

การปรับปรุงและเฝ้าติดตามคุณภาพในกระบวนการก่อสร้างบ้าน
โดยประยุกต์ใช้หลักการ QFD และ FMEA



นางสาวหทัยรัตน์ สงวนไทร

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**QUALITY IMPROVEMENT AND MONITORING IN HOUSE BUILDING PROCESS
APPLYING THE CONCEPTS OF QFD AND FMEA**



Miss Hatairat Sanguansai

**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 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการก่อสร้างบ้านโดยประยุกต์ใช้ห
การ QFD และ FMEA
โดย นางสาวหทัยรัตน์ สงวนไทร
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


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


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นภัตสวงศ์ โอสถศิลป)

หทัยรัตน์ สงวนไทร : การปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการก่อสร้างบ้านโดยประยุกต์ใช้
หลักการ QFD และ FMEA. (QUALITY IMPROVEMENT AND MONITORING IN
HOUSE BUILDING PROCESS APPLYING THE CONCEPTS OF QFD AND FMEA)
อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, จำนวนหน้า 380 หน้า.

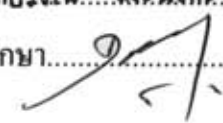
วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงการก่อสร้างบ้าน โดยประยุกต์ใช้
หลักการของเทคนิคการกระจายหน้าที่ (Quality Function Deployment: QFD) และเทคนิคการ
วิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA)

จากปัญหาของบริษัทตัวอย่างคือมีการส่งมอบบ้านให้ลูกค้าล่าช้าเนื่องจากมีการแก้ไขงาน
บ่อยครั้งจนเกินเวลาก่อสร้างที่กำหนด ส่งผลให้มีการสูญเสียทั้งทรัพยากร เงินทุนและเวลา จาก
การศึกษากระบวนการก่อสร้างบ้าน ตลอดจนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ โดยการรวบรวมและ
วิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ของเสียส่วนใหญ่เกิดจาก 6 งาน คือ งานกระเบื้อง งานสี งานหลังคา งาน
บันได งานปาร์เก้และงานห้องน้ำ

งานวิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของงานที่ต้องการกับขั้นตอน
การทำงานโดยใช้เทคนิค QFD ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิค QFD ครอบคลุมเพียงเฟสวางแผนการ
ผลิตเท่านั้น ผลลัพธ์ที่ได้คือ ขั้นตอนการทำงานที่มีความสัมพันธ์และสำคัญกับคุณภาพที่ต้องการ
เมื่องานเสร็จรวมถึงคุณภาพของงานเมื่อเทียบกับคู่แข่งเพื่อที่จะสามารถตั้งเป้าหมายการพัฒนาได้ถูก
ทิศทาง หลังจากได้นำ 6 งานดังกล่าวมาทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อข้อบกพร่องที่
เกิดขึ้น โดยอาศัยวิธีระดมสมอง และทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้าน
คุณภาพสำหรับกระบวนการผลิต (PFMEA) วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้ทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่อง
ที่มีค่า RPN สูงสุด 3 ขั้นตอนแรกในแต่ละงาน หลังจากการปรับปรุงคุณภาพพบว่าค่าจำนวน
บกพร่องต่อหน่วย (Defect per Unit: DPU) ลดลงจาก 216.18 DPU เหลือ 85.33 DPU หรือ ลดลง
60.53 %

นอกจากนี้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังมีการทำแผนการควบคุมการทำงานของขั้นตอนที่ได้ทำ
การปรับปรุง เพื่อเป็นการติดตามคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา..... 2550.....

ลายมือชื่อนิสิต.....นัทธ์รัตน์ สงวนไทร.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4870715421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : QUALITY IMPROVEMENT/ QFD / FMEA

HATAIRAT SANGUANSAI : QUALITY IMPROVEMENT AND MONITORING IN
HOUSE BUILDING PROCESS APPLYING THE CONCEPTS OF QFD AND FMEA.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. DAMRONG THAVEESAENSAKULTHAI,
380pp.

The cased study company has been experiencing the delay of finished houses delivery to customers. The causes of such delay are due to many reworked processes needed to correct the quality issues along the construction and finishing processes. These experiencing problems have caused the revenue loss to the company due to over expenditures for extra workforce, material cost and loan interest.

After analyzing both construction and finishing processes, it was realized that the defects were from 6 major tasks, namely tile installation, painting, stair work, wooden flooring, baht room work and roofing.

The investigation started with the relationship analysis between engineering specification and process step, by focusing on the third house of QFD, that is the process planning matrix. The outcome from the analysis brought up the most critical process step most contributing to the quality of finished house. Moreover QFD was used to compare the quality level of the studied company with the competitors. Then the Process Failure Mode and Effect Analysis (PMEA) was used to find out the solution to improve the quality of the such 6 major tasks. The outcome from PFMEA highlighted the top three factors that were needed to be tackled and improved.

After implementing the solution from the analysis, it was found that the defect of single house construction was reduced significantly. The Defect per Unit (DPU) was decreased from 218.18 to 85.33. Moreover the process control plan for engineer and foreman to ensure that the quality of house building process is continuously improved has been established for the company.

Department..... INDUSTRIAL ENGINEERING.....

Field of study..... INDUSTRIAL ENGINEERING.....

Academic year..... 2007.....

Student's signature..... นกัษัตริ์..... ดามรงค์.....

Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ คำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งให้คำแนะนำระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างดี ผู้เขียนขอถือโอกาสนี้กราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับบริษัทที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินการ วิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ คุณชโลธร ปุญญบาล คุณกิตตินันท์ จันทร์เขต และคุณวรภูมิ จตุรพัฒน์ ที่กรุณาประเมินผลการดำเนินการวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือ ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ บิดา-มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุน ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจเพื่อนำไปเป็น แนวทางในการพัฒนาต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฅ
บทที่	
บทที่ 1 : บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 บริษัทรถยนต์ศึกษาและสภาวะปัญหา.....	2
1.3 ลักษณะผลิตภัณฑ์และปัญหาที่พบ.....	2
1.4 กระบวนการในการออกแบบและก่อสร้าง	3
1.5 สภาวะปัญหาและเหตุผลของการวิจัย.....	6
1.6 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	7
1.7 ขอบเขตของงานวิจัย	7
1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	8
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 : ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 ทฤษฎีเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ.....	9
2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและลักษณะผลกระทบเชิงคุณภาพ	14
2.3 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 : การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานวิจัย.....	28
3.1 การประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ในการกระเบื้อง.....	28
3.1.1 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการของงานกระเบื้อง.....	29
3.1.2 ขั้นตอนการทำงานของงานกระเบื้อง	30
3.1.3 ทิศทางการพัฒนาของงานกระเบื้อง.....	31
3.1.4 การวิเคราะห์คู่แข่งของงานกระเบื้อง	32
3.2 การประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ในงานงานสี	42

3.2.1	หัวข้อคุณภาพที่ต้องการของงานสี	42
3.2.2	ขั้นตอนการทำงานของงานสี	43
3.2.3	ทิศทางการพัฒนาของงานสี	43
3.2.4	การวิเคราะห์คู่แข่งของงานสี	44
3.3	การประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ในการทำงานหลังคา.....	54
3.3.1	หัวข้อคุณภาพที่ต้องการของงานหลังคา	54
3.3.2	ขั้นตอนการทำงานของงานหลังคา	55
3.3.3	ทิศทางการพัฒนาของงานหลังคา	55
3.3.4	การวิเคราะห์คู่แข่งของงานหลังคา.....	60
3.4	การประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ในการทำงานปาร์เก้.....	81
3.4.1	หัวข้อคุณภาพที่ต้องการของงานปาร์เก้.....	81
3.4.2	ขั้นตอนการทำงานของงานปาร์เก้.....	82
3.4.3	ทิศทางการพัฒนาของงานปาร์เก้	82
3.4.4	การวิเคราะห์คู่แข่งของงานปาร์เก้.....	84
3.5	การประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ในการทำงานห้องน้ำ	95
3.5.1	หัวข้อคุณภาพที่ต้องการของงานห้องน้ำ.....	95
3.5.2	ขั้นตอนการทำงานของงานห้องน้ำ	97
3.5.3	ทิศทางการพัฒนาของงานห้องน้ำ.....	97
3.5.4	การวิเคราะห์คู่แข่งของงานห้องน้ำ	100
3.6	การประยุกต์ใช้เทคนิคQFD ในการทำงานบันได.....	112
3.6.1	หัวข้อคุณภาพที่ต้องการของงานบันได	112
3.6.2	ขั้นตอนการทำงานของงานบันได.....	113
3.6.3	ทิศทางการพัฒนาของงานบันได	114
3.6.4	การวิเคราะห์คู่แข่งของงานบันได.....	116
บทที่ 4	: การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานวิจัย.....	130
4.1	การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานกระเบื้อง	135
4.1.1	กระบวนการผลิตของงานกระเบื้อง	135

4.1.2	ลักษณะของเสียและความรุนแรงที่เกิดขึ้น.....	136
4.1.3	สาเหตุและความในการเกิดของเสีย	140
4.1.4	การควบคุมในปัจจุบัน	144
4.1.5	การคำนวณค่า RPN	147
4.1.6	บันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA	150
4.2	การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานสี	154
4.2.1	กระบวนการผลิตของงานสี	154
4.2.2	ลักษณะของเสียและความรุนแรงที่เกิดขึ้น	155
4.2.3	สาเหตุและความในการเกิดของเสีย	160
4.2.4	การควบคุมในปัจจุบัน	165
4.2.5	การคำนวณค่า RPN	169
4.2.6	บันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA	171
4.3	การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานหลังคา.....	175
4.3.1	กระบวนการผลิตของงานหลังคา.....	175
4.3.2	ลักษณะของเสียและความรุนแรงที่เกิดขึ้น.....	176
4.3.3	สาเหตุและความในการเกิดของเสีย	180
4.3.4	การควบคุมในปัจจุบัน	185
4.3.5	การคำนวณค่า RPN	189
4.3.6	บันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA	192
4.4	การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานปาร์เก้.....	195
4.4.1	กระบวนการผลิตของงานปาร์เก้.....	195
4.4.2	ลักษณะของเสียและความรุนแรงที่เกิดขึ้น.....	196
4.4.3	สาเหตุและความในการเกิดของเสีย	202
4.4.4	การควบคุมในปัจจุบัน	209
4.4.5	การคำนวณค่า RPN	215
4.4.6	บันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA	218
4.5	การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานห้องน้ำ	223

4.5.1	กระบวนการผลิตของงานห้องน้ำ ..	223
4.5.2	ลักษณะของเสียและความรุนแรงที่เกิดขึ้น ..	224
4.5.3	สาเหตุและความในการเกิดของเสีย ..	228
4.5.4	การควบคุมในปัจจุบัน ..	233
4.5.5	การคำนวณค่า RPN ..	236
4.5.6	บันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA ..	239
4.6	การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานบันได ..	243
4.6.1	กระบวนการผลิตของงานบันได ..	243
4.6.2	ลักษณะของเสียและความรุนแรงที่เกิดขึ้น ..	244
4.6.3	สาเหตุและความในการเกิดของเสีย ..	247
4.6.4	การควบคุมในปัจจุบัน ..	253
4.6.5	การคำนวณค่า RPN ..	258
4.6.6	บันทึกข้อมูลในตาราง Process FMEA ..	260
บทที่ 5	: การดำเนินการปรับปรุงคุณภาพโดยใช้ QFD และ FMEA ..	263
5.1	การทำคู่มือการทำงานของงานกระเบื้อง ..	269
5.2	การทำคู่มือการทำงานของงานสี ..	275
5.3	การทำคู่มือการทำงานของงานหลังคา ..	279
5.4	การทำคู่มือการทำงานของงานปาร์เก้ ..	283
5.5	การทำคู่มือการทำงานของงานห้องน้ำ ..	288
5.6	การทำคู่มือการทำงานของงานบันได ..	294
5.7	การตรวจงาน ..	302
5.8	แผนการควบคุมการทำงาน ..	313
บทที่ 6	: ผลการดำเนินการ ..	318
6.1	การเก็บข้อมูลของเสีย ..	312
6.1.1	การเก็บข้อมูลของเสียในงานกระเบื้อง ..	318
6.1.2	การเก็บข้อมูลของเสียในงานสี ..	319
6.1.3	การเก็บข้อมูลของเสียในงานหลังคา ..	320

6.1.4 การเก็บข้อมูลของเสียในงานปาร์เก้.....	322
6.1.5 การเก็บข้อมูลของเสียในงานห้องน้ำ.....	323
6.1.6 การเก็บข้อมูลของเสียในงานบันได.....	324
6.2 การคำนวณค่า RPN ของ 6 งาน	325
6.2.1 การคำนวณค่า RPN ของงานกระเบื้อง	325
6.2.2 การคำนวณค่า RPN ของงานสี	325
6.2.3 การคำนวณค่า RPN ของงานหลังคา	326
6.2.4 การคำนวณค่า RPN ของงานปาร์เก้.....	326
6.2.5 การคำนวณค่า RPN ของห้องน้ำ.....	326
6.2.6 การคำนวณค่า RPN ของงานบันได.....	326
บทที่ 7 : การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง	361
7.1 เปรียบเทียบจำนวนงานที่ต้องซ่อม(DPU).....	361
7.2 เปรียบเทียบคะแนนดัชนีค่าความเสี่ยงขึ้นนำ.....	363
บทที่ 8 : สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	368
8.1 สรุปผลการวิจัย	368
8.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย.....	371
8.3 ข้อเสนอแนะ	371
รายการอ้างอิง	373
แบบฟอร์มการตรวจคุณภาพบ้าน	376
ประวัติผู้เขียน	380

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 แสดงหัวข้อคุณภาพและระดับความสำคัญในงานกระเบื้อง	30
3.2 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานกระเบื้อง	31
3.3 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานกระเบื้อง	33
3.4 แสดงหัวข้อคุณภาพและระดับความสำคัญในงานสี	42
3.5 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานสี	44
3.6 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานสี	46
3.7 แสดงหัวข้อคุณภาพและระดับความสำคัญในงานหลังคา.....	54
3.8 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานโครงหลังคา.....	57
3.9 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานมุงหลังคา.....	58
3.10 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานหลังคา	61
3.11 แสดงหัวข้อคุณภาพและระดับความสำคัญในงานปาร์เก้.....	81
3.12 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานปาร์เก้.....	83
3.13 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานปาร์เก้.....	85
3.14 แสดงหัวข้อคุณภาพและระดับความสำคัญในงานห้องน้ำ.....	96
3.15 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานห้องน้ำ.....	99
3.16 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานห้องน้ำ.....	101
3.17 แสดงหัวข้อคุณภาพและระดับความสำคัญในงานบันได.....	112
3.18 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานโครงบันไดเหล็ก	115
3.19 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานติดตั้งบันได	115
3.20 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานราวบันได.....	116
3.21 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานบันได.....	118
4.1 แสดงเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA.....	132
4.2 แสดงเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O)สำหรับPFMEA	133
4.3 แสดงการประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ(D)สำหรับPFMEA.....	134
4.4 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานกระเบื้อง.....	139
4.5 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย	143
4.6 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานกระเบื้อง.....	146

4.7 แสดงคะแนน RPN ในงานกระเบื้อง	148
4.8 แสดงPFMEAในงานกระเบื้อง	150
4.9 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานสี	158
4.10 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย	163
4.11 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานสี.....	167
4.12 แสดงคะแนน RPN ในงานสี	169
4.13 แสดงPFMEAในงานสี	171
4.14 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานหลังคา	179
4.15 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของหลังคา.....	184
4.16 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานหลังคา	188
4.17 แสดงคะแนน RPN ในงานหลังคา.....	190
4.18 แสดงPFMEAในงานหลังคา.....	192
4.19 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานปาร์เก้.....	200
4.20 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย	207
4.21 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานปาร์เก้	213
4.22 แสดงคะแนน RPN ในงานปาร์เก้	215
4.23 แสดงPFMEAในงานปาร์เก้.....	218
4.24 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานห้องน้ำ.....	227
4.25 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย	232
4.26 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานห้องน้ำ.....	235
4.27 แสดงคะแนน RPN ในงานห้องน้ำ	237
4.28 แสดงPFMEAในงานห้องน้ำ	239
4.29 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานบันได	246
4.30 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย	252
4.31 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานบันได	256
4.32 แสดงคะแนน RPN ในงานห้องน้ำบันได	258
4.33 แสดงPFMEAในงานบันได.....	260

5.1	แสดงการดำเนินการลดของเสียทั้ง 6 งาน.....	264
5.2	แสดงแบบฟอร์มบันทึกคู่มือมาตรฐานการทำงาน.....	268
5.3	คู่มือมาตรฐานการทำงานงานกระเบื้อง.....	272
5.4	คู่มือมาตรฐานการทำงานงานสี.....	277
5.5	คู่มือมาตรฐานการทำงานงานปาร์เก้.....	281
5.6	คู่มือมาตรฐานการทำงานงานบันได.....	286
5.7	คู่มือมาตรฐานการทำงานงานห้องน้ำ.....	291
5.8	คู่มือมาตรฐานการทำงานงานหลังคา.....	298
5.9	แผนควบคุมการทำงานทั้ง 6 งาน.....	315
6.1	แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงงานกระเบื้อง.....	327
6.2	แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงงานสี.....	327
6.3	แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงงานหลังคา.....	327
6.4	แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงงานปาร์เก้.....	328
6.5	แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงงานห้องน้ำ.....	328
6.6	แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงงานบันได.....	328
6.7	แสดงPFMEAหลังการปรับปรุงในงานกระเบื้อง.....	329
6.8	แสดงPFMEAหลังการปรับปรุงในงานสี.....	333
6.9	แสดงPFMEAหลังการปรับปรุงในงานหลังคา.....	338
6.10	แสดงPFMEAหลังการปรับปรุงในงานปาร์เก้.....	343
6.11	แสดงPFMEAหลังการปรับปรุงในงานห้องน้ำ.....	350
6.12	แสดงPFMEAหลังการปรับปรุงในงานบันได.....	355
7.1	แสดงจำนวนข้อบกพร่องต่อหน่วย(DPU)ก่อนการปรับปรุง.....	361
7.2	แสดงจำนวนข้อบกพร่องต่อหน่วย(DPU) หลังการปรับปรุง.....	362
7.3	แสดงค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุง.....	363
8.1	แสดงลักษณะของเสีย สาเหตุและวิธีการปฏิบัติการแก้ไขของทั้ง 6 งาน.....	369

สารบัญรูป

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 แสดงกระบวนการก่อสร้างบ้าน โดยภาพรวม	4
1.2 แสดงกระบวนการก่อสร้าง โดยภาพย่อย	5
1.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงประเภทของงานที่มีผ่านการตรวจสอบจากQA	6
2.1 แสดงการไหลของข้อมูลQFD แบบ 4 ช่วง	10
2.2 แสดง QFD ในอุตสาหกรรมบริการ.....	10
2.3 แสดงเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์.....	11
2.4 แสดงเมตริกซ์การออกแบบ	12
2.5 แสดงเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ	13
2.6 แสดงเมตริกซ์การวางแผนการผลิต	14
3.1 แสดงการประยุกต์ใช้ QFD ในงานก่อสร้าง.....	28
3.2 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการคุณภาพที่ต้องการในงานกระเบื้อง	39
3.3 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานกระเบื้อง.....	41
3.4 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการคุณภาพที่ต้องการในงานสี	51
3.5 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานสี.....	53
3.6 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการคุณภาพที่ต้องการในงานหลังคา.....	77
3.7 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานหลังคา.....	80
3.8 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการคุณภาพที่ต้องการในงานปาร์เก้.....	92
3.9 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานปาร์เก้.....	94
3.10 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการคุณภาพที่ต้องการในงานห้องน้ำ	109
3.11 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานห้องน้ำ.....	111
3.12 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการคุณภาพที่ต้องการในงานบันได.....	126
3.13 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานบันได	129
4.1 แสดงแผนภูมิพาเรโตงานที่ผ่านเกณฑ์การตรวจของวิศวกร QA	130
4.2 แสดงขั้นตอนการทำงานงานกระเบื้อง	135
4.3 แสดงขั้นตอนการทำงานงานสี	154
4.4 แสดงขั้นตอนการทำงานงานหลังคา.....	175
4.5 แสดงขั้นตอนการทำงานงานปาร์เก้.....	195
4.6 แสดงขั้นตอนการทำงานงานห้องน้ำ	223

ภาพประกอบ

4.7 แสดงขั้นตอนการทำงานงานบันได.....	243
5.1 แสดงการตรวจงานกระเบื้อง.....	302
5.2 แสดงการตรวจงานบันได.....	304
5.3 แสดงการตรวจงานสี.....	307
5.4 แสดงการตรวจงานปาร์เก้.....	308
5.5 แสดงการตรวจงานหลังคา.....	309
5.6 แสดงการตรวจงานห้องน้ำ.....	312
7.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องในแต่ละต่อหน่วย(DPU).....	362
7.2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องในแต่ละต่อหน่วย(DPU).....	363
7.3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่า RPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานกระเบื้อง.....	365
7.4 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่า RPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานสี.....	365
7.5 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่า RPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานหลังคา.....	366
7.6 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่า RPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานปาร์เก้.....	366
7.7 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่า RPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานห้องน้ำ.....	367
7.8 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่า RPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานบันได.....	367
8.1 แผนภูมิพาเรโตแสดงประเภทงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจจากQA.....	371

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในธุรกิจก่อสร้างและพัฒนาอสังหาริมทรัพย์นั้น ความเร็วในการก่อสร้างเพื่อส่งมอบและโอนบ้านให้กับลูกค้าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เนื่องจากผู้ประกอบการจะต้องทำการกู้เงินจากธนาคารมาและจ้างแรงงานในการก่อสร้างถ้าผู้ประกอบการสามารถสร้างและโอนบ้านให้กับลูกค้าได้เร็วนั้นก็หมายถึง การลดต้นทุนจากดอกเบี้ยเงินกู้ได้ด้วย ในอีกด้านหนึ่งการจัดการเรื่องวัสดุก่อสร้างและของเสียในกระบวนการก่อสร้าง ก็เป็นต้นทุนสำคัญที่เสียไปอีกประการหนึ่ง เนื่องจากถ้าผู้รับเหมาใช้วัสดุไม่ตรงตามข้อกำหนดหรือทำการก่อสร้างที่ผิดไปจากแบบ ทางลูกค้าหรือผู้ควบคุมงานก็จะต้องทำการซ่อมหรือรี้อทำใหม่ซึ่งจะเป็นการทำให้เสียทั้งเงินค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นจากการส่งมอบบ้านที่ช้าออกไปอีกด้วย

ดังนั้นถ้าผู้ประกอบการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์สามารถควบคุมการก่อสร้างได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าและลดระยะเวลาในการก่อสร้างเพื่อที่จะโอนบ้าน และนำเงินเหล่านั้นมาใช้ในการก่อสร้างระยะถัดไปแทนการกู้เงินจากธนาคารเพิ่ม ก็จะเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มกำไรให้กับบริษัทได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งถ้าผู้ประกอบการรายใดสามารถสร้างบ้านและส่งมอบได้เร็วก็จะเป็นข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจกับบริษัทอื่นๆ ได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในยุคที่มีการแข่งขันกันสูงเช่นในปัจจุบัน

อีกทั้งแนวโน้มธุรกิจก่อสร้างในปี 2550 คาดว่ามีโอกาสที่จะขยายตัวได้สูงขึ้น โดยมีแรงกระตุ้นที่สำคัญจากโครงการของภาครัฐในด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน นอกจากนี้สำหรับงานก่อสร้างภายในประเทศ รัฐบาลมีแนวโน้มที่จะเปิดโอกาสให้ต่างชาติเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงการเมกะโปรเจกต์มากขึ้น เพื่อให้โครงการเดินหน้าไปได้รวดเร็วและมีความคล่องตัว ซึ่งอาจทำให้บริษัทก่อสร้างไทยเผชิญกับภาวะธุรกิจที่อาจจะจะมีผู้เล่นเข้ามาแข่งขันมาก รายขึ้น

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งที่น่าจะมีผลต่อทิศทางของธุรกิจก่อสร้างในระยะต่อไปคือการเปิดเสรีภาคบริการ ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อภาวะการแข่งขันจากการที่ไทยจะต้องเปิดตลาดให้แก่ผู้ให้บริการด้านการก่อสร้างและผู้ประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างจากต่างประเทศมากขึ้น การเร่งปรับศักยภาพและนาระบบเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพจึงเป็นแนวทางที่ผู้ประกอบการควรต้องเตรียมตัวล่วงหน้าเพื่อรับมือการแข่งขันที่จะมีสูงขึ้นในอนาคต

จากประเด็นต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงทำให้ผู้ประกอบการก่อสร้างและพัฒนาอสังหาริมทรัพย์จำเป็นต้องหาเครื่องมือและวิธีการให้การปรับปรุงคุณภาพบ้านและกระบวนการก่อสร้างเพื่อลดต้นทุนและลดระยะเวลาในการส่งมอบบ้านให้กับลูกค้า ซึ่งจะเป็นผลดีต่อลูกค้าและผู้ประกอบการไปพร้อมๆกัน

1.2 ความเป็นมาของแนวทางงานวิจัย

เนื่องจากการสร้างและส่งมอบบ้านให้ลูกค้าได้เร็วเป็นสิ่งสำคัญในการทำธุรกิจ ผู้ประกอบการจึงได้มีความพยายามในการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อลดระยะเวลาในการก่อสร้าง นอกจากนั้นเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจ ทางผู้ประกอบการจึงใช้วิธีการว่าจ้างผู้รับเหมารับช่วงงานต่างๆ เช่น งานสี งานปาร์เก้ งานหลังคา งานบันได

การว่าจ้างผู้รับเหมาในการทำงานแต่ละอย่างนั้นจะมีปัญหาในการควบคุมคุณภาพ เนื่องจากผู้รับเหมาก็จะต้องการลดต้นทุนโดยใช้ของที่ไม่ได้คุณภาพหรือ จ้างแรงงานที่มีราคาถูกแต่ยังขาดทักษะ และฝีมือในการทำงาน

นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยแผ่นผนังและชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ยังพบปัญหาเรื่องคุณภาพของชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น ขนาดที่ผิดแบบ วัสดุและอุปกรณ์ที่ฝังในแผ่นผนัง เช่น ท่อไฟ หรือท่อน้ำฝังตำแหน่งก็เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้การก่อสร้างประสบปัญหา จนต้องมีการแก้ไขหน้างาน ซึ่งทำให้คุณภาพและความสวยงามของตัวบ้านลดลง

จากปัญหาดังกล่าว ทางบริษัทจึงต้องการที่จะหาวิธีการมาช่วยปรับปรุงคุณภาพบ้าน และลดระยะเวลาในการส่งมอบบ้านที่ได้คุณภาพแก่ลูกค้าอย่างเร่งด่วน และเนื่องจากขอบเขตการทำงานจะต้องครอบคลุมถึงผู้รับเหมา โพร้แมนควบคุมงาน วิศวกรโครงการ และวิศวกรฝ่ายควบคุมคุณภาพ การกำหนดมาตรฐาน(Specification) ของแต่ละงานก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะสื่อสารกับผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงาน ให้สร้างบ้านได้อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ โดยที่จะควบคุมให้มีการแก้ไขงานหรือความล่าช้าที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการให้น้อยที่สุด

1.3 ลักษณะผลิตภัณฑ์และปัญหาที่พบ

ในการก่อสร้างบ้านพักอาศัย เราสามารถแบ่งส่วนในการก่อสร้างได้เป็นหลาย ๆ งานด้วยกัน อย่างเช่น งานโครงสร้าง งานบันได งานสี งานหลังคา งานกระเบื้อง และอีกหลาย ๆ งาน ในส่วนงานต่าง ๆ จะเกิดความผิดพลาดขึ้นในการผลิตอยู่เกือบทุกหลัง ความผิดพลาดเหล่านี้ลูกค้าอาจจะไม่เห็นเวลาที่รับมอบบ้านที่เสร็จแล้ว เพราะว่าจะมีการตกแต่งและเก็บงานให้เรียบร้อยก่อนการส่งมอบ แต่ในส่วนของผู้ผลิต การส่งมอบแต่ละช่วงงานยังพบงานที่ไม่ได้คุณภาพ ผู้ประกอบการจะต้องเสียเงินและค่าแรงเพิ่มเพื่อแก้ไขงานหรือบางงานอาจจะต้องถูกรื้อและทำใหม่ อย่างเช่น งานพื้นปาร์เก้ ถ้าผู้รับเหมาใช้วัสดุที่ผิด หรือไม่ได้คุณภาพและถ้ามีการทำสีไม้และทาสีรีเทนเรียบร้อยแล้ว การแก้ไขงานจะเกิดความเสียหายสูงมาก อีกตัวอย่างของงานที่ต้องการรับประกันคุณภาพสูงมากคือ งานหลังคา เนื่องจากว่า ถ้ามีการรั่ว ซึม ของหลังคาเกิดขึ้น ผลกระทบ

ที่เกิดขึ้นจะมีความเสียหายอย่างมากเพราะน้ำ ที่รั่วซึม จะสร้างความเสียหายให้กับงานอื่นๆ เกือบทั้งหมด อาทิเช่น งานปาร์เก้, วอลเปเปอร์, งานเฟอร์นิเจอร์ และงานฝ้าเพดาน

เพื่อที่จะให้คุณภาพของบ้าน สามารถทัดเทียมคู่แข่งและสามารถสร้างความประทับใจแก่ลูกค้า ทางบริษัทจึงต้องหาวิธีการปรับปรุงคุณภาพที่สามารถลดของเสียและโอกาสของการที่จะแก้ไขงาน ตลอดทั้งกระบวนการ เพื่อให้บ้านที่เสร็จมีคุณภาพดีตั้งแต่ การสร้างครั้งแรก ซึ่งจะได้บ้านที่มีความแข็งแรงและสวยงามกว่าบ้านที่มีการแก้ไขงาน

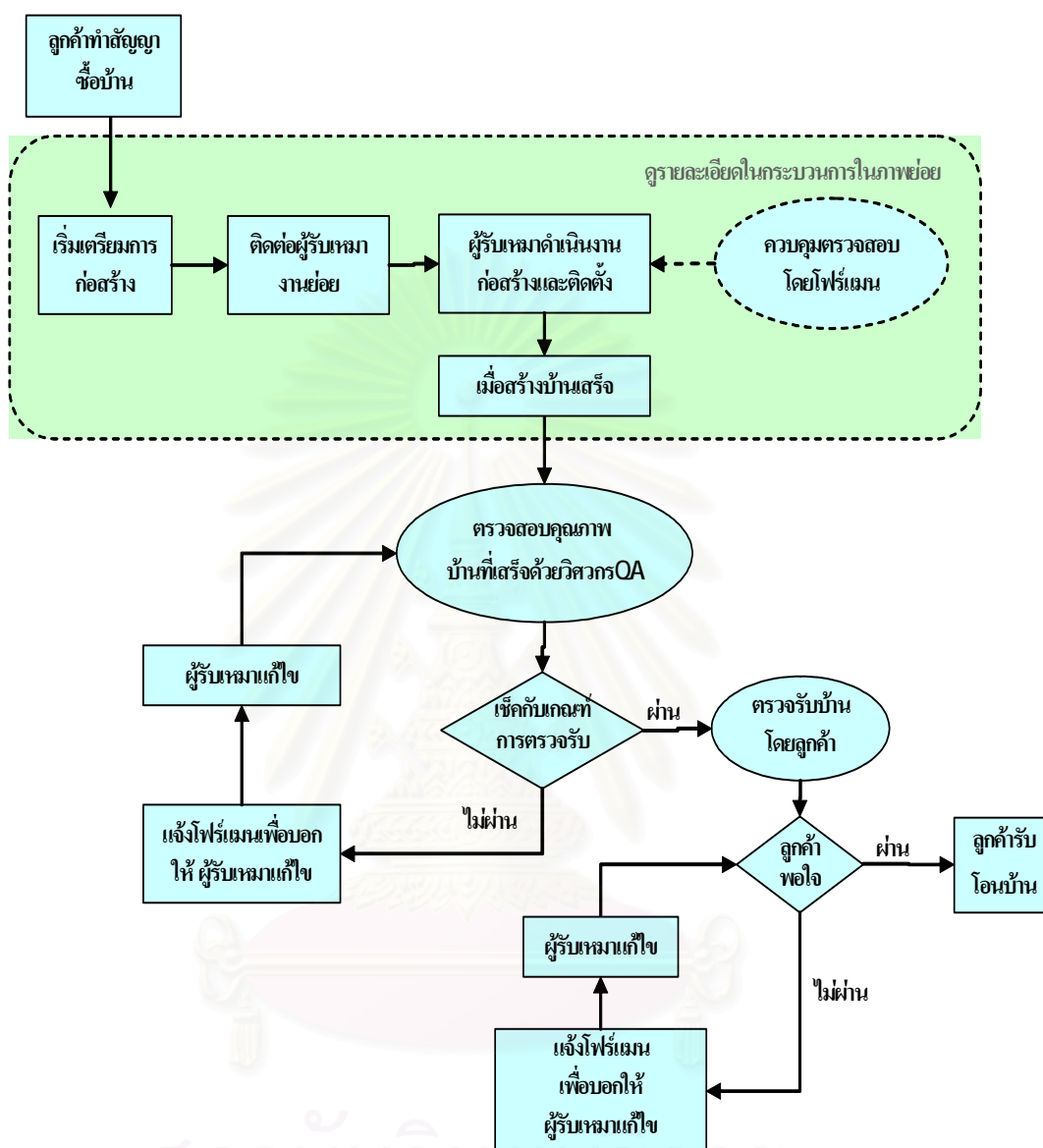
1.4 กระบวนการในการก่อสร้าง

ตามนโยบายปัจจุบันของบริษัทการก่อสร้างจะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อลูกค้าได้ทำสัญญาซื้อขายบ้านกับบริษัท ซึ่งต่างจากคู่แข่งบางรายที่จะทำการสร้างบ้านไว้ก่อนการขาย ดังนั้นปัญหาในการทำงานก็จะแตกต่างกัน เพราะลูกค้าจะเห็นของที่คาดว่าจะได้จากบ้านตัวอย่างและทำการตรวจรับบ้านเมื่อพอใจกับคุณภาพที่ทำการก่อสร้างเสร็จแล้ว ก่อนการโอน



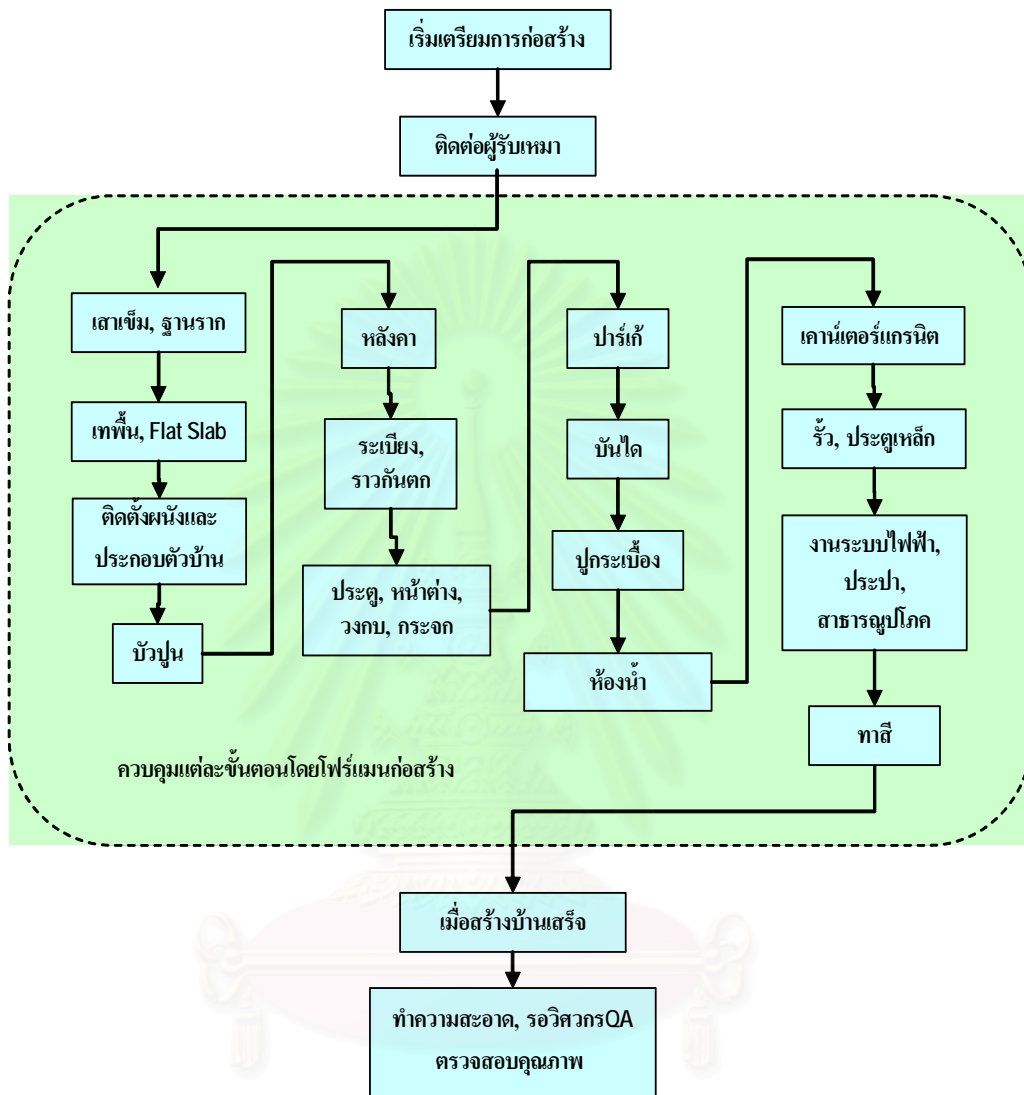
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการก่อสร้างบ้านในภาพใหญ่ (Macro Process)



รูปที่ 1.1 แสดงกระบวนการก่อสร้างบ้านโดยภาพรวม (Macro Process)

กระบวนการสร้างบ้านในภาพย่อย (Micro Process)

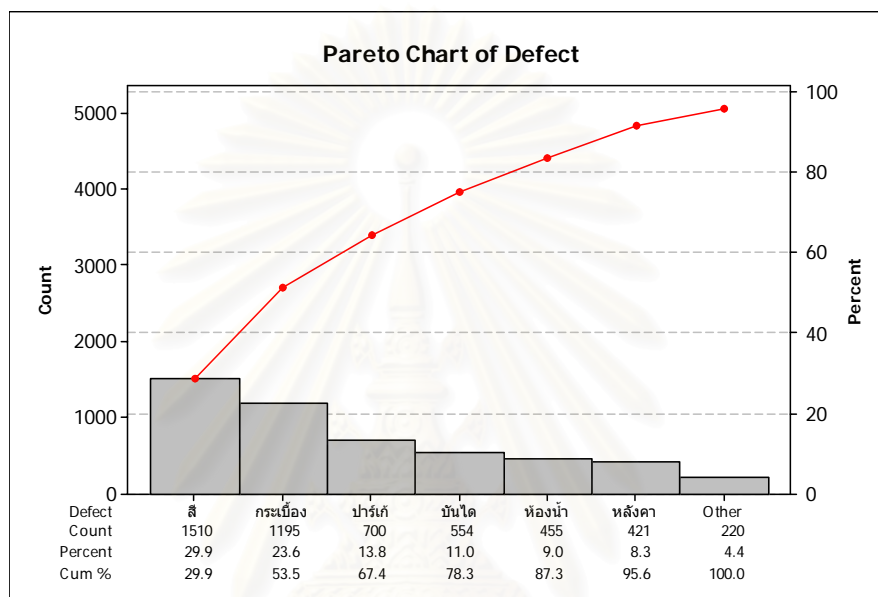


รูปที่ 1.2 แสดงกระบวนการก่อสร้างบ้านโดยภาพย่อย

(Micro Process)

1.5 สถานะของปัญหาและเหตุผลของการวิจัย

จากแผนภูมิพารेटโตแสดงประเภทของงานที่ไม่ผ่านการตรวจงานจากวิศวกรQA พบว่างานที่ไม่ผ่านเกณฑ์การส่วนใหญ่จะเป็นงานสี, งานห้องน้ำ, งานหลงคา, งานกระเบื้อง, งานบันได, งานปาร์เก้, งานเคาเตอร์แกรนิต, และงานรั้ว เมื่อนำเรื่องความถี่ในการตรวจงานแล้วไม่ผ่านเกณฑ์มาพิจารณาทำให้ได้งาน 6 งานในการแก้ปัญหา



รูปที่ 1.3 แผนภูมิพารेटโต (Pareto Chart) แสดงประเภทงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบจากวิศวกร QA

เนื่องจากลักษณะวิธีการก่อสร้าง บริษัทจะว่าจ้างผู้รับเหมาในแต่ละงานมาทำงานร่วมกันเป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงจะมีความต่อเนื่องและสำคัญต่อกัน โดยที่จะมีบุคลากรของทางบริษัทเป็นผู้ควบคุมวิธีการก่อสร้างและคุณภาพของแต่ละงาน ในลักษณะการทำงานแบบนี้ พบว่า ผู้รับเหมาจะสามารถทำงานผิดพลาดได้หลายช่วงเนื่องจาก ตัวแบบที่อาจจะไม่ระบุรายละเอียดเพียงพอ ถึงระดับคุณภาพที่บริษัทยอมรับได้ เช่น ไม้ปาร์เก้ที่นำมาใช้ต้องมีสีและลายไม้กลมกลืนกัน กระเบื้องที่นำมาปูพื้นหรือห้องน้ำควรมีสีเหมือนกัน

ถ้าวิธีการ วัสดุ เกณฑ์ในการตรวจวัดไม่ชัดเจนเพียงพอ การทำงานในแต่ละช่วงโดยกลุ่มคนต่าง ๆ ก็จะมีปัญหาเกิดขึ้นตลอดเวลา

จากหลาย ๆ สาเหตุดังกล่าว ทางผู้ดำเนินการวิจัยได้วิเคราะห์เบื้องต้นสามารถแบ่งปัญหาออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของตัวบ้าน และส่วนของกระบวนการก่อสร้าง

ในส่วนของตัวบ้าน ในกรณีนี้จะหมายถึงโครงสร้างบ้านโดยภาพรวม เมื่อมีการส่งมอบบ้าน ลูกค้านักเจอข้อบกพร่องของงานก่อสร้างทำให้ต้องมีการแก้ไขหน้างานอยู่เป็นประจำ ส่งผล

ให้มีการส่งมอบบ้านล่าช้า ดังนั้นแนวทางการดำเนินการวิจัยคือ ใช้เทคนิคและเครื่องมือด้านคุณภาพที่สามารถวิเคราะห์ให้เห็นภาพรวมของตัวบ้านทั้งหลัง สามารถเปรียบเทียบกับงานที่ทำกับคู่แข่งได้ และสามารถเป็นแนวความคิดในการหามาตรการป้องกันที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ ดังนั้นเครื่องมือที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้กับปัญหานี้คือ เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment)

ในส่วนของกระบวนการสร้างบ้าน เนื่องจากในกระบวนการสร้างบ้าน จะมีผู้รับเหมาเป็นช่วง ๆ ปัญหาด้านคุณภาพจะเกิดขึ้นเมื่อมีการส่งมอบงานระหว่างผู้รับเหมาแต่ละช่วง และเมื่อ ฝ่ายคุณภาพไปตรวจก่อนส่งมอบให้ลูกค้า ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าว จากลักษณะของงานและปัญหาดังกล่าวเครื่องมือที่ควรนำมาประยุกต์ใช้คือ FMEA เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ควรถูกปรับปรุงอย่างเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานได้

จากหลาย ๆ สาเหตุของปัญหาดังกล่าวทางบริษัทจึงต้องการวิธีการที่จะนำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น กระบวนการที่สามารถสร้างข้อตกลง และระดับคุณภาพที่ชัดเจน เพื่อที่จะถ่ายทอดให้ทุกฝ่ายทำงานเพื่อส่งมอบบ้านคุณภาพให้กับลูกค้า และสามารถควบคุมให้การแก้งานเกิดขึ้นน้อยที่สุดเพื่อให้ได้บ้านที่มีคุณภาพดี จากวิธีการทำงานที่เหมาะสมต่อลักษณะการดำเนินธุรกิจของบริษัทต่อไป

1.6 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) และ Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) และเครื่องมือคุณภาพต่างๆ ในกระบวนการก่อสร้างบ้าน
2. เพื่อหาแนวทางปรับปรุงและเฝ้าติดตามคุณภาพงานกระบวนการก่อสร้างบ้าน

1.7 ขอบเขตงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้ครอบคลุมงานทั้งหมด 6 งาน ได้แก่ งานสี, งานกระเบื้อง, งานปาร์เก้, งานหลังคา, งานห้องน้ำ, งานบันได
2. การวิจัยนี้มีการใช้หลักการเทคนิค QFDบางส่วนเพื่อแปลงกระบวนการการเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบไปสู่การควบคุมการก่อสร้าง
3. การวิจัยนี้ไม่ครอบคลุมในส่วนของการตกแต่งภายใน
4. การวิจัยนี้ขอบเขตของผลิตภัณฑ์เป็นที่อยู่อาศัยประเภทหมู่บ้านเดี่ยว ความสูง 2 ชั้น
5. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA เฉพาะ 6 งานดังกล่าว

1.8 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีในด้านคุณภาพ, QFD, FMEA
2. ศึกษาทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ในการสำรวจปัญหาและเก็บข้อมูลต่าง ๆ
3. ศึกษากระบวนการดำเนินงานของบริษัทตัวอย่าง
4. ประยุกต์ใช้เทคนิคคุณภาพในการศึกษาปัญหา
5. ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD) ในการวิเคราะห์ปัญหาและความสามารถของกระบวนการก่อสร้าง
6. ใช้เทคนิคคุณภาพในการหาสาเหตุของปัญหา
7. ประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ, ผลกระทบ, ความรุนแรงของปัญหา พร้อมทั้งหามาตรการแก้ไขและป้องกันปัญหา
8. นำแนวทางมาตรการแก้ไข มาทดลองประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผล
9. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ
10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. แผนควบคุมการทำงาน (Control Plan)
2. คู่มือการทำงาน (Work Instruction)
3. ข้อควรระวังในแต่ละกระบวนการ

1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บัณฑิตของบริษัทตัวอย่างมีคุณภาพดีขึ้น ลดของเสียที่เกิดจากการทำงานผิดพลาด
2. ลดปัญหาคำร้องเรียนจากลูกค้า
3. ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD, PFMEA และเครื่องมือคุณภาพต่าง ๆ กับกิจกรรมการก่อสร้างหรือกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน
4. มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานมากขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

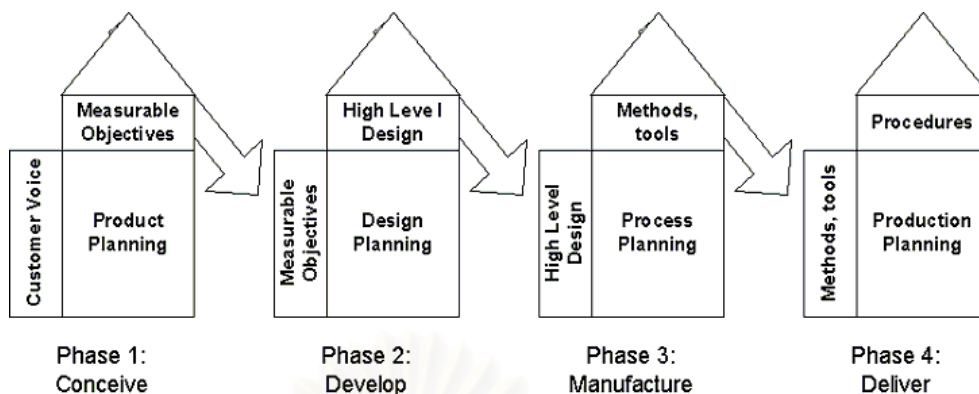
2.1 ทฤษฎีเทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

เทคนิคการแปรหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ(Quality Function Deployment: QFD) เป็นเทคนิคที่ใช้เป็นแนวทางในการค้นหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าตั้งแต่ในระยะเริ่มแรก และทำให้แน่ใจว่าความต้องการเหล่านี้ได้รับการเอาใจใส่ทั้งในขั้นตอนการออกแบบ,ผลิต,และส่งมอบ เพื่อให้ลูกค้ามีความพึงพอใจในระดับสูง เทคนิคนี้เน้นไปที่การทำงานเป็นทีม ให้ทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดโดยยึดความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ

การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD นิยมใช้กัน 3 รูปแบบ ดังนี้

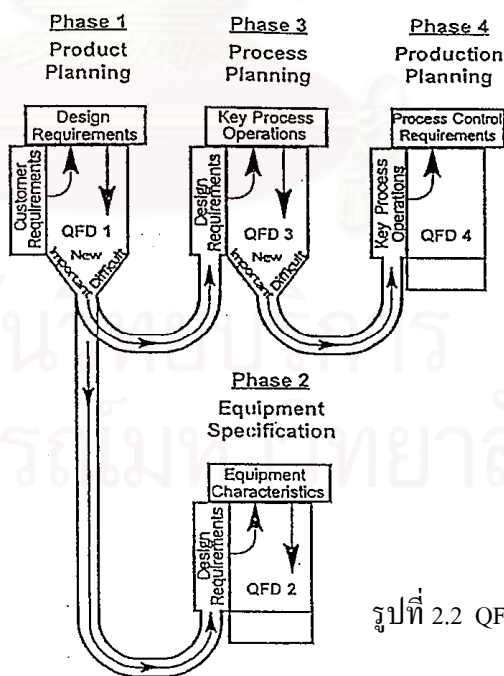
1. แบบสี่ช่วง(Four-Phase Approach หรือ Four-Phase Model)เป็นการใช้อันดับของเมตริกซ์ 4 ชั้น เพื่อให้ครอบคลุมช่วงการดำเนินการ 4 ช่วงที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แก่ Product Planning, Part Development, Process Planning และ Production Planning ซึ่งรูปแบบนี้จะกล่าวโดยละเอียดต่อไป
2. แบบ Matrix Approach เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น คิดค้น โดย Yoji Akao ตัวโมเดลมีขนาดใหญ่ และทำให้ความเข้าใจได้ยาก วิธีการนี้จะใช้เชื่อมโยงเทคนิคอื่น ๆ ด้วย เช่น Value Engineering, Failure Mode and Effect Analysis, Reliability Analysis, Fault Tree Analysis, Production Operation เป็นต้น โดยมากแล้วจะใช้งานในลักษณะของระบบเมตริกซ์ 30 เมตริกซ์
3. แบบ Integrated QFD Approach เป็นโมเดลที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนในการพัฒนาสินค้าและผลิตภัณฑ์ใหม่ มีระเบียบวิธีและขั้นตอนที่ตายตัว รวมถึงกิจกรรมการดำเนินงาน, กิจกรรมทางธุรกิจรวมทั้งการริเริ่มเจเนอรัลไว้ใน โมเดลด้วย เริ่มตั้งแต่การแปรความต้องการลูกค้า, การพัฒนาแผนปฏิบัติการ, การกำหนดเป้าหมาย ไปจนถึงความต้องการด้านโรงงานผลิต และการปฏิบัติในการดำเนินงาน

ในบรรดารูปแบบทั้ง 3 รูปแบบแบบสี่ช่วงเป็นที่นิยมในการนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุด เนื่องจากเข้าใจและมีความคล่องตัวสูง โดยเมตริกซ์



รูปที่ 2.1 แสดงการไหลของข้อมูล QFD แบบ 4 ช่วง

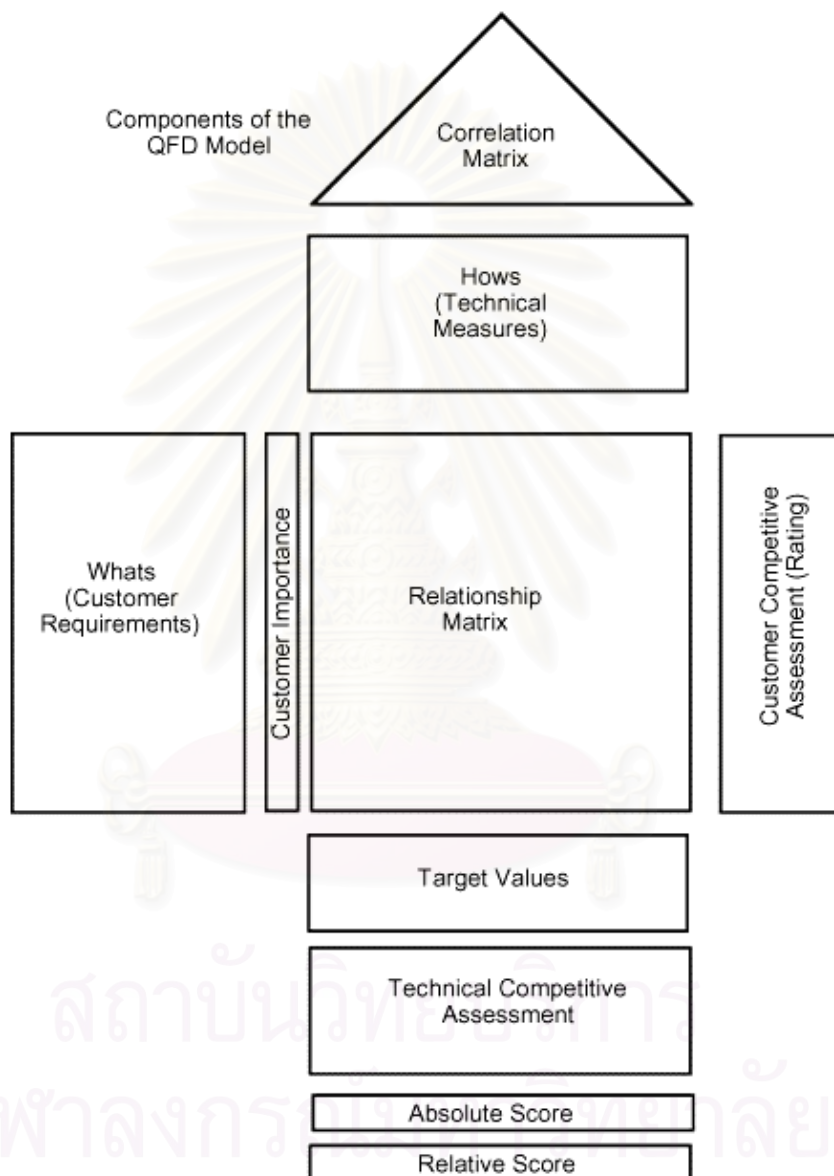
ภาพด้านบนแสดงถึงการ ใช้เทคนิค QFD 4 แบบ ช่วงในอุตสาหกรรมการผลิต อย่างไรก็ตาม QFD ทั้ง 4 ช่วง ไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันเป็นอนุกรมก็ได้ หากแต่สามารถปรับปรุงได้ตามเหมาะสม เช่นอุตสาหกรรมบริการนั้นผลิตภัณฑ์ไม่สามารถจะจับต้องได้ ขั้นตอนของการพัฒนาและออกแบบชิ้นส่วนจึงไม่มี แต่ต้องระบุคุณลักษณะของอุปกรณ์, เครื่องใช้ที่จำเป็นแทน ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิคดังรูปข้างล่าง แต่ละช่วงของQFDมีรายละเอียดแตกต่างกันดังนี้



รูปที่ 2.2 QFDในอุตสาหกรรมบริการ

1. การวางแผนผลิตภัณฑ์(Product Planning)

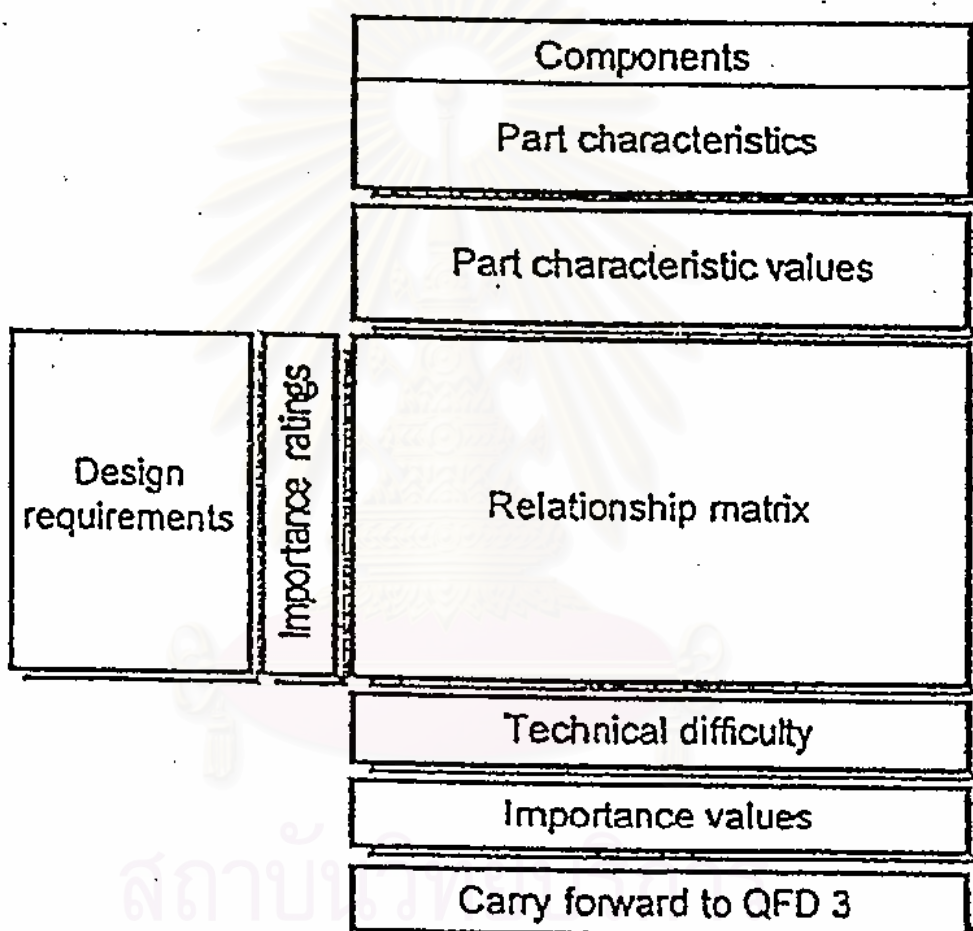
ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการแปลงความต้องการของลูกค้า(Customer requirement) เป็นความต้องการทางเทคนิค(Technical requirement) มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้



รูปที่ 2.3 เมตริกซ์ของการวางแผนผลิตภัณฑ์

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Part Development หรือ Design Deployment)

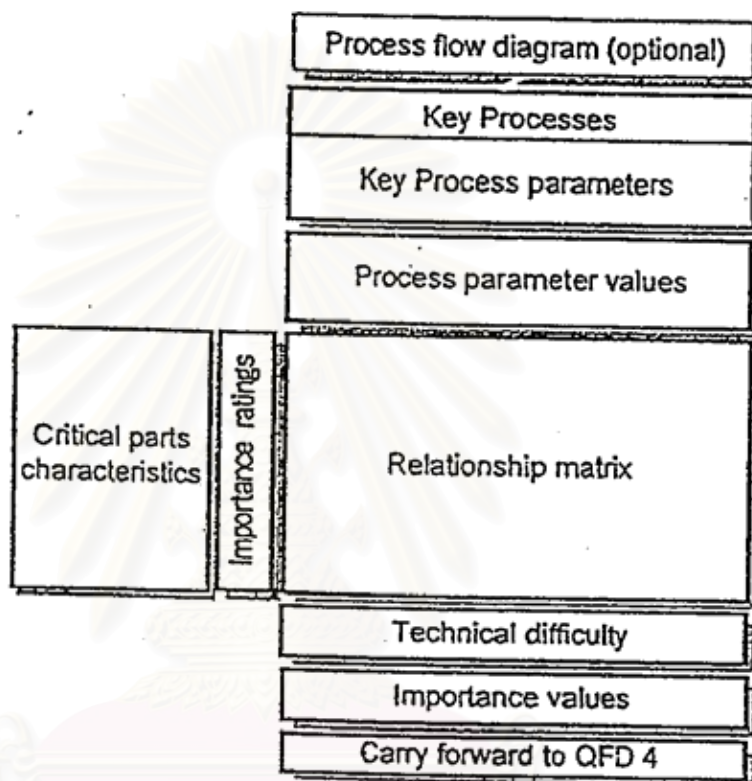
ใช้สำหรับแปลงความต้องการทางเทคนิคที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดหรือคุณลักษณะของส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ (Part Characteristics) หรือลักษณะของอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (Equipment Characteristics) ในกรณีงานบริการ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้



รูปที่ 2.4 เมตริกซ์การออกแบบ

3. การวางแผนกระบวนการ(Process Planning หรือ Manufacturing Planning)

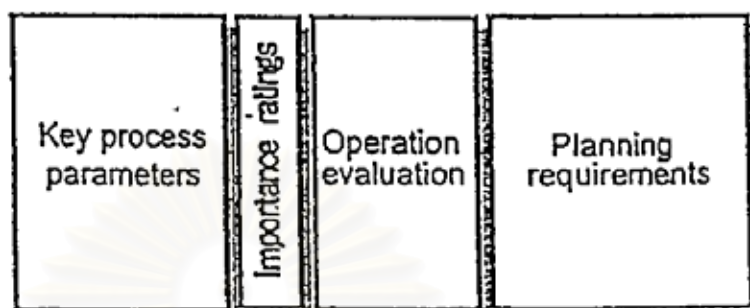
ใช้ในการแปลงคุณลักษณะของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์(Part Characteristics) ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดหรือคุณลักษณะทางด้านกระบวนการผลิต(Process Characteristics) มีส่วนประกอบดังนี้



รูปที่ 2.5 เมตริกซ์ของการวางแผนกระบวนการ

4. การวางแผนการผลิต(Production Planning)

เป็นการนำข้อกำหนดหรือคุณลักษณะทางด้านกระบวนการผลิตที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนกระบวนการมาออกแบบและกำหนดวิธีในการควบคุม มีส่วนประกอบดังนี้



รูปที่ 2.6 เมตริกซ์ของการวางแผนการผลิต

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effects Analysis : FMEA)

ความหมาย

FMEA หรือ Failure Mode and Effects Analysis (การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ) ได้รับการพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกสำหรับโครงการอวกาศของ NASA ในช่วงทศวรรษ 1950 ต่อมาได้มีการขยายไปยังอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยในปี 1972 กลุ่มปฏิบัติงาน North American Automotive Operations ของบริษัท Ford Motor จำกัด ได้ผนวก FMEA เข้ากับโปรแกรมที่ฝึกอบรมเรื่องความไว้วางใจของผลิตภัณฑ์สำหรับอบรมพนักงานของบริษัท จากนั้นได้รับการเผยแพร่และนำไปประยุกต์ใช้อย่างรวดเร็วสำหรับอุตสาหกรรมกลุ่มอากาศยาน รถยนต์ อากาศ และอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับประเทศไทยได้เริ่มมีการประยุกต์ใช้ FMEA กับกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ก่อนตามความต้องการของ Ford Motor จำกัด ตามระบบมาตรฐาน Q101 ของ Ford เมื่อประมาณปี ค.ศ.1990 และหลังจากที่อุตสาหกรรมได้มีการประยุกต์มาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ QS9000 ISO/TS 16949 ตลอดจน TL 9000 ก็ยังทำให้อุตสาหกรรมไทยเริ่มมีความคุ้นเคยกับ FMEA มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้ FMEA ยังคงจำกัดอยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนใหญ่

AIAG(2001) ได้นิยามสำหรับ FMEA ไว้ดังนี้

FMEA คือกลุ่มของกิจกรรมเชิงระบบประการหนึ่ง(a systematic group of activities) ที่มีจุดมุ่งหมาย

- รับรู้และประเมินถึงแนวโน้มของข้อบกพร่อง(potential failure) ของผลิตภัณฑ์/กระบวนการหนึ่งและผลกระทบ(effects) จากข้อบกพร่องดังกล่าว

- การบังคับใช้การปฏิบัติการที่สามารถกำจัดทิ้งหรือลดโอกาสการเกิดข้อบกพร่อง
- การดำเนินการจัดทำกระบวนการทั้งหมดให้อยู่ในรูปเอกสาร

เป้าหมายในการทำ FMEA

เป้าหมายหลักของ FMEA คือการสร้างระบบในการป้องกันหรือลดโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง กำจัดสาเหตุของข้อบกพร่อง รวมถึงประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องให้พบก่อนถูกส่งเข้าสู่กระบวนการถัดไป ซึ่งยังผลให้การร้องเรียนของลูกค้าต่อสินค้า หรือบริการที่ส่งมอบลดลง ความพึงพอใจของลูกค้าอยู่ในระดับสูงขึ้น ทำให้องค์กรมีศักยภาพการแข่งขันในระดับสากลทั้งด้านราคา คุณภาพ การส่งมอบ การบริการ รวมถึงการสร้างกำลังใจ และสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างมีคุณภาพ

1. ต้องมีการแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของข้อบกพร่องและความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นแล้วจากระบบงาน การออกแบบ การผลิต และการบริการอย่างชัดเจนและมีการประเมินผล
2. ต้องมีการบังคับใช้การกระทำ สำหรับการลด หรือขจัดโอกาสของความล้มเหลว ปัญหาและความผิดพลาดนั้น ๆ ที่จะเกิดขึ้นมาอีก
3. ต้องมีการบันทึกลงในแบบฟอร์มมาตรฐาน โดยปกติแล้วอุตสาหกรรมผลิตวงจรอิเล็กทรอนิกส์นิยมใช้ FMEA 2 ชนิดคือ Design FMEA สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเอาปัญหาสำคัญ และข้อบกพร่องต่าง ๆ จากผู้ใช้หรือลูกค้า มาศึกษาและหาวิธีการปรับปรุงแก้ไข และอีกชนิดหนึ่งคือ Process FMEA สำหรับการออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิตซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันไม่ให้อะไรเสียหายหรือลดปัญหาจากการผลิตที่จะส่งต่อไปยังกระบวนการผลิตถัดไป และลูกค้า

ขั้นตอนทั่วไปของการจัดทำ FMEA

ในการดำเนินงาน FMEA ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องดำเนินการภายใต้รูปแบบการคณะทำงานหรือทีมที่เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดเท่าที่สามารถกระทำได้ โดยมีขั้นตอนทั่วไปในการจัดทำ FMEA ดังนี้

การกำหนดกลยุทธ์ในการจัดทำ FMEA

เนื่องจากการจัดทำ FMEA มีรายละเอียดค่อนข้างมาก ดังนั้นการวิเคราะห์ FMEA สำหรับทุก ๆ กระบวนการในการผลิตส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งที่เกือบจะเป็นไปไม่ได้เลย เพราะต้องใช้เวลาในการจัดทำค่อนข้างมาก จึงมีความจำเป็นต้องเลือกกระบวนการบางกระบวนการขึ้นมาวิเคราะห์ โดย FMEA ซึ่งควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่
- ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอยู่ได้รับการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมค่อนข้างมาก
- มีปัญหาของกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเรื้อรัง
- มีการควบคุมการทำงานของพนักงานปฏิบัติงานค่อนข้างมาก
- มีความผันแปรค่อนข้างสูง โดยไม่ทราบว่ามีสาเหตุจากแหล่งใด

การทบทวนกระบวนการ

ในขั้นตอนนี้คณะทำงานFMEA จะต้องทำความเข้าใจกับกระบวนการที่ได้รับเลือกไว้ในขั้นตอนที่ข้างต้น โดยการทำความเข้าใจนี้ควรเริ่มต้นจากการทำกระบวนการให้อยู่ในรูปของแผนภาพหรือแผนภูมิแสดงการไหลของกระบวนการ และจากแผนภูมินี้เองจะทำให้รับทราบถึงกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอน ตลอดจนความสัมพันธ์ของปัจจัยป้อนเข้า(Input) และผลผลิต(Output) ตลอดจนจุดวัดที่แต่ละกระบวนการ

การระดมสมองค้นหาแนวโน้มของข้อบกพร่อง

ในการระดมสมองนี้มีความจำเป็นต้องตรวจสอบถึงความเข้าใจก่อนว่าสมาชิกในกลุ่มคณะทำงานมีความเข้าใจในหน้าที่และแนวคิดในการทำงานของกระบวนการแล้วหรือยังเพื่อกำหนดถึงแนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง(Potential Failure Mode) ซึ่งการดำเนินการนี้ควรให้สมาชิกทุกคนในคณะทำงานมีอิสระในการใช้ความคิดผ่านการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการเพื่อกำหนดแนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง และในการระดมสมองควรเชิญบุคคลที่มีความรู้และเกี่ยวข้องอย่างมากมาร่วมออกความคิดเห็นด้วย อาทิ พนักงานปฏิบัติงานหน้างาน หรือหัวหน้างาน เป็นต้น

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องแต่ละรายการ

ในขั้นตอนนี้ให้ทำการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องแต่ละรายการ โดยเริ่มจากการพิจารณาถึงลูกค้า ที่หมายถึงกระบวนการเริ่มไปจนกระทั่งถึงผู้ใช้คนสุดท้ายแล้วพิจารณาว่าข้อบกพร่องดังกล่าวมีผลกระทบประการใดต่อลูกค้า โดยลูกค้าที่เป็นกระบวนการถัดไปจะพิจารณาจากผลกระทบต่อความสามารถในการนำผลิตภัณฑ์จากกระบวนการที่พิจารณาไปทำการผลิตต่อสำหรับลูกค้าที่เป็นผู้ใช้คนสุดท้ายจะพิจารณาจากผลกระทบต่อประโยชน์ใช้สอยที่ลดลงที่ลูกค้าพึงได้รับจากผลิตภัณฑ์และความรุนแรง(Severity - S) จากผลกระทบที่พิจารณานี้จะได้รับการเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลูกค้าหรือเปลี่ยนแปลงการใช้งานเท่านั้น จากนั้นพิจารณาถึงสาเหตุการเกิดลักษณะข้อบกพร่องที่พิจารณา โดยสาเหตุจะต้องมาจากการพิจารณาแนวคิดในการทำงานของกระบวนการ และเมื่อทราบสาเหตุแล้วจะพิจารณาความเสี่ยงโดยประเมินถึงโอกาสการเกิด (Occurrence - O) จากความเป็นไปได้ (Likelihood) ที่สาเหตุดังกล่าวจะเกิดขึ้นซึ่งอาจจะผ่านการวิเคราะห์ความผันแปรเชิงสถิติหรืออาศัยประสบการณ์และความรู้สึก(Gut feeling) จากผู้มี

ประสบการณ์ เมื่อวิเคราะห์ถึงผลกระทบและสาเหตุแล้วในลำดับสุดท้ายของขั้นตอนนี้จะพิจารณาถึงการควบคุมกระบวนการที่ใช้ปัจจุบัน(Current Control) เพื่อพิจารณาว่าระบบควบคุมที่ใช้ปัจจุบันมีความสามารถในการบ่งชี้ลักษณะข้อบกพร่องก่อนที่จะเกิดขึ้นหรือเมื่อเกิดขึ้นแล้วแต่สามารถ

บ่งชี้ได้ก่อนส่งให้ลูกค้าได้ดีเพียงไร และจะพิจารณาความเสี่ยงโดยประเมินถึงความสามารถในการตรวจจับ(Detection - D) ของระบบ โดยผลกระทบการประเมินนี้จะมีเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อได้รับการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมกระบวนการที่ใช้ปัจจุบันเท่านั้น

การประเมินตัวเลขแสดงความเสี่ยง

ภายหลังจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องแต่ละรายการแล้วให้ทำการประเมินค่าความเสี่ยงโดยพิจารณาจากองค์ประกอบทั้งสามประการ คือ ความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่อง(S) โอกาสในการเกิด (O) และความสามารถในการตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง(D) ดังนี้

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

โดยRPN หมายถึง ตัวเลขแสดงลำดับของความเสี่ยง(Risk Priority Number)

การกำหนดมาตรการการตอบโต้เพื่อลดความเสี่ยง

ภายหลังจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงแล้วให้ทำการเลือกลักษณะข้อบกพร่องที่มีรุนแรงและ/หรือ ความเสี่ยงมากขึ้นมาพิจารณากำหนดมาตรการตอบโต้ โดยการกำหนดมาตรการตอบโต้นี้ควรมาจากพื้นฐานของเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (Intrinsic Technology) และเมื่อกำหนดมาตรการตอบโต้แล้วให้ดำเนินการปฏิบัติการ (Action) โดยการดำเนินการให้อยู่ในรูปแบบคณะทำงานที่มีการมอบหมายอย่างเป็นทางการ

การประเมินผลความเสี่ยงภายหลังการปฏิบัติการตอบโต้

หลังจากมีการตอบโต้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์จะต้องทำการประเมินค่าความเสี่ยงในรูปแบบของค่า RPN โดยอาศัยกฎเกณฑ์เดิมอีกครั้งเพื่อพิจารณาว่าความเสี่ยงของลักษณะข้อบกพร่องที่พิจารณาได้ลดลงหรือไม่

การติดตามผลและจัดทำมาตรฐาน

ในขั้นตอนนี้สุดท้ายของการดำเนินการ FMEA ในรอบแรกจะได้จากการติดตามผลเพื่อสร้างความมั่นใจว่ามาตรการตอบโต้ที่กำหนดไว้ได้รับการนำไปปฏิบัติใช้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ และถ้ามีประสิทธิภาพดีแล้วก็ควรที่จะดำเนินการจัดทำมาตรฐานต่อไป เมื่อมีการนำมาตรการตอบโต้ไปใช้แล้วและควบคุมอย่างได้ผลดีแล้ว ก็ควรที่จะดำเนินการวิเคราะห์ FMEA อีกเพื่อความพยายามในการค่าความเสี่ยงลงอย่างต่อเนื่อง

ชนิดของFMEA และการนำไปใช้งาน

Failure Mode and Effect Analysis หรือ FMEA เป็นวิธีการวิเคราะห์ปัญหาหรือความล้มเหลวอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน เหมาะสำหรับการค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดก่อนที่จะเกิดขึ้นจริงเพื่อเป็นการป้องกันก่อนที่จะเกิดปัญหาร้ายแรงขึ้นมาจากหลัง และเป็นการลดความเสี่ยงของการเกิดปัญหา โดยทั่วไปแล้ว FMEA สามารถแบ่งตามวิธีการนำไปใช้งานได้หลายอย่าง คือ

System FMEA สำหรับการออกแบบหรือปรับปรุงระบบทำงาน การใช้งานมักจะรวมอยู่ในขั้นตอนของ FMEA ชนิดอื่น ๆ ได้แก่ การสร้างแนวคิดในการออกแบบ และการกำหนดรายละเอียดของระบบงาน การออกแบบ การพัฒนา การทดสอบ และการประเมินผลระบบ

Design FMEA นิยมใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลและแก้ไขงานที่มีการทดลองหรือปฏิบัติเป็นครั้งแรก มักจะพิจารณาเกี่ยวข้องกับกลุ่มของการรวมส่วนประกอบต่าง ๆ หรือส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกันและส่วนของผลิตภัณฑ์ว่ามีหน้าที่การใช้งาน (Function) ตามที่ออกแบบไว้เหมาะสมดีหรือไม่ และส่วนใดจะมีปัญหา จะต้องป้องกันหรือลดระดับความเสี่ยงได้มากน้อยแค่ไหน

Process FMEA สำหรับกระบวนการผลิตซึ่งก็มีลักษณะเหมือนกับ Design FMEA แต่มักจะพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตที่สำคัญคือ พนักงาน เครื่องจักร วัสดุ วิธีการ การวัด และสภาพแวดล้อมของการผลิต โดยทั่วไปแล้วเครื่องจักรจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด เมื่อจัดทำ Process FMEA

Service FMEA จะเกี่ยวข้องกับการให้บริการเป็นหลักโดยนิยามให้คนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดเมื่อจัดทำ Service FMEA

Machinery FMEA สำหรับการวิเคราะห์เครื่องจักรอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้โดยแบ่งเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น โครงสร้างเครื่องจักร เครื่องมือ ส่วนทำความเย็น ส่วนกำลัง ส่วนหล่อลื่น ชุดเกียร์ ตลับลูกปืน

ลำดับขั้นตอนการสร้าง FMEA สำหรับกระบวนการ

1. ลำดับขั้นตอนการสร้าง FMEA ให้ใส่หมายเลขเอกสารสำหรับ FMEA ลงไปเพื่อประโยชน์ในการสอบกลับได้
2. ชื่อผลิตภัณฑ์/กระบวนการ ให้ใส่ชื่อและจำนวนของระบบ ระบบย่อย หรือชิ้นส่วนประกอบสำหรับกระบวนการที่จะทำการวิเคราะห์
3. ผู้รับผิดชอบกระบวนการ ให้ใส่ชื่อผู้ผลิต ฝ่ายงานและกลุ่มงานลงไปทั้งนี้อาจจะรวมถึงชื่อของผู้ส่งมอบ(ถ้าทราบ)
4. ผู้จัดทำ ให้ชื่อผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเตรียม FMEA พร้อมหมายเลขโทรศัพท์และชื่อของบริษัทที่สังกัด
5. ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์ ให้ใส่ชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่จะใช้และ/หรือ ได้รับผลกระทบจาก

กระบวนการที่ทำการวิเคราะห์

6. วันสำคัญ(Key Date) ให้ใส่วัน เดือน ปี ที่ควรกำหนดเสร็จสิ้นซึ่งไม่ควรจะเกินไปกว่า กำหนดวันเริ่มต้นทำการผลิต แต่ถ้าเป็นกรณีที่ FMEA ได้รับการจัดทำโดยผู้ส่งมอบ วันเดือนปีที่ ควรเสร็จสิ้นไม่ควรเกินไปกว่ากำหนดวันที่จะต้องจัดส่ง

7. วัน เดือน ปี สำหรับ FMEA ให้ใส่วัน เดือน ปี ที่เริ่มต้น จัดทำ FMEA และวัน เดือน ปี ที่ ทบทวนFMEA ครั้งล่าสุด

8. คณะทำงาน ให้ใส่ชื่อบุคคลที่รับผิดชอบรวมถึงฝ่ายงานที่มีอำนาจในการบ่งชี้และ/หรือ ดำเนินการ

9. หน้าที่/ความต้องการของกระบวนการ ให้ใช้คำอธิบายง่าย ๆ เกี่ยวกับกระบวนการหรือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้รับการวิเคราะห์ เช่น การกลึง การเจาะ การเชื่อมประสาน การประกอบ และให้ใส่หมายเลขของกระบวนการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานลงไปด้วย

10. แนวโน้มของลักษณะข้อบกพร่อง โดยข้อบกพร่อง(Failure) และลักษณะข้อบกพร่อง (Failure Mode) หมายถึง ลักษณะทางกายภาพที่กระบวนการจะไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ ออกแบบไว้หรือกำหนดความต้องการไว้

11. แนวโน้มของผลจากข้อบกพร่อง ในช่องนี้เองแบบฟอร์ม FMEA ให้แสดงถึงแนวโน้มของ ผลจากข้อบกพร่องที่มีความหมายว่า ผลกระทบของลักษณะข้อบกพร่องที่กระทบกับลูกค้า โดย ผลกระทบดังกล่าวอาจจะอยู่ในรูปของสิ่งที่ลูกค้าสังเกตหรือสิ่งที่ลูกค้าเคยมีประสบการณ์มาก่อนก็ได้

12. ความรุนแรงของผลกระทบ หรือ S – Severity ในช่องนี้จะวิเคราะห์ถึงความรุนแรงของ แนวโน้มของผลกระทบจากข้อบกพร่องที่กำหนดในช่อง 11 โดยความรุนแรงจะหมายถึงขนาดของ ความรุนแรง (Seriousness) ของผลกระทบและความรุนแรงนี้จะป็นลักษณะเชิงสัมพัทธ์ภายใต้ ขอบเขตของแต่ละ FMEA และการลดขนาดความรุนแรงของผลกระทบความรุนแรงจะ ได้จากการ ออกแบบใหม่สำหรับระบบหรือกระบวนการเท่านั้น (ไม่สามารถดำเนินการโดยการเปลี่ยนแปลง ความคาดหวังของลูกค้าได้)

ในการประเมินความรุนแรง ทีม FMEA ควรกำหนดกฎเกณฑ์ สำหรับการประเมินผลก่อน เสมอโดยทั่วไปอาจจะใช้สเกล 1-10 (อาจจะใช้สเกล 1-4, 1-25 หรือ 1-100 ก็ได้โดยสนใจถึง ความสามารถในการแยกความแตกต่างของสเกลได้) และควรกำหนดให้ความรุนแรงที่สูงที่สุดได้ คะแนนสูงสุดและให้ความรุนแรงที่ต่ำที่สุดได้คะแนนต่ำที่สุด และถ้าผลกระทบใดได้คะแนน ต่ำสุดก็จะตัดผลกระทบนั้นออกไป ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างของการให้คะแนนความรุนแรงของ ผลกระทบ (จาก AIAG (2001), p 43) โดยเกณฑ์ดังกล่าวจะพิจารณาลูกค้าภายนอกก่อนเป็นอันดับ แรก และกรณีที่ผลกระทบเกิดขึ้นทั้งลูกค้าภายนอกและภายใน ให้ใช้คะแนนจากความรุนแรง

13. การจำแนก ช่องนี้อาจจะได้รายการใช้ในการจำแนก (Classify) คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการพิเศษ สำหรับชิ้นส่วนประกอบ ระบบย่อย หรือระบบ ที่อาจต้องการการควบคุมกระบวนการเพิ่มเติมนอกจากนี้ในการกำหนดถึงลักษณะข้อบกพร่องที่สำคัญมากจากการประเมินผลด้านวิศวกรรม

14. สาเหตุแนวโน้มของข้อบกพร่อง ในช่องนี้ ผู้วิเคราะห์ FMEA จะต้องค้นหาสาเหตุ รากเหง้าหรือกลไกของข้อบกพร่องใส่ลงไป โดยสาเหตุของข้อบกพร่อง หมายถึง วิธีการที่ข้อบกพร่องจะเกิดขึ้นโดยอธิบายในรูปของสิ่งที่ได้รับการแก้ไขหรือสามารถได้รับการควบคุมได้

15. โอกาสเกิด – O (Occurrence) โอกาสในการเกิดจะหมายถึง ความเป็นไปได้ของสาเหตุหรือกลไกเฉพาะหนึ่งจะเกิดขึ้น ดังนั้นอันดับของความเป็นไปได้ในการเกิด(Likelihood of Occurrence) จึงมีความหมายเชิงสัมพันธ์มากกว่าตัวเลขสัมบูรณ์ และการลดโอกาสการเกิดขึ้นนี้จะต้องได้มาจากมาตรการป้องกันหรือควบคุมสาเหตุหรือกลไกของข้อบกพร่องที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงแบบหรือกระบวนการ โดยตารางที่ 3 ตัวอย่างของการให้คะแนนโอกาสเกิดของผลกระทบ (จาก AIAG(2001),p 49)

16. การควบคุมในปัจจุบัน ในช่องนี้จะแสดงถึงระบบการควบคุมกระบวนการในปัจจุบัน โดยการควบคุมกระบวนการคือ ลักษณะของการควบคุมที่อาจจะอยู่ในรูปการป้องกันสิ่งที่เป็นไปได้ของลักษณะข้อบกพร่องหรือสาเหตุตลอดจนกลไกของข้อบกพร่องจากการเกิดขึ้นหรือตรวจจับลักษณะข้อบกพร่องหรือสาเหตุตลอดจนกลไกของข้อบกพร่องที่อาจจะทำให้เกิดขึ้น

