ตัวอย่างข้อสอบ และเฉลย

1. เก็บข้อมูลจากกระบวนการได้ค่าเฉลี่ยและพิสัยดังนี้

ตัวอย่างที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$\bar{X}$	29	28.75	22.5	45.5	40	43	37.25	33	29.5	24	27	47	24.5	41	32
พิสัย ®	18	23	12	17	24	13	19	43	27	12	21	12	16	11	29
ตัวอย่างที่	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$\bar{X}$	30	39.75	29	33.75	26	44.5	37.25	34	18.25	27.25	33.5	25.5	36.25	37	29.5
พิสัย ®	18	17	21	19	13	27	12	18	7	17	14	12	18	18	18

เมื่อผลรวมของค่าเฉลี่ย = 985.5 ผลรวมพิสัย = 546 n = 4

(1) จงคำนวณหาพิกัดควบคุมของ $\bar{X}$ chart และ R chart พร้อมทั้งพิจารณาว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่

(2) จงใช้การทดสอบแบบรันตรวจสอบว่ามีความโน้มเอียงในค่าเฉลี่ยหรือไม่ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้วิธี runs up or runs down

(3) จงประมาณค่าเฉลี่ยของกระบวนการและความผันแปรของกระบวนการ (σ') ที่จะใช้ในการควบคุมการผลิตต่อไป

<u>เฉลย</u> (1) จากแผนภูมิ $\bar{X}$ chart และ R chart ได้

$\bar{\bar{X}}$ = 985.5 / 30 = 32.85 $\bar{R}$ = 546/30 = 18.2 จาก n = 4 โจทย์กำหนดค่าจากตารางได้ $A_2 = 0.729$, $D_3 = 0$, $D_4 = 2.282$

$\bar{X}$ chart : UCL = 32.85 + (0.729)(18.2) = 46.12

LCL = 32.85 - (0.729)(18.2) = 19.58 CL = 32.85

R chart : UCL = (2.282)(18.2) = 41.53

LCL = 0 CL = 18.2

กระบวนการผลิตอยู่นอกการควบคุม เพราะจาก $\bar{X}$ chart มีจุดที่ตกนอกเส้นควบคุม 2 จุดคือ ตัวอย่างที่ 12 , 24 แผนภูมิ R chart มีจุดตกนอกเส้นควบคุม 1 จุด คือตัวอย่างที่ 8

(2) H_0 : ไม่มีความโน้มเอียงในค่าเฉลี่ย H_1 : มีความโน้มเอียงในค่าเฉลี่ย

D_2UDUD_4 U_2 DUD_2 $UDUDU_2$ D_2 U_2 DU_2 D

จำนวนรัน (u) = 9 , r = 13 , S = 16

จากตาราง B ได้ค่าวิกฤติ (k) = 10 ดังนั้น $U > k$ จะไม่ปฏิเสธ H_0

นั่นคือ ไม่มีความโน้ม เอียงในค่าเฉลี่ย

(3) ปรับค่า $\overline{\overline{X}}$ และ $\overline{R}$ ใหม่ โดยลบค่าที่เป็นจุดตกนอกเส้นควบคุมออกได้ดังนี้

$\overline{\overline{X}} = (985.5 - 18.25 - 47) / 28 = 920.25 / 28 = 32.87$

UCL = 32.87 + (0.729)(17.34) = 45.51 LCL = 20.30

$\overline{R} = (546 - 43) / 29 = 17.34$ LCL = 0

UCL = (2.282)(17.34) = 39.57

นั่นคือ $\overline{X}' = \overline{\overline{X}} = 32.87$ และ $\sigma' = \overline{R} / d_2 = (17.34) / (2.059) = 8.47$

เป็นค่าที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตต่อไป

2. ในการควบคุมจำนวนของเสียจากกระบวนการผลิตของโรงงานแห่งหนึ่ง จึงเก็บข้อมูลจากตัวอย่างจำนวน 15 ลอต ได้ขนาดตัวอย่างของแต่ละลอตและจำนวนของเสียดังตาราง เมื่อโรงงานมีค่ามาตรฐาน $p' = 0.08$

