บทที่ 5

การปรับปรุงระบบการตรวจสอบคุณภาพ

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการตรวจสอบคุณภาพ ของทางโรงงานตัวอย่าง ดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 นั้น มีรายละเอียดต่างๆ ที่ทำการปรับปรุงกล่าวอยู่ในบทนี้ โดยบทนี้แบ่งหัวข้อการปรับปรุงระบบการตรวจสอบคุณภาพออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- การปรับปรุงการตรวจสอบวัสดุ (INCOMING INSPECTION)
- การปรับปรุงการตรวจสอบในกระบวนการผลิต (INPROCESS INSPECTION)
- การปรับปรุงการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ (FINAL INSPECTION)

ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะแสดงรายละเอียดวิธีการตรวจสอบคุณภาพ และเสนอระบบเอกสารที่จะนำมาใช้เพื่อช่วยในการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเอกสารที่นำเสนอนี้จะเป็นการปรับปรุงเอกสารเดิมของโรงงานที่มีอยู่แล้ว ให้เหมาะสมกับระบบการตรวจสอบคุณภาพที่นำเสนอ ดังจะกล่าวต่อไป

การปรับปรุงการตรวจสอบวัสดุ

เนื่องจากวัสดุที่นำมาใช้ในการประกอบเครื่องปรับอากาศในโรงงานตัวอย่างนี้ จะเป็นวัสดุที่สั่งมาจากผู้ผลิตทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งวัสดุที่นำเข้ามาจากภายนอกเหล่านี้ จะมีอยู่ด้วยกันหลายรายการ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1 ซึ่งแต่ละรายการนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกันจากความหลากหลายของผู้ผลิตและความแตกต่างของวัสดุนี้ จึงทำให้เกิดปัญหาและความยุ่งยากในการตรวจสอบคุณภาพ และจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในบทที่ 4 นั้น รายละเอียดของการปรับปรุงการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก มีหัวข้อปรับปรุงดังนี้

- การปรับปรุงรายการวัสดุสำคัญ
- การปรับปรุงข้อกำหนดในการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ
- การปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับวัสดุสำคัญ
- การจัดทำและปรับปรุงเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการปรับปรุงหัวข้อต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การปรับปรุงรายการวัสดุสำคัญ

รายการวัสดุสำคัญ คือ รายการวัสดุที่จะต้องทำการตรวจสอบ ในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก ในการปรับปรุงรายการวัสดุสำคัญนั้น มีขั้นตอนอยู่สามขั้นตอน คือ

ขั้นตอนแรก เป็นการจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการในวัสดุชนิดหนึ่งๆ ก่อน ว่าแต่ละรายการที่ตรวจสอบในวัสดุนั้น มีความสำคัญอยู่ในระดับไหน โดยที่แบ่งระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการออกเป็น 3 ระดับ ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นต่อตัววัสดุหรือเครื่องปรับอากาศ เมื่อตรวจพบว่ารายการตรวจสอบนั้นทำให้เกิดสภาพของวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศที่ไม่เป็นไปตามความต้องการที่ระบุไว้ หรือที่เรียกว่าเกิดเป็นข้อบกพร่องขึ้น ตามรายการตรวจสอบหนึ่งๆ

ขั้นตอนที่สองนั้น เป็นการจำแนกระดับความสำคัญของวัสดุแต่ละชนิด ว่าวัสดุแต่ละชนิดนั้นมีความสำคัญอยู่ในระดับไหน โดยที่แบ่งระดับความสำคัญของวัสดุแต่ละชนิดออกเป็น 3 ระดับ ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นต่อตัวเครื่องปรับอากาศ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากในขั้นตอนแรก มาพิจารณาตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

ส่วนขั้นตอนสุดท้าย เป็นการกำหนดว่าวัสดุชนิดใดบ้าง ที่จะถูกจัดให้เข้าไปอยู่ในรายการวัสดุสำคัญ ซึ่งจะต้องทำการตรวจสอบ ในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก

1.1 การจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบ

การจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบ หมายถึง การระบุถึงรายการตรวจสอบแต่ละรายการของวัสดุออกเป็นระดับต่างๆ ตามความรุนแรงของรายการตรวจสอบนั้นๆ ในการจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการนั้น ใช้หลักเกณฑ์ตามแบบอย่างในมาตรฐาน MIL-STD-105E ซึ่งจะได้หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบดังนี้

- รายการตรวจสอบวิกฤติ หรือข้อบกพร่องวิกฤต (CRITICAL DEFECT) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ “A” หมายถึง รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีระดับความสำคัญอยู่ในขั้นวิกฤติ คือ รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีการระบุ โดยการตัดสินใจและประสบการณ์แล้วว่า จะมีผลต่อสภาพวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศ ที่ทำให้เกิดอันตราย หรือสภาพไม่ปลอดภัยต่อบุคคล เมื่อมีการนำวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศไปใช้งาน หรือขึ้นอยู่กับการตัดสินใจและประสบการณ์ ที่ระบุว่าจะมีโอกาสสูงมากที่จะส่งผลต่อการไม่ทำงานของวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศ
- รายการตรวจสอบสำคัญ หรือข้อบกพร่องสำคัญ (MAJOR DEFECT) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ “B” หมายถึง รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีระดับความสำคัญอยู่ในขั้นสำคัญ คือ รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่อาจทำให้วัสดุหรือเครื่อง

ปรับอากาศไม่สามารถใช้งานได้ หรือเป็นการลดประสิทธิภาพในการใช้งานของวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศนั้น ๆ ลง

- รายการตรวจสอบย่อย หรือข้อบกพร่องย่อย (MINOR DEFECT) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ "C" หมายถึง รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นย่อย คือ รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่ไม่ถึงกับเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพในการใช้งานของวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศนั้น ๆ ลดลง หรือมีผลต่อประสิทธิผลในการใช้งานวัสดุหรือเครื่องปรับอากาศนั้นน้อยมาก

ในการระบุว่ารายการตรวจสอบใด จะมีระดับความสำคัญอยู่ในระดับไหนนั้น ผู้ที่จะตอบได้ดีที่สุดก็คือ วิศวกรผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงได้จัดทำแบบฟอร์มตรวจเช็คระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบในวัสดุแต่ละชนิดขึ้นมา ดังแสดงในภาคผนวก ก. เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบในวัสดุแต่ละชนิด ซึ่งมีจำนวนวัสดุทั้งหมด 34 ชนิด ครอบคลุมวัสดุทั้งหมดที่สั่งเข้ามาใช้ในการผลิตเครื่องปรับอากาศของทางโรงงานตัวอย่าง โดยให้ผู้จัดการฝ่ายผลิต วิศวกรฝ่ายผลิต 4 ท่าน ผู้จัดการฝ่ายจัดการคุณภาพ และวิศวกรฝ่ายจัดการคุณภาพ 1 ท่าน รวมทั้งหมด 7 ท่าน เป็นผู้กรอกแบบฟอร์ม จากนั้นนำมาสรุปผล ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1. คอมเพรสเซอร์	A
1.1 ระยะของขาและความสูงของคอมเพรสเซอร์	C
1.2 ขนาดของท่อดูดและท่ออัด	B
1.3 ขนาดของตัว VACUUM (ถ้ามี)	B
1.4 ขั้วไฟฟ้าและขดลวด	A
1.5 ฉนวนของขดลวด	A
1.6 NAME PLATE	C
1.7 สภาพท่อ	B
1.8 สภาพการปิดจุก	B
1.9 สภาพตัวคอมเพรสเซอร์ สี	C

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ (ต่อ)

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
2. มอเตอร์	A
2.1 ระยะของขา ความยาว และความสูงของตัวมอเตอร์	C
2.2 ขนาด ∅ ของแกนมอเตอร์	B
2.3 ความกว้าง และความยาวของล่องลิ่ม	B
2.4 ฉนวนของขดลวด	A
2.5 ปริมาณกระแส	A
2.6 ความเร็วรอบ และทิศการหมุน	B
2.7 NAME PLATE	C
2.8 สภาพตัวมอเตอร์ สี	C
2.9 สีและความยาวของสายไฟ	C
3. ตะแกรง	C
3.1 ระยะของขายึด	C
3.2 ระยะห่างของเส้นลวด	C
3.3 ขนาด ∅ ของเส้นลวด	C
3.4 ความยาวเส้นรอบวงขอบนอก	C
3.5 รอยเชื่อม	C
3.6 ผิวที่ผ่านการชุบซิ้งค์	C
3.7 ผิวที่ผ่านการชุบพลาสติก	C
4. ชิ้นงานพลาสติกและไฟเบอร์กลาส	B
4.1 ความกว้าง ความยาว ความหนา	B
4.2 น้ำหนัก	C
4.3 สีของชิ้นงานพลาสติก	C
4.4 ลักษณะผิวชิ้นงาน การบิดงอของชิ้นงาน	B
4.5 ประเภทของวัสดุที่ใช้ทำชิ้นงาน	C
5. บู๊ชของก้านใบพัด	B
5.1 ขนาด ∅ ของรูเพลา	B
5.2 ขนาด ∅ ภายนอก	B
5.3 ความสูง	C
5.4 ขนาดของบ่า	B
5.5 ลักษณะผิวของบู๊ช และวัสดุที่ใช้ทำบู๊ช	C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ (ต่อ)

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
6. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า (CAPACITOR)	A
6.1 ขนาด ∅ และความสูงของตัวเก็บประจุ	C
6.2 ขั้วไฟฟ้า	A
6.3 NAME PLATE	C
7. อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทคอนแทคเตอร์	A
7.1 ความกว้าง ความยาว และความสูง	C
7.2 ขั้วไฟฟ้า	A
7.3 NAME PLATE	C
7.4 สภาพขั้ว และตัวคอนแทคเตอร์	A
8. อุปกรณ์ทำความร้อน (HEATER)	A
8.1 ความยาว	C
8.2 ขั้วไฟฟ้า และฉนวนของขดลวด	A
8.3 กำลังไฟ	B
8.4 NAME PLATE	C
8.5 สภาพตัวขดลวด ขั้ว รอยบุบ สนิม	A
9. อุปกรณ์ประเภทแผงควบคุมไฟฟ้า (IC CONTROL)	A
9.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง	C
9.2 การทำงานของ TIMER	A
9.3 การทำงานของ SPEED พัดลม	B
9.4 การทำงานของ SWEEP RELAY	A
9.5 การทำงานของ COMP. RELAY	A
9.6 การแสดงผลหน้าจอ (DISPLAY)	A
9.7 การทำงานของ REMOTE CONTROL	A
9.8 NAME PLATE	C
9.9 สภาพขั้วและตัวแผงควบคุมไฟฟ้า	A
10. อุปกรณ์ตัวควบคุมเวลา (TIMER)	A
10.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง	C
10.2 การทำงานของตัวควบคุมเวลา	A
10.3 NAME PLATE	C
10.4 สภาพขั้วและตัวควบคุมเวลา	A

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ (ต่อ)

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
11. อุปกรณ์ตัวป้องกันไฟฟ้าเกิน (OVER LOAD)	A
11.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง	C
11.2 การทำงานของตัวป้องกันไฟฟ้าเกิน	A
11.3 NAME PLATE	C
11.4 สภาพชั้วและตัวป้องกันไฟฟ้าเกิน	A
12. อุปกรณ์ตัวหน่วงเวลาทางไฟฟ้า (RELAY)	A
12.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง	C
12.2 การทำงานของตัวหน่วงเวลาทางไฟฟ้า	A
12.3 NAME PLATE	C
12.4 สภาพชั้วและตัวหน่วงเวลาทางไฟฟ้า	A
13. อุปกรณ์ประเภทลวดเชื่อมเงิน	C
13.1 ความยาว	C
13.2 ขนาด ∅	C
13.3 ความหนา	C
13.4 น้ำหนัก	C
13.5 สภาพผิวของลวดเชื่อมเงิน	C
13.6 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำลวดเชื่อมเงิน	C
14. อุปกรณ์ประเภทเพลา	A
14.1 ความยาว	B
14.2 ขนาด ∅	A
14.3 สภาพผิวของเพลา	B
14.4 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำเพลา	C
15. แผ่นเหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม และสแตนเลส	B
15.1 ความกว้าง ความยาว ความหนา	C
15.2 สภาพผิวของแผ่นโลหะ	B
16. อุปกรณ์ประเภทท่อทองแดง	B
16.1 ขนาด ∅ ภายนอก ภายใน	B
16.2 สภาพผิวของท่อทองแดง	B

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ (ต่อ)

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
17. อุปกรณ์ประเภทตัวกรอง (FILTER)	C
17.1 ขนาด ∅ ภายนอกท่อ	C
17.2 ขนาดเส้นรอบรูป	C
17.3 ความยาว	C
17.4 NAME PLATE	C
17.5 สภาพท่อ ผิว ของตัวกรอง	C
18. อุปกรณ์ประเภทให้ลม	B
18.1 ขนาด ∅ ของรูเพลา	B
18.2 ความยาว	C
18.3 ขนาด ∅ ภายนอก	C
18.4 องศาใบ	C
18.5 จำนวนใบพัด	C
18.6 การหมุน สั่น	B
18.7 สภาพผิว	C
18.8 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ	C
19. อุปกรณ์ประเภทสายไฟ	C
19.1 ขนาด ∅ ภายนอก	C
19.2 ขนาด ∅ ของทองแดง	C
19.3 สภาพฉนวนหุ้มสายไฟ	C
19.4 ตรามาตรฐาน UL	C
19.5 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสายไฟ	C
20. อุปกรณ์ประเภทแคปทิ้ว	B
20.1 ขนาด ∅ ภายนอก ภายใน	B
20.2 สภาพผิว	C
21. อุปกรณ์ประเภทบังคับลม	B
21.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง	B
21.2 ขนาดของปากส่งลม	B
21.3 ขนาด ∅ VENTURY	B
21.4 สภาพผิว รูปทรง	C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ (ต่อ)

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
22. อุปกรณ์ประเภทฉนวนกันความร้อน (INSULATION)	C
เช่น ท่อยาง แผ่นยาง แผ่นโฟม เทปยาง	
22.1 ความกว้าง ความยาว ความหนา	C
22.2 น้ำหนัก	C
22.3 สภาพผิว สี	C
22.4 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำฉนวนกันความร้อน	C
23. อุปกรณ์ประเภทสารเคมี	C
23.1 น้ำหนัก	C
23.2 ชนิดสารเคมี	C
23.3 ภาชนะบรรจุ	C
24. อุปกรณ์ประเภทวาล์ว	B
24.1 ขนาดท่อทางเข้า-ออก	B
24.2 ระยะรูยึดวาล์ว	C
24.3 ขนาด ∅ บ่าวาล์ว	B
24.4 NAME PLATE	C
24.5 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำวาล์ว	C
25. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE CONTROL)	B
26. อุปกรณ์ควบคุมความดัน เช่น OIL PRESSURE CONTROL	B
27. เครื่องสูบน้ำ ปั๊มน้ำ	B
28. มู่เล่ (PULLEY)	C
29. สายพาน	C
30. ตลับลูกปืน ปลอกลูกปืน (BEARING)	C
31. แป๊ป ท่อพีวีซี ข้อต่อ ข้องอ นิปเปิ้ล เหล็กราง ฝา FITTING	C
32. ปะเก็น (GASKET) ยาง ลูกยาง	C
33. BOLT & NUT นอต สกรู ปริ๊นล็อค สปริง	C
34. วัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ (PACKING) เช่น กล่องกระดาษ	C
พลาสติกห่อเครื่อง ลังไม้ สายรัดกล่อง เทปกาว	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 การจำแนกระดับความสำคัญของวัสดุ

หลังจากที่ได้จำแนกระดับความสำคัญ ของรายการตรวจสอบแต่ละรายการในวัสดุแต่ละชนิดแล้วนั้น ก็จะทำการจำแนกระดับความสำคัญของวัสดุแต่ละชนิดออกเป็น 3 ระดับ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบ

การจำแนกระดับความสำคัญของวัสดุ หมายถึง การระบุถึงวัสดุแต่ละชนิดออกเป็นระดับต่างๆ ตามความรุนแรงของวัสดุนั้นๆ ในการจำแนกระดับความสำคัญของวัสดุแต่ละชนิดนั้น ใช้หลักเกณฑ์ตามแบบอย่างในมาตรฐาน MIL-STD-105E ซึ่งจะได้หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับความสำคัญของวัสดุดังนี้

- วัสดุวิกฤต (CRITICAL) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ "A" หมายถึง วัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นวิกฤต คือ วัสดุที่มีรายการตรวจสอบวิกฤตอย่างน้อยหนึ่งรายการ และอาจจะมีรายการตรวจสอบสำคัญ หรือรายการตรวจสอบย่อยด้วยก็ได้
- วัสดุสำคัญ (MAJOR) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ "B" หมายถึง วัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นสำคัญ คือ วัสดุที่มีรายการตรวจสอบสำคัญอย่างน้อยหนึ่งรายการ และอาจจะมีรายการตรวจสอบย่อยด้วยก็ได้ แต่จะต้องไม่มีรายการตรวจสอบวิกฤตรวมอยู่ด้วย
- วัสดุย่อย (MINOR) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ "C" หมายถึง วัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นย่อย คือ วัสดุที่มีรายการตรวจสอบย่อยอย่างน้อยหนึ่งรายการ แต่จะต้องไม่มีรายการตรวจสอบวิกฤตหรือรายการตรวจสอบสำคัญรวมอยู่ด้วย

โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการจำแนกระดับความสำคัญของวัสดุแต่ละชนิด ดังที่กล่าวมาข้างต้น มาพิจารณากับข้อมูลระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการ ที่ได้สรุปผลมาก่อนหน้านี้ ก็จะทำให้ได้ว่าวัสดุชนิดใดมีความสำคัญอยู่ในระดับใด ดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ระดับความสำคัญของวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก

รายการวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก	ระดับความสำคัญ
1. คอมเพรสเซอร์	A
2. มอเตอร์	A
3. ตะแกรง	C
4. ชิ้นงานพลาสติกและไฟเบอร์กลาส	B
5. บู๊ชของก้านใบพัด	B
6. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า (CAPACITOR)	A

ตารางที่ 5.2 ระดับความสำคัญของวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก (ต่อ)

รายการวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก	ระดับความสำคัญ
7. อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทคอนแทคเตอร์	A
8. อุปกรณ์ทำความร้อน (HEATER)	A
9. อุปกรณ์ประเภทแผงควบคุมไฟฟ้า (IC CONTROL)	A
10. อุปกรณ์ตัวควบคุมเวลา (TIMER)	A
11. อุปกรณ์ตัวป้องกันไฟฟ้าเกิน (OVER LOAD)	A
12. อุปกรณ์ตัวหน่วงเวลาทางไฟฟ้า (RELAY)	A
13. อุปกรณ์ประเภทลวดเชื่อมเงิน	C
14. อุปกรณ์ประเภทเพลา	A
15. แผ่นเหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม และสแตนเลส	B
16. อุปกรณ์ประเภทท่อทองแดง	B
17. อุปกรณ์ประเภทตัวกรอง (FILTER)	C
18. อุปกรณ์ประเภทให้ลม	B
19. อุปกรณ์ประเภทสายไฟ	C
20. อุปกรณ์ประเภทแคปทิ้ว	B
21. อุปกรณ์ประเภทบังคับลม	B
22. อุปกรณ์ประเภทฉนวนกันความร้อน (INSULATION) เช่น ท่อยาง แผ่นยาง แผ่นโฟม เทปยาง	C
23. อุปกรณ์ประเภทสารเคมี	C
24. อุปกรณ์ประเภทวาล์ว	B
25. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE CONTROL)	B
26. อุปกรณ์ควบคุมความดัน เช่น OIL PRESSURE CONTROL	B
27. เครื่องสูบน้ำ ปั๊มน้ำ	B
28. มู่เล่ (PULLEY)	C
29. สายพาน	C
30. ตลับลูกปืน ปลอกลูกปืน (BEARING)	C
31. แป๊ป ท่อพีวีซี ข้อต่อ ข้องอ นิปเปิ้ล เหล็กราง ฝา FITTING	C
32. ปะเก็น (GASKET) ยาง ลูกยาง	C
33. BOLT & NUT นอต สกรู ปริ๊นล็อค สปริง	C
34. วัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ (PACKING) เช่น กล่องกระดาษ พลาสติกห่อเครื่อง ลังไม้ สายรัดกล่อง เทปกาว	C

1.3 การกำหนดรายการวัสดุสำคัญ

ในการกำหนดรายการวัสดุสำคัญนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะกำหนดว่า วัสดุที่สั่งเข้ามาใช้ในการผลิตเครื่องปรับอากาศนั้น วัสดุใดจะต้องผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก โดยพนักงานตรวจสอบคุณภาพ แต่เนื่องจากวัสดุที่สั่งเข้ามานั้นมีมากมายหลายชนิด และแต่ละชนิดก็มีหลายรุ่นหลายแบบ การที่จะตรวจสอบวัสดุทุกชนิดที่สั่งเข้ามานั้นย่อมเป็นงานที่หนักมากพอสมควร และที่สำคัญวัสดุบางชนิดนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องไปตรวจสอบคุณภาพอะไรกันมากมาย เพราะว่าผลที่เกิดขึ้นหากว่าวัสดุชนิดนั้นไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ ก็ส่งผลหรือทำให้ลดประสิทธิภาพในการผลิตหรือในการใช้งานเครื่องปรับอากาศนั้นน้อยมาก

เพื่อที่จะขจัดความสูญเปล่าต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการตรวจสอบโดยใช่เหตุ จึงได้ทำการกำหนดเฉพาะวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในขั้นวิกฤต (CRITICAL) หรือระดับ A และวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในขั้นสำคัญ (MAJOR) หรือระดับ B ให้เข้ามาอยู่ในรายการวัสดุสำคัญ ส่วนวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในขั้นย่อย (MINOR) หรือระดับ C นั้น ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก ดังนั้นวัสดุที่ต้องตรวจสอบในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก แสดงดังในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 รายการวัสดุสำคัญ

รายการวัสดุสำคัญ	ระดับความสำคัญ
1. คอมเพรสเซอร์	A
2. มอเตอร์	A
3. ชิ้นงานพลาสติกและไฟเบอร์กลาส	B
4. บู๊ชของก้านใบพัด	B
5. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า (CAPACITOR)	A
6. อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทคอนแทคเตอร์	A
7. อุปกรณ์ทำความร้อน (HEATER)	A
8. อุปกรณ์ประเภทแผงควบคุมไฟฟ้า (IC CONTROL)	A
9. อุปกรณ์ตัวควบคุมเวลา (TIMER)	A
10. อุปกรณ์ตัวป้องกันไฟฟ้าเกิน (OVER LOAD)	A
11. อุปกรณ์ตัวหน่วงเวลาทางไฟฟ้า (RELAY)	A
12. อุปกรณ์ประเภทเพลา	A
13. แผ่นเหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม และสแตนเลส	B
14. อุปกรณ์ประเภทท่อทองแดง	B

ตารางที่ 5.3 รายการวัสดุสำคัญ (ต่อ)

รายการวัสดุสำคัญ	ระดับความสำคัญ
15. อุปกรณ์ประเภทให้ลม (BLOWER WHEEL)	B
16. อุปกรณ์ประเภทแคปทิ้ว	B
17. อุปกรณ์ประเภทบังคับลม (BLOWER HOUSING)	B
18. อุปกรณ์ประเภทวาล์ว	B
19. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE CONTROL)	B
20. อุปกรณ์ควบคุมความดัน เช่น OIL PRESSURE CONTROL	B
21. เครื่องสูบน้ำ ปั๊มน้ำ	B

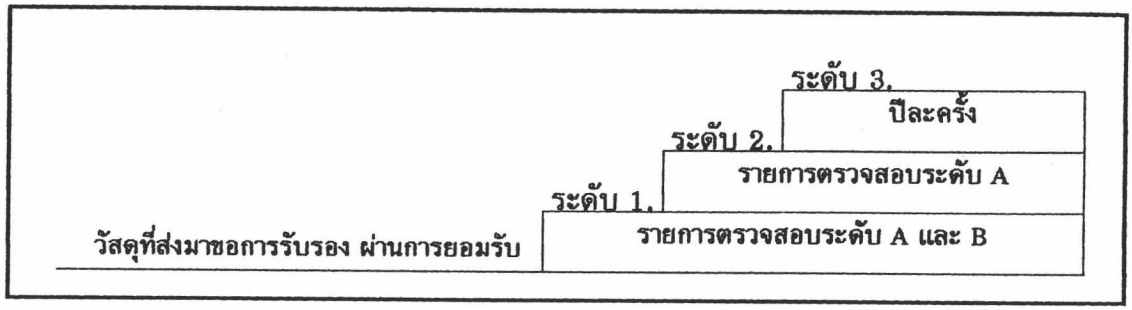
หลังจากที่ปรับปรุงรายการวัสดุสำคัญ โดยได้จัดวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นวิกฤต (A) และวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นสำคัญ (B) เข้าไปอยู่ในเอกสารรายการวัสดุสำคัญที่จะต้องทำการตรวจสอบ ในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกเรียบร้อยแล้วก็จะทำการปรับปรุงข้อกำหนดในการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ โดยใช้ข้อมูลระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการในวัสดุมาใช้ช่วยพิจารณาด้วย ดังแสดงในหัวข้อถัดไป

2. การปรับปรุงข้อกำหนดในการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ

ในเรื่องที่เกี่ยวกับ การขอรับรองวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิต (MATERIAL EMPLOYMENT QUALIFICATION) ซึ่งเป็นหัวข้อหนึ่งในมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO-9000 ที่ทางโรงงานกำลังดำเนินการอยู่นั้น มีการกำหนดให้ผู้ผลิต/ผู้ขายวัสดุที่เป็นวัสดุสำคัญนั้น ต้องได้รับการรับรองวัสดุที่ผลิต/ขายให้แก่ทางโรงงานเสียก่อน ตามกฎเกณฑ์ที่ทางโรงงานกำหนดไว้ หลังจากที่ผ่านขั้นตอนนี้ รายชื่อผู้ผลิต/ผู้ขาย รายนั้นก็จะถูกจัดให้เข้าไปอยู่ในเอกสาร รายการผู้ผลิต/ผู้ขายที่ได้รับการรับรอง (APPROVED VENDOR LIST ; AVL) วัสดุจากผู้ผลิต/ผู้ขายที่ได้รับการรับรองแล้วนั้น จะได้รับการยกเว้นการตรวจสอบในระดับต่าง ๆ ตามขั้นตอนการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ ซึ่งเป็นส่วนที่จะทำการปรับปรุง การปรับปรุงข้อกำหนดในการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุนั้น ทำโดยการจำแนกระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุที่ได้รับการรับรองออกเป็น 3 ระดับ ดังต่อไปนี้

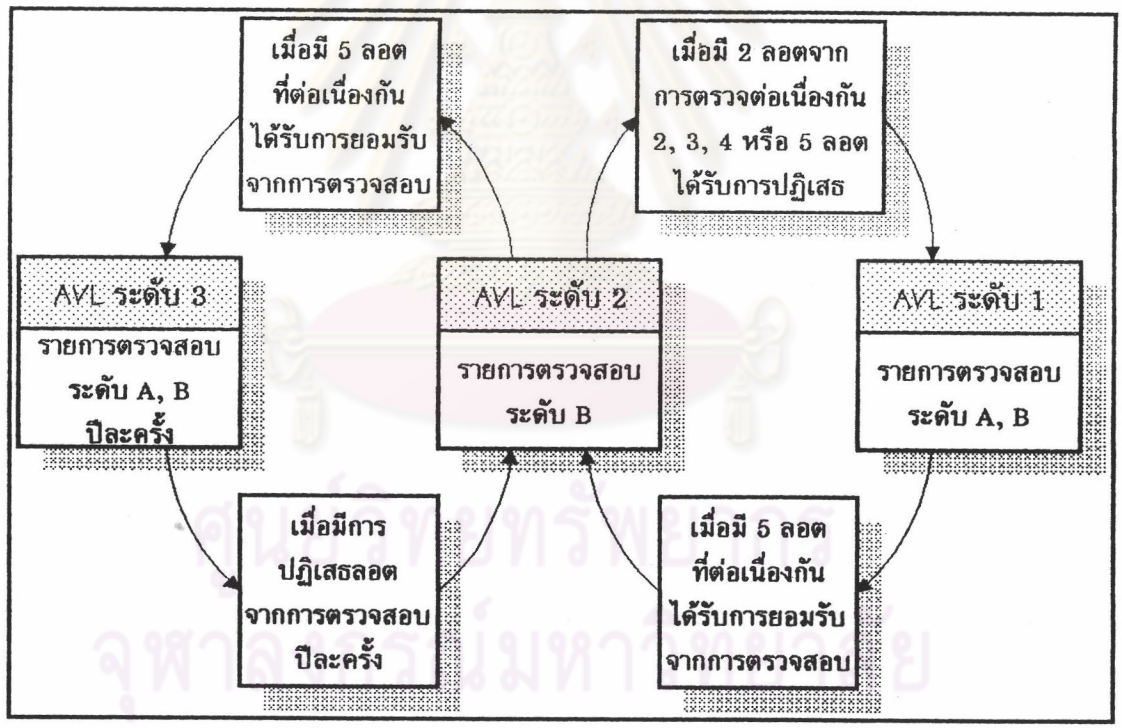
1. ระดับ 1 ตรวจรายการตรวจสอบที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้น A และ B
2. ระดับ 2 ตรวจรายการตรวจสอบที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้น A
3. ระดับ 3 มีการตรวจสอบเพียงปีละครั้ง ในรายการตรวจสอบที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้น A และ B

ส่วนรูปที่ 5.1 นั้นแสดงระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุดังกล่าว



รูปที่ 5.1 ระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ

สำหรับรายละเอียดข้อกำหนด ในการเลื่อนระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุนั้น ยังไม่ชัดเจน ดังนั้นการเลื่อนระดับ ขึ้น-ลง ของการยกเว้นการตรวจสอบ ในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก ได้ทำการปรับปรุงข้อกำหนดให้มีความชัดเจน โดยนำกฎการสับเปลี่ยนตามมาตรฐาน MIL-STD-105E มาประยุกต์ใช้ ผลที่ได้โดยสรุปแสดงดังในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 การเลื่อนระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ

สำหรับรายละเอียดของการเลื่อนระดับ ขึ้น-ลง ของการยกเว้นการตรวจสอบ ในขั้นตอนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกที่ได้ปรับปรุงนั้น แสดงดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 รายละเอียดการเลื่อนระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ

1.	ข้อกำหนดในการเพิ่มระดับการยกเว้นการตรวจสอบ
	1.1. ข้อกำหนดสำหรับระดับการตรวจสอบที่ 1
	1.1.1. ผู้ผลิตจะต้องทำให้เกิดความมั่นใจ ในการรักษาระดับคุณภาพของวัสดุให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือแผนภาพ
	1.1.2. วัสดุที่อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 1 นี้ จะต้องผ่านการตรวจสอบตามรายการตรวจสอบ ซึ่งจะประกอบด้วย รายการตรวจสอบวิกฤต (ระดับ A) และรายการตรวจสอบสำคัญ (ระดับ B) ตามวิธีการที่ระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอก
	1.1.3. มีข้อมูลและผลการตรวจสอบคุณภาพเชิงสถิติ
	1.2. ข้อกำหนดสำหรับระดับการตรวจสอบที่ 2
	1.2.1. ผู้ขายจะต้องทำให้มั่นใจในการรักษาระดับคุณภาพของวัสดุ ให้เป็นไปตามที่ระบุในแผนภาพหรือข้อกำหนด
	1.2.2. การที่วัสดุจะได้รับการรับรองให้อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 2 จะต้องผ่านการยอมรับ ตามขั้นตอนของการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกในระดับการตรวจสอบที่ 1 เป็นจำนวน 5 ลอต อย่างต่อเนื่องกัน
	1.2.3. วัสดุที่อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 2 นี้ ต้องผ่านการตรวจสอบตามรายการตรวจสอบ ซึ่งประกอบด้วยรายการตรวจสอบสำคัญ (ระดับ B) เท่านั้น ตามวิธีการที่ระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบวัสดุจากภายนอก
	1.2.4. ผู้ซื้อจะต้องมีหลักฐานที่จะแสดงถึงการใช้วิธีการทางสถิติ มาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิต
	1.3. ข้อกำหนดสำหรับระดับการตรวจสอบที่ 3
	1.3.1. ผู้ขายจะต้องทำให้มั่นใจในการรักษาระดับคุณภาพของวัสดุ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุในแผนภาพหรือข้อกำหนด
	1.3.2. การที่วัสดุจะได้รับการรับรองให้อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 3 จะต้องผ่านการยอมรับ ตามขั้นตอนของการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกในระดับการตรวจสอบที่ 2 เป็นจำนวน 5 ลอต อย่างต่อเนื่องกัน
	1.3.3. วัสดุที่อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 3 นี้ จะไม่มีการตรวจสอบตามรายการตรวจสอบใดๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับคุณภาพของวัสดุที่รับเข้ามา แต่ก็จะยังมีการตรวจสอบ ตามรายการตรวจสอบเช่นเดียวกับวัสดุที่อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 1 เพียงปีละครั้ง
	1.3.4. ผู้ผลิตจะต้องมีหลักฐานที่แสดงถึง การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องโดยใช้วิธีการทางสถิติมาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตารางที่ 5.4 รายละเอียดการเลื่อนระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ (ต่อ)

2. ข้อกำหนดในการลดระดับการยกเว้นการตรวจสอบ
2.1. การลดระดับการตรวจสอบที่ 3 ไปสู่ระดับการตรวจสอบที่ 2 2.1.1. เมื่อทำการตรวจสอบวัสดุตามกำหนดปีละครั้ง แล้วพบว่ามีการปฏิเสธลอต 2.1.2. เมื่อมีการตรวจพบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพในขณะนำไปใช้ 2.1.3. เงื่อนไขอื่นๆ ที่มีความเหมาะสม ว่าจะต้องลดลงมาสู่ระดับการตรวจสอบที่ 2 2.2. การลดระดับการตรวจสอบที่ 2 ไปสู่ระดับการตรวจสอบที่ 1 2.2.1. ในขณะที่มีการตรวจสอบ อยู่ในระดับการตรวจสอบที่ 2 นั้น พบว่ามี 2 ลอต จากการตรวจต่อเนื่องกัน 2, 3, 4 หรือ 5 ลอต ได้รับการปฏิเสธ 2.2.2. เมื่อมีการตรวจพบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพในขณะนำไปใช้ 2.2.3. เงื่อนไขอื่นๆ ที่มีความเหมาะสมว่าจะต้องลดลงมาสู่ระดับการตรวจสอบที่ 1

3. การปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับวัสดุสำคัญ

สำหรับแผนการชักสิ่งตัวอย่าง ที่ทางโรงงานใช้สำหรับตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกแต่ละชนิดนั้น ทางโรงงานได้ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบแอตตริบิวต์ 2 ระบบพร้อมกันในวัสดุชนิดหนึ่งๆคือ

- **แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร MIL-STD-105E สำหรับการตรวจสอบสภาพภายนอก (APPEARANCE) โดยใช้ค่า AQL ที่ 1.0% ขนาดตัวอย่าง ตัวเลขการยอมรับลอตและปฏิเสธลอตจะเปลี่ยนไปตามขนาดลอตของวัสดุ**
- **แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้น/ลอต สำหรับการตรวจสอบขนาด (DIMENSION) และการตรวจสอบการทำงาน (FUNCTION) ขนาดตัวอย่างจะคงที่ที่จำนวน 10 ชิ้น ตัวเลขการยอมรับลอตเท่ากับ 0 และการปฏิเสธลอตเท่ากับ 1 ไม่ว่าขนาดลอตของวัสดุจะเป็นเท่าใดก็ตาม**

จากวิธีการข้างต้นพบว่าก่อความสับสนให้พนักงานผู้ตรวจสอบเป็นอย่างมาก จึงได้ทำการปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างใหม่เพื่อลดความสับสนของพนักงานตรวจสอบ และให้มีความสอดคล้องกับระดับความสำคัญของวัสดุแต่ละชนิด ที่ได้จำแนกไว้ในรายการวัสดุสำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สำหรับวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในระดับวิกฤต (A) นั้น ให้ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร ที่ค่า AQL= 1%
- สำหรับวัสดุที่มีระดับความสำคัญอยู่ในระดับสำคัญ (B) นั้น ให้ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้น/ลอต ยอมรับลอตเมื่อไม่พบของเสีย (AC=0) ปฏิเสธลอตเมื่อพบของเสีย 1 ชิ้น (RE=1)

ตารางที่ 5.5 แผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับวัสดุที่อยู่ในรายการวัสดุสำคัญ

รายการวัสดุสำคัญ	ระดับความสำคัญ	แผนการชักสิ่งตัวอย่าง
1. คอมเพรสเซอร์	A	AQL=1%
2. มอเตอร์	A	AQL=1%
3. ชิ้นงานพลาสติกและไฟเบอร์กลาส	B	10 ชิ้น/ลอต
4. บู๊ชของก้านใบพัด	B	10 ชิ้น/ลอต
5. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า (CAPACITOR)	A	AQL=1%
6. อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทคอนแทคเตอร์	A	AQL=1%
7. อุปกรณ์ทำความร้อน (HEATER)	A	AQL=1%
8. อุปกรณ์ประเภทแผงควบคุมไฟฟ้า (IC CONTROL)	A	AQL=1%
9. อุปกรณ์ตัวควบคุมเวลา (TIMER)	A	AQL=1%
10. อุปกรณ์ตัวป้องกันไฟฟ้าเกิน (OVER LOAD)	A	AQL=1%
11. อุปกรณ์ตัวหน่วงเวลาทางไฟฟ้า (RELAY)	A	AQL=1%
12. อุปกรณ์ประเภทเพลา	A	AQL=1%
13. แผ่นเหล็ก สังกะสี อะลูมิเนียม และสแตนเลส	B	10 ชิ้น/ลอต
14. อุปกรณ์ประเภทท่อทองแดง	B	10 ชิ้น/ลอต
15. อุปกรณ์ประเภทให้ลม	B	10 ชิ้น/ลอต
16. อุปกรณ์ประเภทแคปทิ้ว	B	10 ชิ้น/ลอต
17. อุปกรณ์ประเภทบังคับลม	B	10 ชิ้น/ลอต
18. อุปกรณ์ประเภทวาล์ว	B	10 ชิ้น/ลอต
19. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE CONTROL)	B	10 ชิ้น/ลอต
20. อุปกรณ์ควบคุมความดัน เช่น OIL PRESSURE CONTROL	B	10 ชิ้น/ลอต
21. เครื่องสูบน้ำ ปั๊มน้ำ	B	10 ชิ้น/ลอต

การใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร MIL-STD-105E ที่ค่า AQL= 1% ย่อมทำให้มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบวัสดุ ดีกว่าการใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้น/ลอต โดยพิจารณาได้จากเส้นโค้งโอซี (OC CURVE) และเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ย (AOQ CURVE) ดังแสดงในรูปที่ 5.3 และ 5.4 ตามลำดับ

จากรูปที่ 5.3 ซึ่งแสดงเส้นโค้งโอซีของแผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้นต่อลอต และเส้นโค้งโอซีของแผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร ที่ค่า AQL=1% (เฉพาะบางขนาดตัวอย่าง) จะพบว่าแผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหารมีประสิทธิผลในการจำแนกลอตดีและลอตไม่ดีได้ดีกว่า เพราะมีการเปลี่ยนจำนวนตัวอย่าง n และค่า c ไปตามขนาดลอตที่เข้ามา ทำให้เส้นโค้งโอซีเข้าใกล้เคียงกับเส้นโค้งโอซีในอุดมคติมากขึ้น

จากรูปที่ 5.4 ซึ่งแสดงเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้นต่อลอต และเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร ที่ค่า AQL=1% (เฉพาะบางขนาดตัวอย่าง) จะพบว่าค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (AVERAGE OUTGOING QUALITY LIMIT; AOQL) ของแผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้นต่อลอต มีค่าเท่ากับ 3.50% ส่วนค่า AOQL ของแผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร มีค่าเท่ากับ 2.73% 1.67% 1.71% 1.55% และ 1.59% ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าการใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหารนั้น ทำให้ได้คุณภาพจ่ายออกของลอต มีคุณภาพสูงกว่าการใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ ที่มีคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยไม่เกิน 3.50%

แต่ แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร นั้นจะทำให้มีจำนวนตัวอย่างที่ต้องตรวจสอบเพิ่มมากขึ้นตามขนาดลอตของวัสดุที่เพิ่มขึ้น จึงใช้เฉพาะกับวัสดุที่มีความสำคัญอยู่ในระดับวิกฤต (A) เท่านั้น ส่วนวัสดุที่มีความสำคัญอยู่ในระดับสำคัญ (B) ให้ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้นต่อลอต ซึ่งให้ผลในทางปฏิบัติตามแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าแบบเดิม โดยไม่เพิ่มภาระงานแก่พนักงานเท่าใดนัก ทั้งยังไม่ก่อให้เกิดความสับสนเหมือนแบบเดิมที่ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่าง 2 แบบกับวัสดุชนิดเดียวกันในการตรวจสอบลักษณะต่างๆ ของวัสดุนั้นๆ และสุดท้ายก็คือไม่นำแผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร ซึ่งเป็นแผนที่ดี ไปใช้กับแค่การตรวจสอบสภาพภายนอก (APPEARANCE) เพียงเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบเท่านั้น ให้รู้ว่ามีการใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร เท่านั้น

ในการตรวจสอบเกี่ยวกับข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าการกำหนดค่า AQL จะขึ้นอยู่กับระดับความสำคัญของข้อบกพร่องที่ตรวจ แต่ MITRA (1993) แนะนำว่าถ้ามีการตรวจสอบพร้อมกัน ให้กำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ที่สุดของแต่ละระดับความสำคัญของข้อบกพร่อง ดังนั้นในการชักสิ่งตัวอย่างแบบเดิมที่ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่าง 2 แบบผสมกันจะมีปัญหา เพราะการตรวจสอบสภาพภายนอก (APPEARANCE) ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างตามมาตรฐานกรมทหาร ที่ค่า AQL=1% จะมีขนาดตัวอย่างต่ำสุด 13 ชิ้น ส่วนการตรวจสอบขนาด (DIMENSION) และการทำงาน (FUNCTION) ใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้นต่อลอต

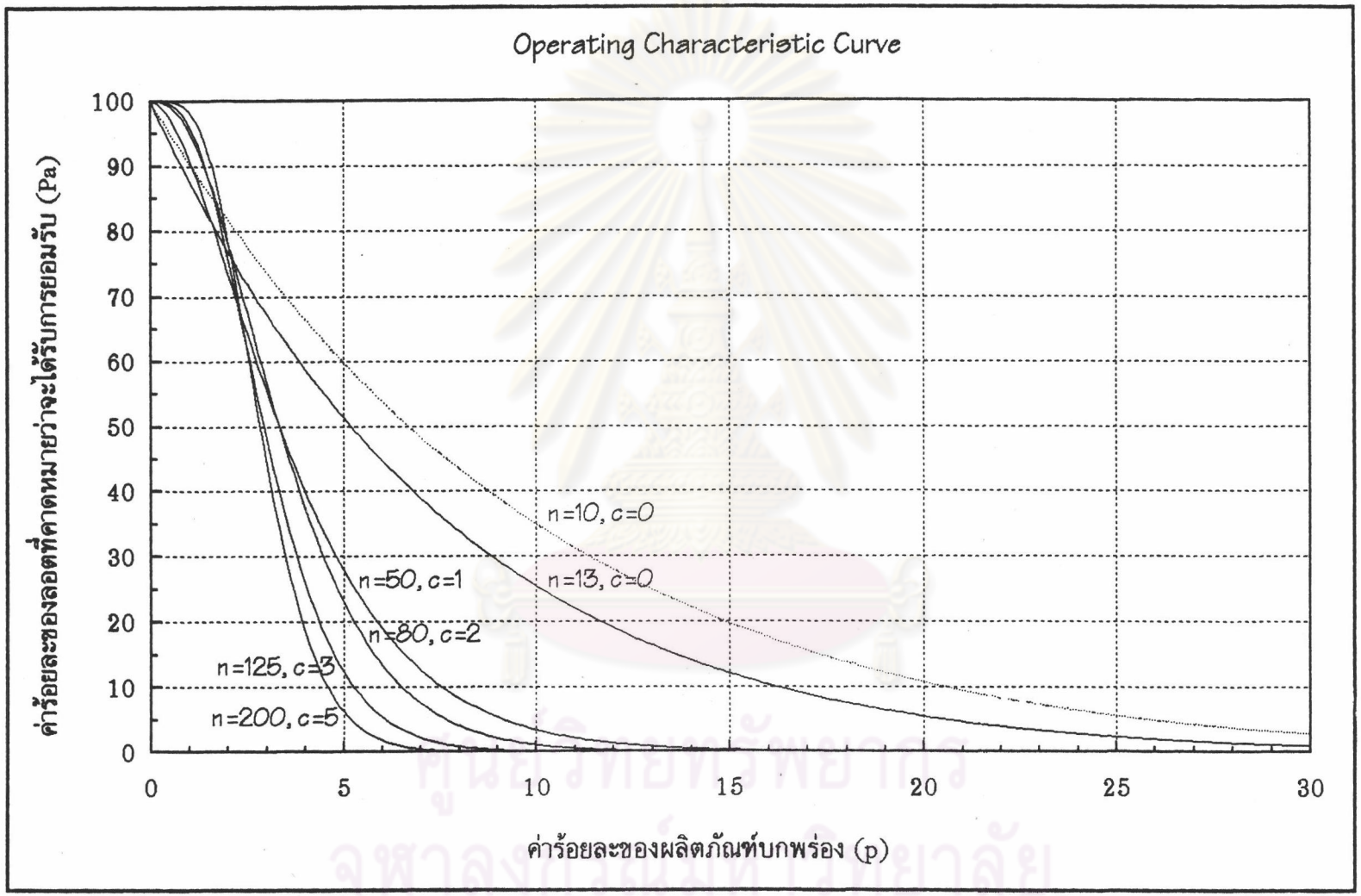
และในการปฏิบัติงานนั้นก็ทำการตรวจสอบไปพร้อมกัน จึงควรใช้ขนาดตัวอย่างที่เท่ากันโดยใช้ขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งก็จะมากกว่า 10 ชิ้นเสมอ แต่แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบคงที่ 10 ชิ้นต่อลอต จะไม่มีค่าตัวเลขการยอมรับหรือปฏิเสธลอตที่ขนาดตัวอย่างอื่น เนื่องจากระบุขนาดตัวอย่างเอาไว้ค่าเดียวเท่านั้น ดังนั้นควรใช้แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบใดแบบหนึ่งไปเลยเพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงาน ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว

4. การจัดทำและปรับปรุงเอกสารที่เกี่ยวข้อง

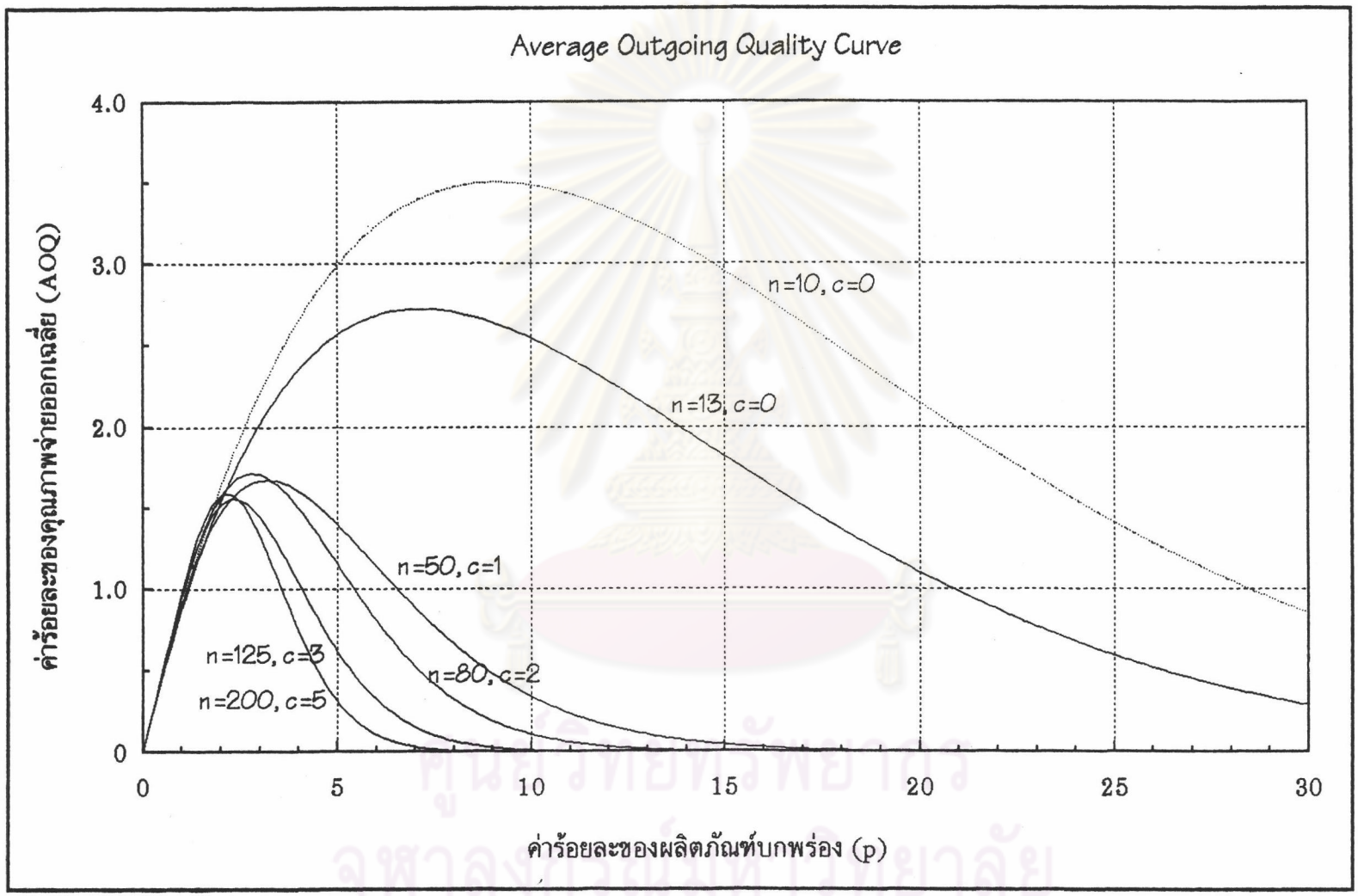
เมื่อทำการปรับปรุงรายการวัสดุสำคัญ ปรับปรุงข้อกำหนดในการเลื่อนระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ และปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับวัสดุสำคัญเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ระบบการตรวจสอบมีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการทำงานและการทำความเข้าใจ จึงได้จัดทำเอกสารแผนการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 5.5 นอกจากนี้ยังมีเอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกคือ มาตรฐานการตรวจสอบวัสดุ ใบตรวจสอบวัสดุ ใบสรุปการตรวจสอบวัสดุประจำวัน ดังแสดงในรูปที่ 5.6 5.7 และ 5.8 ตามลำดับ ซึ่งเป็นเอกสารที่ได้ทำการปรับปรุงจากเอกสารเดิมของทางโรงงาน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ได้ทำการปรับปรุง และสุดท้ายเป็นใบบันทึกประวัติผู้ผลิต/ผู้ขาย ดังแสดงในรูปที่ 5.9 ซึ่งเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ช่วยในการเลื่อนระดับการยกเว้นการตรวจสอบวัสดุ

เอกสารที่แสดงในรายงานวิจัยนี้ จัดทำและปรับปรุงเฉพาะวัสดุประเภท คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์ ชิ้นงานพลาสติกและไฟเบอร์กลาส โลหะแผ่น ท่อทองแดง อุปกรณ์ให้ลม (BLOWER WHEEL) และอุปกรณ์บังคับลม (BLOWER HOUSING) เท่านั้น ตามที่ได้กำหนดไว้ในขอบเขตของงานวิจัย โดยตัวอย่างที่แสดงในบทนี้จะเป็นตัวอย่างของวัสดุประเภทคอมเพรสเซอร์ ส่วนวัสดุประเภทอื่นที่เหลืออีก 6 ชนิดนั้น จะแสดงในภาคผนวก ข.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.3 เส้นโค้งโอซีของแผนการชักสิ่งตัวอย่างทั้ง 2 แบบ



รูปที่ 5.4 เส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแผนการชักสิ่งตัวอย่างทั้ง 2 แบบ

COMPANY	TITLE : แผนการตรวจสอบวัสดุ	EFF. DATE	PAGE 1 / 1	CONTROL NO.	REV. NO.

ประเภทวัสดุ : คอมเพรสเซอร์ กลุ่ม : A

มาตรฐานการตรวจสอบ : ข้อกำหนดวัสดุ : DRAWING NO. :

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ	จำนวนตรวจสอบ	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์ยอมรับรุ่น	แผนการแก้ไขปัญหา
1 ขั้วไฟฟ้าและขดลวด	A	AQL=1%	มัลติมิเตอร์	AQL=1%	ออกเอกสาร NCRB
2 ฉนวนของขดลวด	A	AQL=1%	เครื่อง WITHSTANDING TEST	AQL=1%	ออกเอกสาร NCRB
3 ขนาดของท่อดูดและท่ออัด	B	AQL=1%	ตลับเมตร/เวอร์เนียร์	AQL=1%	ออกเอกสาร NCRB
4 ขนาดของตัว ACCUM (ถ้ามี)	B	AQL=1%	ตลับเมตร/เวอร์เนียร์	AQL=1%	ออกเอกสาร NCRB
5 สภาพ ท่อ การปิดจุก	B	AQL=1%	สายตา	AQL=1%	ออกเอกสาร NCRB
6 ระยะของขาและความสูงของคอมเพรสเซอร์	C	-	-	-	-
7 NAME PLATE	C	-	-	-	-

หมายเหตุ : 1. กลุ่มวัสดุ กลุ่ม A = วัสดุวิกฤติ ตรวจตาม AQL 1 % กลุ่ม B = วัสดุสำคัญ ตรวจ 10 ชิ้น/ล็อต กลุ่ม C = วัสดุย่อย ไม่ต้องตรวจ

2. ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบ A = ข้อบกพร่องวิกฤติ B = ข้อบกพร่องสำคัญ C = ข้อบกพร่องย่อย ไม่ต้องตรวจ

รูปที่ 5.5 แผนการตรวจสอบวัสดุประเภทคอมเพรสเซอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPANY	TITLE : มาตรฐานการตรวจสอบวัสดุ	EFF. DATE	PAGE 1/2	CONTROL NO.	REV. NO.
ประเภทวัสดุ : คอมเพรสเซอร์	รูปวัสดุ				
ข้อกำหนดวัสดุ :					
DRAWING NO. :					

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ	จำนวนตรวจสอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงานตรวจสอบ	ข้อควรระวัง
1 ขั้วไฟฟ้าและขดลวด	A	AQL=1%	1.1 นำมัลติมิเตอร์มาปรับช่วงให้อยู่ที่ Rx1 1.2 ต้องปรับช่วงให้อยู่ในย่านวัดความต้านทาน 1.3 เสียบสายสีแดงเข้าที่รู + และเสียบสายสีดำเข้าที่รู - 1.4 นำปลายสายสีแดงและสายสีดำมาแตะกัน 1.5 ตรวจดูว่าเข็มตรงเลข 0 หรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ปรับปุ่มจนเข็มตรงเลข 0 พอดี 1.6 นำปลายสายสีแดงจี้ที่ขั้ว COMP. สายสีดำจี้ที่ขั้ว START 1.7 นำปลายสายสีแดงจี้ที่ขั้ว COMP. สายสีดำจี้ที่ขั้ว RUN 1.8 นำปลายสายสีแดงจี้ที่ขั้ว START สายสีดำจี้ที่ขั้ว RUN	- ถ้าไม่สามารถปรับลงได้ถึง 0 ให้ตรวจเช็คเครื่องกับ CAL. LAB. ว่าเครื่องยังอยู่ในสภาพใช้งานได้อยู่หรือไม่

รูปที่ 5.6 มาตรฐานการตรวจสอบวัสดุประเภทคอมเพรสเซอร์

COMPANY	TITLE : มาตรฐานการตรวจสอบวัสดุ	EFF. DATE	PAGE 2/2	CONTROL NO.	REV. NO.

รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ	จำนวนตรวจสอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงานตรวจสอบ	ข้อควรระวัง
2 ฉนวนของขดลวด	A	AQL=1%	2.1 นำเครื่อง WITHSTANDING TEST มาทำการตรวจสอบ	- ไฟจะต้องไม่รั่วลงกราวด์เกิน 0.5 mA - ต้องตั้งค่าที่ HIGH VOLTAGE ที่ 1000 volt./1 min.
3 ขนาดของท่อดูดและท่ออัด	B	AQL=1%	3.1 นำตลับเมตร/เวอร์เนียร์มาทำการวัดขนาดของท่อทางดูดและท่ออัด	- ถ้าไม่ได้ขนาดตามข้อกำหนดให้แยกไว้ในที่จัดไว้ให้ หรือทำการปฏิเสธล็อต
4 ขนาดของตัว ACCUM (ถ้ามี)	B	AQL=1%	4.1 นำตลับเมตร/เวอร์เนียร์มาทำการวัดขนาดของตัว ACCUM	- ถ้าไม่ได้ขนาดตามข้อกำหนดให้แยกไว้ในที่จัดไว้ให้ หรือทำการปฏิเสธล็อต
5 สภาพท่อ การปิดจุก	B	AQL=1%	5.1 ตรวจดูสภาพท่อต่าง ๆ 5.2 ตรวจดูสภาพการปิดจุกต่าง ๆ	- ถ้าไม่ได้ขนาดตามข้อกำหนดให้แยกไว้ในที่จัดไว้ให้ หรือทำการปฏิเสธล็อต

รูปที่ 5.6 มาตรฐานการตรวจสอบวัสดุประเภทคอมเพรสเซอร์ (ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบตรวจสอบคอมเพรสเซอร์				
ชนิด	รหัส	รุ่น	ผู้ผลิต	LOT NO.
เลขใบเข้าวัสดุ	จำนวนที่รับ	วันที่ตรวจสอบ	ผู้ตรวจสอบ	
มาตรฐานการตรวจสอบ :		รูปวัสดุ		
ข้อกำหนดวัสดุ :				
DRAWING NO. :				

รายการตรวจสอบ	ระดับ	วิธีการ/เครื่องมือ	จำนวนที่ตรวจ	จำนวนที่บกพร่อง	ปัญหาที่พบ
การตรวจสอบการทำงาน					
1 การตรวจสอบขั้ว และขดลวด	A	มัลติมิเตอร์			
2 ฉนวนของขดลวด	A	WITHSTANDING TEST			
การตรวจสอบขนาด					
1 ขนาดของท่อดูดและท่ออัด	B	เวอร์เนียน/ตลับเมตร			
2 ขนาดของตัว ACCUM (E)	B	เวอร์เนียน/ตลับเมตร			
การตรวจสอบลักษณะทั่วไป					
1 ตรวจดูสภาพท่อต่าง ๆ	B	สายตา			
2 ตรวจดูสภาพการปิดจุกต่าง ๆ	B	สายตา			

หมายเหตุ	☐ ยอมรับ LOT ☐ ปฏิเสธ LOT

รูปที่ 5.7 ใบตรวจสอบวัสดุประเภทคอมเพรสเซอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบสรุปการตรวจสอบวัสดุที่เข้ามาจากภายนอกประจำวัน												
ลำดับ	รายการวัสดุ	รหัสวัสดุ	ผู้ผลิต/ผู้ขาย	ใบขอซื้อที่	ใบกำกับที่	วันที่รับ	วันที่ตรวจ	จำนวนรับ	จำนวนตรวจ	ผลการตรวจ	ผู้ตรวจ	หมายเหตุ

รูปที่ 5.8 ใบสรุปการตรวจสอบวัสดุประจำวัน

ใบบันทึกประวัติผู้ผลิต/ผู้ขาย									
ผู้ผลิต/ผู้ขาย :									
วันที่	ใบขอซื้อ เลขที่	รายการวัสดุ	จำนวน				% ของเสีย	ยอมรับหรือ ปฏิเสธรุ่น	หมายเหตุ
			รับ	ตรวจ	ดี	เสีย			

รูปที่ 5.9 ใบบันทึกประวัติผู้ผลิต/ผู้ขาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การปรับปรุงการตรวจสอบในกระบวนการผลิต

สำหรับกระบวนการผลิตที่ทำการวิจัยนี้ ได้กำหนดขอบเขตไว้เฉพาะกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศของทางโรงงานตัวอย่างเท่านั้น และทำการศึกษาเฉพาะเครื่องปรับอากาศรุ่น DDF ซึ่งเป็นชุดคอล์ยเย็น (FANCOIL UNIT) สำหรับระบบปรับอากาศเป็นรุ่นตัวอย่าง

การปรับปรุงการตรวจสอบในกระบวนการผลิต ของแผนกการประกอบเครื่องปรับอากาศ มีหัวข้อปรับปรุงดังนี้

- การจำแนกระดับความสำคัญของข้อบกพร่อง
- การจัดทำแผนการตรวจสอบ/ควบคุมในกระบวนการประกอบ
- การปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงานในกระบวนการประกอบ
- การจัดทำเอกสารการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องในกระบวนการประกอบ
- การปรับปรุงการนำแผนภูมิควบคุมมาใช้

ในการปรับปรุงหัวข้อต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจำแนกระดับความสำคัญของข้อบกพร่อง

การทดสอบและการตรวจสอบ/ควบคุม ในจุดต่างๆ ของการประกอบเครื่องปรับอากาศ จำเป็นต้องใช้เอกสารช่วยในการปฏิบัติงาน เพื่อความสะดวกและถูกต้องเป็นมาตรฐาน แต่การที่จะทำเอกสารแผนการตรวจสอบ หรือมาตรฐานการตรวจสอบต่างๆ เหล่านี้ จำเป็นต้องทราบรายการข้อบกพร่อง และทำการวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดแผนการตรวจสอบและมาตรฐานการตรวจสอบ

รายการข้อบกพร่องนี้ ได้มาจากการรวบรวมข้อบกพร่อง ที่เกิดขึ้นในจุดต่างๆ ในการปฏิบัติงานของสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ ตัวอย่างที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นรายการข้อบกพร่องของเครื่องปรับอากาศรุ่น DDF

จากข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศนี้ สามารถจำแนกข้อบกพร่องออกเป็น 3 ประเภท ตามหลักการเดียวกับที่ใช้ในการปรับปรุงการตรวจสอบวัสดุ โดยใช้สัญลักษณ์เหมือนกัน คือ

- ข้อบกพร่องวิกฤต (A) เป็นข้อบกพร่องที่มีผลต่อความไม่ปลอดภัยและการไม่ทำงานของเครื่องปรับอากาศ เช่น ไฟรั่วลงกราวด์ ชุดมอเตอร์สวิงไม่หมุน ชุดเทอร์โมคอนโทรลทำงานผิดปกติ/ไม่ทำงาน และชุดมอเตอร์ โบว์เวอร์ไม่ทำงาน

- ข้อบกพร่องสำคัญ (B) เป็นข้อบกพร่องที่มีผลต่อการลดประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เช่น ชุดมอเตอร์โบว์เวอร์สั่นมีเสียงดัง เพลาคด ข้อต่อเพลาเสียงดัง แบร์ริ่งเสียงดัง ลืมต่อสายกราวด์ และโบว์เวอร์ติดหอยโข่ง
- ข้อบกพร่องย่อย (C) เป็นข้อบกพร่องที่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เช่น การที่ชิ้นส่วนโลหะต่างๆ มีขนาดไม่ได้ตามแบบ ทำให้ประกอบเข้ากันไม่ได้ และสภาพภายนอกของเครื่องที่เกี่ยวกับสีถลอก เป็นรอยขูดขีด

จากหลักการดังกล่าว ก็จะทำการจำแนกระดับความสำคัญของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการประกอบเครื่องปรับอากาศแต่ละรายการข้อบกพร่อง ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 5.6

2. การจัดทำแผนการตรวจสอบ/ควบคุมในกระบวนการประกอบ

จากรายการข้อบกพร่องต่างๆ ที่ได้กำหนดระดับความสำคัญลงไปแล้วนั้น ทำให้ทราบว่า ในการประกอบเครื่องปรับอากาศนั้น ปัญหาข้อบกพร่องที่พบหรือที่เกิดขึ้นในสายการประกอบนั้น มีลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง เมื่อนำมารวมกับจุดทดสอบและตรวจสอบที่มีอยู่เดิมในกระบวนการประกอบ ก็จะทำให้มองเห็นภาพรวมว่าจะต้องจัดทำแผนการตรวจสอบ/ควบคุม ของกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศรุ่น DDF ได้อย่างไร

แผนการตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการผลิตนี้ จะบ่งบอก จุดตรวจสอบ รายการตรวจสอบ วิธีการตรวจสอบ และเกณฑ์ในการตรวจสอบ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในแต่ละจุดปฏิบัติงานในสายการประกอบ โดยที่มีการกำหนดให้ใช้แผนภูมิควบคุมสัดส่วนข้อบกพร่อง หรือที่เรียกว่า U CHART เพื่อควบคุมข้อบกพร่องที่มีความสำคัญในระดับวิกฤต (A) และระดับสำคัญ (B) ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่จะพบได้จากการทดสอบการลงกราวด์ การทดสอบความต้านทานของอุปกรณ์ไฟฟ้า การทดสอบการทำงานของตัวเครื่องปรับอากาศ โดยข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมดในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศนั้น จะถูกบันทึกลงไปในใบตรวจสอบตามปกติที่เคยใช้อยู่

แผนการตรวจสอบที่ได้จัดทำขึ้นนี้ แสดงอยู่ในรูปที่ 5.10

ตารางที่ 5.6 ระดับความสำคัญของข้อบกพร่องในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ

ขั้นปฏิบัติงาน	วัสดุ / ชิ้นส่วน	รายการข้อบกพร่อง	ระดับความสำคัญ
1	ชุดกระโปรง	สีบางด้านใน พ่นไม่ทั่ว	C
		สีเป็นรอยด้าน	C
		รอยถลอกหรือชูดตรงมุม	C
		รอยถลอกจากการยิงสกรู	C
		ใส่ฟิลเตอร์ไม่ลง	C
	น็อตยึดสายกราวด์	ขันน็อตไม่แน่น	C
	ชุดคอล์ย	ท่อบุบ เสียหาย	C
		ฟินล้ม	C
	แผ่นต่อคอล์ย	ไม่มีรูยึด	C
2	ขาเครื่อง	สกรูของขาเครื่องขันไม่แน่น	C
	เฟรมข้างด้านขวา	รอยถลอกหรือชูด	C
		รอยถลอกจากการยิงสกรู	C
		รูไม่ตรง	C
3	เฟรมข้างด้านซ้าย	รอยถลอกหรือบุบ	C
		รอยถลอกจากการยิงสกรู	C
		รูไม่ตรง	C
	ชุดคอล์ย (ยึดชุดกระโปรง)	คอล์ยมีรอยถลอกจากการยิงสกรู	C
4	ชุดคอล์ย (ยึดแผ่นต่อคอล์ย)	คอล์ยมีรอยถลอกจากการยิงสกรูตรงข้องอ	C
	แผ่นต่อคอล์ย	รูไม่ตรง	C
	ชุดสวิงกริล	กรอบสวิงกริลหัก	C
5	ชุดกระโปรง	มีกาวติดอยู่บริเวณกระโปรง	C
		มีรอยถลอกและบุบ	C
	แขนต่อสวิงกริล	หลุดเนื่องจากจี้หัวแร้งไม่แน่น	C

ตารางที่ 5.6 ระดับความสำคัญของข้อบกพร่องในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ (ต่อ)

ลำดับขั้นปฏิบัติงาน	วัสดุ / ชิ้นส่วน	รายการข้อบกพร่อง	ระดับความสำคัญ
6	ถาดน้ำ	รูไม่ตรง	C
	ชุดเวนทูรี่	รูที่ยึดเวนทูรี่ด้วยหางปลาและน็อตไม่ตรงกัน	C
7	ฝาข้างด้านซ้าย/ขวา	มีรอยขีดข่วน	C
		มีรอยบุบ	C
		สีเป็นเม็ดด้านข้าง	C
		ฝาโป๊วสีไม่เรียบร้อย เป็นรู	C
		รูไม่ตรง	C
8	ฝาหน้า	ฝาหน้าสีเป็นเม็ดจุดสีดำ	C
		สีเป็นรอยถลอก	C
		มีคราบกาวยางติด	C
		รูไม่ตรง สูงต่ำไม่เท่ากัน ต่ำกว่าฝาข้าง	C
	ชุดแผงคอนโทรล	เป็นรอยแตก	C
	ชุดกระโปรง	ไม่มีรูยึด	C
	การทดสอบการลงกราวด์	มีไฟรั่วลงกราวด์	A
9	การทดสอบความต้านทานของอุปกรณ์ไฟฟ้า	อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ไหม้/ไม่ทนความร้อน	B
	ชุดสวิงกริล	กรอบสวิงโก่ง	C
	การทำงานของชุดใบปรับลมหน้า	ปรับขึ้นลงไม่ได้	B
	การทำงานของชุดสวิงกริล	ไม่หมุน/ไม่ทำงาน	A
	ชุดมอเตอร์-โบว์เวอร์	ประกอบผิดรุ่น	C
	การทำงานของชุดมอเตอร์-โบว์เวอร์	มอเตอร์เสีย	A
		เพลาคต	B
		ข้อต่อเพลาไม่ดี	B
		มอเตอร์สั่นเวลาหมุน	B

ตารางที่ 5.6 ระดับความสำคัญของข้อบกพร่องในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ (ต่อ)

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วัสดุ / ชิ้นส่วน	รายการข้อบกพร่อง	ระดับความสำคัญ
9	การทำงานของชุดมอเตอร์-โบว์เวอร์	แบร์ริ่งเสียงดัง	B
		ลืมต่อสายกราวด์	B
		วิลว์ติดหอยโข่ง	B
	การทำงานของชุดเทอร์โมคอนโทรล	ทำงานผิดปกติ/ไม่ทำงาน	A
10	รูปวงจรไฟฟ้า	รูปวงจรไฟฟ้าในคู่มือไม่ตรงกับที่ติดในเครื่อง	C
	หูแขวน	น็อตยึดหูแขวนหลุด ขาด ขันไม่แน่น	C
11	ชุดรีเทรินกริล	ตัวล็อครีเทรินกริล กดเข้ากดออกทำงานไม่ดี	C
		ฝาหน้ารีเทรินกริลสูงต่ำไม่เท่ากัน เนื่องจากตำแหน่งอาร์คผิด	C
		ใส่รีเทรินกริลยาก	C
		ฟิลเตอร์ฟอกอากาศติดหอยโข่ง	C
	การตรวจสอบสภาพภายนอกของตัวเครื่อง	เป็นรอยถลอกหรือบุบ	C
		มีคราบสกปรก	C
P	กล่องกระดาษ	ระบุรายละเอียดไม่ตรง	C
		พับกล่องผิดด้าน	C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPANY	TITLE : แผนการตรวจสอบในกระบวนการผลิต	EFF. DATE	PAGE 1 / 2	CONTROL NO.	REV. NO.

แผนก : 4 (แผนกประกอบ) สายการประกอบ : LINE F, LINE CF เครื่อง : DDF ทุกรุ่น, DDFJ มาตรฐานการปฏิบัติงาน : WI-0-233 ถึง WI-0-243

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	จุดที่ควบคุม/ตรวจสอบ	ลักษณะที่ควบคุม/ตรวจสอบ	ความถี่	วิธีการที่ควบคุม/ตรวจสอบ	การบันทึกผล	ข้อกำหนดมาตรฐาน	ผู้ปฏิบัติ	ผู้แก้ไข
1.	1. ชุดกระโปรง	สภาพภายนอก	ทุกชุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	ไม่มีรอยขีดข่วน รอยบุบ สีถลอก	พนักงานจุด 1	หัวหน้า LINE
	2. น็อตยึดสายกราวด์	การขันน็อต	ทุกตัว	บ็อกลม	-	ขันน็อตให้แน่น		
	3. ชุดคอล์ย	สภาพท่อ/ฟิน	ทุกชุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	ท่อไม่บุบเสียรูป/ฟินไม่ล้ม		
2.	1. ขาเครื่อง	การยิงสกรู	ทุกจุด	สว่านลม	ใบตรวจสอบ	ขันสกรูให้แน่น	พนักงานจุด 2	หัวหน้า LINE
	2. เฟรมช้างด้านขวา	สภาพภายนอก	ทุกชิ้น	สายตา	ใบตรวจสอบ	ไม่มีรอยขีดข่วน รอยบุบ		
3.	1. เฟรมช้างด้านซ้าย	สภาพภายนอก	ทุกชิ้น	สายตา	ใบตรวจสอบ	ไม่มีรอยขีดข่วน รอยบุบ	พนักงานจุด 3	หัวหน้า LINE
	2. การยึดคอล์ยกับกระโปรง	การยิงสกรู	ทุกจุด	สายตา	-	ระวังยิงสกรูไปถูกคอล์ยรั่วได้		
4.	1. แผ่นต่อคอล์ย	การยิงสกรู	ทุกจุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	ระวังยิงสกรูไปถูกข้องอรั่วได้	พนักงานจุด 4	หัวหน้า LINE
5.	1. กระโปรง	ความสะอาด	ทุกชิ้น	สายตา	-	เช็ดทำความสะอาดกาว ที่ติดอยู่ตามกระโปรงออก	พนักงานจุด 5	หัวหน้า LINE
	2. แขนต่อสวิงกริล	การจี้หัวแร้ง	ทุกชิ้น	สายตา	ใบตรวจสอบ	ต้องจี้ให้ละลายปิดรู กันหลุด		
6.	1. ชุดมอเตอร์	รุ่นมอเตอร์	ทุกชุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	WI-0-238	พนักงานจุด 6	หัวหน้า LINE
		ชนิด/ขนาดโบว์เวอร์วีล	ทุกชุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	WI-0-238		
		ชนิด/ขนาดโบว์เวอร์เฮ้าส์ซิ่ง	ทุกชุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	WI-0-238		
7.	1. ฝาช้างด้านซ้าย/ขวา	สภาพภายนอก	ทุกชิ้น	สายตา	ใบตรวจสอบ	ไม่มีรอยขีดข่วน รอยบุบ สีถลอก	พนักงานจุด 7	หัวหน้า LINE

รูปที่ 5.10 แผนการตรวจสอบในกระบวนการผลิต

COMPANY	TITLE : แผนการตรวจสอบในกระบวนการผลิต	EFF. DATE	PAGE 2 / 2	CONTROL NO.	REV. NO.

