

$$C_{pk} = \text{smaller} \left\{ \frac{890 - 760}{3 \times 36.9}, \frac{760 - 710}{3 \times 36.9} \right\} = \{1.17, 0.45\}$$

$$\Rightarrow C_{pk} = 0.45$$

$$C_{pm} = \frac{0.81}{\left[1 + \frac{(760 - 800)^2}{(36.9)^2} \right]^{1/2}} = 0.55$$

第七章

1. 抽樣時應該考慮之條件計有 (1) 準確性 (accuracy)；(2) 可靠性 (reliability)；(3) 快速 (speed)；(4) 經濟 (economy)。
2. 抽樣人員心中不存任何成見，任意從全母體抽取樣本叫做隨機抽樣。
3. 隨機抽樣的條件是全母體的每一部份都有相同的機會被抽取樣本。換言之，全母體的每單位表面或部份必須暴露在可能被抽中樣本的相同機率中。
4. 有二種 (1) 單純的機抽樣；(2) 使用亂數產生器或亂數表。
5. 抽樣方式大致計有五種 (1) 隨機抽樣；(2) 兩階段抽樣；(3) 分層抽樣；(4) 成堆抽樣；(5) 選擇抽樣。
6. 以送驗批量之產品為對象，依既定的樣本數 n 抽樣檢驗後，如果不合格數少於或等於允收數 c ，則允收該批產品。若不合格數大於允收數 c ，則拒收該批產品。這種作業叫做允收抽樣。
7. 以單次抽樣計劃來說，已知送驗批產品的數目 N 與其平均不良率 p' ，決定抽樣的樣本數 n 與 c 就是單次抽樣計劃之設計。
8. OC 曲線用來表示送驗之批量產品，採用特定抽樣計劃下，能夠被允收的機率之圖示。OC 曲線是抽樣計劃之條件下，用機率分配之計算而得。即已知 c 、 n 、 np' 求 P_a 。
9. 抽樣計劃的類別計有 (1) 單次抽樣計劃；(2) 雙次抽樣計劃；(3) 多次抽樣計劃；(4) 逐次抽樣計劃。
10. 波森分配最尚來計算 OC 曲線，因為，送驗批量的產品之平均不良率，一般而言， $p' < 0.1$ 而 $np' > 5$ 也可用波森分配取代其他的機率分配，因為相差

無幾，波森分配之計算簡單多了。除了非常特殊條件下如比較下面的 OC 曲線，

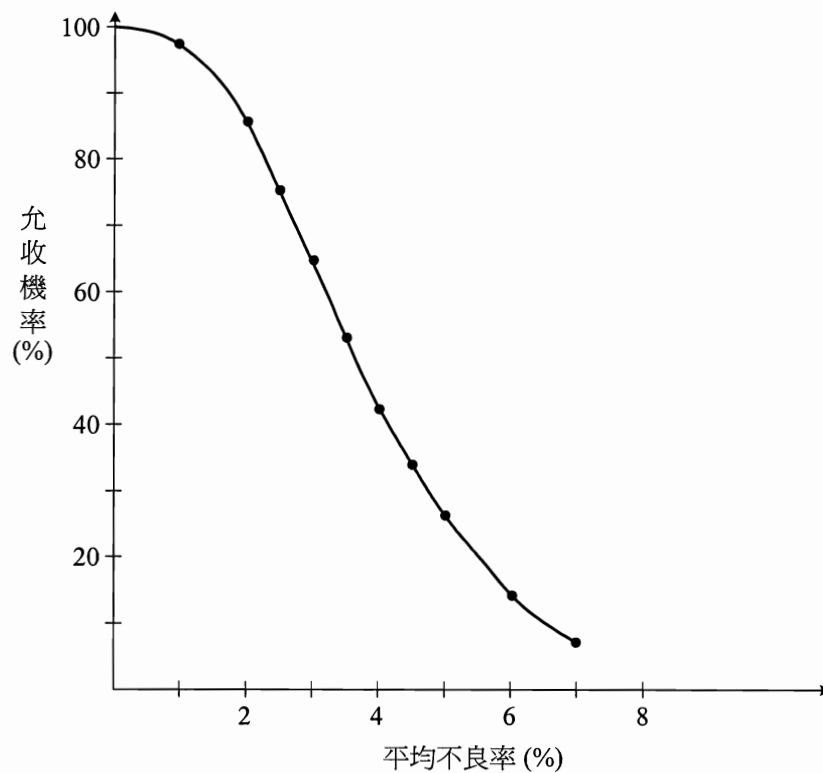
$N = 4000$	$N = 3000$	$N = 1000$
$n = 100$	$n = 100$	$n = 100$
$c = 1$	$c = 1$	$c = 1$