ลอตที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ขนาดตัวอย่าง	2,500	2,100	2,400	2,400	2,500	2,300	2,500	2,700	2,500	3,000	2,500
จำนวนของเสีย	180	179	156	222	238	182	157	252	189	276	160

ลอตที่	12	13	14	15
ขนาดตัวอย่าง	2,200	2,400	2,500	3,000
จำนวนของเสีย	180	243	288	248

เมื่อกำหนด $\sqrt{184} = 13.56$

และ

ผลรวมของขนาดตัวอย่าง = 37,500

(1) จงคำนวณหาเส้นควบคุมบนและล่างและเส้นแกนกลางของแผนภูมิที่ใช้ควบคุมโดยใช้ขนาดตัวอย่างถัวเฉลี่ย พร้อมทั้งพิจารณาว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่

(2) จงใช้การทดสอบแบบรันตรวจสอบว่าตัวอย่างมาจากกระบวนการแบบสุ่มหรือไม่ ที่ $\alpha = 0.05$

<u>เฉลย</u> (1) ขนาดตัวอย่างถัวเฉลี่ย = $n = 37,500 / 30 = 2,500$

np Chart $CL = np' = (2,500)(0.08) = 200$

$UCL = np' + 3\sqrt{np'(1- p')} = 200 + 3\sqrt{200(0.98)} = 240.68$

LCL = 200 - 40.68 = 159.32

นั่นคือกระบวนการผลิตอยู่นอกการควบคุม เพราะมีจุดตกนอกเส้นควบคุม 7 จุด

(2) H_0 : ตัวอย่างมาจากกระบวนการแบบสุ่ม H_1 : ตัวอย่างไม่ได้มาจากกระบวนการแบบสุ่ม

จาก np chart ได้เครื่องหมายดังนี้ - - - + + - - + - + - - + + +

u = 8 r = 7 s = 8 ค่าวิกฤติ = 4 ได้ $u > k$ เราไม่ปฏิเสธ H_0

นั่นคือ ตัวอย่างมาจากกระบวนการแบบสุ่ม

3. การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งจะต้องควบคุมแรงดึงของผลิตภัณฑ์จึงต้องศึกษาดูว่าแรงดึงของผลิตภัณฑ์จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็งหรือไม่ จึงรวบรวมผลได้ทั้งหมด 12 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความแข็ง	65	50	55	70	55	70	65	55	70	50	65	55
แรงดึง	85	74	76	87	85	98	94	81	91	76	90	74

จงวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับความแข็งของผลิตภัณฑ์โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับของ Spearman (r_s) พร้อมทั้งทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงและความแข็งของผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งสรุปผลที่ได้ (เมื่อถือว่าขนาดตัวอย่างโต)

<u>เฉลย</u> กำหนด X = ความแข็ง Y = แรงดึง

ครั้งที่	อันดับของ X	อันดับของ Y	d	d^2
1	8	6.5	1.5	2.25
2	1.5	1.5	0	0
3	4.5	3.5	1	1
4	11	8	3	9
5	4.5	6.5	-2	4
6	11	12	-1	1
7	8	11	-3	9
8	4.5	5	-0.5	0.25
9	11	10	1	1
10	1.5	3.5	-2	4
11	8	9	-1	1
12	4.5	1.5	3	9
			<u>รวม</u>	41.5

$r_s = 1 - [(6 \sum d^2) / \{n(n^2 - 1)\}] = 1 - [6(41.5) / (12)(143)] = 1 - 0.1451 = 0.8549$

$H_0 : \rho = 0 \quad H_1 : \rho \neq 0 \quad |r_s\sqrt{(n-1)}| \geq Z_{\alpha/2}$ เราจะปฏิเสธ H_0

