

การปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพในการผลิตสิ่งพิมพ์

นายภานุเทพ อธิปัญญาพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

IMPROVEMENT OF THE STANDARD FOR QUALITY INSPECTION
IN POWDER COATING PRODUCTION

Mr. Panutep Atipunyapun

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 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพ

ในการผลิตสีผง

โดย นายภานุเทพ อธิปัญญาพันธ์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้แนบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสงศ์ โรจนโรวรรณ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บรรเทิจิตร)

ภาณุเทพ อธิปัญญาพันธ์ : การปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพในการผลิตสีผง .
(IMPROVEMENT OF THE STANDARD FOR QUALITY INSPECTION IN POWDER
COATING PRODUCTION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร.จิตรา ฐิติการพานิช,
227 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบใน
ผลิตภัณฑ์สีผง ซึ่ง ลักษณะความบกพร่อง ที่เกิดกับคุณภาพพื้นผิวเคลือบ มีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่
ประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ดและประเภทสีปนเปื้อน การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก
โดยที่ขั้นตอนที่ 1 เริ่มจากค้นหาสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความสามารถของพนักงานในการตรวจสอบ
คุณภาพมีความ บกพร่อง โดยการวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลา ขั้นตอนที่ 2 ประเมินผล
ความสามารถของพนักงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบจากแผ่นตัวอย่าง เพื่อชี้ว่า
สาเหตุเหล่านี้ก่อให้เกิด ความบกพร่องจริง ขั้นตอนที่ 3 เป็นการเสนอแนวทางแก้ไขสาเหตุที่ทำให้
เกิดความบกพร่อง แล้วจัดทำมาตรฐาน การตรวจสอบขึ้น และสุดท้ายขั้นตอนที่ 4 ประเมินผล
ความสามารถของพนักงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ หลังการแก้ไข ผลการศึกษา
พบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องมี 4 ประการ ได้แก่ ความสามารถของพนักงานไม่ดี แผ่น
อ้างอิงมาตรฐานบกพร่อง เกณฑ์การตรวจสอบไม่ชัดเจน และขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่ง ได้
ประเมินผลความสามารถของพนักงานในการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไข พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์
คะแนนแอตทริบิวต์ของพนักงานส่วนใหญ่ยังมีค่าต่ำกว่า 80% โดยอยู่ในช่วง 62.50%-79.17%
และมีค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลของคะแนนแอตทริบิวต์อยู่ในช่วง 41.67%-66.67% ดังนั้นจึงได้
ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ 1) จัดทำมาตรฐานวิธีการตรวจสอบ 2) ฝึกอบรมวิธีการตรวจสอบ
ที่ถูกต้องเป็นระยะ 3) จัดทำ ควบคุม ดูแลรักษาแผ่น สีมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในการตรวจสอบ ให้อยู่
ในสภาพดี 4) แก้ไขนิยามของ เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ หลังการปรับปรุงแก้ไขได้ทำการ
ประเมินผลความสามารถของพนักงานในการตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไข พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์
คะแนนแอตทริบิวต์ของพนักงานทุกคนมีค่ามากกว่า 80% โดยอยู่ในช่วง 83.33%-100.00% และมี
ค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลของคะแนนแอตทริบิวต์อยู่ในช่วง 83.33%-95.83%

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2555.....

5370318821 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : PROCEDURE IMPROVEMENT / QUALITY INSPECTION / POWDER COATING

PANUTEP ATIPUNYAPUN : IMPROVEMENT OF THE STANDARD FOR QUALITY INSPECTION IN POWDER COATING PRODUCTION. ADVISOR : ASSOC. PROF. JITTRA RUKIJKANPANICH, D.Eng., 227 pp

The objective of this research was to improve the standard of surface quality inspection in powder coating products which had 3 types of surface defects: haziness, sparkle and contamination of color. There were 4 main steps of the research procedures. The first step, the main causes that effected to the inspection capability of these employees were investigated by fish bone diagram. The second step, the operators had determined the surface quality of the sample sheet before improvement to verify the main causes. The third step , the guidelines to improve the operators' capability were proposed and applied in order to set the surface inspection standard. Finally, the fourth step, the operators had determined the surface quality of the sample sheet after improvement. The results of this research showed that the causes of the low precision and accuracy came from the operators failed to make the decisions for quality, the improper reference standard color sheets for inspection, the acceptance criteria and no standardizations. Before improvement, the percentages of attribute score were 62.50%-79.17% and the percentages of attribute screen effect score were 41.67%-66.67%. These scores were less than the acceptable value of 80%. The guidelines for the operators' capability improvement were the followings: 1) building the standard inspection procedures, 2) providing the training course about the procedures, 3) controlling and maintaining the reference standard color sheets, and 4) clearing the meaning of the acceptance criteria. After improvement, the percentages of attribute score were 83.33-100.00% and the percentages of attribute screen effect score were 83.33%-95.83%, which were acceptable.

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

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

Academic Year :2012.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รศ.ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาได้ให้คำแนะนำแนวทางในการทำงานวิจัยและให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำงานวิจัย ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ร่วมเป็นประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผศ.ดร.นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ ประธานกรรมการ รศ.ดร.ยุทธชัย บันเทิงจิตร กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย และ รศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อก้งวาน กรรมการที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของโครงการวิจัย นอกจากนี้ผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ โรงงานกรณีศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ผู้ทำวิจัยขอระลึกถึงคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ เพื่อน ๆ ทุกท่านที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาตลอดระยะเวลาในการศึกษาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

หน้า	
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ต
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	9
1.3 นิยาม	9
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	9
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	10
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.1 การปรับปรุงคุณภาพ	13
2.2 การวิเคราะห์ระบบการวัดในข้อมูลนับ (Attribute measurement system).....	18
2.3 ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis).....	18
2.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาดของระบบการตรวจสอบคุณภาพ.....	27
2.5 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure).....	30
2.6 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction).....	31
2.7 ระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมของพนักงาน (Skill matrix).....	32
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย	35
3. 1 รายละเอียดงานวิจัย	35
3. 2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา	41

หน้า	
3.	3 การศึกษากระบวนการผลิตสีผง 44
	3.4 การศึกษากระบวนการตรวจสอบคุณภาพสีผง 49
บทที่ 4	การวิเคราะห์สาเหตุความบกพร่องและการออกแบบการประเมินผล ของระบบตรวจสอบคุณภาพ..... 54
4.1	รายละเอียดของความบกพร่องและวิธีการตรวจสอบ 54
4.	2 การวิเคราะห์สาเหตุความบกพร่อง 57
	4.3 การออกแบบวิธีการประเมินผลความสามารถ ของระบบการตรวจสอบคุณภาพ..... 59
4.4	รายละเอียดของความบกพร่องและวิธีการตรวจสอบ 54
บทที่ 5	การประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการปรับปรุง 66
	5.1 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฝ้าเจดสีอ่อน 66
	5.2 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฝ้าเจดสีเข้ม 80
	5.3 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน 87
	5.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม 96
	5.5 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน 102
	5.6 สรุปผลการประเมินก่อนการแก้ไข 108
บทที่ 6	การปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพ 109
	6.1 ระบบการตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุง 109
	6.2 การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน 112
	6.3 การปรับปรุงเครื่องมือ 129
	6.4 การปรับปรุงพนักงานตรวจสอบคุณภาพ 152
	6.5 ระบบการตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุง 109
	6.6 การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน 112
บทที่ 7	การประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุง 171
	7.1 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฝ้าเจดสีอ่อน 171
	7.2 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฝ้าเจดสีเข้ม 177
	7.3 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน 183
	7.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม 189
	7.5 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน 195

หน้า	
บทที่ 8 สรุปและข้อเสนอแนะ	201
8.1 สรุปผลการวิจัย	201
8.2 ปัญหาและอุปสรรค	209
8.3 ข้อเสนอแนะ	209
รายการอ้างอิง.....	210
ภาคผนวก	212
ภาคผนวก ก ตัวอย่างผลการประเมินระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไข	213
ภาคผนวก ข ตัวอย่างผลการประเมินระบบการตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไข	218
ภาคผนวก ค วิธีการคำนวณค่าต่างๆที่ใช้ในการประเมินผล	223
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	227

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากคุณภาพพื้นผิวเคลือบบภพรอง มิ .ย.54 – ธ.ค.54.....	2
1.2 ผลการศึกษา FMEA ของแผนควบคุมคุณภาพ.....	5
2.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดจำนวนกลุ่มชิ้นงานมาตรฐาน และจำนวนครั้งในการประเมินผล.....	19
2.2 เกณฑ์การประเมินค่าเปอร์เซ็นต์ รีพิทเทบิลิตี้.....	21
2.3 ตารางไขว้ระหว่างพนักงานที่ใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปลา	22
2.4 ความหมายในแต่ละช่วงของความเห็นพ้องกัน	23
2.5 เกณฑ์การประเมินค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอดทริบิวต์	2 4
2.6 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมินความสามารถของพนักงาน	25
2.7 ค่าปัจจัยความเอนเอียง (Bias Factor).....	25
2.8 เกณฑ์การยอมรับของดัชนีความเอนเอียง	26
2.9 กรณีพิเศษในการคำนวณดัชนีความเอนเอียง	27
2.10 แนวทางการแก้ไขความผิดพลาดแต่ละประเภท.....	28
2.11 รูปแบบความผิดพลาดของระบบการตรวจสอบ.....	29
3.1 ลักษณะพื้นผิวเคลือบที่ต้องพิจารณาตรวจสอบ	50
4.1 ระดับการตรวจสอบคุณภาพประเภทผ้า	54
4.2 ระดับการตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด	55
4.3 ระดับการตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน	56
4.4 แสดงรายชื่อพนักงานและประวัติการทำงานที่เข้าทดสอบ	61
5.1 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ A).....	77
5.2 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ B).....	77
5.3 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ A).....	78
5.4 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ B).....	79
5.5 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ A).....	85
5.6 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ B).....	85
5.7 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ A).....	86
5.8 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ B).....	86

ตารางที่ หน้า

5.9 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A).....	94
5.10 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B).....	94
5.11 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A).....	95
5.12 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B).....	95
5.13 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ A).....	100
5.14 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ B).....	100
5.15 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ A).....	101
5.16 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ B).....	101
5.17 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(กะ A)....	106
5.18 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(กะ B)....	106
5.19 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)...	107
5.20 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ B)...	107
6.1 รายละเอียดของการปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพ	110
6.2 เปรียบเทียบนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในประเภทผ้า	130
6.3 เปรียบเทียบนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในประเภทสะเก็ด	131
6.4 เปรียบเทียบนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในประเภทสีปนเปื้อน	132
6.5 สรุปผลการฝึกอบรม	167
6.6 ผลของการประเมินพนักงานแสดงในเอกสารเรื่อง Skill matrix.....	168
7.1 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ A).....	175
7.2 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ B).....	175
7.3 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)...	176
7.4 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะ B).....	176
7.5 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ A).....	181
7.6 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ B).....	181
7.7 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ A).....	182
7.8 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ B).....	182
7.9 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A).....	187
7.10 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B).....	187
7.11 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A).....	188

ตารางที่ หน้า

7.12	ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B)	188
7.13	ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ A)	193
7.14	ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ B)	193
7.15	ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ A)	194
7.16	ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ B)	194
7.17	ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)	199
7.18	ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ B)	199
7.19	ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)	200
7.20	ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ B)	200
8.1	รายละเอียดการแก้ไขระบบการตรวจสอบคุณภาพ	202
8.2	เปรียบเทียบค่า % Attribute score ก่อนและหลังการปรับปรุง ประเภทฝ้าย	205
8.3	เปรียบเทียบค่า % Attribute score ก่อนและหลังการปรับปรุง ประเภทสะเก็ด	206
8.4	เปรียบเทียบค่า % Attribute score ก่อนและหลังการปรับปรุง ประเภทสีปนเปื้อน	207
8.5	เปรียบเทียบความสามารถของระบบตรวจสอบคุณภาพ ก่อนและหลังการปรับปรุง	208
8.6	เปรียบเทียบปริมาณของเสีย ก่อนและหลังการปรับปรุง	209
ก.1	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานมบัญญัติ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะA)	214
ก.2	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานมบัญญัติ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะB)	215
ก.3	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานฉบับ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะA)	216
ก.4	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานฉบับ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะB)	217
ข.1	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไขในมาตรฐานมบัญญัติ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะA)	219
ข.2	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ หลังการแก้ไขในมาตรฐานมบัญญัติ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะB)	220
ข.3	ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไข ในมาตรฐานฉบับ	
	ประเภทฝ้ายเจดสีอ่อน (กะA)	221

ตารางที่ หน้า

ข.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไขในมาตรฐาน

ประเภทฝ่าเจดสีอ่อน (กะB).....	222
ค.1 ผลของตารางไขว้ระหว่างพนักงานคนที่ 1 และคนที่ 3	224
ค.2 สรุปผลการประเมินในพนักงานแต่ละคน	225
ค.3 ผลการคำนวณค่าดัชนีต่างๆ	226

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 กราฟพาเรโตของปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วง เดือน มิ.ย. 2554 ถึง ธ.ค.2554.....	3
1.2 ขั้นตอนการตรวจอนุมัติสีผังก่อนการผลิตของฝ่ายควบคุมคุณภาพ	3
1.3 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้า แบบ G-NG.....	6
1.4 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทผ้า แบบ G-NG.....	8
2.1 แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพของ Juran.....	14
2.2 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ PDCA.....	15
2.3 แผนภูมิพาเรโต	16
2.4 แผนผังแสดงเหตุและผล	17
2.5 ตัวอย่างของการออกแบบระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมพนักงาน (Skill matrix)...	33
3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย	35
3.2 ตัวอย่างการนำไปใช้งานของสีผงในการเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ต่างๆ	41
3.3 ลักษณะของสีผง.....	41
3.4 โครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา	42
3.5 แผนภาพการดำเนินธุรกิจ (Business Flow).....	43
3.6 แผนผังการผลิตสีผง	45
3.7 กระบวนการควบคุมการผลิต	47
3.8 ขั้นตอนการอนุมัติการผลิตสีผง	48
3.9 การเตรียมแผ่นขึ้นงานโดยการพันและอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวเคลือบ	49
3.10 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย.....	53
4.1 ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทผ้า	54
4.2 ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด	55
4.3 การวิเคราะห์สาเหตุความบกพร่องด้วยแผนผังก้างปลา	57
4.4 ระบบการตรวจสอบคุณภาพของทั้งสามประเภทก่อนการปรับปรุง	59
4.5 แผ่นตัวอย่างที่ใช้ประเมินผล จำนวน 24 แผ่น.....	62
4.6 แผนภาพต้นไม้แสดงการออกแบบเพื่อการประเมินผล	65
5.1 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG.....	66
5.2 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทผ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG.....	68

ภาพที่ หน้า

5.3 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG.....	69
5.4 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG.....	70
5.5 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4.....	71
5.6 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4.....	74
5.7 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4.....	75
5.8 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4.....	76
5.9 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG.....	80
5.10 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะB แบบ G-NG.....	81
5.11 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4.....	82
5.12 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4.....	83
5.13 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4.....	84
5.14 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG.....	87
5.15 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG.....	89
5.16 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG.....	89
5.17 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG.....	90
5.18 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4.....	91
5.19 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4.....	92
5.20 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4.....	93
5.21 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG.....	96
5.22 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะB แบบ G-NG.....	97
5.23 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4.....	98
5.24 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4.....	99
5.25 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG..	102
5.26 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG..	103
5.27 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4.....	104
5.28 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4.....	105
6.1 ระบบการตรวจสอบคุณภาพใหม่	109
6.2 รายละเอียดการออกแบบวิธีการปฏิบัติงาน	112
6.3 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทฝ้า	114

ภาพที่ หน้า

6.4	วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด	119
6.5	วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน	125
6.6	เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้า	133
6.7	เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด	135
6.8	เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน	137
6.9	ส่วนประกอบของเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	139
6.10	ตัวอย่างเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพฉบับใหม่	133
6.11	ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้าเจดสีเข้ม	141
6.12	คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน	147
6.13	คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล	153
6.14	หลักสูตรการฝึกอบรมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ	159
6.15	ส่วนประกอบของเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	139
7.1	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG	171
7.2	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG	172
7.3	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4	173
7.4	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4	174
7.5	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG	177
7.6	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะB แบบ G-NG	178
7.7	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4	179
7.8	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4	180
7.9	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG	183
7.10	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG	184
7.11	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-44	185
7.12	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4	186
7.13	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG	189
7.14	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะB แบบ G-NG	190
7.15	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4	191
7.16	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4	192
7.17	กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG	195

ภาพที่ หน้า

- 7.18 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG.. 196
- 7.19 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4..... 197
- 7.20 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4..... 198

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่นิยมใช้งานในอุตสาหกรรมการเคลือบสีผิวโดยทั่วไปจะมีอยู่สองกลุ่มใหญ่ๆ คือ สีอบน้ำมันและสีผง สีอบน้ำมันเป็นสีที่ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในช่วงเริ่มแรก มีลักษณะเป็นสีที่แขวนลอยอยู่กับน้ำมัน ทำให้มีปัญหาที่สำคัญในขณะใช้งานคือ การสูญเสียของน้ำมันที่เป็นส่วนของสารละลายขณะทำการเคลือบสี ความยุ่งยากในการควบคุมความหนาของฟิล์มสีเพราะเนื้อสีที่มีปริมาณน้อยในสีอบน้ำมันส่งผลให้เกิดการย่นขณะเคลือบสี อันเกิดจากการระเหยของน้ำมันและการแห้งของผิวฟิล์มที่ช้า จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาสีผงขึ้นมาทดแทนสีอบน้ำมันซึ่งช่วยลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และเหมาะสำหรับการเคลือบผิวชิ้นงานที่เป็นโลหะหรือวัสดุบางอย่าง เช่น แก้ว กระจก เบื้อง เป็นต้น เพื่อให้เกิดสีสันสวยงาม และปกป้องชิ้นงานนั้น ให้คงทนด้วยคุณสมบัติพิเศษที่ดีกว่าสีอบน้ำมัน

กระบวนการผลิตหลักที่สำคัญของการผลิตสีผงประกอบไปด้วย 4 กระบวนการหลัก ได้แก่ กระบวนการผสมสี กระบวนการบดสีเป็นผง กระบวนการตรวจสอบคุณภาพหรือควบคุมคุณสมบัติของสีผง และสุดท้ายคือ การบรรจุและจัดเก็บรักษา กระบวนการทั้งหมดนี้อาจมองเป็น 2 ส่วนคือ ฝ่ายผลิตโดยตรง ได้แก่ กระบวนการผสมสีและกระบวนการบดสีเป็นผง อีกส่วนหนึ่งคือ ฝ่ายสนับสนุนการผลิต ได้แก่ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพและการบรรจุจัดเก็บ จุดที่เป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้ลูกค้าเชื่อมั่นในคุณสมบัติของสีที่ต้องการ และส่งผลต่อภาพลักษณ์ของบริษัท คือ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพหรือควบคุมคุณสมบัติของสีผง ซึ่งจะคอยดูแลควบคุมคุณภาพและปรับแต่งคุณสมบัติของสีผง ดังนั้นเพื่อที่จะทำให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพของลูกค้า แนวทางที่จะนำมาใช้คือการตรวจสอบต้องเป็นไปอย่างมีมาตรฐานที่ชัดเจนถูกต้องและพนักงานตรวจสอบจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการตรวจสอบตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ก่อนส่งมอบแก่ลูกค้า

ในงานวิจัยนี้มีโรงงานกรณีศึกษาเป็น โรงงานผลิตสีผงที่ทำการผลิตสีผงสำเร็จรูปตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าจำเป็นต้องอาศัยแผนกควบคุมคุณภาพในการตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆ อาทิเช่น เหนือสีที่ถูกต้อง ความเงา และคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ดังนั้นระบบการตรวจสอบคุณภาพและพนักงานตรวจสอบคุณภาพของแผนกควบคุมคุณภาพจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อคุณภาพของสีผง และเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน เพราะแผนกควบคุมคุณภาพจะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพก่อนการอนุมัติให้เริ่มทำการผลิตจริง

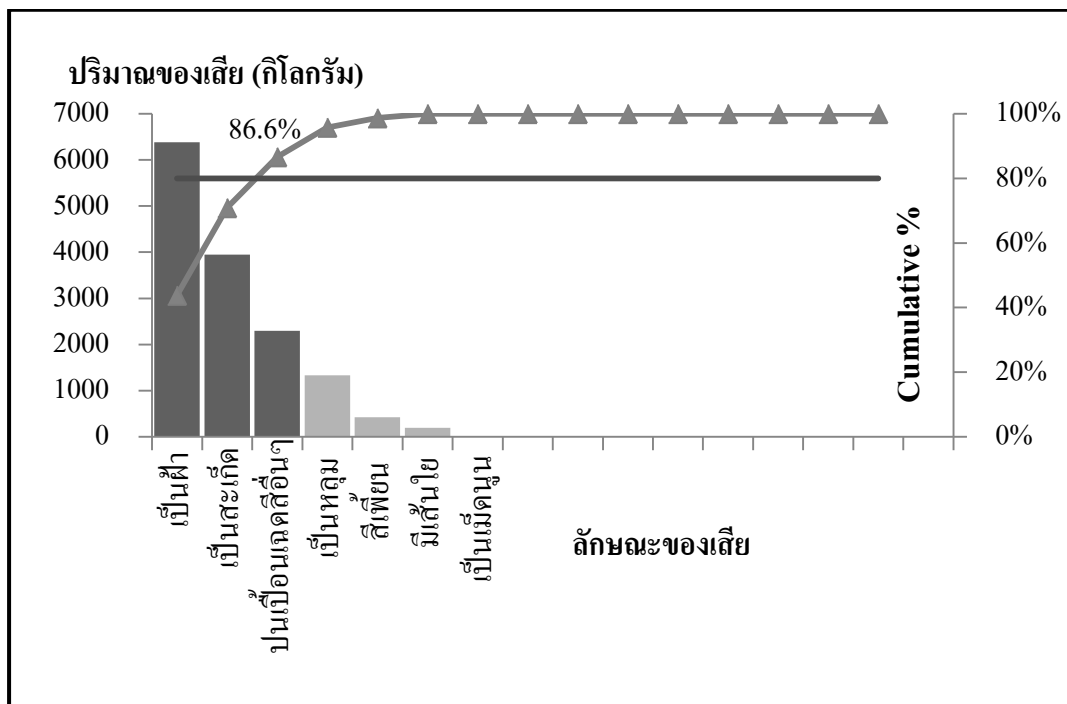
จากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษาพบว่า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากคุณภาพ พื้นผิวเคลือบ บกพร่อง ในผลิตภัณฑ์สีผง มีทั้งสิ้น 7 ลักษณะ ซึ่งทั้งหมดเกิดขึ้น ในช่วงระหว่างเดือน มิถุนายน พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2554 เป็นเวลา 6 เดือน ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากคุณภาพพื้นผิวเคลือบบกพร่อง มิ.ย.54 – ธ.ค.54

ลักษณะของเสีย	ยอดของเสียที่เกิดขึ้น(กิโลกรัม)					
	มิ.ย.-54	ก.ค.-54	ก.ย.-54	ต.ค.-54	พ.ย.-54	ธ.ค.-54
เป็นเม็ดนูน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
มีเส้นใย	0.00	0.00	194.30	0.00	0.00	0.00
เป็นหลุม	180.00	428.50	30.90	380.00	312.10	0.00
เป็นฝ้า	1,211.00	620.00	1,786.00	742.00	833.00	1,192.00
เป็นสะเก็ด	2,292.00	660.00	0.00	86.30	909.90	0.00
สีเพี้ยน	0.00	220.00	0.00	203.00	0.00	0.00
ปนเปื้อนชนิดอื่น ๆ	0.00	0.00	120.00	2,015.60	0.00	160.00
รวม	3,683.00	1,928.50	2,131.20	3,426.90	2,055.00	1,352.00

จากตารางที่ 1.1 ตารางแสดงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากคุณภาพพื้นผิวเคลือบบกพร่องที่เกิดขึ้นใน 6 เดือนหลังของปี พ.ศ. 2554 พบว่า ลักษณะฝ้า ลักษณะสะเก็ด และลักษณะสีปนเปื้อน เป็นสามลักษณะของเสียหลักที่เกิดขึ้นในปริมาณสะสมสูงที่สุดเรียงตามลำดับ คือ ลักษณะฝ้ามีปริมาณของเสียสะสมอยู่ที่ 6,384 กิโลกรัม ลักษณะสะเก็ดมีปริมาณของเสียสะสมอยู่ที่ 3,948 กิโลกรัม และลักษณะสีปนเปื้อนมีปริมาณของเสียสะสมอยู่ที่ 2,295 กิโลกรัม รวมปริมาณของเสียทั้งหมดจากทั้งสามปัญหามีอยู่ที่ 12,627 กิโลกรัม

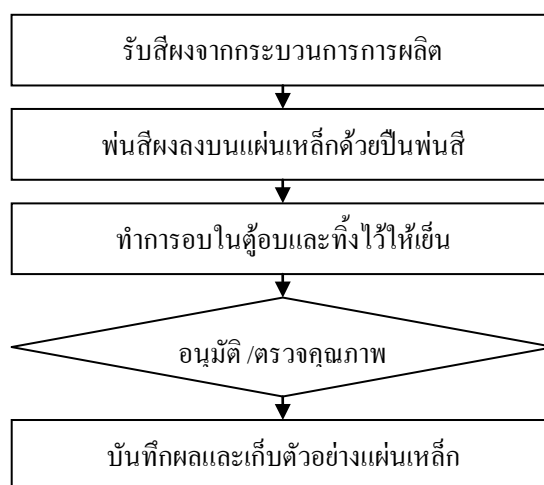
นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์โดยใช้กราฟพาริตอเพื่อพิจารณา พบว่า ทั้งสามสามลักษณะของเสียนี้มีปริมาณของเสียรวมกันอยู่ที่ 86.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2554 ซึ่งมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1.1 ดังนั้นจึงได้พิจารณาเลือกสามลักษณะของเสียดังกล่าวมาทำการศึกษากระบวนการตรวจสอบคุณภาพเพื่อที่จะได้ประเมินสถานการณ์ปัจจุบันว่าการตรวจสอบคุณภาพมีความสามารถในการตรวจจับของเสียอยู่ในระดับใด และสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้ามากน้อยเพียงไร



ภาพที่ 1.1 กราฟพารेटของปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเดือน มิ.ย. 2554 ถึง ธ.ค.2554

1.1.1 สถานการณ์ปัญหาด้านการตรวจสอบชิ้นงานของแผนกควบคุมคุณภาพ

จากการศึกษาสภาพการทำงานทั่วไปของโรงงานพบว่า กระบวนการผลิตสีผงนั้น จะต้องอาศัยกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสีผงของแผนกควบคุมคุณภาพในการตรวจสอบก่อนการอนุมัติให้เริ่มการผลิตสีผง และขั้นตอนการอนุมัติได้แสดงไว้ในภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 ขั้นตอนการตรวจสอบอนุมัติสีผงก่อนการผลิตของฝ่ายควบคุมคุณภาพ

จากภาพที่ 1.2 นั้นพบว่า ขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพเพื่อการอนุมัตินั้นต้องอาศัยพนักงานในการตรวจสอบและต้องปฏิบัติตามระเบียบคู่มือปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่องขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจากทั้งสามปัญหาที่กล่าวมานี้เมื่อพิจารณาในคู่มือปฏิบัติงานพบว่า พนักงานตรวจสอบคุณภาพนั้นต้องอาศัยความชำนาญในการตรวจสอบเป็นหลักแต่กลับไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ทำให้ การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในผลิตภัณฑ์สีผงเป็นการตัดสินใจโดยยึดความสามารถของตัวบุคคลเป็นหลัก จึงอาจมีความผิดพลาดจากการตรวจสอบ อาทิ มีการปฏิเสธของดี หรือการยอมรับของเสียเข้าสู่การผลิต และอาจทำให้มีของเสียไปสู่ลูกค้าได้

ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่า มีการตรวจสอบที่ผิดพลาดของพนักงานตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวเคลือบเกิดขึ้น และจากการทำ FMEA ของแผนกควบคุมคุณภาพในอดีตยังพบว่าเคยเกิดปัญหาการตรวจสอบที่บกพร่องของพนักงานอีกด้วย ดังตารางที่ 1.2

จากการเก็บข้อมูลจากฝ่ายบริหารของแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อสอบถามปัญหาการตรวจสอบคุณภาพบนพื้นผิวเคลือบของพนักงาน โดยการสัมภาษณ์ พบว่ามีรายละเอียดดังนี้

1. ปัญหาในเรื่องของการตัดสินใจที่ผิดพลาดของพนักงาน ในการตรวจสอบคุณภาพผิวเคลือบของฟิล์มสีที่พ่นในแผ่นตัวอย่าง ซึ่งเป็นการตรวจสอบโดยการสังเกตด้วยสายตาของพนักงานเทียบกับแผ่นมาตรฐาน เพื่อตรวจสอบคุณภาพผิวตามเกณฑ์เรื่องลักษณะผิวที่บกพร่องไม่ได้ตามมาตรฐานที่ยอมรับ ซึ่งประกอบด้วย 7 ลักษณะ ตามที่กล่าวมาก่อนหน้า พบว่า พนักงานยังขาดทักษะในการตรวจสอบ สังเกตจากการที่ต้องอาศัยหัวหน้างานในการการตัดสินใจอยู่บ่อยครั้ง และมีการตัดสินใจที่ผิดพลาดที่ตรวจสอบพบภายหลังเมื่อหัวหน้างานทำการตรวจสอบซ้ำ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบ

2. ปัญหาเรื่องของจำนวนพนักงานที่มีทักษะในการตรวจสอบที่มีความเที่ยงและแม่นยำ พบว่ายังไม่ได้ตามเป้าหมายของแผนกคุณภาพที่ต้องการพนักงานที่มีทักษะในด้านการตรวจสอบคุณภาพผิวของฟิล์มสีที่พ่นในแผ่นตัวอย่าง จำนวน 3-4 คนต่อหนึ่งกะการทำงาน

3. ปัญหาการขาดการวัดผล ประเมินผล และควบคุมระบบการตรวจสอบ ทำให้ไม่ทราบสถานการณ์ของระบบการตรวจสอบในแผนกควบคุมคุณภาพ

ตารางที่ 1.2 ผลการศึกษา FMEA ของแผนกควบคุมคุณภาพ

Process Step / Function	Requirement	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity Classification	Potential Cause(s) of Failure	Current Process				RPN	Recommended Action	Responsibility & Target Completion Date
						Controls Prevention	Occurrence	Controls Detection	Detection			
ทำแผ่นตัวอย่างและอนุมัติ	แผ่นสีได้คุณสมบัติตามมาตรฐาน	แผ่นสีไม่ได้คุณสมบัติตามมาตรฐาน	-เสียเวลาแก้ไข -อนุมัติไม่ได้ตามกำหนดเวลา	3	แผ่นเหล็กไม่ได้มาตรฐาน	ตรวจสอบแผ่นเหล็กก่อนนำมาใช้	1		3	9	ไม่มีการดำเนินการ	-
					มีการปนเปื้อนในกระบวนการ	ล้างและตรวจสอบอุปกรณ์	5		3	45	Review วิธีการทำแผ่นสีตัวอย่าง	แผนก QC (04/06/53)
					อุณหภูมิอบไม่ได้ตามกำหนด	ทำCalibrateเป็นประจำตามเวลา	1		4	12	ไม่มีการดำเนินการ	-
					พ่นสีหนาไม่ได้		3	วัดความหนาทุกครั้งที่ทำแผ่นตัวอย่าง	3	27	Review วิธีการทำแผ่นสีตัวอย่าง	แผนก QC (04/06/53)
	ทำแผ่นตัวอย่างได้ตามเวลาที่กำหนด	ทำแผ่นตัวอย่างไม่ได้ตามเวลาที่กำหนด	รอคอยผลการตรวจสอบ	2	ไม่มีคนอยู่อนุมัติ	จัดคนประจำตาม	2	ไม่มีการควบคุม	5	20	ไม่มีการดำเนินการ	-
					ผู้พ่นและผู้อบมีไม่เพียงพอ		5		3	30	พิจารณาดำเนินการภายหลัง	-
	อนุมัติได้ถูกต้องและชัดเจน	อนุมัติไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน	อนุมัติไม่ได้ตามกำหนดเวลาและมีความผิดพลาดในการผลิต	3	ขาดความชำนาญและประสบการณ์	มีการฝึกอบรมเป็นประจำ	4	ไม่มีการควบคุม	3	36	ฝึกอบรมพร้อมกับการวิเคราะห์ระบบการวัด(MSA)	แผนก QC (25/06/53)
การวิเคราะห์และตัดสินใจของแต่ละคนไม่เท่ากัน					ไม่มีการควบคุม	4	ไม่มีการควบคุม	3	36	ฝึกอบรมพร้อมกับการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA)	แผนก QC (25/06/53)	

1.1.2 ผลการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

ในประเภทผ้า

ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นเพื่อเป็นการยืนยันว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพมีปัญหาตามที่ ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 1.1.1 ดังนั้นจึงได้ทำการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพในประเภทผ้าซึ่งมีปริมาณของเสียเกิดขึ้นมากที่สุด โดยในการประเมินผลได้ดำเนินการเตรียมแผ่นตัวอย่างเพื่อทำการประเมินผลจำนวน 24 แผ่น ในแผ่นตัวอย่างนี้ได้มีการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ในเรื่องการตรวจสอบประเภทผ้า ซึ่งได้ทำการแบ่งกลุ่มของแผ่นตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 8 แผ่นคือ แผ่นตัวอย่างที่มีคุณภาพดี คุณภาพไม่ ดี และคุณภาพกำกวม โดยแบ่งเป็นคุณภาพกำกวมดี และคุณภาพกำกวมไม่ดี อย่างละครึ่ง ถัดมาได้สุ่มพนักงานจำนวน 5 คนของระบบตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งการสุ่มพนักงานนั้นได้อ้างอิงจากเกณฑ์การสุ่มตัวอย่างและจำนวนชิ้นงาน (บทที่ 2) เพื่อใช้ในการประเมินผล และกำหนดให้ทำการประเมินผล 3 ครั้ง (วัดซ้ำ 3 ครั้ง) หลังจากนั้นทำการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพในประเภทผ้าด้วยการวิเคราะห์ระบบการวัดโดยอาศัยโปรแกรม Minitab ในระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis)

ผลการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับประเภทผ้าจากการศึกษาเบื้องต้น

Attribute Agreement Analysis for Results					
Within Appraisers					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI	
1	24	21	87.50	(67.64, 97.34)	
2	24	22	91.67	(73.00, 98.97)	
3	24	17	70.83	(48.91, 87.38)	
4	24	19	79.17	(57.85, 92.87)	
5	24	24	100.00	(88.27, 100.00)	
# Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.					
Each Appraiser vs Standard					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI	
1	24	20	83.33	(62.62, 95.26)	
2	24	22	91.67	(73.00, 98.97)	
3	24	17	70.83	(48.91, 87.38)	
4	24	19	79.17	(57.85, 92.87)	
5	24	22	91.67	(73.00, 98.97)	
# Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.					

ภาพที่ 1.3 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้า แบบ G-NG

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
24	13	54.17	(32.82, 74.45)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
24	13	54.17	(32.82, 74.45)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 1.3 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฟ้า แบบ G-NG (ต่อ)

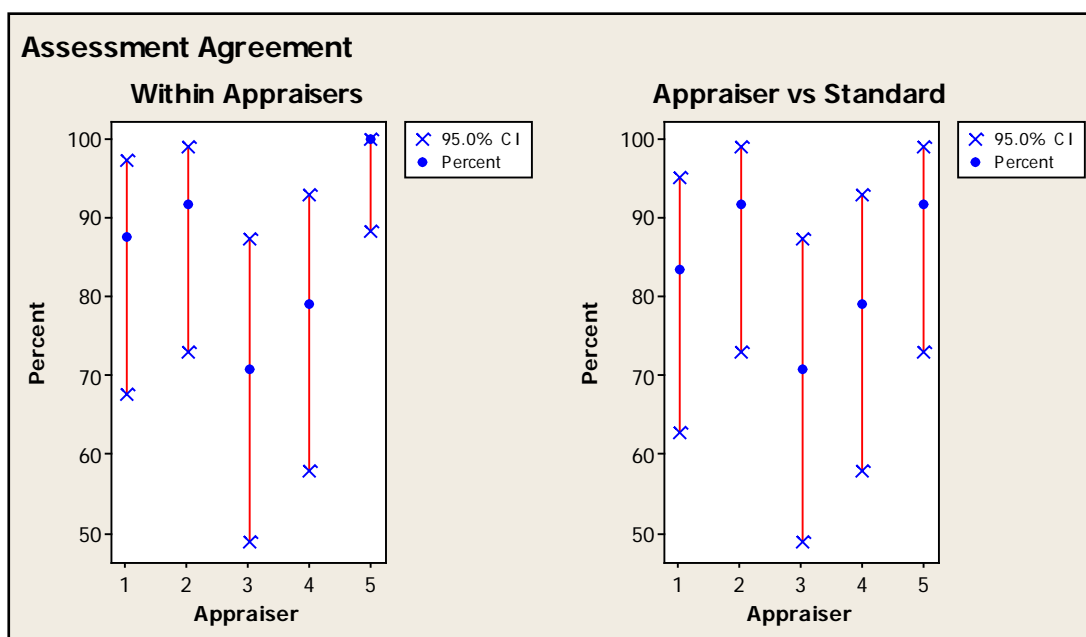
จากภาพที่ 1.3 จะพบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) จะเป็นผลการประเมินในพนักงานแต่ละคนเกี่ยวกับความสม่ำเสมอในการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (consistency of each appraiser's answers) ซึ่งให้พนักงานทั้งหมด 7 คนของกะ A ตรวจสอบแผ่นที่ใช้ประเมินจำนวน 24 แผ่น โดยที่ทำการตรวจสอบซ้ำ (trials) 3 ครั้ง เพื่อคว้าได้ผลลัพธ์ที่เหมือนทั้งหมดทั้งสามครั้งมีจำนวนกี่แผ่น และผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 3 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 17 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 70.83%

นอกจากนี้เกณฑ์การยอมรับจะถูกกำหนดให้ผลลัพธ์ควรมากกว่า 80 % หรือ ควรได้ผลลัพธ์ตั้งแต่ 20 แผ่นขึ้นไปซึ่งคิดเป็น 83.33% ดังนั้นจะมีเพียงพนักงานคนที่ 1, 2 และ 5 ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เท่านั้น

ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) คือการนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งมาเปรียบเทียบกับผลเฉลยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่หนึ่ง พนักงานคนที่ 1 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 21 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 21 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะเห็นได้ว่า มีเพียง 20 แผ่นเท่านั้นที่ต้องสรุปได้ว่า พนักงานคนที่ 1 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33% ซึ่งเรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ (%Attribute score) โดยที่พนักงานทั้งสามคนที่ผ่านเกณฑ์จากส่วนที่หนึ่งจะผ่านเกณฑ์ในส่วนที่สองด้วย เนื่องจากพนักงานทั้งสามคนมีค่ามากกว่า 80%

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งซึ่งแสดงผลเฉพาะพนักงานแต่ละคนมาทำการพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนให้เป็นภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 13 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 54.17% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำอยู่

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่สามมาเปรียบเทียบกับผลเฉลยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่สามพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 13 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 13 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะเห็นได้ว่าทุกแผ่นนั้นถูกต้อง สรุปได้ว่า พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 13 แผ่น คิดเป็น 54.17% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ ซึ่งสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ นอกจากนี้ยังได้สรุปผลไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฟ้า แบบ G-NG

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพในการผลิตสีผง

1.3 นิยาม

1. ระบบการวัด (Measurement System) คือ องค์ประกอบของเครื่องมือต่างๆหรือ อุปกรณ์วัด เช่น มาตรฐาน (standard), พนักงานวัด (operator), วิธีการ (method), อุปกรณ์จับยึด (fixture) และซอฟต์แวร์ (software) เป็นต้น ที่ใช้ในการวัดค่าสิ่งที่สนใจและสามารถระบุหน่วยวัดได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ระบบการวัดก็คือ ระบบการตรวจสอบคุณภาพ
2. พนักงานวัด (Operator) คือ บุคคลที่ทำหน้าที่ในการวัด โดยเป็นส่วนหนึ่งของระบบการวัด ซึ่งในงานวิจัยนี้พนักงานวัดก็คือ พนักงานตรวจสอบคุณภาพ
3. ความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ คือ การประเมินผลระบบตรวจสอบคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์ระบบการวัดมาประเมินผลแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หากผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ถือว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพมีความสามารถที่เหมาะสมและสามารถเชื่อถือผลการตรวจสอบได้ แต่หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ถือว่าต้องทำการปรับปรุงแก้ไขระบบการตรวจสอบคุณภาพจนกว่าจะมีความสามารถที่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการตรวจสอบต่อไป

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะลักษณะ คุณภาพพื้นผิวเคลือบ ที่บัพร่อง 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะฝ้า ลักษณะสะเก็ด และลักษณะสีปนเปื้อน ในเคลือบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบของแผนกตรวจสอบคุณภาพ
2. การประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพจะใช้ การวิเคราะห์ระบบการวัดมาประเมินผล โดยอาศัยโปรแกรม Minitab ในระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis) ซึ่งจะประเมินผลกับพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องในแผนกควบคุมคุณภาพ และใช้แผ่นตัวอย่างในการประเมินผลที่เน้นเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ โดยทำการประเมินผลในมาตรวัดสองประเภท ได้แก่ มาตรนามบัญญัติ (nominal scale) คือ ชิ้นงานดีและเสีย และมาตรอันดับ (ordinal scale) คือ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 0,1,2,3 และ 4

3. ปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพให้ดีขึ้นกว่าเดิม ได้แก่ มาตรฐานการควบคุมแผ่นตัวอย่าง มาตรฐานวิธีการตรวจสอบคุณภาพ (Work Instruction) มาตรฐานการคัดสรรบุคลากร และวิธีการอบรมพนักงาน เป็นต้น ทำเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง โดยอาศัยการวิเคราะห์ระบบการวัดเป็นตัวชี้วัดในการประเมินผล

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสภาพทั่วไปของการดำเนินงานในปัจจุบันในโรงงานกรณีศึกษา เพื่อกำหนดแนวทางในการศึกษา
 - การสังเกตการณ์ที่หน้างาน ทั้งกระบวนการผลิตและกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ
 - เก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ
 - กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา และขอบเขตการศึกษา
3. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ระบบการตรวจสอบคุณภาพมีความบกพร่องจนส่งผลให้มีปริมาณของเสียที่สูง โดยใช้ฟังก์ชันปลาในการศึกษาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางการแก้ไข
4. ออกแบบการประเมินผลระบบการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์ระบบการวัด เพื่อทำการพิจารณาความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพในปัจจุบันว่ามีความเหมาะสมหรือไม่
 - การเตรียมแผ่นตัวอย่างที่ใช้ประเมินผล โดยกำหนดจุดประสงค์ในการศึกษา เน้นไปที่กรณีการควบคุมผลิตภัณฑ์ คือ การตัดสินใจจากการพิจารณาเรื่องความตรงต่อข้อกำหนดหรือไม่ตรงต่อข้อกำหนด
 - การเลือกจำนวนการซ้ำของการตรวจสอบที่เหมาะสม
 - การกำหนดแผนการประเมินผล และออกแบบการประเมินผล
5. ประเมินผลระบบการตรวจสอบในปัจจุบัน(ก่อนการแก้ไข)โดยใช้การวิเคราะห์ระบบการวัด
 - การดำเนินการประเมินผลตามแผนการประเมินผลที่ได้กำหนดไว้
 - ประเมินผลโดยอาศัยการวิเคราะห์ระบบการวัด

6. นำผลการวิเคราะห์ระบบการวัดมาแปลผลเพื่อหาสาเหตุของความผันแปรที่ทำให้ระบบการตรวจสอบคุณภาพมีความบกพร่อง
7. สรุปแนวทางการแก้ไขที่ได้จากฝั่งข้างปลาและการแปลผลจากการวิเคราะห์ระบบการวัด
 - ปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบเดิมเพื่อลดข้อบกพร่องในการตรวจสอบของพนักงาน รวมทั้งเอกสารควบคุมการปฏิบัติงาน
 - ปรับปรุงวิธีการอบรมพนักงาน เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน
 - ปรับปรุงการอนุมัติ การควบคุม และการแก้ไขแผ่นตัวอย่างมาตรฐาน
 - ปรับปรุงวิธีการคัดเลือกบุคลากรในแผนกควบคุมคุณภาพ
8. ดำเนินการแก้ไขตามแนวทางการแก้ไขที่กำหนดไว้
9. ประเมินผลระบบการตรวจสอบใหม่ (หลังการแก้ไข) โดยใช้การวิเคราะห์ระบบการวัด พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระบบการวัดก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไข

วิเคราะห์ผลในเชิงมาตรนามบัญญัติ (nominal scale)

 - ค่ารีพีทอะบิลิตี้ (Within Appraisers)
 - ประสิทธิภาพด้านรีพีทอะบิลิตี้ (Between Appraisers)
 - ค่า % คะแนนแอตทริบิวต์ (Each Appraiser vs Standard)
 - ค่า % ประสิทธิภาพของคะแนนแอตทริบิวต์ (All Appraisers vs Standard)

วิเคราะห์ผลในเชิงมาตรอันดับ (ordinal scale)

 - ค่ารีพีทอะบิลิตี้ (Within Appraisers)
 - ประสิทธิภาพด้านรีพีทอะบิลิตี้ (Between Appraisers)
 - ค่า % คะแนนแอตทริบิวต์ (Each Appraiser vs Standard)
 - ค่า % ประสิทธิภาพของคะแนนแอตทริบิวต์ (All Appraisers vs Standard)
 - ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาและค่าสัมประสิทธิ์เคนคอลลี

วิเคราะห์ความเห็นพ้องระหว่างพนักงาน

 - ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปา

วิเคราะห์ความสามารถของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

 - O_E , I_{FA} , I_{miss} และ ค่าความเอนเอียง (Bias)
10. สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ
11. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบสาเหตุของปัญหาที่ทำให้พนักงานเกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบคุณภาพ
2. เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดจากการตัดสินใจของพนักงานและมีมาตรฐานการตัดสินใจไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งมาตรฐานที่ได้ปรับปรุงได้แก่ มาตรฐานการตรวจสอบที่มีการกำหนดขั้นตอนการพิจารณา (Work Instruction) ในประเภทผ้าประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน มาตรฐานการควบคุมแผ่นตัวอย่างที่ใช้ในการอ้างอิงเพื่อการตัดสินใจ รวมทั้งวิธีการคัดสรรบุคลากรของแผนกควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement)

การปรับปรุงคุณภาพ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ , 2547: 54-55) หมายถึง การยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปจะได้มาจากการทบทวนผลการปฏิบัติเดิมแล้วดำเนินการวางแผนใหม่ และการควบคุมใหม่ เพื่อให้ผลงานเป็นไปตามเป้าหมายใหม่ที่กำหนด

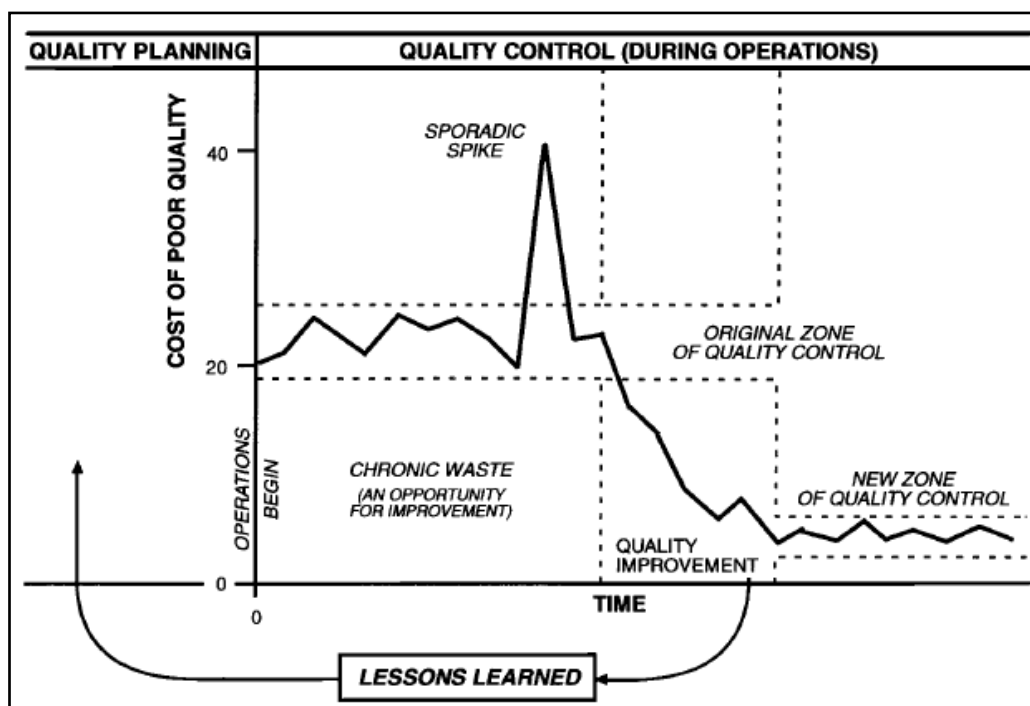
ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) จึงมีความหมายคือ การคาดคะเนระดับความต้องการหรือความคาดหวังของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้นกว่าเดิมซึ่งจะถูกกำหนดให้เป็นเป้าหมายใหม่ขององค์กร ดังนั้นการจะบรรลุเป้าหมายใหม่นี้จะต้องทำการวางแผนใหม่ ตลอดจนควบคุมใหม่เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ หรืออาจกล่าวได้ว่า การควบคุมคุณภาพเป็นการรักษาสภาพเดิมให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด แต่การปรับปรุงคุณภาพ เป็นการทำลายสภาพเดิมและสร้างระบบใหม่ขึ้นมาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายใหม่ของคุณภาพ

ขั้นตอนทั่วไปของการปรับปรุงคุณภาพ ประกอบด้วย

1. การกำหนดเป้าหมายใหม่ซึ่งมาจากระดับความคาดหวังของลูกค้าที่สูงขึ้น
2. จัดตั้งคณะทำงานเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพ
3. วิเคราะห์สาเหตุที่ขัดขวางการบรรลุเป้าหมายใหม่ แล้วเสนอแนวทางแก้ไข
4. ดำเนินการแก้ไขตามแนวทางที่ได้ศึกษามา
5. ประเมินผลการแก้ไข โดยการเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนการแก้ไขกับหลังการแก้ไข
6. ศึกษาผลกระทบของการแก้ไขซึ่งจะมีแรงต่อต้าน 2 ประการ ที่เป็นอุปสรรคต่อการแก้ไข ได้แก่ แรงต่อต้านทางสังคม (Social Resistance) และแรงต่อต้านทางเทคโนโลยี (Technological Resistance) แล้วหาทางแก้ไขเพื่อเอาชนะแรงต่อต้านดังกล่าว
7. จัดระบบควบคุมขึ้นใหม่ สร้างเป็นมาตรฐานใหม่และพิจารณาถึงประโยชน์ที่พึงได้รับ

2.1.1 แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพ

แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพเป็นรากฐานของการดำเนินธุรกิจและเป็นสิ่งสำคัญที่ถูกนำมาใช้ในหน่วยงาน หรือบริษัทต่างๆ โดยกำหนดให้เป็นนโยบายขององค์กรเพื่อนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ ทั้งนี้อาจรวมถึงวัฒนธรรมองค์กรด้วย ดังนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของการปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งได้แสดงไว้ในภาพที่ 2.1 (Joseph และ Blanton, 2002)

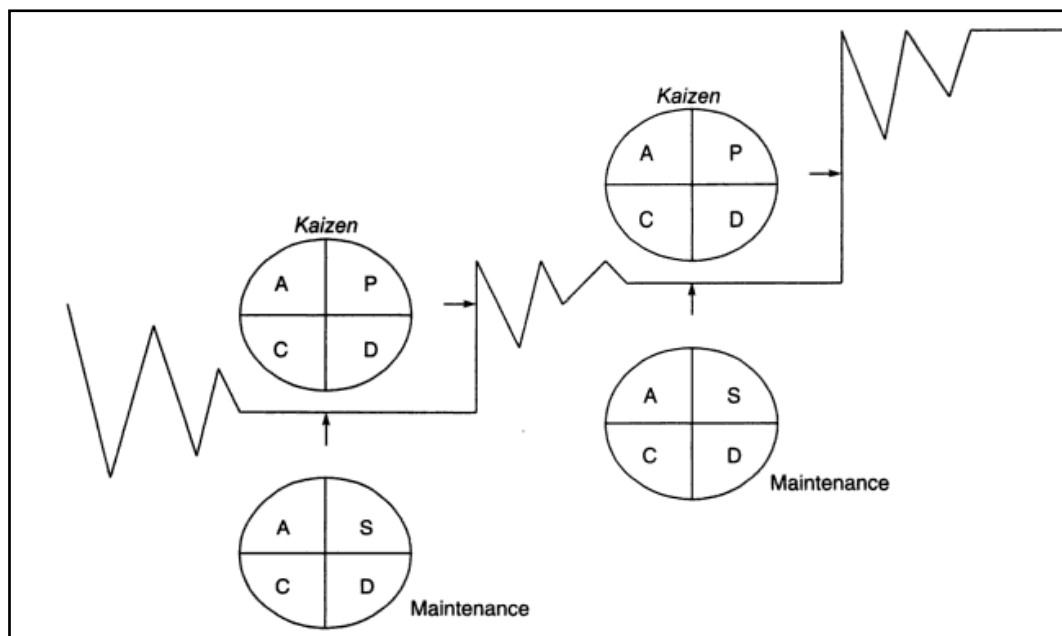


ภาพที่ 2.1 แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพของ Juran (Joseph และ Blanton, 2002)

จากภาพที่ 2.1 การปรับปรุงคุณภาพจะแตกต่างจากการควบคุมคุณภาพ ในการควบคุมคุณภาพจะเป็นการรักษาสภาพการทำงานเดิมให้เป็นปกติ อาจมีปัญหาเกิดขึ้นบ้างในบางครั้งซึ่งเรียกปัญหาแบบนี้ว่า ปัญหาแบบครั้งคราว (Sporadic spike) ที่สามารถแก้ไขได้ทันที เมื่อทำการแก้ไขแล้วก็จะกลับเข้าสู่สภาวะการทำงานปกติ อย่างไรก็ตามในสภาพการทำงานเดิมจะมีปัญหาอีกประเภทหนึ่งคือ ปัญหาเรื้อรัง (Chronic waste) ที่ไม่สามารถแก้ไขได้จากสภาพการทำงานเดิม ต้องทำการแก้ไขด้วยการปรับปรุงคุณภาพโดยการกำหนดเป้าหมายใหม่ที่ทำให้ปัญหาเรื้อรังลดลง ทำให้เกิดสภาพการทำงานใหม่ที่มีการควบคุมคุณภาพด้วยกระบวนการใหม่

2.1.2 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ PDCA

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพด้วย PDCA คือ การยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้น โดยทั่วไปมาจากการศึกษาและทบทวนการปฏิบัติงานเดิม แล้วดำเนินการวางแผนการควบคุมใหม่ เพื่อให้เกิดผลตามเป้าหมาย ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพ คือ การทำลายสภาพการทำงานเดิมออก และสร้างระบบใหม่ขึ้นมาแทนที่ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ ดังรูปที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ PDCA (Charantimath, 2006)

จากภาพที่ 2.2 อธิบายได้ว่า ก่อนทำการแก้ไขปรับปรุงนั้น กระบวนการทำงานเดิมจะอาศัยการควบคุมเพื่อรักษาสภาพการทำงานเดิมแบบ SDCA (Standardise-Do-Check-Action) ซึ่งเป็นการทำงานตามมาตรฐานการทำงานเดิมที่ได้วางแผนและออกแบบมาก่อนหน้า หลังจากนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายการทำงานใหม่จะต้องอาศัยการปรับปรุงคุณภาพ (Kaizen) เข้ามาช่วยในการหาแนวทางการแก้ไข ซึ่งกระบวนการหาแนวทางการแก้ไขเพื่อการปรับปรุงคุณภาพนั้นจะอาศัยกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Action) คือ การวางแผนและออกแบบวิธีการปรับปรุง ดำเนินการตามแผนที่ได้ออกแบบไว้ ตรวจสอบและประเมินผลการปรับปรุง สุดท้ายคือการนำเอาแนวทางการปรับปรุงไปประยุกต์ใช้งาน

เมื่อกระบวนการทำงานใหม่ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานจำเป็นต้องได้รับการควบคุมเพื่อรักษาสภาพการทำงานใหม่ให้สามารถทำงานในสถานะที่เป็นปกติได้โดยการควบคุมแบบ SDCA อีกครั้ง ดังนั้นสภาพการทำงานใหม่จะถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานใหม่ และเมื่อใช้งานไปในระยะเวลาหนึ่งก็ต้องทำการปรับปรุงอีกครั้ง เพราะระดับความต้องการของลูกค้าจะถูกกำหนดให้สูงขึ้นอีกครั้ง วัฏจักรเช่นนี้จะเกิดขึ้นอย่างเดิมตลอดเวลาเมื่อเกิดการปรับปรุงคุณภาพขึ้น

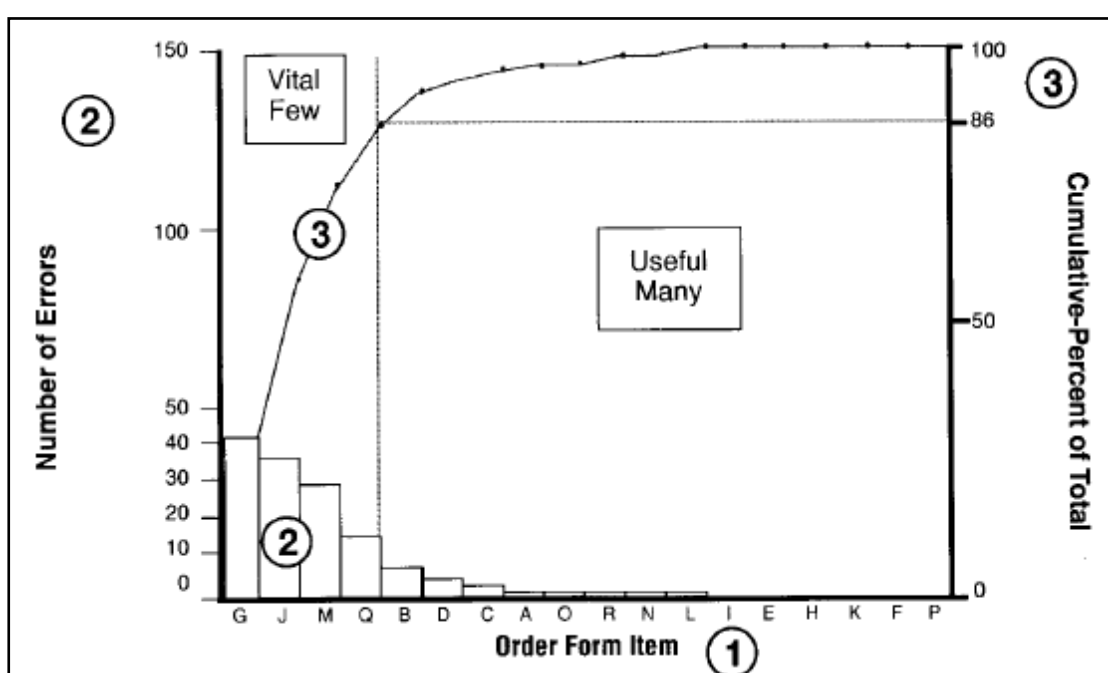
ข้อควรระวังของการทำ PDCA คือ การวางแผน (Plan) ไม่ใช่จะสามารถ กำหนดเป้าหมาย ตามความต้องการ โดยง่ายจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อม เช่น ความเป็นไปได้จริง สภาพการทำงานปัจจุบัน โครงสร้างองค์กร และวัฒนธรรมขององค์กร เป็นต้น และเมื่อทำการวางแผนและดำเนินการแล้วสิ่งที่สำคัญคือ การตรวจสอบติดตามผล เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงจนสามารถนำไปสู่มาตรฐานการทำงานใหม่ได้

2.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ

ในการปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือหรือเทคนิคที่ช่วยในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทำให้การแก้ไขปัญหาง่ายขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่นำมาใช้ได้แก่

1. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา แบ่งแยกปัญหาหลักกับปัญหารองออกจากกันโดยอาศัยกฎ 80/20 คือ สิ่งที่สำคัญจะมีเพียง 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และสิ่งที่ไม่สำคัญอีก 80 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 2.3

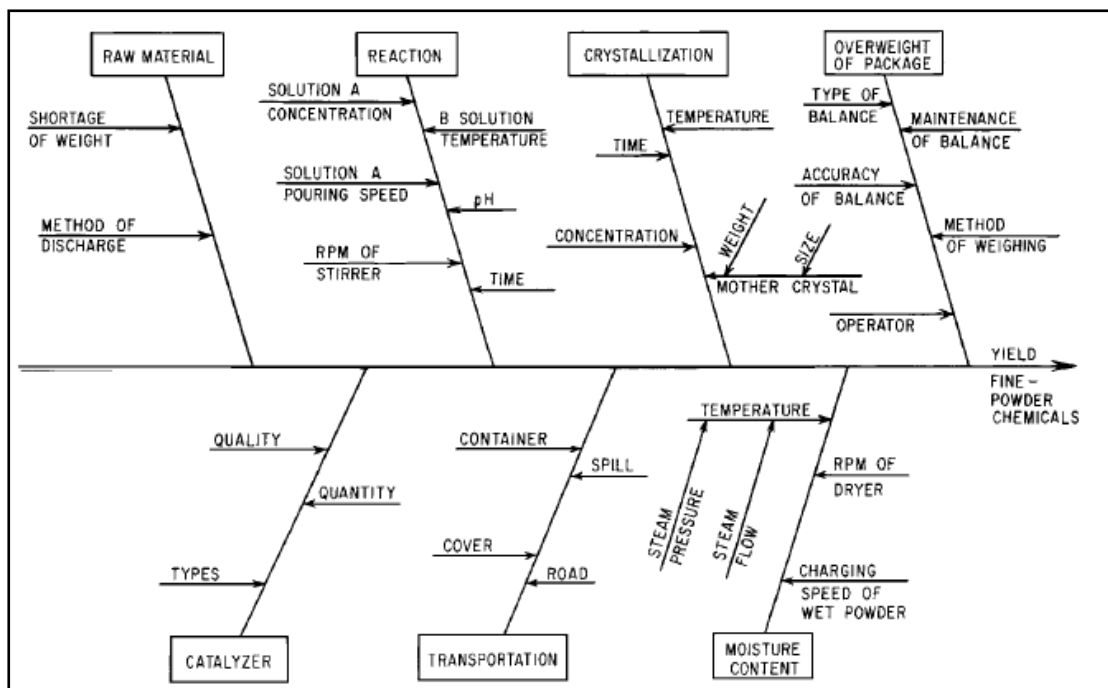


ภาพที่ 2.3 แผนภูมิพาเรโต (Joseph และ Blanton, 2002)

จากภาพที่ 2.3 พบว่า ปัญหาที่มีปริมาณมากจะแสดงเป็นแผนภูมิแท่งอยู่ทางด้านซ้าย โดยเรียงจากปัญหาที่มีปริมาณมากที่สุดก่อน ส่วนปัญหาที่มีปริมาณน้อยกว่าจะอยู่ถัดมาทางด้านขวา เป็นเช่นนี้จนกระทั่งด้านขวาสุดแสดงแผนภูมิแท่งที่เป็นปัญหาที่มีปริมาณน้อยที่สุด ในการเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขก่อนจะอาศัยกฎ 80/20 โดยจะเลือกปัญหาหลักที่มีความสำคัญมากแต่มีปริมาณน้อย (Vital Few) มาทำการแก้ไขก่อนปัญหารองที่มีปริมาณมาก (Useful Many)

2. แผนผังแสดงเหตุและผล หรือ แผนผังก้างปลา (Cause and effect diagram , fish bone diagram)

แผนผังแสดงเหตุและผลเป็นแผนผังที่นิยมใช้เป็นเครื่องมือในการค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เพราะปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากหลายสาเหตุ ดังนั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผลเพื่อจะได้ค้นหาสาเหตุได้อย่างครอบคลุม ซึ่งได้ไว้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แผนผังแสดงเหตุและผล (Joseph และ Blanton, 2002)

จากภาพที่ 2.4 พบว่า แผนผังแสดงเหตุและผลจะมีลักษณะคล้ายก้างปลาทำให้อาจเรียกว่า แผนผังก้างปลา (Fish bone) ในการค้นหาสาเหตุของปัญหาจากแผนผังก้างปลานั้นจะทำการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในฝ่ายต่างๆ โดยเริ่มจากการกำหนดปัญหาหลักที่ต้องการสืบค้นหาสาเหตุซึ่งจะถูกกำหนดไว้ที่ส่วนหัวของแผนผัง แล้วกำหนดสาเหตุหลักของปัญหาที่จะใช้ในการระดมความคิดเห็นแตกออกมาเป็นก้างปลาหลัก จากนั้นจะระดมความคิดเห็นเพื่อหาสาเหตุย่อยต่างๆตามความคิดเห็นของแต่ละฝ่ายแตกออกมาเป็นก้างปลาย่อย และสุดท้ายจากสาเหตุย่อยจะถูกพิจารณาจนเป็นสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root cause) โดยที่ทุกฝ่ายยอมรับสาเหตุรากเหง้าที่พิจารณาร่วมกัน

หลังจากที่สรุปสาเหตุรากเหง้าได้แล้วจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ เช่น เอกสารที่เกี่ยวกับแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิต (Control chart) เอกสารใบตรวจสอบ (Check sheet) และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลทางสถิติที่สนับสนุนสาเหตุรากเหง้า เช่น การวิเคราะห์ ความเห็นพ้องของ ระบบการวัดแบบข้อมูลนับ (Attribute agreement analysis) การวิเคราะห์ความสามารถของพนักงาน (Inspector's capability)

2.2 การวิเคราะห์ระบบการวัดในข้อมูลนับ (Attribute measurement system)

ความหมายของระบบการวัด (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ , 2553) คือ องค์ประกอบของปัจจัยต่างๆ อาทิ เครื่องมือ อุปกรณ์จับยึด บุคลากร ฯลฯ ที่ใช้ในการกำหนดค่าให้กับสิ่งที่สนใจ

ความสำคัญของระบบการวัด คือ ระบบการวัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับกระบวนการพัฒนาคุณภาพ เพราะทำให้เราเข้าใจระบบการวัดที่เป็นอยู่ นำไปสู่กลยุทธ์เพื่อการพัฒนาและควบคุมความผันแปรที่เกิดขึ้นจากระบบการวัด

สรุปได้ว่า กระบวนการวัด เป็นกระบวนการที่สำคัญที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้า เป็นการ ยืนยันว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดหรือความต้องการของลูกค้า จึงทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือที่จะทำการทวนสอบหรือยืนยันผล ความแม่นยำ ความน่าเชื่อถือของกระบวนการวัดดังกล่าวด้วย ซึ่งจะต้องทำให้มีความสอดคล้องต่อข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO9001:2008 และ ISO/TS16949:2009

การวิเคราะห์ระบบการวัด ในข้อมูลนับ (Attribute measurement system) คือ การประเมินผลเมื่อคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาเป็นคุณลักษณะเชิงคุณภาพ (Attribute Characteristic) เช่น รสชาติ ความสวยงาม และความเรียบร้อย ฯลฯ ซึ่งในการประเมินผลนั้นจะสามารถวิเคราะห์ได้ในมาตรวัดสองประเภท ได้แก่ มาตรฐานบัญญัติ (nominal scale) คือ ชั่งงานดีและชั่งงานเสีย และมาตรอันดับ (ordinal scale) คือ การแบ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ออกเป็นประเภทต่างๆ หรือระดับต่างๆ เช่น ดีมาก ดี พอใช้ และไม่ดี หรือ ระดับ 0,1,2,3 และ 4 เป็นต้น (Benham, 2002: 125)