แผนก : 4 (แผนกประกอบ) สายการประกอบ : LINE F, LINE CF เครื่อง : DDF ทุกรุ่น, DDFJ มาตรฐานการปฏิบัติงาน : WI-0-233 ถึง WI-0-243

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	จุดที่ควบคุม/ตรวจสอบ	ลักษณะที่ควบคุม/ตรวจสอบ	ความถี่	วิธีการที่ควบคุม/ตรวจสอบ	การบันทึกผล	ข้อกำหนดมาตรฐาน	ผู้ปฏิบัติ	ผู้แก้ไข
8.	1. ฝาหน้า	สภาพภายนอก	ทุกชิ้น	สายตา	ใบตรวจสอบ	ไม่มีรอยขีดข่วน รอยบุบ สีถลอก	พนักงานจุด 8	หัวหน้า LINE
	2. ชุดแผงคอนโทรล	การยึดชุดแผงคอนโทรล	ทุกชุด	สายตา	ใบตรวจสอบ	อย่าให้แผงคอนโทรลแตกเสียหาย		
	3. การทดสอบการลงกราวด์	กระแสรั่วลงกราวด์	ทุกเครื่อง	Insulation Tester	ใบตรวจสอบ	กระแสรั่วลงกราวด์ไม่เกิน 0.5 mA		
9.	1. การทดสอบความต้านทานของอุปกรณ์ไฟฟ้า	การทนความร้อนที่ 1000 V.	ทุกเครื่อง	Withstanding Voltage	ใบตรวจสอบ	ทนความร้อนได้ในเวลา 1 นาที โดยเครื่องไม่เสีย	พนักงานจุด 9	หัวหน้า LINE
	2. การทดสอบการทำงาน	ชุดสวิงกริล	ทุกเครื่อง	สายตา	ใบตรวจสอบ	สวิงได้โดยไม่ติดขัด		
		ชุดใบปรับลมหน้า	ทุกเครื่อง	สายตา	ใบตรวจสอบ	ปรับได้โดยไม่ติดขัด		
		การทำงานของวงจรคอนโทรล	ทุกเครื่อง	สายตา	ใบตรวจสอบ	ชุดคอนโทรลทำงานปกติ		
		ชุดมอเตอร์	ทุกเครื่อง	สายตา/การฟังเสียง	ใบตรวจสอบ	เสียงไม่ดังผิดปกติ ไม่สั่น		
10.	1. หูแขวน	สภาพเกลียว	ทุกชิ้น	สายตา	ใบตรวจสอบ	ต้องไม่มีสีเกาะที่เกลียว เพราะน็อตอาจหลุดได้	พนักงานจุด 10	หัวหน้า LINE
11.	1. ตัวเครื่อง	ความสะอาด	ทุกเครื่อง	สายตา	ใบตรวจสอบ	ต้องไม่มีคราบสกปรกต่าง ๆ	พนักงานจุด 11	หัวหน้า LINE
		สภาพภายนอก	ทุกเครื่อง	สายตา	ใบตรวจสอบ	ไม่มีรอยขีดข่วน รอยบุบ สีถลอก		
	2. กล่องกระดาษ	รายละเอียดที่พิมพ์บนกล่อง	ทุกกล่อง	สายตา	ใบตรวจสอบ	รายละเอียดต้องตรงกับรุ่นที่ผลิต		

รูปที่ 5.10 แผนการตรวจสอบในกระบวนการผลิต (ต่อ)

COMPANY	TITLE : มาตรฐานการปฏิบัติงาน การประกอบ FANCOIL UNIT รุ่น DDF, DDFJ	EFF. DATE	PAGE 1 / 11	CONTROL NO.	REV. NO.

แผนก : 4 (แผนกประกอบ) | จุด : จุดปฏิบัติงานที่ 1

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เอามีดตัดยางที่ปะกระโปรงมาแล้ว แล้วเอายางอุดกระโปรงมาใส่ 4 ลูก
2. วางกระโปรงบน LINE ใส่ฟิลเตอร์ที่กระโปรง
3. ขันน็อตยึดสายกราวด์ติดกับกระโปรง
4. ถอดยางที่คลุมน็อตสำหรับยึดปิดฝาหลังออก
5. นำคอล์ยมาวางแล้วนำแผ่นไซด์อินเนอร์เพลทมายิงสกรูติดกับเพลทคอล์ย
6. แต่งคอล์ยหวีฟินให้เรียบร้อย
7. เขียนใบ QC

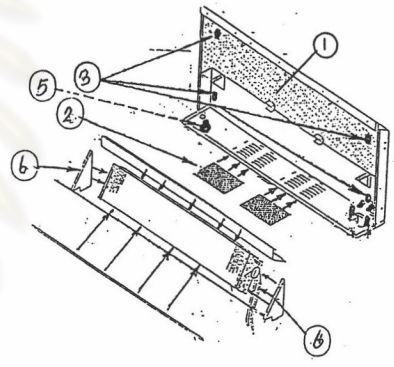
จุดควบคุม/ตรวจสอบ

1. ชุดกระโปรง ต้องไม่มีรอยชีดช่วน/รอยบุบ/สีถลอก/สีไม่เรียบ
2. น็อตยึดสายกราวด์ต้องขันให้แน่น
3. ชุดคอล์ย ท่อต้องไม่บุบเสียรูป/ฟินต้องไม่ล้ม

ชุดคอล์ยและฟิลเตอร์ต้องมีขนาดและจำนวนตามที่กำหนดในแต่ละรุ่น ดังนี้

DDF	คอล์ย	ท่อ (S)	ท่อ (L)	การใช้ฟิลเตอร์
300	10-16-3	1/2	3/8	1
400	8-26-3	1/2	3/8	1
600	8-38-3	5/8	3/8	2
800	10-38-3	5/8	3/8	1
1000	8-50-3	3/4	3/8	2

รูปแสดงรายการชิ้นส่วน



รายการชิ้นส่วน	รายการเครื่องมือ
1. กระโปรงพร้อมติดยาง	1. บล็อคลม
2. ฟิลเตอร์สำหรับกระโปรง	2. สว่านลม
3. ลูกยางอุดกระโปรง	
4. คอล์ย	
5. น็อตยึดสายกราวด์	
6. ไซด์อินเนอร์เพลท	
7. สกรู	

รูปที่ 5.11 มาตรฐานการปฏิบัติงาน การประกอบ FANCOIL UNIT รุ่น DDF, DDFJ จุด 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงานในกระบวนการประกอบ

จากแผนการตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการผลิตที่ได้ ก็นำไปจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ แต่เนื่องจากการตรวจสอบในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศนั้น พนักงานผู้ปฏิบัติงานประกอบในแต่ละจุดปฏิบัติงานนั้น จะเป็นผู้ตรวจสอบเอง โดยที่ส่วนใหญ่แล้วไม่อาจแยกออกเป็นงานตรวจสอบได้อย่างชัดเจนนัก อาจเรียกเป็นจุดควบคุมหรือจุดตรวจสอบที่ให้พนักงานได้รับผิดชอบงานของตนเองตลอดเวลา (SELF MONITORING) ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงาน โดยทำการรวมงานตรวจสอบที่พนักงานควรรับผิดชอบเข้าไปกับมาตรฐานการปฏิบัติงาน โดยแยกให้เป็นส่วนของจุดควบคุม/ตรวจสอบ ที่พนักงานต้องปฏิบัติให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างมีคุณภาพมาตรฐานเดียวกัน

มาตรฐานการตรวจสอบที่ถูกรวมเข้าไปนี้ จะรวมเข้าไปในเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งทางโรงงานมีอยู่แล้ว โดยทำการปรับปรุงเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับ วิธีการตรวจสอบและเกณฑ์ในการตรวจสอบเข้าไป เอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานแสดงในรูปที่ 5.11 ซึ่งเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานของการประกอบ FANCOIL UNIT ในรุ่น DDF, DDFJ ในจุดปฏิบัติงานที่ 1 ส่วนจุดปฏิบัติงานที่ 2 ถึง 11 นั้นจะแสดงอยู่ในภาคผนวก ค. ส่วนเอกสารบันทึกการตรวจสอบจะใช้ของเดิมที่มีอยู่แล้ว

4. การจัดทำเอกสารการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องในกระบวนการประกอบ

จากข้อบกพร่องต่างๆ ในกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศที่ได้ทำการรวบรวม และแบ่งระดับความสำคัญไว้นั้น ทำให้สามารถกำหนดแผนการตรวจสอบในกระบวนการประกอบขึ้นมาได้ หลังจากนั้นก็ทำการปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงานในกระบวนการประกอบโดยรวมมาตรฐานการตรวจสอบเข้าไปนั้น ในท้ายที่สุดนี้ทำให้สามารถเห็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องต่างๆ ในกระบวนการประกอบ ซึ่งในงานวิจัยได้จัดทำเป็นเอกสารการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องในการประกอบ FANCOIL UNIT รุ่น DDF, DDFJ ขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 5.12 ซึ่งเป็นตัวอย่างการแก้ไขปัญหาในการประกอบเครื่องปรับอากาศที่จุดประกอบที่ 1 และ 2 ส่วนเอกสารการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องในการประกอบเครื่องปรับอากาศในจุดต่างๆ ทั้งหมดนั้นแสดงอยู่ในภาคผนวก ค.

COMPANY	TITLE : การแก้ไขปัญหาข้อบกพร่อง ในการประกอบ FANCOIL UNIT รุ่น DDF, DDFJ	EFF. DATE	PAGE 1 / 5	CONTROL NO.	REV. NO.

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	วัสดุ / ชิ้นส่วน	รายการข้อบกพร่อง	เหตุปัจจัย	การแก้ไขปัญหา
1	ชุดกระโปรง	- สีบางด้านใน ฟนไม่ทั่ว	วัสดุ/ชิ้นส่วน	เปลี่ยนชุดกระโปรง/แจ้งแผนกฟนสี
		- สีเป็นรอยด้าน	วิธีการประกอบ	เอา SOLVENT เช็ดและแต้มสี/เวลาประกอบควรเอากระดาษรอง
		- รอยถลอกหรือชุดตรงมุม	วิธีการประกอบ	เอา SOLVENT เช็ดและแต้มสี/เวลาประกอบควรเอากระดาษรอง
		- รอยถลอกจากการยิงสกรู	วิธีการประกอบ	เอา SOLVENT เช็ดและแต้มสี/แจ้งพนักงานให้ระมัดระวังในการยิงสกรู
		- ใส่ฟิลเตอร์ไม่ลง	วัสดุ/ชิ้นส่วน	เคาะเศษโละในช่องใส่ฟิลเตอร์ออก/แจ้งแผนกโลหะแผ่น
	น็อตยึดสายกราวด์	- ขันน็อตไม่แน่น	พนักงาน	นำไปขันด้วยบล็อกลมให้แน่น/แจ้งพนักงานให้ปรับปรุง
	ชุดคอล์ย	- ท่อบุบ เสียหาย	วัสดุ/ชิ้นส่วน	เปลี่ยนชุดคอล์ย/แจ้งแผนกคอล์ย
		- ฟินล้ม	วัสดุ/ชิ้นส่วน	ใช้หวีแต่งฟินให้เรียบ/แจ้งแผนกคอล์ย
	แผ่นต่อคอล์ย	- ไม่มีรูยึด	วัสดุ/ชิ้นส่วน	เจาะรูใหม่/แจ้งแผนกโลหะแผ่น
2	ขาเครื่อง	- สกรูของขาเครื่องขันไม่แน่น	พนักงาน	นำไปขันด้วยบล็อกลมให้แน่น/แจ้งพนักงานให้ปรับปรุง
	เฟรมข้างด้านขวา	- รอยถลอกหรือชุด	วิธีการประกอบ	เอา SOLVENT เช็ดและแต้มสี
		- รอยถลอกจากการยิงสกรู	วิธีการประกอบ	เอา SOLVENT เช็ดและแต้มสี/แจ้งพนักงานให้ระมัดระวังในการยิงสกรู
		- รูไม่ตรง	วัสดุ/ชิ้นส่วน	เจาะรูใหม่/แจ้งแผนกโลหะแผ่น

รูปที่ 5.12 เอกสารการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องในกระบวนการประกอบที่จุดประกอบที่ 1 และ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การปรับปรุงการนำแผนภูมิควบคุมมาใช้

เนื่องจากข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศนั้น มีมากมายหลายรายการ ตั้งแต่ที่จุดประกอบแรกจนถึงจุดบรรจุลงกล่อง ดังนั้นคุณภาพของเครื่องปรับอากาศจึงแปรไปตามความผันแปรที่เกิดขึ้นในจุดปฏิบัติงานต่างๆ เหล่านี้ ถ้าเราต้องการจะควบคุมคุณภาพของเครื่องปรับอากาศให้มีความสม่ำเสมอ ก็ต้องควบคุมความผันแปรหรือข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นให้ได้ แต่เมื่อมีจุดปฏิบัติงานมาก ข้อบกพร่องก็มีมากตามไปด้วย วิถีทางหนึ่งที่จะควบคุมก็คือ การรวมจุดที่จะต้องตรวจสอบ/ควบคุมหรือระมัดระวัง ที่จะมีผลต่อคุณภาพของเครื่องปรับอากาศ เข้าไปในเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงาน ตามที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น ส่วนการนำแผนภูมิควบคุมมาใช้ ก็เป็นอีกวิถีทางหนึ่งที่จะควบคุมความผันแปรที่เกิดขึ้นจากข้อบกพร่องต่างๆ เหล่านี้ แต่การใช้แผนภูมิควบคุมให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องระบุสิ่งที่จะควบคุมให้มีความชัดเจน และมีความเหมาะสมที่จะควบคุมอย่างเพียงพอ

ปัจจุบันทางโรงงานมีการใช้แผนภูมิควบคุมสัดส่วนข้อบกพร่อง (U CHART) เพื่อควบคุมคุณภาพของเครื่องปรับอากาศในสายการประกอบ ซึ่งแผนภูมิที่ใช้นี้ ใช้กับข้อบกพร่องต่างๆ ที่พบและได้มีการบันทึกลงไปในใบตรวจสอบ ตัวอย่างใบตรวจสอบในสายการประกอบแสดงดังรูปในภาคผนวก จ. โดยที่ใบตรวจสอบนี้จะติดไปกับตัวเครื่องปรับอากาศ ตั้งแต่จุดประกอบจุดแรกไปจนจุดสุดท้าย ดังนั้นข้อบกพร่องที่นำมาใช้ทำแผนภูมิควบคุมนี้จึงมีมากมายหลายอย่าง จนเกินความสามารถที่จะควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รูปที่ 5.13 แสดงแผนภูมิควบคุมสัดส่วนข้อบกพร่องทุกประเภท ที่พบในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ เฉพาะรุ่น DDF ซึ่งเป็นสัดส่วนของจำนวนข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้นต่อเครื่องปรับอากาศที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ในช่วงเดือน เมษายน-พฤษภาคม 2539 ดังแสดงในตารางที่ 5.7 และจากรูปที่ 5.13 แสดงให้เห็นว่าเมื่อข้อบกพร่องมีมากประเภทเกินไป ก็ย่อมมีความผันแปรมากด้วยเช่นกัน ทำให้ยากที่จะควบคุม ซึ่งข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นนี้ก็จะเหมือนกับที่แสดงในตารางที่ 5.6 โดยที่มีค่าเฉลี่ยของข้อบกพร่องทั้งหมดเท่ากับ 0.406156 ข้อบกพร่องต่อเครื่อง และค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.083745 เมื่อสิ่งที่จะถูกควบคุมไม่ได้กำหนดให้ชัดเจนแน่นอน ก็ไม่มีประโยชน์อะไรที่จะใช้แผนภูมิควบคุมต่อไป

ดังนั้นหนทางที่เหมาะสมก็คือ การควบคุมข้อบกพร่องที่สำคัญที่มีผลต่อความเชื่อถือได้ (RELIABILITY) ในคุณภาพของตัวเครื่องปรับอากาศ จากตารางที่ 5.6 ที่ได้ทำการระบุระดับความสำคัญของข้อบกพร่องต่างๆ ในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ จะพบว่าข้อบกพร่องที่มีผลต่อความเชื่อถือได้ในคุณภาพของตัวเครื่องปรับอากาศ ก็คือข้อบกพร่องที่มีความสำคัญในระดับวิกฤต (A) และระดับสำคัญ (B) ดังนั้นถ้านำข้อบกพร่องทีมีความสำคัญในระดับ

A และ B มาใช้กับแผนภูมิควบคุมก็จะมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง และจากตารางที่ 5.6 นั้น แสดงให้เห็นว่าข้อบกพร่องระดับ A และ B จะเป็นข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับ การทดสอบการลงกราวด์ การทดสอบความต้านทานไฟฟ้าของอุปกรณ์ และการทดสอบการทำงานของเครื่อง โดยเป็นการทำงานของ ชุดสวิงกริล ชุดใบปรับลมหน้า ชุดวงจรเทอร์โมคอนโทรล และชุดมอเตอร์-โบว์เวอร์ ในเครื่องปรับอากาศรุ่น DDF ซึ่งเป็นชุดคอล์ยเย็น (FANCOIL UNIT) เมื่อเลือกที่จะใช้แผนภูมิควบคุมกับข้อบกพร่องที่อยู่ในระดับ A และ B แล้ว จากข้อมูลเดิมในช่วงเดือน เม.ย. ถึง พ.ค. ปี 38 เราก็จะแยกข้อบกพร่องที่มีความสำคัญในระดับ A และ B ออกจากข้อบกพร่องทั้งหมด โดยยังคงเทียบกับจำนวนเครื่องปรับอากาศที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 5.8 จากนั้นนำไปทำแผนภูมิความคุมสัดส่วนข้อบกพร่อง ดังแสดงในรูปที่ 5.14 จากรูปจะพบว่ามีค่าเฉลี่ยของข้อบกพร่องในระดับ A และ B เท่ากับ 0.017643 ข้อบกพร่องต่อเครื่อง และค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.017454 จะทำให้ควบคุมได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และจากข้อบกพร่องในระดับ A และ B นี้ จะเกิดอยู่ที่จุดปฏิบัติงานที่ 8 ซึ่งมีการทดสอบการลงกราวด์ กับจุดปฏิบัติงานที่ 9 ซึ่งมีการทดสอบความต้านทานไฟฟ้าของอุปกรณ์ และการทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศใน FUNCTION ต่างๆ ทำให้สามารถนำไปใช้แสดงในจุดปฏิบัติงานที่บริเวณนั้นเพื่อให้พนักงานตระหนักถึงคุณภาพได้อย่างตลอดเวลาและทันท่วงที