$Z_{0.025} = 1.96 \quad |r_s\sqrt{(n-1)}| = 2.84$ ดังนั้นเราปฏิเสธ H_0

นั่นคือ แรงดึงและความแข็งมีความสัมพันธ์กัน

4. ในการใช้แผนตัวอย่างหมู่ ตามตารางมาตรฐานกรมทหาร เมื่อตรวจรับลอตที่มีขนาด 1,000 ชิ้น ตรวจสอบแบบเข้มงวดปานกลาง มี AQL = 0.65 % โดยมีของเสียในลอต 1 % ได้แผนตัวอย่างหมู่ดังนี้

ตัวอย่างที่	1	2	3	4	5	6	7
ขนาดตัวอย่าง	20	20	20	20	20	20	20
ac	*	*	0	0	1	1	2
re	2	2	2	3	3	3	3

เมื่อ $np' = 0.2$ ได้ความน่าจะเป็นดังนี้

x	0	1	2
$P[X \leq x]$	.819	.982	.998

และกำหนด $p = 0.819$ $q = 0.163$ ได้

p^2	pq	p^2q	p^3	p^3q	p^4q	p^4q^2	p^5	p^5q	p^5q^2
.671	.1335	.1093	.549	.0895	.073	.01195	.368	.06	.00979

(1) จงหาความน่าจะเป็นในการยอมรับลอต

(2) จงหาค่า AOQ และ ATI พร้อมทั้งบอกความหมายของค่าที่ได้

(3) จงหาความน่าจะเป็นที่จะสุ่มตัวอย่างที่ 3

(4) จงบอกรายละเอียดเงื่อนไขของการเปลี่ยนการตรวจสอบจากแบบเข้มงวดปานกลางเป็นแบบเข้มงวดน้อย

<u>เฉลย</u> (1) ความน่าจะเป็นในการยอมรับลอต = P [ยอมรับลอตใน S_3] + P [ยอมรับลอตใน S_5] + P [ยอมรับลอตใน S_7] ความน่าจะเป็นในการยอมรับลอตใน $S_3 = (.819)^3 = 0.549$

ค่า P_{a5} หาได้จาก

S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	ความน่าจะเป็น
0	0	1	0	0	$(.819)^4(.163)(3) = (0.073)(3) = 0.219$
0	1	0	0	0	
1	0	0	0	0	

ค่า P_{a7} หาได้จาก

S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	ความน่าจะเป็น
0	0	1	0	1	0	0	$(.819)^5(.163)^2(6) = 0.0586$
0	0	1	1	0	0	0	
0	1	0	0	1	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	

S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0

ได้ความน่าจะเป็นในการยอมรับลอต = 0.549 + 0.219 + 0.059 = 0.827

(2) AOQ = $P_a p'$ = (0.827)(0.01) = 0.00827

AOQ = 0.827 % หมายความว่า ถ้านำแผนตัวอย่างหมู่นี้มาใช้และคุณภาพของลอตมี p' = 1 % โดยมีนโยบายว่าถ้าตรวจพบลอตใดถูกปฏิเสธจะนำสินค้าในลอตนั้นมาตรวจทุกชิ้นพบของเสียให้คัดออกแล้วนำของดีเข้าแทนที่ จะมีคุณภาพหลังการตรวจสอบ = 0.827 %

(3) ความน่าจะเป็นในการสุ่มตัวอย่างที่ 3

S_1	S_2	ความน่าจะเป็น
0	0	$(.819)^2$ = 0.671
0	1	(.819)(.163)(2) = (0.1335)(2) = 0.267
1	0	

ได้ความน่าจะเป็นในการสุ่มตัวอย่างที่ 3 = 0.671 + 0.267 = 0.938

(4) เงื่อนไขมี 4 ข้อ คือ

1. ตรวจสอบแบบเข้มงวดปานกลาง 10 ลอตติดต่อกัน แล้วยอมรับทั้ง 10 ลอต
2. ผลรวมของจำนวนข้อบกพร่องจากตัวอย่างทั้ง 10 ลอตจะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับที่ระบุไว้
3. กระบวนการผลิตรักษาระดับคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ
4. ผู้บริหารสั่งให้เปลี่ยนเป็นแบบเข้มงวดน้อย