การวิเคราะห์ระบบการวัดในข้อมูลแบบนับจะทำเพื่อประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะใช้ ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis) มาใช้ในการคำนวณ และถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้

2.3 ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis)

2.3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis)

ขั้นตอน การวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ มีลำดับขั้นตอนโดยทั่วไปดังนี้ (Fasser และ Brettner, 2003)

1. กำหนดคณะผู้เชี่ยวชาญ (Expert Committee) ที่ได้รับการคัดเลือกขึ้นมาซึ่งมีความสามารถในการแยกแยะคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และลูกค้าให้การยอมรับผลการตรวจสอบ
2. คณะผู้เชี่ยวชาญจะคัดเลือกตัวอย่างชิ้นงานที่ใช้ในการประเมินผลกับพนักงานของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะเรียกว่า กลุ่มชิ้นงานมาตรฐาน (Standard Lot)

โดยจะนำกลุ่มชิ้นงานมาตรฐานมาใช้ในการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งกลุ่มชิ้นงานมาตรฐานจะประกอบไปด้วยชิ้นงานมาตรฐานที่มีคุณภาพดีจำนวน 1 ใน 3 ของกลุ่มชิ้นงานมาตรฐานทั้งหมด อีกจำนวน 1 ใน 3 ของกลุ่มชิ้นงานมาตรฐานทั้งหมดเป็นชิ้นงานมาตรฐานที่มีคุณภาพไม่ดี และส่วนที่เหลืออีก 1 ใน 3 ให้เป็นชิ้นงานมาตรฐานที่มีคุณภาพกำกวม หรือมาร์จินอล (Marginal) ซึ่งควรจะประกอบด้วยดีแบบกำกวม (Marginal Conformity) และไม่ดีแบบกำกวม (Marginal Nonconformity) อย่างละ 1 ใน 2 ของชิ้นงานมาตรฐานที่มีคุณภาพกำกวมทั้งหมด

3. กำหนดจำนวนพนักงานของระบบการตรวจสอบคุณภาพที่จะนำมาประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ อาจจะใช้พนักงานทั้งหมดของระบบการตรวจสอบคุณภาพหรือจะสุ่มเป็นบางคนที่ได้ตามความเหมาะสม โดยที่พนักงานดังกล่าวต้องมีหน้าที่ประจำในการตรวจสอบคุณภาพ และได้ผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดี
4. กำหนดจำนวนกลุ่มชิ้นงานมาตรฐาน และจำนวนครั้งในการประเมินผล โดยจำนวนดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับจำนวนของพนักงานที่ใช้ในการประเมินผล ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดจำนวนกลุ่มชิ้นงานมาตรฐานและ จำนวน ครั้ง ในการประเมินผล (Fasser และ Brettner, 2003: 264)

จำนวนพนักงานที่ใช้ในการประเมินผล	จำนวนกลุ่มชิ้นงานมาตรฐานที่ต่ำที่สุด	จำนวนครั้งในการประเมินผลที่ต่ำที่สุด
1	24	5
2	18	4
มากกว่าหรือเท่ากับ 3	12	3

5. สุ่มพนักงานตรวจสอบ คุณภาพ ขึ้นมาคนหนึ่ง แล้วให้ ทำการ ตรวจสอบ ชิ้นงานมาตรฐานแบบสุ่ม เพื่อประเมินผลคุณภาพของชิ้นงานมาตรฐาน พร้อมกับบันทึกผล
6. สุ่มพนักงานมาอีก แล้วดำเนินงานเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 5 และทำไปเรื่อยๆ จนครบการประเมินพนักงานทุกคนตามที่มีการออกแบบไว้
7. ทำการ ประเมิน ผล โดยการ วิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis) ในมาตรวัดสองประเภท ได้แก่ มาตรนามบัญญัติ (nominal

scale) และมาตราอันดับ (ordinal scale) นอกจากนี้ยังประเมิน ความสามารถของ พนักงานตรวจสอบคุณภาพในแต่ละคนด้วย

8. สรุปผลการประเมิน พร้อมหาแนวทางแก้ไขต่อไป เมื่อทำการแก้ไขแล้วให้ ประเมินผลซ้ำอีกครั้ง

2.3.2 ค่าที่ใช้ในการประเมินผลโดยการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ

ในการประเมินผลนั้นจะทำการประเมินในมาตรวัดสองประเภท คือ มาตรฐานบัญญัติ (nominal scale) และมาตราอันดับ (ordinal scale) ตามที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ โดยค่าที่ใช้ในการ ประเมินผลระบบการตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญจะประกอบไปด้วย

1. ค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทาทิลิตี้ (% Repeatability)

ค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทาทิลิตี้ (% Repeatability) ของพนักงานตรวจสอบคุณภาพจะทำการพิจารณาถึงความสามารถในการตรวจสอบซ้ำ หรือ ความเห็นพ้องกันของผลการตรวจสอบของ พนักงานแต่ละที่ทำการประเมินผลในแต่ละครั้ง

$$\text{ค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทาทิลิตี้} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่พนักงานแต่ละคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ตรวจสอบ}}$$

และกำหนดพิสัยความเชื่อมั่น (Confidence interval limit) ได้จากการแจกแจง F ดังนี้

$$\text{LCI} = \frac{v_1 \times F_{v_1; v_2; 1-\alpha/2}}{v_2 + (v_1 \times F_{v_1; v_2; 1-\alpha/2})}$$

เมื่อ $v_1 = 2m$ และ $v_2 = 2(N - m + 1)$

$$\text{และ UCI} = \frac{v_1 \times F_{v_1; v_2; \alpha/2}}{v_2 + (v_1 \times F_{v_1; v_2; \alpha/2})}$$

เมื่อ $v_1 = 2(m + 1)$ และ $v_2 = 2(N - m)$

โดยผลที่ต้องการคือ พนักงานทุกคนควรค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทาทิลิตี้เท่ากับ 100 % แต่ถ้าไม่ถึง 100 % ก็จะใช้เกณฑ์การยอมรับดังตารางที่ 2.4 เพื่อใช้ในการประเมินผลพนักงานของ ระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งถ้าค่าดังกล่าวมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ในตารางที่ 2. ก็ควรจะมีการ วิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้ผลการตรวจสอบไม่ซ้ำกัน แล้วทำการแก้ไข

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมินค่าเปอร์เซ็นต์ รีพีทอะบิลิตี (Validating your measurement systems, 2011)

เกณฑ์การประเมิน	ผลเกณฑ์การประเมิน
ค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทอะบิลิตี < 80 เปอร์เซ็นต์	ไม่ยอมรับ ต้องปรับปรุง
80 เปอร์เซ็นต์ < ค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทอะบิลิตี < 95 เปอร์เซ็นต์	ยอมรับแบบกำกึ่ง
ค่าเปอร์เซ็นต์รีพีทอะบิลิตี > 95 เปอร์เซ็นต์	ยอมรับ

2. การวิเคราะห์ความเห็นพ้อง

การวิเคราะห์ความเห็นพ้อง คือ การประเมินผล ระดับของความเห็นพ้อง (Level of Agreement) ซึ่งจะมีวิเคราะห์ความเห็นพ้อง 2 แบบ คือ

2.1 การวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

การวิเคราะห์ความเห็นพ้องของระบบการตรวจสอบคุณภาพจะประเมินผลโดยใช้ค่าประสิทธิผลด้านรีพีทอะบิลิตี (% screen effective score) ที่จะพิจารณาภาพรวมของความสามารถในการตรวจสอบซ้ำของระบบตรวจสอบคุณภาพ คือผลการตรวจสอบของพนักงานทุกคนจะถูกนำมาพิจารณาร่วมกัน

$$\text{ค่าประสิทธิผลด้านรีพีทอะบิลิตี} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ตรวจสอบ}}$$

2.2 การวิเคราะห์ความเห็นพ้องระหว่างพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

การวิเคราะห์ความเห็นพ้องระหว่างพนักงานตรวจสอบคุณภาพจะประเมินผลโดยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์คัปปา (Kappa's Coefficient; K) ของ Cohen ซึ่งนิยามได้ว่า

$$K = \frac{P_0 - P_e}{1 - P_e}$$

โดย K = สัมประสิทธิ์คัปปาของ Cohen

P_0 = ผลงานของสัดส่วนที่เห็นพ้องกันจากค่าสังเกต (แนวทแยงมุม)

P_e = ผลรวมของสัดส่วนที่เห็นพ้องกันจากค่าคาดหมาย

แสดงรูปแบบการคำนวณดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตารางไขว้ระหว่างพนักงานที่ใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้า

พนักงานคนที่ 1 \ พนักงานคนที่ 2	NG	G	ผลรวม
NG	A $X = \left(\frac{A1 \times B1}{N}\right)$	B $U = \left(\frac{A1 \times B2}{N}\right)$	A1 = A+B
G	C $V = \left(\frac{A2 \times B1}{N}\right)$	D $Y = \left(\frac{A2 \times B2}{N}\right)$	A2 = C+D
ผลรวม	B1 = A+C	B2 = B+D	N=A+B+C+D

โดยที่ A B C และ D คือ จำนวนครั้งของผลการตรวจสอบที่เหมือนกันระหว่างพนักงาน
สูตรการคำนวณหาค่า P_0 และ P_e แสดงไว้ดังสมการข้างล่างนี้

$$P_0 = \left[\frac{A}{N} + \frac{D}{N} \right]$$

$$P_e = \left[\frac{X}{N} + \frac{Y}{N} \right]$$

ดังนั้น

$$K = \frac{\left[\frac{A}{N} + \frac{D}{N} \right] - \left[\frac{X}{N} + \frac{Y}{N} \right]}{1 - \left[\frac{X}{N} + \frac{Y}{N} \right]}$$

ถ้า $K = +1$ แสดงว่าพนักงานทั้งสองคนมีความเห็นพ้องกันหมด (สมบูรณ์)

ถ้า $K = 0$ แสดงว่าพนักงานทั้งสองคนมีความเห็นพ้องกันอย่างสุ่ม

และถ้า $K = -1$ แสดงว่าพนักงานทั้งสองมีความเห็นไม่พ้องกัน

ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าที่คำนวณออกมานี้จะเป็นค่าประมาณ (Estimate Value) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการแสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างพนักงานตรวจสอบหรือไม่ แต่มิได้แสดงว่าระบบมีความสามารถในการแยกงานคือออกจากงานบกพร่องได้ดีเพียงไร

นอกจากนี้แล้วค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้ายังสามารถใช้ในการแสดงว่าพนักงานแต่ละคนมีความบกพร่องในการตรวจสอบที่ระดับใดบ้างเมื่อวัดผลออกมาในหน่วยมาตรฐาน และถ้าต้องการ

ทราบระดับที่พนักงานบกพร่องนั้นกว้างข้ามระดับมากหรือน้อยนั้นจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์เคนดอลล์ (Kendall's Coefficient; K) มาพิจารณาโดยมีเกณฑ์ตัดสินใจเหมือนค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปา

AIAG ได้แนะนำว่าค่า สัมประสิทธิ์ค้ำปา ควรมีค่ามากกว่า 0.75 จึงถือว่ามีความเหมาะสมและถ้าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาดั้งแต่ 0.90 ขึ้นไปแล้ว ก็แสดงว่ามีความเห็นพ้องกันดีมาก แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปามีค่าต่ำกว่า 0.40 ก็แสดงว่ามีความพ้องกันแย่มาก

นอกจากนี้แล้วยังมีการแปลความหมายของค่า สัมประสิทธิ์ค้ำปา โดยแบ่งเป็นช่วงๆดังตารางที่ 2.4 เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ในการเห็นพ้องกัน

ตารางที่ 2.4 ความหมายในแต่ละช่วงของความเห็นพ้องกัน (Henderson, 2011: 410, cited in Landis และ Koch, 1977)

Value of Kappa	Strength of agreement
0.00	Poor = แย่มาก
0.01-0.20	Slight = แย่
0.21-0.40	Fair = พอใช้
0.41-0.60	Moderate = ปานกลาง
0.61-0.80	Substantial = ดีพอสมควร
0.81-1.00	Almost perfect = ดีมาก หรือ ดีมากที่สุด

3. การวิเคราะห์ประสิทธิผล

สำหรับหัวข้อนี้จะแสดงถึงควมมีประสิทธิภาพ (effectiveness) ของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งมีความจำเป็นที่ต้องทราบถึงคุณภาพที่แท้จริงของชิ้นงานมาตรฐานที่ทำการตรวจสอบ

3.1 ประสิทธิภาพของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

พิจารณาประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการตรวจสอบ คือ การประเมินทั้งระบบตรวจสอบคุณภาพไม่ได้สนใจเป็นรายบุคคล โดยคิดว่าพนักงานทุกคนเป็นเสมือนระบบเดียวกัน จะใช้ค่าที่เรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลของคะแนนแอตทริบิวต์ (% Attribute Screen Effect Score) มาประเมินประสิทธิภาพของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ที่แสดงประสิทธิภาพด้านความไม่เอนเอียงของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

$$\text{ค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิผล} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันและถูกต้องของคะแนนแอตทริบิวต์}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ตรวจสอบ}}$$

3.2 ประสิทธิภาพของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

การประเมินประสิทธิภาพของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ จะทำการประเมินผล โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (Standard) เพื่อว่าพนักงานตรวจสอบได้ผลถูกต้องหรือไม่ โดยอาศัยค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ (%Attribute score) ที่แสดงประสิทธิภาพด้านความไม่เอนเอียงของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

$$\text{ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่พนักงานแต่ละคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันและถูกต้อง}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ตรวจสอบ}}$$

โดยผลที่ต้องการคือ พนักงานทุกคนควรค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ เท่ากับ 100 % แต่ถ้าไม่ถึง 100 % ก็จะใช้เกณฑ์การยอมรับดังตารางที่ 2.5 เพื่อใช้ในการประเมินผล พนักงานของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งถ้าค่าดังกล่าวมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ในตารางที่ 2.5 ก็ควรจะมีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้ผลการตรวจสอบไม่ซ้ำกันและไม่ถูกต้อง แล้วทำการแก้ไข

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การประเมินค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ (Validating your measurement systems, 2011)

เกณฑ์การประเมิน	ผลเกณฑ์การประเมิน
ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ < 80 เปอร์เซ็นต์	ไม่ยอมรับ ต้องปรับปรุง
80 เปอร์เซ็นต์ < ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ < 95 เปอร์เซ็นต์	ยอมรับแบบกำกึ่ง
ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ > 95 เปอร์เซ็นต์	ยอมรับ

นอกจากนี้แล้ว ยังจะวิเคราะห์ได้ถึงความสามารถของพนักงานแต่ละคน โดยการพิจารณาถึงความมีประสิทธิภาพของพนักงานแต่ละคน (Operator Effectiveness Index (O_E)) ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธอย่างผิดพลาด (False Alarm Index (I_{FA})) และดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับอย่างผิดพลาด (Index of a Miss (I_{MISS})) โดยนิยามว่า

$$O_E = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องโอกาสทั้งหมดของการตัดสินใจ}}$$

$$I_{FA} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ปฏิเสธอย่างผิดพลาดโอกาสทั้งหมดที่จะปฏิเสธอย่างผิดพลาด}}$$

$$I_{MISS} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ยอมรับอย่างผิดพลาดโอกาสทั้งหมดที่จะยอมรับอย่างผิดพลาด}}$$

AIAG ได้แนะนำถึงค่าที่เหมาะสมสำหรับการประเมินความสามารถของพนักงาน ดังตารางที่ 2.6 เพื่อใช้ในการตัดสินใจความเหมาะสมของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ ตารางที่ 2.6 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมินความสามารถของพนักงาน (Benham, 2002)

การตัดสินใจกับระบบการวัด	O_E	I_{FA}	I_{MISS}
ยอมรับพนักงานทดสอบได้	$\geq 90\%$	$\leq 5\%$	$\leq 2\%$
การยอมรับแบบกำกวม (อาจจำเป็นต้องปรับปรุง)	$\geq 80\%$	$\leq 10\%$	$\leq 5\%$
ไม่สามารถให้การยอมรับได้ (ต้องการปรับปรุง)	$< 80\%$	$> 10\%$	$> 5\%$

นอกจากดัชนีทั้งสามแล้ว ยังอาจพิจารณาถึงดัชนีความเอนเอียง (Bias Index (I_B)) ได้ โดยดัชนีความเอนเอียง หมายถึง ค่าวัดแนวโน้มที่พนักงานตรวจสอบคุณภาพจะกำหนดผลผลิตภัณฑ์ทดสอบเป็นดีหรือไม่ดี โดยดัชนีดังกล่าวจะเป็นฟังก์ชันของ I_{MISS} และ I_{FA} กล่าวคือ

$$I_B = \frac{B_{FA}}{B_{MISS}}$$

โดยค่า B_{FA} และ B_{MISS} หาได้จากตารางที่ 2.7 (Fasser และ Brettner, 2003)

ตารางที่ 2.7 ค่าปัจจัยความเอนเอียง (Bias Factor)

I_{FA} หรือ I_{MISS}	B_{FA} หรือ B_{MISS}	I_{FA} หรือ I_{MISS}	B_{FA} หรือ B_{MISS}
0.01	0.0264	0.06	0.1200
0.02	0.0488	0.07	0.1334
0.03	0.0681	0.08	0.1497
0.04	0.0863	0.09	0.1626
0.05	0.1040	0.10	0.1758
0.11	0.1872	0.31	0.3538
0.12	0.1989	0.32	0.3572
0.13	0.2107	0.33	0.3621
0.14	0.2227	0.34	0.3668
0.15	0.2323	0.35	0.3712
0.16	0.2444	0.36	0.3739
0.17	0.2541	0.37	0.3778

ตารางที่ 2.7 ค่าปัจจัยความเอนเอียง (Bias Factor) (ต่อ)

I_{FA} หรือ I_{MISS}	B_{FA} หรือ B_{MISS}	I_{FA} หรือ I_{MISS}	B_{FA} หรือ B_{MISS}
0.18	0.2613	0.38	0.3814
0.19	0.2709	0.39	0.3836
0.20	0.2803	0.40	0.3867
0.21	0.2874	0.41	0.3885
0.22	0.2966	0.42	0.3910
0.23	0.3034	0.43	0.3925
0.24	0.3103	0.44	0.3945
0.25	0.3187	0.45	0.3961
0.26	0.3251	0.46	0.3970
0.27	0.3312	0.47	0.3977
0.28	0.3372	0.48	0.3984
0.29	0.3429	0.49	0.3989
0.30	0.3485	0.50	0.3989

ในการตัดสินใจเกี่ยวกับ ความเอนเอียงของระบบการตรวจสอบ นี้ จะตัดสินใจโดยใช้กฎเกณฑ์ ดังนี้

$I_b = 1$ ไม่มีความเอนเอียง

$I_b > 1$ มีแนวโน้มที่จะปฏิเสธชิ้นงาน (สรุปว่า NG)

$I_b < 1$ มีแนวโน้มที่จะยอมรับชิ้นงาน (สรุปว่า G)

โดยสามารถสรุปเป็นเกณฑ์การยอมรับของดัชนีความเอนเอียง ได้ดังตารางที่ 2.8 ตารางที่ 2.8 เกณฑ์การยอมรับของดัชนีความเอนเอียง (Fasser และ Brettner, 2003)

เกณฑ์การประเมิน	ผลเกณฑ์การประเมิน
ดัชนีความเอนเอียง < 0.50 ดัชนีความเอนเอียง > 1.50	ไม่ยอมรับ ต้องปรับปรุง
$0.50 < \text{ดัชนีความเอนเอียง} < 0.80$ $1.20 < \text{ดัชนีความเอนเอียง} < 1.50$	ยอมรับแบบกำกึ่ง
$0.80 < \text{ดัชนีความเอนเอียง} < 1.2$	ยอมรับ

ในกรณีที่ I_{MISS} และ I_{FA} มีค่าเท่ากับศูนย์ หรือมากกว่า 0.50 ให้ใช้เกณฑ์ตามตารางที่ 2.9 ตารางที่ 2.9 กรณียกเว้นในการคำนวณดัชนีความเอนเอียง

I_{FA}	I_{MISS}	I_B	การตัดสินใจ
0	มากกว่า 0	0	ไม่สามารถยอมรับได้
มากกว่า 0	0	ไม่มีค่า	ใช้ O_E , I_{FA} และ I_{MISS} โดยตรง
0	0	ไม่มีค่า	$I_{FA} = I_{MISS}$ แสดงว่า $I_B = 1$ สามารถยอมรับได้
มากกว่า 0.5	ไม่เกิน 0.5	มากกว่า 1.5	ไม่สามารถยอมรับได้
ไม่เกิน 0.5	มากกว่า 0.5	น้อยกว่า 0.5	ไม่สามารถยอมรับได้
มากกว่า 0.5	มากกว่า 0.5	ไม่มีค่า	ค่าไบอัสไม่มีความสำคัญ ไม่สามารถยอมรับได้ เนื่องจาก I_{FA} และ I_{MISS} มากกว่า 0.50

2.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาดของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

Juran ได้ระบุแหล่งที่มาของความผิดพลาด (Sources of Error) อาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุที่สำคัญอาทิเช่น (Joseph และ Blanton, 2002)

- ความผิดพลาดจากตัวพนักงานตรวจสอบคุณภาพ (Within operator variation) คือ พนักงานตรวจสอบคุณภาพจะมีความสามารถในการตรวจสอบซ้ำที่ไม่ดี
- ความผิดพลาดจากกลุ่มพนักงานตรวจสอบคุณภาพ (Between operator variation) คือ เมื่อมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปอยู่ในระบบการตรวจสอบคุณภาพเดียวกัน จะมีพนักงานบางคนที่มีความสามารถในการตรวจสอบที่สูง แต่บางคนกลับมีความสามารถในการตรวจสอบที่ต่ำ ทั้งนี้เพราะเทคนิควิธีการที่ใช้แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความคิดเห็นที่แตกต่างด้วยอันนำไปสู่ความผิดพลาดในการตรวจสอบได้
- ความผิดพลาดจากวัตถุดิบ (Material variation) คือ ในการตรวจสอบคุณภาพอาจมีการเตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการตรวจสอบที่แตกต่างกัน รวมทั้งอาจเกิดจากขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้เกิดความผันแปรจนทำให้ผลการตรวจสอบผิดพลาดได้
- ความผิดพลาดจากเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ (Test equipment variation) คือ เครื่องมือที่ใช้ขาดการดูแลรักษาและควบคุมให้พร้อมใช้งาน
- ความผิดพลาดจากคู่มือการปฏิบัติงาน (Test procedure variation) คือ คู่มือการปฏิบัติงานไม่เหมาะสมต่อสภาพการทำงาน หรือขัดแย้งกับนโยบายขององค์กร

นอกจากนี้ยังได้สรุป ความผิดพลาดจากการตรวจสอบของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ จะมีสาเหตุหลักมาจาก 4 ประการ (สรุปแนวทางแก้ไขในตารางที่ 2.10)

1. การแปลความหมายผิดพลาด (Misinterpretation) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความเข้าใจของพนักงานตรวจสอบคุณภาพที่สามารถแปลความหมายได้หลากหลาย

2. ความผิดพลาดจากการขาดเทคนิคที่ดี (Technique Error) ที่มีสาเหตุหลายประการด้วยกัน เช่น การขาดความรู้เนื่องจากได้รับการศึกษาไม่เพียงพอ หรือการฝึกอบรมในงานที่ไม่เพียงพอ รวมถึงการขาดทักษะในการดำเนินงาน

3. ความผิดพลาดจากการไม่ตั้งใจ (Inadvertent Error) หรือความผิดพลาดที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ (Unavoidable) ซึ่งมีสาเหตุหลักๆ มาจากการเผลอเรอ ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์

4. ความผิดพลาดจากการตั้งใจ (Conscious Error) ซึ่งอาจจะเกิดจากพนักงานตรวจสอบคุณภาพมีความจงใจในการกระทำความผิดพลาดดังกล่าว รวมถึงความตื้อรั้นที่คิดจะทำในวิธีการเดิม

ตารางที่ 2.10 แนวทางการแก้ไขความผิดพลาดแต่ละประเภท (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2553)

ประเภทของความผิดพลาด	แนวทางการแก้ไข
(1) การแปลความหมายผิดพลาด	<ul style="list-style-type: none"> - การกำหนดนิยามของคำศัพท์เฉพาะ - การกำหนดนิยาม - การใช้ใบตรวจสอบ (Check List) - การใช้ตัวอย่างของงาน
(2) การขาดเทคนิคที่ดี	<ul style="list-style-type: none"> - การค้นหาวิธีที่ดีที่สุด (Best Practice) - การทบทวนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ใช้ในการวัด - การจัดฝึกอบรมใหม่ (Retraining)
(3) ความไม่ตั้งใจ	<ul style="list-style-type: none"> - การป้องกันความเผลอเรอ (Poka-Yoke)
(4) ความตั้งใจ	<ul style="list-style-type: none"> - การทบทวนวิธีการเก็บข้อมูล - การสร้างบรรยากาศการทำงานที่ไม่กดดันและไม่น่าเบื่อ - การทำให้งานที่ทำมีความสามารถตรวจสอบได้ (Accountability) - การตรวจติดตามด้านคุณภาพ (Audit) และการสร้างจูงใจ

นอกจากนี้แล้ว หากพิจารณาถึงรูปแบบความผิดพลาดจากการตรวจสอบแล้ว อาจจะได้แสดงได้ด้วยตารางที่ 2.11 ที่ประกอบด้วยการขาดความสามารถในการตรวจสอบซ้ำ และถ้าหากมีความสามารถในการตรวจสอบซ้ำก็อาจจะผิดพลาดจากการเห็นไม่พ้องกันระหว่างพนักงาน และถ้ามีความเห็นพ้องกันที่ดีระหว่างพนักงานแล้ว ก็อาจจะมีความเสี่ยงจากความผิดพลาดประเภทที่ I และ II โดยลำดับ

ตารางที่ 2.11 รูปแบบความผิดพลาดของระบบการตรวจสอบ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2553)

พนักงาน มาตรฐานงาน	คนที่ 1		คนที่ 2		ประเภทความผิดพลาด
	1	2	1	2	
1. งานดี (G)	G	NG	NG	G	ขาดความสามารถในการตรวจสอบซ้ำ
2. งานดี (G)	G	G	NG	NG	ความเห็นไม่พ้องกัน
3. งานดี (G)	NG	NG	NG	NG	ความผิดพลาดประเภทที่ I
4. งานไม่ดี (NG)	G	G	G	G	ความผิดพลาดประเภทที่ II

2.5 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)

2.5.1 ลักษณะของคู่มือการปฏิบัติงาน (คู่มือปฏิบัติงาน, 2552)

- เปรียบเสมือนแผนที่บอกเส้นทางการทำงานที่มีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของกระบวนการ
- ระบุขั้นตอน รายละเอียดกระบวนการต่างๆขององค์กรและวิธีควบคุมกระบวนการ
- จัดทำขึ้นสำหรับลักษณะงานที่ซับซ้อน มีหลายขั้นตอน และเกี่ยวข้องกับหลายคน
- สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงาน

2.5.2 วัตถุประสงค์ของการทำคู่มือการปฏิบัติงาน

- เพื่อให้การปฏิบัติงานในปัจจุบันเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ผู้ปฏิบัติงานทราบและเข้าใจว่าควรทำอะไรก่อน ควรทำอะไรหลัง และทำเมื่อใดกับใคร(หน่วยงานไหน)
- เพื่อให้การปฏิบัติงานสอดคล้องกับนโยบาย วิสัยทัศน์ ภารกิจ และเป้าหมายองค์กร
- เพื่อการติดตามงานที่ง่าย
- ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการทำงาน

2.5.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

- ได้งานที่มีคุณภาพตามที่กำหนด
- ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิดความสับสน
- สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
- ลดข้อผิดพลาดจากการทำงานที่ไม่เป็นระบบ
- ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในการทำงาน
- ช่วยลดความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน
- ช่วยลดระยะเวลาในการสอนงาน หรือ ฝึกอบรม

2.5.4 องค์ประกอบของคู่มือการปฏิบัติงาน

- วัตถุประสงค์
- ขอบเขต
- คำจำกัดความ
- หน้าที่ความรับผิดชอบ
- ระเบียบปฏิบัติ (ขั้นตอน)
- เอกสารอ้างอิง
- แบบฟอร์มที่ใช้
- เอกสารบันทึก

2.6 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction)

2.6.1 ลักษณะของขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- มีรายละเอียดวิธีการทำงานเฉพาะ หรือ แต่ละขั้นตอนย่อยของกระบวนการเป็นข้อมูลเฉพาะ มีคำแนะนำในการทำงานอย่างละเอียด

2.6.2 วัตถุประสงค์ของการทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- เพื่อให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน และพนักงานสามารถเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น
- เพื่อช่วยในการฝึกอบรมแก่พนักงานใหม่
- เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ให้สอดคล้องกับคู่มือการปฏิบัติงาน

2.6.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

- ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิดความสับสน
- สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
- ลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน
- ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในการทำงาน
- ช่วยลดระยะเวลาในการสอนงาน หรือ ฝึกอบรม

2.6.4 องค์ประกอบของขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- วัตถุประสงค์
- ผู้รับผิดชอบ
- เครื่องมือ อุปกรณ์
- ระเบียบปฏิบัติ (ขั้นตอน)
- เอกสารอ้างอิง
- แบบฟอร์มที่ใช้
- เอกสารบันทึก

2.7 ระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมของพนักงาน (Skill matrix)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อพัฒนาและประเมินผลความสามารถของพนักงานให้มีทักษะในหลายด้าน โดยการออกแบบเป็นตารางไขว้ระหว่างพนักงานกับทักษะความสามารถในหัวข้อต่างๆ ช่วยให้หัวหน้างานทราบสถานการณ์การฝึกอบรมของพนักงานว่าพร้อมต่อการทำงานหรือไม่ และทราบภาพรวมของการฝึกอบรมของพนักงานในหัวข้อสำคัญต่างๆ นอกจากนี้ยังมีแผนการฝึกอบรมที่ระบุสถานการณ์การฝึกอบรม ทำให้หัวหน้าติดตามหัวข้อการฝึกอบรมต่างๆ ที่ยังไม่ได้รับการฝึกอบรมได้ หรือสามารถเพิ่มหัวข้อใหม่ที่สำคัญที่ยังไม่อยู่ในแผนการฝึกอบรมได้ ซึ่งตัวอย่างของการออกแบบระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมของพนักงาน (Skill matrix) แสดงไว้ในภาพที่ 2.5

จากภาพที่ 2.5 ตารางไขว้ของระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมของพนักงานจะประกอบด้วย 10 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่ระบุฝ่ายหรือแผนกที่จัดทำ ถัดมาส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 เป็นส่วนของตารางไขว้ระหว่างพนักงานกับทักษะความสามารถในหัวข้อต่างๆ ที่จำเป็นต่อพนักงานซึ่งพนักงานทุกคนควรจะได้มีความสามารถต่างๆ ที่ระบุไว้ และสุดท้ายส่วนที่เหลือ ตั้งแต่ส่วนที่ 4 ถึงส่วนที่ 10 จะเป็นรายละเอียดของการจัดทำระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมของพนักงาน ได้แก่ เป้าหมาย ผลการประเมิน และแผนการพัฒนาฝึกอบรม

ในการแสดงผลการประเมินของการฝึกอบรมจะถูกแสดงเป็นรูปวงกลม โดยที่ทำการแบ่งส่วนของวงกลมออกเป็น 4 ส่วน แต่ละส่วนจะมี 25 เปอร์เซนต์ซึ่งแสดงผลของการฝึกอบรมโดยมีความหมายดังนี้

1. 25 เปอร์เซนต์ หมายถึง พนักงานอยู่ในระหว่างการฝึกอบรม หรือ เพิ่งได้รับการฝึกอบรมเท่านั้น
2. 50 เปอร์เซนต์ หมายถึง ผ่านการฝึกอบรมและมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้
3. 75 เปอร์เซนต์ หมายถึง ผ่านการฝึกอบรมและมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี สามารถปฏิบัติงานได้
4. 100 เปอร์เซนต์ หมายถึง ผ่านการฝึกอบรมมาและมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก สามารถปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

สรุปคือ การจัดทำระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมของพนักงานจะช่วยยืดหยุ่นระบบการทำงาน ทำให้สามารถโยกย้ายพนักงานเมื่อมีกำลังการผลิตเปลี่ยนแปลง หรือทำให้หัวหน้างานสามารถจัดสรรพนักงานให้เหมาะสมนั้นทำให้ประสิทธิผลในการทำงานดีขึ้น

ชื่อ: Todd Chambers กลุ่ม/แผนก: หล่อกันชนรถ วันที่: 6/15/20__			ชื่อกระบวนการ หรือ การปฏิบัติการ										หมายเหตุ					
			ขึ้นกับชนพม่ากร (3)	คุณภาพกับชนพม่ากร	ขึ้นกับชนหลัง (3)	คุณภาพกับชนหลัง	หล่อแกมกับชน (1)	ตรวจสอบ (2)	ซ่อมแซม (1)	เปลี่ยนแม่พิมพ์	ทำความสะอาด แม่พิมพ์กับชนหลัง	ทำความสะอาด แม่พิมพ์กับชนหน้า						
จำนวนในอุดมคติ			6	6	6	6	3	4	3	7	7	6	ขีดความสามารถ					
ลำดับที่													ม.ค.	มิ.ย.	ธ.ค.	ความต้องการบุคลากร ความต้องการด้านสมรรถนะ (พฤติกรรมการทำงาน)		
1	Phil Turek (ผู้นำทีม)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	6		10	10
2	Steve Morgan (ผู้นำทีม)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	8	10		
3	Dale Williard		●	●	⊕ 12 มิ.ย.	⊕ 12 มิ.ย.	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	2	3		
4	Greg Hancock		●	●	⊕	⊕	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	6	7		
5	Dave Perry		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	7	8		
6	Dlane Bartels		⊕	⊕	●	●	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	4	7		
7	Dave Bergren		●	●	●	●	⊕	⊕	●	●	●	●	⊕	⊕	3	7		
8	Doug Reed		⊕ 1 มิ.ย.	⊕ 1 มิ.ย.	●	●	●	●	●	●	●	●	⊕	⊕	3	4		
9	Mile Desoto		⊕	⊕	● 10 มิ.ย.	● 10 มิ.ย.	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	NA	0	จ้างใหม่ในเดือนพฤษภาคม	
10	Millie Goodrich		⊕ 10 มิ.ย.	⊕ 10 มิ.ย.	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	NA	0	จ้างใหม่ในเดือนพฤษภาคม	
ผลลัพธ์จาก การฝึกอบรม	ต้นปี		5	5	4	3	4	3	3	5	5	4						
	กลางปี		6	6	5	5	6	5	5	6	6	6						
	สิ้นปี																	
หมายเหตุ	ความจำเป็นในงาน (การเปลี่ยนแปลงด้านการผลิต)		เพิ่มคำสั่งซื้อ 10% ในปีนั้น															

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างของการออกแบบระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมพนักงาน (Skill matrix)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วสันต์ (2551) ศึกษากระบวนการ ตรวจสอบคุณภาพ ของพนักงานตรวจสอบชิ้นงานก่อน ชุบโครเมียม โดยนำการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับมาช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุของความผันแปร ของการตรวจสอบ เมื่อทราบสาเหตุของความผันแปรก็ทำการแก้ไขด้วยการฝึกอบรมและปรับปรุง วิธีการตรวจสอบ เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความถูกต้องในระบบการตรวจสอบ

มันยารักษ์ (2547) ศึกษาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของ ความ ข้อบกพร่อง และปรับปรุง กระบวนการชุบเครื่องประดับของแผนกชุบตัวเรือน ให้มีการควบคุมที่ดีและมีการทำงานที่มี มาตรฐานและเหมาะสม จากการศึกษาพบว่าปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น มีสาเหตุมาจากขาดการ ตรวจสอบในกระบวนการผลิต วิธีการปฏิบัติงานไม่เหมาะสม ขาดการควบคุมในการทำงาน (ไม่มี การกำหนดมาตรฐานการทำงาน) และมีสาเหตุจากชิ้นงาน น้ำยาชุบและน้ำล้างในกระบวนการ จึง ได้ปรับปรุงโดยกำหนดวิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสม สร้างระบบการทำงานให้มีการควบคุมการ ปฏิบัติงาน โดยกำหนดเป็นมาตรฐานการทำงานทำให้มีมาตรฐานวิธีการทำงานต่างๆ ในรูปของ เอกสารอย่างชัดเจน จัดทำคู่มือน้ำยาชุบโลหะของแผนกชุบตัวเรือน จัดทำใบตรวจสอบ

จักร์กฤต (2543) ศึกษาถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแปรผันในระบบการ ตรวจสอบ คุณภาพ พบว่า ความผันแปรที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือ ซึ่งมาจากการขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการ ใช้เครื่องมือ จึงได้ทำการปรับปรุงและให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ ของระบบการตรวจสอบ คุณภาพ

Mathew (2008) ศึกษากระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) ที่ต้อง อาศัยความชำนาญอย่างมากและต้องปฏิบัติตามคู่มือมาตรฐานการตรวจสอบ ซึ่งในการวิเคราะห์หว่า การตรวจสอบอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้หรือไม่ ต้องอาศัยการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับ ในการวิเคราะห์นี้จะใช้โปรแกรมทางสถิติคือ โปรแกรม minitab ในการคำนวณค่าต่างๆ เช่น ค่า ความเห็นพ้องกันของพนักงาน และประสิทธิผลของระบบการตรวจสอบ เป็นต้น

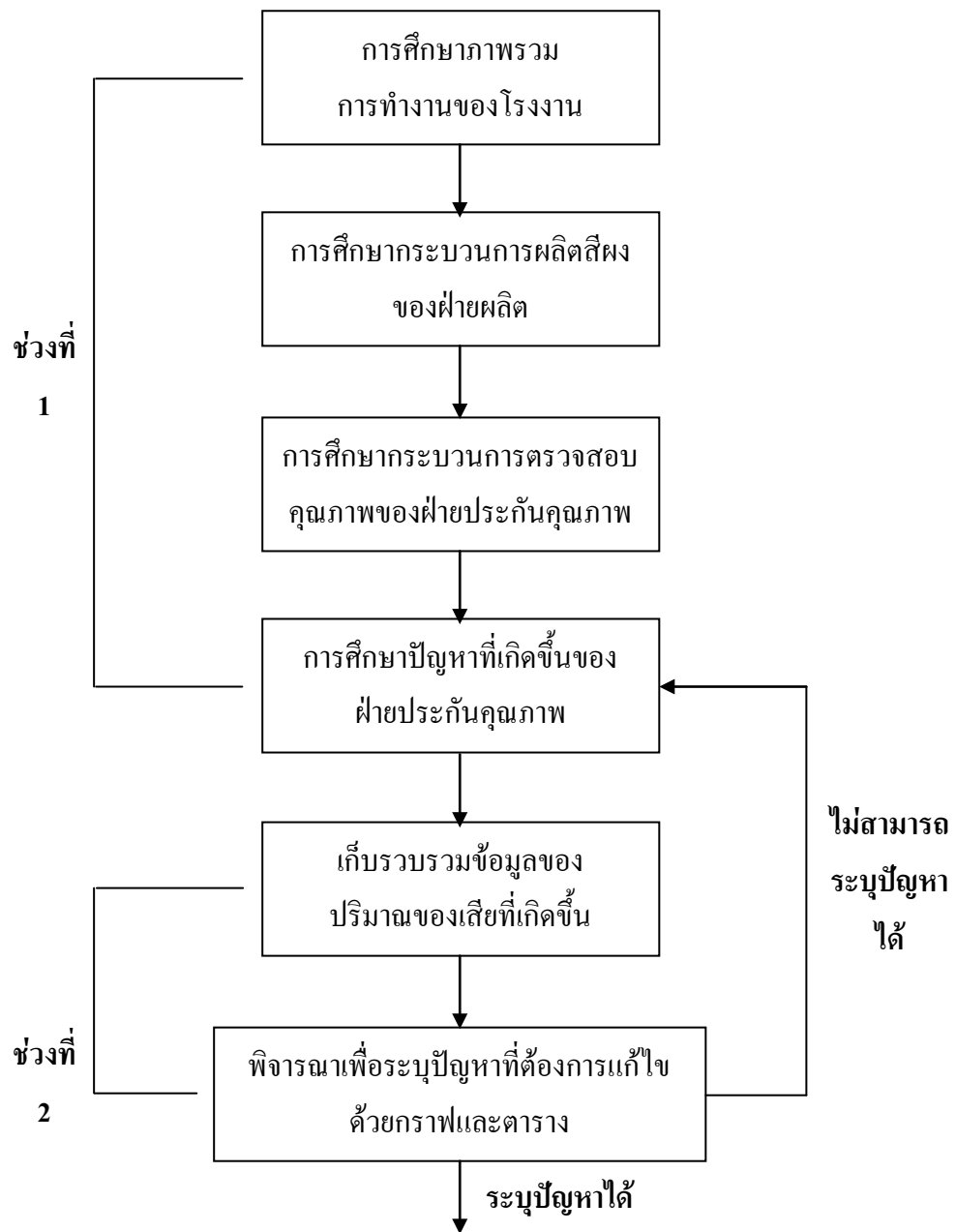
Lyu และ Chen (2007) การศึกษาความสามารถของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพที่ เป็นข้อมูลแบบนับ ซึ่งได้นำการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มสมรรถนะ ของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ โดยที่มาของการศึกษาเพราะมีงานวิจัยน้อยมากที่ทำการศึกษา เกี่ยวกับข้อมูลแบบนับ (Attribute data) ทำให้เกิดความสนใจที่จะทำการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางที่จะ สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยอื่นๆ ได้ ซึ่งเน้นการวิเคราะห์หาความผันแปรที่ไม่ต้องการออกจาก ระบบการตรวจสอบ และลดความผิดพลาดประเภทที่ 1 และ 2 (Type I and Type II error)

บทที่ 3

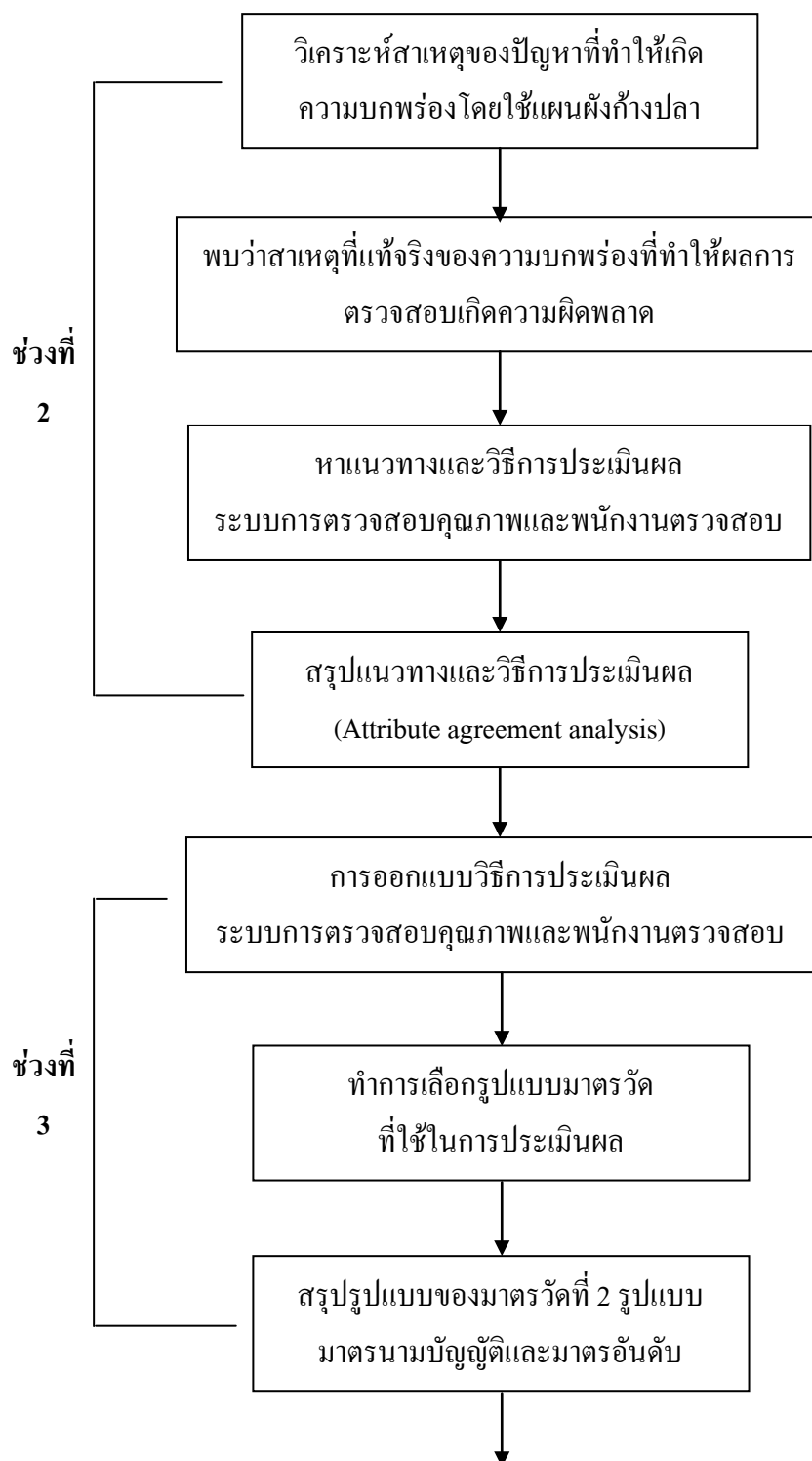
รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย

3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย

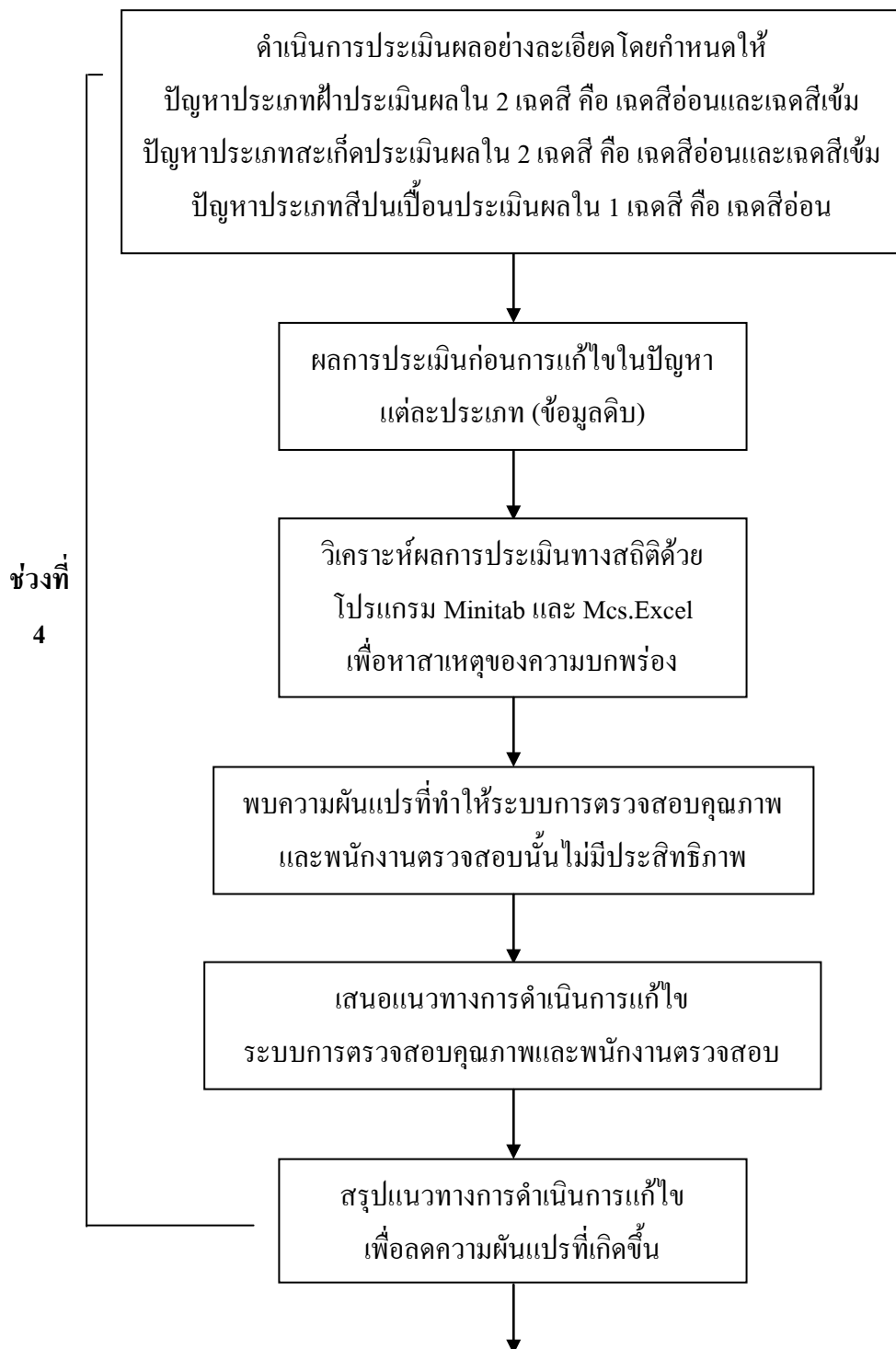
ในหัวข้อนี้จะแสดงรายละเอียดของการดำเนินงานวิจัยทั้งหมด เพื่อให้เห็นภาพรวมของการดำเนินงานวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 3.1



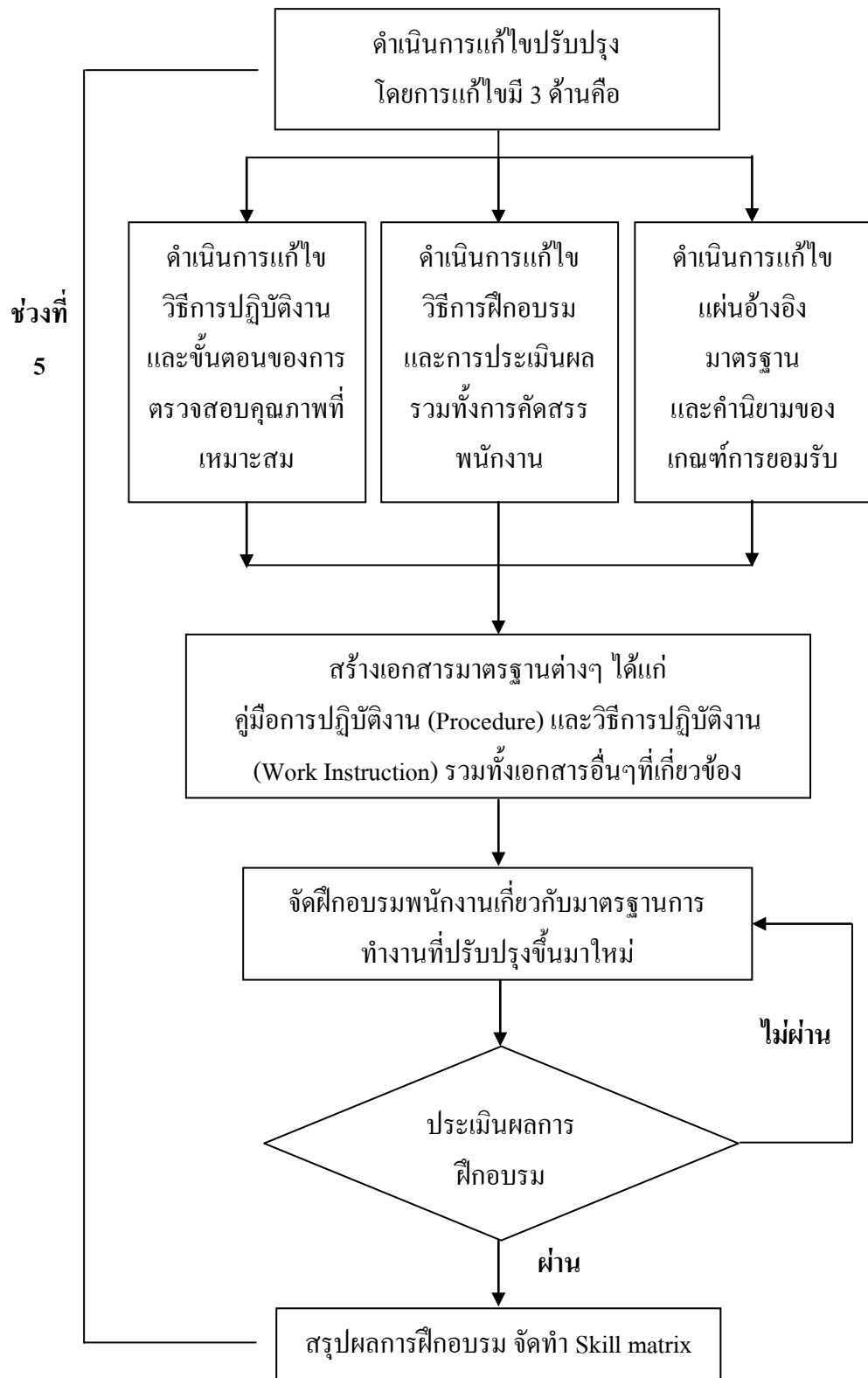
ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย



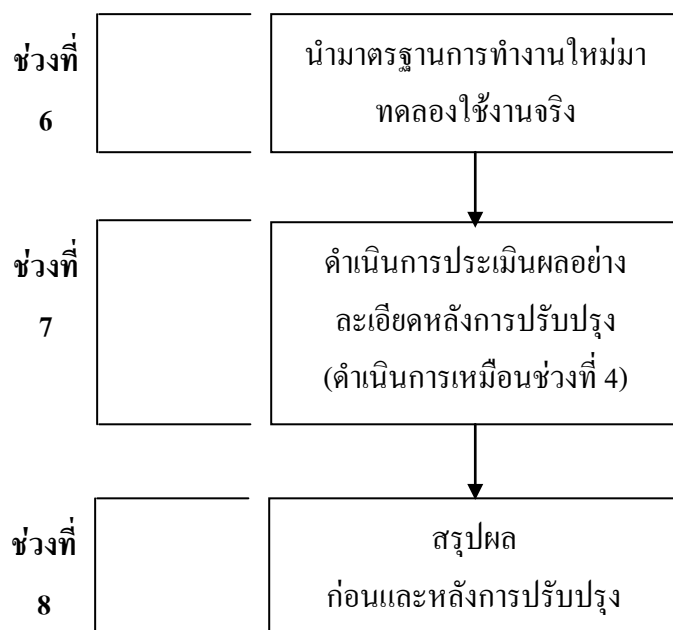
ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

โดยรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย จากแผนผังในภาพที่ 3.1 สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ช่วงที่ 1 งานวิจัยนี้จะเริ่มจากการศึกษาภาพรวมของโรงงานกรณีศึกษา ตั้งแต่ฝ่ายผลิตจนถึงฝ่ายประกันคุณภาพ โดยจะลงรายละเอียดในแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้น และระบุปัญหาที่เกิดขึ้น
- ช่วงที่ 2 เมื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นจะศึกษาปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นแล้วนำมาสรุปให้อยู่ในรูปของตารางและกราฟ เพื่อให้เห็นความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น และจะได้ระบุปัญหาที่จะดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 4)
 - แนวทางการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงจะใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผล หรือ แผนผังก้างปลา โดยการระดมความคิดจากฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
 - เมื่อทราบสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้ผลการตรวจสอบคลาดเคลื่อน จะสรุปแนวทางการแก้ไข โดยที่สาเหตุหลักที่ทำให้ผลการตรวจสอบคลาดเคลื่อน คือ ระบบการตรวจสอบคุณภาพที่บกพร่อง ในการยืนยันว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นบกพร่องจริงตามที่ได้เสนอนั้นจะใช้การประเมินผลด้วย ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis)

3. ช่วงที่ 3 เป็นการออกแบบการประเมินผลของระบบการตรวจสอบคุณภาพด้วยระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis) โดยที่จะวิเคราะห์ในมาตรวัด 2 มาตรวัด ได้แก่ มาตรฐานบัญญัติ (nominal scale) และมาตรอันดับ (ordinal scale) ซึ่งการออกแบบนั้นจะใช้กับพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพในประเภทผ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 4)
4. ช่วงที่ 4 การประเมินผลระบบการตรวจสอบคุณภาพอย่างละเอียด โดยการประเมินผลจะทำการประเมินทั้งหมด 5 แบบประเมิน ได้แก่ (รายละเอียดของผลการประเมินอยู่ในบทที่ 5)
 - แบบประเมินที่ 1 คือ ประเภทผ้าในเจดสีอ่อน
 - แบบประเมินที่ 2 คือ ประเภทผ้าในเจดสีเข้ม
 - แบบประเมินที่ 3 คือ ประเภทสะเก็ดในเจดสีอ่อน
 - แบบประเมินที่ 4 คือ ประเภทสะเก็ดในเจดสีเข้ม
 - แบบประเมินที่ 5 คือ ประเภทสีปนเปื้อนในเจดสีอ่อน

หลังจากการประเมินผลเพื่อการยืนยันสาเหตุที่ได้จากแผนผังก้างปลา ให้ทำการแปลผลการประเมินผลเพื่อสรุปแนวทางการแก้ไขทั้งหมดที่ต้องดำเนินการแก้ไข
5. ช่วงที่ 5 ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขทั้งหมดที่ได้สรุปออกมาผลที่ได้คือ มาตรฐานการทำงานใหม่ ซึ่งต้องทำการฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องด้วย (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 6)
6. ช่วงที่ 6 นำมาตรฐานการทำงานใหม่ไปทดลองใช้ เพื่อสร้างระบบการตรวจสอบคุณภาพใหม่ (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 6)
7. ประเมินผลหลังการปรับปรุงคุณภาพ โดยการดำเนินการเหมือนช่วงที่ 4 (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 7)
8. สรุปผลและข้อเสนอแนะ (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 8)

3.2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษาตัวอย่างในที่นี้เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์สีผง มีกำลังการผลิตประมาณ 8,500 ตันต่อปี และมีพนักงานประมาณ 200 คน โดยที่ลูกค้าส่วนใหญ่เป็นลูกค้าที่อยู่ในประเทศเป็นหลัก

สีผงในที่นี้ คือ สีบอตุสาหกรรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใหม่เพื่อใช้แทนที่สีบอบน้ำมัน โดยสีผงมีข้อได้เปรียบมากกว่าสีน้ำมันในแง่ของการไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน และสีผงที่ใช้แล้วยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกด้วย ทั้งนี้สีผงส่วนมากนิยมพ่นบนผิวโลหะ เช่น เหล็ก และอลูมิเนียม เป็นต้น หรืออาจเคลือบบนผิววัสดุอื่นๆ เช่น แก้ว และกระเบื้อง เป็นต้น ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างการนำไปใช้งานของสีผงในการเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ข้อดีของสีผงที่สำคัญ คือ มีเนื้อสี 100% ลักษณะเป็นผง (powder) ทำให้ไม่มีส่วนผสมของตัวทำละลาย (Solvent) หรือ ทินเนอร์ซึ่งมีคุณสมบัติไวไฟและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน นอกจากนี้ยังสามารถให้ฟิล์มที่มีความหนา ระดับ 60 – 300 ไมครอน ในการพ่นและอบเพียงครั้งเดียวเท่านั้น แสดงตัวอย่างสีผงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ลักษณะของสีผง

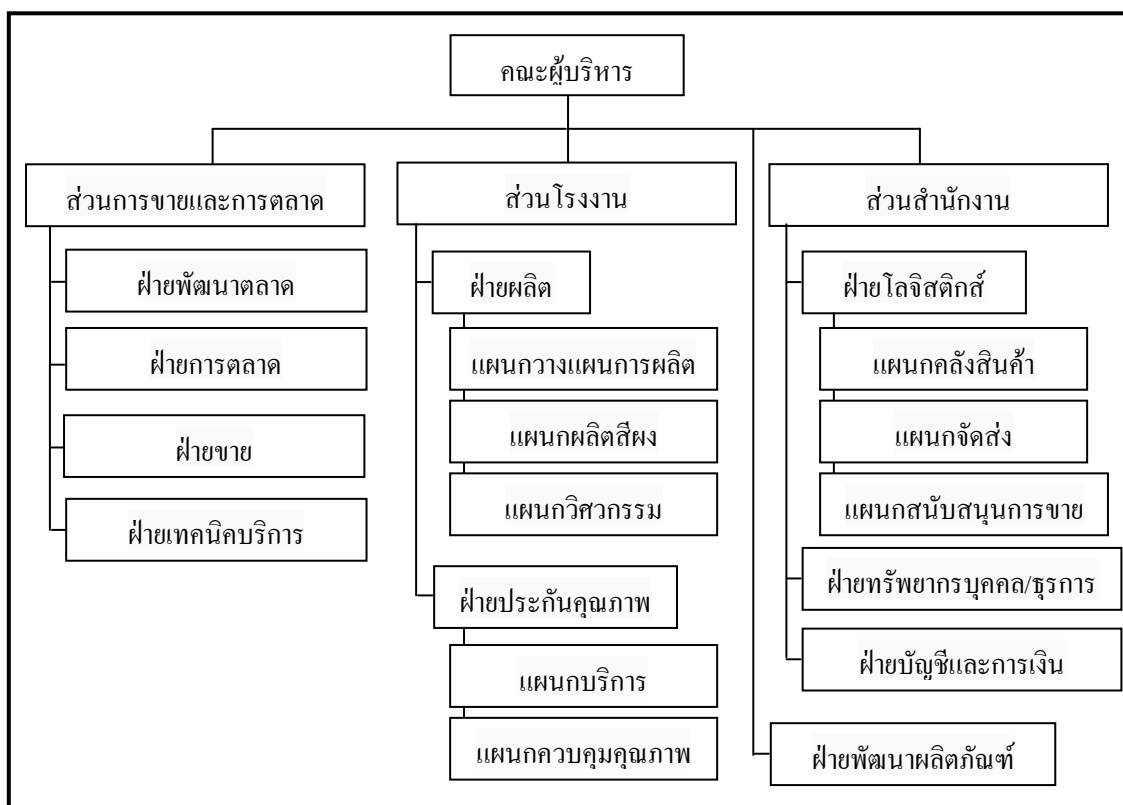
3.2.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา

โครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษานี้ สามารถแบ่งโครงสร้างองค์กรออกมาเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนการขายและการตลาด ส่วนโรงงาน และส่วนสำนักงาน แสดงโครงสร้างองค์กรดังภาพที่ 3.4 ซึ่งมีรายละเอียดหน้าที่การทำงานของแต่ละฝ่ายดังนี้

ส่วนการขายและการตลาด มีหน้าที่หลักในการติดต่อประสานงานกับลูกค้าทั้งในประเทศ และต่างประเทศ เพื่อทำการรับคำสั่งซื้อ (order) และทำการตกลงเกี่ยวกับข้อกำหนดต่างๆของลูกค้าตามรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และส่งต่อข้อมูลที่จำเป็นเหล่านี้ให้แก่หน่วยงานอื่นๆ ของโรงงาน โดยเฉพาะส่วนโรงงานซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการรับผิดชอบ

ส่วนโรงงาน มีหน้าที่หลักในการผลิตผลิตภัณฑ์สีผงตามคำสั่งซื้อ (order) จากลูกค้า พร้อมทั้งควบคุมคุณภาพให้ได้ตรงตามความต้องการหรือข้อกำหนดต่างๆของลูกค้า นอกจากนี้ยังรวมถึงการบริการและการประสานงานกับลูกค้าตามความเหมาะสมอีกด้วย

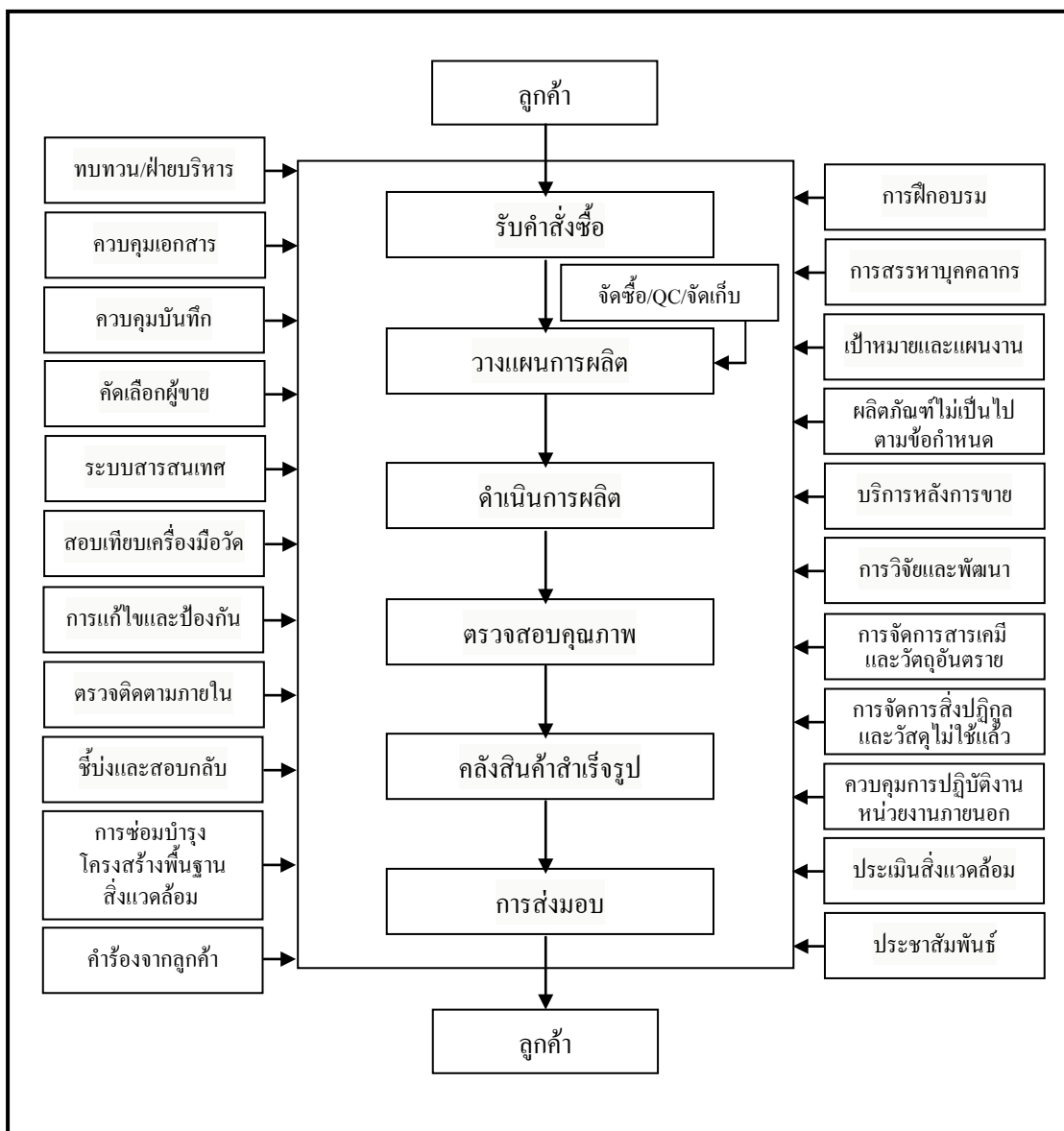
ส่วนสำนักงาน มีหน้าที่ในการดูแลและจัดการทรัพยากรบุคคล ทรัพยากรสินมีค่าต่างๆ เช่น อาคาร อุปกรณ์สำนักงานและเครื่องจักร เป็นต้น เป็นส่วนสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงาน



ภาพที่ 3.4 โครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา

3.2.2 แผนภาพการดำเนินงานธุรกิจ (Business Flow)

แผนภาพการดำเนินงานธุรกิจจะแสดงเป็นภาพรวมของการดำเนินงานธุรกิจ ในการบริหารจัดการด้านต่างๆทั้งหมดขององค์กร ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการหลัก และกระบวนการสนับสนุน ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนภาพการดำเนินงานธุรกิจ (Business Flow)

3.3 การศึกษากระบวนการผลิตสีผง

3.3.1 กระบวนการผลิตสีผง

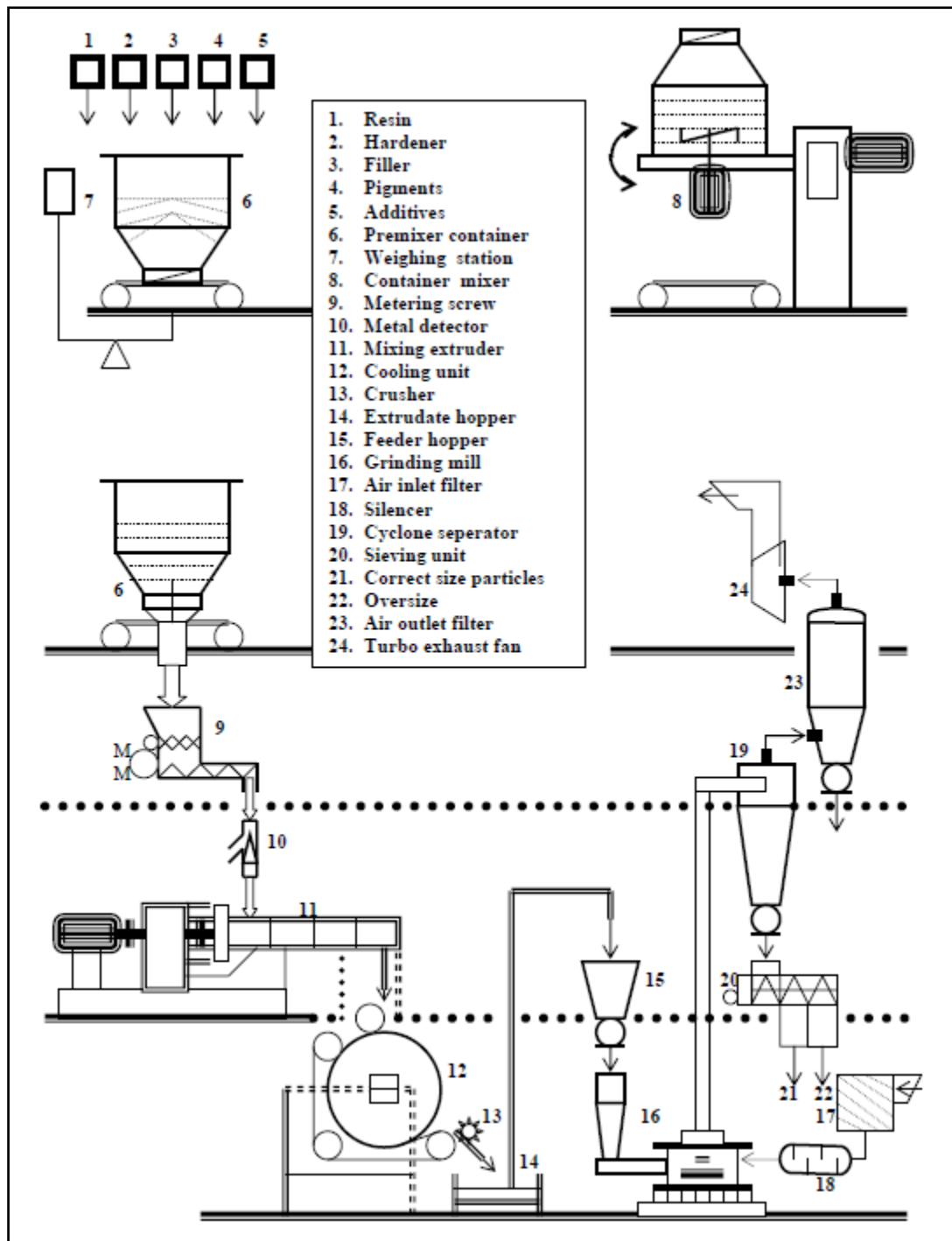
ในการผลิตสีผงนั้น โดยทั่วไปจะมีกระบวนการผลิตหลัก 3 กระบวนการที่สำคัญ คือ กระบวนการเตรียมวัตถุดิบและผสม กระบวนการอัดรีด และกระบวนการบดให้เป็นผง โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Complete Guide to Powder Coatings , 1999)

กระบวนการเตรียมวัตถุดิบและผสม (Weighing, premixing and size reduction of raw materials) คือ การชั่งส่วนผสมต่างๆ ให้ได้ตามสูตรเคมีในถังผสม (Premixer container) ซึ่งส่วนผสมหลักประกอบไปด้วย แม่สี (Pigments) ตัวทำละลายหรือสารเพิ่มเนื้อ (Filler) เรซินหรือเนื้อสี (Resin) และสารปรับคุณภาพ เช่น สารเพิ่มความแข็งหรือสารที่ทำให้สีสุก (Hardener) และสารเติมแต่ง (Additives) เป็นต้น เมื่อทำการชั่งส่วนผสมได้ตามปริมาณที่กำหนดแล้วจึงนำไปผสมเบื้องต้น (premixing) คือ การหมุนขึ้นหมุนลงโดยใช้เครื่องผสม (Container mixer) เพื่อกระจายส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันไม่กระจุกตัวอยู่ในด้านใดด้านหนึ่งของถัง เมื่อหมุนจนส่วนผสมเข้ากันดีแล้วก็จะส่งไปตามท่อเพื่อส่งมาที่เครื่องอัดรีด (Mixing extruder) ซึ่งเป็นกระบวนการถัดไป

กระบวนการอัดรีด (Extrusion of the premix) คือ การนำส่วนผสมที่ทำการผสมเบื้องต้นมาทำการหลอมให้ส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันอาศัยเครื่องอัดรีดร้อน (Mixing extruder) โดยการอัดผ่านสกรู (Screw) ซึ่งมีความร้อนประมาณ 80 – 120 องศาเซลเซียส แล้วรีดผ่านลูกกลิ้งให้เป็นแผ่นบางๆ พร้อมทั้งทำให้เย็นตัวจึงเปลี่ยนสภาพจากของหนืดร้อนเป็นของแข็งที่เย็นลง จากนั้นทำการตัดเป็นแผ่นเล็กๆ หรือ เม็ดเล็กๆ (Granule) ส่งไปตามสายพานลำเลียงลงสู่ถังเก็บเพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการถัดไป

กระบวนการบดให้เป็นผง (Micronising of the chip into the final powder) คือ การนำแผ่นสีเล็กๆมาทำการบดผ่านเครื่องบด (Grinding mill) ให้เป็นผงขนาดเล็กตามที่ต้องการและส่งต่อไปยังเครื่องปั่นแยกผงสี (Cyclone separator) เพื่อทำการปั่นแยกขนาดผงสี ให้ผงสีที่ได้ขนาดตกลงมาผ่านเครื่องคัดผงสี (Sieving unit) เป็นการคัดกรองผงสีว่าได้ขนาดที่ถูกต้อง ส่วนที่ไม่ผ่านเครื่องคัดกรองจะถูกนำไปบดใหม่อีกครั้ง และสุดท้ายจะทำการบรรจุสีที่ได้ขนาด

จากกระบวนการผลิตทั้งสามกระบวนการนั้น เพื่อความเข้าใจในหลักการได้ง่ายขึ้น จึงได้แสดงแผนภาพประกอบคำอธิบายข้างต้นในภาพที่ 3.6 ที่ทำการจำลองให้เห็นการทำงานจริงทั้งหมด ตั้งแต่กระบวนการเริ่มต้น โดยละเอียดจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการ

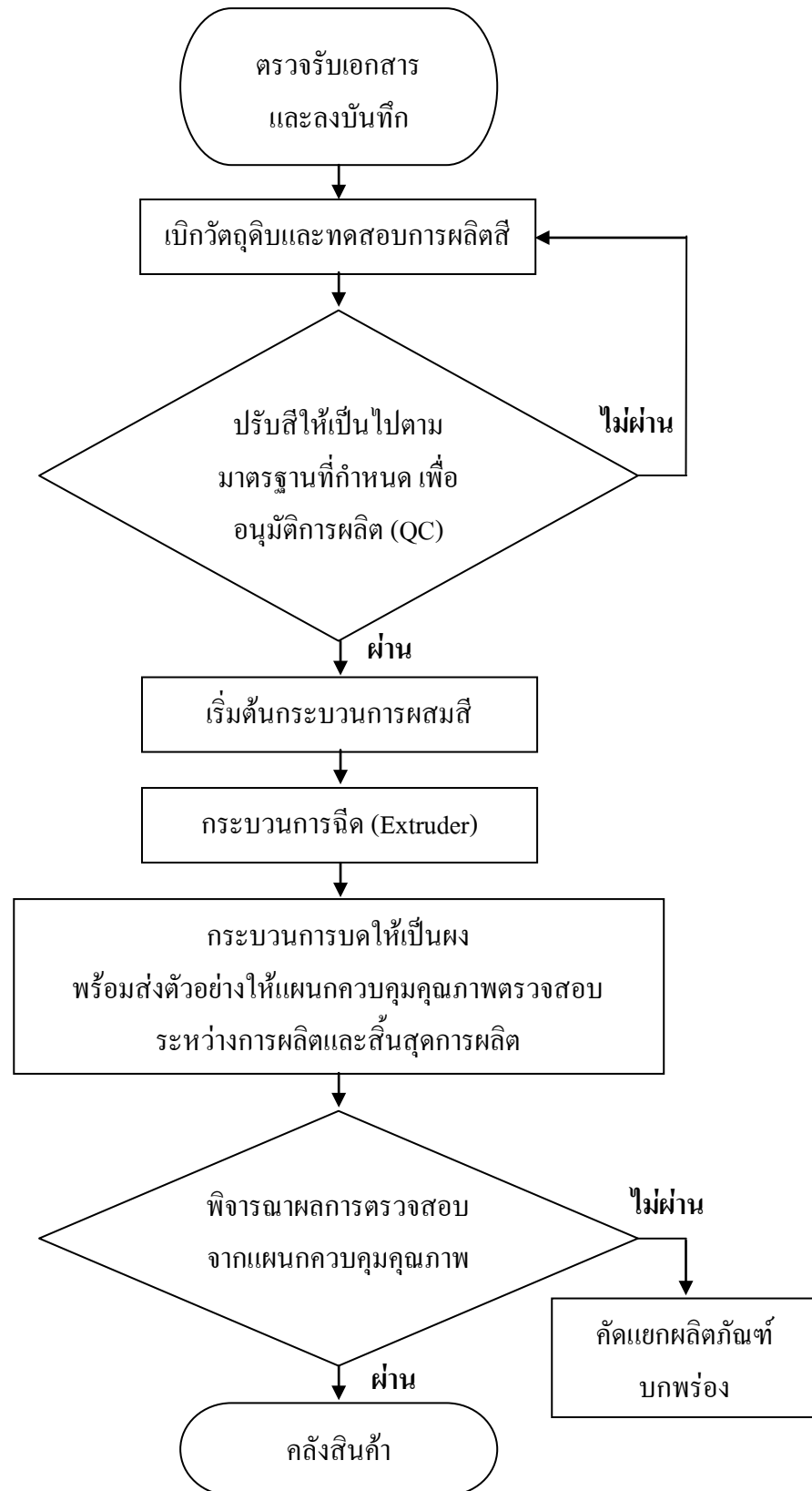


ภาพที่ 3.6 แผนผังการผลิตสีผง

3.3.2 กระบวนการควบคุมการผลิต

กระบวนการควบคุมการผลิตเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกผลิตสีผง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กระบวนการผลิตเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ ปริมาณ เวลาส่งมอบ และตรงตามความต้องการของลูกค้า พร้อมทั้งตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยจากกระบวนการผลิต โดยมีกระบวนการควบคุมการผลิตตามคู่มือการปฏิบัติงานดังนี้ พร้อมแสดงแผนภาพตามภาพที่ 3.7

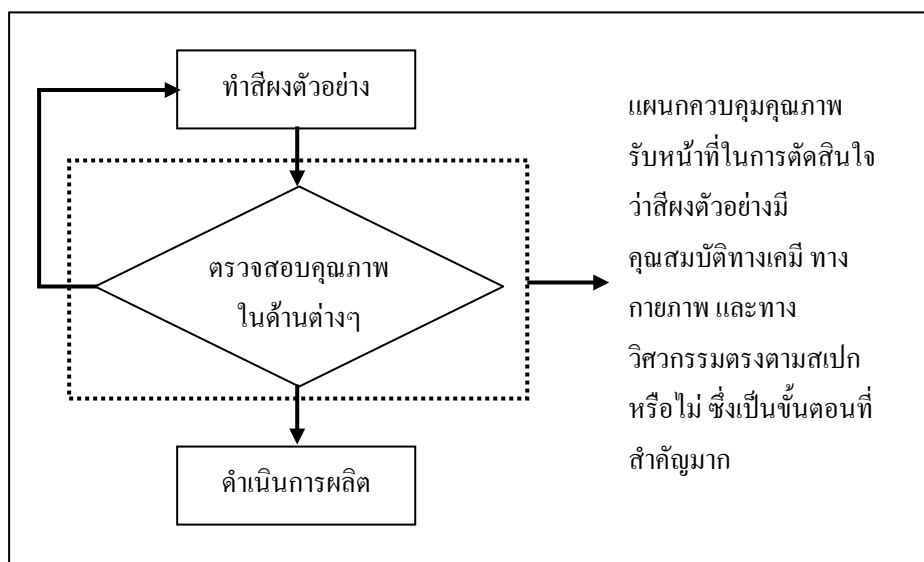
1. ตรวจสอบเอกสารประกอบการผลิต คือ การตรวจสอบเอกสารจากแผนกวางแผนการผลิต ได้แก่ ใบสั่งผลิตและบรรจุ ใบคำสั่งผสม เอกสารการตรวจเช็คสีเกรด เป็นต้น
2. ลงบันทึกข้อมูลการผลิตที่จำเป็น
3. เบิกวัตถุดิบต่างๆที่ได้วางแผนไว้ และทำการทดสอบการผลิต เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตจริง ดำเนินการตามคู่มือการทำงานและเอกสารมาตรฐานที่กำหนดไว้
4. ปรับสีให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งแผนกควบคุมคุณภาพจะตรวจสอบสีผงตัวอย่าง จะต้องทำการปรับแต่งสีตามคู่มือการปฏิบัติงานพร้อมทั้งทดสอบด้านคุณภาพต่างๆ จนได้รับการอนุมัติเพื่อทำการผลิตต่อเนื่อง
5. ดำเนินการผสมตามสูตรส่วนผสมที่ได้ปรับแต่งไว้แล้ว พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียด
6. ดำเนินการฉีดผ่านเครื่องอัดรีด (Extruder) โดยทำตามคู่มือการปฏิบัติงานและบันทึกรายละเอียดต่างๆลงในใบบันทึก
7. ดำเนินการบดเป็นผงสีและบรรจุลงกล่อง พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างผงสีส่งให้แผนกควบคุมคุณภาพเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพก่อนส่งมอบ
8. พิจารณาผลการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามเอกสารวิธีปฏิบัติงาน เรื่องการตรวจสอบระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย ในเรื่องการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จากแผนกควบคุมคุณภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 8.1 ถ้าคุณภาพผลิตภัณฑ์ตรงตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการ จะส่งมอบให้ผลิตภัณฑ์ให้คลังสินค้าสำเร็จรูป (ขั้นตอนถัดไปจะเข้าสู่หัวข้อที่ 11) และบันทึกข้อมูลในใบตรวจเช็ค
 - 8.2 ถ้าคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ตรงตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการ จะดำเนินการคัดแยกและจัดทำรายงานเรื่องผลิตภัณฑ์บกพร่อง (ขั้นตอนถัดไปจะเข้าสู่หัวข้อที่ 9 และ 10)
9. คัดแยกผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และรับใบรายงานผลิตภัณฑ์บกพร่อง (NCR- Nonconforming Report) จากแผนกควบคุมคุณภาพ
10. ดำเนินการตามข้อสรุปจากใบรายงานผลิตภัณฑ์บกพร่องที่ได้รับจากแผนกควบคุมคุณภาพ
11. ส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้คลังสินค้าสำเร็จรูป



ภาพที่ 3.7 กระบวนการควบคุมการผลิต

จากภาพที่ 3.7 จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการตัดสินใจที่สำคัญซึ่งนำไปสู่ผลของกระบวนการผลิตที่ถูกต้องนั้น อยู่ในขั้นตอนของการปรับสีให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งแผนกควบคุมคุณภาพจะตรวจสอบสีผงตัวอย่าง พร้อมทั้งทดสอบด้านคุณภาพต่างๆ จนได้รับการอนุมัติเพื่อทำการผลิตต่อเนื่อง

ดังนั้นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพจากแผนกควบคุมคุณภาพจึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาการเกิดของเสียได้ เพราะหากผลการตรวจสอบมีความเที่ยงตรงและแม่นยำแล้วก็จะช่วยให้สีผงที่ผลิตออกมาจากฝ่ายผลิตนั้นมีปริมาณของเสียลดลงด้วย เมื่อเข้าใจแล้วว่าการตรวจสอบคุณภาพเป็นตัวแปรหนึ่งที่สำคัญที่จะช่วยลดปริมาณการเกิดของเสียได้ เป็นตัวตัดสินใจให้ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิต หรือไม่ดำเนินการผลิตต่อ ภายหลังจากการตรวจสอบ ดังแสดงไว้ด้วยภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 ขั้นตอนการอนุมัติการผลิตสีผง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้จึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มความสามารถให้แก่พนักงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบจากแผนกควบคุมคุณภาพ โดยเฉพาะปัญหาที่ต้องอาศัยความสามารถของตัวพนักงานในการคัดแยกงานดีและงานเสียออกจากกัน ซึ่งโดยมากจะเป็นคุณสมบัติทางกายภาพที่ต้องอาศัยกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) เป็นหลัก โดยมักจะมีของเสียที่เกิดจากคุณสมบัติประเภทนี้เกิดขึ้นในปริมาณที่มากกว่าของเสียที่เกิดจากคุณสมบัติประเภทอื่นๆ ทำให้ต้องศึกษากระบวนการตรวจสอบคุณภาพสีผงซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตสีผงนี้ ดังนั้นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพจะทำการศึกษาและแสดงรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

3.4 การศึกษากระบวนการตรวจสอบคุณภาพสีผง

กระบวนการตรวจสอบและประกันคุณภาพของฝ่ายประกันคุณภาพ คือ กระบวนการตรวจสอบและทดสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต ตามข้อกำหนดในมาตรฐานการผลิตของโรงงาน หรือ ตามความต้องการตามที่ลูกค้ากำหนดมาให้ การปฏิบัติงานเริ่มตั้งแต่การรับตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากฝ่ายผลิต มาทำการทดสอบตามขั้นตอนต่างๆตามความจำเป็นตามที่สอดคล้องกับการประกันคุณภาพตามแผนงานที่วางไว้ ซึ่งถูกกำหนดคู่มือการปฏิบัติงาน

ถ้าผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับที่ได้จัดทำขึ้นมาก็จะต้องทำการ คัดแยกและชี้แจงผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอย่างชัดเจน พร้อมทั้งควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานให้เป็นไปตามระเบียบการปฏิบัติงาน ในส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์การยอมรับภายหลังการตรวจสอบคุณภาพแล้วเสร็จจึงส่งมอบต่อกระบวนการถัดไป

3.4.1 รายละเอียดการตรวจสอบคุณภาพตั้งแต่เริ่มต้นการผลิตจนถึงสิ้นสุดลง

การตรวจสอบคุณภาพจะเป็นหน้าที่ของแผนกควบคุมคุณภาพซึ่งเป็นหน่วยงานของฝ่ายประกันคุณภาพ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพจะมีการตรวจสอบใน 3 ด้านด้วยกันคือ

1. ด้านเคมี หรือ การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมี คือ จะมีการร้องขอเอกสารใบรับรองคุณภาพเคมี (Certificate sheet) จากทางผู้ผลิตวัตถุดิบในทุก lot และจะมีการเก็บบันทึกข้อมูลเหล่านั้นตามระยะเวลาที่ลูกค้ากำหนดหรือตามนโยบายของบริษัท เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบย้อนหลังเมื่อเกิดปัญหา ดังนั้นในส่วนนี้โรงงานกรณีศึกษาจะไม่ได้เป็นผู้ตรวจสอบโดยตรง
2. ด้านกายภาพ หรือ การตรวจสอบลักษณะพื้นผิวเคลือบหลังทำการเคลือบผิว คือ แผนกตรวจสอบคุณภาพจะดำเนินการพ่นและอบสีผงลงบนแผ่นเหล็กตัวอย่างที่ได้เตรียมไว้ โดยที่ได้ตัวอย่างสีผงมาจากฝ่ายผลิต ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 การเตรียมแผ่นชิ้นงาน โดยการพ่นและอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวเคลือบ

หลังจากนั้นจะตรวจสอบโดยกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา (Visual inspection) ซึ่งค่าที่ได้ออกมาจะเป็นข้อมูลแบบนับ (Attribute data) และแสดงออกมาเป็นมาตรวัดสองมาตรวัด

ได้แก่ มาตรฐานบัญญัติ (nominal scale) คือ ชี้นงานดีและเสีย และมาตรฐานอันดับ (ordinal) คือ 5 ระดับการยอมรับ ได้แก่ 0,1,2,3 และ 4 ในกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา นั้นจะต้องตรวจสอบทั้งหมด 7 ลักษณะ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.1 โดยการตรวจสอบจะยึดหลักเกณฑ์ตามเกณฑ์พิจารณาลักษณะผิวซึ่งเป็นมาตรฐานในการกำหนดสเปกของผลิตภัณฑ์ว่าผ่านหรือไม่ผ่านการยอมรับ

ตารางที่ 3.1 ลักษณะพื้นผิวเคลือบที่ต้องพิจารณาตรวจสอบ

ลักษณะ	ลักษณะความผิดปกติ
1.เป็นเม็ดนูน	มีก้อนเล็กๆติดที่พื้นผิวเคลือบ ทำให้ผิวนูนขึ้นมา
2. มีเส้นใย	มีเส้นใยเป็นเส้นยาวติดที่พื้นผิวเคลือบ
3. เป็นหลุม	พื้นผิวเคลือบเกิดลักษณะเป็นหลุมลงไป
4. เป็นฝ้า	มีลักษณะขุ่น มัว บนพื้นผิวเคลือบ
5. เป็นสะเก็ด	เป็นเกล็ดเล็กๆติดบนพื้นผิวเคลือบ (คล้ายกากเพชร)
6. สีเพี้ยน	เมื่อเทียบกับมาตรฐานแล้วมีความแตกต่างมากกว่าเกณฑ์การยอมรับของโรงงาน หรือ ที่ลูกค้ากำหนด
7. ปนเปื้อนเจดสีอื่นๆ	มีสีอื่นๆ เข้ามาปะปนในพื้นผิวเคลือบ

3. ด้านวิศวกรรม คือ เป็นมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพสีผง เกณฑ์หรือช่วงการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน ทำการวัดออกมาในรูปแบบของตัวเลข ในแต่ละชนิดของผลิตภัณฑ์ก็มีมาตรฐานการยอมรับที่แตกต่างกันด้วย แต่โดยทั่วไปนั้นมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพสีผงทางด้านวิศวกรรมจะมีหัวข้อที่ทำการตรวจสอบคุณภาพอยู่ 11 หัวข้อ คือ

1. การวัดความแตกต่างของสี ด้วยเครื่องวัดสี
2. การวัดขนาดของเม็ดสีผงด้วยเครื่องเลเซอร์
3. การวัดความเงาของฟิล์มสี
4. การทนแรงกระแทกของฟิล์มสี
5. การทนการดัดโค้งของฟิล์มสี
6. การยึดเกาะของฟิล์มสี

7. การวัดของแข็งของฟิล์มสีด้วยดินสอ
8. การวัดความถ่วงจำเพาะ
9. การตรวจสอบเจดสี
10. การวัดค่า Gel Time
11. การวัดความหนาของฟิล์มสี

3.4.2 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย ประกอบด้วย 11 กระบวนการตามคู่มือการปฏิบัติงานแสดงไว้ในภาพที่ 3.10 มีรายละเอียดขั้นตอนนี้

1. พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพรับตัวอย่างสีผง หรือเม็ดสีที่มีขนาดเล็ก (Granule) จากแผนกผลิตและบันทึกเวลารับในใบบันทึกการปรับสีก่อนผลิต ซึ่งเป็นเอกสารของแผนกผลิต
2. พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพทำการวัดขนาดเม็ดของสีผง พร้อมทั้งเตรียมแผ่นทดสอบสำหรับดูเจดสีและทดสอบการทนแรงกระแทกของฟิล์มสี หมายเหตุ กรณีที่เป็นสีผงพิเศษให้ปฏิบัติตามคู่มือเรื่องการเตรียมแผ่นทดสอบสีผงพิเศษโดยเฉพาะ
3. หัวหน้างานแผนกควบคุมคุณภาพหรือ หัวหน้ากะ หรือ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ร่วมกับหัวหน้างานแผนกผลิต หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่รับผิดชอบ พิจารณาตรวจสอบและอนุมัติคุณภาพสีผง โดยเทียบกับ มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพสีผง และเกณฑ์การพิจารณาลักษณะผิว พร้อมทั้งเพิ่มเติมในส่วนของข้อตกลงของลูกค้าในการพิจารณาด้วย ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการอนุมัติก่อนการผลิต

กรณีผ่านเกณฑ์ จะยอมรับให้ดำเนินการผลิตต่อเนื่อง

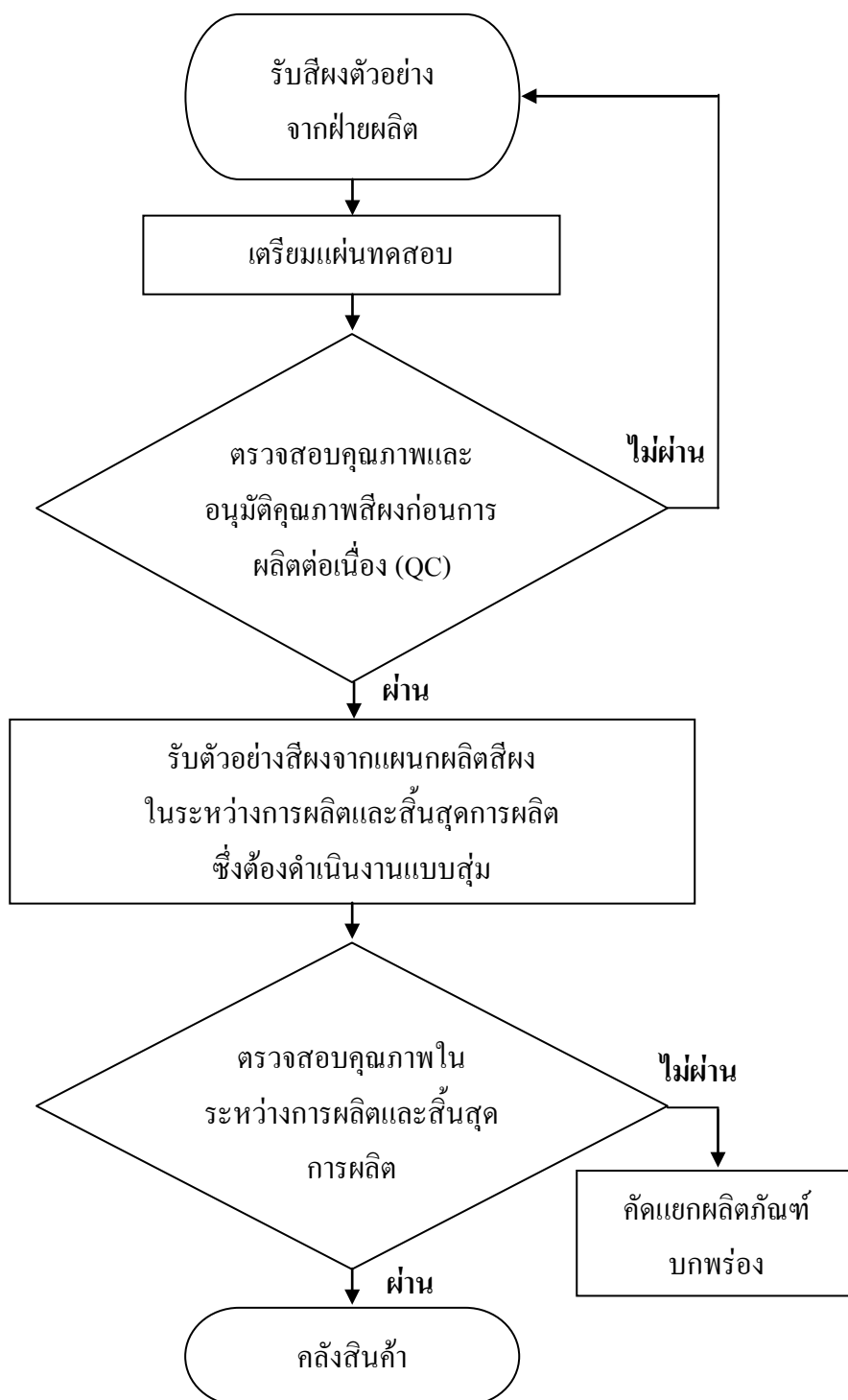
กรณีไม่ผ่านเกณฑ์ จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขเรื่องส่วนผสม หรือ ปัญหา

ต่างๆก่อน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์การยอมรับ

4. พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพรับตัวอย่างสีผง หรือเม็ดสีที่มีขนาดเล็ก (Granule) จากแผนกผลิต ในระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย ตามแผนการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบที่วางแผนไว้ พร้อมทั้งลงบันทึก
5. พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบคุณภาพสีผงสำเร็จรูป ที่รับมาทั้งระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย โดยเทียบกับ มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพสีผง และ

เกณฑ์การพิจารณาลักษณะผิว พร้อมทั้งเพิ่มเติมในส่วนข้อตกลงของลูกค้าในการพิจารณา
ร่วมด้วย

6. กรณีผ่านเกณฑ์ยอมรับ พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพจะทำการสุ่มตรวจความถูกต้องอีกครั้งของกล่องบรรจุภัณฑ์
7. กรณีไม่ผ่านเกณฑ์ยอมรับ จะเข้าสู่การดำเนินการเรื่อง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นตามข้อกำหนด และกักกันผลิตภัณฑ์เหล่านั้นให้เป็นของเสีย ห้ามนำไปใช้จนกว่าจะได้รับการพิจารณาจากแผนกควบคุมคุณภาพ
8. หากผลการตรวจสอบจากหัวข้อที่ 6 ถูกต้องไม่มีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการสุ่มตรวจ หัวหน้างานแผนกควบคุมคุณภาพหรือ หัวหน้ากะ หรือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเอกสาร แจ้งผลการตรวจสอบสู่หน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องทราบ
9. ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปถูกรับโอนเข้าสู่ระบบคลังสินค้า ทำการจัดเก็บตามระบบ FIFO เตรียมพร้อมส่งสินค้าให้กับลูกค้าที่ต้องการ
10. เจ้าหน้าที่ฝ่ายเอกสารบันทึกข้อมูลการผลิต และผลการตรวจสอบคุณภาพเพื่อจัดเก็บเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์และจัดเก็บเอกสาร ต้องทำการจัดเก็บตามระยะเวลาที่กำหนดโดยนโยบายของบริษัท หรือความต้องการของลูกค้า
11. พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพจัดเก็บและรักษาผลิตภัณฑ์ตัวอย่างในการตรวจสอบ เข้าสู่ระบบทะเบียนต่อไป เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบย้อนหลังหากเกิดการแจ้งปัญหาจากทางลูกค้า



ภาพที่ 3.10 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตและขั้นตอนสุดท้าย

บทที่ 4

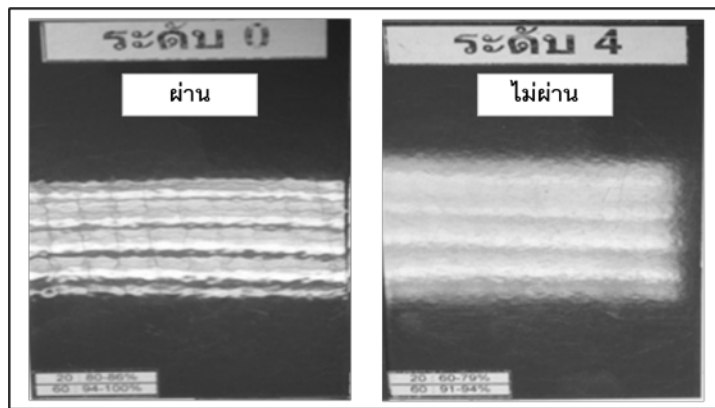
การวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่อง

และการออกแบบการประเมินผลของระบบการตรวจสอบ

4.1 รายละเอียดของความบกพร่องและวิธีการตรวจสอบ

4.1.1 ประเภทฝ้า

ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้า คือ ลักษณะที่มีโครงสร้างขนาดเล็กกระจายอยู่บนชั้นของฟิล์มสีทำให้เกิดการหักเหของแสงออกไปมุมต่างๆ ทำให้เกิดความขุ่นมัวขึ้นบริเวณพื้นผิวเคลือบเมื่อมีแสงมาตกกระทบ ซึ่งผลกระทบของฝ้าจะแสดงไว้ในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้า

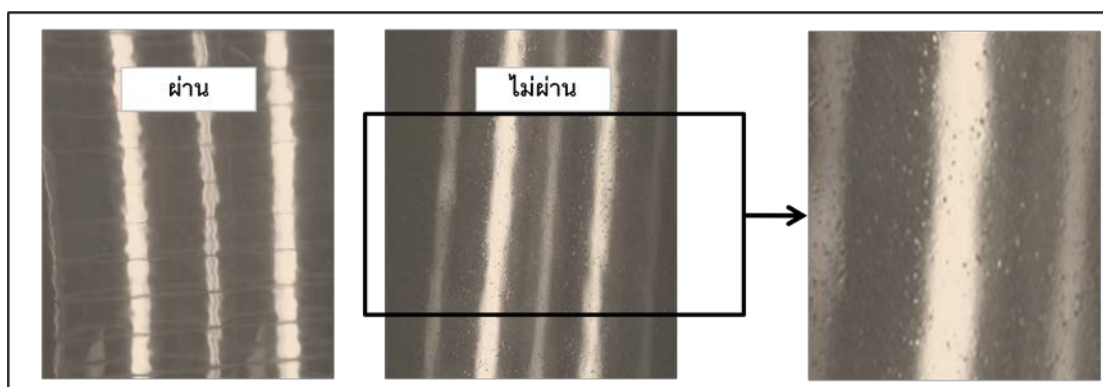
เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้าได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับการยอมรับ ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบกับแผ่นตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบ รายละเอียดแต่ละระดับแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ระดับการตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้า

ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด
0	ยอมรับ	ไม่มีฝ้า หรือความมัว
1	ยอมรับ	มองเห็นความมัวเล็กน้อยแต่ต้องใช้ในการพิจารณาถึงมองเห็น
2	ยอมรับ	มองเห็นความมัวแต่ไม่ชัดเจน
3	ไม่ยอมรับ	มองเห็นความฝ้า ความมัวอาจมีผลต่อเงา
4	ไม่ยอมรับ	มองเห็นฝ้าได้ชัดเจน ความเงาอาจต่ำกว่าเกณฑ์

4.1.2 ประเภทสะเก็ด

ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด คือ ลักษณะ ที่มีอนุภาคขนาดเล็ก กระจายตัวโดยทั่วอยู่บนชั้นของฟิล์มสี ทำให้เกิดเป็นจุดหรือเกล็ดขนาดเล็กสีขาว ซึ่งยากต่อการ สังเกตเห็น ซึ่งผลกระทบของสะเก็ดแสดงไว้ในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ดได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับการยอมรับ ซึ่ง ใช้ในการเปรียบเทียบกับแผ่นตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบ รายละเอียดแต่ละระดับแสดงไว้ใน ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระดับการตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด

ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด
0	ยอมรับ	ไม่มีสะเก็ด
1	ยอมรับ	มีสะเก็ดแต่ต้องใช้ในการพิจารณาถึงมองเห็น
2	ยอมรับ	ไม่ต้องพิจารณาก็มองเห็น ได้แต่มีปริมาณน้อย
3	ไม่ยอมรับ	ไม่ต้องพิจารณาก็มองเห็น ได้ มีปริมาณความถี่มากขึ้น
4	ไม่ยอมรับ	ไม่ต้องพิจารณาก็มองเห็น ได้มีปริมาณความถี่มาก กระจายทั่วแผ่น ความเงาต่ำ

4.1.3 ประเภทสีปนเปื้อน

ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อน คือ ลักษณะ พื้นผิวเคลือบ ที่ถูก ปนเปื้อนด้วยสีอื่นๆ โดยส่วนใหญ่จะเป็นจุดสีขนาดเล็กปะปนเข้ามา ซึ่งการสังเกตเห็นอาจจะยาก หรือง่ายขึ้นอยู่กับเฉดสีที่ปนเปื้อนกับเฉดสีหลัก เช่น ถ้าสีแดงปนเปื้อนในสีขาว จะสามารถสังเกต ได้ง่าย แต่หากเปลี่ยนเป็นสีที่ใกล้เคียงกันเช่น สีขาวปนเปื้อนในสีเทา ก็อาจจะสังเกตเห็น ได้ยากขึ้น

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อนได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับการยอมรับ ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบกับแผ่นตัวอย่าง รายละเอียดแต่ละระดับแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

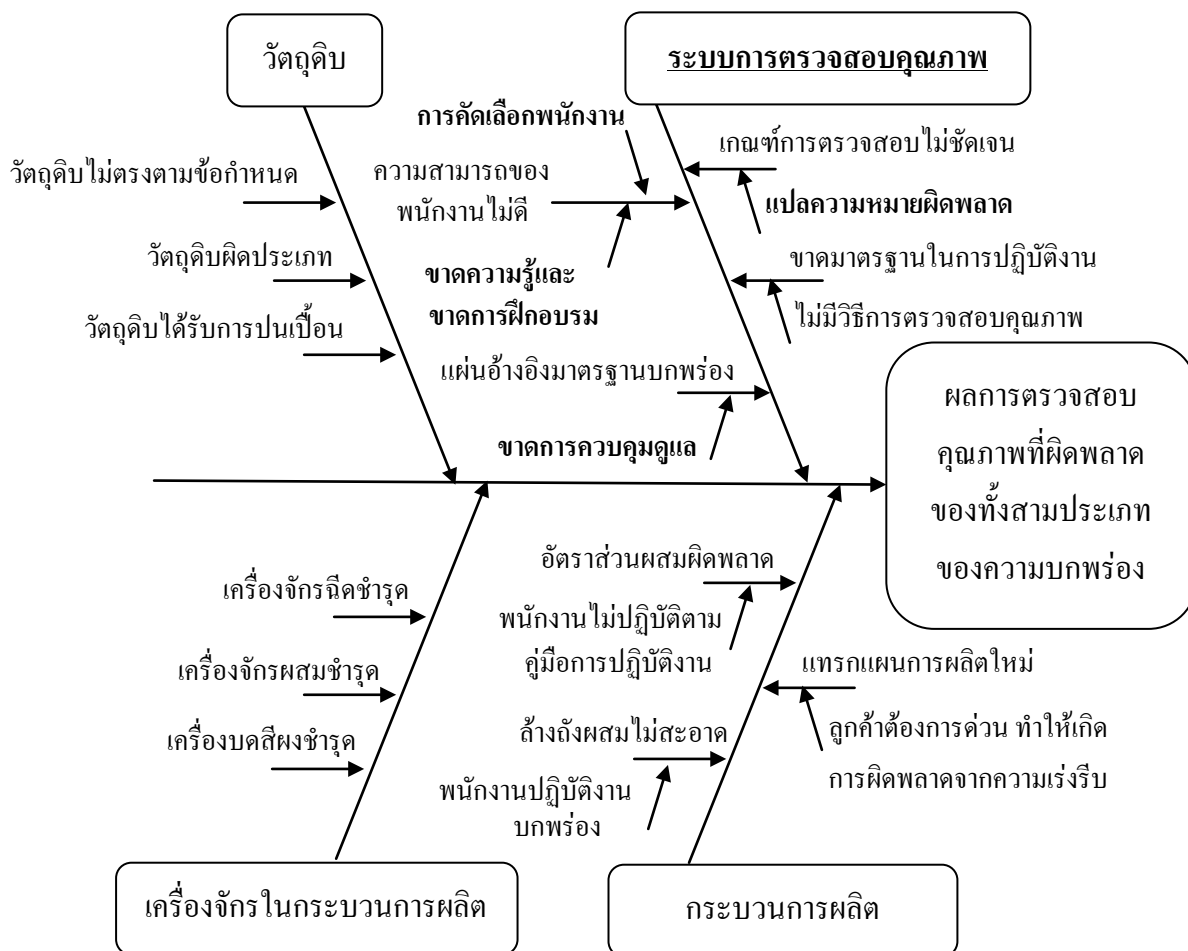
ตารางที่ 4.3 ระดับการตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน

ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด
0	ยอมรับ	ไม่มีจุดปนเปื้อนกับเฉดสีอื่น
1	ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ไม่ชัดไม่เกิน 2 จุด
2	ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ชัดไม่เกิน 2 จุด
3	ไม่ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ชัดไม่เกิน 3 จุด
4	ไม่ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ชัด

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุความบกพร่อง

4.2.1 การวิเคราะห์สาเหตุความบกพร่องด้วยแผนผังก้างปลา

เมื่อทราบว่าเกิดความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ดและประเภทสีปนเป็นน้เงินในปริมาณที่สูงและทั้งสามประเภทของความบกพร่องนั้นตรวจสอบได้ยุ่งยาก โดยที่ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าผลการตรวจสอบคุณภาพมีความผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งการจะแก้ไขความผิดพลาดนั้นจำเป็นต้องอาศัยแผนผังก้างปลาทำการวิเคราะห์ โดยที่จะต้องระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์จากแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้จัดการฝ่าย หัวหน้าแผนก และหัวหน้างาน เป็นต้น โดยผลการวิเคราะห์ผังก้างปลาแสดงไว้ในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์สาเหตุความบกพร่องด้วยแผนผังก้างปลา

จากภาพที่ 4.3 อธิบายได้ว่า จากการระดมความคิดเพื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุแห่งความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบทั้งสามประเภท ทำให้สามารถแบ่งสาเหตุหลักออกมาได้ 4 สาเหตุ ได้แก่ วัตถุดิบ ระบบการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องจักรในกระบวนการผลิต และกระบวนการผลิต ซึ่งจาก

สาเหตุหลักทั้ง 4 สาเหตุได้ถูกสรุปให้สาเหตุหลักที่เป็นไปได้มากที่สุด คือ สาเหตุของระบบการตรวจสอบบกพร่อง โดยที่มีสาเหตุย่อยที่เป็นสาเหตุรากเหง้าต่างๆดังนี้

1. ความสามารถของพนักงานไม่ดี คือ ความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพบกพร่อง ซึ่งพนักงานอาจไม่สามารถตรวจจับความบกพร่องที่เกิดกับพื้นผิวเคลือบได้ ซึ่งมีสาเหตุรากเหง้ามาจากการขาดความรู้และขาดการฝึกอบรมที่ดี นอกจากนี้ อาจมาจากการจัดสรรหรือการคัดเลือกพนักงานตรวจสอบคุณภาพไม่เหมาะสมกับความสามารถที่มีอยู่ ทำให้ผลการตรวจสอบบกพร่องซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถของพนักงานไม่ดี หรือไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ
2. แผ่นอ้างอิงมาตรฐานบกพร่อง คือ แผ่นที่ถูกใช้เป็นมาตรฐานในการอ้างอิงความถูกต้องของผลการตรวจสอบคุณภาพของพนักงานและเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันและสนับสนุนผลการตรวจสอบคุณภาพของพนักงานเกิดการชำรุดเสียหาย และไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน ย่อมส่งผลให้เกิดผลการตรวจสอบที่บกพร่องด้วย โดยสาเหตุรากเหง้าที่ทำให้แผ่นอ้างอิงมาตรฐานบกพร่อง คือ การขาดการควบคุมดูแล
3. เกณฑ์การตรวจสอบไม่ชัดเจน คือ เกณฑ์การยอมรับที่ใช้ถูกใช้เป็นมาตรฐานในการอ้างอิงความถูกต้องของผลการตรวจสอบคุณภาพของพนักงานนั้นแปลความหมายไม่ชัดเจนหรือเข้าใจได้ยาก โดยเกิดจากนิยามที่คลุมเครือทำให้แปลความหมายหรือตีความหมายแตกต่างกันออกไป
4. ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน คือ ไม่มีวิธีการตรวจสอบคุณภาพที่เป็นมาตรฐาน ทำให้พนักงานแต่ละปฏิบัติตามแนวคิดของตนเองส่งผลให้เกิดช่องว่างระหว่างพนักงาน และการตรวจสอบคุณภาพจะไม่มีมาตรฐานที่ถูกต้อง

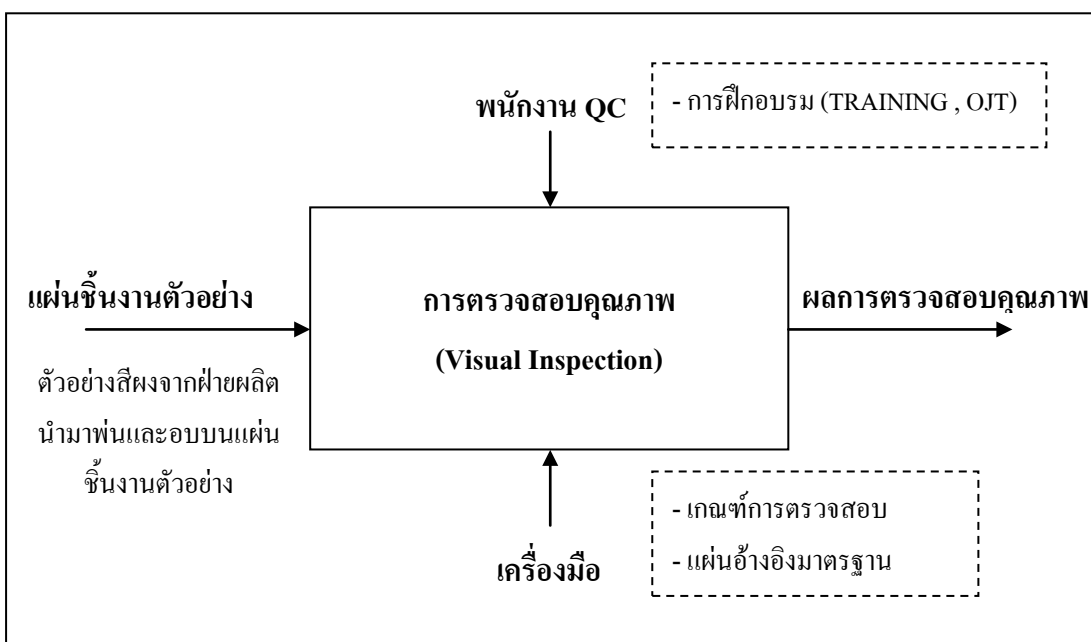
จากสาเหตุทั้งสี่ประการนั้นจะนำไปสู่การปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดี หรือ ยอมรับผลิตภัณฑ์ที่เสีย โดยที่ถ้าพนักงานปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดีก็จะทำให้ปริมาณของเสียเพิ่มขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามถ้ายอมรับผลิตภัณฑ์ที่เสีย และเกิดในขั้นตอนของการอนุมัติให้เริ่มการผลิตก็จะทำให้มีปริมาณของเสียเกิดขึ้นสูงเช่นกัน

ในการที่จะยืนยันว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นบกพร่องจริงจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลมาสนับสนุนสาเหตุรากเหง้าที่ได้จากแผนผังก้างปลา ซึ่งการยืนยันว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นบกพร่องตามที่กล่าวมาจะใช้การประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพมายืนยัน ซึ่งการที่จะประเมินผลได้นั้นจะต้องออกแบบวิธีการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพเสียก่อน (รายละเอียดการออกแบบอยู่ในหัวข้อถัดไป)

4.3 การออกแบบวิธีการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

จากหัวข้อที่ผ่านมา พบว่าความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบ มีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ดและประเภท สีปนเปื้อน โดยมีของเสียรวมกันอยู่ที่ 86.6% ของจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเป็นการยืนยันว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความบกพร่องจริง เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขต่อไป

ดังนั้นจะขอสรุปรายละเอียดระบบการตรวจสอบคุณภาพของทั้งสามประเภท ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 ระบบการตรวจสอบคุณภาพของทั้งสามประเภทก่อนการปรับปรุง

จากภาพที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบคุณภาพต้องอาศัยพนักงานและเครื่องมือที่เป็นได้แก่ เกณฑ์การตรวจสอบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ทำให้การออกแบบเพื่อประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นจะอาศัยการวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis) ในกรณีข้อมูลแบบนับ (Attribute data) ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ในมาตรวัดสองมาตรวัดได้แก่ มาตรนามบัญญัติ (nominal scale) และมาตรอันดับ (ordinal) เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาและดำเนินการแก้ไขต่อไป ทำให้การออกแบบการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพจะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก โดยที่ขั้นตอนที่ 1 เริ่มจากการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพในการตรวจสอบ พื้นผิวเคลือบจากแผ่นตัวอย่างที่ใช้ประเมินผล ขั้นตอนที่ 2 ยืนยันสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความสามารถของ ระบบการตรวจสอบ

คุณภาพมีความบกพร่อง และขั้นตอนสุดท้าย ขั้นตอนที่ 3 เป็นการสรุปแนวทางแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่อง

4.3.1 การประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ

การประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในผลิตภัณฑ์สีผง นั้น จะใช้การทดสอบจากแผ่นตัวอย่างที่ได้เตรียมไว้ โดยการตรวจสอบด้านคุณลักษณะเชิงคุณภาพ (Attribute Characteristic) คือ การตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของพื้นผิวเคลือบว่ามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีขั้นตอนการประเมินผล ดังนี้

1. เลือกผู้ชำนาญการซึ่งเป็นบุคคลที่มีความสามารถในการแยกแยะคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ดี หรือ เสีย และลูกค้าให้การยอมรับในผลการตรวจสอบ ในที่นี้ได้เลือกหัวหน้างานที่มีความชำนาญสูงสุดในแผนกควบคุมคุณภาพ

2. กำหนดขนาดรุ่นมาตรฐานสำหรับใช้ในการตรวจสอบ ประกอบด้วย ตัวอย่างที่มีคุณภาพดีจำนวน 1 ใน 3 ของตัวอย่างทั้งหมด ตัวอย่างที่มีคุณภาพไม่ดี อีกจำนวน 1 ใน 3 ของตัวอย่างทั้งหมด และอีก 1 ใน 3 เป็นตัวอย่างที่มีคุณภาพแบบก้ำกึ่ง โดยประกอบด้วยงานดีแบบก้ำกึ่ง และงานไม่ดีแบบก้ำกึ่งอย่างละเท่าๆ กัน ซึ่งจากการศึกษาวิธีการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในโรงงานกรณีศึกษาที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการตรวจจับของเสีย พบว่ามีระดับของการตรวจสอบอยู่ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 0-4 โดยที่ระดับ 0-2 คือ ผ่านการยอมรับ และระดับ 3-4 คือ ไม่ผ่านการยอมรับ ดังนั้นการทดสอบความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบจากแผ่นตัวอย่าง จึงมีการเตรียมแผ่นตัวอย่าง ที่ใช้ประเมินผล ออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ แผ่นคุณภาพดี (ระดับ 0-1), แผ่นคุณภาพก้ำกึ่งดี (ระดับ 2), แผ่นคุณภาพก้ำกึ่งไม่ดี (ระดับ 3) และแผ่นคุณภาพไม่ดี (ระดับ 4)

3. เลือกปัญหาหรือความบกพร่องที่ทำการศึกษา ซึ่งได้เลือกความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบอยู่ 3 ประเภท จากปัจจัยเรื่องของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ ประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ดและประเภทสีปนเปื้อน

4. เลือกพนักงาน ของระบบการตรวจสอบคุณภาพที่ใช้ในการประเมินผลครั้งนี้ โดยพนักงานเหล่านี้มีหน้าที่ประจำในการตรวจสอบคุณภาพ และได้ผ่านการฝึกอบรม มาแล้ว ในการประเมินผลครั้งนี้ได้กำหนดพนักงาน จำนวนทั้งหมด 14 คน แบ่งเป็นกะเช้า 7 คนและกะกลางคืน 7 คนเช่นกัน โดยมีรายชื่อและประวัติการทำงานดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงรายชื่อพนักงานและประวัติการทำงานที่เข้าทดสอบ

ข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพ				
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	อายุการทำงาน	กะทำงาน
1	ไอศูรย์	พนักงาน QC	3 ปี 4 เดือน	A
2	ภูษิต	พนักงาน QC	8 ปี 9 เดือน	A
3	ธีรพงศ์	พนักงาน QC	1 ปี 2 เดือน	A
4	พิทักษ์	พนักงาน QC	0 ปี 9 เดือน	A
5	สิทธิชัย	พนักงาน QC	1 ปี 5 เดือน	A
6	วิชัย	พนักงาน QC	3 ปี 3 เดือน	A
7	นันทชัย	พนักงาน QC	3 ปี 2 เดือน	A
8	วิกร	พนักงาน QC	3 ปี 4 เดือน	B
9	พิชัย	พนักงาน QC	8 ปี 6 เดือน	B
10	วัชรระ	พนักงาน QC	2 ปี 4 เดือน	B
11	พิสิฐ	พนักงาน QC	3 ปี 4 เดือน	B
12	วิโรจน์	พนักงาน QC	1 ปี 2 เดือน	B
13	ณัฐพงศ์	พนักงาน QC	6 ปี 4 เดือน	B
14	ยุทธนา	พนักงาน QC	11 ปี 6 เดือน	B

5. กำหนดจำนวนชิ้นงานตัวอย่าง และจำนวนในการ ประเมินผลซ้ำ ซึ่งสรุปว่าจะ ประเมินผลโดยใช้จำนวนชิ้นงานตัวอย่าง 24 แผ่นและประเมินผลซ้ำ 3 ครั้ง โดยที่จะเก็บสีผงมาใช้ ในการประเมินผล 2 เฉดสีด้วยกันคือ เฉดสีเข้มและเฉดสีอ่อน ทำให้มีแบบประเมินผลทั้งหมด 5 แบบประเมินได้แก่

- แบบประเมินที่ 1 คือ ประเภทฝ้าในเฉดสีอ่อน
- แบบประเมินที่ 2 คือ ประเภทฝ้าในเฉดสีเข้ม
- แบบประเมินที่ 3 คือ ประเภทสะเก็ดในเฉดสีอ่อน
- แบบประเมินที่ 4 คือ ประเภทสะเก็ดในเฉดสีเข้ม
- แบบประเมินที่ 5 คือ ประเภทสีปนเปื้อนในเฉดสีอ่อน

โดยแต่ละแบบประเมินจะมีจำนวนชิ้นงานตัวอย่าง 24 แผ่น แบ่งเป็น แผ่นคุณภาพดี 8 แผ่น, แผ่นคุณภาพก้ำกึ่งดี 4 แผ่น, แผ่นคุณภาพก้ำกึ่งไม่ดี 4 แผ่น และแผ่นคุณภาพไม่ดี 8 แผ่น และ

ทำการประเมินผลซ้ำ 3 ครั้ง โดยที่การประเมินผล พนักงานหนึ่งคนจะทำการทดสอบทั้งหมด 72 ครั้ง ต่อ 1 แบบประเมิน ซึ่งได้แสดงแผ่นตัวอย่างที่ใช้ประเมินผลจำนวน 24 แผ่น ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แผ่นตัวอย่างที่ใช้ประเมินผลจำนวน 24 แผ่น

6. สุ่มพนักงานตรวจสอบขึ้นมาคนหนึ่ง แล้วให้ตรวจสอบตัวอย่างงานแบบสุ่ม เพื่อประเมินผลคุณภาพว่าผ่านหรือไม่ผ่าน และอยู่ในระดับการยอมรับที่ระดับใด การทบทวนผลนั้นต้องอยู่ภายใต้สภาวะการควบคุมเดียวกัน

7. สุ่มพนักงานมาอีก และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 5 โดยทำไปเรื่อยๆ จนครบทุกคนตามที่ออกแบบไว้

8. พนักงานทุกคนจะถูกเก็บบันทึกข้อมูลการทดสอบทั้งหมดลงในแบบประเมินผลพนักงานในเรื่องการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับ

4.3.2 ยืนยันสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพมีความบกพร่อง

ในการยืนยันสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพมีความบกพร่องนั้นจะทำการยืนยันโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า ระเบียบวิธีการวิเคราะห์ความเห็นพ้องของข้อมูลแบบนับ (Attribute agreement analysis) ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ในมาตรวัดสองมาตรวัด ได้แก่ มาตรนามบัญญัติ (nominal scale) และมาตรอันดับ (ordinal scale) เพื่อยืนยันสาเหตุเหล่านั้นว่าเป็นรากเหง้าที่ทำให้ความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ มีความบกพร่องและนำมาสู่การดำเนินการแก้ไขความบกพร่องคุณภาพ ดังนั้นการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็นสองกระบวนการหลักดังนี้

1. การวิเคราะห์ระบบการวัดในมาตรวัดแบบมาตรนามบัญญัติ (Nominal scale)
2. การวิเคราะห์ระบบการวัดในมาตรวัดแบบมาตรอันดับ (Ordinal scale)

1. การวิเคราะห์ระบบการวัดในมาตรวัดแบบมาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal)
 - ค่ารีพีทเทเบิลิตี้ของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ คือ ความสามารถในการตรวจสอบซ้ำของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ จะพิจารณาผลการตรวจสอบที่ได้ผลเหมือนกันทุกครั้ง (3 ครั้ง)
 - ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้า และ ประสิทธิภาพด้านรีพีทเทเบิลิตี้ในระบบการตรวจสอบ คือ ค่าที่ใช้ในการ บ่งชี้ว่าผลการตรวจสอบของพนักงานตรวจสอบคุณภาพว่ามีความเห็นพ้องกันในระดับใด
 - ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์และค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของคะแนนแอตทริบิวต์ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของพนักงานและระบบการตรวจสอบคุณภาพ ตามลำดับ คือ ความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงซึ่งจะพิจารณาผลการตรวจสอบที่ได้ผลเหมือนกันทุกครั้งและถูกต้องตามคุณภาพแท้จริง (Standard)
2. การวิเคราะห์ระบบการวัดในมาตรวัดแบบมาตรอันดับ (Ordinal scale)
 - ค่ารีพีทเทเบิลิตี้ของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ
 - ประสิทธิภาพด้านรีพีทเทเบิลิตี้ในระบบการตรวจสอบ ซึ่งแสดงถึงความเห็นพ้องกัน
 - ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้า ที่แสดงว่าระดับใดของมาตรอันดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่บกพร่อง
 - ค่าสัมประสิทธิ์แคนคอลลี่ที่แสดงว่าระดับที่บกพร่องของมาตรอันดับนั้นมีการแกว่งหรือการกระโดดข้ามระดับมากน้อยเท่าไร
 - ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์และค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของคะแนนแอตทริบิวต์ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของพนักงานและระบบการตรวจสอบคุณภาพ ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ความสามารถของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

- O_E , I_{FA} , I_{miss} และ ค่าความเอนเอียง (Bias)

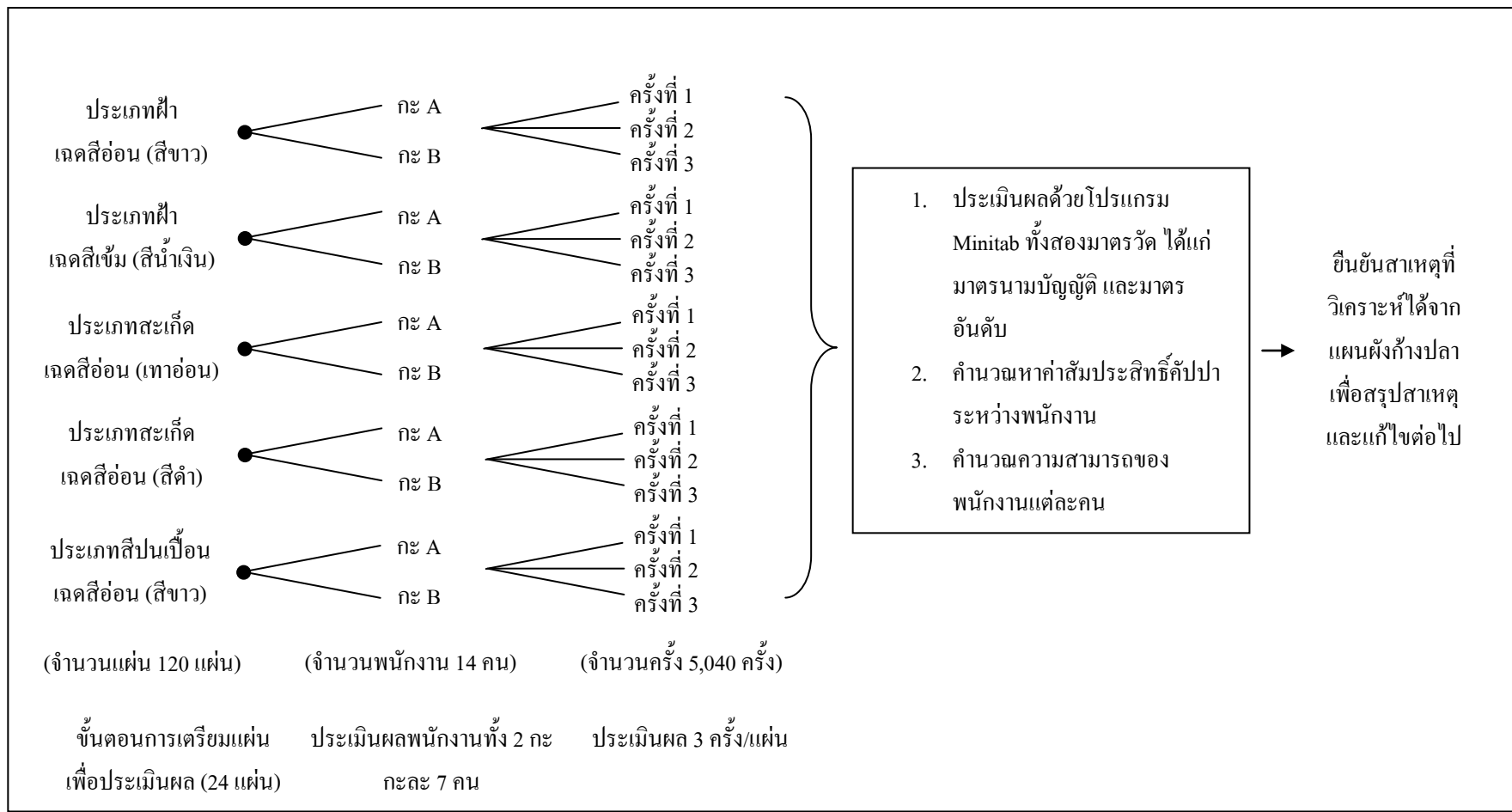
ในส่วนของการวิเคราะห์ผลทั้งสองมาตรวัด ส่วนผลของค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าที่แสดงความเห็นพ้องกันของผลการตรวจสอบระหว่างพนักงานในมาตร นามบัญญัติ และการ วิเคราะห์ความสามารถของพนักงานตรวจสอบคุณภาพแต่ละคนจะเป็นการคำนวณตามสูตรคำนวณในบทที่ 2 ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการ

คำนวณในภาคผนวก ก (ภาคผนวกที่ ค.1 และ ค.2) โดยผลการยืนยันนั้นจะถูกอธิบายอย่างละเอียดในบทที่ 5

4.3.3 สรุปแนวทางแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่อง

หลังจากที่ได้ผลการประเมิน ความสามารถของ ระบบการตรวจสอบคุณภาพและยืนยันเป็นที่ชัดเจนว่าสาเหตุสำคัญทั้ง 4 ประการ (จากบทที่ 3) นั้นทำให้ ความสามารถของ ระบบการตรวจสอบคุณภาพบกพร่องจริงอันส่งผลต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงต้องทำการสรุปแนวทางการแก้ไขที่สอดคล้องต่อสาเหตุทั้ง 4 ประการ เพื่อปรับปรุง ความสามารถของ ระบบการตรวจสอบคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

จากหัวข้อที่ 4.3.1 ถึง 4.3.3 สามารถสรุปออกมาเป็นแผนภาพต้นไม้ (Tree diagram) เพื่อให้เห็นภาพรวมของการออกแบบวิธีการประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แผนภาพต้นไม้แสดงการออกแบบเพื่อการประเมินผล

บทที่ 5

การประเมินผลระบบการตรวจสอบก่อนการปรับปรุง

5.1 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฟ้าแดดสีอ่อน

5.1.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)

Attribute Agreement Analysis for Result G-NG						
Within Appraisers						
Assessment Agreement						
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI		
1	24	24	100.00	(88.27, 100.00)		
2	24	19	79.17	(57.85, 92.87)		
3	24	19	79.17	(57.85, 92.87)		
4	24	19	79.17	(57.85, 92.87)		
5	24	17	70.83	(48.91, 87.38)		
6	24	20	83.33	(62.62, 95.26)		
7	24	16	66.67	(44.68, 84.37)		

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Each Appraiser vs Standard						
Assessment Agreement						
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI		
1	24	16	66.67	(44.68, 84.37)		
2	24	19	79.17	(57.85, 92.87)		
3	24	18	75.00	(53.29, 90.23)		
4	24	19	79.17	(57.85, 92.87)		
5	24	17	70.83	(48.91, 87.38)		
6	24	15	62.50	(40.59, 81.20)		
7	24	16	66.67	(44.68, 84.37)		

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Assessment Disagreement							
Appraiser	# NG / G	Percent	# G / NG	Percent	# Mixed	Percent	
1	4	33.33	4	33.33	0	0.00	
2	0	0.00	0	0.00	5	20.83	
3	1	8.33	0	0.00	5	20.83	
4	0	0.00	0	0.00	5	20.83	
5	0	0.00	0	0.00	7	29.17	
6	1	8.33	4	33.33	4	16.67	
7	0	0.00	0	0.00	8	33.33	

NG / G: Assessments across trials = NG / standard = G.
G / NG: Assessments across trials = G / standard = NG.
Mixed: Assessments across trials are not identical.