時，才需要用到二項分配。因為波森分配之公式沒有 N 變數，

$$p(x \leq c) = \sum_{x=0}^c \frac{(np')^x e^{-np'}}{x!}$$

11. $n = 100$, $c = 3$

p'	np'	P_a
0.01	1.0	0.981
0.02	2.0	0.857
0.025	2.5	0.757
0.03	3.0	0.647
0.035	3.5	0.537
0.04	4.0	0.433
0.045	4.5	0.343
0.05	5.0	0.265
0.06	6.0	0.151
0.07	7.0	0.081



12. (1) $(P_a)_I = (p_1 + p_2 + p_0)_I$

$$(P_a)_{II} = (p_1 + p_2 + p_0)_I \times (p_3 + p_2 + p_0)_{II} + (p_4)_I \times (p_2 + p_1 + p_0)_{II} \\ + (p_5)_I \times (p_1 + p_0)_{II}$$

$$(P_a)_c = (P_a)_I + (P_a)_{II}$$

(2) 因爲 $n_1 = 200$ 、 $n_2 = 350$ 、 $n_1 \neq n_2$ 宜小心， p' 雖取相同（共 5 點不同之 p' ），但是 $n_1 p'$ 與 $n_2 p'$ 不同，查波森分配表要小心分辨，第一次抽樣的 $(p_2 + p_1 + p_0)_I$ 、 $(p_3)_I$ 、 $(p_4)_I$ 、 $(p_5)_I$ 之計算用 $n_i p'$ 之值分別查出。

