

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。

(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、欲針對園區內 5,000 個租屋的上班族進行抽樣調查，以了解其租屋支出及社會住宅需求。根據過去幾年的研究報告，月租屋支出之標準差為  $S=30$  (千元)，社會住宅需求比例 ( $P$ ) 介於 35% 到 45% 之間。若採用簡單隨機抽樣方式，欲在 95% 的信賴水準下估計月平均租屋支出 ( $\bar{Y}$ ) 及社會住宅需求比例 ( $P$ )，同時達到下列估計精確度的要求，則需多少樣本數？(10 分)

$$P(|p - P| \leq 0.05) = 0.95, P(|\bar{y} - \bar{Y}| \leq 3) = 0.95$$

式中  $p$  及  $\bar{y}$  分別為  $P$  及  $\bar{Y}$  的估計量。

- 二、欲了解醫院的醫療採購情形，由 120 家醫院抽樣調查 30 家醫院，取得下列  $(x, y)$  的樣本統計資訊。 $x$ ：登記的病床數為輔助變數 (單位：床)， $y$ ：醫療採購金額為興趣變數 (單位：萬元)：

$$\sum_1^{30} x = 22,500, \sum_1^{30} y = 19,500, s_x^2 = 360,000, s_y^2 = 250,000, s_{xy} = 240,000,$$

已知 120 家醫院登記的總病床數為 96,000。

(一)用比率估計量 (ratio estimator,  $\bar{y}_R$ ) 及迴歸估計量 (regression estimator,  $\bar{y}_{lr}$ ) 估計平均一家醫院之醫療採購金額 ( $\bar{Y}$ )。(10 分)

(二)求算前述兩個估計量相對於單位均數估計量 (mean per unit estimator,  $\bar{y}$ ) 的相對效率 (relative efficiency) 並比較分析其精確度 (precision)。(10 分)

(註：答案如有小數，請計算至第二位)

三、稽核單位欲了解申報資料的正確性，將申報資料共 10,000 件依其營業特性別分成四層，每層的案件數分別為  $N_1 = 1,000$ ;  $N_2 = 3,000$ ;  $N_3 = 4,000$ ;  $N_4 = 2,000$ ，再由每層抽取一簡單隨機樣本  $n_1 = 10$ ;  $n_2 = 30$ ;  $n_3 = 40$ ;  $n_4 = 20$  進行查核。查核結果彙整如下表：

層別	1	2	3	4
短漏報件數	5	6	8	2
平均短漏報金額 (萬元)	15	10	8	4
短漏報金額標準差 (萬元)	40	30	50	10

(一)配合前述抽樣設計，回答以下問題：(20 分)

1. 估計平均短漏報金額 ( $\bar{Y}$ ) 及該估計量之標準誤。

2. 估計短漏報比例 ( $P$ ) 及該估計量之標準誤。

(二)假設前述資訊已知，原樣本配置方式改為何種配置方式將可提高估計精確度？(5 分)

(三)依(二)所建議之配置方式回答以下問題：(10 分)

1. 若針對估計均數  $\bar{Y}$ ，如何配置樣本  $n=100$  到各層？

2. 若針對估計比例  $P$ ，如何配置樣本  $n=100$  到各層？

(註：答案如有小數，請計算至第二位)

四、欲調查某國家公園內的樹感染病蟲害的情況，該國家公園內共分成 10 個區域，首先由 10 個區域隨機抽出 4 個區域，再就被抽出的區域隨機抽出 5% 的樹進行調查，調查結果如下表：

區域 $i$	樹種植 數量 $M_i$	樹抽出 數量 $m_i$	樹感染病蟲害 數量 $a_i$
1	200	10	1
2	300	15	5
3	300	15	5
4	400	20	4

(一)說明此抽樣設計的名稱及兩階段的抽樣單位 (Primary Sampling Units 及 Secondary Sampling Units)。(15 分)

(二)試估計該國家公園內的樹感染病蟲害的比例 ( $P$ )，並提供 95% 信賴區間。(20 分)

(註：答案如有小數，請計算至第二位)