ภาพที่ 5.1 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฟ้าแดดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	14	58.33	(36.64, 77.89)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	14	58.33	(36.64, 77.89)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 5.1 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ่าเฉดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG (ต่อ)

จากภาพที่ 5.1 จะพบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) จะเป็นผลการประเมินในพนักงานแต่ละคนเกี่ยวกับความสม่ำเสมอในการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (consistency of each appraiser's answers) ซึ่งให้พนักงานทั้งหมด 7 คนของกะA ตรวจสอบแผ่นที่ใช้ประเมินจำนวน 24 แผ่น โดยที่ทำการตรวจสอบซ้ำ (trials) 3 ครั้ง กล่าวคือ พนักงานแต่ละคนจะต้องตรวจสอบแผ่นที่ใช้ประเมินผล 3 ครั้งต่อหนึ่งแผ่น เพื่อคว่าได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันทั้งสามครั้งมีจำนวนกี่แผ่น โดยเป็นการเปรียบเทียบผลลัพธ์ในแต่ละครั้งของพนักงานคนเดียวกันว่าตรงกันหรือไม่ในการตรวจสอบแผ่นเดียวกัน และผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 7 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 16 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 66.67% ซึ่งเรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ริฟิททะเลบิลิตี้ นอกจากนี้เกณฑ์การยอมรับจะถูกกำหนดให้ผลลัพธ์ควรมากกว่า 80 % หรือ ควรได้ผลลัพธ์ตั้งแต่ 20 แผ่นขึ้นไปซึ่งคิดเป็น 83.33% ดังนั้นจะมีเพียงพนักงานคนที่ 1 และ 6 ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เท่านั้น

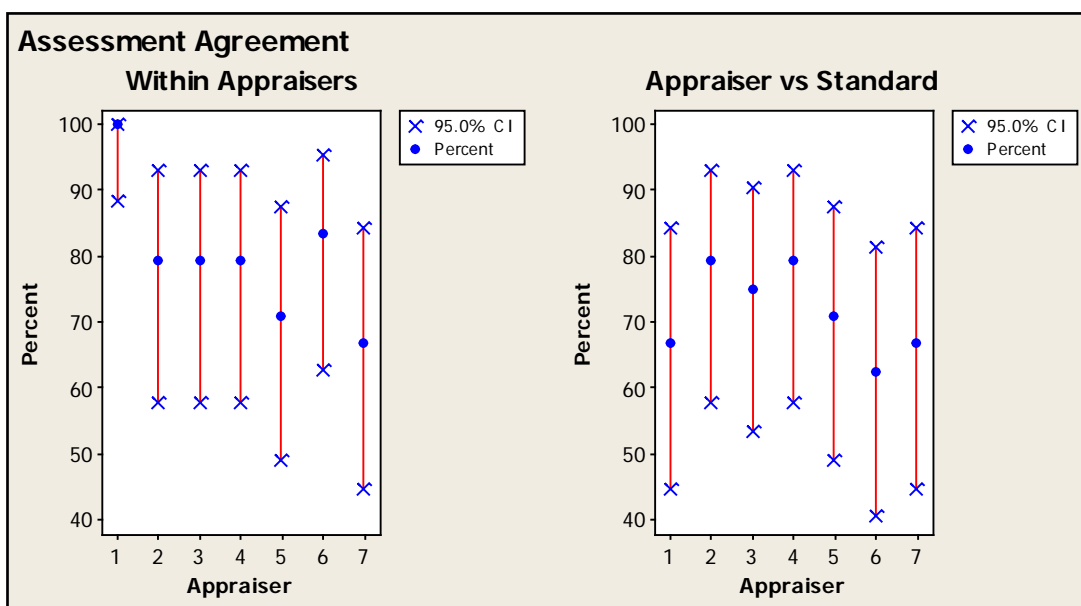
ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) คือการนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งมาเปรียบเทียบกับผลเฉลยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่หนึ่ง พนักงานคนที่ 6 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 20 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 20 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะเห็นได้ว่า มีเพียง 15 แผ่นเท่านั้นที่ถูกต้อง สรุปได้ว่า พนักงานคนที่ 6 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 15 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 62.50% ซึ่งเรียกว่า %Attribute score โดยที่มีผลการประเมินต่ำที่สุดด้วย และจากข้อมูลส่วนที่หนึ่งจะมีพนักงานคนที่ 1 และ 6 ที่ผ่านการยอมรับแต่เมื่อพิจารณาในส่วนที่สองต่อพบว่าทั้งสองคนนี้ไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ ดังนั้นไม่มีพนักงานคนใดที่เหมาะสมให้ตรวจสอบคุณภาพได้

นอกจากนี้ในส่วนที่สองยังชี้ให้เห็นข้อผิดพลาดของพนักงานแต่ละคน เช่น พนักงานคนที่ 6 ได้ปฏิบัติอย่างผิดพลาด (ความผิดพลาดประเภทที่ I) จำนวน 1 แผ่น ได้ยอมรับอย่างผิดพลาด (ความผิดพลาดประเภทที่ II) จำนวน 4 แผ่น และมีผลลัพธ์ที่ผสมกันระหว่าง G กับ NG (ขาดความสามารถในการทำซ้ำ) อีกจำนวน 4 แผ่น รวมมีจำนวนผลลัพธ์ที่ผิดพลาดหรือบกพร่องทั้งหมด 9 แผ่น ซึ่งเป็นผลทำให้มีจำนวนผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องเพียง 15 แผ่นเท่านั้น

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งซึ่งแสดงผลเฉพาะพนักงานแต่ละคนมาทำการพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนให้เป็นภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 14 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 58.33% ซึ่งเรียกว่า ค่าประสิทธิผลด้านรีพีทะบิลิตี โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่สามมาเปรียบเทียบกับผลเฉลี่ยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่สามพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 14 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 14 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลี่ยจะเห็นได้ว่าทุกแผ่นนั้นถูกต้อง สรุปได้ว่า พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 14 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 58.33% ซึ่งเรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลของคะแนนแอตทริบิวต์ โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์นี้อ้างอิงมาจากภาคผนวก ก .1 ซึ่งได้แสดงผลลัพธ์จากการประเมินผลพนักงานทุกคนในกะ A นอกจากนี้ยังได้สรุปผลไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ่าเจดสีอ่อนของกะ A แบบ G-NG

กะทำงานกลางคืน (กะB)

Attribute Agreement Analysis for Result G-NG

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
8	24	20	83.33	(62.62, 95.26)
9	24	19	79.17	(57.85, 92.87)
10	24	20	83.33	(62.62, 95.26)
11	24	19	79.17	(57.85, 92.87)
12	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
13	24	18	75.00	(53.29, 90.23)
14	24	17	70.83	(48.91, 87.38)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Each Appraiser vs Standard

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
8	24	18	75.00	(53.29, 90.23)
9	24	16	66.67	(44.68, 84.37)
10	24	20	83.33	(62.62, 95.26)
11	24	18	75.00	(53.29, 90.23)
12	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
13	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
14	24	17	70.83	(48.91, 87.38)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	16	66.67	(44.68, 84.37)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	16	66.67	(44.68, 84.37)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 5.3 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

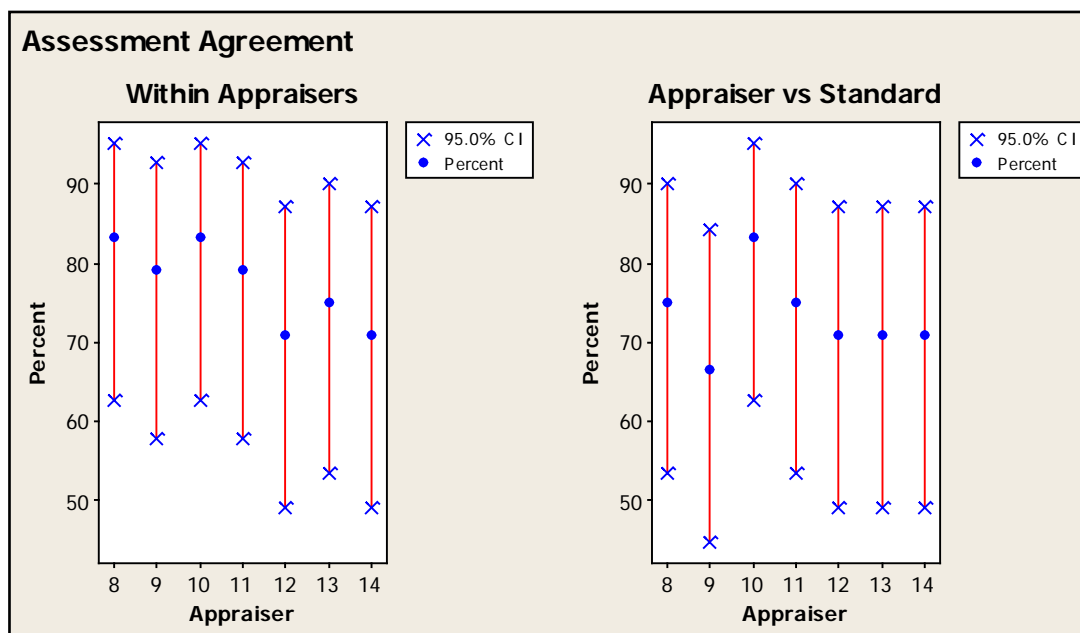
จากภาพที่ 5.3 จะพบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 12 และ 14 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 17 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 70.83% นอกจากนี้ยังมีเพียงพนักงานคนที่ 8 และ 10 ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เท่านั้น

ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 9 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 16 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 66.67% โดยที่มีผลการประเมินต่ำที่สุด และมีเพียงพนักงานคนที่ 10 ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เท่านั้น

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในกะB พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 16 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 66.67% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่สามมาเปรียบเทียบกับผลเฉลี่ยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 16 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 66.67% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์อ้างอิงมาจากภาคผนวก ก .2 ซึ่งได้แสดงผลลัพธ์จากการประเมินผลพนักงานทุกคนในกะ B นอกจากนี้ยังได้สรุปผลทั้งหมดแสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ่าเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

5.1.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานฉบับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

Attribute Agreement Analysis for Result levels					
Within Appraisers					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
1	24	24	100.00	(88.27, 100.00)	
2	24	16	66.67	(44.68, 84.37)	
3	24	16	66.67	(44.68, 84.37)	
4	24	18	75.00	(53.29, 90.23)	
5	24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
6	24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
7	24	15	62.50	(40.59, 81.20)	
# Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.					
Each Appraiser vs Standard					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
1	24	14	58.33	(36.64, 77.89)	
2	24	15	62.50	(40.59, 81.20)	
3	24	15	62.50	(40.59, 81.20)	
4	24	18	75.00	(53.29, 90.23)	
5	24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
6	24	12	50.00	(29.12, 70.88)	
7	24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
# Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.					
Fleiss' Kappa Statistics					
Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	1	0.40000	0.117851	3.3941	0.0003
	2	-0.20000	0.117851	-1.6971	0.9552
	3	-0.20000	0.117851	-1.6971	0.9552
	4	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	Overall	0.46429	0.060703	7.6485	0.0000
2	0	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	1	0.50000	0.117851	4.2426	0.0000
	2	0.30000	0.117851	2.5456	0.0055
	3	0.70000	0.117851	5.9397	0.0000
	4	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	Overall	0.73214	0.060703	12.0611	0.0000
3	0	0.91579	0.117851	7.7707	0.0000
	1	0.74603	0.117851	6.3303	0.0000
	2	0.30000	0.117851	2.5456	0.0055
	3	0.41579	0.117851	3.5281	0.0002
	4	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	Overall	0.71332	0.061081	11.6783	0.0000
4	0	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	1	0.90000	0.117851	7.6368	0.0000
	2	0.50483	0.117851	4.2836	0.0000
	3	0.53275	0.117851	4.5206	0.0000
	4	0.96964	0.117851	8.2277	0.0000

ภาพที่ 5.5 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผู้เจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4

5	0	0.86325	0.117851	7.3249	0.0000
	1	0.78850	0.117851	6.6907	0.0000
	2	0.52758	0.117851	4.4767	0.0000
	3	0.45063	0.117851	3.8237	0.0001
	4	0.96768	0.117851	8.2110	0.0000
	Overall	0.74966	0.061086	12.2721	0.0000
6	0	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	1	0.30000	0.117851	2.5456	0.0055
	2	-0.11909	0.117851	-1.0105	0.8439
	3	-0.19024	0.117851	-1.6143	0.9468
	4	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	Overall	0.46407	0.060750	7.6390	0.0000
7	0	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	1	0.16729	0.117851	1.4195	0.0779
	2	0.22482	0.117851	1.9076	0.0282
	3	0.48881	0.117851	4.1477	0.0000
	4	1.00000	0.117851	8.4853	0.0000
	Overall	0.62354	0.061205	10.1877	0.0000

Kendall's Correlation Coefficient

Appraiser	Coef	SE Coef	Z	P
1	0.781250	0.0843338	9.2495	0.0000
2	0.906250	0.0843338	10.7317	0.0000
3	0.899638	0.0843338	10.6533	0.0000
4	0.937199	0.0843338	11.0986	0.0000
5	0.925213	0.0843338	10.9565	0.0000
6	0.766889	0.0843338	9.0792	0.0000
7	0.849655	0.0843338	10.0606	0.0000

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	11	45.83	(25.55, 67.18)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	11	45.83	(25.55, 67.18)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.968434	0.0445435	21.7413	0.0000
1	0.543117	0.0445435	12.1929	0.0000
2	0.219734	0.0445435	4.9330	0.0000
3	0.313961	0.0445435	7.0484	0.0000
4	0.991045	0.0445435	22.2489	0.0000
Overall	0.649965	0.0230267	28.2266	0.0000

Kendall's Correlation Coefficient

Coef	SE Coef	Z	P
0.866585	0.0318752	27.1814	0.0000

ภาพที่ 5.5 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเช็ดมือของกะ A แบบ 0-4 (ต่อ)

จากภาพที่ 5.5 จะพบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) จะเป็นผลการประเมินในพนักงานแต่ละคนเกี่ยวกับความสม่ำเสมอในการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (consistency of each appraiser's answers) กล่าวคือ พนักงานแต่ละคนจะต้องตรวจสอบแผ่นที่ใช้ประเมินผล 3 ครั้งต่อหนึ่งแผ่น เพื่อดูว่าได้ผลลัพธ์ที่เหมือนทั้งหมดทั้งสามครั้งจำนวนกี่แผ่น โดยผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 5 และ 6 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 13 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 54.17% ซึ่งเรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ รีพิทเทบิลิตี้ นอกจากนี้เกณฑ์การยอมรับจะถูกกำหนดให้ผลลัพธ์ควรมีจำนวนตั้งแต่ 20 แผ่นขึ้นไป ซึ่งคิดเป็น 83.33% ดังนั้นจะมีเพียงพนักงานคนที่ 1 ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เท่านั้น

ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) คือการนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งมาเปรียบเทียบกับผลเฉลยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่หนึ่ง พนักงานคนที่ 6 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 13 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 12 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะเห็นได้ว่า มีเพียง 12 แผ่นเท่านั้นที่ถูกต้องสรุปได้ว่า พนักงานคนที่ 6 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% ซึ่งเรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์คะแนนแอตทริบิวต์ โดยที่มีผลการประเมินต่ำที่สุดด้วย และจากข้อมูลส่วนที่หนึ่งจะมีพนักงานคนที่ 1 ที่ผ่านการยอมรับแต่เมื่อพิจารณาในส่วนที่สองต่อพบว่าพนักงานคนนี้ไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ ดังนั้นไม่มีพนักงานคนใดที่เหมาะสมให้ตรวจสอบคุณภาพได้

นอกจากนี้ ในส่วนที่สองยังชี้ให้เห็นข้อผิดพลาดของพนักงานแต่ละคนว่าตรวจสอบบกพร่องในระดับใดบ้างโดยใช้สัมประสิทธิ์ค้ำปาในการประเมินผล เช่น พนักงานคนที่ 6 นั้นมีความบกพร่องในการตรวจสอบในระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 อย่างมากเพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป่าน้อยกว่า 0.40 ซึ่งจำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงานคนนี้ใหม่ อีกทั้งยังต้องพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์เคนดอลล์ร่วมด้วย โดยที่พนักงานคนใดได้ค่าสัมประสิทธิ์เคนดอลล์น้อยกว่า 0.75 ถือว่าผลลัพธ์ที่ได้มีการแกว่งสูงหรือกระโดดข้ามระดับค่อนข้างสูง อธิบายได้คือ ถ้าผลเฉลยเป็นระดับ 4 แต่ผลลัพธ์จากการตรวจสอบเป็นระดับ 0 จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์เคนดอลล์มีค่าต่ำ ซึ่งผลของค่าสัมประสิทธิ์เคนดอลล์ในพนักงานแต่ละคนมีค่ามากกว่า 0.75 ถือว่าพนักงานไม่มีความผิดพลาดอย่างมหันต์เกิดขึ้น

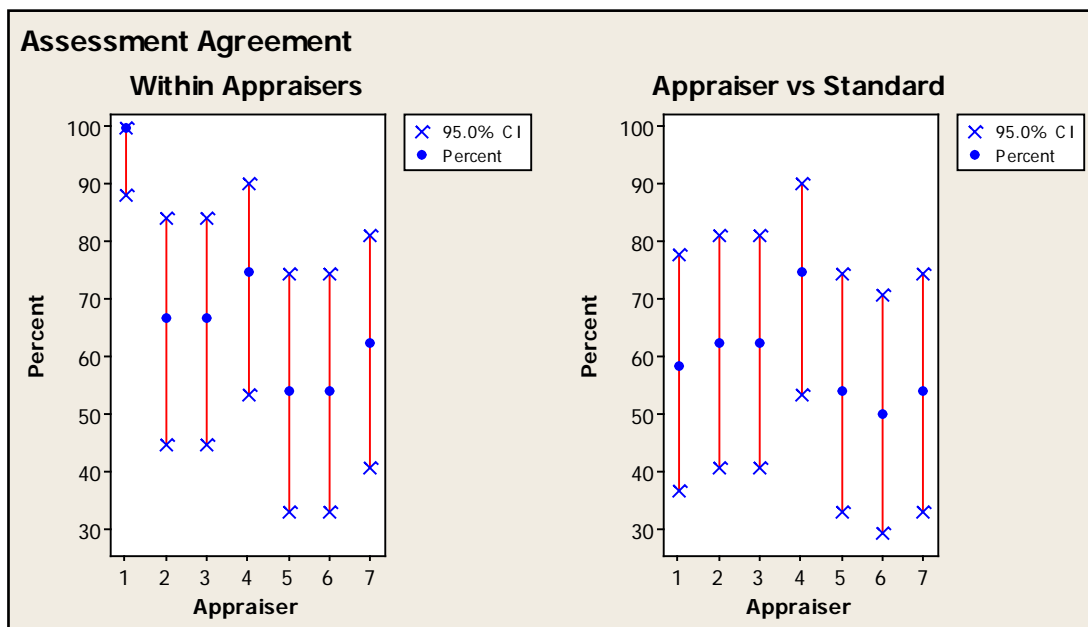
ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งซึ่งแสดงผลเฉพาะพนักงานแต่ละคนมาทำการพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนให้เป็นภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะA พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุก

คนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 11 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 45.83% ซึ่งเรียกว่า ค่าประสิทธิผลด้านรีพีทะบิลิตี้ โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำอยู่

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่สามมาเปรียบเทียบกับผลเฉลี่ยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่สามพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 11 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 11 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลี่ยจะเห็นได้ว่าทุกแผ่นนั้นถูกต้อง สรุปได้ว่า พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 11 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 45.83%ซึ่งเรียกว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิผลของคะแนนแอตทริบิวต์ โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำมาก

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะ A พบว่า ระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปา ที่น้อยกว่า 0.75 แต่ในความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะการแกว่งของระดับไม่มากนัก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์เคนดอลล์เท่ากับ 0.87 ซึ่งมากกว่า 0.75

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์อ้างอิงมาจากภาคผนวก ก .3 ซึ่งได้แสดงผลลัพธ์จากการประเมินผลพนักงานทุกคนในกะ A นอกจากนี้ยังได้สรุปผลทั้งหมดแสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฝ่าเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4

กะทำงานเช้า (กะB)

Attribute Agreement Analysis for Result levels

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
8	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
9	24	18	75.00	(53.29, 90.23)
10	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
11	24	14	58.33	(36.64, 77.89)
12	24	12	50.00	(29.12, 70.88)
13	24	18	75.00	(53.29, 90.23)
14	24	14	58.33	(36.64, 77.89)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Each Appraiser vs Standard

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
8	24	15	62.50	(40.59, 81.20)
9	24	15	62.50	(40.59, 81.20)
10	24	15	62.50	(40.59, 81.20)
11	24	13	54.17	(32.82, 74.45)
12	24	12	50.00	(29.12, 70.88)
13	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
14	24	14	58.33	(36.64, 77.89)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	12	50.00	(29.12, 70.88)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	12	50.00	(29.12, 70.88)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.986976	0.0445435	22.1576	0.0000
1	0.672014	0.0445435	15.0867	0.0000
2	0.160244	0.0445435	3.5975	0.0002
3	0.382873	0.0445435	8.5955	0.0000
4	0.974543	0.0445435	21.8784	0.0000
Overall	0.681764	0.0231295	29.4760	0.0000

Kendall's Correlation Coefficient

Coef	SE Coef	Z	P
0.903494	0.0318752	28.3393	0.0000

ภาพที่ 5.7 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเช็ดมืออ่อนของกะB แบบ 0-4

จากภาพที่ 5.7 จะพบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 12 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% นอกจากนี้ไม่มีพนักงานคนใดที่ผ่านการยอมรับตามเกณฑ์ (มากกว่า 80%)

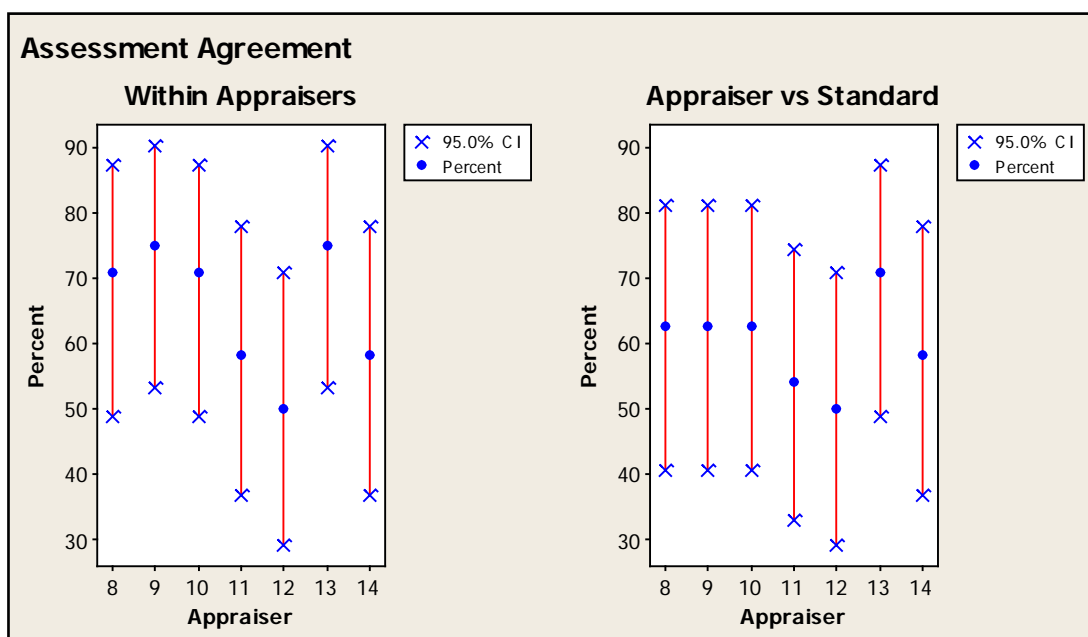
ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 11, 12 และ 14 มีผลลัพธ์จากการตรวจสอบที่เหมือนกันและถูกต้องต่ำมาก โดยที่มีจำนวนต่ำกว่า 15 แผ่น และไม่มีพนักงานคนใดที่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคน จะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% ผลที่ได้ยังมีค่าต่ำสุด ต้องทำการปรับปรุง

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) พบว่า การนำผลลัพธ์จากส่วนที่สาม มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะทำให้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันและถูกต้อง มีจำนวน 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% เช่นกัน

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะ B พบว่า ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาดอย่างมาก เพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาทังสองระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.40 (น้อยกว่า 0.40 ถือว่าแย่มาก) แต่มีค่าสัมประสิทธิ์เคนคอลล์เท่ากับ 0.87

ข้อมูลที่น่าวิเคราะห์อ้างอิงมาจากภาคผนวก ก .4 ซึ่งได้แสดงผลลัพธ์จากการประเมินผลพนักงานทุกคนในกะ B นอกจากนี้ยังได้สรุปผลทั้งหมดแสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.8



ภาพที่ 5.8 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฟ้าแดดสีอ่อนของกะ B แบบ 0-4

5.1.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 5.1 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.500	0.667	0.444	0.583	0.750	0.556
2	0.500		0.556	0.778	0.750	0.472	0.722
3	0.667	0.556		0.500	0.696	0.584	0.556
4	0.444	0.778	0.500		0.750	0.645	0.611
5	0.583	0.750	0.696	0.750		0.610	0.583
6	0.750	0.472	0.584	0.645	0.610		0.583
7	0.556	0.722	0.556	0.611	0.583	0.583	

จากตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนอยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.78 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งค่าที่เหมาะสมคือ มากกว่า 0.75 โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 3 และ 7 ซึ่งมีความพ้องกันกับพนักงานคนอื่น ๆ ต่ำ คือไม่เกิน 0.75 ในทุกค่า แสดงให้เห็นว่าพนักงานทั้งสองคนนี้มี ความเข้าใจที่แตกต่างจากคนอื่นมาก ดังนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ตารางที่ 5.2 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.691	0.805	0.670	0.721	0.721	0.668
9	0.691		0.609	0.543	0.691	0.691	0.643
10	0.805	0.609		0.696	0.638	0.583	0.750
11	0.670	0.543	0.696		0.615	0.677	0.776
12	0.721	0.691	0.638	0.615		0.666	0.668
13	0.721	0.691	0.583	0.677	0.666		0.502
14	0.668	0.643	0.750	0.776	0.668	0.502	

จากตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนอยู่ระหว่าง 0.51 ถึง 0.81 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ซึ่งค่าที่เหมาะสมคือ มากกว่า 0.75 แต่พนักงานคนที่ 9, 12 และ 13 มีความพ้องกันกับพนักงานคนอื่น ๆ ต่ำ

คือไม่เกิน 0.75 ในทุกค่า แสดงให้เห็นว่าพนักงานสามคนนี้มีผลการตรวจสอบแตกต่างจากคนอื่นมาก ดังนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5.1.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญชีนิติ

ประเภทฝ้าเจดสีอ่อน (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 5.3 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทฝ้าเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	66.7%	16.7%	16.7%	1.0
2	91.7%	4.2%	4.2%	1.0
3	83.3%	9.7%	6.9%	1.3
4	88.9%	5.6%	5.6%	1.0
5	87.5%	4.2%	8.3%	0.58
6	68.1%	15.3%	16.7%	1.0
7	86.1%	6.9%	6.9%	1.0

จากตารางที่ 5.3 จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่าพนักงานคนที่ 1 และคนที่ 6 มีประสิทธิผลที่ต่ำกว่า 80% ต้องทำการปรับปรุงพนักงานทั้งสองคนนี้อย่างไรก็ตามประสิทธิผลโดยรวมของพนักงานคนอื่นมากกว่า 80 % แต่มีเพียงพนักงานคนที่ 2 เท่านั้นที่มากกว่า 90 % ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่า พนักงานคนที่ 1 และ คนที่ 6 มีค่ามากกว่า 10% ถือว่า พนักงานทั้งสองคนนี้เสี่ยงที่จะปฏิเสธงานคืนนั่นเอง ส่วนพนักงานที่มีค่า I_{FA} น้อยกว่า 5% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ถัดมาค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานคนที่ 1 , 3, 4, 5, 6 และ 7 มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง ซึ่งถือว่ามีความสูง ดังนั้นควรปรับปรุงความสามารถของพนักงานในการคัดแยกงานดีและงานเสียออกจากกัน และส่วนสุดท้ายคือ I_{BIAS} (ดัชนีความไบอัส) พบว่ามีเพียงพนักงานคนที่ 5 เท่านั้นที่แนวโน้มเอนเอียงไปทาง G คือ มีแนวโน้มที่จะยอมรับชิ้นงาน เพราะดัชนีความไบอัสหรือค่าความเอนเอียงน้อยกว่า 1 ค่อนข้างมาก

ตารางที่ 5.4 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทฝ้าเจดสีอ่อน (กะ B)

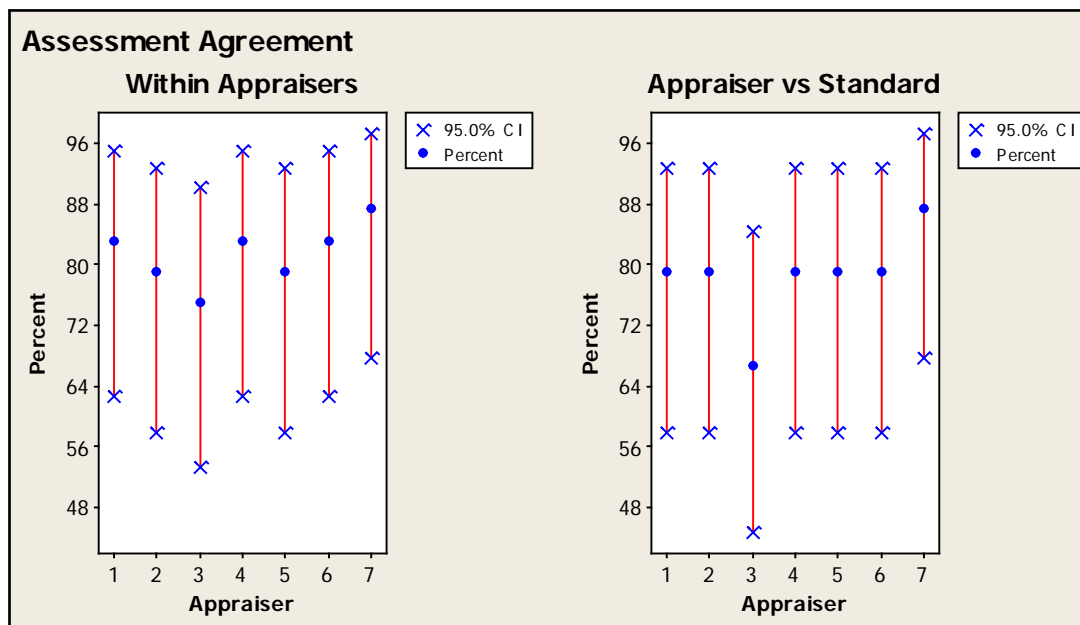
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	86.11%	5.56%	8.33%	0.80
9	79.17%	5.56%	15.28%	0.52
10	93.06%	2.78%	4.17%	0.79
11	86.11%	11.11%	2.78%	2.75
12	86.11%	5.56%	8.33%	0.80
13	83.33%	6.94%	9.72%	0.76
14	83.33%	9.72%	6.94%	1.32

จากตารางที่ 5.4 จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่ามีพนักงานคนที่ 9 ที่มีค่าน้อยกว่า 80% แสดงถึงพนักงานคนนี้มีคุณภาพของผลการตรวจสอบมากกว่า 20% ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่าพนักงานคนที่ 11 มีค่ามากกว่า 10% ถือว่า พนักงานคนนี้เสี่ยงที่จะปฏิเสธงานดีนั่นเอง ถัดมาค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานคนที่ 8, 9, 12, 13 และ 14 มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง ซึ่งถือว่า มีปริมาณที่สูง ดังนั้น ควรปรับปรุงความสามารถของพนักงานในการคัดแยกงานดีและงานเสียออกจากกัน

5.2 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทผ้าเจดสีเข้ม

5.2.1 ผลลัพธ์จาก โปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	10	41.67	(22.11, 63.36)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	10	41.67	(22.11, 63.36)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 5.9 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 5.9 พบว่ากราฟทางด้านซ้าย (Within Appraisers) มีผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 1, 4, 6 และ 7 ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เท่านั้น (มากกว่า 80%)

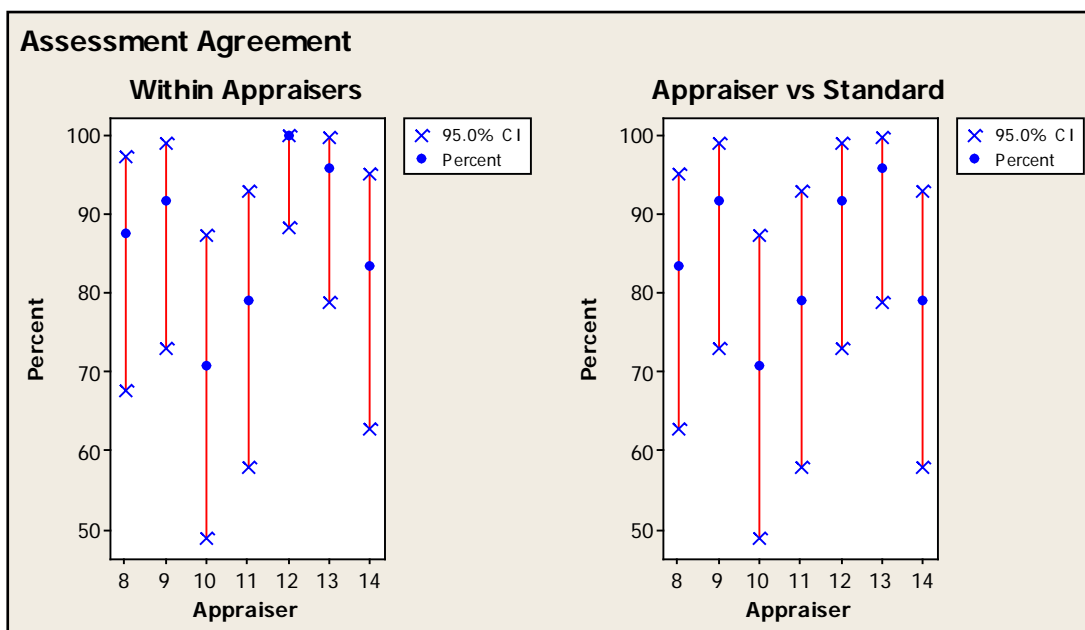
ถัดมากราฟทางด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ จากพนักงานทั้งหมดสี่คนที่ผ่านการยอมรับในส่วนที่หนึ่ง มีเพียงพนักงานคนที่ 7 ที่ผ่านการยอมรับด้วยผลลัพธ์ 21 แผ่นที่เหมือนกันและถูกต้อง คิดเป็น 87.50%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในกะ A พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบ ได้ผลเหมือนกันจำนวน 10 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 41.67% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ผลวิเคราะห์ส่วนสุดท้าย (All Appraisers vs Standard) พบว่า พนักงานทุกคน ตรวจสอบ ได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 10 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 41.67

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B มีแนวโน้มเหมือนกับกะ A คือ พนักงานส่วนใหญ่จะตรวจสอบ ได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% และเมื่อเทียบกับผลเฉลี่ยในกะ B จะมีพนักงานจำนวนสี่คนที่ ผ่านการยอมรับ อย่างไรก็ตามภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพพบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่ พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องเพียง 11 แผ่น คิดเป็น 45.83% รายละเอียดดังภาพที่ 5.10



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement				
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
24	11	45.83	(25.55, 67.18)	

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 5.10 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเช็ดสีเข้มของกะB แบบ G-NG

5.2.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานดับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

Attribute Agreement Analysis for Result levels

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
1	24	13	54.17	(32.82, 74.45)
2	24	12	50.00	(29.12, 70.88)
3	24	15	62.50	(40.59, 81.20)
4	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
5	24	15	62.50	(40.59, 81.20)
6	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
7	24	18	75.00	(53.29, 90.23)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Each Appraiser vs Standard

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
1	24	12	50.00	(29.12, 70.88)
2	24	12	50.00	(29.12, 70.88)
3	24	12	50.00	(29.12, 70.88)
4	24	13	54.17	(32.82, 74.45)
5	24	13	54.17	(32.82, 74.45)
6	24	16	66.67	(44.68, 84.37)
7	24	17	70.83	(48.91, 87.38)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	8	33.33	(15.63, 55.32)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	8	33.33	(15.63, 55.32)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.881242	0.0445435	19.7838	0.0000
1	0.499010	0.0445435	11.2027	0.0000
2	0.271811	0.0445435	6.1021	0.0000
3	0.404878	0.0445435	9.0895	0.0000
4	0.920353	0.0445435	20.6619	0.0000
Overall	0.638075	0.0231646	27.5453	0.0000

Kendall's Correlation Coefficient

Coef	SE Coef	Z	P
0.871043	0.0318752	27.3213	0.0000

ภาพที่ 5.11 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเช็ดมือของกะA แบบ 0-4

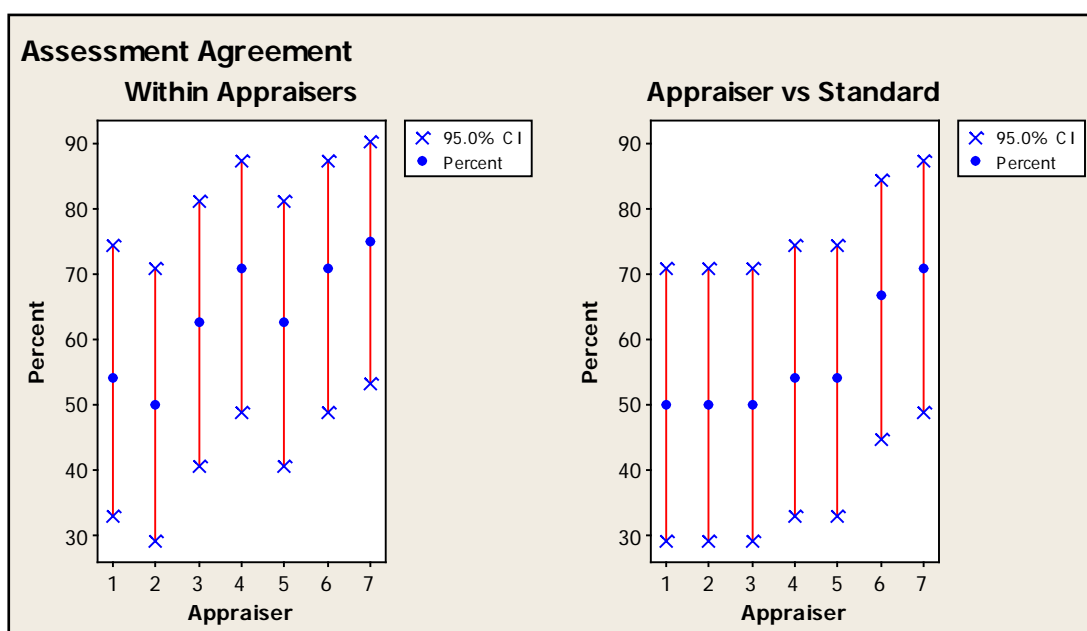
จากภาพที่ 5.11 จะพบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 2 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% และไม่มีพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80%

ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 1, 2 และ 3 มีผลลัพธ์จากการตรวจสอบที่เหมือนกันและถูกต้องต่ำที่สุด ส่วนคนที่ได้สูงสุดคือ พนักงานคนที่ 7 ด้วยจำนวน 17 แผ่น คิดเป็น 70.83% ซึ่งก็ไม่ผ่านการยอมรับ

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคน จะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 8 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 33.33% ผลที่ได้ยังมีค่าต่ำมาก ต้องทำการปรับปรุง

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) มีผลลัพธ์เช่นเดียวกับส่วนที่สาม คือ พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันและถูกต้อง คิดเป็น 33.33%

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะ A พบว่า ระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปจะเห็นว่าทั้งสามระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 โดยเฉพาะระดับที่ 2 ที่มีค่าต่ำมากแสดงว่าพนักงานขาดความเข้าใจในเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ และยังได้สรุปผลทั้งหมดแสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.12

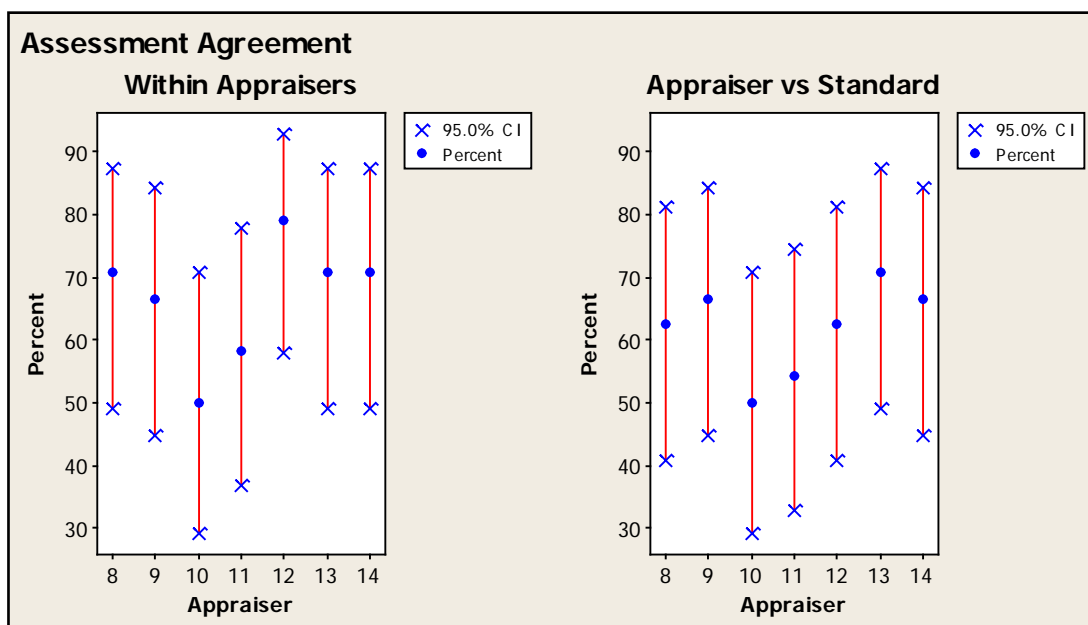


ภาพที่ 5.12 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทฟ้าเจดสีเข้มของกะ A แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B มีแนวโน้มเหมือนกับกะ A คือ พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ ผลลัพธ์ที่เหมือนกันน้อยกว่า 80% และเมื่อเทียบกับผลเฉลี่ยในกะ B ไม่พบพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องเพียง 6 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 25.00%

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะB พบว่า ระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปายจะเห็นได้ว่า ทั้งสามระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 ซึ่งแสดงรายละเอียดการคำนวณดังภาพที่ 5.13



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	6	25.00	(9.77, 46.71)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.907112	0.0445435	20.3646	0.0000
1	0.585131	0.0445435	13.1362	0.0000
2	0.469466	0.0445435	10.5395	0.0000
3	0.565088	0.0445435	12.6862	0.0000
4	0.914759	0.0445435	20.5363	0.0000
Overall	0.717240	0.0231777	30.9452	0.0000

ภาพที่ 5.13 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4

5.2.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 5.5 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.667	0.665	0.664	0.720	0.666	0.750
2	0.667		0.667	0.722	0.667	0.722	0.694
3	0.665	0.667		0.717	0.719	0.553	0.582
4	0.664	0.722	0.717		0.774	0.702	0.693
5	0.720	0.667	0.719	0.774		0.720	0.749
6	0.666	0.722	0.553	0.702	0.720		0.638
7	0.750	0.694	0.582	0.693	0.749	0.638	

จากตารางที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.55 ถึง 0.75 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งค่าที่เหมาะสมคือ ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป ดังนั้นต้องปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพต่อไป

ตารางที่ 5.6 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.806	0.805	0.718	0.803	0.833	0.666
9	0.806		0.778	0.753	0.780	0.917	0.750
10	0.805	0.778		0.579	0.776	0.750	0.638
11	0.718	0.753	0.579		0.742	0.858	0.665
12	0.803	0.780	0.776	0.742		0.860	0.860
13	0.833	0.917	0.750	0.858	0.860		0.778
14	0.666	0.750	0.638	0.665	0.860	0.778	

จากตารางที่ 5.6 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.58 ถึง 0.83 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ซึ่งพนักงานคนที่ 11 และ 14 เป็นพนักงานที่มีผลการตรวจสอบแตกต่างจากคนอื่นเพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาส่วนใหญ่จะน้อยกว่า 0.75

5.2.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 5.7 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	86.11%	5.56%	8.33%	0.80
2	88.89%	5.56%	5.56%	1.00
3	83.33%	5.56%	11.11%	0.64
4	86.11%	2.78%	11.11%	0.36
5	91.67%	1.39%	6.94%	0.20
6	88.89%	4.17%	6.94%	0.65
7	93.06%	2.78%	4.17%	0.79

จากตารางที่ 5.7 จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 80% ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่าต่ำกว่า 10 % ถือว่าผ่านเกณฑ์การยอมรับ ถัดมาค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานคนที่ 1 , 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 3 และ 4 มีค่า I_{BIAS} (ดัชนีความไบอัส) น้อยกว่า 1 ก่อนข้างมาก ซึ่ง แนวโน้มที่จะยอมรับชิ้นงาน และเสี่ยงที่จะปล่อยงาน NG หลุดถึงตัวลูกค้าได้

ตารางที่ 5.8 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (กะ B)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	90.28%	2.78%	6.94%	0.51
9	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
10	86.11%	5.56%	8.33%	0.80
11	90.28%	0.00%	9.72%	ไม่มีค่า
12	91.67%	0.00%	8.33%	ไม่มีค่า
13	98.61%	0.00%	1.39%	ไม่มีค่า
14	90.28%	4.17%	5.56%	0.72

จากตารางที่ 5.8 พบว่า ค่า I_{MISS} ของพนักงานคนที่ 8, 10, 11, 12 และ 13 ในกะ B มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง

5.3 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะกดผิดสื่ออื่น

5.3.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเข้า (กะA)

Attribute Agreement Analysis for Result G-NG							
Within Appraisers							
Assessment Agreement							
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI			
1	24	22	91.67	(73.00, 98.97)			
2	24	19	79.17	(57.85, 92.87)			
3	24	18	75.00	(53.29, 90.23)			
4	24	17	70.83	(48.91, 87.38)			
5	24	19	79.17	(57.85, 92.87)			
6	24	22	91.67	(73.00, 98.97)			
7	24	21	87.50	(67.64, 97.34)			
# Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.							
Each Appraiser vs Standard							
Assessment Agreement							
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI			
1	24	19	79.17	(57.85, 92.87)			
2	24	18	75.00	(53.29, 90.23)			
3	24	17	70.83	(48.91, 87.38)			
4	24	17	70.83	(48.91, 87.38)			
5	24	18	75.00	(53.29, 90.23)			
6	24	19	79.17	(57.85, 92.87)			
7	24	19	79.17	(57.85, 92.87)			
# Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.							
Assessment Disagreement							
Appraiser	# NG / G	Percent	# G / NG	Percent	# Mixed	Percent	
1	1	8.33	2	16.67	2	8.33	
2	0	0.00	1	8.33	5	20.83	
3	1	8.33	0	0.00	6	25.00	
4	0	0.00	0	0.00	7	29.17	
5	1	8.33	0	0.00	5	20.83	
6	2	16.67	1	8.33	2	8.33	
7	1	8.33	1	8.33	3	12.50	
# NG / G: Assessments across trials = NG / standard = G.							
# G / NG: Assessments across trials = G / standard = NG.							
# Mixed: Assessments across trials are not identical.							
Between Appraisers							
Assessment Agreement							
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI				
24	12	50.00	(29.12, 70.88)				
# Matched: All appraisers' assessments agree with each other.							
All Appraisers vs Standard							
Assessment Agreement							
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI				
24	12	50.00	(29.12, 70.88)				
# Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.							

ภาพที่ 5.14 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกดผิดสื่ออื่นของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 5.14 ส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) มีผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 4 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 17 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 70.83% นอกจากนี้มีพนักงานคนที่ 1, 6 และ 7 ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้เพราะมีผลลัพธ์มากกว่าหรือเท่ากับ 20 แผ่นซึ่งคิดเป็น 83.33%

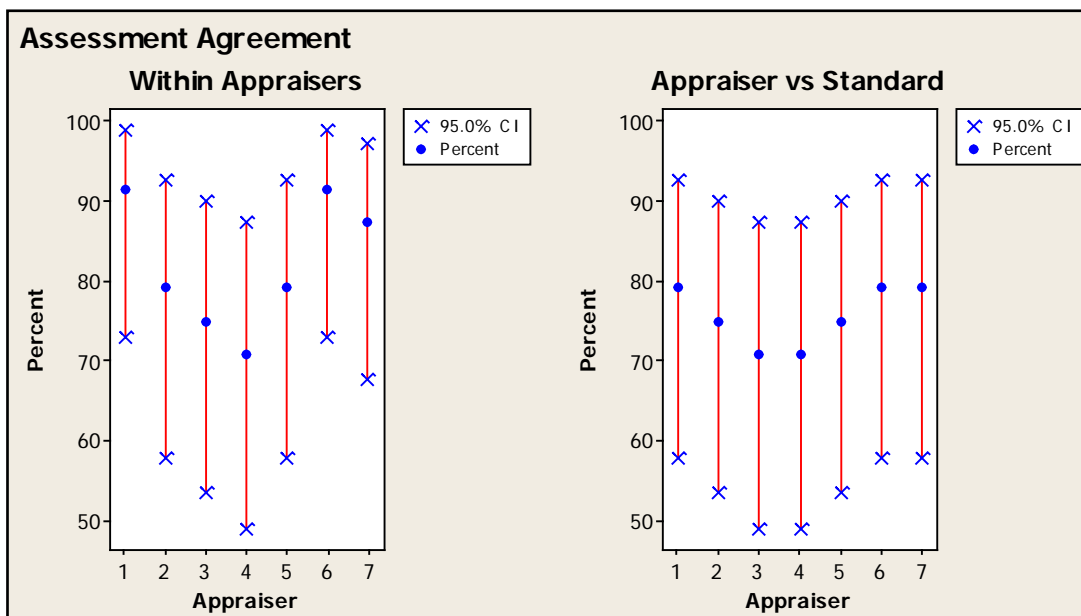
ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) พบว่า จากข้อมูลส่วนที่หนึ่ง พนักงานคนที่ 1 และ 6 มีผลการประเมินที่ดีที่สุด โดยตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 22 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 22 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะเห็นว่า มีเพียง 19 แผ่นเท่านั้นที่ถูกต้อง สรุปได้ว่า พนักงานคนที่ 1 และ 6 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 19 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 79.17% ซึ่งจากข้อมูลส่วนที่หนึ่งพนักงานคนที่ 1 และ 6 ที่ผ่านการยอมรับแต่เมื่อพิจารณาในส่วนที่สองต่อพบว่าทั้งสองคนนี้ไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

นอกจากนี้ในส่วนที่สองยังชี้ให้เห็นข้อผิดพลาดของพนักงานแต่ละคน เช่น พนักงานคนที่ 6 ได้ปฏิเสธอย่างผิดพลาด (ความผิดพลาดประเภทที่ I) จำนวน 2 แผ่น ได้ยอมรับอย่างผิดพลาด (ความผิดพลาดประเภทที่ II) จำนวน 1 แผ่น และมีผลลัพธ์ที่ผสมกันระหว่าง G กับ NG (ขาดความสามารถในการทำซ้ำ) อีกจำนวน 2 แผ่น รวมมีจำนวนผลลัพธ์ที่ผิดพลาดหรือบกพร่องทั้งหมด 5 แผ่น ซึ่งเป็นผลทำให้มีจำนวนผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องเพียง 19 แผ่นเท่านั้น

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่หนึ่งซึ่งแสดงผลเฉพาะพนักงานแต่ละคนมาทำการพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนให้เป็นภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) คือ การนำผลลัพธ์จากส่วนที่สามมาเปรียบเทียบกับผลเฉลยของค่ามาตรฐานที่ถูกกำหนดไว้ในแต่ละแผ่น ซึ่งพบว่า จากข้อมูลส่วนที่สามพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน 12 แผ่นจากการตรวจสอบซ้ำสามครั้ง เมื่อนำผลลัพธ์ทั้ง 12 แผ่นนี้มาเปรียบเทียบกับผลเฉลยจะเห็นว่าทุกแผ่นนั้นถูกต้อง สรุปได้ว่า พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

นอกจากนี้ยังได้สรุปผลทั้งหมดของกะ A ในการตรวจสอบประเภทสะกดผิดที่อ่อน แสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.15



ภาพที่ 5.15 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B พบว่า พนักงานคนที่ 1 และ 6 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน และถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33% ถือว่าผ่านการยอมรับ แต่เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะ B ยังพบว่า พนักงานทุกคน ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 12 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ ทั้งนี้เพราะพนักงานที่เหลือนั้นมีผลลัพธ์ของจำนวนแผ่นที่เหมือนกันและถูกต้องต่ำ อยู่ระหว่าง 15 ถึง 18 แผ่นเท่านั้น โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 12 มีผลการประเมินที่ต่ำต้องปรับปรุง เพื่อให้ภาพรวมของกะ B นั้นดีขึ้น ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์แสดงในภาพที่ 5.19

Attribute Agreement Analysis for Result G-NG					
Within Appraisers					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
8	24	21	87.50	(67.64, 97.34)	
9	24	19	79.17	(57.85, 92.87)	
10	24	18	75.00	(53.29, 90.23)	
11	24	19	79.17	(57.85, 92.87)	
12	24	16	66.67	(44.68, 84.37)	
13	24	22	91.67	(73.00, 98.97)	
14	24	17	70.83	(48.91, 87.38)	

ภาพที่ 5.16 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

Each Appraiser vs Standard

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
8	24	20	83.33	(62.62, 95.26)
9	24	18	75.00	(53.29, 90.23)
10	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
11	24	17	70.83	(48.91, 87.38)
12	24	15	62.50	(40.59, 81.20)
13	24	20	83.33	(62.62, 95.26)
14	24	17	70.83	(48.91, 87.38)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	12	50.00	(29.12, 70.88)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

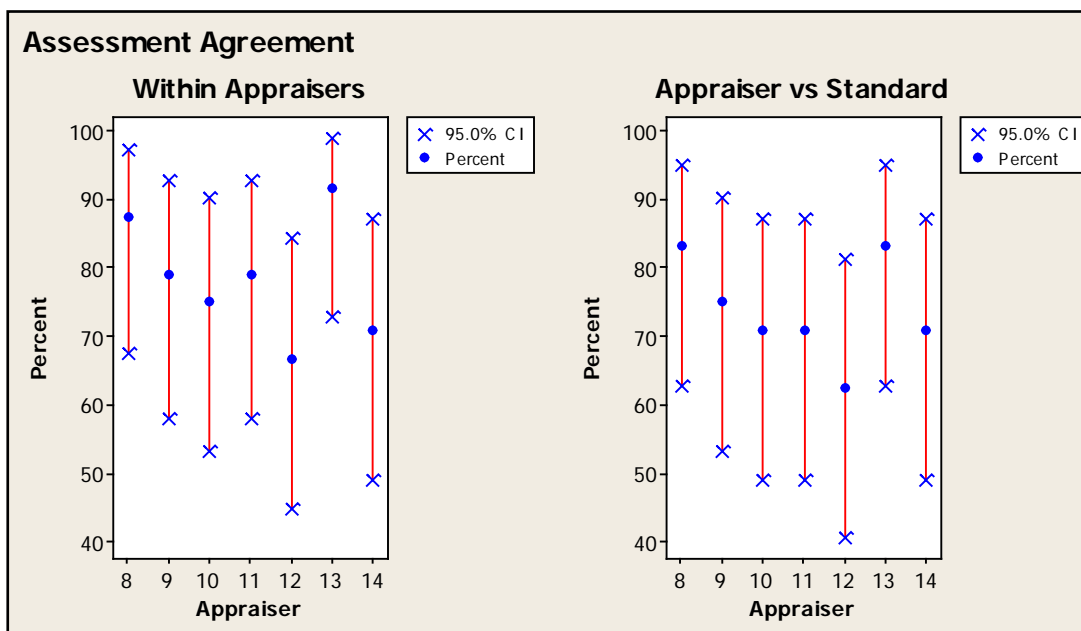
Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	12	50.00	(29.12, 70.88)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 5.16 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG (ต่อ)

นอกจากนี้ยังได้สรุปผลทั้งหมดของกะ B ในการตรวจสอบประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน แสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.17



ภาพที่ 5.17 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

5.3.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานดับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

Within Appraisers					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
1	24	21	87.50	(67.64, 97.34)	
2	24	14	58.33	(36.64, 77.89)	
3	24	14	58.33	(36.64, 77.89)	
4	24	15	62.50	(40.59, 81.20)	
5	24	14	58.33	(36.64, 77.89)	
6	24	18	75.00	(53.29, 90.23)	
7	24	16	66.67	(44.68, 84.37)	
# Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.					
Each Appraiser vs Standard					
Assessment Agreement					
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
1	24	17	70.83	(48.91, 87.38)	
2	24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
3	24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
4	24	15	62.50	(40.59, 81.20)	
5	24	12	50.00	(29.12, 70.88)	
6	24	14	58.33	(36.64, 77.89)	
7	24	14	58.33	(36.64, 77.89)	
# Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.					
Between Appraisers					
Assessment Agreement					
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI		
24	10	41.67	(22.11, 63.36)		
# Matched: All appraisers' assessments agree with each other.					
All Appraisers vs Standard					
Assessment Agreement					
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI		
24	10	41.67	(22.11, 63.36)		
# Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.					
Fleiss' Kappa Statistics					
Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)	
0	0.927106	0.0445435	20.8135	0.0000	
1	0.784398	0.0445435	17.6097	0.0000	
2	0.386339	0.0445435	8.6733	0.0000	
3	0.383130	0.0445435	8.6012	0.0000	
4	0.804387	0.0445435	18.0585	0.0000	
Overall	0.668160	0.0228612	29.2268	0.0000	
Kendall's Correlation Coefficient					
Coef	SE Coef	Z	P		
0.853234	0.0318752	26.7626	0.0000		

ภาพที่ 5.18 ผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกดผิดที่อ่อนของกะA แบบ 0-4

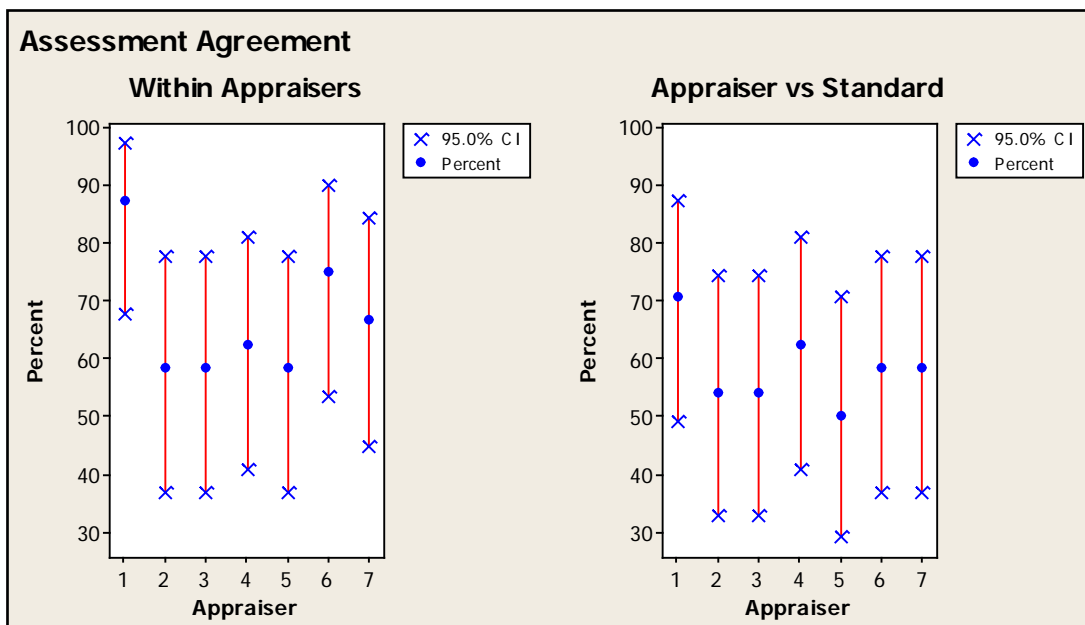
จากภาพที่ 5.18 พบว่าส่วนที่หนึ่ง (Within Appraisers) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 2, 3 และ 5 มีผลการประเมินต่ำสุด ซึ่งตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันเพียง 14 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 58.33% และมีพนักงานคนที่ 1 เพียงคนเดียวที่มีค่ามากกว่า 80%

ถัดมาส่วนที่สอง (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 5 มีผลลัพธ์จากการตรวจสอบที่เหมือนกันและถูกต้องต่ำที่สุด ส่วนคนที่ได้สูงสุดคือ พนักงานคนที่ 1 ด้วยจำนวน 17 แผ่น คิดเป็น 70.83% ซึ่งก็ไม่ผ่านการยอมรับ

ถัดมาส่วนที่สาม (Between Appraisers) พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคน จะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 10 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 41.67% ผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ ต้องทำการปรับปรุง

ส่วนสุดท้ายส่วนที่สี่ (All Appraisers vs Standard) มีผลลัพธ์เช่นเดียวกับส่วนที่สาม คือ พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันและถูกต้อง คิดเป็น 41.67%

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะ A พบว่า ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เพราะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปจะเห็นได้ว่าทั้งสองระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 โดยเฉพาะระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ซึ่งมีค่าต่ำมาก (น้อยกว่า 0.4 ถือว่าแย่มาก) แสดงว่าพนักงานขาดความเข้าใจในเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ และยังได้สรุปผลทั้งหมดแสดงไว้ในรูปแบบกราฟ ดังภาพที่ 5.19

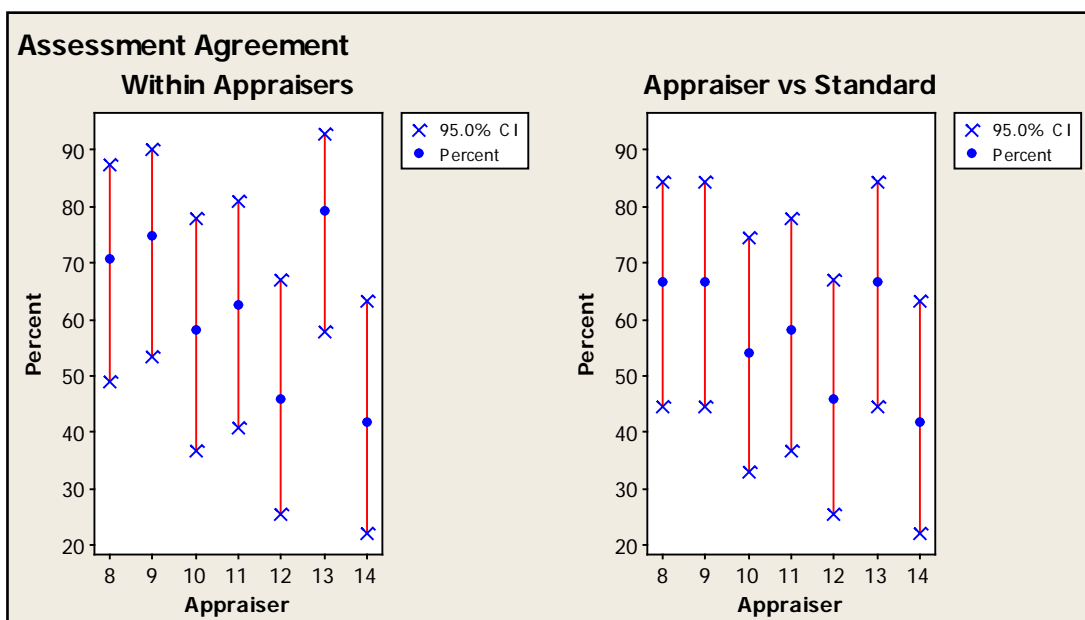


ภาพที่ 5.19 กราฟสรุปผลการประเมินประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะ A แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันน้อยกว่า 80% และเมื่อเทียบกับผลเฉลี่ยในกะ B ไม่พบพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80% และภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่ามีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องเลยจำนวน 10 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 41.67%

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมของกะ B พบว่า ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เพราะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ต่ำกว่าจะเห็นได้ว่าทั้งสองระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.20



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	10	41.67	(22.11, 63.36)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.948898	0.0445435	21.3027	0.0000
1	0.795293	0.0445435	17.8543	0.0000
2	0.354393	0.0445435	7.9561	0.0000
3	0.480638	0.0445435	10.7903	0.0000
4	0.755050	0.0445435	16.9508	0.0000
Overall	0.674209	0.0227718	29.6072	0.0000

ภาพที่ 5.20 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกดเคคสีอ่อนของกะB แบบ 0-4

5.3.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 5.9 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.553	0.590	0.611	0.613	0.697	0.831
2	0.553		0.531	0.556	0.668	0.585	0.720
3	0.590	0.531		0.861	0.524	0.494	0.535
4	0.611	0.556	0.861		0.556	0.549	0.556
5	0.613	0.668	0.524	0.556		0.637	0.779
6	0.697	0.585	0.494	0.549	0.637		0.697
7	0.831	0.720	0.535	0.556	0.779	0.697	

จากตารางที่ 5.9 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.49 ถึง 0.86 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งค่าที่เหมาะสมคือ มากกว่า 0.75 ดังนั้นต้องปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพต่อไป

ตารางที่ 5.10 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.722	0.694	0.667	0.641	0.641	0.639
9	0.722		0.694	0.723	0.696	0.751	0.639
10	0.694	0.694		0.694	0.611	0.667	0.667
11	0.667	0.723	0.694		0.577	0.675	0.528
12	0.641	0.696	0.611	0.577		0.714	0.611
13	0.641	0.751	0.667	0.675	0.714		0.611
14	0.639	0.639	0.667	0.528	0.611	0.611	

จากตารางที่ 5.10 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.53 ถึง 0.75 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งพนักงานคนที่ 14 เป็นพนักงานที่มีผลการตรวจสอบแตกต่างจากคนอื่นค่อนข้างมากเพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปามีค่าอยู่ระหว่าง 0.53 ถึง 0.67

5.3.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 5.11 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	83.33%	5.56%	11.11%	0.64
2	86.11%	5.56%	8.33%	0.80
3	81.94%	12.50%	5.56%	1.76
4	83.33%	8.33%	8.33%	1.00
5	86.11%	8.33%	5.56%	1.25
6	84.72%	9.72%	5.56%	1.47
7	86.11%	4.17%	9.72%	0.49

จากตารางที่ 5.11 จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 80% ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่า พนักงานคนที่ 3 มีค่ามากกว่า 10% ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ ถัดมาค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 7 มีค่า I_{BIAS} (ดัชนีความไบอัส) น้อยกว่า 1 ค่อนข้างมาก ซึ่ง แนวโน้มที่จะยอมรับชิ้นงาน และเสี่ยงที่จะปล่อยงาน NG หลุดถึงตัวลูกค้าได้

ตารางที่ 5.12 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B)

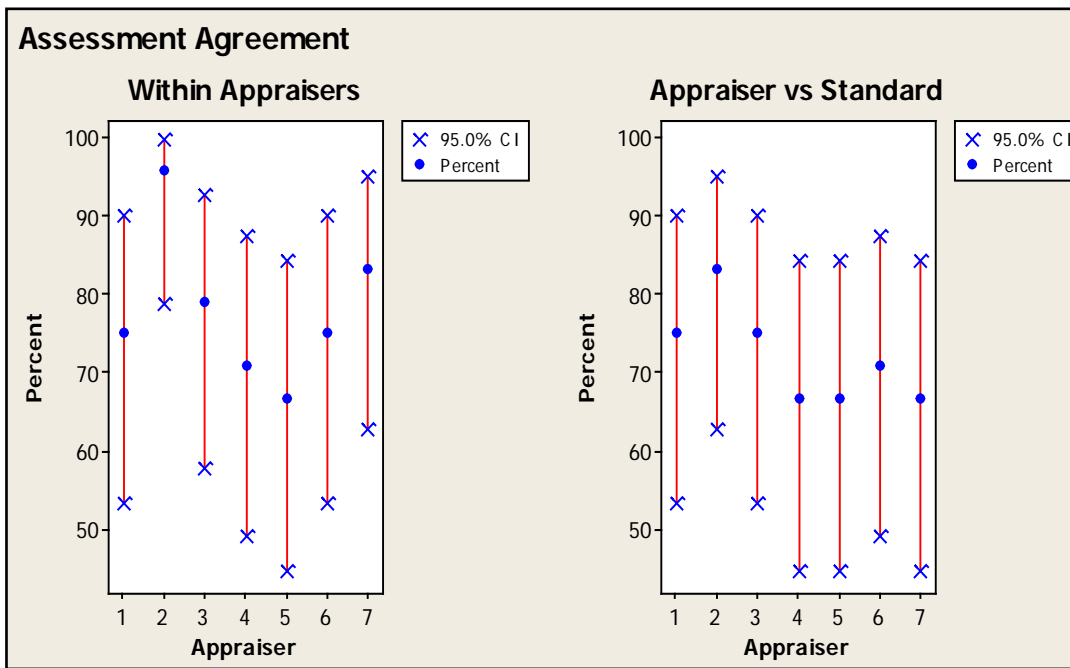
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	90.28%	5.56%	4.17%	1.39
9	84.72%	8.33%	6.94%	1.12
10	83.33%	8.33%	8.33%	1.00
11	79.17%	8.33%	12.50%	0.71
12	83.33%	4.17%	12.50%	0.41
13	86.11%	2.78%	11.11%	0.36
14	86.11%	6.94%	6.94%	1.00

จากตารางที่ 5.12 พบว่า ค่า I_{MISS} ของพนักงานคนที่ 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 ในกะ B มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง

5.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะกดผิดสี่เข็ม

5.4.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers				
Assessment Agreement				
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
24	11	45.83	(25.55, 67.18)	
# Matched: All appraisers' assessments agree with each other.				
All Appraisers vs Standard				
Assessment Agreement				
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
24	11	45.83	(25.55, 67.18)	
# Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.				

