

101年公務人員普通考試試題

代號：44720

全一頁

類 科：交通技術

科 目：運輸規劃概要

考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

一、您是一位運輸規劃師，受命校估旅次產生數 (Trip Production) 之多元迴歸分析模式。

蒐集之基年相關變數資料如下：

 P_1 = 旅次產生數 (Trip Production) X_1 = 分區人口數 (Zone Population) X_2 = 所得中位數 (Median Income) X_3 = 年齡中位數 (Median Age) X_4 = 車輛持有數 (Car Registrations) X_5 = 居住單位數 (Number of Dwelling Units)

上述資料經初步分析，得到下列相關矩陣 (Correlation Matrix)：

	P_1	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
P_1	1.00	0.95	0.83	0.41	0.82	0.85
X_1		1.00	-0.21	0.22	-0.29	0.91
X_2			1.00	0.82	0.89	-0.43
X_3				1.00	-0.19	-0.15
X_4					1.00	-0.22
X_5						1.00

試寫出三個可能的迴歸方程式，以備進一步校估分析，同時說明您選擇變數構建上述方程式的理由。(25分)

二、彈性分析 (Elasticity Analysis) 是運輸需求分析的重要方法之一。試定義需求彈性 (Demand Elasticity)，並說明其性質與使用之限制。(25分)

三、某製造業大廠以成本與總旅行時間兩個因素決定其產品運送方式。今有公路卡車與鐵路兩種選擇；該廠以一效用公式 (U) 來進行分配，其公式如下：

$$U = -5C - 10T$$

其中，C 是成本 (千元/噸)，T 是總旅行時間 (小時)

針對某批產品，一卡車公司擬以 25 千元/噸收費，總運送時間為 16 小時。鐵路則收費 17 千元/噸，總運送時間為 25 小時。

(一)如依上述條件，該大廠會選擇以何種方式運送？(10分)

(二)該大廠在做運輸方式選擇決策時，還有那些因素可以納入考慮？(15分)

四、試說明系統績效衡量 (System Performance Measures) 應具備之性質。請以可及性 (Accessibility) 與易行性 (Mobility) 兩個常見的運輸規劃目標為例，各列舉三個相關的績效衡量指標。(25分)

《101 普考「運輸規劃概要」擬答》

※老師分析：

在題衝班與上課時均有特別請大家注意，近年來運輸規劃學考試趨勢將會調整申論題的比重，轉為計算與簡答，而 101 年普考很明顯的遵照這個趨勢，而且第二、三題甚至在題衝班也有複習到，不知道學員是否能夠把握住。

一、【可參閱鼎文公職 運輸學規劃學第④次講義多元迴歸分析模式類似題。】

答：(一) X_3 與旅次產生數之相關性最低，故可不予考慮。

(二) X_1 ， X_5 分別與旅次產生數之相關性高，但兩者之相關性亦高，故兩者擇一較佳。

(三) X_2 與 X_3 ，與 X_4 相關性甚高，而若不考慮 X_3 ，則 X_2 與 X_4 兩者擇一。

(四) 由上述三點，可推估可能之多元迴歸模式為

1. $Y = C_0 + C_1 X_1$ 最簡單模式，取最相關係數之變數。

2. $Y = a_0 + a_1 X_1 + a_5 X_5$

3. $Y = b_0 + b_2 X_2 + b_4 X_4$

註：若有時間，甚至可以討論模式之先驗知識檢定，即模式符號是否合乎邏輯。

二、【可參閱鼎文公職 運輸學規劃學第③及③次講義內容。】

答：(一) 需求彈性：

1. 定義：旅運需求彈性是指當既有的服務水準（如旅行時間或運輸成本）變動百分之一後，對乘客數或交通量改變的百分比。

2. 公式：
$$E = \frac{dQ}{dS} \times \frac{S}{Q}$$

其中 E 為需求彈性， Q 為需求量， S 為服務水準。

3. 限制

(1) 考慮因素較少時

(2) 適用於短期需求分析。

(二) 種類：個體選擇模式之彈性（若時間有限，可僅說明何謂直接彈性、何謂交叉彈性）

各選擇方案的效用函數假設為方案屬性變數的效用函數，此不僅便於模式之估計，同時也利於彈性分析。彈性分析在於了解方案屬性的改變對方案選擇機率的影響狀況。一個運輸工具之屬性，包括運輸時間、運輸費用、舒適、安全等變數，統稱服務水準變數，亦稱為運輸政策變數。因運輸政策在於決定運輸系統之服務水準，從服務水準變數的彈性分析，可了解運輸政策對運輸需求的影響。一般彈性分析分為兩種，一為直接彈性（Direct Elasticity），一為交互彈性（Cross Elasticity）。另有總體彈性（Aggregate Elasticity）。