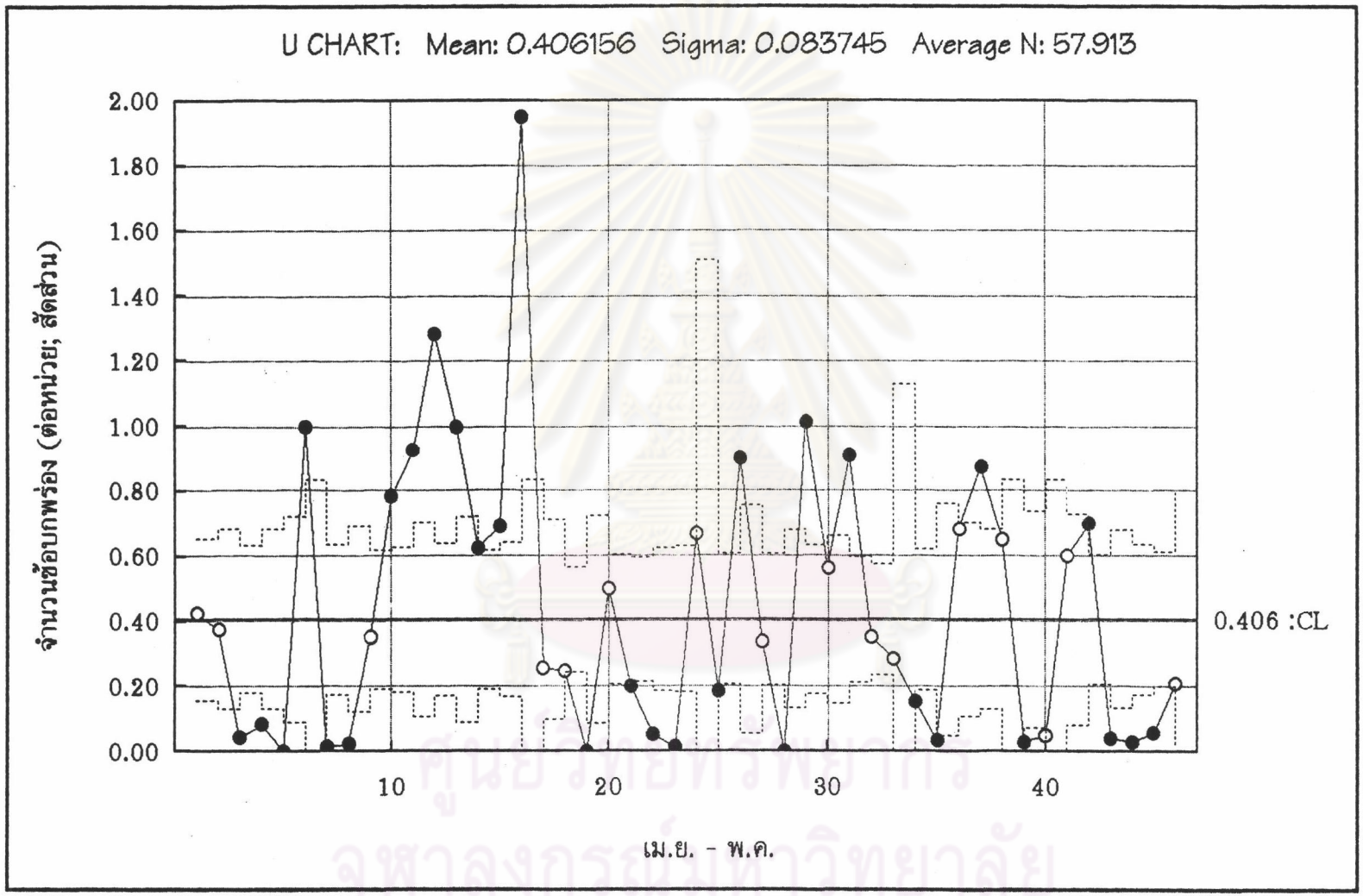
จากแผนภูมิในรูปที่ 5.14 จะมีจุดที่ออกนอกพิกัดควบคุมอยู่ 4 จุด ซึ่งจุดที่ 1 และจุดที่ 4 ไม่สามารถค้นหาสาเหตุได้ ส่วนจุดที่ 2 และจุดที่ 3 สามารถค้นหาสาเหตุได้ โดยทั้ง 2 จุด มีสาเหตุมาจากวัสดุที่มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานผิดปกติ คือมีเพลาที่มีลักษณะคดไม่ได้ศูนย์เมื่อประกอบเป็นเครื่องปรับอากาศ แล้วทำการทดสอบการทำงานจะทำให้ชุดมอเตอร์-โบว์เวอร์สั่น มีเสียงดัง ดังนั้นจึงตัดข้อบกพร่องนี้ออกไป แล้วทำการสร้างแผนภูมิควบคุมใหม่ได้ดังรูปที่ 5.15 จากรูปจะพบว่ามีค่าเฉลี่ยของข้อบกพร่องในระดับ A และ B เท่ากับ 0.014264 ข้อบกพร่องต่อเครื่อง และค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.015694 ซึ่งสามารถนำค่าเหล่านี้ไปใช้ในการควบคุมกระบวนการประกอบในจุดประกอบที่ 9 ได้ แต่ว่าแผนภูมิควบคุมสัดส่วนข้อบกพร่องจะมีพิกัดควบคุมไม่คงที่ ขึ้นกับจำนวนเครื่องปรับอากาศที่ผลิตได้ในแต่ละวัน อาจจะทำให้ยุ่งยากในการต้องคำนวณพิกัดควบคุมใหม่ทุกๆ วัน ดังนั้นในทางปฏิบัติควรใช้พิกัดควบคุมที่คงที่เป็นเส้นตรงเพื่อความสะดวก จากรูปที่ 5.15 ได้ค่าพิกัดควบคุมเท่ากับ 0.014264 และค่าเฉลี่ยจำนวนเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 58 เครื่อง ก็สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้เท่ากับ 0.015694 จากนั้นก็คำนวณค่าพิกัดควบคุมบนได้เท่ากับ 0.061346 และค่าพิกัดควบคุมล่างได้เท่ากับ 0 ดังนั้นสามารถนำค่าพิกัดควบคุมเหล่านี้ ไปใช้ควบคุมกระบวนการได้อย่างสะดวก

จากรูปที่ 5.16 แสดงเส้นโค้งโอซี สำหรับแผนภูมิควบคุมสัดส่วนข้อบกพร่อง ที่มีความสำคัญระดับ A และ B โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยจำนวนเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 58 เครื่อง พิกัดควบคุมเท่ากับ 0.014264 พิกัดควบคุมบนเท่ากับ 0.061346 และพิกัดควบคุมล่างเท่ากับ 0 ซึ่งเส้นโค้งโอซีนี้จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความน่าจะเป็น (ในหน่วยร้อยละ) ที่จุดยังตกอยู่ภายในพิกัดควบคุม เมื่อจำนวนข้อบกพร่องต่อเครื่องปรับอากาศหนึ่งร้อยเครื่อง ของกระบวนการประกอบเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเฉลี่ย 1.4264 ข้อบกพร่องต่อหนึ่งร้อยเครื่อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 จำนวนช้อบกพร่องทั้งหมดในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ

ลำดับ	ผลิต	จำนวนช้อบกพร่อง	ลำดับ	ผลิต	จำนวนช้อบกพร่อง
1	59	25	25	91	17
2	48	18	26	30	27
3	71	3	27	89	30
4	48	4	28	49	0
5	37	0	29	70	71
6	20	20	30	55	31
7	69	1	31	99	90
8	45	1	32	128	45
9	80	28	33	7	2
10	74	58	34	78	12
11	41	38	35	29	1
12	67	86	36	41	28
13	37	37	37	48	42
14	80	50	38	20	13
15	65	45	39	33	1
16	20	39	40	20	1
17	39	10	41	35	21
18	141	35	42	93	65
19	36	0	43	49	2
20	92	46	44	69	2
21	100	20	45	86	5
22	76	4	46	24	5
23	73	1			
24	3	2			

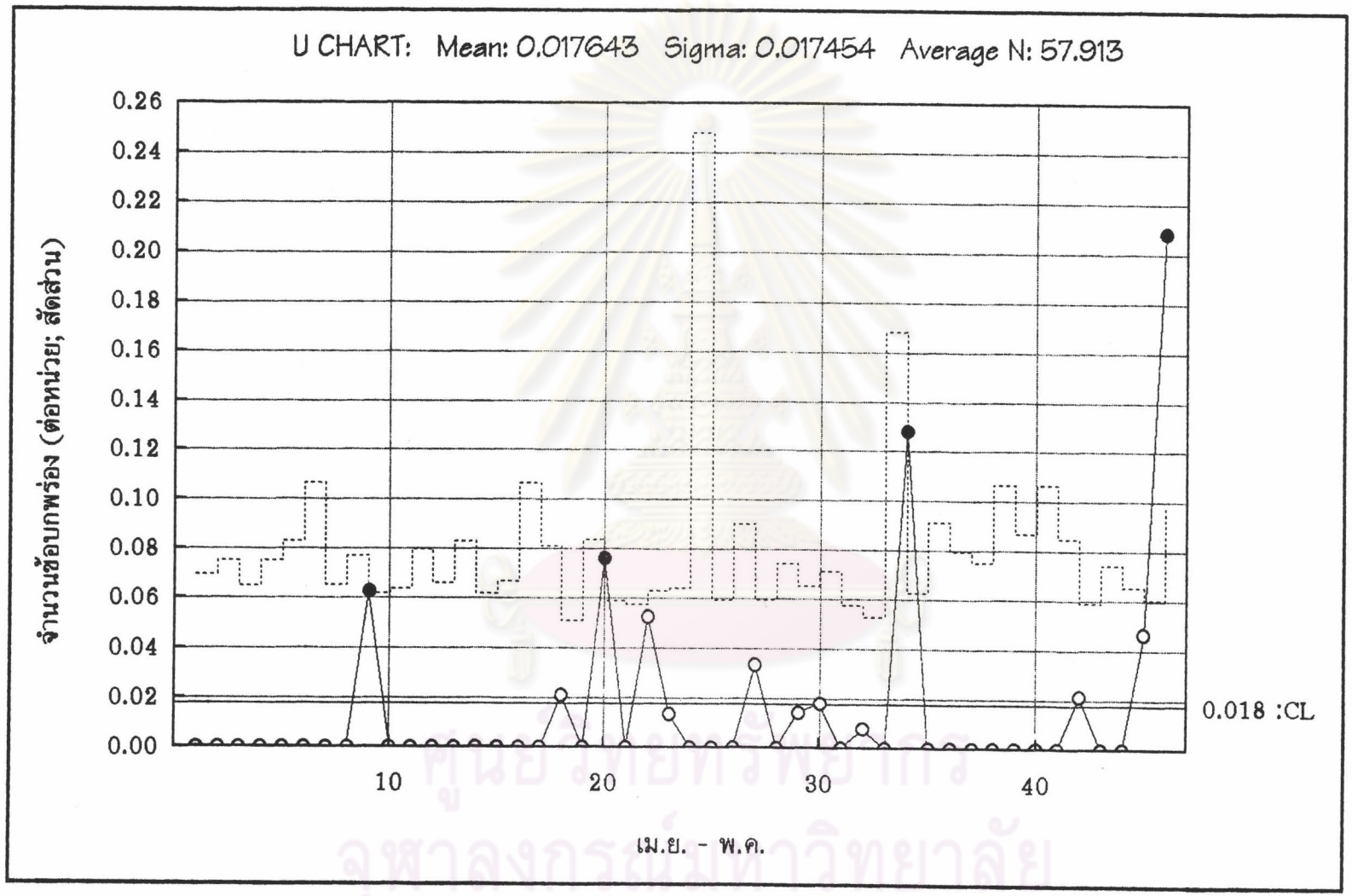


รูปที่ 5.13 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนช้อบกพร่องทั้งหมด

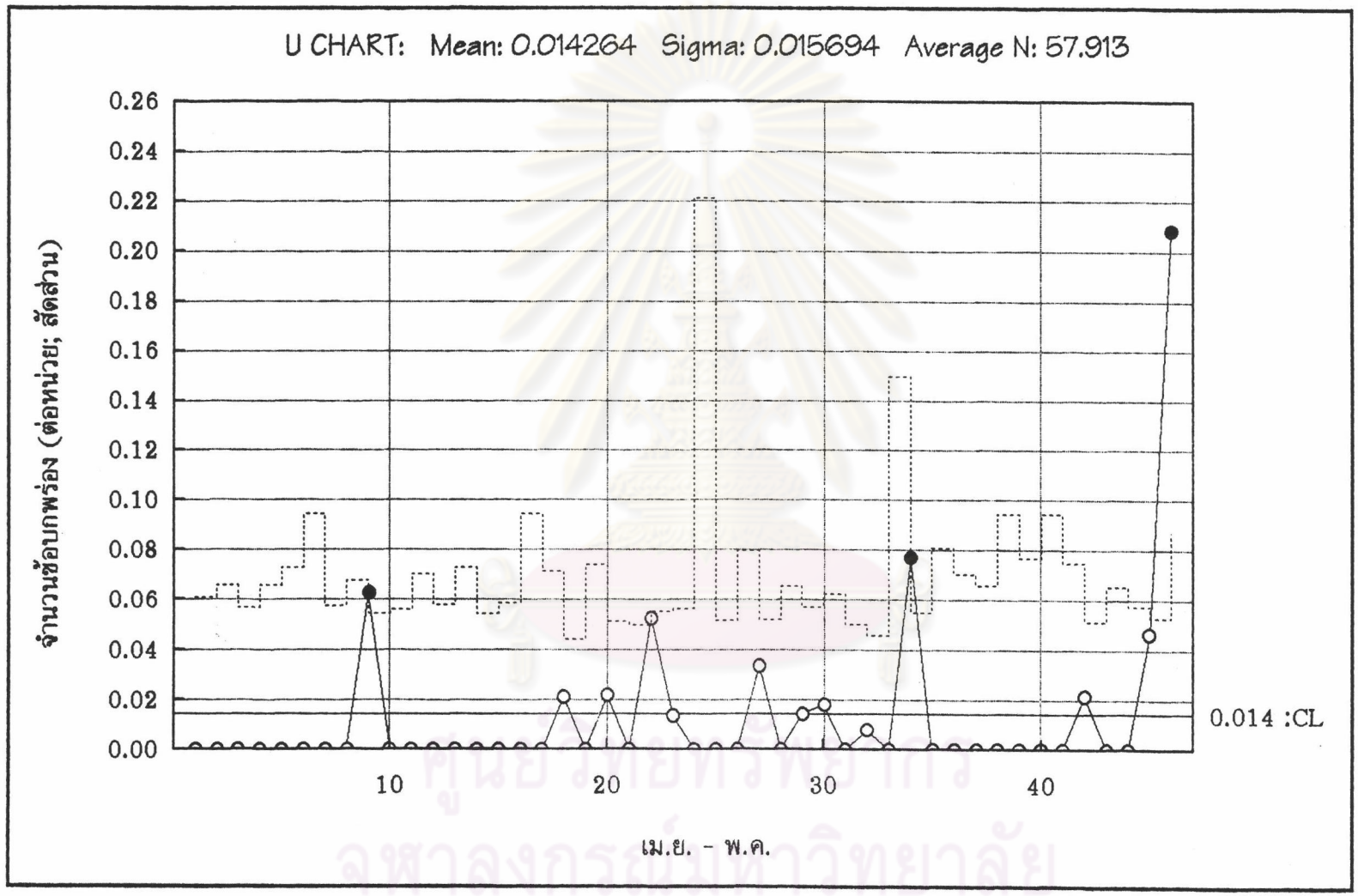
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.8 จำนวนข้อบกพร่องระดับ A และ B ในสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ

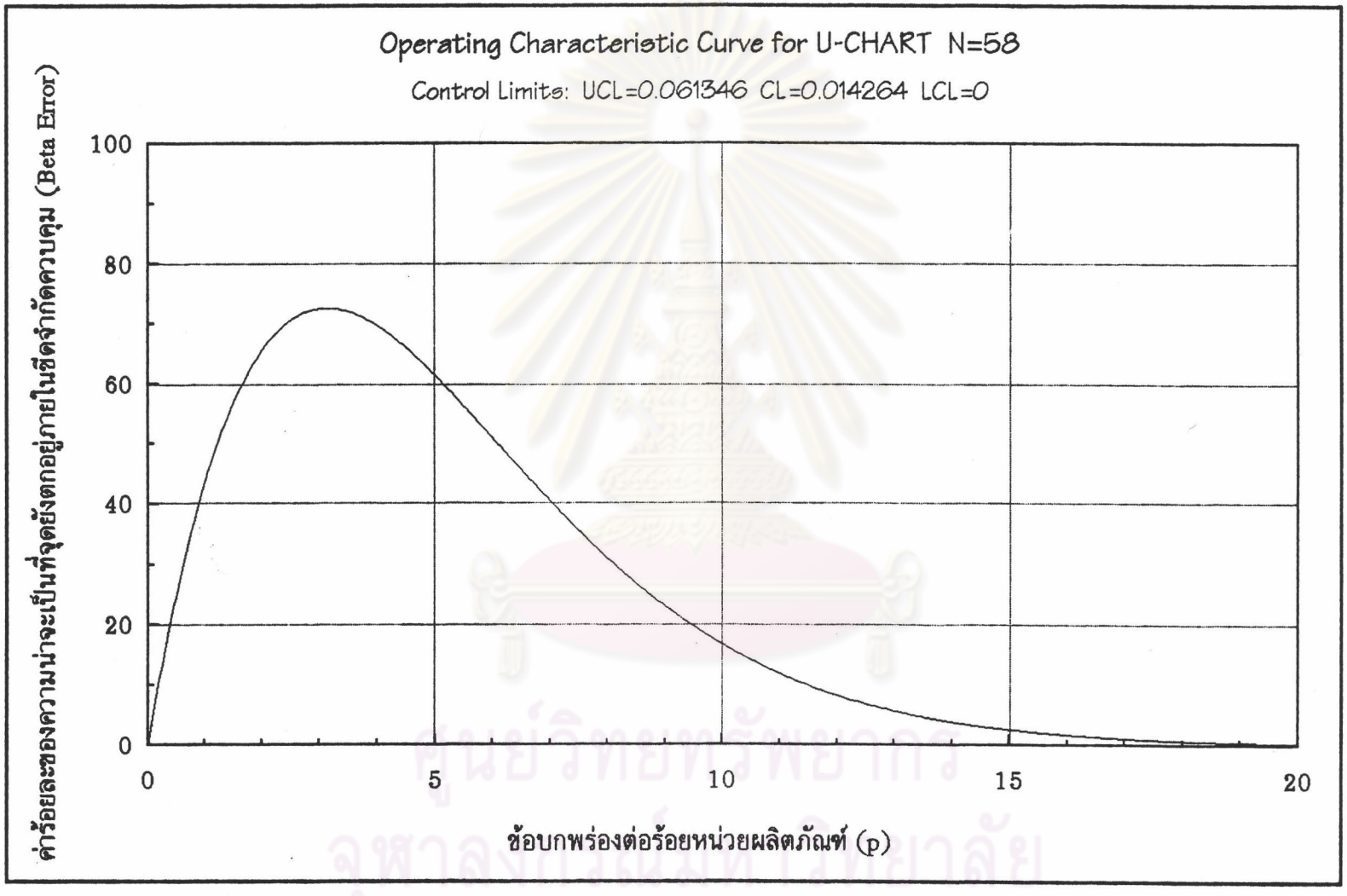
ลำดับ	ผลิต	จำนวนข้อบกพร่อง	ลำดับ	ผลิต	จำนวนข้อบกพร่อง
1	59	0	25	91	0
2	48	0	26	30	0
3	71	0	27	89	3
4	48	0	28	49	0
5	37	0	29	70	1
6	20	0	30	55	1
7	69	0	31	99	0
8	45	0	32	128	1
9	80	5	33	7	0
10	74	0	34	78	10
11	41	0	35	29	0
12	67	0	36	41	0
13	37	0	37	48	0
14	80	0	38	20	0
15	65	0	39	33	0
16	20	0	40	20	0
17	39	0	41	35	0
18	141	3	42	93	2
19	36	0	43	49	0
20	92	7	44	69	0
21	100	0	45	86	4
22	76	4	46	24	5
23	73	1			
24	3	0			



รูปที่ 5.14 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนข้อบกพร่องระดับ A และ B



รูปที่ 5.15 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนซ้อบกพร่องระดับ A และ B หลังจากปรับค่า



รูปที่ 5.16 เส้นโค้งโอซี สำหรับแผนภูมิควบคุมสัดส่วนช้อบกพร่องระดับ A และ B หลังจากปรับค่า

การปรับปรุงการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ

สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษานี้ คือเครื่องปรับอากาศรุ่น DDF ซึ่งเป็นชุดคอล์ยเย็น (FANCOIL UNIT) และรุ่น ACL ซึ่งเป็นชุดคอล์ยร้อน (CONDENSING UNIT) สำหรับระบบปรับอากาศ

การปรับปรุงการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จของทางโรงงานตัวอย่าง มีหัวข้อปรับปรุงดังนี้

- การจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง
- การปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จ
- การจัดทำและปรับปรุงเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการปรับปรุงหัวข้อต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง

การจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง FANCOIL และเครื่อง CONDENSING แต่ละรายการ ในขั้นตอนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ (FINAL INSPECTION) ว่าแต่ละรายการที่ได้ทำการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศนั้น มีความสำคัญอยู่ในระดับไหน โดยที่แบ่งระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการออกเป็น 3 ระดับ ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นต่อตัวเครื่องปรับอากาศ เมื่อตรวจพบว่ารายการตรวจสอบนั้น ทำให้เกิดสภาพของเครื่องปรับอากาศ ที่ไม่เป็นไปตามความต้องการที่ระบุไว้ หรือที่เรียกว่าเกิดเป็นข้อบกพร่องขึ้น ตามรายการตรวจสอบหนึ่งๆ

ในการจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบแต่ละรายการนั้น ใช้หลักเกณฑ์ตามแบบอย่างในมาตรฐาน MIL-STD-105E ซึ่งจะได้หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบดังนี้

- รายการตรวจสอบวิกฤติ หรือข้อบกพร่องวิกฤต (CRITICAL DEFECT) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ “A” หมายถึง รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีระดับความสำคัญอยู่ในขั้นวิกฤติ คือ รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีการระบุ โดยการตัดสินใจและประสบการณ์แล้วว่า จะมีผลต่อสภาพเครื่องปรับอากาศ ที่ทำให้เกิดอันตรายหรือสภาพไม่ปลอดภัยต่อบุคคล เมื่อมีการนำเครื่องปรับอากาศไปใช้งาน หรือขึ้นอยู่กับการตัดสินใจและประสบการณ์ ที่ระบุว่าจะมีโอกาสสูงมากที่จะส่งผลต่อการไม่ทำงานของเครื่องปรับอากาศ

- รายการตรวจสอบสำคัญ หรือข้อบกพร่องสำคัญ (MAJOR DEFECT) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ "B" หมายถึง รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นสำคัญ คือ รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่อาจทำให้เครื่องปรับอากาศไม่สามารถใช้งานได้ หรือเป็นการลดประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องปรับอากาศนั้นๆ ลง
- รายการตรวจสอบย่อย หรือข้อบกพร่องย่อย (MINOR DEFECT) สัญลักษณ์ที่ใช้คือ "C" หมายถึง รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่มีระดับความสำคัญอยู่ในชั้นย่อย คือ รายการตรวจสอบหรือข้อบกพร่องที่ไม่ถึงกับเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องปรับอากาศนั้นๆ ลดลง หรือมีผลต่อประสิทธิผลในการใช้งานเครื่องปรับอากาศนั้นน้อยมาก

ด้วยวิธีการเดียวกับ การจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบในวัสดุแต่ละชนิด โดยใช้แบบฟอร์มตรวจเช็คระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง FANCOIL และเครื่อง CONDENSING ดังแสดงในภาคผนวก ก. เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล และใช้ผู้กรอกแบบฟอร์มชุดเดียวกัน จากนั้นนำมาสรุปผล ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 5.9 และตารางที่ 5.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง FANCOIL

รายการตรวจสอบเครื่อง FANCOIL	ระดับความสำคัญ
1. การบรรจุและการพิมพ์ (PACKING, MARKING)	
1.1 สภาพกล่อง	C
1.2 การพิมพ์บนกล่อง	C
1.3 สภาพการบรรจุ	C
2. ลักษณะภายนอก (APPEARANCE)	
2.1 ความสะอาด	C
2.2 สี	B
2.3 ฉลากสรรพสามิต	C
2.4 ฉลากบอกยี่ห้อ	C
2.5 ฝาข้าง	B
2.6 แผ่นกรองอากาศ	B
2.7 ใบปรับลมหน้า	B
3. การประกอบ (ASSEMBLY)	
3.1 การขันสกรู	B
3.2 เทอร์โมคอนโทรล	B
3.3 การเดินสายกราวน์	B
3.4 การจัดและเดินสายไฟฟ้า	C
3.5 ฝาหน้า	B
3.6 กระโปรง	B
3.7 ถาดน้ำ	C
3.8 ฉลากทางเดินไฟฟ้า	C
3.9 ฉลากบอกความสามารถเครื่อง	C
4. การทำงานของเครื่อง (FUNCTIONAL TEST)	
4.1 ชุดโบว์เวอร์	A
4.2 เทอร์โมคอนโทรล	A
4.3 ชุดสวิง	A

ตารางที่ 5.10 ระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง CONDENSING

รายการตรวจสอบเครื่อง CONDENSING	ระดับความสำคัญ
1. การบรรจุและการพิมพ์ (PACKING, MARKING)	
1.1 สภาพกล่อง	C
1.2 การพิมพ์บนกล่อง	C
1.3 สภาพการบรรจุ	C
2. ลักษณะภายนอก (APPEARANCE)	
2.1 ความสะอาด	C
2.2 สี	B
2.3 ฉลากสรรพสามิต	C
2.4 ฉลากบอกยี่ห้อ	C
2.5 แผ่นอลูมิเนียมบอก SPEC.	C
2.6 ตะแกรงข้าง/หลัง/หน้า	B
3. การประกอบ (ASSEMBLY)	
3.1 การขันสกรู	B
3.2 ใบพัด	A
3.3 การเดินสายกราวน์	B
3.4 การจัดและเดินสายไฟฟ้า	C
3.5 การเชื่อม	A
3.6 การรัดหาง BULD	C
3.7 ACCESS/SERVICE VALVE	C
3.8 ฉลากทางเดินไฟฟ้า	C
3.9 ฉลากบอกความสามารถเครื่อง	C
3.10 แรงดันน้ำยาในเครื่อง	C
4. การทำงานของเครื่อง (FUNCTIONAL TEST)	
4.1 คอมเพรสเซอร์	A
4.2 มอเตอร์	A
4.3 คอนแทคเตอร์	A

2. การปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จ

สำหรับแผนการชักสิ่งตัวอย่าง ที่ใช้ตรวจสอบเครื่องปรับอากาศในปัจจุบันนั้น แสดงดังตารางที่ 5.11 ในการประเมินแผนการชักสิ่งตัวอย่างนั้น ใช้ตัวประเมินสมรรถนะ (PERFORMANCE) 2 แบบด้วยกัน คือ ประเมินแผนการชักสิ่งตัวอย่างด้วยการพิจารณาความเสี่ยง (RISK) โดยอาศัยเส้นโค้งโอซี (OC-CURVE) และประเมินแผนการชักสิ่งตัวอย่างด้วยการประเมินถึงคุณภาพภายหลังการตรวจสอบ โดยอาศัยค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ย (AVERAGE OUTGOING QUALITY LIMIT; AOQL) และค่าคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ย (AVERAGE OUTGOING QUALITY; AOQ) จากแผนการชักสิ่งตัวอย่างดังกล่าว มีเส้นโค้งโอซีดังแสดงในรูปที่ 5.16 และมีเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยดังแสดงในรูปที่ 5.17 ส่วนค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยแสดงในตารางที่ 5.12

จากเส้นโค้งโอซีในรูปที่ 5.16 พบว่า ความน่าจะเป็นในการยอมรับรุ่น ณ จุดสัดส่วนข้อบกพร่องเดียวกันมีค่าแตกต่างกันมาก (ระดับการป้องกันแตกต่างกันมาก) ทำให้ไม่สามารถป้องกันการยอมรับรุ่นที่ไม่ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนการชักสิ่งตัวอย่างที่ดีจะต้องสามารถจำแนกได้อย่างถูกต้องระหว่างรุ่นที่ดีกับรุ่นที่ไม่ดี โดยรูปร่างของเส้นโค้งโอซี จะต้องเข้าใกล้รูปร่างเส้นโค้งโอซีในอุดมคติ

จากเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยในรูปที่ 5.17 พบว่า มีค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยแตกต่างกันมาก โดยที่ค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแต่ละแผนต่างกันมากเกินไปดังตารางที่ 5.12 ซึ่งแผนการชักสิ่งตัวอย่างที่ดี ควรมีค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแต่ละแผนไม่แตกต่างกันมากนัก

สำหรับแผนการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ สำหรับการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศที่ได้ทำการปรับปรุง แสดงในตารางที่ 5.13 โดยมีเส้นโค้งโอซีและเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยแสดงในรูปที่ 5.18 และรูปที่ 5.19

เส้นโค้งโอซีในรูปที่ 5.18 ที่ได้จากแผนที่ปรับปรุง มีลักษณะเข้าใกล้รูปร่างเส้นโค้งโอซีในอุดมคติ และเส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยในรูปที่ 5.19 มีค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแต่ละแผนไม่แตกต่างกันมากนัก โดยที่ค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยลดลงจากแผนเดิมดังตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.11 แผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ

ขนาดลอต	ขนาดสุ่มตรวจ	การยอมรับ		
		CRITICAL	MAJOR	MINOR
1-50	1	0	0	3
51-200	2	0	0	3
201-500	3	0	0	3
> 500	8	0	0	3

ตารางที่ 5.12 ค่า AOQL ของแผนการชักสิ่งตัวอย่างเดิม

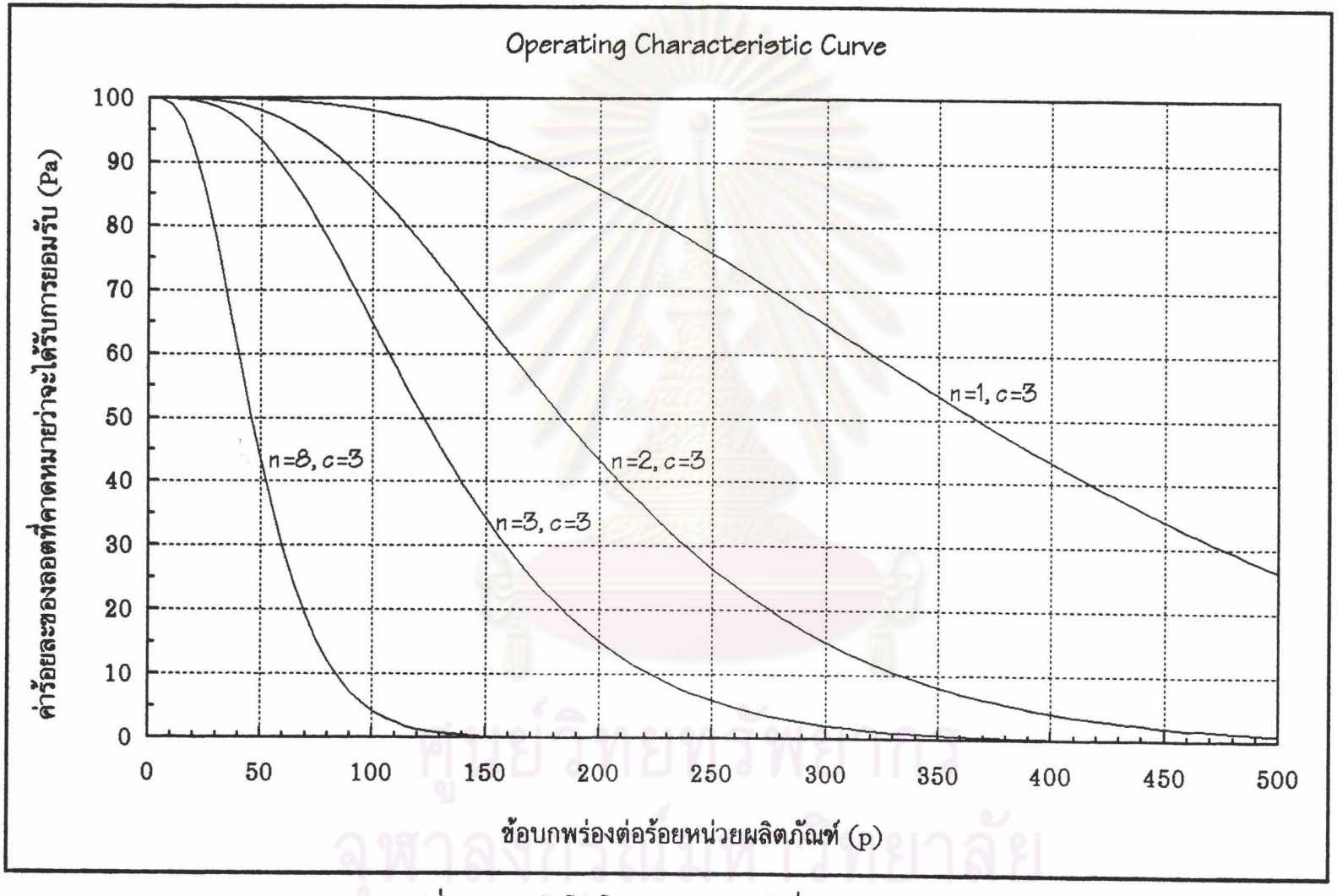
ขนาดสุ่มตรวจ	การยอมรับ			AOQL
	CRITICAL	MAJOR	MINOR	
1	0	0	3	194
2	0	0	3	97
3	0	0	3	65
8	0	0	3	24

ตารางที่ 5.13 แผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศที่ปรับปรุง

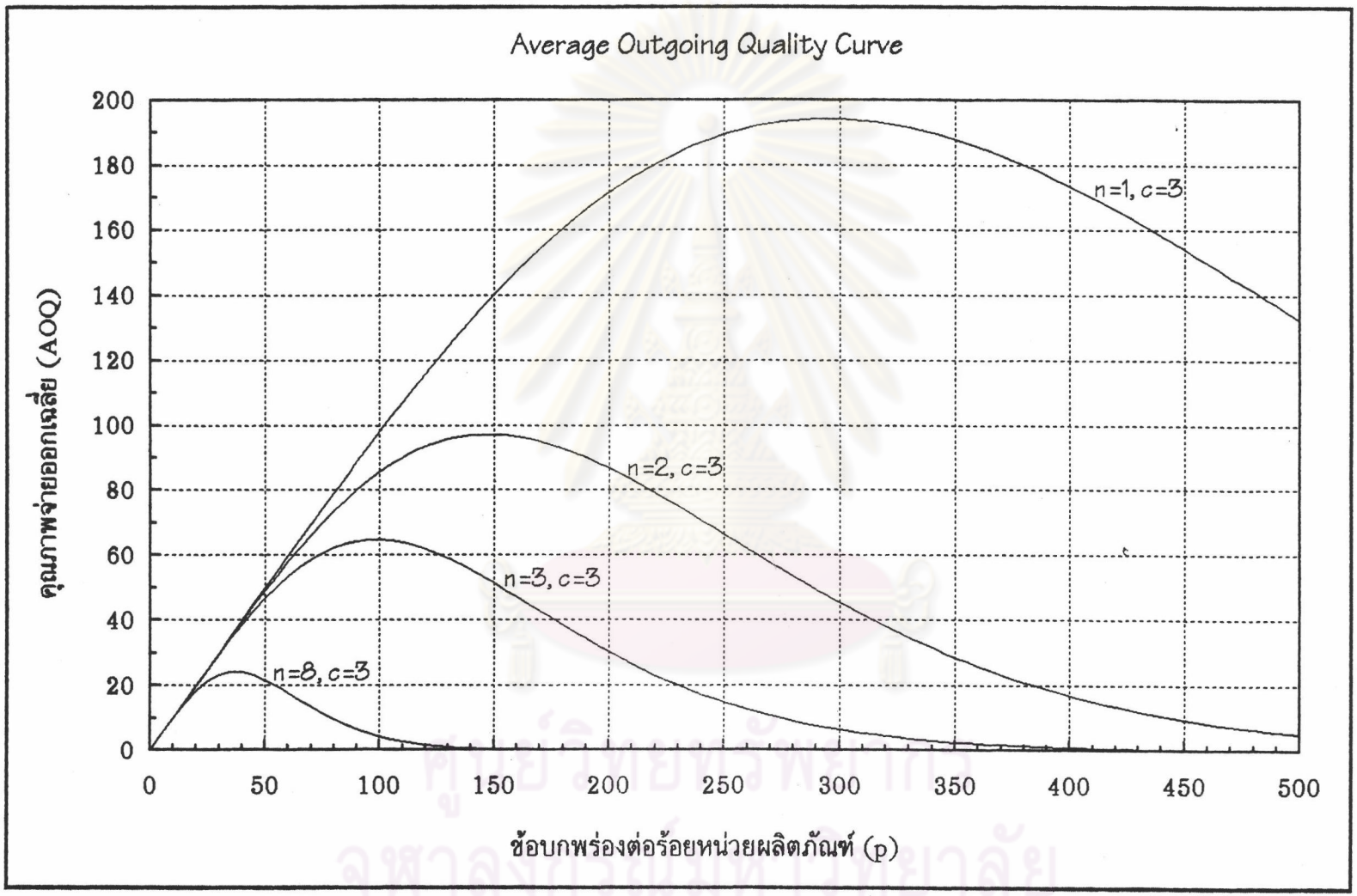
ขนาดลอต	ขนาดสุ่มตรวจ	การยอมรับ		
		CRITICAL	MAJOR	MINOR
1-50	2	0	0	2
51-200	3	0	0	3
201-500	5	0	0	5
> 500	8	0	0	7

ตารางที่ 5.14 ค่า AOQL ของแผนการชักสิ่งตัวอย่างที่ปรับปรุง

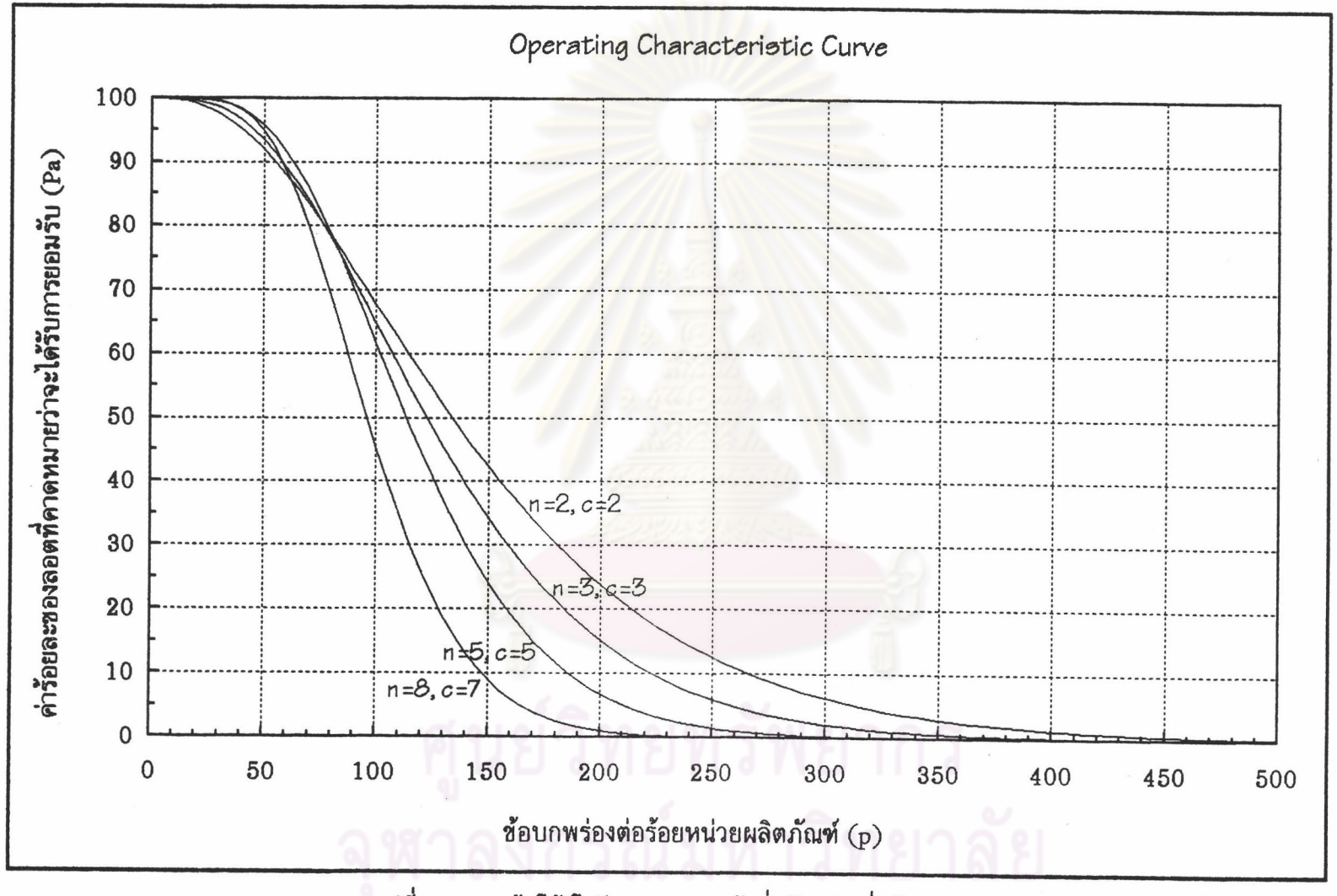
ขนาดสุ่มตรวจ	การยอมรับ			AOQL
	CRITICAL	MAJOR	MINOR	
2	0	0	2	69
3	0	0	3	65
5	0	0	5	63
8	0	0	7	56