ภาพที่ 5.21 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกดผิดสี่เข็มของกะA แบบ G-NG จากภาพที่ 5.21 พบว่ากราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) มีผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 2 และ 7 นั้นมีผลลัพธ์ที่เหมือนกัน โดยมีค่ามากกว่า 80% ซึ่งผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้ ส่วนพนักงานคนอื่นนั้นไม่ผ่านการยอมรับ (น้อยกว่า 80)

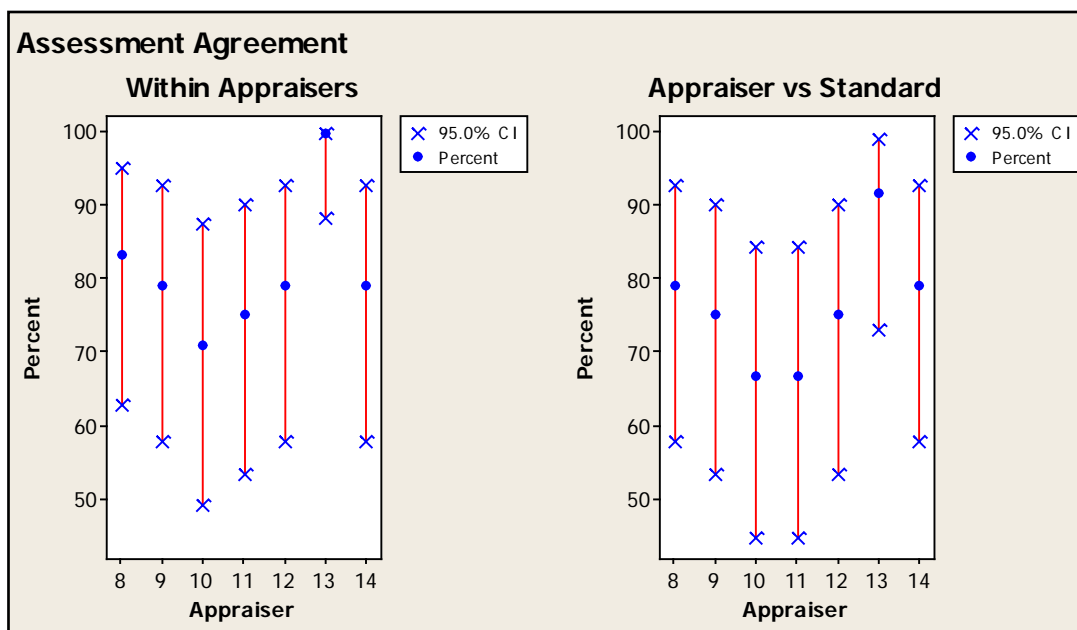
ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ จากพนักงานทั้งหมดสองคนที่ผ่านการยอมรับจากกราฟทางด้านซ้าย จะมีเพียงพนักงานคนที่ 2 คนเดียวที่ผ่านการยอมรับด้วยผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้อง คิดเป็น 83.33%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะA พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 11 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 45.83% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ผลวิเคราะห์ส่วนสุดท้าย (All Appraisers vs Standard) พบว่า พนักงานทุกคน ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 11 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 45.83%

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B มีแนวโน้มเหมือนกับกะ A คือ กราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) พนักงานส่วนใหญ่จะตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันน้อยกว่า 80% เมื่อเทียบกับผลเฉลี่ยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา จะมีพนักงานคนที่ 13 เพียงคนเดียวที่ผ่านการยอมรับ อย่างไรก็ตามภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพพบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนกันและถูกต้องเพียง 13 แผ่น คิดเป็น 54.17% รายละเอียดดังภาพที่ 5.22



All Appraisers vs Standard				
Assessment Agreement				
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
24	13	54.17	(32.82, 74.45)	
# Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.				

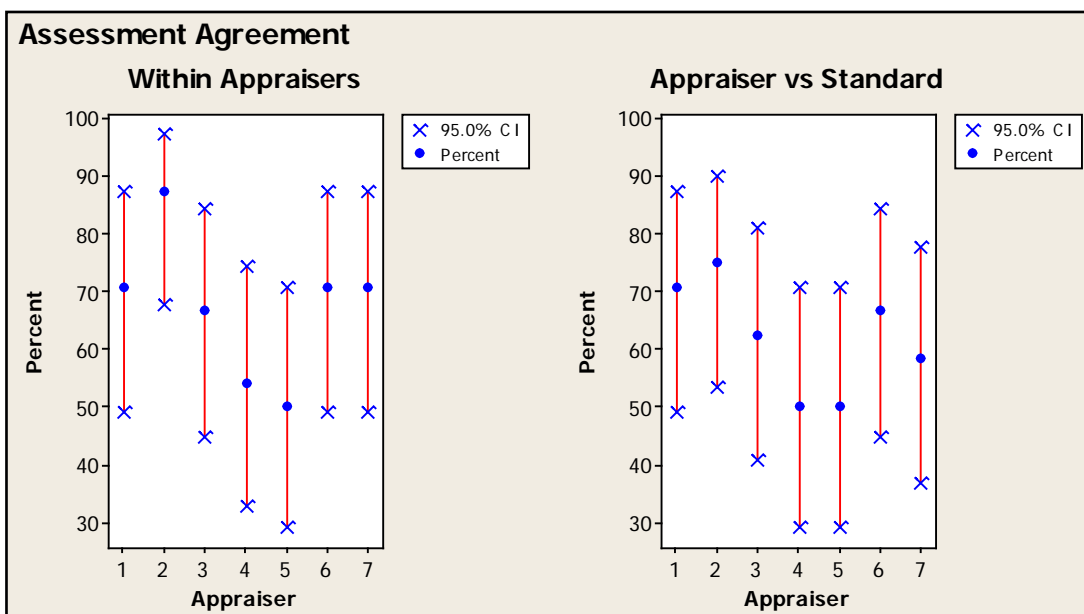
ภาพที่ 5.22 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเฉลี่ยเชื่อมของกะB แบบ G-NG

5.4.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐาน (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายมีพนักงานคนที่ 2 เพียงคนเดียวที่ตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% ส่วนคนอื่นๆต่ำกว่า 80% ทุกคน แต่เมื่อเทียบกับผลเฉลี่ยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา จะไม่พบพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่ามีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้อง จำนวน 10 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 41.67%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปายของทั้งสองระดับนี้มีค่าน้อยกว่า 0.75 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.23



All Appraisers vs Standard

```

Assessment Agreement
# Inspected # Matched Percent 95% CI
          24          10  41.67 (22.11, 63.36)
# Matched: All appraisers' assessments agree
with the known standard.

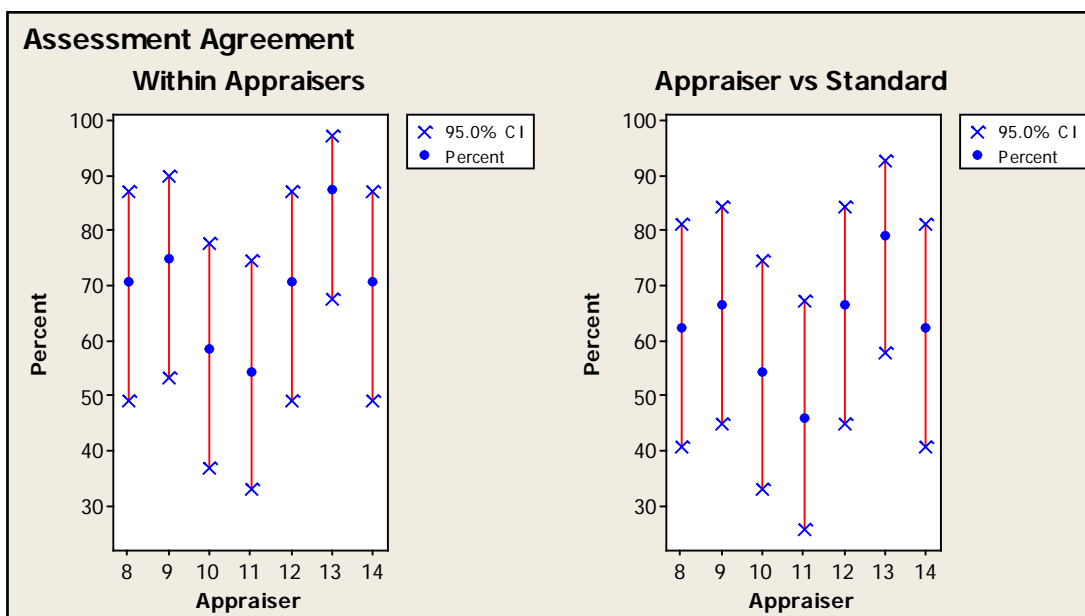
Fleiss' Kappa Statistics
Response      Kappa  SE Kappa      Z  P(vs > 0)
0             0.954416  0.0445435  21.4266  0.0000
1             0.818816  0.0445435  18.3824  0.0000
2             0.346448  0.0445435   7.7777  0.0000
3             0.414995  0.0445435   9.3166  0.0000
4             0.929456  0.0445435  20.8662  0.0000
Overall      0.709766  0.0227484  31.2007  0.0000
    
```

ภาพที่ 5.23 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะก๊ัดเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายพนักงานส่วนใหญ่ตรวจสอบได้ผล
 ลัพท์ที่เหมือนกันน้อยกว่า 80% มีเพียงพนักงานคนที่ 13 เท่านั้นที่มากกว่า 80 % แต่เมื่อเทียบกับผล
 เฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา จะไม่พบพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80% นอกจากนี้
 ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่ามีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็น
 เหมือนและถูกต้อง จำนวน 10 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 41.67%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับ
 ที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปายของทั้งสาม
 ระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.24



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	10	41.67	(22.11, 63.36)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.948898	0.0445435	21.3027	0.0000
1	0.683257	0.0445435	15.3391	0.0000
2	0.327258	0.0445435	7.3469	0.0000
3	0.477100	0.0445435	10.7109	0.0000
4	0.925712	0.0445435	20.7822	0.0000
Overall	0.696059	0.0228661	30.4407	0.0000

ภาพที่ 5.24 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะก๊ัดเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4

5.4.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 5.13 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.639	0.750	0.606	0.554	0.777	0.551
2	0.639		0.778	0.475	0.584	0.639	0.641
3	0.750	0.778		0.531	0.639	0.695	0.585
4	0.606	0.475	0.531		0.663	0.628	0.538
5	0.554	0.584	0.639	0.663		0.554	0.495
6	0.777	0.639	0.695	0.628	0.554		0.607
7	0.551	0.641	0.585	0.538	0.495	0.607	

จากตารางที่ 5.13 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.78 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาส่วนใหญ่จะน้อยกว่า 0.75 ดังนั้นต้องปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพต่อไป

ตารางที่ 5.14 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.722	0.582	0.556	0.693	0.694	0.723
9	0.722		0.748	0.557	0.692	0.694	0.779
10	0.582	0.748		0.585	0.663	0.611	0.587
11	0.556	0.557	0.585		0.640	0.781	0.722
12	0.693	0.692	0.663	0.640		0.722	0.587
13	0.694	0.694	0.611	0.781	0.722		0.806
14	0.723	0.779	0.587	0.722	0.587	0.806	

จากตารางที่ 5.14 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.55 ถึง 0.81 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ซึ่งพนักงานคนที่ 8, 10 และ 12 เป็นพนักงานที่มีผลการตรวจสอบแตกต่างจากคนอื่นเพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาส่วนใหญ่จะน้อยกว่า 0.75

5.4.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้ม (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 5.15 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	88.89%	4.17%	6.94%	0.65
2	81.94%	9.72%	8.33%	1.17
3	84.72%	8.33%	6.94%	1.22
4	86.11%	1.39%	12.50%	0.13
5	83.33%	6.94%	9.72%	0.76
6	83.33%	6.94%	9.72%	0.76
7	75.00%	8.33%	16.67%	0.59

จากตารางที่ 5.15 จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานคนที่ 7 มีค่าต่ำกว่า 80 % ถือมีความผิดพลาดเกิดขึ้นมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่า ไม่มีพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 10 % ถือว่าผ่านเกณฑ์การยอมรับ ถัดมาค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 4 และ 7 มีค่า I_{BIAS} (ดัชนีความไบอัส) น้อยกว่า 1 ค่อนข้างมาก ซึ่งแนวโน้มที่จะยอมรับชิ้นงาน และเสี่ยงที่จะปล่อยงาน NG หลุดถึงตัวลูกค้าได้

ตารางที่ 5.16 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้ม (กะ B)

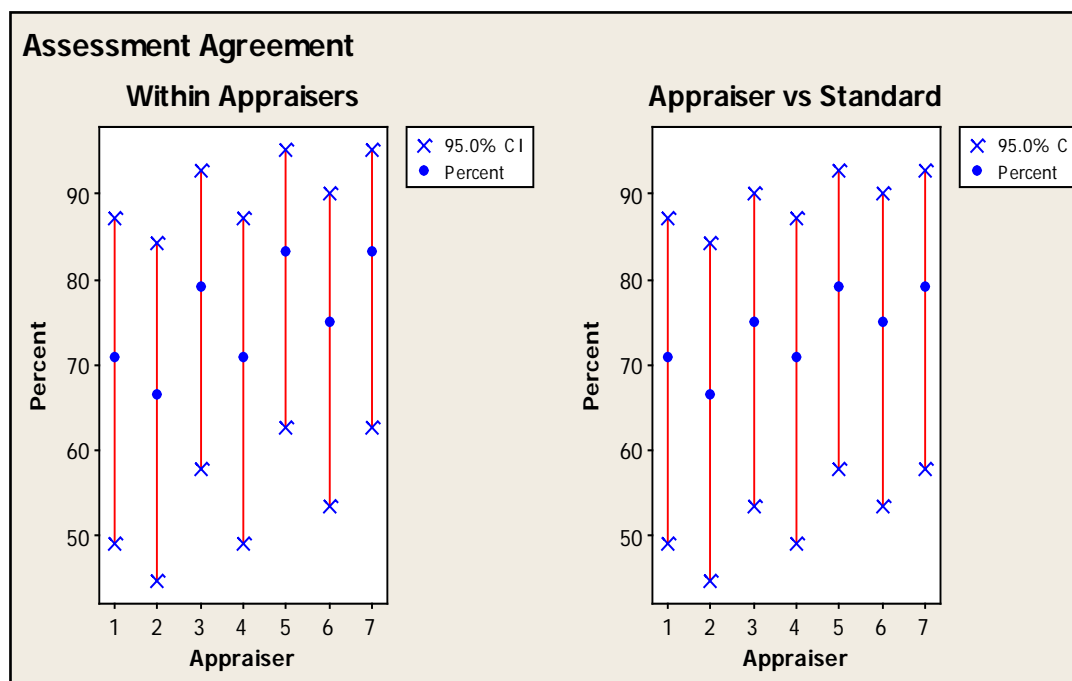
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	87.50%	5.56%	6.94%	0.90
9	87.50%	4.17%	8.33%	0.58
10	83.33%	5.56%	11.11%	0.64
11	81.94%	9.72%	8.33%	1.17
12	86.11%	4.17%	9.72%	0.49
13	91.67%	4.17%	4.17%	1.00
14	90.28%	6.94%	2.78%	1.96

จากตารางที่ 5.16 พบว่า ค่า I_{MISS} ของพนักงานคนที่ 8, 9, 10, 11 และ 12 ในกะ B มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง

5.5 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน

5.5.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	16	66.67	(44.68, 84.37)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
G	0.694473	0.0140859	49.3027	0.0000
NG	0.694473	0.0140859	49.3027	0.0000

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	16	66.67	(44.68, 84.37)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 5.25 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 5.25 พบว่ากราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) มีผลที่ได้คือ พนักงานคนที่ 5 และ 7 จำนวนสองคนเท่านั้น ที่ผ่านการยอมรับให้สามารถตรวจสอบงานได้ (มากกว่า 80%)

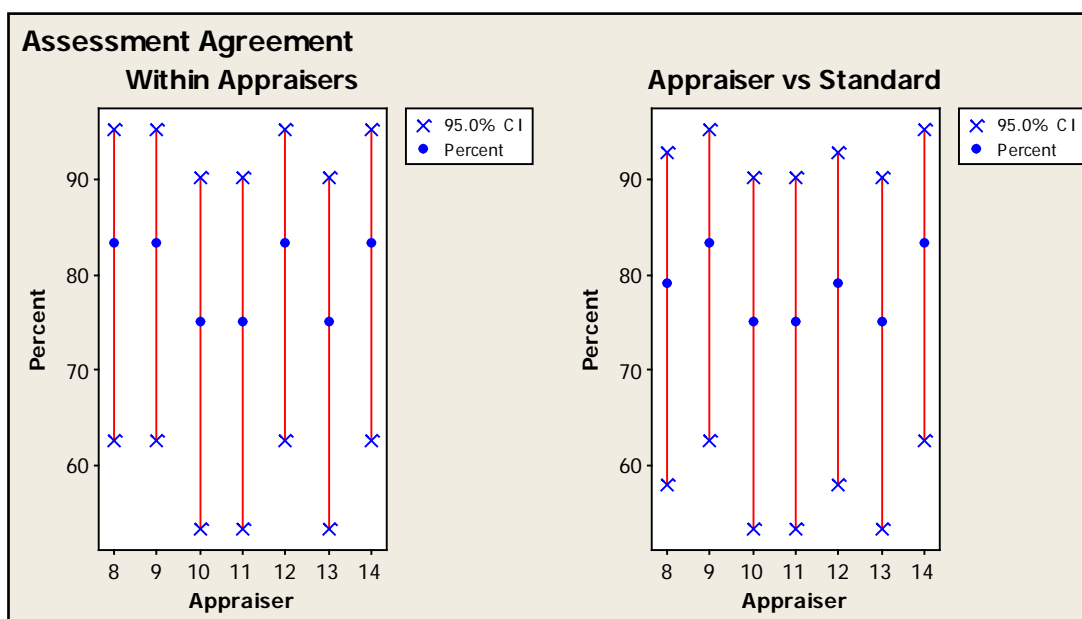
ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ ไม่มีพนักงานคนใดที่ผ่านการยอมรับในส่วนนี้ โดยที่พนักงานคนที่ 5 และ 7 มีการประเมินสูงสุดแต่ไม่ผ่านการยอมรับ คิดเป็น 79.17%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในกะB พบว่า เมื่อพิจารณาร่วมกันในพนักงานทุกคนจะได้ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบ ได้ผลเหมือนกันจำนวน 16 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 66.67% โดยผลที่ได้ยังมีค่าต่ำ

ผลวิเคราะห์ส่วนสุดท้าย (All Appraisers vs Standard) พบว่า พนักงานทุกคน ตรวจสอบ ได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 16 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 66.67%

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B มีแนวโน้มเหมือนกับกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายพนักงาน คนที่ 8, 9, 12 และ 14 ตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่ง แสดงในกราฟทางด้านขวา จะพบพนักงานคนที่ 9 และ 14 ของกะB ที่มีค่ามากกว่า 80% นอกจากนี้ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพพบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและ ถูกต้องจำนวน 16 แผ่น คิดเป็น 66.67% รายละเอียดดังภาพที่ 5.26



All Appraisers vs Standard				
Assessment Agreement				
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI	
24	16	66.67	(44.68, 84.37)	
# Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.				

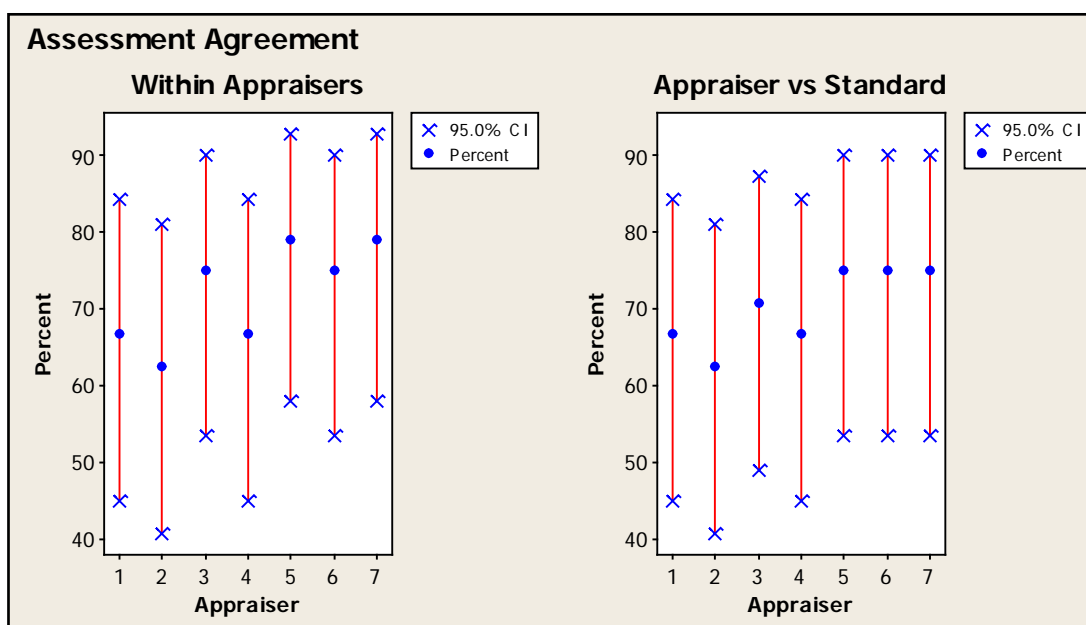
ภาพที่ 5.26 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเป็นนเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

5.5.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐาน (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะA คือ จากกราฟทางด้านซ้ายพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันน้อยกว่า 80% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา จะไม่พบพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80% เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้อง คิดเป็น 62.50%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาของทั้งสองระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.27



All Appraisers vs Standard

```

Assessment Agreement
# Inspected # Matched Percent 95% CI
          24          15 62.50 (40.59, 81.20)
# Matched: All appraisers' assessments agree
with the known standard.
  
```

```

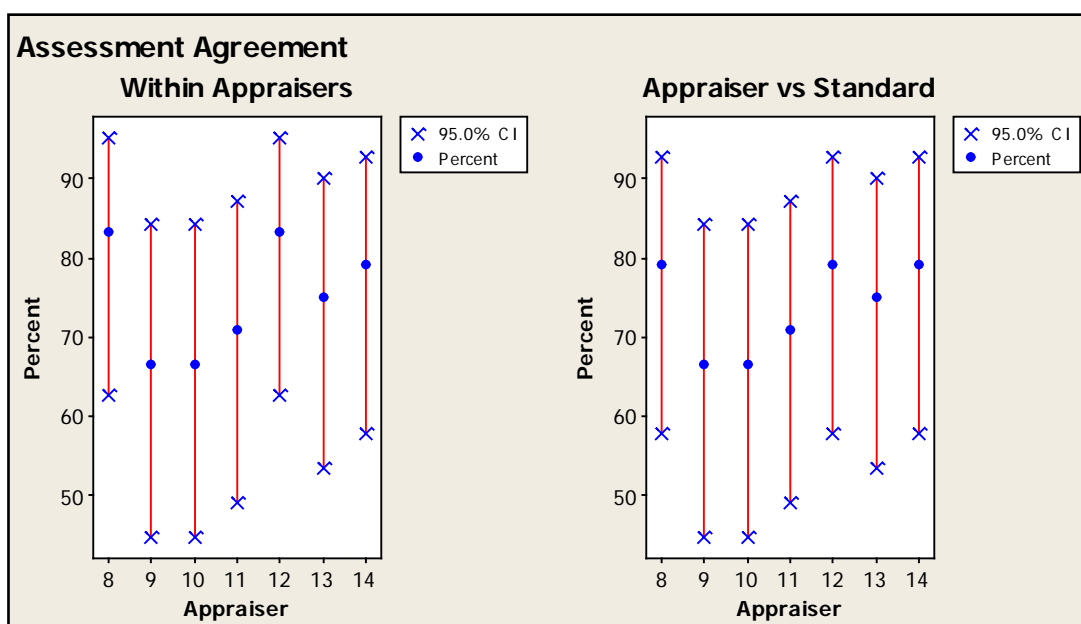
Fleiss' Kappa Statistics
Response Kappa SE Kappa Z P(vs > 0)
0 1.00000 0.0445435 22.4499 0.0000
1 0.99349 0.0445435 22.3038 0.0000
2 0.55899 0.0445435 12.5493 0.0000
3 0.39886 0.0445435 8.9543 0.0000
4 0.95033 0.0445435 21.3348 0.0000
Overall 0.80572 0.0230682 34.9278 0.0000
  
```

ภาพที่ 5.27 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเมล็ดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายพนักงานส่วนใหญ่ตรวจสอบได้ผลลัพท์ที่เหมือนกันน้อยกว่า 80% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา จะไม่พบพนักงานคนใดที่มีค่ามากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพท์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้อง คิดเป็น 50.00%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพท์ผิดพลาด พบว่า ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เป็นระดับที่พนักงานมีผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด เพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปายของทั้งสองระดับนั้นมีค่าน้อยกว่า 0.75 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 5.28



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement
 # Inspected # Matched Percent 95% CI
 24 12 50.00 (29.12, 70.88)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
2	0.62265	0.0445435	13.9785	0.0000
3	0.55773	0.0445435	12.5211	0.0000
4	0.94908	0.0445435	21.3068	0.0000
Overall	0.84191	0.0230210	36.5714	0.0000

ภาพที่ 5.28 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4

5.5.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 5.17 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.637	0.555	0.693	0.523	0.608	0.664
2	0.637		0.750	0.666	0.441	0.693	0.749
3	0.555	0.750		0.638	0.582	0.777	0.777
4	0.693	0.666	0.638		0.665	0.627	0.693
5	0.523	0.441	0.582	0.665		0.523	0.636
6	0.608	0.693	0.777	0.627	0.523		0.720
7	0.664	0.749	0.777	0.693	0.636	0.720	

จากตารางที่ 5.17 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.78 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งค่าที่เหมาะสมคือ มากกว่า 0.75

ตารางที่ 5.18 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.695	0.693	0.831	0.647	0.695	0.692
9	0.695		0.667	0.695	0.665	0.666	0.501
10	0.693	0.667		0.693	0.668	0.722	0.610
11	0.831	0.695	0.693		0.647	0.610	0.692
12	0.647	0.665	0.668	0.647		0.609	0.453
13	0.695	0.666	0.722	0.610	0.609		0.612
14	0.692	0.501	0.610	0.692	0.453	0.612	

จากตารางที่ 5.18 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.83 ซึ่งพนักงานคนที่ 9 , 12, 13 และ 14 เป็นพนักงานที่มีผลการตรวจสอบแตกต่างจากคนอื่นมากเพราะค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานกลุ่มนี้กับพนักงานคนอื่นจะน้อยกว่า 0.75 ในทุกค่า

5.5.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 5.19 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	84.72%	5.56%	9.72%	0.68
2	83.33%	6.94%	9.72%	0.76
3	87.50%	5.56%	6.94%	0.90
4	86.11%	5.56%	8.33%	0.80
5	80.56%	6.94%	12.50%	0.63
6	90.28%	2.78%	6.94%	0.51
7	90.28%	2.78%	6.94%	0.51

จากตารางที่ 5.19 จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 80% ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) ถัดมาค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง

ตารางที่ 5.20 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ B)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	88.89%	2.78%	8.33%	0.45
9	90.28%	5.56%	4.17%	1.39
10	90.28%	4.17%	5.56%	0.72
11	88.89%	2.78%	8.33%	0.45
12	87.50%	11.11%	1.39%	7.09
13	90.28%	5.56%	4.17%	1.39
14	84.72%	5.56%	9.72%	0.68

จากตารางที่ 5.20 พบว่า ค่า I_{MISS} ของพนักงานคนที่ 8, 10, 11 และ 14 ในกะ B มีค่ามากกว่า 5% ถือว่า พนักงานกลุ่มนี้เสี่ยงที่จะยอมรับงานไม่ดีหรืองานเสียนั่นเอง

5.6 สรุปผลการประเมินก่อนการแก้ไข

จากข้อสรุปผลการวิเคราะห์สาเหตุจากผังก้างปลาในบทที่ 4 พบว่า มีสาเหตุหลัก สี่ประการที่ทำให้ระบบการตรวจสอบคุณภาพบกพร่อง ได้แก่ ความสามารถของพนักงานไม่ดี แผ่นอ้างอิงมาตรฐานบกพร่อง เกณฑ์การตรวจสอบไม่ชัดเจน และขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งสาเหตุทั้งสี่ประการนี้ได้ยืนยันแล้วว่าเป็นสาเหตุรากเหง้าที่แท้จริง โดยการประเมินผลพนักงานดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 5.1 ถึง 5.5 ดังนั้นในหัวข้อนี้จะสรุปและอธิบายให้เห็นว่าทั้งสี่สาเหตุนี้เป็นสาเหตุรากเหง้าได้อย่างไร โดยที่ได้สรุปไว้ในตารางที่ 5.21

ตารางที่ 5.21 ตารางอธิบายเหตุผลของสาเหตุรากเหง้า

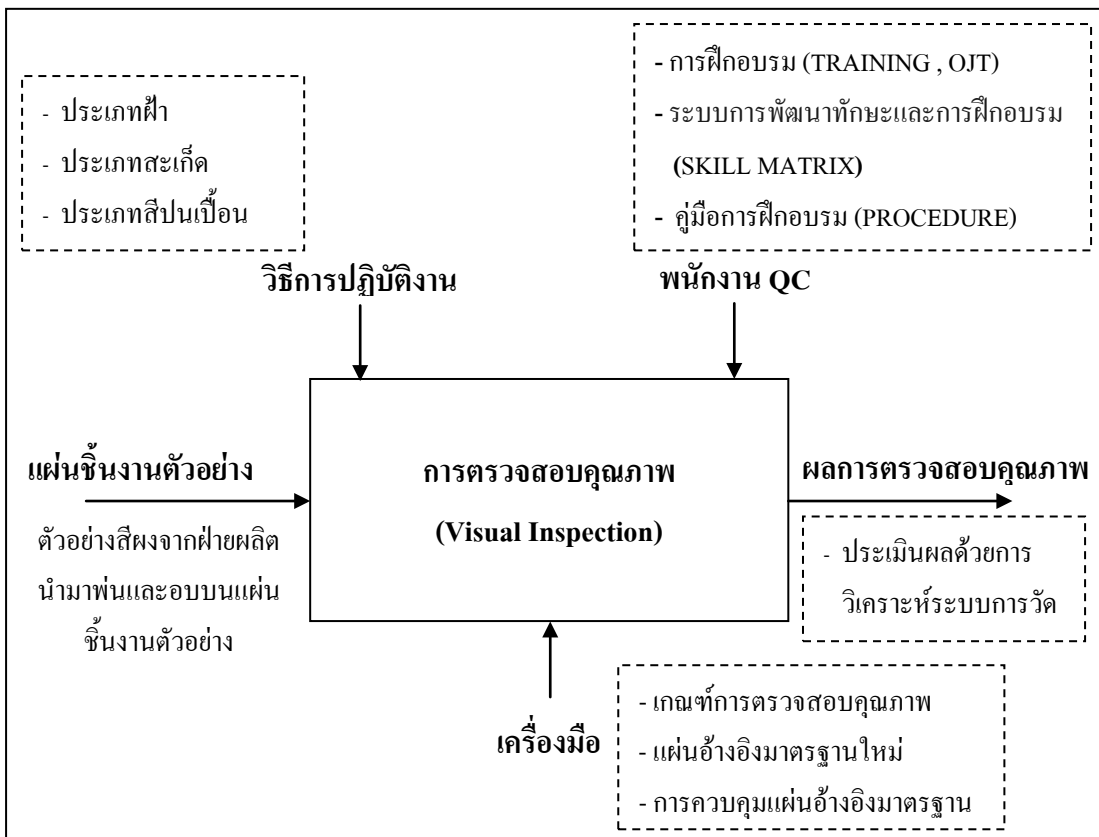
สาเหตุรากเหง้า	เหตุผล
ความสามารถของพนักงานไม่ดี	<ol style="list-style-type: none"> 1. คัดนี้ค่า O_E, I_{FA}, I_{MISS} ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2. ค่า Within Appraisers และค่า Each Appraiser vs Standard ยังไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับที่ 20 แผ่นขึ้นไป 3. พนักงานยังมีความผิดพลาดประเภทที่ I และ II มาก รวมทั้งความผิดพลาดประเภทผสม (ขาดความสามารถในการทำซ้ำ) อยู่
แผ่นอ้างอิงมาตรฐานบกพร่อง	<ol style="list-style-type: none"> 4. ค่า All Appraisers vs Standard ผลปรากฏว่ายังมีค่าต่ำเกินไปได้ว่าแผ่นอ้างอิงที่นำมาเทียบผลนั้นชำรุด ขาดการบำรุงรักษา เพราะถ้าแผ่นอ้างอิงไม่สมบูรณ์อาจทำให้ผลการตรวจสอบคลาดเคลื่อนไปได้
เกณฑ์การตรวจสอบไม่ชัดเจน	<ol style="list-style-type: none"> 5. ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าที่ได้จากโปรแกรม Minitab ที่แสดงว่าระดับใดในมาตรฐานอันดับที่มีผลการตรวจสอบของพนักงานมีความบกพร่องบ้าง ซึ่งผลที่ได้ระดับที่ 1 ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 มักเป็นระดับที่สร้างปัญหาให้กับพนักงานในการตัดสินใจ ดังนั้นเป็นไปได้ว่า เกณฑ์การตรวจสอบอาจไม่ชัดเจนจนสร้างความสับสนแก่พนักงานได้
ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน	<ol style="list-style-type: none"> 6. อาจพิจารณาได้จากค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าระหว่างพนักงานที่สะท้อนผลการตรวจสอบที่ไม่พ้องกันของพนักงาน แสดงให้เห็นความแตกต่างกันระหว่างพนักงาน ช่องว่างที่เกิดขึ้นนี้ น่าจะมาจากมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ไม่มี

บทที่ 6

การปรับปรุงระบบการตรวจสอบคุณภาพ

6.1 ระบบการตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุง

หลังจากการประเมินผลระบบการตรวจสอบคุณภาพในบทที่ 5 ทำให้รู้ว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีความบกพร่องจริงตามผลที่ได้วิเคราะห์แผนผังก้างปลาในบทที่ 4 ซึ่งการปรับปรุงและแก้ไขระบบการตรวจสอบคุณภาพนั้นได้แสดงภาพรวมของการปรับปรุงระบบการตรวจสอบคุณภาพใหม่ ดังภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 ระบบการตรวจสอบคุณภาพใหม่

จากภาพที่ 6.1 จะเห็นว่า ระบบการตรวจสอบคุณภาพใหม่นั้นได้มีการปรับปรุงในสามองค์ประกอบหลัก ได้แก่ วิธีการปฏิบัติงาน พนักงานตรวจสอบคุณภาพ (QC) และเครื่องมือ ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบนี้ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติม ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะทำ ความผิดพลาดหรือความผันแปรของระบบการตรวจสอบคุณภาพลดลงอันส่งผลให้ผลการ ตรวจสอบมีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

นอกจากนี้แล้วผลการตรวจสอบคุณภาพของพนักงานยังถูกประเมินด้วยการวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement system analysis) ในข้อมูลแบบนับ (Attribute data) เพื่อเป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังไม่ให้เกิดการตรวจสอบมีความคลาดเคลื่อนไปจากค่ามาตรฐาน (standard)

ดังนั้นสามารถสรุปรายละเอียดต่างๆของการปรับปรุงระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในตารางที่ 6.1 พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 6.1 รายละเอียดของการปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพ

องค์ประกอบของระบบการตรวจสอบคุณภาพ	หัวข้อของการปรับปรุงและการแก้ไข	เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง		รายละเอียดของการปรับปรุง
		ก่อน	หลัง	
วิธีการปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพประเภทผ้า	ไม่มี	เพิ่มเติม	จัดทำวิธีการปฏิบัติงานใหม่
	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด	ไม่มี	เพิ่มเติม	จัดทำวิธีการปฏิบัติงานใหม่
	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน	ไม่มี	เพิ่มเติม	จัดทำวิธีการปฏิบัติงานใหม่
พนักงาน QC	การฝึกอบรม (Training, OJT)	มี	ปรับปรุง	มีการกำหนดเนื้อหาใหม่ที่ครอบคลุม
	ระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (SKILL MATRIX)	ไม่มี	เพิ่มเติม	มีการประเมินผลหลังการฝึกอบรมและมีการจัดสรรพนักงานให้เหมาะสมกับหน้าที่ความรับผิดชอบ

ตารางที่ 6.1 รายละเอียดของการปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพ (ต่อ)

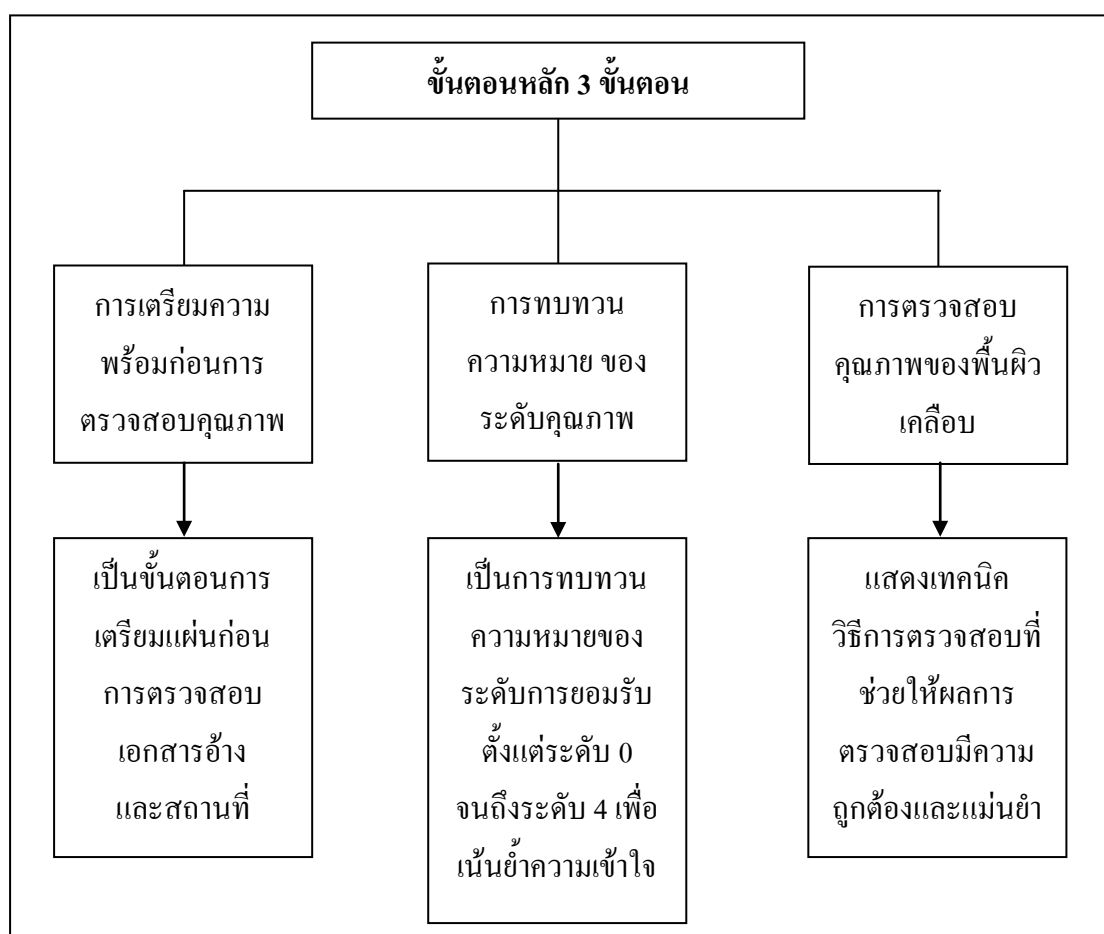
องค์ประกอบของระบบการตรวจสอบคุณภาพ	หัวข้อของการปรับปรุงและการแก้ไข	เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง		รายละเอียดของการปรับปรุง
		ก่อน	หลัง	
พนักงาน QC	คู่มือการฝึกอบรม (PROCEDURE)	ไม่มี	เพิ่มเติม	จัดให้มีคู่มือการฝึกอบรมเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนและมีการวางแผนการฝึกอบรมด้วย
เครื่องมือ	เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	มี	ปรับปรุง	แก้ไขนิยามและความหมายให้ชัดเจน
	แผ่นอ้างอิงมาตรฐานใหม่	มี	ปรับปรุง	ปรับปรุงให้ครอบคลุมกับเจดสีที่ใช้งานและทดแทนของเดิมที่ทรุดโทรม
	การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน	ไม่มี	เพิ่มเติม	เพื่อให้มีการควบคุมดูแลให้แผ่นอ้างอิงมาตรฐานพร้อมใช้งานอยู่เสมอ
ผลการตรวจสอบ	ประเมินผลด้วยการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA)	ไม่มี	เพิ่มเติม	จัดให้มีการประเมินผลระบบการตรวจสอบเพื่อรับประกันผลการตรวจสอบ

6.2 การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน

ในสภาพการตรวจสอบคุณภาพของระบบการตรวจสอบคุณภาพเดิมนั้น ไม่มีวิธีการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพในประเภทผ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน ทำให้ต้องจัดทำจัดทำวิธีการปฏิบัติงานใหม่มา 3 ชุด ได้แก่

1. วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทผ้า
 2. วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด
 3. วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน
- ซึ่งจะมีหลักการออกแบบขั้นตอนที่เหมือนกันเนื่องเป็นการตรวจสอบที่มีลักษณะ

ใกล้เคียงกัน โดยที่ขั้นตอนการตรวจสอบจะแบ่งเป็นสามขั้นตอนหลัก คือ การเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจสอบคุณภาพ การทบทวนความหมายของระดับคุณภาพ และการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ได้แสดงรายละเอียดการออกแบบวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทต่างๆ ดังภาพที่ 6.2



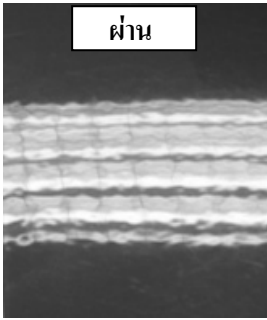
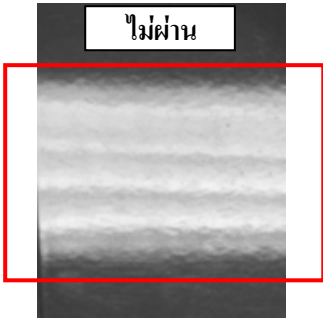
ภาพที่ 6.2 รายละเอียดการออกแบบวิธีการปฏิบัติงาน

6.2.1 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทฝ้า

ในการจัดทำวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบใน ประเภทฝ้า ได้กำหนดให้มีขั้นตอนหลักในการตรวจสอบคุณภาพ ทั้งหมด 3 ขั้นตอนหลัก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจสอบคุณภาพ โดยเริ่มจากให้พนักงาน เตรียมแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ ซึ่งผ่านการพ่นและอบสีตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการ เตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง และกำหนดให้สีผงที่ใช้ตรวจสอบนั้นต้องมาจากฝ่ายผลิตซึ่งมีการบันทึกรายละเอียดการผลิตอย่างครบถ้วน ถัดมาพนักงาน จะต้องเตรียมเอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้า ที่ ระบุเกณฑ์การยอมรับ ซึ่งมีแผ่นอ้างอิงมาตรฐานแนบอยู่ เพื่อใช้ประกอบการ ตัดสินใจแก่พนักงาน ส่วนเรื่องสถานที่ตรวจสอบจำเป็นต้องมีแสงสว่างอย่าง เพียงพอตามข้อกำหนด และพนักงานทุกคนที่ทำการตรวจสอบคุณภาพต้องผ่านการ ฝึกอบรมและประเมินผลตามเกณฑ์
2. ขั้นตอนของการทบทวนความหมายของระดับคุณภาพ ซึ่งพนักงานต้องทบทวน ความหมายของระดับคุณภาพทั้ง 5 ระดับ ก่อนการตรวจสอบคุณภาพทั้งนี้เพื่อ ป้องกันความเผลอเรอที่อาจเกิดขึ้นได้จากความไม่ได้ตั้งใจของพนักงานตรวจสอบ คุณภาพ
3. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทฝ้า โดยเริ่มจากให้ พนักงานหยิบแผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบขึ้นทำมุมเล็กน้อยให้แสงจากหลอดไฟ กระทบที่พื้นผิวเคลือบจนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ถัดมาให้พิจารณาลักษณะผิว ประเภทฝ้าที่เกิดขึ้นทั่วทั้งแผ่น พร้อมทั้งนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบเปรียบเทียบกับแผ่น อ้างอิงมาตรฐาน พิจารณาอย่างละเอียดและขั้นตอนสุดท้ายให้ระบุระดับคุณภาพที่ ได้จากการตรวจสอบพร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบบันทึกผล นอกจากนี้ แผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพจะถูกจัดเก็บเพื่อการตรวจสอบย้อนหลัง

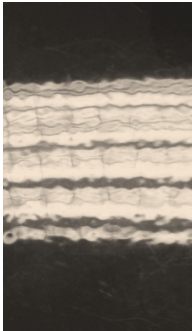
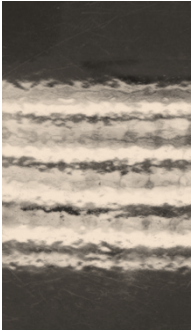
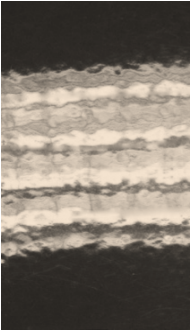
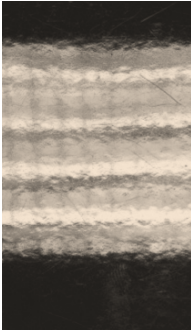
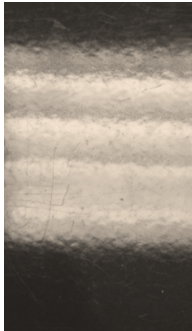
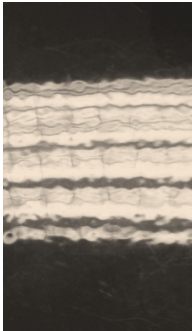
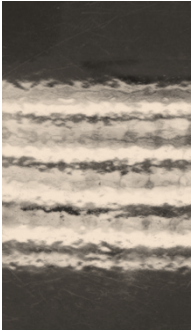
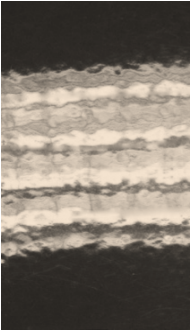
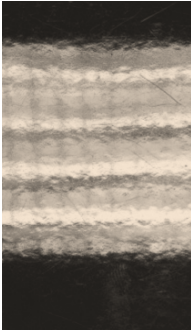
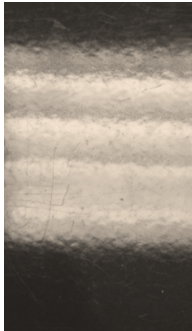
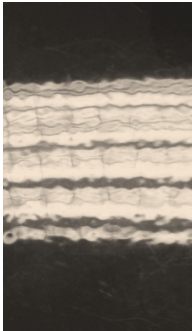
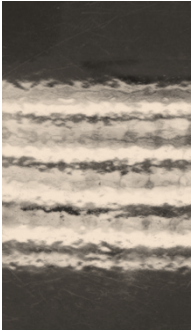
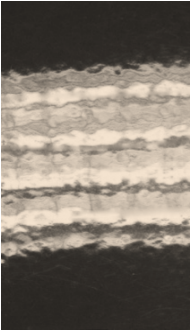
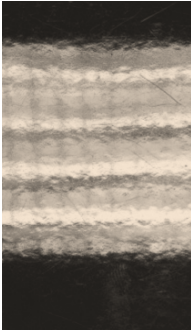
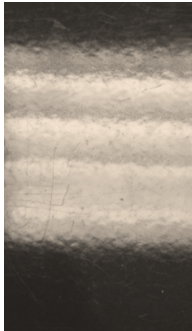
ซึ่งวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทฝ้า (Work Instruction of Visual inspection) จะมีรูปแบบและรายละเอียดต่างๆที่แสดงขั้นตอนของการ ตรวจสอบคุณภาพดังภาพที่ 6.3

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :		
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :		
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทฝ้า	วันที่เริ่มใช้ :		
	หน้า : 1 ใน 4		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>ผ่าน</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ไม่ผ่าน</p>  </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>แสงจากหลอดไฟที่มาก กระทบ ที่ผิวเคลือบ สะท้อนออกมาเป็นภาพ ซึ่งสามารถสังเกตเห็น อาการขุ่นมัว ที่มีลักษณะ คือ ความไม่สว่างใส ความ มัว และเลือนลาง</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">รูปที่ 1 ลักษณะฝ้าที่เกิดขึ้นบนผิวเคลือบ</p>			
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	<p>การเตรียมความพร้อมก่อนการ ตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>1.1 การเตรียมแผ่นเพื่อใช้ในการตรวจสอบ คุณภาพทางกายภาพ (Appearance) ของประเภทฝ้า</p> <p>1.2 เบิกเอกสาร เรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบ คุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้า ที่ระบุ เกณฑ์การยอมรับ ซึ่งมีแผ่นอ้างอิง มาตรฐานแนบอยู่ เพื่อใช้ประกอบการ ตัดสินใจแก่พนักงาน</p>	<p>- แผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบต้อง ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง การเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบ สีผง</p> <p>- แผ่นที่ใช้ตรวจสอบต้องไม่มีคราบ สกปรก หรือมีคราบน้ำมัน</p> <p>- แผ่นที่ใช้ตรวจสอบไม่มีรอยขีด หรือ พับงอ ซึ่งส่งผลต่อการ ตรวจสอบประเภทฝ้า</p> <p>- แผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเกณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพจะต้องได้รับ การ ทบทวน ปีละ 1 ครั้ง หรือ ตาม ความเหมาะสม</p>	<p>พนักงาน QC</p> <p>พนักงาน QC / เกณฑ์การ ตรวจสอบ คุณภาพ</p>

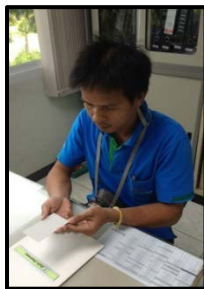
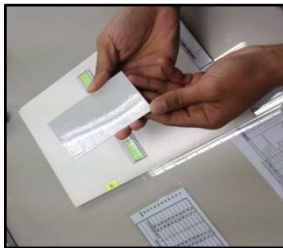
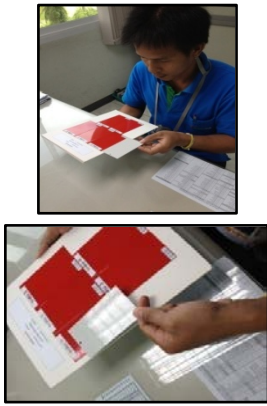
ภาพที่ 6.3 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทฝ้า

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทผ้า		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 2 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	<p>การเตรียมความพร้อมก่อนการ ตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>1.3 สถานที่ในการตรวจสอบ สถานที่ที่ใช้ในการตรวจสอบควรมีแสง สว่างที่เพียงพอต่อการตรวจสอบ เนื่องจาก จำเป็นต้องใช้แสงสว่างจากหลอดไฟใน การสังเกตลักษณะของผ้า ดังแสดงไว้ใน รูปที่ 1</p> <p>1.4 คำนิยามลักษณะการเกิดฝ้า เมื่อนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบส่องกระทบกับ แสงจากหลอดไฟจะเกิดการขุ่นมัวขึ้น บริเวณพื้นผิวเคลือบ คือ ภาพของหลอดไฟ ที่ได้ออกมาจากพื้นผิวเคลือบจะขุ่นมัว ดัง แสดงไว้ในรูปที่ 1</p>	- ความเข้มของแสงไฟควรไม่น้อย กว่า 600 เพราะเป็นการปฏิบัติงานที่ ต้องการความละเอียดปานกลาง	พนักงาน QC / SHE leader พนักงาน QC

ภาพที่ 6.3 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทผ้า (ต่อ)

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :																	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :																	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทผ้า	วันที่เริ่มใช้ :																	
	หน้า : 3 ใน 4																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="3"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ผ่านการยอมรับ</div> </td> <td colspan="2"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ไม่ผ่านการยอมรับ</div> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ระดับ 0</td> <td>ระดับ 1</td> <td>ระดับ 2</td> <td>ระดับ 3</td> <td>ระดับ 4</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">รูปที่ 2 ระดับ 0 – 2 ซึ่งผ่านการยอมรับ รูปที่ 3 ระดับ 3 – 4 ซึ่งไม่ผ่านการยอมรับ</p>				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ผ่านการยอมรับ</div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ไม่ผ่านการยอมรับ</div>							ระดับ 0	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ผ่านการยอมรับ</div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ไม่ผ่านการยอมรับ</div>															
																		
ระดับ 0	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4														
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร															
2	<p>บททวน ความหมาย ของระดับคุณภาพ</p> <p>ระดับ 0 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับสูงสุด</p> <p>ระดับ 1 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับปานกลาง</p> <p>ระดับ 2 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับต่ำสุด</p> <p>ระดับ 3 คือ ระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ</p> <p>ระดับ 4 คือ ระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับสูงสุด</p>	<p><u>ความหมายของแต่ละระดับ</u></p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมามีความสว่างใส และไม่เกิดลักษณะขุ่นมัว ดังรูปที่ 2 (ด้านซ้ายมือ)</p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมาขุ่นมัวขึ้นเล็กน้อย ดังรูปที่ 2 (ตรงกลาง)</p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมามีความขุ่นมัวมากขึ้น และเริ่มไม่สว่างใส ดังรูปที่ 2 (ด้านขวามือ)</p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมามีความขุ่นมัวมาก ไม่มีแสงสว่างใส และไม่ชัดเจน โดยที่ในระดับที่ 4 จะมีความรุนแรงมากกว่าระดับที่ 3 ดังรูปที่ 3</p>	พนักงาน QC / เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ															

ภาพที่ 6.3 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทผ้า (ต่อ)

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทผ้า		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 4 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
3	<p>การตรวจสอบคุณภาพผิวเคลือบในประเภทผ้า (Visual Inspection)</p> <p>3.1 พนักงานหยิบแผ่นที่ใช้ตรวจสอบขึ้นมา โดยให้หันเอาด้านที่เคลือบผิวฟิล์มสีขึ้น ในลักษณะที่ขนานกับ โต๊ะทำงานหรือ เอียงลาดทำมุมเล็กน้อย ตำแหน่งของแผ่นที่ใช้ตรวจสอบอยู่ได้หลอดไฟ เพื่อให้แสงสว่างของหลอดไฟตกกระทบที่ผิวฟิล์มสี ดังรูปที่ 4</p> <p>3.2 พิจารณาตรวจสอบลักษณะผิวเคลือบฟิล์มสี โดยการมองดูภาพของหลอดไฟที่ฉายบนผิวเคลือบฟิล์มสีว่ามีความขุ่นมัว ไม่สว่างใส และเลื่อนกลางหรือไม่ ดังรูปที่ 5</p> <p>3.3 นำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบมาพิจารณาเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐานเพื่อพิจารณาระดับคุณภาพ (ตั้งแต่ระดับ 0 จนถึงระดับ 4) ดังรูปที่ 6</p> <p>3.4 ระบุระดับคุณภาพประเภทผ้าที่เกิดขึ้นระดับ 0-2 คือ ผ่านเกณฑ์การยอมรับ ระดับ 3-4 คือ ไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ</p> <p>หมายเหตุ : พิจารณาอย่างระมัดระวังอย่าให้แผ่นที่ใช้ตรวจสอบชำรุดเสียหาย</p>	 <p>รูปที่ 4 ขั้นตอนการจับแผ่นทดสอบ</p>  <p>รูปที่ 5 พิจารณาเพื่อตรวจคุณภาพ</p>  <p>รูปที่ 6 พิจารณาเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน</p>	<p>พนักงาน QC</p> <p>พนักงาน QC</p> <p>เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>ใบบันทึกผล</p>

ภาพที่ 6.3 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทผ้า (ต่อ)

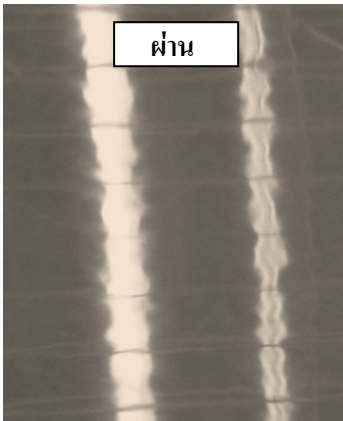
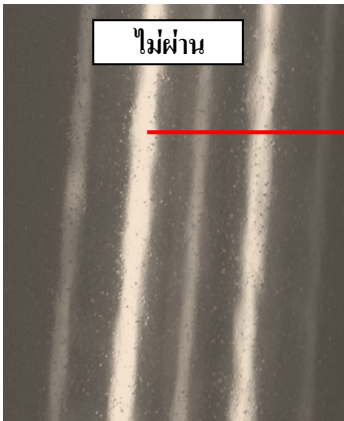
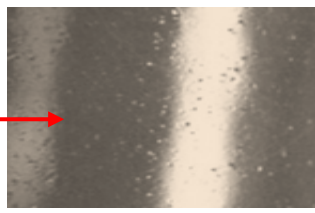
6.2.2 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด

ในการจัดทำวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ดจะมีรายละเอียดเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้า เพราะต้องใช้แสงไฟจากหลอดไฟมาช่วยในการตรวจสอบ และพบว่าถ้าพื้นผิวเคลือบมีลักษณะสะเก็ดเกิดขึ้นจะมีมีลักษณะฝ้าร่วมด้วยเสมอ

ดังนั้นจึงได้กำหนดให้มีขั้นตอนหลักในการตรวจสอบคุณภาพ ทั้งหมด 3 ขั้นตอนหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจสอบคุณภาพ โดยเริ่มจากให้พนักงานเตรียมแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ ซึ่งผ่านการพ่นและอบสีตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง และกำหนดให้สีผงที่ใช้ตรวจสอบนั้นต้องมาจากฝ่ายผลิตซึ่งมีการบันทึกรายละเอียดการผลิตอย่างครบถ้วน ถัดมาพนักงานจะต้องเตรียมเอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทสะเก็ด ที่ระบุเกณฑ์การยอมรับ ซึ่งมีแผ่นอ้างอิงมาตรฐานแนบอยู่ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจแก่พนักงาน ส่วนเรื่องสถานที่การตรวจสอบจำเป็นต้องมีแสงสว่างอย่างเพียงพอตามข้อกำหนด และพนักงานทุกคนที่ทำการตรวจสอบคุณภาพต้องผ่านการฝึกอบรมและประเมินผลตามเกณฑ์
2. ขั้นตอนของการทบทวนความหมายของระดับคุณภาพ ซึ่งพนักงานต้องทบทวนความหมายของระดับ คุณภาพทั้ง 5 ระดับ ก่อนการตรวจสอบคุณภาพทั้งนี้เพื่อป้องกันความเผลอที่อาจเกิดขึ้นได้จากความไม่ได้ตั้งใจของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ
3. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด โดยเริ่มจากให้พนักงานหยิบแผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบขึ้นมาดูเล็กน้อยให้แสงจากหลอดไฟกระทบที่พื้นผิวเคลือบจนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ถัดมาให้พิจารณาลักษณะผิวประเภทสะเก็ดที่เกิดขึ้นทั่วทั้งแผ่น พร้อมทั้งนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน พิจารณาอย่างละเอียดและขั้นตอนสุดท้ายให้ระบุระดับคุณภาพที่ได้จากการตรวจสอบพร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบบันทึกผล นอกจากนี้แผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพจะถูกจัดเก็บเพื่อการตรวจสอบย้อนหลัง

ซึ่งวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด (Work Instruction of Visual inspection) จะมีรูปแบบและรายละเอียดต่างๆที่แสดงขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพดังภาพที่ 6.4

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :		
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :		
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสะเก็ด	วันที่เริ่มใช้ :		
	หน้า : 1 ใน 5		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ผ่าน</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ไม่ผ่าน</p> </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center;">  <p>เมื่อส่องแผ่นชิ้นงานกับแสง สว่างจากหลอดไฟจะพบ ลักษณะเกล็ดเล็กๆ สีขาว คล้าย กากเพชร กระจายตัวอยู่โดยทั่ว</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">รูปที่ 1 ลักษณะสะเก็ดที่เกิดขึ้นบนผิวเคลือบ</p>			
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	<p>การเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>1.1 การเตรียมแผ่นเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ (Appearance) ของประเภทสะเก็ด</p> <p>1.2 เบิกเอกสาร เรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทสะเก็ดที่ระบุเกณฑ์การยอมรับ ซึ่งมีแผ่นอ้างอิงมาตรฐานแนบอยู่ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจแก่พนักงาน</p>	<p>- แผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบต้องปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง</p> <p>- แผ่นที่ใช้ตรวจสอบต้องไม่มีคราบสกปรก หรือมีคราบน้ำมัน</p> <p>- แผ่นที่ใช้ตรวจสอบไม่มีรอยขีดข่วนหรือ ฟันงอ ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรวจสอบประเภทสะเก็ด</p> <p>- แผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพจะต้องได้รับการ ทบทวน ปีละ 1 ครั้ง หรือ ตามความเหมาะสม</p>	<p>พนักงาน QC</p> <p>พนักงาน QC / เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ</p>

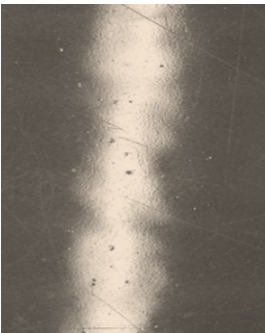

ภาพที่ 6.4 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสะเก็ด		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 2 ใน 5	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	<p>การเตรียมความพร้อมก่อนการ ตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>1.3 สถานที่ในการตรวจสอบ สถานที่ที่ใช้ในการตรวจสอบควรมีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการตรวจสอบ เนื่องจากจำเป็นต้องใช้แสงสว่างจากหลอดไฟในการสังเกตลักษณะของสะเก็ด ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1</p> <p>1.4 คำนิยามลักษณะการเกิดสะเก็ด เมื่อนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบส่องกระทบกับแสงจากหลอดไฟจะสังเกตเห็นสะเก็ดสีขาวขนาดเล็ก คล้ายกากเพชร อาจจะวาวหรือไม่วาวก็ได้ ลักษณะเป็นสะเก็ดกระจายตัวบนพื้นผิวเคลือบทำให้เกิดความไม่สวยงาม ดังแสดงในรูปที่ 1</p>	- ความเข้มของแสงไฟควรมีน้อยกว่า 600 เพราะเป็นการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง	<p>พนักงาน QC / SHE leader</p> <p>พนักงาน QC</p>

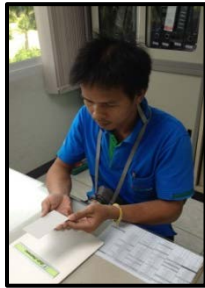
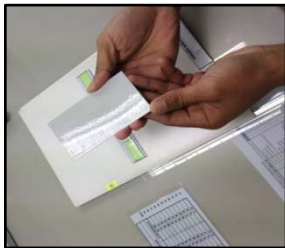
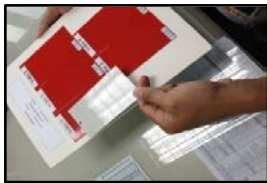
ภาพที่ 6.4 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด (ต่อ)

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :		
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :		
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสะเก็ด	วันที่เริ่มใช้ :		
	หน้า : 3 ใน 5		
<p>รูปที่ 2 ระดับ 0 - 2 ซึ่งผ่านการยอมรับ</p>			
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
2	<p><u>บททวน ความหมาย ของระดับคุณภาพ</u></p> <p>ระดับ 0 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับสูงสุด</p> <p>ระดับ 1 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับปานกลาง</p> <p>ระดับ 2 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับต่ำสุด</p>	<p><u>ความหมายของแต่ละระดับ</u></p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมา ไม่มีลักษณะสะเก็ดหรือเกล็ดขนาดเล็กสีขาว ดังรูปที่ 2 (ด้านซ้ายมือ)</p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมามีสะเก็ดสีขาวขนาดเล็ก โดยเกิดการกระจายตัวกันห่างมาก ซึ่งต้องอาศัยการสังเกตอย่างละเอียดถึงจะสังเกตเห็นได้ ดังรูปที่ 2 (ตรงกลาง)</p> <p>ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมา มีสะเก็ดสีขาวขนาดเล็ก โดยเกิดการกระจายตัวกันหลวมๆ ไม่หนาแน่น ดังรูปที่ 2 (ด้านขวามือ)</p>	พนักงาน QC / เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ

ภาพที่ 6.4 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด (ต่อ)

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :		
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :		
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสะเก็ด	วันที่เริ่มใช้ :		
	หน้า : 4 ใน 5		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ไม่ผ่านการยอมรับ</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">ระดับ 3</div> </div> <div style="text-align: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">ระดับ 4</div> </div> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">รูปที่ 3 ระดับ 3 – 4 ซึ่งไม่ผ่านการยอมรับ</p>			
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
2	<u>บททวน ความหมาย ของระดับคุณภาพ</u> ระดับ 3 คือ ระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ ระดับ 4 คือ ระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับสูงสุด	<u>ความหมายของแต่ละระดับ</u> ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมา มีสะเก็ดสีขาวขนาดเล็กโดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหนาแน่นมาก ในปริมาณสูง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน และมีลักษณะฝ้าด้วย ภาพของหลอดไฟที่ได้ออกมา มีสะเก็ดสีขาวขนาดเล็กโดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหนาแน่นมาก ในปริมาณสูงมาก และมีลักษณะฝ้าด้วย โดยที่มีความรุนแรงมากกว่าในระดับที่ 3	พนักงาน QC / เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ

ภาพที่ 6.4 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด (ต่อ)