而第二次抽樣的

$$(p_3 + p_2 + p_1 + p_0)_{II}、(p_2 + p_1 + p_0)_{II}、(p_1 + p_0)_{II}$$

三者，都用 $n_2 p'$ 之值波森分配表查出。

最後計算，

$$(P_a)_I$$

$$(P_a)_{II}$$

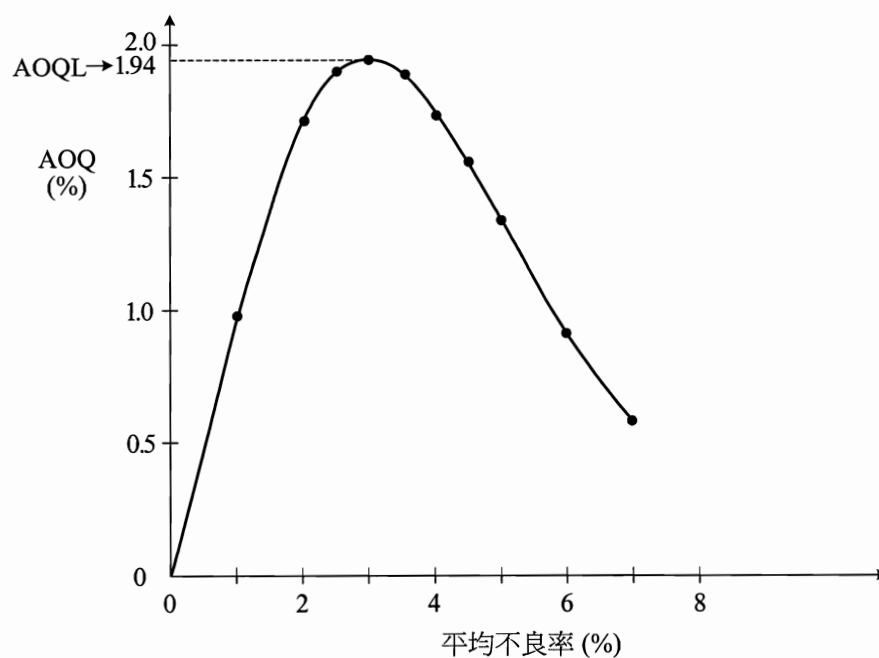
用 $(P_a)_I$ 值繪製第一次抽樣後的 OC 曲線。

用 $(P_a)_c = (P_a)_I + (P_a)_{II}$ 之值繪製第二次抽樣後的 OC 曲線。

計算辦法與繪製方法請參考例 7-4。

13. $n = 100$, $c = 3$

p'	np'	P_a	$AOQ = p' \times P_a$	AOQ (%)
0.01	1.0	0.981	0.0098	0.98
0.02	2.0	0.857	0.017	1.70
0.025	2.5	0.757	0.0189	1.89
0.03	3.0	0.647	0.0194	1.94
0.035	3.5	0.537	0.0188	1.88
0.04	4.0	0.432	0.0173	1.73
0.045	4.5	0.343	0.0154	1.54
0.05	5.0	0.265	0.0133	1.33
0.06	6.0	0.151	0.0091	0.91
0.07	7.0	0.081	0.0057	0.57