5. สินค้าจากกระบวนการผลิต มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักเป็น 2.0 กรัม เกณฑ์ต่ำสุดของน้ำหนักของสินค้า เป็น 60 กรัม ในการตรวจรับลอตสินค้านี้ ใช้แผนตัวอย่างที่มี n = 10 * M = 3.68 <u>ท่านจะตัดสินใจอย่างไร</u> ถ้าผลการสุ่มตัวอย่างสินค้าจากลอต ชั่งหาน้ำหนักของแต่ละชิ้นได้ผลดังนี้ 65.06, 66.26, 65.24, 61.55, 65.76, 64.85, 63.88, 60.83 , 66.23 , 60.34 ได้ผลรวมของน้ำหนักสินค้าในตัวอย่างเป็น 640 กรัม และจงประมาณเปอร์เซนต์ของเสียจากลอตสินค้านี้ เมื่อ $\sqrt{10}$ = 3.16

<u>เฉลย</u> $\bar{X}$ = 640 / 10 = 64 L = 60 σ' = 2 n = 10

$$Q_L = [(\bar{X} - L)/\sigma'] \sqrt{n/(n-1)} = [(64 - 60)/2]\sqrt{10 / 9} = 2.106$$

เปิดตาราง C ได้พื้นที่ที่อยู่เหนือจุด Q_L = 2.106 มีค่า $\hat{P}_L$ = 1.76

ดังนั้นมี เปอร์เซนต์ของเสียในลอต เท่ากับ 1.76 %

แต่ค่า M กำหนดให้เท่ากับ 3.68 ดังนั้นเราจะยอมรับลอตสินค้านี้

6. โรงงานผลิตมาการีนแห่งหนึ่งระบุน้ำหนักมาการีนสุทธิไว้บนกระป๋องหนัก 250 กรัม โรงงานต้องการทำแผนภูมิควบคุม จึงสุ่มตัวอย่างละ 5 กระป๋อง จำนวน 24 ตัวอย่างได้ น้ำหนักเฉลี่ยและพิสัยของแต่ละตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
น้ำหนักมาการีนเฉลี่ย	252	251	253	249	251	252	251	252	249	251	251	252	249
พิสัย (R)	2	3	4	2	1	2	4	1	1	1	2	1	1
ตัวอย่างที่	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
น้ำหนักมาการีนเฉลี่ย	251	252	249	249	251	249	249	252	249	249	251		
พิสัย (R)	2	3	2	2	1	2	3	4	1	1	2		

กำหนด ค่า $\bar{R} = 2$

(1) จงหา control limits ของ $\bar{X}$ chart และ R chart พร้อมทั้งพิจารณาว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่

(2) ถ้ากระบวนการผลิตอยู่นอกการควบคุม จงใช้การทดสอบแบบรัน ทดสอบว่า ผลที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากกระบวนการแบบสุ่มหรือไม่ (กำหนดค่าวิกฤต k = 8)

(3) โรงงานกำหนดขอบเขตอยู่ในช่วง 250 ± 3 กรัม จงประมาณเปอร์เซนต์ของน้ำหนักมาการีนที่ไม่ได้มาตรฐาน จากกระบวนการผลิตนี้ ($d_2 = 2$ เมื่อ n = 5)

เฉลย (1) จากแผนภูมิ $\bar{X}$ chart และ R chart ได้

$\bar{X}' = 250$ $\bar{R} = 2$ จาก n = 5 โจทย์กำหนดค่าจากตารางได้ $A_2 = 0.577$, $D_3 = 0$, $D_4 = 2.115$ และ $d_2 = 2$

