



การเปรียบเทียบแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับที่ใช้อยู่ ในปัจจุบันสำหรับกระบวนการตัดแต่งไก่ของโรงงานกรณีศึกษา และแผนการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน MIL-STD-105E **Comparison of Acceptance Sampling Plan for Chicken Cutting Production Process and MIL-STD-105E standard**

พิมลพร มูลรัตน์ และ คมกฤต เล็กสกุล*

Pimonporn Moonrat and Komgrit Leksakul*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering,

Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

E-mail: komgrit@eng.cmu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับกระบวนการตัดแต่งไก่ของโรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง เปรียบเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E เพื่อประเมินความสามารถของแผนการสุ่มตัวอย่างที่ทางโรงงานใช้อยู่ โดยทำการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 5 ผลิตภัณฑ์ ในแผนกตัดแต่งสินค้า ผลการประเมินเปรียบเทียบพบว่า แผนการสุ่มตัวอย่างที่ทางโรงงานใช้อยู่ นั้นให้ค่าความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภคค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 40-60 และมีค่าขีดคุณภาพจำยอมออกโดยเฉลี่ยประมาณ 3% ซึ่งใกล้เคียงกับแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E แบบผ่อนคลายเป็น 4 ผลิตภัณฑ์ มีเพียงผลิตภัณฑ์เดียวเท่านั้นที่ผลการประเมินดีกว่าแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E ซึ่งหมายถึงแผนการสุ่มตัวอย่างที่โรงงานใช้อยู่ นั้นยังมีความเข้มงวดไม่เพียงพอ

ABSTRACT

This research aimed to study the acceptance sampling plan for chicken cutting production process and compare with standard MIL-STD-105E in order to evaluate the efficiency of factory sampling plan by choosing 5 representative products from chicken cutting production process. The results presented that the factory acceptance sampling plan gave high producer and customer risk about 40-60% and 3% of average outgoing quality limit. There were 4 products closed to the standard MIL-STD-105E for reduced inspection and only 1 product which had good sampling plan. In conclusion, the factory acceptance sampling plan was not tight enough.

1. บทนำ

ในตลาดยุคโลกาภิวัตน์ที่มีภาวะการแข่งขันทางการค้าที่รุนแรงนั้น ปัจจัยที่สำคัญมากอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการเลือกใช้สินค้าและบริการของผู้บริโภคคือ คุณภาพของสินค้าและบริการ เนื่องจากกระบวนการผลิตใดๆ ย่อมเกิดความบกพร่องหรือมีข้อเสียเกิดขึ้นได้ด้วยสาเหตุจากความผันแปรของปัจจัยใดๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ ในกรณีศึกษาได้ทำการศึกษาปัญหาในฝ่ายผลิตชิ้นส่วนเนื้อไก่สด ของบริษัทที่ดำเนินธุรกิจการผลิตชิ้นส่วนเนื้อไก่สด และเนื้อไก่แปรรูปปรุงสุกแห่งหนึ่งที่มีกระบวนการผลิตต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และมีกำลังการผลิตที่สูง พบว่าปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นคือ มีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องหลุดรอดไปสู่ฝ่ายผลิตเนื้อไก่แปรรูปปรุงสุกซึ่งถือว่าเป็นลูกค้าภายในของบริษัทในปริมาณที่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ออกจาก แผนกผลิตส่วนงานชำแหละและตัดแต่ง และแผนกผลิตส่วนงานสินค้าพิเศษ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับของโรงงานกรณีศึกษา และแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับ [1] มีความจำเป็นจะต้องเลือกวิธีการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนี้

- การป้องกันผู้บริโภคจากการรับผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง
- การป้องกันผู้ผลิตจากการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดี
- การกำหนดประวัติดูคุณภาพ
- การนำข้อมูลย้อนกลับเพื่อการควบคุมกระบวนการ
- แรงกระตุ้นทางด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านจิตวิทยา และด้านกุศโลบายต่อผู้ผลิต ในการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิต

โดยปกติ ประเภทของการควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับ [2] จำแนกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การตรวจสอบแบบ 100%
2. การตรวจสอบเป็นครั้งคราว (Spot-Check Inspection)
3. การให้คำรับรอง (Certification)
4. การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling)

การตรวจสอบแบบร้อยเปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีการกำจัดผลิตภัณฑ์บกพร่องได้ดีที่สุด แต่การตรวจสอบแบบร้อยเปอร์เซ็นต์นั้นข้อจำกัดค่อนข้างสูง คือค่าใช้จ่ายที่สูง ใช้เวลาตรวจสอบมาก จึงต้องมีการวางแผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบคุณภาพขึ้นมาแทน เช่น การหาขนาดตัวอย่างในการทดลองจากตารางการชักตัวอย่างของ มอก. 465-2527 และการใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งพบว่าให้ผลการตรวจสอบสอดคล้องกับการตรวจสอบแบบ 100 เปอร์เซ็นต์ [3]

สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับโดยทั่วไปนั้นมี MIL-STD-105E (Military Standard) เป็นมาตรฐาน ซึ่งที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นวิธีการและแผนในการสุ่มตัวอย่าง [4] สามารถแบ่งระดับการตรวจสอบออกเป็น 3 ระดับ คือ I, II และ III ด้วยอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบกับความเสียหายที่เกิดขึ้นหากมีของเสียหลุดรอดออกไปสู่ลูกค้า ประมาณ 0.4 : 1.0 : 1.6 ตามลำดับ และในแต่ละระดับการตรวจสอบยังแบ่งความเข้มงวดออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบผ่อนคลาย (Reduced Inspection) แบบปกติ (Normal Inspection) และแบบเคร่งครัด (Tightened Inspection) [5]

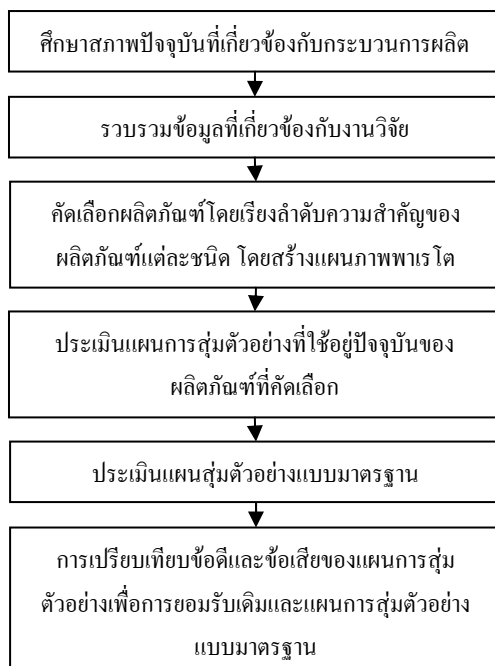
เนื่องจากแผนการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน MIL-STD-105E มีค่ามากเกินไป เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ โรงงานส่วนใหญ่จึงต้องมีการวางแผนการสุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐาน MIL-STD-105E และให้ค่าขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยน้อยกว่ามาตรฐาน MIL-STD-105E เช่น การออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับข้อมูลแอตทริบิวท์ทั้งแบบเชิงเดียวและเชิงคู่ [6]

แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับนั้นมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลว่าเป็นข้อมูลแบบแอตทริบิวท์

(แบบนับ) หรือข้อมูลแบบผันแปร (แบบวัด) โดยเป้าหมายของการสุ่มตัวอย่างส่วนมากจะคล้ายคลึงกัน คือให้ค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคที่จะยอมรับของเสียสูงสุดที่เกิดขึ้นค่าต่ำสุด ในการประเมินสมรรถนะของแผนการสุ่มตัวอย่างนั้น โดยทั่วไปแล้วจะใช้ตัวประเมิน 2 กลุ่ม คือ เส้นโค้งโอซี (OC-Curve) และคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (Average Outgoing Quality; AOQ) กับขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (Average Outgoing Quality Limit; AOQL) [7]

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ พบว่าการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่เหมาะสมที่นำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพ ทำให้ทั้งผู้ขายและผู้ซื้อสามารถสร้างข้อตกลงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งทั้งสองฝ่ายต่างก็สร้างเกราะป้องกันผลประโยชน์ของตัวเอง ความเสี่ยงสองประเภทสามารถทำให้สมดุลได้ด้วยแผนการสุ่มตัวอย่างที่ถูกออกแบบมาอย่างดี

3. วิธีวิจัย



รูปที่ 1 ขั้นตอนการทำวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยนี้ จะเริ่มจากการศึกษาสภาพปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต การไหล

ของกระบวนการตั้งแต่วัตถุดิบจนมาเป็นผลิตภัณฑ์ การจำแนกชนิดของผลิตภัณฑ์ การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด รวมทั้งรวบรวมสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ที่ทำให้เกิดของเสียหลุดรอดไปสู่ลูกค้า ในปริมาณมาก ในแผนกผลิตส่วนงานซ้ำและและคัดแต่ง และแผนกผลิตส่วนงานสินค้าพิเศษ รวมทั้งทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง และทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

จากนั้นทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ ด้วยแผนภาพพารโต โดยใช้ปริมาณสัดส่วนของเสีย มูลค่าผลิตภัณฑ์ และปริมาณการผลิต มาเป็นเกณฑ์ เมื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ได้แล้ว จะประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่คัดเลือกมาแล้ว

โดยการคำนวณค่าความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภค ค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย และค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย จากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับในปัจจุบัน และแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามแบบมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

1) ความเสี่ยงของผู้ผลิต (α)

$$P_a = \frac{e^{-np_0}(np_0)^x}{x!}$$

$$\alpha = P_{rej} = 1 - P_a$$

โดยที่ $p_0 = AQL$

x = จำนวนของเสียที่พบ

n = จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบ

2) ความเสี่ยงของผู้บริโภค (β)

$$\beta = P_a = \frac{e^{-np_0}(np_0)^x}{x!}$$

โดยที่ $p_0 = LTPD$

x = จำนวนของเสียที่พบ

n = จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบ

3) ค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ)

$$AOQ = \frac{PaPo(N - n)}{n}$$

โดยที่ n = จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบ

N = จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใน 1 ล็อต

4) ค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQL)

$$AOQL = \text{ค่าสูงสุดของ AOQ}$$

จากนั้นทำการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับทั้ง 2 แผน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลของบริษัท

จากการศึกษาการทำงานของแผนกควบคุมคุณภาพ (QC) ของฝ่ายผลิตชิ้นส่วนเนื้อไก่สด ทำการสุ่มตรวจสอบทุกๆ 1 ชั่วโมง หรือทุกๆ sub lot ก่อนจะทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดจำนวนการตรวจสอบดังตารางที่ 1

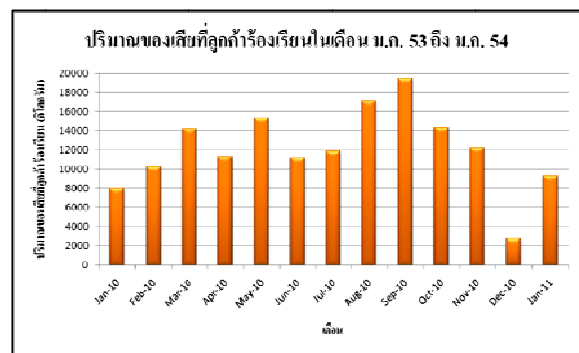
ตารางที่ 1 จำนวนตรวจสอบ (กิโลกรัม)

น้ำหนัก/ถุง (กิโลกรัม)	น้ำหนัก/ชิ้น (กรัม)	จำนวนตรวจสอบ (กิโลกรัม)
6	> 50	ไม่ต่ำกว่า 6
	15-50	ไม่ต่ำกว่า 3
	≤ 15	ไม่ต่ำกว่า 1
4	> 50	ไม่ต่ำกว่า 3
	< 50	ไม่ต่ำกว่า 2
2	> 50	ไม่ต่ำกว่า 6
	15-50	ไม่ต่ำกว่า 3
	≤ 15	ไม่ต่ำกว่า 1

พนักงานตรวจสอบคุณภาพที่รับผิดชอบการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแผนกผลิตส่วนงานชำแหละและตัดแต่ง และแผนกผลิตส่วนงานสินค้าพิเศษในปัจจุบัน

พนักงานตรวจสอบคุณภาพ 1 คนจะรับผิดชอบการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ 1 สายการผลิต แต่ละคนจะถูกสลับเปลี่ยนสายการผลิตที่ต้องตรวจทุกวัน ทำงานประมาณ 10 ชั่วโมงต่อคนต่อกะ

จากรายงานปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ถูกลูกค้าร้องเรียนพบว่าปริมาณของเสียที่ถูกลูกค้าร้องเรียนค่อนข้างมาก แสดงว่าการคัดกรองของเสียก่อนจะส่งมอบให้แก่ลูกค้ายังไม่ดีเท่าที่ควร ดังรูปที่ 2



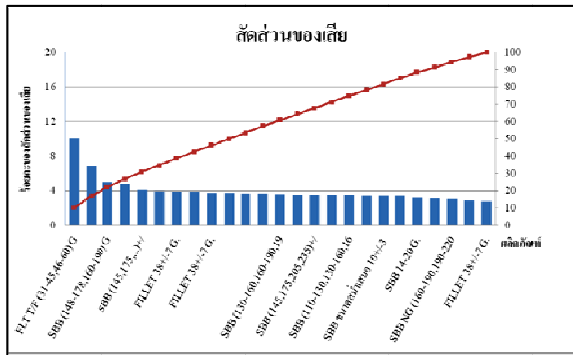
รูปที่ 2 ปริมาณของเสียที่ถูกลูกค้าร้องเรียน (กิโลกรัม)

ในเดือนมกราคม 2553–มกราคม 2554

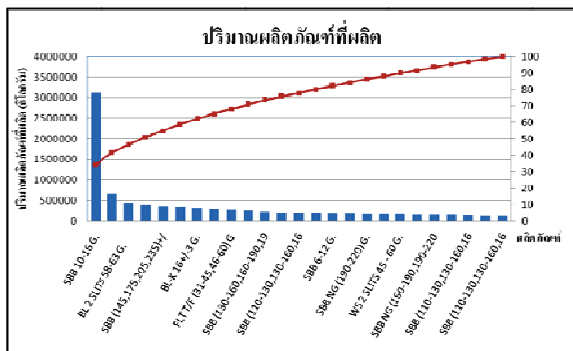
ถึงแม้ว่าเมื่อเทียบปริมาณของเสียที่ถูกลูกค้าร้องเรียนกับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ สัดส่วนของเสียไม่ได้มีค่าเกินเป้าหมายของบริษัท แต่ถ้าคิดเป็นมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการที่มีของเสียหลุดรอดไปสู่ลูกค้าแล้ว พบว่าเป็นมูลค่าที่ค่อนข้างมาก

4.2 ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

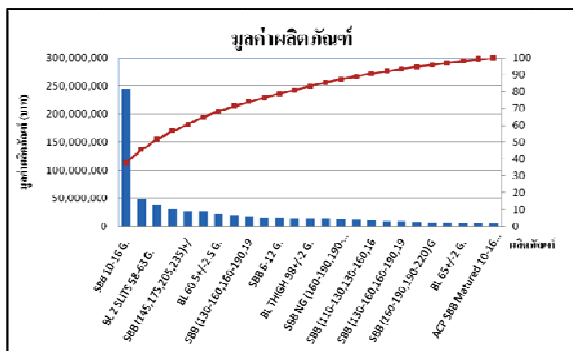
จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ขึ้นมาโดยใช้แผนภาพพาเรโตที่มี ปริมาณสัดส่วนของเสียที่ถูกลูกค้าตีกลับ มูลค่าผลิตภัณฑ์ และปริมาณการผลิต เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ ได้ผลดังรูปที่ 3



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 3 แผนภาพพารโต (ก) ใช้ปริมาณสัดส่วนของเสีย เป็นเกณฑ์ (ข) ใช้มูลค่าผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์ และ (ค) ใช้ปริมาณการผลิตเป็นเกณฑ์

ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง จะได้ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง 5 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. เนื้อน่องไก่ไร้หนังตัดแต่งเป็นทรงลูกเต๋า น้ำหนัก 10-16 กรัม (Skinless Boneless Breast Meat; SBB 10-16 G)
2. เนื้อน่องไก่ไร้หนัง น้ำหนัก 90-110, 110-130, 130-160 กรัม (Skinless Boneless Breast Meat; SBB 90-110, 110-130, 130-160 G)

3. เนื้อน่องติดสะโพกไม่มีกระดูก กรีดเอ็น น้ำหนัก 58-63 กรัม (Boneless Leg Meat 2 Slits; BL 2 SLITS 58-63 G)
 4. เนื้อน่องไก่ไร้หนัง น้ำหนัก 148-178, 160-190 กรัม (Skinless Boneless Breast Meat; SBB 148-178, 160-190 G)
 5. สันในติดเอ็น น้ำหนัก 31-45, 46-60 กรัม (Fillet Tip Off; FLT T/F 31-45, 46-60 G)
- แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ถูกคัดเลือก

ผลิตภัณฑ์	สัดส่วนของเสียที่ถูกกล่าตีกลับ	ปริมาณการผลิต (กิโลกรัม)	มูลค่าสินค้า (ล้านบาท)
SBB 10-16 G	4.80%	3,126,912	245.26
SBB (90-110, 110-130, 130-160) G	6.84%	660,848	49.23
BL 2 SLITS 58-63 G	3.94%	452,382	38.90
SBB (148-178, 160-190) G	5.03%	413,259	31.22
FLT T/F (31-45, 46-60) G	10.08%	266,996	8.55

4.3 ผลการเปรียบเทียบแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับทั้งสองแบบ

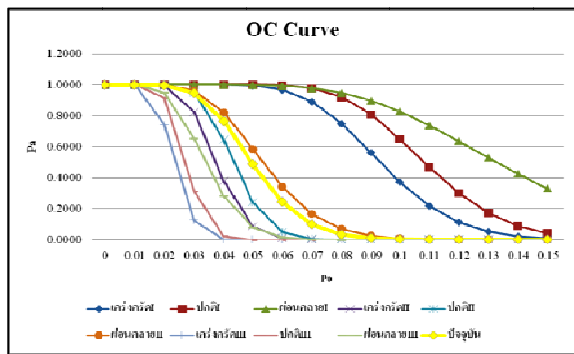
จากนั้น นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ผลิตภัณฑ์ มาประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E จากค่าสัดส่วนของเสียที่ผู้บริโภคมอบรับได้ AQL เท่ากับ 5% และสัดส่วนของเสียที่ผู้บริโภคมอบให้หลุดรอดไปได้ LTPD เท่ากับ 5% เช่นเดียวกัน จะได้การประเมินผลดังต่อไปนี้

ก. SBB 10-16 G (จำนวนที่ผลิตทั้งหมดเท่ากับ 49,590 ชิ้น จำนวนตัวอย่างเท่ากับ 236 ชิ้น)

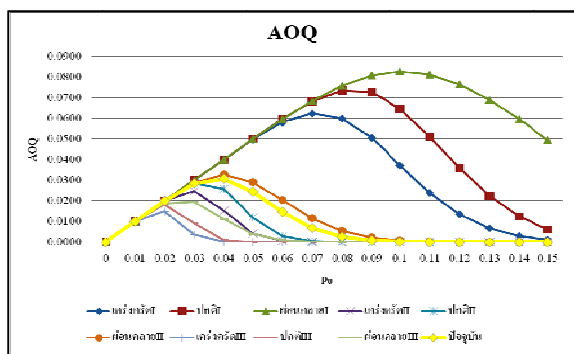
เมื่อกำนวณค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต จะเท่ากับ 51.52% และค่าความเสี่ยงของผู้บริโภค จะมีค่าเท่ากับ 48.48% จากนั้นนำค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคไปพล็อตเส้นโค้งโอซีเทียบกับมาตรฐานดังรูปที่ 4 (ก) พบว่าค่าความน่าจะเป็น

ในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของแผนการสุ่มที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน อยู่ระหว่างค่าความเสี่ยงของแผนการสุ่มมาตรฐานปกติ II (24.73%) และพ่อนคลาย II (58.30%) ซึ่งค่อนข้างไปทางพ่อนคลาย II แต่มาตรฐานของอุตสาหกรรมทั่วไปควรจะมีความใกล้เคียงกับปกติ II

สำหรับค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 2.44% เมื่อเทียบกับแผนการสุ่มมาตรฐานพบว่า มีค่าอยู่ระหว่างแผนการสุ่มมาตรฐานแบบปกติ II (1.20%) และพ่อนคลาย II (2.92%) เช่นเดียวกับค่าความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภค และในรูปที่ 4 (ข) แสดงค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐานพบว่า มีค่าเท่ากับ 3.06% อยู่ระหว่างแผนปกติ II (2.85%) และพ่อนคลาย II (3.28%)



(ก)



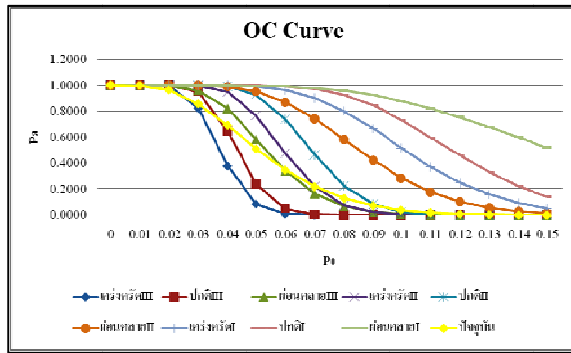
(ข)

รูปที่ 4 (ก) เส้นโค้ง OC (OC Curve) และ (ข) คุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ) ของ SBB 10-16 G

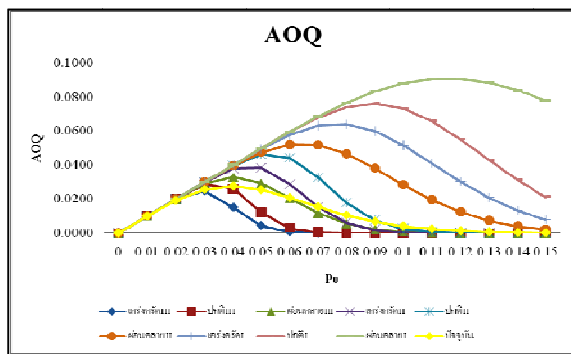
ข. SBB (90-110, 110-130, 130...) G (จำนวนที่ผลิตทั้งหมดเท่ากับ 11,461 ชิ้น จำนวนตัวอย่างเท่ากับ 92 ชิ้น)

เมื่อคำนวณค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต จะมีค่าเท่ากับ 48.75% และค่าความเสี่ยงของผู้บริโภค จะมีค่าเท่ากับ 51.25% จากนั้นนำค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคไปพล็อตเส้นโค้งโอซี เทียบกับมาตรฐานดังรูปที่ 5 (ก) พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของแผนการสุ่มที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอยู่ระหว่างค่าความเสี่ยงของแผนการสุ่มมาตรฐานปกติ III (24.73%) และพ่อนคลาย III (58.30%) ซึ่งค่อนข้างไปทางพ่อนคลาย III แต่มาตรฐานของอุตสาหกรรมทั่วไปควรจะมีความใกล้เคียงกับปกติ II

สำหรับค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 2.55% เมื่อเทียบกับแผนการสุ่มมาตรฐานพบว่า มีค่าอยู่ระหว่างแผนการสุ่มมาตรฐานแบบปกติ III (1.20%) และพ่อนคลาย III (2.92%) เช่นเดียวกับค่าความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภค และในรูปที่ 5 (ข) แสดงค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐานพบว่า มีค่าเท่ากับ 2.77% อยู่ระหว่างแผนเคร่งครัด III (2.47%) และปกติ III (2.85%)



(ก)



(ข)

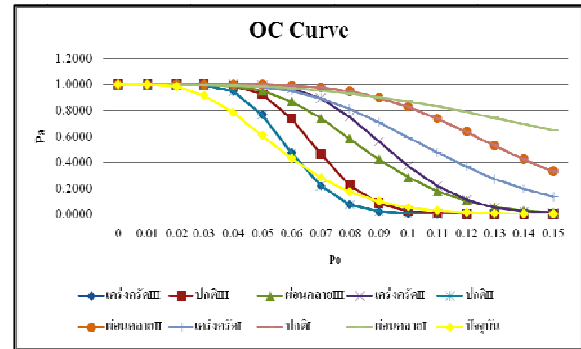
รูปที่ 5 (ก) เส้นโค้ง OC (OC Curve) และ (ข) คุณภาพ
จ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ) ของ SBB 90-110 G

ก. BL 2 SLITS (จำนวนที่ผลิตทั้งหมดเท่ากับ 3,967 ชิ้น จำนวนตัวอย่างเท่ากับ 102 ชิ้น)

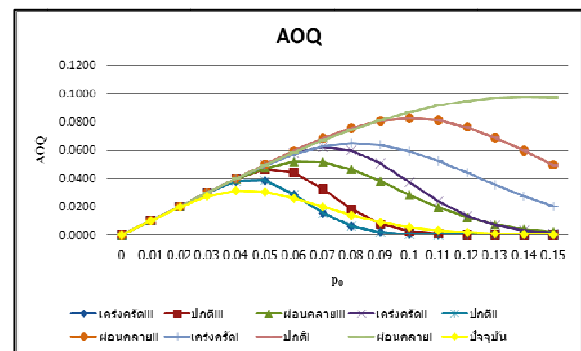
เมื่อคำนวณค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต จะเท่ากับ 39.72% และค่าความเสี่ยงของผู้บริโภค จะมีค่าเท่ากับ 60.28% จากนั้นนำค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคไปพล็อตเส้นโค้งโอซี เทียบกับมาตรฐานดังรูปที่ 6 (ก) พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของแผนการสุ่มที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน น้อยกว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของแผนการสุ่มมาตรฐานทั้ง 9 แผน แต่มาตรฐานของอุตสาหกรรมทั่วไปควรจะมีค่าใกล้เคียงกับปกติ II

สำหรับค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 3.03% เมื่อเทียบกับแผนการสุ่มมาตรฐานพบว่า มีค่าน้อยกว่าแผนการสุ่มมาตรฐานทั้งหมด เช่นเดียวกับค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับผลิตภัณฑ์ และในรูปที่ 6 (ข) แสดงค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่

ใช้อยู่ในปัจจุบัน และแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐานพบว่า มีค่าเท่ากับ 3.13% น้อยกว่าแผนการสุ่มตัวอย่างมาตรฐานทั้งหมด



(ก)



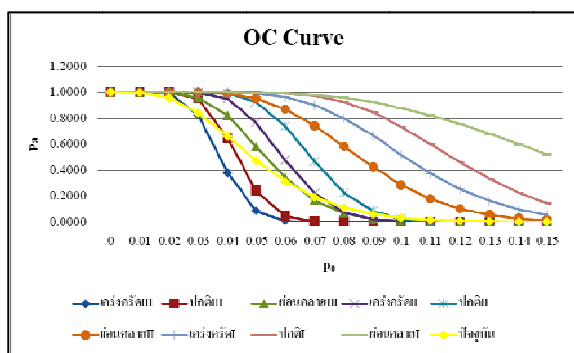
(ข)

รูปที่ 6 (ก) เส้นโค้ง OC (OC Curve) และ (ข) คุณภาพ
จ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ) ของ BL 2 SLITS

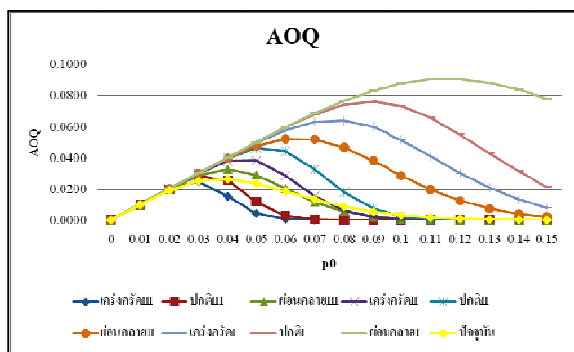
ง. SBB (148-178, 160-190) G (จำนวนที่ผลิตทั้งหมด เท่ากับ 14,318 ชิ้น จำนวนตัวอย่างเท่ากับ 97 ชิ้น)

เมื่อคำนวณค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต จะมีค่าเท่ากับ 52.87% และค่าความเสี่ยงของผู้บริโภค จะมีค่าเท่ากับ 47.13% จากนั้นนำค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคไปพล็อตเส้นโค้งโอซี เทียบกับมาตรฐานดังรูปที่ 7 (ก) พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของแผนการสุ่มที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอยู่ระหว่างค่าความเสี่ยงของแผนการสุ่มมาตรฐานปกติ III (24.73%) และผ่อนคลาย III (58.30%) ซึ่งค่อนข้างไปทางผ่อนคลาย III แต่มาตรฐานของอุตสาหกรรมทั่วไปควรจะมีค่าใกล้เคียงกับปกติ II

สำหรับค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการ
 สุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 2.36% เมื่อเทียบกับ
 กับแผนการสุ่มมาตรฐานพบว่า มีค่าอยู่ระหว่างแผนการสุ่ม
 มาตรฐานแบบปกติ III (1.20%) และพ่อนคลาย III (2.92%) เช่นเดียวกับค่าความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภค
 และในรูปที่ 7 (ข) แสดงค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกโดย
 เฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และ
 แผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐานพบว่า มีค่าเท่ากับ
 2.64% อยู่ระหว่างแผนเครื่องวัด III (2.47%) และปกติ III (2.85%)



(ก)



(ข)

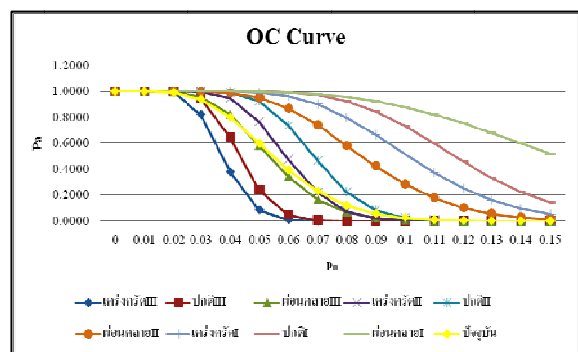
รูปที่ 7 (ก) เส้นโค้ง OC (OC Curve) และ (ข) คุณภาพ
 จ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ) ของ SBB 148-178 G

จ. FLT T/F 31-45, 46-60 G (จำนวนที่ผลิตทั้งหมด
 เท่ากับ 14,379 ชิ้น จำนวนตัวอย่างเท่ากับ 141 ชิ้น)

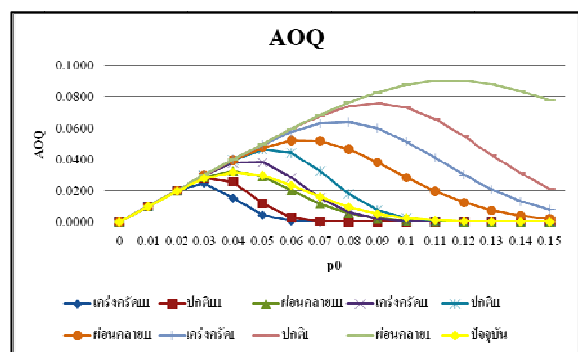
เมื่อคำนวณค่าความเสี่ยงของผู้ผลิต จะมีค่าเท่ากับ
 40.63% และค่าความเสี่ยงของผู้บริโภค จะมีค่าเท่ากับ
 59.37% จากนั้นนำค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคไปพล็อตเส้น

โค้งโอซี เทียบกับมาตรฐานดังรูปที่ 8 (ก) พบว่าค่าความ
 น่าจะเป็นในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของแผนการสุ่มที่ใช้อยู่
 ในปัจจุบันอยู่ระหว่างค่าความเสี่ยงของแผนการสุ่ม
 มาตรฐานพ่อนคลาย III (58.30%) และเครื่องวัด II (76.75%) ซึ่งก่อนไปทางพ่อนคลาย III แต่มาตรฐานของ
 อุตสาหกรรมทั่วไปควรจะมีค่าใกล้เคียงกับปกติ II