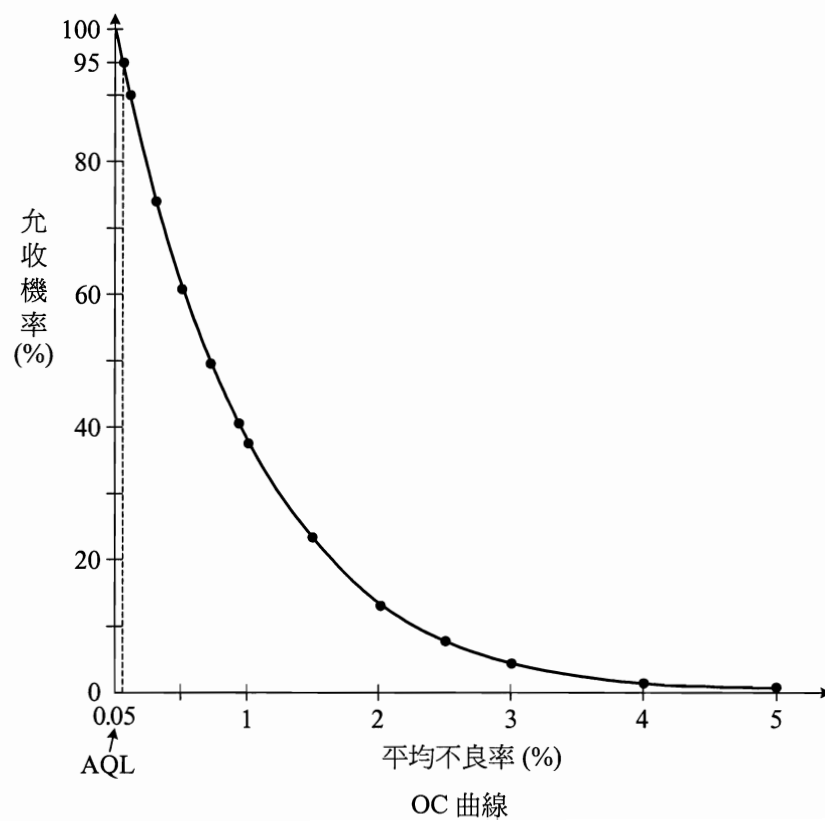


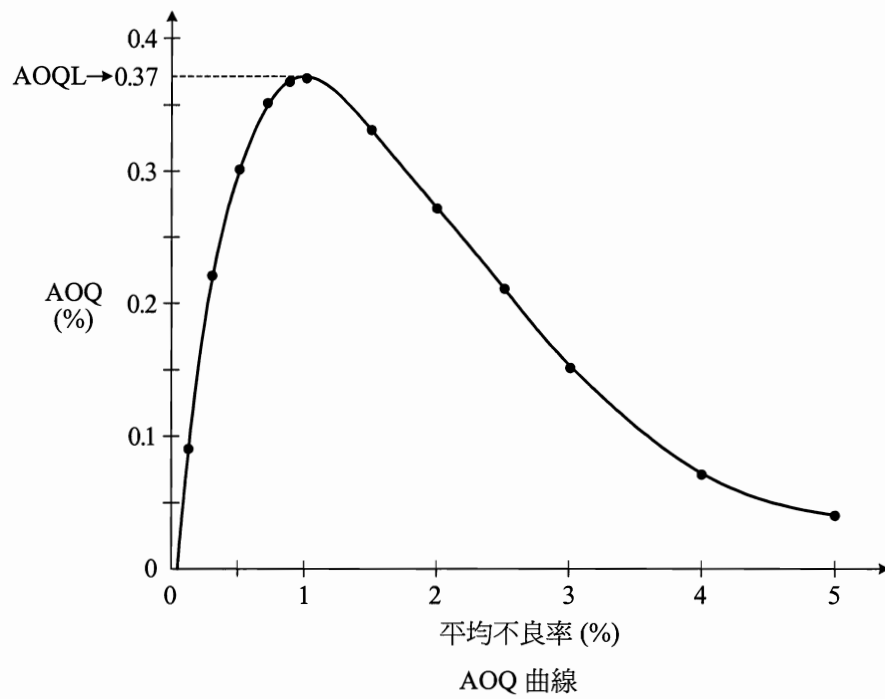
14. $n = 100$, $c = 0$

p'	np'	P_a	$AOQ = p' \times P_a$	AOQ (%)
0.001	0.1	0.905	0.0009	0.09
0.003	0.3	0.741	0.0022	0.22
0.005	0.5	0.607	0.0030	0.30
0.007	0.7	0.497	0.0035	0.35
0.009	0.9	0.406	0.0036	0.37
0.010	1.0	0.368	0.0037	0.37
0.015	1.5	0.223	0.0033	0.33
0.020	2.0	0.135	0.0027	0.27
0.025	2.5	0.082	0.0021	0.21
0.030	3.0	0.050	0.0015	0.15
0.04	4.0	0.018	0.0007	0.07
0.05	5.0	0.007	0.0004	0.04

AQL 值大約在 0.0005

AOQL 值大約在 0.0037





15. 仿照習題 14 之解答

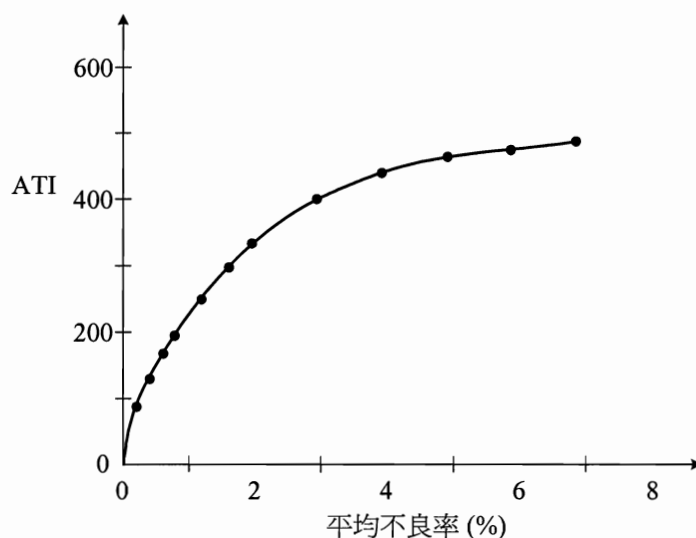
由 $n = 100$ 改成 $n = 50$

16. $ATI = n + (1 - P_a)(N - n)$

$N = 500$ 、 $n = 50$ 、 $c = 0$

$N = 50$ 、 $c = 0$ 、 $N = 500$

p'	np'	P_a	$1 - P_a$	ATI
0.002	0.1	0.905	0.095	93
0.004	0.2	0.819	0.181	131
0.006	0.3	0.741	0.259	167
0.008	0.4	0.670	0.330	199
0.012	0.6	0.549	0.451	253
0.016	0.8	0.449	0.551	298
0.02	1.0	0.368	0.632	336
0.03	1.5	0.223	0.777	400
0.04	2.0	0.135	0.865	439
0.05	2.5	0.082	0.918	463
0.06	3.0	0.050	0.950	477
0.07	3.5	0.030	0.970	487