17. การตรวจจับ – D (Detection) ในช่องนี้จะใส่คะแนนที่ประเมินผลถึงความสามารถในการควบคุมของระบบการควบคุมในปัจจุบัน(ที่ระบุในช่อง 16) โดยคะแนนการตรวจจับจะเป็นปริมาณเชิงสัมพันธ์ภายใต้ขอบเขตของFMEA สำหรับแต่ละกระบวนการที่ทำการศึกษาและจะให้คะแนนการตรวจจับต่ำลง(คือ มีความสามารถในการตรวจจับดีขึ้น) จะต้องเกิดมาจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการควบคุมที่ได้วางแผนไว้เท่านั้น ในการพิจารณาคะแนนประเมินผลการตรวจจับนี้จะต้องพิจารณาจากความสามารถของระบบการควบคุมที่ป้องกันข้อบกพร่องจากการส่งมอบถึงลูกค้าเท่านั้น โดยต้องไม่คำนึงถึงโอกาสเกิดขึ้น(Likelihood of Occurrence) ของลักษณะข้อบกพร่อง โดยตารางที่ 4จะแสดงตัวอย่างของกฎเกณฑ์การประเมินผลความสามารถในการตรวจจับของระบบการควบคุม

18. ตัวเลขแสดงลำดับของความเสี่ยง (RPN-Risk Priority Number) ในช่องนี้ให้ใส่ตัวเลขที่แสดงของความเสี่ยงที่พิจารณาได้จากองค์ประกอบสามประการ คือ ความรุนแรง โอกาสในการเกิดและการตรวจจับ ดังนั้น $RPN = S \times O \times D$ โดยทั่วไปแล้วค่าตัวเลข RPN จะไม่มีความหมายใด ๆ นอกจากใช้สื่อถึงลำดับในการกำหนดความเสี่ยงของลักษณะข้อบกพร่องจากกระบวนการเท่านั้น

และเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ผู้วิเคราะห์สามารถให้คะแนนเกณฑ์ที่กำหนดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

19. วิธีการปฏิบัติแก้ไข ในช่องนี้ของแบบฟอร์ม FMEA สำหรับกระบวนการให้ทำการระบุวิธีการปฏิบัติเพื่อตอบโต้เชิงป้องกัน/แก้ไขกับลักษณะข้อบกพร่องที่มีความรุนแรงมากที่สุดก่อน (ในกรณีที่ระดับความรุนแรงมีคะแนน 9 หรือ 10 ให้กำหนดมาตรการตอบโต้ทันที โดยไม่สนใจว่าค่า RPN จะมีค่าเท่าไร) และจากนั้นให้ทำการพิจารณาการตอบโต้ลักษณะข้อบกพร่องที่มีคะแนน RPN สูงในลำดับแรก ๆ

20. ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติการแก้ไข และวันเสร็จสิ้น ในช่องนี้ให้ระบุชื่อบุคคลที่รับผิดชอบต่อการดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขนี้รวมทั้งระบุวันเสร็จสิ้นที่เป็นหมายด้วย

21. การแก้ไข ในช่องนี้ให้ทำการสรุปสั้น ๆ ถึงรายละเอียดการปฏิบัติการแก้ไขที่ได้กระทำไป

22. ผลการแก้ไข ภายหลังจากมีการบังคับใช้มาตรการแก้ไข/ป้องกันแล้วให้ทำการประมาณค่าและจับพร้อมทั้งคำนวณค่า RPN อีกครั้งแต่หากไม่ได้มีการกำหนดการใด ๆ เลยปล่อยให้ว่างในช่องที่ 22

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและกระทบ

1. ช่วยพิจารณาทางเลือกตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งเพิ่มศักยภาพของการผลิตและความเชื่อถือ
2. สร้างความมั่นใจว่ารูปแบบของความล้มเหลว ความผิดพลาดและปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้รวมถึงผลกระทบที่อาจจะตามมา ได้รับการพิจารณาบ้างละเอียดถี่ถ้วน
3. แสดงรายการของปัญหาหลักต่าง ๆ และระดับความรุนแรงของผลกระทบเมื่อเกิดปัญหานั้นขึ้นมา
4. ช่วยแสดงบันทึกผลการปรับปรุงหลังจากมีมาตรการแก้ไขให้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่งได้ทันที
5. เป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดรายการทดสอบเพิ่มเติมระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการผลิต
6. ช่วยรวบรวมข้อมูลในอดีตสำหรับเป็นเอกสารอ้างอิงในอนาคต โดยนำมาใช้วิเคราะห์รูปแบบของปัญหาหรือความล้มเหลวต่าง ๆ สำหรับการพิจารณาหรือการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต
7. ทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าการปรับปรุงและพัฒนาต่าง ๆ มีผู้รับผิดชอบหรือช่วยให้วิศวกรประจำกระบวนการผลิตสร้างระบบการป้องกันปัญหาที่สารพัดประเภณผลได้ เมื่อมีการประชุมทบทวนขั้นสุดท้ายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต
8. เป็นการแยกแยะและลำดับความสำคัญของข้อผิดพลาดรวมทั้งผลกระทบที่เกี่ยวข้อง
9. พัฒนาคุณภาพ,ความปลอดภัย,กระบวนการ

10. ลดเวลาในการพัฒนาสินค้า

11. เป็นการเสนอผลงานที่มีระบบระเบียบและขั้นตอนที่ดีให้ฝ่ายบริหารรับทราบและพิจารณาแนวทางในการดำเนินการต่อไป

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. คมกฤษ อิศรานุรักษ์, 2548

งานวิจัยนี้กล่าวถึงการศึกษาและหาแนวทางในการออกแบบพัฒนางานบริการหอพักนานาชาติให้ผู้มาใช้บริการเกิดความพึงพอใจโดยได้นำเสนอวิธีการวัดระดับคุณภาพงานบริการโดยการบูรณาการแบบจำลองทางคุณภาพ 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างสำคัญและความพึงพอใจและแบบจำลองของคาโน (Kano's model) โดยผู้วิจัยได้เสนอตัวชี้วัดที่มาจากการวิเคราะห์ด้วยการบูรณาการแบบจำลองไปยืนยันกับผู้ใช้บริการพบว่าสามารถวัดระดับคุณภาพงานบริการได้อย่างถูกต้องและตรงตามกับความต้องการของผู้ใช้บริการ

2. อินทิรา เหล่าศรีมงคล, 2547

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อ และเพื่อคำนวณหาจุดคุ้มทุนจากการลงทุนเพื่อลดของเสียจากงานหล่อ ในการดำเนินงานได้ใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผลกระทบบนการผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) การผลการวิจัยพบว่าสามารถหาส่วนผสมใหม่ที่เหมาะสมในการผลิตเหล็กหล่อ

3. ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ, 2546

งานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้างสำหรับรถยนต์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบบนกระบวนการผลิต (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) มาใช้ในการวิเคราะห์และลดลงของเสียของโรงงาน งานวิจัยนี้ได้ทำการแก้ไขลักษณะข้อบกพร่องที่มีค่าความเสี่ยงชี้หน้า (RPN) ตั้งแต่ 100 คะแนนขึ้นไป โดยทางทีมผู้เชี่ยวชาญการได้ดำเนินการปรับปรุง 2 ครั้ง ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้คือ ชิ้นงานที่ผลิตได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า

4. ไพฑูรณ์ พรหมสาขา ณ สกลนคร, 2545

งานวิจัยนี้กล่าวถึงการใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) ในการสร้างระบบการออกแบบอุปกรณ์เคลื่อนที่ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ผลการประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าว ทำให้ได้ข้อกำหนดที่เป็นเกณฑ์ในการควบคุมและวัดผลของความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์อย่างครบถ้วน ซึ่งสามารถยืนยันได้จากผลการทดสอบกระบวนการผลิตและกระบวนการประกอบเปรียบเทียบเกณฑ์ของข้อกำหนดทางวิศวกรรม ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งหมวดหมู่ความต้องการ

ของลูกค้ำออกเป็น 3 หมวด คือ ด้านการใช้งาน,ด้านลักษณะทางกายภาพ,ด้านราคา และเลือก
 ชั้นส่วนหลักทำการพัฒนาเป็น 4 ส่วน

1. ขดลวดไฟฟ้า
2. วัสดุที่ใช้เป็นโครงสำหรับขดลวด
3. กาวที่ใช้ยึดงาน
4. จุดเชื่อมต่อกระแส

จากนั้นจึงทำการประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าวกับชั้นส่วนแต่ละชั้นแยกจากกัน

5. วรรณวรงค์ กลิ่นสุวรรณ, 2545

งานวิจัยนี้กล่าวถึงการศึกษาวิธีการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพของโรงงานผลิตพลาสติกเทอร์พรีปิดปากแผล โดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) เพื่อใช้ระบุกระบวนการทำงานและวิธีการควบคุมซึ่งนำไปสู่การตอบสนองความต้องการของลูกค้ำ ในการดำเนินงานผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ช่วง ตามเฟสทั้ง 4 เฟส ของ QFD ดังนี้

1. การวางแผนระบบประกันคุณภาพ
2. การออกแบบระบบ
3. การวางแผนกระบวนการวิธีการปฏิบัติของระบบประกันคุณภาพ
4. การวางแผนควบคุม

การวัดผลหลังจากปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ พบว่าจำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้ำต่อเดือนอย่างเห็น ได้ชัด จากจำนวนข้อร้องเรียนเฉลี่ย 1.27 ครั้งต่อเดือน ลดลงเหลือ 0.25 ครั้งต่อเดือน

6. ชลธา ไกรวัตนุสรณ์. 2544

ได้ทำการศึกษาเทคนิคใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในการผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) โดยประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อออกแบบและจัดสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการช่วยระบุข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบได้อย่างสะดวก ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ โดยออกแบบและจัดสร้างโปรแกรม FMEA ProFI 1.0 ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนได้แก่ ข้อมูลทั่วไป (Information) ส่วนตั้งค่า (Options) ส่วนระบุข้อบกพร่อง (Failure Mode) ส่วนปฏิบัติการ (Worksheet) และส่วนข้อเสนอแนะ(Recommendation) แล้วให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ที่ทำจากโลหะเป็นผู้ทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลการทดสอบพบว่าโปรแกรมสามารถช่วยระบุข้อบกพร่องและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำ Process FMEA ได้อย่างสะดวกรวดเร็วและถูกต้องน่าเชื่อถือ

7. อรรถพล ฤทธิภักดี, 2544

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพกระบวนการพ่นสีขึ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์ให้เหมาะสม ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้เปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตลดลง ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลง พร้อมกับมีวิธีการมาตรฐานในการทำงานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ โดยใช้เทคนิคแผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด และเทคนิค Seven new QC tools บางเครื่องมือเช่น แผนภาพความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แผนภาพต้นไม้ (Tree Diagram) มาทำการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการค้นหาความสัมพันธ์ของปัญหา และใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผลผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) เพื่อแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการผลิต

8. นิพนธ์ ชวนะปราณี, 2543

งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในการศึกษาเพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการออกแบบและการผลิตสายไฟฟ้าประเภททนไฟ จากการดำเนินการดังกล่าว พบว่าข้อบกพร่องต่าง ๆ ของทั้งสองวิธีมีความสอดคล้องกัน โดยจำนวนข้อบกพร่องที่ได้จากวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FMEA มีจำนวนมากกว่าและครอบคลุมทุกหัวข้อของผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTA ในการแก้ไขปรับปรุงแก้ไขและควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อกระบวนการออกแบบและการผลิตนั้น จึงอ้างอิงผลจาก FMEA เป็นหลัก และในงานวิจัยนี้จะเน้นแก้ไขข้อบกพร่องที่มีคะแนนความเสี่ยงชี้แนะเกิน 100 คะแนนเป็นหลัก ในการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นกระทำโดยการกำหนดมาตรฐานการทำงาน การจัดทำระบบรวบรวมข้อมูล การจัดทำอุปกรณ์ป้องกันพลาด การกำหนดแบบฟอร์มสำหรับการตรวจสอบ และการจัดทำรายละเอียดและการตั้งค่ามาตรฐานในการทำงานของเครื่องจักร ผลที่ได้จากการดำเนินงานคือ ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

9. พงศธร คุ่มชนะ, 2543

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะออกแบบยานยนต์เสรีเอนกประสงค์ประเภทขับเคลื่อน 4 ล้อ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและพึงพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) ผลจากวิจัยพบว่าปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้ออยู่ที่ด้วยกัน 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ รูปลักษณ์ และสมรรถนะ และได้จัดลำดับความสำคัญเป็นกิจกรรมดำเนินงานเชิงผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 กระบวนการ ได้แก่

1. การออกแบบพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์

2. การจัดหา Local parts ทำกระบวนการลดต้นทุน

3. การพัฒนาระบบ Shift on the fly

10. พีรศุภมภ์ วีระโกเมน ,2542

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและเสนอแนะการปรับปรุงการออกแบบ เครื่องส่งลมเย็นชนิดผนังสองชั้น สำหรับการใช้งานและผลิตในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าพร้อมทั้งนำเสนอเป็นทางเลือกในการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในการวิจัยนี้ได้มีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างของลูกค้า และนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) มาประยุกต์ใช้เพื่อปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นข้อกำหนดทางวิศวกรรม นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ QFD/Pathway™ ช่วยในการวิเคราะห์ซึ่งท้ายสุดแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเครื่องส่งลมเย็นในส่วนต่าง ๆ ทั้งในเรื่องของโครงสร้างและลดความต้องการการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องการความแม่นยำในการผลิตสูง นอกจากนี้ยังได้ทดลองผลิตเครื่องต้นแบบเพื่อทำการทดสอบต่อไป

11. ศิริพันธ์ ชัชวาลานนท์, 2542

ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตแขนจับหัวอ่านเขียนเพื่อลดปริมาณของเสีย ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์โดยใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผละผลกระทบบในการผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) มาเป็นเครื่องมือนำไปสู่การระบุปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์ สาเหตุ วิธีการแก้ไขและกำจัดสาเหตุ และแนวทางการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยโดยเครื่องมือและเทคนิคอื่นที่เหมาะสมเข้ามาช่วยเพื่อจัดการปัญหาดังกล่าวพบว่า ปริมาณของเสียของแต่ละข้อบกพร่องหลังการปรับปรุงมีค่าลดลง โดยค่าปริมาณของเสียต่อล้านชิ้น (Defect Part Per Million : DPPM) ส่วนใหญ่ลดลงมากกว่าร้อยละ 70 และค่า RPN ลดลงโดยค่าเฉลี่ยร้อยละ 60 ถึงร้อยละ 90

12. พิศิษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์, 2541

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของสายเครื่องควบคุมไฟฟ้า เพื่อที่จะบรรลุนความต้องการของลูกค้าในโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สานเครื่องควบคุมไฟฟ้า เพื่อที่จะบรรลุนความต้องการลูกค้าในโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นในการปรับปรุงด้านกิจกรรมในโรงงาน เริ่มจากการวิเคราะห์เครื่องมือการควบคุมคุณภาพ หลังจากนั้นจะนำใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผละผลกระทบบในการผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) มาทดลองใช้ในการป้องกัน ลด และกำจัดข้อผิดพลาดที่เคยเกิดขึ้น และข้อผิดพลาดที่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นสำหรับสินค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเริ่มค้นหาข้อมูลเกณฑ์คุณภาพจากคำร้องเรียนของลูกค้าโดยใช้แผนภูมิพาเรโต ปรับปรุงแผนการสุ่มตัวอย่างในระหว่างดำเนินงาน FMEA จากผลการดำเนินงานคำร้องเรียนจากลูกค้าได้ลดลงร้อยละ 43.76

13. สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์, 2541

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อจัดสร้างระบบแผนคุณภาพล่วงหน้า (Advanced Product Quality Planning) และจัดทำแผนคุณภาพสำหรับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์อะลูมิเนียม โดยแบ่งเป็น 5 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การกำหนดความต้องการลูกค้าโดยการใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) ระยะที่ 2 เป็นการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งทางโรงงานรับแบบจากลูกค้าจึงไม่มีขั้นตอนนี้ ระยะที่ 3 เป็นการออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิต โดยใช้เทคนิค FMEA จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าความรุนแรงของลักษณะข้อบกพร่อง เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงนำ (RPN) ระยะที่ 4 จัดทำแผนควบคุมลักษณะข้อบกพร่องที่มีโอกาสเกิดในกระบวนการผลิต ระยะที่ 5 ประเมินผลการวางแผนคุณภาพจากผลการดำเนินงาน พบว่าของเสียในกระบวนการผลิตลดลง ปัญหาของเสียที่ลูกค้าส่งคืนลดลง และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

14. เฉลิมพล ลีลาผาดิกุล, 2540

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของยางรถยนต์ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) มาใช้ในการวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตยางรถยนต์ โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตและค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องทุกขั้นตอนการผลิต โดยอาศัยแผนแสดงเหตุและผล แผนภาพความสัมพันธ์และแผนภาพต้นไม้ เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อข้อบกพร่องเหล่านั้น จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญการผลิตนั้นมาวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าความรุนแรงของข้อบกพร่อง การเกิดข้อบกพร่อง และการควบคุมกระบวนการเพื่อคำนวณหาค่าดัชนี (Risk Priority Number : RPN) ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความเสี่ยงที่เกิดข้อบกพร่อง โดยค่า RPN ยิ่งมากจะหมายถึงมีความเสี่ยงที่เกิดข้อบกพร่องสูง โดยภายหลังจากการดำเนินงาน ทำให้จำนวนของยางเสียลดลง

15. ธนะศักดิ์ ทูเรียน, 2540

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพโดยใช้โรงงานผลิตชิ้นส่วนยางเป็นกรณีศึกษา โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ เพื่อนำไปสู่การประกันว่าชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผ่านการผลิตในแต่ละขั้นตอนจนถึงลูกค้า ว่ามีคุณภาพดีขึ้น งานวิจัยนี้มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้ 1. การจัดตั้งระบบการควบคุมคุณภาพ 2. วิเคราะห์ผล 3. การดำเนินการแก้ไข และป้องกันด้วยเครื่องมือทางด้าน QC ได้แก่ QC 7 TOOLS, ใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในการผลิต (Failure Mode and Effective Analysis : FMEA) 4. การประเมินผลหลังการแก้ไข/ปรับปรุง 5. การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในระหว่างกระบวนการผลิต และคำร้องเรียนจากลูกค้าที่เกิดเนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดซึ่งสูงมาก

16. อภิชาติ จำปา, 2539

งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาปรับปรุงระบบงานขายโดยมุ่งเน้นที่การตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า และการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) มาใช้เพื่อจะระบุกระบวนการทำงานและวิธีการควบคุมที่จะช่วยปรับปรุงให้ระบบงานขายตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงงานขายนั้น ต้องปรับปรุงงานในส่วนอื่นให้สอดคล้องกันด้วย และเมื่อประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจ ในระบบงานที่คล่องตัวขึ้นและลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

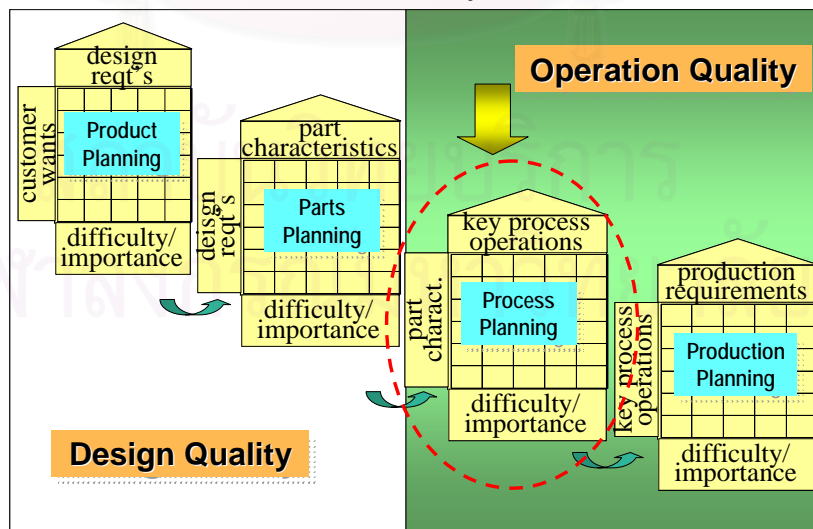
บทที่ 3

การประยุกต์ใช้ เทคนิค QFD กับกรณีศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการและผลลัพธ์ของการประยุกต์ใช้หลักการของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD: Quality Function Deployment) ในงานก่อสร้างประเภทหมู่บ้านเดี่ยว ความสูง 2 ชั้น จากปัญหาด้านคุณภาพของบ้านในขณะนี้คือ มีการส่งมอบบ้านล่าช้าเนื่องจากงานที่ทำไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการจึงทำให้ต้องการแก้ไขงานเกิดขึ้น เมื่อมาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหางานที่มีปัญหาคือไม่ผ่านการตรวจสอบจาก QA โดยใช้แผนภูมิพาเรโตพบว่า มี 6 งานหลักที่มีปัญหาด้านคุณภาพได้แก่

- งานสี
- งานกระเบื้อง
- งานบันได
- งานห้องน้ำ
- งานปาร์เก้
- งานหลังคา

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานก็คือ คุณภาพของงานที่ต้องการและขั้นตอนการทำงานของงานนั้น ๆ ทางผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้หลักการของ QFD เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อคุณภาพกับขั้นตอนการทำงาน ซึ่งแสดงให้เห็นรูปของผลคูณคะแนน เพื่อเพิ่มความเข้าใจในความสัมพันธ์ของงานย่อยกับคุณภาพที่ต้องการ สามารถจัดลำดับความสำคัญของหัวข้อที่ต้องปรับปรุง อีกทั้งยังทราบถึงระดับคุณภาพงานเทียบกับคู่แข่งได้อีกด้วย



รูปที่ 3.1 แสดงการประยุกต์ใช้ QFD ในงานก่อสร้าง

ในส่วนของการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานก่อสร้างนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้เราเน้นถึงคุณภาพในการผลิตหรือในการก่อสร้างเพราะฉะนั้น เฟสของ QFD ที่มีความเกี่ยวข้องกับทางด้านวิศวกรรมจึงมี 2 เฟส คือ เฟสที่ 3 (Process Planning) และ เฟสที่ 4 (Production Planning) แต่ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เฉพาะในเฟสของการวางแผนการผลิต (Process Planning) จะไม่ครอบคลุมถึงส่วนของออกแบบเนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการก่อสร้างเท่านั้น

ความแตกต่างของของ QFD ในงานก่อสร้างต่างกับ QFD ทั่วไปคือ ในงานก่อสร้างเรานั้นแค่กระบวนการจึงไม่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีถึง 4 เฟส มีเพียง 2 เฟสถือว่าเพียงพอ เนื่องจากเราเน้นถึงคุณภาพที่ได้รับการออกแบบมาแล้วเท่านั้น

มีรายละเอียดการประยุกต์ใช้ดังนี้

3.1 งานกระเบื้อง

งานกระเบื้องในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงการปูกระเบื้องภายในตัวบ้านทั้งชั้นบนและชั้นล่าง แต่ไม่รวมถึงการปูกระเบื้องในห้องน้ำ

3.1.1 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการเมื่องานเสร็จ

- พื้นได้ระดับ
- ขาแนวเรียบ สม่ำเสมอ
- ร่องกระเบื้องขนาดเท่ากัน
- กระเบื้องสีเดียวกัน
- กระเบื้องไม่ร่อน
- เศษกระเบื้องด้านขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น
- แนวกระเบื้องไม่เบี้ยว
- การเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา
- การติดตั้งบัวเชิงผนังตรงไม่คด
- รอยต่อของบัวเชิงผนังเรียบได้ระดับ
- การเข้ามุมบัวเชิงผนังต้องได้ระยะ 45 องศา
- บริเวณผิวของบัวเชิงผนังต้องไม่มีหัวตะปูยื่นออกมา
- ไม้ที่ใช้ทำบัวเชิงผนังต้องไม่ผุหรือมีตาไม้

เมื่อสามารถสรุปหาหัวข้อคุณภาพด้านงานปูกระเบื้องได้แล้ว หลังจากนั้นต้องมีการระบุความสำคัญของหัวข้อคุณภาพงานแต่ละข้อเพื่อเปรียบเทียบ โดยใช้คะแนนเป็นตัวตัดสิน ซึ่งใช้สเกล 1-10 ที่ใช้ 10 ระดับเพื่อให้สามารถแยกแยะความแตกต่างให้ชัดเจนแม้เพียงเล็กน้อยของระดับ

ความสำคัญของหัวข้อคุณภาพในแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนครั้งนี้ได้ใช้วิธีระดมสมองจากทีมงานฝ่ายคุณภาพ สามารถสรุปคะแนนได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงหัวข้อคุณภาพในงานกระเบื้องและระดับความสำคัญ

หัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ (1-10)
พื้นได้ระดับ	10
ยาแนวเรียบ สม่ำเสมอ	6
ร่องกระเบื้องขนาดเท่ากัน	7
กระเบื้องสีเดียวกัน	7
กระเบื้องไม่ร่อน	9
เศษกระเบื้องด้านขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น	5
แนวกระเบื้องไม่เบี้ยว	6
การเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา	6
การติดตั้งบัวเชิงผนังตรงไม่คด	7
รอยต่อของบัวเชิงผนังเรียบได้ระดับ	8
การเข้ามุมบัวเชิงผนังต้องได้ระยะ 45 องศา	6
บริเวณผิวของบัวเชิงผนังต้องไม่มีหัวตะปูยื่นออกมา	6
ไม้ที่ใช้ทำบัวเชิงผนังต้องไม่ผุหรือมีตาไม้	5

3.1.2 ขั้นตอนการทำงานในงานปูกระเบื้อง

1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานทำพื้น Topping เรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
4. ตรวจสอบระดับพื้น ต้องเรียบไม่เป็นแอ่ง
5. ทำความสะอาดพื้น ก่อนการปู
6. ตีแนวเริ่มการปู ต้องจัดแบ่งเศษกระเบื้องให้เฉลี่ยทั้ง 2 ด้านเท่ากัน
7. เริ่มปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้ จนครบทั้งห้อง
8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ระดับราบเรียบตามที่กำหนด รอยต่อต้องสม่ำเสมอ (ไม่เกิน 3 มม.) แผ่นไม่ผุ สีของแผ่นกระเบื้องกลมกลืนกันทั้งห้อง
9. ยาแนวรอยต่อให้เต็ม ลูบให้เสมอกับแผ่นกระเบื้อง
10. กวرتาสีบัวก่อนติดตั้ง

11. ตัดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบก่อสร้าง
12. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ารอยต่อบัวเรียบร้อยไม้บัวแนบสนิทและยึดกับแผ่นผนัง
13. เก็บความเรียบร้อยของยาแนวที่รอยต่อระหว่างกระเบื้องกับบัวและบัวกับผนังให้เรียบร้อย
14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.1.3 ข้อกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา (Direction and Target Value)

ขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนจำเป็นจะต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ และควรมีการกำหนดทิศทางในการปรับปรุงซึ่งเทียบกับค่าตัวชี้วัดที่มีในปัจจุบันว่าควรปรับปรุงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันทีมงานสามารถดำเนินการในขั้นตอนการทำงานนั้นได้ประสิทธิภาพ จนผลลัพธ์ของงานสามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพของงานตามที่ต้องการได้แล้ว โดยมีสัญลักษณ์แสดงทิศทางในการปรับปรุง ดังนี้



หากต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัดนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้



หากตัวชี้วัดในปัจจุบันเหมาะสมแล้ว



หากต้องลดค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

ตารางที่ 3.2 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานกระเบื้อง

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1.ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน	งานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด	↑
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม	วัสดุครบถ้วน, แรงงานเพียงพอ	↑
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานทำพื้น Topping เรียบร้อย	งานไม่มีข้อแก้ไข	↑
4. ตรวจสอบระดับพื้น	ต้องเรียบไม่เป็นแอ่ง	↑

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
5. ทำความสะอาดพื้น ก่อนการปู	ไม่มีเศษวัสดุ พื้นสะอาด	○
6. ตีแนวเริ่มการปู	ตีแนวถูกต้องตำแหน่งและทิศทาง เศษ กระเบื้องเฉลี่ยเท่ากันทั้ง 2 ด้าน	↑
7. ปูกระเบื้อง	ปูถูกต้องและครบตามกำหนด	○
8. ตรวจสอบ ระดับราบเรียบ	รอยต่อแผ่นห่างไม่เกิน 3 มม. แผ่น ไม่เพยง สีของแผ่นกระเบื้อง กลมกลืนกันทั้งห้อง	↑
9. ขาแนวรอยต่อให้เต็ม	ขาแนวเต็มรอยต่อ ครอบให้เสมอกับ แผ่นกระเบื้อง	↑
10. ทาสีบัวก่อนติดตั้ง	ทาสีถูกต้องและงานเรียบร้อย	↑
11. ติดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบ ก่อสร้าง	ติดตั้งตามแบบที่กำหนด	○
12. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ารอยต่อบัวเรียบร้อย	ไม่บัวแนวสนิมและยึดกับผนัง	○
13. เก็บความเรียบร้อยของขาแนว	ขาแนวเต็มรอยต่อ เสมอกับ กระเบื้องและผนัง	↑
14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้าง	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.1.4 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment)

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด ในงานวิจัยชิ้นนี้ทางทีมงานได้เลือกคู่แข่งเพื่อมาเทียบเคียงจำนวน 2 บริษัท โดยให้เป็นสัญลักษณ์แทนดังนี้

- P : แทนบริษัทกรณีศึกษา
W : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 1
L : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 2

การให้คะแนนจะมีสเกลคะแนน 1-5 โดยที่ 1 แทนการทำงานที่ผลงานแย่ที่สุด และ 5 แทนการทำงานที่ผลงานดีมาก

ผลการวิเคราะห์คู่แข่งทางด้านงานกระเบื้องได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานกระเบื้อง

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้านคุณภาพของบริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
1	พื้นได้ระดับ	3	3	4			P,W	L	
2	ขานแนวเรียบ สม่ำเสมอ	4	3	4			W	P,L	
3	ร่องกระเบื้องขนาดเท่ากัน	3	3	4			P,W	L	
4	กระเบื้องสีเดียวกัน	4	3	4			W	P,L	
5	กระเบื้องไม่ร่อน	4	4	4				P,W,L	
6	เศษกระเบื้องด้านขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น	4	3	4			W	P,L	
7	แนวกระเบื้องไม่เบี้ยว	4	3	4			W	P,L	
8	การเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา	3	3	4			P,W	L	
9	การติดตั้งบัวเชิงผนังตรงไม่คด	4	3	4			W	P,L	
10	รอยต่อของบัวเชิงผนังเรียบได้ระดับ	4	3	4			W	P,L	
11	การเข้ามุมบัวเชิงผนังต้องได้ระยะ 45 องศา	4	3	4			W	P,L	
12	บริเวณผิวของบัวเชิงผนังต้องไม่มีหัวตะปูยื่นออกมา	4	3	4			W	P,L	
13	ไม้ที่ใช้ทำบัวเชิงผนังต้องไม่ผุหรือมีตาไม้	3	3	4			P,W	L	

P : บริษัทกรณีตัวอย่าง W : บริษัทคู่แข่งที่ 1 L : บริษัทคู่แข่งที่ 2 1 : คุณภาพแย่ที่สุด 5: คุณภาพดีที่สุด

สรุปการเปรียบเทียบคุณภาพของงานกระเบื้องระหว่างโรงงานตัวอย่างกับคู่แข่ง

1. คุณภาพเรื่องพื้นได้ระดับ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
2. คุณภาพเรื่องขานแวเรียบ สม่ำเสมอ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
3. คุณภาพเรื่องร่องกระเบื้องขนาดเท่ากัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
4. คุณภาพเรื่องการใช้กระเบื้องปูเสียดียวกัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
5. คุณภาพเรื่องกระเบื้องไม่ร่อนเมื่อมีการปูเสร็จ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 เท่ากับบริษัทคู่แข่ง W และ L
6. คุณภาพเรื่องเศษกระเบื้องด้านขอบเมื่อปูเสร็จควรขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
7. คุณภาพเรื่องแนวกระเบื้องไม่เลี้ยว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
8. คุณภาพเรื่องการเข้ามุมกระเบื้อง ต้องได้ระยะ 45 องศา หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
9. คุณภาพเรื่องบังเชิงผนังตรงไม่คด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
10. คุณภาพรอยต่อบัวเชิงผนังเรียบได้ระดับ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
11. คุณภาพเรื่องการเข้ามุมบัว ต้องได้ระยะ 45 องศา หลังจากได้

ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

12. คุณภาพเรื่องบัวเชิงผนังไม่มีหัวตะปู หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

13. คุณภาพไม้ที่ใช้ทำบัวเชิงผนังไม่ผุหรือไม่มีตาไม้ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

3.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Correlation Matrix)

เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในของขั้นตอนการทำงาน (Process Step) โดยแต่ละคู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลยก็ได้ ในส่วนของงานกระเบื้อง ความสัมพันธ์ที่มีของแต่ละขั้นตอนการทำงานมีเพียงความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน (Positive Correlation) และส่งเสริมกันมาก (Strong Positive Correlation) แสดงได้ดังนี้

1. การศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม 5. ทำความสะอาดพื้น ก่อนการปู 6. ตีแนวเริ่มการปู 8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ระดับราบเรียบตามที่กำหนด รอยต่อต้องสม่ำเสมอ 11. ติดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบก่อสร้าง	3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานทำพื้น Topping เรียบร้อย 4. ตรวจสอบระดับพื้น 10. ควรทาสีบัวก่อนติดตั้ง

2. การเตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 5. ทำความสะอาดพื้น ก่อนการปู 6. ตีแนวเริ่มการปู	

2. การเตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
7. เริ่มปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้จนครบทั้งห้อง	

3. การตรวจสอบความเรียบร้อยของการทำพื้น Topping	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 5. ทำความสะอาดพื้น ก่อนการปู	4. ตรวจสอบระดับพื้น

4. การตรวจสอบระดับพื้น	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานทำพื้น Topping เรียบร้อย

5. การทำความสะอาดพื้น	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานทำพื้น Topping เรียบร้อย	13. เก็บความเรียบร้อยของยาแนวที่รอยต่อระหว่างกระเบื้องกับบัวและบัวกับผนังให้เรียบร้อย

6. การตีแนว	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม	7. เริ่มปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้จนครบทั้งห้อง

7. การปูกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	6. ตีแนวเริ่มการปู

8. การตรวจสอบระดับความเรียบของกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน	

9. การยาแนวรอยต่อ	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	

10. การทาสีบัวก่อนติดตั้ง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
13. เก็บความเรียบรอยของยาแนวที่รอยต่อระหว่างกระเบื้องกับบัวและบัวกับผนังให้เรียบร้อย 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 11. ติดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบก่อสร้าง

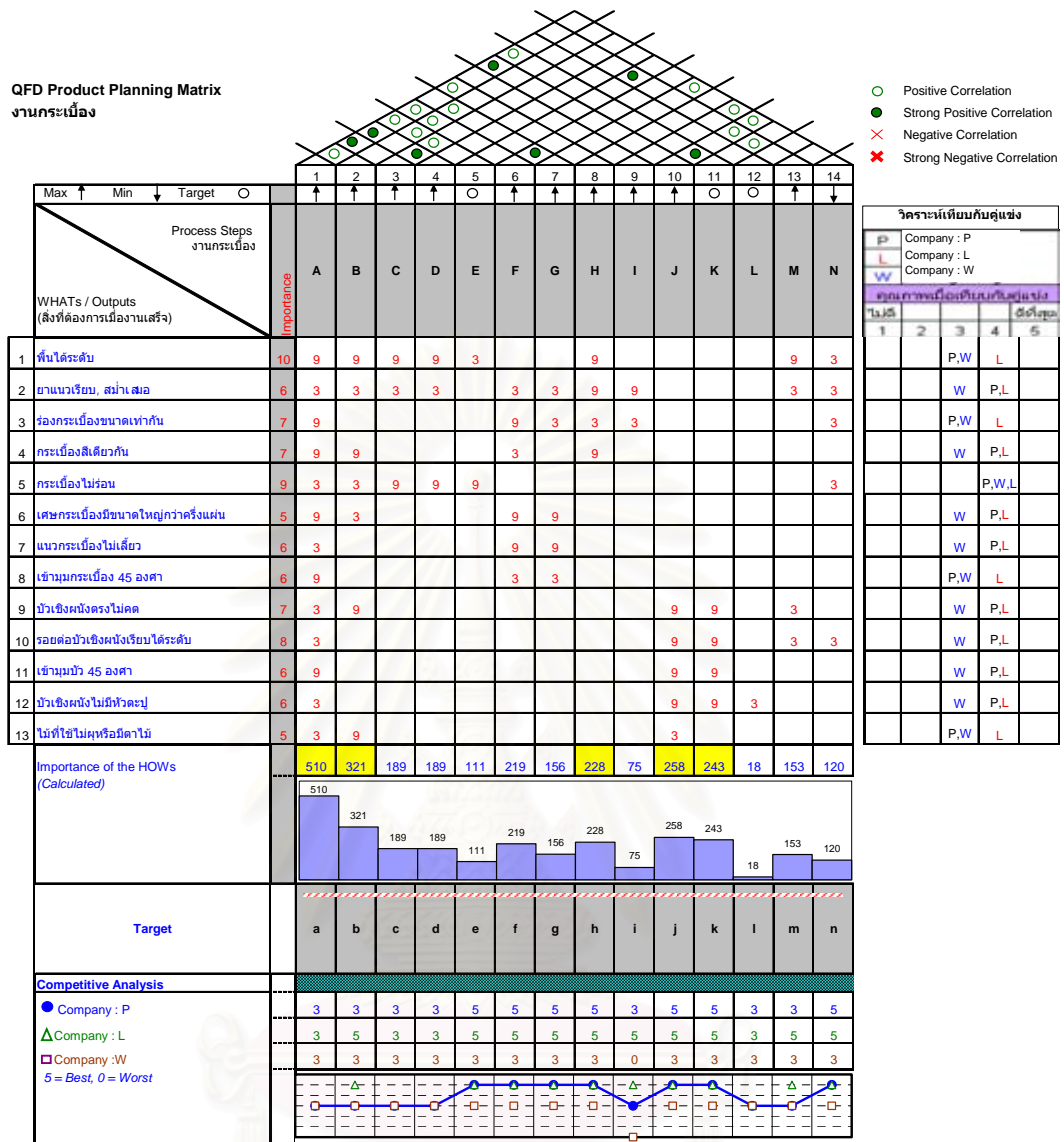
11. การติดตั้งบัวเชิงผนัง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
13. เก็บความเรียบรอยของยาแนวที่รอยต่อระหว่างกระเบื้องกับบัวและบัวกับผนังให้เรียบร้อย	10. ขั้นตอนควรทาสีบัวก่อนติดตั้ง

13. การเก็บความเรียบรอยของยาแนว	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
10. ขั้นตอนควรทาสีบัวก่อนติดตั้ง	

13. การเก็บความเรียบร้อยของยาแนว	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
11. ติดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบก่อสร้าง	

14. การทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
7. เริ่มปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้ จนครบทั้งห้อง 10. ขึ้นตอนควรถาตีบัวก่อนติดตั้ง 11. ติดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบก่อสร้าง	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

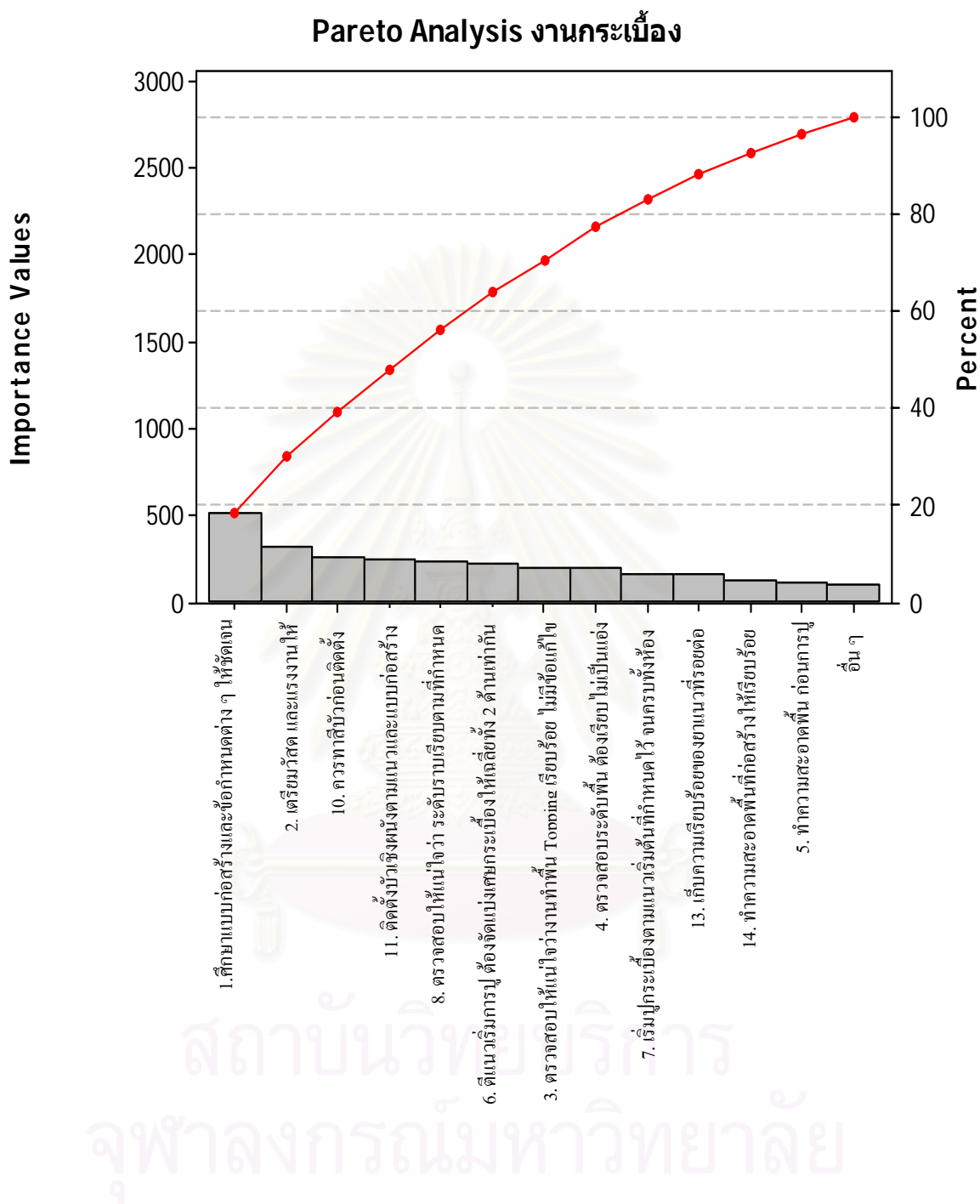


รูปที่ 3.2 แสดงสหพันธ์ของความต้องการด้านคุณภาพในงานกระเบื้อง

หมายเหตุ

- A ศึกษาแบบก่อสร้าง และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- B เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม
- C ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานทำพื้น Topping เรียบร้อย
- D ตรวจสอบระดับพื้น
- E ทำความสะอาดพื้น ก่อนการปู
- F ตีแนวเริ่มการปู
- G เริ่มต้นปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้ จนครบทั้งห้อง

- H ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ระดับราบเรียบตามที่กำหนด รอยต่อต้องสม่ำเสมอ
- I ขาแนวรอยต่อให้เต็ม
- J ติดตั้งบัวเชิงผนังตามแนวและแบบก่อสร้าง
- K ตรวจสอบให้แน่ใจว่ารอยต่อบัวเรียบร้อย
- L ควรทาสีบัวก่อนติดตั้ง
- M เก็บขาแนวรอยต่อระหว่างพื้นกระเบื้องกับบัว และบัวกับผนังให้เรียบร้อย
- N ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
-
- a งานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด
- b วัสดุครบถ้วน แรงงานเพียงพอ
- c งานไม่มีข้อแก้ไข
- d ต้องเรียบไม่เป็นแอ่ง
- e ไม่มีเศษวัสดุ พื้นสะอาด
- f ดีแนวถูกต้องตำแหน่งและทิศทาง เศษกระเบื้องเฉลี่ยเท่ากับ 2 ด้าน
- g ปูถูกต้องและครบตามกำหนด
- h รอยต่อระหว่างแผ่น ไม่เกิน 3 มม. แผ่นไม่ผกยอ สีกลมกลืนกันทั้งห้อง
- i ขาแนวเต็มรอย เสมอแผ่นกระเบื้อง
- j ติดตั้งตามแบบที่กำหนด
- k ไม้บัวแนบสนิทชิดกับผนัง
- l ทาสีถูกต้องและงานเรียบร้อย
- m ขาแนวเต็มรอย เสมอกับแผ่นกระเบื้องและผนัง
- n ไม่มีเศษวัสดุเหลือ



รูปที่ 3.3 แผนภูมิพาร์โต (Pareto Chart) แสดงลำดับความสำคัญของขั้นตอนการทำงานกับคุณภาพงานที่ต้องการในงานกระเบื้อง

3.2 งานสี

3.2.1 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการเมื่องานเสร็จในงานสี

- สีถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด
- สีเรียบเนียนสม่ำเสมอ มองไม่เห็นพื้นผิวเดิม
- สีไม่ต่าง
- ชั้นสีไม่ลอกถ่อน
- ขอบสีต้องคม สีไม่แถบ การตัดขอบต้องคมตรง
- สีไม่เลอะส่วนอื่น ๆ
- เก็บเศษวัสดุ วัสดุป้องกันออกจากพื้นที่ และทำความสะอาดให้เรียบร้อย
- เวลารวดเร็ว
- ราคาถูก

เมื่อสามารถสรุปหาหัวข้อคุณภาพด้านงานสีได้แล้ว หลังจากนั้นต้องมีการระบุความสำคัญของหัวข้อคุณภาพงานแต่ละข้อเพื่อเปรียบเทียบโดยใช้คะแนนเป็นตัวตัดสิน ซึ่งใช้สเกล 1-10 ที่ใช้ 10 ระดับเพื่อให้สามารถแยกแยะความแตกต่างให้ชัดเจนแม้เพียงเล็กน้อยของระดับความสำคัญของหัวข้อคุณภาพในแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนครั้งนี้ได้ใช้วิธีระดมสมองจากทีมงานฝ่ายคุณภาพสามารถสรุปคะแนนได้ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงหัวข้อคุณภาพในงานสีและระดับความสำคัญ

หัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ (1-10)
สีถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด	9
สีเรียบเนียนสม่ำเสมอ มองไม่เห็นพื้นผิวเดิม	10
สีไม่ต่าง	9
ชั้นสีไม่ลอกถ่อน	6
ขอบสีต้องคม สีไม่แถบ การตัดขอบต้องคมตรง	8
สีไม่เลอะส่วนอื่น ๆ	7
เก็บเศษวัสดุ วัสดุป้องกันออกจากพื้นที่ และทำความสะอาดให้เรียบร้อย	6
เวลารวดเร็ว	9
ราคาถูก	6

3.2.2 ขั้นตอนการทำงานในงานสี

1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน
2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
3. เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์การหาลอดจนวัสดุป้องกันความเสียหาย
4. เตรียมแรงงานให้พร้อม
5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่นงานฉาบ D-Coat , งานฉาบแต่งเหล็ยมุมต่าง ๆ เรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
6. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่นขี้ดผิวเรียบเนียน แห้งสนิทไม่ชื้น
7. ตรวจสอบสภาพอากาศ ต้องมีแดด ไม่มีดคริมหรือฝนตก
8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน
9. ทาสีรองพื้น
10. ทาสีจริงชั้นที่ 1
11. ทาสีจริงชั้นที่ 2
12. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.2.3 ข้อกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา (Direction and Target Value)

ขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนจำเป็นจะต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ และควรมีการกำหนดทิศทางการปรับปรุงซึ่งเทียบกับค่าตัวชี้วัดที่มีในปัจจุบันว่าควรปรับปรุงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันทีมงานสามารถดำเนินการในขั้นตอนการทำงานนั้นได้ประสิทธิภาพ จนผลลัพธ์ของงานสามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพของงานตามที่ต้องการได้แล้ว โดยมีสัญลักษณ์แสดงทิศทางการปรับปรุง ดังนี้



หากต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัดนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้



หากตัวชี้วัดในปัจจุบันเหมาะสมแล้ว



หากต้องลดค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพที่ต้องการได้

ตารางที่ 3.5 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานสี

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน	งานถูกต้องตามแบบ	↑
2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน	ทุกขั้นตอนถูกต้องตามข้อกำหนด	↑
3. เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนวัสดุ ป้องกันความเสียหาย	วัสดุครบตามกำหนด	○
4. เตรียมแรงงานให้พร้อม	แรงงานเพียงพอ	○
5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่นงาน ฉาบ D-Coat , งานฉาบแต่งเหลี่ยมมุมต่าง ๆ เรียบร้อย	งานก่อนหน้าเรียบร้อย ไม่มีข้อ แก้ไข	↑
6. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี	สะอาด ไม่มีฝุ่น ชัดผิวเรียบเนียน แห้งสนิทไม่ชื้น	↑
7. ตรวจสอบสภาพอากาศ	ต้องมีแดด ไม่มีดคริมหรือฝนตก	↑
8. วางแผนทาสี พร้อมปูวัสดุป้องกันสีเปื้อน	วางแผนถูกต้อง ปูวัสดุเรียบร้อย	↑
9. ทาสีรองพื้น	ชนิดและส่วนผสมถูกต้องตาม กำหนด	↑
10. ทาสีจริงชั้นที่ 1	ชนิดและส่วนผสมถูกต้องตาม กำหนด	↑
11. ทาสีจริงชั้นที่ 2	ชนิดและส่วนผสมถูกต้องตาม กำหนด	↑
12. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.2.4 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment)

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด ในงานวิจัยชิ้นนี้ทางทีมงานได้เลือกคู่แข่งเพื่อมาเทียบเคียงจำนวน 2 บริษัท โดยให้เป็นสัญลักษณ์แทนดังนี้

- P : แทนบริษัทกรณีศึกษา
W : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 1
L : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 2

การให้คะแนนจะมีสเกลคะแนน 1-5 โดยที่ 1 แทนการทำงานที่ผลงานแย่ที่สุด และ 5 แทนการทำงานที่ผลงานดีมาก

ผลการวิเคราะห์คู่แข่งทางด้านงานกระเบื้องได้ผลดังตารางต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.6 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานสี

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้านคุณภาพ ของบริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับ คู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
1	สีถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด	3	3	3			P,W,L		
2	สีเรียบเนียนสม่ำเสมอ มองไม่เห็น พื้นผิวเดิม	4	4	4				P,W,L	
3	สีไม่ดำง	3	3	3			P,W,L		
4	ชั้นสีไม่ลอกก่อน	2	2	3		P,W		L	
5	ขอบสีต้องคม สีไม่แถบ การตัด ขอบต้องคมตรง	3	3	4			P,W	L	
6	สีไม่เลอะส่วนอื่น ๆ	2	2	4		P,W		L	
7	เก็บเศษวัสดุ วัสดุป้องกันออกจาก พื้นที่ และทำความสะอาดให้เรียบร้อย	2	2	4		P,W		L	
8	เวลารวดเร็ว	5	3	4		W	L	P	
9	ราคาถูก	4	4	4				P,W,L	
P : บริษัทกรณีตัวอย่าง W : บริษัทคู่แข่งที่ 1 L : บริษัทคู่แข่งที่ 2 1 : คุณภาพแย่ที่สุด 5 : คุณภาพดีที่สุด									

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการเปรียบเทียบคุณภาพงานสีระหว่างโรงงานตัวอย่างกับคู่แข่ง

1. คุณภาพเรื่องสีถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W และบริษัทคู่แข่ง L
2. คุณภาพเรื่องสีเรียบเนียนสม่ำเสมอ มองไม่เห็นพื้นผิวเดิม หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W และบริษัทคู่แข่ง L
3. คุณภาพเรื่องสีไม่ค้าง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W และบริษัทคู่แข่ง L
4. คุณภาพเรื่องชั้นสีไม่ลอก่อน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4
5. คุณภาพเรื่องขอบสีต้องคม สีไม่แฉก การตัดขอบต้องคมตรง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
6. คุณภาพเรื่องสีไม่เลอะส่วนอื่น ๆ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4
7. คุณภาพเรื่องเก็บเศษวัสดุ วัสดุป้องกันออกจากพื้นที่และทำความสะอาดให้เรียบร้อย หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4
8. คุณภาพเรื่องเวลาในการทำรวดเร็ว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 5 ซึ่งมากกว่าบริษัทคู่แข่ง W 2 ระดับ คือ ระดับ 2 และบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 3
9. คุณภาพเรื่องราคาถูก หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 5 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W และบริษัทคู่แข่ง L

3.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Correlation Matrix)

เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในของขั้นตอนการทำงาน (Process Step) โดยแต่ละคู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลยก็ได้ ในส่วนของงานสี ความสัมพันธ์ที่มีของแต่ละขั้นตอนการทำงานมีเพียงความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน (Positive Correlation) แสดงได้ดังนี้

1.การศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนวัสดุป้องกันความเสียหาย 5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่นงานฉาบ D-Coat , งานฉาบแต่งเหล็ยมุมต่าง ๆ เรียบร้อย 7. ตรวจสอบสภาพอากาศ 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน 10. ทาสีจริงชั้นที่ 1 หลังจากทาสีรองพื้นแห้งสนิท 9. ทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด

2. การศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
Positive Correlation
1.ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนวัสดุป้องกันความเสียหาย 6. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี 7. ตรวจสอบสภาพอากาศ 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน

3. การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุและอุปกรณ์
Positive Correlation
1.ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน

4.การความพร้อมด้านแรงงาน
Positive Correlation
8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน

5. การตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนหน้า
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 9. ทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด

6. การตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 7. ตรวจสอบสภาพอากาศ 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน

7. การตรวจสอบสภาพอากาศ
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 6. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน

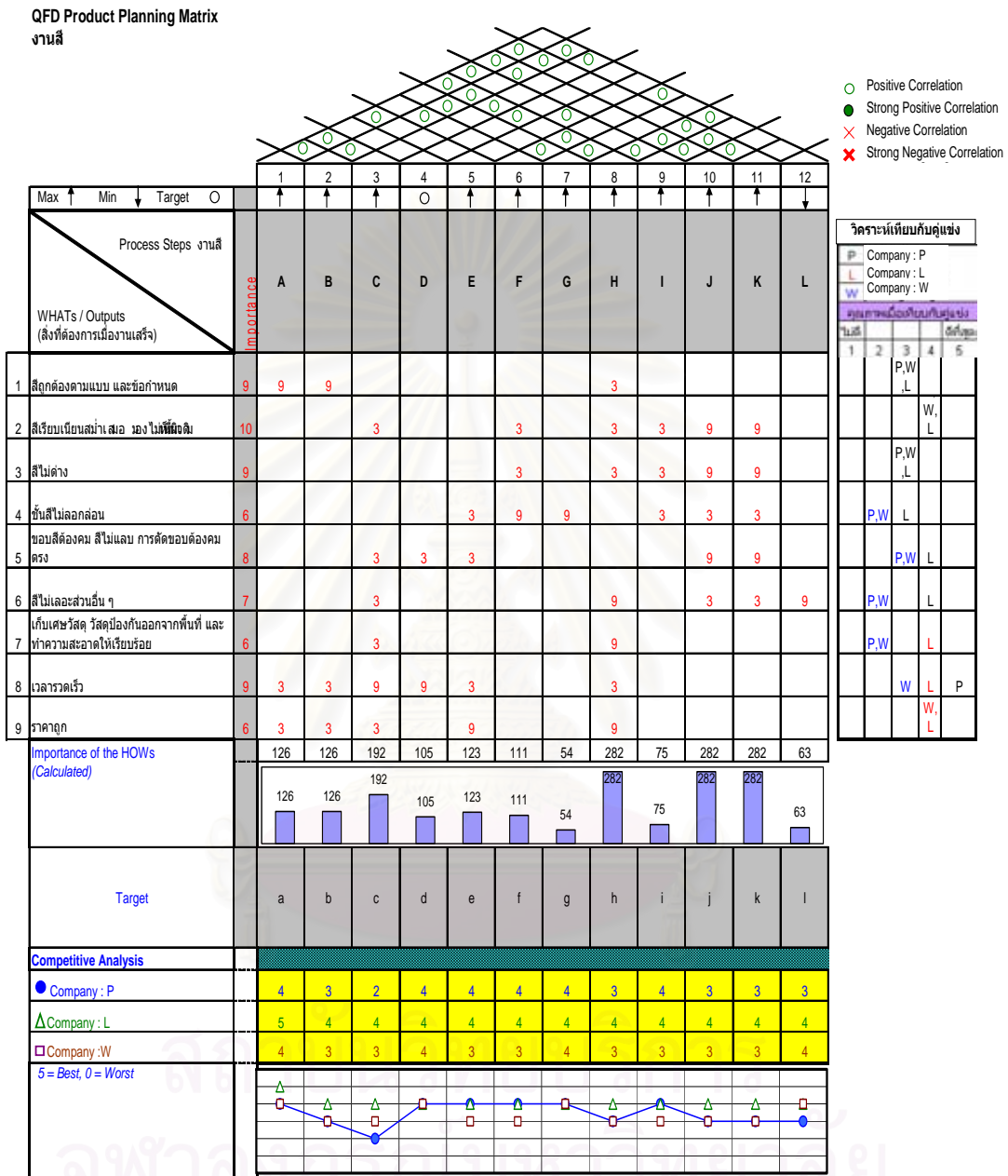
8. การวางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุสี และอุปกรณ์ตลอดจนวัสดุป้องกันความเสียหาย 4. ขั้นตอนเตรียมแรงงานให้พร้อม 6. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี 7. ตรวจสอบสภาพอากาศ 9. ทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด 10. ทาสีจริงชั้นที่ 1 หลังจากทาสีรองพื้นแห้งสนิท 11. ทาสีจริงชั้นที่ 2 หลังจากสีชั้นที่ 1 แห้งสนิท สีต้องปกคลุมเรียบเนียนไม่ต่าง 12. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

9. การทาสีรองพื้น
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่นงานฉาบ D-Coat , งานฉาบแต่งเหล็ยมุมต่าง ๆ เรียบร้อย 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน 10. ทาสีจริงชั้นที่ 1 หลังจากทาสีรองพื้นแห้งสนิท 11. ทาสีจริงชั้นที่ 2 หลังจากสีชั้นที่ 1 แห้งสนิท สีต้องปกคลุมเรียบเนียนไม่ต่าง

10. การทาสีจริงชั้นที่ 1
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน 9. ทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด 11. ทาสีจริงชั้นที่ 2 หลังจากสีชั้นที่ 1 แห้งสนิท สีต้องปกคลุมเรียบเนียนไม่ต่าง

11. การทาสีจริงชั้นที่ 2
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 8. วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน 9. ทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด 10. ทาสีจริงชั้นที่ 1 หลังจากทาสีรองพื้นแห้งสนิท

12. การทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุสี และอุปกรณ์ตลอดจนวัสดุป้องกันความเสียหาย 6. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี

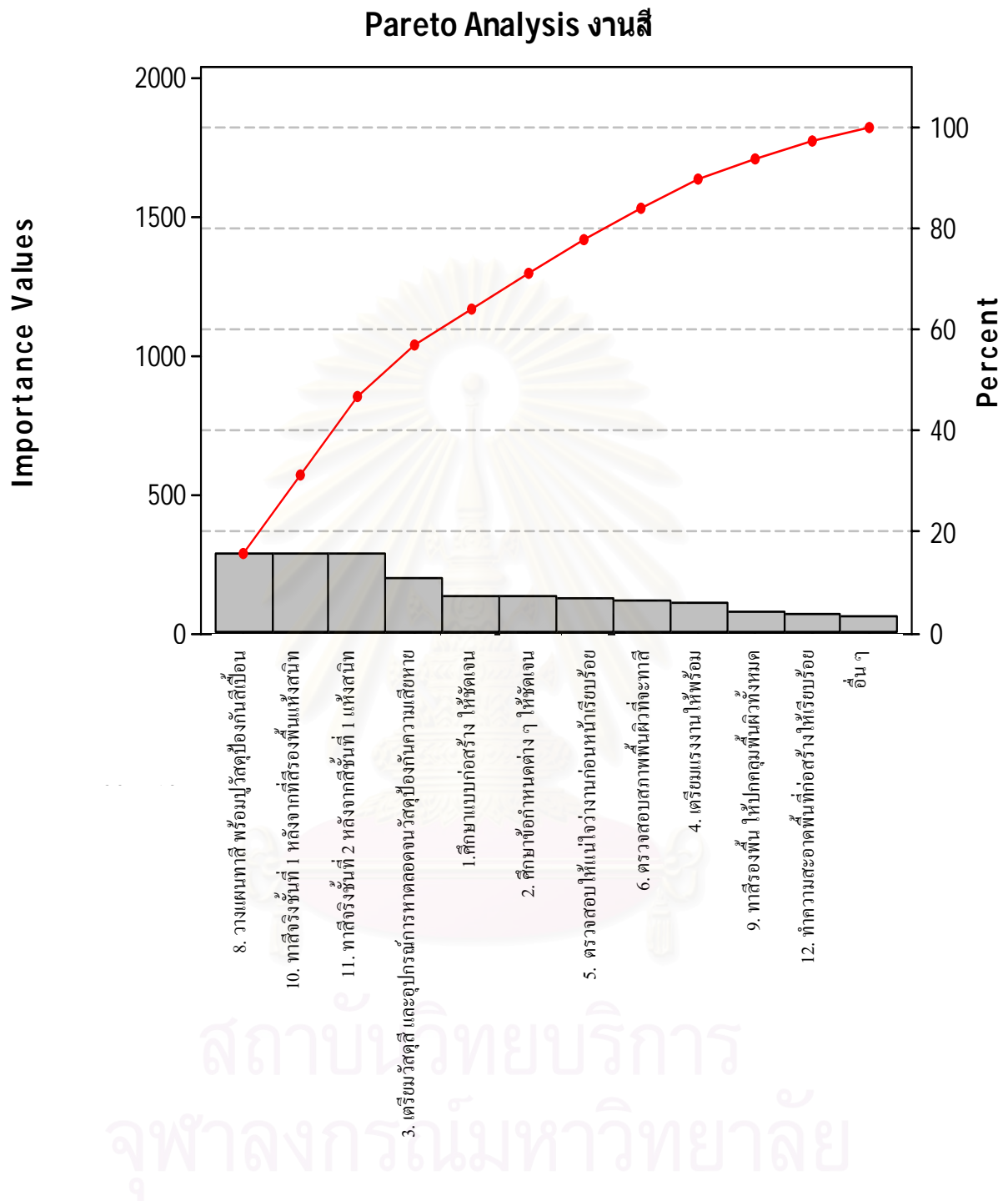


รูปที่ 3.4 แสดงสหพันธ์ของความต้องการด้านคุณภาพในงานสี

หมายเหตุ

- A ศึกษาแบบก่อสร้างต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- B ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- C เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนวัสดุป้องกันความเสียหาย

- D เตรียมแรงงานให้พร้อม
- E ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่นงานฉาบ D-Coat , งานฉาบแต่งเหลี่ยมมุมต่าง ๆ เรียบร้อย
- F ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี
- G ตรวจสอบสภาพอากาศ
- H วางแผนการทาสี พร้อมทั้งปู้วัสดุป้องกันสีเปื้อน
- I ทาสีรองพื้น ตามชนิดและส่วนผสม ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด
- J ทาสีจริงชั้นที่ 1 หลังจากทาสีรองพื้นแห้งสนิท
- K ทาสีจริงชั้นที่ 2 หลังจากชั้นที่แห้งสนิทจะต้องปกคลุมพื้นผิวทั้งหมดสีเรียบเนียน ไม่ต่าง
- L ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- a งานถูกต้องตามแบบ
- b ทุกขั้นตอนถูกต้องตามข้อกำหนด
- c วัสดุครบตามกำหนด
- d แรงงานเพียงพอ
- e งานก่อนหน้าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
- f สะอาดไม่มีฝุ่น ชัดผิวเรียบเนียน แห้งสนิท
- g ต้องมีแคค ไม่มีคครีมีหรือฝนตก
- h วางแผนถูกต้อง ปู้วัสดุเรียบร้อย
- i ชนิดและส่วนผสมถูกต้องตามกำหนด
- j ชนิดและส่วนผสมถูกต้องตามกำหนด
- k ชนิดและส่วนผสมถูกต้องตามกำหนด
- l ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่



รูปที่ 3.5 แผนภูมิพาราโต (Pareto Chart) แสดงลำดับความสำคัญของขั้นตอนการทำงานกับคุณภาพที่ต้องการในงานสี

3.3 งานหลังคา

3.3.1 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการเมื่องานเสร็จในงานหลังคา

- หลังคาน้ำไม่รั่ว
- รั้วหลังคาได้ระนาบไม่แอ่น
- โครงTruss ตรงตำแหน่งและได้ตั้ง
- จุดยึด โครงหลังคาครบ แข็งแรง
- ปล่อยให้คลายความร้อน ไม่ฉีกขาด
- ครอบหลังคาไม่มีคราบปูน
- หลังคาไม่ลอะสี
- รอยต่อไม้เชิงชายเรียบ
- เชิงชายไม่โก่ง
- ครอบเบื้องไม่แตกร้าหรือบิ่น

เมื่อสามารถสรุปหาหัวข้อคุณภาพด้านงานสีได้แล้ว หลังจากนั้นต้องมีการระบุความสำคัญของหัวข้อคุณภาพงานแต่ละข้อเพื่อเปรียบเทียบโดยใช้คะแนนเป็นตัวตัดสิน ซึ่งใช้สเกล 1-10 ที่ใช้ 10 ระดับเพื่อให้สามารถแยกแยะความแตกต่างให้ชัดเจนแม้เพียงเล็กน้อยของระดับความสำคัญของหัวข้อคุณภาพในแต่ละหัวข้อ การให้คะแนนครั้งนี้ได้ใช้วิธีระดมสมองจากทีมงานฝ่ายคุณภาพสามารถสรุปคะแนนได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 แสดงหัวข้อคุณภาพในการหลังคาและระดับความสำคัญ

หัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ (1-10)
หลังคาน้ำไม่รั่ว	9
รั้วหลังคาได้ระนาบไม่แอ่น	8
โครงTruss ตรงตำแหน่งและได้ตั้ง	9
จุดยึด โครงหลังคาครบ แข็งแรง	7
ปล่อยให้คลายความร้อน ไม่ฉีกขาด	6
ครอบหลังคาไม่มีคราบปูน	7
หลังคาไม่ลอะสี	8
รอยต่อไม้เชิงชายเรียบ	8
เชิงชายไม่โก่ง	9
ครอบเบื้องไม่แตกร้าหรือบิ่น	9

3.3.2. ขั้นตอนการทำงานของงานหลังคา

งานด้านโครงหลังคาจะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

3.3.2.1 งานติดตั้งโครงหลังคา

3.3.2.2 งานมุงหลังคา

3.3.2.1 งานติดตั้งโครงหลังคา

1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไม่มีข้อแก้ไข
4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านหน้า
5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบนหลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน
6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง ยึดให้แน่น แข็งแรง
7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด
8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่ง และยึดแน่น แข็งแรง
9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน ระบุตามแบบก่อสร้าง หรือตามที่คำนวณเฉลี่ยได้ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด
10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ป้านลมตามแบบ ยึดให้แน่น แข็งแรง
11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ ให้เรียบเนียน มีรายละเอียดตามแบบ
12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชาย ให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป
13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.3.2.2 งานมุงหลังคา

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างาน โครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไม่มีข้อแก้ไข
2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา
3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคา และผนังคอนกรีตตามแบบ
4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคา ตามกรรมวิธีการมุงหลังคาของผู้ผลิตยึดสกรูกับแปให้ครบทุกจุด

5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตามกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว
6. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระยะกระเบื้องแต่ละแถวมีระยะห่างเท่าๆกัน และแนวกระเบื้องที่สันหลังคาอยู่ชิดกันมากที่สุด
7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง จัดครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน
8. แต่งปูนปื้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย สวยงาม ปูนไม่เลอะกระเบื้อง
9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฆ่สัน โดยแนวขอบกระเบื้องต้องชิดกันมากที่สุด
10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฆ่ราง โดยแนวขอบกระเบื้องมีระยะห่างกันประมาณ 1 ซม.
11. มุงครอบตะเฆ่สันตามวิธีการมุง จัดระยะครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน
12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง จัดระยะครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ยึดสกรูกับไม้ปื้นลมให้แน่น แข็งแรง
13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสันหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย ระบายหลังคาเรียบ ไม่แอ่นโค้ง หลังคาสะอาด ไม่เลอะปูน
14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.3.3 ข้อกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา (Direction and Target Value)

ขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนจำเป็นจะต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ และควรมีการกำหนดทิศทางในการปรับปรุงซึ่งเทียบกับค่าตัวชี้วัดที่มีในปัจจุบันว่าควรปรับปรุงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันทีมงานสามารถดำเนินการในขั้นตอนการทำงานนั้นได้ประสิทธิภาพ จนผลลัพธ์ของงานสามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพของงานตามที่ต้องการได้แล้ว โดยมีสัญลักษณ์แสดงทิศทางการปรับปรุง ดังนี้



หากต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัดนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้



หากตัวชี้วัดในปัจจุบันเหมาะสมแล้ว



หากต้องลดค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพที่ต้องการได้

งานติดตั้งโครงหลังคา

ตารางที่ 3.8 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานติดตั้งโครงหลังคา

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน	งานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด	↑
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม	วัสดุครบและแรงงานเพียงพอ	↑
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง	ประกอบถูกต้องตามแบบ	○
5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบนหลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน	ตำแหน่งและแนวถูกต้องและชัดเจน	↑
6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast	ตำแหน่งและวิธีการถูกต้อง	○
7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ	ยึดสกรูให้ครบทุกจุด	○
8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง	ตำแหน่งถูกต้อง วัสดุถูกต้องและยึดแข็งแรง	↑
9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน	ระยะถูกต้องตามแบบ ยึดสกรูครบทุกจุด	↑
10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปัดลม	ติดตั้งตามแบบ ยึดแน่นและแข็งแรง	○
11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ	ให้เรียบเนียน มีรายละเอียดตามแบบ	↑
12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุ่งหลังคาต่อไป	งานเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข	↑
13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓



ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
เรียบร้อย		

งานมุงหลังคา

ตารางที่ 3.9 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานมุงหลังคา

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานโครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา	จำนวนกระเบื้องครบไม่ขาดไม่เกิน	○
3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต	ติดตั้งตามแบบ	↑
4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป	มุงถูกต้องวิธี ยึดสกรูครบทุกตำแหน่ง	↑
5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป	ระยะซ้อนทับตามกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว	↑
6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว	ระยะห่างเท่ากัน แนวกระเบื้องสันชิดกัน	↑
7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง	ระยะห่างเท่า ๆ กัน	↑
8. แต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อยสวยงาม	ปูนไม่เลอะกระเบื้อง	↑
9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฒ่สัน	แนวขอบกระเบื้องต้องชิดกันมากที่สุด	↑
10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่นตามแนวตะเฒ่ราง	ระยะห่างแนวขอบกระเบื้องประมาณ 1 ซม.	↑
11. มุงครอบตะเฒ่สันตามวิธีการมุง	ระยะห่างครอบสันเท่า ๆ กัน	↑
12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ปูนลมให้แน่น แข็งแรง	ระยะห่างครอบสันเท่า ๆ กัน	↑

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้ง อย่างเรียบร้อย	ระนาบหลังคาเรียบ ไม่แอ่นโค้ง หลังคาสะอาด ไม่เลอะปูน	↑
14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	ไม่เศษวัสดุเหลืออยู่	↓



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3.4 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment)

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด ในงานวิจัยชิ้นนี้ทางทีมงานได้เลือกคู่แข่งเพื่อมาเทียบเคียงจำนวน 2 บริษัท โดยให้เป็นสัญลักษณ์แทนดังนี้

- P : แทนบริษัทกรณีศึกษา
W : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 1
L : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 2

การให้คะแนนจะมีสเกลคะแนน 1-5 โดยที่ 1 แทนการทำงานที่ผลงานแย่ที่สุด และ 5 แทนการทำงานที่ผลงานดีมาก

ผลการวิเคราะห์คู่แข่งทางด้านงานกระเบื้องได้ผลดังตารางต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานหลังคา

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้านคุณภาพของบริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
1	หลังคาน้ำไม่รั่ว	2	3	3		P	W,L		
2	ระดับหลังคาได้ระนาบไม่แอ่น	4	3	4			W	P,L	
3	โครงTruss ตรงตำแหน่งและได้คั้ง	4	3	4			W	P,L	
4	จุดยึด โครงหลังคาครบ แข็งแรง	4	3	4			W	P,L	
5	ฟลอยสะท้อนความร้อนไม่ฉีกขาด	3	3	4			P,W	L	
6	กระเบื้องหลังคาไม่มีคราบปูน	3	2	4		W	P	L	
7	หลังคาไม่เลอะสี	3	3	4			P,W	L	
8	รอยต่อไม้เชิงชายเรียบ	4	3	4			W	P,L	
9	เชิงชายไม่โก่ง	4	3	4			W	P,L	
10	กระเบื้องไม่แตกร้าวหรือบิ่น	4	3	4			W	P,L	
P : บริษัทกรณีตัวอย่าง W : บริษัทคู่แข่งที่ 1 L : บริษัทคู่แข่งที่ 2 1 : คุณภาพแย่ที่สุด 5: คุณภาพดีที่สุด									

สรุปการเปรียบเทียบคุณภาพของงานหลังการระหว่างโรงงานตัวอย่างกับคู่แข่ง

1. คุณภาพเรื่องหลังคาน้ำไม่รั่ว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง W และบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 3
2. คุณภาพเรื่องระดับหลังคาได้ระนาบไม่แอ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
3. คุณภาพเรื่องโครงTruss ตรงตำแหน่งและได้ดิ่ง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
4. คุณภาพเรื่องจุดยึดโครงหลังคาครบ แข็งแรง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
5. คุณภาพเรื่องฟลอยสะท้อนความร้อนไม่ฉีกขาด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัท คู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
6. คุณภาพเรื่องกระเบื้องหลังคาไม่มีคราบปูน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
7. คุณภาพเรื่องหลังคาไม่ลอะสี หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
8. คุณภาพเรื่องรอยต่อไม้เชิงชายเรียบ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 แต่คุณภาพดีต่อกว่า บริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
9. คุณภาพเรื่องเชิงชายไม้โก่ง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
10. คุณภาพเรื่องกระเบื้องไม่แตกร้าวหรือบิ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

3.3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Correlation Matrix)

เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในของขั้นตอนการทำงาน (Process Step) โดยแต่คู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลยก็ได้ ในส่วนของงานหลังคา ความสัมพันธ์ที่มีของแต่ละขั้นตอนการทำงานมีเพียงความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน(Positive Correlation) และส่งเสริมกันมาก (Strong Positive Correlation) แสดงได้ดังนี้

1. การศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนด	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม	5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบน
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว	หลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน
4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง	9. ติดตั้งแปบน โครงจันทัน
6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast	10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปั้นลม
7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ	12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป
8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่ง	13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย
11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ	1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานโครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว
10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้องและผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่นตามแนวตะเข้ราง	2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา
11. มุงครอบตะเข้สันตามวิธีการมุง	3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต
	4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรู กับแป
	5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป
	6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว
	7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง
	8. แต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อยสวยงาม
	9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และ

1. การศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนด	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
	<p>ผู้กี่ยวพิเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเข้สัน</p> <p>12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ป้้นลมให้แน่น แข็งแรง</p> <p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p>

2. การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุและแรงงาน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา</p> <p>6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว</p> <p>9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผู้กี่ยวพิเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเข้สัน</p> <p>10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้องและผู้กี่ยวพิเศษกระเบื้องให้แน่นตามแนวตะเข้ราง</p> <p>14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย</p>	<p>4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง</p> <p>5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบนหลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน</p> <p>6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast</p> <p>7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ</p> <p>8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง</p> <p>9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน</p> <p>10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ป้้นลม</p> <p>11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต</p> <p>4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรู กับแป</p> <p>5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป</p> <p>7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง</p> <p>8. แต่งปูนป้้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย</p>

2. การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุและแรงงาน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
	สบายงาม 11. มุงครอบตะเข้สันตามวิธีการมุง 12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ ปั่นลมให้แน่น แข็งแรง 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้ง อย่างเรียบร้อย

3. การตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนหน้า	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบน หลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน 7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ 9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน 13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้ เรียบร้อย 2. ขนถ่ายกระบือขึ้น ไปบน โครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา 6. ตรวจสอบระยะกระบือแต่ละแถว 9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระบือ และ ผูกยึดพิเศษกระบือให้แน่น ตามแนวตะเข้สัน 10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระบือ และ ผูกยึดพิเศษกระบือให้แน่นตามแนวตะเข้ ราง 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	4. ประกอบ โครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ ด้านล่าง 6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast 10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปั่นลม 12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงาน ติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป 3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับ โครงหลังคา และผนังคอนกรีต 4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึด สกรู กับแป 5. มุงกระบือแถวต่อไป 7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง 8. แต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย สบายงาม 11. มุงครอบตะเข้สันตามวิธีการมุง 12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ ปั่นลมให้แน่น แข็งแรง 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้ง อย่างเรียบร้อย

4. การประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทัน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ 8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง 12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป 13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast

5. การกำหนดแนวและตำแหน่งการติดตั้ง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast

6. การติดตั้งโครงจันทัน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป	2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง 5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบนหลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน 8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้ง

7. การตรวจสอบโครงหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง 12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป 13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง

8. การตรวจความเรียบร้อยของตำแหน่งการติดตั้งโครงหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง 5. กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบนหลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน	2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast 7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ 9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย

9. การติดตั้งแป	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ 12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงาน	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง

9. การติดตั้งแป	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>ติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย</p>	<p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p>

10. การติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปัดลม	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย</p>	<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p>

11. การตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน</p> <p>10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปัดลม</p>	<p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p>

12. การตรวจสอบโครงหลังคา และงานติดตั้งเชิงชาย	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง</p> <p>6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast</p> <p>7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ</p> <p>9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน</p> <p>10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ป้านลม</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา</p> <p>5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป</p>	<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ</p> <p>1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานโครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต</p> <p>4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรู กับแป</p>

13. การทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง</p> <p>7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ</p> <p>9. ติดตั้งแปบนโครงจันทัน</p> <p>10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ป้านลม</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต</p> <p>4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรู กับแป</p>	<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p>

13. การทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป 8. แต่งปูนปื้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อยสวยงาม 9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฒ่สัน 12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ปื้นลมให้แน่น แข็งแรง	

1. การตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนหน้า	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย 2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา 3. ตัดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต 4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป

2. การเตรียมการมุงหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานโครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 3. ตัดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต 4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึด

2. การเตรียมการมุงหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. การติดตั้งรางน้ำสังกะสี	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป</p>	<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างาน โครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบน โครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา</p>

4. การมุงหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับ โครงหลังคาและผนังคอนกรีต</p> <p>7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง</p> <p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p> <p>14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย</p>	<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไขก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างาน โครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบน โครงหลังคาเตรียมการมุงหลังคา</p> <p>5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป</p> <p>6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว</p>

4. การมุงหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
5. การมุงกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง</p> <p>12. ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง</p> <p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p>	<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน</p> <p>2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม</p> <p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป</p> <p>6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว</p>

6. การตรวจสอบระยะกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย</p> <p>6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว</p> <p>9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฒ่สัน</p> <p>13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย</p> <p>14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย</p>	<p>1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานโครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <p>2. ขนถ่ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา</p>

7. การมุงกรอบสันหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป 5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป 8. แต่งปูนปั้นสำหรับมุงกรอบสันให้เรียบร้อยสวยงาม 12. มุงกรอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ปั้นลมให้แน่น แข็งแรง	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 11. มุงกรอบตะเฒ่สันตามวิธีการมุง

8. การแต่งปูนปั้น	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย 7. มุงกรอบสันหลังคาตามวิธีการมุง 9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษ 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว

9. การตรวจสอบความเรียบร้อยของการมุงกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฒ่สัน 10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่นตามแนวตะเฒ่ราง 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้ง

9. การตรวจสอบความเรียบร้อยของการมุงกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
	อย่างเรียบร้อย

10. การตรวจสอบความเรียบร้อยตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้อง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเข้สัน 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผืนหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย

11. การมุงครอบตะเข้สัน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผืนหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย	3. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคาและผนังคอนกรีต 7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง 12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ปิ่นลมให้แน่น แข็งแรง

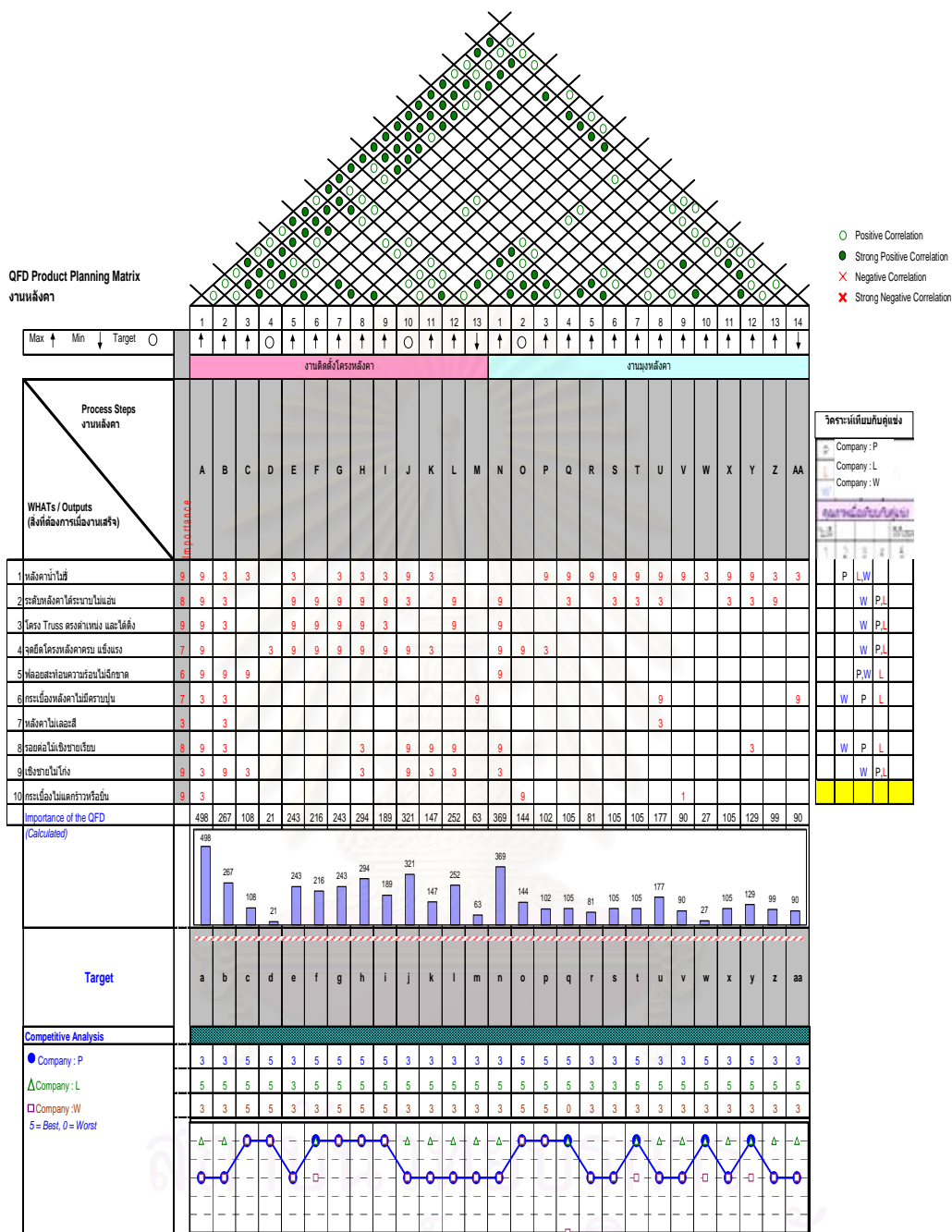
12. การมุงครอบข้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 13. ทำความสะอาดพื้นที่กำลังก่อสร้างให้เรียบร้อย 13. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผืนหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย 14. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 4. เริ่มมุงหลังจากจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป

13. การตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นหลังคา	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป 5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป 6. ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว 7. มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง 8. แต่งปูนปื้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อยสวยงาม 11. มุงครอบตะเข้สันตามวิธีการมุง 12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ปื้นลมให้แน่น แข็งแรง	1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 6. ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast 8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่งและยึดแน่น แข็งแรง 9. ติดตั้งแปบน โครงจันทัน 10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปื้นลม 11. ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ 9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเข้สัน 10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่นตามแนวตะเข้ราง

14. การทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 4. ประกอบโครงหลังคาในส่วนจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง 7. ประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ 9. ติดตั้งแปบน โครงจันทัน 10. ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ปื้นลม 4. เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคาและยึดสกรูกับแป 5. มุงกระเบื้องแถวต่อไป 8. แต่งปูนปื้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย	

14.การทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>สวยงาม</p> <p>9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และ ผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฒ่สัน</p> <p>10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่นตามแนวตะเฒ่ ราง</p> <p>12. มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดตรึงกับไม้ ป้ันลมให้แน่น แข็งแรง</p>	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.6 สหสัมพันธ์ของความต้องการด้านคุณภาพในงานหลังคา

หมายเหตุ

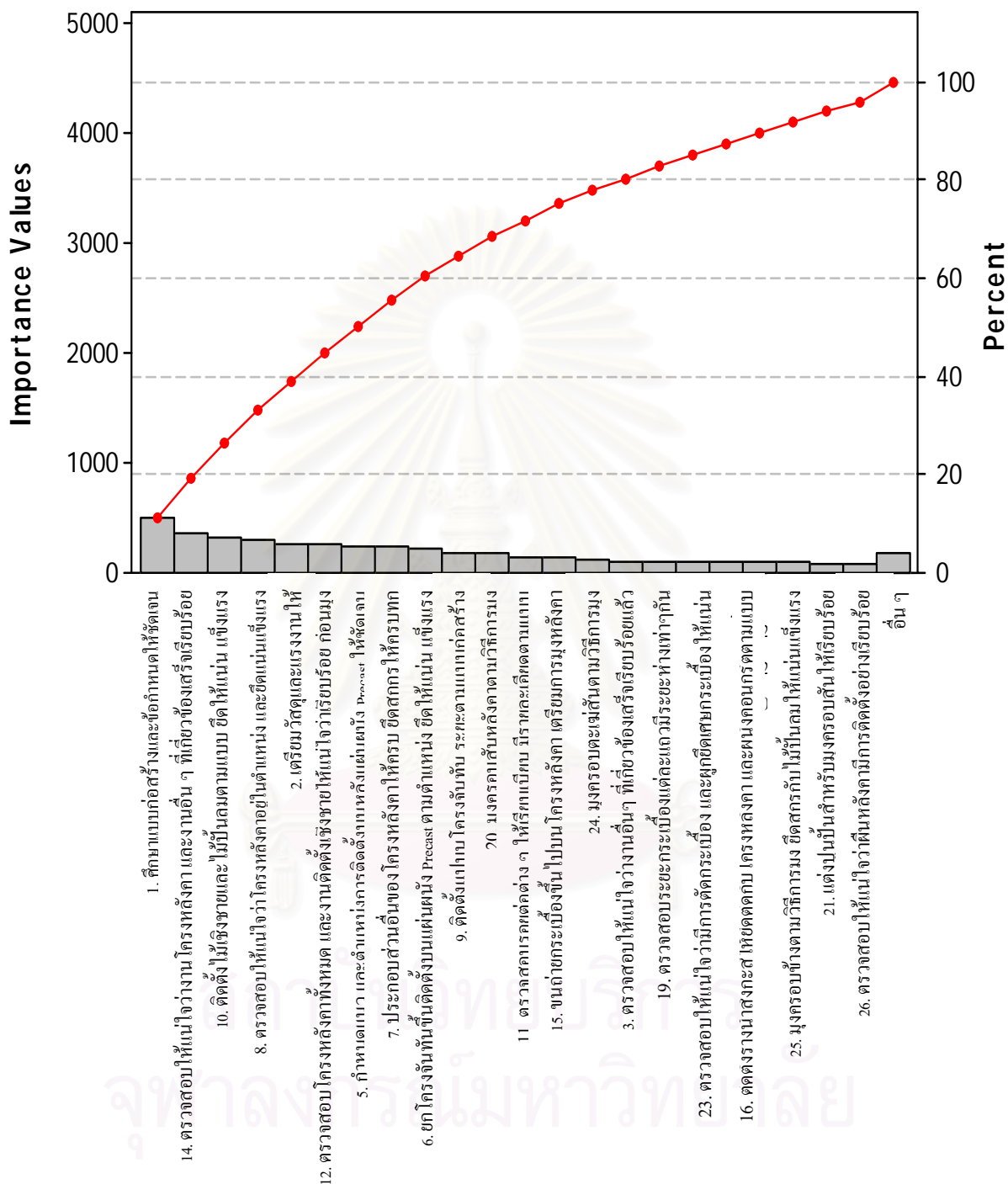
- A ศึกษาแบบก่อสร้าง และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- B เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม
- C ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เสร็จเรียบร้อย
- D ประกอบโครงหลังคา ในส่วน โครงจันทันเตรียมไว้ด้านล่าง

- E กำหนดแนว และตำแหน่งการติดตั้งบนหลังแผ่นผนัง Precast ให้ชัดเจน
- F ยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง
- G ประกอบส่วนอื่นของ โครงหลังคาให้ครบ
- H ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาอยู่ในตำแหน่ง และยึดแน่น แข็งแรง
- I ติดตั้งแปบน โครงจันทัน
- J ตั้งไม้เชิงชาย และไม้ปัดลม
- K ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ
- L ตรวจสอบโครงหลังคาทั้งหมด และงานติดตั้งเชิงชายให้แน่ใจว่าเรียบร้อย ก่อนที่จะอนุญาตให้มุงหลังคาต่อไป
- M ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- N ตรวจสอบให้แน่ใจว่างาน โครงหลังคา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เสร็จเรียบร้อย
- O ขนย้ายกระเบื้องขึ้นไปบน โครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา
- P ติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับ โครงหลังคา และผนังคอนกรีตตามตำแหน่ง
- Q เริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคา
- R มุงกระเบื้องแถวต่อไป
- S ตรวจสอบระยะกระเบื้องแต่ละแถว
- T มุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง
- U แต่งปูนปาดสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย สวยงาม
- V ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฆ่สัน
- W ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการตัดกระเบื้อง และผูกยึดเศษกระเบื้องให้แน่น ตามแนวตะเฆ่ราง
- X มุงครอบตะเฆ่สันตามวิธีการมุง
- Y ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นหลังคามีการติดตั้งอย่างเรียบร้อย
- Z ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- AA มุงครอบข้างตามวิธีการมุง ยึดสกรูกับไม้ปัดลมให้แน่น แข็งแรง
- a งานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด
- b วัสดุครบและแรงงานเพียงพอ
- c งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
- d ประกอบถูกต้องตามแบบ
- e ตำแหน่งและแนวถูกต้องชัดเจน
- d. ตำแหน่งและวิธีถูกต้อง
- e ยึดสกรูให้ครบทุกจุด

f	ตำแหน่งและวัสดุถูกต้อง ยึดแข็งแรง
g	ระยะถูกต้องตามแบบ ยึดสกรูครบทุกจุด
h	ติดตั้งตามแบบ ยึดแน่น แข็งแรง
i	ให้เรียบเนียน มีรายละเอียดตามแบบ
j	งานเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
k	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่
l	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
m	จำนวนกระเบื้องครบ ไม่ขาด ไม่เกิน
n	ติดตั้งตามแบบ
o	มุงถูกต้องตามวิธี ยึดสกรูครบทุกตำแหน่ง
p	ระยะซ้อนทับตามกำหนด ยึดสกรูแฉวเว้นแฉว
q	ระยะห่างเท่ากัน แนวกระเบื้องสันชิดกัน
r	ระยะห่างเท่าๆ กัน
s	ปูนไม่เลอะกระเบื้อง
t	แนวขอบกระเบื้องต้องชิดกันมากที่สุด
u	ระยะห่างแนวขอบกระเบื้องประมาณ 1 ซม.
v	ระยะห่างครอบสันเท่า ๆ กัน
w	ระยะห่างครอบสันเท่า ๆ กัน
x	ระนาบหลังเรียบ ไม่แอ่นโค้ง สะอาด ไม่เลอะปูน
y	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pareto Analysis งานหลังคา



รูปที่ 3.6 แผนภูมิพาร์โต (Pareto Chart) แสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการทำงานกับงานคุณภาพที่ต้องการในงานหลังคา

3.4 งานปาร์เก้ และบัวเชิงผนัง

3.4.1 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการเมื่องานเสร็จ

- สีปาร์เก้สม่ำเสมอ
- รอยต่อไม้สนิทมิร่องห่างระหว่างปาร์เก้ไม่เกิน 1 มม.
- ปาร์เก้ไม่บิ่นหรือแตก
- ทาอุดินเรียบเป็นเงาเสมอกันทั่วทั้งแผ่น
- ปาร์เก้ร่อนทั้งหมดไม่เกิน 3 แผ่น
- บัวเชิงผนังตรง ไม่คด
- รอยต่อบัวเชิงผนังเรียบ ได้ระดับ
- การเข้ามุมบัวได้ระยะ 45 องศา
- บัวเชิงผนังไม่มีหัวตะปู
- ปาร์เก้ที่ใช้ไม่ผุหรือมีตาไม้
- ทำเสร็จในเวลาที่กำหนด
- ราคาปาร์เก้ไม่แพง

ตารางที่ 3.11 แสดงหัวข้อคุณภาพในงานปาร์เก้และบัวเชิงผนังและระดับความสำคัญ

หัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ (1-10)
สีปาร์เก้สม่ำเสมอ	8
รอยต่อไม้สนิทมิร่องห่างระหว่างปาร์เก้ไม่เกิน 1 มม.	7
ปาร์เก้ไม่บิ่นหรือแตก	9
ทาอุดินเรียบเป็นเงาเสมอกันทั่วทั้งแผ่น	9
ปาร์เก้ร่อนทั้งหมดไม่เกิน 3 แผ่น	10
บัวเชิงผนังตรง ไม่คด	8
รอยต่อบัวเชิงผนังเรียบ ได้ระดับ	7
การเข้ามุมบัวได้ระยะ 45 องศา	6
บัวเชิงผนังไม่มีหัวตะปู	8
ปาร์เก้ที่ใช้ไม่ผุหรือมีตาไม้	5
ทำเสร็จในเวลาที่กำหนด	9
ราคาปาร์เก้ไม่แพง	6

3.4.2 ขั้นตอนการทำงานของงานปาร์เก้ และบัวเชิงผนัง

1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน
2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน
3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน
4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่น งานเทพping เสร็จเรียบร้อยแล้ว
5. ตรวจสอบระดับของ Topping ต้องไม่แอ่น หรือมีน้ำขัง
6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้ให้ครอบคลุมทั้งชั้น
7. เริ่มต้นปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด จนครบทั้งชั้น
8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า สวดลาย ความกลมกลืนของสีปาร์เก้และระดับเป็นไปตามที่กำหนด
9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตูห้องน้ำ เป็นต้น
10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง (ประมาณ 14 วัน)
11. ขัดปาร์เก้ด้วยเครื่องขัดตามแบบ
12. ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนัง และพื้นปาร์เก้ ยึดให้แข็งแรงรอยต่อต้องเรียบเนียน
13. ขาแนวระหว่างพื้นปาร์เก้กับบัวเชิงผนังให้เรียบร้อย
14. ทายูริเทนพื้นปาร์เก้ ตามกรรมวิธีจนครบจำนวนชั้น
15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.4.3 ข้อกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา (Direction and Target Value)

ขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนจำเป็นต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ และควรมีการกำหนดทิศทางในการปรับปรุงซึ่งเทียบกับค่าตัวชี้วัดที่มีในปัจจุบันว่าควรปรับปรุงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันทีมงานสามารถดำเนินการในขั้นตอนการทำงานนั้นได้ประสิทธิภาพ จนผลลัพธ์ของงานสามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพของงานตามที่ต้องการได้แล้ว โดยมีสัญลักษณ์แสดงทิศทางในการปรับปรุง ดังนี้



หากต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัดนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้



หากตัวชี้วัดในปัจจุบันเหมาะสมแล้ว

↓ หากต้องลดค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพที่ต้องการได้

ตารางที่ 3.12 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน	งานที่ทำถูกต้องตามแบบ	↑
2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน	ทุกขั้นตอนถูกต้องตามข้อกำหนด	↑
3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน	วัสดุครบ, แรงงานเพียงพอ	○
4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่น งานเทพping เสร็จเรียบร้อยแล้ว	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
5. ตรวจสอบระดับของ Topping	ต้องไม่แอ่น, มีน้ำขัง	↑
6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้	วางแผนถูกต้อง	↑
7. ปูปาร์เก้	ปูถูกต้องตามวิธีการและตำแหน่งที่กำหนด	↑
8. ตรวจสอบ ลวดลาย ความกลมกลืนของ สีปาร์เก้	ถูกต้องตามแบบที่กำหนด	↑
9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่ง	สีกลมกลืนกับงานก่อนหน้า	↑
10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง	ครบ 14 วัน	○
11. ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด	ได้ระดับตามแบบ, ผิวไม่เป็นคลื่น	↑
12. ติดตั้งบัวเชิงผนัง	รอยต่อต้องเรียบเนียน บัวทาสีก่อน ติดตั้ง	↑
13. ขาแนวระหว่างพื้นปาร์เก้กับบัวเชิงผนัง	ขาแนวเต็มรอยต่อ เสมอกับพื้น	↑
14. ทาอุดินพื้นปาร์เก้	ตามกรรมวิธี ครบจำนวนชั้น	↑
15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.4.4 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment)

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด ในงานวิจัยชิ้นนี้ทางทีมงานได้เลือกคู่แข่งเพื่อมาเทียบเคียงจำนวน 2 บริษัท โดยให้เป็นสัญลักษณ์แทนดังนี้

- P : แทนบริษัทกรณีศึกษา
- W : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 1
- L : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 2

การให้คะแนนจะมีสเกลคะแนน 1-5 โดยที่ 1 แทนการทำงานที่ผลงานแย่ที่สุด และ 5 แทนการทำงานที่ผลงานดีมาก

ผลการวิเคราะห์คู่แข่งทางด้านงานกระเบื้องได้ผลดังตารางต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.13 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานปาร์เก้

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้าน คุณภาพ ของบริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
1	สีปาร์เก้สม่ำเสมอ	3	3	4			P,W	L	
2	รอยต่อไม้สนิทมีร่องห่างระหว่างปาร์เก้ไม่เกิน 1 มม.	2	2	4		P,W		L	
3	ปาร์เก้ไม่บิ่นหรือแตก	3	3	4			P,W	L	
4	ทายูริเทนเรียบเป็นเงาเสมอกันทั่วทั้งแผ่น	3	2	4		W	P	L	
5	ปาร์เก้ร่อนทั้งหมดไม่เกิน 3 แผ่น	4	3	4			W	P,L	
6	บัวเชิงผนังตรง ไม่คด	4	2	4		W		P,L	
7	รอยต่อบัวเชิงผนังเรียบ ได้ระดับ	3	2	4		W	P	L	
8	การเข้ามุมบัวได้ระยะ 45 องศา	3	3	4			P,W	L	
9	บัวเชิงผนังไม่มีหัวตะปูล	3	3	5			P,W		L
10	ปาร์เก้ที่ใช้ไม่ผุหรือมีตาไม้	4	3	4			W	P,L	
11	ทำเสร็จในเวลาที่กำหนด	4	3	4			W	P,L	
12	ราคาปาร์เก้ไม่แพง	3	3	4			P,W	L	

P : บริษัทกรณีตัวอย่าง W : บริษัทคู่แข่งที่ 1 L : บริษัทคู่แข่งที่ 2 1 : คุณภาพแย่ที่สุด 5: คุณภาพดีที่สุด

สรุปการเปรียบเทียบคุณภาพงานปาร์เก้และบัวเชิงผนังระหว่างโรงงานตัวอย่างกับคู่แข่ง

1. คุณภาพเรื่องสีปาร์เก้สม่ำเสมอ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

2. คุณภาพเรื่องรอยต่อไม้สนิทมีร่องห่างระหว่างปาร์เก้ไม่เกิน 1 มม. หลังจากได้ทำการ เปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพ ดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4

3. คุณภาพเรื่องปาร์เก้ไม่บิ่นหรือแตก หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

4. คุณภาพเรื่องทาสีเรียบเนียนเสมอกันทั่วทั้งแผ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบ แล้วพบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และ ดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

5. คุณภาพเรื่องปาร์เก้ร้อนทั้งหมดไม่เกิน 3 แผ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

6. คุณภาพเรื่องบัวเชิงผนังตรงไม่คด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 2 ระดับ คือระดับ 2

7. คุณภาพเรื่องรอยต่อบัวเชิงผนังเรียบได้ระดับ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

8. คุณภาพเรื่องการเข้ามุมบัวได้ระยะ 45 องศา หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัท คู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

9. คุณภาพเรื่องบัวเชิงผนังไม่มีหัวตะปูล หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัท คู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 5

10. คุณภาพเรื่องปาร์เก้ที่ใช้ไม่ผุหรือมีตาไม้ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้ว พบว่าบริษัท ทรนศึกษา มีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

11. คุณภาพเรื่องทำเสร็จในเวลาที่กำหนด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

12. คุณภาพเรื่องราคาปาร์เก้ไม่แพง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่กว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

3.4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Correlation Matrix)

เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในของขั้นตอนการทำงาน (Process Step) โดยแต่ละคู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลยก็ได้ ในส่วนของงานหลังคา ความสัมพันธ์ที่มีของแต่ละขั้นตอนการทำงานมีเพียงความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน (Positive Correlation) และส่งเสริมกันมาก (Strong Positive Correlation) แสดงได้ดังนี้

1. การศึกษาแบบก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้ให้ครอบคลุมทั้งชั้น 7. เริ่มต้นปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด จนครบทั้งชั้น 8. ตรวจสอบ ลวดลาย ความกลมกลืนของสีปาร์เก้ 9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่างๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตู ฮ่องกงน้ำ เป็นต้น	2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 11. ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด

2. การศึกษาข้อกำหนด	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน	8. ตรวจสอบ ลวดลาย ความกลมกลืนของสีปาร์เก้

2. การศึกษาข้อกำหนด	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
6. วางแผนและกำหนดการปูพาร์เก้ 9. ติดตั้งไม้ปิดหัวพาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตู ห้องน้ำ เป็นต้น 10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง 11. ดำเนินการขัดผิวพาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด 12. ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนัง และ พื้นพาร์เก้ ยึดให้แข็งแรง	

3. การเตรียมความพร้อมด้านวัสดุและแรงงาน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่น งานเทพopping เสร็จเรียบร้อยแล้ว 5. ตรวจสอบระดับของ Topping 9. ติดตั้งไม้ปิดหัวพาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตู ห้องน้ำ	8. ตรวจสอบ ลวดลาย ความกลมกลืนของ สีพาร์เก้ 10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง 11. ดำเนินการขัดผิวพาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด 12. ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนัง และ พื้นพาร์เก้ ยึดให้แข็งแรง 14. ทายูริเทนพื้นพาร์เก้

4. การตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนหน้า	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 6. วางแผนและกำหนดการปูพาร์เก้ให้ครอบคลุมทั้ง ชั้น 7. เริ่มต้นปูพาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด จนครบทั้ง ชั้น	5. ตรวจสอบระดับของ Topping

5. การตรวจสอบระดับ Topping	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้	4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่น งานเทพopping เสร็จเรียบร้อยแล้ว

6. การวางแผนปูปาร์เก้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่น งานเทพopping เสร็จเรียบร้อยแล้ว 5. ตรวจสอบระดับของ Topping 9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตูห้องน้ำ 10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง	7. เริ่มต้นปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด จนครบทั้งชั้น 8. ตรวจสอบ ควบคุม ความกลมกลืนของสีปาร์เก้

7. การปูปาร์เก้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ เช่น งานเทพopping เสร็จเรียบร้อยแล้ว 15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้ให้ครอบคลุมทั้งชั้น 10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง 8. ตรวจสอบ ควบคุม ความกลมกลืนของสีปาร์เก้

8. การตรวจสอบ ควบคุม ความกลมกลืนของสีปาร์เก้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน	2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้ให้ครอบคลุมทั้งชั้น

8. การตรวจสอบ ผลิตผล ความกลมกลืนของสีปาร์เก้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
	7. เริ่มต้นปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด

9. การติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้ 11. ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด 14. ทายูริเทนพื้นปาร์เก้ 15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	

10. การรอกว้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 6. วางแผนและกำหนดการปูปาร์เก้ให้ครอบคลุม ทั้งชั้น	3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 7. เริ่มต้นปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด จน ครบทั้งชั้น 11. ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด

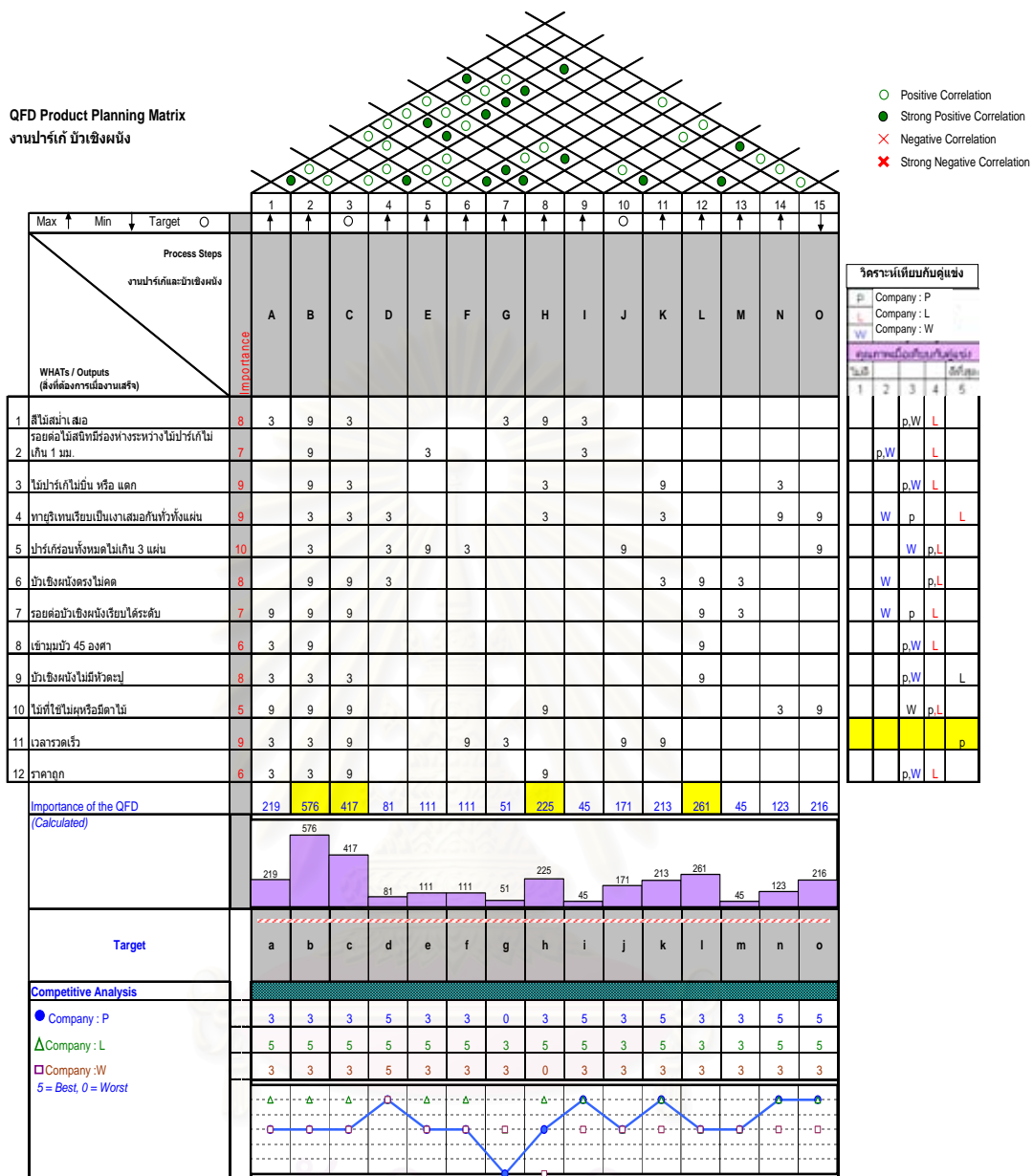
11. การขัดผิวปาร์เก้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตูห้องน้ำ	1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 10. ทิ้งไว้จนครบกำหนด ให้กาวแห้ง 15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

12. การติดตั้งบัวเชิงผนัง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน 15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน 13. ขาแนวระหว่างพื้นปาร์เก้กับบัวเชิงผนัง

13. การยาแนวระหว่างพื้นปาร์เก้กับบัวเชิงผนัง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
14. ทายูริเทนพื้นปาร์เก้	12. ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนัง และพื้นปาร์เก้ ยึดให้แข็งแรง

14. การทายูริเทน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตู ห้องน้ำ 15. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	3. เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน

15. การทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
7. เริ่มต้นปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด 9. ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ 12. ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนัง และพื้นปาร์เก้ ยึดให้แข็งแรง 13. ขาแนวระหว่างพื้นปาร์เก้กับบัวเชิงผนัง 14. ทายูริเทนพื้นปาร์เก้	11. ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้ ด้วยเครื่องขัด

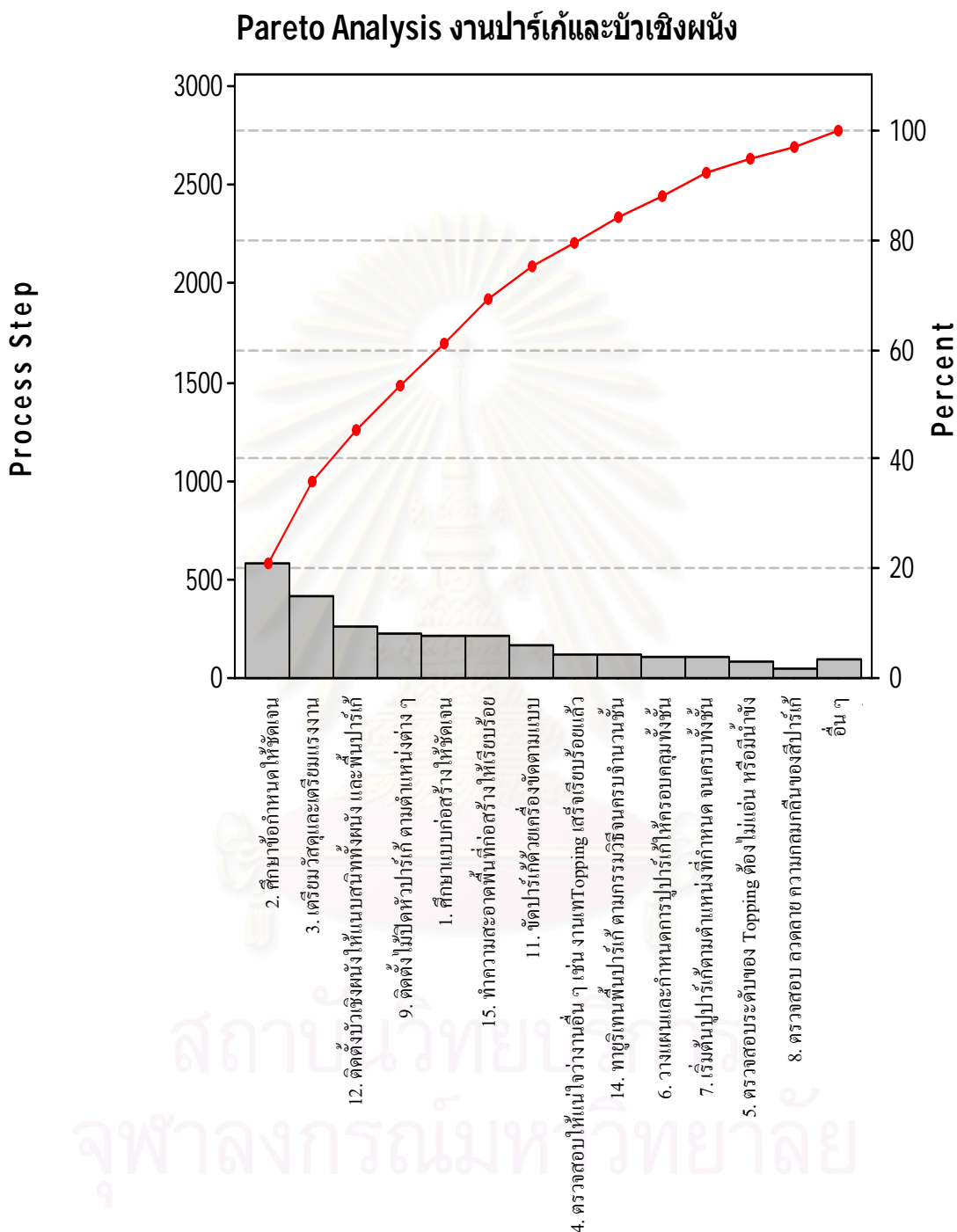


รูปที่ 3.8 แสดงสหพันธ์ของความต้องการด้านคุณภาพในงานปาร์ตี้และบัวเชิงผนัง

หมายเหตุ

- A ศึกษาแบบก่อสร้างต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- B ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- C เตรียมวัสดุ
- D ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่นๆเช่นงานเทพopping เสร็จเรียบร้อยไม่มีข้อกำหนด
- E ตรวจสอบระดับของ Topping

- F วางแผนกำหนดแนวการปูพาร์เก้ให้ครอบคลุมทั้งชั้น
- G เริ่มต้นปูพาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนด จนครบทั้งชั้น
- H ตรวจสอบลดทลายความกลมกลืนของสีพาร์เก้
- I ติดตั้งไม้ปิดหัวพาร์เก้ ตามตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ขอบบันได ที่วงกบประตูห้องน้ำ เป็นต้น
- J ทิ้งไว้จนครบกำหนดให้กาวแห้ง
- K ดำเนินการขัดผิวพาร์เก้ด้วยเครื่องขัดให้เรียบเนียนระดับเป็นไปตามแบบไม่เป็นคลื่นไม่เป็นรอย
- L ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนังและพื้นพาร์เก้ ยึดให้แข็งแรง
- M ขยายระหว่างพื้นพาร์เก้กับบัวและบัวเชิงผนัง
- N ทายูริเทนพื้นพาร์เก้
- O ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- a งานที่ทำถูกต้องตามแบบ
- b ทุกขั้นตอนถูกต้องตามแบบ
- c วัสดุครบ, แรงงานเพียงพอ
- d งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
- e ไม่แอ่น, ไม่มีน้ำขัง
- f วางแผนถูกต้อง
- g ปูตามวิธีแลตำแหน่งที่กำหนด
- h ถูกต้องตามแบบ
- i สีสกลมกลืนกับงานก่อนหน้า
- j ทิ้งไว้ครบ 14 วัน
- k ได้ระดับตามแบบ, ผิวไม่เป็นคลื่น
- l รอยต่อบัวเรียบ บัวทาสีก่อนติดตั้ง
- m ขยายเต็มระหว่างพื้นพาร์เก้กับบัวเชิงผนัง
- n ตามกรรมวิธี, ครบจำนวนชั้น
- o ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่



รูปที่ 3.9 แผนภูมิพาร์โต (Pareto Chart) แสดงลำดับความสำคัญของขั้นตอนการทำงานกับคุณภาพที่ต้องการในงานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

3.5 งานห้องน้ำ

3.6.2 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการเมื่องานเสร็จ

- น้ำไม่ขัง ไหลลงท่อระบายได้เร็ว
- ธรณีกันน้ำได้แนวได้ระดับ
- ขาแนวเรียบ ไม่สม่่าเสมอ
- ร่องกระเบื้องมีขนาดเท่ากัน
- กระเบื้องที่ปูสีเดียวกัน
- กระเบื้องไม่ร่อนเมื่อปูเสร็จ
- เศษกระเบื้องก้นขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น
- แนวกระเบื้องไม่เอียง
- ไม่มีกระเบื้องเศษที่แนวผนังชนพื้น/ฝ้าเพดาน
- การเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา
- รอยตัดกระเบื้องคม ไม่บิ่น
- กระเบื้องตัดพอดีได้รูกับ Outlet งานระบบ
- กระเบื้องได้ระนาบ ลูกไม่สะดุด
- ได้ธรณีประตู มีการกรูกระเบื้อง
- กระเบื้องได้รูป ได้ขนาด ขอบไม่บิ่นแตก
- ฝาครอบ box ไฟ แนบสนิทได้ระดับ
- เ कार์เตอร์ได้ระดับ
- ความหนาของแกรนิตเท่ากัน
- การต่อชนแกรนิตสนิท
- แกรนิตตัดพอดีกับขนาดเคอร์เตอร์
- ฝ้าแกรนิตสะอาด ไม่มีคราบ
- อุดซีลโคนขอบอ่างเรียบ
- ครอบก๊อกน้ำต้องแนบสนิทกับผนัง
- ปลั๊กอุดก๊อกน้ำต้องเสมอกับผนัง
- ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าต้องตั้งฉากกับผนัง
- ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้ายาวได้มาตรฐาน
- อุปกรณ์ห้องน้ำไม่มีคราบสนิม
- หมุดยึดกระฉากเป็นมันวาว
- ก๊อกน้ำไหลสะดวก น้ำไม่รั่ว

- ที่ใส่กระดาษชำระใช้งานได้
 ตารางที่ 3.14 แสดงหัวข้อคุณภาพในงานห้องน้ำและระดับความสำคัญ

หัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ (1-10)
น้ำไม่ขัง ไหลลงท่อระบายได้เร็ว	9
ธรณีกันน้ำได้แนวได้ระดับ	3
ยาแนวเรียบ ไม่สม่ำเสมอ	5
ร่องกระเบื้องมีขนาดเท่ากัน	6
กระเบื้องที่ปูสีเดียวกัน	6
กระเบื้องไม่ร้อนเมื่อปูเสร็จ	8
เศษกระเบื้องก้นขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น	5
แนวกระเบื้องไม่เอียง	7
ไม่มีกระเบื้องเศษที่แนวผนังชนพื้น/ฝ้าเพดาน	7
การเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา	5
รอยตัดกระเบื้องคม ไม่บิ่น	4
กระเบื้องตัดพอดีได้รูปกับ Outlet งานระบบ	6
กระเบื้องได้ระนาบ ลูบไม่สะดุด	7
ได้ธรณีประตู มีการกรูกระเบื้อง	4
กระเบื้องได้รูป ได้ขนาด ขอบไม่บิ่นแตก	9
ฝาครอบ box ไฟ แนบสนิทได้ระดับ	6
เคอร์เตอร์ได้ระดับ	2
ความหนาของแกรนิตเท่ากัน	3
การต่อชนแกรนิตสนิท	3
แกรนิตตัดพอดีกับขนาดเคอร์เตอร์	3
ผิวแกรนิตสะอาด ไม่มีคราบ	5
อุดซิลิโคนขอบอ่างเรียบ	4
ครอบก๊อกน้ำต้องแนบสนิทกับผนัง	5
ปลั๊กอุดก๊อกน้ำต้องเสมอกับผนัง	5
ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าต้องตั้งฉากกับผนัง	4
ท่อน้ำอ่างล้างหน้าได้มาตรฐาน	4

อุปกรณ์ห้องน้ำไม่มีครบสนิม	5
หมุดยึดกระจกเป็นมันวาว	3
ก๊อกน้ำไหลสะดวก น้ำไม่รั่ว	8
ที่ใช้กระดาษชำระใช้งานได้	6

3.5.2 ขั้นตอนการทำงานของงานห้องน้ำ

1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างให้ชัดเจน
3. เตรียมวัสดุให้พร้อม
4. เตรียมแรงงานและเครื่องมือให้พร้อม
5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว
6. ตรวจสอบตำแหน่งและระดับของห้องน้ำ น้ำทิ้งและ ชักโครก
7. เท Topping พื้นห้องน้ำให้ได้ ความลาดเอียงตามที่กำหนด
8. ทำขอรับแพนเคาร์เตอร์และแนวธรณีกันน้ำ
9. ก่ออิฐแพนรับเคาร์เตอร์
10. ทำกันซึมที่พื้นห้องน้ำตามกรรมวิธีการทำกันซึม
11. ทดสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วซึม โดยการขังน้ำไว้ 24 ชั่วโมง
12. ติดตั้งเคาร์เตอร์ คอนกรีตเสริมเหล็ก กรูแกรนิต
13. ปูกระเบื้องพื้นและผนังให้เรียบร้อย
14. ทำการยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง
15. ทดสอบการรั่วซึมอีกครั้งก่อนทำงานขั้นต่อไป
16. ติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ตามวิธีการติดตั้ง และตำแหน่งตามแบบ
17. เชื่อมต่อระบบน้ำประปา กับอุปกรณ์สุขภัณฑ์
18. ทดสอบการใช้งาน โดยการเปิดน้ำและทดสอบใช้สุขภัณฑ์ทุกชิ้น
19. เก็บความเรียบร้อยของการติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ทั้งหมด
20. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.5.3 ข้อกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา (Direction and Target Value)

ขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนจำเป็นต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ และควรมีการกำหนดทิศทางในการปรับปรุงซึ่งเทียบกับค่าตัวชี้วัดที่มีในปัจจุบันว่าควรปรับปรุงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันที่งานสามารถดำเนินการในขั้นตอน

การทำงานนั้นได้ประสิทธิภาพ จนผลลัพธ์ของงานสามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพของงานตามที่ต้องการได้แล้ว โดยมีสัญลักษณ์แสดงทิศทางการปรับปรุง ดังนี้



หากต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัดนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้



หากตัวชี้วัดในปัจจุบันเหมาะสมแล้ว



หากต้องลดค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพที่ต้องการได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.15 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานห้องน้ำ

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน	งานที่ทำถูกต้องตามแบบ	↑
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน	ทุกขั้นตอนถูกต้องตามข้อกำหนด	↑
3. เตรียมวัสดุให้พร้อม	วัสดุครบตามกำหนด	↑
4. เตรียมแรงงานและเครื่องมือให้พร้อม	แรงงานเพียงพอ	○
5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เสร็จเรียบร้อยแล้ว	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
6. ตรวจสอบตำแหน่งและระดับของห้องน้ำ น้ำ ทิ้งแลและชักโครก	ตำแหน่งและระดับตรงตาม กำหนด	↑
7. เท Topping พื้นห้องน้ำ	ความลาดเอียงตามที่กำหนด	↑
8. ทำขอรับแผงเคาร์เตอร์และแนวธรณีกันน้ำ	ได้ระดับตามกำหนด	↑
9. ก่ออิฐแผงรับเคาร์เตอร์	ได้ระดับตามกำหนด	↑
10. ทำกันซึมที่พื้นห้องน้ำ	ถูกต้องตามวิธีการและแบบ	↑
11. ทดสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วซึม	ไม่พบการรั่วซึมเมื่อขังน้ำไว้ 24 ชั่วโมง	↑
12. ติดตั้งเคาร์เตอร์ คอนกรีตเสริมเหล็ก กรู แกรนิต	วิธีการและสีแกรนิต ถูกต้องตาม แบบ	↑
13. ปูกระเบื้องพื้นและผนังให้เรียบร้อย	สีกระเบื้องกลมกลืนกัน แนวปู ตรง	↑
14. ทำการยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง	ยาแนวเต็มร่อง ไม่เลอะเทอะ	↑
15. ทดสอบการรั่วซึมอีกครั้งก่อนทำงานขั้น ต่อไป	ไม่พบการรั่วซึมเมื่อขังน้ำไว้ 24 ชั่วโมง	↑
16. ติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ตามวิธีการติดตั้ง	ตำแหน่งถูกต้องตามแบบ	↑
17. เชื่อมต่อระบบน้ำประปา กับอุปกรณ์ สุขภัณฑ์	ถูกต้องตามแบบ	↑
18. ทดสอบการใช้งานโดยการเปิดน้ำและ ทดสอบใช้สุขภัณฑ์ทุกชิ้น	สุขภัณฑ์ทุกชิ้นสามารถใช้งานได้	↑
19. เก็บความเรียบร้อยของการติดตั้งอุปกรณ์ สุขภัณฑ์ทั้งหมด	ยาแนวรอยต่อต่าง ๆ เต็ม ไม่เลอะ เทอะ	↑

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
20. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.5.4 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment)

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด ในงานวิจัยชิ้นนี้ทางทีมงาน ได้เลือกคู่แข่งเพื่อมาเทียบเคียงจำนวน 2 บริษัท โดยให้เป็นสัญลักษณ์แทนดังนี้

- P : แทนบริษัทกรณีศึกษา
W : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 1
L : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 2

การให้คะแนนจะมีสเกลคะแนน 1-5 โดยที่ 1 แทนการทำงานที่ผลงานแย่ที่สุด และ 5 แทนการทำงานที่ผลงานดีมาก

ผลการวิเคราะห์คู่แข่งทางด้านงานกระเบื้องได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.16 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานห้องน้ำ

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้านคุณภาพของบริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
1	น้ำไม่ขัง ไหลลงท่อระบายได้เร็ว	4	2	4		W		P,L	
2	ธรณีกันน้ำได้แนวได้ระดับ	3	2	4		W	P	L	
3	ขานแนวเรียบ ไม่ส่วมาเสมอ	3	3	4			P,W	L	
4	ร่องกระเบื้องมีขนาดเท่ากัน	4	3	4			W	P,L	
5	กระเบื้องที่ปูสีเดียวกัน	3	3	4			P,W	L	
6	กระเบื้องไม่ร้อนเมื่อปูเสร็จ	3	2	3		W	P,L		
7	เศษกระเบื้องก้านขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น	4	3	5			W	P	L
8	แนวกระเบื้องไม่เลี้ยว	3	3	5			P,W		L
9	ไม่มีกระเบื้องเศษที่แนวผนังชนพื้น/ฝ้าเพดาน	3	3	5			P,W		L
10	การเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา	3	2	4		W	P	L	
11	รอยตัดกระเบื้องคม ไม่บิ่น	2	2	4		P,W		L	
12	กระเบื้องตัดพอดีได้รู้กับ Outlet งานระบบ	3	2	3		W	P,L		
13	กระเบื้องได้ระนาบ ลูบไม่สะดุด	3	2	4		W	P,L		
14	ได้ธรณีประตู มีการกรูกระเบื้อง	3	3	5		P,W		L	
15	กระเบื้องได้รูป ได้ขนาด ขอบไม่บิ่นแตก	3	3	4		P,W	L		
16	ฝาครอบ box ไฟ แนบสนิทได้ระดับ	3	2	4		W	P	L	
17	เคอร์เตอร์ได้ระดับ	4	2	4		W		P,L	
18	ความหนาของแกรนิตเท่ากัน	3	3	4			P,W	L	
19	การต่อชนแกรนิตสนิท	4	3	4			W	P,L	
20	แกรนิตตัดพอดีกับขนาดเคอร์เตอร์	4	3	4			W	P,L	
21	ผิวแกรนิตสะอาด ไม่มีคราบ	3	2	4		W	P	L	
22	อุচ্ฉลิโคนขอบอ่างเรียบ	3	2	4		W	P	L	

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้าน คุณภาพของ บริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
23	ครอบก๊อกรู้ดน้ำต้องแนบสนิทกับผนัง	3	2	4		W	P	L	
24	ปลั๊กอุดก๊อกรู้ดน้ำต้องเสมอกับผนัง	2	2	4		P,W		L	
25	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าต้องตั้งฉากกับผนัง	3	3	4			P,W	L	
26	ท่อน้ำอ่างล้างหน้าได้มาตรฐาน	3	3	4			P,W	L	
27	อุปกรณ์ห้องน้ำไม่มีคราบสนิม	3	2	4		W	P	L	
28	หมุ่ดยี่ดกระจกเป็นมันวาว	3	2	4		W	P	L	
29	ก๊อกรู้ดน้ำไหลสะดวก น้ำไม่รั่ว	3	2	3		W	P,L		
30	ที่ใส่กระดาษชำระใช้งานได้	3	2	4		W	P	L	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการเปรียบเทียบคุณภาพของงานห้องน้ำระหว่างโรงงานตัวอย่างกับคู่แข่ง

1. คุณภาพเรื่องน้ำไม่ขัง ไหลลงท่อระบายได้เร็ว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 2 ระดับ คือระดับ 2
2. คุณภาพเรื่องธรณีกันไต้แนวไต้ระดับ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
3. คุณภาพเรื่องยาแนวเรียบ ไม่สม่่าเสมอ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
4. คุณภาพเรื่องร่องกระเบื้องมีขนาดเท่ากัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
5. คุณภาพเรื่องกระเบื้องที่ปูสีเดียวกัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
6. คุณภาพเรื่องกระเบื้องไม่ร่อนเมื่อปูเสร็จ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2
7. คุณภาพเรื่องเศษกระเบื้องก้านขอบมีขนาดใหญ่กว่าครึ่งแผ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3 และดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 5
8. คุณภาพเรื่องแนวกระเบื้องไม่เลี้ยว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 5
9. คุณภาพเรื่องไม่มีกระเบื้องเศษที่แนวผนังชนพื้น/ฝ้าเพดาน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 5
10. คุณภาพเรื่องการเข้ามุมกระเบื้องได้ระยะ 45 องศา หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีต่อกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

11. คุณภาพเรื่องรอยตัดกระเบื้องมอไม่บิ่น หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4

12. คุณภาพเรื่องกระเบื้องตัดพอดีได้รูกับ Outlet งานระบบ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2

13. คุณภาพเรื่องกระเบื้องได้ระนาบ ลูบไม่สะดุด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2

14. คุณภาพเรื่องได้ธรณีประตู มีการกรงกระเบื้อง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4

15. คุณภาพเรื่องกระเบื้องได้รูป ได้ขนาด ขอบไม่บิ่นแตก หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 3

16. คุณภาพเรื่องฝาครอบ box ไฟ แนบสนิทได้ระดับ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

17. คุณภาพเรื่องเคาร์เตอร์ได้ระดับ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 2 ระดับ คือระดับ 2

18. คุณภาพเรื่องความหนาของแกรนิตเท่ากัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

19. คุณภาพเรื่องการต่อชนแกรนิตสนิท หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

20. คุณภาพเรื่องแกรนิตตัดพอดีกับขนาดเคาร์เตอร์ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกขามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3

21. คุณภาพเรื่องผิวแกรนิตสะอาด ไม่มีคราบ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
22. คุณภาพเรื่องอุดซึลิกอนขอบอ่างเรียบ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
23. คุณภาพเรื่องกรอบก๊อกน้ำต้องแนบสนิทกับผนัง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
24. คุณภาพเรื่องท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าต้องตั้งฉากกับผนัง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 2 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 4
25. คุณภาพเรื่องท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าต้องตั้งฉากกับผนัง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
26. คุณภาพเรื่องท่อน้ำอ่างล้างหน้าได้มาตรฐาน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
27. คุณภาพเรื่องอุปกรณ์ห้องน้ำไม่มีคราบสนิม หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
28. คุณภาพเรื่องหมุดยึดกระจกเป็นมันวาว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
29. คุณภาพเรื่องก๊อกน้ำไหลสะดวก น้ำไม่รั่ว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2
30. คุณภาพเรื่องที่ไม่กระดากชำระใช้งานได้ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัทกรณีสึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 และดีกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4

3.5.5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Correlation Matrix)

เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในของขั้นตอนการทำงาน (Process Step) โดยแต่คู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลยก็ได้ ในส่วนของงานหลังคา ความสัมพันธ์ที่มีของแต่ละขั้นตอนการทำงานมีเพียงความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน(Positive Correlation) แสดงได้ดังนี้

1. การศึกษาแบบก่อสร้าง
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 7. เท Topping พื้นห้องน้ำ 12. ติดตั้งเคอร์เตอร์ คอนกรีตเสริมเหล็ก กรูแกรนิต 16. ติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ตามวิธีการติดตั้ง

2. การศึกษาข้อกำหนดต่างๆ
Positive Correlation
3. เตรียมวัสดุให้พร้อม 10. ทำกันซึมที่พื้นห้องน้ำ 13. ปูกระเบื้องพื้นและผนังให้เรียบร้อย 14. ทำการยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง

3. การเตรียมพร้อมด้านวัสดุ
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 13. ปูกระเบื้องพื้นและผนังให้เรียบร้อย 14. ทำการยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง

5. การตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนหน้า
Positive Correlation
6. ตรวจสอบตำแหน่งและระดับของห้องน้ำ น้ำทิ้งแลและชักโครก

6.การตรวจสอบตำแหน่งและระดับของห้องน้ำ น้ำทิ้งแลและชักโครก
Positive Correlation
5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว 16. ติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ตามวิธีการติดตั้ง

7.การเท Topping พื้นห้องน้ำ
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน 13. ปูกระเบื้องพื้นและผนังให้เรียบร้อย

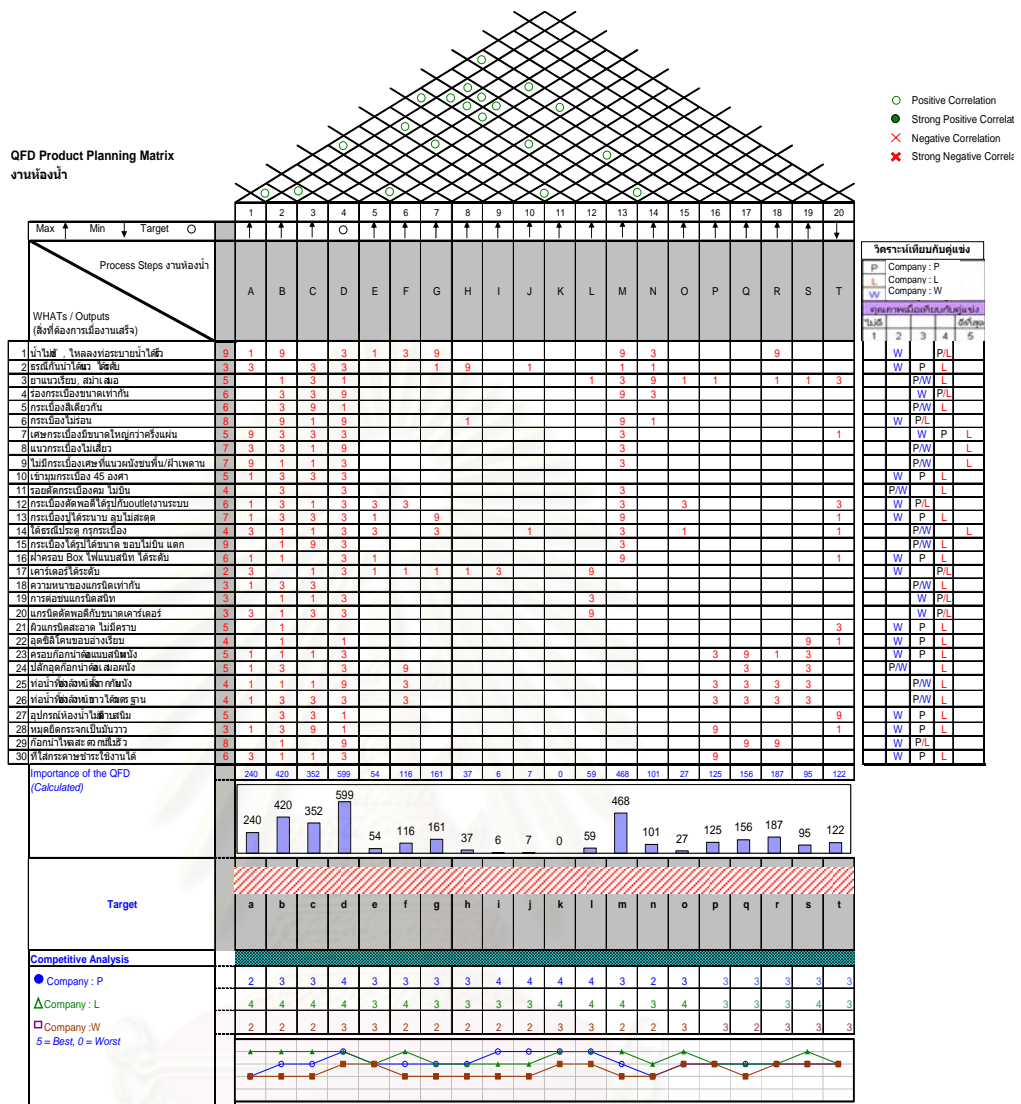
10. การทำกันซึมที่พื้นห้องน้ำ
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 4. เตรียมแรงงานและเครื่องมือให้พร้อม 14. ทำการยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง

11. การทดสอบการรั่วซึม
Positive Correlation
10. ทำกันซึมที่พื้นห้องน้ำ

12. การติดตั้งเคาเตอร์
Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างให้ชัดเจน

13. การปูกระเบื้องพื้นและผนัง
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆ ให้ชัดเจน
3. เตรียมวัสดุให้พร้อม
4. เตรียมแรงงานและเครื่องมือให้พร้อม
7. เท Topping พื้นห้องน้ำ
14. ทำการยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง

14. การยาแนวกระเบื้องพื้นและผนัง
Positive Correlation
2. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆ ให้ชัดเจน
3. เตรียมวัสดุให้พร้อม
4. เตรียมแรงงานและเครื่องมือให้พร้อม
13. ปูกระเบื้องพื้นและผนังให้เรียบร้อย

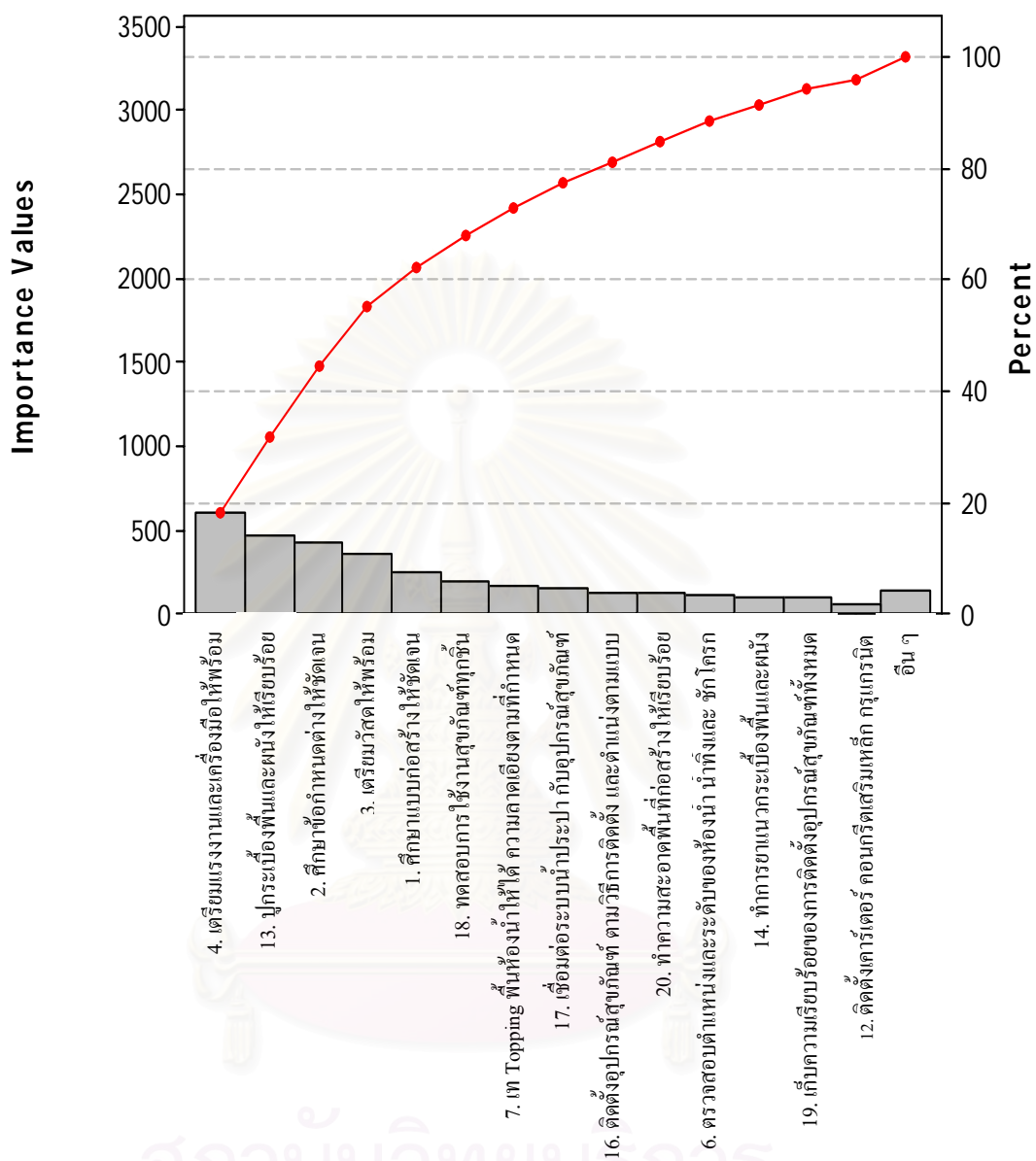


รูปที่ 3.10 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการด้านคุณภาพในงานห้องน้ำ

- A ศึกษาแบบก่อสร้าง ให้ชัดเจน
- B ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- C เตรียมวัสดุให้พร้อม
- D เตรียมแรงงานและเครื่องมือให้พร้อม
- E ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
- F ตรวจสอบตำแหน่งและระดับของท่อน้ำดี น้ำทิ้ง ท่อโสโครก
- G เท Topping พื้นห้องน้ำ
- H ทำขอรับแฟงเคาน์เตอร์ แนวธรณีกันน้ำ
- I ก่ออิฐแฟงรับเคาน์เตอร์

- J ทำกันชิมที่พื้นห้องน้ำ
- K ทดสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วซึม
- L ติดตั้งเคาน์เตอร์ คสล. กรูแกรนิต
- M ปูกระเบื้องพื้น และผนังให้เรียบร้อย
- N ทำการยาแนวกระเบื้องพื้น ผนัง
- O ทดสอบการรั่วซึมอีกครั้ง ก่อนที่จะทำงานขั้นต่อไป
- P ติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ตามวิธีการติดตั้ง
- Q เชื่อมต่อระบบน้ำประปา กับอุปกรณ์สุขภัณฑ์
- R ทดสอบการใช้งานโดยการเปิดน้ำ และทดลองใช้งานสุขภัณฑ์ทุกชิ้น
- S เก็บความเรียบร้อยของการติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ทั้งหมด
- T ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- a งานที่ทำถูกต้องตามแบบ
- b งานที่ทำถูกต้องตามข้อกำหนด
- c เตรียมวัสดุให้ครบ
- d แรงงานเพียงพอ
- e งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
- f ท่อต่าง ๆ อยู่ตรงตำแหน่งและระดับ
- g ได้ระดับตามที่ต้องการ
- h ถูกต้องตามแบบ
- i ได้ระดับที่ต้องการ
- j ถูกต้องตามขั้นตอน
- k น้ำไม่ซึม
- l ถูกต้องตามแบบ
- m ถูกต้องตามแบบ
- n อัตรส่วนผสมถูกต้อง ยาแนวครบ
- o น้ำไม่รั่วซึม
- p ถูกต้องตามตแหน่งที่กำหนด
- q ถูกต้องตามแบบ
- r สามารถใช้งานทุกชิ้น
- s ไม่มีคราบปูนเลอะเทอะ
- t ไม่มีเศษวัสดุเหลือ

Pareto Analysis งานห้องน้ำ



รูปที่ 3.11 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) แสดงลำดับความสำคัญของขั้นตอนการทำงานกับคุณภาพที่ต้องการในงานห้องน้ำ

3.6 งานบันได

3.6.1 หัวข้อคุณภาพที่ต้องการเมื่อเสร็จ

- ระเบียงลูกตั้งเท่ากัน
- สีไม่สม่ำเสมอ
- รอยต่อไม่สนิท
- ไม้ชั้นบันไดไม่บิดแอน จมูกบันไดได้รูป
- ไม้ลูกตั้งเสมอแนวผนังและเซาะร่องได้แนว
- ความสูงของราวบันได
- เสาลูกทรงได้ตั้ง ลายลูกทรงเหมือนกัน
- บันไดไม่มีเสียงดัง
- ไม้เสา, ราวบันได, ลูกตั้ง, ลูกนอนไม่บิด
-

ตารางที่ 3.17 แสดงหัวข้อคุณภาพในงานบันไดและระดับความสำคัญ

หัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ (1-10)
ระเบียงลูกตั้งเท่ากัน	9
สีไม่สม่ำเสมอ	8
รอยต่อไม่สนิท	7
ไม้ชั้นบันไดไม่บิดแอน จมูกบันไดได้รูป	6
ไม้ลูกตั้งเสมอแนวผนังและเซาะร่องได้แนว	4
ความสูงของราวบันได	4
เสาลูกทรงได้ตั้ง ลายลูกทรงเหมือนกัน	3
บันไดไม่มีเสียงดัง	7
ไม้เสา, ราวบันได, ลูกตั้ง, ลูกนอนไม่บิด	3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.6.2 ขั้นตอนการทำงานของงานบันได

งานบันไดขั้นตอนการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

3.6.2.1 งานติดตั้งโครงบันไดเหล็ก

3.6.2.2 งานติดตั้งบันได

3.6.2.3 งานติดตั้งราวบันได

3.6.2.1 งานติดตั้งโครงบันไดเหล็ก

1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานตั้งแผ่น Precast เรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
4. ตรวจสอบระยะระหว่างผิวพื้นชั้นบน และชั้นล่าง เพื่อคำนวณให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้ง และลูกนอนจะเท่า ๆ กัน ทั้งหมด และไม่เกินข้อกำหนด
5. วัดระยะขึ้นส่วน ติดเหล็ก และประกอบขึ้นส่วนเหล็ก
6. ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้วตามตำแหน่งที่กำหนด
7. ติดตั้งขึ้นส่วนย่อยประกอบให้โครงบันไดแข็งแรง
8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง
9. ทาสีสนิมให้ทั่วทั้งโครงบันได
10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้ง-ลูกนอนเป็นไปตามที่คำนวณไว้
11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.6.2.2 งานติดตั้งบันได

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงบันไดเหล็กเรียบร้อย ไม่มีข้อแก้ไข
2. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน
3. ติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง – ลูกนอน ตามโครงบันไดเหล็ก
4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น ให้ได้ตามที่กำหนด
5. ยึดลูกตั้ง – ลูกนอนกับโครงบันไดเหล็กให้แน่นหนาแข็งแรง
6. ติดตั้งไม้ชนพักตามแบบ ยึดให้แน่นหนา แข็งแรง
7. ตรวจสอบสีไม้ แนวบันไดให้กลมกลืน สวยงาม
8. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้สะอาด

3.6.2.3 งานติดตั้งราวบันได

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานติดตั้งบันไดไม่เรียบร้อย ไม่มีข้อแกว่ง
2. ติดตั้งเสาราวบันไดตามตำแหน่ง ยึดให้แข็งแรง
3. ติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่น
4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า แนวและความลาดเอียงของราวบันไดถูกต้อง
5. ระยะเสาอุกทรงบันได ต้องมีระยะเท่า ๆ กันโดยตลอด
6. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3.6.3 ข้อกำหนดค่าเป้าหมายและทิศทางการพัฒนา (Direction and Target Value)

ขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนจำเป็นต้องมีเป้าหมายในการดำเนินการซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ และควรมีการกำหนดทิศทางในการปรับปรุงซึ่งเทียบกับค่าตัวชี้วัดที่มีในปัจจุบันว่า ควรปรับปรุงไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือในปัจจุบันที่ทีมงานสามารถดำเนินการในขั้นตอนการทำงานนั้นได้ประสิทธิภาพ จนผลลัพธ์ของงานสามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพของงานตามที่ต้องการได้แล้ว โดยมีสัญลักษณ์แสดงทิศทางในการปรับปรุง ดังนี้



หากต้องเพิ่มค่าของตัวชี้วัดนั้น เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้านำได้



หากตัวชี้วัดในปัจจุบันเหมาะสมแล้ว



หากต้องลดค่าของตัวชี้วัด เพื่อให้สามารถตอบสนองหัวข้อคุณภาพที่ต้องการได้

3.6.3.1 งานติดตั้งโครงบันไดเหล็ก

ตารางที่ 3.18 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานติดตั้งโครงบันไดเหล็ก

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆ ให้ชัดเจน	งานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด	↑
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม	วัสดุครบ, แรงงานเพียงพอ	○
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานตั้งแผ่น Precast เรียบร้อย	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
4. ตรวจสอบระยะระหว่างผิวพื้นชั้นบน และชั้นล่างเพื่อคำนวณให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้งและลูกนอนจะเท่า ๆ กัน ทั้งหมด	ระยะระหว่างชั้นไม่เกินข้อกำหนด	↑
5. วัดระยะชั้นส่วน ติดเหล็ก และประกอบ ชั้นส่วนเหล็ก	ระยะชั้นส่วนตามกำหนด ประกอบตามแบบ	↑
6. ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้ว	ตรงตามตำแหน่งที่กำหนด	↑
7. ติดตั้งชั้นส่วนย่อยประกอบให้โครงบันไดแข็งแรง	ชั้นส่วนครบ ติดตั้งถูกวิธี	↑
8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง	เชื่อมครบทุกจุด	↑
9. ทาสีสนิม	ทั่วทั้งโครงบันได	↑
10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน	ระยะเป็นไปตามที่คำนวณไว้	↑
11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้ เรียบร้อย	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.6.3.2 งานติดตั้งบันได

ตารางที่ 3.19 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานติดตั้งบันได

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงบันไดเหล็ก เรียบร้อย	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
2. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน	ระยะตามที่คำนวณ	↑

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
3. ติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง – ลูกนอน ตามโครง บันไดเหล็ก	ถูกต้องตามแบบ	↑
4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น	ถูกต้องตามแบบ	↑
5. ยึดลูกตั้ง – ลูกนอนกับ โครงบันไดเหล็ก	วัสดุ,ตำแหน่งยึดครบและถูกต้อง	↑
6. ติดตั้งไม้ชานพัก ยึดให้แน่นหนา แข็งแรง	ไม่ถูกต้องตามแบบ	↑
7. ตรวจสอบสีไม้ แนวบันได	แนวตรง สีไม้กลมกลืนกัน ทั้งหมด	↑
8. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้สะอาด	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.6.3.3 งานติดตั้งราวบันได

ตารางที่ 3.20 แสดงเป้าหมายและทิศทางการพัฒนาของงานติดตั้งราวบันได

ขั้นตอนการทำงาน (Process Step)	เป้าหมาย (Target)	ทิศทาง (Direction)
1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานติดตั้งบันไดไม้ เรียบร้อย	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข	↑
2. ติดตั้งเสาราวบันได ยึดให้แข็งแรง	ตำแหน่งติดตั้งถูกต้องตามแบบ	↑
3. ติดตั้งราวบันได ยึดให้แน่น	ตำแหน่งติดตั้งถูกต้องตามแบบ	↑
4. ตรวจสอบ แนวและความลาดเอียงของราว บันได	ได้ระดับตามแบบ	↑
5. ตรวจสอบระยะเสาลูกกรงบันได	ระยะเท่า ๆ กัน	↑
6. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่	↓

3.6.4 การวิเคราะห์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment)

การวิเคราะห์คู่แข่งผ่านการเทียบเคียงทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้อย่างตรงจุด ในงานวิจัยชิ้นนี้ทางทีมงานได้เลือกคู่แข่งเพื่อมาเทียบเคียงจำนวน 2 บริษัท โดยให้เป็นสัญลักษณ์แทนดังนี้

- P : แทนบริษัทกรณีศึกษา
W : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 1
L : แทนบริษัทคู่แข่งบริษัทที่ 2

การให้คะแนนจะมีสเกลคะแนน 1-5 โดยที่ 1 แทนการทำงานที่ผลงานแย่ที่สุด และ 5 แทนการทำงานที่ผลงานดีมาก

ผลการวิเคราะห์คู่แข่งทางด้านงานกระเบื้องได้ผลดังตารางต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.21 แสดงการวิเคราะห์คู่แข่งในงานบันได

ลำดับ	หัวข้อคุณภาพ	คะแนนด้านคุณภาพ ของบริษัท			คุณภาพเมื่อเปรียบเทียบกับ คู่แข่ง				
		P	W	L	1	2	3	4	5
1	ระยะลูกตั้งเท่ากัน	3	3	4			P,W	L	
2	สีไม่สม่ำเสมอ	4	3	5			W	P	L
3	รอยต่อไม้สนิท	4	4	5				P,W	L
4	ไม้ชั้นบันไดไม่บิดแอ่น จมูก บันไดได้รูป	4	3	4			W	P,L	
5	ไม้ลูกตั้งเสมอแนวผนังและ เซาะร่องได้แนว	4	4	3			L	P,W	
6	ความสูงของราวบันได	3	3	4			P,W	L	
7	เสาลูกกรงได้ดิ่ง ปลายลูกกรง เหมือนกัน	3	3	5			P,W		L
8	บันไดไม่มีเสียงดัง	3	3	4			P,W	L	
9	ไม้เสา, ราวบันได, ลูกตั้ง, ลูก นอนไม่บิด	4	4	5				P,W	L

P : บริษัทกรณีตัวอย่าง W : บริษัทคู่แข่งที่ 1 L : บริษัทคู่แข่งที่ 2
1 : คุณภาพแย่ที่สุด 5 : คุณภาพดีที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการเปรียบเทียบคุณภาพงานห้อยน้ำเมื่อเทียบระหว่างโรงงานตัวอย่างกับคู่แข่ง

1. คุณภาพเรื่องระยะลูกตั้งเท่ากัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท
กรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ
คือระดับ 4
2. คุณภาพเรื่องสีไม่สม่ำเสมอ หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท
กรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งสูงกว่าบริษัทคู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 2 แต่คุณภาพด้อยกว่า
บริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
3. คุณภาพเรื่องรอยต่อไม่สนิท หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท
กรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ
คือระดับ 5
4. คุณภาพเรื่องไม้ชั้นบันไดไม่บิดแอ่น จมูกบันไดได้รูป หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบ
แล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง L และสูงกว่าบริษัท
คู่แข่ง W 1 ระดับ คือระดับ 3
5. คุณภาพเรื่องไม้ลูกตั้งเสมอแนวนั่งและเซาะร่องได้แนว หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบ
แล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งคุณภาพเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W และสูงกว่าบริษัท
คู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 3
6. คุณภาพเรื่องความสูงของราวบันได หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบแล้วพบว่าบริษัท
กรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ
คือระดับ 4
7. คุณภาพเรื่องเสาลูกทรงได้คิ่ง ลายลูกทรงเหมือนกัน หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบ
แล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่า
บริษัทคู่แข่ง L 2 ระดับ คือระดับ 5
8. คุณภาพเรื่องบันไดไม่มีเสียงดัง หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบ
แล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 3 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่า
บริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 4
9. คุณภาพเรื่องไม้เสา, ราวบันได, ลูกตั้ง, ลูกนอนไม่บิด หลังจากได้ทำการเปรียบเทียบ
แล้วพบว่าบริษัทกรณีศึกษามีคุณภาพได้ระดับ 4 ซึ่งเท่ากับบริษัทคู่แข่ง W แต่คุณภาพด้อยกว่า
บริษัทคู่แข่ง L 1 ระดับ คือระดับ 5

3.6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (Correlation Matrix)

เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในของขั้นตอนการทำงาน (Process Step) โดยแต่คู่อาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลยก็ได้ ในส่วนของงานหลังคา ความสัมพันธ์ที่มีของแต่ละขั้นตอนการทำงานมีเพียงความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน (Positive Correlation) และส่งเสริมกันมาก (Strong Positive Correlation) แสดงได้ดังนี้

1. การศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆ	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม 3. ตรวจสอบความเรียบร้อยงานตั้งแผ่น Precast 4. ตรวจสอบระยะระหว่างผิวพื้นชั้นบน และชั้นล่างเพื่อคำนวณให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้งและลูกนอนจะเท่า ๆ กัน ทั้งหมด 5. วัดระยะขึ้นส่วน ตัดเหล็ก และประกอบขึ้นส่วนเหล็ก 6. ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้ว 7. ติดตั้งขึ้นส่วนย่อยประกอบให้โครงบันไดแข็งแรง 8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง 9. ทาสีสนิม 10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน 4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น 5. ยึดลูกตั้ง – ลูกนอนกับโครงบันไดเหล็ก 6. ติดตั้งไม้ชนพัก ยึดให้แน่นหนา แข็งแรง 7. ตรวจสอบสีไม้ แนวบันได 1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานติดตั้งบันไดไม้เรียบร้อย 2. ติดตั้งเสาราวบันได ยึดให้แข็งแรง 3. ติดตั้งราวบันได ยึดให้แน่น	

2. การเตรียมพร้อมด้านวัสดุและแรงงาน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 5. วัตรยะชิ้นส่วน ดัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็ก 9. ทาสีสนิม	

3. การติดตั้งราวบันได	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น	

4. การตรวจสอบระดับลูกนอน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานตั้งแผ่น Precast เรียบร้อย 5. วัตรยะชิ้นส่วน ดัดเหล็ก และประกอบ 10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน	

5. การวัตรยะชิ้นส่วน ดัดเหล็ก และประกอบ	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม 4. ตรวจสอบระยะระหว่างผิวพื้นชั้นบน และชั้นล่างเพื่อ คำนวณให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้งและลูกนอนจะเท่า ๆ กัน ทั้งหมด 10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน 11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	

6.การติดตั้งไม้ชนพัก	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง 10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน	

7. การตรวจสอบสีไม้แนวบันได	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง	

8. การเชื่อมยึดส่วนประกอบ	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 6. ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้ว 7. ติดตั้งชิ้นส่วนย่อยประกอบให้โครงบันไดแข็งแรง 9. ทาสีสนิม 11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน

9. การทาสีสนิม	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน 2. เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม 8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง 11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย	
10. การตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน	

Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>1. ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่างๆให้ชัดเจน</p> <p>4. ตรวจสอบระยะระหว่างผิวพื้นชั้นบน และชั้นล่างเพื่อคำนวณให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้งและลูกนอนจะเท่า ๆ กัน ทั้งหมด</p> <p>5. วัดระยะชั้นส่วน ดิดเหล็ก และประกอบชั้นส่วนเหล็ก</p> <p>6. ดิดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้ว</p> <p>8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง</p> <p>1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงบันไดเหล็กเรียบร้อย</p> <p>2. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน</p> <p>4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น</p> <p>5. ยึดลูกตั้ง – ลูกนอนกับโครงบันไดเหล็ก</p>	<p>3. ดิดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง – ลูกนอน ตามโครงบันไดเหล็ก</p>

11. การทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้าง	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
<p>5. วัดระยะชั้นส่วน ดิดเหล็ก และประกอบชั้นส่วนเหล็ก</p> <p>8. เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง</p> <p>9. ทาสีสนิม</p> <p>2. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน</p> <p>3. ดิดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง – ลูกนอน ตามโครงบันไดเหล็ก</p> <p>4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น</p> <p>5. ยึดลูกตั้ง – ลูกนอนกับโครงบันไดเหล็ก</p>	

1.การตรวจสอบความเรียบร้อยงานโครงบันไดเหล็ก	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน 2. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน 3. ติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง – ลูกนอน ตามโครงบันไดเหล็ก 4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น	

2. การตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน 11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย 1.ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงบันไดเหล็กเรียบร้อย 3. ติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง – ลูกนอน ตามโครงบันไดเหล็ก 4. ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น	

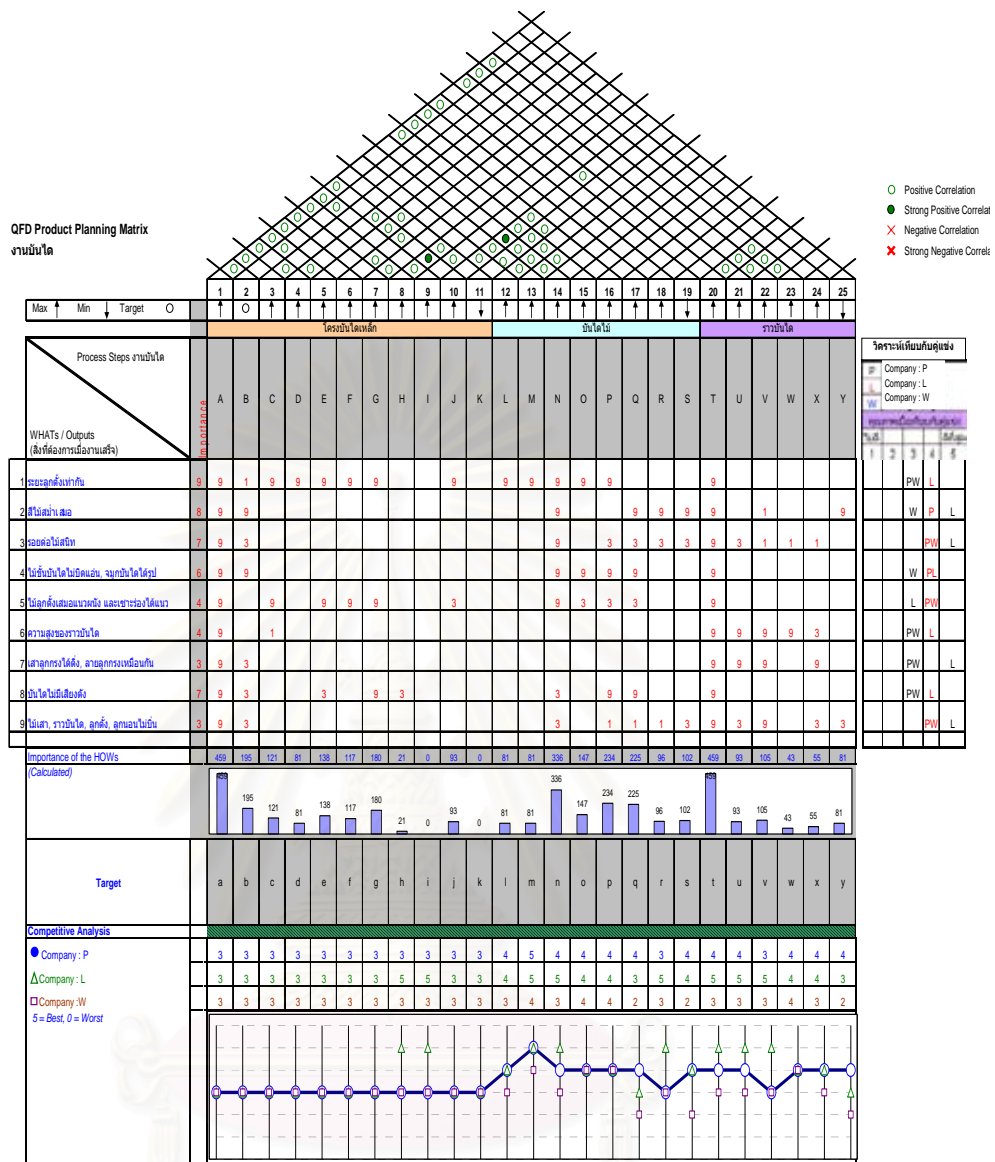
3. การติดตั้งไม้บันได	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
11. ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย 1.ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงบันไดเหล็กเรียบร้อย 2. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง – ลูกนอน	10. ตรวจสอบระยะลูกตั้ง-ลูกนอน

1. การตรวจสอบความเรียบร้อย งานติดตั้งบันไดไม้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
2. ติดตั้งเสาราวบันได ยึดให้แข็งแรง 3. ติดตั้งราวบันได ยึดให้แน่น 4. ตรวจสอบ แนวและความลาดเอียงของราว	

1. การตรวจสอบความเรียบร้อย งานติดตั้งบันไดไม้	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
บันได	

2. การติดตั้งเสาราบบันได	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
3. ติดตั้งราบบันได ยึดให้แน่น 4. ตรวจสอบ แนวและความลาดเอียงของราบบันได	

3. การติดตั้งราบบันได	
Positive Correlation	Strong Positive Correlation
4. ตรวจสอบ แนวและความลาดเอียงของราบบันได	



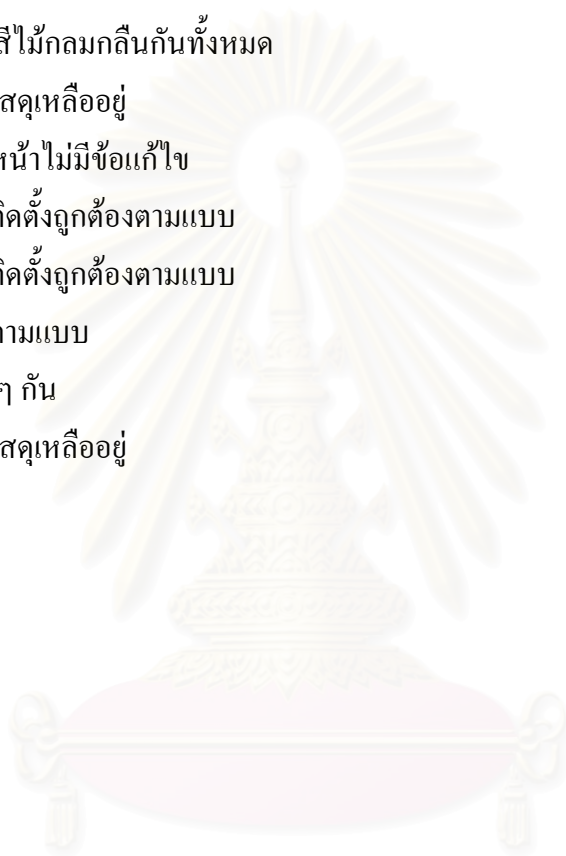
รูปที่ 3.12 แสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการด้านคุณภาพของงานบันได

หมายเหตุ

- A ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- B เตรียมวัสดุ และแรงงานให้พร้อม
- C ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานตั้งแผ่น Precast เรียบร้อย
- D ตรวจสอบระยะระหว่างผิวพื้นชั้นบน และชั้นล่าง เพื่อคำนวณให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้ง และลูกนอนจะเท่า ๆ กัน ทั้งหมด
- E วัสดุขั้นต้น ตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็ก
- F ติดตั้งโครงบันได