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสะเก็ด		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 5 ใน 5	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
3	<p>การตรวจสอบคุณภาพผิวเคลือบในประเภทฝ้า (Visual Inspection)</p> <p>3.1 พนักงานหยิบแผ่นที่ใช้ตรวจสอบขึ้นมา โดยให้หันเอาด้านที่เคลือบผิวฟิล์มสีขึ้น ในลักษณะที่ขนานกับ โต๊ะทำงานหรือ เอียงลาดทำมุมเล็กน้อย ตำแหน่งของแผ่นที่ใช้ตรวจสอบอยู่ได้หลอดไฟ เพื่อให้แสงสว่างของหลอดไฟตกกระทบที่ผิวฟิล์มสี ดังรูปที่ 4</p> <p>3.2 พิจารณาตรวจสอบลักษณะผิวเคลือบฟิล์มสี โดยการมองดูภาพของหลอดไฟที่ฉายบนผิวเคลือบฟิล์มสีว่ามีความขุ่นมัว ไม่สว่างใส และเลื่อนกลางหรือไม่ ดังรูปที่ 5</p> <p>3.3 นำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบมาพิจารณาเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐานเพื่อพิจารณาระดับคุณภาพ (ตั้งแต่ระดับ 0 จนถึงระดับ 4) ดังรูปที่ 6</p> <p>3.4 ระบุระดับคุณภาพประเภทสะเก็ดที่เกิดขึ้นระดับ 0-2 คือ ผ่านเกณฑ์การยอมรับ ระดับ 3-4 คือ ไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ</p> <p>หมายเหตุ : พิจารณาอย่างระมัดระวังอย่าให้แผ่นที่ใช้ตรวจสอบชำรุดเสียหาย</p>	 <p>รูปที่ 4 ขั้นตอนการจับแผ่นทดสอบ</p>  <p>รูปที่ 5 พิจารณาเพื่อตรวจคุณภาพ</p>  <p>รูปที่ 6 พิจารณาเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน</p>	<p>พนักงาน QC</p> <p>พนักงาน QC</p> <p>เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>ใบบันทึกผล</p>

ภาพที่ 6.4 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด (ต่อ)

6.2.3 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน

ในการจัดทำวิธีการปฏิบัติงานในการ ตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบใน ประเภทสีปนเปื้อนได้ กำหนดให้มีขั้นตอนหลักในการตรวจสอบคุณภาพ ทั้งหมด 3 ขั้นตอนหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจสอบคุณภาพ โดยเริ่มจากให้พนักงานเตรียมแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ ซึ่งผ่านการพ่นและอบสีตาม วิธีการปฏิบัติงานเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง และกำหนดให้สีผงที่ใช้ตรวจสอบนั้นต้องมาจากฝ่ายผลิตซึ่งมีการบันทึกรายละเอียดการผลิตอย่างครบถ้วน ถัดมาพนักงานจะต้องเตรียมเอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภท สีปนเปื้อน ที่ระบุเกณฑ์การ ยอมรับ ซึ่งมีแผ่นอ้างอิงมาตรฐานแนบอยู่ เพื่อใช้ประกอบการ ตัดสินใจแก่พนักงาน ส่วนเรื่องสถานที่การตรวจสอบจำเป็นต้องมีแสงสว่างอย่างเพียงพอตามข้อกำหนด และพนักงานทุกคนที่ทำการตรวจสอบคุณภาพต้องผ่านการฝึกอบรมและประเมินผลตามเกณฑ์
2. ขั้นตอนของการทบทวนความหมายของระดับคุณภาพ ซึ่งพนักงานต้องทบทวนความหมายของระดับ คุณภาพทั้ง 5 ระดับ ก่อนการตรวจสอบคุณภาพทั้งนี้เพื่อป้องกันความเผลอเรอที่อาจเกิดขึ้น ได้จากความไม่ได้ตั้งใจของพนักงานตรวจสอบคุณภาพ
3. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน เริ่มจากการหยิบแผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบขึ้นให้เอียงทำมุมขนานกับระดับสายตา สังเกตหาเม็ดสีอื่นๆที่แตกต่างจากสีของพื้นผิวเคลือบ โดยให้แบ่งแผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบออกเป็นสามส่วนคือ ส่วนบน ส่วนตรงกลาง และส่วนล่าง ในการสังเกตให้สังเกตจากส่วนบน ลงมาที่ส่วนตรงกลางและสุดท้ายเป็นส่วนล่าง เมื่อพบเม็ดสีที่ปนเปื้อนให้ทำการเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน พร้อมทั้งระบุระดับคุณภาพ จากนั้นทำการบันทึกผลและจัดเก็บแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ

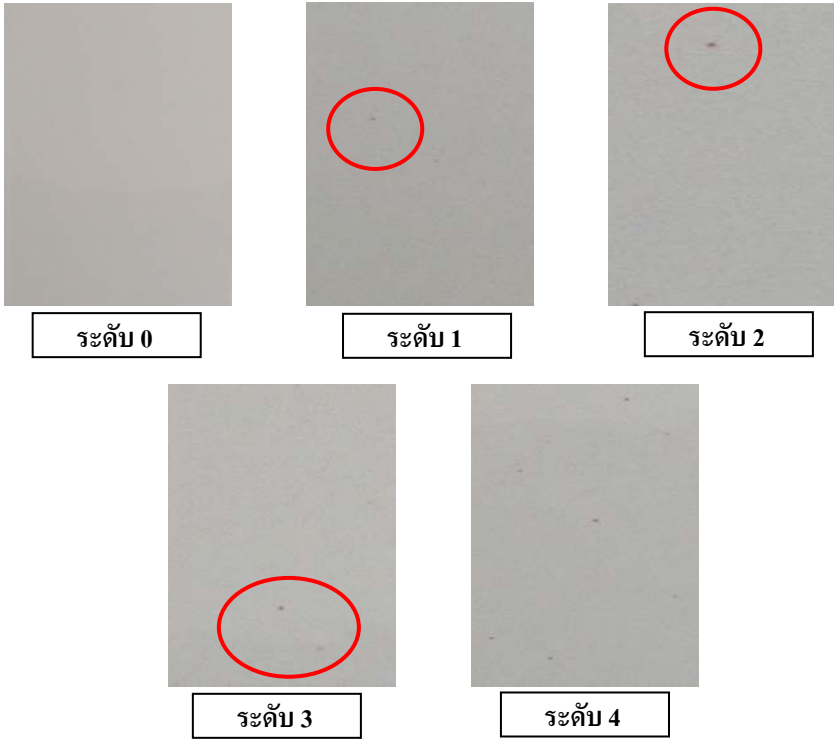
ซึ่งวิธีการปฏิบัติงานในการ ตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบใน ประเภทสีปนเปื้อน (Work Instruction of Visual inspection) จะมีรูปแบบและรายละเอียดต่างๆที่แสดงขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพดังภาพที่ 6.5

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :		
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :		
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสีปนเปื้อน	วันที่เริ่มใช้ :		
	หน้า : 1 ใน 4		
<p>รูปที่ 1 ลักษณะสีปนเปื้อนที่เกิดขึ้นบนผิวเคลือบ</p>			
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	<p>การเตรียมความพร้อมก่อนการตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>1.1 การเตรียมแผ่นเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ (Appearance) ของประเภทสีปนเปื้อน</p> <p>1.2 เบิกเอกสาร เรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทสีปนเปื้อน ที่ระบุ เกณฑ์การยอมรับ ซึ่งมีแผ่นอ้างอิงมาตรฐานแนบอยู่ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจแก่พนักงาน</p>	<p>- แผ่นที่ใช้ในการตรวจสอบต้องปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง</p> <p>- แผ่นที่ใช้ตรวจสอบต้องไม่มีคราบสกปรก หรือมีคราบน้ำมัน</p> <p>- แผ่นที่ใช้ตรวจสอบไม่มีรอยขีดหรือ ฟันงอ ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรวจสอบประเภทสีปนเปื้อน</p> <p>- แผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพจะต้องได้รับการ ทบทวน ปีละ 1 ครั้ง หรือ ตามความเหมาะสม</p>	<p>พนักงาน QC</p> <p>พนักงาน QC / เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ</p>

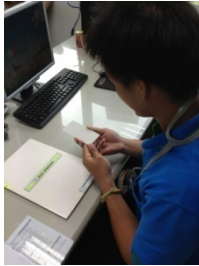
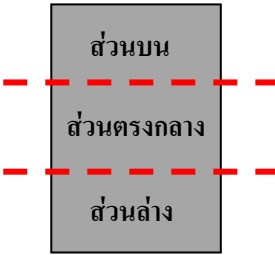

ภาพที่ 6.5 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสีปนเปื้อน		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 2 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	<p>การเตรียมความพร้อมก่อนการ ตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>1.3 สถานที่ในการตรวจสอบ สถานที่ที่ใช้ในการตรวจสอบควรมีแสง สว่างที่เพียงพอต่อการตรวจสอบ</p> <p>1.4 คำนิยามลักษณะสีปนเปื้อน เมื่อสังเกตบนพื้นผิวเคลือบของแผ่นที่ใช้ ในการตรวจสอบจะพบว่า มีเม็ดสีอื่นที่ ไม่ใช่สีเดียวกับพื้นผิวเคลือบเข้ามาปะปน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1</p>	<p>- ความเข้มของแสงไฟควรไม่น้อย กว่า 600 เพราะเป็นการปฏิบัติงานที่ ต้องการความละเอียดปานกลาง</p>	<p>พนักงาน QC / SHE leader</p> <p>พนักงาน QC</p>

ภาพที่ 6.5 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน (ต่อ)

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :		
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	แก้ไขครั้งที่ :		
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสะเก็ด	วันที่เริ่มใช้ :		
	หน้า : 3 ใน 4		
			
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
2	ทบทวน ความหมาย ของระดับคุณภาพ ระดับ 0 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับสูงสุด ระดับ 1 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับปานกลาง ระดับ 2 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับต่ำสุด ระดับ 3 คือ ระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ ระดับ 4 คือ ระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับสูงสุด	ความหมายของแต่ละระดับ ไม่มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นปนเป็น มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเป็น ขนาดเล็ก 1 จุด มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเป็น ขนาดใหญ่ 1 จุด มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเป็น ขนาดใหญ่ / ขนาดเล็ก ทั้งหมด 2 จุด มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเป็น ขนาดใหญ่ / ขนาดเล็ก ตั้งแต่ 2 จุด ขึ้นไป	พนักงาน QC / เกณฑ์การ ตรวจสอบ คุณภาพ

ภาพที่ 6.5 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเป็น (ต่อ)

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบ ในประเภทสีปนเปื้อน		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 4 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
3	<p>การตรวจสอบคุณภาพผิวเคลือบในประเภทสี (Visual Inspection)</p> <p>3.1 พนักงานหยิบแผ่นที่ใช้ตรวจสอบขึ้นมา โดยให้หันเอาด้านที่เคลือบผิวฟิล์มสีขึ้น ในลักษณะที่ขนานกับ โต๊ะทำงานหรือ เอียงลาดทำมุมเล็กน้อย ดังรูปที่ 4</p> <p>3.2 พิจารณาตรวจสอบลักษณะพื้นผิวเคลือบ โดยให้แบ่งพื้นที่การตรวจสอบเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนบน ส่วนตรงกลาง และส่วนล่าง ซึ่งพิจารณาจากส่วนบนก่อน ถัดมาเป็น ส่วนตรงกลาง และส่วนล่าง ตามลำดับ ดังรูปที่ 5</p> <p>3.3 นำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบมาพิจารณา เปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐานเพื่อ พิจารณาระดับคุณภาพ (ตั้งแต่ระดับ 0 จนถึง ระดับ 4) ดังรูปที่ 6</p> <p>3.4 ระบุระดับคุณภาพประเภทสีที่เกิดขึ้น ระดับ 0-2 คือ ผ่านเกณฑ์การยอมรับ ระดับ 3-4 คือ ไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ</p> <p>หมายเหตุ : พิจารณาอย่างระมัดระวังอย่าให้ แผ่นที่ใช้ตรวจสอบชำรุดเสียหาย</p>	 <p>รูปที่ 4 ขั้นตอนการจับแผ่นทดสอบ</p>  <p>รูปที่ 5 พิจารณาเพื่อตรวจสอบคุณภาพ</p>  <p>รูปที่ 6 พิจารณาเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน</p>	<p>พนักงาน QC</p> <p>พนักงาน QC</p> <p>เกณฑ์การ ตรวจสอบ คุณภาพ</p> <p>ใบบันทึกผล</p>

ภาพที่ 6.5 วิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสีปนเปื้อน (ต่อ)

6.3 การปรับปรุงเครื่องมือ

6.3.1 เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ

เนื่องจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลาในบทที่ 4 พบว่า ข้อความที่ระบุในเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพนั้นไม่ชัดเจน หรือ ระดับคุณภาพทั้ง 5 ระดับที่เป็นตัวตัดสินใจให้แก่พนักงานว่าแผ่นที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพผ่านการยอมรับหรือไม่ผ่านการยอมรับถูกแปลความหมายที่ผิดพลาดไป ทำให้พนักงานที่ทำการตรวจสอบคุณภาพเกิดความสับสนในการตรวจสอบคุณภาพและทำให้เกิดช่องว่างระหว่างพนักงานในการแปลความหมายของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลเสียต่อผลการตรวจสอบที่ผิดพลาด ทั้งนี้อาจเกิดจากการสื่อสารที่ผิดพลาดระหว่างการฝึกอบรม หรือ ข้อความที่ระบุนั้นมีความกำกวมไม่ชัดเจน

ดังนั้นจึงควรจะนำข้อความที่ระบุในเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพมาทำการพิจารณาหรือทบทวนเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป ซึ่งการทบทวนเพื่อทำการปรับปรุงนั้นจะดำเนินการในสามประเภทของลักษณะพื้นผิวเคลือบที่บกพร่อง ได้แก่ ประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน โดยมีผลการทบทวนและปรับปรุงแก้ไขทั้งสามประเภทรูปแบบ ดังตารางที่ 6.2 , ตารางที่ 6.3 และตารางที่ 6.4 ตามลำดับ

ในแต่ละตารางนั้นจะมีการแสดงเหตุผลของการปรับปรุงแก้ไขข้อความที่เป็นนิยามของแต่ละระดับคุณภาพ พร้อมทั้งเปรียบเทียบก่อนและหลังการแก้ไขนิยามอย่างละเอียด เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการปรับปรุงแก้ไขนั้นจะยึดถือความหมายเดิมไว้เป็นหลัก เพียงแต่เพิ่มความชัดเจนและการอธิบายความที่ละเอียดมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างพนักงานที่ทำการตรวจสอบคุณภาพ

หลังการปรับปรุงแก้ไขนั้นมีความจำเป็นที่ต้องฝึกอบรมพนักงานใหม่เพื่ออธิบายส่วนที่แตกต่างหรือเพิ่มเติมจากเดิม และทำการประเมินผลด้วยเพื่อยืนยันความเข้าใจของพนักงาน ส่วนผลของการแก้ไขปรับปรุงนั้นจะแสดงอยู่ในเอกสารเรื่อง นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะ เป็นเอกสารที่ระบุความหมายของระดับคุณภาพในแต่ละระดับ พร้อมทั้งมีรูปภาพประกอบการอธิบายอย่างชัดเจนเพื่อง่ายต่อการแปลความหมาย โดยที่มีการปรับปรุงในสามประเภทลักษณะพื้นผิวเคลือบที่บกพร่อง ได้แก่ ประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 6.6 ถึง 6.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในประเภทผ้า

ระดับ	การยอมรับ	ก่อนการแก้ไข	หลังการแก้ไข	เหตุผลของการแก้ไข
0	ยอมรับ	ไม่มีฝ้า หรือ ความมัว	ไม่มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟ มีความสว่างใส และ ไม่ขุ่นมัว	เพื่อความเข้าใจว่าฝ้านั้นต้องพิจารณาจากภาพของแสงไฟ
1	ยอมรับ	มองเห็นความมัวเล็กน้อยแต่ต้องใช้การพิจารณาถึงมองเห็น	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ โดยเป็นการเริ่มต้นของการขุ่นมัว ซึ่งแตกต่างจากระดับ 0 เพียงเล็กน้อย แต่สามารถสังเกตเห็นได้ หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟเริ่มที่จะมัวเล็กน้อย และ ความสว่างใสน้อยกว่าระดับ 0	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจนและเพื่อความเข้าใจว่าฝ้านั้นต้องพิจารณาจากภาพของแสงไฟ
2	ยอมรับ	มองเห็นความมัวแต่ไม่ชัดเจน	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่มากกว่าระดับที่ 1 หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟเริ่มที่จะมัวมากขึ้น และ ความสว่างใสน้อยกว่าระดับ 1	เพื่อเน้นย้ำให้พนักงานเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน
3	ไม่ยอมรับ	มองเห็นความฝ้า ความมัวอาจมีผลต่อเงา	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่ค่อนข้างมาก หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟมีความขุ่นมัว ไม่มีความสว่างใส และค่าความเงาตกลง จนเริ่มมองภาพไม่ออก	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจนและง่ายต่อความเข้าใจ
4	ไม่ยอมรับ	มองเห็นฝ้าได้ชัดเจน ความเงาอาจต่ำกว่าเกณฑ์	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่มากที่สุด หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟมีความขุ่นมัว ไม่มีความสว่างใสและค่าความเงาตกลง ซึ่งมองไม่รู้ว่า เป็นภาพอะไร	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจนและง่ายต่อความเข้าใจ

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในประเภทสะเก็ด

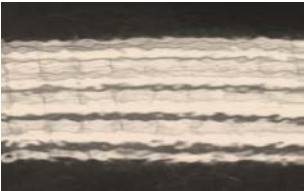
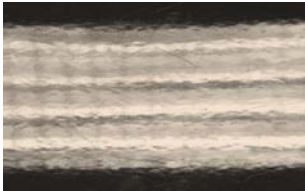
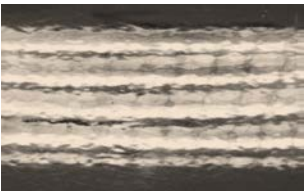

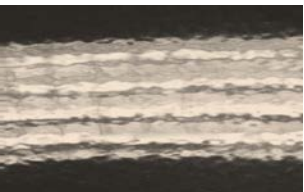
ระดับ	การยอมรับ	ก่อนการแก้ไข	หลังการแก้ไข	เหตุผลของการแก้ไข
0	ยอมรับ	ไม่มีสะเก็ด	ไม่มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นทั่วทั้งพื้นผิวเคลือบ	เพื่อเน้นให้ตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน
1	ยอมรับ	มีสะเก็ดแต่ต้องใช้ในการพิจารณาถึงมองเห็น	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้น โดยเกิดการกระจายตัวกันห่างมาก มีปริมาณน้อยมาก ต้องอาศัยการสังเกตอย่างละเอียดถึงจะสังเกตเห็นได้	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจน
2	ยอมรับ	ไม่ต้องพิจารณาก็มองเห็นได้แต่มีปริมาณน้อย	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้น โดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหลวมๆ ไม่หนาแน่น มีปริมาณน้อย ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดเจนในบางจุด	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจนและบ่งชี้ลักษณะการเกิด
3	ไม่ยอมรับ	ไม่ต้องพิจารณาก็มองเห็นได้ มีปริมาณความถี่มากขึ้น	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นทั่วทั้งพื้นผิวเคลือบ โดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหนาแน่นและมีปริมาณสูง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	เพื่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างระดับ 2 และระดับ 3
4	ไม่ยอมรับ	ไม่ต้องพิจารณาก็มองเห็นได้มีปริมาณความถี่มาก กระจายทั่วแผ่น ความเงาค่ำ	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นทั่วทั้งพื้นผิวเคลือบ โดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหนาแน่นสูงมากและมีปริมาณสูงมาก มีความรุนแรงมากกว่าระดับที่ 3 ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน จนอาจส่งผลต่อค่าความเงาให้ต่ำกว่าเกณฑ์	เพื่อให้พิจารณาเปรียบเทียบความรุนแรงระหว่างระดับ 3 และระดับ 4

ตารางที่ 6.4 เปรียบเทียบนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในประเภทสีปนเปื้อน

ระดับ	การยอมรับ	ก่อนการแก้ไข	หลังการแก้ไข	เหตุผลของการแก้ไข
0	ยอมรับ	ไม่มีจุดปนเปื้อนกับเจดสีอื่น	ไม่มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นปนเปื้อน	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจน
1	ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ ไม่ชัดไม่เกิน 2 จุด	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน ขนาดเล็ก 1 จุด	เพื่อป้องกันความสับสน เพราะ พนักงานบางคนเข้าใจว่าถ้ามี จุดสีอื่นขนาดเล็ก 2 จุด ยังยอมรับอยู่ในระดับที่ 1
2	ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ชัดไม่เกิน 2 จุด	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน ขนาดใหญ่ 1 จุด	เพื่อป้องกันความสับสน เพราะ พนักงานบางคนเข้าใจว่าถ้ามี จุดสีอื่นขนาดใหญ่ 2 จุด ยังยอมรับอยู่ในระดับที่ 2
3	ไม่ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ชัดไม่เกิน 3 จุด	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน ขนาดใหญ่ หรือ ขนาดเล็ก ก็ตาม รวมทั้งหมด 2 จุด	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจน และเข้าใจได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม
4	ไม่ยอมรับ	มีจุดปนเปื้อนเห็นได้ชัด	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน ขนาดใหญ่ หรือ ขนาดเล็ก ก็ตาม ตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป	เพื่อขยายความหมายให้ชัดเจน และเข้าใจได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม ป้องกันความสับสนจากพนักงานได้

ชื่อบริษัท	วันที่เริ่มใช้ :	แก้ไขครั้งที่ :	รหัสเอกสาร :
มาตรฐานเกณฑ์คุณภาพเพื่อการยอมรับ : เรื่อง นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฝ้า			หน้า : 1 ใน 2
นิยาม			
ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้า คือ ลักษณะการขุ่นมัวที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ โดยเมื่อนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบส่องกระทบกับแสงจากหลอดไฟ ภาพของหลอดไฟที่แสดงออกมาที่พื้นผิวเคลือบจะมีลักษณะภาพที่ขุ่นมัว ซึ่งส่งผลให้ภาพของหลอดไฟไม่สว่างใส (ไม่ชัดเจน)			
ระดับคุณภาพ			
ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด	
0	ยอมรับ	ไม่มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟ มีความสว่างใส และไม่ขุ่นมัว	
1	ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ โดยเป็นการเริ่มต้นของการขุ่นมัว ซึ่งแตกต่างจากระดับ 0 เพียงเล็กน้อย แต่สามารถสังเกตเห็นได้ หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟเริ่มที่จะมัวเล็กน้อย และความสว่างใสน้อยกว่าระดับ 0	
2	ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่มากกว่าระดับที่ 1 หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟเริ่มที่จะมัวมากขึ้น และความสว่างใสน้อยกว่าระดับ 1	
3	ไม่ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่ค่อนข้างมาก หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟมีความขุ่นมัว ไม่มีความสว่างใส และค่าความเงาตกลง จนเริ่มมองภาพไม่ออก	
4	ไม่ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่มากที่สุด หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟมีความขุ่นมัว ไม่มีความสว่างใสและค่าความเงาตกลง ซึ่งมองไม่รู้ว่าเป็นภาพอะไร	

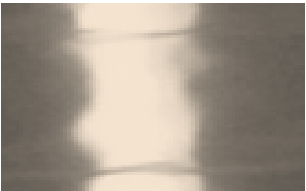
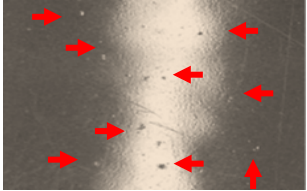
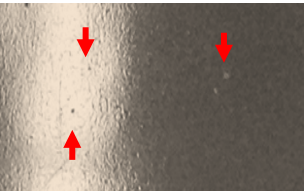

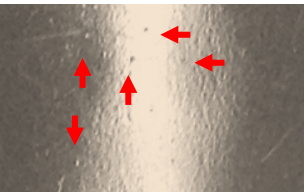
ภาพที่ 6.6 เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้า

ชื่อบริษัท		วันที่เริ่มใช้ :		แก้ไขครั้งที่ :		รหัสเอกสาร :	
มาตรฐานเกณฑ์คุณภาพเพื่อการยอมรับ : เรื่อง นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทผ้า						หน้า : 2 ใน 2	
รายละเอียดของความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทผ้า ซึ่งแสดงเป็นรูปภาพประกอบในแต่ละระดับคุณภาพ โดยที่ ระดับ 0 – 2 เป็นระดับที่ผ่านการยอมรับ และ ระดับ 3 – 4 เป็นระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ							
ระดับคุณภาพ							
ระดับ	การยอมรับ	รูปภาพ	ระดับ	การยอมรับ	รูปภาพ	ระดับ	การยอมรับ
0	ยอมรับ		3	ไม่ยอมรับ			
1	ยอมรับ		4	ไม่ยอมรับ			
2	ยอมรับ						

ภาพที่ 6.6 เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทผ้า (ต่อ)

ชื่อบริษัท	วันที่เริ่มใช้ :	แก้ไขครั้งที่ :	รหัสเอกสาร :
มาตรฐานเกณฑ์คุณภาพเพื่อการยอมรับ : เรื่อง นโยบายของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ด			หน้า : 1 ใน 2
<p>นิยาม</p> <p>ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด คือ ลักษณะอาการที่มีอนุภาคขนาดเล็กกระจายตัวโดยทั่วอยู่บนชั้นของฟิล์มสี ทำให้เกิดเป็นจุดหรือเกล็ดขนาดเล็กสีขาว ซึ่งทำให้ยากต่อการสังเกต กล่าวคือ เมื่อนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบมาส่องกระทบกับแสงจากหลอดไฟ จะสังเกตเห็นเม็ดสีขาวขนาดเล็ก คล้ายกากเพชร ซึ่งเรียกอาการนี้ว่า สะเก็ด โดยที่จะมีการกระจายตัวบนพื้นผิวเคลือบ ทำให้เกิดความไม่สวยงามที่พื้นผิวเคลือบ</p>			
ระดับคุณภาพ			
ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด	
0	ยอมรับ	ไม่มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นทั่วทั้งพื้นผิวเคลือบ	
1	ยอมรับ	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้น โดยเกิดการกระจายตัวกันห่างมาก มีปริมาณน้อยมาก ต้องอาศัยการสังเกตอย่างละเอียดถึงจะสังเกตเห็นได้	
2	ยอมรับ	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้น โดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหลวมๆ ไม่หนาแน่น มีปริมาณน้อย ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดเจนในบางจุด	
3	ไม่ยอมรับ	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นทั่วทั้งพื้นผิวเคลือบ โดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหนาแน่นและมีปริมาณสูง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	
4	ไม่ยอมรับ	มีลักษณะสะเก็ดขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นทั่วทั้งพื้นผิวเคลือบ โดยเกิดการกระจายตัวกันอย่างหนาแน่นสูงมากและมีปริมาณสูงมาก มีความรุนแรงมากกว่าระดับที่ 3 ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน จนอาจส่งผลกระทบต่อค่าความเงาให้ต่ำกว่าเกณฑ์	



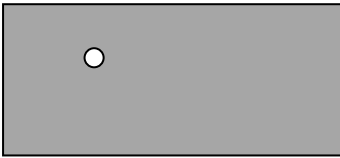
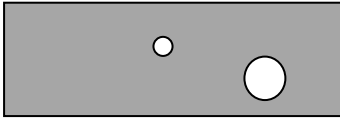
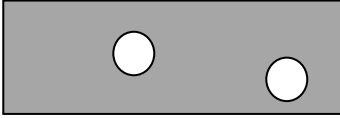
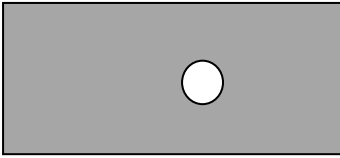
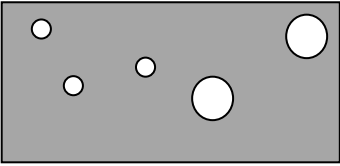
ภาพที่ 6.7 เอกสารเรื่องนโยบายของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด

ชื่อบริษัท		วันที่เริ่มใช้ :		แก้ไขครั้งที่ :		รหัสเอกสาร :	
มาตรฐานเกณฑ์คุณภาพเพื่อการยอมรับ : เรื่อง นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ด						หน้า : 2 ใน 2	
รายละเอียดของความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด ซึ่งแสดงเป็นรูปภาพประกอบในแต่ละระดับคุณภาพ โดยที่ ระดับ 0 – 2 เป็นระดับที่ผ่านการยอมรับ และ ระดับ 3 – 4 เป็นระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ							
ระดับคุณภาพ							
ระดับ	การยอมรับ	รูปภาพ	ระดับ	การยอมรับ	รูปภาพ	ระดับ	การยอมรับ
0	ยอมรับ		3	ไม่ยอมรับ			
1	ยอมรับ		4	ไม่ยอมรับ			
2	ยอมรับ						

ภาพที่ 6.7 เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด (ต่อ)

ชื่อบริษัท	วันที่เริ่มใช้ :	แก้ไขครั้งที่ :	รหัสเอกสาร :
มาตรฐานเกณฑ์คุณภาพเพื่อการยอมรับ : เรื่อง นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสีปนเปื้อน			หน้า : 1 ใน 2
นิยาม			
ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อน คือ ลักษณะที่มีเม็ดสีอื่นที่ไม่ใช่สีเดียวกับพื้นผิวเคลือบเข้ามาปะปนบนพื้นผิวเคลือบ ซึ่งทำให้เกิดความไม่สวยงาม			
ระดับคุณภาพ			
ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด	
0	ยอมรับ	ไม่มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นปนเปื้อน	
1	ยอมรับ	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน <u>ขนาดเล็ก 1 จุด</u>	
2	ยอมรับ	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน <u>ขนาดใหญ่ 1 จุด</u>	
3	ไม่ยอมรับ	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน <u>ขนาดใหญ่ หรือ ขนาดเล็ก ก็ตาม รวมทั้งหมด 2 จุด</u>	
4	ไม่ยอมรับ	มีจุดสีที่เป็นเจดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน <u>ขนาดใหญ่ หรือ ขนาดเล็ก ก็ตาม ตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป</u>	

ภาพที่ 6.8 เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน

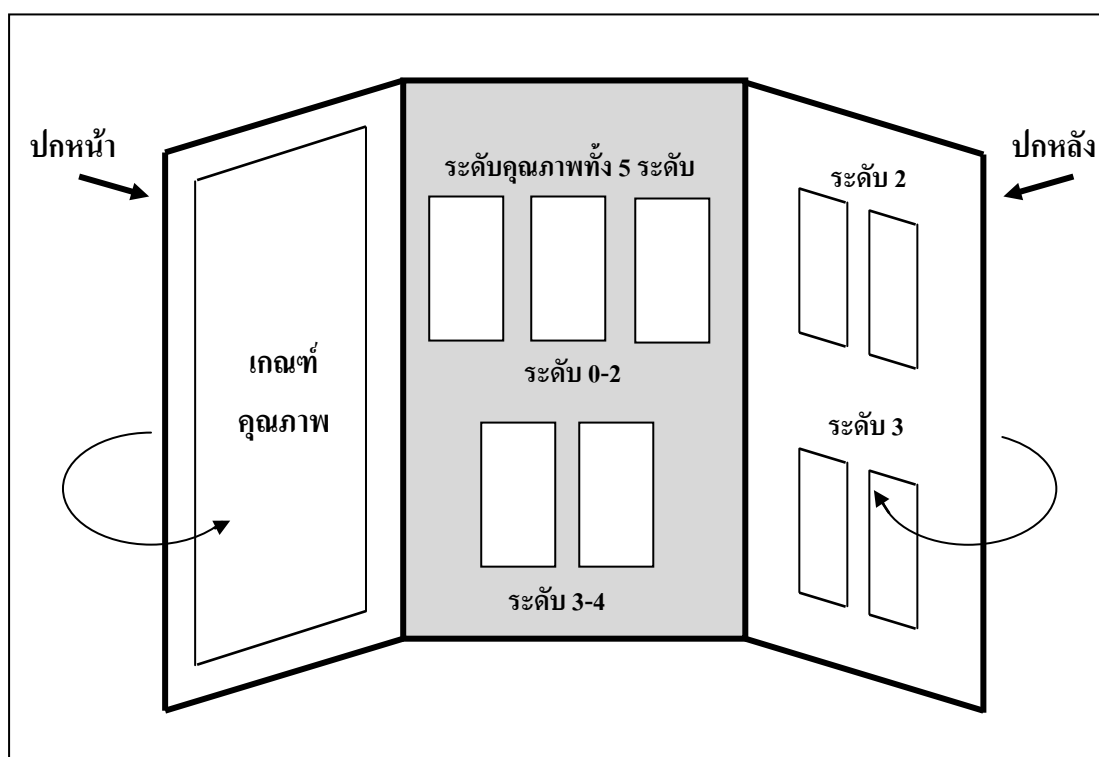
ชื่อบริษัท		วันที่เริ่มใช้ :		แก้ไขครั้งที่ :		รหัสเอกสาร :	
มาตรฐานเกณฑ์คุณภาพเพื่อการยอมรับ : เรื่อง นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสีปนเปื้อน						หน้า : 2 ใน 2	
รายละเอียดของความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อน ซึ่งแสดงเป็นรูปภาพประกอบในแต่ละระดับคุณภาพ โดยที่ ระดับ 0 – 2 เป็นระดับที่ผ่านการยอมรับ และ ระดับ 3 – 4 เป็นระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ							
ระดับคุณภาพ							
ระดับ	การยอมรับ	รูปภาพ	ระดับ	การยอมรับ	รูปภาพ		
0	ยอมรับ		3	ไม่ยอมรับ			
1	ยอมรับ						
2	ยอมรับ		4	ไม่ยอมรับ			

ภาพที่ 6.8 เอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน (ต่อ)

6.3.2 แผ่นอ้างอิงมาตรฐาน

สาเหตุของการปรับปรุงแผ่นอ้างอิงมาตรฐานนั้น คือ แผ่นอ้างอิงมาตรฐานเดิมมีสภาพที่ชำรุดซึ่งไม่พร้อมที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อการตรวจสอบคุณภาพ และยังพบว่ามิดตัวอย่างแผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากในบทที่ 5 ได้ทำการประเมินผลระบบการตรวจสอบคุณภาพทำให้พบว่า พนักงานตรวจสอบคุณภาพมีความสับสนในการตัดสินใจที่จะเลือกผลการตรวจสอบระหว่างระดับที่ 2 (ผ่านการยอมรับคุณภาพ) และระดับที่ 3 (ไม่ผ่านการยอมรับคุณภาพ) ซึ่งอาจส่งผลให้พนักงานยอมรับผลิตภัณฑ์ที่เสีย หรือ ปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดีได้ ดังนั้นจึงควรเพิ่มแผ่นอ้างอิงมาตรฐานในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เพื่อช่วยในการเปรียบเทียบทางด้านคุณภาพแก่พนักงานตรวจสอบคุณภาพ

จากสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้เกิดการปรับปรุงแผ่นอ้างอิงมาตรฐานโดยที่จะจัดทำในรูปแบบของแผ่นพับ ซึ่งแผ่นพับจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนปกหน้า ส่วนของรายละเอียดของเกณฑ์คุณภาพและแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ส่วนสุดท้ายคือ ส่วนปกหลังที่แสดงตารางแผนการทบทวนแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ซึ่งแผ่นพับนี้ถูกเรียกว่า เอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ได้แสดงรายละเอียดของแผ่นพับดังภาพที่ 6.9



ภาพที่ 6.9 ส่วนประกอบของเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ

จากรูปที่ 6.9 จะเห็นได้ว่า ส่วนของรายละเอียดของเกณฑ์คุณภาพและแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน จะประกอบด้วยหน้าทั้งหมด 3 หน้า ได้แก่ หน้าของเกณฑ์คุณภาพซึ่งจะเป็นการนำค่านิยามจากเอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพแต่ละประเภทมาแนบไว้เพื่อทบทวนหรือเตือนพนักงานตรวจสอบคุณภาพให้พิจารณาก่อนการตรวจสอบคุณภาพ ถัดมาเป็นหน้าของแผ่นอ้างอิงมาตรฐานทั้ง 5 ระดับ และสุดท้ายจะเป็นหน้าที่แสดงแผ่นอ้างอิงมาตรฐานในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 เพื่อให้พนักงานได้เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับคุณภาพ โดยระดับที่ 2 หมายถึง ผลิตรถยนต์ที่กำกึ่งดี และระดับที่ 3 หมายถึง ผลิตรถยนต์ที่กำกึ่งไม่ดี

ในการปรับปรุงเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพได้ดำเนินการปรับปรุงออกมาเป็น 5 ฉบับ ได้แก่

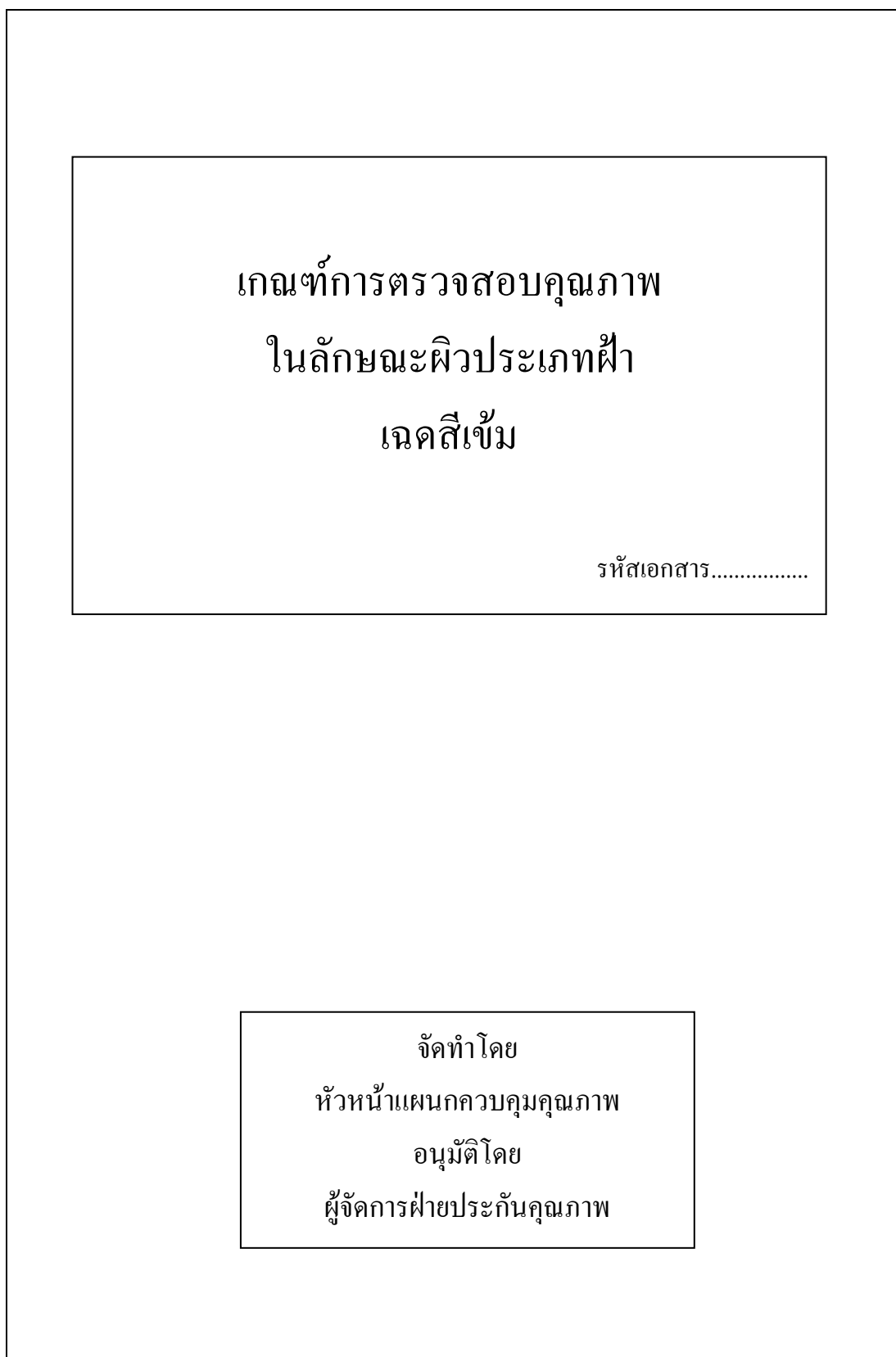
1. เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้า เกรดสีอ่อน
2. เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้า เกรดสีเข้ม
3. เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทสะเก็ด เกรดสีอ่อน
4. เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทสะเก็ด เกรดสีเข้ม
5. เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทปนเปื้อน เกรดสีอ่อน

ซึ่งในการปรับปรุงเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพฉบับใหม่เป็นการจัดทำขึ้นมาใหม่เพื่อทดแทนของเดิมที่ชำรุดและมีเจดสีไม่ครอบคลุม โดยแสดงตัวอย่างที่ทำการปรับปรุงนั้น แสดงไว้ในภาพที่ 6.10



ภาพที่ 6.10 ตัวอย่างเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพฉบับใหม่

นอกจากนี้ในส่วน of รายละเอียดของเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพทั้ง 5 ฉบับนั้น ได้แสดงตัวอย่างการปรับปรุง 1 ฉบับ คือ เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้า เกรดสีเข้ม (สีเทาเข้ม) ดังแสดงไว้ในภาพที่ 6.11



ภาพที่ 6.11 ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้าเจดสีเข้ม

นิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ ประเภทฝ้า

ความบกพร่องของพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้า คือ ลักษณะการขุ่นมัวที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ โดยเมื่อนำแผ่นที่ใช้ตรวจสอบส่องกระทบกับแสงจากหลอดไฟ ภาพของหลอดไฟที่แสดงออกมาที่พื้นผิวเคลือบจะมีลักษณะภาพที่ขุ่นมัว ซึ่งส่งผลให้ภาพของหลอดไฟไม่สว่างใส (ไม่ชัดเจน)

ระดับคุณภาพ

ระดับ	การยอมรับ	รายละเอียด
0	ยอมรับ	ไม่มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟ มีความสว่างใส และไม่ขุ่นมัว
1	ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ โดยเป็นการเริ่มต้นของการขุ่นมัว ซึ่งแตกต่างจากระดับ 0 เพียงเล็กน้อย แต่สามารถสังเกตเห็นได้ หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟเริ่มที่จะมัวเล็กน้อย และความสว่างใสน้อยกว่าระดับ 0
2	ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่มากกว่าระดับที่ 1 หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟเริ่มที่จะมัวมากขึ้น และความสว่างใสน้อยกว่าระดับ 1
3	ไม่ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่ค่อนข้างมาก หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟมีความขุ่นมัว ไม่มีความสว่างใส และค่าความเงาตกลง จนเริ่มมองภาพไม่ออก
4	ไม่ยอมรับ	มีลักษณะการขุ่นมัวเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบที่มากที่สุด หรือ ภาพที่ออกมาจากการส่องกระทบกับแสงไฟมีความขุ่นมัว ไม่มีความสว่างใสและค่าความเงาตกลง ซึ่งมองไม่รู้ว่าเป็นภาพอะไร

ภาพที่ 6.11 ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้าเจดสีเข้ม (ต่อ)



ภาพที่ 6.11 ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้าเจดสีเข้ม (ต่อ)

ระดับที่ 2 เป็นระดับที่ผ่านการยอมรับ แบบก้ำก๋ำดี



ระดับที่ 3 เป็นระดับที่ไม่ผ่านการยอมรับ แบบก้ำก๋ำไม่ดี



ภาพที่ 6.11 ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้าเจดสีเข้ม (ต่อ)

แผนการทบทวนและรายงานการแก้ไขเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้าเจดสีเข้ม				ประจำปี 2555	รหัสเอกสาร	
แผนการทบทวน			รายงานการแก้ไข			
เดือน/ปี	รายละเอียดของแผนการทบทวน	ลงชื่อผู้รับผิดชอบทบทวน	เดือน/ปี	รายละเอียดของแผนการทบทวน	ลงชื่อผู้รับผิดชอบแก้ไข	อนุมัติ
-	-	-	ก.ค. 55	เริ่มใช้งานการแก้ไขเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้าเจดสีเข้ม	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ
ก.พ. 56	ทบทวนทุก 6 เดือนตามที่ระบุในคู่มือการปฏิบัติงาน	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ก.พ. 56	ตรวจสอบสภาพของแผ่นอ้างอิงมาตรฐานตามแผนการทบทวน	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ
ส.ค.56	ทบทวนทุก 6 เดือนตามที่ระบุในคู่มือการปฏิบัติงาน					

หมายเหตุ ต้องมีการทบทวนเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพทุกๆ 6 เดือน หรือ พิจารณาตามความเหมาะสมหากเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนและตรวจสอบให้เอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอแก่พนักงานที่นำไปใช้

ภาพที่ 6.11 ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้าเจดสีเข้ม (ต่อ)

6.3.3 การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน

เมื่อมีการปรับปรุงเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพใหม่ ซึ่งจะมีแผ่นอ้างอิงมาตรฐานแบบอยู่ในเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ แผ่นอ้างอิงมาตรฐานเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีอายุการใช้งานประมาณ 6 เดือนถึง 1 ปี ทั้งนี้ก็แล้วการบำรุงรักษาของพนักงานตรวจสอบคุณภาพด้วย

ดังนั้นจึงควรต้องมีวิธีการบำรุงรักษาและควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ เพราะแผ่นอ้างอิงมาตรฐานมีความสำคัญและจำเป็นต่อพนักงานตรวจสอบคุณภาพในการนำมาอ้างอิงเปรียบเทียบกับแผ่นที่ใช้ตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่าแผ่นที่ใช้ตรวจสอบนั้นมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับใด และผ่านการยอมรับหรือไม่

การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานจะจัดทำอยู่ในรูปของคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ซึ่งเป็นการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานขึ้นมาใหม่ โดยที่ก่อนหน้านี้ไม่มีการควบคุมดูแลแผ่นอ้างอิงมาตรฐานทำให้สภาพของแผ่นอ้างอิงมาตรฐานมีความทรุดโทรม เช่น รอยขีดข่วน คราบสิ่งสกปรก และแผ่นบิดเบี้ยว เป็นต้น

ในการจัดทำอยู่ในรูปของคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานนั้น ได้ระบุให้มีการตรวจสอบแผ่นอ้างอิงมาตรฐานทุกๆ 6 เดือน และ ตรวจสอบทุกครั้งหลังการใช้งานหากพบว่ามีอาการชำรุดเสียหายจะได้ดำเนินการแก้ไขได้ทันที ในการดำเนินการตรวจสอบหรือแก้ไขทุกครั้งต้องได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ และผู้ที่จะแก้ไขได้ต้องเป็นหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

รายละเอียดต่างๆของคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานนั้น ได้แสดงไว้ในภาพที่ 6.12 ซึ่งจะมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ข้อกำหนด และหลักปฏิบัติต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ ขอบเขต เอกสารอ้างอิง คำจำกัดความ หน้าที่ความรับผิดชอบ วิธีการดำเนินงาน และการบำรุงรักษา
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ได้แก่ แผนภาพการไหล (Flow chart) ที่แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆอย่างละเอียด

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)	แก้ไขครั้งที่ :
เรื่อง : การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	วันที่เริ่มใช้ :
	หน้า : 1 ใน 4
<p>1. วัตถุประสงค์</p> <p>1.1 เพื่อบำรุงรักษาแผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้อยู่เสมอแก่พนักงาน</p> <p>2. ขอบเขต</p> <p>2.1 แผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่ทำการควบคุมเพื่อบำรุงรักษานั้นจะครอบคลุมทุกประเภทของความบกพร่องที่เกิดขึ้นกับพื้นผิวเคลือบ</p> <p>2.2 พนักงานที่กล่าวถึงนี้ หมายถึง พนักงานในฝ่ายประกันคุณภาพผิวเคลือบ แผนกควบคุมคุณภาพ</p> <p>3. เอกสารอ้างอิง</p> <p>3.1 เอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะพื้นผิวเคลือบประเภทต่างๆ เช่น เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทผ้าเจดสีเข้ม</p> <p>3.2 แผนการทบทวนและรายงานการแก้ไขที่แนบท้ายปกหลังของเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>4. คำจำกัดความ</p> <p>4.1 แผ่นอ้างอิงมาตรฐาน คือ แผ่นสีมาตรฐานที่ถูกเลือกจากผู้เชี่ยวชาญให้นำมาใช้ในการเปรียบเทียบกับแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ ซึ่งมีการระบุระดับคุณภาพเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจแก่พนักงาน</p> <p>4.2 แผ่นที่ใช้ตรวจสอบ คือ แผ่นที่ถูกเตรียมมาจากสีผงที่ได้จากฝ่ายผลิต เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ</p> <p>4.3 การควบคุม คือ การทบทวน บำรุงรักษา และปรับปรุงแก้ไขแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ</p> <p>5. หน้าที่ความรับผิดชอบ</p> <p>5.1 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน</p> <p>5.2 ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ มีหน้าที่อนุมัติแผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ</p>	

ภาพที่ 6.12 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)	แก้ไขครั้งที่ :
เรื่อง : การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	วันที่เริ่มใช้ :
	หน้า : 2 ใน 4
<p>6. วิธีการดำเนินงาน</p> <p>6.1 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ จัดทำแผนการควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานประจำปี</p> <p>6.2 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ดำเนินทบทวนและตรวจสอบแผ่นอ้างอิงมาตรฐานทุกๆ 6 เดือนตามแผนการควบคุมที่ได้กำหนดไว้</p> <p>6.3 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ทำการปรับปรุงแผนการควบคุมให้ทันสมัยอยู่เสมอ (update) แล้วเสนอให้ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพตรวจสอบและอนุมัติแผนการควบคุมที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่</p> <p>7. การบำรุงรักษา</p> <p>7.1 พนักงานที่นำแผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพมาใช้งาน เมื่อใช้งานเสร็จทุกครั้งแล้วให้ตรวจสอบสภาพของแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ทำความสะอาด และจัดเก็บให้เรียบร้อย</p> <p>7.2 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพต้องดำเนินการทบทวนและตรวจสอบแผ่นอ้างอิงมาตรฐานทุกๆ 6 เดือน และเมื่อใช้งานแผ่นอ้างอิงมาตรฐานครบ 1 ปีนับจากเดือนที่อนุมัติใช้งานจากผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ ให้ดำเนินการเปลี่ยนแผ่นอ้างอิงมาตรฐานใหม่</p> <p>7.3 แผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพจะต้องถูกจัดเก็บอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย</p> <p>8. แผนผังการไหล (Flow chart) แสดงแผนผังการควบคุม</p> <p>8.1 แสดงขั้นตอนการควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน</p> <p>9. ตัวอย่างแสดงแผนการควบคุม</p> <p>9.1 เอกสารเรื่องแผนการทบทวนและรายงานการแก้ไข (เอกสารแนบท้ายคู่มือการปฏิบัติงาน)</p>	

ภาพที่ 6.12 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน (ต่อ)

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบ คุณภาพ		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 3 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	FLOW CHART	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	จัดทำแผนการควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานประจำปี และเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	<pre> graph TD A[แผนการควบคุม] --> B[เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ] B --> C{อนุมัติ} C -- ไม่ผ่าน --> A C -- ผ่าน --> D[ใช้งานแผ่นควบคุมคุณภาพพร้อมทั้งคู่มือรักษาทุกครั้ง] D --> E{ตรวจสอบ} E -- ไม่ผ่าน --> A E -- ผ่าน --> F[แผนการควบคุม] F --> G(()) </pre>	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ / เอกสารเรื่อง แผนการทบทวนและรายงานการแก้ไข
2	อนุมัติแผนการควบคุม โดยผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ		ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ
3	พนักงานใช้แผ่นอ้างอิงมาตรฐานในกระบวนการตรวจสอบตามปกติ		พนักงาน / เอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ
4	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ดำเนินทบทวนและตรวจสอบแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน หลังจากอนุมัติใช้งาน 6 เดือน		หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ / เอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ
5	ปรับปรุงแผนการควบคุมให้ทันสมัยอยู่เสมอ (up to date)		หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ / เอกสารเรื่อง แผนการทบทวนและรายงานการแก้ไข

ภาพที่ 6.12 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน (ต่อ)

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน ที่อยู่ในเอกสารเกณฑ์การตรวจสอบ คุณภาพ		วันที่เริ่มใช้ :	
		หน้า : 4 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	FLOW CHART	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
6	อนุมัติแผนการควบคุมหลังการปรับปรุง โดยผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ	<pre> graph TD Start(()) --> Plan[แผนการควบคุม] Plan --> Approve{อนุมัติ} Approve -- ผ่าน --> Use[ใช้งานแผ่นควบคุมคุณภาพพร้อมทั้งดูแลรักษาทุกครั้ง] Approve -- ไม่ผ่าน --> Plan Use --> Discontinue[ยกเลิกการใช้แผ่นอ้างอิงมาตรฐานเดิมเมื่อครบกำหนด 1 ปี] Discontinue --> Plan Plan --- Criteria[เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ] </pre>	ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ
7	พนักงานใช้แผ่นอ้างอิงมาตรฐานในกระบวนการตรวจสอบตามปกติ		พนักงาน / เอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ
8	หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ดำเนินเปลี่ยนแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน หลังจากอนุมัติใช้งาน 1 ปี		หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ
9	จัดทำแผนการควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐานประจำปีของปีถัดไป และเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ (เปลี่ยนใหม่เอกสารทั้งสองชุด ซึ่งใช้สำหรับปีถัดไป)		หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ / เอกสารเรื่อง แผนการทบทวนและรายงานการแก้ไข / เอกสารเรื่อง เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ

ภาพที่ 6.12 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน (ต่อ)

แผนการทบทวนและรายงานการแก้ไขเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ				ประจำปี	รหัสเอกสาร	
แผนการทบทวน			รายงานการแก้ไข			
เดือน/ปี	รายละเอียดของแผนการทบทวน	ลงชื่อผู้รับผิดชอบทบทวน	เดือน/ปี	รายละเอียดของแผนการทบทวน	ลงชื่อผู้รับผิดชอบแก้ไข	อนุมัติ
เอกสารแนบท้ายคู่มือการปฏิบัติงาน						

หมายเหตุ ต้องมีการทบทวนเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพทุกๆ 6 เดือน หรือ พิจารณาตามความเหมาะสมหากเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนและตรวจสอบให้เอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอแก่พนักงานที่นำไปใช้

ภาพที่ 6.12 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การควบคุมแผนอ้างอิงมาตรฐาน (ต่อ)

6.4 การปรับปรุงพนักงานตรวจสอบคุณภาพ

6.4.1 คู่มือการฝึกอบรม

ในการปรับปรุงระบบตรวจสอบคุณภาพใหม่นั้นจากการวิเคราะห์แผนผังก้างปลาพบว่าพนักงานตรวจสอบคุณภาพเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ระบบมีความบกพร่องอันส่งผลให้การตรวจสอบผิดพลาด ซึ่งในการแก้ไขได้เสนอให้มีการจัดทำคู่มือการฝึกอบรม จัดการฝึกอบรมใหม่ และจัดทำระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรมขึ้นมา เพื่อยกระดับความสามารถของพนักงานตรวจสอบคุณภาพให้สูงขึ้น

จากแนวทางการแก้ไขทั้งสามแนวทางนั้นสิ่งที่จำเป็นต้องดำเนินการจัดทำขึ้นมาก่อนคือคู่มือการฝึกอบรม ซึ่งเป็นคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) อันเป็นหลักการปฏิบัติที่ต้องนำไปใช้เพื่อให้มีทิศทางในการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับนโยบายขององค์กรที่ได้วางแผนไว้

โดยการจัดทำคู่มือการฝึกอบรมนั้นจะเน้นไปที่กระบวนการของการฝึกอบรมและกระบวนการประเมินผลการฝึกอบรม ทั้งสองกระบวนการนี้จะเชื่อมโยงกัน กล่าวคือ กระบวนการฝึกอบรมจะเน้นวิธีการปฏิบัติในการฝึกอบรมพนักงาน เทคนิคที่นำมาใช้ เช่น การสอนงานที่หน้างาน (On the job training) เป็นต้น ส่วนกระบวนการประเมินผลนั้นจะเน้นไปที่เครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินผลพนักงาน ซึ่งเครื่องมือที่ได้นำมาใช้คือ แบบทดสอบ ที่ออกแบบมาเพื่อประเมินผลพนักงาน แล้วนำผลการประเมินมาจัดทำระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix) ที่ช่วยในการติดตามสถานะของการฝึกอบรมในพนักงานแต่ละคน ช่วยให้ทราบทักษะความสามารถในพนักงานแต่ละคน อันนำไปสู่การจัดสรรหน้าที่การตรวจสอบคุณภาพประเภทต่างๆให้สอดคล้องกับความสามารถของพนักงานแต่ละคน

รายละเอียดต่างๆของคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ (แบบ OJT) นั้น ได้แสดงไว้ในภาพที่ 6.13 ซึ่งจะมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ข้อกำหนด และหลักปฏิบัติต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ ขอบเขต เอกสารอ้างอิง คำจำกัดความ หน้าที่ความรับผิดชอบ การฝึกอบรมและคุณสมบัติผู้ให้การฝึกอบรม วิธีการดำเนินการบันทึกผลและเก็บรักษา

2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ได้แก่ แผนภาพการไหล (Flow chart) ที่แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆอย่างละเอียด

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)	แก้ไขครั้งที่ :
เรื่อง : การฝึกอบรมและการประเมินผล สำหรับการ ตรวจสอบคุณภาพ (แบบ OJT)	วันที่เริ่มใช้ :
	หน้า : 1 ใน 4
<p>1. วัตถุประสงค์</p> <p>1.1 เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการอบรม ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมถึงการประเมินผลการทดสอบพนักงาน</p> <p>1.2 เพื่อให้พนักงานมีความรู้ ความสามารถที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน</p> <p>2. ขอบเขต</p> <p>2.1 หัวข้อที่ทำการอบรมอ้างอิงจากเป้าหมายของแผนก นโยบายบริษัท และความต้องการของลูกค้า</p> <p>2.2 พนักงานที่กล่าวถึงนี้ หมายถึง พนักงานในฝ่ายประกันคุณภาพผิวเคลือบ แผนกควบคุมคุณภาพ</p> <p>3. เอกสารอ้างอิง</p> <p>3.1 เอกสารวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพ เช่น วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทสะเก็ด</p> <p>3.2 แบบทดสอบพนักงานในการตรวจสอบคุณภาพประเภทต่างๆ</p> <p>3.3 เอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix)</p> <p>4. คำจำกัดความ</p> <p>4.1 การฝึกอบรม คือ การให้ความรู้ หรือ การถ่ายทอดความรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ</p> <p>4.2 การประเมินผล คือ การชี้วัดผลของการฝึกอบรม โดยที่มีเกณฑ์การตัดสินที่ชัดเจนในการชี้วัด</p> <p>4.3 OJT (On the job training) คือ การฝึกภาคปฏิบัติ การลงมือทำจริง</p> <p>4.4 Skill matrix คือ ระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม</p> <p>5. หน้าที่ความรับผิดชอบ</p> <p>5.1 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ที่จะต้องจัดหลักสูตรการฝึกอบรม และจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญสำหรับอบรมให้แก่พนักงานใหม่ หรือพนักงานที่มีการโอนย้ายหน้าที่ความรับผิดชอบ และพนักงานปัจจุบัน เพื่อให้มีความรู้ความสามารถเพียงพอในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้หลักสูตรที่ใช้ในการอบรมต้องสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้</p> <p>5.2 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ต้องมีการวัดผลและประเมินผลพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว เพื่อให้แน่ใจว่าพนักงาน มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว</p>	

ภาพที่ 6.13 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)	แก้ไขครั้งที่ :
เรื่อง : การฝึกอบรมและการประเมินผล สำหรับการ ตรวจสอบคุณภาพ (แบบ OJT)	วันที่เริ่มใช้ : หน้า : 2 ใน 4
<p>6. การฝึกอบรมและคุณสมบัติของผู้ให้การอบรม</p> <p>6.1 ผู้ให้การอบรมต้องมีความรู้ความสามารถ ความชำนาญในด้านนั้นๆ และผ่านการปฏิบัติงานมากกว่า 1 ปี หรือ เป็นบุคลากรที่ได้รับการยอมรับ หรือ เป็นหัวหน้างานโดยตรง</p> <p>6.2 การฝึกอบรมทุกครั้งต้องมีการวัดผลความเข้าใจทางทฤษฎี และ/หรือ การทดสอบทางปฏิบัติที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อเป็นการยืนยันความเข้าใจของพนักงานที่เข้ารับการอบรม ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา หรือหัวข้อของการอบรมนั้นๆ</p> <p>7. วิธีการดำเนินงาน</p> <p>7.1 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมประจำปี ทั้งนี้ให้ดำเนินการตามเป้าหมาย นโยบายของบริษัท และความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาสภาพการทำงานปัจจุบัน ปัญหาการทำงาน และการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทันตามเหตุการณ์ปัจจุบัน</p> <p>7.2 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ จัดทำ Skill matrix ขึ้นมา และแผนการฝึกอบรม</p> <p>7.3 หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ จัดสรรบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการให้ความรู้ของแต่ละเนื้อหาในการฝึกอบรม โดยให้ดำเนินการตามแผนฝึกอบรมที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งจัดให้มีการวัดผลความเข้าใจทางทฤษฎี และ/หรือ การทดสอบทางปฏิบัติ</p> <p>7.4 ทำการปรับปรุง Skill matrix ให้ทันสมัยอยู่เสมอ (update) โดยมีการแจ้งความคืบหน้า และผลของการฝึกอบรมให้ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพทราบอยู่เสมอ</p> <p>8. การบันทึกผลและเก็บรักษา</p> <p>8.1 กำหนดให้มีการบันทึกผลการฝึกอบรมและจัดเก็บเอกสารตามอายุการจัดเก็บที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้เมื่อมีเหตุจำเป็น</p> <p>9. แผนผังการไหล (Flow chart) แสดงแผนผังการควบคุม</p> <p>9.1 แสดงขั้นตอนการควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน</p>	

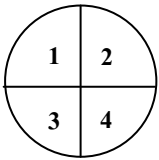




ภาพที่ 6.13 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล (ต่อ)

ชื่อบริษัท	รหัสเอกสาร :
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)	แก้ไขครั้งที่ :
เรื่อง : การฝึกอบรมและการประเมินผล สำหรับการ ตรวจสอบคุณภาพ (แบบ OJT)	วันที่เริ่มใช้ :
	หน้า : 3 ใน 4
<p>10. ตัวอย่างแบบฟอร์ม Skill matrix</p> <p>10.1 เอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (เอกสารแนบท้ายคู่มือการปฏิบัติงาน)</p> <p>11. เกณฑ์การประเมินผลพนักงานในการฝึกอบรม</p> <p>11.1 กำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0-69% หมายถึง ผ่านการฝึกอบรม แต่ยังไม่พร้อมต่อการตรวจสอบคุณภาพ 2. 70-79% หมายถึง สามารถตรวจสอบงานนั้นได้ตามมาตรฐานตรวจสอบที่กำหนดไว้ 3. 80-89% หมายถึง สามารถตรวจสอบงานนั้นได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานตรวจสอบที่กำหนดไว้ และผลการตรวจสอบอยู่ในเกณฑ์ดี 4. 90-100% หมายถึง สามารถตรวจสอบงานนั้นได้อย่างถูกต้อง ผลการตรวจสอบอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก มีความชำนาญสูง ตรวจสอบพบสิ่งผิดปกติได้เป็นอย่างดี และสามารถสอนงานให้แก่พนักงานคนอื่นได้ <p>โดยแบ่งการประเมินออกเป็นภาคทฤษฎี 50% และภาคปฏิบัติ 50%</p> <p>ในส่วนของภาคปฏิบัติ 50% จะแบ่งออกเป็น การทดสอบ 20% และการทำงานหน้างาน 30% รวมเป็น 100% ซึ่งผลการประเมินจะอยู่ในเอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix)</p>	

ภาพที่ 6.13 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล (ต่อ)

ชื่อบริษัท		รหัสเอกสาร :	
คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure)		แก้ไขครั้งที่ :	
เรื่อง : การฝึกอบรมและการประเมินผล สำหรับ การตรวจสอบคุณภาพ (แบบ OJT)		วันที่เริ่มใช้ : หน้า : 4 ใน 4	
ลำดับ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	FLOW CHART	ผู้รับผิดชอบ / เอกสาร
1	จัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมประจำปี	<pre> graph TD A[หลักสูตร] --> B[แผนการฝึกอบรม] B --> C[SKILL MATRIX] C --> D{อนุมัติ} D -- ไม่ผ่าน --> A D -- ผ่าน --> E[จัดการฝึกอบรมโดยวิทยากร/ผู้เชี่ยวชาญ] E --> F{อนุมัติ} F -- ไม่ผ่าน --> E F -- ผ่าน --> G[SKILL MATRIX] G --> H{อนุมัติ} H -- ไม่ผ่าน --> E H -- ผ่าน --> I[วางแผนปีถัดไป] </pre>	หัวหน้าแผนกควบคุม คุณภาพ / นโยบาย
2	จัดทำแผนการฝึกอบรม และ Skill matrix ขึ้นมา		หัวหน้าแผนกควบคุม คุณภาพ / Skill matrix
3	อนุมัติแผนการฝึกอบรม โดยผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ		ผู้จัดการ ฝ่ายประกันคุณภาพ
4	จัดสรรบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการให้ความรู้แต่ละเนื้อหาในการฝึกอบรม		หัวหน้าแผนกควบคุม คุณภาพ / เอกสารที่ เกี่ยวกับการอบรม
5	การวัดผลความเข้าใจภาคทฤษฎี และ/หรือ การทดสอบภาคปฏิบัติ		หัวหน้าแผนกควบคุม คุณภาพ / แบบทดสอบ
6	ทำการปรับปรุง Skill matrix ให้ทันสมัยอยู่เสมอ (up to date)		หัวหน้าแผนกควบคุม คุณภาพ / Skill matrix
7	รายงานความคืบหน้าและสรุปผลให้ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพเพื่ออนุมัติรับรองให้เอกสารสมบูรณ์		ผู้จัดการฝ่ายประกัน คุณภาพ / Skill matrix

ภาพที่ 6.13 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล (ต่อ)

เอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (SKILL MATRIX)										ประจำปี	รหัสเอกสาร																										
พนักงานกะ จำนวนพนักงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ แผนกควบคุมคุณภาพ ● = plan ➔ = actual			1. ได้รับการอบรม หรือผ่านการอบรม 2. อธิบายมาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ได้ถูกต้อง 3. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถรายงานสิ่งผิดปกติเบื้องต้นได้							 0-69% = Fail																											
										 70-79% = Fair																											
										 80-89% = Good																											
										 90-100% = Excellent																											
ที่	ชื่อ-นามสกุล	ID	รายการตรวจสอบคุณภาพ ที่ทำการประเมินผล							รายการ อบรม	แผนการฝึกอบรม (เดือน)																										
			ฝ้า	สะเก็ด	สีปน เปื้อน	เม็ด	เส้นใย	หลุม	สี เพี้ยน		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
										ฝ้า																											
										สะเก็ด																											
			เอกสารแนบท้ายคู่มือการปฏิบัติงาน																																		
										สีปน เปื้อน																											
										เม็ด																											
										เส้นใย																											
										หลุม																											
										สีเพี้ยน																											

ภาพที่ 6.13 คู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล (ต่อ)

6.4.2 การฝึกอบรมพนักงาน

เมื่อได้ดำเนินการแก้ไขวิธีการปฏิบัติงานและเครื่องมือของระบบการตรวจสอบคุณภาพใหม่ตามแนวทางการแก้ไขที่เสนอมาทันที กระบวนการถัดมาจะเป็นกระบวนการฝึกอบรมวิธีการปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุงแก้ไข โดยการฝึกอบรมนั้นจะยึดตามคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล ซึ่งเริ่มจากการทำหลักสูตรของการฝึกอบรม ในที่นี้จะกล่าวถึงหลักสูตรการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเท่านั้น และหลักสูตรที่ทำการฝึกอบรมหลังการแก้ไขปรับปรุงมาตรฐานการทำงานต่างๆ คือ หลักสูตรเรื่องการตรวจสอบคุณภาพในพื้นที่ผิวเคลือบประเภทผ้า สะเก็ด และสีปนเปื้อน

โดยที่หลักสูตรการฝึกอบรมนี้ได้จัดทำโดยหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่ออบรมให้พนักงานเข้าใจมาตรฐานวิธีการตรวจสอบคุณภาพแบบใหม่ (หลังการปรับปรุงคุณภาพ) และพนักงานสามารถนำความรู้ที่ได้รับนี้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องในการฝึกอบรมครั้งนี้ผู้ที่ให้ความรู้ก็คือ หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งมีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญอย่างมาก มีอายุการทำงานมากกว่า 25 ปี

หลักสูตรการฝึกอบรมนี้จะเน้นการฝึกอบรมที่หน้างาน (On the job training) มุ่งเน้นการปฏิบัติจริงที่หน้างานและมีการสอดแทรกทฤษฎีเข้าไปด้วยระหว่างการฝึกอบรม เพื่อพนักงานได้เห็นสภาพการทำงานจริงและมีการปฏิบัติงานจริงร่วมด้วย ซึ่งมีระยะเวลาในการฝึกอบรม 1 วัน

หลังจากที่ผ่านการฝึกอบรมและปฏิบัติงานจริงร่วมด้วย ในช่วงท้ายของการฝึกอบรมจะมีการทดสอบพนักงานเพื่อประเมินผลความเข้าใจของพนักงานแต่ละคน ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมีแบบทดสอบให้พนักงานได้ทดสอบ 3 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในพื้นที่ผิวเคลือบประเภทผ้า แบบทดสอบความสามารถในพื้นที่ผิวเคลือบประเภทสะเก็ด และแบบทดสอบความสามารถในพื้นที่ผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อน อย่างไรก็ตามจะมีการติดตามผลการปฏิบัติของพนักงานหลังการฝึกอบรมอีกประมาณ 1 เดือน ซึ่งหัวหน้างานจะเป็นผู้สังเกตการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละคนและรายงานผลแก่หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ หลังจากนั้นหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพจะสรุปผลของการฝึกอบรมและแสดงผลการประเมินในเอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix) ซึ่งผลของการประเมินจะแสดงในหัวข้อที่ 6.4.3

ในส่วน of รายละเอียดของหลักสูตรการฝึกอบรมนี้จะมีแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ระยะเวลา แบบทดสอบประเภทต่างๆ และการประเมินผล ซึ่งแสดงไว้ในภาพที่ 6.14

ชื่อบริษัท	ฝึกอบรมประจำปี :	อนุมัติโดย :
หลักสูตรการฝึกอบรม (On the job training)	ครั้งที่ :	จัดทำโดย :
หลักสูตรเรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพในพื้นที่ผิวเคลือบประเภทฝ้า สะเก็ด และสีปนเปื้อน	แผนกควบคุมคุณภาพของฝ่ายประกันคุณภาพ	
	หน้า : 1 ใน 2	
<p>1. หลักการและเหตุผล</p> <p>เมื่อมีการปรับปรุงวิธีการและมาตรฐานต่างๆใหม่ของการตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้าประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน จึงมีความจำเป็นต้องจัดให้มีการฝึกอบรมพนักงานขึ้น โดยจะฝึกอบรมพนักงานที่หน้าที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของแผนกควบคุมคุณภาพ</p> <p>2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร</p> <p>2.1 เพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงวิธีการและมาตรฐานต่างๆใหม่ของการตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้าประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน</p> <p>2.2 เพื่อพนักงานสามารถปฏิบัติงานในการตรวจสอบคุณภาพได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. เนื้อหาของหลักสูตร</p> <p>3.1 อธิบายวิธีการเตรียมแผ่นที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง การเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง</p> <p>3.2 อธิบายความหมายของระดับคุณภาพที่ทำการแก้ไขปรับปรุงตามเอกสารเรื่องนิยามของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน</p> <p>3.3 อธิบายวิธีการตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวเคลือบตามวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการตรวจสอบคุณภาพของพื้นผิวเคลือบในประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน</p> <p>3.4 อธิบายวิธีการใช้งานแผ่นอ้างอิงมาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้นมาใหม่ซึ่งอยู่ในเอกสารเรื่องเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพในลักษณะผิวประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน (ทั้ง 5 ฉบับ)</p> <p>3.5 อธิบายกระบวนการการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตตามคู่มือปฏิบัติงาน</p> <p>4. จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม</p> <p>4.1 พนักงานกะเช้า (กะ A) จำนวน 7 คน</p> <p>4.2 พนักงานกะกลางคืน (กะ B) จำนวน 7 คน</p> <p>5. ระยะเวลา 1 วัน/กะ</p> <p>6. แบบทดสอบ 3 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และประเภทสีปนเปื้อน (แนบท้าย)</p>		

ภาพที่ 6.14 หลักสูตรการฝึกอบรมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

ชื่อบริษัท	ฝึกอบรมประจำปี :	อนุมัติโดย :
หลักสูตรการฝึกอบรม (On the job training)	ครั้งที่ :	จัดทำโดย :
หลักสูตรเรื่อง : การตรวจสอบคุณภาพในพื้นที่ผิวเคลือบ ประเภทผ้า สะเก็ด และสีปนเปื้อน	แผนกควบคุมคุณภาพของฝ่ายประกันคุณภาพ	
	หน้า : 2 ใน 2	
<p>7. การประเมินผลการฝึกอบรม</p> <p>7.1 คะแนนของการประเมินผลจะมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ส่วน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบทดสอบทางทฤษฎี ซึ่งจะมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ 2. แบบทดสอบทางปฏิบัติ ซึ่งจะมีคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ 3. การปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะมีคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ <p>โดยให้หัวหน้างาน ประเมินผลจากการปฏิบัติงาน มีระยะเวลาในการสังเกตการณ์ ประมาณ 1 เดือน นับจากวันที่ฝึกอบรมเสร็จ</p> <p>7.2 เกณฑ์ในการประเมินผลนั้นจะยึดตามคู่มือการปฏิบัติงาน (Procedure) ว่าด้วยเรื่อง การฝึกอบรมและการประเมินผล ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0-69% หมายถึง ผ่านการฝึกอบรม แต่ยังไม่พร้อมต่อการตรวจสอบคุณภาพ 2. 70-79% หมายถึง สามารถตรวจสอบงานนั้นได้ตามมาตรฐานตรวจสอบที่กำหนดไว้ 3. 80-89% หมายถึง สามารถตรวจสอบงานนั้นได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานตรวจสอบ ที่กำหนดไว้ และผลการตรวจสอบอยู่ในเกณฑ์ดี 4. 90-100% หมายถึง สามารถตรวจสอบงานนั้นได้อย่างถูกต้อง ผลการตรวจสอบอยู่ใน เกณฑ์ที่ดีมาก มีความชำนาญสูง ตรวจสอบพบสิ่งผิดปกติได้เป็นอย่างดี และสามารถสอนงานให้แก่พนักงานคนอื่นได้ <p>7.3 ผลการประเมินหลังการฝึกอบรมจะแสดงในเอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix)</p>		

ภาพที่ 6.14 หลักสูตรการฝึกอบรมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ (ต่อ)

แบบทดสอบความเข้าใจของพนักงาน
เรื่อง การตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทฝ้า

หน้าที่ 1/2

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสพนักงาน.....วันที่.....