17. 查表 7-1

$$c = 2, (\alpha = 0.05), P_a = 0.95 \Rightarrow np' = 0.818$$

$$c = 5, (\alpha = 0.05), P_a = 0.95 \Rightarrow np' = 1.970$$

$$c = 8, (\alpha = 0.05), P_a = 0.95 \Rightarrow np' = 4.695$$

已知 $p' = 0.007$

$$\therefore \begin{cases} c = 2 \\ n = \frac{0.818}{0.007} \\ n = 117 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 5 \\ n = \frac{1.970}{0.007} \\ n = 281 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 8 \\ n = \frac{4.695}{0.007} \\ n = 671 \end{cases}$$

18. 查表 7-1, 已知

$$c = 3, (\alpha = 0.01), P_a = 0.99 \Rightarrow np' = 0.823$$

$$c = 6, (\alpha = 0.01), P_a = 0.99 \Rightarrow np' = 2.330$$

$$c = 10, (\alpha = 0.01), P_a = 0.99 \Rightarrow np' = 4.771$$

已知 $AQL = 0.015 = p'$

$$\therefore \begin{cases} c = 3 \\ n = \frac{0.823}{0.015} \\ n = 55 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 6 \\ n = \frac{2.330}{0.015} \\ n = 155 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 10 \\ n = \frac{4.771}{0.015} \\ n = 318 \end{cases}$$

19. 已知 $\beta = 0.1 \Rightarrow P_a = 0.1$

$LTPD = 0.065 \Rightarrow p' = 0.065$ 以及 $c = 0, 4, 10$

查表 7-1

$$c = 0 \Rightarrow np' = 2.303 \Rightarrow n = \frac{2.303}{0.065} = 35$$

$$c = 4 \Rightarrow np' = 7.994 \Rightarrow n = \frac{7.994}{0.065} = 123$$

$$c = 10 \Rightarrow np' = 15.407 \Rightarrow n = \frac{15.407}{0.065} = 237$$

$$\therefore \begin{cases} c = 3 \\ n = 35 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 4 \\ n = 123 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 10 \\ n = 237 \end{cases}$$

20. 已知 $LTPD = 0.08$ 、 $\beta = 0.05$ 以及 $c = 0, 3, 5$ 分別查表 7-1，

$$c = 0 \Rightarrow np' = 2.996 \Rightarrow n = \frac{2.996}{0.08} = 38$$

$$c = 3 \Rightarrow np' = 7.754 \Rightarrow n = \frac{7.754}{0.08} = 97$$

$$c = 5 \Rightarrow np' = 10.513 \Rightarrow n = \frac{10.513}{0.08} = 131$$

$$\therefore \begin{cases} c = 0 \\ n = 38 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 3 \\ n = 97 \end{cases} \quad \begin{cases} c = 5 \\ n = 131 \end{cases}$$

繪製 $c = 3$ 、 $n = 97$ 之抽樣計劃之 OC 曲線與 AOQ 曲線，請參考例題。

$$21. \text{ 先計算 } \frac{(p')_{0.1}}{(p')_{0.95}} = \frac{LTPD}{AQL} = \frac{0.03}{0.007} = 4.286$$