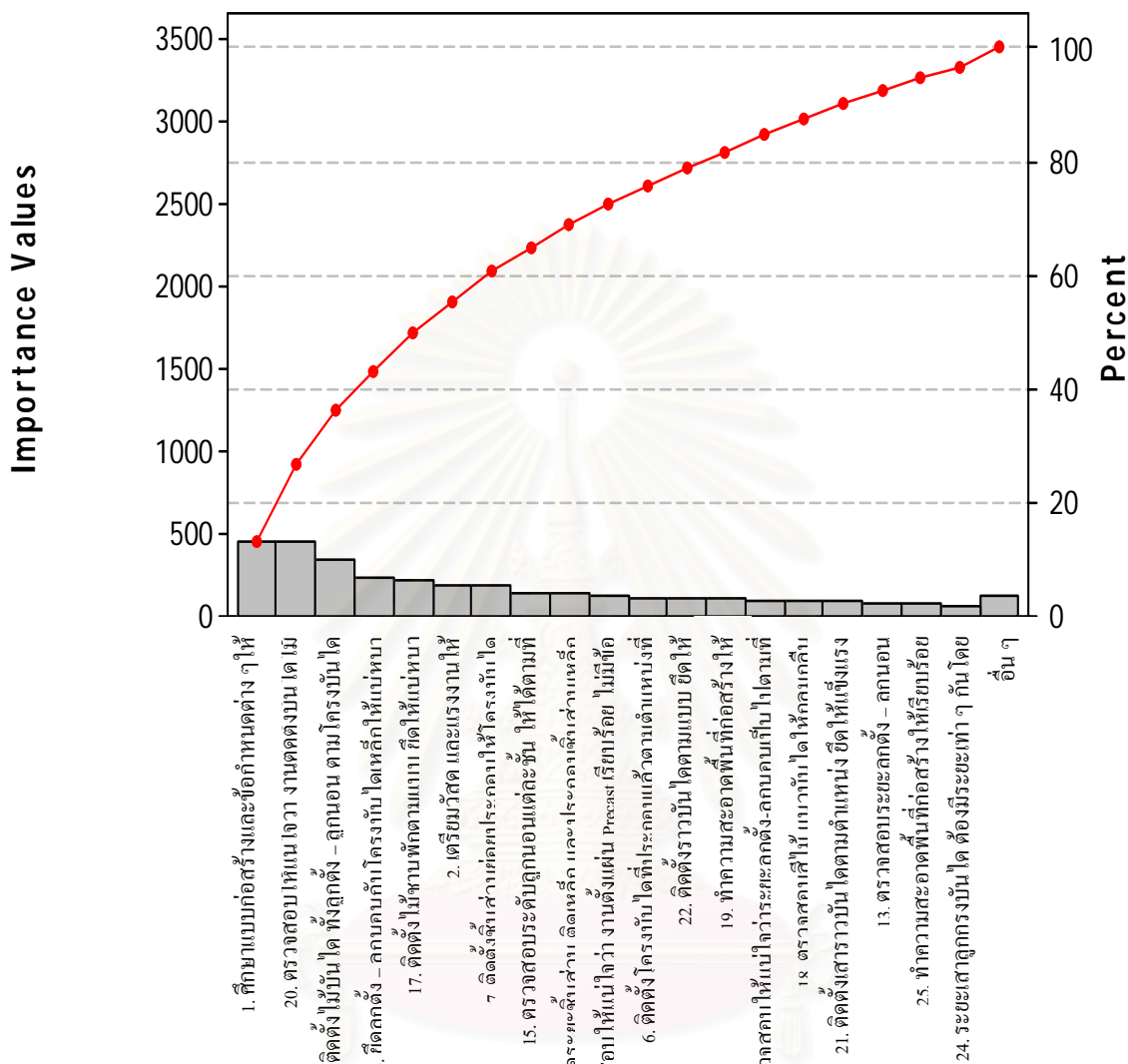
- G ติดตั้งชิ้นส่วนย่อยประกอบให้โครงบันไดแข็งแรง
- H เชื่อมยึดส่วนประกอบให้แข็งแรง
- I ทาสีกันสนิม
- J ตรวจสอบว่าระยะลูกตั้ง - ลูกนอน
- K ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- L ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานโครงบันไดเหล็ก เรียบร้อย
- M ตรวจสอบระยะลูกตั้ง - ลูกนอน
- N ติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง - ลูกนอน ตามโครงบันไดเหล็ก
- O ตรวจสอบระดับลูกนอนแต่ละชั้น ให้ได้ตามที่กำหนด
- P ยึดลูกตั้ง - ลูกนอนกับโครงบันไดเหล็ก
- Q ติดตั้งไม้ชานพัก ยึดให้แน่นแข็งแรง
- R ตรวจสอบสีไม้ แนวของบันไดให้กลมกลืนสวยงาม
- S ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- T ตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานติดตั้งบันไดไม่เรียบร้อย
- U ติดตั้งเสาราวบันไดยึดให้แข็งแรง
- V ติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่น
- W ตรวจสอบแนวและความลาดเอียง ของราวบันได
- X ตรวจสอบระยะเสาลูกกรงบันได
- Y ทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- a งานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด
- b เตรียมวัสดุครบและแรงงานเพียงพอ
- c งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
- d ระยะระหว่างชั้นไม่เกินข้อกำหนด
- e ระยะชิ้นส่วน
- f ตรงตามตำแหน่งที่กำหนด
- g ชิ้นส่วนครบ ติดตั้งถูกต้องวิธี
- h เชื่อมครบทุกจุด
- i ทัวทั้งโครงบันได
- j ระยะเป็นไปตามที่คำนวณไว้
- k ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่

l	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
m	ระยะตามที่คำนวณ
n	ถูกต้องตามแบบ
o	ถูกต้องตามแบบ
p	วัสดุ,ตำแหน่งยึดครบและถูกต้อง
q	ไม้ถูกต้องตามแบบ
r	แนวตรง สีไม้กลมกลืนกันทั้งหมด
s	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่
t	งานก่อนหน้าไม่มีข้อแก้ไข
u	ตำแหน่งติดตั้งถูกต้องตามแบบ
v	ตำแหน่งติดตั้งถูกต้องตามแบบ
w	ได้ระดับตามแบบ
x	ระยะเท่า ๆ กัน
y	ไม่มีเศษวัสดุเหลืออยู่



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Pareto Analysis งานบ้านได้



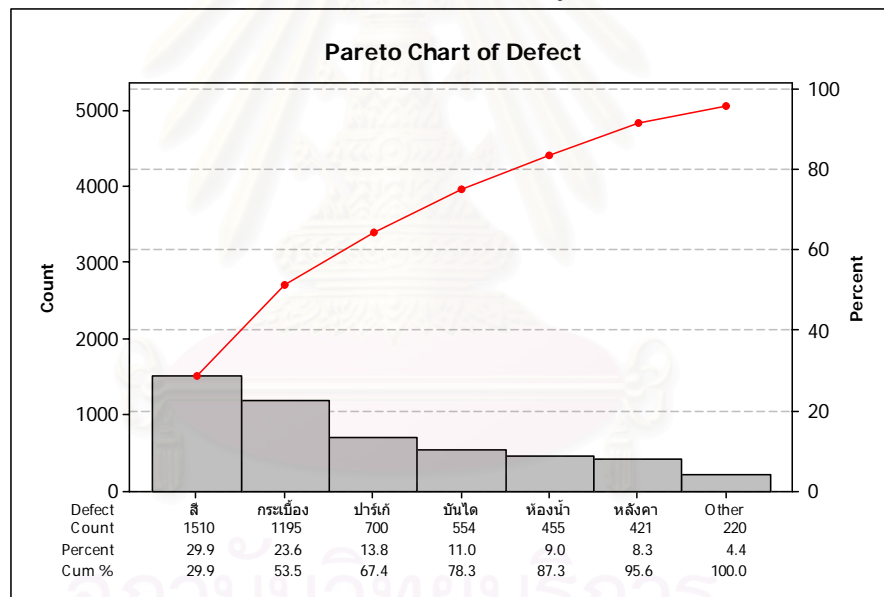
รูปที่ 3.13 แผนภูมิพารेट (Pareto Chart) แสดงลำดับความสำคัญของขั้นตอนการทำงานกับคุณภาพงานที่ต้องการในงานบ้านได้

บทที่ 4

การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในงานวิจัย

การกระบวนการก่อสร้างของบริษัทตัวอย่าง จัดให้มีการก่อสร้างโดยที่จัดแบ่งผู้รับเหมา ด้านเป็นงาน ๆ ปัญหาด้านคุณภาพจะเกิดขึ้นเมื่อมีการส่งมอบงานระหว่างผู้รับเหมาแต่ช่วง และเมื่อ ฝ่ายคุณภาพไปตรวจก่อนส่งมอบให้ลูกค้า ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิค FMEA มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์เชิงลึกเข้าไปถึงกระบวนการทำงานและสาเหตุที่เป็นสาเหตุรากเหง้าของ ปัญหาที่เกิดขึ้น ในการเลือกงานที่จะนำปรับปรุงจะได้มาจากข้อมูลจาก QC 5 ก็เป็นข้อมูลจากฝ่าย วิศวกรที่ตรวจสอบบ้านก่อนส่งมอบให้ลูกค้าผนวกกับข้อมูลจากการใช้เทคนิค QFD ซึ่งจากเทคนิค QFD ทำให้เราได้ ขั้นตอนเราต้องให้ความสำคัญเนื่องจากขั้นตอนนี้จะมีความสัมพันธ์หรือส่งผล กระทบอย่างมากต่อหัวข้อคุณภาพที่ต้องการ

จากข้อมูลการตรวจงานของ QC 5 ทำวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิพारेโตจะได้ผลดังนี้



รูปที่ 4.1 แผนภูมิพारेโต (Pareto Chart) แสดงประเภทงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์ การตรวจสอบจากวิศวกร QA

จากกราฟพारेโต พบว่า งานที่เราจะทำการวิเคราะห์ 6 งานคือ

1. งานกระเบื้อง
2. งานสี
3. งานหลังคา
4. งานปาร์เก้

5. งานห้องน้ำ
6. งานบันได

ตารางคะแนน SOD

ตารางSOD เป็นตารางคะแนนที่ใช้เพื่อบ่งบอกช่วงของความรุนแรง(S) โอกาสเกิด (O)และความสามารถในการตรวจจับ (D) ซึ่งตารางทั้ง 3 ตารางนี้ได้มีการออกแบบขึ้นมาใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับงานก่อสร้าง โดยได้มีการทำงานร่วมกันระหว่างโรงงานแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast) และ siteก่อสร้าง เพื่อหาระดับคะแนนต่าง ๆ ของทั้ง 3 ตาราง

ตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA มีการคิดเกณฑ์ความรุนแรงโดยต้องพิจารณาจาก 2 ส่วน คือ ส่วนที่มีผลกระทบต่อลูกค้าและส่วนที่มีกระทบต่อการก่อสร้าง/การผลิต

ตารางเกณฑ์การประเมินโอกาสเกิด (O) สำหรับ PFMEA มีการคิดเกณฑ์ความถี่โดยคิดจากข้อมูลการเกิดลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นทั้งในโรงงานและในsiteงานซึ่งคะแนนได้มีการจัดระดับให้เหมาะสมกับ

ตารางเกณฑ์การประเมินความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับPFMEA ได้มีการนำข้อมูลวิธีการตรวจสอบในปัจจุบันมาพิจารณาและมีการตั้งเกณฑ์ขึ้น

เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA

ผลกระทบ	เกณฑ์: ความรุนแรงของผลกระทบการจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูก้ากรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่มากกว่า (ผลกระทบต่อลูกค้า)	เกณฑ์: ความรุนแรงของผลกระทบการจัดระดับนี้จะใช้เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องต่อลูกค้าหรือในการผลิต/ประกอบของลูก้ากรณีที่เกิดเหตุการณ์ได้ทั้ง 2 ลักษณะให้เลือกใช้ค่าความรุนแรงที่ (ผลกระทบต่อการผลิต/ประกอบ)	ระดับคะแนน
อันตรายร้ายแรงโดยไม่มี การเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย และความแข็งแรงของตัวบ้านที่ประกอบ	หรืออาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยไม่มี การเตือน	10
อันตรายร้ายแรง แต่มีการเตือนล่วงหน้า	อันดับความรุนแรงสูงมาก เมื่อแนวโน้มความล้มเหลวส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการใช้งานของบ้านพักอาศัย และ/ หรือ ส่งผลต่อความแข็งแรงที่ต่ำกว่าการออกแบบไว้	หรืออาจส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน (เครื่องจักร, การประกอบ) โดยมีการเตือน	9
สูงมาก	ความบกพร่องซึ่งทำให้ตัวบ้าน / ส่วนประกอบไม่สามารถประกอบ/ใช้งานได้ (สูญเสียความสามารถในการทำงานตามจุดประสงค์พื้นฐาน)	หรือ ชิ้นงานต้องถูกกำจัดทิ้ง หรือชิ้นงาน/ ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมแซมในโรงงาน ด้วยระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมง หรือต้องซ่อมแซมภายนอกโรงงาน	8
สูง	ความบกพร่องซึ่งทำให้ตัวบ้าน/ ส่วนประกอบมีสมรรถนะการใช้งานที่ลดลง แต่ยังสามารถใช้งานได้ทำให้ลูกค้าไม่พอใจอย่างมาก	หรือ ชิ้นงานต้องถูกกำจัดทิ้ง หรือชิ้นงาน/ ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมแซมในโรงงาน ด้วยระยะเวลาเกิน 30 นาที แต่ไม่ถึง 1 ชั่วโมง	7
ปานกลาง	ความบกพร่องซึ่งชิ้นงาน/ ส่วนประกอบทำงานได้ แต่ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสวยงามไม่ได้ทำให้ลูกค้าไม่พอใจ	หรือ ชิ้นงานต้องถูกกำจัดทิ้ง หรือชิ้นงาน/ ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมแซมในโรงงาน ด้วยระยะเวลาเกิน 20 นาที แต่ไม่ถึง 30 นาที	6
ต่ำ	ความบกพร่องซึ่งชิ้นงาน/ ส่วนประกอบทำงานได้ แต่	หรือ ชิ้นงานต้องถูกกำจัดทิ้ง หรือชิ้นงาน/ ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมแซมในโรงงาน	5

	ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับความสวยงามลดลง แต่ใช้งานได้	ด้วยระยะเวลาเกิน 10 นาที แต่ไม่ถึง 20 นาที	
ต่ำมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี,การตกแต่ง, ความสวยงาม ลูกค้ำส่วนใหญ่ (มากกว่า 75%) สังกัดได้	หรือ ชื่นงาน/ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมแซมในโรงงานด้วยระยะเวลาเกิน 5 นาที แต่ไม่ถึง 10 นาที	4
เล็กน้อย	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี,การตกแต่ง, ความสวยงาม ลูกค้ำส่วนหนึ่ง (น้อยกว่า 50%) สังกัดได้	หรือ ชื่นงาน/ส่วนประกอบต้องถูกซ่อมแซมในโรงงานด้วยระยะเวลาไม่เกิน 5 นาที	3
เล็กน้อยมาก	ส่วนประกอบมีความไม่สอดคล้องในด้านความพอดี,การตกแต่ง,ความสวยงาม ลูกค้ำส่วนน้อย (น้อยกว่า 25%) สังกัดได้	หรือ ชื่นงาน/ส่วนประกอบต้องถูกเก็บรายละเอียดเล็กน้อยหรือให้ไปทำการซ่อมแซมเล็กน้อยที่หน้างานได้เลย	2
ไม่มีเลย	ไม่มีผลใดๆ	หรือ ชื่นงาน/ส่วนประกอบต้องถูกเก็บรายละเอียดเล็กน้อย หรือไม่มีผลกระทบ	1

เกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ความน่าจะเป็นของการเกิดความล้มเหลว	โอกาสการเกิด	ระดับ
สูงมาก : เกิดความล้มเหลวบ่อยมาก	> 50 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / 50% ขึ้นไป	10
	> 35 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 35-50 %	9
สูง : เกิดความล้มเหลวถี่มาก	> 20 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 20-35 %	8
	> 10 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 10-20 %	7
ปานกลาง : เกิดความล้มเหลวถี่	> 5 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 5-10 %	6
	> 1 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 1-5 %	5
	> 0.5 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 0.5-1 %	4
ต่ำ : เกิดความล้มเหลวน้อยครั้ง	> 0.2 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / > 0.2-0.5 %	3
	≥ 0.1 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / $\geq 0.1-0.2$ %	2
แทบไม่เกิด : ความล้มเหลวไม่น่าจะเกิดขึ้นเลย	< 0.1 ครั้ง ต่อ 100 ชิ้นงาน / < 0.1 %	1

เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA

ตารางที่ 4.3 เกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA

การตรวจพบ	เกณฑ์	ประเภทของการตรวจพบ			การควบคุมที่ใช้เพื่อให้ตรวจพบ	ระดับ
		A	B	C		
แทบเป็นไปไม่ได้	ไม่สามารถตรวจพบได้			X	ไม่สามารถตรวจพบหรือไม่มีการตรวจ	10
เป็นไปได้น้อยมาก	เป็นไปได้น้อยมากที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบทางอ้อมหรือการสุ่มตรวจสอบเท่านั้น	9
เป็นไปได้น้อย	เป็นไปได้น้อยที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการสุ่มตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น หรือจะพบเมื่อไม่สามารถแก้ไข	8
ต่ำมาก	เป็นไปได้น้อยที่การควบคุมจะตรวจพบ			X	การควบคุมมีเพียงการตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้น หรือจะพบเมื่อไม่สามารถแก้ไขได้	7
ต่ำ	การควบคุมอาจตรวจพบได้		X	X	การควบคุมมีการใช้ใบตรวจสอบที่แนบมากับงานเพื่อตรวจสอบ ซึ่งต้องใช้ความสามารถเฉพาะตัวและความละเอียดมากในการตรวจสอบ	6
ปานกลาง	การควบคุมอาจตรวจพบได้		X		การควบคุมมีการใช้ใบตรวจสอบที่แนบมากับงานเพื่อตรวจสอบ ซึ่งต้องใช้ความละเอียดมากในการตรวจสอบ	5
ปานกลางถึงค่อนข้างสูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	X	X		การควบคุมมีการใช้ใบตรวจสอบที่แนบมากับงานเพื่อตรวจสอบเท่านั้น	4
สูง	การควบคุมมีโอกาสสูงที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจสอบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงานหรือตรวจพบในกระบวนการย่อยต่างๆ ได้	3
สูงมาก	การควบคุมมีโอกาสค่อนข้างแน่นอนที่จะตรวจพบ	X	X		ตรวจพบข้อบกพร่องในจุดปฏิบัติงาน (มีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ) ซึ่งไม่สามารถที่จะส่งต่อชิ้นงานเสียได้	2
สูงมากที่สุด	การควบคุมแน่นอนที่จะตรวจพบ	X			ไม่สามารถเกิดขึ้นงานที่บกพร่องได้เนื่องจากมีการป้องกันความผิดพลาดโดยกระบวนการ	1

ชนิดของการตรวจสอบ

A = การตรวจสอบโดยผู้ปฏิบัติงาน

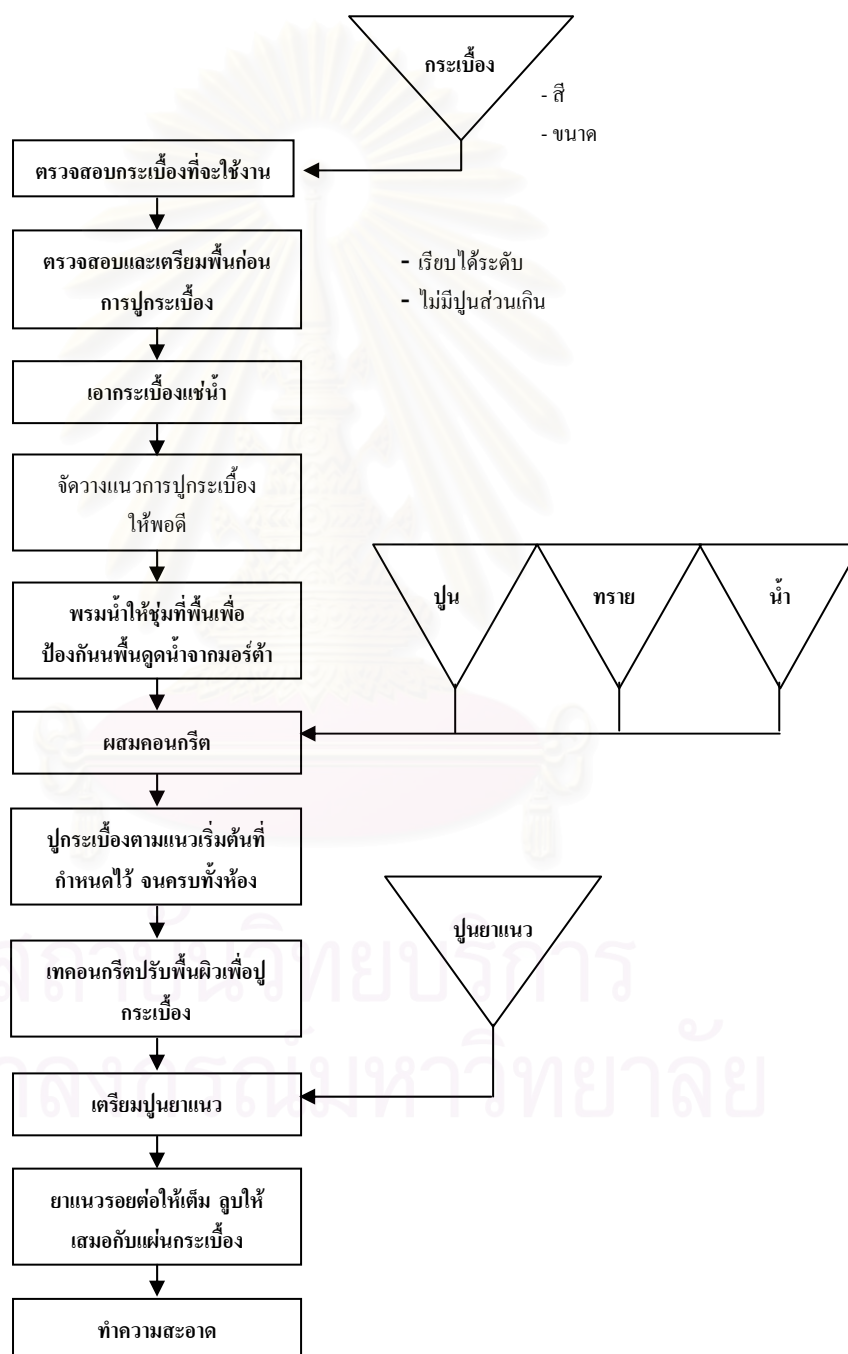
B = การตรวจสอบโดยช่างเทคนิคหรือหัวหน้าส่วนงาน

C = การตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ QC หรือ ต้องมีเครื่องมือเฉพาะในการตรวจจับ

4.1 งานกระเบื้อง

งานกระเบื้องเป็นงานที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นงานที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อเข้าไปในตัวบ้าน ปัญหาด้านคุณภาพที่พบบ่อยครั้งคือ แนวกระเบื้องไม่คมเป็นพินหนุและรอบ floor drain ไม่กลมได้ขนาด, กระเบื้องไม่ได้ระดับ, ยาแนวร่อน เป็นต้น

4.1.1 กระบวนการของงานกระเบื้อง



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานของงานกระเบื้อง

4.1.2 ลักษณะของของเสีย (Failure Mode) ผลกระทบ (Effect) และความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้นจากของเสีย

- **ขั้นตอนตรวจสอบกระเบื้องที่จะใช้งาน**

กระบวนการตรวจสอบกระเบื้องที่จะใช้งาน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ การใช้กระเบื้องผิดแบบหรือสีเพี้ยนในการปู ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม ต้องรื้อทำใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง**

กระบวนการตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด ซึ่งจะส่งผลให้กระเบื้องไม่สามารถใช้งานได้ ต้องมีการรื้อทำใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- กระเบื้องไม่ได้ระดับ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความไม่สวยงาม ต้องมีการรื้อทำใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนการนำกระเบื้องแช่น้ำ**

กระบวนการนำกระเบื้องแช่น้ำ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด ซึ่งจะส่งผลให้กระเบื้องไม่สามารถใช้งานได้ ต้องมีการรื้อทำใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนการจัดวางแนวการปูกระเบื้องให้พอดี**

กระบวนการการจัดวางแนวการปูกระเบื้องให้พอดี ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- ปูกระเบื้องผิดแบบ ซึ่งจะส่งผลให้งานที่ทำผิดจากแบบที่ได้กำหนดไว้ ต้องมี

การรื้อทำใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- เศษกระเบื้องเบี้ยวไม่เท่ากัน 2 ด้าน ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่สวยงามแสดงถึงความบกพร่องที่เกิดขึ้นในตัวบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- **ขั้นตอนการพรมน้ำให้ชุ่มพื้นที่เพื่อป้องกันพื้นดูดนํ้าจากมอร์ต้า**

กระบวนการพรมน้ำให้ชุ่มพื้นที่เพื่อป้องกันพื้นดูดนํ้าจากมอร์ต้า ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ กระเบื้องร้อนไม่ยึดติดซึ่งจะส่งผลให้กระเบื้องไม่สามารถใช้งานได้ ต้องมีการรื้อทำใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนการผสมคอนกรีต**

กระบวนการผสมคอนกรีต ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ คอนกรีตที่ผสมไม่ได้คุณภาพ จะส่งผลให้กระเบื้องที่ปูร้อนไม่ยึดติด เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนการเทคอนกรีตปรับพื้นผิวเพื่อปูกระเบื้อง**

กระบวนการเทคอนกรีตปรับพื้นผิวเพื่อปูกระเบื้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ กระเบื้องไม่ได้ระดับ จะส่งผลให้ไม่สวยงามและพื้นมีน้ำขัง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนการปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้ จนครบทั้งห้อง**

กระบวนการการปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้ จนครบทั้งห้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็นหนูและรอบ Floor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี ซึ่งส่งผลให้พื้นกระเบื้องไม่สวยงามเกิดเป็นข้อบกพร่องของตัวบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความ

รุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่นไม่เสมอกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่สวยงามลุบแล้วรู้สึกไม่เรียบแสดงถึงความบกพร่องที่เกิดขึ้นในตัวบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- **ขั้นตอนการเตรียมปูนยาแนว**

กระบวนการเตรียมปูนยาแนว ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ยาแนวร้อน จะส่งผลให้ไม่สวยต้องยาแนวซ่อม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- **ขั้นตอนยาแนวรอยต่อให้เต็ม ลูบให้เสมอกับแผ่นกระเบื้อง**

กระบวนการยาแนวรอยต่อให้เต็ม ลูบให้เสมอกับแผ่นกระเบื้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ยาแนวไม่สม่ำเสมอ จะส่งผลให้เป็นคลื่นไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนการทำความสะอาด**

กระบวนการทำความสะอาด ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ กระเบื้องเลอะ ยาแนวหลุดร่อนหรือเปื้อน จะส่งผลให้ไม่สวยงามต้องยาแนวใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

ตารางที่ 4.4 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานกระเบื้อง

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะ เป็นไปได้ (Effect)	scv
ตรวจสอบกระเบื้องที่จะใช้ งาน	ใช้กระเบื้องผิดแบบ สีเพี้ยน	ไม่ถูกต้องตามแบบ ไม่ สวยงาม รื้อกระเบื้อง ก่อสร้างใหม่	7
ตรวจสอบและเตรียมพื้น ก่อนการปูกระเบื้อง	กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7
	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ไม่สวยงาม ต้องปูใหม่	7
นำกระเบื้องแช่น้ำ	กระเบื้องร้อน	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7
จัดวางแนวการปูกระเบื้อง	ปูกระเบื้องผิดแบบ	ผิดแบบ	5
	เศษกระเบื้องเบี้ยวไม่เท่ากัน	ไม่สวยงาม	5
		ไม่สวยแสดงถึงความ บกพร่องของตัวบ้าน	5
พรมน้ำให้ชุ่มที่พื้นเพื่อ ป้องกันพื้นคูดน้ำจากมอร์ต ต้า	กระเบื้องร้อน	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7
ผสมคอนกรีต	คอนกรีตไม่ได้คุณภาพ	กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด	7
เทคอนกรีตปรับพื้นผิว	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ไม่สวยงามและมีน้ำขัง	7
ปูกระเบื้อง	แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็น พื้นหนูและรอบ floor drain ไม่ กลมได้ขนาดพอดี	พื้นกระเบื้องไม่สวยงาม	5
	ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่น ไม่เสมอกัน	พื้นกระเบื้องไม่สวยงาม ลูบ แล้วรู้สึกไม่เรียบ	3

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้ (Effect)	Sev
เตรียมปูนยาแนว	ยาแนวร้อน	ไม่สวย ต้องยาแนวซ่อม	6
ยาแนวรอยต่อให้	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	เป็นคลื่นมองดูไม่สวยงาม	4
ทำความสะอาด	กระเบื้องล่อน/ยาแนวหลุด ล่อนหรือเปื้อน	ไม่สวยงาม ต้องยาแนวใหม่	5

หมายเหตุ sev : severity

4.1.3 สาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

- **ขั้นตอนการตรวจสอบกระเบื้องที่ใช้งาน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ การใช้กระเบื้องผิดแบบหรือสีเพี้ยน สาเหตุเกิดจากไม่ได้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ตามสเปก (Specification) แบบก่อสร้าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว น้อยกว่า 0.1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 1 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 1

- **ขั้นตอนการตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด สาเหตุเกิดจากพื้นไม่สะอาด มีฝุ่น เศษปูน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 7

- กระเบื้องไม่ได้ระดับ สาเหตุเกิดจากระดับพื้นที่ก่อนปูคลาดเคลื่อนเกิน 10 มม. ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 6

- **ขั้นตอนการนำกระเบื้องแช่น้ำ**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือกระเบื้องร้อน สาเหตุเกิดจากกระเบื้องแห้งไม่ได้แช่น้ำ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ใน

การเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนการจัดวางแนวปุกระเบื้องให้พอดี**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- ปุกระเบื้องผิดแบบ สาเหตุเกิดจากไม่มีการดูแบบ ซึ่งความถี่ในการเกิด

ปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- เศษกระเบื้องเบี้ยวไม่เท่ากัน สาเหตุเกิดจากไม่มีการวางแนวก่อนการปูซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนการพรมน้ำให้ชุ่มที่พื้นเพื่อป้องกันพื้นดูดนํ้าจากมอร์ต้า**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือกระเบื้องร่อน สาเหตุเกิดจากพื้นแห้งเกินไป ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.1-0.2 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 2

- **ขั้นตอนการผสมคอนกรีต**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือคอนกรีตไม่ได้คุณภาพ สาเหตุเกิดจากผสมคอนกรีตไม่ถูกสัดส่วน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการเทคอนกรีตปรับพื้นผิวเพื่อปุกระเบื้อง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือกระเบื้องไม่ได้ระดับ สาเหตุเกิดจากการผสมคอนกรีตไม่ถูกส่วน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการปูกระเบื้องตามแนวที่กำหนดไว้จนครบทั้งห้อง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- แนวคัตกระเบื้องไม่คมเป็นหนุและรอบ Floor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี

สาเหตุเกิดจากใช้ใบตัดไม่คม, ช่างไม่มีความประณีต ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่นไม่เสมอกัน สาเหตุเกิดจากช่างก่อสร้างไม่ประณีตและชำนาญ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการเตรียมปูนยาแนว**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือยาแนวร้อน สาเหตุเกิดจากปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนการยาแนวรอยต่อให้เต็ม ราบให้เสมอกับแผ่นกระเบื้อง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือยาแนวไม่สม่ำเสมอ สาเหตุเกิดจากช่างก่อสร้างไม่ประณีตและไม่ชำนาญ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนการทำความสะอาด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือกระเบื้องเลอะ ยาแนวหลุดร่อนหรือเปื้อน สาเหตุเกิดจากพื้นสกปรก ไม่ทำความสะอาด ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

ตารางที่ 4.5 แสดงสาเหตุและความถี่ของการเกิดของของเสีย

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ตรวจสอบกระเบื้อง	ใช้กระเบื้องผิดแบบ สีเพี้ยน	ไม่ได้ตรวจสอบรับ ผลิตภัณฑ์ตาม Spec แบบก่อสร้าง	1
ตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง	กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด	พื้นไม่สะอาด/มีฝุ่น/เศษปูน	7
	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ระดับพื้นที่ก่อนปูคลาดเคลื่อนเกิน 10 มม.	6
นำกระเบื้องแช่น้ำ	กระเบื้องร้อน	กระเบื้องแห้งไม่ได้แช่น้ำ	4
จัดวางแนวการปูกระเบื้อง	ปูกระเบื้องผิดแบบ	ไม่มีการดูแบบ	4
	เศษกระเบื้องเบี้ยวไม่เท่ากัน	ไม่มีการวางแนวการก่อนการปูกระเบื้อง	5
		การตั้งบ้านเบี้ยว	4
พรมน้ำ	กระเบื้องร้อน	พื้นแห้งเกินไป	2
ผสมคอนกรีต	คอนกรีตไม่ได้คุณภาพ	การผสมคอนกรีตไม่ถูกส่วน	3
เทคอนกรีตปรับพื้นผิวเพื่อปูกระเบื้อง	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	เร่งรีบทำงานไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำให้ ระดับไม่สม่ำเสมอและ ไม่ได้slope	6
ปูกระเบื้อง	แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็นพื้นหนูและรอบfloor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี	ใช้ใบตัดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ประณีต	6
	ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่นไม่เสมอกัน	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและ ไม่ชำนาญ	3
เตรียมปูนยาแนว	ยาแนวร้อน	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	4
ยาแนวรอยต่อให้เต็ม ลูบให้	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและ	5

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
เสมอกับแผ่นกระเบื้อง		ไม่ชำนาญ	
ทำความสะอาด	กระเบื้องล่อน/ยานวหลุด ล่อนหรือเปื้อน	พื้นสกปรก ไม่ทำความสะอาด	3

หมายเหตุ Occur : Occurrence

4.1.4 การควบคุมในปัจจุบัน

- **ขั้นตอนการตรวจสอบกระเบื้องที่ใช้งาน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยมีการรับวัสดุจากสโตร์จัดเรียงแยกถือการผลิตและตรวจสอบก่อนเบิกใช้งาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการนี้มี 2 ประเด็นคือ

- โดยตรวจสอบพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้องว่าได้ระดับไม่มีปูนส่วนเกินโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

- โดยการตรวจสอบตรวจสอบระดับพื้นที่ก่อนการเริ่มทำงานโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D)ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการนำกระเบื้องแช่น้ำ**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน

ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการจัดวางแนวปูกระเบื้องให้พอดี**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยการสุ่มตรวจโดยโฟร์แมนก่อนผู้รับเหมาเข้าทำงานและตรวจทุกหลังโดยQAกลางเมื่อส่งQC5 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการพรมน้ำให้ชุ่มที่พื้นเพื่อป้องกันพื้นดูดน้ำจากมอร์ต้า**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยเข้าตรวจสอบในจุดปฏิบัติงานซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการผสมคอนกรีต**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมนซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการเทคอนกรีตปรับพื้นผิวเพื่อปูกระเบื้อง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมนซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนการปูกระเบื้องตามแนวที่กำหนดไว้จนครบทั้งห้อง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมนและระหว่างที่ผู้รับเหมาเข้าทำงานมีการสุ่มตรวจโดย QA Site และตรวจทุกหลังโดย QA กลาง เมื่อส่ง QC 5 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

- **ขั้นตอนการเตรียมปูนยาแนว**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน ใช้มือลูบทดสอบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

- **ขั้นตอนการยาแนวรอยต่อให้เต็ม ลูบให้เสมอกับแผ่นกระเบื้อง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนการทำความสะอาด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน ใช้มือลูบทดสอบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

ตาราง 4.6 แสดงความสามารถในการตรวจจับในงานกระเบื้อง

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ตรวจสอบกระเบื้องที่จะใช้งาน	ใช้กระเบื้องผิดแบบ สีเพี้ยน	มีการตรวจรับวัสดุโดยสไตร์จัดเรียง แยกถือการผลิต และตรวจสอบก่อนเบิกใช้งาน	3
ตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง	กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด	ตรวจโดยโฟร์แมน และผู้รับเหมา	2
	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ตรวจโดยโฟร์แมน และผู้รับเหมา	3
เอากระเบื้องแช่น้ำ	กระเบื้องร้อน	ตรวจโดยโฟร์แมน	3
จัดวางแนวการปู	ปูกระเบื้องผิดแบบ	ตรวจโดยโฟร์แมน	3

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
กระเบื้อง	เศษกระเบื้องเบี้ยวไม่เท่ากัน	สุ่มตรวจโดยไฟร์แมน ก่อน ผู้รับเหมา เข้าทำงาน และตรวจทุกหลังโดย QA กลางเมื่อส่ง QC5	3
		ตรวจสอบตอนตั้งบ้าน	3
พรมน้ำ	กระเบื้องร่อน	เข้าตรวจสอบในจุดปฏิบัติงาน	3
ผสมคอนกรีต	คอนกรีตไม่ได้คุณภาพ	ตรวจโดยไฟร์แมน	3
เทคอนกรีตปรับพื้นผิว	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ตรวจโดยไฟร์แมน ระหว่าง ผู้รับเหมา เข้าทำงาน	4
ปูกระเบื้อง	แนวตัดกระเบื้องไม่คม เป็นฟันหนูและรอบ floor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี	ตรวจโดยไฟร์แมน ระหว่าง ผู้รับเหมา เข้าทำงาน ,มีการสุ่มเข้าตรวจโดย QA site และตรวจทุกหลังโดย QA กลางเมื่อส่ง QC5	6
	ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่น ไม่เสมอกัน	ตรวจสอบด้วยไฟร์แมนเมื่อเสร็จงาน	6
เตรียมปูนยาแนว	ยาแนวร่อน	ตรวจโดยไฟร์แมน ใช้มือลูบทดสอบ	6
ยาแนวรอยต่อให้เต็ม	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	ตรวจสอบโดยไฟร์แมน	5
ทำความสะอาด	กระเบื้องเลอะ/ยาแนว หลุดล่อนหรือเปื้อน	ตรวจสอบ โดยไฟร์แมน	5

หมายเหตุ : Detect : Detection

4.1.5 การคำนวณหาค่า RPN

หลังจากทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย ความถี่ในการเกิด (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ในปัจจุบันแล้วจึงนำมาคำนวณหาค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจาก

ของเสียดังกล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียดังกล่าว

ตาราง 4.7 คะแนน RPN ในงานกระเบื้อง

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN.
ตรวจสอบกระเบื้องที่จะใช้งาน	ใช้กระเบื้องผิดแบบ สีเพี้ยน	7	ไม่ได้ตรวจสอบรับผลิตภัณฑ์ตาม Spec แบบก่อสร้าง	1	3	21
ตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง	กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด	7	พื้นไม่สะอาด/มีฝุ่น/เศษปูน	7	2	98
	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	7	ระดับพื้นที่ก่อนปูคลาดเคลื่อนเกิน 10 มม.	6	3	12 6
เอากระเบื้องแช่น้ำ	กระเบื้องร้อน	7	กระเบื้องแห้งไม่ได้แช่น้ำ	4	3	84
จัดวางแนวการปูกระเบื้อง	ปูกระเบื้องผิดแบบ	5	ไม่มีการคุมแบบ	4	3	60
	เศษกระเบื้องเบี้ยวไม่เท่ากัน	5	ไม่มีการวางแนวการก่อนการปูกระเบื้อง	5	3	75
		5	การตั้งบ้านเบี้ยว	4	3	60
พรมน้ำ	กระเบื้องร้อน	7	พื้นแห้งเกินไป	2	3	42
ผสมคอนกรีต	คอนกรีตไม่ได้คุณภาพ	7	การผสมคอนกรีตไม่ถูกส่วน	3	3	63
ปรับพื้นที่	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	7	เร่งรีบทำงานไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำให้ระดับไม่สม่ำเสมอและไม่ได้ slope	6	4	16 8
ปูกระเบื้อง	แนวตัดกระเบื้องไม่คม เป็นพื้นหนูและรอบ floor drain ไม่กลมได้	5	ใช้ใบตัดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ประณีต	6	6	18 0

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN.
	ขนาดพอดี					
	ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่น ไม่เสมอกัน	3	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและไม่ชำนาญ	3	6	54
เตรียมปูนยาแนว	ยาแนวร่อน	6	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	4	6	14 4
ยาแนวรอยต่อ	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	4	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและไม่ชำนาญ	5	5	10 0
ทำความสะอาด	กระเบื้องล่อน/ยาแนวหลุดล่อนหรือเปื้อน	5	พื้นสกปรก ไม่ทำความสะอาด	3	5	75

4.1.6 บันทึกข้อมูลในตาราง PFMEA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 PFMEA ในงานกระเบื้อง

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN:
ตรวจสอบกระเบื้องที่จะใช้งาน	ใช้กระเบื้องผิดแบบ สีเพี้ยน	ไม่ถูกต้องตามแบบ ไม่สวยงามหรือ กระเบื้องก่อสร้างใหม่	7	ไม่ได้ตรวจสอบรับผลิตภัณฑ์ตาม Spec แบบก่อสร้าง	1	ตรวจสอบกระเบื้องก่อนนำไปใช้งาน สี/รุ่น/ล็อตการผลิต	มีการตรวจรับวัสดุ โดยสโตร์จัดเรียง แยกล็อตการผลิต และตรวจสอบก่อนเบิกใช้งาน	3	21
ตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง	กระเบื้องร้อนไม่ยึดติด	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7	พื้นไม่สะอาด/มีฝุ่น/เศษปูน	7	ตรวจสอบพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้องว่าได้ระดับไม่มีปูนส่วนเกินและสะอาด	ตรวจโดยโฟร์แมน และผู้รับเหมา	2	98
	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ไม่สวยงาม ต้องปูใหม่	7	ระดับพื้นที่ก่อนปูคลาดเคลื่อนเกิน 10 มม.	6	ผู้รับเหมาและโฟร์แมนต้องตรวจสอบพื้นที่	ตรวจโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา	3	126
นำกระเบื้องแช่น้ำ	กระเบื้องร้อน	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7	กระเบื้องแห้งไม่ได้แช่น้ำ	4	นำกระเบื้องแช่น้ำ	ตรวจโดยโฟร์แมน	3	84
จัดวางแนวการปู	ปูกระเบื้องผิดแบบ	ผิดแบบ	5	ไม่มีการดูแบบ	4	มีการดูแบบก่อน	ตรวจโดยโฟร์แมน	3	60

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN.
						การทำงาน			
จัดวางแผนการปู	เศษกระเบื้องเบียดไม่เท่ากัน	ไม่สวยงาม	5	ไม่มีการวางแผนการก่อนการปูกระเบื้อง	5	โฟร์แมน กำกับการทำงานให้ผู้รับเหมาเข้าทำงานตามวิธี	สุ่มตรวจโดยโฟร์แมนก่อน ผู้รับเหมาเข้าทำงาน และตรวจทุกหลัง โดย QA กลางเมื่อส่ง QC5	3	75
		ไม่สวยแสดงถึงความบกพร่องของตัวบ้าน	5	การตั้งบ้านเบียด	4	ตั้งบ้านให้ตรงถูกต้อง	ตรวจสอบตอนตั้งบ้าน	3	60
พรมน้ำ	กระเบื้องร่อน	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7	พื้นแห้งเกินไป	2	ทำความสะอาดพื้นและพรมน้ำก่อนการปูกระเบื้อง	เข้าตรวจสอบในจุดปฏิบัติงาน	3	42
ผสมคอนกรีต	คอนกรีตไม่ได้คุณภาพ	กระเบื้องร่อนไม่ยึดติด	7	การผสมคอนกรีตไม่ถูกส่วน	3	สอนการผสมคอนกรีต	ตรวจโดยโฟร์แมน	3	63
เทคอนกรีตปรับพื้น	กระเบื้องไม่ได้ระดับ	ไม่สวยและมีน้ำขัง	7	เร่งรีบทำงานไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำให้	6	โฟร์แมน กำกับการทำงานให้ผู้รับเหมาเข้า	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่าง ผู้รับเหมาเข้าทำงาน	4	168

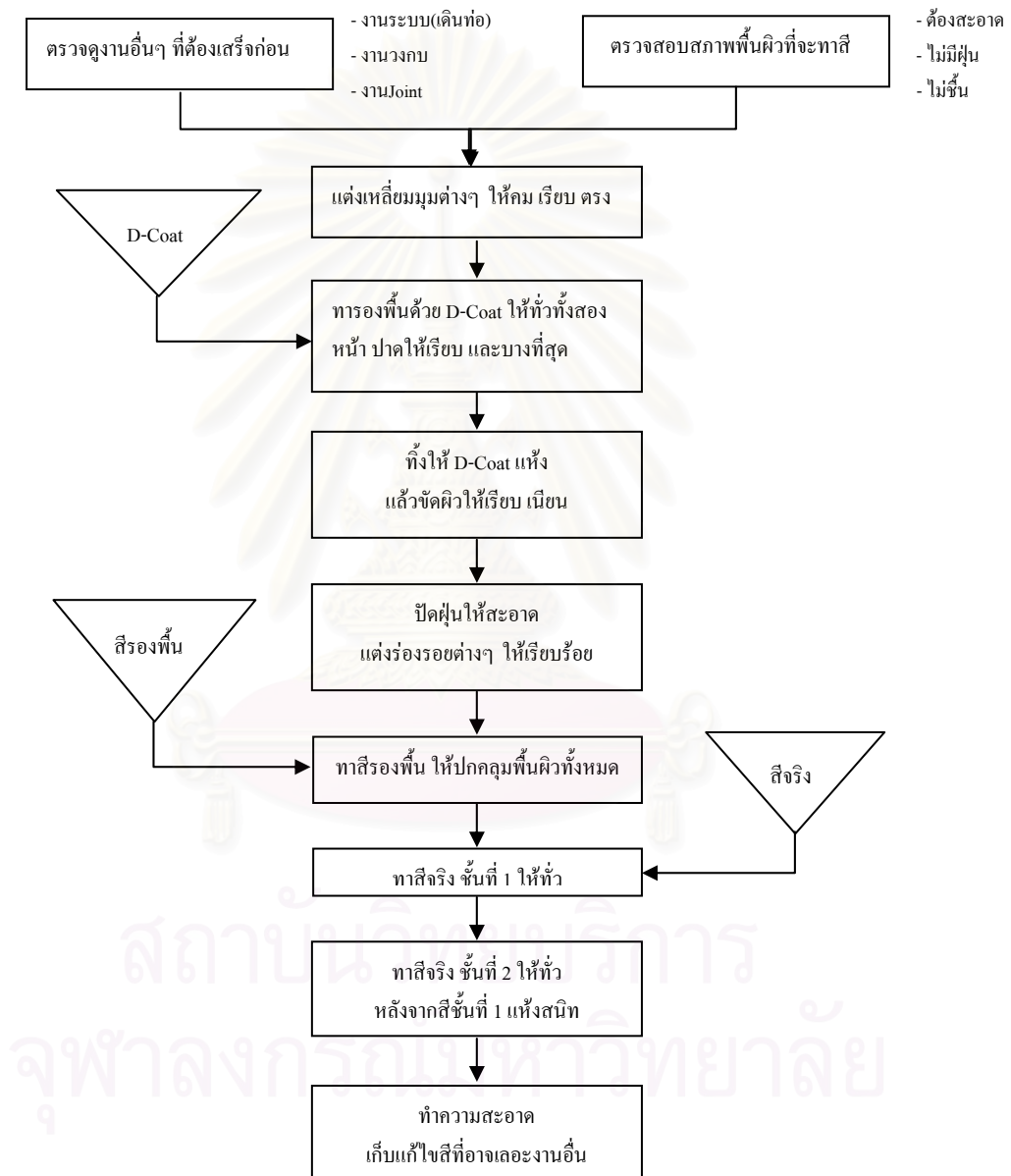
กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN.
				ระดับไม่สม่ำเสมอ และ ไม่ได้slope		ทำงานตามวิธี			
ปูกระเบื้อง	แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็นฟืนหนูและรอบfloor drainไม่กลมได้ขนาดพอดี	พื้นกระเบื้องไม่สวยงาม	5	ใช้ใบตัดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ประณีต	6	โฟร์แมน กำกับการทำงานให้ผู้รับเหมาเข้าทำงานตามวิธี	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่าง ผู้รับเหมาเข้าทำงาน ,มีการสุ่มเข้าตรวจโดย QA site และตรวจทุกหลังโดย QA กลางเมื่อส่ง QC5	6	180
	ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่น ไม่เสมอกัน	พื้นกระเบื้องไม่สวยงาม ดูแล้วรู้สึกไม่เรียบ	3	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและ ไม่ชำนาญ	3	โฟร์แมนสุ่มตรวจสอบและสั่งแก้ไขทันทีเมื่อพบ	ตรวจสอบด้วยโฟร์แมนเมื่อเสร็จงาน	6	54
เตรียมปูนยาแนว	ยาแนวร้อน	ต้องยาแนวซ่อม	6	ยาแนวไม่ได้คุณภาพ	4	คุมคุณภาพปูน	มือลูบทดสอบ	6	144
ยาแนวรอยต่อ	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	เป็นคลื่นมองดูไม่สวยงาม	4	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและ ไม่ชำนาญ	5	สอนช่างก่อนเริ่มยาแนว	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน	5	100

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN.
ทำความสะอาด	กระเบื้องเลอะ/ขาแนวหลุดล่อนหรือเปื้อน	ไม่สวยงาม ต้องขาแนวใหม่	5	พื้นสกปรก ไม่ทำความสะอาด	3	เมื่อทำความสะอาดพื้น หลังขาแนวเรียบร้อยให้ปิดปิดด้วยวัสดุ เช่นฟิล์มพลาสติก	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน	5	75

4.2 งานสี

งานสีเป็นงานที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นงานที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อเข้าไปในตัวบ้าน ปัญหาด้านคุณภาพที่พบบ่อยบ่อยครั้งคือ สีทาไม่ทั่ว, สีไม่ขึ้น ปิดผิวปูนไม่ได้ทั้งหมด, สีไม่เรียบเป็นรอยแปรง เป็นต้น

4.2.1 กระบวนการของงานสี



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานของงานสี

4.2.2 ลักษณะของของเสีย (Failure Mode) ผลกระทบ (Effect) และความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้นจากของเสีย

- **ขั้นตอนตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี**

กระบวนการตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทราย หรือเป็นรูพรุน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความไม่ลลกร่อน เป็นคลื่น หรือเป็นแอ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นเสียหายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

- **ขั้นตอนตรวจสอบดูงานอื่นๆ ก่อนเริ่มงาน**

กระบวนการตรวจสอบดูงานอื่นๆที่ต้องเสร็จก่อน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือมีงานทอฝ้าหรือพื้นผนังเสียต้องเจียรหรือรื้อแก้ ซึ่งจะส่งผลให้ทำให้ต้องซ่อมและทาสีใหม่ทำให้ผนังดูต่าง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นเสียหายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

- **ขั้นตอนตรวจสอบสภาพอากาศ**

กระบวนการตรวจสอบสภาพอากาศก่อนทาสี ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คืออากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีพองล่อน ซึ่งจะส่งผลให้ต้องชุบ และทาสีใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นปานกลางซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- **ขั้นตอนแต่งเหลี่ยมมุม**

กระบวนการแต่งเหลี่ยมมุมต่างๆให้คมตรง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือต้องแก้เหลี่ยมมุมใหม่ ซึ่งส่งผลให้ต้องแก้เหลี่ยมมุมใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นอันตรายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- **ขั้นตอนทารองพื้นด้วย D-Coat**

กระบวนการทารองพื้นด้วย D-Coat ให้ทั่วทั้งสองหน้า ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือไม่ได้ฉาบ D-Coat ไม่ได้แต่งเหลี่ยมมุมต่าง ๆ ให้คม ตรง ซึ่งส่งผลให้ต้องมาเก็บ แต่งภายหลัง เสียเวลาและวัสดุและอาจทำให้สีลอกก่อน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตาม

ตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในชั้นอันตรายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- **ขั้นตอนขัดผิวให้เรียบเนียน**

กระบวนการทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบเนียน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือเก็บรายละเอียดผิวและเหลี่ยมมุมไม่เรียบร้อย ซึ่งส่งผลให้ต้องแต่งทำสีใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในชั้นอันตรายร้ายแรง ซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- **ขั้นตอนวางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุป้องกัน**

กระบวนการทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบเนียน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือเก็บรายละเอียดผิวและเหลี่ยมมุมไม่เรียบร้อย ซึ่งส่งผลให้ต้องแต่งทำสีใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในชั้นสูงซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนปิดฝุ่น แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อย**

กระบวนการปิดฝุ่นให้สะอาด แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อยแล้วขัดผิวให้เรียบเนียน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือมีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะทาสี ซึ่งส่งผลให้สีไม่เรียบ ทาสีไม่ติดบริเวณที่มีฝุ่น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในชั้นสูงซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนทาสีรองพื้น**

กระบวนการตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง ซึ่งจะส่งผลให้สีต่างหรือดูไม่เรียบเมื่อทาสีจริง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในชั้นเสียหายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

- ผสมสีไม่ถูกต้อง, ใช้สีไม่ได้คุณภาพ ซึ่งจะส่งผลให้สีรองพื้นบางเกินไป, สีหลุดร่อน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในชั้นอันตรายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- **ขั้นตอนตรวจสอบเบอร์ดี และคุณภาพสีที่จะใช้งาน**

กระบวนการตรวจสอบเบอร์ดี และคุณภาพสีที่จะใช้งาน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือใช้สีปลอม เบอร์ดีผิดเพี้ยน ซึ่งส่งผลให้โทนสีไม่ถูกต้องตามแบบ สีมียอายุการใช้งานสั้น ลอก ล่อนง่าย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นอันตรายร้ายแรงแต่มีการเตือนล่วงหน้า ซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- **ขั้นตอนทาสีขั้นที่ 1**

กระบวนการทาสีขั้นที่ 1 ให้ปกคลุมผิวหน้าทั้งหมด ทิ้งให้แห้งสนิท ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือทาสีไม่ทั่วและไม่แห้งสนิท ซึ่งส่งผลให้สีขั้นที่ 2 ต้องทาหนาและพองง่าย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นอันตรายร้ายแรง ซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- **ขั้นตอนทาสีขั้นที่ 2**

กระบวนการตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 5 ลักษณะ คือ

- สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด ซึ่งจะส่งผลให้ต้องทาสีเพิ่มอีกชั้น เพื่อให้สีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นเสียหายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

- สีเลอะ ตัดสีไม่คม ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน, ลูกค้านำตรวจแล้วไม่ผ่านและพึงพอใจ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นสูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- สีดำ ซึ่งส่งผลให้ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน, ลูกค้านำตรวจแล้วไม่ผ่านและพึงพอใจ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นอันตรายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด ซึ่งจะส่งผลให้ต้องเสียเวลาเก็บงานแล้วไม่ผ่าน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง(S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นอันตรายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

- สีไม่เรียบ เป็นรอยแปรง ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาแก็งาน ตรวจสอบแล้วไม่ผ่าน QC5 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นเสียหายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

- **ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน**

กระบวนการทำความสะอาดพื้นที่ทำงานให้ปกคลุมผิวหนังทั้งหมด ทิ้งให้แห้งสนิท ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือสีเลอะงานส่วนอื่น ซึ่งส่งผลให้ต้องเสียเวลาแก็งานนาน ลูกค้าตรวจสอบแล้วไม่ผ่าน และไม่พึงพอใจ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในขั้นสูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

ตารางที่ 4.9 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานสี

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้ (Effect)	SEV
ตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี	ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทราย หรือเป็นรูพรุน	สีลอกก่อน เป็นคลื่นหรือเป็นแอ่ง	10
ตรวจสอบดูงานก่อนหน้า	มีงานทอฝังหรือพื้นผนังเสีย ต้องเจียรหรือรื้อแก้	ทำให้ต้องซ่อมและทาสีใหม่ ทำให้ผนังดูต่าง	10
ตรวจสอบสภาพอากาศ	อากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีพองล่อน	ต้องชุบ และทาสีใหม่	6
แต่งเหล็ยมมูม	ต้องแก้เหล็ยมมูมใหม่	ต้องทาสีซ่อมใหม่ อาจเห็นเป็นตำหนิตรงจุดซ่อม	9
ทารองพื้นด้วย D-Coat	ไม่ได้ฉาบ D-Coat ไม่ได้แต่งเหล็ยมมูมต่าง ๆ ให้คม ตรง	ต้องมาเก็บ แต่งภายหลัง เสียเวลาและวัสดุและอาจทำให้สีลอกก่อน	9
ทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบ เนียน	เก็บรายละเอียดผิวและเหล็ยมมูมไม่เรียบร้อย	ต้องแต่งทาสีใหม่	9
วางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุป้องกัน	การทาสีขวางกันเอง และสีเลอะงานส่วนอื่น	เสียเวลาในการทา และต้องทำความสะอาดภายหลัง	7

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้ (Effect)	SEV
ปิดฝุ่น แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อย	มีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะทาสี	สีไม่เรียบ ทาสีไม่ติดบริเวณที่มีฝุ่น	7
ทาสีรองพื้น	ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง	สีต่างหรือดูไม่เรียบเมื่อทาสีจริง	10
	ผสมสีไม่ถูกต้อง, ใช้สีไม่ได้คุณภาพ	สีรองพื้นบางเกินไป, สีหลุดร่อน	9
ตรวจสอบเบอร์สี และคุณภาพสีที่จะใช้งาน	ใช้สีปลอม เบอร์ผิดเพี้ยน	โทนสีไม่ถูกต้องตามแบบ สีมียอายุการใช้งานสั้น ลอก ล่อนง่าย	9
ทาสีชั้นที่ 1	ทาสีไม่ทั่วและไม่แห้งสนิท	สีชั้นที่ 2 ต้องทาหนาและพองง่าย	9
ทาสีชั้นที่ 2	สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	ต้องทาสีเพิ่มอีกชั้น เพื่อให้สีขึ้น	10
	สีเลอะ ตัดสีไม่คม	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน, ถูกคัดตรวจแล้วไม่ผ่านและพึงพอใจ	7
	สีต่าง	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน, ถูกคัดตรวจแล้วไม่ผ่านและพึงพอใจ	9
	ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด	ต้องเสียเวลาแก้งานแล้วไม่ผ่าน	9
	สีไม่เรียบ เป็นรอยแปร่ง	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาแก้งาน ตรวจแล้วไม่ผ่าน QCS	10
ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	สีเลอะงานส่วนอื่น	ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน ถูกคัดตรวจแล้วไม่ผ่าน และไม่พึงพอใจ	7

หมายเหตุ : Sev : Severity

4.2.3 สาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

- **ขั้นตอนตรวจสอบสภาพผิว**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทราย หรือเป็นรูพรุนสาเหตุเกิดจากไม่ทำความสะอาดผิว ก่อนทาสี ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนตรวจสอบดูงานอื่นๆที่ต้องเสร็จก่อน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทราย หรือเป็นรูพรุนสาเหตุเกิดจากไม่ทำความสะอาดผิว ก่อนทาสี ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนตรวจสอบสภาพอากาศ**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือมีอากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีฟองล่อนสาเหตุเกิดจากเร่งรีบใช้งาน ไม่ตรวจสอบสภาพอากาศ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนแต่งเหลี่ยมมุม**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือต้องแก้เหลี่ยมมุมใหม่สาเหตุเกิดจากงานปูนทำไม่เรียบร้อย ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนทารองพื้นด้วย D-Coat**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือต้องแก้เหลี่ยมมุมใหม่สาเหตุเกิดจากงานปูนทำไม่เรียบร้อย ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนขัดผิวให้เรียบเนียน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือเก็บรายละเอียดผิวและเหลี่ยมมุมไม่เรียบร้อย สาเหตุเกิดจากเร่งรีบทำงานไม่รู้รายละเอียดสเปกงานที่ต้องส่งมอบ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนวางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุป้องกัน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือการทาสีวางกันเอง และสีเลอะงานส่วนอื่น สาเหตุเกิดจากเร่งจ้างงานโดยไม่วางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนปิดฝุ่นให้สะอาด แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อย**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือมีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะทาสี สาเหตุเกิดไม่ตรวจสอบทำความสะอาด, อุปกรณ์ไม่พร้อม ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- กระจ่างร้อนไม่ยึดติด สาเหตุเกิดจากพื้นไม่สะอาด มีฝุ่น เศษปูน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- ผสมสีไม่ถูกต้อง, ใช้สีไม่ได้คุณภาพ สาเหตุเกิดจากไม่รู้ส่วนผสมที่ถูกต้อง, ต้องการประหยัดสี ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนตรวจสอบเบอร์ดี และคุณภาพสีที่จะใช้งาน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือใช้สีปลอม เบอร์ผิดเพี้ยน สาเหตุเกิดจากไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพและเบอร์สีใช้ให้ถูกSpec แบบก่อสร้าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนทาสีขั้นที่ 1**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือทาสีไม่ทั่วและไม่แห้งสนิท สาเหตุเกิดจากร่งการทำงาน และไม่เข้าใจถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนทาสีขั้นที่ 2**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 5 ลักษณะ คือ

- สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด สาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- สีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- ผสมน้ำมากเกินไป ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- สีเลอะ ตัดสีไม่คม สาเหตุเกิดจากช่างทาสีไม่มีความชำนาญ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- สีต่างสาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- ใช้สีปลอม ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100

หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- สีสวมไม่ถูกต้องบางส่วน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด สาเหตุเกิดจากไม่ตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.1-0.2 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 2

- สีไม่เรียบ เป็นรอยแปรง สาเหตุเกิดจากช่างทาสีไม่มีความชำนาญ ใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือสีเลอะงานส่วนอื่น สาเหตุเกิดจากไม่มีวัสดุป้องกันที่เหมาะสม ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว

1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับ 5

ตารางที่ 4.10 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี	ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทราย หรือเป็นรูพรุน	ไม่ทำความสะอาดผิว ก่อนทาสี	4

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ตรวจสอบคุณภาพอื่นๆ ที่ต้องเสร็จก่อน	มีงานต่อฝั่งหรือพื้น ผนังเสียต้องเจียรหรือ รื้อแก้	ไม่ตรวจสอบคุณภาพงานก่อนหน้าให้ เรียบร้อย	3
ตรวจสอบสภาพ อากาศก่อนทาสี	อากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีฟองล่อน	เร่งรีบเข้างาน ไม่ตรวจสอบสภาพอากาศ	3
แต่งเหล็ยมมม	ต้องแก้เหล็ยมมมใหม่	งานปูนทำไม่เรียบร้อย	5
ทารองพื้นด้วย D-Coat	ไม่ได้ฉาบ D-Coat ไม่ได้แต่งเหล็ยมมม ต่าง ๆ ให้คม ตรง	เร่งรีบทำงาน ไม่ละเอียดในการ ตรวจสอบ	4
ขัดผิวให้เรียบ เนียน	เก็บรายละเอียดผิวและ เหล็ยมมมไม่เรียบร้อย	เร่งรีบทำงาน ไม่รู้รายละเอียด สเปคงาน ที่ต้องส่งมอบ	4
วางแผนการทาสี และ จัดเตรียมวัสดุป้องกัน	การทาสีขวางกันเอง และสีเลอะงานส่วนอื่น	เร่งเข้างานโดยไม่วางแผนและไม่ยอม จัดหาวัสดุป้องกัน	7
ปิดฝุ่น แต่งร่องรอย ต่างๆ ให้เรียบร้อย	มีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะ ทาสี	ไม่ตรวจสอบทำความสะอาด, อุปกรณ์ไม่พร้อม	4
ทาสีรองพื้น	ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง	ไม่สวยงามต้องซ่อมสีใหม่	4
	ผสมสีไม่ถูกต้อง, ไซ้สี ไม่ได้คุณภาพ	ไม่รู้ส่วนผสมที่ถูกต้อง, ต้องการ ประหยัดสี	5
ตรวจสอบเบอร์สี และ คุณภาพสีที่จะใช้งาน	ไซ้สีปลอม เบอร์ ผิดเพี้ยน	ไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพและเบอร์สีให้ ให้ถูกSpec แบบก่อสร้าง	3
ทาสีชั้นที่ 1	ทาสีไม่ทั่วและไม่แห้ง สนิท	เร่งการทำงาน และไม่เข้าใจถึงผลเสียที่ อาจเกิดขึ้น	5
ทาสีชั้นที่ 2	สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูน ได้ทั้งหมด	สีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด	5
		ผสมน้ำมากเกินไป	6
	สีเลอะ ตัดสีไม่คม	ช่างทาสีไม่มีความชำนาญ	5
	สีต่าง	ใช้สีปลอม	3

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
		สีผสมไม่ถูกอัตราส่วน	4
	ทาสีพิดเบอร์ ผิดชนิด	ไม่ตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด	2
	สีไม่เรียบ เป็นรอย แปรง	ช่างทาสีไม่มีความชำนาญ, ใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม	5
ทำความสะอาดพื้นที่ ทำงาน	สีเลอะงานส่วนอื่น	ไม่มีวัสดุป้องกันที่เหมาะสม	5

หมายเหตุ : Occur : Occurrence

4.2.4 การควบคุมในปัจจุบัน

- **ขั้นตอนตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจโดย
โฟร์แมนและผู้รับเหมา ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตาม
ตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับ
หมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนตรวจสอบดูงานอื่นๆก่อนหน้า**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจโดย
โฟร์แมนและผู้รับเหมา ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตาม
ตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับ
หมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนตรวจสอบสภาพอากาศก่อนทาสี**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบ
ดูด้วยตาเปล่าโดยช่างที่ทาสี ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ
(D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรง
กับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 3

- **ขั้นตอนแต่งเหล็ยมุมต่างๆให้คมตรง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบ
ดูด้วยตาเปล่าโดยช่างที่ทาสี ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ

(D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 7

- **ขั้นตอนการรองพื้นด้วย D-Coat ให้ทั่วทั้งสองหน้า**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบคู่ด้วยตาเปล่าโดยช่างที่ทาสี ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 5

- **ขั้นตอนทึ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบเนียน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบคู่ด้วยตาเปล่าโดยช่างที่ทาสี ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 4

- **ขั้นตอนวางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุป้องกัน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยไฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- **ขั้นตอนปิดฝุ่น แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อย**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดย ผู้รับเหมา ก่อนเริ่มทาสี ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดย ไฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนตรวจสอบเบอร์สี และคุณภาพสีที่จะใช้งาน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดย ไฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตาม

ตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนทาสีขั้นที่ 1**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดย โฟร์แมน ตรวจสอบหน้างาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- **ขั้นตอนทาสีขั้นที่ 2**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดย โฟร์แมน ระหว่างผู้รับเหมาเข้าทำงาน, มีการตรวจสอบเข้าตรวจโดย QA และตรวจสอบทุกหลัง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- **ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดย โฟร์แมน ตรวจสอบหน้างาน QA สุ่มตรวจสอบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

ตาราง 4.11 แสดงความสามารถในการตรวจจับในงานสี

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี	ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทรายหรือเป็นรูพรุน	ตรวจโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา	3
ตรวจสอบดูงานอื่นๆก่อนหน้า	มีงานท้อฝังหรือพื้นผนังเสียต้องเจียรหรือรื้อแก้	ตรวจโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา	3
ตรวจสอบสภาพอากาศ	อากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีฟองล่อน	ตรวจสอบคู่ด้วยตาเปล่าโดยช่างที่ทาสี	3
แต่งเหล็ยมุมต่างๆให้คมตรง	ต้องแก้เหล็ยมุมใหม่	ตรวจโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา	7

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ทารองพื้นด้วย D-Coat ให้ทั่วทั้งสองหน้า ปาดให้เรียบ และบางที่สุด	ไม่ได้ฉาบ D-Coat ไม่ได้ แต่งเหล็ยมุมต่าง ๆ ให้คมตรง	ตรวจโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา	5
ทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบ เนียน	เก็บรายละเอียดผิวและเหล็ยมุมไม่เรียบร้อย	ตรวจโดยโฟร์แมนและผู้รับเหมา	4
วางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุป้องกัน	การทาสีขวางกันเอง และสีเลอะงานส่วนอื่น	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	7
ปิดฝุ่นให้สะอาด แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อย	มีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะทาสี	ตรวจโดยผู้รับเหมาก่อนเริ่มทาสี	3
ทาสีรองพื้น	ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง	ตรวจโดยผู้รับเหมาก่อนเริ่มทาสีจริง	4
	ผสมสีไม่ถูกต้อง, ใช้น้ำไม่ได้คุณภาพ	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	5
ตรวจสอบเบอร์สี และคุณภาพสีที่จะใช้งาน	ใช้สีปลอม เบอร์ผิดเพี้ยน	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	3
ทาสีชั้นที่ 1	ทาสีไม่ทั่วและไม่แห้งสนิท	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	7
ทาสีชั้นที่ 2	สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	6
		โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	6
	สีเลอะ ตัดสีไม่คม	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่างผู้รับเหมาเข้าทำงาน, มีการตรวจสอบเข้าตรวจ โดย site QA และตรวจสอบทุกหลัง	6
	สีต่าง	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	4
		โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	5
	ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน site QA สุ่มตรวจสอบ	4

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
	สีไม่เรียบ เป็นรอยแปรง	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่างผู้รับเหมาเข้าทำงาน, มีการตรวจสอบเข้าตรวจโดย site QA และตรวจสอบทุกหลัง	7
ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	สีเลอะงานส่วนอื่น	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน site QA สุ่มตรวจสอบ	7

หมายเหตุ : Detect : Detection

4.2.5 การคำนวณค่า RPN

หลังจากทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย ความถี่ในการเกิด (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ในปัจจุบันแล้วจึงนำมาคำนวณค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจากของเสียดังกล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียต่อไป

ตาราง 4.12 แสดงคะแนน RPN ของงานสี

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี	ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขรุขระ เม็ดทราย หรือเป็นรูพรุน	10	ไม่ทำความสะอาดผิว ก่อนทาสี	4	3	120
ตรวจสอบคุณภาพอื่น ๆ ก่อนหน้า	มีงานท้อฝังหรือพื้นผนังเสียต้องเจียรหรือรื้อแก้	10	ไม่ตรวจสอบคุณภาพงานก่อนหน้าให้เรียบร้อย	3	3	90
ตรวจสอบสภาพอากาศ	อากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีฟองก่อน	6	เร่งรีบเข้างาน ไม่ตรวจสอบสภาพอากาศ	3	3	54
แต่งเหล็กมมูม	ต้องแก้เหล็กมมูมใหม่	9	งานปูนทำไม่เรียบร้อย	5	7	315
ทารองพื้นด้วย D-Coat	ไม่ได้เคลือบ D-Coat ไม่ได้แต่งเหล็กมมูมต่าง ๆ ให้คม ตรง	9	เร่งรีบทำงาน ไม่ละเอียดในการตรวจสอบ	4	5	180
ขัดผิวให้เรียบ	เก็บรายละเอียดผิวและเหล็กมมูมไม่เรียบร้อย	9	เร่งรีบทำงาน ไม่รู้รายละเอียดสเปคงานที่ต้องส่งมอบ	4	4	144

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
วางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุ ป้องกัน	การทาสีขวางกันเอง และ สีเลอะงานส่วนอื่น	7	เร่งเข้างานโดยไม่วางแผน และไม่ยอมจัดหาวัสดุ ป้องกัน	7	7	343
ปิดฝุ่น แต่งร่องรอย ต่างๆ ให้เรียบร้อย	มีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะ ทาสี	7	ไม่ตรวจสอบทำความสะอาด, อุปกรณ์ไม่พร้อม	4	3	84
ทาสีรองพื้น	ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง	10	ไม่สวยงามต้องซ่อมสีใหม่	4	4	160
	ผสมสีไม่ถูกต้อง, ใช้น้ำ ไม่ได้คุณภาพ	9	ไม่รู้ส่วนผสมที่ถูกต้อง, ต้องการประหยัดสี	5	5	225
ตรวจสอบเบอร์สี และคุณภาพสีที่จะ ใช้งาน	ใช้สีปลอม เบอร์ผิดเพี้ยน ใช้งาน	9	ไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพ และเบอร์สีใช้ให้ถูกSpec แบบก่อสร้าง	3	3	81
ทาสีชั้นที่ 1	ทาสีไม่ทั่วและไม่แห้ง สนิท	9	เร่งการทำงาน และไม่เข้าใจ ถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้น	5	7	315
ทาสีชั้นที่ 2	สีไม่จืด ไม่ปิดผิวปูนได้ ทั้งหมด	10	สีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุม ผิวได้ทั้งหมด	5	6	300
		10	ผสมน้ำมากเกินไป	6	6	360
	สีเลอะ ตัดสีไม่คม	7	ช่างทาสีไม่มีความชำนาญ	5	6	210
	สีค้าง	9	ใช้สีปลอม	3	4	108
		9	สีผสมไม่ถูกอัตราส่วน	4	5	180
	ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด	9	ไม่ตรวจสอบแบบ และ ข้อกำหนด	2	4	72
	สีไม่เรียบ เป็นรอยแปรง	10	ช่างทาสีไม่มีความชำนาญ, ใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม	5	7	350
ทำความสะอาด พื้นที่ทำงาน	สีเลอะงานส่วนอื่น	7	ไม่มีวัสดุป้องกันที่ เหมาะสม	5	7	245

4.2.6 บันทึกข้อมูลลงในตาราง PFMEA

ตาราง 4.13 PFMEA ในงานสี

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุ	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN
ตรวจสอบสภาพผิวที่จะทาสี	ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรก ผิวขึ้นเม็ดทราย หรือเป็นรูพรุน	สีลอก่อน เป็นคลื่นหรือเป็นแอ่ง	10	ไม่ทำความสะอาดผิว ก่อนทาสี	4	ผู้รับเหมาและโพร้แมนต้องตรวจสอบและเก็บ แต่งก่อนทำงาน	ตรวจโดยโพร้แมนและผู้รับเหมา	3	120
ตรวจสอบดูงานอื่นๆ ก่อนหน้า	มีงานท้อฝังหรือพื้นผนังเสียต้องเจียรหรือรี้อแก้	ทำให้ต้องซ่อมและทาสีใหม่ทำให้ผนังดูต่าง	10	ไม่ตรวจสอบคุณภาพงานก่อนหน้าให้เรียบร้อย	3	มีเอกสารตรวจรับและส่งมอบโดยผู้รับเหมางานก่อนหน้าและโพร้แมนQA	ตรวจโดยโพร้แมนและผู้รับเหมา	3	90
ตรวจสอบสภาพอากาศก่อนทาสี	อากาศชื้น หรือฝนตก ทำให้สีฟองล่อน	ต้องชุค และทาสีใหม่	6	เร่งรีบทำงาน ไม่ตรวจสอบสภาพอากาศ	3	โพร้แมนต้องตรวจสอบสภาพอากาศ	ตรวจสอบดูด้วยตาเปล่าโดยช่างที่ทาสี	3	54
แต่งเหล็ขมมุมต่างๆ ให้คมตรง	ต้องแก้เหล็ขมมุมใหม่	ต้องทาสีซ่อมใหม่ อาจเห็นเป็นตำหนิตรงจุดซ่อม	9	งานปูนทำไม่เรียบร้อย	5	ตรวจสอบดูว่าเหล็ขมมุมผนังได้คุณภาพแล้ว	ตรวจโดยโพร้แมนและผู้รับเหมา	7	315
ทารองพื้นด้วย D-Coat	ไม่ได้ฉาบ D-Coat ไม่ได้แต่งเหล็ขมมุมต่างๆ ให้คม ตรง	ต้องมาเก็บ แต่งภายหลัง เสียเวลา และวัสดุและอาจทำให้สีลอกก่อน	9	เร่งรีบทำงาน ไม่ละเอียดในการตรวจสอบ	4	ผู้รับเหมาและโพร้แมนต้องตรวจสอบและเก็บ แต่งก่อนทำงาน	ตรวจโดยโพร้แมนและผู้รับเหมา	5	180

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุ	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
ขัดผิวให้เรียบ เนียน	เก็บรายละเอียดผิวและ เหลี่ยมมุมไม่เรียบร้อย	ต้องแต่งทำสีใหม่	9	เร่งรีบทำงาน ไม่รู้รายละเอียด สเปคงานที่ต้องส่งมอบ	4	ให้ ผู้รับเหมาและ โฟร์แมน เข้าใจระดับ ความเนียนที่ต้องการ	ตรวจโดยโฟร์แมน และผู้รับเหมา	4	144
วางแผนการทาสี และ จัดเตรียมวัสดุป้องกัน	การทาสีขวางกันเอง และสีเลอะงานส่วน อื่น	เสียเวลาในการทา และต้องทำความสะอาด สะอาดภายหลัง	7	เร่งเข้างานโดยไม่วางแผนและไม่ ขอมจัดหาวัสดุป้องกัน	7	โฟร์แมนต้องกำกับ การทำงานให้เป็น หน้าไป และต้องให้ ผู้รับเหมาจัดเตรียม วัสดุป้องกันทุกครั้ง	โฟร์แมนตรวจสอบ หน้างาน	7	343
ปิดฝุ่นให้สะอาด แต่ ร่องรอยต่างๆ ให้ เรียบร้อย	มีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะ ทาสี	สีไม่เรียบ ทาสีไม่ ติดบริเวณที่มีฝุ่น	7	ไม่ตรวจสอบทำความสะอาด, อุปกรณ์ไม่พร้อม	4	กำหนดมาตรการให้มี การเตรียมอุปกรณ์ และทำความสะอาด ผิวก่อนทาสี	ตรวจโดย ผู้รับเหมา ก่อนเริ่มทาสี	3	84
ทาสีรองพื้น	ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง	สีค้างหรือดูไม่เรียบ เมื่อทาสีจริง	10	ไม่สวยงามต้องซ่อมสีใหม่	4	ตรวจสอบงานหลัง การทาสีรองพื้น	ตรวจโดย ผู้รับเหมา ก่อนเริ่มทาสีจริง	4	160
	ผสมสีไม่ถูกต้อง, ใช้สี ไม่ได้คุณภาพ	สีรองพื้นบางเกินไป , สีหลุดร่อน	9	ไม่รู้ส่วนผสมที่ถูกต้อง, ต้องการประหยัดสี	5	ตรวจเช็คและสอน การเตรียมสีให้ ถูกต้อง	โฟร์แมนตรวจสอบ หน้างาน	5	225
ตรวจสอบเบอร์สี และคุณภาพสีที่จะใช้ งาน	ใช้สีปลอม เบอร์ ผิดเพี้ยน	โทนสีไม่ถูกต้องตาม แบบ สีมีอายุการใช้ งานสั้น ลอก ล่อน	9	ไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพและเบอร์ สีใช้ให้ถูกSpec แบบก่อสร้าง	3	ตรวจสอบตั้งแต่ต้องเป็น ถึงใหม่แกะฝาหน้า งานและตรวจสอบ	โฟร์แมนตรวจสอบ หน้างาน	3	81

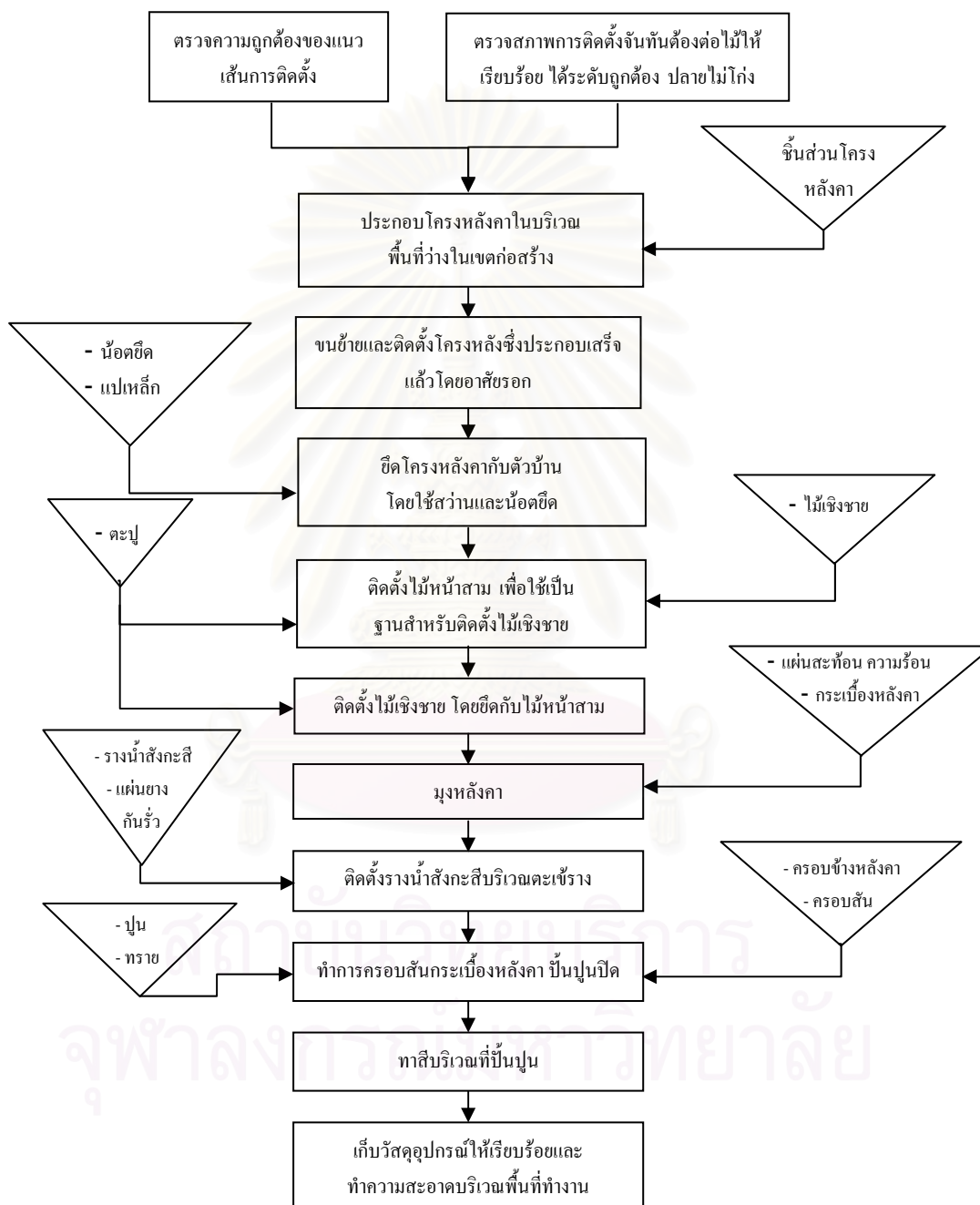
กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุ	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN
ทาสีชั้นที่ 1	ทาสีไม่ทั่วและไม่แห้งสนิท	สีชั้นที่ 2 ต้องทานานและพองง่าย	9	เร่งการทำงาน และไม่เข้าใจถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้น	5	โฟร์แมนกำกับให้ผู้รับเหมาทำงานตามขั้นตอน	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	7	315
ทาสีชั้นที่ 2	สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	ต้องทาสีเพิ่มอีกชั้นเพื่อให้สีขึ้น	10	สีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด	5	โฟร์แมนกำกับผู้รับเหมาทาสีชั้นแรกให้ได้ตามข้อกำหนด	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	6	300
			10	ผสมน้ำมากเกินไป	6	โฟร์แมนกำกับการผสมน้ำไม่ให้เกิน 25%	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	6	360
	สีเลอะ ตัดสีไม่คม	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน, ลูกค้านำมาตรวจแล้วไม่ผ่านและพึงพอใจ	7	ช่างทาสีไม่มีความชำนาญ	5	ทดสอบฝีมือก่อนให้งานและแจ้งให้รับทราบก่อนว่าต้องการคุณภาพระดับใด	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่างผู้รับเหมาเข้าทำงาน, มีการตรวจสอบเข้าตรวจโดย site QA และตรวจสอบทุกหลัง	6	210
	สีค้าง	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน, ลูกค้านำมาตรวจแล้วไม่ผ่านและพึงพอใจ	9	ใช้สีปลอม	3	ตรวจสอบถึงต้องเป็นถึงใหม่แกะฝาหน้างานและตรวจสอบเบอร์สีก่อน	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	4	108

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุ	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN
			9	สีผสมไม่ถูกอัตราส่วน	4	โฟร์แมนกำกับการผสมน้ำไม่เพียงพอ 25%	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	5	180
	ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด	ต้องเสียเวลาแก้งานแล้วไม่ผ่าน	9	ไม่ตรวจสอบแบบ และข่อยกำหนด	2	โฟร์แมนต้องตรวจสอบก่อนทำงานทุกครั้ง	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน site QA สุ่มตรวจสอบ	4	72
	สีไม่เรียบ เป็นรอยแปรง	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาแก้งานตรวจแล้วไม่ผ่าน QC5	10	ช่างทาสีไม่มีความชำนาญ, ใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม	5	ทดสอบฝีมือก่อนให้งานและแจ้งให้รับทราบก่อนว่าต้องการคุณภาพระดับใด	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่างผู้รับเหมาเข้าทำงาน, มีการตรวจสอบเข้าตรวจโดย QA และตรวจสอบทุกหลัง	7	350
ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	สีเลอะงานส่วนอื่น	ต้องเสียเวลาเก็บงานนาน ลูกค้าตรวจแล้วไม่ผ่านและไม่พึงพอใจ	7	ไม่มีวัสดุป้องกันที่เหมาะสม	5	กำกับให้มีวัสดุป้องกันทุกครั้ง	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน QA สุ่มตรวจสอบ	7	245