ตำแหน่ง.....ฝ่าย/แผนก.....

คำอธิบาย : ข้อสอบแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ

ส่วนที่หนึ่ง : การเขียนบรรยายความเข้าใจ ส่วนที่สอง : การถามตอบถูกผิด

ส่วนที่สาม : การเรียงลำดับความรุนแรงของแผ่นฉนวนกันความร้อนทดสอบ

หมายเหตุ : ส่วนที่หนึ่งและสองเป็นภาคทฤษฎี, ส่วนที่สามเป็นภาคปฏิบัติ

ส่วนที่ 1 ให้เขียนคำอธิบายในแต่ละข้อให้ถูกต้องที่สุด (5 คะแนน)

1. ให้อธิบายลักษณะฝ้าที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบของแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ (1 คะแนน)

2. ให้อธิบายว่าเมื่อตรวจพบลักษณะฝ้าบนแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ ควรจัดการอย่างไร (1 คะแนน)

3. ให้อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบลักษณะฝ้าอย่างคร่าวๆ ตามความเข้าใจ (1 คะแนน)

4. ให้อธิบายวิธีการดูแลรักษาแผ่นอ้างอิงมาตรฐานอย่างเหมาะสม (1 คะแนน)

5. ให้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต อย่างคร่าวๆ (1 คะแนน)

หน้าที 2/2

ส่วนที่ 2 ให้ถามคำตอบโดยแสดงเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ถูกต้อง และแสดงเครื่องหมาย X

ในข้อที่ไม่ถูกต้อง (5 คะแนน)

คำถาม	คำตอบ
1. ระดับเกณฑ์การยอมรับของลักษณะฝ้ามี 4 ระดับเท่านั้น	
2. ลักษณะฝ้า คือ ลักษณะขุ่นมัวที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบ	
3. ลักษณะฝ้า จะเกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบในบางสีเท่านั้น	
4. ในการตรวจสอบทุกครั้ง ไม่จำเป็นต้องเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐานก็ได้ ใช้การพิจารณาตามความเข้าใจ	
5. เกณฑ์การยอมรับ ระดับ 0-2 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับ	
6. แสงสว่าง คือ สิ่งที่จำเป็นในการตรวจสอบลักษณะฝ้า ดังนั้นจำเป็นต้องเตรียมสภาพแวดล้อมการทำงานให้พร้อมต่อการตรวจสอบ	
7. ความแตกต่างของระดับการยอมรับ 1 และ 2 คือ ระดับ 1 ไม่มีอาการมัว ส่วนระดับ 2 มีอาการมัว	
8. การเตรียมแผ่นทดสอบก่อนการตรวจสอบ ต้องปฏิบัติตาม WI ว่าด้วยเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง	
9. หากไม่มั่นใจในผลการตรวจสอบไม่จำเป็นต้องทบทวนหรือปรึกษาใคร	
10. เมื่อตรวจสอบแผ่นชิ้นงานเสร็จแล้วต้องทำการจัดเก็บและบันทึกผลทุกครั้ง เพื่อให้เป็นการยืนยันผลการตรวจสอบ	

ส่วนที่ 3 ให้เขียนคำอธิบายในแต่ละข้อให้ถูกต้องที่สุด (4 คะแนน)

คำอธิบาย : ให้พนักงานแต่ละคนเรียงลำดับระดับคุณภาพ 0-4 โดยมีแผ่นทดสอบทั้งหมด

5 แผ่น กำหนดให้ทั้ง 5 แผ่นมีหมายเลขกำกับคือ หมายเลข 1-5 เมื่อเรียงลำดับเสร็จแล้ว

ให้ตอบว่าแต่ละหมายเลขคือระดับใดบ้าง

หมายเลข	ระดับการยอมรับ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1		
2		
3		
4		
5		

ภาพที่ 6.14 หลักสูตรการฝึกอบรมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ (ต่อ)

แบบทดสอบความเข้าใจของพนักงาน
เรื่อง การตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด

หน้าที่ 1/2

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสพนักงาน.....วันที่.....

ตำแหน่ง.....ฝ่าย/แผนก.....

คำอธิบาย : ข้อสอบแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ

ส่วนที่หนึ่ง : การเขียนบรรยายความเข้าใจ ส่วนที่สอง : การถามตอบถูกผิด

ส่วนที่สาม : การเรียงลำดับความรุนแรงของแผ่นชิ้นงานทดสอบ

หมายเหตุ : ส่วนที่หนึ่งและสองเป็นภาคทฤษฎี, ส่วนที่สามเป็นภาคปฏิบัติ

ส่วนที่ 1 ให้เขียนคำอธิบายในแต่ละข้อให้ถูกต้องที่สุด (5 คะแนน)

1.ให้อธิบายลักษณะสะเก็ดที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบของแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ (1 คะแนน)

2.ให้อธิบายความแตกต่างระหว่างระดับคุณภาพที่ 2 กับ 3 ของลักษณะสะเก็ด (1 คะแนน)

3.ให้อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบลักษณะสะเก็ดอย่างคร่าวๆ ตามความเข้าใจ (1 คะแนน)

4.ให้อธิบายสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม (1 คะแนน)

5.ให้อธิบายข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน และผลกระทบที่เกิดขึ้นหากไม่ปฏิบัติตาม (1 คะแนน)

หน้าที 2/2

ส่วนที่ 2 ให้ถามคำตอบโดยแสดงเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ถูกต้อง และแสดงเครื่องหมาย X

ในข้อที่ไม่ถูกต้อง (5 คะแนน)

คำถาม	คำตอบ
1. ระดับเกณฑ์การยอมรับของลักษณะสะเก็ดมี 5 ระดับ	
2. ลักษณะสะเก็ด คือ ลักษณะที่พื้นผิวเคลือบเป็นเกล็ดวาวขนาดเล็ก	
3. ลักษณะสะเก็ดมักจะเกิดขึ้นทั่วทั้งแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ	
4. ในการตรวจสอบทุกครั้ง จำเป็นต้องเปรียบเทียบกับแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน เพื่อความถูกต้องในการตรวจสอบ	
5. เกณฑ์การยอมรับ ระดับ 3-4 คือ ระดับที่ผ่านการยอมรับ	
6. ลักษณะการจับแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ มีผลต่อมุมมองและแสงสว่าง ดังนั้นเพื่อการตรวจสอบที่ถูกต้อง พนักงานจำเป็นต้องศึกษาวิธีการตรวจสอบที่ถูกต้องจากหัวหน้างาน	
7. ระดับ 3 และ 4 มีความแตกต่างกันมาก คือ ระดับ 3 รุนแรงกว่าระดับ 4	
8. การเตรียมแผ่นทดสอบก่อนการตรวจสอบ ต้องปฏิบัติตาม WI ว่าด้วยเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจสอบสีผง	
9. หากไม่มั่นใจในผลการตรวจสอบจำเป็นต้องทบทวนหรือปรึกษาใคร	
10. เมื่อมีลักษณะสะเก็ดเกิดขึ้นมักจะมีลักษณะของฝ้าร่วมด้วย	

ส่วนที่ 3 ให้เขียนคำอธิบายในแต่ละข้อให้ถูกต้องที่สุด (4 คะแนน)

คำอธิบาย : ให้พนักงานแต่ละคนเรียงลำดับระดับคุณภาพ 0-4 โดยมีแผ่นทดสอบทั้งหมด

5 แผ่น กำหนดให้ทั้ง 5 แผ่นมีหมายเลขกำกับคือ หมายเลข 1-5 เมื่อเรียงลำดับเสร็จแล้ว

ให้ตอบว่าแต่ละหมายเลขคือระดับใดบ้าง

หมายเลข	ระดับการยอมรับ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1		
2		
3		
4		
5		

ภาพที่ 6.14 หลักสูตรการฝึกอบรมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ (ต่อ)

แบบทดสอบความเข้าใจของพนักงาน
เรื่อง การตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อน

หน้าที่ 1/2

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสพนักงาน.....วันที่.....

ตำแหน่ง.....ฝ่าย/แผนก.....

คำอธิบาย : ข้อสอบแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ

ส่วนที่หนึ่ง : การเขียนบรรยายความเข้าใจ ส่วนที่สอง : การถามตอบถูกผิด

ส่วนที่สาม : การเรียงลำดับความรุนแรงของแผ่นชิ้นงานทดสอบ

หมายเหตุ : ส่วนที่หนึ่งและสองเป็นภาคทฤษฎี , ส่วนที่สามเป็นภาคปฏิบัติ

ส่วนที่ 1 ให้เขียนคำอธิบายในแต่ละข้อให้ถูกต้องที่สุด (5 คะแนน)

1.ให้อธิบายลักษณะสีปนเปื้อนที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวเคลือบของแผ่นที่ใช้ตรวจสอบ (1 คะแนน)

2.ให้อธิบายความแตกต่างระหว่างระดับคุณภาพที่ 2 กับ 3 ของลักษณะสีปนเปื้อน (1 คะแนน)

3.ให้อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบลักษณะสีปนเปื้อนอย่างคร่าวๆ ตามความเข้าใจ (1 คะแนน)

4.ให้อธิบายความแตกต่างระหว่างระดับคุณภาพที่ 1 กับ 0 ของลักษณะสีปนเปื้อน (1 คะแนน)

5.ให้อธิบายความหมายของระดับคุณภาพที่ 4 ของลักษณะสีปนเปื้อน (1 คะแนน)

หน้าที 2/2

ส่วนที่ 2 ให้ถามคำตอบโดยแสดงเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ถูกต้อง และแสดงเครื่องหมาย X

ในข้อที่ไม่ถูกต้อง (5 คะแนน)

คำถาม	คำตอบ
1. ฝ่ายผลิตจะเริ่มทำการผลิตได้ต้องผ่านการอนุมัติจากฝ่ายประกันคุณภาพก่อน โดยการตรวจสอบของแผนกควบคุมคุณภาพ	
2. ลักษณะสีปนเปื้อน คือ มีจุดสีอื่นๆที่ไม่ใช่สีเดียวกับพื้นผิวเคลือบเข้ามาปะปน เช่น จุดสีแดงแทรกอยู่ในพื้นผิวเคลือบสีเทา	
3. ให้แบ่งพื้นที่การตรวจสอบเป็น 2 ส่วน คือ ด้านซ้ายและด้านขวา	
4. ในการตรวจสอบทุกครั้ง จำเป็นต้องทำความสะอาดแผ่นอ้างอิงมาตรฐานและจัดเก็บ เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว	
5. เมื่อพบว่าแผ่นอ้างอิงมาตรฐานชำรุด ให้ทำลายทิ้งทันที	
6. ระดับที่ 1 คือ มีจุดสีขนาดเล็กเข้ามาปนเปื้อน 1 หรือ 2 จุด	
7. ระดับ 3 คือ มีจุดสีอื่นเข้ามาปนเปื้อน 2 จุด ไม่ว่าจะเป็ขนาดใดก็ตาม	
8. ระดับที่ 1 และ 2 แตกต่างกันตรงที่ขนาดของจุดสี โดยระดับที่ 1 มีขนาดใหญ่กว่าระดับที่ 2	
9. แผ่นอ้างอิงมาตรฐานจะถูกตรวจสอบทุกๆ 1	
10. ลักษณะสะเก็ดและลักษณะสีปนเปื้อนมีลักษณะที่เหมือนกัน	

ส่วนที่ 3 ให้เขียนคำอธิบายในแต่ละข้อให้ถูกต้องที่สุด (4 คะแนน)

คำอธิบาย : ให้พนักงานแต่ละคนเรียงลำดับระดับคุณภาพ 0-4 โดยมีแผ่นทดสอบทั้งหมด

5 แผ่น กำหนดให้ทั้ง 5 แผ่นมีหมายเลขกำกับคือ หมายเลข 1-5 เมื่อเรียงลำดับเสร็จแล้ว

ให้ตอบว่าแต่ละหมายเลขคือระดับใดบ้าง

หมายเลข	ระดับการยอมรับ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1		
2		
3		
4		
5		

ภาพที่ 6.14 หลักสูตรการฝึกอบรมกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ (ต่อ)

6.4.2 ระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix)

เมื่อได้ดำเนินการฝึกอบรมพนักงานทั้งหมดแล้ว จึงได้ทำการสรุปผลการประเมินของพนักงานแต่ละคน ดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 สรุปผลการฝึกอบรม

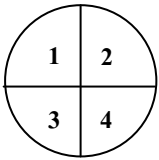




พนักงาน คนที่	ประเภทผ้า					ประเภทสะเก็ด				ประเภทสีปนเปื้อน				
	คะแนนที่ได้			คิด เป็น	%	คะแนนที่ได้			คิด เป็น	%	คะแนนที่ได้			คิด เป็น
	10 p.	4 p.	6p.			10 p.	4 p.	6p.			10 p.	4 p.	6p.	
	A	B	C	A	B	C	A	B	C					
กะ A	1	9	4	4	85	8	4	5	85	9	4	5	90	
	2	10	4	5	95	8	4	5	85	10	4	6	100	
	3	10	3	5	90	8	4	5	85	9	4	5	90	
	4	9	4	6	95	7	3	5	75	9	4	5	90	
	5	10	4	6	100	8	4	4	80	9	4	6	95	
	6	8	3	5	80	10	4	5	95	10	4	5	95	
	7	10	4	6	100	10	4	5	95	10	4	6	100	
กะ B	8	9	3	4	80	10	4	6	100	9	4	5	90	
	9	10	4	6	100	8	3	5	80	9	4	6	95	
	10	8	3	5	80	8	4	4	80	10	4	6	100	
	11	7	4	5	80	7	3	4	70	10	4	6	100	
	12	10	4	5	95	9	3	6	90	10	4	5	95	
	13	9	3	6	90	9	4	5	90	9	4	6	95	
	14	9	4	5	90	8	4	5	85	9	4	6	95	

หมายเหตุ 10 p. คือ คะแนนเต็ม 10 คะแนนในส่วนที่ 1 (A) , 4 p. คะแนนเต็ม 4 คะแนนในส่วนที่ 2 (B)

6 p. คะแนนเต็ม 6 คะแนนในส่วนที่ 3 (C)

จากตารางที่ 6.5 พบว่า พนักงานทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินผลขั้นต่ำที่ 70 เปอร์เซนต์ในทุกประเภทของความบกพร่องที่เกิดกับพื้นผิวเคลือบ ซึ่งผลจากตารางที่ 6.4 จะถูกแสดงการประเมินในเอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (Skill matrix) มีรายละเอียดของการประเมินในทุกประเภทผิว โดยได้แสดงในตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 ผลของการประเมินพนักงานแสดงในเอกสารเรื่อง Skill matrix

เอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (SKILL MATRIX)											ปี 2555	รหัสเอกสาร																																									
พนักงานกะ จำนวนพนักงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ แผนกควบคุมคุณภาพ ● = plan ➔ = actual				1. ได้รับการอบรม หรือผ่านการอบรม 2. อธิบายมาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ได้ถูกต้อง 3. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถรายงานสิ่งผิดปกติเบื้องต้นได้						 0-69% = Fail																																											
										 70-79% = Fair																																											
										 80-89% = Good																																											
										 90-100% = Excellent																																											
ที่	ชื่อ-นามสกุล	ID	รายการตรวจสอบคุณภาพ ที่ทำการประเมินผล							รายการ อบรม	แผนการฝึกอบรม (เดือน)																																										
			ผ้า	สะเก็ด	สีปน เปื้อน	เม็ด	เส้นใย	หลุม	สี เพี้ยน		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																															
1	ไอศูรย์	374				-	-	-	-	ผ้า									➔																																		
2	ภูษิต	247				-	-	-	-	สะเก็ด																									➔																		
3	ธีรพงศ์	490				-	-	-	-	สีปน เปื้อน																										➔																	
4	พิทักษ์	486				-	-	-	-	เม็ด																																											
5	สิทธิชัย	488				-	-	-	-	เส้นใย																																											
6	วิชัย	378				-	-	-	-	หลุม																																											
7	นันทชัย	387				-	-	-	-	สีเพี้ยน																																											

ตารางที่ 6.6 ผลของการประเมินพนักงานแสดงในเอกสารเรื่อง Skill matrix (ต่อ)

เอกสารเรื่องระบบพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (SKILL MATRIX)											ปี 2555	รหัสเอกสาร																											
พนักงานกะ จำนวนพนักงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ แผนกควบคุมคุณภาพ ● = plan ➔ = actual				1. ได้รับการอบรม หรือผ่านการอบรม 2. อธิบายมาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ได้ถูกต้อง 3. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 4. สามารถรายงานสิ่งผิดปกติเบื้องต้นได้							0-69% = Fail																												
											70-79% = Fair																												
											80-89% = Good																												
											90-100% = Excellent																												
ที่	ชื่อ-นามสกุล	ID	รายการตรวจสอบคุณภาพ ที่ทำการประเมินผล							รายการ อบรม	แผนการฝึกอบรม (เดือน)																												
			ฝ้า	สะเก็ด	สีปน เปื้อน	เม็ด	เส้นใย	หลุม	สี เพี้ยน		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
8	วิกร	370				-	-	-	-	ฝ้า								●	➔																				
9	พิชัย	251				-	-	-	-	สะเก็ด																				●	➔								
10	วัชระ	444				-	-	-	-	สีปน เปื้อน																				●									➔
11	พิสิฐุ	369				-	-	-	-	เม็ด																													
12	วิโรจน์	487				-	-	-	-	เส้นใย																													
13	ณัฐพงศ์	298				-	-	-	-	หลุม																													
14	ยุทธนา	203				-	-	-	-	สีเพี้ยน																													

จากตารางที่ 6.6 สรุปได้ว่า ในกะ A นั้นพนักงานคนที่ 2, 3, 4, 5 และ 7 มีความเหมาะสมมากที่สุดในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสีฟ้า ถัดมาพนักงานที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด ได้แก่ พนักงานคนที่ 6 และ 7 ส่วนในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อนนั้นพบว่า พนักงานทุกคนสามารถตรวจสอบได้ในระดับที่ดีมาก

สุดท้ายผลการประเมินในกะ B นั้นพบว่า พนักงานคนที่ 9, 12, 13 และ 14 มีความเหมาะสมที่สุดในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสีฟ้า ถัดมาพนักงานที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสะเก็ด ได้แก่ พนักงานคนที่ 8 , 12 และ 13 ส่วนในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทสีปนเปื้อนนั้นพบว่า พนักงานทุกคนสามารถตรวจสอบได้ในระดับที่ดีมาก เช่นเดียวกับกะ A

อย่างไรก็ตามผลการประเมินที่สรุปออกมาจะต้องทำการยืนยันด้วยการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับอีกครั้ง เพื่อที่จะสรุปว่าพนักงานคนใดเหมาะสมที่จะทำหน้าที่ในการตรวจสอบพื้นผิวเคลือบประเภทต่างๆ นอกจากนี้แล้วการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับยังเป็นการยืนยันว่าระบบการตรวจสอบคุณภาพที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วนั้นมีความสามารถที่ดีขึ้นหรือไม่

ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับเพื่อประเมินผลความสามารถของระบบการตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลการประเมินนั้นจะแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 7

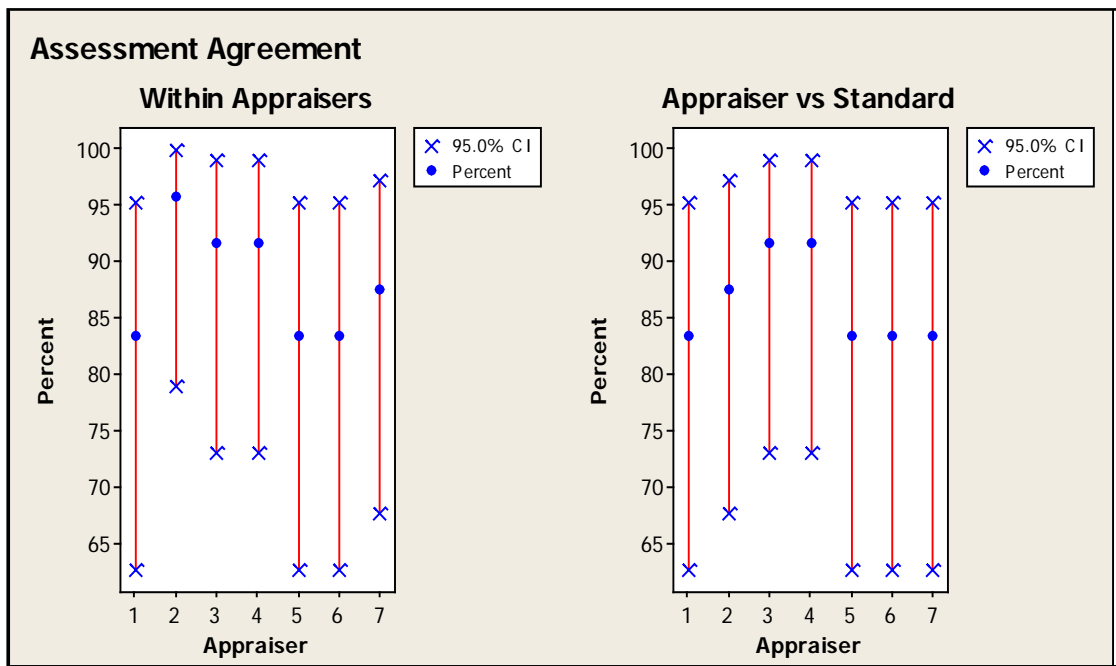
บทที่ 7

การประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุง

7.1 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทผ้าเจดสีอ่อน

7.1.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 7.1 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG

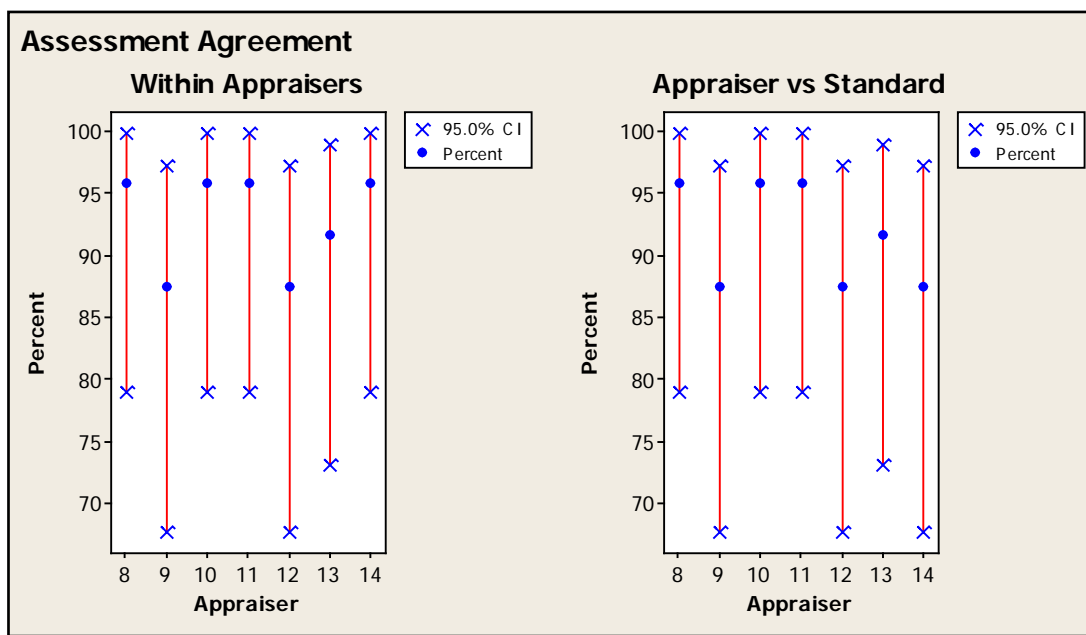
จากภาพที่ 7.1 กราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) พบว่า พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 20 ถึง 22 แผ่น คิดเป็น 83.33% ถึง 91.67%

ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% โดยพนักงานคนที่ 2 และ 3 มีผลการประเมินที่ดีที่สุด

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพ ในกะA พบว่า ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33% และเมื่อนำทุกแผ่นมาเปรียบเทียบกับผลเฉลย (All Appraisers vs Standard) พบว่า ทั้ง 20 แผ่นนั้นถูกต้องทั้งหมด คิดเป็น 83.33% เช่นเดียวกัน (อ้างอิงข้อมูลจากภาคผนวก ข.1)

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B มีแนวโน้มเหมือนกับกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้าย (Within Appraisers) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 21 ถึง 23 แผ่น คิดเป็น 87.50% ถึง 95.83% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% เช่นเดียวกันกับค่าก่อนหน้า นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพของกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนกันและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33% รายละเอียดดังภาพที่ 7.2 (อ้างอิงข้อมูลจากภาคผนวก ข.2)



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement			
# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	21	87.50	(67.64, 97.34)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

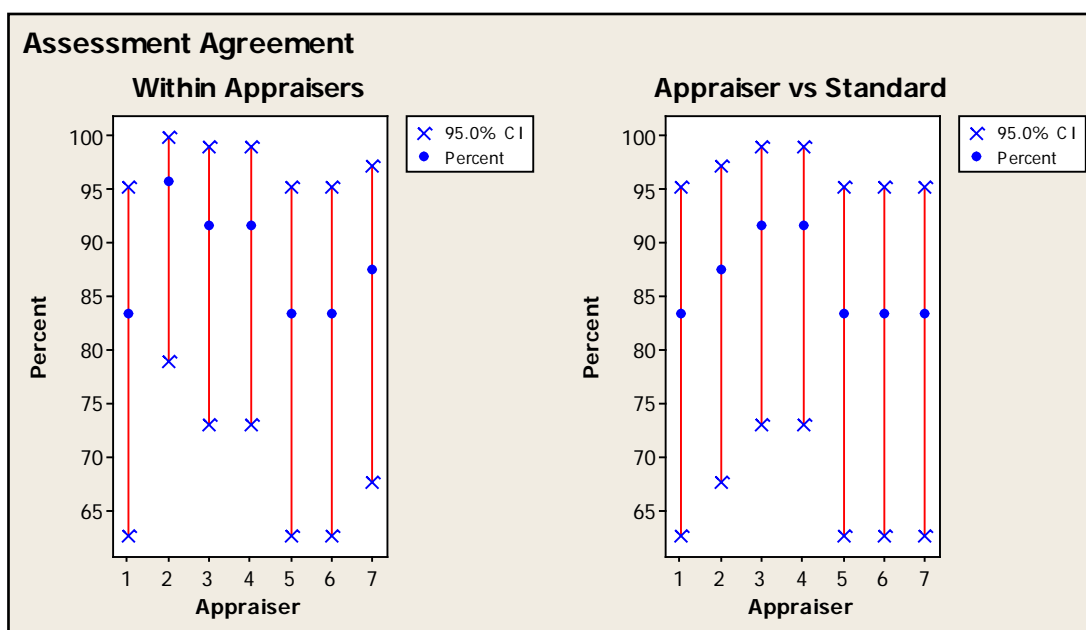
ภาพที่ 7.2 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฟ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

7.1.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐาน (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า มีเพียงระดับที่ 2 เท่านั้นที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 คือมีค่า 0.69 แต่ก็มีค่าต่ำเล็กน้อยเท่านั้น และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่ามีค่าเพิ่มขึ้นมาก (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาก่อนปรับปรุง = 0.22) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.3 (อ้างอิงข้อมูลจากภาคผนวก ข.3)



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

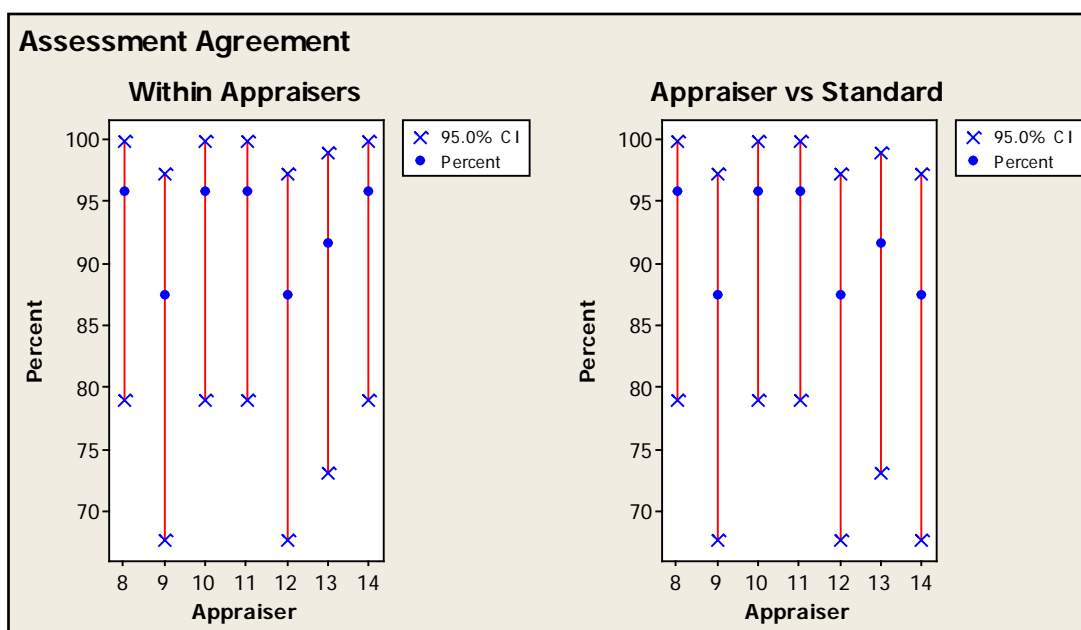
Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
2	0.69009	0.0445435	15.4925	0.0000
3	0.75319	0.0445435	16.9091	0.0000
4	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
Overall	0.90286	0.0230303	39.2032	0.0000

ภาพที่ 7.3 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเช็ดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 21 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 87.50%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.81 และ 0.85 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปាក่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.16 และระดับที่ 3 = 0.38) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.4 (อ้างอิงข้อมูลจากภาคผนวก ข.4)



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	21	87.50	(67.64, 97.34)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
2	0.81347	0.0445435	18.2624	0.0000
3	0.85068	0.0445435	19.0978	0.0000
4	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
Overall	0.94122	0.0229970	40.9280	0.0000

ภาพที่ 7.4 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฝ้าเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4

7.1.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 7.1 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.831	0.860	0.750	0.888	0.805	0.832
2	0.831		0.803	0.750	0.831	0.860	0.831
3	0.860	0.803		0.833	0.916	0.832	0.860
4	0.750	0.750	0.833		0.750	0.784	0.806
5	0.888	0.831	0.916	0.750		0.805	0.888
6	0.805	0.860	0.832	0.784	0.805		0.750
7	0.832	0.831	0.860	0.806	0.888	0.750	

จากตารางที่ 7.1 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 0.92 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป

ตารางที่ 7.2 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.917	0.917	0.944	0.889	0.889	0.833
9	0.917		0.889	0.861	0.861	0.860	0.860
10	0.917	0.889		0.972	0.861	0.972	0.860
11	0.944	0.861	0.972		0.889	0.944	0.833
12	0.889	0.861	0.861	0.889		0.833	0.888
13	0.889	0.860	0.972	0.944	0.833		0.888
14	0.833	0.860	0.860	0.833	0.888	0.888	

จากตารางที่ 7.2 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.83 ถึง 0.97 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาใกล้เคียงกับ 1 ค่อนข้างมาก

7.1.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน(ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 7.3 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	93.06%	5.56%	1.39%	4.55
2	90.28%	8.33%	1.39%	5.67
3	94.44%	5.56%	0.00%	ไม่มีค่า
4	94.44%	2.78%	2.78%	1.00
5	93.06%	5.56%	1.39%	4.55
6	91.67%	5.56%	2.78%	1.76
7	90.28%	6.94%	2.78%	1.96

จากตารางที่ 7.3 จะเห็นได้ว่า ในกะ A เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 90% ซึ่งถือว่าดีมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) และค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 7.4 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทฟ้าเจดสีอ่อน (กะ B)

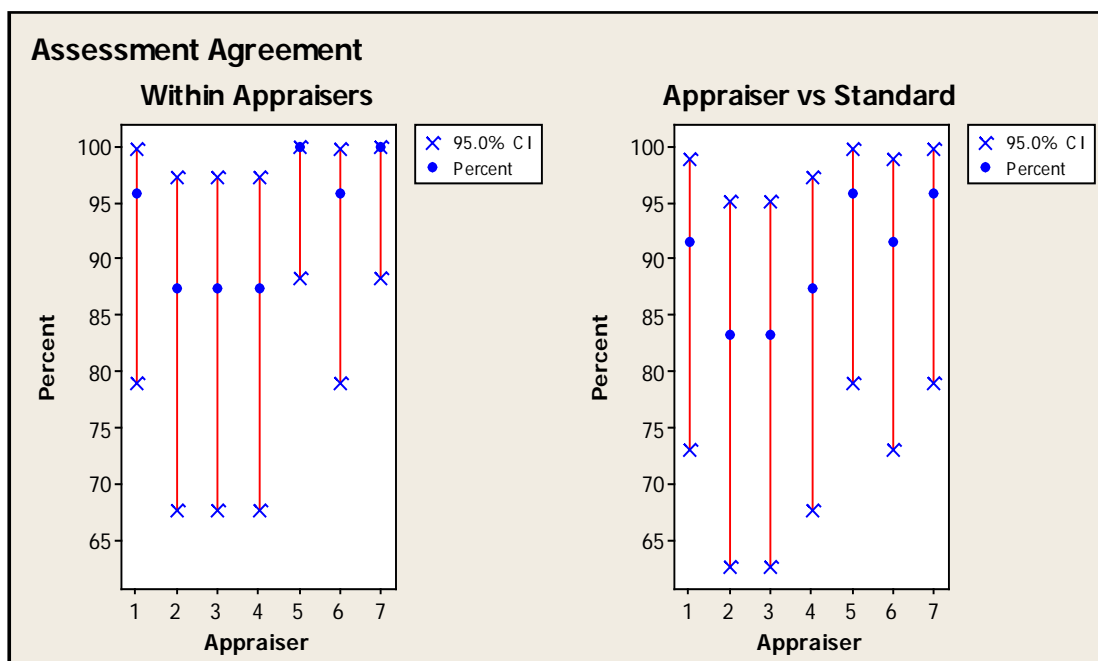
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	98.61%	1.39%	0.00%	ไม่มีค่า
2	94.44%	4.17%	1.39%	ไม่มีค่า
3	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
4	98.61%	1.39%	0.00%	0.4
5	93.06%	4.17%	2.78%	ไม่มีค่า
6	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า
7	90.28%	8.33%	1.39%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.4 พบว่า ในกะ B พนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับในทุกดัชนีที่ทำการประเมินผล ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

7.2 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทผ้าเจดสีเข้ม

7.2.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 7.5 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 7.5 กราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) พบว่า พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 21 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 87.50% ถึง 100%

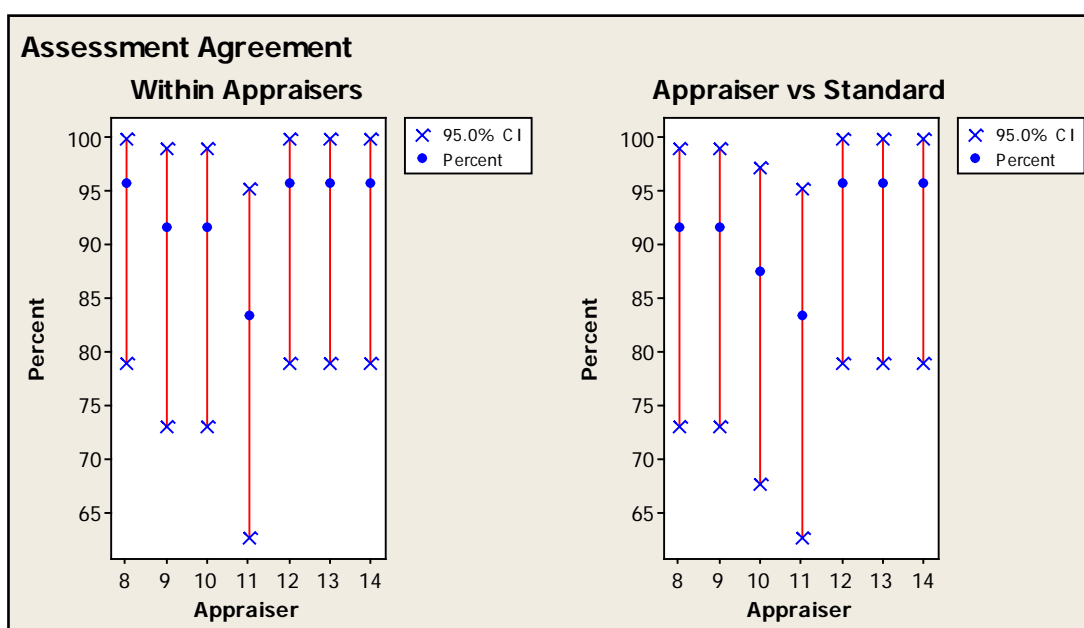
ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80 % โดยพนักงานคนที่ 5 และ 7 มีผลการประเมินที่ดีที่สุด ซึ่งได้จำนวนแผ่นที่เหมือนกันและถูกต้องจำนวน 23 แผ่น คิดเป็น 95.83%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะA พบว่า ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24

แผ่น คิดเป็น 83.33% และเมื่อนำทุกแผ่นมาเปรียบเทียบกับผลเฉลย (All Appraisers vs Standard) พบว่า ทั้ง 20 แผ่นนั้นถูกต้องทั้งหมด คิดเป็น 83.33% เช่นเดียวกัน

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B มีแนวโน้มเหมือนกับกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้าย (Within Appraisers) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 20 ถึง 23 แผ่น คิดเป็น 83.33 % ถึง 95.83 % และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% เช่นเดียวกับค่าก่อนหน้า นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพของกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนกันและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33% รายละเอียดดังภาพที่ 7.6



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

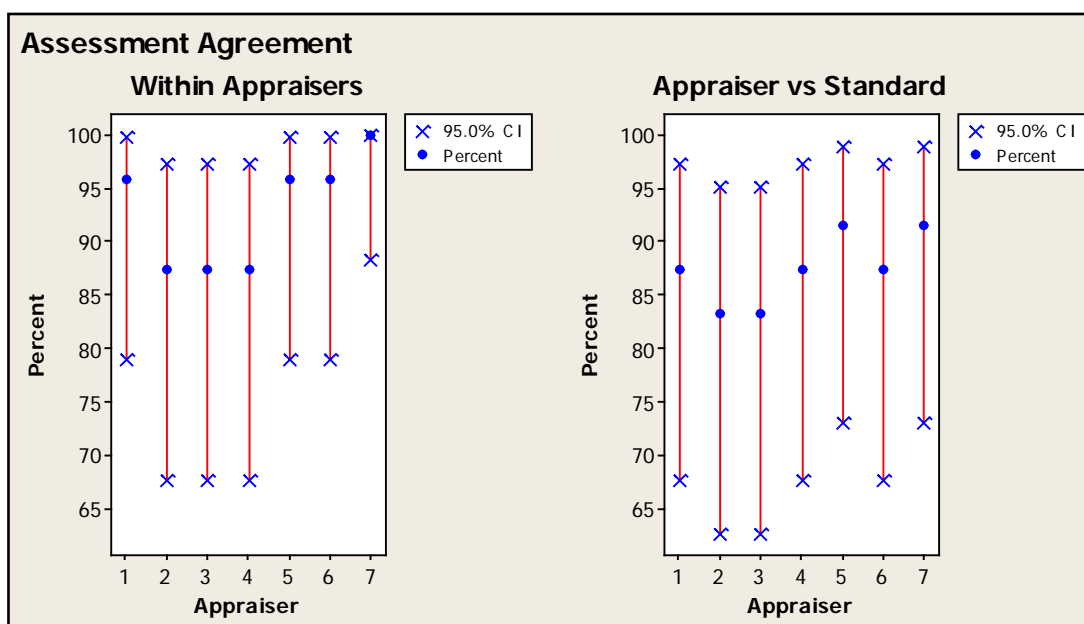
ภาพที่ 7.6 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฟ้าเฉลยสีเข้มของกะB แบบ G-NG

7.2.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานดับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า มีเพียงระดับที่ 3 เท่านั้นที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 คือมีค่า 0.71 แต่ก็มีค่าต่ำเล็กน้อยเท่านั้น และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่ามีค่าเพิ่มขึ้นมาก (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาก่อนปรับปรุง = 0.40) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.7



All Appraisers vs Standard

```

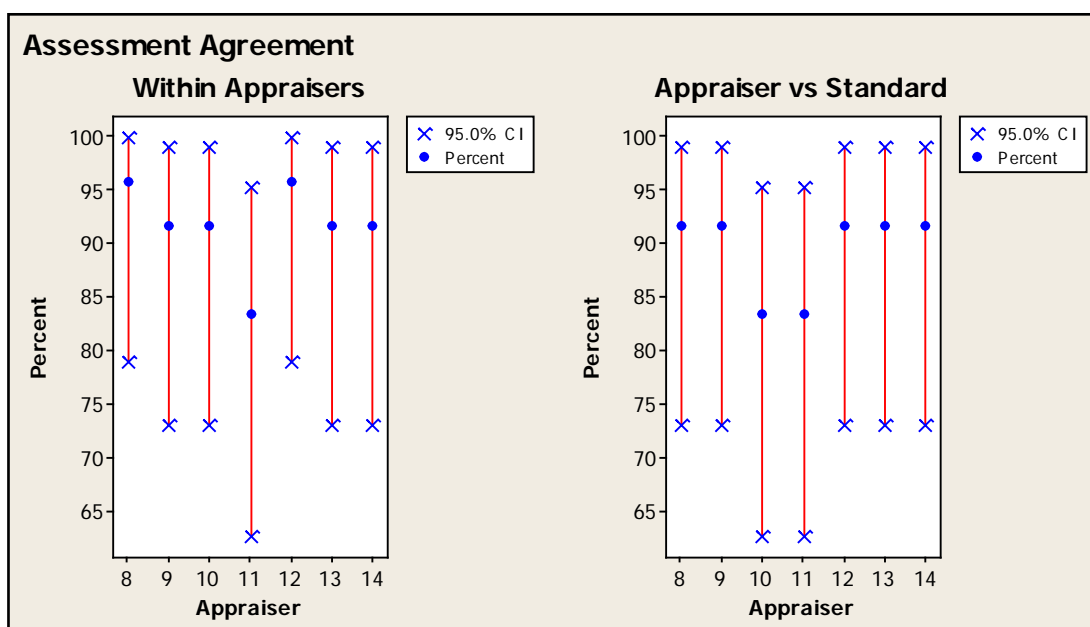
Assessment Agreement
# Inspected # Matched Percent 95% CI
                24          20 83.33 (62.62, 95.26)
# Matched: All appraisers' assessments agree
with the known standard.
Fleiss' Kappa Statistics
Response  Kappa  SE Kappa  Z  P(vs > 0)
0          1.00000  0.0445435  22.4499  0.0000
1          1.00000  0.0445435  22.4499  0.0000
2          0.74963  0.0445435  16.8291  0.0000
3          0.70635  0.0445435  15.8575  0.0000
4          0.95663  0.0445435  21.4762  0.0000
Overall    0.89218  0.0230809  38.6544  0.0000
  
```

ภาพที่ 7.7 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทฟ้าแลดสีเข้มของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.78 และ 0.76 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.47 และระดับที่ 3 = 0.57) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.8



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement
 # Inspected # Matched Percent 95% CI
 24 20 83.33 (62.62, 95.26)
 # Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.
 Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	0.98046	0.0445435	22.0114	0.0000
2	0.78445	0.0445435	17.6107	0.0000
3	0.75624	0.0445435	16.9775	0.0000
4	0.97398	0.0445435	21.8657	0.0000
Overall	0.91036	0.0230604	39.4772	0.0000

ภาพที่ 7.8 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทผ้าเช็ดสีเข้มของกะB แบบ 0-4

7.2.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 7.5 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.917	0.833	0.833	0.972	0.860	0.972
2	0.917		0.861	0.861	0.889	0.833	0.889
3	0.833	0.861		0.833	0.805	0.916	0.805
4	0.833	0.861	0.833		0.861	0.857	0.861
5	0.972	0.889	0.805	0.861		0.888	1.000
6	0.860	0.833	0.916	0.857	0.888		0.888
7	0.972	0.889	0.805	0.861	1.000	0.888	

จากตารางที่ 7.5 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปและมีค่าใกล้เคียง 1

ตารางที่ 7.6 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทฟ้าเจดสีเข้ม (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.889	0.750	0.833	0.833	0.861	0.805
9	0.889		0.750	0.778	0.889	0.917	0.917
10	0.750	0.750		0.861	0.861	0.778	0.833
11	0.833	0.778	0.861		0.833	0.857	0.806
12	0.833	0.889	0.861	0.833		0.917	0.972
13	0.861	0.917	0.778	0.857	0.917		0.889
14	0.805	0.917	0.833	0.806	0.972	0.889	

จากตารางที่ 7.6 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 0.97 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาใกล้เคียงกับ 1 ค่อนข้างมาก

7.2.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทประเภทผ้าเจดสีเข้ม (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 7.7 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	94.44%	4.17%	1.39%	3.27
2	90.28%	5.56%	4.17%	1.39
3	91.67%	5.56%	2.78%	1.76
4	94.44%	2.78%	2.78%	1.00
5	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า
6	93.06%	6.94%	0.00%	ไม่มีค่า
7	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.7 จะเห็นได้ว่า ในกะ A เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 90% ซึ่งถือว่าดีมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่าพนักงานทุกคนมีค่าน้อยกว่า 10% และสุดท้ายค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีผลการประเมินที่น้อยกว่า 5 % ตามเกณฑ์การยอมรับ ดังนั้นพนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 7.8 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทผ้าเจดสีเข้ม (กะ B)

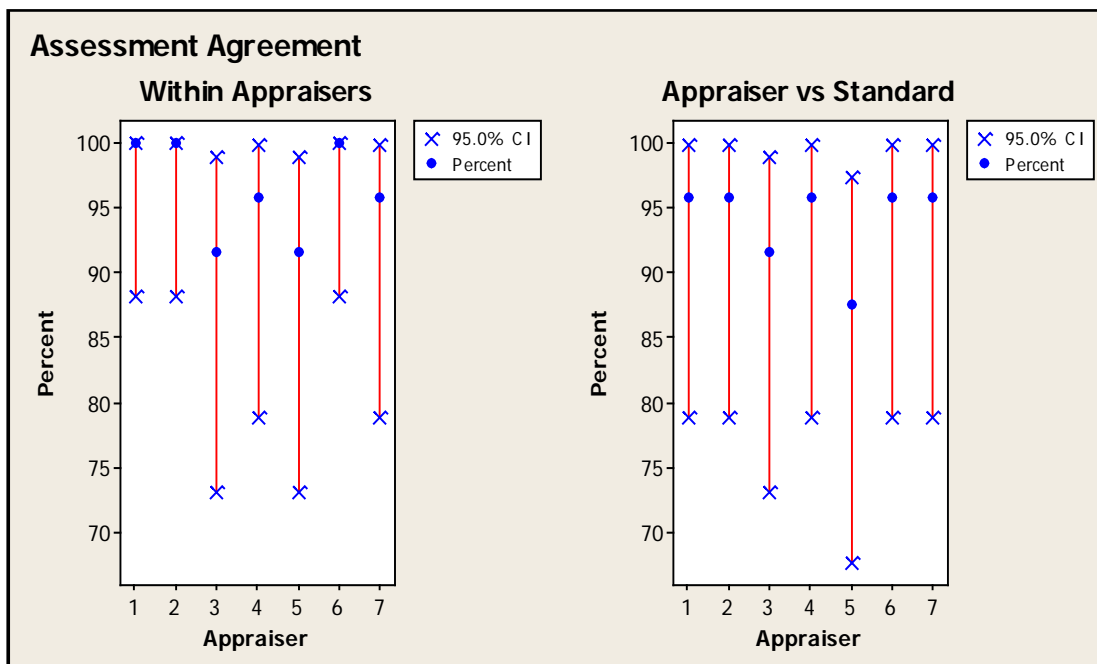
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	93.06%	2.78%	4.17%	0.8
9	95.83%	2.78%	1.39%	2.6
10	91.67%	4.17%	4.17%	1.0
11	90.28%	5.56%	4.17%	1.4
12	98.61%	0.00%	1.39%	ไม่มีค่า
13	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
14	97.22%	0.00%	2.78%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.8 พบว่า ในกะ B พนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับในทุกดัชนีที่ทำการประเมินผล ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

7.3 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน

7.3.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเข้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	21	87.50	(67.64, 97.34)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	21	87.50	(67.64, 97.34)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 7.9 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 7.9 กราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) พบว่า พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 22 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 91.67% ถึง 100.00%

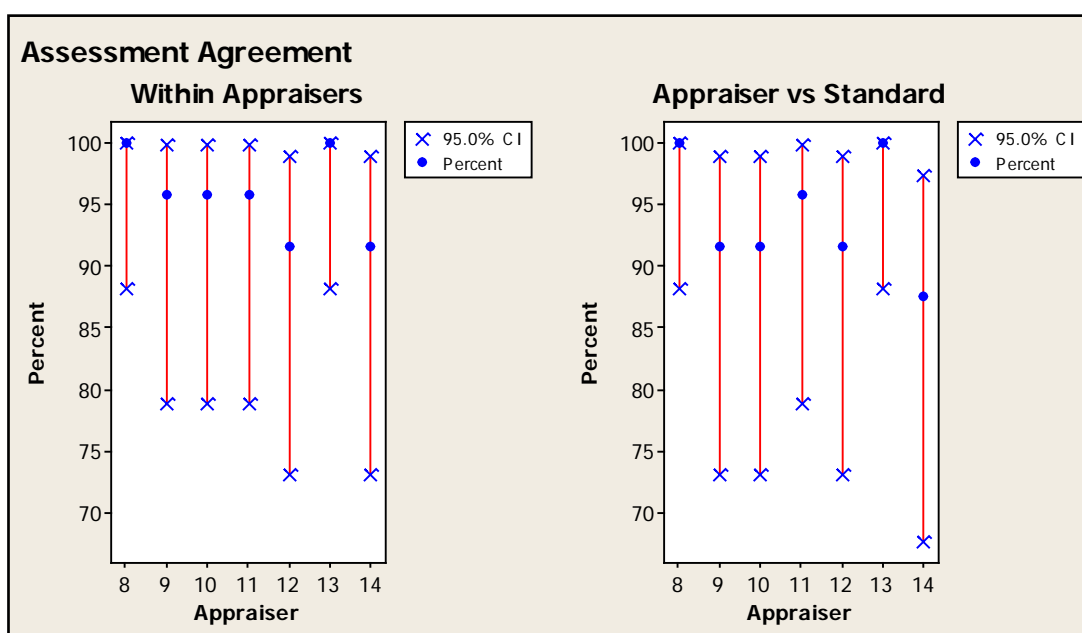
ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 21 ถึง 23 แผ่น คิดเป็น 87.50% ถึง 95.83%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะA พบว่า ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 21 แผ่นจากทั้งหมด 24

แผ่น คิดเป็น 87.50% และเมื่อนำทุกแผ่นมาเปรียบเทียบกับผลเฉลย (All Appraisers vs Standard) พบว่า ทั้ง 21 แผ่นนั้นถูกต้องทั้งหมด คิดเป็น 87.50% เช่นเดียวกัน

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้าย (Within Appraisers) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 22 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 91.67% ถึง 100.00% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% เช่นเดียวกับค่าก่อนหน้า นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพของกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนกันและถูกต้องจำนวน 21 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 87.50% รายละเอียดดังภาพที่ 7.10



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	21	87.50	(67.64, 97.34)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

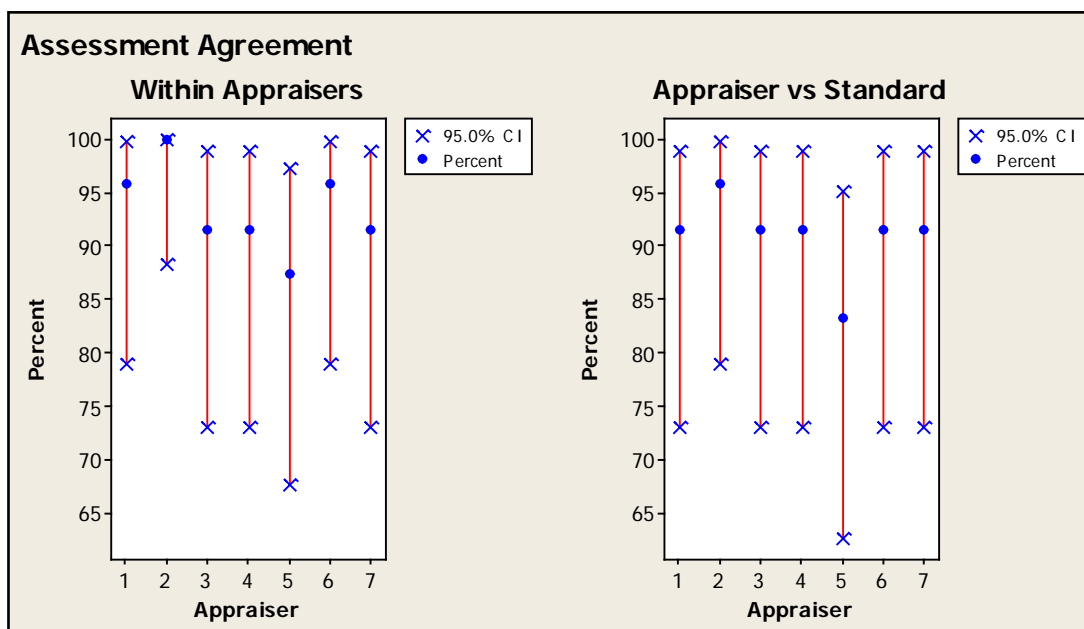
ภาพที่ 7.10 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกึดเจดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

7.3.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานดับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวานักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.79 และ 0.88 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.39 และระดับที่ 3 = 0.38) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.11



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

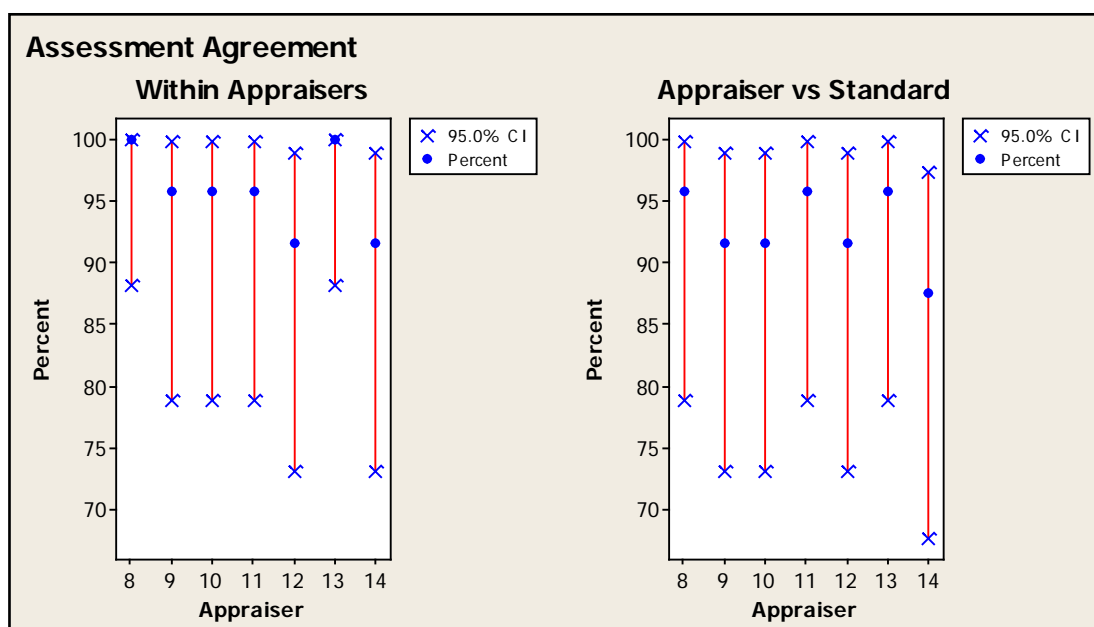
Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	0.92832	0.0445435	20.8408	0.0000
2	0.78870	0.0445435	17.7063	0.0000
3	0.87688	0.0445435	19.6860	0.0000
4	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
Overall	0.92433	0.0227675	40.5984	0.0000

ภาพที่ 7.11 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกัดเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.80 และ 0.88 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.35 และระดับที่ 3 = 0.48) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.12



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	20	83.33	(62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	0.95222	0.0445435	21.3772	0.0000
2	0.80486	0.0445435	18.0691	0.0000
3	0.88470	0.0445435	19.8614	0.0000
4	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
Overall	0.93438	0.0227743	41.0277	0.0000

ภาพที่ 7.12 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกึ่งเจดคสีอ่อนของกะB แบบ 0-4

7.3.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 7.9 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.834	0.917	0.862	0.889	0.834	0.889
2	0.834		0.917	0.972	0.833	0.832	0.889
3	0.917	0.917		0.889	0.861	0.861	0.917
4	0.862	0.972	0.889		0.805	0.860	0.917
5	0.889	0.833	0.861	0.805		0.833	0.778
6	0.834	0.832	0.861	0.860	0.833		0.944
7	0.889	0.889	0.917	0.917	0.778	0.944	

จากตารางที่ 7.9 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.78 ถึง 0.97 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปและมีค่าใกล้เคียง 1

ตารางที่ 7.10 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีอ่อน (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.861	0.861	0.944	0.917	1.000	0.861
9	0.861		0.888	0.807	0.888	0.861	0.944
10	0.861	0.888		0.861	0.944	0.861	0.944
11	0.944	0.807	0.861		0.917	0.918	0.862
12	0.917	0.888	0.944	0.917		0.917	0.944
13	1.000	0.861	0.861	0.918	0.917		0.861
14	0.861	0.944	0.944	0.862	0.944	0.861	

จากตารางที่ 7.10 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.86 ถึง 1.00 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาใกล้เคียงกับ 1 ค่อนข้างมาก

7.3.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะกึ่งเจดลืออ่อน (คัชนีชีวัด)

ตารางที่ 7.11 คัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะกึ่งเจดลืออ่อน (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	95.83%	0.00%	4.17%	ไม่มีค่า
2	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า
3	97.22%	1.39%	1.39%	1.00
4	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
5	90.28%	5.56%	4.17%	1.39
6	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า
7	98.61%	1.39%	0.00%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.11 จะเห็นได้ว่า ในกะ A เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 90 % ซึ่งถือว่าดีมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (คัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่าพนักงานทุกคนมีค่าน้อยกว่า 10% และสุดท้ายค่า I_{MISS} (คัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่าน้อยกว่า 5% ดังนั้นพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 7.12 คัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะกึ่งเจดลืออ่อน (กะ B)

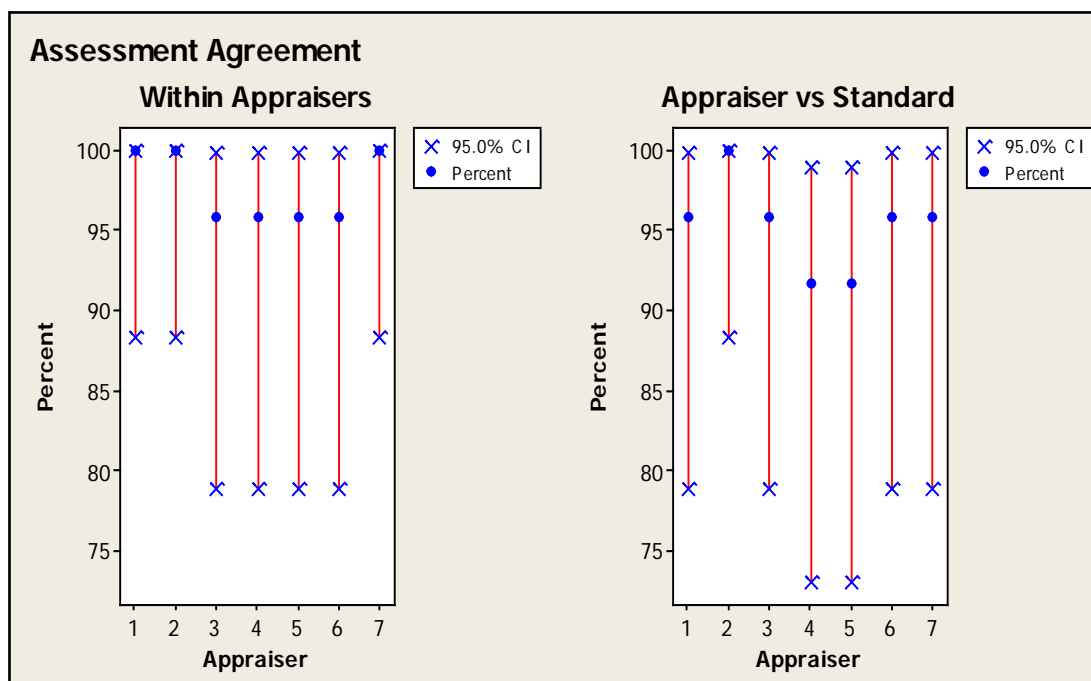
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
9	93.06%	6.94%	0.00%	ไม่มีค่า
10	93.06%	4.17%	2.78%	1.3
11	97.22%	0.00%	2.78%	ไม่มีค่า
12	95.83%	2.78%	1.39%	2.6
13	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
14	93.06%	5.56%	1.39%	4.5