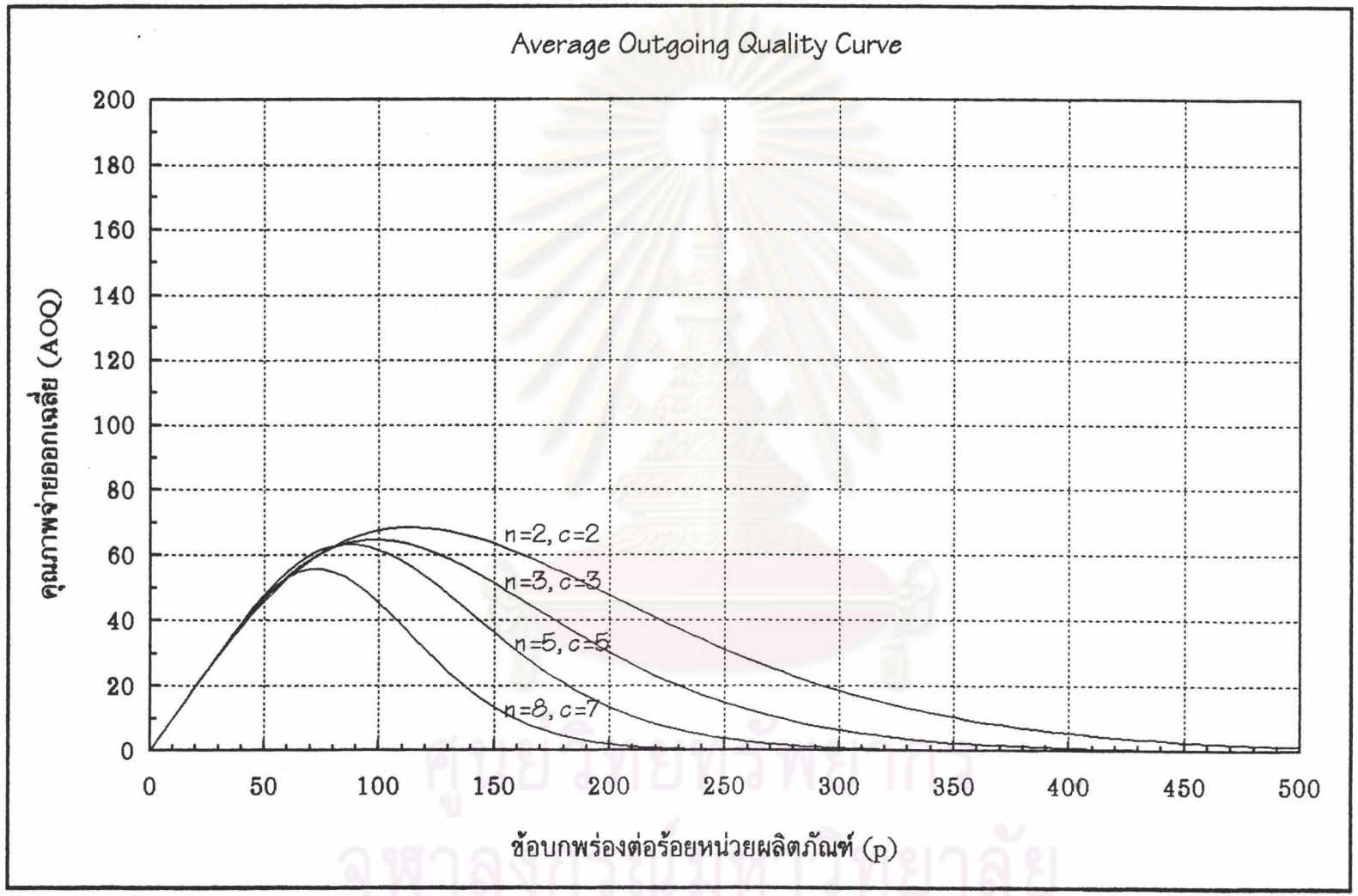
รูปที่ 5.17 เส้นโค้งโอซีของแผนการชักสิ่งตัวอย่างเดิม



รูปที่ 5.18 เส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแผนการชักสิ่งตัวอย่างเดิม



รูปที่ 5.19 เส้นโค้งโอซีของแผนการชักสิ่งตัวอย่างที่ปรับปรุง



รูปที่ 5.20 เส้นโค้งคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ยของแผนการชักสิ่งตัวอย่างที่ปรับปรุง

3. การจัดทำและปรับปรุงเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เมื่อทำการจำแนกระดับความสำคัญของรายการตรวจสอบเครื่อง และปรับปรุงแผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ระบบการตรวจสอบมีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการทำงานและการทำความเข้าใจ จึงได้จัดทำเอกสารแผนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ และมาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 5.21 และ 5.22 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีเอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จคือ ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่อง FANCOIL ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่อง CONDENSING ใบสรุปการตรวจสอบคุณภาพเครื่องประจำสัปดาห์ ดังแสดงในรูปที่ 5.23 5.24 และ 5.25 ตามลำดับ ซึ่งเป็นเอกสารที่ได้ทำการปรับปรุงจากเอกสารเดิมของทางโรงงาน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ได้ทำการปรับปรุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPANY	TITLE : แผนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	EFF. DATE	PAGE 1 / 1	CONTROL NO.	REV. NO.

รุ่น : ใช้กับทุกรุ่น มาตรฐานการตรวจสอบ : มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ของแต่ละรุ่น ตารางการตรวจสอบ :

รายการตรวจสอบ	จำนวนตรวจสอบ	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์ยอมรับรุ่น	แผนการแก้ไขปัญหา
1. ตรวจสอบการบรรจุและการพิมพ์ของกล่องกระดาษ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ใช้สายตาตรวจสอบ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	พนักงานตรวจสอบออกเอกสารใบ TIR แจ้งปัญหา ออกเอกสารใบ NCRB ถ้ามีของเสีย ออกเอกสารใบ CAR ให้แก้ไขปัญหา
2. ตรวจสอบลักษณะภายนอกของตัวเครื่องปรับอากาศ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ใช้สายตาตรวจสอบ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	พนักงานตรวจสอบออกเอกสารใบ TIR แจ้งปัญหา ออกเอกสารใบ NCRB ถ้ามีของเสีย ออกเอกสารใบ CAR ให้แก้ไขปัญหา
3. ตรวจสอบการประกอบเครื่องปรับอากาศ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ใช้สายตาตรวจสอบ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	พนักงานตรวจสอบออกเอกสารใบ TIR แจ้งปัญหา ออกเอกสารใบ NCRB ถ้ามีของเสีย ออกเอกสารใบ CAR ให้แก้ไขปัญหา
4. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ชุดจ่ายกระแสไฟฟ้า ใช้สายตาตรวจสอบ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	พนักงานตรวจสอบออกเอกสารใบ TIR แจ้งปัญหา ออกเอกสารใบ NCRB ถ้ามีของเสีย ออกเอกสารใบ CAR ให้แก้ไขปัญหา

รูปที่ 5.21 แผนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPANY	TITLE : มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	EFF. DATE	PAGE 1/2	CONTROL NO.	REV. NO.

รุ่น : DDF, DDFJ ทุกขนาด

รายการตรวจสอบ	จำนวนตรวจสอบ	ขั้นตอนการตรวจสอบ	ระดับความ	ข้อกำหนดมาตรฐาน
1. การบรรจุและการพิมพ์	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	1.1 ตรวจสภาพกล่องบรรจุ	C	- กล่องไม่ฉีกขาด สายรัดกล่องไม่ขาดและรัดแน่น
		1.2 ตรวจการพิมพ์บนกล่อง	C	- โลโก้ต้องไม่ผิดหรือเลอะเลือน การระบุรุ่นและระบบไฟฟ้า ต้องถูกต้อง
		1.3 ตรวจสภาพการบรรจุ	C	- โฟมไม่แตกหัก ไม่ลืมใส่ถุงพลาสติก คู่มือและใบรับประกัน
2. ลักษณะภายนอก	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	1.1 ตรวจสอบความสะอาด	C	- ไม่มีรอยนิ้วมือ คราบสกปรก กาวยาง หรือฝุ่นจับ
		1.2 ตรวจสอบสี	B	- สีต้องไม่มีรอยถลอก สีร่อน เป็นเม็ด หรือฟ่นไม่ทั่วและต้องไม่มีรอยคราบสนิมเกิดขึ้น
		1.3 ตรวจฉลากสรรพสามิต	C	- ต้องติดฉลากสรรพสามิตทุกเครื่อง (ยกเว้นงานต่างประเทศ)
		1.4 ตรวจฉลากบอกยี่ห้อ	C	- ฉลากไม่หลุด ไม่ผิดตำแหน่ง และไม่ผิดแบบ
		1.5 ตรวจฝาช้าง	B	- สีถูกต้อง ไม่มีรอยถลอกหรือแตก
		1.6 ตรวจแผ่นกรองอากาศ	B	- ต้องใส่ให้ครบและเรียบร้อย ไม่ฉีกขาดหรือแตกหัก
		1.7 ตรวจใบปรับลมหน้า	B	- ต้องปรับได้ไม่ติดขัด ไม่แตกหักหรือบิดงอ สีถูกต้อง

รูปที่ 5.22 มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPANY	TITLE : มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	EFF. DATE	PAGE 2/2	CONTROL NO.	REV. NO.

รายการตรวจสอบ	จำนวนตรวจสอบ	ขั้นตอนการตรวจสอบ	ระดับความ	ข้อกำหนดมาตรฐาน
3. การประกอบ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	3.1 ตรวจการขันสกรู	B	- ขันแน่น หัวสกรูไม่เยิน สกรูไม่ผิดขนาดหรือรุ่น
		3.2 ตรวจเทอร์โมคอนโทรล	B	- ต้องไม่ลืมใส่ในเครื่อง และไม่แตกหักเสียหาย
		3.3 ตรวจการเดินสายกราด์ว	B	- ต้องไม่ลืมเดินสายกราด์ว สายไม่ขาด และยึดแน่น
		3.4 ตรวจการจัดและเดินสายไฟฟ้า	C	- ต้องเดินให้เรียบร้อย และใช้สายรัดให้เรียบร้อย
		3.5 ตรวจฝาหน้า	B	- ต้องไม่บุบ ปะฉนวนเรียบร้อยไม่ผิดชนิด
		3.6 ตรวจกระโปรง	B	- ต้องไม่บุบ ปะฉนวนเรียบร้อยไม่ผิดชนิด
		3.7 ตรวจถาดน้ำ	C	- ปะฉนวนเรียบร้อยไม่ผิดชนิด ต้องใส่สายยางและตัวรัดท่อให้ครบ
		3.8 ตรวจฉลากทางเดินไฟฟ้า	C	- ต้องไม่ลืมติด และติดไม่ผิดเบอร์
		3.9 ตรวจฉลากบอกความสามารถเครื่อง	C	- ต้องไม่ลืมติด พิมพ์ถูกต้องไม่เลอะเลือน หมายเลขเครื่อง/รุ่นต้องตรงกับที่ระบุที่กล่อง
4. การทำงานของเครื่องปรับอากาศ	ตามตารางการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ	4.1 ตรวจชุดโบว์เวอร์	A	- มอเตอร์ต้องทำงาน เสียงไม่ดัง และไม่สั่น
		4.2 ตรวจเทอร์โมคอนโทรล	A	- ต้องทำงาน ปรับความเร็วได้ ปรับอุณหภูมิได้
		4.3 ตรวจชุดสวิง	A	- ใบสวิงต้องทำงาน และสวิงไปกลับเท่ากัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.22 มาตรฐานการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จ (ต่อ)

ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่อง FANCOIL			รหัสเครื่อง/รุ่น :								JOB NO. :
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ	ผลการตรวจสอบเครื่องที่								หมายเหตุ
			1	2	3	4	5	6	7	8	
	<u>การบรรจุและการพิมพ์</u>										
1	สภาพกล่อง	C									
2	การพิมพ์บนกล่อง	C									
3	สภาพการบรรจุ	C									
	<u>ลักษณะภายนอก</u>										
1	ความสะอาด	C									
2	สี	B									
3	ฉลากสรรพสามิต	C									
4	ฉลากบอกยี่ห้อ	C									
5	ฝาข้าง	B									
6	แผ่นกรองอากาศ	B									
7	ใบปรับลมหน้า	B									
	<u>การประกอบ</u>										
1	การขันสกรู	B									
2	เทอร์โมคอนโทรล	B									
3	การเดินสายกราวน์	B									
4	การจัดและเดินสายไฟฟ้า	C									
5	ฝาหน้า	B									
6	กระโปรง	B									
7	ถาดน้ำ	C									
8	ฉลากทางเดินไฟฟ้า	C									
9	ฉลากบอกความสามารถเครื่อง	C									
	<u>การทำงานของเครื่อง</u>										
1	ชุดโบว์เวอร์	A									
2	เทอร์โมคอนโทรล	A									
3	ชุดสวิง	A									

หมายเลขเครื่องที่ตรวจสอบ		สรุปผลการตรวจสอบ
1.		จำนวนเครื่องที่ตรวจ : _____
2.		จำนวนข้อบกพร่องวิกฤต (A) : _____
3.		จำนวนข้อบกพร่องสำคัญ (B) : _____
4.		จำนวนข้อบกพร่องย่อย (C) : _____
5.		
6.		☐ ยอมรับรุ่น ☐ ปฏิเสธรุ่น
7.		
8.		ผู้ตรวจสอบ : วันที่ตรวจสอบ :

รูปที่ 5.23 ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่อง FANCOIL

ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่อง CONDENSING			รหัสเครื่อง/รุ่น :								JOB NO. :
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ	ผลการตรวจสอบเครื่องที่								หมายเหตุ
			1	2	3	4	5	6	7	8	
	<u>การบรรจุและการพิมพ์</u>										
1	สภาพกล่อง	C									
2	การพิมพ์บนกล่อง	C									
3	สภาพการบรรจุ	C									
	<u>ลักษณะภายนอก</u>										
1	ความสะอาด	C									
2	สี	B									
3	ฉลากสรรพสามิต	C									
4	ฉลากบอกยี่ห้อ	C									
5	แผ่นอลูมิเนียมบอก SPEC.	C									
6	ตะแกรงข้าง/หลัง/หน้า	B									
	<u>การประกอบ</u>										
1	การขันสกรู	B									
2	ใบพัด	A									
3	การเดินสายกราวน์	B									
4	การจัดและเดินสายไฟฟ้า	C									
5	การเชื่อม	A									
6	รัดหาง BULD	C									
7	Access/Service VALVE	C									
8	ฉลากทางเดินไฟฟ้า	C									
9	ฉลากบอกความสามารถเครื่อง	C									
10	แรงดันน้ำยาในเครื่อง	C									
	<u>การทำงานของเครื่อง</u>										
1	คอมเพรสเซอร์	A									
2	มอเตอร์	A									
3	คอนแทคเตอร์	A									

หมายเลขเครื่องที่ตรวจสอบ		สรุปผลการตรวจสอบ
1.		จำนวนเครื่องที่ตรวจ : _____
2.		จำนวนข้อบกพร่องวิกฤต (A) : _____
3.		จำนวนข้อบกพร่องสำคัญ (B) : _____
4.		จำนวนข้อบกพร่องย่อย (C) : _____
5.		
6.		☐ ยอมรับรุ่น ☐ ปฏิเสธรุ่น
7.		
8.		ผู้ตรวจสอบ : วันที่ตรวจสอบ :

รูปที่ 5.24 ใบตรวจสอบคุณภาพเครื่อง CONDENSING

ใบสรุปการตรวจสอบคุณภาพเครื่องประจำสัปดาห์

สัปดาห์ที่ :		จันทร์ที่	อังคารที่	พุธที่	พฤหัสบดีที่	ศุกร์ที่	เสาร์ที่	รวมแต่ละรุ่น /MODEL
เครื่องรุ่น/MODEL	จำนวนที่ผลิต							
	จำนวนที่ตรวจสอบ							
	ข้อบกพร่อง A							
	ข้อบกพร่อง B							
	ข้อบกพร่อง C							
เครื่องรุ่น/MODEL	จำนวนที่ผลิต							
	จำนวนที่ตรวจสอบ							
	ข้อบกพร่อง A							
	ข้อบกพร่อง B							
	ข้อบกพร่อง C							
เครื่องรุ่น/MODEL	จำนวนที่ผลิต							
	จำนวนที่ตรวจสอบ							
	ข้อบกพร่อง A							
	ข้อบกพร่อง B							
	ข้อบกพร่อง C							
เครื่องรุ่น/MODEL	จำนวนที่ผลิต							
	จำนวนที่ตรวจสอบ							
	ข้อบกพร่อง A							
	ข้อบกพร่อง B							
	ข้อบกพร่อง C							
เครื่องรุ่น/MODEL	จำนวนที่ผลิต							
	จำนวนที่ตรวจสอบ							
	ข้อบกพร่อง A							
	ข้อบกพร่อง B							
	ข้อบกพร่อง C							
รวมแต่ละวัน/สรุปทั้งสัปดาห์ (แถวสุดท้าย)	จำนวนที่ผลิต							
	จำนวนที่ตรวจสอบ							
	ข้อบกพร่อง A							
	ข้อบกพร่อง B							
	ข้อบกพร่อง C							

วันที่	รายละเอียดข้อบกพร่อง	วันที่	รายละเอียดข้อบกพร่อง	วันที่	รายละเอียดข้อบกพร่อง

หมายเหตุ :

รูปที่ 5.25 ใบสรุปการตรวจสอบคุณภาพเครื่องประจำสัปดาห์