4.3 งานหลังคา

งานหลังคาเป็นงานที่มีความสำคัญเนื่องจากผลของงานเป็นจะส่งผลต่องานก่อสร้างในบ้านมาก ปัญหาด้านคุณภาพที่พบบ่อยบ่อยครั้งคือ น้ำรั่ว , แนวกระเบื้องไม่ดิ่ง เป็นต้น

4.3.1 กระบวนการของงานหลังคา



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการทำงานของงานหลังคา

4.3.2 ลักษณะของของเสีย (Failure Mode) ผลกระทบ (Effect) และความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้นจากของเสีย

- **ขั้นตอนยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง ยึดให้แน่น แข็งแรง**

กระบวนการยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง ยึดให้แน่น แข็งแรง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ โครงจันทันลอกจากแผ่นผนังซึ่งจะส่งผลให้โครงหลังคามีการไหวตัว เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- **ขั้นตอนประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด**

กระบวนการประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ เหล็กข้างรางไม่ได้ระดับซึ่งจะส่งผลให้น้ำรั่ว เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนติดตั้งแปบนโครงจันทัน ระยะตามแบบก่อสร้าง หรือตามที่คำนวณเฉลี่ยได้**

ยึดสกรูให้ครบทุกจุด

กระบวนการติดตั้งแปบนโครงจันทัน ระยะตามแบบก่อสร้าง หรือตามที่คำนวณเฉลี่ยได้ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ ซึ่งจะส่งผลให้แนวกระเบื้องไม่ตรงทั้งแนวราบและดิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- แปคู่สันมักจะห่าง ซึ่งจะส่งผลให้น้ำรั่ว เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้บันลตามแบบ ยึดให้แน่น แข็งแรง**

กระบวนการติดตั้งแปบนโครงจันทัน ระยะตามแบบก่อสร้าง หรือตามที่คำนวณเฉลี่ยได้ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะ คือ

- หัวตะปูโผล่ ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมิน

ความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อยมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 2

- รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทันเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลให้ไม่แข็งแรงและไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- ระดับหลังไม้เชิงชายป็นลมไม่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้ปลายกระเบื้องตกและกรอบไม่เรียบ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนขนย้ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา**

กระบวนการขนย้ายกระเบื้องขึ้นไปบน โครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ การกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบนหลังคา ซึ่งจะส่งผลให้หลังคาเกิดการยุบตัวหรือหลังคาแอ่น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อยมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 2

- **ขั้นตอนติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคา และผนังคอนกรีตตามตำแหน่งตามแบบ**

กระบวนการติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคา และผนังคอนกรีตตามตำแหน่งตามแบบ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ไม่แข็งแรงและไม่ป้องกันน้ำ ซึ่งจะส่งผลให้น้ำรั่วเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- **ขั้นตอนเริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคา ตามกรรมวิธีการมุงหลังคาของผู้ผลิต ยึดสกรูกับแป้ให้ครบทุกจุด**

กระบวนการเริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคา ตามกรรมวิธีการมุงหลังคาของผู้ผลิต ยึดสกรูกับแป้ให้ครบทุกจุดความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- กระเบื้องตรงป็นลมไม่เป็นลอนยก ซึ่งจะส่งผลให้น้ำรั่วเมื่อเปรียบเทียบ

กับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- กระเบื้องแถวสุดท้ายปลายตก ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนมุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตามข้อกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว**

กระบวนการเริ่มมุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตามข้อกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- แนวกระเบื้องไม่ตรง ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนมุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง จัดระยะครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน**

- กระบวนการมุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง จัดระยะครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ แนวครอบไม่ตรง ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนแต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย สวยงาม ปูนไม่ลอะกระเบื้อง**

กระบวนการเริ่มมุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตามข้อกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- ปูนปูนไม่เรียบร้อย ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามและไม่ป้องกันน้ำรั่วเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- ไม่มีการเจาะร่องปูนข้างกระเบื้อง ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามและไม่ป้องกันน้ำรั่ว เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง(S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- ขั้นตอนมุงครอบข้างตามวิธีการมุง จัดระยะครอบข้างให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ยึดสกรูกับไม้ปัดลมให้แน่น แข็งแรง

กระบวนการมุงครอบข้างตามวิธีการมุง จัดระยะครอบข้างให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ยึดสกรูกับไม้ปัดลมให้แน่น แข็งแรงความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ครอบไม่เรียบซึ่งจะส่งผลให้น้ำรั่ว,ไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

ตาราง 4.14 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานหลังคา

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลว (Effect)	SEV
ติดตั้งโครงจันทัน	โครงจันทันลอยจากแผ่นผนัง	โครงหลังคามีการไหวตัว	5
ประกอบส่วนของโครงหลังคา	เหล็กข้างรางไม่ได้ระดับ	น้ำรั่ว	7
ติดตั้งแปบนโครงจันทัน	แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ	แนวกระเบื้องไม่ตรงทั้งแนวราบและดิ่ง	3
	แปคู่สันมักจะห่าง	น้ำรั่ว	7
ติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้ปัดลม	หัวตะปูโผล่	ไม่สวยงาม	2
	รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทันเดียวกัน	ไม่แข็งแรงและไม่สวยงาม	3
	ระดับหลังไม้เชิงชายปัดลมไม่ถูกต้อง	ปลายกระเบื้องตกและครอบไม่เรียบ	3
เตรียมการมุงหลังคา	การกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบนหลังคา	หลังคาเกิดการยุบตัวหรือหลังคาแอ่น	2

ติดตั้งรางน้ำสังกะสี	ไม่แข็งแรงและไม่ป้องกันน้ำ	น้ำรั่ว	7
เริ่มมุงหลังคา	กระเบื้องตรงป็นลมไม่เป็นลอนยก	น้ำรั่ว	7
	กระเบื้องแถวสุดท้ายปลายตก	ไม่สวยงาม	4
มุงกระเบื้อง	แนวกระเบื้องไม่ตรง	ไม่สวยงาม	3
	พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ	ไม่สวยงาม	3
มุงครอบสัน	แนวครอบไม่ตรง	ไม่สวยงาม	3
แต่งปูนปั้น	ปูนปั้นไม่เรียบร้อย	ไม่สวยงามและไม่ป้องกันน้ำรั่ว	3
	ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง	ไม่สวยงามและไม่ป้องกันน้ำรั่ว	7
มุงครอบข้าง	ครอบไม่เรียบ	น้ำรั่ว, ไม่สวยงาม	7

หมายเหตุ : Sev : Severity

4.3.3 สาเหตุและความถี่ในการเกิด

- **ขั้นตอนยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง ยึดให้แน่น แข็งแรง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ โครงจันทันลอกจากแผ่นผนังสาเหตุเกิดจากระดับหลังแผ่นผนังไม่เท่ากัน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 8

- **ขั้นตอนประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ เหล็กข้างรางไม่ได้ระดับสาเหตุเกิดจาก Support ยึดท้องรางห่าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิด

ปัญหาดังกล่าว 30-50% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับ 9

- **ขั้นตอนติดตั้งแปบนโครงจันทัน ระยะตามแบบก่อสร้าง หรือตามที่คำนวณเฉลี่ยได้ ยึดตรึงให้ครบทุกจุด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ สาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ
 - ไม่ดึงเชือกขณะติดตั้ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7
 - ไม่ใช้ตัวล็อกแป และคลาดเคลื่อนขณะเจาะ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- แปคู่ส้นมักจะห่าง สาเหตุเกิดจากช่างงานโครงหลังคาทำผิดวิธีการซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 50 % ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้บันลมหตามแบบ ยึดให้แน่น แข็งแรง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 3 ลักษณะ คือ

- หัวตะปูโผล่ สาเหตุเกิดจากไม่คว้านรูเจาะเพื่อฝังหัวตะปู ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทันเดียวกัน สาเหตุเกิดจากข้อกำหนดไม่ชัดเจนซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- ระดับหลังไม่เชิงชายป็นลมไม่ถูกต้อง สาเหตุเกิดจากการตรวจสอบระดับและระยะก่อนการติดตั้งซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนขนย้ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นการกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบนหลังคา สาเหตุเกิดจาก ช่างขาดความเข้าใจในการวางวัสดุ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว น้อยกว่า 0.1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 1 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 1

- **ขั้นตอนติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคา และผนังคอนกรีตตามตำแหน่งตามแบบ**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นไม่แข็งแรงและไม่ป้องกันน้ำ สาเหตุเกิดจากช่างขาดความเข้าใจ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนเริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคา ตามกรรมวิธีการมุงหลังคาของผู้ผลิต ยึดสกรูกับแป้ให้ครบทุกจุด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- กระเบื้องตรงป็นลมไม่เป็นลอนยก สาเหตุเกิดจากช่างขาดความเข้าใจซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- กระเบื้องแถวสุดท้ายปลายตก สาเหตุเกิดจากไม่ทำการตรวจสอบก่อนติดตั้งซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนมุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตามข้อกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- แนวกระเบื้องไม่ตรง สาเหตุเกิดจากไม่จัดแนวและดึงเชือกขณะปูซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ สาเหตุเกิดจากไม่จัดแนวและดึงเชือกขณะปู ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

● **ขั้นตอนมุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง จัดระยะครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นแนวครอบไม่ตรง สาเหตุเกิดจากไม่ดึงเชือกในขณะที่ติดตั้ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

● **ขั้นตอนแต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย สวยงาม ปูนไม่ลอะกระเบื้อง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- ปูนปั้นไม่เรียบร้อย สาเหตุเกิดจากขาดความละเอียดและตระหนักรู้ถึงขั้นตอนการทำ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง สาเหตุเกิดจากขาดความละเอียดและตระหนักรู้ถึงขั้นตอนการทำ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

● **ขั้นตอนมุงครอบข้างตามวิธีการมุง จัดระยะครอบข้างให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ยึดสกรูกับไม้ปั้นลมให้แน่น แข็งแรง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 1 ลักษณะ คือ

- ครอบไม่เรียบ สาเหตุเกิดจาก 2 สาเหตุ คือ

- ปั้นลมไม่ได้ระดับ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้าง

บ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- ใส่กระเบื้องล้นเลขขอบไม้ป็นลม ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

ตาราง 4.15 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ติดตั้งโครงจันทัน	โครงจันทันลอยจากแผ่นผนัง	ระดับหลังแผ่นผนังไม่เท่ากัน	8
ประกอบส่วนโครงหลังคา	เหล็กข้างรางไม่ได้ระดับ	Support ยึดท้องรางห่าง	9
ติดตั้งแปบนโครงจันทัน	แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ	ไม่ถึงเชิงขณะติดตั้ง	7
		ไม่ใช่ตัวล็อกแป และคลาดเคลื่อนขณะเจาะ	6
	แปคู่สันมักจะห่าง	ช่างงานโครงหลังคาทำผิดวิธีการ	10
ติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้ป็นลม	หัวตะปูโผล่	ไม่คว้านรูเจาะเพื่อฝังหัวตะปู	8
	รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทันเดียวกัน	ข้อกำหนดไม่ชัดเจน	8
	ระดับหลังไม้เชิงชายป็นลมไม่ถูกต้อง	การตรวจสอบระดับและระยะก่อนการติดตั้ง	7
เตรียมการมุงหลังคา	การกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบนหลังคา	ช่างขาดความเข้าใจในการวางวัสดุ	1

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ติดตั้งรางน้ำสังกะสี	ไม่แข็งแรงและไม่ ป้องกันน้ำ	ช่างขาดความเข้าใจ	7
มุงหลังคา	กระเบื้องตรงป็นลมไม่ เป็นลอนยก	ช่างขาดความเข้าใจ	7
	กระเบื้องแถวสุดท้าย ปลายตก	ไม่ทำการตรวจสอบก่อนติดตั้ง	7
มุงกระเบื้อง	แนวกระเบื้องไม่ตรง	ไม่จัดแนวและดึงเชือกขณะปู	9
	พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ	ไม่จัดแนวและดึงเชือกขณะปู	6
มุงครอบสันหลังคา	แนวครอบไม่ตรง	ไม่ดึงเชือกในขณะที่ติดตั้ง	6
แต่งปูนปั้น	ปูนปั้นไม่เรียบร้อย	ขาดความละเอียดและ ตระหนักถึงขั้นตอนการทำ	8
	ไม่มีการเซาะร่องปูนข้าง กระเบื้อง	ขาดความละเอียดและ ตระหนักถึงขั้นตอนการทำ	8
มุงครอบข้างตามวิธีการมุง	ครอบไม่เรียบ	ป็นลมไม่ได้ระดับ	8
		ใส่กระเบื้องล้นเลขขอบไม่ ป็นลม	8

หมายเหตุ : Occur : Occurrence

4.3.4 การควบคุมในปัจจุบัน

- ขั้นตอนยกโครงจันทันขึ้นติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง ยึดให้แน่น แข็งแรง

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- ใช้กล้อง Survey ใช้ระดับก่อนตั้งแผ่น ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

- ใช้ระดับน้ำจับหลังแผ่น ในขณะที่ติดตั้ง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

- **ขั้นตอนประกอบส่วนอื่นของโครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน, QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนติดตั้งแปบนโครงจันทัน ระยะตามแบบก่อสร้าง หรือตามที่คำนวณเฉลี่ยได้ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- เน้นย้าช่างและชี้ให้รู้ถึงผลเสีย สำหรับความล้มเหลวแนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5
- ถ่ายรูปพร้อมกับเทปวัดระยะก่อน สำหรับความล้มเหลวแปคู่สันมักจะห่าง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 4

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้บันลตามแบบ ยึดให้แน่น แข็งแรง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน, QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนขนย้ายกระเบื้องขึ้นไปบนโครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยโฟร์แมน, QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การ

ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

- **ขั้นตอนติดตั้งรางน้ำสังกะสีให้ยึดติดกับโครงหลังคา และผนังคอนกรีตตามตำแหน่งตามแบบ**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน ให้ทำการถ่ายรูปขั้นตอนการติดตั้งก่อนเสร็จงาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนเริ่มมุงหลังคาจากแถวแรกที่ชายหลังคา ตามกรรมวิธีการมุงหลังคาของผู้ผลิต ยึดสกรูกับแป้ให้ครบทุกจุด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการตรวจสอบการทำงานว่าเป็นไปตามคู่มือหรือไม่ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 4

- **ขั้นตอนมุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตามข้อกำหนด ยึดสกรูแถวเว้นแถว**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยไฟร์แมน, QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- **ขั้นตอนมุงครอบสันหลังคาตามวิธีการมุง จัดระยะครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบด้วยตาไฟร์แมน,QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนแต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อย สวยงาม ปูนไม่ลอะกระเบื้อง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยให้ทำการถ่ายรูปเมื่อเสร็จงาน ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- ขั้นตอนมุ่งครอบข้างตามวิธีการมุ่ง จัดระยะครอบข้างให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ยึดศกรูกับไม้บันลมิให้แน่น แข็งแรง

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบด้วยโปรแกรม,QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

ตาราง 4.16 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานหลังคา

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ติดตั้งโครงจันทัน	โครงจันทันลอยจากแผ่นผนัง	ใช้กล้อง Survey ใช้ระดับก่อนตั้งแผ่น	2
		ใช้ระดับน้ำจับหลังแผ่นในขณะที่ติดตั้ง	2
ประกอบโครงหลังคา	เหล็กข้างวางไม่ได้ระดับ	ตรวจสอบโดย FM,QA	3
ติดตั้งแปบนโครงจันทัน	แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ	ตรวจสอบโดยขึ้นไปวัดของ FM,QA	5
		ไม่มี	10
	แปคู่สันมักจะห่าง	ถ่ายรูปพร้อมกับเทปวัดระยะก่อน	4
ติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้บันลมิ	หัวตะปูโผล่	ไม่มี	10
	รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทันเดียวกัน	ตรวจสอบด้วยตา FM,QA	5
	ระดับหลังไม้เชิงชายบันลมิไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบโดย FM,QA	5
เตรียมการมุงหลังคา	การกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบนหลังคา	ตรวจสอบโดย FM,QA	2
ติดตั้งรางน้ำสังกะสี	ไม้แข็งแรงและไม่ป้องกันน้ำ	ให้ทำการถ่ายรูปขั้นตอนการติดตั้งก่อนเสร็จงาน	5

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
มุงหลังคา	กระเบื้องตรงป็นลมไม่เป็น ลอนยก	ตรวจสอบการทำงานว่า เป็นไปตามคู่มือหรือไม่	4
	กระเบื้องแถวสุดท้ายปลาย ตก	ตรวจสอบการทำงานหลัง การติดตั้ง	2
มุงกระเบื้อง	แนวกระเบื้องไม่ตรง	ตรวจสอบโดยFM,QA	7
มุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตาม ข้อกำหนด ยึดสกรูแถวเว้น แถว	พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ	ตรวจสอบโดยFM,QA	7
มุงครอบสันหลังคา	แนวครอบไม่ตรง	ตรวจสอบด้วยตาFM,QA	3
แต่งปูนปั้น	ปูนปั้นไม่เรียบร้อย	ให้ทำการถ่ายรูปเมื่อเสร็จ งาน	7
	ไม่มีการเซาะร่องปูนข้าง กระเบื้อง	ให้ทำการถ่ายรูปเมื่อเสร็จ งาน	7
มุงครอบข้าง	ครอบไม่เรียบ	ตรวจสอบโดยFM,QA	5
		ทดลองครอบและแก้ไขหน้า งาน	5

หมายเหตุ : Detect : Detection

4.3.5 การคำนวณค่า RPN

หลังจากทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย ความถี่ในการเกิด (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ในปัจจุบันแล้วจึงนำมาคำนวณหาค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจากของเสียดังกล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียต่อไป

ตาราง 4.18 แสดงค่า RPN ของงานหลังคา

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN
ติดตั้งโครงจันทัน	โครงจันทันลอยจากแผ่นผนัง	5	ระดับหลังแผ่นผนังไม่เท่ากัน	8	2	80
ประกอบของโครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด	เหล็กข้างรางไม่ได้ระดับ	7	Support ยึดท้องรางห่าง	9	3	189
ติดตั้งแปบนโครงจันทัน	แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ถูกต้องตามแบบ	3	ไม่ดึงเชือกขณะติดตั้ง	7	5	105
		3	ไม่ใช่ตัวล็อกแปและคลาดเคลื่อนขณะเจาะ	6	10	180
	แปคู่ส้นมักจะห่าง	7	ช่างงาน โครงหลังคาทำผิดวิธีการ	10	4	280
ติดตั้งไม้เชิงชาย และไม้ป้านลม	หัวตะปูโผล่	2	ไม่คว้านรูเจาะเพื่อฝังหัวตะปู	8	10	160
	รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทันเดียวกัน	3	ข้อกำหนดไม่ชัดเจน	8	5	120
	ระดับหลังไม้เชิงชายป้านลมไม่ถูกต้อง	3	การตรวจสอบระดับและระยะก่อนการติดตั้ง	7	5	105
เตรียมการมุงหลังคา	การกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบนหลังคา	2	ช่างขาดความเข้าใจในการวางวัสดุ	1	2	4
ติดตั้งรางน้ำสังกะสี	ไม่แข็งแรงและไม่ป้องกันน้ำ	7	ช่างขาดความเข้าใจ	7	5	245
มุงหลังคา	กระเบื้องตรงป้านลมไม่เป็นลอนยก	7	ช่างขาดความเข้าใจ	7	4	196
	กระเบื้องแถวสุดท้ายปลายตก	4	ไม่ทำการตรวจสอบก่อนติดตั้ง	7	2	56

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN
มุงกระเบื้อง	แนวกระเบื้องไม่ตรง	3	ไม่จัดแนวและดึงเชือกขณะปู	9	7	189
	พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ	3	ไม่จัดแนวและดึงเชือกขณะปู	6	7	126
มุงครอบสัน	แนวครอบไม่ตรง	3	ไม่ดึงเชือกในขณะติดตั้ง	6	3	54
แต่งปูนปั้น	ปั้นปูนไม่เรียบร้อย	3	ขาดความละเอียดและตระหนักถึงขั้นตอนการทำ	8	7	168
	ไม่มีการเชาระ่องปูนข้างกระเบื้อง	7	ขาดความละเอียดและตระหนักถึงขั้นตอนการทำ	8	7	392
มุงครอบข้าง	ครอบไม่เรียบ	7	ปั้นลมไม่ได้ระดับ	8	5	280
		7	ใส่กระเบื้องสั้นเลยขอบไม่ปั้นลม	8	5	280

4.3.6 บันทึกข้อมูลลงPFMEA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 PFMEA งานหลังคา

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detection	RPN
ติดตั้งโครงจันทัน	โครงจันทันลอยจากแผ่นผนัง	โครงหลังคามีการ ไหวตัว	5	ระดับหลังแผ่นผนังไม่ เท่ากัน	8	ทำระดับแผ่นให้ได้ ในระหว่างติดตั้ง	ใช้กล้อง Survey เช็กระดับก่อนตั้งแผ่น	2	80
			5		8		ใช้ระดับน้ำจับหลัง แผ่น ในขณะที่ติดตั้ง	2	80
ประกอบโครง หลังคา	เหล็กข้างรางไม่ได้ระดับ	น้ำรั่ว	7	Support ยึดท้องรางห่าง	9	กำหนดแบบ	ตรวจสอบโดย FM,QA	3	189
ติดตั้งแปบนโครง จันทัน	แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ ถูกต้องตามแบบ	แนวกระเบื้องไม่ตรง ทั้งแนวราบและตั้ง	3	ไม่ดึงเชือกขณะติดตั้ง	7	เน้นย้ำช่างและชี้ให้รู้ ถึงผลเสีย	ตรวจสอบโดยขึ้นไป วัดของFM,QA	5	105
			3	ไม่ใช่ตัวล็อกแปและ คลาดเคลื่อนขณะเจาะ	6	เพิ่มทักษะของช่าง	ไม่มี	10	180
	แปคู่สันมักจะห่าง	น้ำรั่ว	7	ช่างงาน โครงหลังคาทำ ผิดวิธีการ	10	ต้องแก้ไขแบบ	ถ่ายรูปพร้อมกับเทป วัดระยะก่อน	4	280
ติดตั้งไม้เชิงชาย และ ไม้ปัดลม	หัวตะปูโผล่	ไม่สวยงาม	2	ไม่คว้านรูเจาะเพื่อฝังหัว ตะปู	8	กำหนดวัสดุยึดและ ขั้นตอนการติดตั้ง	ไม่มี	10	160
	รอยต่อเชิงชายอยู่ในช่วงจันทัน เดียวกัน	ไม่แข็งแรงและไม่ สวยงาม	3	ข้อกำหนดไม่ชัดเจน	8	กำหนดข้อกำหนดให้ ชัดเจน	ตรวจสอบด้วยตา FM,QA	5	120

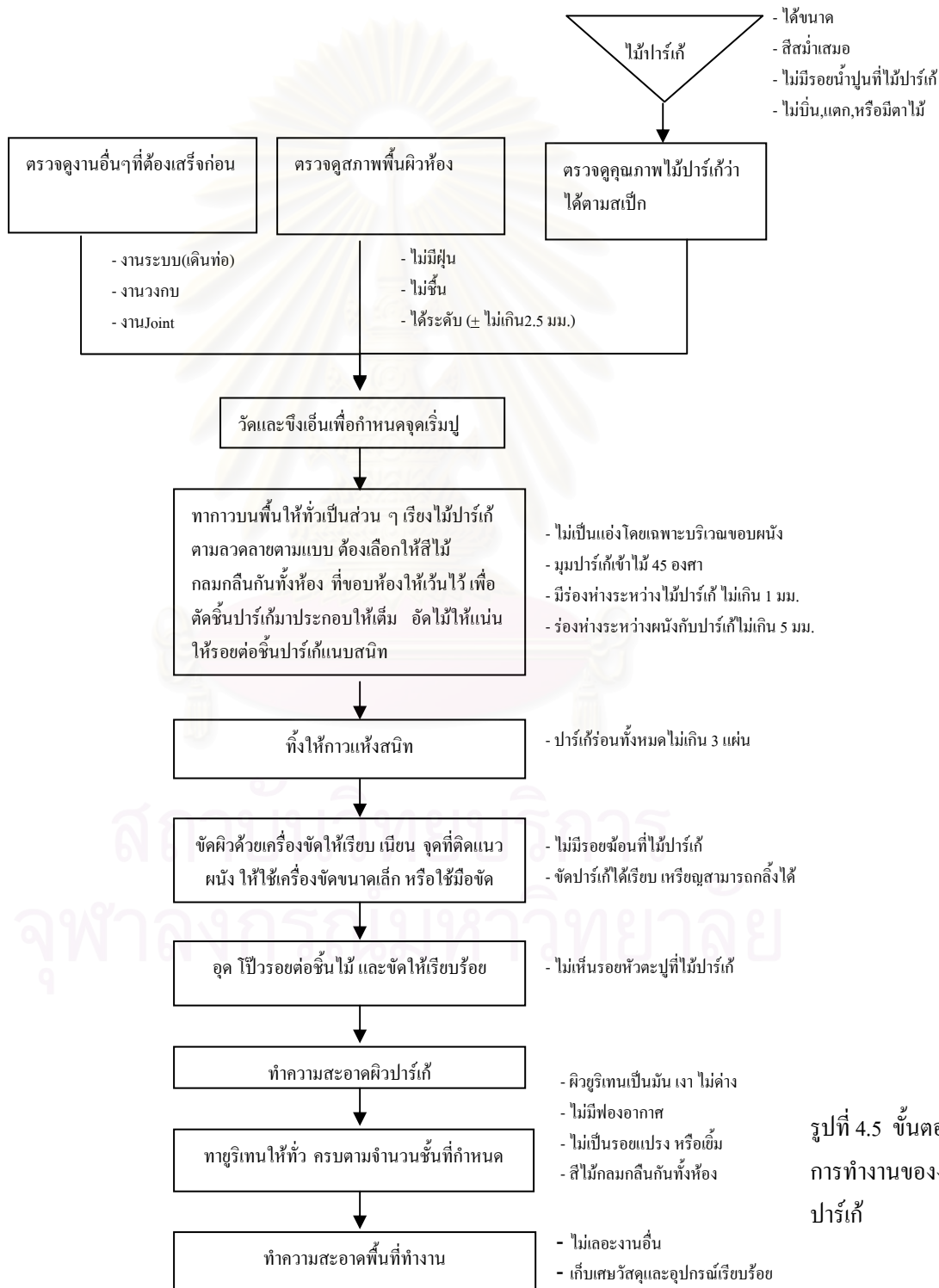
กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detection	RPN
	ระดับหลังไม่เชิงชายป็นลมไม่ ถูกต้อง	ปลายกระเบื้องตก และกรอบไม่เรียบ	3	การตรวจสอบระดับและ ระยะก่อนการติดตั้ง	7	คู่มือการติดตั้ง	ตรวจสอบโดย FM,QA	5	105
เตรียมการมุง หลังคา	การกองกระเบื้องเป็นกลุ่มบน หลังคา	หลังคาเกิดการยุบตัว หรือหลังคาแอ่น	2	ช่างขาดความเข้าใจใน การวางวัสดุ	1	กำหนดการกองวัสดุ โดยมีเงื่อนไขต่างๆ	ตรวจสอบโดย FM,QA	2	4
ติดตั้งรางน้ำ ตั้งกะสี	ไม่แข็งแรงและไม่ป้องกันน้ำ	น้ำรั่ว	7	ช่างขาดความเข้าใจ	7	อบรมและคู่มือ พร้อมทั้งศึกษา Detail แบบ	ให้ทำการถ่ายรูป ขั้นตอนการติดตั้ง ก่อนเสร็จงาน	5	245
มุงหลังคา	กระเบื้องตรงป็นลมไม่เป็น ลอนขก	น้ำรั่ว	7	ช่างขาดความเข้าใจ	7	คู่มือและจัดอบรม	ตรวจสอบการทำงาน ว่าเป็นไปตามคู่มือ หรือไม่	4	196
	กระเบื้องแถวสุดท้ายปลาย	ไม่สวยงาม	4	ไม่ทำการตรวจสอบก่อน ติดตั้ง	7	ตรวจสอบก่อนการ ติดตั้งให้เป็นตาม ข้อกำหนดในคู่มือ	ตรวจสอบการทำงาน หลังการติดตั้ง	2	56
มุงกระเบื้อง	แนวกระเบื้องไม่ตรง	ไม่สวยงาม	3	ไม่จัดแนวและดึงเชือก ขณะปู	9	เน้นย้ำให้ดึงเชือกและ จัดแนวก่อนปู	ตรวจสอบโดย FM,QA	7	189
	พื้นผิวหลังคาไม่เรียบ	ไม่สวยงาม	3	ไม่จัดแนวและดึงเชือก ขณะปู	6	เน้นย้ำให้ดึงเชือกและ จัดแนวก่อนปู	ตรวจสอบโดย FM,QA	7	126
มุงกรอบสัน	แนวกรอบไม่ตรง	ไม่สวยงาม	3	ไม่ดึงเชือกในขณะที่ติดตั้ง	6	ทำการดึงเชือกและมี คนดึงแนวข้างล่าง	ตรวจสอบด้วยตา FM,QA	3	54

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detection	RPN
แต่งปูนปั้น	ปูนปูนไม่เรียบร้อย	ไม่สวยงามและไม่ ป้องกันน้ำรั่ว	3	ขาดความละเอียดและ ตระหนักถึงขั้นตอนการ ทำ	8	อบรมและกำกับ	ให้ทำการถ่ายรูปเมื่อ เสร็จงาน	7	168
	ไม่มีการเซาะร่องปูนข้าง กระเบื้อง	ไม่สวยงามและไม่ ป้องกันน้ำรั่ว	7	ขาดความละเอียดและ ตระหนักถึงขั้นตอนการ ทำ	8	อบรมและกำกับ	ให้ทำการถ่ายรูปเมื่อ เสร็จงาน	7	392
มุงครอบข้าง	ครอบไม่เรียบ	น้ำรั่ว,ไม่สวยงาม	7	ปั้นลมไม่ได้ระดับ	8	อบรมและศึกษาคู่มือ	ตรวจสอบโดย FM,QA	5	280
			7	ใส่กระเบื้องสันเลขขอบ ไม่ปั้นลม	8	อบรมและศึกษาคู่มือ	ทดลองครอบและ แก้ไขหน้างาน	5	280

4.4 งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

งานปาร์เก้และบัวเชิงผนังเป็นงานที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นงานที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อเข้าไปในตัวบ้าน ปัญหาด้านคุณภาพที่พบบ่อยครั้งคือ ผิวเป็นคลื่น ยูริเทนไม่เงา ขัดผิวเป็นรอย เป็นต้น

4.4.1 กระบวนการของงานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง



รูปที่ 4.5 ขั้นตอนการทำงานของงานปาร์เก้

4.4.2 ลักษณะของของเสีย (Failure Mode) ผลกระทบ (Effect) และความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้นจากของเสีย

- **ขั้นตอนการตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน**

กระบวนการตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ไม่เรียบร้อย ไม่ปาร์เก้เสียหายเนื่องจากผลกระทบจากงานก่อนหน้าที่ไม่เสร็จ ซึ่งจะส่งผลให้ต้องรื้อทำใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- **ขั้นตอนตรวจดูสภาพผิวห้อง**

กระบวนการตรวจดูสภาพผิวห้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ปาร์เก้ร้อน เป็นแอ่ง เคาะแล้วมีเสียงดัง ซึ่งจะส่งผลให้ต้องรื้อจุดที่ร้อนและซ่อม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- **ขั้นตอนตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้**

กระบวนการตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะ คือ

- สีไม่สม่ำเสมอ ทยไม่สวย ซึ่งจะส่งผลให้ต้องทำการขัดสีให้กลมกลืน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง(S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- ขนาดปาร์เก้ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลให้แนวไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง(S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม. ซึ่งจะส่งผลให้ร่องกว้างดูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง(S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนวัดและยิงเอ็นเพื่อวางแนว**

กระบวนการวัดและยิงเอ็นเพื่อวางแนว ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ

แนวลาายปาร์เก้ไม่ตรง คูไม่เรียบร้อย ซึ่งจะส่งผลให้คูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนทากาวและปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนดจนครบทั้งชั้น**

กระบวนการตรวจคุณภาพไม้ปาร์เก้ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้

5 ลักษณะ คือ

- แนวลาายปาร์เก้ไม่ตรง คูไม่เรียบร้อย ซึ่งจะส่งผลให้คูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- ทากาวไม่ถูวิธี ซึ่งจะส่งผลให้ปาร์เก้ร้อนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- ใช้กาวไม่ได้คุณภาพ ซึ่งจะส่งผลให้ปาร์เก้ร้อนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม. ซึ่งจะส่งผลให้ร่องกว้างคูไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- มีร่องห่างระหว่างผนังกับไม้ปาร์เก้เกิน 5 มม. ซึ่งจะส่งผลให้ร่องกว้างคูไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่างๆ**

กระบวนการติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่างๆ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือเหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณธรณีประตู ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม และหลุดร่อนง่าย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ

PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนที่ 1 ให้กาวแห้งสนิท**

กระบวนการที่ 1 ให้กาวแห้งสนิทความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้

3 ลักษณะ คือ

- ไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว ซึ่งจะส่งผลให้ปาร์เก้ร่อน เสียแนว เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- ไม้ปาร์เก้ต่างจากน้ำ ซึ่งจะส่งผลให้ปาร์เก้เสีย ทำสีไม่สวย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- กาวไม่แห้ง ซึ่งจะส่งผลให้ปาร์เก้หลุด เสียแนวตอนขัด เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนการขัดผิวปาร์เก้ด้วยเครื่องขัด**

กระบวนการขัดผิวปาร์เก้ด้วยเครื่องขัดความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้

3 ลักษณะ คือ

- ผิวเป็นคลื่น ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม ต้องขัดใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- ผิวขัดเป็นรอย ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม ต้องขัดใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- ขัดไม่ทั่วถึงบริเวณมุมและขาวงกบ ทำให้เป็นแอ่ง ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม วาง

ผู้ไต่เต้าแล้วโยก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนการติดตั้งบัวเชิงผนัง**

กระบวนการติดตั้งบัวเชิงผนัง ด้วยเครื่องขัดความลึมหยาบที่สามารถเกิดขึ้นได้

3 ลักษณะ คือ

- เกิดช่องห่างระหว่างพื้นปาร์เก้กับไม้บัว ซึ่งจะส่งผลให้งานดูไม่ประณีตเรียบร้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- ผิวบัว, สีไม่เรียบสวย ซึ่งจะส่งผลให้งานดูไม่ประณีตเรียบร้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- ไม้บัวผิดรูป ซึ่งจะส่งผลให้งานดูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนการอุดโป๊วรอยต่อต่าง ๆ**

กระบวนการอุดโป๊วรอยต่อต่าง ๆ ความลึมหยาบที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ขาแนวไม้ดี, ไม้ตรงระหว่างลิ้นปาร์เก้ และบัวเชิงผนัง ซึ่งจะส่งผลให้งานดูไม่ประณีตเรียบร้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนทาสีพื้นปาร์เก้**

กระบวนการทาสีพื้นปาร์เก้ ความลึมหยาบที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- ยูริเทนไม่เงา ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- ผิวยูริเทนไม่เรียบ เยิ้ม และมีฟองอากาศ ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามและผิว

ปาร์เก้สาก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

- **ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน**

กระบวนการทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ผุ่นเลอะงานอื่นๆ ซึ่งจะส่งผลให้ไม่เรียบร้อย ต้องทำความสะอาดงานอื่นใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งตรงกับคะแนน 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 3

ตารางที่ 4.19 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานปาร์เก้

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้(Effect)	SEV
ตรวจดูงานอื่นที่ต้อง เสร็จก่อน	ต้องรี้อทำใหม่	ไม่เรียบร้อย ไม่ปาร์เก้ เสียหาย	8
ตรวจดูสภาพผิวห้อง	ปาร์เก้ร้อน เป็นแอ่ง เคาะแล้วมีเสียง ดัง	รี้อจุดที่ร้อนและซ่อม	5
ตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้	สีไม่สม่ำเสมอ ลายไม้ไม่สวย	ต้องซ่อมสีให้กลมกลืน	4
	ขนาดปาร์เก้ไม่สม่ำเสมอ	แนวไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย	3
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4
วัดและชิงเอ็นเพื่อวาง แนว	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย	ดูไม่สวยงาม	3
ตากาวและปูปาร์เก้	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย	ดูไม่สวยงาม	3
	ตากาวไม่ถูกวิธี	ปาร์เก้ร้อน	5
	ใช้กาวไม่ได้คุณภาพ	ปาร์เก้ร้อน	5
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้(Effect)	SEV
	มีร่องห่างระหว่างผนังกับไม้ปาร์เก้ เกิน 5 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4
ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้	เหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณธรณีประตู	ไม่สวยงาม และหลุดร่อน	4
ทิ้งให้กาวแห้งสนิท	ไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว	ปาร์เก้ร่อน เสียแนว	3
	ไม้ปาร์เก้ต่างจากน้ำ	ปาร์เก้เสีย ทำสีไม่สวย	4
	กาวไม่แห้ง	ปาร์เก้หลุด เสียแนวตอน ขัด	3
ขัดผิวปาร์เก้	ผิวเป็นคลื่น	ไม่สวยงาม ต้องขัดใหม่	4
	ผิวขัดเป็นรอย	ไม่สวยงาม ต้องขัดใหม่	4
	ขัดไม่ทั่วถึงบริเวณมุมและขาวงกบ ทำให้เป็นแอ่ง	ไม่สวยงาม วางตู้โต๊ะแล้ว โยก	3
ติดตั้งบัวเชิงผนัง	เกิดช่องห่างระหว่างพื้นปาร์เก้กับไม้ บัว	งานดูไม่ปราณีตเรียบร้อย	4
	ผิวบัว,สีไม่เรียบสวย	งานดูไม่ปราณีตเรียบร้อย	6
	ไม้บัวผิดรูป	งานดูไม่สวยงาม	4
อุดโป๊วรอยต่อชั้นไม้	ยาแนวไม่ดี, ไม่ตรงระหว่างลิ้นปาร์ เก้ และบัวเชิงผนัง	งานดูไม่ปราณีตเรียบร้อย	3
ทาสีพื้นปาร์เก้	ยuritนไม่เงา	ไม่สวยงาม	6
	ผิวยuritนไม่เรียบ เข้ม และมี ฟองอากาศ	ไม่สวยงามและผิวปาร์เก้ สาก	3
ทำความสะอาดพื้นที่	ฝุ่นและงานอื่นๆ	ไม่เรียบร้อย ทำใหม่	3

หมายเหตุ : Sev : Severity

4.4.3 สาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

- **ขั้นตอนการตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ไม่เรียบร้อย ไม่ปาร์เก้เสียหาย สาเหตุเกิดจากไม่เช็คงานก่อนติดตั้ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 2

- **ขั้นตอนตรวจดูสภาพผิวห้อง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ปาร์เก้ร่อน เป็นแอ่ง เกาะแล้วมีเสียงดัง สาเหตุเกิดไม่เช็คระดับพื้นว่าเป็นแอ่งหรือเปล่าก่อน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- สีไม่สม่ำเสมอ ลายไม้ไม่สวย สาเหตุเกิดจากไม้คัดสีเนื้อไม้ก่อนเข้าปูซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- ขนาดปาร์เก้ไม่สม่ำเสมอ สาเหตุเกิดจากไม่ควบคุมคุณภาพไม้ปาร์เก้ก่อนติดตั้ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม. สาเหตุเกิดจากลิ้นปาร์เก้ไม่ได้ขนาดทำให้เข้าลิ้นไม่สนิทติดตั้ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- **ขั้นตอนวัดและยิงเอ็นเพื่อวางแนว**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย

สาเหตุเกิดจากคิงแนวไม่ตั้ง หรือ ไม่ได้ตั้งแนว ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- **ขั้นตอนทากาวและปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนดจนครบทั้งชั้น**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 5 ลักษณะ คือ

- แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง คูไม่เรียบร้อย สาเหตุเกิดจากการเคลื่อนตัวของปาร์เก้ขณะปูความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- ทากาวไม่ถูกวิธี สาเหตุเกิดจากการทากาวไม่เพียงพอความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3

- ใช้กาวไม่ได้คุณภาพ สาเหตุเกิดจากการไม่ได้กำหนดคุณภาพของกาวความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม. สาเหตุเกิดจากการช่างปูไม่ประณีตเพียงพอความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- มีร่องห่างระหว่างผนังกับไม้ปาร์เก้เกิน 5 มม. สาเหตุเกิดจากการช่างปูไม่ประณีตเพียงพอ ความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่างๆ**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ เหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณธรณีประตูสาเหตุเกิดจากไม่เช็กระยะก่อนติดตั้ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการ

ประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- **ขั้นตอนที่ให้อ่าวแห้งสนิท**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 3 ลักษณะ คือ

- ไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว สาเหตุเกิดจากการไม้ปาร์เก้บิด โกงตัวจากแดด ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5- 10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- ไม้ปาร์เก้ต่างจากน้ำ สาเหตุเกิดจากการไม้ได้ปิดหน้าต่างกันฝน หรือ หลังคารั่ว ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- กาวไม้แห้ง สาเหตุเกิดจากการทิ้งช่วงเวลานานพอ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนการขัดผิวปาร์เก้ด้วยเครื่องขัด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 3 ลักษณะ คือ

- ผิวเป็นคลื่น สาเหตุเกิดจากการใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- ผิวขัดเป็นรอย มีสาเหตุจาก 2 สาเหตุคือ

- กระจายทรายของเครื่องขัดไม่เหมาะสม (หยาบไปหรือมีวัสดุไปติดอยู่) ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- การทำงานอื่น ๆ มาทำให้เสียหาย

ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตาราง

เกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับ
หมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- ขัดไม่ทั่วถึงบริเวณมุมและขางกบ ทำให้เป็นแอ่ง สาเหตุเกิดจากเป็นซอกเล็ก ๆ
ทำให้เครื่องมือเข้าไม่ถึง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิด
ปัญหาดังกล่าว 50 % ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมิน
ความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือก
ตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 10

● **ขั้นตอนการติดตั้งบัวเชิงผนัง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 3 ลักษณะ คือ

- เกิดช่องว่างระหว่างพื้นปาร์เก้กับไม้บัว สาเหตุเกิดจากความเรียบของบัวและ
ระดับพื้นปาร์เก้ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหา
ดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ใน
การเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดง
ระดับที่ระดับที่ 8

- ผิวบัว, สีไม่เรียบสวย สาเหตุเกิดจากไม่ได้ขัดหรือทำสีไม้บัวก่อนระดับพื้น
ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 %
ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ
PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- ไม้บัวผิดรูป มีสาเหตุจาก 2 สาเหตุคือ

▪ วัสดุที่ใช้ยึด, วิธีการยึดไม่ถูกต้อง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ใน
การก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับ
เกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O)
สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลข
แสดงระดับที่ระดับที่ 7

▪ การใช้ไม้ไม่ถูกต้อง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ใน
การก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์
ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ
PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดง
ระดับที่ระดับที่ 5

● **ขั้นตอนการอุดโป๊วรอยต่อต่าง ๆ**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ขาแนวไม่ดี, ไม่ตรงระหว่างพื้นปาร์เก้ และ

บัวเชิงผนังสาเหตุเกิดจากทักษะและฝีมือการทำงานของช่าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- **ขั้นตอนทาสีผนังปูนปาร์เก้**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- ไม้บัวฉิดรูป มีสาเหตุจาก 3 สาเหตุคือ
 - ปริมาณยูรีเทนไม่เพียงพอ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9
 - การเตรียมผิวไม่ดีพอ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7
 - ทักษะและฝีมือการทำงานของช่าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8
- สียูรีเทนไม่เรียบ เข้ม และ มีฟองอากาศ มีสาเหตุจาก 2 สาเหตุคือ
 - พื้นผิวและแปรงที่ใช้ไม่สะอาด ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8
 - วิธีการใช้แปรงของช่าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ

PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ฝุ่นละอองอื่นๆสาเหตุเกิดจากไม่เก็บเศษวัสดุและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

ตาราง 4.20 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุ	Occur
ตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน	ต้องรี้อทำใหม่	ไม่เช็คงานก่อนติดตั้ง	2
ตรวจดูสภาพผิวห้อง	ปาร์เก็ร้อน เป็นแอ่ง เคาะ แล้วมีเสียงดัง	ไม่เช็คระดับพื้น ว่าเป็นแอ่ง หรือเปล่าก่อน	7
ตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้	สีไม่สม่ำเสมอ ลายไม้ไม่ สวย	ไม่คัดสีเนื้อไม้ก่อนเข้าปู	7
	ขนาดปาร์เก้ไม่สม่ำเสมอ	ไม่ควบคุมคุณภาพไม้ปาร์เก้ ก่อนติดตั้ง	6
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ เกิน 1 มม.	ลินปาร์เก้ไม่ได้ขนาด ทำให้ เข้าลินไม่สนิท	3
วัดและชิงเอ็นเพื่อวางแนว	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง ดูไม่ เรียบร้อย	ดึงแนวไม่ตึง หรือ ไม่ได้ดึงแนว	8
தாகาวและปูปาร์เก้	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง ดูไม่ เรียบร้อย	การเคลื่อนตัวของปาร์เก้ขณะ ปู	6
	தாகาวไม่ถูกวิธี	தாகาวไม่เพียงพอ	3
	ใช้กากาวไม่ได้คุณภาพ	ไม่ได้กำหนดคุณภาพของกากาว	5
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ เกิน 1 มม.	ช่างปูไม่ปราณีตเพียงพอ	6

	มีร่องห่างระหว่างผนังกับ ไม้ปาร์เก้เกิน 5 มม.	ช่างปูไม้ปาร์เก้ผิดเพียงพอ	5
ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้	เหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณ ธรณีประตู	ไม่เช็คระยะก่อนติดตั้ง	9
ทิ้งให้กาวแห้ง	ไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว	ไม้ปาร์เก้บิด โกงตัวจากแดด	6
	ไม้ปาร์เก้ต่างจากน้ำ	ไม่ได้ปิดหน้าต่างกันฝน หรือ หลังคารั่ว	5
	กาวไม้แห้ง	ทิ้งช่วงเวลาไม่นานพอ	5
ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้	ผิวเป็นคลื่น	ใช้เครื่องขัดไม้ต่อเนื่อง	9
	ผิวขัดเป็นรอย	กระดาษทรายของเครื่องขัด ไม่เหมาะสม (หยาบไปหรือมีวัสดุไปติด อยู่)	9
		การทำงานอื่น ๆ มาทำให้ เสียหาย	7
	ขัดไม้ทั่วถึงบริเวณมุมและ ขางกบ ทำให้เป็นแอ่ง	เป็นซอกเล็ก ๆ ทำให้ เครื่องมือเข้าไม่ถึง	10
ติดตั้งบัวเชิงผนัง	เกิดช่องห่างระหว่างพื้น ปาร์เก้กับไม้บัว	ความเรียบของบัวและระดับ พื้นปาร์เก้	8
	ผิวบัว, สีไม่เรียบสวย	ไม่ได้ขัดหรือทำสีไม้บัวก่อน	8
	ไม้บัวผิดรูป	วัสดุที่ใช้ยึด, วิธีการยึด ไม่ถูกต้อง	7
		การใช้ไม้ไม่ถูกต้อง	5
อุดโป๊วรอยต่อขึ้นไม้	ยาแนวไม่ดี, ไม่ตรง ระหว่างลิ้นปาร์เก้และบัว เชิงผนัง	ทักษะและฝีมือการทำงาน ของช่าง	6

ทายูริเทนพื้นปาร์เก้	ยูริเทนไม่เงา	ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ	9
		การเตรียมผิวไม่ดีพอ	7
		ทักษะและฝีมือการทำงาน ของช่าง	8
	ผิวยูริเทนไม่เรียบ เข็ม และ มีฟองอากาศ	พื้นผิวและแปรงที่ใช้ไม่ สะอาด	8
		วิธีการใช้แปรงของช่าง	7
ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	ผู้ดูแลงานอื่นๆ	ไม่เก็บเศษวัสดุและอุปกรณ์ ให้เรียบร้อย	7

หมายเหตุ : Occur : Occurrence

4.4.4 การควบคุมในปัจจุบัน

- **ขั้นตอนการตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 4

- **ขั้นตอนตรวจดูสภาพผิวห้อง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยใช้ไม้สามเหลี่ยมตรวจความเรียบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA โดยเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับการตรวจสอบสีไม้ปาร์เก้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

- มีการสุ่มวัดขนาดเป็นมัด ๆ สำหรับการตรวจสอบขนาดไม้ปาร์เก้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 9

- มีการสุ่มวัดขนาดเป็นมัด ๆ สำหรับการตรวจสอบร่องห่างไม้ปาร์เก้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 9

● **ขั้นตอนวัดและชั่งเอ็นเพื่อวางแผน**

ไม่มีการตรวจสอบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข10ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

● **ขั้นตอนทากาวและปูปาร์เก้ตามตำแหน่งที่กำหนดจนครบทั้งชั้น**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ตรวจสอบโดยไฟร์แมน,QA โดยเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับการตรวจสอบร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- ตรวจสอบโดยไฟร์แมน,QA โดยเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับการตรวจสอบร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- ไม่มีการตรวจสอบสำหรับการทากาว และ ยี่ห้อกาวที่ใช้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่งต่างๆ**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจเช็คระยะก่อนปู ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- **ขั้นตอนทิ้งให้กาวแห้งสนิท**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ตรวจสอบโดยโฟร์แมนสำหรับการตรวจสอบความค่างไม้ปาร์เก้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- ตรวจสอบโดยผู้รับเหมา สำหรับการตรวจกาวไม้แห้ง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 4

- ไม่มีการตรวจสอบ สำหรับการตรวจสอบไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- **ขั้นตอนการขัดผิวปาร์เก้ด้วยเครื่องขัด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ไม่มีการตรวจสอบ สำหรับการตรวจสอบผิวพื้นเป็นคลื่น ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- ตรวจสอบการขัดโดยโฟร์แมน,QA สำหรับการตรวจผิวขัดเป็นรอยซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7

- ตรวจสอบการขัดโดยโฟร์แมน,QA สำหรับการตรวจสอบขัดไม้ทั่วถึงบริเวณมุมและ

ชาวกบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนการติดตั้งบัวเชิงผนัง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ตรวจสอบโดยโพร้ม สำหรับการตรวจสอบเกิดช่องห่างระหว่างพื้นปาร์เก้กับไม้บัว ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- ตรวจสอบโดยโพร้ม,QA สำหรับการผิวบัว,สีไม่เรียบสวย ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 4

- ไม่มีการตรวจสอบ สำหรับการตรวจสอบไม้บัวผิวดรูป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- **ขั้นตอนการอุดโป๊วรอยต่อต่าง ๆ**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยคุณภาพของงานและดูชิ้นงานจริง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- **ขั้นตอนทาสีพื้นปาร์เก้**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- ตรวจสอบด้วยชิ้นงานตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบยูริเทนไม่เงา ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

- ไม่มีการตรวจสอบ สำหรับสียูริเทนไม่เรียบ เยิ้ม และมีฟองอากาศ ซึ่งเมื่อเทียบ

กับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- **ขั้นตอนทำความเข้าใจพื้นที่ทำงาน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบกระบวนการโดยตรวจสอบโดยโฟร์แมนQA ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

ตาราง 4.21 แสดงความสามารถในการตรวจจับของเสียในงานปาร์เก้

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน	ต้องรี้อทำใหม่	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA	4
ตรวจดูสภาพผิวห้อง	ปาร์เก้ร่อน เป็นแอ่ง เคาะแล้วมีเสียงดัง	ใช้ไม้สามเหลี่ยมตรวจความเรียบ	5
ตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้	สีไม่สม่ำเสมอ ลายไม้ไม่สวย	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA โดยเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง	6
	ขนาดปาร์เก้ไม่สม่ำเสมอ	มีการสุ่มวัดขนาดเป็นมัด ๆ	9
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ เกิน 1 มม.	มีการสุ่มตรวจสอบเป็นมัด ๆ	9
วัดและจึงเอ็นเพื่อวางแนว	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง คูไม่เรียบร้อย	ไม่มี	10
தாகวและปูปาร์เก้	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง คูไม่เรียบร้อย	ไม่มี	10
	தாகวไม่ถูกวิธี	ไม่มี	10
	ใช้กาวยึดไม่ได้คุณภาพ	ไม่มี	10
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ เกิน 1 มม.	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA	5

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
	มีร่องห่างระหว่างผนังกับ ไม้ปาร์เก้เกิน 5 มม.	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA	5
ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้ ตามตำแหน่ง	เหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณธรณีประตู	ตรวจเช็คระยะก่อนปู	7
ทิ้งให้กาวแห้งสนิท	ไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว	ไม่มี	10
	ไม้ปาร์เก้ค่างจากน้ำ	กำหนดเป็นลำดับการทำงาน ก่อนหลัง และตรวจสอบโดย โฟร์แมน	5
	กาวไม่แห้ง	ตรวจว่าแห้งโดย ผรม. ก่อนขีด	4
ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้	ผิวเป็นคลื่น	ไม่มี	10
	ผิวขัดเป็นรอย	ตรวจการขัดโดยโฟร์แมน,QA	7
		ตรวจการขัดโดยโฟร์แมน,QA	5
ขัดไม่ทั่วถึงบริเวณมุมและ ขางกบ ทำให้เป็นแอ่ง	ตรวจการขัดโดยโฟร์แมน,QA	5	
ติดตั้งบัวเชิงผนัง	เกิดช่องห่างระหว่างพื้น ปาร์เก้กับ ไม้บัว	ใช้ไม้ที่ตรงเรียบทำการ ตรวจสอบ พื้นปาร์เก้ และ ไม้บัว ก่อน	3
	ผิวบัว,สีไม่เรียบสวย	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน,QA	4
	ไม้บัวผิดรูป	ไม่มี	10
ตรวจสอบด้วยชิ้นงานตัวอย่าง		3	
อุดโป๊วรอยต่อชิ้นไม้	ยาแนวไม่ดี, ไม่ตรง ระหว่างลิ้นปาร์เก้ และบัว เชิงผนัง	ดูคุณภาพของงานและดูชิ้นงาน จริง	3
ทาสีพื้นปาร์เก้	ยurit เหนไม่เงา	ไม่มี	10

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
		ตรวจสอบด้วยชิ้นงานตัวอย่าง	6
	ผิวยูริเทนไม่เรียบ เยิ้ม และ มีฟองอากาศ	ไม่มี	10
		ไม่มี	10
°ความสะอาดพื้นที่ °งาน	ฝุ่นเลอะงานอื่นๆ	ตรวจสอบโดยไฟร์แมน,QA	5

หมายเหตุ : Detect : Detection

4.4.5 การคำนวณหาค่า RPN

หลังจากทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย ความถี่ในการเกิด (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ในปัจจุบันแล้วจึงนำมาคำนวณหาค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจากของเสียดังกล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียต่อไป

ตาราง 4.22 แสดงค่า RPN ในงานปาร์เก้

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
งานอื่นที่ต้อง เสร็จก่อน	ต้องรี้อทำใหม่	8	ไม่เช็คงานก่อนติดตั้ง	2	4	64
คุณภาพผิวห้อง	ปาร์เก้ร่อน เป็นแอ่ง เคาะแล้วมีเสียงดัง	5	ไม่เช็คระดับพื้น ว่า เป็นแอ่ง หรือเปล่าก่อน	7	5	175
คุณภาพไม้ปาร์เก้	สีไม่สม่ำเสมอ ทย ไม้ไม่สวย	4	ไม่คัดสีเนื้อไม้ก่อนเข้า ปู	7	6	168
	ขนาดปาร์เก้ไม่ สม่ำเสมอ	3	ไม่ควบคุมคุณภาพไม้ ปาร์เก้	6	9	162

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
	มีร่องห่างระหว่าง ไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม.	4	ลิ้นปาร์เก้ไม่ได้ขนาด ทำให้เข้าลิ้นไม่สนิท	3	9	108
ัดและจึงเอ็นเพื่อวาง	แนวลายปาร์เก้ไม่ ตรง คูไม่เรียบร้อย	3	ดึงแนวไม่ตึง หรือ ไม่ได้ดึงแนว	8	10	240
ปูปาร์เก้	แนวลายปาร์เก้ไม่ ตรง คูไม่เรียบร้อย	3	การเคลื่อนตัวของปาร์ เก้ขณะปู	6	10	180
	தாகวไม่ถูกวิธี	5	தாகวไม่เพียงพอ	3	10	150
	ใช้กาวไม่ได้ คุณภาพ	5	ไม่ได้กำหนดคุณภาพ ของกาว	5	10	250
	มีร่องห่างระหว่าง ไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม.	4	ช่างปูไม่ประณีต เพียงพอ	6	5	120
	มีร่องห่างระหว่าง ผนังกับไม้ปาร์เก้ เกิน 5 มม.	4	ช่างปูไม่ประณีต เพียงพอ	5	5	100
ติดตั้งไม้ปิดหัวปาร์เก้	เหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณธรณีประตู	4	ไม่เช็คระยะก่อนติดตั้ง	9	7	252
ึงให้กาวแห้งสนิท	ไม้ปาร์เก้เคลื่อนตัว	3	ไม้ปาร์เก้บิด โกงตัว จากแดด	6	10	180
	ไม้ปาร์เก้ต่างจากน้ำ	4	ไม่ได้ปิดหน้าต่างกัน ฝน หรือ หลังคารั่ว	5	5	100
	กาวไม่แห้ง	3	ทิ้งช่วงเวลาไม่นานพอ	5	4	60
ำเนินการขัดผิวปาร์เก้	ผิวเป็นคลื่น	4	ใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง	9	10	360
	ผิวขัดเป็นรอย	4	กระดาษทรายของ เครื่องขัดไม่เหมาะสม	9	7	252
		4	การทำงานอื่น ๆ มาทำ ให้เสียหาย	7	5	140

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
	ขัดไม่ทั่วถึงบริเวณ มุมและขางกบ ทำ ให้เป็นแอ่ง	3	เป็นชอกเล็ก ๆ ทำให้ เครื่องมือเข้าไม่ถึง	10	5	150
ติดตั้งบัวเชิงผนัง	เกิดช่องห่างระหว่าง พื้นปาร์เก้กับ ไม้บัว	4	ความเรียบของบัวและ ระดับพื้นปาร์เก้	8	3	96
	ผิวบัว, สีไม่เรียบ สวย	6	ไม่ได้ขัดหรือทำสีไม้ บัวก่อน	8	4	192
	ไม้บัวผิดรูป	4	วัสดุที่ใช้ยึด, วิธีการยึด ไม่ถูกต้อง	7	10	280
		4	การใช้ไม้ไม่ถูกต้อง	5	3	60
ดูไปรรอยต่อชิ้นไม้	ยาแนวไม่ดี, ไม่ตรง ระหว่างลิ้นปาร์เก้	3	ทักษะและฝีมือการ ทำงานของช่าง	6	3	54
ทายูริเทนพื้นปาร์เก้	ยูริเทนไม่เงา	6	ปริมาณยูริเทนไม่ เพียงพอ	9	10	540
		6	การเตรียมผิวไม่ดีพอ	7	6	252
		6	ทักษะและฝีมือการ ทำงานช่าง	8	10	480
	ผิวยูริเทนไม่เรียบ เนียนและมี ฟองอากาศ	3	พื้นผิวและแปรงที่ใช้ ไม่สะอาด	8	10	240
		3	วิธีการใช้แปรงของ ช่าง	7	10	210
	ทำความสะอาดพื้นที่ ทำงาน	ฝุ่นละอองงานอื่นๆ	3	ไม่เก็บเศษวัสดุและ อุปกรณ์ ให้เรียบร้อย	7	5

4.4.6 การบันข้อมูลในตาราง PFMEA

ตารางที่ 4.23 PFMEA ในงานปาร์เก้

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN
ตรวจดูงานอื่นที่ต้องเสร็จก่อน	ต้องรี้อทำใหม่	ไม่เรียบร้อย ไม้ปาร์เก้เสียหาย	8	ไม่เช็คงานก่อนติดตั้ง	2	ควบคุมให้มีการตรวจสอบ	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน ,QA	4	64
ตรวจดูสภาพผิวห้อง	ปาร์เก้ร้อน เป็นแอ่ง เกาะแล้วมีเสียงดัง	รี้อจุดที่ร้อนและซ่อม	5	ไม่เช็คระดับพื้น ว่าเป็นแอ่งหรือเปล่าก่อน	7	ตรวจเช็คพื้นก่อนปู	ใช้ไม้สามเหลี่ยมตรวจความเรียบ	5	175
ตรวจดูคุณภาพไม้ปาร์เก้	สีไม่สม่ำเสมอ ลายไม้ไม่สวย	ต้องข้อมสีให้กลมกลืน	4	ไม่คัดสีเนื้อไม้ก่อนเข้าปู	7	ทำชิ้นงานตัวอย่าง และควบคุมให้มีการตรวจสอบ	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน ,QA โดยเทียบกับชิ้นงานตัวอย่าง	6	168
	ขนาดปาร์เก้ไม่สม่ำเสมอ	แนวไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย	3	ไม่ควบคุมคุณภาพไม้ปาร์เก้ก่อนติดตั้ง	6	มีการคัดขนาดปาร์เก้ให้มีขนาดเท่ากันตลอด	มีการสุ่มวัดขนาดเป็นมัด ๆ	9	162
	มีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้เกิน 1 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4	ลิ้นปาร์เก้ไม่ได้ขนาด ทำให้เข้าลิ้นไม่สนิท	3	มีการตรวจการเข้าลิ้นของปาร์เก้ก่อนใช้	มีการสุ่มตรวจสอบเป็นมัด ๆ	9	108
วัดและยิงเอ็นเพื่อวางแนว	แนวลายปาร์เก้ไม่ตรง ดูไม่เรียบร้อย	ดูไม่สวยงาม	3	ดึงแนวไม่ตึง หรือ ไม่ได้ดึงแนว	8	เน้นย้ำช่างให้ดึงเอ็นให้ตึง	ไม่มี	10	240

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
ทากาวและปูพาร์เก้	แนวลายพาร์เก้ไม่ตรง ดู ไม่เรียบร้อย	ดูไม่สวยงาม	3	การเคลื่อนตัวของพาร์เก้ขณะปู	6	ขณะปูห้ามผู้ไม่ เกี่ยวข้องเข้าไป	ไม่มี	10	180
	ทากาวไม่ถูกวิธี	พาร์เก้ร่อน	5	ทากาวไม่เพียงพอ	3	กำหนดวิธีทากาว	ไม่มี	10	150
	ใช้กาวไม่ได้คุณภาพ	พาร์เก้ร่อน	5	ไม่ได้กำหนดคุณภาพของกาว	5	กำหนดชนิด ยี่ห้อ ของกาว	ไม่มี	10	250
	มีร่องห่างระหว่างไม้ พาร์เก้เกิน 1 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4	ช่างปูไม่ประณีตเพียงพอ	6	กำหนดเป็น สเปกในการ ตรวจรับงาน	ตรวจสอบโดยโฟร์แมน ,QA	5	120
	มีร่องห่างระหว่างผนัง กับ ไม้พาร์เก้เกิน 5 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4	ช่างปูไม่ประณีตเพียงพอ	5	กำหนดเป็น สเปกในการ ตรวจรับงาน	ตรวจสอบ โดยโฟร์แมน ,QA	5	100
ติดตั้ง ไม้ปิดหัวพาร์เก้	เหลือเศษเล็ก ๆ บริเวณ ธรณีประตู	ไม่สวยงาม และหลุด ร่อนง่าย	4	ไม่เช็คระยะก่อนติดตั้ง	9	ศึกษาแบบใน การปูและติดตั้ง	ตรวจเช็คระยะก่อนปู	7	252
ทิ้งให้กาวแห้ง	ไม้พาร์เก้เคลื่อนตัว	พาร์เก้ร่อน เสียแนว	3	ไม้พาร์เก้บิด โกงตัวจากแดด	6	ตอกตะปูยึด	ไม่มี	10	180

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
	ไม้ปาร์เก้ต่างจากน้ำ	ปาร์เก้เสีย ทำสีไม่สวย	4	ไม่ได้ปิดหน้าต่างกันฝน หรือ หลังคารั่ว	5	ตรวจสอบให้มี การทำหลังคา และหน้าต่างให้ เสร็จก่อน	กำหนดเป็นลำดับการ ทำงานก่อนหลัง และ ตรวจสอบโดยไฟร์แมน	5	100
	กาวไม้แห้ง	ปาร์เก้หลุด เสียแนว ตอนขัด	3	ทิ้งช่วงเวลายาวนานพอ	5	มีป้ายแจ้งเวลาที่ เริ่มขัดได้	ตรวจว่าแห้งโดย ผู้รับเหมา ก่อนขัด	4	60
ดำเนินการขัดผิวปาร์เก้	ผิวเป็นคลื่น	ไม่สวยงาม ต้องขัดใหม่	4	ใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง	9	ควรควบคุมการ ขัดให้ต่อเนื่อง	ไม่มี	10	360
	ผิวขัดเป็นรอย	ไม่สวยงาม ต้องขัดใหม่	4	กระดาษทรายของเครื่องขัดไม่ เหมาะสม (หยาบไปหรือมีวัสดุ ไปติดอยู่)	9	ตรวจสอบ กระดาษทราย อย่างสม่ำเสมอ	ตรวจการขัดโดยไฟร์แมน ,QA	7	252
			4	การทำงานอื่น ๆ มาทำให้ เสียหาย	7	หาวัสดุเพื่อ ป้องกันขณะ ทำงานอื่น ๆ	ตรวจการขัดโดยไฟร์แมน ,QA	5	140
	ขัดไม้ทั่วถึงบริเวณมุม และขางกบ ทำให้เป็นแอ่ง	ไม่สวยงาม วางตู้โต๊ะ แล้วโยก	3	เป็นชอกเล็ก ๆ ทำให้เครื่องมือ เข้าไม่ถึง	10	ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสมกับ สภาพงาน	ตรวจการขัดโดยไฟร์แมน ,QA	5	150

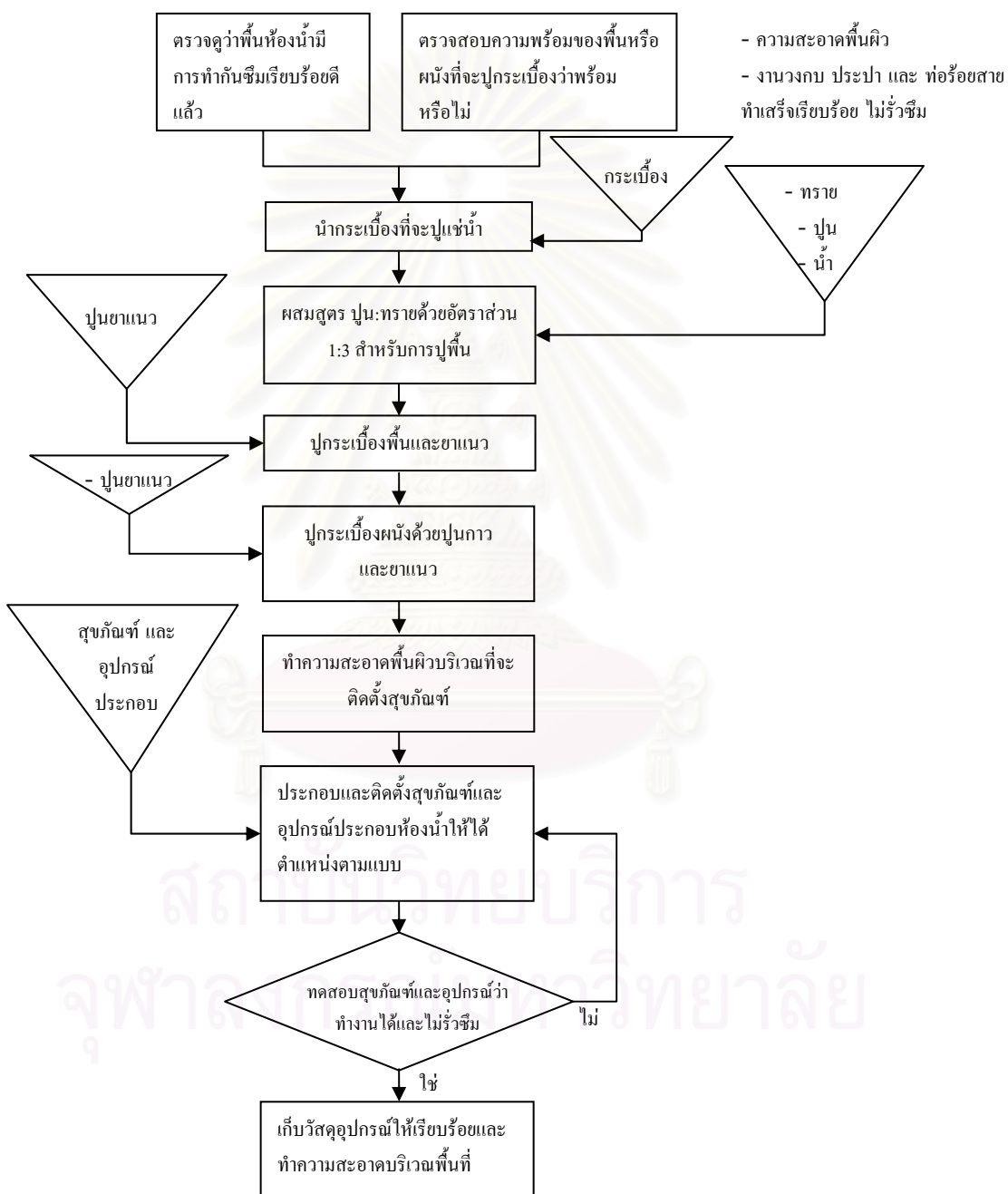
กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
ติดตั้งบัวเชิงผนัง	เกิดช่องว่างระหว่างพื้น ปาร์เก้กับไม้บัว	งานดูไม่ประณีต เรียบร้อย	4	ความเรียบของบัวและระดับ พื้นปาร์เก้	8	เน้นช่างและ สาธิตการตรวจ งานที่บ่ง ชี้ให้เห็นถึงความ ไม่เรียบของพื้น ปาร์เก้ และบัว	ใช้ไม้ที่ตรงเรียบทำการ ตรวจสอบ พื้นปาร์เก้ และ ไม้บัวก่อน	3	96
	ผิวบัว,สีไม่เรียบสวย	งานดูไม่ประณีต เรียบร้อย	6	ไม่ได้ขัดหรือทำสีไม้บัวก่อน	8	ตรวจสอบ คุณภาพของไม้ บัว ให้ชัดเจน	ตรวจสอบ โดยโฟร์แมน ,QA	4	192
	ไม้บัวผิดรูป	งานดูไม่สวยงาม	4	วัสดุที่ใช้ยึด,วิธีการยึดไม้ ถูกต้อง	7	ศึกษาแบบและ ข้อกำหนด	ไม่มี	10	280
			4	การใช้ไม้ไม่ถูกต้อง	5	ทำชิ้นงาน ตัวอย่าง	ตรวจสอบด้วยชิ้นงาน ตัวอย่าง	3	60
อุดโป๊วรอยต่อชิ้นไม้	ยาแนวไม่ดี, ไม่ตรง ระหว่างลิ้นปาร์เก้ และ บัวเชิงผนัง	งานดูไม่ประณีต เรียบร้อย	3	ทักษะและฝีมือการทำงานของ ช่าง	6	จัดการสาธิตการ ทำและมีตัวอย่าง ประกอบ	ดูคุณภาพของงานและดู ชิ้นงานจริง	3	54
ทายูริเทนพื้นปาร์เก้	ยูริเทนไม่เงา	ไม่สวยงาม	6	ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ	9	กำหนดจำนวน ครั้งที่ต้องทำให้ ชัดเจน	ไม่มี	10	540

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN	
			6	การเตรียมผิวไม่ดีพอ	7	ทำชิ้นงาน ตัวอย่าง ก่อน- หลัง	ตรวจสอบด้วยชิ้นงาน ตัวอย่าง	6	252	
			6	ทักษะและฝีมือการทำงานของ ช่าง	8	จัดอบรม,สาธิต และฝึกปฏิบัติ จริง	ไม่มี	10	480	
			3	ผิวยูริเทนไม่เรียบ เข้ม และ มีฟองอากาศ	3	ไม่สวยงามและผิวปาร์ เก้สึก	เน้นย้ำให้ทำ ความสะอาดพื้น และตรวจสอบ แปรงที่ใช้	ไม่มี	10	240
			3	วิธีการใช้แปรงของช่าง	7	จัดอบรม,สาธิต และฝึกปฏิบัติ จริง	ไม่มี	10	210	
ทำความสะอาดพื้นที่	ฝุ่นและงานอื่นๆ	ไม่เรียบร้อย	3	ไม่เก็บเศษวัสดุอุปกรณ์	7	ทำความสะอาด	โพร์แมน	5	105	

4.5 งานห้องน้ำ

งานห้องน้ำเป็นงานที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นงานที่ให้ความสำคัญมาก ปัญหาด้านคุณภาพที่พบบ่อยครั้งคือ น้ำในห้องน้ำไหลออกภายนอก, มีน้ำขัง เป็นต้น

4.5.1 กระบวนการของงานห้องน้ำ



รูปที่ 4.6 ขั้นตอนการทำงานของงานห้องน้ำ

4.5.2 ลักษณะของเสีย (Failure Mode) ผลกระทบ(Effect) และความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากของเสีย

- **ขั้นตอนตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี,น้ำทิ้ง,ท่อไฮดรอก**

กระบวนการกระบวนการตรวจสอบและเตรียมพื้นที่ก่อนการปูกระเบื้อง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- ตำแหน่งของท่อผิด ซึ่งจะส่งผลกระทบได้ 3 ลักษณะคือ
 - วางซักโครกไม่ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8
 - การใช้งานซักโครก,ท่อน้ำทิ้งไม่สมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7
 - ก๊อคน้ำไม่ตั้งฉากกับผนัง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- ท่อน้ำไม่ได้ระดับ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือตำแหน่งก๊อกลงสูงหรือต่ำไป เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- **ขั้นตอนเทTopping พื้นห้องน้ำให้ได้ระดับ มีความลาดเอียงตามกำหนด**

กระบวนการเทTopping พื้นห้องน้ำให้ได้ระดับ มีความลาดเอียงตามกำหนด ลักษณะของเสียที่สามารถเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะ คือ

- ห้องน้ำลาดระดับน้อยกว่า Hollow Core ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือน้ำในห้องน้ำไหลออกภายนอก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมากซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- พื้นห้องน้ำลาดระดับน้อยกว่า Solid Slab ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ

น้ำใน ห้องน้ำไหลออกภายนอก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมากซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- ความลาดเอียงน้อย ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือน้ำข้าง, น้ำไหลช้า เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

● ขั้นตอนการทากันซึม

กระบวนการการทากันซึมลักษณะของเสียที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- รั่วจากรอยต่อแผ่น ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือน้ำรั่ว, ปาร์เก้เป็นครบน้ำ ฝ้าเพดานพอง, เป็นครบน้ำ, น้ำหยดลงบนห้องด้านล่าง, วอเปเปอร์ชำรุด, ไหลเข้าโคมไฟทำให้ไฟช็อต เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมากซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- รั่วจากรอย grout ท่อ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือฝ้าเพดานเป็นครบน้ำ น้ำหยดลงห้องด้านล่าง, วอเปเปอร์ชำรุด, น้ำไหลเข้าโคมไฟ ทำให้ไฟช็อต เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์อันตรายร้ายแรงแต่มีการเตือนล่วงหน้าซึ่งตรงกับคะแนน 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 9

● ขั้นตอนปูกระเบื้องพื้นและผนัง

กระบวนการปูกระเบื้องพื้นและผนังลักษณะของเสียที่สามารถเกิดขึ้นได้ 4 ลักษณะ คือ

- กระเบื้องปูไม่ได้แนว ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือมองดูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- รอยต่อระหว่างกระเบื้องไม่เรียบ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ เดินแล้วรู้สึกสะดุด เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- สีไม่สม่ำเสมอ, ขนาดกระเบื้องไม่เท่ากัน ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ

มองดูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- ยานแนวไม่สม่ำเสมอ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือเป็นคลื่นมองดูไม่

สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- **ขั้นตอนการตัดสินใจและอุปสรรค**

- กระบวนการตัดสินใจและอุปสรรคลักษณะของเสียที่สามารถเกิดขึ้นได้ 4 ลักษณะ คือ

- ตำแหน่งอุปกรณ์สุญญากาศ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือใช้งานไม่สะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 4

- น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสายชำระ ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือลูกน้ำไม่รับบ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับผนัง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นน้ำไหลไม่สะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- ก๊อกน้ำไม่เสมอผนัง ความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือมองดูไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

ตาราง 4.24 แสดงความรุนแรงของลักษณะของเสียหายห้องน้ำ

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV
ตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี, น้ำทิ้ง, ท่อโสโครก	ตำแหน่งของท่อผิด	วางชักโครกไม่ได้	8
		การใช้งานชักโครก, ท่อน้ำทิ้งไม่สมบูรณ์	7
		ก๊อคน้ำไม่ตั้งฉากกับผนัง	5
	ท่อน้ำไม่ได้ระดับ	ตำแหน่งก๊อกอยู่สูงหรือต่ำไป	5
เทพping พื้นห้องน้ำ	ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	น้ำในห้องน้ำไหลออก ภายนอก	8
	พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	น้ำในห้องน้ำไหลออก ภายนอก	8
	ความลาดเอียงน้อย	มีน้ำขัง, น้ำไหลช้า	7
กันซึม	รื้อจากรอยต่อแผ่น	น้ำรั่ว, ปาร์เก้เป็นครบน้ำ, ฝ้าเพดานพอง, เป็นครบน้ำ, น้ำหยดลงบนห้องด้านล่าง, วอเปเปอร์ชำรุด, ไหลเข้าโคมไฟทำให้ไฟช็อต	8
	รื้อจากรอย grout ท่อ	ฝ้าเพดานเป็นครบน้ำ, น้ำหยดลงห้องด้านล่าง, วอเปเปอร์ชำรุด, น้ำไหลเข้าโคมไฟ ทำให้ไฟช็อต	9
ปูกระเบื้องพื้นและผนัง	กระเบื้องปูไม่ได้แนว	มองดูไม่สวยงาม	7
	รอยต่อระหว่างกระเบื้องไม่เรียบ	เดินแล้วรู้สึกสะดุด	6
	สีไม่สม่ำเสมอ, ขนาดกระเบื้องไม่เท่ากัน	มองดูไม่สวยงาม	6
	ขานแนวไม่สม่ำเสมอ	เป็นคลื่นมองดูไม่สวยงาม	4
ติดตั้งภัณฑ์และอุปกรณ์	ตำแหน่งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ผิด	ใช้งานไม่สะดวก	4

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV
ติดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสายชำระ	ลูกค้านำกลับบ้าน	5
	ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับผนัง	น้ำไหลไม่สะดวก	6
	ก๊อคน้ำไม่เสมอผนัง	มองดูไม่สวยงาม	7

หมายเหตุ : Sev : Severity

4.5.3 สาเหตุและความถี่ในการเกิด

- **ขั้นตอนตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี,น้ำทิ้ง,ท่อโสโครก**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- ตำแหน่งของท่อผิด มีสาเหตุการเกิด 3 สาเหตุ คือ
 - โรงงานวางท่อBox out ผิดตำแหน่ง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 3
 - โรงงานวางท่อBox out เอียง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 50 % ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 10
 - ท่อน้ำฝังออกจากผนังเอียง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด(O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- ท่อน้ำไม่ได้ระดับ สาเหตุเกิดจากโรงงานฝังท่อไม่ตรงตำแหน่งซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- **ขั้นตอนเทTopping พื้นห้องน้ำให้ไ้ระดับ มีความลาดเอียงตามกำหนด**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 3 ลักษณะ คือ

- ห้องน้ำลาดระดับน้อยกว่า Hollow Core สาเหตุเกิดจากเทtopping สูง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด(O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 8

- พื้นห้องน้ำลาดระดับน้อยกว่า Solid Slab สาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- เทtopping สูง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด(O)สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 8

- แผ่นพื้น Precast วางไม่ไ้ระดับ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด(O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 5

- ความลาดเอียงน้อย สาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- เทtopping ไม่ลาดเอียง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด(O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 5

- ปูกระเบื้องไม่ลาดเอียง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด(O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนการทำกันซึม**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- รั่วจากรอยต่อแผ่น สาเหตุเกิดจากวิธีการทำกันซึมไม่ถูกวิธี ซึ่งความถี่

ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10% ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 6

- รั้วจากรอย grout ท่อ สาเหตุเกิดจากทำกันซึมไม่ถูกวิธี ซึ่งความถี่

ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 7

● ขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นและผนัง

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 4 ลักษณะ คือ

- กระจังปูไม่ได้แนว สาเหตุเกิดจากวางแนวกระจังไม่ดี ซึ่งความถี่

ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 4

- รอยต่อระหว่างกระจังไม่เรียบ สาเหตุเกิดจากกระจังบิดเนื่องจากการเผา ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.1-0.2 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 2

- ความลาดเอียงน้อย สาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- นำกระจังคนละ Lot มาปู ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 5

- บริษัทผู้ผลิตส่งสินค้าไม่ได้คุณภาพ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าวน้อยกว่า 0.1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 1 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับถี่ระดับที่ 1

- ขาแนวไม่สม่ำเสมอ สาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- ช่างเก็บงานไม่มีฝีมือ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์

ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- วัสดุที่ใช้ไม่มีคุณภาพ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.1-0.2 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 2

● ขั้นตอนติดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 4 ลักษณะ คือ

- ตำแหน่งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ผิด สาเหตุเกิดจากช่างติดตั้งตำแหน่งไม่ถูก ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5
- น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสายชำระ สาเหตุเกิดจากไม่ใส่แหวนยางรองก๊อก ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5
- ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับผนัง สาเหตุเกิดจากตำแหน่งท่อไม่ถูกต้องซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5
- ก๊อกน้ำไม่เสมอผนัง สาเหตุเกิดจากระยะยื่นท่อไม่ถูกต้อง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.1-0.2 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 2

ตาราง 4.25 แสดงสาเหตุและความถี่ของการเกิดของเสีย

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี, น้ำทิ้ง, ท่อไฮดรอลิก	ตำแหน่งของท่อผิด	โรงงานวางท่อBox out ผิดตำแหน่ง	3
		โรงงานวางท่อBox out เอียง	10
		ท่อน้ำฝังออกจากผนังเอียง	5
	ท่อน้ำไม่ได้ระดับ	โรงงานฝังท่อไม่ตรงตำแหน่ง	5
เทTopping พื้นห้องน้ำให้ได้ระดับ มีความลาดเอียงตามกำหนด	ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	เทtopping สูง	8
	พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	เทtopping สูง	8
		แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ	5
	ความลาดเอียงน้อย	เทtopping ไม่ลาดเอียง	5
ปูกระเบื้องไม่ลาดเอียง		7	
กันซึม	ร่วจากรอยต่อแผ่น	วิธีการทำกันซึมไม่ถูกวิธี	6
	ร่วจากรอย grout ท่อ	ทำกันซึมไม่ถูกวิธี	7
ปูกระเบื้องพื้นและผนัง	กระเบื้องปูไม่ได้แนว	วางแนวกระเบื้องไม่ดี	4
	รอยต่อระหว่างกระเบื้องไม่เรียบ	กระเบื้องบิดเนื่องจากการเผา	2
	สีไม่สม่ำเสมอ, ขนาดกระเบื้องไม่เท่ากัน	นำกระเบื้องคนละLot มาปู	5
		บริษัทผู้ผลิตส่งสินค้าไม่ได้คุณภาพ	1
	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	ช่างเก็บงานไม่มีฝีมือ	5
		วัสดุที่ใช้ไม่มีคุณภาพ	2
ติดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	ตำแหน่งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ผิด	ช่างติดตำแหน่งไม่ถูก	5

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ติดตั้งภัณฑ์และอุปกรณ์	น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสายชำระ	ไม่ใช่แหวนยางรองก๊อก	5
	ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับผนัง	ตำแหน่งท่อไม่ถูกต้อง	5
	ก๊อคน้ำไม่เสมอผนัง	ระยะยื่นท่อไม่ถูกต้อง	2