$\bar{X}$ chart : UCL = 250 + (0.577)2 = 251.154

LCL = 250 - 1.154 = 248.846 CL = 250

R chart : UCL = (2.115)2 = 4.23

LCL = 0 CL = 2

เมื่อพิจารณาค่าจากตัวอย่างได้ว่า ไม่มีจุดใดตกนอกเส้นควบคุมของแผนภูมิ R chart แต่ $\bar{X}$ chart มีจุดที่ตกนอกเส้นควบคุมคือ ตัวอย่างที่ 1, 3, 6, 8, 12, 15, 21 ดังนั้น R chart อยู่ภายใต้การควบคุม แต่ $\bar{X}$ chart อยู่นอกการควบคุม

(2) H_0 : กระบวนการผลิตเป็นไปแบบสุ่ม

H_1 : กระบวนการผลิตไม่เป็นเชิงสุ่ม

ค่าจากตัวอย่างใด ถ้ามากกว่า 250 จะเป็นเครื่องหมาย + แต่ถ้าน้อยกว่า 250 จะเป็นเครื่องหมาย - จะได้ + + + - + + + + - + + + - + + - - + - - + - - +

$u = 13$, $r = 9$, $S = 15$ ค่าวิกฤติ $k = 8$

ดังนั้น $U > k$ จะไม่ปฏิเสธ H_0

นั่นคือ กระบวนการผลิต เป็นไปแบบเชิงสุ่ม

1.3 ประมาณค่า σ' ได้จาก $\bar{R}/d_2 = 2/2 = 1$

$$P[\text{น้ำหนักมาการีนไม่ได้มาตรฐาน}] = 1 - P[247 < X < 253]$$
$$= 1 - P[Z \leq (253 - 250)/1] + P[Z \leq (247 - 250)/1]$$
$$= 1 - 0.9987 + 0.0013$$
$$= 0.0026$$

ดังนั้น เปอร์เซนต์ของน้ำหนักมาการีนที่ไม่ได้มาตรฐาน จากกระบวนการผลิตนี้ = 0.26%

7. สุ่มตัวอย่างสลักเกลียวจากกระบวนการผลิตมา 25 วัน ๆ ละ 200 อัน ตรวจสอบผลที่ได้ของแต่ละวัน นับจำนวนสลักเกลียวที่ชำรุด ปรากฏผลดังต่อไปนี้

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
จำนวนชำรุด	22	18	44	22	30	14	28	20	11	5	21	13	20	34	15	20	17

วันที่	18	19	20	21	22	23	24	25
จำนวนชำรุด	20	28	42	31	8	23	16	18

ผลรวมของจำนวนชำรุดเท่ากับ 540

(1) จงหาพิกัดควบคุมในการควบคุมจำนวนชำรุดและพิจารณาว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ เพราะเหตุใด

(2) จงหาพิกัดควบคุมที่จะใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป เมื่อถือว่าทุกจุดที่อยู่นอกพิกัดควบคุมมีสาเหตุที่ระบุได้

(3) จากข้อ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนชำรุดที่ใช้ในกระบวนการผลิตปัจจุบันจงคำนวณความน่าจะเป็นที่ในวันที่ 26 จะตรวจพบสลักเกลียวที่ชำรุด

ก) อย่างน้อย 15 ชิ้น ข) เพียง 15 ชิ้น

<u>เฉลย</u> (1) $\bar{p} = 540 / (200)(25) = 0.108$ $n\bar{p} = 200(0.108) = 21.6$

$UCL = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}\bar{q}} = 21.6 + 3\sqrt{(21.6)(0.892)} = 34.77$

$LCL = 21.6 - 13.16 = 8.43$

กระบวนการผลิตอยู่นอกการควบคุม เพราะมีจุดตกนอกพิกัดควบคุม 4 จุด

(2) ปรับค่า $\bar{p}$ โดยตัดค่าซึ่งตกนอกพิกัดควบคุมออก

$\bar{p} = (540 - 8 - 42 - 44 - 5) / (21)(200) = 0.105$

พิกัดควบคุมใหม่ คือ

CL = $n\bar{p}$ = 200(0.105) = 21

UCL = 21 + 3 (4.34) = 34.02

LCL = 7.98

ดังนั้น กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม นั่นคือ $p' = \bar{p} = 0.105$

