

等 別：三等考試

類 科：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。

◎為簡化計算過程，各題作答之相關計算請四捨五入至小數以下第一位即可。

一、某一城市共有四個行政區 ($N=4$)，社會局統計室根據調查提供 2006 年需要居家看護的人數統計如表 1 所示，若欲估計該城市 2010 年需要居家看護的人數，而在成本限制下只能抽樣調查兩個行政區 ($n=2$)，並假設表 1 的資料為真實 (但未知) 的母體資料。

表 1 2006 年及 2010 年需要居家看護的人數分配 單位：人

行政區	2010 年 (Y)	2006 年 (X)
1	40	30
2	103	60
3	115	70
4	23	21
合計	281	181

(一)若抽得的簡單隨機樣本為行政區 2 及行政區 3，試利用簡單均數估計法 (Mean per unit, 或 Simple mean per element estimation)、比率估計法 (Ratio Estimation)、迴歸估計法 (Regression Estimation) 估計該城市 2010 年需要居家看護的人數並求算標準誤。(20 分)

(二)根據(一)之估計結果及表 1 的母體資料求算前述三個估計值之估計誤差。(10 分)

二、接續第一題，根據表 1 的母體資料，由四個行政區簡單隨機抽出兩個行政區，其簡單均數估計式 (\hat{Y})、比率估計式 (\hat{Y}_R) 及迴歸估計式 (\hat{Y}_{lr}) 之 6 個可能樣本之抽樣分配如表 2 所示。

表 2 簡單均數估計式 (\hat{Y})、比率估計式 (\hat{Y}_R) 及迴歸估計式 (\hat{Y}_{lr}) 之抽樣分配 單位：人

樣本	\hat{Y}	\hat{Y}_R	\hat{Y}_{lr}
1,2	286	287.5	288.1
1,3	310	280.5	274.3
1,4	126	223.5	275.3
2,3	436	303.5	341.2
2,4	252	281.5	291.0
3,4	276	274.5	274.1

(一)透過簡單均數估計式 (\hat{Y})、比率估計式 (\hat{Y}_R) 及迴歸估計式 (\hat{Y}_{lr}) 之抽樣分配求算這三個估計式之偏誤 (Bias)、變異數 (variance) 及均方誤 (MSE)? (20 分)

(二)根據第一題之(二)及本題之(一)的結果，你認為那個估計式比較好? 請說明理由。(10 分)

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：統計
科 目：抽樣方法

三、都市發展局想要估計某一科學園區內廠商之總從業員工人數及有僱用外籍勞工的比例，該園區內共 2000 家廠商依行業別可分為三大類：製造業、技術服務業及其他服務業，根據相關資料，該園區依行業別區分之廠商家數及從業員工人數之標準差如表 3 所示。

表 3 科學園區之廠商家數及從業員工人數標準差統計表

層別(行業別)	I 製造業	II 技術服務業	III 其他服務業
從業員工人數標準差(人)	$S_1=50$	$S_2=25$	$S_3=10$
廠商家數(家)	$N_1=500$	$N_2=300$	$N_3=1200$

若擬依行業別進行分層隨機抽樣，總共要抽出 200 家廠商 ($n=200$) 為樣本，根據表 3 資訊，回答下列問題：

- (一)採用尼曼配置法 (Neyman allocation)，各層應配置多大的樣本？(10 分)
(二)採用比例配置法 (Proportional allocation)，各層應配置多大的樣本？(10 分)

四、接續第三題，隨機抽取 60 家製造業者、40 家技術服務業者及 100 家其他服務業者，調查得到每家廠商平均從業員工人數、從業員工人數之標準差及有僱用外籍勞工的廠商家數如表 4 所示。

表 4 樣本廠商家數及其相關資料彙整表

層別(行業別)	I 製造業	II 技術服務業	III 其他服務業
樣本廠商家數(家)	60	40	100
有僱用外籍勞工廠商家數(家)	20	10	5
平均從業員工人數(人/家)	60	30	15
從業員工人數標準差(人)	40	20	10

試估計：

- (一)該科學園區內廠商有僱用外籍勞工的比例 (P)，並求算該估計值之標準誤。(10 分)
(二)該科學園區內廠商之總從業員工人數 (Y)，並求算該估計值之標準誤。(10 分)