1. 直接彈性定義為某特定選擇方案的效用函數中的一個變數改變 1% 時，對該特定方案的選擇機率的改變百分率。

$$E_{X_{i\ell k}}^{P_i} = \frac{\partial P_i / P_i}{\partial X_{i\ell k} / X_{i\ell k}} = \frac{\partial P_i}{\partial X_{i\ell k}} \cdot \frac{X_{i\ell k}}{P_i}$$

式中 $X_{i\ell k}$ ：為個人 ℓ 對 i 個選擇方案之第 k 個屬性變數

$E_{X_{i\ell k}}^{P_i}$ ：為屬性變數 $X_{i\ell k}$ 對 i 個方案選擇機率 P_i 之直接彈性

$i = 1 \dots J_i$ ，表方案

$\ell = 1 \dots L$ ，表個人

$k = 1 \dots K$ ，表變數

$$\text{已知 } P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_{j=1}^{J_i} e^{V_j}}$$

$$\text{則 } \frac{\partial P_i}{\partial X_{i\ell k}} = \frac{(\sum_{j=1}^{J_i} e^{V_j}) e^{V_i} \beta_k - e^{V_i} (e^{V_i} \beta_k)}{(\sum_{j=1}^{J_i} e^{V_j})^2} = P_i \cdot (1 - P_i) \cdot \beta_k$$

$$\text{故 } E_{X_{i\ell k}}^{P_i} = (1 - P_i) X_{i\ell k} \beta_k$$

β_k 為變數 $X_{i\ell k}$ 之參數

2. 交互彈性為其他方案 j 的屬性變數 $X_{i\ell k}$ 改變 1% 時，對某特定 i 的選擇機率 P_i 改變百分率。即

$$E_{X_{j\ell k}}^{P_i} = \frac{\frac{\partial P_i}{P_i}}{\frac{\partial X_{j\ell k}}{X_{j\ell k}}} = \frac{\partial P_i}{\partial X_{j\ell k}} \cdot \frac{X_{j\ell k}}{P_i}$$

$$\text{因 } \frac{\partial P_i}{\partial X_{j\ell k}} = \frac{-e^{V_i} e^{V_j} \beta_k}{(\sum_{j=1}^{J_i} e^{V_j})^2} = -P_i P_j \beta_k$$

$$\text{故 } E_{X_{j\ell k}}^{P_i} = -P_j X_{j\ell k} \beta_k$$

β_k 為變數 $X_{j\ell k}$ 之參數

三、【可參閱鼎文公職 運輸學規劃學第⑧次講義內容。】

答：(一) 依據題目之 (負) 效用函數 $U = -5C - 10T$

可求出

$$U_{\text{公車}} = -5 \times 25 - 10 \times 16 = -285$$

$$U_{\text{鐵路}} = -5 \times 17 - 10 \times 25 = -335$$

效用值負越大，代表效用越低。故可知 $U_{\text{鐵路}}$ 較小，該大廠會選擇公車方式來運送。

(二)此效用函數僅用成本與總旅行時間來做為選擇因素，其他可能因素尚有

- 1.易行性。
- 2.可及性。
- 3.貨物損換率。
- 4.運具貨物平均荷重量。
- 5.貨物車外旅行時間，如轉接運具時間。
- 6.貨物製造新鮮度（如混凝土或砂石製造業，有一定配送時間）。
- 7.模式之選擇：一般效用模式最常使用羅吉特模式，然而對於某些特定函數亦可選擇普羅比模式。

四、【可參閱鼎文公職 運輸學規劃學第⑬次講義內容。】

答：(一)可及性

衡量人們活動在空間尚分離的程度，某區到某區從事某種活動的方便程度。

(二)易行性

人藉由交通設時而與環境交流，以達其經濟活動目標之程度。

(三)績效衡量指標，主要可分為五種，請考生自選三種作答。

- 1.成本效益分析法。
- 2.方案資訊矩陣法。
- 3.預期值列等法。
- 4.價值矩陣法。
- 5.層級分析法。