

111年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
111年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：關稅統計

科目：抽樣方法

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某一新創產業的營運狀況調查，目的是想了解新創產業的營業額。抽樣方法採一段集體抽樣（one-stage cluster sampling），新創產業共 600 家公司分散在 30 個園區（cluster），首先由 30 個園區抽出 3 個園區，這 3 個園區內的新創公司數及總營業額列於下表。

園區（cluster）	公司數 (M_i)	園區總營業額 (百萬元) (y_i)
1	15	90
2	25	110
3	40	280

分別就下列兩種抽樣設計利用對應的不偏估計量以估計整體新創產業的總營業額及該估計量的標準誤。

- (一)若前述一段集體抽樣係結合簡單隨機抽樣（SRS）（one-stage cluster sampling with SRS）抽得該 3 個園區。（15 分）
- (二)若前述一段集體抽樣係結合抽出機率與園區大小成比例（PPS）（one-stage cluster sampling with PPS）的抽樣方式抽得該 3 個園區。（15 分）

二、欲估計 2021 年某鄉鎮的總農民所得（Y），由 300 家農戶抽樣調查 30 家農戶，定義 x 為普查年（2016 年）所得， y 為 2021 年所得。母體資料 x 與 y 之變異數（ S_x^2, S_y^2 ）、共變數（ S_{xy} ）及 y 對 x 之比率（ R ）如下所示：

$$S_x^2 = 2500, S_y^2 = 6400, S_{xy} = 3600, R = 1.3。$$

（母體變異數 S^2 係以 $N-1$ 為分母，例如， $S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N-1}$ ，式中 $\bar{X}$ 為母體均數。）

(一)計算迴歸估計量（ $\hat{Y}_{lr}$ ）、比率估計量（ $\hat{Y}_R$ ）及均數估計量（ $\hat{Y}$ ）的變異數。（15 分）

(二)根據(一)之結果，比較估計量的相對效率（relative efficiency），你認為那個估計量精確度比較高？說明理由。（10 分）

三、針對某一社區 2000 個家戶進行抽樣調查，以了解該社區有老人（65 歲以上）的家戶比例（ P ）及平均家戶年所得（ $\bar{Y}$ ）。若欲在 95% 的信心水準下，估計有老人家戶的比例之估計誤差低於 3% 的範圍，且估計平均家戶年所得之估計誤差低於實際平均家戶年所得（ $\bar{Y}$ ）4% 的範圍。實際上，如果有老人的家戶比例落在 20% 到 40% 的範圍內，而實際平均家戶年所得 $\bar{Y}=1,000$ （千元）且變異數為 400,000（千元）。若採用簡單隨機抽樣方式欲同時滿足前述兩個估計精確度的要求，應抽多大的樣本？（20 分）

四、在某一城市裡有 $N=300$ 家餐廳，簡單隨機抽出 $2/3$ 為樣本 ($n'=200$ 家餐廳) 以取得其餐廳大小(類別)的資訊。餐廳依其大小分成兩類(層)：小型餐廳和大型餐廳。進而再由每一類(層)餐廳抽幾家 (n) 調查其 2021 年的營業額 (y)，得到資料如下：

類別 (層別)	n'_h	n_h	平均每家營業額 $\bar{y}_i$ (百萬元)	標準差 s_i
小型餐廳	120	10	20	10
大型餐廳	80	5	80	60
合計	200	15		

(一)請說明這是何種抽樣方式？(5 分)

(二)就前述調查資料估計該城市餐廳平均每家營業額 ($\bar{Y}$) 及該估計量之標準誤。(20 分)