(3) ก. $P[X \geq 15 \mid np' = 21] = 1 - P[X \leq 14 \mid np' = 21] = 1 - 0.072 = 0.928$

ข. $P[X = 15 \mid np' = 21] = 0.111 - 0.072 = 0.039$

8. เทคนิคการควบคุมคุณภาพอื่น ๆ มีแผนภูมิอะไรบ้าง และมีลักษณะอย่างไร เหมาะกับงานหรือปัญหาแบบใดบ้าง นำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง จงบอกรายละเอียดของแต่ละแผนภูมิ

เฉลย มีแผนภูมิ ฮิสโตแกรม พาเรโต ก้างปลา และแผนภูมิการกระจาย

ฮิสโตแกรม มีลักษณะเป็นกราฟแท่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่กับค่าคุณสมบัติ เหมาะกับงานที่มีข้อมูลเป็นเชิงปริมาณโดยความกว้างของกราฟแท่งแทนความกว้างของชั้นข้อมูล ความสูงแทนความถี่ ประโยชน์ที่ได้รับ คือ

1. สามารถดูการกระจายของข้อมูลว่ากระจายดีหรือไม่

2.ใช้เปรียบเทียบผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข

3.การกระจายของข้อมูลอยู่ภายในเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

พาเรโต เป็นกราฟแท่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุกับปริมาณของปัญหา เหมาะกับการเป็นแนวทางในการเลือกสาเหตุของปัญหาที่สำคัญที่สุดมาปรับปรุงแก้ไขก่อนโดยความกว้างแทนสาเหตุ ความสูงแทนปริมาณของสาเหตุ ประโยชน์

1. เลือกสาเหตุที่สำคัญที่สุดมาแก้ไขเพียง 2 ถึง 3 สาเหตุ

2. เปรียบเทียบปริมาณของปัญหาก่อนและหลังการปรับปรุง

3. นำสาเหตุไปปรับปรุงแก้ไขปัญหา

ก้างปลา เป็นผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา ก้างใหญ่แทนปัญหาเขียนไว้ทางขวามือ ก้างย่อยแทนสาเหตุเขียนไว้ทางซ้ายมือ ประโยชน์

1. พิจารณาสาเหตุใหญ่และย่อยมีความสัมพันธ์ทำให้เกิดปัญหาอย่างไร

2. สามารถบันทึกสาเหตุ รวบรวมข้อมูลเพื่อการแก้ปัญหา

แผนภูมิการกระจาย เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล 2 ชนิดว่าสัมพันธ์กันหรือไม่ ประโยชน์

1. สามารถหาขนาดของความสัมพันธ์ และทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ รวมทั้งสามารถหาเส้นสมการถดถอย

2. สามารถใช้ข้อมูลชุดหนึ่งแทนอีกชุดหนึ่ง เมื่อข้อมูลทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กัน

9. แผนตัวอย่างคู่ มี $n_1 = 50$ $n_2 = 50$ $c_1 = 0$ $c_2 = 2$ ตรวจรับลอตสินค้าที่มีของเสียอยู่ 2% N = 1,000 ถือว่าลอตมีขนาดโตมาก

(1) จงหาความน่าจะเป็นของการปฏิเสธลอต จากตัวอย่างที่สอง

(2) จงหาค่า ASN และอธิบายค่าที่ได้

(3) จงหาค่า AOQ และ ATI พร้อมทั้งบอกความหมายของค่าที่ได้ เมื่อใช้นโยบาย Rectifying Inspection

เมื่อ $np' = 1.0$ ได้ความน่าจะเป็นดังนี้

x	0	1	2
$P[X \leq x]$	.368	.736	.920

<u>เฉลย</u> (1) $P[\text{ปฏิเสธลอตจากตัวอย่างที่สอง}] = P[X = 1 \mid np' = 1] P[X \geq 2 \mid np' = 1] + P[X = 2 \mid np' = 1] P[X \geq 1 \mid np' = 1] = (.368)(.264) + (.184)(.632) = 0.21$