สำหรับค่าคุณภาพจ่ายออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการ
 สุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 2.99% เมื่อเทียบกับ
 กับแผนการสุ่มมาตรฐานพบว่า มีค่าอยู่ระหว่างแผนการสุ่ม
 มาตรฐานแบบพ่อนคลาย III (2.92%) และเครื่องวัด II (3.84%) และในรูปที่ 8 (ข) แสดงค่าขีดจำกัดคุณภาพจ่าย
 ออกโดยเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ใน
 ปัจจุบัน และแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐานพบว่า
 มีค่าเท่ากับ 3.20% อยู่ระหว่างแผนปกติ III (2.85%) และ
 พ่อนคลาย III (3.28%)



(ก)



(ข)

รูปที่ 8 (ก) เส้นโค้ง OC (OC Curve) และ (ข) คุณภาพ
 จ่ายออกโดยเฉลี่ย (AOQ) ของ FLT T/F

5. สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาแล้วนำมาเปรียบเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามแบบมาตรฐาน MIL-STD-105E ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 3 โดยเปรียบเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างตามแบบมาตรฐาน ระดับ II ปกติ (ค่ากลางของมาตรฐาน) ด้วยเกณฑ์ทั้งหมด 3 เกณฑ์ คือ โอกาสที่ลูกค้าจะปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดี (ความเสี่ยงของผู้ผลิต; **Producer risk; α**) โอกาสที่ลูกค้าจะยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดี (ความเสี่ยงของผู้บริโภค; **Customer risk; β**) และขีดจำกัดคุณภาพจำยอมออกโดยเฉลี่ย (AOQL) พบว่า แผนการสุ่มตัวอย่างที่โรงงานใช้อยู่ นั้น ทำให้ค่า

ความเสี่ยงของผู้ผลิตมากกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ แต่ทำให้ค่าความเสี่ยงของผู้บริโภคน้อยกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ เนื่องจากสัดส่วนของเสียที่ผู้ผลิตยอมให้หลุดรอดออกจากกระบวนการ ถูกกำหนดให้เท่ากับสัดส่วนของเสียที่ลูกค้ายอมรับได้ คือ 5% จึงเป็นผลเสียต่อโรงงาน เพราะโอกาสที่ลูกค้าจะปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีค่อนข้างสูง แต่หากพิจารณาขีดจำกัดคุณภาพจำยอมออกโดยเฉลี่ย พบว่าดีกว่ามาตรฐานระดับ II ปกติ ซึ่งถือว่ายังอยู่ในระดับที่ดีพอสมควร แต่ในภาพรวมนั้น ยังถือว่าแผนการสุ่มตัวอย่างที่โรงงานใช้อยู่ ยังมีความเข้มงวดไม่เพียงพอที่จะทำให้ลูกค้ามั่นใจในคุณภาพสินค้าที่ส่งมอบ

ตารางที่ 3 สรุปการประเมินความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภค และขีดจำกัดคุณภาพจำยอมออกโดยเฉลี่ย ของแผนการสุ่มตัวอย่างทั้งสองแบบ

Product	Factory			Standard			Comparison with STD		
	Producer risk; α	Customer risk; β	AOQL	Producer risk; α	Customer risk; β	AOQL	Producer risk; α	Customer risk; β	AOQL
SBB 10-16 G	0.5152	0.4848	0.0306	0.7527	0.2473	0.0285	better	worse	worse
SBB 90-110 G	0.4875	0.5125	0.0313	0.0790	0.9210	0.0463	worse	better	better
BL 2 SLITS	0.3972	0.6028	0.0277	0.0007	0.9993	0.0736	worse	better	better
SBB 148-178 G	0.5287	0.4713	0.0264	0.0790	0.9210	0.0463	worse	better	better
FLT T/F	0.4063	0.5937	0.0320	0.0790	0.9210	0.0463	worse	better	better

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. หลักการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2550.
- [2] ลำปาง แสนจันทร์. การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ. เชียงใหม่: สถาบันบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
- [3] สุเบิร์ สุทธิธารา. แผนชักตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพการผลิต กรณีศึกษา การผลิตเพาเวอร์คาแพซิเตอร์. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2537.
- [4] United States Department of Defense. *Sampling Procedures and Tables for Inspection By Attributes; MIL-STD-105E*. Washington D.C., 1989.

- [5] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. มาตรฐานระบบการตรวจสอบด้วยการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ MIL-STD-105E และ $A_c=0$. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2549.
- [6] ไพฑูรย์ อ้อยยิ่ง. แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณลักษณะแบบเชิงเดียวและเชิงคู่ กำหนดโดยค่า AQL และค่า ATI (Lot for Lot). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.
- [7] ศุภชัย นาทะพันธ์. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2551.