หมายเหตุ : Occur : Occurrence

4.5.4 การควบคุมในปัจจุบัน

- **ขั้นตอนตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี,น้ำทิ้ง,ท่อโสโครก**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 4 ประเภทคือ

- ตรวจสอบวัสดุตำแหน่งท่อน้ำดีก่อนติดตั้งโครก สำหรับการตรวจสอบตำแหน่งของท่อผิด ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

- ตรวจสอบท่อที่ฝังก่อนติดตั้งโครก สำหรับการตรวจสอบตำแหน่งของท่อผิด ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 2

- ตรวจสอบท่อที่ฝังก่อนปูกระเบื้อง สำหรับการตรวจสอบตำแหน่งของท่อผิด ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 2

- ตรวจสอบท่อที่ฝังก่อนปูกระเบื้อง สำหรับการตรวจสอบท่อน้ำไม่ได้ระดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 2

- **ขั้นตอนเทTopping พื้นห้องน้ำให้ไ้ระดับ มีความลาดเอียงตามกำหนด**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ตรวจสอบโดยวัดผลต่างพื้นห้องน้ำกับพื้นภายนอก สำหรับการตรวจสอบ

ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core, พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 5

- ตรวจสอบโดยดูระดับหลังแผ่นให้เสมอระหว่างตั้งแผ่น สำหรับการตรวจสอบพื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- ตรวจสอบโดยลาดน้ำแล้วเพื่อสังเกตการณ์ไหล สำหรับการตรวจสอบความลาดเอียงน้อย ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

● ขั้นตอนการทากันซึม

ตรวจสอบโดยการขังน้ำทดสอบ สำหรับการตรวจสอบรั่วจากรอยต่อแผ่น ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

● ขั้นตอนปูกระเบื้องพื้นและผนัง

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- ตรวจสอบเมื่องานเสร็จสำหรับการตรวจสอบกระเบื้องปูไม่ได้แนว ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 4

- ตรวจสอบโดยใช้มือลูบทดสอบ สำหรับการตรวจสอบยาแนวไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 5

● ขั้นตอนติดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- ตรวจสอบโดยต่อน้ำทดสอบ สำหรับการตรวจสอบน้ำรั่วที่ก๊อกหรือสายชำระ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 2
- ตรวจสอบโดย Visual Inspection สำหรับการตรวจสอบตำแหน่งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ผิด, ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับผนัง, ก๊อกน้ำไม่เสมอผนัง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 2 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 2

ตาราง 4.26 แสดงความสามารถในการตรวจจับงานห้องน้ำ

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี, น้ำทิ้ง, ท่อโสโครก	ตำแหน่งของท่อผิด	วัสดุตำแหน่งท่อน้ำดีติดชักโครก	2
		ตรวจสอบท่อที่ฝังก่อนติดชักโครก	2
		ตรวจสอบท่อที่ฝังก่อนปูกระเบื้อง	2
	ท่อน้ำไม่ได้ระดับ	ตรวจสอบท่อที่ฝังก่อนปูกระเบื้อง	2
เทพอปปิ้ง พื้นห้องน้ำ	ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	วัดผลต่างพื้นห้องน้ำกับพื้นภายนอก	5
	พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	วัดผลต่างพื้นห้องน้ำกับพื้นภายนอก	5
		ดูระดับหลังแผ่นให้เสมอระหว่างตั้งแผ่น	5
	ความลาดเอียงน้อย	ลาดน้ำแล้วเพื่อสังเกตการไหล	2
		ลาดน้ำแล้วเพื่อสังเกตการไหล	2
กันซึม	รั่วจากรอยต่อแผ่น	การขังน้ำทดสอบ	2

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
กันซึม	รั่วจากรอย grout ท่อ	การขังน้ำทดสอบ	2
ปูกระเบื้องพื้นและผนัง	กระเบื้องปูไม่ได้แนว	ตรวจคู่มืองานเสร็จ	2
	รอยต่อระหว่างกระเบื้อง ไม่เรียบ	ไม่มี	8
	สีไม่สม่ำเสมอ,ขนาด กระเบื้องไม่เท่ากัน	ตรวจคู่มืองานเสร็จ	5
	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	ตรวจสอบจุดที่ยากในการเห็น	5
		ใช้มือลูบทดสอบ	2
ติดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	ตำแหน่งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ผิด	Visual Inspection	2
	น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสายชำระ	ต่อน้ำทดสอบ	2
	ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับ ผนัง	Visual Inspection	2
	ก๊อคน้ำไม่เสมอผนัง	Visual Inspection	2

หมายเหตุ : Detect : Detection

4.5.5 การคำนวณค่า RPN

หลังจากทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย ความถี่ในการเกิด (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ในปัจจุบันแล้วจึงนำมาคำนวณหาค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจากของเสียดังกล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียต่อไป

ตาราง 4.27 แสดงคะแนน RPN ในงานห้องน้ำ

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบตำแหน่งและท่อ น้ำดี, น้ำทิ้ง, ท่อไฮดรอก	ตำแหน่งของท่อผิด	8	โรงงานวางท่อBox out ผิดตำแหน่ง	3	2	48
		8	โรงงานวางท่อBox out เอียง	10	2	160
		8	ท่อน้ำฝังออกจากผนังเอียง	5	2	80
	ท่อไม่ได้ระดับ	5	โรงงานฝังท่อไม่ตรงตำแหน่ง	5	2	50
Topping พื้นห้องน้ำให้ได้ระดับ มีความลาดเอียงตามกำหนด	ห้องน้ำลาดระดับน้อยกว่า Hollow Core	8	Topping สูง	8	5	320
	พื้นห้องน้ำลาดระดับน้อยกว่า Solid Slab	8	Topping สูง	8	5	320
		8	แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ	5	5	200
	ความลาดเอียงน้อย	7	Topping ไม่ลาดเอียง	5	2	70
		7	ปูกระเบื้องไม่ลาดเอียง	7	2	98
กันซึม	รั่วจากรอยต่อแผ่น	8	วิธีการทำกันซึมไม่ถูกวิธี	6	2	96
	รั่วจากรอย grout ท่อ	9	ทำกันซึมไม่ถูกวิธี	7	2	126
ปูกระเบื้องพื้นและผนัง	กระเบื้องปูไม่ได้แนว	7	วางแนวกระเบื้องไม่ดี	4	2	56
	รอยต่อระหว่างกระเบื้องไม่เรียบ	6	กระเบื้องบิดเนื่องจากการเผา	2	8	96
	สีไม่สม่ำเสมอ, ขนาดกระเบื้องไม่เท่ากัน	6	นำกระเบื้องคนละ Lot มาปู	5	5	150
		6	บริษัทผู้ผลิตส่งสินค้าไม่ได้คุณภาพ	1	5	30
	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	4	ช่างเก็บงานไม่มีฝีมือ	5	5	100
		4	วัสดุที่ใช้ไม่มีคุณภาพ	2	2	16

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
ติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	ตำแหน่งอุปกรณ์ สุขภัณฑ์ผิด	4	ช่างติดตั้งตำแหน่งไม่ถูก	5	2	40
	น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสาย ชำระ	5	ไม่ใส่แหวนยางรองก๊อก	5	2	50
	ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับ ผนัง	6	ตำแหน่งท่อไม่ถูกต้อง	5	2	60
	ก๊อกน้ำไม่เสมอผนัง	7	ระยะยื่นท่อไม่ถูกต้อง	2	2	28

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5.6 บันทึกข้อมูลลงในตาราง PFMEA

ตารางที่ 4.28 แสดง PFMEA ของงานห้องน้ำ

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความ ล้มเหลวที่น่าจะ เป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
ตรวจสอบตำแหน่ง และท่อน้ำดี,น้ำทิ้ง ,ท่อโสโครก	ตำแหน่งของท่อผิด	วางชักโครกไม่ได้	8	โรงงานวางท่อBox out ผิดตำแหน่ง	3	ตรวจสอบตำแหน่ง ก่อนผลิต	วัสดุตำแหน่งท่อ ก่อนติดชักโครก	2	48
		การใช้งานชักโครก ,ท่อน้ำทิ้งไม่ สมบูรณ์	8	โรงงานวางท่อBox out เอียง	10	ยึดท่อให้แน่นใน กระบวนการผลิต	ตรวจสอบท่อที่ฝัง ก่อนติดชักโครก	2	160
		ก๊อคน้ำไม่ตั้งฉากกับ ผนัง	8	ท่อน้ำฝังออกจาก ผนังเอียง	5	ยึดท่อให้แน่นใน กระบวนการผลิต	ตรวจสอบท่อที่ฝัง ก่อนปูกระเบื้อง	2	80
	ท่อน้ำไม่ได้ระดับ	ตำแหน่งก๊อกรูอยู่สูง หรือต่ำไป	5	โรงงานฝังท่อไม่ ตรงตำแหน่ง	5	ยึดท่อให้แน่นใน กระบวนการผลิต	ตรวจสอบท่อที่ฝัง ก่อนปูกระเบื้อง	2	50
เทพopping พื้น ห้องน้ำ	ห้องน้ำลดระดับน้อย กว่า Hollow Core	น้ำในห้องน้ำไหล ออกภายนอก	8	เทพopping สูง	8	ตรวจสอบระดับ ก่อนเทพopping	วัดผลต่างพื้น ห้องน้ำกับพื้น ภายนอก	5	320
	พื้นห้องน้ำลดระดับ	น้ำในห้องน้ำไหล	8	เทพopping สูง	8	ตรวจสอบระดับ	วัดผลต่างพื้น	5	320

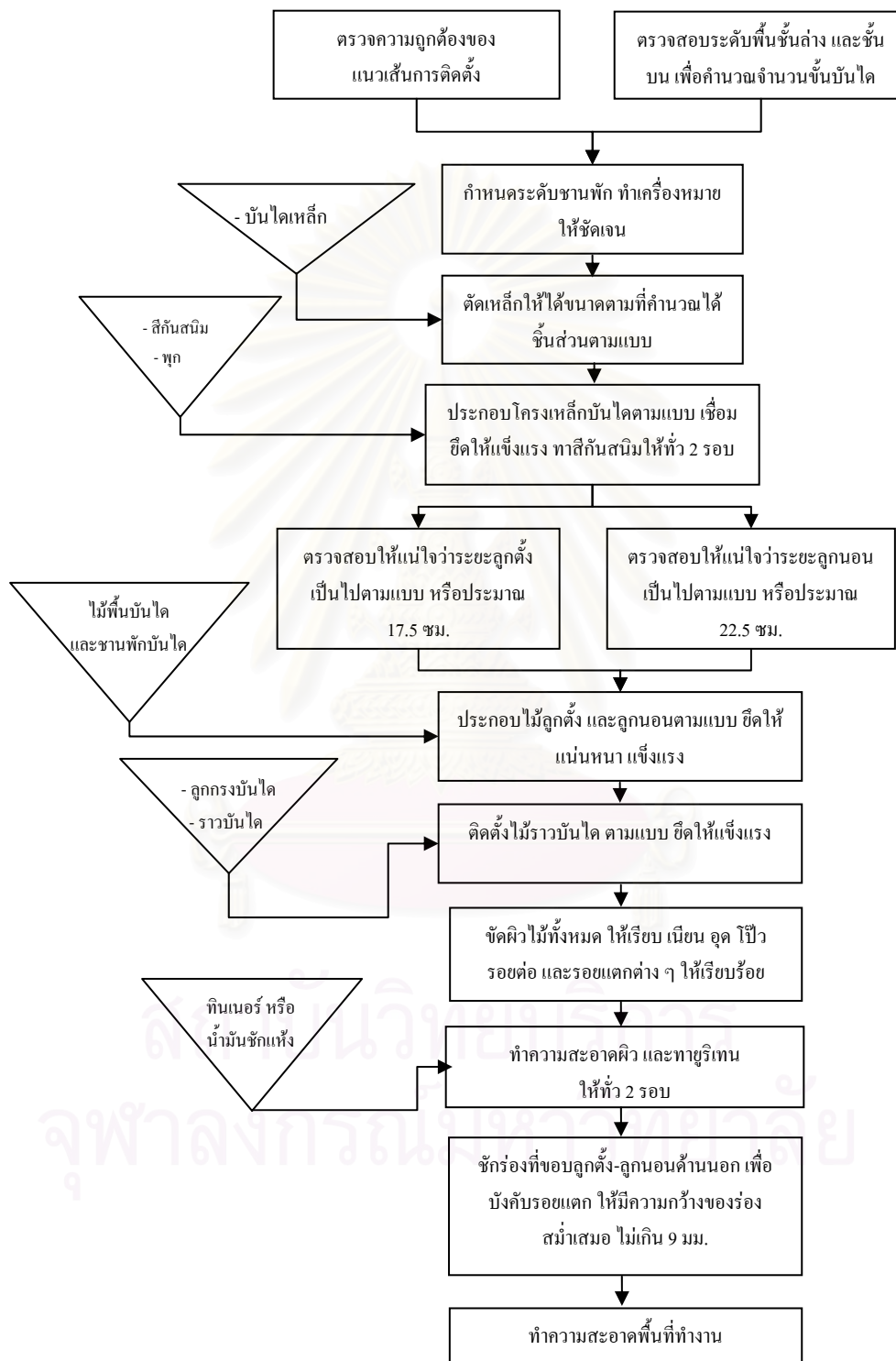
กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความ ล้มเหลวที่น่าจะ เป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
	น้อยกว่า Solid Slab	ออกภายนอก				ก่อนเทTopping	ห้องน้ำกับพื้น ภายนอก		
			8	แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ	5	ตรวจสอบระดับ หลังแผ่นชั้น 1	ดูระดับหลังแผ่น ให้เสมอรหว่าง ตั้งแผ่น	5	200
	ความลาดเอียงน้อย	มีน้ำขัง,น้ำไหลช้า	7	เทtopping ไม่ลาด เอียง	5	ตรวจสอบระดับ ก่อนเทTopping	ลาดน้ำแล้วเพื่อ สังเกตการไหล	2	70
			7	ปูกระเบื้องไม่ลาด เอียง	7	ช่างไม่มีฝีมือ	ลาดน้ำแล้วเพื่อ สังเกตการไหล	2	98
กันซึม	รั่วจากรอยต่อแผ่น	น้ำรั่ว,ปาร์เก้เป็น ครบน้ํา,ฝ้าเพดาน พอง,เป็นครบน้ำ,น้ำ หยดลงบนห้อง ด้านล่าง,วอเปเปอร์ ชำรุด,ไหลเข้าโคม	8	วิธีการทำกันซึม ไม่ถูกวิธี	6	ทำ WI และ กำหนดให้นำไป ปฏิบัติอย่าง เคร่งครัดและ ต่อเนื่อง	การขังน้ำทดสอบ	2	96

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความ ล้มเหลวที่น่าจะ เป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
	รั่วจากระอย grout ท่อ	ฝ้าเพดานเป็นคราบ น้ำ, น้ำหยดลงห้อง ด้านล่าง, วอเปเปอร์ ชำรุด, น้ำไหลเข้า คอมไฟ ทำให้ ไฟช็อต	9	ทำกันซึมไม่ถูกวิธี	7	ทำ WI และ กำหนดให้นำไป ปฏิบัติอย่าง เคร่งครัดและ ต่อเนื่อง	การขังน้ำทดสอบ	2	126
ปูกระเบื้องพื้นและ ผนัง	กระเบื้องปูไม่ได้แนว	มองดูไม่สวยงาม	7	วางแผนกระเบื้อง ไม่ดี	4	ตรวจสอบแนว กระเบื้องปู	ตรวจสอบเมื่องาน เสร็จ	2	56
	รอยต่อระหว่าง กระเบื้องไม่เรียบ	เดินแล้วรู้สึกสะดุด	6	กระเบื้องบิด เนื่องจากการเผา	2	ควรใช้กระเบื้อง เกรด A	ไม่มี	8	96
	สีไม่สม่ำเสมอ, ขนาด กระเบื้องไม่เท่ากัน	มองดูไม่สวยงาม	6	นำกระเบื้องคนละ Lot มาปู	5	ตรวจสอบ Lot ก่อน ปู Store จัดเรียงตาม Lot	ตรวจสอบเมื่องาน เสร็จ	5	150
			6	บริษัทผู้ผลิตส่ง สินค้าไม่ได้ คุณภาพ	1	ควรใช้กระเบื้อง เกรด A	ตรวจสอบเมื่องาน เสร็จ	5	30

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความ ล้มเหลวที่น่าจะ เป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN
	ยาแนวไม่สม่ำเสมอ	เป็นคลื่นมองดูไม่ สวยงาม	4	ช่างเก็บงานไม่มี ฝีมือ	5	OJT ช่างก่อนยาแนว จริงมีวัสดุป้องกัน กระเบื้อง	ตรวจสอบจุดที่ ยากในการเห็น	5	100
			4	วัสดุที่ใช้ไม่มี คุณภาพ	2	ตรวจสอบวัสดุที่ใช้ เมื่อมีการเปลี่ยน	ใช้มือลูบทดสอบ	2	16
ติดตั้งภัณฑ์และ อุปกรณ์	ตำแหน่งอุปกรณ์ สุกษณ์ผิด	ใช้งานไม่สะดวก	4	ช่างติดตั้งตำแหน่งไม่ ถูก	5	ทำ WI และ กำหนดให้นำไป ปฏิบัติอย่าง เคร่งครัดและ ต่อเนื่อง	Visual Inspection	2	40
	น้ำรั่วที่ก๊อกหรือสาย ชำระ	ลูกค้ำไม่รับบ้าน	5	ไม่ใช่แหวนยาง รองก๊อก	5	ระวังอุปกรณ์ ประกอบสูญหาย	ต่อน้ำทดสอบ	2	50
	ท่อ P-Trap ไม่ตั้งฉากกับ ผนัง	น้ำไหลไม่สะดวก	6	ตำแหน่งท่อไม่ ถูกต้อง	5	ตรวจสอบตำแหน่ง ท่อติด P- Trap	Visual Inspection	2	60
	ก๊อคน้ำไม่เสมอผนัง	มองดูไม่สวยงาม	7	ระยั้งท่อไม่	2	ตรวจสอบระยั้งท่อ	Visual Inspection	2	28

4.6 งานบันได

4.6.1 กระบวนการงานบันได



รูปที่ 4.7 ขั้นตอนการทำงานของงานบันได

4.6.2 ลักษณะของเสีย (Failure Mode) ผลกระทบ (Effect) และความรุนแรง (Severity)

- **ขั้นตอนตรวจสอบระยะผิวชั้นบนและชั้นล่างเพื่อคำนวณ**

กระบวนการตรวจสอบระยะผิวชั้นบนและชั้นล่างเพื่อคำนวณความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ ระยะผิคนั้นไม่เป็นไปตามแบบ ซึ่งจะส่งผลให้ต้องแก้ไขขนาดชั้นบนใดทุกครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- **ขั้นตอนวัดระยะชิ้นส่วน ตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็ก**

กระบวนการวัดระยะชิ้นส่วนตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็กความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะ คือ

- วัดระยะผิคนั้น ซึ่งจะส่งผลให้ขนาดของบันไดผิคนั้นไปจากแบบ

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งตรงกับคะแนน 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 5

- ระยะเหล็กเคลื่อนตัว ซึ่งจะส่งผลให้ระยะชิ้นและระดับคลาดเคลื่อน

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- **ขั้นตอนติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้วและประกอบชิ้นส่วนย่อย**

กระบวนการวัดระยะชิ้นส่วนตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็กความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 4 ลักษณะ คือ

- โครงบันไดไม่แข็งแรง ซึ่งจะส่งผลให้บันไดไม่แข็งแรง เมื่อเปรียบเทียบกับ

เกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- ระดับไม่ได้ ซึ่งจะส่งผลให้บันไดผิคนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมิน

ความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- หน้าบันไดเบี้ยว ซึ่งจะส่งผลให้บันไดผิคนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมิน

ความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- รอยเชื่อม รอยตัด ไม่เรียบร้อย ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

● **ขั้นตอนทาสีกันสนิมให้ทั่วทั้งโครงบันได**

กระบวนการทาสีกันสนิมให้ทั่วทั้งโครงบันไดความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือ สีไม่ทั่วถึงซึ่งจะส่งผลให้อายุการใช้งานสั้นเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

● **ขั้นตอนติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง-ลูกนอน**

กระบวนการติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง-ลูกนอนความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะ คือ

- ไม้บันไดมีช่องว่างระหว่าง ซึ่งจะส่งผลให้บันไดมีเสียง เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- ไม้บันไดบิ่นแตก ซึ่งจะส่งผลให้ไม่แตกไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา ซึ่งจะส่งผลให้มีเสียงเวลาใช้งาน/สกรูโผล่เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

● **ขั้นตอนทาสีไม้แนวของบันไดให้กลมกลืนสวยงาม**

กระบวนการทาสีไม้แนวของบันไดให้กลมกลืนสวยงามความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- สีบันไดไม่สม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลให้บันไดไม่สวยงามเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับPFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับคะแนน 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 7

- ไม้บันไดบันแตก ซึ่งจะส่งผลให้ไม้แตกไม่สวยงาม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับคะแนน 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 6

- **ขั้นตอนติดตั้งเสาอุกกรงบันไดตามตำแหน่ง ยึดให้แข็งแรง**

กระบวนการติดตั้งเสาอุกกรงบันไดตามตำแหน่ง ยึดให้แข็งแรงความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

- เสาบันไดไม่แข็งแรง ซึ่งจะส่งผลให้บันไดไม่แข็งแรงโยกคลอน(บางแบบทำให้ขั้นบันไดแตก) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 8

- ลูกกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุดได้ง่าย ซึ่งจะส่งผลให้ลูกกรงบันไดหลุด เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์อันตรายร้ายแรงซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

- **ขั้นตอนติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่น**

กระบวนการติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่นความล้มเหลวที่สามารถเกิดขึ้นได้คือยึดราวบันไดไม่แน่นจะส่งผลให้ราวบันไดไม่ปลอดภัย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความรุนแรงตามตารางเกณฑ์การประเมินความรุนแรง (S) สำหรับ PFMEA พบว่าความรุนแรงอยู่ในเกณฑ์อันตรายมาก ซึ่งตรงกับคะแนน 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความรุนแรงที่ 10

ตารางที่ 4.29 แสดงความรุนแรงและผลกระทบของงานบันได

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่น่าจะเป็นไปได้	SEV
ตรวจสอบระยะผิวขั้นบันไดและขั้นล่าง	ระยะผิดไม่เป็นไปตามแบบ	ต้องแก้ไขขนาดขั้นบันไดทุกครั้ง	5
ประกอบชิ้นส่วนหลัก	วัดระยะผิด	ขนาดของบันไดผิดไปจากแบบ	5
	ระยะหลักเคลื่อนตัว	ระยะขั้นและระดับคลาดเคลื่อน	8

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV
ติดตั้งโครงบันได	โครงบันไดไม่แข็งแรง	บันไดไม่แข็งแรง	8
	ระดับไม่ได้	บันไดผิดรูป	7
	หน้าบันไดเบี้ยว	บันไดผิดรูป	7
	รอยเชื่อม รอยตัดไม่เรียบร้อย	ไม่สวยงาม	7
		มีเสียงเวลาใช้งาน	7
ทาสีกันสนิม	สีไม่ทั่วถึง	อายุการใช้งานสั้น	8
ติดตั้งไม้บันได	ไม้บันไดมีช่องว่างระหว่าง	บันไดมีเสียง	7
		ขั้นบันไดบิดโก่งได้ง่าย	7
	ไม้บันไดบิ่นแตก	ไม่แตกไม่สวยงาม	6
	ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา	มีเสียงเวลาใช้งาน/สกรู โผล่	7
ทำสีไม้	สีบันไดไม่สม่ำเสมอ	บันไดไม่สวยงาม	6
	การเก็บรูตะปูและรอยต่อไม่ กลมกลืน	บันไดไม่สวยงาม	6
ติดตั้งเสาอุกกรงบันได	เสาบันไดไม่แข็งแรง	บันไดไม่แข็งแรงโยก คลอน(บางแบบทำให้ ขั้นบันไดแตก)	8
	อุกกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุด ง่าย	อุกกรงบันไดหลุด	10
ติดตั้งราวบันได	ยึดราวบันไดไม่แน่น	ราวบันไดไม่ปลอดภัย	10

หมายเหตุ : Sev : Severity

4.6.3 ลักษณะของเสียและความถี่ในการเกิด

- ขั้นตอนตรวจสอบระยะผิวขั้นบนและชั้นล่างเพื่อคำนวณ

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ระยะผิดไม่ไปตามแบบ

เกิดจาก 3 สาเหตุ คือ

- ระดับพื้นบนพื้นล่างไม่แน่นอน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9
- วัฏระยะผิด ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7
- ช่างเข้าใจผิดเกี่ยวกับการกะระยะขั้นบันได ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

● **ขั้นตอนวัฏระยะขั้นส่วน ตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็ก**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- วัฏระยะผิด สาเหตุเกิดจากการวัดและตัดเหล็กผิดขนาด ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- ระยะเหล็กเคลื่อนตัว สาเหตุเกิดจากระยะขั้นและระดับลาดเคลื่อน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

● **ขั้นตอนติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้วและประกอบชิ้นส่วนย่อย**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 4 ลักษณะ คือ

- โครงบันไดไม่แข็งแรง มีสาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- การเชื่อมยึดไม่สมบูรณ์ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับ

เกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- การยึดด้วยอุปกรณ์ทุกปูนต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- ระดับไม่ได้ มีสาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- การใช้ระดับผิด อุปกรณ์วัดระดับคลาดเคลื่อน ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- มีความสกปรกบนระดับน้ำและผิวเหล็ก ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- หน้าบันไคเบี้ยว สาเหตุเกิดจากไม้ได้ชักแนวบันไคกับจุดตรวจสอบ(ลากมุมผนัง)

ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 20-35 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 8 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 8

- รอยเชื่อม รอยตัดไม้เรียบร้อย มีสาเหตุการเกิด 2 สาเหตุ คือ

- ความรอบคอบของช่าง ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- การยึดไม้บันไดกับเหล็กไม่สนิท ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7

- **ขั้นตอนทาสีกันสนิมให้ทั่วทั้งโครงบันได**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ สีไม่ทั่วถึง เกิดจาก 3 สาเหตุ คือ

- มีจุดที่ทาสีได้ยากซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9
- จัดเชื่อมต้องมีการเจียรแต่งและเคาะเอาสเลคออกก่อนการทาสี ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง-ลูกนอน**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 3 ลักษณะ คือ

- ไม้บันไดมีช่องว่างระหว่าง มีสาเหตุการเกิด 3 สาเหตุ คือ
 - การต่อทาบเหล็กไม่เรียบสนิท ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 10-20 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 7
 - มีระยะระหว่างไม้กับเหล็กซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- ไม้มีความชื้น พบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 5-10 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 6

- ไม้บันไดบันแตก สาเหตุเกิดจากจุดยึดไม้บันไดกับเหล็กห่างขอบเกินไปซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

- ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา สาเหตุเกิดจาก ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไปซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 50 % ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 10

- **ขั้นตอนทำสีไม้แนวของบันไดให้กลมกลืนสวยงาม**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- สีบันไดไม่สม่ำเสมอ สาเหตุเกิดจาก สเปคการคัดเลือกไม้ไม่ชัดเจนซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 50 % ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 10

- การเก็บรูตะปูและรอยต่อไม่กลมกลืน สาเหตุเกิดจากช่างไม้ได้เทียบสีวัสดุ ไม้วรอยเจาะ ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 35-50 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 9

- **ขั้นตอนติดตั้งเสาถูกรงบันไดตามตำแหน่ง ยึดให้แข็งแรง**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นมี 2 ลักษณะ คือ

- เสาบันไดไม่แข็งแรง สาเหตุเกิดจากการออกแบบจุดยึดจับ ไม้ดีและมีข้อจำกัดเนื่องจากความสวยงาม ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานี้พบว่าการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 50 % ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 10

- ลูกกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุดได้ง่าย สาเหตุเกิดจากการยึดไม้ไม่ดีด้วยตะปูเกลียว

ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 4 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 4

- **ขั้นตอนติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่น**

ในกระบวนการนี้ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นคือ ยึดราวบันไดไม่แน่น

สาเหตุเกิดจากการยึดเข้ากับผนังไม่แน่น ซึ่งความถี่ในการเกิดปัญหานั้นพบว่า ในการก่อสร้างบ้าน 100 หลัง จะเกิดปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความถี่ตามตารางเกณฑ์ในการประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEAพบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับที่ระดับที่ 5

ตารางที่ 4.30 แสดงสาเหตุและความถี่ในการเกิดของเสีย

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
ตรวจสอบระยะผิวขั้นบันไดและขั้น	ระยะผิดไม่เป็นไปตามแบบ	ระดับพื้นบนพื้นล่างไม่แน่นอน	9
		วัดระยะผิด	7
		ช่างเข้าใจผิดเกี่ยวกับการกระระยะขั้นบันได	7
วัดระยะขั้นส่วน ตัดเหล็กและประกอบชิ้นส่วนเหล็ก	วัดระยะผิด	การวัดและตัดเหล็กผิดขนาด	7
	ระยะเหล็กเคลื่อนตัว	เหล็กขยับหรือเคลื่อนระหว่างเชื่อมและขณะติดตั้ง	7
ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้วและประกอบชิ้นส่วนย่อย	โครงบันไดไม่แข็งแรง	การเชื่อมยึดไม่สมบูรณ์	6
		การยึดด้วยอุปกรณ์ทุกปูนต่าง ๆ	6
	ระดับไม่ได้	การเชื่อมระดับผิด อุปกรณ์วัดระดับคลาดเคลื่อน	7
		มีสิ่งสกปรกบนระดับน้ำและผิวเหล็ก	6
	หน้าบันไดเบี้ยว	ไม่ได้เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจสอบ (จากมุมผนัง)	8
รอยเชื่อม รอยตัดไม่เรียบร้อย	ความรอบคอบของช่าง	9	

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur
	รอยเชื่อม รอยตัดไม่เรียบร้อย	การยึดไม่แน่นได้กับเหล็กไม่สนิท	7
ทาสีกันสนิม	สีไม่ทั่วถึง	มีจุดที่ทาสีได้ยาก	9
		จัดเชื่อมต้องมีการเจียรแต่งและเกาะเอาสเลคออกก่อนการทาสี	9
ติดตั้งไม้บันได	ไม้บันไดมีช่องว่างระหว่าง	การต่อทาบเหล็กไม่เรียบสนิท	7
		มีระยะระหว่างไม้กับเหล็ก	6
		ไม้มีความชื้น	6
	ไม้บันไดบิดงอ	จุดยึดไม้บันไดกับเหล็กห่างขอบเกินไป	5
	ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	10
ทำสีไม้	สีบันไดไม่สม่ำเสมอ	สเปคการคัดเลือกไม้ไม่ชัดเจน	10
	การเก็บรูตะปูและรอยต่อไม่กลมกลืน	ช่างไม่ได้เทียบสีวัสดุ ไม้ รอยเจาะ	9
ติดตั้งเสาอุกกรงบันได	เสาบันไดไม่แข็งแรง	การออกแบบจุดยึดจับไม่ดีและมีข้อจำกัดเนื่องจากความสวยงาม	10
	อุกกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุดได้ง่าย	การยึดไม้ไม่ได้ยึดด้วยตะปูเกลียว	4
ติดตั้งราวบันได	ยึดราวบันไดไม่แน่น	การยึดเข้ากับผนังไม่แน่น	5

4.6.4 การควบคุมในปัจจุบัน

- ขั้นตอนตรวจสอบระยะผิวชั้นบนและชั้นล่างเพื่อคำนวณ

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 3 ประเภทคือ

- ใช้กล้อง Survey สำหรับการตรวจสอบระยะผิดไม่เกินไปตามแบบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับ

หมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 3

- ใช้ตัวลบเมตรและระดับเช็ค สำหรับการตรวจสอบระยะผิดไม่เป็นไปตามแบบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 3 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 3
- ถามเพื่อให้อธิบายความเข้าใจ สำหรับการตรวจสอบระยะผิดไม่เป็นไปตามแบบ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 9 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับ 9

- **ขั้นตอนวัดระยะชิ้นส่วน ตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็ก**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- ตรวจงานที่ทำว่าถูกต้องรีเปลา สำหรับการตรวจสอบวัดระยะผิด ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6
- ไม่มีการตรวจสอบ สำหรับการตรวจสอบระยะเหล็กเคลื่อนตัว ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

- **ขั้นตอนติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้วและประกอบชิ้นส่วนย่อย**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 6 ประเภทคือ

- ตรวจโดย QA สำหรับการตรวจสอบโครงบันไดไม่แข็งแรง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ทดลองโยก** สำหรับการตรวจสอบโครงสร้างไม้ไม่แข็งแรง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5
- **ตรวจสอบด้วยระดับน้ำว่าเปียกหรือไม่** สำหรับการตรวจสอบระดับไม้ได้ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 7 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 7
- **ไม่มีตรวจสอบ** สำหรับการตรวจสอบหน้าบันไดเบี้ยว ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10
- **คุณภาพของงานตัวอย่างที่งานจริง** สำหรับการตรวจสอบรอยเชื่อม รอยตัดไม้เรียบร้อย ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนทาสีกันสนิมให้ทั่วทั้งโครงสร้างไม้**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่าไม่มีการตรวจสอบกระบวนการ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- **ขั้นตอนติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง-ลูกนอน**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่าไม่มีการตรวจสอบกระบวนการ ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 10 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 10

- **ขั้นตอนทาสีไม้แนวของบันไดให้กลมกลืนสวยงาม**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่าตรวจสอบไม้ก่อนติดตั้ง ซึ่งเมื่อเทียบ

กับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 5 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 5

- **ขั้นตอนติดตั้งเสาถูกรงบันไดตามตำแหน่ง ยึดให้แข็งแรง**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่ามีการตรวจสอบ 2 ประเภทคือ

- **ตรวจโดยการโยกก่อนติดราว** สำหรับการตรวจสอบเสาบันไดไม่แข็งแรง ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6
- **ตรวจสอบการติดตั้ง** สำหรับการตรวจสอบถูกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุดไถ้ได้ง่าย ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) สำหรับ PFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

- **ขั้นตอนติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่น**

จากการพิจารณากระบวนการนี้ในปัจจุบัน พบว่าตรวจสอบการติดตั้งโดย QA, QC ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบ (D) ตามตารางเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจสอบ (D) สำหรับPFMEA พบว่าตรงกับหมายเลข 6 ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญจึงเลือกตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการตรวจพบระดับที่ 6

ตารางที่ 4.31 แสดงความสามารถในการตรวจจับของงานบันได

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
ตรวจสอบระยะผิวชั้นบนและชั้นล่าง	ระยะผิดไม่เป็นไปตามแบบ	ใช้กล้อง Survey	3
		ใช้ตลับเมตรและระดับเช็ค	3
		ถามเพื่อให้อธิบายความเข้าใจ	9
ประกอบชิ้นส่วน	วัดระยะผิด	ตรวจงานที่ทำว่าถูกต้องรีเปลา	6

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect
เหล็ก	ระยะเหล็กเคลื่อนตัว	ไม่มี	10
ติดตั้งโครงบันได	โครงบันไดไม่แข็งแรง	ตรวจโดย QA	5
		ทดลองโยก	5
	ระดับไม่ได้	ตรวจสอบด้วยระดับน้ำว่าเพี้ยนหรือไม่	4
		ไม่มี	10
	หน้าบันไดเบี้ยว	ไม่มี	10
	รอยเชื่อม รอยตัดไม้ เรียบร้อย	คุณภาพของงานตัวอย่างที่งานจริง	5
คุณภาพของงานตัวอย่างที่งานจริง		5	
ทาสีกันสนิม	สีไม่ทั่วถึง	ไม่มี	10
		ตรวจสอบด้วย QA	5
ติดตั้งไม้บันได	ไม้บันไดมีช่องว่าง ระหว่าง	ไม่มี	10
		ไม่มี	10
		ไม่มี	10
	ไม้บันไดบิ่นแตก	ไม่มี	10
	ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่น หนา	ไม่มี	10
ทำสีไม้	สีบันไดไม่สม่ำเสมอ	ตรวจสอบไม้ก่อนติดตั้ง	5
	การเก็บรูดตะปูและ รอยต่อไม้กลมกลืน	ไม่มี	10
ติดตั้งเสาลูกกรง บันได	เสาบันไดไม่แข็งแรง	ตรวจโดยการโยกก่อนติดตั้ง	6
	ลูกกรงบันไดไม่ แข็งแรง หลุดได้ง่าย	ตรวจสอบการติดตั้ง	6
ติดตั้งราวบันได	ยึดราวบันไดไม่แน่น	ตรวจสอบการติดตั้งโดย QA, QC	6

หมายเหตุ : Detect : Detection

4.6.5 การคำนวณค่า RPN

หลังจากที่ทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทราบระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของของเสีย ความถี่ในการเกิด (Occurrence) รวมทั้งความสามารถในการตรวจจับ (Detection) ในปัจจุบันแล้วจึงนำมาคำนวณหาค่าตัวเลขที่แสดงถึงระดับความรุนแรง (Risk Priority Number) ที่เกิดจากของเสียดังกล่าวมาข้างต้น เพื่อนำข้อมูลในการพิจารณากำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียต่อไป

ตารางที่ 4.32 แสดงค่า RPN ในงานบัดได

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบระยะผิว ชั้นบนและชั้นล่าง	ระยะผิดไม่ เป็นไปตามแบบ	5	ระดับพื้นบนพื้นล่างไม่ แน่นอน	9	3	135
		5	วัดระยะผิด	7	3	105
		5	ช่างเข้าใจผิดเกี่ยวกับการกะ ระยะชั้นบัดได	7	9	315
ประกอบชิ้นส่วน เหล็ก	วัดระยะผิด	5	การวัดและตัดเหล็กผิดขนาด	7	6	210
	ระยะเหล็กเคลื่อน ตัว	8	เหล็กขยับหรือเคลื่อนระหว่าง เชื่อมและขณะติดตั้ง	7	10	560
ติดตั้งโครงบัดได	โครงไม่แข็งแรง	8	การเชื่อมยึดไม่สมบูรณ์	6	5	240
		8	การยึดด้วยอุปกรณ์ทุกปูนต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์	6	5	240
	ระดับไม่ได้	7	การเช็คระดับผิด อุปกรณ์วัด ระดับคลาดเคลื่อน	7	4	196
		7	มีความสกปรกบนระดับน้ำ และผิวเหล็ก	6	10	420
	หน้าบัดไดเบี้ยว	7	ไม่ได้เช็คแนวบัดไดกับจุด ตรวจสอบ(ฉากมุมผนัง)	8	10	560
	รอยเชื่อม รอยตัด	7	ความรอบคอบของช่าง	9	5	315

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detect	RPN
	ไม่เรียบร้อย	7	การยึดไม้บันไดกับเหล็กไม่สนิท	7	5	245
ทาสีกันสนิม	สีไม่ทั่วถึง	8	มีจุดที่ทาสีได้ยาก	9	10	720
		8	จัดเชื่อมต้องมีการเจียรแต่งและเคาะเอาสเลคออกก่อนการทาสี	9	5	360
ติดตั้งไม้บันได	ไม้บันไดมีช่องว่างระหว่าง	7	การต่อทาบเหล็กไม่เรียบสนิท	7	10	490
		7	มีระยะระหว่างไม้กับเหล็ก	6	10	420
		7	ไม้มีความชื้น	6	10	420
	ไม้บันไดบิ่นแตก	6	จุดยึดไม้บันไดกับเหล็กห่างขอบเกินไป	5	10	300
	ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา	7	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	10	10	700
ทำสีไม้	สีบันไดไม่สม่ำเสมอ	6	สเป็คการคัดเลือกไม้ไม่ชัดเจน	10	5	300
	การเก็บรูตะปูและรอยต่อไม้กลมกลืน	6	ช่างไม่ได้เทียบสีวัสดุ โป๊วรอยเจาะ	9	10	540
ติดตั้งเสาลูกกรงบันได	เสาบันไดไม่แข็งแรง	8	การออกแบบจุดยึดจับไม่ดีและมีข้อจำกัดเนื่องจากความสวยงาม	10	6	480
	ลูกกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุดได้ง่าย	10	การยึดไม้ได้ยึดด้วยตะปูเกลียว	4	6	240
ติดตั้งราวบันได	ยึดราวบันไดไม่แน่น	10	การยึดเข้ากับผนังไม่แน่น	5	6	300

4.6.6 บันทึกข้อมูลลงในตาราง PFMEA

ตารางที่ 4.33 แสดง PFMEA ของงานบันได

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN
ตรวจสอบระยะผิวชั้นบน และชั้นล่าง	ระยะผิดไม่เป็นไปตาม แบบ	ต้องแก้ขนาดชั้นบันได ทุกครั้ง	5	ระดับพื้นบนพื้นล่างไม่แน่นอน	9	3	135
			5	วัดระยะผิด	7	3	105
			5	ช่างเข้าใจผิดเกี่ยวกับการกระระยะชั้นบันได	7	9	315
ประกอบชิ้นส่วนหลัก	วัดระยะผิด	ขนาดของบันไดผิดไป จากแบบ	5	การวัดและตัดเหล็กผิดขนาด	7	6	210
	ระยะเหล็กเคลื่อนตัว	ระยะชั้นและระดับ คลาดเคลื่อน	8	เหล็กขยับหรือเคลื่อนระหว่างเชื่อมและขณะ ติดตั้ง	7	10	560
ประกอบชิ้นส่วนย่อย	โครงบันไดไม่แข็งแรง	บันไดไม่แข็งแรง	8	การเชื่อมยึดไม่สมบูรณ์	6	5	240
			8	การยึดด้วยอุปกรณ์ทุกปูนต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์	6	5	240
	ระดับไม่ได้	บันไดผิดรูป	7	การเชื่อมระดับผิด อุปกรณ์วัดระดับ คลาดเคลื่อน	7	4	196
			7	มีความสกปรกบนระดับน้ำและผิวเหล็ก	6	10	420
หน้าบันไดเบี้ยว	บันไดผิดรูป	7	ไม่ได้เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจสอบ (จากมุมผนัง)	8	10	560	

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN
	รอยเชื่อม รอยตัดไม้ เรียบร้อย	ไม่สวยงาม	7	ความรอบคอบของช่าง	9	5	315
		มีเสียงเวลาใช้งาน	7	การยึดไม้กับเหล็กไม่สนิท	7	5	245
ทาสีกันสนิม	สีไม่ทั่วถึง	อายุการใช้งานสั้น	8	มีจุดที่ทาสีได้ยาก	9	10	720
			8	จัดเชื่อมต้องมีการเจียรแต่งและเกาะเอาสเลคออกก่อนการทาสี	9	5	360
ติดตั้งไม้บันได ทั้งติดตั้ง- ลูกนอน	ไม้บันไดมีช่องว่าง ระหว่าง	บันไดมีเสียง	7	การต่อทาบเหล็กไม่เรียบสนิท	7	10	490
		ขึ้นบันไดบิดโก่งได้ง่าย	7	มีระยะระหว่างไม้กับเหล็ก	6	10	420
			7	ไม้มีความชื้น	6	10	420
	ไม้บันไดบิดแตก	ไม่แตกไม่สวยงาม	6	จุดยึดไม้กับเหล็กห่างขอบเกินไป	5	10	300
	ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่น หนา	มีเสียงเวลาใช้งาน/สกรู โผล่	7	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	10	10	700
ทำสีไม้	สีบันไดไม่สม่ำเสมอ	บันไดไม่สวยงาม	6	สเป็คการคัดเลือกไม้ไม่ชัดเจน	10	5	300
	การเก็บรูตะปูและ รอยต่อไม่กลมกลืน	บันไดไม่สวยงาม	6	ช่างไม่ได้เทียบสีวัสดุ ไม้รอยเจาะ	9	10	540
ติดตั้งเสาลูกกรงบันได	เสาบันไดไม่แข็งแรง	บันไดไม่แข็งแรงโยก คลอน	8	การออกแบบจุดยึดจับ ไม้ดีและมีข้อจำกัด	10	6	480

เนื่องจากความสวยงาม

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย (Failure Mode)	ผลของความล้มเหลวที่ น่าจะเป็นไปได้	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	Detection	RPN
		(บางแบบทำให้ ชั้นบันไดแตก)					
	ลูกกรงบันไดไม่ แข็งแรง หลุดได้ง่าย	ลูกกรงบันไดหลุด	10	การยึดไม่ได้ยึดด้วยตะปูเกลียว	4	6	240
ติดตั้งราวบันได	ยึดราวบันไดไม่แน่น	ราวบันไดไม่ปลอดภัย	10	การยึดเข้ากับผนังไม่แน่น	5	6	300

บทที่ 5

การดำเนินการปรับปรุง

หลังจากที่ได้มีการวิเคราะห์กระบวนการทั้ง 6 กระบวนการโดยใช้เทคนิค FMEA ที่ได้กล่าวไปแล้วจากบทที่ 4 เราจะเลือกขั้นตอนที่เราต้องทำการปรับปรุงจากคะแนน RPN ที่สูงสุด 3 อันดับแรกของแต่ละงาน แสดงได้ดังนี้

1. งานกระเบื้อง กระบวนการที่คะแนน RPN สูงสุด 3 อันดับแรก คือ
 - กระบวนการปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้จนครบทั้งห้อง (RPN = 180)
 - กระบวนการเทคอนกรีตปรับพื้นผิวเพื่อปูกระเบื้อง (RPN = 168)
 - กระบวนการเตรียมปูนยาแนว (RPN = 144)
2. งานสี กระบวนการที่คะแนน RPN สูงสุด 3 อันดับแรก คือ
 - กระบวนการทาสีชั้น 2 ให้ทั่วผิวหน้า (RPN = 360,350)
 - วางแผนการทาสีและจัดเตรียมวัสดุป้องกัน (RPN = 343)
3. งานหลังคา กระบวนการที่คะแนน RPN สูงสุด 3 อันดับแรก คือ
 - กระบวนการแต่งปูนปั้นสำหรับมุงครอบสันให้เรียบร้อยสวยงามไม่เลอะกระเบื้อง (RPN = 392)
 - กระบวนการมุงครอบข้างตามวิธีการมุงจัดระยะครอบข้างให้สวยงามระยะเท่าๆกัน ยึดสกรูกับไม้ปูนลมให้แน่น แข็งแรง (RPN = 280,280)
4. งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง
 - กระบวนการทาสีพื้นปาร์เก้ ตามวิธีการทำให้ครบจำนวนชั้น (RPN = 540,480)
 - กระบวนการขัดผิวปาร์เก้ด้วยเครื่องขัดให้เรียบเนียน (RPN = 360)
5. งานห้องน้ำ
 - กระบวนการตรวจสอบตำแหน่งและท่อน้ำดี น้ำทิ้ง (RPN = 320,320,200)
6. งานบันได
 - กระบวนการทาสีกันสนิมให้ทั่วทั้งโครงสร้างบันได (RPN = 720)
 - กระบวนการติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง-ลูกนอน (RPN = 700)
 - กระบวนการวัดระยะขึ้นส่วนตัดเหล็กและประกอบขึ้นส่วนหลัก (RPN = 560)

ตารางที่ 5.1 แสดงการดำเนินการลดของเสียใน 6 งาน

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Occurrence	Detection	วิธีการดำเนินการ			Occurrence	Detection
				กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
1. งานกระเบื้อง								
แนวตัดกระเบื้องไม่คม เป็นพื้นหนูและรอบ floor drain ไม่กลมได้ ขนาดพอดี	ใช้ใบตัดไม่คม, ช่าง ก่อสร้างไม่ประณีต	6	6	จัดทำคู่มือมาตรฐาน การทำงานและจัด อบรมผู้รับเหมาใน งานกระเบื้อง	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง หลังทำงานเสร็จ	WI-51010	3	3
ยาแนวร่อน	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	4	6			WI-51010	4	4
กระเบื้องไม่ได้ระดับ	เร่งรีบทำงานไม่ละเอียด ในการตรวจสอบ ทำให้ ระดับไม่สม่ำเสมอและ ไม่ได้ slope	6	4			WI-51010	4	3
2. งานสี								
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูน ได้ทั้งหมด	ผสมน้ำมากเกินไป	6	6	จัดทำคู่มือมาตรฐาน การทำงานและจัด	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่	WI-51015	4	4

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Occurrence	Detection	วิธีการดำเนินการ			Occurrence	Detection
				กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
การทำสีขวางกันเอง และสีเลอะงานส่วนอื่น	เร่งเข้างานโดยไม่วางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน	7	7	อบรมผู้รับเหมาในงานสี	ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง หลังทำงานเสร็จ	WI-51015	3	4
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	สีชั้นแรกไม่ทัว ไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด	5	6			WI-51015	3	3
3. งานหลังคา								
ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง	ขาดความละเอียดและตระหนักรู้ถึงขั้นตอนการทำ	8	7	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัด	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง หลังทำงานเสร็จ	WI-51005	3	4
ครอบไม่เรียบ	ป็นลมไม่ได้ระดับ	8	5	อบรมผู้รับเหมาในงานหลังคา		WI-51005	4	4
	ใส่กระเบื้องล้นเลขขอบไม่ป็นลม	8	5			WI-51005	3	4
4. ปาร์เก้และบัวเชิงผนัง								

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Occurrence	Detection	วิธีการดำเนินการ			Occurrence	Detection
				กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
ยูริเทนไม่เงา	ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ	9	10	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาในงานสี	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง	WI-51008	5	5
	ทักษะและฝีมือการทำงานช่าง	8	10		เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง	WI-51008	5	5
ผิวเป็นคลื่น	ใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง	9	10		หลังจากงานเสร็จ	WI-51008	6	5
5. งานห้องน้ำ								
ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	!etopping สูง	8	5	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาในงานห้องน้ำ	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง	WI-51011	5	4
	พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	!etopping สูง	8		5	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง	WI-51011	5
		แผ่นพื้น Precast ไม่ได้ระดับ	5		5	จัดประชุมระหว่างโรงงานกับsite งาน	WI-51011	4
6. งานบันได								
หน้าบันไดเบี้ยว	ไม่ได้เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจสอบ(ฉากมุมผนัง)	8	10	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาใน	เพื่อให้มีความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง, วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมและสิ่งที่จะต้องถูกต้อง	WI-51009	6	4

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	Occurrence	Detection	วิธีการดำเนินการ			Occurrence	Detection
				กิจกรรม	วัตถุประสงค์	เอกสารที่เกี่ยวข้อง		
สีไม่ทั่วถึง	มีจุดที่ทาสีได้ยาก	9	10	งานบ้นได	หลังทำงานเสร็จ	WI-51009	5	4
ไม้บ้นไดติดตั้งไม่แน่นหนา	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	10	10			WI-51009	4	5

หมายเหตุ : Detection (D) อ้างอิงจากรายงานเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการตรวจพบสำหรับ PFMEA

Occurrence (C) อ้างอิงจากรายงานเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิดสำหรับ PFMEA

การปรับปรุงกระบวนการทั้ง 6 งานนี้ เนื่องจากทั้ง 6 งานดังกล่าว สาเหตุที่เกิดความล้มเหลวของกระบวนการมักเกิดจากขั้นตอนการทำงานหรือวิธีการของการทำงานที่ไม่ต้องถูกต้องของคนงาน ดังนั้นวิธีการปรับปรุงที่ดีและเป็นการสร้างมาตรฐานการทำงานที่เกิดขึ้นคือ การจัดคู่มือมาตรฐานการทำงาน (work instruction : WI)

การจัดทำคู่มือการทำงาน (Work Instructions: WI)

กิจกรรมนี้ จะเป็นการจัดทำคู่มือการทำงาน ของทั้ง 6 งาน ได้แก่ งานกระเบื้อง การบันไดงานสี งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง และงานหลังคา จากการระดมความคิดของผู้วิจัยและทีมวิศวกรพบว่าในแต่ละงานเราสามารถเป็นขั้นตอนคร่าว ๆ 3 ประเภทคือ

- สิ่งที่ต้องตรวจสอบก่อนทำ
- งานที่ต้องทำ
- สิ่งที่ต้องตรวจสอบหลังทำงานนั้น ๆ เสร็จ

นอกจากนี้ในการทำงานก่อสร้างสิ่งที่ไม่ได้คือ วัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องจักร ต่าง ๆ จากข้อมูลที่ได้กล่าวมา เราจึงสามารถสรุปหัวข้อที่จะมาใส่ในคู่มือการทำงานได้ดังนี้

- วัสดุ
- อุปกรณ์และเครื่องจักร
- หัวข้อที่ตรวจสอบก่อนทำ
- วิธีการก่อสร้าง
- สิ่งที่ต้องตรวจสอบหลัง

ตารางที่ 5.2 แสดงแบบฟอร์มการบันทึกรู่มือมาตรฐานการทำงาน

วัสดุ	การตรวจสอบก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	ตรวจสอบเมื่องานเสร็จ
วัสดุที่ต้องใช้ในงานนั้น ๆ	เงื่อนไขหรือสิ่งที่ต้องตรวจสอบก่อนที่จะเริ่มงานนั้น ๆ	ขั้นตอนการก่อสร้างของงานนั้น ๆ สามารถแบ่งได้เป็นงานย่อย ๆ ได้อีก	สิ่งที่ต้องตรวจสอบงานนั้นเมื่อเสร็จ ควรมีภาพประกอบเพื่อการตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง
อุปกรณ์และเครื่องมือ			
อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานนั้น ๆ			

5.1 งานกระเบื้อง

- วัสดุ
 1. กระเบื้อง
 2. ปูนซีเมนต์
 3. ทราย
 4. ปูนยาแนว
 5. ปูนขาว(สำหรับปูกระเบื้องผนัง)
- อุปกรณ์และเครื่องจักร
 1. กระบะผสมปูน
 2. เอ็น
 3. เกรียง
 4. กระจีป่องใส่ปูน
 5. ตะปูคอนกรีต(ยาวกว่า 2.5 นิ้วขึ้นไป)
 6. ค้อน
- สิ่งที่ต้องตรวจก่อนทำ
 1. ศึกษาแบบและรายการข้อกำหนดต่าง ๆ
 2. จัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือ และแรงให้พร้อม
 3. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องต้องได้ระดับตามข้อกำหนด(± 5 มม.)
 4. ตรวจสอบงานที่ต้องทำก่อนหน้าต้องเรียบร้อย เช่นงานเดินท่อ งานทำระบบกันซึม เป็นต้น
 5. ตรวจสอบกระเบื้องที่ใช้ ควรเป็น Lot การผลิตเดียวกัน
- วิธีการก่อสร้าง ประกอบด้วย
 - กระเบื้องผนัง
 - กระเบื้องพื้น
 - ทำความสะอาด
 6. นำกระเบื้องแช่น้ำให้อิ่มตัว เพื่อกันกระเบื้องดูดน้ำจากปูน-ทราย
 - กระเบื้องผนัง
 7. วัดขนาดของห้อง และคำนวณจุดเริ่มต้นปูกระเบื้องให้เหลือเศษกระเบื้องทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน
 8. ให้ระดับผิวกระเบื้องที่ผนังทั้ง 4 ด้าน ทำเครื่องหมายให้ชัดเจน

9. ชึงเอ็นตามแนวเริ่มต้นที่คำนวณได้ โดยระดับเท่ากับผิวกระเบื้องที่กำหนดไว้
10. พรมน้ำที่พื้นก่อนปูกระเบื้องให้เปียกให้ทั่ว เพื่อกันพื้นดูดน้ำจากปูนทราย
11. เริ่มต้นปูกระเบื้องโดยกองปูน-ทรายที่จุดเริ่ม และเกลี่ยพอให้ได้ระดับ ขนาดกว้างกว่าขนาดกระเบื้องเล็กน้อย
12. วางกระเบื้อง และใช้ฉ้อนยางเคาะกระเบื้องให้ได้ระดับ โดยเทียบจากเอ็นที่ชึงไว้ทั้ง 2 ด้าน
13. กองปูน-ทราย และวางกระเบื้องแผ่นต่อไป เคาะให้ได้ระดับ โดยจัดให้รอยต่อแผ่นห่างกันไม่เกิน 3 มม. หรือตามข้อกำหนดของกระเบื้อง
14. ปูกระเบื้องแผ่นต่อไปตามวิธีการ จนสุดความยาวห้อง
15. ถ้าความยาวห้องไม่พอดีแผ่นกระเบื้อง ต้องตัดแผ่นกระเบื้องให้มีขนาดพอดีกับช่องว่าง โดยใช้ไฟเบอร์ กระเบื้องต้องไม่บิ่น
16. เมื่อปูกระเบื้องจนสุดห้องแล้ว ให้ปูออกทางข้างทั้ง 2 ด้านเป็นแนวตามยาวจนเต็มพื้นที่ห้อง

- กระเบื้องพื้น

17. กรณีกระเบื้องผนังให้วางแนว ทำเครื่องหมายจุดเริ่มต้นการปู โดยต้องเผื่อให้เศษกระเบื้องซ้าย-ขวาต้องเหลือเท่า ๆ กัน
18. ใช้ปูนกาวทาที่หลังแผ่นกระเบื้อง และแปะแผ่นกระเบื้องตามแนวที่กำหนดไว้ ใช้เกรียงเคาะให้ได้ระดับ และอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ
19. เรียงกระเบื้องตามแนวที่กำหนด โดยเว้นช่องห่างเท่า ๆ กัน ไม่เกิน 3 มม.
20. ตรวจสอบระดับ หรือดึงโดยรวม ต้องได้ระดับ และดึง ตามแบบ ไม่เป็นแอ่งหรือนูน

- ทำความสะอาด

21. ทิ้งไว้ให้ปูน-ทรายแห้ง แล้วทำความสะอาดผิวกระเบื้อง และขานแนวด้วยปูนยาแนว ปาดให้เต็มร่องกระเบื้อง และเรียบเสมอมิผิวกระเบื้อง
22. เช็ด ทำความสะอาดผิวกระเบื้องทั้งหมด
23. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานทั้งหมดให้เรียบร้อย

● การตรวจสอบ

1. กระเบื้องไม่บิ่น ไม่แตกร้าว หรือมีรอยขีดข่วน
2. โทนสีกระเบื้องกลมกลืนกัน สีไม่กระโดด

3. ระดับแผ่นกระเบื้องเรียบเสมอกัน รอยต่อแผ่นเสมอกัน ไม่สะดุด หรือเพยอ (ระดับระหว่างกระเบื้องต่างกัน ไม่เกิน 1 มม.)
4. ถ้าต้องมีความลาดเอียง ต้องลาดเอียงได้ตามแบบ และเอียงไปทาง FD
5. ร่องกระเบื้องกว้างสม่ำเสมอทั่วทั้งห้อง ไม่เกิน 3 มม. หรือตามข้อกำหนดของกระเบื้องชนิดที่ปู แนวร่องต้องตรง ไม่บิดเบี้ยว
6. ยาแนวทูลร่อง แน่น ไม่เป็นขุย ไม่เลอะเปื้อนกระเบื้อง
7. จุดที่ชนวงกบประตู-หน้าต่าง ตัดกระเบื้องได้เข้ารูป เรียบร้อย สวยงาม
8. เคาะกระเบื้องต้องไม่เป็น โพรง (ไม่ร่อน)
9. กระเบื้องผนังต้องเรียบ ได้ดิ่ง ไม่เป็นแอ่ง หรือปูดนูน แนวร่องกระเบื้องตรง
10. ยาแนวเต็มร่องกระเบื้อง ระดับเสมอฟิวกระเบื้อง
11. ฟิวกระเบื้องสะอาด
12. รอยตัดกระเบื้องรอบ FD ต้องกลมพอดีกับ FD
13. แนวกระเบื้องพื้นและผนังตรงกัน
14. เศษกระเบื้องซ้าย-ขวาต้องเท่า ๆ กัน
15. รอยตัดกระเบื้องรอบก๊อคน้ำกลม
16. ระดับพื้นห้องน้ำต่างกับพื้นห้องภายนอกน้อยกว่า 4 ซม.
17. ความสูงของเคาน์เตอร์อ่างล้างหน้าต้องอยู่ระหว่าง 78-81 ซม.
18. แผ่นแกรนิตเคาน์เตอร์ยื่นออกมาระหว่าง 2.4-2.6 ซม.
19. พื้นที่ทำงานต้องสะอาด ไม่เลอะงานอื่นรอบ ๆ บริเวณ

ตารางที่ 5.3 คู่มือมาตรฐานการทำงานงานกระเบื้อง

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. กระเบื้อง	1. ศึกษาแบบ และรายการ ข้อกำหนดต่าง ๆ	6. นำกระเบื้องแช่น้ำให้อิ่มตัว เพื่อกันกระเบื้องดูดน้ำ จากปูน-ทราย	1. กระเบื้องไม่บิ่น ไม่แตกร้าว หรือมีรอยขีดข่วน
2. ปูนซีเมนต์	2. จัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือ และ แรงงานให้พร้อม	กระเบื้องพื้น	2. โทนสีกระเบื้องกลมกลืนกัน สีไม่กระโดด
3. ทราย	3. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะปู กระเบื้อง ต้องได้ระดับตาม ข้อกำหนด (± 5 มม.)	7. วัดขนาดของห้อง และคำนวณจุดเริ่มต้นปู กระเบื้องให้เหลือเศษกระเบื้องทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน	3. ระดับแผ่นกระเบื้องเรียบเสมอกัน รอยต่อแผ่น เสมอกัน ไม่สะดุด หรือหยอก (ระดับระหว่างกระเบื้อง ต่างกัน ไม่เกิน 1 มม.)
4. ปูนยาแนว	4. ตรวจสอบงานที่ต้องทำก่อนหน้า ต้องเรียบร้อย เช่นงานเดินท่อ งาน ทำระบบกันซึม เป็นต้น	8. ให้ระดับผิวกระเบื้องที่ผนังทั้ง 4 ด้าน ทำ เครื่องหมายให้ชัดเจน	4. ถ้าต้องมีความลาดเอียง ต้องลาดเอียงได้ตามแบบ และเอียงไปทาง FD
5. ปูนกาว (สำหรับปู กระเบื้องผนัง)	5. ตรวจสอบกระเบื้องที่ใช้ ควรเป็น Lot การผลิตเดียวกัน	9. ชั่งเอ็นตามแนวเริ่มต้นที่คำนวณได้ โดยให้ระดับ เท่ากับระดับผิวกระเบื้องที่กำหนดไว้	5. ร่องกระเบื้องกว้างสม่ำเสมอทั่วทั้งห้อง ไม่เกิน 3 มม. หรือตามข้อกำหนดของกระเบื้องชนิดที่ปู แนว ร่องต้องตรง ไม่บิดเบี้ยว
		10. พรมน้ำที่พื้นก่อนปูกระเบื้องให้เปียกให้ทั่ว เพื่อ กันพื้นดูดน้ำจากปูน-ทราย	6. ยาแนวทึกร่อง แน่น ไม่เป็นขุย ไม่เลอะเปื้อน กระเบื้อง
		11. เริ่มต้นปูกระเบื้องโดยกองปูน-ทรายที่จุดเริ่ม และ	7. จุดที่ชนวงกบประตู-หน้าต่าง ตัดกระเบื้องได้เข้ารูป

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
		เกลี่ยพื่อให้ได้ระดับ ขนาดกว้างกว่าขนาดกระเบื้องเล็กน้อย	เรียบร้อย สวยงาม
		12. วางกระเบื้อง และใช้ม้วนยางเคาะกระเบื้องให้ได้ระดับ โดยเทียบจากเอ็นที่ชิงไว้ทั้ง 2 ด้าน	8. เคาะกระเบื้องต้องไม่เป็นโพรง (ไม่ร่อน)
อุปกรณ์ และ เครื่องจักร		13. กองปูน-ทราย และวางกระเบื้องแผ่นต่อไป เคาะให้ได้ระดับ โดยจัดให้รอยต่อแผ่นห่างกันไม่เกิน 3 มม. หรือตามข้อกำหนดของกระเบื้อง	9. กระเบื้องผนังต้องเรียบ ได้ดิ่ง ไม่เป็นแอ่ง หรือปูนูน แนวร่องกระเบื้องตรง
1. กระจะปะผสมปูน		14. ปูกระเบื้องแผ่นต่อไปตามวิธีการ จนสุดความยาวห้อง	10. ยาแนวเต็มร่องกระเบื้อง ระดับเสมอผิวกระเบื้อง
2. เอ็น		15. ถ้าความยาวห้องไม่พอดีแผ่นกระเบื้อง ต้องตัดแผ่นกระเบื้องให้มีขนาดพอดีกับช่องว่าง โดยใช้ไฟเบอร์ กระเบื้องต้องไม่บิ่น	11. ผิวกระเบื้องสะอาด
3. เกรียง		16. เมื่อปูกระเบื้องจนสุดห้องแล้ว ให้ปูออกทางข้างทั้ง 2 ด้านเป็นแนวตามยาวจนเต็มพื้นที่ห้อง	12. รอยตัดกระเบื้องรอบ FD ต้องกลมพอดีกับ FD
4. กระจะป้องใส่ปูน		กระเบื้องผนัง	13. แนวกระเบื้องพื้นและผนังตรงกัน
5. ตะปูคอนกรีต		17. กรณีกระเบื้องผนังให้วางแนว ทำเครื่องหมาย	14. เศษกระเบื้องซ้าย-ขวาต้องเท่า ๆ กัน

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
		จุดเริ่มต้นการปู โดยต้องเพื่อให้เศษกระเบื้องซ้าย-ขวาต้องเหลือเท่า ๆ กัน	
(ยาวกว่า 2.5 นิ้ว ขึ้นไป)		18. ใช้ปูนกาวทาที่หลังแผ่นกระเบื้อง และแปะแผ่นกระเบื้องตามแนวที่กำหนดไว้ ใช้เกรียงเคาะให้ได้ระดับ และอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ	15. รอยตัดกระเบื้องรอบก๊อคน้ำกลม
6. ผนัง		19. เรียงกระเบื้องตามแนวที่กำหนด โดยเว้นช่องห่างเท่า ๆ กัน ไม่เกิน 3 มม.	16. ระดับพื้นห้องน้ำต่างกับพื้นห้องภายนอกน้อยกว่า 4 ซม.
		20. ตรวจสอบระดับ หรือคิงโดยรวม ต้องได้ระดับและคิง ตามแบบ ไม่เป็นแอ่ง หรือนูน	17. ความสูงของเคาน์เตอร์อ่างล้างหน้าต้องอยู่ระหว่าง 78-81 ซม.
		ทำความสะอาด	18. แผ่นแกรนิตเคาน์เตอร์ยื่นออกมาระหว่าง 2.4-2.6 ซม.
		21. ทิ้งไว้ให้ปูน-ทรายแห้ง แล้วทำความสะอาดผิวกระเบื้อง และยาแนวด้วยปูนยาแนว ปาดให้เต็มร่องกระเบื้อง และเรียบเสมอผิวกระเบื้อง	19. พื้นที่ทำงานต้องสะอาด ไม่เลอะงานอื่นรอบ ๆ บริเวณ
		22. เช็ด ทำความสะอาดผิวกระเบื้องทั้งหมด	
		23. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานทั้งหมดให้เรียบร้อย	

5.2 งานสี

- วัสดุ
 1. สีรองพื้น
 2. สีจริง
 3. แลงโก้ หรือ D-Cote
- อุปกรณ์และเครื่องจักร
 1. ทรายหยาบ (เบอร์ 5)
 2. แปรงทาสี (ขนาด 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว)
 3. ลูกกลิ้งทาสีขนาด 10 นิ้ว
 4. ผ้าใบกันสีเปื้อนพื้น
 5. ผ้าเช็ดฝุ่น
 6. น้ำสะอาด
 7. เกรียงโป้วขนาด 3 นิ้ว
- สิ่งที่ต้องตรวจก่อนทำ
 1. ศึกษาแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดให้ชัดเจน
 2. จัดเตรียมวัสดุ ,เครื่องมือ และแรงงานให้พร้อม
 3. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น ไม่มีชื้น
 4. ตรวจสอบงานที่ต้องทำก่อนหน้าต้องเรียบร้อย เช่นงานเดินท่อ งานวงกบ ประตู-หน้าต่าง งานทำ Joint เป็นต้น
- วิธีการก่อสร้าง ประกอบด้วย
 - แต่งผิวก่อนทาสี
 - ทาสี
 - ทำความสะอาด
 - แต่งผิวก่อนทาสี
 5. แต่งเหลี่ยมมุมต่าง ๆ ให้คม เรียบ ตรง
 6. ทารองพื้นด้วย D-Coat ให้ทั่วทั้งสองหน้า ปาดให้เรียบ และบางที่สุด
 7. ทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบ เนียน
 8. ปิดฝุ่นให้สะอาด แต่งร่องรอยต่าง ๆ ให้เรียบร้อย
 - ทาสี

9. ทาสีรองพื้น ตามชนิดและส่วนผสมตามที่กำหนด ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด
10. ทาสีจริง ชั้นที่ 1 ให้ทั่ว ให้มีความเข้มสม่ำเสมอ
11. ต้องระวังสีเลอะวัสดุอื่น เช่น รั้วเหล็ก พื้น สวิตช์ไฟ เป็นต้น
12. ทาสีจริง ชั้นที่ 2 ให้ทั่วหลังจากสีชั้นที่ 1 แห้งสนิท

- ทำความสะอาด

13. เก็บแก้ไขสีที่อาจเลอะงานอื่นให้เรียบร้อย
14. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานให้เรียบร้อย

● การตรวจสอบ

1. พื้นผิวผนังต้องเรียบ เนียน ไม่เป็นแอ่ง ไม่เป็นหลุม
2. เหลี่ยมมุมต่าง ๆ ต้องเรียบ คม ตรง
3. สีที่ทาต้องถูกต้องตามแบบ
4. ความเข้มสีต้องดูสม่ำเสมอ ไม่ต่าง ทาทั่วทุกซอกมุม
5. สีไม่ไหลย้อย ไม่เป็นรอยแปร่ง
6. สีตัดขอบต้องตรง และคม ไม่เลอะ
7. สีต้องไม่เลอะบานพับ ลูกบิด หรือกระจก
8. พื้นที่ทำงานสะอาด

ตารางที่ 5.4 คู่มือมาตรฐานการทำงานงานตี

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. สีรองพื้น	1. ศึกษาแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดให้ชัดเจน	แต่งผิวก่อนทาสี	1. พื้นผิวผนังต้องเรียบ เนียน ไม่เป็นแอ่ง
2. สีจริง	2. จัดเตรียมวัสดุ ,เครื่องมือ และแรงงานให้พร้อม	5. แต่งเหล็ขมมุมต่าง ๆ ให้คม เรียบ ตรง	2. เหล็ขมมุมต่าง ๆ ต้องเรียบ คมตรง
3. แลงโก้ หรือ D-Cote	3. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะทาสี ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น ไม่ชื้น	6. ทารองพื้นด้วย D-Coat ให้ทั่วทั้งสองหน้า ปาดให้เรียบ และบางที่สุด	3. สีที่ทาต้องถูกต้องตามแบบ
	4. ตรวจสอบงานที่ต้องทำก่อนหน้าต้องเรียบร้อย เช่นงานเดินท่อ งานวงกบประตู-หน้าต่าง งานทำ Joint เป็นต้น	7. ทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบ เนียน	4. ความเข้มสีต้องคู่สม่ำเสมอ ไม่ต่างทาทั่วทุกซอกมุม
อุปกรณ์ และ เครื่องจักร		8. ปิดฝุ่นให้สะอาด แต่งร่องรอยต่าง ๆ ให้เรียบร้อย	5. สีไม่ไหลย้อย ไม่เป็นรอยแปรง
1. กระดาษทราย(เบอร์ 5)		ทาสี	6. สีตัดขอบต้องตรง และคม ไม่เลอะ
2. แปรงทาสี (ขนาด 2นิ้ว และ 4นิ้ว)		9. ทาสีรองพื้น ตามชนิดและส่วนผสมตามที่กำหนด ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด	7. สีต้องไม่เลอะบานพับ ลูกบิด หรือกระฉก
3. ลูกกลิ้งทาสีขนาด 10นิ้ว		10. ทาสีจริง ชั้นที่ 1 ให้ทั่ว ให้มีความเข้มสม่ำเสมอ	8. พื้นที่ทำงานสะอาด

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
4. ผ้าใบกันสปีดเปื้อนพื้น 5. ผ้าเช็ดฝุ่น 6. น้ำสะอาด 7. เครื่องเป่าขนาด 3 นิ้ว		11. ต้องระวังสปีดอะวัสดุอื่น เช่น รั้วเหล็ก พื้น สวิตช์ไฟ เป็นต้น 12. ทาสีจริง ชั้นที่ 2 ให้ทั่วหลังจากสีชั้นที่ 1 แห้ง สนิท <div style="background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 2px;">ทำความสะอาด</div> 13. เก็บแก้ไขสีที่อาจเลอะงานอื่นให้เรียบร้อย 14. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานให้เรียบร้อย	

5.3 งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

- วัสดุ
 1. ไม้ปาร์เก้
 2. กาว
 3. ยูรีเทน
 4. ทินเนอร์
- อุปกรณ์และเครื่องจักร
 1. เหล็กสกัดคอนกรีต
 2. ค้อนยาง
 3. อุปกรณ์ทำความสะอาด
 4. อุปกรณ์ตกแต่งพื้นผิว (ไม้ปิดชนไม้)
 5. วัสดุปกคลุมปาร์เก้
 6. เครื่องตัดไม้ปาร์เก้
 7. เครื่องขัดปาร์เก้
 8. แปรงทาสี (ขนาด10ปัด)
 9. เกรียงปาดกาว
- สิ่งที่ต้องตรวจก่อนทำ
 1. ศึกษาแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดให้ชัดเจน
 2. จัดเตรียมวัสดุ, เครื่องมือ และแรงงานให้พร้อม
 3. ตรวจสอบคุณภาพไม้ปาร์เก้ว่าได้ตามสเป็ก

ไม้ปาร์เก้ได้ขนาด

ไม้ปาร์เก้สีสม่ำเสมอ

ไม่มีรอยน้ำปูนที่ไม้ปาร์เก้

ไม้ปาร์เก้ไม่บิด,แตก, หรือมีตำหนิ

4. ตรวจสอบสภาพพื้นผิวที่จะปูปาร์เก้ ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น ไม้ชื้น ได้ระดับราบเรียบ ไม่เกิน ± 2.5 มม.
5. ตรวจสอบงานที่ต้องทำก่อนหน้าต้องเรียบร้อย เช่นงานเดินท่อ งานวงกบ ประตู-หน้าต่าง งานทำ Joint เป็นต้น

- วิธีการก่อสร้าง ประกอบด้วย

- ปูปาร์เก้
- ทำความสะอาด

- การปูพาร์เก้

6. วัด และจิงเอ็น เพื่อกำหนดจุดเริ่มการปู
7. ทากาวบนพื้นให้ทั่วเป็นส่วน ๆ เรียงไม้พาร์เก้ตามลวดลายตามแบบ ต้องเลือกให้สีไม้กลมกลืนกันทั้งห้อง
8. ที่ขอบห้องให้เว้นไว้ เพื่อตัดชิ้นพาร์เก้มาประกอบให้เต็ม
9. อัดไม้ให้แน่น ให้รอยต่อชิ้นพาร์เก้แนบสนิท
10. ทิ้งให้กาวแห้งสนิท
11. ขัดผิวด้วยเครื่องขัดให้เรียบ เนียน จุดที่ติดแนวผนัง ให้ใช้เครื่องขัดขนาดเล็ก หรือใช้มือขัด
12. อุด ไม้รอยต่อชิ้นไม้ และขัดให้เรียบร้อย
13. ทำความสะอาดผิวพาร์เก้
14. ทายูริเทนให้ทั่ว ครอบคลุมจำนวนชั้นที่กำหนด

- ทำความสะอาด

15. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

● การตรวจสอบ

1. พาร์เก้ต้องได้ระดับราบเรียบ ไม่เป็นแอ่งโดยเฉพาะบริเวณขอบผนัง
2. มุมพาร์เก้เข้าไม้ 45 องศา
3. รอยต่อชิ้นพาร์เก้แนบสนิทมีร่องห่างระหว่างไม้พาร์เก้ ไม่เกิน 1 มม. และอุด ไม้เรียบร้อย
4. มีร่องห่างระหว่างผนังกับพาร์เก้ไม่เกิน 5 มม.
5. ไม่มีรอยค้อนที่ไม้พาร์เก้
6. ขัดพาร์เก้ได้เรียบ เหยี่ยสามารถกลิ้งได้
7. ไม่มีหัวตะปูที่ไม้พาร์เก้
8. ผิวยูริเทนเป็นมันเงา ไม่ดำง ไม่มีฟองอากาศ ไม่เป็นรอยแปรง หรือเข็ม
9. สีไม้กลมกลืนกันทั้งห้อง
10. พาร์เก้ร้อนทั้งหมดไม่เกิน 3 แผ่น
11. พื้นที่ทำงานสะอาด ไม่เลอะงานอื่น
12. เก็บเศษวัสดุและอุปกรณ์ออกจากพื้นที่และทำความสะอาดเรียบร้อย

ตารางที่ 5.5 คู่มือมาตรฐานการทำงานงานปาร์เก้

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. ไม้ปาร์เก้	1. ศึกษาแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดให้ชัดเจน	5. วัด และจิงเอ็น เพื่อกำหนดจุดเริ่มการปู	1. ปาร์เก้ต้องได้ระดับราบเรียบ ไม่เป็นแอ่ง โดยเฉพาะบริเวณขอบผนัง
2. กาว	2. จัดเตรียมวัสดุ ,เครื่องมือ และแรงงานให้พร้อม	6. ทากาวบนพื้นให้ทั่วเป็นส่วน ๆ เรียงไม้ปาร์เก้ตามลวดลายตามแบบ ต้องเลือกให้สีไม้กลมกลืนกันทั้งห้อง	2. มุมปาร์เก้เข้าไม้ 45 องศา
3. ยูรีเทน	3. ตรวจสอบคุณภาพไม้ปาร์เก้ว่าได้ตามสเป็ก	7. ที่ขอบห้องให้เว้นไว้เพื่อตัดชิ้นปาร์เก้มาประกอบให้เต็ม	3. รอยต่อชิ้นปาร์เก้แนบสนิทมีร่องห่างระหว่างไม้ปาร์เก้ ไม่เกิน 1 มม. และอุดโป๊วเรียบร้อย
4. ทินเนอร์	3.1 ไม้ปาร์เก้ได้ขนาด	8. อัดไม้ให้แน่น ให้รอยต่อชิ้นปาร์เก้แนบสนิท	4. มีร่องห่างระหว่างผนังกับปาร์เก้ไม่เกิน 5 มม.
อุปกรณ์ และ เครื่องจักร	3.2 ไม้ปาร์เก้สีสม่ำเสมอ	9. ทิ้งให้กาวแห้งสนิท	5. ไม่มีรอยฉอนที่ไม้ปาร์เก้
1. เหล็กสกัดคอนกรีต	3.3 ไม่มีรอยน้ำปูนที่ไม้ปาร์เก้	12. ทำความสะอาดผิวปาร์เก้	6. ขัดปาร์เก้ได้เรียบ เหยี่ยสามารถกลิ้งได้
2 อุปกรณ์ตักแต่งพื้นผิว (ไม้ปัดขนไก่)	4. ตรวจสอบงานที่ต้องทำก่อนหน้าต้องเรียบร้อย เช่นงานเดินท่อ งานวงกบประตู-หน้าต่าง งานทำ Joint เป็นต้น		9. สีไม้กลมกลืนกันทั้งห้อง

<p>3. วัสดุปกคลุมปาร์เก้</p> <p>4. เครื่องตัดไม้ปาร์เก้</p> <p>5. เครื่องขัดปาร์เก้</p> <p>8. แปรงทาสี (ขนาด 10 ปล้อง)</p> <p>9. เครื่องปาดกว</p>		<p>13. ทายูริเทนให้ทั่ว ครอบคลุมจำนวน ชั้นที่กำหนด</p> <p style="text-align: center;">ทำความสะอาด</p> <p>14. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน</p>	<p>10. ปาร์เก้ร้อนทั้งหมดไม่เกิน 3 แผ่น</p> <p>11. พื้นที่ทำงานสะอาด ไม่เลอะงานอื่น</p> <p>12. เก็บเศษวัสดุและอุปกรณ์ออกจากพื้นที่และ ทำความสะอาดเรียบร้อย</p>
---	--	---	--

5.4 งานบันได

- วัสดุ
 1. บันไดเหล็ก
 2. สีกันสนิม
 3. พุก
 4. ไม้พื้นบันได และชานพักบันได
 5. ราวบันได
 6. ลูกกรงบันได
 7. ทินเนอร์ หรือ น้ำมันชักแห้ง
- อุปกรณ์และเครื่องจักร
 1. เครื่องเชื่อม
 2. แปรงทาสี (กว้าง4นิ้ว)
 3. เครื่องขัดไม้ (กระดาษเบอร์ 60/80)
 4. สีนํ้ามัน
 5. อุปกรณ์ช่างไม้ (เลื่อย, สว่า, กระดาษทราย(เบอร์3), ค้อน, ตะปู, น็อตเกลียว ปล้อยยาวกว่า2.5นิ้ว/อ้วนเบอร์7, ไขควง)
 6. ปืนลมสำหรับยิงตะปู (ตะปูยาว2ชม.
- สิ่งที่ต้องตรวจก่อนทำ
 1. ศึกษาแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดให้ชัดเจน
 2. จัดเตรียมวัสดุ ,เครื่องมือ และแรงงานให้พร้อม
 3. ขนาดเหล็กและความหนาเหล็กถูกต้อง
 4. ขนาด ชนิด ของไม้ถูกต้องตามแบบ และสภาพเนื้อไม้ถูกต้อง ไม้บิ่น (ความหนาไม้ต่างกันไม่เกิน 1 มม.)
- วิธีการก่อสร้าง ประกอบด้วย
 - งานเหล็กโครงสร้างบันได
 - งานไม้
 - ทำความสะอาด
 - งานเหล็กโครงสร้างบันได
 5. ตรวจสอบระดับพื้นชั้นล่าง และชั้นบน เพื่อกำหนดจำนวนชั้นบันได
 6. กำหนดระดับชานพัก ทำเครื่องหมายให้ชัดเจน

7. ตัดเหล็กให้ได้ขนาดตามที่คำนวณได้ ขึ้นส่วนตามแบบ
8. ประกอบโครงเหล็กบันไดตามแบบ เชื่อมยึดให้แข็งแรง ทาสีกันสนิมให้ทั่ว 2 รอบ

- งานไม้

9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้งเป็นไปตามแบบ หรือประมาณ 17.5 ซม.
10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระยะลูกนอนเป็นไปตามแบบ หรือประมาณ 22.5 ซม.
11. ประกอบไม้ลูกตั้ง และลูกนอนตามแบบ ยึดให้แน่นหนา แข็งแรง
12. ติดตั้งไม้ราวบันได ตามแบบ ยึดให้แข็งแรง
13. ขัดผิวไม้ทั้งหมด ให้เรียบ เนียน อุด โป๊วรอยต่อ และรอยแตกต่าง ๆ ให้เรียบร้อย
14. ทำความสะอาดผิว และทาสีเทินให้ทั่ว 2 รอบ
15. ซักร่องที่ขอบลูกตั้ง-ลูกนอนด้านนอก เพื่อบังกับรอยแตก ให้มีความกว้างของร่องสม่ำเสมอ ไม่เกิน 9 มม.

