

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

จากการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาแล้วนำมาเปรียบเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E ซึ่งสรุปได้ดังตาราง 5.1 โดยเปรียบเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐานระดับ II ปกติ (ค่ากลางของมาตรฐาน) พบว่า แผนการสุ่มตัวอย่างที่โรงงานใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นให้ค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต (Producer risk; α) มากกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ แต่ให้ค่าความเสี่ยงของผู้บริโภค (Customer risk; β) น้อยกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ เนื่องจากสัดส่วนของเสียที่ผู้ผลิตยอมให้หลุดรอดออกจากกระบวนการ ถูกกำหนดให้เท่ากับสัดส่วนของเสียที่ลูกค้ายอมรับได้ คือ เท่ากับ 5% ซึ่งเป็นผลเสียต่อโรงงานเพราะโอกาสที่ลูกค้าจะปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีมีค่อนข้างสูง สำหรับขนาดของตัวอย่างโดยเฉลี่ย (ASN) โดยภาพรวมนั้นถือว่ามีขนาดน้อยกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ แต่เมื่อพิจารณาจำนวนตรวจสอบทั้งหมดโดยเฉลี่ย (ATI) กลับพบว่ามีค่ามากกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ แสดงให้เห็นว่า ปริมาณในการตรวจสอบน้อยเกินไป อาจทำให้ต้องมีการตรวจซ้ำหลายครั้ง จึงทำให้จำนวนตรวจสอบทั้งหมดโดยเฉลี่ยมีค่ามากขึ้น สำหรับค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ) และค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQL) ส่วนมากพบว่าดีกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ ซึ่งถือว่ายังอยู่ในระดับที่ดีพอสมควร สรุปภาพรวมนั้น ยังถือว่าแผนการสุ่มตัวอย่างที่โรงงานใช้อยู่ ยังมีความเข้มงวดไม่เพียงพอที่จะทำให้ลูกค้ามั่นใจในคุณภาพสินค้าที่ส่งมอบ

ตาราง 5.1 เปรียบเทียบค่าจากการประเมินแผนการคุ้มครองตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา กับแผนการคุ้มครองตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E

| Product | | Producer risk; α | Customer risk; β | ASN | ATI | AOQ | AOQL |
|---------------|------------|-------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|
| SBB 10-16 G | Factory | 0.5152 | 0.4848 | 236 | 25661 | 0.0244 | 0.0306 |
| | Standard | 0.7527 | 0.2473 | 500 | 37450 | 0.0120 | 0.0285 |
| | Comparison | better | worse | better | better | worse | worse |
| SBB 90-110 G | Factory | 0.4875 | 0.5125 | 92 | 5635 | 0.0255 | 0.0313 |
| | Standard | 0.0790 | 0.9210 | 315 | 1195 | 0.0463 | 0.0463 |
| | Comparison | worse | better | better | worse | better | better |
| BL 2 SLITS | Factory | 0.3972 | 0.6028 | 102 | 1594 | 0.0303 | 0.0277 |
| | Standard | 0.0007 | 0.9993 | 200 | 203 | 0.0500 | 0.0736 |
| | Comparison | worse | better | better | worse | better | better |
| SBB 148-178 G | Factory | 0.5287 | 0.4713 | 97 | 7615 | 0.0236 | 0.0264 |
| | Standard | 0.0790 | 0.9210 | 315 | 1421 | 0.0463 | 0.0463 |
| | Comparison | worse | better | better | worse | better | better |
| FLT T/F | Factory | 0.4063 | 0.5937 | 141 | 5925 | 0.0299 | 0.0320 |
| | Standard | 0.0790 | 0.9210 | 315 | 1426 | 0.0463 | 0.0463 |
| | Comparison | worse | better | better | worse | better | better |

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับที่เป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์ในล็อต และเหมาะสมสำหรับโรงงานกรณีศึกษา โดยการอ้างอิงจากแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน ซึ่งสามารถออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างใหม่ 3 แบบ ได้แก่ แผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่เชิงเดี่ยว แผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่เชิงคู่ และแผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่ แบบ Skip Lot ดังตาราง 5.2

ตาราง 5.2 แผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่ ทั้ง 3 แบบ

| Product | AQL | N (ชิ้น) | เชิงเดี่ยว | | เชิงคู่ | | Skip Lot | | %c ที่ใช้ |
|---------------|--------|-------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|----------|----|--------------|
| | | | n (ชิ้น) | n ₁ (ชิ้น) | n ₂ (ชิ้น) | n (ชิ้น) | i | f | |
| SBB 10-16 G | 0.0306 | 49,590 | 475 | 294 | 306 | 475 | 0.5 | 10 | 4.42 |
| SBB 90-110 | 0.0277 | 16,538 | 315 | 200 | 200 | 315 | 0.5 | 10 | 4.44 |
| BL 2 SLITS | 0.0313 | 3,967 | 190 | 125 | 125 | 190 | 0.5 | 10 | 5.26 |
| SBB 148-178 | 0.0264 | 14,318 | 305 | 200 | 200 | 305 | 0.5 | 10 | 4.26 |
| FLT T/F 31-45 | 0.0320 | 14,379 | 305 | 200 | 200 | 305 | 0.5 | 10 | 4.92 |

จากแผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่ ทำการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่ทั้ง 3 แบบ เปรียบเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างเดิมของโรงงานและแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน ดังตาราง 5.3

ตาราง 5.3 เปรียบเทียบค่าจากการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ออกแบบใหม่ทั้ง 3 แบบ กับแผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของโรงงานการผลิตศึกษา กับแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E

| Product | Producer risk; α | Customer risk; β | ASN | ATI | AOQ | AOQL | Time | Cost |
|--------------|-------------------------|------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| SBB 10-16 G | Factory | 0.5152 | 236 | 25661 | 0.0244 | 0.0306 | 20.94 | 209.81 |
| | Standard | 0.7527 | 500 | 37450 | 0.0120 | 0.0285 | 44.36 | 209.81 |
| | เชิงเดียว | 0.0405 | 475 | 2463 | 0.0294 | 0.0294 | 42.15 | 209.81 |
| | เชิงคู่ | 0.0406 | 355 | 2342 | 0.0292 | 0.0292 | 35.49 | 209.81 |
| | Skip Lot | 0.0244 | 0.3320 | 242 | - | 0.0150 | 0.0168 | 42.15 |
| SBB 90-110 G | Factory | 0.4875 | 92 | 5635 | 0.0255 | 0.0313 | 18.16 | 209.81 |
| | Standard | 0.0790 | 315 | 1195 | 0.0463 | 0.0463 | 62.18 | 217.43 |
| | เชิงเดียว | 0.0332 | 315 | 854 | 0.0269 | 0.0286 | 62.18 | 217.43 |
| | เชิงคู่ | 0.0348 | 0.3848 | 801 | 0.0264 | 0.0281 | 78.96 | 276.10 |
| | Skip Lot | 0.0194 | 0.3912 | 160 | - | 0.0136 | 0.0167 | 62.18 |
| BL 2 SLITS | Factory | 0.3972 | 102 | 1594 | 0.0303 | 0.0277 | 30.51 | 209.81 |
| | Standard | 0.0007 | 200 | 203 | 0.0500 | 0.0736 | 59.82 | 209.81 |
| | เชิงเดียว | 0.0405 | 190 | 343 | 0.0300 | 0.0341 | 56.83 | 209.81 |
| | เชิงคู่ | 0.0026 | 0.9326 | 141 | 0.0302 | 0.0453 | 74.78 | 261.49 |
| | Skip Lot | 0.0244 | 0.6497 | 97 | - | 0.0153 | 0.0196 | 56.83 |

ตาราง 5.3 (ต่อ)

| Product | Producer risk; α | Customer risk; β | ASN | ATI | AOQ | AOQL | Time | Cost |
|---------------|-------------------------|------------------------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| SBB 148-178 G | Factory | 0.5287 | 97 | 7615 | 0.0236 | 0.0264 | 14.97 | 209.81 |
| | Standard | 0.0790 | 315 | 1421 | 0.0463 | 0.0463 | 48.61 | 209.81 |
| | เชิงเดี่ยว | 0.0360 | 305 | 810 | 0.0255 | 0.0276 | 47.07 | 209.81 |
| | เชิงคู่ | 0.0252 | 233 | 584 | 0.0468 | 0.0494 | 61.73 | 215.87 |
| | Skip Lot | 0.0213 | 0.3397 | 155 | - | 0.0130 | 0.0159 | 47.07 |
| FLT T/F | Factory | 0.4063 | 141 | 5925 | 0.0299 | 0.0320 | 11.97 | 209.81 |
| | Standard | 0.0790 | 315 | 1426 | 0.0463 | 0.0463 | 26.74 | 209.81 |
| | เชิงเดี่ยว | 0.0411 | 305 | 884 | 0.0307 | 0.0332 | 25.89 | 209.81 |
| | เชิงคู่ | 0.0012 | 206 | 223 | 0.0617 | 0.0787 | 33.96 | 209.81 |
| | Skip Lot | 0.0248 | 0.5435 | 156 | - | 0.0157 | 0.0181 | 25.89 |

จากผลการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างดังตาราง 5.3 พบว่าแผนการสุ่มตัวอย่างที่ ออกแบบใหม่ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียวมีความเหมาะสมกับกระบวนการผลิตของโรงงาน กรณีศึกษามากที่สุด เนื่องจากให้ค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต (Producer risk; α) และค่าความเสี่ยงของ ผู้บริโภค (Customer risk; β) น้อย ขนาดของตัวอย่างโดยเฉลี่ย (ASN) มีค่าใกล้เคียงกับแผน มาตรฐาน และจำนวนตรวจสอบทั้งหมดโดยเฉลี่ย (ATI) มีค่าน้อย ถึงแม้จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้อง ตรวจสอบจะมากขึ้นก็ตาม แต่เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบยังอยู่ในระยะเวลาที่สามารถตรวจสอบได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเพิ่ม ในขณะที่แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคู่ จำเป็นต้องใช้ เวลาในการตรวจสอบมากขึ้น ทำให้ต้องใช้พนักงานในการตรวจสอบเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้มีค่าใช้จ่าย เพิ่มขึ้นตามมา ถึงแม้ว่าจะได้ค่าความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภคน้อยลงก็ตาม ในส่วนของ แผนการสุ่มตัวอย่าง Skip Lot นั้น จะมีการสับเปลี่ยนการตรวจแบบต่อเนื่องเป็นตรวจเป็นสัดส่วน ก็ ต่อเมื่อตรวจสอบผลิตภัณฑ์แล้วไม่พบของเสียเกินกว่ากำหนดติดต่อกัน 10 ครั้ง จึงจะสับเปลี่ยนได้ แต่จากข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษา พบว่า การตรวจสอบคุณภาพของแผนควบคุมคุณภาพ ทำ เพียง 10 ครั้งต่อกะเท่านั้น จึงทำให้ไม่สามารถใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ Skip Lot ได้

เมื่อได้แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับที่เหมาะสมกับสภาพของโรงงานมากที่สุดแล้ว คือ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับเชิงเดียว ได้ทดลองนำไปใช้กับกระบวนการจริง ซึ่งสามารถ ทดลองใช้กับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างได้เพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือ SBB 10-16 G เนื่องจากข้อจำกัดของ กระบวนการผลิต หลังจากนั้นนำไปประยุกต์ใช้แล้วสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้มาสร้างแผนภูมิควบคุม สัดส่วนของเสียสำหรับเฟ้ระวังความผิดปกติของกระบวนการได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 5.2.1. แผนการผลิตของโรงงานมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งทำให้การรวบรวมข้อมูลเพื่อ คัดเลือกผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทำได้ยาก
- 5.2.2. การเก็บรวบรวมข้อมูลยังไม่ดีมากนัก ทำให้การสืบค้นข้อมูลเก่า ใช้เวลาก่อนข้างนาน
- 5.2.3. ไม่สามารถควบคุมจำนวนของพนักงานคุณภาพได้ ในบางวันประสบปัญหาพนักงาน ขาดงาน จึงทำให้พนักงานคนอื่นต้องรับภาระในการตรวจสอบคุณภาพแทนเพื่อน พนักงาน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อจำนวนครั้งในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- 5.2.4. เนื่องจากโรงงานเป็นโรงงานขนาดใหญ่ การกระทำที่ไปเปลี่ยนแปลงสิ่งทีโรงงาน เป็นอยู่จึงเป็นไปได้ยาก เช่น วิธีการบันทึกและจัดเก็บข้อมูล การเปลี่ยนวิธีการสุ่ม ตัวอย่าง เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1. ควรมีการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของทุกผลิตภัณฑ์ เพื่อให้รู้ถึงความสามารถของแผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่นั้นว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด
- 5.3.2. ในการตรวจสอบคุณภาพด้วยแผนการสุ่มตัวอย่างฯ ใหม่นั้น จะมีจำนวนตัวอย่างที่เพิ่มมากขึ้น และใช้เวลามากขึ้น พนักงานตรวจสอบคุณภาพควรที่จะได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการตรวจสอบที่แม่นยำขึ้น และใช้เวลาน้อยลง
- 5.3.3. สำหรับกระบวนการผลิต ยังคงมีสัดส่วนของเสียที่ผันแปรค่อนข้างมาก จึงควรจะทำแผนภูมิควบคุมเพื่อเฝ้าระวังความผิดปกติของกระบวนการของผลิตภัณฑ์ทุกชนิด เพื่อควบคุมไม่ให้ของเสียออกจากกระบวนการมากเกินไป หากกระบวนการมีสัดส่วนของเสียลดลง จะสามารถปรับเปลี่ยนแผนการสุ่มตัวอย่างฯ ใหม่ ที่เหมาะสมมากขึ้น และประหยัดค่าใช้จ่ายมากขึ้น
- 5.3.4. ควรมีการประสานงานกันระหว่างพนักงานฝ่ายผลิต กับพนักงานตรวจสอบคุณภาพ เกี่ยวกับปริมาณการเบิกถุงในแต่ละรอบ (ล็อตการตรวจสอบ) เนื่องจากเมื่อพนักงานควบคุมคุณภาพทราบปริมาณผลิตภัณฑ์ในแต่ละรอบ จะช่วยให้การตรวจสอบมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง แต่ปริมาณถุงที่เบิกและใช้ไปในแต่ละรอบควรจะต้องคงที่