(2) $ASN = n_1P_1 + (n_1 + n_2)(1 - P_1) = 50(0.45) + 100(0.55) = 78$

ASN = 78 หมายความว่า ถ้านำแผนตัวอย่างคู่นี้มาใช้ โดยคุณภาพของสินค้าจากลอตเป็น 2% แล้วขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยที่จะต้องตรวจสอบในแต่ละลอต เท่ากับ 78 ชิ้น

(3) $AOQ = P_a p'$ เพราะถือว่าขนาดของลอตโตมาก

$P_a = P_{a1} + P_{a2} = 0.37 + 0.34 = 0.71$

$AOQ = (0.71)(0.02) = 0.014$

AOQ = 1.4 % หมายความว่า ถ้านำแผนตัวอย่างคู่นี้มาใช้ คุณภาพของสินค้า ภายหลังการตรวจสอบโดยใช้นโยบายที่ว่า ลอตใดที่ถูกปฏิเสธ จะตรวจสอบ 100% พบของเสียให้คัดออก แล้วนำของดีใส่แทนที่ จะมีค่าเท่ากับ 1.4 %

$ATI = n_1P_{a1} + (n_1 + n_2)P_{a2} + N(1- P_a)$

$= 50(0.37) + 100(0.34) + 1,000(0.29) = 343$

ATI = 343 หมายความว่า ถ้าใช้นโยบายที่จะตรวจสอบสินค้าทุกชิ้นสำหรับลอตที่ถูกปฏิเสธ แล้ว โดยเฉลี่ยในแต่ละลอต จะตรวจสินค้าทั้งหมด 343 ชิ้น

10. จงหาแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ ที่จะตรวจรับลอต ของสินค้าชนิดหนึ่ง ซึ่งในแต่ละลอตมีขนาด 250 ชิ้น ตรวจสอบโดยใช้ตารางมาตรฐาน 414 ระดับ IV มี AQL = 1.0%

(1) โดยใช้วิธีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบ 1 และแบบ 2

(2) ถ้าผลจากการสุ่มตัวอย่าง วัดเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นมิลลิเมตร ได้ผลดังนี้

47 33 34 12 35 32 33 34 21 23

44 34 31 24 38 35 34 34 47 40

ได้ค่า $\sum X = 665$, $\sum X^2 = 23,481$ ท่านจะตัดสินใจอย่างไร เมื่อเกณฑ์ต่ำสุด

ของเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 14.5 มิลลิเมตร และจงประมาณเปอร์เซนต์ของเสียในลอตสินค้านี้

(3) ภายใต้แผนสุ่มตัวอย่างและผลจากการสุ่มที่ได้ จงหาค่าต่ำสุดของ AQL ที่ทำให้ยอมรับลอต

เฉลย (1) จากตารางได้อักษร H ใช้วิธีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แบบ 1 $n = 20$ $k = 1.82$ แบบ 2 $n = 20$ $M = 2.95$

(2) $\overline{X} = 33.25$ $S = 8.5$

$$Q_L = (\overline{X} - L)/S = (33.25 - 14.5) / (8.5) = 2.2$$

$Q_L > k$ เราจะยอมรับลอต ตามกระบวนการ k method

เมื่อ $Q_L = 2.2$ ประมาณค่า $\hat{P}_L = 0.968$ % จะมีเปอร์เซนต์ของเสียในลอต = 0.968

จะได้ว่า $\hat{P}_L < M$ นั่นคือ เราจะยอมรับลอต ตามกระบวนการ M method

(3) จากตาราง ค่าต่ำสุดของ AQL ที่ทำให้ยอมรับลอต คือ AQL = 0.40 %

เพราะให้ค่า $k = 2.11$ ซึ่ง $Q_L > k$ (หรือ $2.2 > 2.11$)

เมื่อ $Q_L > k$ เราจึงยอมรับลอต และค่าต่ำสุดของ AQL = 0.40 %