จากตารางที่ 7.12 พบว่า ในกะ B พนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับในทุกคัชนีที่ทำการประเมินผล ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

7.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม

7.4.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	22	91.67	(73.00, 98.97)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	22	91.67	(73.00, 98.97)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 7.13 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้มของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 7.13 กราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) พบว่า พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 23 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 95.83% ถึง 100.00%

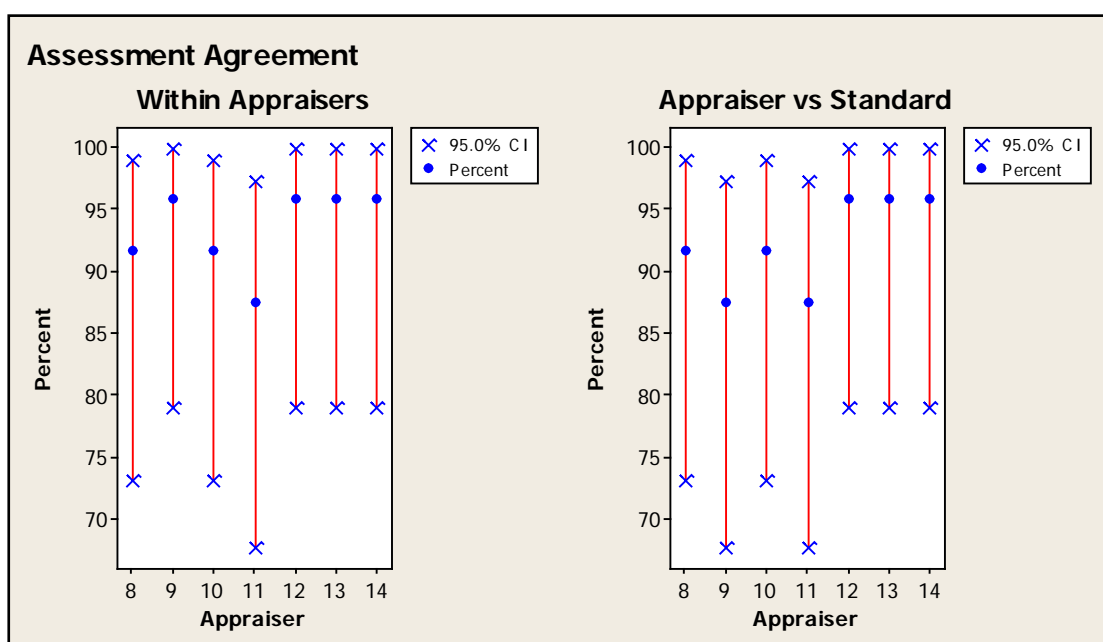
ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 22 ถึง 23 แผ่น คิดเป็น 91.67% ถึง 100%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะA พบว่า ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 22 แผ่นจากทั้งหมด 24

แผ่น คิดเป็น 91.67% และเมื่อนำทุกแผ่นมาเปรียบเทียบกับผลเฉลย (All Appraisers vs Standard) พบว่า ทั้ง 22 แผ่นนั้นถูกต้องทั้งหมด คิดเป็น 91.67% เช่นเดียวกัน

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้าย (Within Appraisers) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 21 ถึง 23 แผ่น คิดเป็น 87.50 % ถึง 95.83% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% เช่นเดียวกับค่าก่อนหน้า นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพของกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนกันและถูกต้องจำนวน 21 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 87.50% รายละเอียดดังภาพที่ 7.14



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	21	87.50	(67.64, 97.34)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

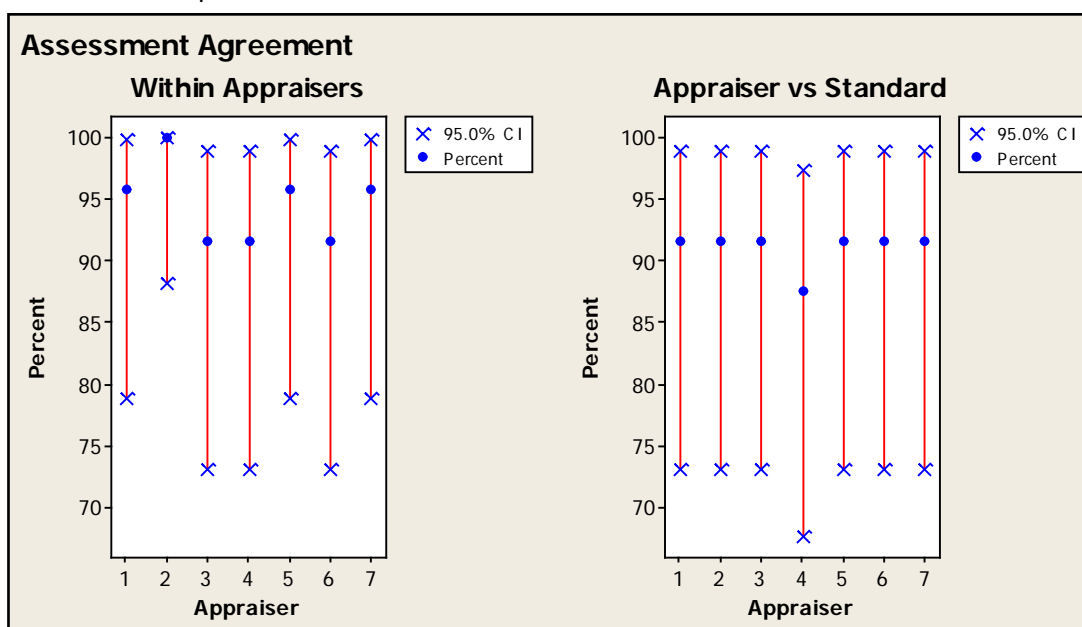
ภาพที่ 7.14 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะเก็ดเจดสี่เข็มของกะB แบบ G-NG

7.4.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานดับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวานักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค่าที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค่าของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.87 และ 0.86 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค่าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.35 และระดับที่ 3 = 0.42) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.15



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement
 # Inspected # Matched Percent 95% CI
 24 20 83.33 (62.62, 95.26)
 # Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.
 Fleiss' Kappa Statistics

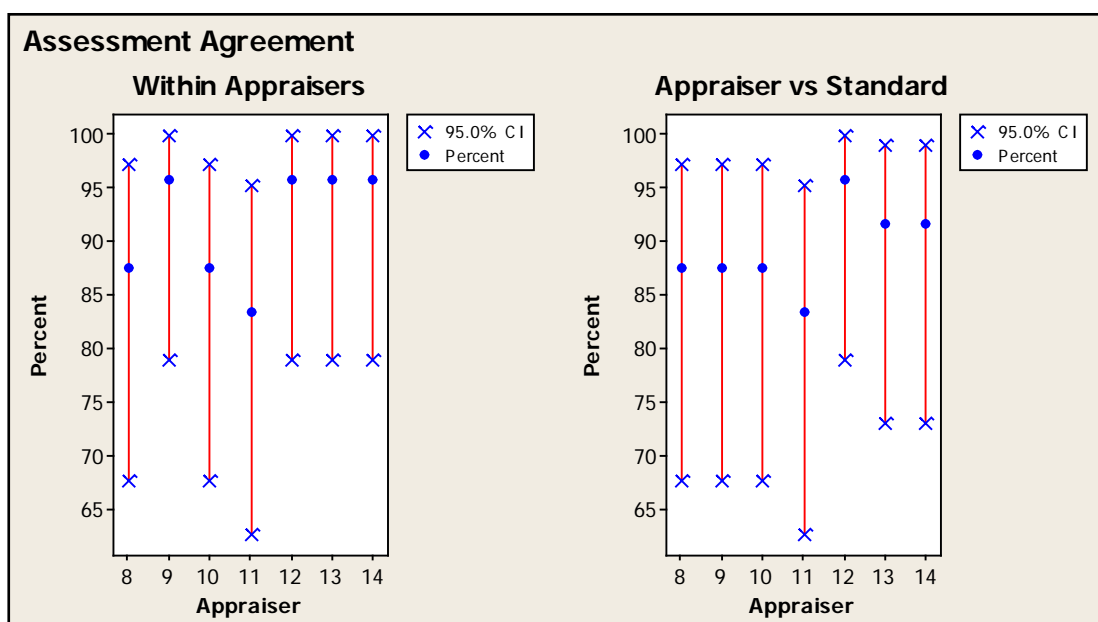
Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.947904	0.0445435	21.2804	0.0000
1	0.936287	0.0445435	21.0196	0.0000
2	0.870476	0.0445435	19.5421	0.0000
3	0.858942	0.0445435	19.2832	0.0000
4	0.969859	0.0445435	21.7733	0.0000
Overall	0.919451	0.0227126	40.4821	0.0000

ภาพที่ 7.15 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกิดเจดสีเข้มของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 83.33%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.81 เท่ากันทั้งสองระดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.33 และระดับที่ 3 = 0.48) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.16



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

Inspected # Matched Percent 95% CI
24 20 83.33 (62.62, 95.26)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
2	0.81082	0.0445435	18.2028	0.0000
3	0.80905	0.0445435	18.1631	0.0000
4	0.95722	0.0445435	21.4896	0.0000
Overall	0.91664	0.0227936	40.2145	0.0000

ภาพที่ 7.16 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้มของกะB แบบ 0-4

7.4.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (สัมประสิทธิ์ค้ำปา)

ตารางที่ 7.13 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		0.917	0.944	0.889	0.889	0.944	0.834
2	0.917		0.972	0.861	0.861	0.972	0.917
3	0.944	0.972		0.889	0.833	0.944	0.889
4	0.889	0.861	0.889		0.944	0.889	0.944
5	0.889	0.861	0.833	0.944		0.889	0.944
6	0.944	0.972	0.944	0.889	0.889		0.889
7	0.834	0.917	0.889	0.944	0.944	0.889	

จากตารางที่ 7.13 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.83 ถึง 0.94 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปและมีค่าใกล้เคียง 1

ตารางที่ 7.14 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสะเก็ดเจดสีเข้ม (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.833	0.889	0.806	0.944	0.889	0.917
9	0.833		0.833	0.916	0.832	0.832	0.805
10	0.889	0.833		0.861	0.944	0.889	0.917
11	0.806	0.916	0.861		0.860	0.890	0.889
12	0.944	0.832	0.944	0.860		0.944	0.972
13	0.889	0.832	0.889	0.890	0.944		0.972
14	0.917	0.805	0.917	0.889	0.972	0.972	

จากตารางที่ 7.14 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาระหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 0.97 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู่มิมีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาใกล้เคียงกับ 1 ค่อนข้างมาก

7.4.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้ม (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 7.15 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้ม (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	95.83%	0.00%	4.17%	ไม่มีค่า
2	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
3	98.61%	0.00%	1.39%	ไม่มีค่า
4	93.06%	4.17%	2.78%	1.27
5	93.06%	4.17%	2.78%	1.27
6	98.61%	0.00%	1.39%	ไม่มีค่า
7	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.15 จะเห็นได้ว่า ในกะ A เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 90 % ซึ่งถือว่าดีมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่าพนักงานทุกคนมีค่าน้อยกว่า 10% และสุดท้ายค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่าน้อยกว่า 5% ดังนั้นพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 7.16 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสะกึ่งเจดสีเข้ม (กะ B)

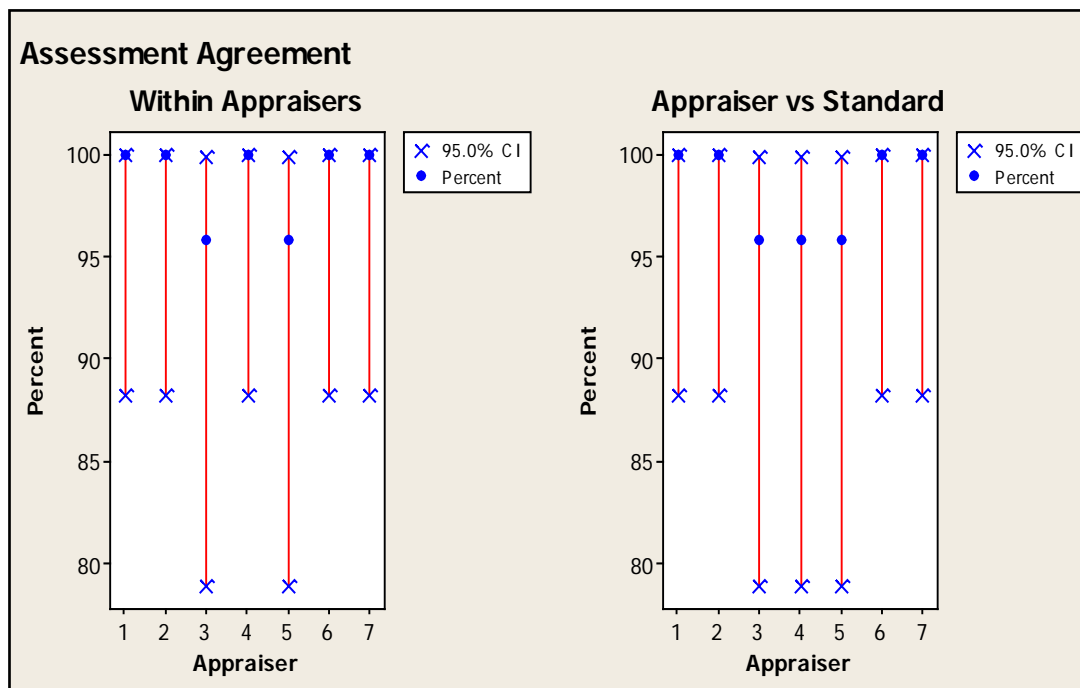
พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	97.22%	1.39%	1.39%	1.0
9	88.89%	8.33%	2.78%	2.2
10	94.44%	2.78%	2.78%	1.0
11	93.06%	5.56%	1.39%	4.5
12	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
13	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
14	98.61%	1.39%	0.00%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.16 พบว่า ในกะ B พนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับในทุกดัชนีที่ทำการประเมินผล ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

7.5 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพ ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน

7.5.1 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานบัญญัติ (G-NG)

กะทำงานเช้า (กะA)



Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	23	95.83	(78.88, 99.89)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	23	95.83	(78.88, 99.89)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

ภาพที่ 7.17 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะA แบบ G-NG

จากภาพที่ 7.17 กราฟด้านซ้าย (Within Appraisers) พบว่า พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 23 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 95.83% ถึง 100.00%

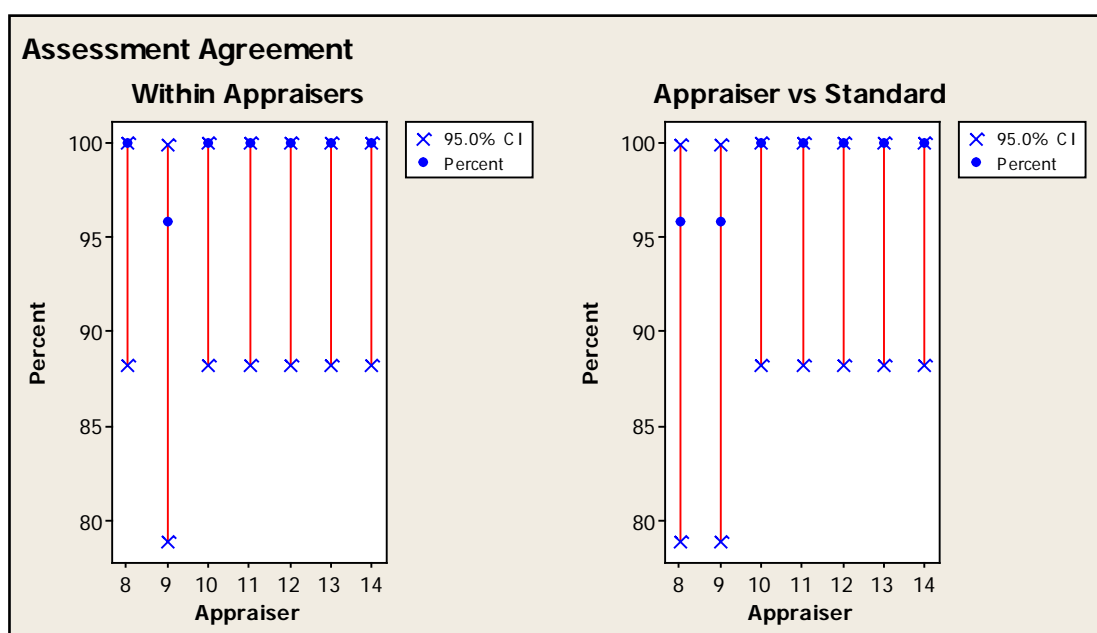
ถัดมากราฟด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) ผลที่ได้คือ พนักงานทุกคนนั้นผ่านการยอมรับโดยมีค่ามากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 22 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 95.83% ถึง 100.00%

ถัดมาผลวิเคราะห์ (Between Appraisers) คือ ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะA พบว่า ผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลเหมือนกันจำนวน 23 แผ่นจากทั้งหมด 24

แผ่น คิดเป็น 95.83% และเมื่อนำทุกแผ่นมาเปรียบเทียบกับผลเฉลย (All Appraisers vs Standard) พบว่า ทั้ง 23 แผ่นนั้นถูกต้องทั้งหมด คิดเป็น 95.83% เช่นเดียวกัน

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้าย (Within Appraisers) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% อยู่ในช่วงระหว่าง 23 ถึง 24 แผ่น คิดเป็น 95.83% ถึง 100% และเมื่อเทียบกับผลเฉลยซึ่งแสดงในกราฟทางด้านขวา (Each Appraiser vs Standard) พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันมากกว่า 80% เช่นเดียวกับค่าก่อนหน้า นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพของกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนกันและถูกต้องจำนวน 23 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 95.83% รายละเอียดดังภาพที่ 7.18



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	23	95.83	(78.88, 99.89)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

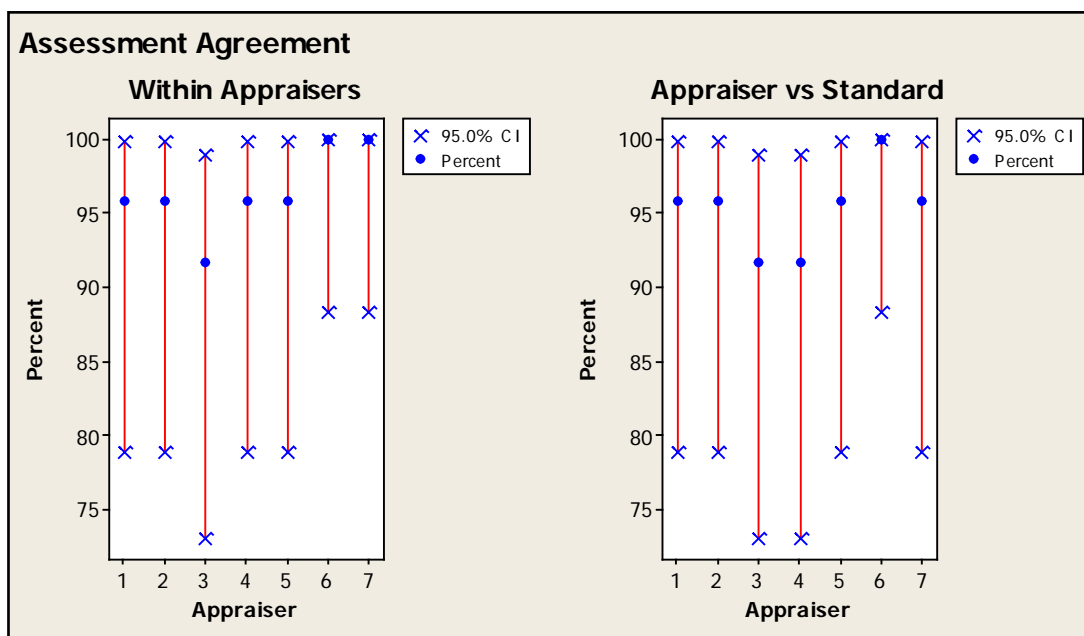
ภาพที่ 7.18 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเมล็ดสีอ่อนของกะB แบบ G-NG

7.5.2 ผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab ในมาตรฐานดับ (ระดับ 0-4)

กะทำงานเช้า (กะA)

ผลการประเมินในกะ A คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวานักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ A พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 22 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 91.67%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค่าที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค่าของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.94 และ 0.90 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค่าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.56 และระดับที่ 3 = 0.38) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.19



All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement
 # Inspected # Matched Percent 95% CI
 24 22 91.67 (73.00, 98.97)
 # Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

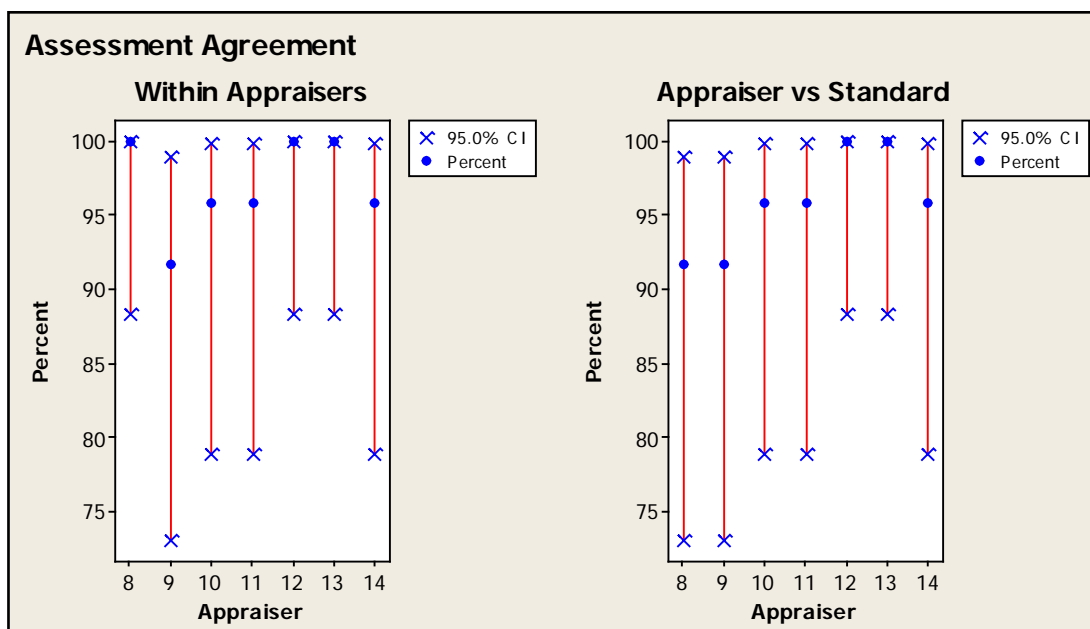
Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
2	0.94425	0.0445435	21.1984	0.0000
3	0.90331	0.0445435	20.2793	0.0000
4	0.96306	0.0445435	21.6206	0.0000
Overall	0.96188	0.0229058	41.9931	0.0000

ภาพที่ 7.19 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเป็นนเจดสีอ่อนของกะA แบบ 0-4

กะทำงานกลางคืน (กะB)

ผลการประเมินในกะ B คือ จากกราฟทางด้านซ้ายและทางด้านขวาพนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันและถูกต้องมากกว่า 80% นอกจากนี้ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพในกะ B พบว่า มีจำนวนผลลัพธ์ที่พนักงานทุกคนเห็นเหมือนและถูกต้องจำนวน 22 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 91.67%

เมื่อพิจารณาระดับที่พนักงานมีผลลัพธ์ผิดพลาด พบว่า ไม่มีระดับใดเลยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาที่ต่ำกว่า 0.75 และเมื่อเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ค้ำปาของระดับที่ 2 และ 3 จะมีค่าเพิ่มขึ้นมาก โดยมีค่า 0.97 และ 0.91 ตามลำดับ (ค่าสัมประสิทธิ์ค้ำป้าก่อนปรับปรุง ระดับที่ 2 = 0.62 และระดับที่ 3 = 0.56) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7.20



All Appraisers vs Standard
Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
24	22	91.67	(73.00, 98.97)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
1	1.00000	0.0445435	22.4499	0.0000
2	0.96814	0.0445435	21.7348	0.0000
3	0.91181	0.0445435	20.4702	0.0000
4	0.95382	0.0445435	21.4133	0.0000
Overall	0.96451	0.0228878	42.1406	0.0000

ภาพที่ 7.20 กราฟและผลวิเคราะห์จาก Minitab ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อนของกะB แบบ 0-4

7.5.3 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ในมาตรฐานบัญชี

ประเภทสินป็นเงินคดสื้อน (สั้ประสั้คั้ป)

ตารางที่ 7.17 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสินป็นเงินคดสื้อน (กะ A)

พนักงาน	1	2	3	4	5	6	7
1		1.000	0.944	0.917	0.944	1.000	1.000
2	1.000		0.944	0.917	0.944	1.000	1.000
3	0.944	0.944		0.972	1.000	0.944	0.944
4	0.917	0.917	0.972		0.972	0.917	0.917
5	0.944	0.944	1.000	0.972		0.944	0.944
6	1.000	1.000	0.944	0.917	0.944		1.000
7	1.000	1.000	0.944	0.917	0.944	1.000	

จากตารางที่ 7.17 จะเห็นได้ว่า ค่าสั้ประสั้คั้ประหว่างพนักงานทุกคนของกะ A อยู่ระหว่าง 0.92 ถึง 1.00 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู้้มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าใกล้เคียง 1 และบางค่ามีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งแสดงถึงควมพ้องกันอย่างสมบูรณ์

ตารางที่ 7.18 ความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงานกับพนักงาน ประเภทสินป็นเงินคดสื้อน (กะ B)

พนักงาน	8	9	10	11	12	13	14
8		0.944	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917
9	0.944		0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
10	0.917	0.972		1.000	1.000	1.000	1.000
11	0.917	0.972	1.000		1.000	1.000	1.000
12	0.917	0.972	1.000	1.000		1.000	1.000
13	0.917	0.972	1.000	1.000	1.000		1.000
14	0.917	0.972	1.000	1.000	1.000	1.000	

จากตารางที่ 7.18 จะเห็นได้ว่า ค่าสั้ประสั้คั้ประหว่างพนักงานทุกคนของกะ B อยู่ระหว่าง 0.92 ถึง 1.00 ถือว่าผลการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคู้้มีความพ้องกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก เพราะมีค่าสั้ประสั้คั้ปใกล้เคียงกับ 1 ค่อนข้างมาก

7.5.4 ความสามารถของพนักงานแต่ละคน ในมาตรฐานบัญญัติ

ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (ดัชนีชี้วัด)

ตารางที่ 7.19 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ A)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
1	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
2	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
3	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
4	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า
5	97.22%	2.78%	0.00%	ไม่มีค่า
6	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
7	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.19 จะเห็นได้ว่า ในกะ A เมื่อพิจารณาค่า O_E (ประสิทธิผลของพนักงานแต่ละคน) พบว่า พนักงานทุกคนมีประสิทธิผลที่มากกว่า 90 % ซึ่งถือว่าดีมาก ถัดมาเมื่อพิจารณาค่า I_{FA} (ดัชนีการตรวจสอบที่ปฏิเสธผิดพลาด) พบว่าพนักงานทุกคนมีค่าน้อยกว่า 10% และสุดท้ายค่า I_{MISS} (ดัชนีการตรวจสอบที่ยอมรับผิดพลาด) พบว่า พนักงานทุกคนมีค่าเท่ากับ 0% แสดงว่าไม่มีผลการตรวจสอบที่ยอมรับซึ่งงานผิดพลาดเกิดขึ้น ดังนั้นพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 7.20 ดัชนีแสดงความสามารถของพนักงานแต่ละคน ประเภทสีปนเปื้อนเจดสีอ่อน (กะ B)

พนักงาน	O_E	I_{FA}	I_{MISS}	I_{BIAS}
8	95.83%	4.17%	0.00%	ไม่มีค่า
9	98.61%	1.39%	0.00%	ไม่มีค่า
10	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
11	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
12	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
13	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า
14	100.00%	0.00%	0.00%	ไม่มีค่า

จากตารางที่ 7.20 พบว่า ในกะ B พนักงานทุกคนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับในทุกดัชนีที่ทำการประเมินผล ถือว่าพนักงานกลุ่มนี้พร้อมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพ

บทที่ 8

สรุปและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลการวิจัย

ในกระบวนการผลิตสีผงนั้นกระบวนการที่สร้างความมั่นใจและความพึงพอใจแก่ลูกค้า รวมทั้งเป็นกระบวนการสำคัญ คือ กระบวนการควบคุมคุณภาพที่ต้องอาศัยแผนกควบคุมคุณภาพ ในการดำเนินงาน ซึ่งคุณสมบัติหนึ่งที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากเป็นคุณสมบัติด้านคุณภาพของ พื้นผิวเคลือบ เพราะการเคลือบผิวผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะเป็นผลิตภัณฑ์จำพวกเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้และเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ดังนั้นความสวยงามของพื้นผิวเคลือบเป็นสิ่งที่ต้องระมัดระวัง เป็นพิเศษ

การที่จะได้พื้นผิวเคลือบที่สวยงาม มีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการนั้น แผนกควบคุมคุณภาพ จำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบคุณภาพที่ดี และสามารถตรวจจับความบกพร่องที่เกิดกับพื้นผิว เคลือบได้ โดยที่มีลักษณะ พื้นผิวเคลือบ ที่บกพร่อง 3 ลักษณะสำคัญที่มักเกิดของเสียขึ้น ได้แก่ ลักษณะฝ้า ลักษณะสะเก็ด และลักษณะสีปนเปื้อน ซึ่งจากข้อมูลในบทที่ 1 นั้นจะพบว่าทั้งสาม ลักษณะของเสียมีของเสียสะสมรวมอยู่ที่ 86.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2554 .

ดังนั้นการตรวจสอบลักษณะ พื้นผิวเคลือบ ที่บกพร่องทั้งสามลักษณะ จำเป็นต้องสร้าง มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพให้ดีขึ้น ซึ่งก่อให้งานวิจัยนี้ขึ้นมาโดยที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพในการผลิตสีผง

8.1.1 สาเหตุของความบกพร่องในการตรวจสอบคุณภาพ

จากการศึกษาทำให้สามารถสรุปสาเหตุสำคัญ 4 ประการที่ก่อให้เกิดความบกพร่องใน การตรวจสอบคุณภาพอันส่งผลให้ผลการตรวจสอบมีความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนออกไป ได้แก่

1. ความสามารถของพนักงานไม่ดี คือ พนักงานไม่สามารถตรวจจับความบกพร่องที่ เกิดกับพื้นผิวเคลือบได้ ทำให้เกิดความบกพร่องในการอนุมัติให้ฝ่ายผลิตดำเนินการ ผลิตของเสียออกมา
2. แผ่นอ้างอิงมาตรฐานบกพร่อง คือ แผ่นที่นำมาอ้างอิงเพื่อระบุระดับการยอมรับนั้น มีสภาพไม่พร้อมต่อการใช้งาน ทำให้ระบุระดับการยอมรับที่ผิดพลาด
3. เกณฑ์การตรวจสอบไม่ชัดเจน คือ เกณฑ์การยอมรับที่นิยามไว้นั้นเข้าใจได้ยาก หรืออาจแปลความหมายที่ผิดพลาดไปได้
4. ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน คือ ไม่มีวิธีการตรวจสอบคุณภาพที่เป็นมาตรฐาน ให้แก่พนักงาน ทำให้เกิดความเข้าใจในการปฏิบัติที่ไม่ตรงกัน

8.1.2 ระบบการตรวจสอบคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุง

ในการปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบนั้น ได้มุ่งเน้นไปที่การแก้ไขไปที่สาเหตุทั้ง 4 ประการ เพื่อให้เกิดมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพที่ครอบคลุมในทุกๆด้าน โดยที่ได้สรุปรายละเอียดการแก้ไขดังตารางที่ 8.1

ตารางที่ 8.1 รายละเอียดการแก้ไขระบบการตรวจสอบคุณภาพ

องค์ประกอบของระบบการตรวจสอบคุณภาพ	หัวข้อของการปรับปรุงและการแก้ไข	รายละเอียดของการปรับปรุง
วิธีการปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพประเภทฝ้า	สร้างมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานขึ้นมาใหม่เพื่อให้มีวิธีการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้อง
	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพประเภทสะเก็ด	
	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพประเภทสีปนเปื้อน	
พนักงาน QC	การฝึกอบรม (Training, OJT) และคู่มือการฝึกอบรม (PROCEDURE)	สร้างหลักสูตรการฝึกอบรมและคู่มือการฝึกอบรมเพื่อให้มีกำหนดมาตรฐานการฝึกอบรมที่ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติตามได้
	ระบบการพัฒนาทักษะและการฝึกอบรม (SKILL MATRIX)	มีการประเมินผลหลังการฝึกอบรม และมีการจัดสรรพนักงานให้เหมาะสมกับหน้าที่ความรับผิดชอบ

ตารางที่ 8.1 รายละเอียดการแก้ไขระบบการตรวจสอบคุณภาพ(ต่อ)

องค์ประกอบของระบบการตรวจสอบคุณภาพ	หัวข้อของการปรับปรุงและการแก้ไข	รายละเอียดของการปรับปรุง
เครื่องมือ	เกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพ	แก้ไขนิยามใหม่ที่ชัดเจนเพื่อการแปลความหมายที่ถูกต้องของพนักงาน
	แผ่นอ้างอิงมาตรฐานใหม่	เปลี่ยนแปลงแผ่นอ้างอิงมาตรฐานใหม่ และเพิ่มจำนวนแผ่นอ้างอิงให้ครอบคลุมในเจดสีอ่อนและเจดสีเข้ม
	การควบคุมแผ่นอ้างอิงมาตรฐาน	สร้างมาตรฐานการควบคุมแผ่นอ้างอิงเพื่อให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

8.1.3 ความสามารถของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพหลังการปรับปรุง

ในการประเมินความสามารถของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพนั้นได้ทำการประเมินในลักษณะ คุณภาพพื้นผิวเคลือบ ที่บภพร้อม 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะฝ้า ลักษณะสะเก็ด และลักษณะสีปนเปื้อน ในเจดสีที่สำคัญได้แก่ เจดสีเข้มและเจดสีอ่อน ยกเว้นลักษณะสีปนเปื้อนที่ทำการประเมินเฉพาะเจดสีที่อ่อนเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะสีปนเปื้อนในเจดสีอ่อนจะสังเกตเห็นหรือตรวจสอบได้ยากกว่าเจดสีเข้ม โดยเฉพาะในการประเมินผลครั้งนี้ได้เลือกสีเทาอ่อนเข้ามาปนเปื้อนบนพื้นผิวเคลือบสีขาว ทำให้ยากต่อการตรวจสอบ ส่วนลักษณะ คุณภาพพื้นผิวเคลือบที่บภพร้อมอีกสองลักษณะนั้นจะทำการประเมินผลครอบคลุมทั้งเจดสีเข้มและเจดสีอ่อน

โดยที่ลักษณะฝานั้นเจดสีอ่อนที่เลือกมาประเมินผล คือ สีขาว ซึ่งที่ได้เลือกสีขาวเพราะเป็นสีที่มีปริมาณความต้องการจากลูกค้าสูง ผลที่ได้ออกมาพบว่า ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขปรับปรุงนั้น มีจำนวนแผ่นที่พนักงานทุกคน ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกัน และถูกต้องเพียง 14 แผ่น ในกะ A และได้จำนวน 16 แผ่นในกะ B จากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น

58.33% และ 66.67% ตามลำดับ เมื่อได้เปรียบเทียบกับลักษณะฝ้าเจดสีเข้มที่เลือกเป็นสีน้ำเงินซึ่งเป็นสีที่พบปริมาณของเสียมาก ผลที่ได้นั้นพบว่า ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขปรับปรุงนั้น มีจำนวน แผ่นที่พนักงานทุกคน ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 11 แผ่น ในกะ A และได้จำนวน 12 แผ่นในกะ B จากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 45.83% และ 50.00% ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบจะเห็นว่าภาพรวมของของระบบการตรวจสอบคุณภาพในลักษณะฝ้าเจดสีอ่อนจะดีกว่าลักษณะฝ้าเจดสีเข้ม แต่ผลที่ออกมาที่แตกต่างกันไม่มาก สรุปว่าพบว่าทั้งสองเจดสีนั้นมีความบกพร่องในการตรวจสอบใกล้เคียงกัน

ถัดมาลักษณะสะเก็ด โดยที่เจดสีอ่อนที่เลือกมากคือ สีเทาอ่อน เพราะเป็นสีที่พบการแจ้งปัญหาจากลูกค้าบ่อยครั้ง ซึ่งผลที่ได้ออกมาพบว่า ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขปรับปรุงนั้น มีจำนวน แผ่นที่พนักงานทุกคน ตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 12 แผ่น ในกะ A และได้จำนวน 12 แผ่นในกะ B จากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 50.00% เท่ากัน เมื่อได้เปรียบเทียบกับลักษณะสะเก็ดเจดสีเข้มที่เลือกเป็นสีดำซึ่งเป็นสีที่มีปริมาณความต้องการจากลูกค้าสูง ผลที่ได้นั้นพบว่า ภาพรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขปรับปรุงนั้น มีจำนวนแผ่นที่พนักงานทุกคนตรวจสอบได้ผลลัพธ์เหมือนกันและถูกต้องเพียง 11 แผ่น ในกะ A และได้จำนวน 13 แผ่นในกะ B จากทั้งหมด 24 แผ่น คิดเป็น 45.83% และ 54.17% ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบจะเห็นว่าภาพรวมของของระบบการตรวจสอบคุณภาพในลักษณะสะเก็ดเจดสีอ่อนจะใกล้เคียงกับลักษณะสะเก็ดเจดสีเข้ม

ดังนั้นจึงได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถของพนักงานก่อนและหลังการปรับปรุงเพื่อสรุปผล โดยได้ทำการเปรียบเทียบใน 2 ส่วนได้แก่

1. ความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องและเที่ยงตรง พิจารณาจากค่า Each Appraiser vs Standard หรือค่า % Attribute score ของพนักงาน ในประเภทฝ้าประเภทสะเก็ด และสีปนเปื้อนในหน่วยของมาตรฐานบัญญัติ โดยทำการเปรียบเทียบในทุกเจดสีที่ทำการประเมินผล
2. ความสามารถของระบบตรวจสอบคุณภาพ พิจารณาจาก All Appraisers vs Standard หรือค่า % Attribute Screen Effect Score ของระบบตรวจสอบคุณภาพ ในประเภทฝ้า ประเภทสะเก็ด และสีปนเปื้อนในหน่วยของมาตรฐานบัญญัติ โดยทำการเปรียบเทียบในทุกเจดสีที่ทำการประเมินผล

8.1.3.1 ความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องและเที่ยงตรง

1. ประเภทผ้า

ตารางที่ 8.2 เปรียบเทียบค่า % Attribute score ก่อนและหลังการปรับปรุง ประเภทผ้า

พนักงาน คนที่	เฉลี่ยก่อน		เปลี่ยนแปลง (คิดเป็น%)	เฉลี่ยเข้ม		เปลี่ยนแปลง (คิดเป็น%)
	% Attribute score			% Attribute score		
	ก่อน	หลัง		ก่อน	หลัง	
1	66.67	83.33	20.0%	79.17	91.67	13.6%
2	79.17	87.50	9.5%	79.17	83.33	5.0%
3	75.00	91.67	18.2%	66.67	83.33	20.0%
4	79.17	91.67	13.6%	79.17	87.50	9.5%
5	70.83	83.33	15.0%	79.17	95.83	17.4%
6	62.50	83.33	25.0%	79.17	91.67	13.6%
7	66.67	83.33	20.0%	87.50	95.83	8.7%
8	75.00	95.83	21.7%	83.33	91.67	9.1%
9	66.67	87.50	23.8%	91.67	91.67	0.0%
10	83.33	95.83	13.0%	70.83	87.50	19.1%
11	75.00	95.83	21.7%	79.17	83.33	5.0%
12	70.83	87.50	19.1%	91.67	95.83	4.3%
13	70.83	91.67	22.7%	95.83	95.83	0.0%
14	70.83	87.50	19.1%	79.17	95.83	17.4%

จากตารางที่ 8.2 จะเห็นได้ว่า พนักงานทุกคนมีความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องและเที่ยงตรง (ผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องทั้งสามครั้งของการประเมินผล) ที่เพิ่มมากขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 9.5% จนถึง 25.0% ในลักษณะผ้าเฉลี่ยก่อน และมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 4.3% จนถึง 20.0% ในลักษณะผ้าเฉลี่ยเข้มซึ่งเป็นการยืนยันว่า พนักงานทุกคนมีการปรับปรุงที่ดีขึ้น

นอกจากนี้พนักงานทุกคนยังผ่านเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ว่าพนักงานทุกคนควรมีค่า % Each Appraiser vs Standard (% Attribute score) ที่มากกว่า 80% ขึ้นไป โดยมีค่าอยู่ในช่วง 83.33% - 95.83% ทั้งสองเฉลี่ย หรือมีผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นถึง 23 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น

2. ประเภทสะเก็ด

ตารางที่ 8.3 เปรียบเทียบค่า % Attribute score ก่อนและหลังการปรับปรุง ประเภทสะเก็ด

พนักงาน คนที่	เกรดสีอ่อน		เปลี่ยนแปลง (คิดเป็น%)	เกรดสีเข้ม		เปลี่ยนแปลง (คิดเป็น%)
	% Attribute score			% Attribute score		
	ก่อน	หลัง		ก่อน	หลัง	
1	79.17	95.83	17.4%	75.00	95.83	21.7%
2	75.00	95.83	21.7%	83.33	100.00	16.7%
3	70.83	91.67	22.7%	75.00	95.83	21.7%
4	70.83	95.83	26.1%	66.67	91.67	27.3%
5	75.00	87.50	14.3%	66.67	91.67	27.3%
6	79.17	95.83	17.4%	70.83	95.83	26.1%
7	79.17	95.83	17.4%	66.67	95.83	30.4%
8	83.33	100.00	16.7%	79.17	91.67	13.6%
9	75.00	91.67	18.2%	75.00	87.50	14.3%
10	70.83	91.67	22.7%	66.67	91.67	27.3%
11	70.83	95.83	26.1%	66.67	87.50	23.8%
12	62.50	91.67	31.8%	75.00	95.83	21.7%
13	83.33	100.00	16.7%	91.67	95.83	4.3%
14	70.83	87.50	19.1%	79.17	95.83	17.4%

จากตารางที่ 8.3 จะเห็นได้ว่า พนักงานทุกคนมีความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องและเที่ยงตรง (ผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องทั้งสามครั้งของการประเมินผล) ที่เพิ่มมากขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 14.3% จนถึง 31.8% ในลักษณะสะเก็ดเกรดสีอ่อน และมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 4.3% จนถึง 30.4% ในลักษณะสะเก็ดเกรดสีเข้มซึ่งเป็นการยืนยันว่าพนักงานทุกคนมีการปรับปรุงที่ดีขึ้น

นอกจากนี้พนักงานทุกคนยังผ่านเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ว่าพนักงานทุกคนควรมีค่า % Each Appraiser vs Standard (% Attribute score) ที่มากกว่า 80% ขึ้นไป โดยมีค่าอยู่ในช่วง 87.50% - 100.00% ทั้งสองเกรดสี หรือมีผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องจำนวน 21 แผ่นถึง 24 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น

3. ประเภทสีปนเปื้อน

ตารางที่ 8.4 เปรียบเทียบค่า % Attribute score ก่อนและหลังการปรับปรุง ประเภทสีปนเปื้อน

พนักงานคนที่	% Attribute score ก่อน	% Attribute score หลัง	การเปลี่ยนแปลง (คิดเป็น%)
1	70.83	100.00	29.2%
2	66.67	100.00	33.3%
3	75.00	95.83	21.7%
4	70.83	95.83	26.1%
5	79.17	95.83	17.4%
6	75.00	100.00	25.0%
7	79.17	100.00	20.8%
8	79.17	95.83	17.4%
9	66.67	95.83	30.4%
10	66.67	100.00	33.3%
11	70.83	100.00	29.2%
12	79.17	100.00	20.8%
13	75.00	100.00	25.0%
14	79.17	100.00	20.8%

จากตารางที่ 8.4 จะเห็นได้ว่า พนักงานทุกคนมีความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องและเที่ยงตรง (ผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องทั้งสามครั้งของการประเมินผล) ที่เพิ่มมากขึ้นโดยมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 17.4% จนถึง 33.3% ซึ่งเป็นการยืนยันว่าพนักงานทุกคนมีการปรับปรุงที่ดีขึ้นมาก ทั้งนี้เพราะข้อกำหนดของเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

นอกจากนี้พนักงานทุกคนยังผ่านเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ว่าพนักงานทุกคนควรมีค่า % Each Appraiser vs Standard (% Attribute score) ที่มากกว่า 80% ขึ้นไป โดยมีค่าอยู่ในช่วง 95.83% - 100.00% หรือ มีผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องจำนวน 23 แผ่นถึง 24 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น

8.1.3.2 ความสามารถของระบบตรวจสอบคุณภาพ

เมื่อศึกษาภาพรวมรวมของระบบการตรวจสอบคุณภาพ จะพิจารณาจากค่า All Appraisers vs Standard (% Attribute Screen Effect Score) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 8.5 ตารางที่ 8.5 เปรียบเทียบความสามารถของระบบตรวจสอบคุณภาพ ก่อนและหลังการปรับปรุง

ลักษณะ	กะ	% Attribute Screen Effect Score				เปลี่ยนแปลง (คิดเป็น%)
		ก่อน		หลัง		
ลักษณะฝ้าเจดสีอ่อน	A	14 แผ่น	58.33	20 แผ่น	83.33	30.0%
	B	16 แผ่น	66.67	21 แผ่น	87.50	23.8%
ลักษณะฝ้าเจดสีเข้ม	A	10 แผ่น	41.67	20 แผ่น	83.33	50.0%
	B	11 แผ่น	45.83	20 แผ่น	83.33	45.0%
ลักษณะสะเก็ดเจดสีอ่อน	A	12 แผ่น	50.00	21 แผ่น	87.50	42.9%
	B	12 แผ่น	50.00	21 แผ่น	87.50	42.9%
ลักษณะสะเก็ดเจดสีเข้ม	A	11 แผ่น	45.83	22 แผ่น	91.67	50.0%
	B	13 แผ่น	54.17	21 แผ่น	87.50	38.1%
ลักษณะสีปนเนียนเจดสีอ่อน	A	16 แผ่น	66.67	23 แผ่น	95.83	30.4%
	B	16 แผ่น	66.67	23 แผ่น	95.83	30.4%

จากตารางที่ 8.5 จะพบว่า ความสามารถของระบบตรวจสอบคุณภาพนั้นดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการแก้ไข โดยที่มีค่า All Appraisers vs Standard หลังการปรับปรุงนั้นมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอยู่ระหว่าง 23.8% ถึง 50.0%

นอกจากนี้ความสามารถของระบบตรวจสอบคุณภาพยังผ่านเกณฑ์การยอมรับที่กำหนดไว้ว่าควรมีค่า All Appraisers vs Standard (% Attribute Screen Effect Score) ที่มากกว่า 80% ขึ้นไป โดยมีค่าอยู่ในช่วง 83.33% - 95.83% หรือ มีผลการตรวจสอบหรือคำตอบที่เหมือนกันและถูกต้องจำนวน 20 แผ่นถึง 23 แผ่นจากทั้งหมด 24 แผ่น

8.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. การเตรียมแผ่นตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินผลนั้นต้องใช้ระยะเวลานาน และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการคัดเลือกแผ่นตัวอย่าง เพื่อให้ได้แผ่นตัวอย่างที่ผ่านการยอมรับ

2. ในการประเมินผลพนักงานต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างมาก เพราะจำนวนครั้งในการประเมินผลที่มาก และมีอุปสรรคสำคัญคือ พนักงานจะมีเวลาให้กับการประเมินผลไม่มาก เนื่องภาระงานที่มากในแต่ละวัน

8.3 ข้อเสนอแนะ

1. สามารถนำวิธีการประเมินผลนี้ไปใช้กับลักษณะพื้นผิวบกพร่องลักษณะอื่นๆได้
2. ควรศึกษาให้ครอบคลุมในทุกเจดสีที่สำคัญ โดยเฉพาะเจดสีที่ตรวจสอบได้ยาก หรือเกิดของเสียขึ้นในปริมาณที่สูง
3. ควรจะควบคุมสภาพแวดล้อมระหว่างการประเมินผลเพื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆที่อาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมินผลได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน้างาน คิวซีเซอร์เคล็ด. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: เทคนิคอล แอป โพรซ เคนันเชลลิ่ง แอนน์ เทรนนิ่ง, 2547.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2553.
- โครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้. การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ, 2552.
- จักษ์กฤต ปฏิเวธธรรม. การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับ สายการผลิต ชิ้นส่วนนักเกิ้ล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- มัญจาคินทร์ ภูริปัญญาคุณ. การปรับปรุงกระบวนการชุบไฟฟ้าเครื่องประดับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- วสันต์ พุกผาสุก. การลดของเสียจากกระบวนการชุบโครเมียม โดยประยุกต์ใช้วิธีการซิกซ์-ซิกม่า : กรณีศึกษาบริษัทในอุตสาหกรรมชุบโครเมียม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ภาษาอังกฤษ

- Benham, D., and others. Measurement System Analysis. 3rd ed. Michigan: AIAG, 2002
- Charantimath, P.M. Total Quality Management. India : Dorling Kindersley, 2006
- Fasser, Y., and Brettner, D. Process Improvement in Electronics Industry. New York : J. Wiley, 2003
- Henderson, R.G. Six Sigma Quality Improvement with Minitab. 2nd ed. Midlothian: J. Wiley, 2011
- Joseph, M.J., and Blanton, G. Juran's quality handbook. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1999.
- Lyu, J., and Chen, M.N. Gauge Capability Studies for Attribute Data. Master's Thesis, Department of Industrial and Information Management, Faculty of Engineering, National Cheng Kung University, 2007.

Mathew, D.K. Qualification of Inspection Techniques for Detecting Leaks in Pouched Medical Device at Company XYZ. Master's Thesis, Department of Manufacturing Engineering, Faculty of Engineering, Wisconsin-Stout University, 2008.

Validating your measurement systems. Measurement System Analysis (MSA) : C4C, 2011

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างผลการประเมินระบบการตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไข

หมายเหตุ

STD คือ ผลเฉลี่ยของค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

G คือ งานดี หรือ แผ่นชิ้นงานที่ผ่านการยอมรับ

NG คือ งานเสีย หรือ แผ่นชิ้นงานที่ ไม่ผ่านการยอมรับ

T คือ จำนวนครั้ง (trial) เช่น T1 ประเมินผลครั้งที่ 1 เป็นต้น

I คือ ผลลัพธ์ หรือ คำตอบ จากการประเมินผลที่ถูกต้อง

- คือ ผลลัพธ์ หรือ คำตอบ จากการประเมินผลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ก.1 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานบัญญัติ ประเภทผ้าแคดสีอ่อน (กะA)

แผ่นที่	STD	คนที่ 1			คนที่ 2			คนที่ 3			คนที่ 4			คนที่ 5			คนที่ 6			คนที่ 7			เหมือนกัน	เหมือนกันและถูกต้อง
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
2	G	NG	NG	NG	G	G	G	NG	G	NG	G	NG	G	NG	G	G	NG	NG	G	G	G	G	-	-
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
4	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
5	NG	G	G	G	NG	NG	G	G	NG	NG	NG	NG	NG	NG	G	NG	NG	G	G	G	NG	G	-	-
6	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
7	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	NG	NG	G	G	G	G	G	NG	NG	G	G	NG	-	-
8	NG	G	G	G	NG	NG	NG	G	NG	G	NG	NG	NG	NG	G	G	G	G	G	NG	G	NG	-	-
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
10	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
11	NG	G	G	G	G	NG	G	NG	NG	NG	G	NG	G	G	NG	NG	G	G	G	NG	NG	G	-	-
12	G	NG	NG	NG	G	G	NG	NG	NG	G	G	G	NG	G	G	NG	NG	G	NG	NG	G	NG	-	-
13	G	NG	NG	NG	G	G	NG	NG	NG	NG	G	G	G	G	G	NG	NG	NG	NG	NG	NG	G	-	-
14	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
15	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
16	NG	G	G	G	NG	NG	NG	G	NG	G	G	G	NG	G	G	NG	G	G	G	NG	NG	G	-	-
17	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
18	G	NG	NG	NG	NG	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	NG	-	-
19	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
20	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
21	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
22	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
23	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	NG	NG	G	G	G	G	-	-
24	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
ผลลัพธ์		16	16	16	22	24	20	18	22	20	21	21	22	20	22	21	16	16	17	22	22	18	14	14

ตารางที่ ก.2 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานบัญญัติ ประเภทผ้าแคสชีอ่อน (กะB)

แผ่นที่	STD	คนที่ 8			คนที่ 9			คนที่ 10			คนที่ 11			คนที่ 12			คนที่ 13			คนที่ 14			เหมือนกัน	เหมือนกันและถูกต้อง	
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3			
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
2	G	G	G	G	G	NG	G	G	G	G	NG	G	NG	G	G	NG	NG	G	G	G	G	NG	-	-	
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
4	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
5	NG	NG	NG	G	G	G	G	NG	NG	NG	G	NG	NG	NG	G	G	G	NG	G	G	G	NG	-	-	
6	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
7	G	G	G	G	G	G	NG	G	G	G	G	NG	G	G	G	G	G	G	G	G	NG	NG	-	-	
8	NG	G	G	G	G	G	G	NG	G	NG	NG	NG	NG	NG	NG	G	G	G	NG	NG	NG	NG	-	-	
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
10	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
11	NG	NG	G	NG	G	NG	G	NG	G	NG	NG	NG	G	G	NG	NG	NG	NG	G	G	G	NG	-	-	
12	G	G	NG	G	G	NG	G	G	NG	NG	G	NG	NG	NG	G	G	NG	G	G	G	NG	NG	-	-	
13	G	NG	NG	NG	NG	G	G	G	G	G	NG	NG	NG	NG	NG	G	NG	NG	NG	NG	NG	G	NG	-	-
14	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
15	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
16	NG	NG	NG	G	G	G	G	NG	NG	G	NG	NG	NG	G	NG	G	G	G	NG	NG	NG	G	-	-	
17	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
18	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
19	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
20	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
21	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
22	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
23	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I	
24	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I	
ผลลัพธ์		22	20	20	19	19	19	24	21	22	21	21	20	20	22	20	18	21	21	20	20	19	16	16	

ตารางที่ ก.3 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานระดับ ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะA)

แผ่นที่	STD	คนที่ 1			คนที่ 2			คนที่ 3			คนที่ 4			คนที่ 5			คนที่ 6			คนที่ 7			เหมือนกัน	เหมือนกัน และถูกต้อง
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	-	-
2	2	3	3	3	2	1	1	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1	1	2	-	-
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	-	-
5	3	2	2	2	3	3	2	0	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	2	1	-	-
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
7	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	1	3	3	2	1	3	-	-
8	3	1	1	1	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	2	3	-	-
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	I	I
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
11	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	4	2	2	3	3	2	2	1	3	3	1	-	-
12	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	1	2	3	2	1	3	3	1	3	3	2	3	-	-
13	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	-	-
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
16	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	1	2	1	3	3	1	-	-
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
18	1	3	3	3	3	1	2	1	1	1	2	1	1	0	1	1	2	1	2	2	2	3	-	-
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
22	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	-	-
23	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	-	-
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
ผลลัพธ์		14	14	14	21	20	16	16	20	20	19	20	22	19	20	19	14	15	13	18	17	16	11	11

ตารางที่ ก.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพก่อนการแก้ไขในมาตรฐานระดับ ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะB)

แผ่นที่	STD	คนที่ 8			คนที่ 9			คนที่ 10			คนที่ 11			คนที่ 12			คนที่ 13			คนที่ 14			เหมือนกัน	เหมือนกัน และถูกต้อง
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
2	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	3	2	4	1	2	3	3	2	2	2	1	3	-	-
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	-	-
5	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	1	2	2	3	2	2	2	3	-	-
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
7	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	-	-
8	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	4	4	3	3	3	2	2	2	3	4	3	3	-	-
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
11	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	0	2	3	-	-
12	2	2	3	2	2	3	1	2	3	3	2	3	3	3	1	2	3	2	2	2	3	3	-	-
13	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	-	-
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
16	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	-	-
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
18	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	-	-
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	-	-
23	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-	-
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
ผลลัพธ์		19	18	20	17	17	16	20	17	19	18	17	18	15	17	19	18	21	21	18	16	19	12	12

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลการประเมินระบบการตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไข

หมายเหตุ

STD คือ ผลเฉลี่ยของค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

0 คือ ระดับที่บ่งชี้ว่าชิ้นงานนั้นคุณภาพดีมาก

1 คือ ระดับที่บ่งชี้ว่าชิ้นงานนั้นคุณภาพดี

2 คือ ระดับที่บ่งชี้ว่าชิ้นงานนั้นคุณภาพดีแบบกำกวม

3 คือ ระดับที่บ่งชี้ว่าชิ้นงานนั้นคุณภาพไม่ดีแบบกำกวม

4 คือ ระดับที่บ่งชี้ว่าชิ้นงานนั้นคุณภาพไม่ดี

T คือ จำนวนครั้ง (trial) เช่น T1 ประเมินผลครั้งที่ 1 เป็นต้น

I คือ ผลลัพธ์ หรือ คำตอบ จากการประเมินผลที่ถูกต้อง

- คือ ผลลัพธ์ หรือ คำตอบ จากการประเมินผลที่ไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไขในมาตรฐานบัญชี ประเภทฝ้าฉดสีอ่อน (กะA)

แผ่นที่	STD	คนที่ 1			คนที่ 2			คนที่ 3			คนที่ 4			คนที่ 5			คนที่ 6			คนที่ 7			เหมือนกัน	เหมือนกันและถูกต้อง
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
2	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
4	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
5	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
6	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
7	G	NG	G	G	G	G	G	NG	NG	G	G	NG	NG	NG	G	G	NG	G	G	G	NG	G	-	-
8	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
10	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
11	NG	G	NG	NG	NG	NG	G	NG	NG	NG	NG	G	G	G	NG	NG	NG	G	G	G	G	NG	-	-
12	G	G	NG	G	NG	NG	NG	G	G	G	G	G	G	G	G	NG	NG	NG	G	G	G	NG	-	-
13	G	NG	NG	G	NG	NG	NG	NG	G	NG	G	G	G	NG	G	NG	G	G	NG	NG	NG	NG	-	-
14	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
15	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
16	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
17	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
18	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
19	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
20	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
21	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
22	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
23	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
24	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
ผลลัพธ์		21	22	24	22	22	21	22	23	23	24	22	22	21	24	22	22	22	22	22	21	22	20	20

ตารางที่ ข.2 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไขในมาตรฐานบัญชีตี ประเภทผ้าเคดสีอ่อน (กะB)

แผ่นที่	STD	คนที่ 8			คนที่ 9			คนที่ 10			คนที่ 11			คนที่ 12			คนที่ 13			คนที่ 14			เหมือนกัน	เหมือนกันและถูกต้อง
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
1	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
2	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
4	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
5	NG	NG	NG	NG	G	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	G	NG	G	NG	NG	NG	NG	NG	G	-	-
6	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
7	G	G	G	G	NG	G	NG	NG	NG	G	G	NG	G	G	NG	G	NG	NG	G	NG	NG	NG	-	-
8	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
10	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
11	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
12	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
13	G	NG	G	G	NG	G	G	G	G	G	G	G	NG	G	NG	G	NG	G	NG	NG	NG	NG	-	-
14	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
15	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
16	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
17	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
18	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
19	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
20	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
21	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
22	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
23	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	I	I
24	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	I	I
ผลลัพธ์		23	24	24	21	24	23	23	23	24	24	23	24	22	23	22	23	22	24	22	22	21	21	21

ตารางที่ ข.3 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไขในมาตรฐานระดับ ประเภทผ้าเช็ดสีอ่อน (กะA)

แผ่นที่	STD	คนที่ 1			คนที่ 2			คนที่ 3			คนที่ 4			คนที่ 5			คนที่ 6			คนที่ 7			เหมือนกัน	เหมือนกัน และถูกต้อง
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	I	I
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	I	I
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
7	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	-	-
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	I	I
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
11	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	-	-
12	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	-	-	
13	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	-	-
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	I	I
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I
ผลลัพธ์		21	22	24	22	22	21	22	23	23	24	22	22	21	24	22	22	22	22	22	21	22	20	20

ตารางที่ ข.4 ผลการประเมินระบบตรวจสอบคุณภาพหลังการแก้ไขในมาตรฐานระดับ ประเภทผ้าเจดสีอ่อน (กะB)

แผ่นที่	STD	คนที่ 8			คนที่ 9			คนที่ 10			คนที่ 11			คนที่ 12			คนที่ 13			คนที่ 14			เหมือนกัน	เหมือนกัน และถูกต้อง	
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3			
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	I	I	
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I	
5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	-	-	
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
7	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	-	-	
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	I	I	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I	
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	I	I	
12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	I	I	
13	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	-	-	
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I	
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	I	I	
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I	
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	I	I	
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	I	I	
ผลลัพธ์		23	24	24	21	24	23	23	23	24	24	23	24	22	23	22	23	22	24	22	22	21	21	21	21

ภาคผนวก ค
วิธีการคำนวณค่าต่างๆที่ใช้ในการประเมินผล

ค.1 การคำนวณเรื่องความเห็นพ้องกันระหว่างพนักงาน

ในการคำนวณเพื่อวิเคราะห์ความเห็นพ้องกันของผลการประเมินระหว่างพนักงานนั้น มีวิธีการคำนวณด้วยค่าสัมประสิทธิ์คัปปา (K) ดังนี้

1. สร้างตารางไขว้ผลการประเมินระหว่างพนักงานสองคนที่ต้องการวิเคราะห์ความเห็นพ้องกัน โดยในที่นี้ได้อ้างอิงข้อมูลระหว่างพนักงานคนที่ 1 และคนที่ 3 จากตารางที่ ก.1 เพื่อใช้ในการคำนวณค่าต่างๆในตารางไขว้ ซึ่งค่าที่นำมาใส่ในตารางไขว้ได้แสดงวิธีการคำนวณดังนี้
 - 1.1 ค่า $A = 31$ (จำนวนครั้งที่พนักงานคนที่ 1 มีผลการประเมินเป็น NG และพนักงานคนที่ 3 มีผลการประเมินเป็น NG ด้วย)
 - 1.2 ค่า $B = 5$ (จำนวนครั้งที่พนักงานคนที่ 1 มีผลการประเมินเป็น NG แต่พนักงานคนที่ 3 มีผลการประเมินเป็น G)
 - 1.3 ค่า $C = 7$ (จำนวนครั้งที่พนักงานคนที่ 1 มีผลการประเมินเป็น G แต่พนักงานคนที่ 3 มีผลการประเมินเป็น NG)
 - 1.4 ค่า $D = 29$ (จำนวนครั้งที่พนักงานคนที่ 1 มีผลการประเมินเป็น G และพนักงานคนที่ 3 มีผลการประเมินเป็น G ด้วย)
 - 1.5 ค่า $N =$ จำนวนครั้งที่ทั้งหมด 72 ครั้ง ($A+B+C+D = 31+5+7+29 = 72$)
 - 1.6 ค่า $X = ((31+5)*(31+7))/72 = 19$
 - 1.7 ค่า $U = ((31+5)*(5+29))/72 = 17$
 - 1.8 ค่า $V = ((7+29)*(31+7))/72 = 19$
 - 1.9 ค่า $Y = ((7+29)*(5+29))/72 = 17$

นำค่าที่ได้ตั้งแต่ค่า 1.1 ถึง 1.9 ลงในตารางไขว้ระหว่างพนักงานคนที่ 1 และคนที่ 3 ตารางที่ ค.1 ผลของตารางไขว้ระหว่างพนักงานคนที่ 1 และคนที่ 3

พนักงานคนที่ 1 \ พนักงานคนที่ 3	NG	G	ผลรวม
NG	A = 31 X = 19	B = 5 U = 17	A+B = 36
G	C = 7 V = 19	D = 29 Y = 17	C+D = 36
ผลรวม	A+C = 38	B+D = 34	N=72

เมื่อได้ตารางไขว้แล้วก็จะสามารถหาค่า สัมประสิทธิ์คัปปา โดยการคำนวณด้วยสูตร
ดังนี้

$$\begin{aligned} P_0 &= \left[\frac{A}{N} + \frac{D}{N} \right] \\ &= (0.4306+0.4028) \\ &= 0.833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_c &= \left[\frac{X}{N} + \frac{Y}{N} \right] \\ &= (0.2639+0.2361) \\ &= 0.500 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} K &= (P_0 - P_c) / (1 - P_c) \\ &= (0.833-0.500)/(1-0.500) \\ &= 0.667 \end{aligned}$$

ค.2 การคำนวณค่าดัชนีต่างๆที่ใช้ประเมินความสามารถของพนักงานแต่ละคน

ในการคำนวณค่าดัชนีต่างๆที่จะถูกนำมาใช้ในการประเมินผลความสามารถของพนักงานแต่ละคนนั้น จำเป็นต้องสรุปผลการประเมินออกมาในรูปของตารางสรุปผล ซึ่งในที่นี้ได้อ้างอิงข้อมูลมาจากตารางที่ ก.1 โดยได้สรุปผลดังตารางที่ ค.2 นี้

ตารางที่ ค.2 สรุปผลการประเมินในพนักงานแต่ละคน

พนักงานคนที่	G-G	NG-NG	จำนวนที่ถูกต้อง	NG-G	G-NG	จำนวนที่ผิดพลาด	ทั้งหมด
1	24	24	48	12	12	24	72
2	33	33	66	3	3	6	72
3	29	31	60	7	5	12	72
4	32	32	64	4	4	8	72
5	33	30	63	3	6	9	72
6	25	24	49	11	12	23	72
7	31	31	62	5	5	10	72

นำค่าจากตารางที่ ค.2 มาคำนวณหาค่าดัชนีต่างๆ ซึ่งได้แสดงวิธีการคำนวณในตารางที่

ค.3 ดังนี้

ตารางที่ ค.3 ผลการคำนวณค่าดัชนีต่างๆ

พนักงานคนที่	O_E	I_{FA}	I_{MISS}
1	$(48/72)*100 = 66.7\%$	$(12/72)*100 = 16.7\%$	$(12/72)*100 = 16.7\%$
2	$(66/72)*100 = 91.7\%$	$(3/72)*100 = 4.2\%$	$(3/72)*100 = 4.2\%$
3	$(60/72)*100 = 83.3\%$	$(7/72)*100 = 9.7\%$	$(5/72)*100 = 6.9\%$
4	$(64/72)*100 = 88.9\%$	$(4/72)*100 = 5.6\%$	$(4/72)*100 = 5.6\%$
5	$(63/72)*100 = 87.5\%$	$(3/72)*100 = 4.2\%$	$(6/72)*100 = 8.3\%$
6	$(49/72)*100 = 68.1\%$	$(11/72)*100 = 15.3\%$	$12/72)*100 = 16.7\%$
7	$(48/72)*100 = 86.1\%$	$(5/72)*100 = 6.9\%$	$(5/72)*100 = 6.9\%$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภานุเทพ อธิปัญญาพันธุ์ เกิดเมื่อวันที่ 17 มกราคม 2529 ที่จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมที่ โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2550 และได้เข้าศึกษาต่อ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553