再表 7-1 最後一欄 4.286 介於 $c = 3$ 與 $c = 4$ 之間。

(1) 分別用 $c = 3$ 與 $c = 4$ 計算符合消費者利益 (0.03, 0.1) 之抽樣計劃的 n 值，

① 用 $c = 3$ ， $(P_a)_{0.1} = \beta = 0.1$ ，查表 7-1

$$\Rightarrow np' = 6.681$$

$$\Rightarrow n = \frac{6.681}{0.03} = 223$$

② 用 $c = 4$ ， $(P_a)_{0.1} = \beta = 0.1$ ，查表 7-1

$$\Rightarrow np' = 7.994$$

$$\Rightarrow n = \frac{7.994}{0.03} = 267$$

評估抽樣計劃 (I) 與 (II)

$$\begin{array}{cc} \text{(I)} & \text{(II)} \\ \left\{ \begin{array}{l} c = 3 \\ n = 223 \end{array} \right. & , \quad \left\{ \begin{array}{l} c = 4 \\ n = 267 \end{array} \right. \end{array}$$

那一個比較接近生產者的利益即其 OC 曲線比較接近 ($AQL = 0.007, 1 - \alpha = 95\%$) 之點，對 (I) 而言，OC (223, 3)

用 $c = 3$ 及 $P_a = 0.95$ 查表 7-1 $\Rightarrow np' = 1.366$

$$p' = \frac{np'}{n} = \frac{1.366}{223} = 0.0061$$

對 (II) 而言，OC (267, 4)

用 $c = 4$ 及 $P_a = 0.95$ 查表 7-1 $\Rightarrow np' = 1.970$

$$p' = \frac{np'}{n} = \frac{1.970}{267} = 0.0074$$

\therefore 比(I) 較接近 $AQL = 0.007$

(2) 分別用 $c = 3$ 與 $c = 4$ 計算符合生產者利益 (0.007, 0.95) 之抽樣計劃的 n 值

① 用 $c = 3, P_a = 0.95(\alpha = 5\%)$ 查表 7-1 $\Rightarrow np' = 1.366$

$$\Rightarrow n = \frac{1.366}{0.007} = 195$$

② 用 $c = 4, P_a = 0.95(\alpha = 5\%)$ 查表 7-1, $\Rightarrow np' = 1.366$

$$\Rightarrow n = \frac{1.970}{0.007} = 281$$

評估抽樣計劃 (III) 與 (IV)

$$\begin{array}{cc} \text{(I)} & \text{(II)} \\ \left\{ \begin{array}{l} c = 3 \\ n = 195 \end{array} \right. & , \quad \left\{ \begin{array}{l} c = 4 \\ n = 281 \end{array} \right. \end{array}$$

那一個比較接近消費者的利益即其 OC 曲線比較接近 ($LTPD = 3.0\%$,

$\beta = 0.1$ 之點，

對 (III) 而言，OC(195, 3)

用 $c = 3$ 及 $P_a = 0.1$ 查表 7-1 $\Rightarrow np' = 6.681$

$$\Rightarrow p' = \frac{6.681}{195} = 0.0343$$

對 (IV) 而言，OC(281, 4)

用 $c = 4$ 及 $P_a = 0.1$ 查表 7-1 $\Rightarrow np' = 7.994$

$$\Rightarrow p' = \frac{7.994}{281} = 0.0284$$

\therefore (IV) 比較接近 LTPD = 0.03

第八章

1. 分別用 p_0 與 p_1 之值查表 8-1JIS 9002 計數規準型單次抽樣表。

(1) $p_0 = 1.2\%$, $p_1 = 7.8\%$

$$\Rightarrow n = 100, c = 3$$

(2) $p_0 = 1.5\%$, $p_1 = 12\%$, \downarrow 向下一格查出

$$\Rightarrow n = 40, c = 2$$

(3) $p_0 = 2.5\%$, $p_1 = 5.5\%$

$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_0} = 2.2$$

$$n = \frac{502}{p_0} + \frac{1065}{p_1}, c = 15$$

$$= \frac{502}{2.5} + \frac{1065}{5.5}$$

$$= 394$$

2. (1) 已知

$$N = 2000, p' = \bar{p} = 0.5\%, \text{LTPD} = 1.0\%$$

查表 8-4SL 表 Dodge-Roming 表得到，

$$n = 610, c = 3, \text{AOQL} = 0.22\%$$