- ทำความสะอาด

16. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

● การตรวจสอบ

1. การยึดโครงบันไดเหล็กกับผนัง คาน หรือพื้นคอนกรีตต้องแข็งแรงแน่นหนา (ใช้ Bolt ทุกหัวระเบิด และ Plate เหล็กรองรับเป็นช่วงๆ)
2. ระยะลูกตั้ง-ลูกนอนต้องเป็นไปตามข้อกำหนดโดย ลูกตั้งต้องสูงประมาณ 17.5 ซม. และลูกนอนต้องกว้างประมาณ 25 ซม.
3. ระยะลูกตั้งเท่ากัน (ต่างกันไม่เกิน 5 มม.)
4. ทาสีกันสนิมโครงบันไดเหล็กทั่วทุกซอกทุกมุม ความเข้มสม่ำเสมอ
5. ไม้ลูกตั้ง-ลูกนอนต้องไม่โก่ง หรือแอ่น โค้ง ไม่มีรอยแตก
6. ยึดไม้แน่นหนาไม่โยกคลอน เวลาใช้ไม่มีเสียงดัง
7. ไม้ไม่ต้องกลมกลืนกันทั้งชั้นบันได และราวบันได
8. รอยต่อไม้สนิท
9. ไม้ชั้นบันไดไม่บิดแอ่น, จมูกบันไดได้รูป (ลบมุมได้เรียบ และยื่นระหว่าง 2.3- 2.7 ซม.)
10. ไม้ลูกตั้งเสมอแนวผนังด้านนอก และเซาะร่องได้แนว

11. ชานพื้ต้องอุด ใ้ไวรยต่อใ้เรียบร้อย
12. ซักร่องขอบลูกตั้ง-ลูกนอนกว้างสม่ำเสมอ ไม่เกิน 9 มม.
13. ความสูงของราวบันไดถูกต้อง
14. ช่องเสาถูกรงบันไดกว้างเท่าๆกัน และได้ตั้ง, ถายถูกรงเหมือนกัน
15. ผิวยูริเทนเรียบ มันเป็นเงา ไม่ดำง ไม่เป็นฟองอากาศ ไม่เป็นรอยแปรง
16. พื้นที่ทำงานสะอาด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 คู่มือมาตรฐานการทำงานงานงานบันได

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. บัน ใดเหล็ก	1. ศึกษาแบบ และ รายละเอียดข้อกำหนดให้ ชัดเจน	งานเหล็กโครงสร้าง	1. การยึดโครงสร้างบัน ใดเหล็กกับผนัง คาน หรือพื้น คอนกรีตต้องแข็งแรงแน่นหนา (ใช้ Bolt พุกหัว ระเบิด และ Plate เหล็กรองรับเป็นช่วงๆ)
2. สลักสนิม	2. จัดเตรียมวัสดุ ,เครื่องมือ และแรงงานให้พร้อม		5. ตรวจสอบระดับพื้นชั้นล่าง และชั้นบน เพื่อ คำนวณจำนวนชั้นบัน ใด
3. พุก	3. ขนาดเหล็กและความหนา เหล็กถูกต้อง	6. กำหนดระดับขานพัก ทำเครื่องหมายให้ ชัดเจน	3. ระยะลูกตั้งเท่ากัน (ต่างกันไม่เกิน 5 มม.)
4. ไม้พื้นบัน ใด และขานพัก บัน ใด	4. ขนาด ชนิด ของไม้ ถูกต้องตามแบบ และสภาพ	7. ตัดเหล็กให้ได้ขนาดตามที่คำนวณ ได้ ขึ้นส่วนตามแบบ	4. ทาสลักสนิมโครงสร้างบัน ใดเหล็กทั่วทุกซอกทุกมุม ความเข้มสม่ำเสมอ
5. ราวบัน ใด	เนื้อไม้ถูกต้อง ไม้บิ่น (ความ หนาไม้ต่างกันไม่เกิน 1 มม.)	8. ประกอบโครงเหล็กบัน ใดตามแบบ เชื่อมยึด ให้แข็งแรง ทาสลักสนิมให้ทั่ว 2 รอบ	5. ไม้ลูกตั้ง-ลูกนอนต้องไม่โก่ง หรือแอ่นโค้ง ไม่มี รอยแตก
6. ลูกกรงบัน ใด		งานไม้	6. ยึดไม้แน่นหนาไม่โยกคลอน เวลาใช้ไม่มีเสียงดัง
7. ทินเนอร์ หรือ น้ำมันชัก แห้ง		9. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระยะลูกตั้งเป็นไปตาม แบบ หรือประมาณ 17.5 ซม.	
อุปกรณ์ และ เครื่องจักร		10. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระยะลูกนอนเป็นไป ตามแบบ หรือประมาณ 22.5 ซม.	7. สลักไม้ต้องกลมกลืนกันทั้งชั้นบัน ใด และราวบัน ใด

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. เครื่องเชื่อม		11. ประกอบไม้ลูกตั้ง และลูกนอนตามแบบ ยึดให้แน่นหนา แข็งแรง	8. รอยต่อไม้สนิท (ห่างไม้เกิน 1 มม.)
2. แปรงทาสี (กว้าง4นิ้ว) 3. เครื่องขัดไม้ (กระดาษเบอร์ 60/80) 4. สีน้ำมัน 5. อุปกรณ์ช่างไม้ (เลื่อย, ตีว, กระดาษทราย(เบอร์3) , ค้อน, ตะปู, น็อตเกลียวปล้อยาวกว่า 2.5นิ้ว/อ้วนเบอร์7, ไขควง) 6. ปืนลมสำหรับยิงตะปู (ตะปูยาว2ชม.)		12. ติดตั้งไม้ราวบันได ตามแบบ ยึดให้แข็งแรง 13. ขัดผิวไม้ทั้งหมด ให้เรียบ เนียน อุด โป้ว รอยต่อ และรอยแตกต่าง ๆ ให้เรียบร้อย 14. ทำความสะอาดผิว และทายูริเทนให้ทั่ว 2 รอบ 15. ชักร่องที่ขอบลูกตั้ง-ลูกนอนด้านนอก เพื่อ บังคับรอยแตก ให้มีความกว้างของร่อง สม่่าเสมอ ไม่เกิน 9 มม. <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px;">ทำความสะอาด</div> 16. ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	9. ไม้ชั้นบันไดไม่บิดแอ่น, จมูกบันไดได้รูป (ลบมุมได้เรียบ และยื่นระหว่าง 2.3- 2.7 ซม.) 10. ไม้ลูกตั้งเสมอแนวผนังด้านนอก และเซาะร่องได้แนว 11. ชานพักต้องอุด โป้วรอยต่อให้เรียบร้อย 12. ชักร่องขอบลูกตั้ง-ลูกนอนกว้างสม่ำเสมอ ไม่เกิน 9 มม. 13. ความสูงของราวบันไดถูกต้อง 14. ช่องเสาลูกทรงบันไดกว้างเท่าๆกัน และได้ตั้ง, ลายลูกทรงเหมือนกัน 15. ผิวยูริเทนเรียบ มันเป็นเงา ไม่ดำง ไม่เป็น ฟองอากาศ ไม่เป็นรอยแปรง 16. พื้นที่ทำงานสะอาด

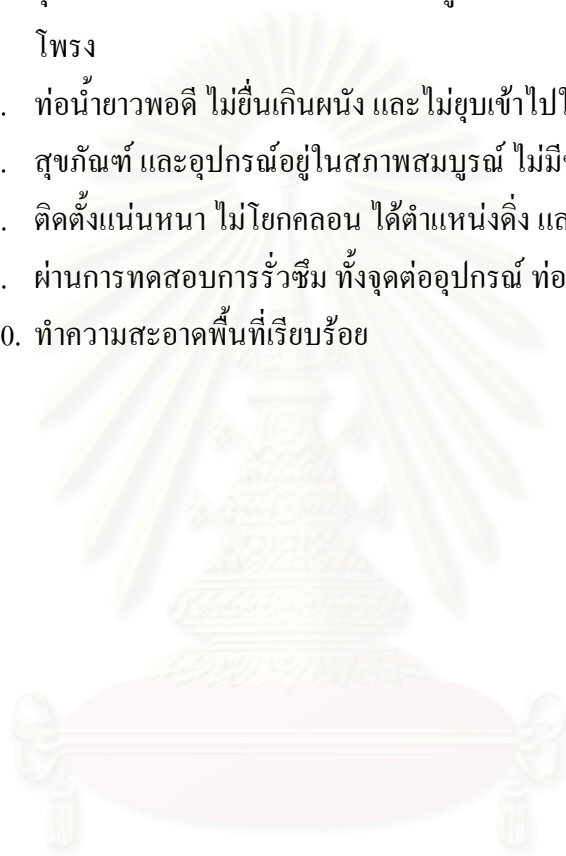
5.5 งานห้องน้ำ

- วัสดุ
 1. กระเบื้อง
 2. ทราาย
 3. ปูนยาแนว
 4. ปูนกาว (สำหรับปูกระเบื้องผนัง)
 5. ปูนซีเมนต์
 6. สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ
 7. ปูนซีเมนต์ขาว
- อุปกรณ์และเครื่องจักร
 1. อุปกรณ์สกัด
 2. ไขควง
 3. ประแจขันน็อต
 4. กระบะผสมปูน
 5. รั้วค้ำน้ำ
 6. เอ็น
 7. กระบะผสมปูน
 8. เกรียง
 9. กระจีป๋องใส่ปูน
- สิ่งที่ต้องตรวจก่อนทำ
 1. ตรวจสอบว่าพื้นห้องน้ำมีการทำกันซึมเรียบร้อยดีแล้ว
 2. ศึกษาแบบและการจัดแนวกระเบื้องก่อนเริ่มทำงาน
 3. ตรวจสอบความพร้อมของพื้นหรือผนังที่จะปูกระเบื้องว่าพร้อมหรือไม่
 - 3.1 ความสะอาดพื้นผิว
 - 3.2 เศษวัสดุ เช่น ห้วนนอต ค้ำยัน
 - 3.3 งานวงกบ ประปา และ ท่อร้อยสาย ทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไม้รั้วซึม
 4. แบบสุขภัณฑ์ถูกต้อง
- วิธีการก่อสร้าง ประกอบด้วย
 - งานปูกระเบื้องห้องน้ำ
 - งานสุขภัณฑ์

- ทำความสะอาด
- งานปุกระเบื้องห้องน้ำ
 5. นำกระเบื้องที่จะปูแช่น้ำ
(การสลับกระเบื้องระหว่างกล่องจะทำให้สีสม่ำเสมอดีขึ้นเวลาปู)
 6. ผสมสูตร ปูน:ทรายด้วยอัตราส่วน 1:3 สำหรับการปูพื้น
 7. การปุกระเบื้องพื้น
 - 7.1 วัดและตีเส้นตามแบบกำหนด
 - 7.2 ก่อปูนเป็นคันทาเพื่อใช้เป็นระดับอ้างอิง
 - 7.3 เทปูนทรายเพื่อปรับระดับพื้นห้องน้ำ
 - 7.4 ใช้เอ็นจิงเพื่อวางแนวระดับการปุกระเบื้อง
 - 7.5 นำแผ่นกระเบื้องมาวางเรียกกัน โดยใช้ปลายเกรียงเคาะเบา ๆ เพื่อปรับระดับระนาบกระเบื้อง
 - 7.6 เมื่อปูนแข็งตัวแล้วแนวผสมน้ำป่ายบริเวณรอยต่อกระเบื้อง ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วทำความสะอาดผิวกระเบื้อง
 8. การปุกระเบื้องผนัง
 - 8.1 วัดแล้วคิดเต้าเพื่อวางแนวและระดับของแผ่นกระเบื้อง
 - 8.2 นำปูนกาวมาทาที่หลังแผ่นกระเบื้องหนาประมาณ 2-5 มม. แล้วนำแผ่นกระเบื้องมาเรียง โดยเว้นระยะห่างเท่า ๆ กัน ใช้ปลายเกรียงเคาะเพื่อจัดระนาบกระเบื้อง
 - 8.3 เมื่อปูนแข็งตัวแล้วแนวผสมน้ำป่ายบริเวณรอยต่อกระเบื้อง ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วทำความสะอาดผิวกระเบื้อง
- งานสุขภัณฑ์
 9. ทำความสะอาดพื้นผิวบริเวณที่จะติดตั้ง
 10. ประกอบและติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำให้ได้ตำแหน่งตามแบบ แน่นหนา ไม่โยกคลอน
 11. ทดสอบการทำงานของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ว่าทำงานได้และไม่รั่วซึม
- ทำความสะอาด
 12. เก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อยและ ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน

● การตรวจสอบ

1. โทนสีกระเบื้องกลมกลืนกัน
2. กระเบื้องไม่แตกร้าว บิ่น มีรอยขีดขีดหรือตำหนิ
3. หลังแผ่นกระเบื้องเสมอกันปูได้slope ไปทางรูระบายน้ำ
4. ขาแนวทุกร่อง แน่น ไม่เป็นขุย ไม่เลอะเบื้อนกระเบื้อง
5. จุดแนวกระเบื้องที่ชนชนวงกบประตูหน้าต่าง เรียบร้อยสวยงาม เคาะไม่เป็นโพรง
6. ท่อน้ำยาวพอดี ไม่ยื่นเกินผนัง และไม่ยุบเข้าไปในผนัง
7. สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่มีขีดขีดหรือมีตำหนิ
8. ติดตั้งแน่นหนา ไม่โยกคลอน ได้ตำแหน่งตั้ง และระดับ
9. ผ่านการทดสอบการรั่วซึม ทั้งจุดต่ออุปกรณ์ ท่อและพื้นห้องน้ำ
10. ทำความสะอาดพื้นที่เรียบร้อย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 ตารางคู่มือการทำงานงานงานห้องน้ำ

วัสดุ	ตรวจสอบก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. กระเบื้อง 2. ทราาย 3. ปูนยาแนว 4. ปูนกาว (สำหรับปูกระเบื้องผนัง) 5. ปูนซีเมนต์ 6. สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ 7. ปูนซีเมนต์ขาว	1. ตรวจสอบว่าพื้นห้องน้ำมีการทำกันซึมเรียบร้อยดีแล้ว 2. ศึกษาแบบและการจัดแนวกระเบื้องก่อนเริ่มทำงาน 3. ตรวจสอบความพร้อมของพื้นหรือผนังที่จะปูกระเบื้องว่าพร้อมหรือไม่ 3a. ความสะอาดพื้นผิว 3b. เศษวัสดุ เช่น หัวน็อต ค้ำยัน 3c. งานวงกบ ประตู และ ท่อร้อยสายทำเสร็จเรียบร้อย ไม่รั่วซึม 4. แบบสุขภัณฑ์ถูกต้อง	งานปูกระเบื้องห้องน้ำ 5. นำกระเบื้องที่จะปูแช่น้ำ(การสลับกระเบื้องระหว่างกล่องจะทำให้สีสม่ำเสมอดีขึ้นเวลาปู) 6. ผสมสูตร ปูน:ทราายด้วยอัตราส่วน 1:3 สำหรับการปูพื้น 7. การปูกระเบื้องพื้น 7a. วัดและตีเส้นตามแบบกำหนด 7b. ก่อปูนเป็นคันทาเพื่อใช้เป็นระดับอ้างอิง 7c. เทปูนทราายเพื่อปรับระดับพื้นห้องน้ำ 7d. ใช้เอ็นชิงเพื่อวางแนวระดับการปูกระเบื้อง 7e. นำแผ่นกระเบื้องมาวางเรียงกันโดยใช้ปลายเกรียงเคาะเบา ๆ เพื่อปรับระดับระนาบกระเบื้อง 7f. เมื่อปูนแข็งตัวแล้วแนวผสมน้ำป่ายบริเวณรอยต่อกระเบื้อง ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วทำความสะอาดผิว	1. โทนสีกระเบื้องกลมกลืนกัน 2. กระเบื้องไม่แตกร้าว บิ่น มีรอยขีดขูดหรือตำหนิ 3. หลังแผ่นกระเบื้องเสมอกันปูได้ slope ไปทางระบายน้ำ 4. ยาแนวทุกร่อง แน่น ไม่เป็นขุย ไม่เลอะเบื่อนกระเบื้อง 5. จุดแนวกระเบื้องที่ชนวงกบประตูหน้าต่าง เรียบร้อยสวยงาม เคาะไม่เป็นโพรง 6. ท่อน้ำยาวพอดี ไม่ยื่นเกินผนัง และไม่ยวบเข้าไปในผนัง 7. สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยขีดขูดหรือมีตำหนิ 8. ติดตั้งแน่นหนา ไม่โยกคลอน ได้ตำแหน่งตั้งและระดับ

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
		กระเบื้อง	
อุปกรณ์ และ เครื่องจักร		8การปูกระเบื้องผนัง	9. ผ่านการทดสอบการรั่วซึม ทั้งจุดต่ออุปกรณ์ ท่อและพื้นห้องน้ำ
1. อุปกรณ์สกัด		8a. วัดแล้วตัดเต้าเพื่อวางแนวและระดับของแผ่นกระเบื้อง	
2. ไขควง		8b. นำปูนกาวมาทาที่หลังแผ่นกระเบื้องหนาประมาณ 2-5 มม.แล้วนำแผ่นกระเบื้องมาเรียงโดยเว้นระยะห่างเท่า ๆกันใช้ปลายเกรียงเคาะเพื่อจัดระนาบกระเบื้อง	10. ทำความสะอาดพื้นที่เรียบร้อยแล้ว
3. ประแจขันน็อต		8c.เมื่อปูนแข็งตัวเข้าแนวผสมน้ำป่ายบริเวณรอยต่อกระเบื้อง ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วทำความสะอาดผิวกระเบื้อง	
4. กระบะผสมปูน		งานสุขภัณฑ์	
5. ระดับน้ำ		9. ทำความสะอาดพื้นผิวบริเวณที่จะติดตั้ง	
6. เอ็น		10. ประกอบและติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำให้ได้ตำแหน่งตามแบบ แน่นหนา ไม่โยกคลอน	

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
7. กระเบื้องผสมปูน		11. ทดสอบการทำงานของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ว่าทำงานได้และไม่รั่วซึม	
8. เกรียง		ทำความสะอาด	
9. กระจังใส่ปูน		12. เก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อยและ ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.6 งานหลังคา

● วัสดุ

1. ชิ้นส่วนโครงหลังคาสำเร็จรูป
2. น๊อตยึดโครงหลังคา
3. แปเหล็ก
4. เชิงชาย
5. ไม้หน้าสาม
6. ตะปู (ขนาดยาวกว่า 2.5 นิ้ว)
7. กระเบื้องหลังคา
8. รางน้ำสังกะสี
9. น๊อตสำหรับยึดกระเบื้องหลังคา
10. ปูน ทราย
11. แผ่นสะท้อนความร้อน
12. 12. แผ่นยางกันรั่ว
13. ครอบสัน
14. ครอบข้างหลังคา

● อุปกรณ์และเครื่องจักร

1. สว่าน (เพื่อใช้กับดอกไขควง)
2. เชือก/รอก
3. บันได
4. เลื่อย
5. เครื่องยิงหมุด/ปั๊มลม
6. ค้อน
7. เครื่องตัดกระเบื้องหลังคา ขนาด 9 นิ้ว
8. สายเอ็น
9. เกรียงปาดปูน
10. ถังน้ำ
11. แปรงทาสี

● สิ่งที่ต้องตรวจก่อนทำ

1. ขนาดชิ้นส่วนโครงหลังคาถูกต้องตามแบบ
2. สภาพชิ้นส่วนเป็นของใหม่ ไม่เป็นสนิม ไม่บิดงอ

3. แนวเส้นการติดตั้งถูกต้อง
4. แนวเส้นการติดตั้งถูกต้อง
5. สภาพการติดตั้งจันทันต้องต่อไม้ให้เรียบร้อย ได้ระดับถูกต้อง ปลายไม้โก่ง
ปลิว
6. ขนาดและชนิดของกระเบื้องหลังคา ถูกต้องตามแบบ
7. สภาพของกระเบื้องเป็นของใหม่ไม่แตกร้าหรือบิ่น

● วิธีการก่อสร้าง ประกอบด้วย

- โครงหลังคา
- งานเชิงชาย
- มุงหลังคา
- ทำความสะอาด

- โครงหลังคา
 8. ประกอบโครงหลังคาในบริเวณพื้นที่ว่างในเขตก่อสร้างให้ครบถ้วนตามแบบ
 9. ขนย้ายและติดตั้ง
 - 9.1 ทำการขนย้ายโครงหลังคาซึ่งประกอบเสร็จแล้วขึ้นไปในบริเวณที่จะติดตั้งโดยอาศัยรอก
 - 9.2 ติดตั้งโครงหลังคาโดยใช้ส่วานและน็อตยึด ติดตั้งแปเหล็กเพื่อยึดรั้งโครงหลังคาขณะทำงาน

- งานเชิงชาย
 10. ติดตั้งไม้หน้าสาม เพื่อใช้เป็นฐานสำหรับติดตั้งไม้เชิงชาย
 - 10.1 วัดตำแหน่งของปลายไม้หน้าสามที่ใช้สำหรับยึดเชิงชายให้เท่ากับแบบและเสมอกัน จึงเอ็นเพื่อแสดงแนวที่จะติดเชิงชาย
 - 10.2 นำไม้หน้าสามอัดเข้าไปยังส่วนปลายของจันทันให้แน่นหนา
 11. ติดตั้งไม้เชิงชายให้ได้ระดับ และระยะห่างการซ้อนทับระหว่างเชิงชายชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 จะต้องสม่ำเสมอ
 12. ยึดเชิงชายกับไม้หน้าสาม โดยใช้หมุดปิ่นลมหรือค้อนและตะปู

- มุงหลังคา

13. ทำการขนย้ายกระเบื้องหลังคาองไว้เป็นกลุ่มๆบนโครงหลังคา โดยให้แต่ละกลุ่มครอบคลุมการทำงานบริเวณนั้น
14. ติดตั้งรางน้ำสังกะสีบริเวณตะเข้รางให้ถูกต้องครบถ้วนตามแบบ
15. ทำการมุงหลังคาโดยใช้น็อตยึดและระยะซ้อนทับให้เพียงพอตามที่แบบกำหนด (หมายเหตุ: ไม่ควรทำงานขณะที่กระเบื้องมุงหลังคาเปียกฝน)
16. ทำการครอบสันกระเบื้องหลังคา ปั่นปูนด้วยอัตราส่วนผสม 1:3
17. ทาสีบริเวณที่ปั่นปูน

- ทำความสะอาด

18. เก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อยและ ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน

การตรวจสอบ

1. แต่ละJoint ใช้สกรูยึดครบถูกต้อง
2. จุครองรับ โครงหลังคาบริเวณหลังผนังPrecast ยึดแน่นและแข็งแรงเหล็กรองรับได้คิง
3. ระยะจันทัน และแปเกลี่ยเท่าๆกัน ตามมาตรฐานการมุงหลังคา
4. ติดตั้งเชิงชายแน่นหนาทุกตำแหน่งปลาย
5. จันทันต้องต่อไม้ให้เรียบร้อย ได้ระดับที่ถูกต้องปลายไม้ไม่พลิว
6. ติดตั้งเชิงชายได้ระดับความสูงตามการติดตั้งกระเบื้อง แนวต่อเชิงชายต่อชนเรียบเสมอกันไม่เป็นขั้น เข้มุม 45 องศาเท่านั้น
7. ระดับไม้เชิงชายสูงกว่าหลังแป 1 นิ้ว
8. ระดับไม้ป็นลม ต้องเสมอหลังแป
9. กระเบื้องวางแนบกับแปและกระเบื้อง ไม่เกยหรือขบกัน
10. กระเบื้องไม่แตกร้าวหรือบิ่น
11. ยึดกระเบื้องกับแป แผ่นเว้นแผ่น
12. กระเบื้องไม่เลอะสีหรือเศษปูน
13. ห้ามอุคปูนทรายได้ขอบข้าง และบริเวณรางน้ำโดยเด็ดขาด
14. แผ่นสะท้อนความร้อนเรียบร้อยไม่ฉีกขาด และต้องติดตั้งที่หลังแป
15. แนวกระเบื้องแผ่นสุดท้ายต้องเสมอกัน และยื่นพื้นเชิงชายเท่าๆกัน ไม่เกิน 7 ซม.

16. กระเบื้องแผ่นริมต้องเป็นลอนยกเสมอ
17. บริเวณติดกับผนัง ต้องติดตั้งแผ่นยางกันรั่ว
18. ครอบสัน และครอบข้างต้องถูกเจาะรูระบายน้ำปูนทรายได้ครอบสัน
19. หลังคาไม่เลอะสี ทรายน้ำปูน หรือมีวัสดุตกค้าง
20. บริเวณตะเข้สันและตะเข้รางต้องยึดกระเบื้องขึ้นเล็กให้ครบและแน่นหนา
แข็งแรง
21. รางน้ำสังกะสีต้องยึดแน่นหนาแข็งแรง ต่อเชื่อมเรียบร้อย ไม่รั่วซึม
ติด Flashing ถูกต้อง
22. ไม่มีเศษขยะหรือเศษปูนอุดตันรางน้ำ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 คู่มือมาตรฐานการทำงานงานหลังคา

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. ชิ้นส่วน โครงหลังคาสำเร็จรูป	1. ขนาดชิ้นส่วน โครงหลังคาถูกต้องตามแบบ	โครงหลังคา	1. แต่ละJoint ใช้สกรูยึดครบถูกต้อง
2. น๊อตยึด โครงหลังคา	2. สภาพชิ้นส่วนเป็นของใหม่ ไม่เป็นสนิม ไม่บิดงอ		
3. แปเหล็ก	3. สภาพไม้เชิงชาย ไม่แอ่น ไม่คดงอ ไม่บิด	8. ประกอบโครงหลังคาในบริเวณพื้นที่ว่างในเขตก่อสร้างให้ครบถ้วนตามแบบ	2. จุกรองรับ โครงหลังคาบริเวณหลังผนัง Precast ยึดแน่นและแข็งแรงเหล็กรองรับได้
4. เชิงชาย	4. แนวเส้นการติดตั้งถูกต้อง	9. ขนย้ายและติดตั้ง	3. ระยะจันทัน และแปเกล็ดเย็บเท่าๆกัน ตามมาตรฐานการมุงหลังคา
5. ไม้หน้าสาม	5. สภาพการติดตั้งจันทันต้องต่อไม้ให้เรียบร้อย ใต้ระดับถูกต้อง ปลายไม้โก่งพลิว	9a. ทำการขนย้ายโครงหลังคาซึ่งประกอบเสร็จแล้วขึ้นไปในบริเวณที่จะติดตั้งโดยอาศัยรอก	4. ติดตั้งเชิงชายแน่นหนาทุกตำแหน่งปลาย
6. ตะปู (ขนาดยาวกว่า 2.5 นิ้ว)	6. ขนาดและชนิดของกระเบื้องหลังคาถูกต้องตามแบบ	9b. ติดตั้งโครงหลังคาโดยใช้ส่วและน๊อตยึด ติดตั้งแปเหล็กเพื่อยึดรั้งโครงหลังคาขณะทำงาน	5. จันทันต้องต่อไม้ให้เรียบร้อย ใต้ระดับที่ถูกต้องปลายไม้ไม่พร้า
7. กระเบื้องหลังคา	7. สภาพของกระเบื้องเป็นของใหม่ไม่แตกร้าหรือบิ่น	งานเชิงชาย	

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
8. รางน้ำสังกะสี		10. ติดตั้งไม้หน้าสาม เพื่อใช้เป็นฐานสำหรับติดตั้งไม้เชิงชาย	6. ติดตั้งเชิงชายได้ระดับความสูงตามการติดตั้งกระเบื้อง แนวต่อเชิงชายต่อชนเรียบเสมอกันไม่เป็นขั้น เข้ามุม 45 องศาเท่านั้น
9. น็อตสำหรับยึดกระเบื้องหลังคา		10a. วัดตำแหน่งของปลายไม้หน้าสามที่ใช้สำหรับยึดเชิงชายให้เท่ากับแบบและเสมอกัน จึงเอ็นเพื่อแสดงแนวที่จะติดเชิงชาย	7. ระดับ ไม้เชิงชายสูงกว่าหลังแป 1 นิ้ว
10. ปูน ทราย		10b. นำไม้หน้าสามอัดเข้าไปยังส่วนปลายของจันทันให้แน่นหนา	8. ระดับ ไม้ป็นลม ต้องเสมอหลังแป
11. แผ่นสะท้อนความร้อน		11. ติดตั้งไม้เชิงชายให้ได้ระดับ และระยะห่างการซ้อนทับระหว่างเชิงชายชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 จะต้องสม่ำเสมอ	9. กระเบื้องวางแนบกับแปและกระเบื้อง ไม่เกยหรือขบกัน
12. แผ่นยางกันรั่ว		12. ยึดเชิงชายกับไม้หน้าสามโดยใช้หมุดป็นลมหรือค้อนและตะปู	10. กระเบื้องไม่แตกร้าหรือบิ่น
13. ครอบสัน			11. ยึดกระเบื้องกับแป แผ่นเว้นแผ่น
14. ครอบข้างหลังคา			12. กระเบื้องไม่เอนเอียงหรือเศษปูน
อุปกรณ์ และ เครื่องจักร		มูล่งหลังคา 13. ทำการขนย้ายกระเบื้องหลังคาองไว้เป็นกลุ่มๆบน โครงหลังคา โดยให้แต่ละกลุ่มครอบคลุมการทำงานบริเวณนั้น	13. ห้ามอดปูนทรายได้ขบข้าง และบริเวณรางน้ำโดยเด็ดขาด

วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
1. สว่าน (เพื่อใช้กับดอกไขควง)		14. ตัดตั้งรางน้ำสังกะสีบริเวณตะเข้รางให้ถูกต้องครบถ้วนตามแบบ	14. แผ่นสะท้อนความร้อนเรียบร้อยไม่ฉีกขาด และต้องติดตั้งที่หลังแป
2. เชือก/รอก		15. ทำการมุงหลังคาโดยใช้น้ำตยึกและระยะซ้อนทับให้เพียงพอตามที่แบบกำหนด	15. แนวกระเบื้องแผ่นสุดท้ายต้องเสมอกันและยื่นพ้นเชิงชายเท่าๆกัน ไม่เกิน 7 ซม.
3. บันได		(หมายเหตุ: ไม่ควรทำงานขณะที่กระเบื้องมุงหลังคาเปียกฝน)	16. กระเบื้องแผ่นริมต้องเป็นลอนยกเสมอ
4. เลื่อย		16. ทำการครอบสันกระเบื้องหลังคา ปั้นปูนด้วยอัตราส่วนผสม 1:3	17. บริเวณติดกับผนัง ต้องติดตั้งแผ่นยางกันรั่ว
5. เครื่องยิงหมุด/ปั๊มลม		17. ทาสีบริเวณที่ปั้นปูน	18. ครอบสัน และครอบข้างต้องถูกเจาะรูระบายน้ำปูนทรายได้ครอบสัน
6. ก้อน			19. หลังคาไม่เลอะสี ทรายน้ำปูน หรือมีวัสดุตกค้าง
7. เครื่องตัดกระเบื้องหลังคา ขนาด 9 นิ้ว		ทำความสะอาด	20. บริเวณตะเข้สันและตะเข้รางต้องยึดกระเบื้องขึ้นเล็กให้ครบและแน่นหนาแข็งแรง
8. สายเอ็น		18. เก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อยและทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน	21. รางน้ำสังกะสีต้องยึดแน่นหนาแข็งแรงต่อเชื่อมเรียบร้อย ไม้รั้วซึม ติด Flashing ถูกต้อง


วัสดุ	ตรวจก่อนเริ่มทำ	วิธีการก่อสร้าง	การตรวจสอบ
9. เกรียงปาดปูน 10. ถังน้ำ 11. แปรงทาสี			22. ไม่มีเศษขยะหรือเศษปูนอุดตันรางน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.7 การตรวจงาน

หลังจากที่ได้ทำงานนั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องมีการตรวจงานเพื่อดูว่างานได้คุณภาพตามที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งการตรวจงานนั้นจะทำการตรวจโดยวิศวกรโครงการ ซึ่งแต่ละโครงการก็จะมีวิศวกรที่ประจำโครงการ ดังนั้นนอกจากหัวข้อคุณภาพที่ต้องตรวจแล้วเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงมีการถ่ายรูปเพื่อนำไปประกอบในการตรวจงานด้วย แสดงได้ดังนี้

1. งานกระเบื้อง

	<p>2. โทนสีกระเบื้องกลมกลืนกันสีไม่กระโดด</p>
	<p>3. ระดับแผ่นกระเบื้องเรียบเสมอกัน รอยต่อแผ่นเสมอกัน</p>
	<p>6. ขาแนวทุกร่อง แน่น ไม่เป็นขุย ไม่เลอะเปื้อนกระเบื้อง</p>
	<p>7. จุดที่ชนวงกบประตู-หน้าต่าง ตัดกระเบื้องได้เข้ารูป เรียบร้อย สวยงาม</p>

	<p>10. ขาแนวเต็มร่องกระเบื้อง ระดับเสมอฟิว กระเบื้อง</p>
	<p>12. รอยตัดกระเบื้องรอบ FD ต้องกลมพอดีกับ FD</p>
	<p>13. แนวกระเบื้องพื้นและผนังตรงกัน</p>
	<p>14. เศษกระเบื้องซ้าย-ขวาต้องเท่า ๆ กัน</p>

	<p>15. รอยตัดกระเบื้องรอบก๊อกน้ำกลม</p>
	<p>17. ความสูงของเคาน์เตอร์อ่างล้างหน้าต้องอยู่ระหว่าง 78-81 ซม.</p>

รูปที่ 5.1 การตรวจงานกระเบื้อง

2. งานบันได

	<p>2. ลูกตั้งต้องสูงประมาณ 17.5 ซม. และลูกนอนต้องกว้างประมาณ 25 ซม.</p>
	<p>3. ระยะลูกตั้งเท่ากัน (ต่างกันไม่เกิน 5 มม.)</p>
	<p>5. ไม้ลูกตั้ง-ลูกนอนต้องไม้โก่ง หรือแอ่นโค้ง ไม่มีรอยแตก</p>

	<p>7. สีไม้ต้องกลมกลืนกันทั้งชั้นบันได และราวบันได</p>
	<p>8. รอยต่อไม้สนิท</p>
	<p>9. ไม้ชั้นบันไดไม่บิดเอ่น, จมูกบันไดได้รูป (ลบมุมไม้ได้เรียบ และยื่นระหว่าง 2.3- 2.7 ซม.)</p>
	<p>10. ไม้ลูกตั้งเสมอแนวผนังด้านนอกและเซาะร่องได้แนว</p>
	<p>11. ขานพักต้องอุด ไม้วรอยต่อให้เรียบร้อย</p>
	<p>14. ช่องเสาลูกทรงบันไดกว้างเท่าๆกัน</p>



รูปที่ 5.2 การตรวจงานบันได

3. งานสี

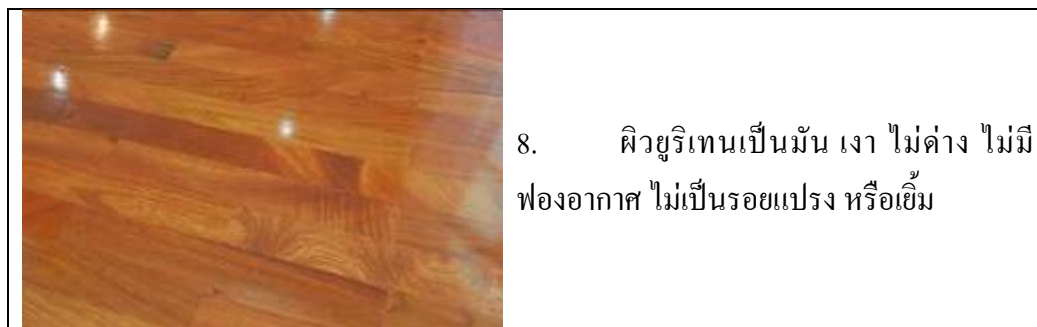


	5. สีไม่ไหลย้อย ไม่เป็นรอยแปรง
	6. สีตัดขอบต้องตรง และคม ไม่เลอะ
	7. สีต้องไม่เลอะบานพับ ลูกบิด หรือกระຈก
	8. พื้นที่ทำงานสะอาด

รูปที่ 5.3 การตรวจงานสี

4. งานปาร์เก้

	<p>1. ปาร์เก้ต้องได้ระดับราบเรียบ ไม่เป็นแอ่ง โดยเฉพาะบริเวณขอบผนัง</p>
	<p>2. มุมปาร์เก้เข้าไม้ 45 องศา</p>
	<p>4. มีร่องห่างระหว่างผนังกับปาร์เก้ไม่เกิน 5 มม.</p>
	<p>5. ไม่มีรอยฉนวนที่ไม้ปาร์เก้</p>
	<p>6. ขัดปาร์เก้ได้เรียบ เหนียวสามารถถูกล้างได้</p>



รูปที่ 5.4 การตรวจงานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

5. งานหลังคา

	<p>1. แต่ละJoint ใช้สกรูยึดครบถูกต้อง</p>
	<p>2. จุดรองรับ โครงหลังคาบริเวณหลังผนัง Precast ยึดแน่นและแข็งแรงเหล็กรองรับได้ตั้ง</p>
	<p>3. ระยะจันทัน และแปเฉลี่ยเท่าๆกัน ตาม มาตรฐานการมุงหลังคา</p>
	<p>4. ติดตั้งเชิงชายแน่นหนาทุกตำแหน่งปลาย</p>

	<p>5. จันทันต้องต่อไม้ให้เรียบร้อย ใต้ระดับที่ถูกต้องปลายไม้ไม่พลั่ว</p>
	<p>6. ติดตั้งเชิงชายได้ระดับความสูงตามการติดตั้งกระเบื้อง แนวต่อเชิงชายต่อชนเรียบเสมอกันไม่เป็นขั้น เข้มมุม 45 องศาเท่านั้น</p>
	<p>10. กระเบื้องไม้แตกร้าวหรือบิ่น</p>
	<p>13. ห้ามอุดปูนทรายใต้ขอบข้าง และบริเวณรางน้ำโดยเด็ดขาด</p>
	<p>14. แผ่นสะท้อนความร้อนเรียบร้อยไม่มีกีดขาด และต้องติดตั้งที่หลังแป</p>
	<p>15. แนวกระเบื้องแผ่นสุดท้ายต้องเสมอกัน และยื่นพ้นเชิงชายเท่าๆกัน ไม่เกิน 7 ซม.</p>

	<p>16. กระเบื้องแผ่นริมต้องเป็นลอนยกเสมอ</p>
	<p>17. บริเวณติดกับผนัง ต้องติดตั้งแผ่นยางกันรั่ว</p>
	<p>18. ครอบสัน และครอบข้างต้องถูกเจาะรูระบายน้ำปูนทรายใต้ครอบสัน</p>
	<p>19. หลังคาไม่เอะสี ครอบน้ำปูน หรือมีวัสดุตกค้าง</p>
	<p>21. รางน้ำสังกะสีต้องยึดแน่นหนาแข็งแรง ต่อเชื่อมเรียบร้อย ไม้รั้วซึม ติด Flashing ถูกต้อง</p>

รูปที่ 5.5 การตรวจงานหลังคา

6. งานห้องน้ำ

	<p>1. โทนสีกระเบื้องกลมกลืนกัน</p>
	<p>3. หลังแผ่นกระเบื้องเสมอกันปูได้ slope ไปทางระบายน้ำ</p>
	<p>4. ขาแนวท่กร่อง แน่น ไม่เป็นขุย ไม่เลอะเปื้อนกระเบื้อง</p>
	<p>5. จุดแนวกระเบื้องที่ชนชนวงกบประตู หน้าต่าง เรียบร้อยสวยงาม เคาะไม่เป็นโพรง</p>
	<p>6. ท่อน้ำยาวพอดี ไม่ยื่นเกินผนัง และไม่ยุบเข้าไปในผนัง</p>
	<p>7. สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่มีขูดขีดหรือมีตำหนิ</p>

รูปที่ 5.6 การตรวจงานห้องน้ำ

5.8 การนำคู่มือมาตรฐานการทำงานของงานต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้

5.8.1 กิจกรรมอบรมผู้รับเหมา

กิจกรรมการอบรมผู้รับเหมาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้รับเหมาเข้าการทำงานที่ถูกต้องวิธีในการทำงานนั้น ๆ จะนำมาซึ่งคุณภาพของงานที่ต้องการ การจัดกิจกรรมอบรมผู้รับเหมาที่มีการจัดขึ้นก่อนที่ผู้รับเหมาจะเริ่มงานและมีการทดสอบการทำงานก่อนเริ่มงานอีกด้วย

5.8.2 กิจกรรม E- Learning

กิจกรรมนี้เป็นการนำสื่อวิดีโอมาแนะนำเสนอวิธีการทำงานที่ถูกต้องของงานต่าง ๆ เพื่อให้ช่างหรือวิศวกรสามารถมาเปิดดูได้ผ่านระบบ intranet ของบริษัท นอกจากนี้ช่างหรือวิศวกรที่มีเทคนิคของงานทำงานต่าง ๆ ก็ยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านระบบนี้ได้เช่นเดียวกัน

5.8.3 กิจกรรมการประเมินผู้รับเหมา

หลังจากได้มีการอบรมผู้รับเหมาและผู้รับเหมาได้เริ่มทำงานแล้วทางวิศวกรโครงการได้มีการประเมินผู้รับเหมาในข้อในการประเมินก็สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

- เฉพาะแรงงาน
- ทั้งแรงงานและอุปกรณ์

การประเมินนี้จะมีการให้คะแนนและตัดเป็นเกรดตั้ง A (ดีมาก) – D (แย่มาก) ซึ่งมีผลต่อการจ่ายงานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ในการประเมินต้องมีการประเมิน 2 ครั้งจากทางวิศวกรโครงการเองและส่งผลเข้าสำนักงานใหญ่เพื่อรวมทุกโครงการและประเมินอีกครั้ง เนื่องจากผู้รับเหมาบางรายรับทำหลายโครงการและคุณภาพก็ต่างกันเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันจึงต้องส่งผลเข้าสำนักงานใหญ่อีกครั้ง

5.9 แผนการควบคุมการทำงาน(Control Plan) ทั้ง 6 งาน

เพื่อให้การปรับปรุงมีคุณภาพที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืนหลังจากที่มีการปรับปรุงงานทั้ง 6 งานแล้วจึงต้องมีการทำแผนการควบคุมเพื่อให้กระบวนการมีระดับคุณภาพตามที่ต้องการตลอดเวลาในการทำแผนควบคุมนี้ได้ทำแผนควบคุมเฉพาะงานที่มีการปรับปรุงก่อนเพื่อให้แนวทางในการใช้แผนควบคุม ซึ่งในอนาคตทางบริษัทจะทำแผนควบคุมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนครบทุกขั้นตอน

ในการทำแผนการทำแผนการควบคุมสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน

- ❖ Checking Method สามารถแบ่งได้เป็น
 - ลักษณะงานที่ต้องการ
 - วิธีการตรวจสอบ
- ❖ Sampling Plans สามารถแบ่งได้เป็น
 - การสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ (Sample Size)
 - ผู้รับผิดชอบ (Response)

- วิธีการบันทึก (Recording Method)
- ❖ Triggering Points สามารถแบ่งได้เป็น
 - จุดวิกฤต (Critical Points)
 - แนวทางการแก้ไข(Out of control action plan : OOCAP)
 - ผู้รับผิดชอบ (Response)
 - หมายเหตุ (Remarks)

สามารถแสดงได้ดังตารางนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 แผนการควบคุมการทำงานทั้ง 6 งาน

กระบวนการ/ส่วนงาน	Ref.Doc	Checking Method		Sampling Plans			Triggering Points			
		ลักษณะงานที่ ต้องการ	วิธีการตรวจสอบ	Sample Size	Resp.	Recording Method	Critical Point	OOCAP	Resp.	Remarks
1. งานกระเบื้อง										
เทคอนกรีตปรับพื้นผิว เพื่อปูกระเบื้อง	WI - 51010	พื้นเป็นระนาบ เดียวกัน เทslope ไป ทางรูระบายน้ำ	ระดับน้ำ	100%	โฟร์แมน	รายงานการตรวจเพื่อ ประกันคุณภาพ : งาน ปูวัสดุชั้นล่าง, ชั้นบน	คลาดเคลื่อนเกิน 10 มม.	แก้งาน,ตัดคะแนน พรม.	QA	อบรมวิธีการ ทำงานก่อน เริ่มงาน
ปูกระเบื้องตามแนว เริ่มต้นที่กำหนดไว้จน ครบทั้งห้อง	WI - 51010	floor drain กลม	Visual	100%	โฟร์แมน		กระเบื้องรอบ floor drain ไม่ กลม	แก้งาน,ตัดคะแนน พรม.	QC	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
เตรียมปูนยาแนว	WI - 51010	ยาแนวเต็ม แน่น	Visual	100%	โฟร์แมน		ยาแนวร่อน	ตรวจสอบวิธีการ ผสม,อัตรา ส่วนผสม	QC	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
2.งานสี										
ทาสีชั้นที่ 1ให้ปกคลุม ผิวหน้าทั้งหมด	WI - 51015	ทาสีครบตามแบบ	Visual	100%	โฟร์แมน	รายงานการตรวจเพื่อ ประกันคุณภาพ : งาน สีภายใน,ภายนอก	ทาสีไม่ทั่ว,ไม่ แห้งสนิท	แก้งาน,ตัดคะแนน พรม.	QC	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน

กระบวนการ/ส่วนงาน	Ref.Doc	Checking Method		Sampling Plans			Triggering Points			
		ลักษณะงานที่ ต้องการ	วิธีการตรวจสอบ	Sample Size	Resp.	Recording Method	Critical Point	OOCAP	Resp.	Remarks
ทาสีชั้นที่ 2 ให้ทั่ว ผิวหน้า	WI - 51015	สีชั้น ปกปิดผิวปูนได้ ทั้งหมด	Visual	100%	โพรแมน		ทาสีไม่ติดผนัง	กำกับให้ทาสีชั้น 1 ตามข้อกำหนด ,ผสมน้ำไม่เกิน 25%	QC	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
3. งานหลังคา										
แต่งปูนปั้นสำหรับมุงค รอยสันให้เรียบร้อย ,สวยงาม	WI - 51005	กระเบื้องไม่เอะอะสี หรือเศษปูน	Visual	100%	โพรแมน	รายงานการตรวจเพื่อ ประกันคุณภาพ : งาน มุงหลังคา	ปูนเหลวไหล เอะกระเบื้อง	กำกับอัตราส่วน ผสม 1:3	QA	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
มุงครอบข้างตามวิธีการ มุง	WI - 51005	น้ำรั่ว ระยะห่างเท่า ๆ กัน	Visual	100%	โพรแมน		น้ำรั่ว	แก้งาน,ตัดคะแนน ผสม.	QA	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
4. งานปาร์เก้										
ขัดผิวปาร์เก้	WI - 51008	ผิวเรียบ,ลื่น,ไม่ เป็นขุย	Visual	100%	โพรแมน	รายงานการตรวจสอบ เพื่อประกันคุณภาพ : งานพื้นปาร์เก้	ผิวเป็นคลื่น	กำกับให้มีการขัด อย่างต่อเนื่อง	QA	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
ทาสีเทนพื้นปาร์เก้	WI - 51008	เป็นเงาเสมอกันทั่ว กันทั่วทั้งผืน	Visual	100%	โพรแมน		ยูริเทนไม่ขึ้นเงา	แก้งาน,ตัดคะแนน ผสม.	QA	มีการอบรม วิธีการทำงาน ก่อนเริ่มงาน
5. งานห้องน้ำ										

กระบวนการ/ส่วนงาน	Ref.Doc	Checking Method		Sampling Plans			Triggering Points			
		ลักษณะงานที่ต้องการ	วิธีการตรวจสอบ	Sample Size	Resp.	Recording Method	Critical Point	OOCAP	Resp.	Remarks
เทTopping พื้นห้องน้ำ	WI - 51011	มีความลาดเอียงตามแบบ	ระดับน้ำ	100%	โฟร์แมน	รายงานการตรวจเพื่อประกันคุณภาพ : งานปูวัสดุชั้นล่าง ,ชั้นบน	น้ำในห้องน้ำไหลออกภายนอก	แก้งาน,กำกับให้เช็คระดับก่อนเท Topping	QA	มีการอบรมวิธีการทำงานก่อนเริ่มงาน
6. งานบันได										
ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้ว	WI - 51009	งานบันไดหน้าไม้เบี้ยว	เช็คแนวบันไดด้วยฉากมุมผนัง	100%	โฟร์แมน	รายงานการตรวจเพื่อประกันคุณภาพ : งานบันได	หน้าบันไดเบี้ยว	แก้งาน,กำกับให้เช็คแนวบันไดด้วยฉากมุมผนัง	QA	มีการอบรมวิธีการทำงานก่อนเริ่มงาน
ทาสีกันสนิม	WI - 51009	ทาทั่วทั้งชอกมุม	Visual	100%	โฟร์แมน		ทาสีไม้ทั่วถึง	แก้งาน,ตัดคะแนนสรรม.	QA	มีการอบรมวิธีการทำงานก่อนเริ่มงาน
ติดตั้งไม้บันไดทั้งลูกตั้ง-ลูกนอน	WI - 51010	การยึดต้องแน่นหนาไม้โยกคลอน	Visual	100%	โฟร์แมน	รายงานการตรวจเพื่อประกันคุณภาพ : งานบันไดไม้ภายในบ้าน	บันไดโยกคลอนเวลาเดิน	แก้งาน,ตัดคะแนนสรรม.	QA	มีการอบรมวิธีการทำงานก่อนเริ่มงาน

หมายเหตุ : สรรพ. : ผู้รับเหมา

บทที่ 6

ผลการดำเนินการ

จากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ โดยการจัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานนั้น ได้มีการเก็บข้อมูลความถี่ในการเกิด (O) และความสามารถในการตรวจจับ (D) โดยใช้ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ โดยผลสรุปจากการปรับปรุงของเสีย อ้างอิงจากตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA และตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA ได้ผลดังนี้

6.1 การเก็บข้อมูลความถี่และความสามารถในการตรวจจับ

6.1.1 งานกระเบื้อง

- แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็นพื้นหนุและรอบfloor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี

โดยมีสาเหตุมาจากใช้ใบมีดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ประณีต

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับเหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง วัสดุ, อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอฝ่มือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 0.2 – 0.5% ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหวัข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- ยานแวนร่อน โดยมีสาเหตุมาจาก ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับเหมาถึงคุณภาพของวัสดุที่ใช้ในงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 0.5 – 1 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหวัข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ ปาน

กลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **กระเบื้องไม่ได้ระดับ** โดยมีสาเหตุมาจากรีบเร่งทำงาน ไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำให้ระดับไม่สม่ำเสมอ และไม่ได้ Slope

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง วัสดุ, อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 0.5-1% ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

6.1.2 งานสี

- **สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด** โดยมีสาเหตุมาจาก ผสมน้ำมากเกินไป

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง สัดส่วนที่แน่นอนของการผสมสี จัดทำอุปกรณ์ผสมสีโดยเฉพาะ และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 0.5 - 1 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **การทำสีวางกันเองและสีลดงานส่วนอื่น** โดยมีสาเหตุมาจาก เร่งเข้างานโดยไม่มีการวางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมายถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง วัสดุ,อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 0.2-0.5% ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหวัข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **สีชั้นแรกไม่ขึ้น ไม่ปิดปูนขาวได้ทั้งหมด** โดยมีสาเหตุมาจาก ทาสีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมายถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง โดยมีการเน้นจุดที่มักทาไม่ทั่วถึงให้ระวังเป็นพิเศษ วัสดุ,อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 0.2 – 0.5 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหวัข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

6.1.3 งานหลังคา

- **ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง** โดยมีสาเหตุมาจาก ขาดความละเอียดและตระหนักถึงขั้นตอนการทำ

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมายถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง วัสดุ,อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา ดังกล่าว 0.2 – 0.5 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **ครอบกระเบื้องไม่เรียบ** โดยมีสาเหตุมาจาก ปั่นลมไม่ได้ระดับ

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับเหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง วัสดุ, อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา ดังกล่าว 0.5-1 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **ครอบกระเบื้องไม่เรียบ** โดยมีสาเหตุมาจาก ใส่กระเบื้องล้มเลขขอบไม่ปั่นลม

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับเหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง ระยะเวลาที่ต้องวางกระเบื้อง จุดสังเกตถึงแนวโน้มการเกิดลักษณะของเสีย วัสดุ, อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา ดังกล่าว 0.2 – 0.5 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 3 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

6.1.4 ปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

- **ยูริเทนไม่เงา** โดยมีสาเหตุมาจาก ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ

ซึ่งมีการดำเนินการโดยการอบรมผู้รับหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง จำนวนชั้นของยูริเทน ที่ต้องทา วัสดุ,อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา ดังกล่าว 1 - 5% ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **ยูริเทนไม่เงา** โดยมีสาเหตุมาจาก ทักษะฝีมือการทำงานไม่เพียงพอ

ซึ่งมีการดำเนินการโดยการอบรมผู้รับหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง มีการสอนและสอบ ฝีมือช่างก่อนเริ่มงาน

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 1 - 5% ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **ผิวเป็นคลื่น** โดยสาเหตุเกิดจากการใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง

ซึ่งมีการดำเนินการโดยการอบรมผู้รับหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง โดยในคู่มือกำหนดให้มีการขัดอย่างต่อเนื่องและทั่วถึง วัสดุ,อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 5 - 10 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 6 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

6.1.5 งานห้องน้ำ

- ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core โดยมีสาเหตุเกิดจาก เท topping สูงเกินไป ซึ่งมีการดำเนินการโดยการอบรมผู้รับเหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง เน้นที่ระดับการเท topping วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- พื้นห้องน้ำลดระดับลงน้อยกว่า Solid Slab โดยมีสาเหตุเกิดจาก เท topping สูงเกินไป ซึ่งมีการดำเนินการโดยการอบรมผู้รับเหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง เน้นที่ระดับการเท topping วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน นอกจากนี้ยังมีการทำทะเบียนประวัติของช่างและผู้รับเหมาแต่ละรายไว้ด้วย มีการสอนและสอบฝีมือช่างก่อนเริ่มงานอีกด้วย

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหาดังกล่าว 1-5 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน บ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- พื้นห้องน้ำลดระดับลงน้อยกว่า Solid Slab โดยมีสาเหตุมาจาก แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการมีการตรวจระดับพื้นก่อนเริ่มทำและถ้ามีปัญหาให้แก้ไขและ
แจ้งกลับไปยังโรงงานเพื่อรับทราบปัญหาการติดตั้ง แผ่นผนัง Precast (มีการนัดประชุม)

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา
ดังกล่าว 0.5 - 1 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ
PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้
ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน บ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์
ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D)
สำหรับ PFMEA

6.1.6 งานบันได

- **หน้าบันไดเบี้ยว** สาเหตุเกิดจากไม่ได้เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจสอบ (จากมุมผนัง)

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมายถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง มีการกำหนดให้มีการ
เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจให้ก่อนเริ่มงาน วัสดุ, อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่ม
งาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา
ดังกล่าว 5 – 10 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 6 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ
PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้
ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน บ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์
ปานกลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D)
สำหรับ PFMEA

- **สีทาไม่ทั่ว** โดยมีสาเหตุมาจาก มีจุดที่สีหายาก

ซึ่งมีการดำเนินการ โดยการอบรมผู้รับหมายถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง มีการเน้นถึงจุดที่ต้อง
ให้ความสำคัญเป็นพิเศษ วัสดุ, อุปกรณ์และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่
ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จงาน

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา
ดังกล่าว 1-5 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ
PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหัวข้อที่ต้องตรวจสอบไว้
ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปาน

กลางถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

- **ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา** โดยสาเหตุมาจาก ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป

ซึ่งมีการดำเนินการโดยการอบรมผู้รับเหมาถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง มีการกำหนดขนาด ตะปู วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มงาน และจุดที่ต้องตรวจสอบเมื่อเสร็จ งาน

มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน พบว่าบ้าน 100 หลัง พบปัญหา ดังกล่าว 0.5 - 1 % ซึ่งตรงกับหมายเลข 4 ในตารางเกณฑ์การประเมินความถี่ในการเกิด (O) สำหรับ PFMEA

ในเรื่องความสามารถในการตรวจจับ การดำเนินการได้มีการทำหวัข้อที่ต้องตรวจสอบไว้ ในคู่มือการทำงาน มีการเก็บข้อมูลโดย QC 5 ในขั้นตอนการตรวจรับบ้าน บ้าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ซึ่งตรงกับหมายเลข 5 ในตารางเกณฑ์ความสามารถในการตรวจจับ (D) สำหรับ PFMEA

6.2 การคำนวณค่า RPN จากการปรับปรุง

จากการดำเนินการปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการ โดยลดค่าความสามารถในการ ตรวจจับ (D) และความถี่ในการเกิด (O) ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2550 – กุมภาพันธ์ 2551 สามารถ สรุปผลได้ดังนี้

6.2.1 งานกระเบื้อง

- แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็นพื้นหนุและรอบ floor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดีโดยมี สาเหตุมาจากใช้ใบมีดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ประณีต ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 180 เหลือ 45
- ยาแนวร่อน โดยมีสาเหตุมาจาก ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 144 เหลือ 96
- กระเบื้องไม่ได้ระดับ โดยมีสาเหตุมาจาก รีบเร่งทำงาน ไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำ ให้ระดับไม่สม่ำเสมอ และไม่ได้ Slope ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 168 เหลือ 84

6.2.2 งานสี

- สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด โดยมีสาเหตุมาจาก ผสมน้ำมากเกินไป ค่า RPN ที่ได้ ลดลงจาก 360 เหลือ 160
- การทาสีขวางกันเองและสีลดงานส่วนอื่น โดยมีสาเหตุมาจาก เร่งเข้างานโดยไม่มีการ วางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 343 เหลือ 108
- สีชั้นแรกไม่ขึ้น ไม่ปิดปูนขาวได้ทั้งหมด โดยมีสาเหตุมาจาก ทาสีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปก

คลุมผิวได้ทั้งหมด ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 300 เหลือ 90

6.2.3 งานหลังคา

- ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง โดยมีสาเหตุมาจาก ขาดความละเอียดและตระหนักรู้ถึงขั้นตอนการทำ ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 392 เหลือ 84

- ครอบกระเบื้องไม่เรียบ โดยมีสาเหตุมาจาก ปั่นลมไม่ได้ระดับ ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 280 เหลือ 112

- ครอบกระเบื้องไม่เรียบ โดยมีสาเหตุมาจาก ใส่กระเบื้องล้มเลยขอบไม้ป่นลม ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 280 เหลือ 84

6.2.4 งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

- ยูริเทนไม่เงา โดยมีสาเหตุมาจาก ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 540 เหลือ 150

- ยูริเทนไม่เงา โดยมีสาเหตุมาจาก ทักษะฝีมือการทำงานไม่เพียงพอ ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 480 เหลือ 150

- ผิวเป็นคลื่น โดยสาเหตุเกิดจากการใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 360 เหลือ 120

6.2.5 งานห้องน้ำ

- ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core โดยมีสาเหตุเกิดจาก เทtopping สูงเกินไป ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 320 เหลือ 160

- พื้นห้องน้ำลดระดับลงน้อยกว่า Solid Slab โดยมีสาเหตุเกิดจาก เทtopping สูงเกินไป ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 320 เหลือ 160

- พื้นห้องน้ำลดระดับลงน้อยกว่า Solid Slab โดยมีสาเหตุมาจาก แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 200 เหลือ 128

6.2.6 งานบันได

- หน้าบันไดเบี้ยว สาเหตุเกิดจากไม่ได้เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจสอบ (จากมุมผนัง) ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 560 เหลือ 140

- สีทาไม่ทั่ว โดยมีสาเหตุมาจาก มีจุดที่สีทายาก ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 720 เหลือ 160

- ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา โดยสาเหตุมาจาก ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป ค่า RPN ที่ได้ลดลงจาก 700 เหลือ 112

ตารางที่ 6.1 แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงในงานกระเบื้อง

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	S	ข้อมูลการปรับปรุง		
			O	D	RPN
แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็นพื้นหนูและรอบfloor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี	จากใช้ใบมีดไม่คม,ช่างก่อสร้างไม่ประณีต	5	3	3	45
ยาแนวร้อน	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	6	4	4	96
กระเบื้องไม่ได้ระดับ	รีบเร่งทำงาน ไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำให้ระดับไม่สม่ำเสมอ และไม่ได้ Slope	7	4	3	84

ตารางที่ 6.2 แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงในงานสี

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	S	ข้อมูลการปรับปรุง		
			O	D	RPN
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูน ได้ทั้งหมด	ผสมน้ำมากเกินไป	10	4	4	160
การทำสีขวางกันเอง และสีลดงานส่วนอื่น	เร่งเข้างานโดยไม่มีการวางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน	7	3	4	108
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูน ได้ทั้งหมด	ทาสีชั้นแรกไม่ทั่วไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด	7	3	3	96

ตารางที่ 6.3 แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงในงานหลังคา

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	S	ข้อมูลการปรับปรุง		
			O	D	RPN
ไม่มีการเซาะร่องปูน ข้างกระเบื้อง	ขาดความละเอียดและตระหนักถึงขั้นตอนการทำ	7	3	4	84
ครอบกระเบื้องไม่เรียบ	ปั้นลมไม่ได้ระดับ	7	4	4	112
ครอบกระเบื้องไม่เรียบ	ใต้กระเบื้องสันเลขขอบไม้ปั้นลม	7	3	4	84

ตารางที่ 6.4 แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงในงานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	S	ข้อมูลการปรับปรุง		
			O	D	RPN
ยูริเทนไม่เงา	ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ	6	5	5	150
ผิวเป็นคลื่น	ใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง	6	5	5	150
ยูริเทนไม่เงา	ทักษะฝีมือการทำงานไม่เพียงพอ	4	6	5	120

ตารางที่ 6.5 แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงในงานห้องน้ำ

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	S	ข้อมูลการปรับปรุง		
			O	D	RPN
ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	เท topping สูงเกินไป	8	5	4	160
พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ	8	5	4	160
พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	เท topping สูงเกินไป	8	4	4	128

ตารางที่ 6.6 แสดงค่า RPN หลังการปรับปรุงในงานบันได

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	S	ข้อมูลการปรับปรุง		
			O	D	RPN
หน้าบันไดเบี้ยว	ไม่ได้เช็คแนวบันได	7	5	4	140
สีทาไม่ทั่ว	มีจุดที่สีหายาก	8	5	4	160
ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	7	4	4	112

ตารางที่ 6.7 PFMEAหลังปรับปรุงในงานกระเบื้อง

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานกระเบื้อง

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงค์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 010

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	Sev	สาเหตุของความ ล้มเหลว (Cause)	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN.	Action Results				
										มาตรการการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบกระเบื้อง ที่จะใช้งาน	ใช้กระเบื้องผิด แบบ สีเพี้ยน	ไม่ถูกต้อง ตามแบบ ไม่ สวยงาม หรือ กระเบื้อง ก่อสร้างใหม่	7	ไม่ได้ตรวจสอบรับ ผลิตภัณฑ์ตาม Spec แบบก่อสร้าง	1	ตรวจสอบ กระเบื้องก่อน นำไปใช้งาน สี/รุ่น/ ล็อตการผลิต	มีการตรวจรับวัสดุ โดยสโตร์จัดเรียง แยกล็อตการผลิต และ ตรวจสอบก่อนเบิกใช้ งาน	3	21	ให้ FM ช่วย ตรวจสอบ				
ตรวจสอบและเตรียม พื้นก่อนการปู กระเบื้อง	กระเบื้องร้อน ไม่ยึดติด	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7	พื้นไม่สะอาด/มี ฝุ่น/เศษปูน	7	ตรวจสอบพื้นก่อน การปูกระเบื้องว่า ได้ระดับไม่มีปูน ส่วนเกินและ สะอาด	ตรวจโดยไฟร์แมน และ ชมรม.	2	98	จัดทำขั้นตอน มาตรฐานการ ทำงาน และ วิธีการ ตรวจสอบ และ อบรม ชมรม.ก่อน เข้างาน				
	กระเบื้องไม่ได้ ระดับ	ไม่สวยงาม ต้องปูใหม่	7	ระดับพื้นก่อนปู คลาดเคลื่อนเกิน 10 มม.	6	ชมรม.และไฟร์แมน ต้องตรวจสอบพื้น ก่อนเริ่มทำงาน	ตรวจโดยไฟร์แมน และ ชมรม.	3	126					
เอากระเบื้องแช่น้ำ	กระเบื้องร้อน	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7	กระเบื้องแห้งไม่ได้ แช่น้ำ	4	นำกระเบื้องแช่น้ำ	ตรวจโดยไฟร์แมน	3	84					
จัดวางแนวการปู กระเบื้องให้พอดี	ปูกระเบื้องผิด แบบ	ผิดแบบ	5	ไม่มีการดูแบบ	4	มีการดูแบบก่อน การทำงาน	ตรวจโดยไฟร์แมน	3	60					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน กระเบื้อง

Prepared by ทัศนีย์รัตน์

CORE TEAM : ช โธธร, กิตินันท์, พิระ, ทะนงศักดิ์, ขวลิขิต, ทัศนีย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 010

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว (Cause)	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN.	Action Results				
										มาตรการการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	เศษกระเบื้อง เบี้ยว ไม่เท่ากัน	ไม่สวยงาม	5	ไม่มีการวางแผน การก่อนการปู กระเบื้อง	5	โฟร์แมน กำกับการ ทำงานให้กรรม.เข้า ทำงานตามวิธี	สุ่มตรวจ โดยโฟร์แมน ก่อน กรรม.เข้าทำงาน และตรวจทุกหลัง โดย QA กลางเมื่อส่ง QCS	3	75	จัดทำขึ้นตอน มาตรการทำงาน และวิธีการ ตรวจสอบและ อบรม กรรม.				
		ไม่สวยแสดง ถึงความ บกพร่องของ ตัวบ้าน	5	การตั้งบ้านเบี้ยว	4	ตั้งบ้านให้ตรง ถูกต้อง	ตรวจสอบตอนตั้งบ้าน	3	60					
พรมน้ำให้ชุ่มที่พื้น เพื่อป้องกันพื้นดูน้ำ จากมอร์ต้า	กระเบื้องร้อน	ใช้งานไม่ได้ ต้องปูใหม่	7	พื้นแห้งเกินไป	2	ทำความสะอาดพื้น และพรมน้ำก่อน การปูกระเบื้อง	เข้าตรวจสอบในจุด ปฏิบัติงาน	3	42	ทำความสะอาด พื้นและพรมน้ำ ก่อนปูกระเบื้อง				
ผสมคอนกรีต	คอนกรีตไม่ได้ คุณภาพ	กระเบื้อง ร้อนไม่ยึดติด	7	การผสมคอนกรีต ไม่ถูกส่วน	3	สอนการผสม คอนกรีต	ตรวจโดยโฟร์แมน	3	63	จัดหาสูตร คอนกรีตที่ ถูกต้องและสอน				
เทคอนกรีตปรับ พื้นผิวเพื่อปู กระเบื้อง	กระเบื้องไม่ได้ ระดับ	ไม่สวยงาม และมีน้ำขัง	7	เร่งรีบทำงานไม่ ละเอียดในการ ตรวจสอบ ทำให้ ระดับไม่สม่ำเสมอ และ ไม่ได้ slope	6	โฟร์แมน กำกับการ ทำงานให้กรรม.เข้า ทำงานตามวิธี	ตรวจโดยโฟร์แมน ระหว่าง กรรม.เข้าทำงาน	4	168	จัดทำขึ้นตอน มาตรการทำงาน และวิธีการ ตรวจสอบและ อบรม กรรม.	PE (13/02/2551)	4		84
												3		

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานกระเบื้อง

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ช โธธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 010

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว (Cause)	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN.	Action Results				
										มาตรการการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
										WI - 51010				
ปูกระเบื้องตามแนวเริ่มต้นที่กำหนดไว้จนครบทั้งห้อง	แนวตัดกระเบื้องไม่คม เป็นพื้นหนุและรอบ floor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี	พื้นกระเบื้องไม่สวยงาม	5	ใช้ใบตัดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ประณีต	6	โฟร์แมน กำกับการทำงานให้กรรม.เข้าทำงานตามวิธี	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่าง กรรม.เข้าทำงาน , มีการสุ่มเข้าตรวจโดย QA site และตรวจทุกหลัง โดย QA กลางเมื่อส่ง QCS	6	180	ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์การใช้ WI - 51010	PE (13/02/2551)	3	3	45
	ระดับกระเบื้องแผ่นต่อแผ่น ไม่เสมอกัน	พื้นกระเบื้องไม่สวยงาม ลูบแล้วรู้สึกไม่เรียบ	3	ช่างก่อสร้างไม่ประณีตและไม่ชำนาญ	3	โฟร์แมนสุ่มตรวจสอบและสั่งแก้ไขทันทีเมื่อพบ	ตรวจสอบด้วยโฟร์แมนเมื่อเสร็จงาน	6	54	จัดทำขั้นตอน มาตรการทำงาน และวิธีการ ตรวจสอบและอบรม กรรม.				
เตรียมปูนยาแนว	ยาแนวร้อน	ไม่สวย ต้องยาแนวซ่อม	6	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	4	ควบคุมคุณภาพของปูนยาแนว	ตรวจโดยโฟร์แมน ใช้มือลูบทดสอบ	6	144	กำหนด ยี่ห้อปูน ชนิดปูน และวิธี ผสม WI - 51010	PE (13/02/2551)	4	4	96

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานกระเบื้อง

Prepared by ทัศนีย์รัตน์

CORE TEAM : ช โธธร, กิตินันท์, พีระ, ทะนงศักดิ์, ขวลิขิต, ทัศนีย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 010

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	Sev	สาเหตุของความล้มเหลว (Cause)	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN.	Action Results				
										มาตรการการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
ขานแนวรอยต่อให้เต็ม ดูให้เสมอกับแผ่น กระเบื้อง	ขานแนวไม่ สม่ำเสมอ	เป็นคลื่น มองดูไม่ สวยงาม	4	ช่างก่อสร้างไม่ ประณีตและไม่ ชำนาญ	5	สอนช่างก่อนเริ่ม ขานแนว	ตรวจสอบโดยไฟร์แมน	5	100	ทดสอบว่าทำได้ ก่อนให้เริ่มทำ และมีทะเบียน ช่าง				
ทำความสะอาด	กระเบื้องและ/ ขานแนวหลุดล่อน หรือเปื้อน	ไม่สวยงาม ต้องขานแนว ใหม่	5	พื้นสกปรก ไม่ทำ ความสะอาด	3	เมื่อทำความสะอาด พื้น หลังขานแนว เรียบร้อยแล้วให้ปิด ด้วยวัสดุ เช่นฟิล์ม พลาสติก	ตรวจสอบโดยไฟร์แมน	5	75	ขอให้ปิดปิดโดย ฟิล์มพลาสติก เมื่อปูเรียบร้อยแล้ว				

ตารางที่ 6.8 PFMEA หลังปรับปรุงในงานสี

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานสี

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชาวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 015

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ /กำหนด เสร็จ	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบสภาพ ผิวที่จะทาสี	ผิวไม่เรียบ เนียน มีฝุ่นหรือสิ่ง สกปรก ผิวขึ้น เม็ดทราย หรือ เป็นรูพรุน	สีลอกร่อน เป็น คลื่น หรือเป็น แอ่ง	10	ไม่ทำความสะอาด สะอาดผิว ก่อน ทาสี	4	ผสม.และ โฟร์แมนต้อง ตรวจสอบและเก็บ แต่ง ก่อนทำงาน	ตรวจโดยโฟร์ แมนและผสม.	3	120					
ตรวจสอบดูงาน อื่นๆที่ต้องเสร็จ ก่อน	มีงานท้อฝังหรือ พื้นผนังเสียต้อง เจียรหรือรี้อแก้	ทำให้ต้องซ่อม และทาสีใหม่ ทำให้ผนังดูต่าง	10	ไม่ตรวจสอบ คุณภาพงานก่อน หน้าให้เรียบร้อย	3	มีเอกสารตรวจรับและ ส่งมอบ โดยผสม.งาน ก่อนหน้าและ โฟร์แมน QA	ตรวจโดยโฟร์ แมนและผสม.	3	90					
ตรวจสอบสภาพ อากาศก่อนทาสี	อากาศชื้น หรือ ฝนตก ทำให้สี พองล่อน	ต้องขูด และ ทาสีใหม่	6	เร่งรีบเข้างาน ไม่ ตรวจสอบสภาพ อากาศ	3	โฟร์แมนต้อง ตรวจสอบสภาพอากาศ และเป็นผู้อนุญาตให้ ผสม.เข้าทำงานเท่านั้น	ตรวจสอบดู ด้วยตาเปล่าโดย ช่างที่ทาสี	3	54					
แต่งเหลี่ยมมุม ต่างๆให้คมตรง	ต้องแก้เหลี่ยมมุม ใหม่	ต้องทาสีซ่อม ใหม่ อาจเห็น เป็นตำหนิตรง จุดซ่อม	9	งานปูนทำไม่ เรียบร้อย	5	ตรวจสอบดูว่าเหลี่ยม มุมผนังได้คุณภาพแล้ว	ตรวจโดยโฟร์ แมนและผสม.	7	315					
ทารองพื้นด้วย D- Coat ให้ทั่วทั้งสอง	ไม่ได้ฉาบ D-Coat ไม่ได้แต่งเหลี่ยม	ต้องมาเก็บ แต่ง ภายหลัง	9	เร่งรีบทำงาน ไม่ ละเอียดในการ	4	ผสม.และ โฟร์แมนต้อง ตรวจสอบและเก็บ แต่ง	ตรวจโดยโฟร์ แมนและผสม.	5	180					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานสี

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 015

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results					
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ / กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN	
หน้า ปาดให้เรียบ และบางที่สุด	มุมต่าง ๆ ให้คมตรง	เสียเวลาและวัสดุและอาจทำให้สีลอกก่อน		ตรวจสอบ		ก่อนทำงาน									
ทิ้งให้ D-Coat แห้ง แล้วขัดผิวให้เรียบเนียน	เก็บรายละเอียดผิวและเหลี่ยมมุมไม่เรียบร้อย	ต้องแต่งทาสีใหม่	9	เร่งรีบทำงาน ไม่รู้รายละเอียดสเปกงานที่ต้องส่งมอบ	4	ให้ ผรม. และ โฟร์แมน เข้าใจระดับความเนียบที่ต้องการ	ตรวจโดยโฟร์แมนและผรม.	4	144						
วางแผนการทาสี และจัดเตรียมวัสดุป้องกัน	การทาสีขวางกันเอง และสีเลอะงานส่วนอื่น	เสียเวลาในการทา และต้องทำความสะอาด ภายหลัง	7	เร่งเข้างานโดยไม่วางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน	7	โฟร์แมนต้องกำกับการทำงานให้เป็นหน้าไป และต้องให้ ผรม. จัดเตรียมวัสดุป้องกันทุกครั้ง	โฟร์แมน ตรวจสอบหน้างาน	7	343						
ปิดฝุ่นให้สะอาด แต่งร่องรอยต่างๆ ให้เรียบร้อย	มีฝุ่นอยู่บนพื้นผิวขณะทาสี	สีไม่เรียบ ทาสีไม่ติดบริเวณที่มีฝุ่น	7	ไม่ตรวจสอบทำความสะอาด, อุปกรณ์ไม่พร้อม	4	กำหนดมาตรการให้มีการเตรียมอุปกรณ์และทำความสะอาดผิวก่อนทาสี	ตรวจโดย ผรม. ก่อนเริ่มทาสี	3	84						
ทาสีรองพื้น ให้ปกคลุมพื้นผิวทั้งหมด	ทาสีไม่ทั่วพื้นผนัง	สีค้างหรือดูไม่เรียบเมื่อทาสี	10	ไม่สวยงามต้องซ่อมสีใหม่	4	ตรวจสอบงานหลังการทาสีรองพื้น	ตรวจโดย ผรม. ก่อนเริ่มทาสีจริง	4	160						
	ผสมสีไม่ถูกต้อง,	สีรองพื้นบาง	9	ไม่รู้ส่วนผสมที่	5	ตรวจเช็คและสอนการ	โฟร์แมน	5	225						

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานสี

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 015

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results					
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ / กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN	
	ใช้สีไม่ได้ คุณภาพ	เกิน ไป, สีหลุด ร่อน		ถูกต้อง, ต้องการ ประหยัดสี		เตรียมสีให้ถูกต้อง	ตรวจสอบหน้า งาน								
ตรวจสอบเบอร์สี และคุณภาพสีที่จะ ใช้งาน	ใช้สีปลอม เบอร์ ผิดเพี้ยน	โทนสีไม่ ถูกต้องคมแบบ สีมีอายุการใช้ งานสั้น ลอก ล่อนง่าย	9	ไม่ได้ตรวจสอบ คุณภาพและเบอร์ สีใช้ให้ถูกSpec แบบก่อสร้าง	3	ตรวจสอบถึงต้องเป็น ถึงใหม่แกะฝาหน้างาน และตรวจสอบเบอร์สี ก่อน	โฟร์แมน ตรวจสอบหน้า งาน	3	81	ตรวจสอบถึงสี ที่ใช้ก่อน อนุญาตให้ ทำงานก่อสร้าง					
ทาสีชั้นที่ 1 ให้ปก คลุมผิวหน้า ทั้งหมด ทิ้งให้แห้ง สนิท	ทาสีไม่ทั่วและไม่ แห้งสนิท	สีชั้นที่ 2 ต้อง ทาหนาและ พองง่าย	9	เร่งการทำงาน และไม่เข้าใจถึง ผลเสียที่อาจ เกิดขึ้น	5	โฟร์แมนกำกับให้พรอม. ทำงานตามขั้นตอน และเป็นผู้อนุญาตให้ ทาสีชั้นต่อไป เมื่อชั้น แรกแห้งสนิทเท่านั้น	โฟร์แมน ตรวจสอบหน้า งาน	7	315	อบรม ผู้รับเหมา ตามคู่มือ WI -51015	PE (13/02/2551)	3	4	108	
ทาสีชั้นที่ 2 ให้ทั่ว ผิวหน้า	สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิว ปูน ได้ทั้งหมด	ต้องทาสีเพิ่มอีก ชั้น เพื่อให้สีขึ้น	10	สีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ ทั้งหมด	5	โฟร์แมนกำกับพรอม. ทาสีชั้นแรกให้ได้ตาม ข้อกำหนด	โฟร์แมน ตรวจสอบหน้า งาน	6	300	อบรม ผู้รับเหมา ตามคู่มือ WI -51015	PE (13/02/2551)	3	3	90	
			10	ผสมน้ำมาก เกินไป	6	โฟร์แมนกำกับการ ผสมน้ำไม่ให้เกิน 25%	โฟร์แมน ตรวจสอบหน้า งาน	6	360	อบรม ผู้รับเหมา ตามคู่มือ	PE (13/02/2551)	4	4	160	

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานสี

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 015

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ /กำหนด เสร็จ	Occur	Detect	RPN
										WI-51015				
	สีเลอะ ตัดสีไม่ คม	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลา เก็บงานนาน, ลูกค้าตรวจแล้ว ไม่ผ่านและพึง พอใจ	7	ช่างทาสีไม่มี ความชำนาญ	5	ทดสอบฝีมือก่อนให้ งานและแจ้งให้ รับทราบก่อนว่า ต้องการคุณภาพระดับ ใด	ตรวจโดยโฟร์ แมนระหว่าง ชม.เข้าทำงาน มีการ ตรวจสอบเข้า ตรวจโดย site QA และ ตรวจสอบทุก หลัง	6	210					
	สีต่าง	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลา เก็บงานนาน, ลูกค้าตรวจแล้ว ไม่ผ่านและพึง พอใจ	9	ใช้สีปลอม	3	ตรวจสอบถังต้องเป็น ถังใหม่แกะฝาหน้างาน และตรวจสอบเบอร์สี ก่อน	โฟร์แมน ตรวจสอบหน้า งาน	4	108					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานสี

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 015

กระบวนการ / ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ / กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
			9	สีผสมไม่ถูกอัตราส่วน	4	โฟร์แมนกำกับการผสมน้ำไม่ให้เกิน 25%	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน	5	180					
	ทาสีผิดเบอร์ ผิดชนิด	ต้องเสียเวลาแก้ งานแล้วไม่ผ่าน	9	ไม่ตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด	2	โฟร์แมนต้องตรวจสอบก่อนทำงาน ทุกครั้ง	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน site QA คู่ มตรวจสอบ	4	72					
	สีไม่เรียบ เป็นรอยแปร่ง	ไม่สวยงาม ต้องเสียเวลาแก้ งาน ตรวจสอบแล้วไม่ผ่าน QCS	10	ช่างทาสีไม่มี ความชำนาญ, ใช้ อุปกรณ์ไม่เหมาะสม	5	ทดสอบฝีมือก่อนให้ งานและแจ้งให้ รับทราบก่อนว่า ต้องการคุณภาพระดับ ไດ	ตรวจโดยโฟร์แมนระหว่าง ผรม.เข้าทำงาน	7	350					
ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	สีเลอะงานส่วนอื่น	ต้องเสียเวลา เก็บงานนาน ลูกค้านำตรวจแล้วไม่ผ่าน และไม่พึงพอใจ	7	ไม่มีวัสดุป้องกันที่เหมาะสม	5	กำกับการให้วัสดุป้องกัน ทุกครั้ง	โฟร์แมนตรวจสอบหน้างาน site QA คู่ มตรวจสอบ	7	245					

ตารางที่ 6.9 PFEMA หลังปรับปรุงในงานหลังคา

Faliure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานหลังคา

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงค์,ชวลิต,หทัยรัตน์

Prepared by หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 005

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
ยกโครงจันทันขึ้น ติดตั้งบนแผ่นผนัง Precast ตามตำแหน่ง ยึดให้แน่น แข็งแรง	โครงจันทันลอย จากแผ่นผนัง	โครงหลังคา มีการไหวตัว	5	ระดับหลัง แผ่นผนังไม่ เท่ากัน	8	ทำระดับ แผ่นให้ได้ ในระหว่าง ติดตั้ง	ใช้กล้อง Survey เช็คระดับก่อนตั้ง แผ่น	2	80	ดีเส้นระดับ รอบบ้าน				
			5		8	ใช้ระดับน้ำจับ หลังแผ่น ในขณะที่ ติดตั้ง	2	80						
ประกอบส่วนอื่นของ โครงหลังคาให้ครบ ยึดสกรูให้ครบทุกจุด	เหล็กข้างราง ไม่ได้ระดับ	น้ำรั่ว	7	Support ยึดท้อง รางห่าง	9	กำหนด แบบ	ตรวจสอบโดย FM,QA	3	189	ตรวจสอบ โครงหลังคา ก่อนมุง				
ติดตั้งเบนโครง จันทัน ระยะตามแบบ ก่อสร้าง หรือตามที่ คำนวณเฉลี่ยได้ ยึดสกรู ให้ครบทุกจุด	แนวแปไม่ตรง ระยะแปไม่ ถูกต้องตามแบบ	แนว กระเบื้องไม่ ตรงทั้ง แนวราบและ ตั้ง	3	ไม่ดึงเชือก ขณะติดตั้ง	7	เน้นย้ำช่าง และชี้ให้รู้ ถึงผลเสีย	ตรวจสอบโดยขึ้น ไปวัดของFM,QA	5	105	อบรม วิธีการติด แปและ ตรวจสอบ ก่อนมุง				
			3	ไม่ใช่ตัวล็อค แปและ คลาดเคลื่อน ขณะเจาะ	6	เพิ่มทักษะ ของช่าง	ไม่มี	10	180					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานหลังคา

Prepared by ทรัพย์รัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,พะเนงค์,ชวลิต,ทรัพย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 005

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	แป้คู่สันมักจะ ห่าง	น้ำรั่ว	7	ช่างงาน โครง หลังคาทำผิด วิธีการ	10	ต้องแก้ไข แบบ	ถ่ายรูปพร้อมทั้ง เทปวีดิทัศน์ก่อน	4	280	อบรม ผู้รับเหมา ตาม WI - 51005	PE (13/02/2551)			
ติดตั้งไม่เชิงชาย และ ไม้ป็นลมตามแบบ ชิด ให้แน่น แข็งแรง	หัวตะปูโผล่	ไม่สวยงาม	2	ไม้คว้านรูเจาะ เพื่อฝังหัวตะปู	8	กำหนด วัสดุยึดและ ขั้นตอนการ ติดตั้ง	ไม่มี	10	160	ใช้ตะปูหัว แบน				
	รอยต่อเชิงชายอยู่ ในช่วงจันทัน เดียวกัน	ไม่แข็งแรง และไม่ สวยงาม	3	ข้อกำหนดไม่ ชัดเจน	8	กำหนด ข้อกำหนด ให้ชัดเจน	ตรวจสอบด้วยตา FM,QA	5	120	กำหนดแนว การตีเชิง ชาย				
	ระดับหลังไม่เชิง ชายป็นลมไม้ ถูกต้อง	ปลาย กระเบื้องตก และครอบไม่ เรียบ	3	การตรวจสอบ ระดับและ ระยะก่อนการ ติดตั้ง	7	คู่มือการ ติดตั้ง	ตรวจสอบโดย FM,QA	5	105	อบรม วิธีการติดตั้ง				
ขนย้ายกระเบื้องขึ้น ไปบน โครงหลังคา เตรียมการมุงหลังคา	การกองกระเบื้อง เป็นกลุ่มบน หลังคา	หลังคาเกิด การยุบตัว หรือหลังคา แอ่น	2	ช่างขาดความ เข้าใจในการ วางวัสดุ	1	กำหนดการ กองวัสดุ โยมี เงื่อนไข ต่างๆ	ตรวจสอบโดย FM,QA	2	4	กำหนด จำนวนและ ตำแหน่ง กอง กระเบื้อง				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานหลังคา

Prepared by ทรัพย์รัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,พะเนงค์,ชวลิต,ทรัพย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 005

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
ติดตั้งรางน้ำสังกะสี ให้ยึดติดกับโครง หลังคา และผนัง คอนกรีตตามตำแหน่ง ตามแบบ	ไม่แข็งแรงและ ไม่ป้องกันน้ำ	น้ำรั่ว	7	ช่างขาดความ เข้าใจ	7	อบรมและคู่มือพร้อม ทั้งศึกษา Detail แบบ	ให้ทำการถ่ายรูป ขั้นตอนการติดตั้ง ก่อนเสร็จงาน	5	245	อบรม ผู้รับเหมา ตาม WI - 51005	PE (13/02/2551)			
เริ่มมุงหลังคาจากแถว แรกที่ชายหลังคา ตาม กรรมวิธีการมุงหลังคา	กระเบื้องตรง บิ่นลมไม่เป็น ลอนยก	น้ำรั่ว	7	ช่างขาดความ เข้าใจ	7	คู่มือและ จัดอบรม	ตรวจสอบการ ทำงานว่าเป็นไป ตามคู่มือหรือไม่	4	196	กำหนดแนว เริ่มมุง หลังคา				
	กระเบื้องแถว สุดท้ายปลายตก	ไม่สวยงาม	4	ไม่ทำการ ตรวจสอบ ก่อนติดตั้ง	7	ตรวจสอบ ก่อนการ ติดตั้งให้ เป็นตาม ข้อกำหนด ในคู่มือ	ตรวจสอบการ ทำงานหลังการ ติดตั้ง	2	56	ตรวจสอบ ระดับหลัง เชิงชาย				
มุงกระเบื้องแถวต่อไป ระยะซ้อนทับตาม ข้อกำหนด ชิดสกรู แถวเว้นแถว	แนวกระเบื้องไม่ ตรง	ไม่สวยงาม	3	ไม่จัดแนวและ ดึงเชือกขณะปู	9	เน้นย้ำให้ ดึงเชือก และจัดแนว ก่อนปู	ตรวจสอบโดย FM,QA	7	189	ตรวจสอบ ระยะแป				
	พื้นผิวหลังคาไม่ เรียบ	ไม่สวยงาม	3	ไม่จัดแนวและ ดึงเชือกขณะปู	6	เน้นย้ำให้ ดึงเชือก	ตรวจสอบโดย FM,QA	7	126	ขึงเอ็นดู ระดับหลัง				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานหลังคา

Prepared by ททัษรัตน์

CORE TEAM : ช โสธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ททัษรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 005

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
						และจัดแนว ก่อนปู				แป				
มุงครอบสันหลังคา ตามวิธีการมุง จักรยะ ครอบสันให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน	แนวครอบไม่ตรง	ไม่สวยงาม	3	ไม่ตั้งเชือก ในขณะที่ติดตั้ง	6	ทำการดึง เชือกและมี คนดึงแนว ข้างล่าง 1 คน	ตรวจสอบด้วยตา FM,QA	3	54	ให้ช่างดึง แนสัน หลังคาที่ พื้นดิน				
แต่งปูนขึ้นสำหรับมุง ครอบสันให้เรียบร้อย สวยงาม ปูนไม่ลอะ กระเบื้อง	ปูนไม่ เรียบร้อย	ไม่สวยงาม และไม่ ป้องกันน้ำรั่ว	3	ขาดความ ละเอียดและ ครั้นกถึง ชั้นตอนการทำ	8	อบรมและ กำกับ	ให้ทำการถ่ายรูป เมื่อเสร็จงาน	7	168	กำหนด สัดส่วนปูน ไม่ให้เหลว เกินไป				
	ไม่มีการเซาะร่อง ปูนข้างกระเบื้อง	ไม่สวยงาม และไม่ ป้องกันน้ำรั่ว	7	ขาดความ ละเอียดและ ครั้นกถึง ชั้นตอนการทำ	8	อบรมและ กำกับ	ให้ทำการถ่ายรูป เมื่อเสร็จงาน	7	392	อบรม วิธีการ ทำงาน WI - 51005	PE (13/02/2551)	3	4	84

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานหลังคา

Prepared by ทพยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ทพยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 005

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับความ ล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
มุงครอบข้างตาม วิธีการมุง จักระยะ ครอบข้างให้สวยงาม ระยะเท่า ๆ กัน ชิดสกรู กับไม้ชั้นลมให้แน่น แข็งแรง	ครอบไม่เรียบ	น้ำรั่ว,ไม่ สวยงาม	7	ชั้นลมไม่ได้ ระดับ	8	อบรมและ ศึกษาคู่มือ	ตรวจสอบโดย FM,QA	5	280	อบรม วิธีการ ทำงาน WI - 51005	PE (13/02/2551)	4	4	112
			7	ใส่กระเบื้อง ชั้นเลขขอบไม้ ชั้นลม	8	อบรมและ ศึกษาคู่มือ	ทดลองครอบและ แก้ไขหน้างาน	5	280	อบรม วิธีการ ทำงาน WI - 51005	PE (13/02/2551)	3	4	84

ตารางที่ 6.9 PFMEA หลังการปรับปรุงในงานหลังคา

ตารางที่ 6.10 PFMEA หลังการปรับปรุงในงานปาร์เก้

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

Prepared by หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008 FMEA No. FMEA - 008

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบงานอื่นที่ ต้องเสร็จก่อน	ต้องรื้อทำใหม่	ไม่เรียบร้อย ไม่ปาร์เก้ เสียหาย	8	ไม่เช็คนานก่อน ติดตั้ง	2	ควบคุมให้มี การตรวจสอบ	ตรวจสอบโดย โพร์แมน,QA	4	64	ตรวจสอบร่วมกัน โดยใช้Check List				
ตรวจสอบสภาพผิว ห้อง	ปาร์เก้ร้อน เป็น แอ่ง เคาะแล้วมี เสียงดัง	รื้อจุดที่ร้อนและซ่อม	5	ไม่เช็คระดับพื้น ว่าเป็นแอ่ง หรือ เปล้าก่อน	7	ตรวจเช็คพื้น ก่อนปู	ใช้ไม้ สามเหลี่ยม ตรวจความเรียบ	5	175	กำหนดเวลาการ คอนกรีตในช่วง ก่อนเทียง				
ตรวจสอบคุณภาพ ไม้ปาร์เก้	สีไม่สม่ำเสมอ ลายไม้ไม่สวย	ต้องซ่อมสีให้ กลมกลืน	4	ไม่คัดสีเนื้อไม้ ก่อนเข้าปู	7	ทำชิ้นงาน ตัวอย่าง และ ควบคุมให้มี การตรวจสอบ	ตรวจสอบโดย โพร์แมน,QA โดยเทียบกับ ชิ้นงานตัวอย่าง	6	168	กำหนดให้ คุณภาพไม้ และ การคัดสีเป็น หัวข้อในการ ประเมินผู้รับเหมา				
	ขนาดปาร์เก้ไม่ สม่ำเสมอ	แนวไม่ตรง ดูไม่ เรียบร้อย	3	ไม่ควบคุม คุณภาพไม้ปาร์เก้ ก่อนติดตั้ง	6	มีการคัดขนาด ปาร์เก้ให้มี ขนาดเท่ากัน ตลอด	มีการสุ่มวัด ขนาดเป็นมัด ๆ	9	162	กำหนดให้ ตรวจสอบขนาด ปาร์เก้ก่อนปู				
	มีร่องห่าง ระหว่างไม้ปาร์ เก้เกิน 1 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม		ลิ้นปาร์เก้ไม่ได้ ขนาด ทำให้เข้า ลิ้น ไม่สนิท	3	มีการตรวจการ เข้าลิ้นของปาร์ เก้ก่อนใช้	มีการสุ่ม ตรวจสอบเป็น มัด ๆ	9	108	กำหนดให้ ตรวจสอบลิ้นไม้ ปาร์เก้ก่อนปู				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

Prepared by ทัศนีย์รัตน์

CORE TEAM : ช โสธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ทัศนีย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 008

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
วัดและขึงเอ็น เพื่อวางแนว	แนวลายปาร์เก้ ไม่ตรง ดูไม่ เรียบร้อย	ดูไม่สวยงาม	3	ดึงแนวไม่ตึง หรือ ไม่ได้ดึงแนว	8	เน้นช่างให้ ดึงเอ็นให้ตึง	ไม่มี	10	240	กำหนดเป็น ขั้นตอนที่ ผรม. ต้องทำก่อนการ เริ่ม				
தாகาวและปูปาร์ เก้ตามตำแหน่งที่ กำหนดจนครบ ทั้งชั้น	แนวลายปาร์เก้ ไม่ตรง ดูไม่ เรียบร้อย	ดูไม่สวยงาม	3	การเคลื่อนตัวของ ปาร์เก้ขณะปู	6	ขณะปูห้ามผู้ไม่ เกี่ยวข้องเข้าไป	ไม่มี	10	180	ตีตะปูยึด				
	தாகาวไม่ถูกวิธี	ปาร์เก้ร่อน	5	தாகาวไม่เพียงพอ	3	กำหนดวิธีทา กา	ไม่มี	10	150	จัดทำการสอนวิธี ปูปาร์เก้และทา กา				
	ใช้กาไม่ได้ คุณภาพ	ปาร์เก้ร่อน	5	ไม่ได้กำหนด คุณภาพของกา	5	กำหนดชนิด ยี่ห้อ ของกา	ไม่มี	10	250	กำหนดชนิดและ ยี่ห้อ กาให้ ผรม. ใช้				
	มีร่องห่าง ระหว่างไม้ปาร์ เก้เกิน 1 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4	ช่างปูไม่ปราณี เพียงพอ	6	กำหนดเป็นส เป็คในการ ตรวจรับงาน	ตรวจสอบโดย โฟร์แมน,QA	5	120					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

Prepared by ทัศนีย์รัตน์

CORE TEAM : ช โธธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ทัศนีย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 008

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
	มีร่องทำ ระหว่างผนัง กับไม้ปาร์เก้ เกิน 5 มม.	ร่องกว้างดูไม่สวยงาม	4	ช่างปูไม้ปราณีต เพียงพอ	5	กำหนดเป็นส เป็คในการ ตรวจรับงาน	ตรวจสอบโดย โฟร์แมน,QA	5	100					
ติดตั้งไม้ปิดหัว ปาร์เก้ ตาม ตำแหน่งต่างๆ เช่นขอบบันได ,วงกบประตู ห้องน้ำ เป็นต้น	เหลี่ยมเศษเล็ก ๆ บริเวณธรณี ประตู	ไม่สวยงาม และหลุด ร่อนง่าย	4	ไม้เซ็กระยะก่อน ติดตั้ง	9	ศึกษาแบบใน การปูและ ติดตั้ง	ตรวจเช็คระยะ ก่อนปู	7	252	จัดทำขั้นตอน มาตรฐานการ ทำงานและวิธีการ ตรวจสอบ และ อบรมกรรม.ก่อน เข้างาน				
ทิ้งให้กาวแห้ง สนิท	ไม้ปาร์เก้ เคลื่อน	ปาร์เก้ร่อน เสียแนว	3	ไม้ปาร์เก้บิด โค้ง ตัวจากแดด	6	ตอกตะปูยึด	ไม่มี	10	180					
	ไม้ปาร์เก้ค้าง	ปาร์เก้เสีย ทำสีไม่ สวย	4	ไม่ได้ปิดหน้า ต่างกันฝน หรือ หลังคารั่ว	5	ตรวจสอบให้มี การทำหลังคา และหน้าต่าง ให้เสร็จก่อน	กำหนดเป็น ลำดับการ ทำงานก่อนหลัง และตรวจสอบ โดยโฟร์แมน	5	100	มีการตรวจสอบ และลงโทษถ้าไม่ ทำตามขั้นตอน				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ช โสธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 008

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
	กาวไม่แห้ง	ปาร์เก้หลุด เสียแนว ตอนขัด	3	ทิ้งช่วงเวลาไม่ นานพอ	5	มีป้ายแจ้งเวลา ที่เริ่มขัดได้	ตรวจว่าแห้ง โดย ผรม. ก่อน ขัด	4	60					
ดำเนินการขัดผิว ปาร์เก้ด้วยเครื่อง ขัด	ผิวเป็นคลื่น	ไม่สวยงาม ต้องขัด ใหม่	4	ใช้เครื่องขัดไม่ ต่อเนื่อง	9	ควรควบคุม การขัดให้ ต่อเนื่อง	ไม่มี	10	360	ตรวจสอบก่อนทา ยูริเทนและอบรม วิธีการตรวจสอบ พื้นผิวWI-51-008	PE (13/02/2551)	6	5	120
	ผิวขัดเป็นรอย	ไม่สวยงาม ต้องขัด ใหม่	4	กระดาษทรายของ เครื่องขัดไม่ เหมาะสม	9	ตรวจสอบ กระดาษทราย อย่างสม่ำเสมอ	ตรวจการขัด โดยไฟร์แมน ,QA	7	252	กำหนดชนิด กระดาษทราย				
			4	การทำงานอื่น ๆ มาทำให้เสียหาย	7	หาวัสดุเพื่อ ป้องกันขณะ ทำงานอื่น ๆ	ตรวจการขัด โดยไฟร์แมน ,QA	5	140	ตรวจสอบก่อนทา ยูริเทน				
	ขัดไม่ทั่วถึง บริเวณมุมและ ขางกบ ทำให้ เป็นแอ่ง	ไม่สวยงาม วางตู้โต๊ะ แล้วโยก	3	เป็นชอกเล็ก ๆ ทำ ให้เครื่องมือเข้า ไม่ถึง	10	ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสมกับ สภาพงาน	ตรวจการขัด โดยไฟร์แมน ,QA	5	150	ตรวจสอบก่อนทา ยูริเทน และ ให้ ผรม. แก้				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

Prepared by ททัษรัตน์

CORE TEAM : ช โธธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ททัษรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 008

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
ติดตั้งบัวเชิงผนัง ให้แนบสนิท และพื้นปาร์เก้ยึด ให้แข็งแรง รอยต่อเรียบ เนียน เรียบร้อย	เกิดช่องว่าง ระหว่างพื้น ปาร์เก้กับไม้บัว	งานดูไม่ประณีต เรียบร้อย	4	ความเรียบของบัว และระดับพื้นปาร์ เก้	8	เน้นช่างและ สาธิตการตรวจ งานที่บ่งชี้ให้ เห็นถึงความไม่ เรียบของพื้น ปาร์เก้และบัว	ใช้ไม้ที่ตรง เรียบทำการ ตรวจสอบ พื้น ปาร์เก้ และไม้ บัวก่อน	3	96	ตรวจสอบความ กว้างของบัวไม้ให้ มีขนาดเรียบ สม่ำเสมอ และ ขอบพื้นปาร์เก้ เรียบสม่ำเสมอ				
	ผิวบัว,สีไม่ เรียบสวย	งานดูไม่ประณีต เรียบร้อย	6	ไม่ได้ขัดหรือทำสี ไม้บัวก่อน	8	ตรวจสอบ คุณภาพของไม้ บัว ให้ชัดเจน	ตรวจสอบโดย โฟร์แมน,QA	4	192	กำหนดสเปกบัว และแนะนำให้ทำ สีก่อน				
	ไม้บัวผิดรูป	งานดูไม่สวยงาม	4	วัสดุที่ใช้ยึด, วิธีการยึดไม่ ถูกต้อง	7	ศึกษาแบบและ ข้อกำหนด	ไม่มี	10	280	กำหนดระยะยึด บัว, ขนาดตะปู และวิธียึดที่ ถูกต้อง				
			4	การใช้ไม้ไม่ ถูกต้อง	5	ทำชิ้นงาน ตัวอย่าง	ตรวจสอบด้วย ชิ้นงานตัวอย่าง	3	60	ตรวจสอบไม้บัว ก่อนติดตั้ง				
อุดโป๊วรอยต่อ ขึ้น ไม้พื้นปาร์เก้ , รอยต่อระหว่าง	ยาแนวไม่ดี, ไม่ ตรงระหว่างลิ้น ปาร์เก้ และบัว	งานดูไม่ประณีต เรียบร้อย	3	ทักษะและฝีมือ การทำงานของ ช่าง	6	จัดการสาธิต การทำและมี ตัวอย่าง	ดูคุณภาพของ งานและดู ชิ้นงานจริง	3	54	อบรมวิธีการทำ				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

Prepared by ททัยรัตน์

CORE TEAM : ช โธธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ททัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No. FMEA - 008

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
ปาร์เก้กับบัวเชิง ผนัง, รอยหัว ตะปู และขีดให้ เรียบร้อย	เชิงผนัง					ประกอบ								
ทาสีพื้นปาร์ เก้ ตามวิธีการทำ ให้ครบจำนวน ชั้น	ยู่ริเทนไม่เงา	ไม่สวยงาม	6	ปริมาณยู่ริเทนไม่ เพียงพอ	9	กำหนดสเปค และจำนวน ครั้งที่ต้องทำ ให้ชัดเจนและ สอดคล้องกับ วัสดุ	ไม่มี	10	540	ตรวจสอบ ส่วนผสมและ ปริมาณที่ใช้ WI - 51008	PE (13/02/2551)	5	5	150
			6	การเตรียมผิวไม่ดี พอ	7	ทำชั้นงาน ตัวอย่าง ก่อน- หลัง	ตรวจสอบด้วย ชั้นงานตัวอย่าง	6	252	ตรวจสอบพื้นผิว ก่อนทา				
			6	ทักษะและฝีมือ การทำงานของ ช่าง	8	จัดอบรม,สาธิต และฝึกปฏิบัติ จริง	ไม่มี	10	480	อบรมวิธีการทำ WI 51 - 008	PE (13/02/2551)	5	5	150

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ช โธธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 008

กระบวนการ /ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detect	RPN	Action Results				
										มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	Occur	Detect	RPN
	ผิวยูริเทนไม่ เรียบ เข็ม และ มีฟองอากาศ	ไม่สวยงามและผิว ปาร์เก้สาก	3	พื้นผิวและแปรงที่ ใช้ไม่สะอาด	8	เน้นย้ำให้ทำ ความสะอาด พื้นและ ตรวจสอบ แปรงที่ใช้	ไม่มี	10	240	ตรวจสอบพื้นผิว การลงแป้งและทำ ความสะอาด				
ทำความสะอาด พื้นที่ทำงาน	ฝุ่นละอองงาน อื่นๆ	ไม่เรียบร้อย ต้องทำ ความสะอาดงานอื่น ใหม่	3	ไม่เก็บเศษวัสดุ และอุปกรณ์ให้ เรียบร้อย	7	ทำความสะอาด	ตรวจสอบโดย โพร์แมนQA	5	105	เข้มงวดเรื่องการ ตรวจสอบและให้ เป็นหัวข้อในการ ประเมิน พรอม.				

ตารางที่ 6.11 PFMEAหลังการปรับปรุงในงานห้องน้ำ

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานห้องน้ำ

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 011

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความ ล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบตำแหน่ง และท่อน้ำดี,น้ำทิ้ง ,ท่อไฮโดรค	ตำแหน่งของ ท่อผิด	วางชักโครก ไม่ได้	8	โรงงานวางท่อ Box out ผิด ตำแหน่ง	3	ตรวจสอบ ตำแหน่งก่อน ผลิต	วัสดุ ตำแหน่งท่อ ก่อนติดชัก โครก	2	48	ตรวจสอบ ตำแหน่งท่อ ก่อนติด สุขภัณฑ์				
		การใช้งานชัก โครก,ท่อน้ำทิ้ง ไม่ สมบูรณ์	8	โรงงานวางท่อ Box out เอียง	10	ยึดท่อให้แน่นใน กระบวนการ ผลิต	ตรวจสอบ ท่อที่ฝังก่อน ติดชักโครก	2	160					
		ก๊อมน้ำไม่ตั้งฉาก กับผนัง	8	ท่อน้ำฝังออก จากผนังเอียง	5	ยึดท่อให้แน่นใน กระบวนการ ผลิต	ตรวจสอบ ท่อที่ฝังก่อน ปูกระเบื้อง	2	80	Box out ผนังให้ใหญ่ ขึ้น				
	ท่อน้ำไม่ได้ ระดับ	ตำแหน่งก๊อกรอง สูงหรือต่ำไป	5	โรงงานฝังท่อ ไม่ตรงตำแหน่ง	5	ยึดท่อให้แน่นใน กระบวนการ ผลิต	ตรวจสอบ ท่อที่ฝังก่อน ปูกระเบื้อง	2	50	Box out ผนังให้ใหญ่ ขึ้น				
เทTopping พื้น ห้องน้ำให้ได้ระดับ มีความลาดเอียง ตามกำหนด	ห้องน้ำลาด ระดับ น้อยกว่า Hollow Core	น้ำในห้องน้ำไหล ออกภายนอก	8	เทtopping สูง	8	ตรวจสอบระดับ ก่อนเทTopping	วัดผลต่าง พื้นห้องน้ำ กับพื้น ภายนอก	5	320	อบรมวิธีการ เท topping WI - 51011	PE (13/02/2551)	5	4	160

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานห้องน้ำ

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชาลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 011

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความ ล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	พื้นห้องน้ำลาด ระดับน้อยกว่า Solid Slab	น้ำในห้องน้ำไหล ออกภายนอก	8	เทtopping สูง	8	ตรวจสอบระดับ ก่อนเทTopping	วัดผลต่าง พื้นห้องน้ำ กับพื้น ภายนอก	5	320	อบรม วิธีการเท topping WI - 51011	PE (13/02/2551)	5	4	160
			8	แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ	5	ตรวจสอบระดับ หลังแผ่นชั้น 1	ดูระดับหลัง แผ่นให้ เสมอ ระหว่างตั้ง แผ่น	5	200	จัดทำ มาตรฐาน การ ตรวจสอบ ก่อน	PE (13/02/2551)	4	4	128
	ความลาดเอียง น้อย	มีน้ำขัง,น้ำไหลช้า	7	เทtopping ไม่ ลาดเอียง	5	ตรวจสอบระดับ ก่อนเทTopping	ลาดน้ำแล้ว เพื่อสังเกต การไหล	2	70					
			7	ปูกระเบื้องไม่ ลาดเอียง	7	ช่างไม่มีฝีมือ	ลาดน้ำแล้ว เพื่อสังเกต การไหล	2	98					
กันซึม	รั่วจากรอยต่อ แผ่น	น้ำรั่ว,ฝ้าเพดาน พองวอเปเปอร์ ชำรุด,ไหลเข้า	8	วิธีการทำกันซึม ไม่ถูกวิธี	6	ทำ WI และ กำหนดให้นำไป ปฏิบัติอย่าง	การขังน้ำ ทดสอบ	2	96	กำหนดให้ ใช้ non shrink grout	PE (13/02/2551)			

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานห้องน้ำ

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชาวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 011

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความ ล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
		โคมไฟทำให้ ไฟช็อต				เครงครัดและ ต่อเนื่อง				เท่านั้น				
	รั่วจากรอย grout ท่อ	น้ำรั่ว,ฝ้าเพดาน พองวอเปเปอร์ ชำรุด,ไหลเข้า โคมไฟทำให้ ไฟช็อต	9	ทำกันซึมไม่ถูก วิธี	7	ทำ WI และ กำหนดให้นำไป ปฏิบัติอย่าง เครงครัด	การขังน้ำ ทดสอบ	2	126	ตรวจสอบ ก่อนปิดฝ้า เพดาน				
ปูกระเบื้องพื้นและ ผนัง	กระเบื้องปู ไม่ได้แนว	มองดูไม่สวยงาม	7	วางแผน กระเบื้องไม่ดี	4	ตรวจสอบแนว กระเบื้องปู	ตรวจดูเมื่อ งานเสร็จ	2	56					
	รอยต่อระหว่าง กระเบื้องไม่ เรียบ	เดินแล้วรู้สึก สะดุด	6	กระเบื้องบิด เนื่องจากการ เผา	2	ควรใช้กระเบื้อง เกรด A	ไม่มี	8	96	สังเกตชนิด กระเบื้อง และ บริษัทผู้ผลิต				
	สีไม่สม่ำเสมอ ขนาด กระเบื้องไม่ เท่ากัน	มองดูไม่สวยงาม	6	นำกระเบื้องคน ละ Lot มาปู	5	ตรวจสอบ Lot ก่อนปู Store จัดเรียงตาม Lot	ตรวจดูเมื่อ งานเสร็จ	5	150	อบรมการ ตรวจสอบ Lot กระเบื้อง				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานห้องน้ำ

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชาลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 011

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความ ล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
			6	บริษัทผู้ผลิตส่ง สินค้าไม่ได้ คุณภาพ	1	ควรใช้กระเบื้อง เกรด A	ตรวจสอบเมื่อ งานเสร็จ	5	30	สังเกตชนิด กระเบื้อง และ บริษัทผู้ผลิต				
	ยาแนวไม่ สม่ำเสมอ	เป็นคลื่นมองดูไม่ สวยงาม	4	ช่างเก็บงานไม่ มีฝีมือ	5	OJT ช่างก่อนยา แนวจริงมีวัสดุ ป้องกันกระเบื้อง	ตรวจสอบ จุดที่ยากใน การเห็น	5	100	มีทะเบียน ช่าง				
			4	วัสดุที่ใช้ไม่มี คุณภาพ	2	ตรวจสอบวัสดุที่ ใช้เมื่อมีการ เปลี่ยน	ใช้มือลูบ ทดสอบ	2	16	สังเกตชนิด ยาแนวและ บริษัทผู้ผลิต				
ติดสุขภัณฑ์และ อุปกรณ์	ตำแหน่ง อุปกรณ์ สุขภัณฑ์ผิด	ใช้งานไม่สะดวก	4	ช่างติดตั้งตำแหน่ง ไม่ถูก	5	ทำ WI และ กำหนดให้นำไป ปฏิบัติอย่าง เคร่งครัดและ ต่อเนื่อง	Visual Inspection	2	40	ติดแบบไว้ หน้างาน				
	น้ำรั่วที่ก๊อก หรือ สายชำระ	ลูกค้าไม่รับบ้าน	5	ไม่ใส่แหวนยาง รองก๊อก	5	ระวังอุปกรณ์ ประกอบสูญหาย	ต่อน้ำ ทดสอบ	2	50					
	ท่อ P-Trap ไม่	น้ำไหลไม่สะดวก	6	ตำแหน่งท่อไม่	5	ตรวจสอบ	Visual	2	60					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานห้องน้ำ

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชาลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 011

กระบวนการ/ ส่วนงาน	ลักษณะของ เสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความ ล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	ตั้งฉากกับผนัง			ถูกต้อง		ตำแหน่งท่อติด P- Trap	Inspection							
	ก๊อมน้ำไม่ เสมอ ผนัง	มองดูไม่สวยงาม	7	ระยะชั้นท่อไม่ ถูกต้อง	2	ตรวจสอบระยะ ท่อน้ำก่อน กระเบื้อง	Visual Inspection	2	28					

ตารางที่ 6.12 PFMEAหลังการปรับปรุงในงานบันได

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานบันได

Prepared by ทัศนีย์รัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,ทัศนีย์รัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 009

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
ตรวจสอบระยะผิว ชั้นบนและชั้นล่าง เพื่อคำนวณ	ระยะผิดไม่ เป็นไปตามแบบ	ต้องแก้ขนาด ชั้นบันไดทุกครั้ง	5	ระดับพื้น บนพื้นล่าง ไม่แน่นอน	9	เช็คระดับ Solid & Flat Slap ให้แน่นอน	ใช้กล้อง Survey	3	135	ตรวจสอบ ระดับพื้นบน และพื้นล่าง				
			5	วัดระยะผิด	7	ทำความเข้าใจแบบ และ ตรวจสอบ ของจริง	ใช้ตลับเมตร และระดับเช็ค	3	105	ขีดเส้นรูป บันไดไว้ข้าง ผนัง				
			5	ช่างเข้าใจ ผิดเกี่ยวกับ การกะระยะ ชั้นบันได	7	การอบรม	ถามเพื่อให้ อธิบายความ เข้าใจ	9	315	จัดทำขั้นตอน มาตรฐานการ ทำงานและ วิธีการ ตรวจสอบ และอบรม พร้อมก่อนเข้า งาน				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานบันได

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงค์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 009

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกันความล้มเหลว	การตรวจจับความล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
วัดระยะชิ้นส่วนตัดเหล็ก และประกอบชิ้นส่วนเหล็ก	วัดระยะผิด	ขนาดของบันไดผิดไปจากแบบ	5	การวัดและตัดเหล็กผิดขนาด	7	การอบรม	ตรวจงานที่ทำว่าถูกต้องรีเปลา	6	210	ติดแบบไว้หน้างาน				
	ระยะเหล็กเคลื่อนตัว	ระยะชิ้นและระดับคลาดเคลื่อน	8	เหล็กขยับหรือเคลื่อนระหว่างเชื่อมและขณะติดตั้ง	7	ขึ้นกับเทคนิคการทำงานช่าง	ไม่มี	10	560	ทำเหล็กบันไดมาตรฐานเป็นต้นแบบ				
ติดตั้งโครงบันไดที่ประกอบแล้วและประกอบชิ้นส่วนย่อย	โครงบันไดไม่แข็งแรง	บันไดไม่แข็งแรง	8	การเชื่อมยึดไม่สมบูรณ์	6	ควบคุมให้เป็นไปตามแบบ	ตรวจโดย QA	5	240	กำหนดลดเชื่อมและการเชื่อม				
			8	การยึดด้วยอุปกรณ์ทุกปูนต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์	6	ทดลองโยกเพื่อทดสอบความแข็งแรง	ทดลองโยก	5	240	กำหนดขนาดสกรูและจำนวนที่ยึด				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานบันได

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 009

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	ระดับไม่ได้	บันไดผิดรูป	7	การเช็ด ระดับผิด อุปกรณ์วัด ระดับ คลาดเคลื่อน	7	ตรวจสอบ ด้วยระดับ น้ำหลาย ๆ ครั้ง	ตรวจสอบด้วย ระดับน้ำว่า เพี้ยนหรือไม่	4	196					
			7	มีความ สกปรกบน ระดับน้ำ และ ผิว เหล็ก	6	ทำความสะอาด ก่อนวัด ระดับ	ไม่มี	10	420					
	หน้าบันไดเบี้ยว	บันไดผิดรูป	7	ไม่ได้เช็ด แนวบันได กับจุด ตรวจสอบ (จากมุม ผนัง)	8	เน้นย้ำให้ ช่างเช็ดมุม ผนัง	ไม่มี	10	560	ทำเหล็กบันได มาตรฐานเป็น ต้นแบบ	PE (13/02/2551)	6	4	140
	รอยเชื่อม รอยขีด ไม่เรียบร้อย	ไม่สวยงาม	7	ความ รอบคอบ	9	ทดสอบ เชื่อมงาน	ดูคุณภาพของ งานตัวอย่างที่	5	315	ทดสอบช่าง เชื่อม				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานบันได

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 009

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
				ของช่าง		ขึ้นตัวอย่าง และสอน	งานจริง							
		มีเสียเวลาใช้งาน	7	การขีดไม้ บันไดกับ เหล็กไม้ สนิท	7	ทดสอบ เชื่อมงาน ขึ้นตัวอย่าง และสอน	ดูคุณภาพของ งานตัวอย่างที่ งานจริง	5	245	กำหนดขนาด สกรูและ จำนวนที่ยึด				
ทาสีกันสนิมให้ทั่ว ทั้งโครงบันได	สีไม่ทั่วถึง	อายุการใช้งานสั้น	8	มีจุดที่ทาสี ได้ยาก	9	ทาสีก่อน ติดตั้ง	ไม่มี	10	720	ใช้สีฟัน	PE (13/02/2551)	5	4	160
			8	จัดเชื่อมต่อ มีการเจียร แต่งและ เกาะเอาส เลคออก ก่อนการ ทาสี	9	กำกับกับ ช่าง	ตรวจสอบด้วย QA	5	360	ทดสอบช่าง เชื่อม				
ติดตั้งไม้บันได ทั้ง ถูกตั้ง-ถูกลง	ไม้บันไดมี ช่องว่างระหว่าง	บันไดมีเสียง	7	การต่อทาบ เหล็กไม้ เรียบสนิท	7	ศึกษาแบบ	ไม่มี	10	490					

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่องาน งานบันได

Prepared by หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงค์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date 13-10-2008 FMEA No. FMEA - 009

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของ ความ ล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความ ล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการ แก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	ขั้นบันไดบิดโก่ง ได้ง่าย		7	มีระยะ ระหว่างไม้ กับเหล็ก	6	ควรใช้ซิม หนูน	ไม่มี	10	420	ตรวจสอบ ตัวอย่างไม้ ก่อนติดตั้ง				
			7	ไม่มี ความชื้น	6	เลือกชนิด ไม้	ไม่มี	10	420					
	ไม้บันไดบิดแตก	ไม้แตกไม่ สวยงาม	6	จุดยึดไม้ บันไดกับ เหล็กห่าง ขอบเกินไป	5	ศึกษาแบบ หรือแก้ไข แบบ	ไม่มี	10	300	ตรวจสอบ ตัวอย่างไม้ ก่อนติดตั้ง อบรมวิธีการ ติดตั้ง				
ไม้บันไดติดตั้งไม่ แน่นหนา	มีเสียงเวลาใช้ งาน/สกูโรลล์	7	ขนาดตะปู เกลียวเล็ก เกินไป	10	ปรับเปลี่ยน แบบ	ไม่มี	10	700	กำหนดวิธีการ ติดตั้ง WI - 51009	PE (13/02/2551)	4	5	112	
ทำสีไม้แนวของ บันไดให้กลมกลืน สวยงาม	สีบันไดไม่ สม่ำเสมอ	บันไดไม่สวยงาม	6	สเปคการ คัดเลือกไม้ ไม่ชัดเจน	10	ใช้ชิ้นงาน ตัวอย่าง เป็นสเปค	ตรวจสอบไม้ ก่อนติดตั้ง	5	300	ทำตัวอย่างสีที่ ต้องการ				
	การเก็บรูตะปู และรอยต่อไม้	บันไดไม่สวยงาม	6	ช่างไม้ได้ เทียบสีวัสดุ	9	เทียบสี เหล็กเลี้ยง	ไม่มี	10	540	ใช้เคือยไม้อุด หัวตะปู				

Failure Mode Analysis (Process FMEA)

ชื่อ งาน งานบันได

Prepared by

หทัยรัตน์

CORE TEAM : ชโลธร,กิตตินันท์,พีระ,ทะนงศักดิ์,ชวลิต,หทัยรัตน์

FMEA Date

13-10-2008

FMEA No.

FMEA - 009

กระบวนการ/ส่วนงาน	ลักษณะของเสีย Failure Mode	Effect	SEV	สาเหตุของความล้มเหลว	Occur	การป้องกัน ความล้มเหลว	การตรวจจับ ความล้มเหลว	Detection	RPN	มาตรการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/ กำหนดเสร็จ	Occur	Detect	RPN
	กลมกลืน			โป้วรอยเจาะ		การเจาะ								
ติดตั้งเสาตุกรงบันไดตามตำแหน่งยึดให้แข็งแรง	เสาบันไดไม่แข็งแรง	บันไดไม่แข็งแรงโยกคลอน(บางแบบทำให้ชั้นบันไดแตก)	8	การออกแบบจุดยึดจับไม่ดี และมีข้อจำกัดเนื่องจากความสวยงาม	10	แก้ไขแบบ	ตรวจโดยการโยกก่อนติดตั้ง	6	480	กำหนดวิธีการติดตั้ง				
	ตุกรงบันไดไม่แข็งแรง หลุดได้ง่าย	ตุกรงบันไดหลุด	10	การยึดไม่ได้ยึดด้วยตะปูเกลียว	4	กำกับช่าง	ตรวจสอบการติดตั้ง	6	240	กำหนดขนาดสกรูและจำนวนที่ยึด				
ติดตั้งราวบันไดตามแบบ ยึดให้แน่น	ยึดราวบันไดไม่แน่น	ราวบันไดไม่ปลอดภัย	10	การยึดเข้ากับผนังไม่แน่น	5	ลองโยกดูว่าแข็งแรงดีหรือไม่	ตรวจสอบการติดตั้งโดย QA, QC	6	300	กำหนดวิธีการติดตั้ง ขนาดสกรูและจำนวนที่ยึด				

บทที่ 7

เปรียบเทียบผลก่อน – หลัง การดำเนินการ

เนื่องจากปัญหาก่อนการปรับปรุงเกิดจาก มีการแก้งานบ่อยทำให้เกิดการล่าช้าของการส่งงานทำให้เกิดการสูญเสียทั้งเงิน ทรัพยากร และเวลา ดังนั้นทางผู้วิจัยและทีมผู้เชี่ยวชาญจึงมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก QC5 และนำมาวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งหาสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้เทคนิค QFD และ FMEA มาช่วยในการหาความสำคัญของขั้นตอนในแต่ละงาน วิเคราะห์หาสาเหตุผลกระทบ ความถี่ในการเกิดรวมถึงการหาค่าดัชนีชี้วัดความเสี่ยง (Risk Priority Number) เพื่อนำไปสู่การลดของเสียที่เกิดขึ้น โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2550 – ตุลาคม 2550 พบว่างานที่มีการเกิดของเสียมากที่สุด 6 งานคือ งานกระเบื้อง,งานสี,งานหลังคา,งานปาร์เก้และบังเชิงผนัง,งานห้องน้ำ,งานบันได ต่อมาเมื่อได้งานมาจึงได้ทำการหาสาเหตุโดยใช้วิธีการระดมสมองเพื่อหามาตรการป้องกันและนำมาใช้เป็นข้อมูลใน PFMEA โดยพิจารณาจากค่า RPN จะเลือก RPN สูงสุด 3 ค่ามาทำการกำหนดมาตรการแก้ไขและแผนการควบคุม(Control Plan) โดยผลการดำเนินการ PFMEA คือในเดือน ธันวาคม 2550 – กุมภาพันธ์ 2551 ซึ่งผลการดำเนินการพบว่ามีของเสียลดลงตามลำดับ ดังนั้นการประเมินผลการปรับปรุงคุณภาพจะดำเนินการได้ 2 ทาง คือ

1. เปรียบเทียบงานจำนวนที่ต้องซ่อมเทียบกับยอดการสร้างในงานนั้น ๆ (DPU)
2. เปรียบเทียบการวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดความเสี่ยง (RPN)

7.1 เปรียบเทียบจำนวนงานที่ต้องซ่อมเทียบกับยอดการสร้างในงานนั้น ๆ (DPU)

สำหรับผลการดำเนินการแก้ไขงานในเรื่องงานที่ไม่ได้คุณภาพในงานก่อสร้างบ้าน ได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2550 – ตุลาคม 2550 สามารถรวบรวมจำนวนงานที่ต้องซ่อมต่อจำนวนบ้านที่ก่อสร้างได้ดังนี้

ตารางที่ 7.1 แสดงจำนวนข้อบกพร่องในแต่ละงานและ

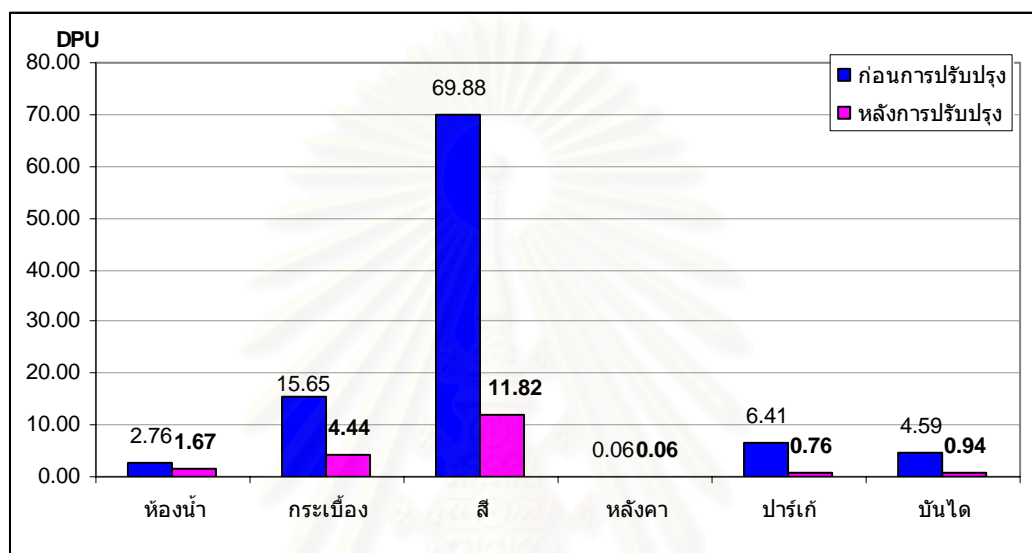
ข้อบกพร่องของแต่ละงานต่อจำนวนบ้านที่สร้าง (DPU) ก่อนการปรับปรุง

จำนวนข้อบกพร่อง		งานกระเบื้อง		งานสี		งานหลังคา		งานปาร์เก้		งานห้องน้ำ		งานบันได	
จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU
3675	216.18	266	15.65	1188	69.88	1	0.06	109	6.41	47	2.76	78	4.59

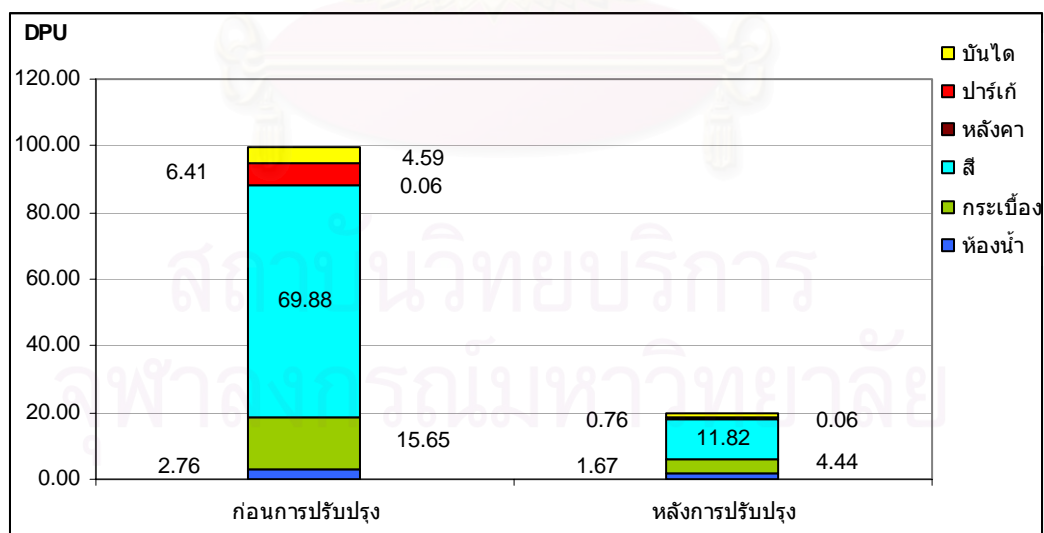
หลังจากได้ทำการปรับปรุงตามมาตรการแก้ไขที่ได้ระบุไว้ใน PFMEA แล้ว จำนวนข้อบกพร่องได้ลดลง แสดงได้ดังตารางนี้

ตารางที่ 7.2 แสดงจำนวนข้อบกพร่องในแต่ละงานและ ข้อบกพร่องของแต่ละงานต่อจำนวนบ้านที่สร้าง (DPU) ก่อนการปรับปรุง หลังการปรับปรุง

จำนวนข้อบกพร่อง		งานกระเบื้อง		งานสี		งานหลังคา		งานปาร์เก้		งานห้องน้ำ		งานบันได	
จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU	จำนวน	DPU
768	85.33	40	4.44	201	11.82	1	0.06	13	0.76	15	1.67	16	0.94



รูปที่ 7.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องต่อจำนวนบ้านที่สร้าง (DPU) ก่อน-หลังการปรับปรุง



รูปที่ 7.2 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบจำนวนข้อบกพร่องต่อจำนวนบ้านที่สร้าง (DPU) ก่อน-หลังการปรับปรุง

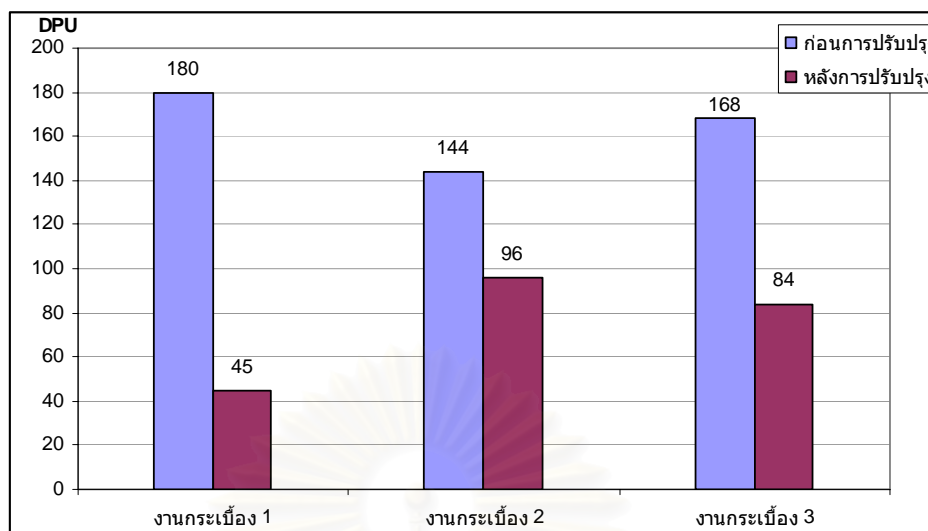
7.2 เปรียบเทียบคะแนนค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้น(RPN) ก่อน-หลังการปรับปรุงการดำเนินการ

หลังจากที่ทีมผู้เชี่ยวชาญได้นำเสนอการแก้ไขการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค FMEA เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการที่ทำให้เกิดของเสีย และได้ทำการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขขั้นตอนที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้น (RPN) มากที่สุด 3 ค่าในแต่ละงาน ในกระบวนการนี้ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คะแนนค่า RPN ก่อนก่อนทำการปรับปรุง และหลังจากได้มีการแก้ไขตามข้อเสนอแนะแต่ละกระบวนการเรียบร้อยแล้ว ได้ให้ทีมผู้เชี่ยวชาญประเมินค่า RPN อีกครั้ง เพื่อสามารถนำมาพิจารณาเปรียบเทียบก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุง ว่ามีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดของเสียมากขึ้นหรือน้อยลงเพียงใด

ตารางที่ 7.3 แสดงค่า RPN ก่อน-หลัง การปรับปรุง

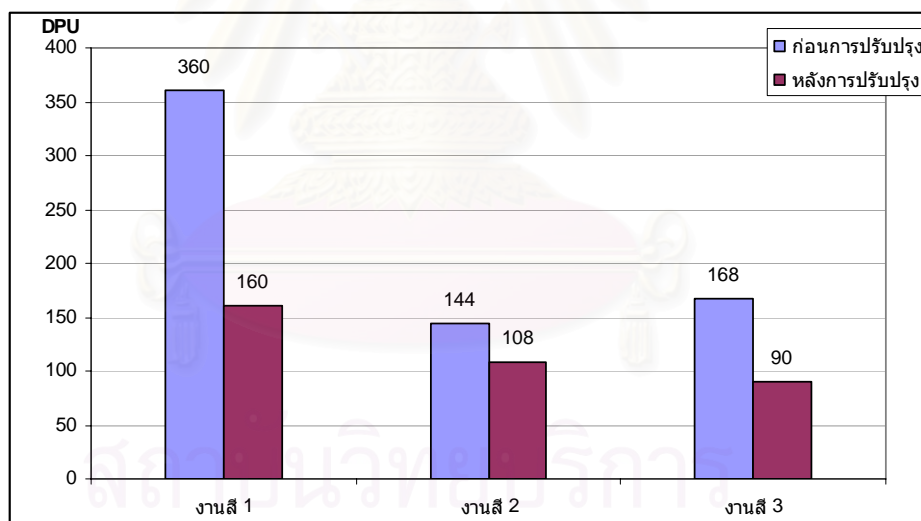
ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ค่า RPN	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1.กระเบื้อง			
แนวตัดกระเบื้องไม่คม เป็นพื้นหนูและรอบ floor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี	จากใช้ใบมีดไม่คม,ช่างก่อสร้างไม่ประณีต	180	45
ยาแนวร่อน	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	144	96
กระเบื้องไม่ได้ระดับ	รีบเร่งทำงาน ไม่ละเอียดในการตรวจสอบ ทำให้ระดับไม่สม่ำเสมอ และไม่ได้ Slope	168	84
2.งานสี			
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	ผสมน้ำมากเกินไป	360	160
การทำสีขวางกันเองและสีลดงานส่วนอื่น	เร่งเข้างานโดยไม่มี การวางแผนและไม่ยอมจัดหาวัสดุป้องกัน	315	108
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	ทาสีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด	300	90
3. งานหลังคา			
ไม่มีการเชาระ่องปูนข้างกระเบื้อง	ขาดความละเอียดและตระหนักรถึงขั้นตอนการทำ	392	84

ลักษณะของเสีย	สาเหตุ	ค่า RPN	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ครอบกระเบื้องไม่เรียบ	ปูนลมไม่ได้ระดับ	280	112
ครอบกระเบื้องไม่เรียบ	ใส่กระเบื้องล้นเลยขอบไม่ปูนลม	280	84
4. งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง			
ยูริเทนไม่เงา	ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ	540	150
ผิวเป็นคลื่น	ใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง	480	150
ยูริเทนไม่เงา	ทักษะฝีมือการทำงานไม่เพียงพอ	360	120
5. งานห้องน้ำ			
ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	เท topping สูงเกินไป	320	160
พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	แผ่นพื้น Precast วางไม่ได้ระดับ	320	160
พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	เท topping สูงเกินไป	200	128
6. งานบันได			
หน้าบันไดเบี้ยว	ไม่ได้เช็คแนวบันได	560	140
สีทาไม่ทั่ว	มีจุดที่สีทหายาก	720	160
ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	700	112



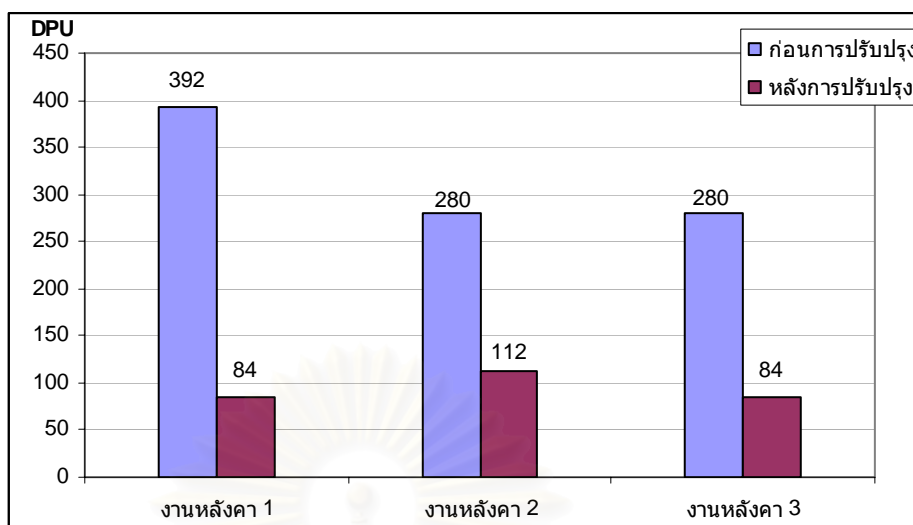
รูปที่ 7.3 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุง

งานกระเบื้อง 1 : แนวตัดกระเบื้องเป็นพื้นหนุและรอบfloor drain ไม่กลมได้ขนาดพอดี,
งานกระเบื้อง 2 : ขาแนวร่อน,งานกระเบื้อง 3 : กระเบื้องไม่ได้ระดับ

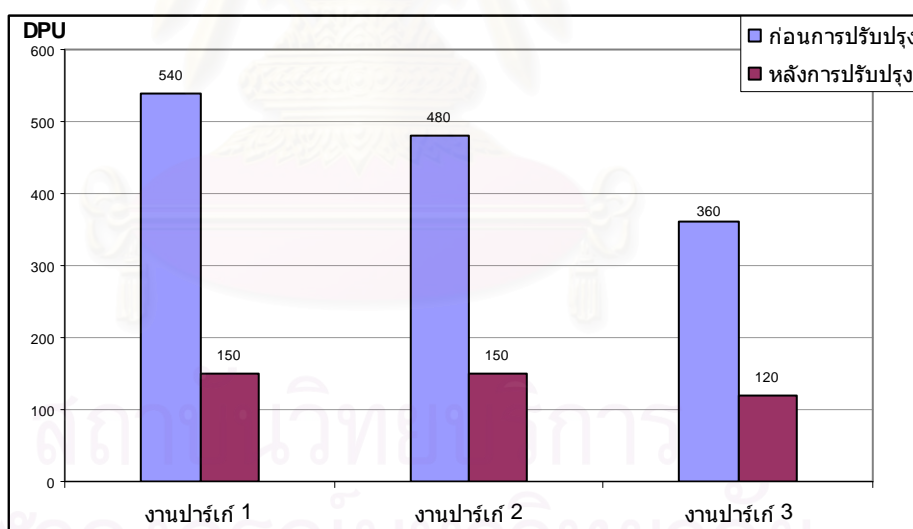


รูปที่ 7.4 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุง

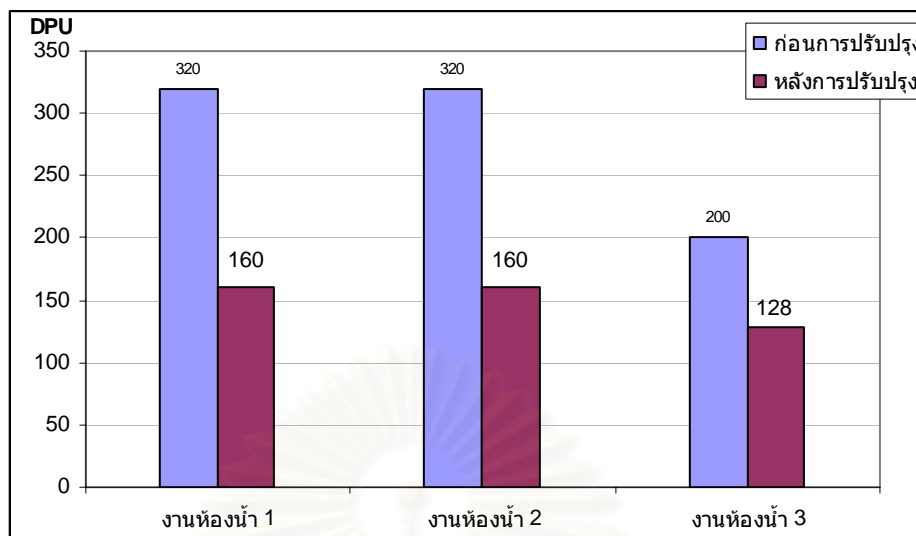
งานสี 1 : สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด,งานสี 2 : การทาสีขวางกันเองและสี
ลดงานส่วนอื่น,งานสี 3 : สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด



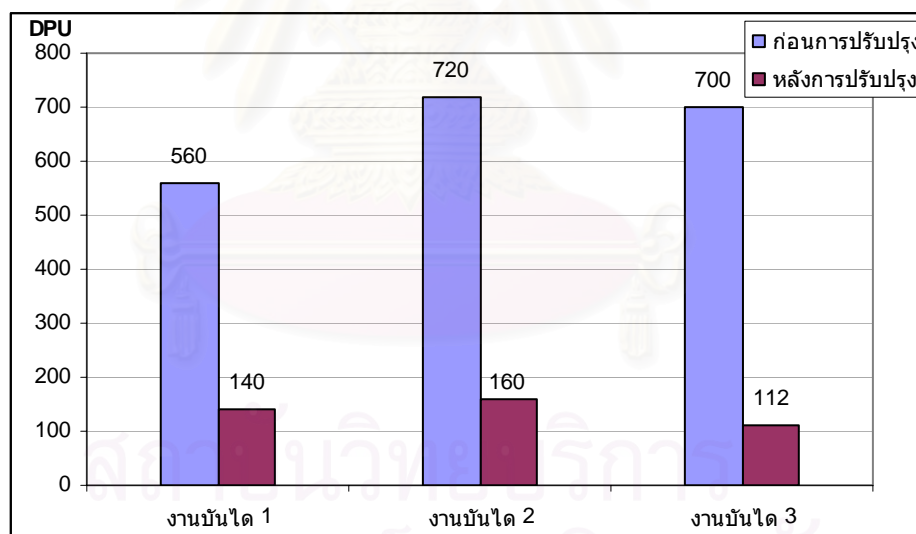
รูปที่ 7.5 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานหลังคา 1 : ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง,งานหลังคา 2 : ครอบกระเบื้องไม่เรียบ งานหลังคา 3 : ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง



รูปที่ 7.6 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุง งานปาร์เก้ 1 : ยูริเทนไม่เงา งานปาร์เก้ 2 : ผิวเป็นคลื่นไม่เรียบ , งานปาร์เก้ 3 : ยูริเทนไม่เงา



รูปที่ 7.7 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุง งานห้องน้ำ 1 : ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core, งานห้องน้ำ 2 : พื้นห้องน้ำลดระดับลง น้อยกว่า Solid Slab ไม่เรียบ งานห้องน้ำ 3 : พื้นห้องน้ำลดระดับลงน้อยกว่า Solid Slab



รูปที่ 7.8 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าRPN ก่อน-หลังการปรับปรุงงานบันได 1 : หน้าบันได เบี้ยว, งานบันได 2 : สีทาไม่ทั่ว งานบันได 3 : ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในงานก่อสร้างบ้านประเภทบ้านเดี่ยวความสูง 2 ชั้น จากการศึกษาถึงสภาพที่เกิดขึ้นพบว่าปัญหาคือมีการส่งมอบบ้านให้ลูกค้าได้ล่าช้า เนื่องจากงานก่อสร้างมีการแก้ไขงานบ่อยครั้งจนเกินเวลาที่กำหนด ดังนั้นจึงต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วนเพราะปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดการสูญเสียทั้งเงิน เวลาและทรัพยากร ดังนั้นปัญหานี้จึงจำเป็นที่จะได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน จากปัญหาที่เกิดขึ้นทางวิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD และ FMEA ในการวิเคราะห์ปัญหา ทางด้านการประยุกต์ใช้หลักการของเทคนิค QFD เนื่องจากในส่วนของงานวิจัยครอบคลุมเพียงกระบวนการก่อสร้างเท่านั้น ไม่รวมถึงการออกแบบ ดังนั้นในการใช้ประยุกต์ใช้เทคนิคจึงใช้เพียงเพื่อแปลงกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างการออกแบบไปสู่การควบคุมการก่อสร้าง หรือเพียงเฟสของการวางแผนเพื่อกระบวนการผลิต(Process Planning) ผลลัพธ์ที่ได้คือขั้นตอนของงานที่มีความสำคัญในงานนั้น และความสัมพันธ์ของขั้นแต่ละขั้นตอนนอกจากนี้ยังสามารถทราบถึงความสามารถเมื่อเทียบกับคู่แข่งในกระบวนการนั้น ๆ อีกด้วย

จากการใช้เทคนิค QFD เพื่อวิเคราะห์หากระบวนการที่สำคัญในงาน ที่มีผลต่อคุณภาพที่ต้องการในงานนั้นๆ สรุปได้ดังนี้

1. **งานกระเบื้อง** ขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพที่ต้องการ 3 อันดับแรกคือ
 - 1.1 ศึกษาแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
 - 1.2 เตรียมวัสดุและแรงงานให้พร้อม
 - 1.3 ทาสีบัวก่อนติดอกตั้ง
2. **งานสี** ขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพที่ต้องการ 3 อันดับแรกคือ
 - 2.1 วางแผนทาสี พร้อมวัสดุป้องกันสีเปื้อน
 - 2.2 ทาสีจริงชั้นที่ 1 หลังจากทาสีรองพื้นแห้งสนิท
 - 2.3 ทาสีจริงชั้นที่ 2 หลังจากทาสีชั้นที่ 1 แห้งสนิท
3. **งานหลังคา** ขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพที่ต้องการ 3 อันดับแรกคือ
 - 3.1 ศึกษาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดให้ชัดเจน
 - 3.2 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงหลังคาและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสร็จเรียบร้อย
 - 3.3 ติดตั้งไม้เชิงชายและไม้ป้านลมตามแบบ ยึดให้แน่นแข็งแรง

4. งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง ขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพที่ต้องการ 3 อันดับแรกคือ
- 4.1 ศึกษาข้อกำหนดให้ชัดเจน
 - 4.2 เตรียมวัสดุและเตรียมแรงงาน
 - 4.3 ติดตั้งบัวเชิงผนังให้แนบสนิททั้งผนังและพื้นปาร์เก้
5. งานห้องน้ำ ขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพที่ต้องการ 3 อันดับแรกคือ
- 5.1 เตรียมแรงงานและเครื่องให้พร้อม
 - 5.2 ปูกระเบื้องและผนังให้เรียบร้อย
 - 5.3 ศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
6. งานบันได ขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญต่อคุณภาพที่ต้องการ 3 อันดับแรกคือ
- 6.1 ศึกษาแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ชัดเจน
 - 6.2 ตรวจสอบให้แน่ใจว่างานติดตั้งบันไดเรียบร้อย
 - 6.3 ติดติดตั้งไม้บันได ทั้งลูกตั้ง-ลูกนอน ตามโครงสร้างบันได

อีกทั้งยังได้นำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคFMEA เพื่อวิเคราะห์สาเหตุ ผลกระทบรวมถึงมาตรการแก้ไขของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในงานด้วย ผลลัพธ์ที่ได้สามารถสรุปได้ ดังนี้

ตารางที่ 8.1 แสดงลักษณะของเสีย สาเหตุและวิธีปฏิบัติการแก้ไขของทั้ง 6งาน

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	ปฏิบัติการแก้ไข
1.งานกระเบื้อง		
แนวตัดกระเบื้องไม่คมเป็น พื้นหนูและรอบfloor drain ไม่ กลม ได้ขนาดพอดี	ใช้ใบตัดไม่คม, ช่างก่อสร้างไม่ ประณีต	จัดทำคู่มือมาตรฐานการ ทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมา ในงานกระเบื้อง
ยาแนวร่อน	ปูนยาแนวไม่ได้คุณภาพ	
กระเบื้องไม่ได้ระดับ	เร่งรีบทำงาน ไม่ละเอียดในการ ตรวจสอบ ทำให้ ระดับไม่ สม่ำเสมอและ ไม่ได้slope	
2. งานสี		
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ ทั้งหมด	ผสมน้ำมากเกินไป	จัดทำคู่มือมาตรฐานการ ทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมา ในงานสี
การทาสีขวางกันเอง และสี	เร่งช่างงานโดยไม่วางแผนและไม่	

ลักษณะของเสีย	สาเหตุการเกิดของเสีย	ปฏิบัติการแก้ไข
เลอะงานส่วนอื่น	ขอมจัดหาวัสดุป้องกัน	
สีไม่ขึ้น ไม่ปิดผิวปูนได้ทั้งหมด	สีชั้นแรกไม่ทั่ว ไม่ปกคลุมผิวได้ทั้งหมด	
3. งานหลังคา		
ไม่มีการเซาะร่องปูนข้างกระเบื้อง	ขาดความละเอียดและตระหนักรู้ถึงขั้นตอนการทำ	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาในงานหลังคา
กรอบไม่เรียบ	ปูนลมไม่ได้ระดับ ใส่กระเบื้องล้นเลยขอบไม้ปูนลม	
4. งานปาร์เก้และบัวเชิงผนัง		
ยูริเทนไม่เงา	ปริมาณยูริเทนไม่เพียงพอ ทักษะและฝีมือการทำงานช่าง	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาในงานสี
ผิวเป็นคลื่น	ใช้เครื่องขัดไม่ต่อเนื่อง	
5. งานห้องน้ำ		
ห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Hollow Core	เท topping สูง	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาในงานห้องน้ำ
พื้นห้องน้ำลดระดับน้อยกว่า Solid Slab	เท topping สูง แผ่นพื้น Precast ไม่ได้ระดับ	
6. งานบันได		
หน้าบันไดเบี้ยว	ไม่ได้เช็คแนวบันไดกับจุดตรวจสอบ(ฉากมุมผนัง)	จัดทำคู่มือมาตรฐานการทำงานและจัดอบรมผู้รับเหมาในงานบันได
สีไม่ทั่วถึง	มีจุดที่ทาสีได้ยาก	
ไม้บันไดติดตั้งไม่แน่นหนา	ขนาดตะปูเกลียวเล็กเกินไป	

หลังจากที่ได้ทำการดำเนินการปรับปรุงแล้วส่งผลให้ข้อพร่องเมื่อเทียบกับจำนวนบ้านที่ผลิต(DPU) ลดลงจาก 216.18 DPU เหลือเพียง 768 DPU สำหรับค่าดัชนีชี้วัดความเสี่ยง(RPN) พบว่าลดลงจากค่า RPN ของกระบวนการผลิต

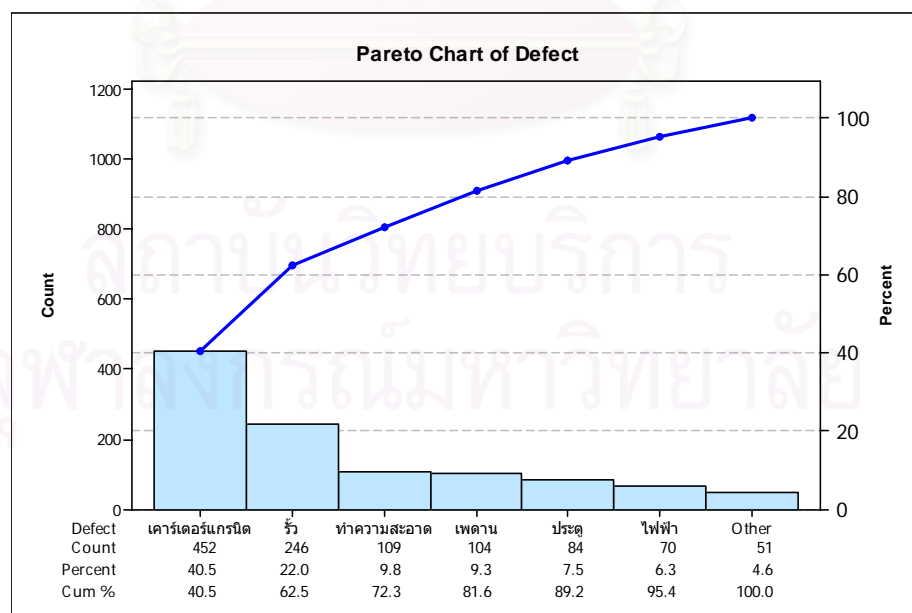
8.2 ปัญหา อุปสรรคและข้อจำกัด

ในระหว่างการดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาพบว่า ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการแก้ปัญหาครั้งนี้ คือ

1. การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการก่อสร้างบ้านต้องใช้ระยะเวลาเวลานาน เนื่องจากการก่อสร้างบ้าน 1 หลังต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 70 วันเป็นอย่างต่ำ และ ในโครงการตัวอย่างแต่ละเดือนจะมีการสร้างบ้านจำนวนไม่มาก
2. ในการวิเคราะห์คู่แข่งมีข้อจำกัดในการหาข้อมูลเนื่องจากข้อมูลเป็นความลับ ดังนั้นมีข้อมูลในการวิเคราะห์อย่างจำกัด
3. ลักษณะข้อบกพร่องในงานวิจัยเป็นครั้งนี้เป็นการครอบคลุมเฉพาะกระบวนการก่อสร้างบ้าน ไม่ครอบคลุมถึงปัจจัยภายนอกและหลังการส่งมอบบ้าน

8.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทำการวิจัยเรื่องการปรับปรุงคุณภาพการก่อสร้างบ้าน การปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อให้มีการพัฒนาทางคุณภาพอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ดังนั้นหลังจากที่ได้มีการดำเนินงานปรับปรุงงาน 6 งานดังกล่าวไปแล้วต่อไปจึงควรปรับปรุงงานที่มีความบกพร่องที่เหลือต่อไป ทางผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลหลังจากปรับปรุงแล้วทำแผนภูมิพาเรโตเพื่อหางานที่จะทำการปรับปรุงต่อไปในอนาคต แสดงได้ดังนี้



รูปที่ 8.1 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) แสดงประเภทงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์

การตรวจสอบจากวิศวกร QA

จากแผนภูมิพาเรโตพบว่างานที่ควรนำวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคุณภาพต่อไปคือ งานเคาร์เตอร์แกรนิต งานรั้วและงานทำความสะอาด ในส่วนของกำลังใจในการทำงานเป็นส่วนที่สำคัญ ดังนั้นควรจัดให้มีการประกวดผลงานเพื่อให้รางวัลเป็นขวัญและกำลังใจในการทำงานและเป็นตัวอย่างที่ดีแก่พนักงานคนอื่น อีกทั้งเมื่อมีการปรับปรุงครั้งต่อไปควรมีการคำนวณปัจจัยในเรื่องของเวลาและต้นทุนการทำงานที่ลดลงด้วย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- คมกฤษ อิศรานุรักษ์, การออกแบบและพัฒนางานบริการหอพักนานาชาติโดยการบูรณาการ
แบบจำลองคุณภาพงานบริการ.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548
- เฉลิมพล ลีลาผาดิกุล, การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ สำหรับ
อุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
- ชลชา ไกรวัฒน์สุนทรณ์, โปรแกรมช่วยระบุลักษณะข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และ
ผลกระทบต่อกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2544
- ธัญญาภรณ์ ธนบุญสมบัติ, การวิเคราะห์และลดความเสี่ยงในกระบวนการผลิตกระจกนิรภัยด้านข้าง
สำหรับรถยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546
- ธนะศักดิ์ ทุเรียน, การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ : กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- นิพนธ์ ชวนะปราณี, การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- บริษัทพีรมา แมเนจเม้นท์ จำกัด, Handbook 5 QS 9000 (Failure Mode and Effect Analysis :
FMEA). กรุงเทพมหานคร, 2539
- พงศธร คุ่มชนะ, การพัฒนาผลิตภัณฑ์รถยนต์นั่งขับเคลื่อน 4 ล้อ : กรณีศึกษายานยนต์เสรี
เอนกประสงค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- พิรศุภย์ ชีระโกเมน ,การปรับปรุงการออกแบบเครื่องส่งลมเย็นชนิดผนังสองชั้น สำหรับการใช้
และการผลิตในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
- พิศิษฐ์ เจริญกิจวิวัฒน์, การปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้า ในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบ

แผงต่อสายเครื่องควบคุมไฟฟ้าและขั้วต่อปลายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

ไพฑูรย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร, การออกแบบข้อกำหนดทางวิศวกรรมทางการผลิตของอุปกรณ์เคลื่อนที่ขดลวดแม่เหล็กโดยใช้เทคนิคการแปลความต้องการของลูกค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

วรรณวรงค์ กลิ่นสุวรรณ, การประยุกต์ใช้เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีฟลอยเมนต์เพื่อการปรับปรุงระบบประกันคุณภาพ. ลูกค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

ศิริพันธ์ ชัชวาลานนท์, การปรับปรุงกระบวนการการผลิตแขนจับยึดหัวอ่านเขียนเพื่อลดปริมาณของเสียในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

สุภาวดี บุญชนะวิวัฒน์, การวางแผนคุณภาพในอุตสาหกรรมหล่อชิ้นส่วนยานยนต์อะลูมิเนียม : กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

อินทรา เหล่าศรีมงคล, การประยุกต์แนวทาง FMEA เพื่อลดของเสียในผลิตภัณฑ์หล่อเหล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547

อรรถพล ฤทธิภักดี, การปรับปรุงคุณภาพสำหรับกระบวนการพ่นสีชิ้นส่วนพลาสติกในอุตสาหกรรมรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544

อภิชาติ จำปา, การประยุกต์เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีฟลอยเมนต์ สำหรับการปรับปรุงงานขาย : กรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อโพลีเอทิลีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539

ภาษาอังกฤษ



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตรวจสอบงาน		คะแนน เต็ม	คะแนนที่หัก					คะแนน ที่เหลือ
			0	1	2	3	4	
1	งานไม้							
1.1	งานไม้บันได และยูริเทน							
1	ขนาดความกว้าง และแนวบันไดตรงตามแบบ	5						
2	ขนาด และความสูงของราวบันได ตรงตามแบบ	5						
3	ความสูงลูกตั้งต้องเฉลี่ยเท่า ๆ กัน เท่ากับ 17.5 ซม.	5						
4	ความกว้างลูกนอนต้องเท่า ๆ กัน เท่ากับ 25 ซม.	5						
5	จุกลูกนอนต้องกลมมูม และยื่นออกมาจากลูกตั้ง 1 นิ้ว	5						
6	สีของชั้นบันได และราวบันได ต้องกลมกลืนกันทั้งหมด	5						
7	การติดตั้งแข็งแรง ราวบันไดไม่โยกคลอน ชั้นบันไดไม่มีเสียงคัง เวลาเดิน	5						
8	ผิวบันได ต้องไม่มีรอยฉอน	5						
9	รอยต่อไม้ ราวบันได รอยอุดไม้ต่าง ๆ ต้องเรียบ สีกลมกลืนกัน	5						
10	บัวไม้ต้องเข้ามุม 45 องศา ติดเรียบสนิทกับผนัง ทาสีเรียบร้อย ไม่เลอะ	5						
11	ร่องกันแตกที่ขอบลูกตั้ง-ลูกนอนด้านนอก ต้องมีขนาด ~ 1 ซม. สม่่าเสมอ	5						
12	ผิวทายุริเทนต้องเรียบ มันเป็นเงา ไม่มีฟองอากาศ ไม่เป็นรอยแปรง	5						
13	พื้นที่ทำงาน และรอบ ๆ บริเวณต้องสะอาด ไม่มีคราบสีหรือยูริเทน	5						
1.2	งานพื้นปาร์เก้ และยูริเทน							
1	ไม้ปาร์เก้ต้องมีสีกลมกลืนกันทั้งห้อง	5						
2	ผิวหน้าต้องเรียบ ได้ระดับ ไม่เป็นคลื่น หรือเป็นแอ่ง	5						
3	พื้นปาร์เก้ต้องติดแน่น เคาะไม่เป็นโพรง รอยต่อชั้นไม้แน่นสนิท	5						
4	บัวไม้ ติดแน่น เรียบสนิทกับผนัง ทาสีเรียบร้อย ไม่เลอะ	5						
5	รอยต่อบัวไม้ต้องเรียบ เสมอกัน ไม่มีรอยแตก	5						
6	ผิวปาร์เก้เมื่อทายุริเทนต้องเรียบ มันเป็นเงา ไม่มีฟองอากาศ ไม่เป็นรอยแปรง	5						
7	พื้นที่ทำงาน และรอบ ๆ บริเวณต้องสะอาด ไม่มีคราบสีหรือยูริเทน	5						

รายการตรวจสอบงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่หัก						คะแนนที่เหลือ
		0	1	2	3	4	5	
รวมทั้งหมด								
คะแนนที่ได้								
2 งานกระเบื้อง								
2.1 พื้นกระเบื้องทั่วไป								
1	ลึกระเบื้องต้องกลมกลืนกัน ไม่คิดเขียนจนสังเกตได้ชัดเจน	5						
2	กระเบื้องที่ปูแล้วต้องไม่แตกบิ่น หรือมีคราบสกปรกฝังใน	5						
3	เศษกระเบื้องริมห้อง ชาย-ขวาต้องมีขนาดเท่า ๆ กัน ไม่เป็นเศษเสี้ยว	5						
4	แนวกระเบื้องต้องตรง ไม่เบี้ยว ไม่เอียง	5						
5	กระเบื้องที่ปูแล้ว ต้องได้ระดับ ราบเรียบ รอยต่อเสมอกัน แผ่นกระเบื้องไม่ผก	5						
6	ร่องกระเบื้องต้องกว้างสม่ำเสมอ ไม่เกิน 3 ม.ม. หรือตามข้อกำหนดของกระเบื้อง	5						
7	การยาแนวต้องปาดผิวให้เรียบ เต็มร่องกระเบื้อง ไม่เลอะผิวกระเบื้อง	5						
8	บัวไม้ ติดแน่น เรียบสนิทกับผนัง ทาสีเรียบร้อย ไม่เลอะ	5						
9	ผิวกระเบื้องเมื่อปูแล้วเสร็จ ต้องสะอาด ไม่เป็นรอยขูดขีด	5						
10	พื้นที่ทำงาน และรอบ ๆ บริเวณต้องสะอาด ไม่มีคราบสีหรือปูน	5						
2.2 พื้นกระเบื้องห้องน้ำ								
1	ลึกระเบื้องต้องกลมกลืนกัน ไม่คิดเขียนจนสังเกตได้ชัดเจน	5						
2	กระเบื้องที่ปูแล้วต้องไม่แตกบิ่น หรือมีคราบสกปรกฝังใน	5						
3	เศษกระเบื้องริมห้อง ชาย-ขวาต้องมีขนาดเท่า ๆ กัน ไม่เป็นเศษเสี้ยว	5						
4	แนวกระเบื้องต้องตรง ไม่เบี้ยว ไม่เอียง	5						
5	กระเบื้องพื้น ต้องได้ระดับ มีความลาดเอียงตามแบบ รอยต่อเสมอกัน น้ำไม่ขัง	5						
6	กระเบื้องผนัง ต้องได้ตั้ง ไม่ปูด หรือเป็นแอ่ง รอยต่อเสมอกัน แผ่นกระเบื้องไม่ผก	5						
7	ร่องกระเบื้องต้องกว้างสม่ำเสมอ ไม่เกิน 3 ม.ม. หรือตามข้อกำหนดของกระเบื้อง	5						

รายการตรวจสอบงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่หัก						คะแนนที่เหลือ
		0	1	2	3	4	5	
8 กระจกเบื้องไม่เป็นเศษชิ้นเล็ก ๆ ตามขอบวงกบ หรือช่องเปิด หรือมุมห้อง	5							
9 การขยแนวต้องปาดผิวให้เรียบ เต็มร่องกระจกเบื้อง ไม่เลอะผิวกระจกเบื้อง	5							
10 ผิวกระจกเบื้องเมื่อปูแล้วเสร็จ ต้องสะอาด ไม่เป็นรอยขูดขีด	5							
11 พื้นที่ทำงาน และรอบ ๆ บริเวณต้องสะอาด ไม่มีคราบสีหรือปูน	5							
12 ทดสอบขังน้ำแล้วต้องไม่รั่วซึม	5							
รวมทั้งหมด								
คะแนนที่ได้								
3 งานสี								
1 ผิวทาสีต้องเรียบ เนียน ได้คิ่ง ไม่ปูด หรือเป็นแอ่ง	5							
2 สีที่ทาต้องเรียบ เนียน มีความเข้มสม่ำเสมอ ทั่วพื้นที่ ไม่ค่าง ไม่เป็นรอยแปร่ง	5							
3 ไม่มีรอยกะเทาะ ล่อนพอง	5							
4 ขอบสีต้องเรียบ คม สีไม่เลอะ	5							
5 สีทาบัวรอบบ้าน ส่วนที่ติดกับพื้นดิน ต้องทาลึกลงไป 10 ซม. จากระดับดิน	5							
6 พื้นที่ทำงาน และรอบ ๆ บริเวณต้องสะอาด ไม่มีคราบสี	5							
รวมทั้งหมด								
คะแนนที่ได้								
4 งานหลังคา								
4.1 โครงหลังคา								
1 แข็งแรง เป็นไปตามแบบ								
2 ยึดตรึงครบทุกจุด	5							
3 ต้องใช้ Plate ยึด โครงหลังคา กับแผ่น Precast ตามแบบ	5							
4 ติดตั้งแล้วต้องได้คิ่ง ได้ระดับ และได้ระนาบของหลังคา	5							
5 ระยะห่างระหว่างโครงหลังคาแต่ละชิ้น ต้องเท่า ๆ กัน	5							
6 ระยะแปได้ตามที่กำหนด แปตัวแรกห่างจากขอบไม้เชิงชาย 34.5 ซม.	5							
7 แปตัวบนสุดที่สันหลังคา ห่างกันไม่เกิน 6 ซม.	5							
8 ระยะแปที่เหลือต้องเฉลี่ยเท่า ๆ กัน ประมาณ 32-34 ซม.	5							

รายการตรวจสอบงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่หัก						คะแนนที่เหลือ
		0	1	2	3	4	5	
4.2 ไม้เชิงชาย และไม้ปัดลม								
1 ไม้เชิงชายต้องติดตั้งสูงกว่าระดับหลังแป 1 นิ้ว	5							
2 ไม้ปัดลมต้องติดตั้งสูงเท่ากับระดับหลังแป	5							
3 ติดตั้งแน่นหนา แข็งแรง ไม่อ่อนพลิ้ว ระดับเท่ากันรอบบ้าน	5							
4 รอยต่อต้องเรียบตรง เก็บรอยต่อ และรอยตะปูเรียบร้อย	5							
4.3 มุงหลังคา								
1 กระเบื้องไม่แตก ไม่บิ่น	5							
2 ปลายกระเบื้องยื่นออกจากไม้เชิงชายเท่า ๆ กัน ประมาณ 5-7 ซม.	5							
3 ระนาบของหลังคา เรียบ ตรง ไม่แอ่น ไม่ปูด ปลายไม้จุ่ม	5							
4 กระเบื้องแผ่นริมต้องเป็นลอนยก	5							
5 การตัดกระเบื้องต้องใช้ไฟเบอร์ หรือเครื่องมือเฉพาะเท่านั้น ห้ามใช้มือฉาด	5							
6 ติดแผ่นยางกันรั่ว ส่วนที่ติดกับผนังครบ	5							
7 ครอบสัน และครอบข้างต้องได้ระยะเท่า ๆ กัน	5							
8 เจาะรูระบายน้ำที่ปูนยึดครอบสันหลังคาครบทุกจุด	5							
9 ระยะซ้อนทับกระเบื้องเท่า ๆ กัน	5							
10 หลังคาสะอาด ไม่เลอะสี หรือน้ำปูน	5							
4.4 รางน้ำสังกะสี								
1 ความลาดเอียงเป็นไปตามระนาบหลังคา	5							
2 ติด Flashing ครบตามแบบ	5							
3 การยึดต้องแน่นหนา แข็งแรง	5							
4 ไม่มีเศษวัสดุ ติดค้างในรางน้ำ	5							
4.5 ความสะอาด								
1 พื้นที่รอบบริเวณบ้านต้องสะอาด ไม่มีเศษโครงหลังคา, เศษกระเบื้อง, เศษไม้เชิงชาย, เศษสังกะสี หรือเศษขี้ปูนตกค้าง	5							
รวมทั้งหมด								
คะแนนที่ได้								

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวหทัยรัตน์ สงวนไทร เกิดเมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ณ รัฐเพนซิลเวเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับที่หนึ่ง) จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สาขา เทคโนโลยีการจัดการ อุตสาหกรรมเกษตร ได้เข้ารับการศึกษาด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมในระดับปริญญาโท ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีพ.ศ. 2548

ระหว่างศึกษาได้รับทุนการศึกษาของภาควิชา (TA) ปีการศึกษา 2549 และทุนการศึกษาจาก บัณฑิตวิทยาลัย (TA) ปีการศึกษา 2550



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย