

บทที่ 8

การควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับ

7 จะพบว่าการสุ่มตัวอย่างที่จะนำมาเป็นตัวแทนของประชากร จะสุ่มอย่างไร สุ่มจำนวนเท่าใดจะขึ้นอยู่กับลักษณะของประชากรเป็นสำคัญ ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิต ทำให้สามารถหาการแจกแจงของข้อมูลได้ นักหลายท่าน ได้สร้างตารางสำเร็จรูปขึ้นมาใช้งานเฉพาะด้านที่เรียกว่า "แผนสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling Plan)" แผนยอมรับตัวอย่างนี้สร้างขึ้นมาจากวัตถุประสงค์การสุ่มตัวอย่างเพื่อการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ขณะผลิต สุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับลดหรือปฏิเสธผลิตภัณฑ์ ประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ ภายใต้เงื่อนไขของเวลาและค่าใช้จ่ายที่จำกัด มีการป้องกัน (Risk) ที่จะเกิดขึ้นจากการสุ่มด้วย การสุ่มตัวอย่างด้วย ใช้แผนยอมรับตัวอย่างจะมีความแตกต่างจากการสุ่มตัวอย่างในเชิงสำรวจ กล่าวคือ สุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนยอมรับตัวอย่าง จะสร้างแผนจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่มีการแจกแจง

ก่อนจะเข้าใจแผนยอมรับตัวอย่างต่าง ๆ นั้น จะต้องทำความเข้าใจศาสตร์เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ (Acceptance Quality Control) ก่อน วัตถุประสงค์ของ

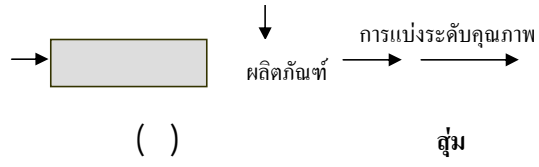
1. เพื่อป้องกันผู้บริโภคจากการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง
2. เพื่อป้องกันผู้ผลิตจากการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดี
3. เพื่อเป็นการกำหนดประวัติคุณภาพของผลิตภัณฑ์
4. เป็นแรงกระตุ้นทางเศรษฐศาสตร์ ด้านจิตวิทยา และด้านกลยุทธ์ต่อผู้ผลิต ในการ

ตักกันที่ 3

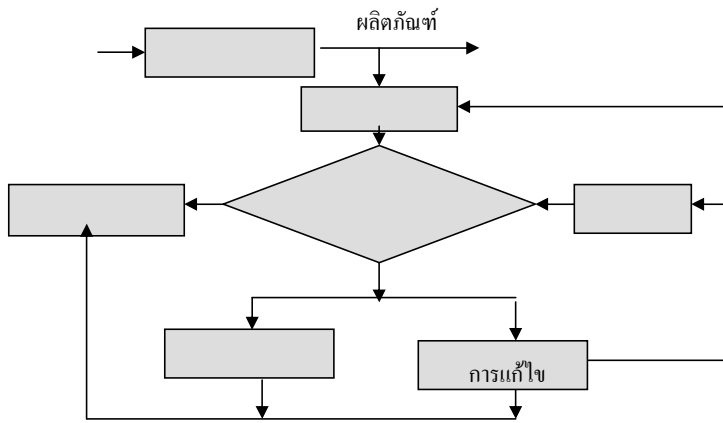
สุ่ม (Sorting) แผนการตรวจสอบแบบวงจรเปิด และแผนการตรวจสอบแบบวงจรปิด

8.1 () - ()

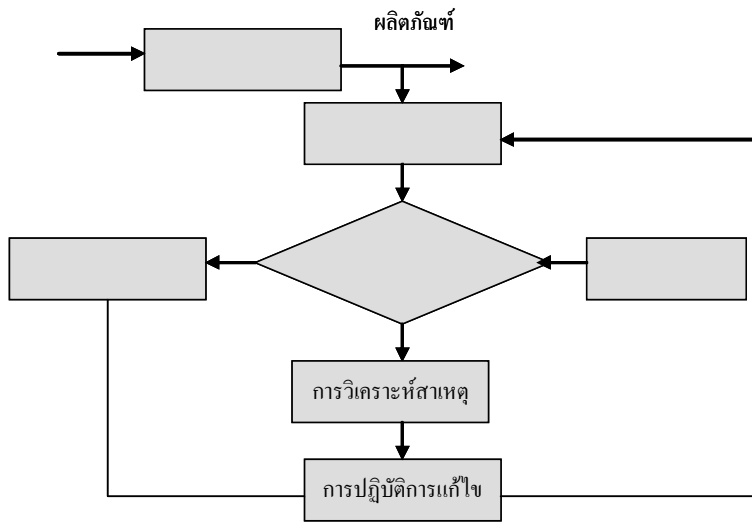
Formatted: English (U.S.)



()



() แผนการตรวจสอบแบบวงจเปิด



() บวงจเปิด

8.1

คู่ควรจะใช้ในกรณีที่ไม่นำข้อมูลจากการตรวจสอบไป

ป้อนข้อมูลกลับเพื่อการควบคุมคุณภาพของกระบวนการ ส่วนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แบบวงจรเปิดนั้นควรจะใช้ในกรณีที่นำข้อมูลจากการตรวจสอบไปทำประวัติคุณภาพได้ แต่ไม่สามารถป้อนข้อมูลกลับเพื่อการควบคุมคุณภาพของกระบวนการได้ ดังนั้นในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ควรกำหนดแบบวงจรปิดจึงจะเหมาะสม และมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจรับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ

8.1 ประเภทของการควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับ

ในขั้นตอนของการทดสอบผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องนำผลิตภัณฑ์มาตรวจสอบ ซึ่งลักษณะการนำผลิตภัณฑ์มาตรวจสอบจะ แบ่งเป็น 4 ประเภทด้วยกัน

1. (100%) หมายถึง การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทุกๆ หน่วยที่ผลิต ซึ่งจะต้องสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบสูง อีกทั้งอาจจะทำให้ผู้ทำการตรวจสอบเกิดความเบื่อหน่ายจำเจกับงาน เกิดความเมื่อยล้า และขาดความตั้งใจในการทำงาน ทำให้ประสิทธิภาพลดน้อยลง

2. การตรวจสอบเป็นครั้งคราว (Spot Check Inspection) เป็นการตรวจสอบที่ขาดสุ่ม หรือใช้ความรู้สึของผู้เกี่ยวข้องในการตัดสินใจตรวจสอบสินค้าเป็นต้น

3. การให้คำรับรอง (Certification) โดยการให้สถาบันที่ถูกล่าให้การยอมรับหรือสถาบันที่ประเมินมาตรฐานต่าง ๆ เช่น มาตรฐาน ISO . . . QS เป็นต้น

4. สุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling) เป็นการสุ่มผลิตภัณฑ์ การทางสถิติ เช่น ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Theorem) พิจารณาลักษณะบางอย่างของผลิตภัณฑ์นำมาเป็นตัวแทนในการตัดสินใจสุ่มผลิตภัณฑ์นั้นๆ มาเป็นตัวอย่างในการตรวจสอบ

ลักษณะการนำผลิตภัณฑ์มาตรวจสอบทั้ง 4 ข้างต้น จะเห็นว่าสถิติจะเข้ามามีการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ จะได้กล่าวรายละเอียดต่อไป

8.2 การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับคุณภาพ

สุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับคุณภาพเป็นเทคนิค จากล็อตขึ้นมาตรวจสอบเพื่อใช้เป็นตัวแทนสรุปผลผลิตภัณฑ์ทั้งหมด เพื่อพิจารณาว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นควรได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยให้เกิดความพึงพอใจทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังรูป 8.2



8.2 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค

แผนสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ แผนยอมรับตัวอย่าง(Acceptance Sampling Plan) สร้างขึ้นนั้นแต่ละแผนจะอาศัยตัวประเมินประสิทธิภาพแผนแตกต่างกัน ถ้าแบ่งแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับด้วยลักษณะของตัวประเมิน จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 : ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างด้วยความเสี่ยง (Risk) โดยอาศัยเส้นโค้งโอซี (Operating Characteristic Curve of an Acceptance : O.C.Curve)

กลุ่มที่ 2 : ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างด้วยการประเมินถึงคุณภาพภายหลังการตรวจสอบ โดยอาศัยขีดจำกัดคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality Limit ; AOQL) และคุณภาพจ่ายออกเฉลี่ย (Average outgoing Quality ; AOQ)

กลุ่มที่ 3 : ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างด้วยการประเมินถึงผลด้านเศรษฐศาสตร์ โดยอาศัยขนาดตัวอย่างสุ่มโดยเฉลี่ย (Average Sample Size : ASS)

อย่างไรก็ตามแต่ละแผนจะอาศัยความรู้พื้น แผนยอมรับตัวอย่างด้วย (Risk) โดยอาศัยเส้นโค้งโอซี ไว้ในหัวข้อ 8.3 และ หัวข้อ 8.4

8.3 ความเสี่ยงของผู้ผลิตและความเสี่ยงของผู้บริโภค

ผลิตเป็นจำนวนมากๆ อาจจะมีผลิตภัณฑ์
 ขอบการร้องปนออกมาด้วย ถ้าไม่มีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวก็จะตกถึงมือผู้บริโภค แต่ถ้าจะ
 ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ก็จะทำให้เกิดการสูญเสียเวลาและเพิ่มต้นทุนในการผลิต ดังนั้นการสุ่ม
 ตัวอย่างจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะลดการสูญเสียเวลาและต้นทุน

ผลิตภัณฑ์เป็นล็อต(lots) จึงมีการสุ่ม มาเป็นตัวแทนกระบวนการผลิต แต่
 ละลวดที่ถูกรวบรวมมาตรวจสอบ ผลิตภัณฑ์มีขอบการร้อง อยู่ด้วย การใช้แผนยอมรับตัวอย่าง
 เข้ามาช่วยตรวจสอบเพื่อความ ภัณฑ์นั้น มีการตัดสินใจอยู่ 2

ซึ่งการปฏิเสธผลิตภัณฑ์แต่ละครั้งจะมีการสูญเสียเชิงต้นทุนของผู้ผลิตหรือความ
 เสี่ยงของผู้ผลิต(Consumer Risk) เสมอ และในทางกลับกันเมื่อมีการยอมรับแต่ละครั้งก็จะเกิดความ
 เสี่ยงของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์(Producer Risk) เช่นกัน ทางสถิติเรียกว่า

การเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความเสี่ยง ดังกล่าวนี้มี 2

- 1) ความเสี่ยงของผู้ผลิต (Producer Risk) 1 (Type I Error)

ภัณฑ์ที่หลุดจากการตรวจสอบว่ามีผลิตภัณฑ์ที่มีขอบการร้องมากกว่าที่
 กำหนดไว้ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว ผลิตภัณฑ์มีขอบการร้อง ผลิตภัณฑ์มีขอบการร้องอยู่
 ภายใต้อีกกำหนดไว้ เขียนแทนด้วย α

- 2) ความเสี่ยงของผู้บริโภค(Consumer Risk) 2 (Type II Error)

โอกาสที่จะยอมรับผลิตภัณฑ์ที่หลุดจากการตรวจสอบว่ามีผลิตภัณฑ์ที่มีขอบการร้อง
 ไม่มากกว่าที่กำหนดไว้ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วผลิตภัณฑ์มีขอบการร้องภายในลวดมีมากกว่าที่
 กำหนดไว้เขียนแทนด้วย β

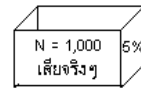
8.1 ในการตัดสินใจเมื่อใช้การสุ่มตัวอย่าง

ผลการตรวจสอบด้วย สุ่มตัวอย่าง	ระดับคุณภาพของลวดผลิตภัณฑ์	
	ไม่ผิดพลาด (1-)	2 เสี่ยงผู้บริโภค ()
1 เสี่ยงผู้บริโภค ()	ไม่ผิดพลาด (1-)	

ตัวอย่าง 8.1 โรงงานผลิตถ่านไฟฉายยี่ห้อหนึ่ง ต้องการควบคุมคุณภาพถ่าน ที่ส่งออกเสียไม่ 10% จึงใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง สุ่ม 20 ถ่านในทุกๆ 1,000 ถ่าน ถ่านจะเกิดได้ ดังลักษณะต่อไปนี้

) การเกิดความเสี่ยงของผู้ผลิต

- สมมุติในสถานการณ์จริงมีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง 5%



ถ่าน ถ้าจำนวน 20 ถ่านที่สุ่มขึ้นมา มีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องไม่เกิน 2 ถ่าน จะยอมรับถ่านทั้ง 1,000 ถ่าน (Accept) ถ้าเสียมากกว่า 2 ถ่านก็จะปฏิเสธ (Reject) หรือไม่สามารถยอมรับถ่านทั้ง 1,000 ถ่านนี้

_____ : H_0 : ผลิตภัณฑ์ล็อตนี้มีข้อบกพร่องอยู่ในกำหนด

H_1 : ผลิตภัณฑ์ล็อตนี้มีข้อบกพร่องไม่อยู่ในกำหนด

จะหาความเสี่ยงของผู้ผลิตได้ดังนี้ เมื่อมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่บริษัทต้องการเสียไม่เกิน 10 %

สุ่มตัวอย่าง $n = 20$ ชิ้น ให้ C คือจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องจากตัวอย่างที่สุ่ม

C $[C \sim B(n = 20, p' = 0.05)]$

ความเสี่ยงของผู้ผลิต (α) = $P(c > 2 / p' = 0.05)$

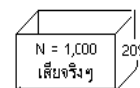
$$= 1 - \left(\sum_{c=0}^2 \binom{20}{c} (0.05)^c (0.95)^{20-c} \right)$$

$$= 0.0755 = 7.55\%$$

กล่าวคือการตรวจสอบถ่านไฟฉาย 20 ถ่าน ใน 1000 ถ่าน มีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องจริง 5% ความเสี่ยงเนื่องจากการปฏิเสธถ่านเมื่อมีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องภายใต้ข้อกำหนดร้อยละ 7.55 #

) การเกิดความเสี่ยงของผู้บริโภค

- สมมุติในสถานการณ์จริงมีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง 20 %



ถ่าน ถ้าจำนวน 20 ถ่านที่สุ่มขึ้นมา มีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องไม่เกิน 2 ถ่าน จะยอมรับถ่านทั้ง 1,000 ถ่าน (Accept) ถ้าเสียมากกว่า 2 ถ่านก็จะปฏิเสธ (Reject) หรือไม่สามารถยอมรับถ่านทั้ง 1,000 ถ่านนี้

_____ : H_0 : ผลิตภัณฑ์ล็อตนี้มีข้อบกพร่องอยู่ในกำหนด

H_1 : ผลิตภัณฑ์ล็อตนี้มีข้อบกพร่องไม่อยู่ในกำหนด

$$\text{ความเสี่ยงของผู้บริโภค } (\beta) = \left(\sum_{c=0}^2 \binom{20}{c} (0.2)^c (0.8)^{20-c} \right)$$

$$= P(c \leq 2 / p' = 0.2) = 0.2081$$

กล่าวคือ การตรวจสอบถ่านไฟฉาย 20 ก้อน ใน 1000 ก้อน จากข้อกำหนดผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องร้อยละ 10 แต่ในความเป็นจริงผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องร้อยละ 20 ของผู้บริโภคอันเนื่องจากการยอมรับถ่านไฟฉายที่ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 20.81

8.4 แผนยอมรับตัวอย่าง (Acceptance Sampling Plan)

แผนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เพื่อการยอมรับนี้ไม่ว่าจะเป็นแผนการตรวจสอบ
แผนยอมรับตัวอย่างออกเป็น 3

1. แผนยอมรับตัวอย่าง (Single Sampling Plan)
2. แผนยอมรับตัวอย่างคู่ (Double Sampling Plan)
3. แผนยอมรับตัวอย่างหมู่ (Multiple Sampling Plan)

8.4.1 แผนยอมรับตัวอย่าง (Single Sampling Plan)

แผนยอมรับตัวอย่าง เป็นแผนยอมรับตัวอย่างมาจากแต่ละล็อต โดยมีการตัดสินใจในการยอมรับหรือปฏิเสธคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในล็อตนั้น ๆ ทีเดียว กล่าวคือสุ่มตัวอย่างจำนวน n ชิ้น จากผลิตภัณฑ์ขนาด N ชิ้น แล้วทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่สุ่มมานั้น จำแนกเป็นผลิตภัณฑ์ดี และผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องน้อยกว่า หรือเท่ากับที่กำหนด C ยอมรับล็อตนั้น แต่ถ้าเสียมากกว่าที่กำหนด C ชิ้น ก็จะปฏิเสธล็อตนั้น สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนตัวอย่างเดี่ยวมีดังนี้

N แทน จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในล็อต

n แทน จำนวนตัวอย่างที่สุ่ม

C แทน จำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่ยอมรับให้มีได้ เช่น

$$1 \quad N=1000 \quad n=50 \quad C=1$$

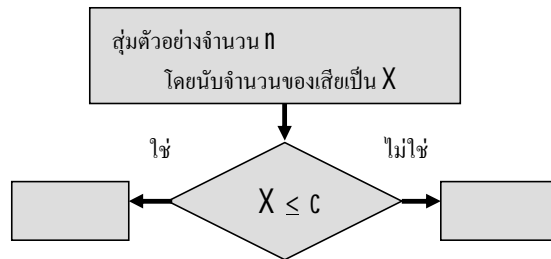
$$2 \quad N=1000 \quad n=100 \quad C=2$$

$$3 \quad N=1000 \quad n=200 \quad C=0$$

1 $N=1000$ $n=50$ $C=1$ อธิบายได้ว่า ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

1,000 ชิ้น แล้วสุ่มผลิตภัณฑ์มาตรวจสอบจำนวน 50 ชิ้น ถ้าไม่พบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องเลย จะยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 1,000 ชิ้นนี้ หรือถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง 1 ชิ้นก็จะยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 1,000

เช่นกัน แต่ถ้าหากพบถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง 1 ชิ้น จะปฏิเสธผลิตภัณฑ์หรือไม่ 1,000 โดยปกติผลิตภัณฑ์ล็อตใดไม่ได้รับการยอมรับก็จะนำไปตรวจสอบอย่างละเอียดต่อไปและนำชิ้นที่ใส่เข้าไปแทนที่ ส่วนแผนที่ 2 3 ก็อธิบายได้ในลักษณะเดียวกัน



8.4

8.4.2 แผนยอมรับตัวอย่างคู่ (Double Sampling Plan)

แผนยอมรับตัวอย่างคู่นี้ เป็นแผนยอมรับตัวอย่าง

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละลอตอย่างน้อย 1 ครั้ง แต่ไม่เกิน 2 กล่าวคือ ถ้าสุ่มผลิตภัณฑ์มา

กัตตสันใจไม่ได้ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธลอตจำเป็นจะต้องสุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2

ตรวจสอบ จึงจะตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธลอตนั้น สัญลักษณ์ที่ใช้มีดังนี้

n_1 ขนาดตัวอย่างตัวอย่างชุดแรก

C_1 ที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดจะยอมรับได้ในชุดแรก

n_2 จำนวนตัวอย่างที่จะสุ่ม

C_2 ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดที่จะยอมรับได้จากตัวอย่าง

เช่น

1 $N = 1000, n_1 = 36, C_1 = 0, n_2 = 59, C_2 = 3$

2 $N = 1000, n_1 = 32, C_1 = 0, n_2 = 32, C_2 = 1$

3 $N = 1000, n_1 = 20, C_1 = 0, n_2 = 20, C_2 = 3$

1 อธิบายได้จากลอตที่มีจำนวนผลิตภัณฑ์ 1000 สุ่มตัวอย่าง

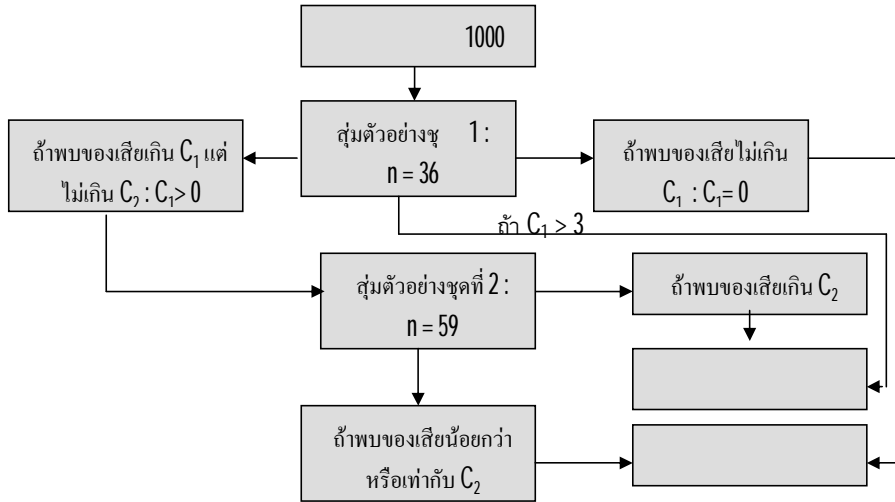
36 ชิ้น ถ้าพบว่าไม่มีผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องเลยจะยอมรับทั้งลอต แต่ถ้า

พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องเกิน 0 ชิ้น แต่ไม่เกิน 3 มัตตสันใจยอมรับลอตหรือปฏิเสธลอต

แต่ต้องสุ่มตัวอย่างครั้งที่สองขึ้นมาใหม่อีกจำนวน 59 ชิ้น แล้วทำการตรวจสอบ ถ้าพบผลิตภัณฑ์มี

ข้อบกพร่องรวมจากครั้งแรกและครั้งที่สองรวมกันไม่เกิน 3 ชิ้น จะยอมรับลอต แต่ถ้าเกินจะปฏิเสธ

ลอตหรือไม่ยอมรับลอตนั้น



8.5 แสดงการยอมรับหรือปฏิเสธของแผนคู่

8.4.3 แผนยอมรับตัวอย่างหมู่ (Multiple Sampling Plan)

แผนยอมรับตัวอย่างหมู่ เป็นแผนยอมรับตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2

ในการยอมรับหรือปฏิเสธคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแต่ละลottomากกว่า 1

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนตัวอย่างหมู่มีดังนี้

i ลำดับตัวอย่าง $i=1,2,3,\dots,k$ n_i จำนวนชิ้นของตัวอย่างชุดแรก

Ac_i ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่ยอมรับได้ในตัวอย่างชุดที่ i

Re_i ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่ไม่ได้รับการยอมรับได้ในตัวอย่างชุดที่ i

8.2 แผนยอมรับตัวอย่างหมู่

กลุ่ม	ตัวอย่าง	ตัวอย่าง (sample size)	ขนาดตัวอย่าง	จำนวนสินค้า/ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่ยอมรับได้(Ac_i)	จำนวนสินค้า/ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่ไม่ได้ (Re_i)
1	1	20	20	0	3
	2	20	40	1	3
	3	20	60	2	4
	4	20	80	2	4
	5	20	100	2	4
	6	20	120	3	4
	7	20	140	3	4
2	1	5	5	*	3
	2	5	10	0	3
	3	5	15	0	3
	4	5	20	0	3
	5	5	25	1	3
	6	5	30	1	3
	7	5	35	2	3

* ยังไม่ตัดสินใจยอมรับในตัวอย่างชุดนั้นๆ

ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไปจะไม่ยอมรับลด $c=1$ สุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1
 20 ชิ้น ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมกับครั้งที่ผ่านมาไม่เกิน 2 จะตัดสินใจยอมรับลด แต่ถ้า
 พบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมกับครั้งที่ผ่านมาเป็น 3 จะต้องสุ่มตัวอย่างชุดที่ 2 $n=20$
 แต่ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไปจะไม่ยอมรับลด สุ่มตัวอย่าง _____
 20 ชิ้น ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมกับครั้งที่ผ่านมาไม่เกิน 2
 มรับลด แต่ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมกับครั้งที่ผ่านมาเป็น 3 จะต้องสุ่มตัวอย่างชุดที่
 20 แต่ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไปจะไม่ยอมรับลด
 สุ่มตัวอย่าง _____ 20 ชิ้น ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมกับครั้งที่ผ่านมาไม่เกิน 3
 ตัดสินใจยอมรับลด แต่ถ้าพบผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องรวมกับครั้งที่ผ่านตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไปจะไม่

จะเห็นว่าแผนยอมรับตัวอย่าง แผนยอมรับตัวอย่างคู่ แผนยอมรับตัวอย่าง มู่ไปใช้
 นั้น มีความแตกต่างกันที่จำนวนครั้งของการตัดสินใจ และขนาดตัวอย่าง

8.5 โค้งโอซีของแผนยอมรับตัวอย่าง

โค้งโอซี (Operating Characteristic Curve of an Acceptance :OC.Curve) เป็น
 ความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นของการยอมรับลด สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร
 แท้จริง (p') ในระดับต่างๆ ชนิดของโค้งโอซีแบ่งเป็น 2 โค้งโอซีชนิด
 A โค้งโอซีชนิด B

โค้งโอซีชนิด A : เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นของยอมรับ
 สัดส่วนของ ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องของกระบวนการผลิตเมื่อกำหนดในระดับต่างๆ ของกลุ่ม
 จำนวนผลิตภัณฑ์จำกัด (Finite lot) ในการคำนวณความน่าจะเป็นของการยอมรับลดจะใช้การแจก
 แจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์ โดยพิจารณาคุณภาพของสินค้าในแต่ละกลุ่ม (Lot Quality :LQ) เป็นหลัก

โค้งโอซีชนิด B : เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นของการ
 สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องของกระบวนการผลิตเมื่อกำหนดในระดับต่างๆ
 ของกลุ่มที่มีจำนวนผลิตภัณฑ์อนันต์ (Infinite lot) ในการคำนวณความน่าจะเป็นของการยอมรับลด
 จะใช้การแจกแ ทวินามหรือใช้ปัวซองประมาณการแจกแ ทวินาม (Poisson Approximate to
 Binomial Distribution) โค้งโอซีชนิดนี้จะใช้กับการผลิตที่ต่อเนื่อง $c=0$ สุ่มต่อเนื่อง

8.5.1 การหาความน่าจะเป็น

สัญลักษณ์ที่ใช้ หาความน่าจะเป็นเพื่อจะนำไปสร้างโค้งโอซี มีดังนี้

N	จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดภายในล็อต	m	จำนวนเสียที่พบในตัวอย่างขนาด n
n	จำนวนผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่สุ่ม	C แทน	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องอย่างมากที่สุดจากตัวอย่างขนาด n ที่จะยอมรับได้
M	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่พบในตัวอย่าง	p แทน	สัดส่วนของเสีย (fraction defective)

$$p' = \frac{M}{N} \text{ สัดส่วนเสีย สิ้นค้า/ผลิตภัณฑ์}$$

$$\hat{p} = \frac{m}{n} \text{ สัดส่วนเสียของสินค้า/ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่สุ่ม}$$

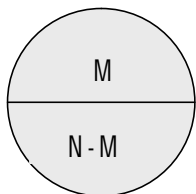
p_a : ความน่าจะเป็นในการยอมรับล็อต (accept)

p_r : ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธล็อต (Reject)

การจะสร้างโค้งโอซี (O.C Curve) จะสร้างจากโอกาสของการยอมรับด้วยการกำหนดระดับของสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่แตกต่างกัน (p') แขนยอมรับตัวอย่างแบบครั้งเดียวต้อง
 (N) ตัวอย่างที่สุ่ม (n) และจำนวนผลิตภัณฑ์อย่างมากที่สุดที่จะ
 (C)

$$P_a = \frac{\text{ไม่เกิน } C}{\text{ไม่เกิน } C}$$

โดยผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะ 2 อย่างคือ ดี หรือ เสีย ในผลิตภัณฑ์ 1 สุ่ม n
 สัดส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องเท่ากับ p' สามารถหาความน่าจะเป็นในการยอมรับล็อต ดังนี้



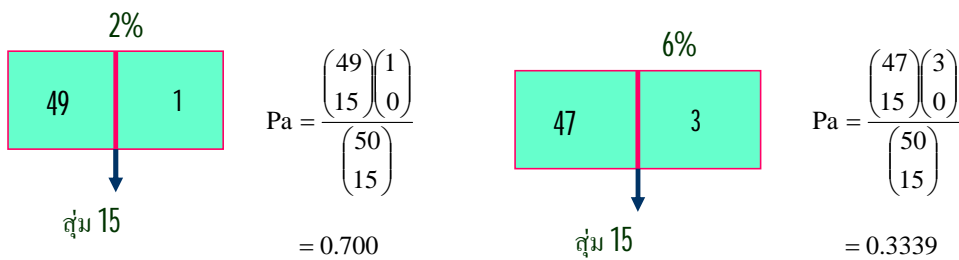
เนื่องจาก จำนวนของเสียจะมีการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์ ดังนั้น

$$P_a = P(m \leq c) = \sum_{m=0}^c \frac{\binom{M}{m} \binom{N-M}{n-m}}{\binom{N}{n}} \quad N \text{ มีค่ามาก } (N \rightarrow \infty)$$

ด้วยการแจกแจงทวินาม และถ้า n มีค่ามาก และ p' มีค่าน้อย ($p' \rightarrow 0$) จะประมาณด้วยปัวซอง

ตัวอย่างที่ 8.2 ถ้าผลิตภัณฑ์ 50 ต้องการสุ่ม 15 สุ่ม

) ถ้าผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง สุ่มมาไม่เสียเลย (ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง 2% 6%) ความน่าจะเป็นที่จะยอมรับสินค้าทั้ง 50 เป็นเท่าใด
 สุ่มในข้อนี้ คือ $N = 50$ $n = 15$ $C = 0$ สามารถหาความน่าจะเป็นของการยอมรับได้ด้วย
 การแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์ได้



) ถ้าผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง สุ่มมาไม่เสียเลย (ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง 2% 6%) ความน่าจะเป็นที่จะยอมรับสินค้าทั้ง 50 เป็นเท่าใด
 โดยประมาณด้วยการแจกแจงปิงซง

2% เปิดตาราง $n = 15$, $p' = 0.02$ $np' = 15(0.02) = 0.3$ $C = 0$ $P_a = 0.741$	6% เปิดตาราง $n = 15$, $p' = 0.06$ $np' = 15(0.06) = 0.9$ $C = 0$ $P_a = 0.407$
---	---

ความน่าจะเป็นของการยอมรับกรณีคำนวณด้วยการแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์ ผลิตภัณฑ์มีสัดส่วนเสีย เป็น 2% 6% เท่ากับ 0.7000 0.3339
 ส่วนความน่าจะเป็นของการยอมรับเมื่อคำนวณด้วยการแจกแจง ผลิตภัณฑ์มีสัดส่วนเสีย
 จริงเป็น 2% 6% เท่ากับ 0.741 0.407 จะเห็นว่าความน่าจะเป็นที่คำนวณโดย
 สองวิธีมีค่าต่างกันเล็กน้อย

8.2 ความน่าจะเป็นในการยอมรับ (P_a) เมื่อกำหนดค่าสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องระดับต่าง ๆ ด้วยการแจกแจงปัวซอง

p'	n = 100			c = 2		n = 500
	c = 0	c = 1	c = 2	n = 50	n = 200	c = 10
0.002	0.819	0.992	0.999	1.000	0.992	1.000
0.004	0.670	0.938	0.992	0.998	0.953	1.000
0.006	0.549	0.878	0.977	0.996	0.879	1.000
0.008	0.449	0.809	0.953	0.992	0.783	0.997
0.01	0.368	0.736	0.920	0.986	0.677	0.986
0.02	0.135	0.406	0.677	0.920	0.238	0.583
0.03	0.050	0.199	0.423	0.809	0.062	0.118
0.04	0.018	0.092	0.238	0.677	0.014	0.011
0.05	0.007	0.040	0.125	0.545	0.003	0.001
0.06	0.002	0.017	0.062	0.423	0.001	-
0.07	0.001	0.007	0.030	0.321	-	-
0.08	-	0.003	0.014	0.238	-	-
0.09	-	0.001	0.006	0.174	-	-
0.10	-	-	0.003	0.125	-	-

จะเห็นว่าเมื่อ n / c มีค่าต่าง ๆ กันความน่าจะเป็นในการยอมรับ (P_a) จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไป

ในการสร้างโค้งโอซี ค่า N , n , C p'
 8.11 เป็นโค้งโอซีที่สร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอด แต่ละแผนพร้อมทั้ง ความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรดังกล่าว

8.11 เปรียบเทียบเส้นโค้งไอซีของแผนต่างๆเมื่อ N 100p'

ค่า n ค่า C มีค่ามาก ความน่าจะเป็นในการยอมรับลตจะมีค่ามาก แต่เมื่อ $100p'$ มีค่ามากกว่า 2.2%
 2.2% ความน่าจะเป็นในการยอมรับลต จะมีค่าใกล้เคียงกัน

8.12 เปรียบเทียบเส้นโค้งไอซีของแผนต่างๆเมื่อ $\frac{c}{n}$

8.12 $\frac{c}{n}$ 4 แผนพบว่า เมื่อ $100p'$ น้อยกว่า 1.22%

ความน่าจะเป็นในการยอมรับลตของทุกๆแผนจะสูงมากและมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อ $100p'$ สูงกว่า
 จุดดังกล่าวความน่าจะเป็นในการยอมรับลตจะแตกต่างกัน กล่าวคือเมื่อ C มีค่าน้อยความน่าจะเป็น
 ในการยอมรับจะมีค่ามาก

8.13 เปรียบเทียบเส้นโค้งไอซีของแผนต่างๆเมื่อ n C มีค่าต่างๆ

8.13 N 4 ค่า n แต่ค่า C มีค่าต่างๆ
พบว่า C มีค่าเพิ่มขึ้นที่ระดับร้อยละของผลิตภัณฑ์เสียเดียวกันแผนที่มีค่า C สูง จะให้ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดสูงแตกต่างกันอย่างเด่นชัด แสดงว่าความน่าจะเป็นของการยอมรับแผนขึ้นอยู่กับค่า C

8.14 เปรียบเทียบเส้นโค้งไอซีของแผนต่างๆเมื่อ C มีค่า

8.14 n ค่ามาก $C=0$ ลักษณะโค้งจะลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งแสดงถึงโอกาสการสินค้าดีมีมากขึ้น แต่โอกาสการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องจะลดลงหรือแทบจะไม่มี
ได้ว่าเส้นโค้งไอซีของแผนการสุ่ม $C = 0$ ดีกว่าแผนการสุ่ม n มีค่ามาก ๆ จะแยกความแตกต่างระหว่างลอตที่มีคุณภาพได้ดี

สิ่งที่ต้องตระหนักประการหนึ่ง คือ ไม่มีแผนคุ้มครองใดที่จะป้องกัน
 ขอมรับลอตที่มีคุณภาพไม่ดีในทางปฏิบัติได้อย่างสมบูรณ์ แม้จำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องในตัวอย่าง
 ไม่เกินค่าที่กำหนด แต่เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องในลอตก็อาจเกินค่าที่จะยอมรับได้
 แผนยอมรับตัวอย่าง จึงกำหนดความเสี่ยงของผู้ผลิตและผู้บริโภคขึ้น บางแผนก็จะคำนึง
 ความเสี่ยงของผู้ผลิตเป็นหลัก บางแผนก็จะคำนึงความเสี่ยงของผู้บริโภคเป็นหลัก ส่วนบางแผนก็จะ
 ของผู้ผลิตและผู้บริโภคให้มีความสมดุล

8.5.2 การหาความน่าจะเป็น แผนยอมรับตัวอย่างคู่

ให้ $P_j^{(i)}$ แทนความน่าจะเป็น พบผลิตภัณฑ์เสีย j การสุ่มครั้งที่ i

หาความน่าจะเป็นของแผนการยอมรับจะหาได้ 2 วิธี เช่นเดียวกับ มรับตัวอย่าง
 น่าจะเป็นด้วยการแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์และการแจกแจงปัวซอง ดังตัวอย่างที่ 8.3 และตัวอย่างที่ 8.4
ตัวอย่างที่ 8.3 แผนยอมรับตัวอย่าง $n_1 = 5$ $C_1 = 0$ $n_2 = 10$ $C_2 = 2$ $N = 50$

กำหนดผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องในลอต(100p') เท่ากับ 4% จะเห็นว่าขนาดของลอตมีขนาดเล็ก
 จะหาความน่าจะเป็นของการยอมรับลอต ด้วยการแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์

ความน่าจะเป็นที่จ 2

1: 0 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก 5

ความน่าจะเป็นในการยอมรับ (P_{a1}) = $P_0^{(1)}$

สุ่ม 5 สุ่ม
แต่ละครั้งไม่
เป็นอิสระกัน

48	2
----	---

$$(P_{a1}) = P_0^{(1)} = \frac{\binom{48}{5} \binom{2}{0}}{\binom{50}{5}} = 0.8082$$

หาความน่าจะเป็นพบผลิตภัณฑ์เสียครั้งแรก 1 $P_1^{(1)} = \frac{\binom{48}{4} \binom{2}{1}}{\binom{50}{5}} = 0.0041$

2: 1 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก และเสีย 0 1 จากการสุ่มชุดสองจำนวน 10

ความน่าจะเป็นในการยอมรับ (P_a) = $P_1^{(1)}P_0^{(2)} + P_1^{(1)}P_1^{(2)}$

สุ่ม 10 สุ่ม
แต่ละครั้งไม่
เป็นอิสระกัน

44	1
----	---

$$P_0^{(2)} = \frac{\binom{44}{10} \binom{1}{0}}{\binom{45}{10}} = 0.7778 \quad P_1^{(2)} = \frac{\binom{44}{9} \binom{1}{1}}{\binom{45}{10}} = 0.2222$$

$$(P_{a2}) = P_1^{(1)}P_0^{(2)} + P_1^{(1)}P_1^{(2)} = (0.0041)(0.7778) + (0.0041)(0.2222) = 0.0041$$

จากแผนสามารถหาความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดของแผนยอมรับตัวอย่าง
 $100p' = 4\%$ เท่ากับ 0.0041

ตัวอย่างที่ 8.5 แผนยอมรับตัวอย่าง $n_1 = 36$ $C_1 = 0$ $n_2 = 59$ $C_2 = 3$ $N = 1000$

กำหนดผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องในล็อต($100p'$)เท่ากับ 1% (โดยใช้ตารางปิวของ)

แผนจะแยกความน่าจะเป็นที่จะยอมรับตลอด มี 4

1: 0 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก 36

2: 1 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก และเสีย 0 1 2 จากการสุ่มชุดสอง

3: 2 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก และเสีย 0 1 จากการสุ่มชุดสอง

4: 3 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรกและเสีย 0 จากการสุ่มชุดสอง

1: ผลิตภัณฑ์ 0 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก 36

สุ่ม 36 ชุด
แต่ละครั้งเป็น

990	10
-----	----

$$p' = \frac{M}{N}$$

$$M = Np' = (1000)(0.01) = 10$$

$$= n_1p' = (36)(0.01) = 0.36$$

ความน่าจะเป็นใน

$$(P_{a1}) = P_0^{(1)} = 0.705$$

หาความน่าจะเป็นพบผลิตภัณฑ์เสียครั้งแรก 1, 2 3

$$p_1^{(1)} = 0.246 \quad p_2^{(1)} = 0.043 \quad p_3^{(1)} = 0.006$$

2: ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก และผลิตภัณฑ์ 0 1 2 จากการสุ่มชุด

สุ่ม 59 ชุด
แต่ละครั้งเป็น

955	9
-----	---

$$M = 10 - 1 = 9$$

$$N = 1000 - 36 = 964$$

$$p' = \frac{M}{N} = \frac{9}{964}$$

$$= n_2p' = (59)\left(\frac{9}{964}\right) = 0.55$$

$$p_0^{(2)} = 0.577 \quad p_1^{(2)} = 0.317 \quad p_2^{(2)} = 0.088$$

ความน่าจะเป็นในการยอมรับ

$$P_{a2} = P_1^{(1)}P_0^{(2)} + P_1^{(1)}P_1^{(2)} + P_1^{(1)}P_2^{(2)}$$

$$= (0.246)(0.577) + (0.246)(0.317) + (0.246)(0.088) = 0.2416$$

3: 2 ชิ้น จากการสุ่มชุดแรก และเสีย 0 1 จากการสุ่มชุดสอง



956	8
-----	---

$$p_0^{(2)} = 0.607 \quad p_1^{(2)} = 0.303$$

$$M = 10 - 2 = 8$$

$$N = 1000 - 36 = 964$$

$$p' = \frac{M}{N} = \frac{8}{964}$$

$$= np' = (59)\left(\frac{8}{964}\right) = 0.49$$

ความน่าจะเป็นในการยอมรับ

$$P_{a3} = P_2^{(1)}P_0^{(2)} + P_2^{(1)}P_1^{(2)} = (0.043)(0.607) + (0.043)(0.303) = 0.0391$$

4: 3 ชิ้น จากการสุ่มชุด 0 จากการสุ่มชุดสอง



957	7
-----	---

$$p_0^{(2)} = 0.638$$

$$M = 10 - 3 = 7$$

$$N = 1000 - 36 = 964$$

$$p' = \frac{M}{N} = \frac{7}{964}$$

$$= np' = (59)\left(\frac{7}{964}\right) = 0.43$$

ความน่าจะเป็นในการยอมรับ

$$P_{a4} = P_3^{(1)}P_0^{(2)} = (0.006)(0.638) = 0.0038 = 0.0038$$

จากแผนสามารถหาความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดของแผนยอมรับตัวอย่าง

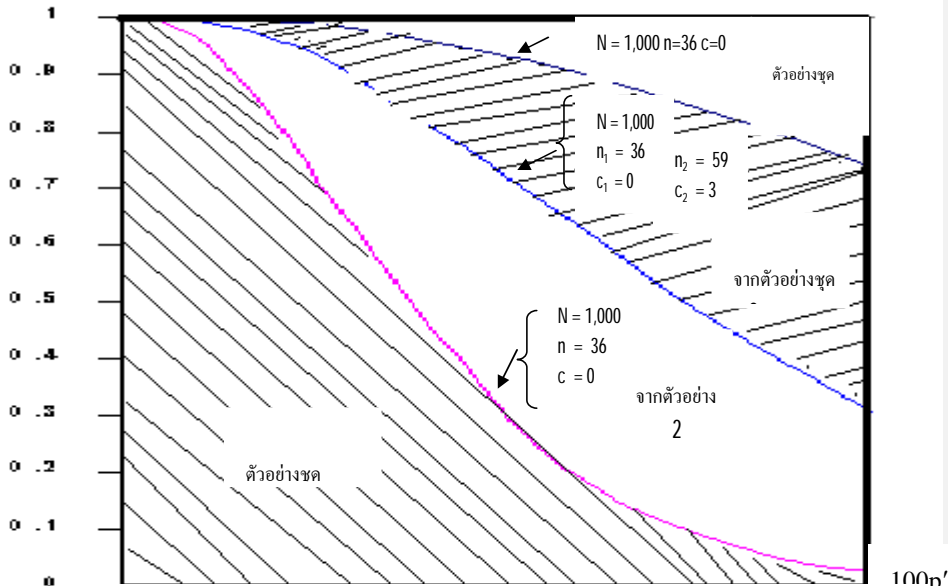
100P' = 1% ได้ ความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอด 1+ 2+ 3+ 4

$$P_a = \{ P_0^{(1)} \} + \{ P_1^{(1)}P_0^{(2)} + P_1^{(1)}P_1^{(2)} + P_1^{(1)}P_2^{(2)} \} + \{ P_2^{(1)}P_0^{(2)} + P_2^{(1)}P_1^{(2)} \} + \{ P_3^{(1)}P_0^{(2)} \}$$

$$P_a = P_0^{(1)} + (P_1^{(1)}P_{\leq 2}^{(2)}) + (P_2^{(1)}P_{\leq 1}^{(2)}) + (P_3^{(1)}P_0^{(2)})$$

$$= 0.692 + (0.250)(0.982) + (0.046)(0.913) + (0.006)(0.648) = 0.990$$

ความน่าจะเป็นที่คำนวณได้ในกรณีต่างๆจากตัวอย่าง สร้างโค้ง โยซีต่อไป 8.16
 (ในการสร้างโค้งโยซีต้องกำหนดค่า p' หลายค่าไปเรื่อยๆ)



8.16 โค้งโยซีของแผนยอมรับตัวอย่าง $N=1000, n_1=36, c_1=0, n_2=59, c_2=3$

8.5.3 การหาความน่าจะเป็น แผนยอมรับตัวอย่างหมู่

ให้ P_{j-k} แทนความน่าจะเป็นที่จะพบผลิตภัณฑ์เสีย ในครั้งก่อนหน้า j พบผลิตภัณฑ์เสีย k

P_{ai} แทนความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดในการตัดสินใจครั้งที่ i

P_{con} แทนความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่องหรือสุ่มครั้งถัดไป

P_{ri} แทนความน่าจะเป็นในการไม่ยอมรับตลอด () i

ในการหาความน่าจะเป็นของแผนการยอมรับจะหาได้ 2 วิธี เช่นเดียวกับแผนตัวอย่าง แผนยอมรับตัวอย่างคู่ คือหาด้วยการแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์และการแจกแจงปัวซอง ในที่นี้จะยกตัวอย่างเฉพาะการคำนวณด้วยการแจกแจงปัวซองเท่านั้น ดังตัวอย่างที่ 8.6

ตัวอย่างที่ 8.6 แผนยอมรับตัวอย่างหมู่ 8.2 สามารถหาความน่าจะเป็นในการ
ด้วยการแจกแจงปี ได้ดังต่อไปนี้

8.3 ความน่าจะเป็นในการสุ่มแต่ละครั้งของแผนสุ่มตัวอย่างหมู่

สุ่ม	ตัวอย่าง	A_{ci}	R_{ci}	P_{ai}	ความน่าจะเป็นในการสุ่ม ต่อเนื่อง(P_{con})	ความน่าจะเป็น (P_{ri})
1	20	*	2	0	$P_0 + P_1$	P_{2^+}
2	20	0	3	P_{0-0}	$P_{0-1} + P_{0-2} + P_{1-0} + P_{1-1}$	$P_{0-3^+} + P_{1-2^+}$
3	20	1	3	P_{1-0}	$P_{1-1} + P_{2-0}$	$P_{1-2^+} + P_{2-1^+}$
4	20	2	4	P_{2-0}	P_{2-1}	P_{2-2^+}
5	20	2	4	0	P_{3-0}	P_{3-1^+}
6	20	2	4	0	P_{3-0}	P_{3-1^+}
7	20	3	4	P_{3-0}	0	P_{3-1^+}

* หมายถึง ไม่มีการตัดสินใจ

จากตารางแจกแจงปีของที่ $100p' = 2\%$ $n_1 = n_2 = \dots = n_7$ $np' = 0.4$
จะหาความน่าจะเป็นแต่ละครั้งที่สุ่มพบผลิตภัณฑ์เสีย ดังนี้

