

# 以成本模式設計製程能力指標重複抽樣計畫

## Designing A Repetitive Sampling Plan of Process Capability Index Based on Cost Model

華梵大學工業工程與經營資訊學系

學生：柯迪元、張瑜庭

指導教授：嚴建和

### 一、研究背景與動機

近年來，由於製程能力指標廣泛的使用性，開始有許多的學者將製程能力指標與抽樣檢驗計畫結合，但這些相關的研究均是以一般抽樣檢驗處理方式為研究範圍。事實上，在某些情況下，由於賣方的獨佔性或是買方急於出貨時，選別檢驗是常被使用的檢驗類型。根據選別型檢驗之特性，在執行貨批驗收時會產生檢驗成本、內部失敗成本與外部失敗成本。因此，在本研究計畫中，考慮選別檢驗下，我們以成本模式建立製程能力指標抽樣計畫，期望藉由本研究計畫所得到之結果，提供業界在執行貨批驗收上之一種經濟且有效的抽樣檢驗方法。

### 二、研究目的

(1) 建立選別抽樣檢驗計畫參數表

求出抽樣檢驗計畫所需檢查之樣本數及貨批判斷標準。

(2) 進行敏感度分析

當  $C_s$ 、 $C_i$ 、 $C_{if}$  與  $C_{ef}$  等個別參數變動時，觀察總成本  $TQC$  之變化情形。

### 三、製程能力指標重複抽樣計畫之模式建構

考慮選別型抽樣檢驗時，其總成本函數可表示為

$$TQC = C_i ATI + C_{if} D_d + C_{ef} D_n$$

在期望抽樣計畫之總成本  $TQC$  最小化之條件下，製程能力指標重複抽樣計畫之模式可以建構如下：

$$\text{Min } TQC = C_i ATI + C_{if} D_d + C_{ef} D_n$$

$$\frac{P(t_{n-1, 3\sqrt{n}C_s^{AQL}} > 3\sqrt{nk_a})}{P(t_{n-1, 3\sqrt{n}C_s^{AQL}} > 3\sqrt{nk_a}) + P(t_{n-1, 3\sqrt{n}C_s^{AQL}} < 3\sqrt{nk_r})} \geq 1 - \alpha$$

$$\frac{P(t_{n-1, 3\sqrt{n}C_s^{LTPD}} > 3\sqrt{nk_a})}{P(t_{n-1, 3\sqrt{n}C_s^{LTPD}} > 3\sqrt{nk_a}) + P(t_{n-1, 3\sqrt{n}C_s^{LTPD}} < 3\sqrt{nk_r})} \leq \beta$$

### 四、案例分析

本案例假設特定參數條件為  $N = 1000$ 、 $C_s^{AQL} = 1.33$ 、 $C_s^{LTPD} = 1.0$ 、 $C_s = 1.2$ 、 $C_i = 10$ 、 $C_{if} = 20$ 、 $C_{ef} = 50$ 。我們計算各種參數組合下之抽樣計畫參數表。此外，我們亦進行敏感度分析，用以了解相關參數變動對於總成本  $TQC$  之影響。

(1) 抽樣計畫參數表

表 4-1 抽樣計畫參數表

$\alpha$	$\beta$	單次抽樣計畫			重複抽樣計畫			
		n	c	TQC	n	Ka	Kr	TQC
0.01	0.01	250	1.127	3,169.94	115	1.2105	1.037	2624.35
0.01	0.025	218	1.114	2,712.49	104	1.2105	1.037	2438.08
0.01	0.05	183	1.1042	2,342.95	72	1.2147	0.998	1751.92
0.01	0.075	165	1.096	2,119.37	80	1.179	1.001	1473.95
0.01	0.1	149	1.09	1,953.74	75	1.179	0.992	1383.45

在各種風險組合下，本研究所設計之重複抽樣計畫所需的總檢驗成本，均低於現有單次抽樣計畫所需之總檢驗成本。

(2) 敏感度分析

圖 4-1 至圖 4-4 為特定參數條件下，兩種抽樣計畫在各相關參數變動時，總檢驗成本之變化情形。

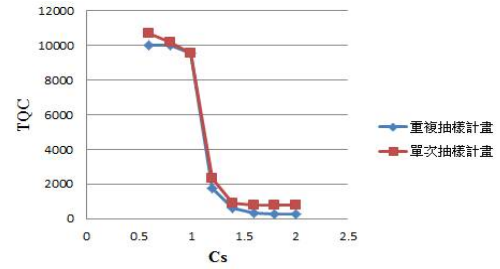


圖 4-1 製程能力品質水準  $C_s$  對於總成本  $TQC$  之敏感度分析

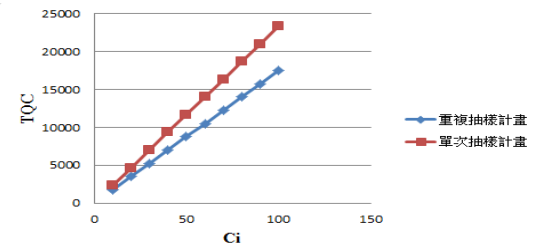


圖 4-2 單位檢驗成本  $C_i$  對於總成本  $TQC$  之敏感度分析

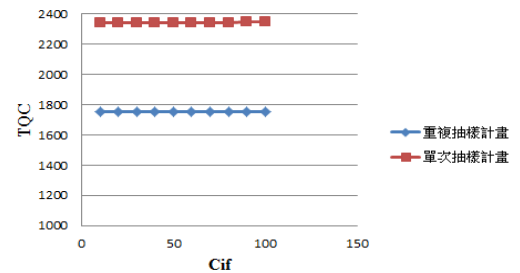


圖 4-3 單位內部失效成本  $C_{if}$  對於總成本  $TQC$  之敏感度分析

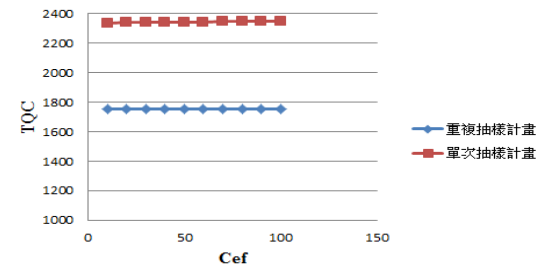


圖 4-4 單位外部失效成本  $C_{ef}$  對於總成本  $TQC$  之敏感度分析

### 五、分析結果

(1) 在提供買賣雙方相同之保護水準下，使用本研究所提出之重複抽樣計畫相對於現有單次抽樣計畫，具有總檢驗成本較少之優點。

(2) 製程能力品質水準對於總檢驗成本具有相當程度的影響，當製程能力高於 1.2 時，意即產品品質相當良好時，幾乎不會有內部失敗與外部失敗成本存在，也因此導致整個總檢驗成本急遽降低。

(3) 在相關品質成本參數對於總檢驗成本的影響上，單位檢驗成本  $C_i$  具有最顯著之影響，其次為單位外部失效成本  $C_{ef}$  及單位內部失效成本  $C_{if}$ ，但此兩失效成本的影響程度相當微小。