1 : $C_1 = *$, $r_1 = 2$ หมายถึง ไม่มีการตัดสินใจในการยอมรับ

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับในการสุ่มครั้งที่ 1 = $P_{a1} = 0$
- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่อง (สุ่มครั้งที่ 2) = $P_{con} = P_0 + P_1$
= $0.670 + 0.268 = 0.938$
- ความน่าจะเป็นของการปฏิเสธ (P_1) = $P_{2^+} = 0.062$

2 : $C_2 = 0$, $r_2 = 3$

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับในการสุ่มครั้งที่ 2 = $P_{a2} = P_{0-0} = (0.67)(0.67) = 0.448$
- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่อง (สุ่มครั้งที่ 3) = $P_{0-1} + P_{0-2} + P_{1-0} + P_{1-1}$

$$P_{0-1} + P_{1-0} \quad \text{ความน่าจะเป็นที่จะพบผลิตภัณฑ์เสีย 1 ชิ้น ในการสุ่ม}$$

$$\text{ตัวอย่างครั้งที่ 1} \quad 2 = (0.67)(0.268) + (0.268)(0.67) = 0.359$$

$$P_{0-2} + P_{1-1} \quad \text{ความน่าจะเป็นที่จะพบผลิตภัณฑ์เสีย 2 ชิ้น ในการสุ่ม}$$

$$\text{ตัวอย่าง ครี่ 1} \quad 2 = (0.67)(0.054) + (0.054)(0.67) = 0.108$$

- ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธ (P_{r2}) = $P_{0-2+} + P_{1-2+}$
 $= (0.67)(0.008) + (0.268)(0.062) = 0.022$

$$3 : C_3 = 1, r_3 = 3$$

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับในการสุ่มครั้งที่ 3 = (P_{a3}) = $P_{1-0} = (0.359)(0.67) = 0.241$

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่องครั้งที่ 4 = $P_{1-1} + P_{2-0}$
 $= (0.359)(0.268) + (0.108)(0.67) = 0.168$

- ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธ (P_{r3}) = $P_{1-2+} + P_{2-1+}$
 $= (0.359)(0.062) + (0.108)(0.330) = 0.058$

$$4 : C_4 = 1, r_4 = 4$$

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดในการสุ่มครั้งที่ 4 = (P_{a4}) = P_{2-0}
 $= (0.168)(0.67) = 0.241$

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่องครั้งที่ 4 = $P_{1-1} + P_{2-0} = 0 + (0.168)(0.670) = 0.113$

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่องครั้งที่ 5 = $P_{2-1} = (0.168)(0.268) = 0.045$

- ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธ (P_{r4}) = $P_{2-2+} = (0.168)(0.062) = 0.010$

$$5 : C_5 = 2, r_5 = 4$$

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดในการสุ่มครั้งที่ 5 = (P_{a5}) = 0

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่องครั้งที่ 6 = $P_{3-0} = 0.030$

- ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธ (P_{r5}) = $P_{3-1+} = (0.045)(0.330) = 0.015$

$$6 : C_6 = 2, r_6 = 4$$

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดในการสุ่มครั้งที่ 6 = (P_{a6}) = 0

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่องครั้งที่ 7 = $P_{3-0} = 0.020$

- ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธ (P_{r6}) = $P_{3-1+} = (0.030)(0.330) = 0.010$

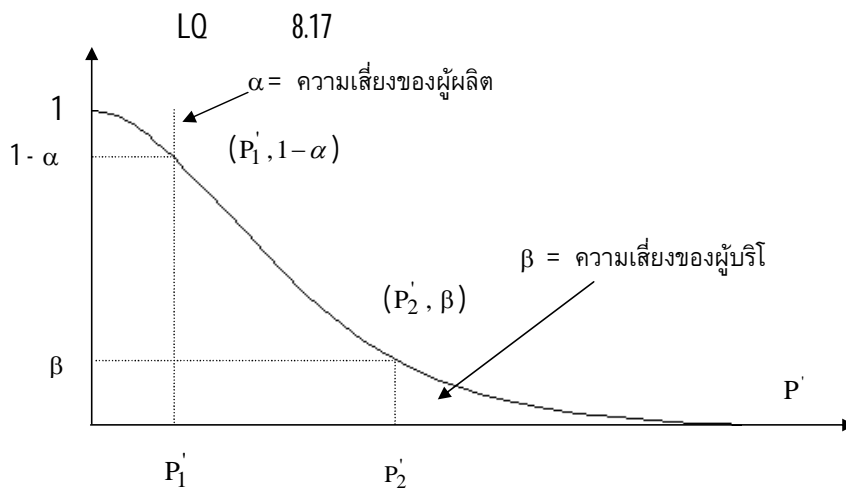
$$7 : C_7 = 3, r_7 = 4$$

- ความน่าจะเป็นในการยอมรับตลอดในการสุ่ม $7(P_{a7}) = P_{3-0}$
 $= (0.020)(0.670) = 0.013$

- ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มต่อเนื่อง = 0¹
- ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธ (P_{r7}) = P_{3-1+} = (0.02)(0.330) = 0.007
แผนยอมรับตัวอย่างข้างต้น ที่ร้อยละผลิตภัณฑ์เสีย(100p') = 2%

$$\begin{aligned} \text{ความน่าจะเป็นในการยอมรับรวม } (P_a) &= P_{a1} + P_{a2} + \dots + P_{a7} \\ &= 0 + 0.448 + 0.241 + 0.113 + 0 + 0 + 0.013 = 0.815 \end{aligned}$$

ในการสร้างโค้งโอซีนั้นต้องคำนวณหาความน่าจะเป็นเมื่อกำหนดค่า p' มีค่าต่างๆ บางแผนยอมรับตัวอย่างหากำ จำนวนตัวอย่างที่จะถูกสุ่ม โดยอาศัยจุดอยู่ 2 ที่อยู่ในโค้งโอซี ที่คาดหมายว่าจะให้มีโอกาสก่อนข้างสูงในการ
โอกาสเสี่ยงของผู้ผลิต (Producer Risk: α) AQL และอีกจุดหนึ่งคือจุดที่คาดหมายว่าจะให้มีโอกาสก่อนข้างสูงในการปฏิเสธตลอด ซึ่งหมายถึงจุด LQ จุดนี้จะแสดงถึงโอกาสเสี่ยงของผู้บริโภค



8.17 โค้งโอซีที่จุดเสี่ยงของผู้ผลิต ($p_1', 1 - \alpha$) และจุดเสี่ยงผู้บริโภค (p_2', β)

8.17 จะเห็นว่าถ้าผู้ผลิตผลิตได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่า p_2' สูงกว่า $1 - \alpha$ ในทางกลับกันถ้าคุณภาพในแต่ละล็อตต่ำกว่า p_2' โอกาสการยอมรับตลอดจะน้อยกว่า β

¹AQL หมายถึง ระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ ถือเป็นมาตรฐานของคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ใช้ในแผนยอมรับตัวอย่าง MIL-STD-105E

LQ หมายถึง ร้อยละของผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่ยอมรับได้ ของผู้บริโภคใช้ในแผนยอมรับตัวอย่าง MIL-STD (ถ้าแผนยอมรับตัวอย่างขององค์กรและรวมมิกจะใช้ LTPD (lot Tolerance percent defective))

ดังนั้นในแผนการยอมรับตัวอย่างนี้จะหาค่า n C เมื่อกำหนดโค้งโอซีผ่านจุด $(p_1', 1 - \alpha)$ (p_2', β) กำหนดได้ดังต่อไปนี้

1. ความน่าจะเป็นที่ลอคคุณภาพ P_1' จะผ่านการตรวจสอบหรือถูกยอมรับ จะเท่า

$$1 - \alpha \quad P_a(p_1') = \sum_{X=0}^C \frac{e^{-np_1'} \cdot (np_1')^X}{X!} = 1 - \alpha$$

2. ความน่าจะเป็นที่ลอคคุณภาพ P_2' จะผ่านการตรวจสอบหรือถูกยอมรับจะเท่า

$$\beta \quad P_a(p_2') = \sum_{X=0}^C \frac{e^{-np_2'} \cdot (np_2')^X}{X!} = \beta$$

X แทนจำนวนของเสียที่ตรวจพบในแต่ละตัวอย่าง นำสมการทั้งสองมาแก้หาค่า n C ได้

ตามต้องการ

ตัวอย่าง 8.7 การหาแผนการยอมรับตัวอย่างครั้งเดียว ตามข้อตกลงร่วมกันให้มี $AQL = p_1' = 0.02$

$\alpha = 0.05$ $LQ = p_2' = 0.08$, $\beta = 0.05$ โดยใช้ตารางข้าง

1. อัตราส่วน $p_2' / p_1' = 4$

2. แก้มการ (1) (2) $C = 0$ เทียบค่า p_2' / p_1'

กำหนดให้ $C=0$ $P_a(0.02) = 0.95$ $np_1' = 0.05$ $P_a(0.08) = 0.05$ $np_2' = 3.0$

$p_2' / p_1' = 60$ มากกว่ากำหนด

กำหนดให้ $C=1$ $P_a(0.02) = 0.95$ $np_1' = 0.35$ $P_a(0.08) = 0.05$ $np_2' = 4.8$

$p_2' / p_1' = 13.7$ มากกว่ากำหนด

⋮

กำหนดค่า C ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ p_2' / p_1' โกลีที่กำหนด ดังตาราง

8.4 แสดงค่า C ที่ได้จากการกำหนดค่า p_2' / p_1'

C	np_1' ($1 - \alpha = .95$)	np_2' ($\beta = 0.05$)	p_2' / p_1'
0	0.05	3.00	60
1	0.35	4.80	13.70
2	0.80	6.30	7.90
3	1.36	7.80	5.73
4	1.97	9.17	4.65
5	2.60	10.5	4.04
6	3.30	11.9	3.61

จะเห็นว่า $C=5$ จะได้อัตราส่วน p_2/p_1 ใกล้เคียงที่กำหนดมากที่สุดจึงเลือกค่า $C=5$ จำนวนค่า n np_1 np_2 หรือใช้ค่าเฉลี่ยก็ได้ตามความเหมาะสม เช่น จำนวนจาก np_1 $n=130$ ดังนั้น แผนการยอมรับตัวอย่างนี้ คือ $n=130$ $C=5$

8.6 การหาค่า AOQ ของแผนการยอมรับ

ค่า AOQ (Average Outgoing Quality) หมายถึง ค่าร้อยละผลิตภัณฑ์เฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องในกลุ่มที่ยอมรับ (Screening Inspection Detailing)

1) สุ่มตัวอย่างโดยการใช้แผนยอมรับเดี่ยว แผนยอมรับคู่ แผนยอมรับหมู่

2) จากการตรวจสอบในข้อ 1) ถ้าตรวจสอบตลอดปรากฏยอมรับตลอดแล้วผลิตภัณฑ์ที่เหลือจะไม่ได้รับการตรวจสอบ ส่วนลวดที่ปฏิเสธจะต้องตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นในลวด ถ้าพบชิ้นใดบกพร่องจะแทนชิ้นดีเข้าไป

ดังนั้นในแผนยอมรับตัวอย่างที่ใช้ AOQ จะมีคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการตรวจสอบจะสูงกว่าคุณภาพก่อนตรวจสอบเสมอ การนี้ใช้ในแผนยอมรับตัวอย่างของดอร์คและรอมมิก (ส่วนในแผนยอมรับตัวอย่าง MIL-STD จะใช้ค่า AQL ซึ่งถือเป็นระดับคุณภาพที่ยอมรับ)

8.6.1 การหาค่า AOQ สำหรับแผนตัวอย่างเดี่ยว

แบ่งเป็น 2

$$1 \quad n \quad N$$

$$\text{จะหาค่า AOQ} = \frac{(N-n)P_a \times p'}{N} \times 100\%$$

$$2 \quad n \quad N \quad \frac{N-n}{N} \quad \text{มีค่าประมาณ 1}$$

$$\text{จะหาค่า AOQ} = (P_a \times p') \times 100\%$$

ตัวอย่าง 8.9

ตัวอย่างเดี่ยว $n=100$ $C=1$ $100p' = 0.3\%$ จะหาค่า AOQ ได้ดังนี้

$$\text{AOQ} = \left(\frac{N-n}{N} \right) P_a \times p' \times 100\% \quad \text{จะหาค่า } P_a \text{ ด้วยการแจกแจงปัวซอง}$$

$$P_a = P(c \leq 1 / np' = 0.3) = 0.963 = \frac{963}{1000}$$

ง สมมุติในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 1000 ลอด จะได้จำนวนลวดที่จะยอมรับเท่ากับ 963 ลอด และจำนวนลวดที่จะปฏิเสธเท่ากับ 37 ลอดนี้จะไม่มีการผลิตผลิตภัณฑ์เสียเลยเมื่อเสร็จสิ้นการตรวจสอบ

ดังนั้นค่าเฉลี่ยผลิตภัณฑ์เสียในทุก ๆ ลอตที่นำมาตรวจสอบ (AOQ) จะเท่า
ของเสียโดยเฉลี่ยที่ผ่านการตรวจสอบต่อจำนวนทั้งหมดของลอต

$$\begin{aligned} \text{AOQ} &= \left(\frac{0.3}{100} \times 963 + \frac{0 \times 37}{1000} \right) \times 100\% \\ &= 0.2889\% \end{aligned}$$

จากตารางจะเห็นว่า AOQ = เป็นค่าสูงสุดที่ระดับ P' = ซึ่งค่าสูงสุดของ AOQ
จะแทนด้วย AOQL

8.6.2 การหาค่า AOQ

ตัวอย่างคู่

สำหรับแผนสุ่มตัวอย่างคู่นี้ถ้าผ่านการตรวจสอบแบบกลั่นกรองก็จะทำใน
ลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะแบ่งวิธีการหาค่า AOQ ของแผนนี้เป็น 2 ตัวอย่างเดี่ยวคือ

1 (N) มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดตัวอย่างที่สุ่ม
ให้ P_{ai} ความน่าจะเป็นที่จะยอมรับลอตจากการตรวจสอบชุดที่ i ; $i = 1, 2$
ได้รับการยอมรับ

I) กลุ่มที่มีการยอมรับจากการตรวจสอบตัวอย่าง

<p>☀️ ถ้ายอมรับ</p> <p>- จำนวนที่ยอมรับได้โดยไม่ตรวจสอบในชุดแรก = $N - n_1$</p> <p>- จำนวนผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่ยอมรับได้โดยไม่ = $(N - n_1)P_{ai}$</p>	<p>☀️ ถ้ายอมรับในชุดที่ 2</p> <p>- จำนวนที่ยอมรับได้โดยไม่ตรวจ 2 = $N - n_1 - n_2$</p> <p>- จำนวนผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่ยอมรับได้โดยไม่ = $[(N - n_1)P_{a1} + (N - n_1 - n_2)P_{a2}] p'$</p>
--	--

II) กลุ่มที่ไม่ได้รับการยอมรับจากการตรวจสอบตัวอย่าง

= N สำหรับกลุ่มนี้ ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มี
ข้อบกพร่องจะใส่ผลิตภัณฑ์ดีเข้าไปแทนที่ ดังนั้น จำนวนผลิตภัณฑ์เสียจะไม่มี ($p' = 0$)

$$\therefore \text{AOQ} = \frac{[(N - n_1)P_{a1} + (N - n_1 - n_2)P_{a2}] p' + 0}{N} \times 100$$

2 ขนาดตัวอย่าง (n) ที่สุ่มมี ใหญ่ (N)

$$\text{จะได้ว่า } \frac{N-n_1}{N} \quad \frac{N-n_1-n_2}{N} \text{ มีค่าประมาณ 1}$$

$$\therefore \text{AOQ} = (P_{a1} + P_{a2})p' \times 100$$

8.6.3 AOQ สำหรับแผนตัวอย่างหมู่

AOQ ของแผนสุ่มตัวอย่างนี้ จะใช้ระบบการตรวจสอบแบบ
กลั่นกรอง เช่นเดียวกับแผนตัวอย่างเดี่ยวและคู่ ให้ k

ให้ k แทนจำนวนครั้งของการสุ่ม
 P_{a_i} แทนความน่าจะเป็นในการยอมรับ เมื่อตรวจสอบตัวอย่างชุดที่ i
 $i = 1, 2, \dots, k$
การหาค่า AOQ ในแผนตัวอย่างหมู่หาได้ 2

1 (N) มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดตัวอย่าง (n) ที่สุ่ม
AOQ

$$\text{AOQ} = \frac{\left[\sum_{i=1}^k (N - n_{c_i}) P_{a_i} \right] p'}{N} \times 100$$

$$n_{c_i} = \sum_{i=1}^k n_i$$

2 ขนาดตัวอย่าง (n) ที่สุ่มมีขนาดใหญ่ (N)
AOQ

$$\text{AOQ} = 100(P_{a1} + P_{a2} + \dots + P_{ak})p'\%$$

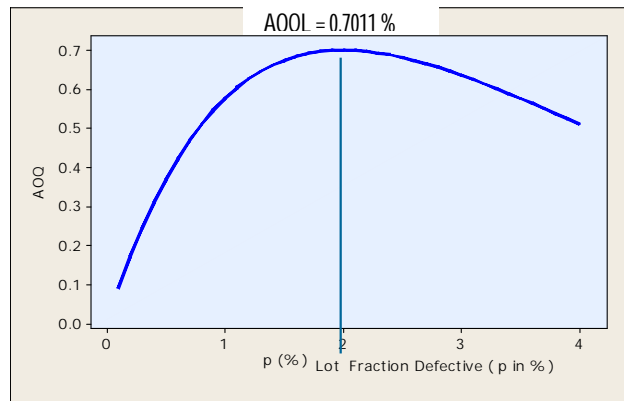
ตัวอย่างที่ 8.9 โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ฝ่าย QA ต้องการให้แผนการตรวจสอบแบบกลั่นกรองโดยใช้แผนยอมรับตัวอย่างเดี่ยว $n = 50$ $C = 0$

(N) เป็น 10,000 ดังนั้นฝ่าย QA จึงต้องการหาหาคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการ

n N ถือว่าจำนวนตัวอย่างสุ่มมีขนาดเล็ก จึงหาค่า AOQ ได้ผลดังตาราง

8.5 การหาค่า AOO เมื่อใช้แผนยอมรับเดียว

100p'	n=50 C=0
	ค่า AOO
0.2	0.1720
0.3	0.2454
0.4	0.3113
0.5	0.3702
0.6	0.4226
0.7	0.4691
0.8	0.5101
0.9	0.5460
1.0	0.5772
1.1	0.6041
1.2	0.6270
1.3	0.6462
1.4	0.6621
1.5	0.6749
1.6	0.6849
1.7	0.6923
1.8	0.6973
1.9	0.7002
2.0	0.7011* AOQL
2.1	0.7002
2.2	0.6978
2.3	0.6938
2.4	0.6886
2.5	0.6822
2.6	0.6748
2.7	0.6664
2.8	0.6572
2.9	0.6472



8.18 แสดงเส้นโค้ง AOO

n = 50 C = 0

จากตาราง พบว่า เมื่อร้อยละผลิตภัณฑ์เสียมีค่าเพิ่มขึ้นและค่า AOO ก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นตาม แต่เมื่อ $100p' = 2.0\%$ ค่า AOO = 0.7011% ซึ่งเป็นค่าสูงสุดในตารางเรียกค่านี้อีกว่า AOQL $100p'$ มีค่าสูงขึ้น แต่ ค่า AOO กลับลดลง แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้การตรวจสอบแบบกลั่นกรอง ด้วยแผนยอมรับตัวอย่างเดียว $n=50$ $C=0$ ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบทั้งหมดจะมี ข้อบกพร่องที่ปนอยู่ในผลิตภัณฑ์สูงสุดเท่ากับค่า AOQL นี้เท่านั้น พันธะระหว่าง $100p'$ ค่า AOO ในแต่ละคู่ได้ เช่น เมื่อใช้แผนยอมรับตัวอย่างเดียว $n=50$ $C=0$ สมมุติมีผลิตภัณฑ์เสียที่แท้จริง เป็น 0.7% หลังจากผ่านการตรวจสอบแบบกลั่นกรองแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบทั้งหมดจะมีข้อบกพร่องที่ปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 0.4691%

ตัวจะยังไม่ขอก้าวในหนังสือเล่มนี้ เพียงแต่ขอแนะนำ

ตัวอย่าง

สร้างขึ้นใช้งานในปัจจุบัน แบ่ง ารใช้งานได้ 4 ได้แก่

- 1) แผนยอมรับตัวอย่างจากการตรวจสอบที่ละตลอดด้วยคุณลักษณะ เช่น ยอมรับตัวอย่างของดอดจ์และโรมิก(Dodge and Romig) ยอมรับตัวอย่าง MIL-STD-105(series D,E) ยอมรับตัวอย่าง (C-Zero) ยอมรับตัวอย่าง ลูกโซ่(Chain Sampling Inspection) ยอมรับตัวอย่าง (Item by Item Sequential) เป็นต้น
- 2) แผนยอมรับตัวอย่างจากการตรวจสอบที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง เช่น ยอมรับตัวอย่างแบบต่อเนื่อง(Continuous Sampling Plan)
- 3) แผนยอมรับตัวอย่างจากการตรวจสอบด้วยตัวแปร เช่น แผนยอมรับตัวอย่าง MIL-STD- 414 (ANSI/ASQCZ1.9)
- 4) แผนยอมรับตัวอย่างจากการตรวจสอบอื่นๆ ตามความต้องการใช้งานของ

จะใช้ ใดในการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา สิ่งที่ต้องทำความเข้าใจคือนิยามศัพท์และวิธีการหาค่าของตัวประเมินต่างๆ ตลอดจนรายละเอียดการใช้งาน อย่างไรก็ตามการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่างๆในปัจจุบัน มักจะมุ่งเน้นที่การควบคุมกระบวนการผลิตมากกว่าการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ เพราะเชื่อว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต้องมาจากกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพเท่านั้น จึงทำให้บทบาท การสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในอดีตลดน้อยลง ดังนั้นจะพบว่าแผนยอมรับตัวอย่างบางแผนไม่ปรากฏการใช้งานแล้วในปัจจุบัน เช่น แผนยอมรับตัวอย่างของดอร์คและโรมิก แผนยอมรับตัวอย่าง MIL-STD-105D ส่วนแผนยอมรับตัวอย่าง MIL-STD-105E ยังพอมิใช้งานบ้างในบางโรงงาน และ ตัวอย่างที่น่าสนใจ และมีหลายโรงงานที่เริ่มนำมาใช้ ยอมรับตัวอย่าง (C-ZERO) แผนยอมรับตัวอย่าง $C = 0$ ไว้ทุกๆ แผน กล่าวคือ ใช้แผนยอมรับตัวอย่างนี้ สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ถ้าพบผลิตภัณฑ์เสีย

สำหรับรายละเอียดของแผนการยอมรับตัวอย่างต่างๆ ที่กล่าวมาไม่ได้เสนอไว้ในหนังสือเล่ม

????????





แบบฝึกหัดบทที่ 8

1) หมายความว่าหมายของแผนยอมรับตัวอย่างต่อไปนี้

$$1.1) N = 1000 \quad n = 50 \quad C = 1$$

$$1.2) N = 5000 \quad n_1 = 20 \quad C_1 = 0 \quad n_2 = 30 \quad C_2 = 1$$

2) จากแผนยอมรับตัวอย่างหมู่ $N = 1000$

$$n_1 = 8 \quad C_1 = * \quad r_1 = 3$$

$$n_2 = 8 \quad C_2 = * \quad r_2 = 3$$

$$n_3 = 8 \quad C_3 = 0 \quad r_3 = 4$$

$$n_4 = 8 \quad C_4 = 0 \quad r_4 = 5$$

$$n_5 = 8 \quad C_5 = 1 \quad r_5 = 6$$

$$n_6 = 8 \quad C_6 = 1 \quad r_6 = 6$$

$$n_7 = 8 \quad C_7 = 2 \quad r_7 = 7$$

ยอมรับตัวอย่างหมู่ที่กำหนดให้

3) จงหาความน่าจะเป็นของการยอมรับแผน เมื่อกระบวนการผลิตมีผลิตภัณฑ์เสียร้อยละ 0.2

ข้อ 1.1) ด้วยการแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริกซ์

4) จงหาความน่าจะเป็นของการยอมรับแผน เมื่อกระบวนการผลิตมีผลิตภัณฑ์เสียร้อยละ 0.2

ข้อ 1.2)) ด้วยการแจกแจงปัวซอง

5) โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ต้องการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขึ้นมาตรวจสอบ

โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตผลิตในลักษณะตลอด 1 5000 ชิ้น ถ้าพนักงานฝ่ายคิวเอ(Quality

Assurance: Q.A) โรงงานตัดสินใจสุ่มตัวอย่างโดย

5.1) ยอมรับตัวอย่างเดียว $n = 50 \quad C = 1$ จงเขียนกราฟโค้งโอซี เมื่อกำหนด ร้อยละของผลิตภัณฑ์เสียตั้งแต่ 0.01 0.25

5.2) แผนยอมรับตัวอย่างคู่ $n_1 = 30 \quad C_1 = 0 \quad n_2 = 20 \quad C_2 = 1$ จงเขียนกราฟโค้ง โอซี เมื่อกำหนดร้อยละของผลิตภัณฑ์เสียตั้งแต่ 0.01 0.20

6) จงหาโอกาสเสี่ยงของผู้ผลิต ในการเลือกใช้แผนยอมรับตัวอย่างเดียว $N = 1000 \quad n = 20 \quad C = 1$ เมื่อกระบวนการผลิตมีร้อยละของผลิตภัณฑ์เสีย 0.2

7) จงหาโอกาสเสี่ยงของผู้บริโภค ในการเลือกใช้แผนยอมรับตัวอย่างเดี่ยว $N = 1000$ $n = 30$ $C = 1$ เมื่อกระบวนการผลิตมีร้อยละของผลิตภัณฑ์เสีย 0.3

8) ถ้าในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดของล็อตเท่ากับ 1000 โดยใช้การตรวจสอบแบบก้นกรอก และแผนที่ใช้เป็นแผนยอมรับตัวอย่างเดี่ยว $n = 50$ $C = 1$ กระบวนการผลิตมีร้อยละของผลิตภัณฑ์เสีย 0.2 จงหาค่า AOC

9) จากแผนในข้อ 8) จะมีร้อยละผลิตภัณฑ์เสียสูงสุดที่จะปนอยู่ในผลิตภัณฑ์หลังการตรวจสอบแบบก้นกรอก เมื่อกระบวนการผลิตจะมีผลิตภัณฑ์เสียร้อยละเท่าใด

10) ถ้าในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดของล็อตเท่ากับ 5000 ใช้การตรวจสอบแบบก้นกรอก และแผนที่ใช้เป็นแผนยอมรับตัวอย่างคู่ $n_1 = 20$ $C_1 = 0$ $n_2 = 30$ $C_2 = 1$ กระบวนการผลิตมีร้อยละของผลิตภัณฑ์เสีย 0.1 จงหาค่า AOC

11) จากแผนยอมรับตัวอย่างหมู่ในข้อ 2) จงหาความน่าจะเป็นในการยอมรับแผนนี้ เมื่อผลิตภัณฑ์ข้อบกพร่องร้อยละ 1.0

11) ให้ยกตัวอย่างสถานการณ์จริงของการเกิดความผิดพลาดแบบที่ 1 2

12) จากแผนยอมรับตัวอย่างเดี่ยว 3 แผนต่อไปนี้

- 1 $n = 25$ $C = 0$
- 2 $n = 30$ $C = 1$
- 2 $n = 40$ $C = 2$

ถ้าใช้ความน่าจะเป็นในการยอมรับแผนเป็นเกณฑ์ตัดสินใจเลือกแผน

ร้อยละผลิตภัณฑ์เสียเท่ากับ 0.2 3 ควรใช้ยอมรับตัวอย่างใด

13) จากแผนยอมรับตัวอย่างเดี่ยว ในข้อ 12) ถ้าใช้การตรวจสอบแบบก้นกรอกและใช้ค่า AOC เป็นเกณฑ์ตัดสินใจในการเลือกแผน เมื่อกระบวนการผลิตมีร้อยละผลิตภัณฑ์เสียเท่ากับ 0.2 3 แผน ควรใช้ยอมรับตัวอย่างใด