

104年公務人員高等考試三級考試試題

代號：24460

全一頁

類 科：交通行政

科 目：運輸經濟學

考試時間：2 小時

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、下列表格數值為使用羅吉特 (logit) 模式分析都市旅客運具選擇的直接彈性，包含兩種運具及三項屬性，並區分工作與購物旅次。

(一)解釋羅吉特模式的直接與交叉彈性之意義。(10分)

(二)說明彈性值的可能範圍。(5分)

(三)說明表中數值的意涵。(10分)

屬性	公共運具		私人運具	
	工作旅次	購物旅次	工作旅次	購物旅次
總旅行成本	-0.1	-0.3	-0.5	-0.9
車內旅行時間	-0.4	-0.6	-0.8	-1.2
車外旅行時間	-0.7	-1.0	-1.3	-1.6

二、某運輸業的生產函數只包含勞動 L 與資本 K 兩項投入。請以等產量線 (isoquant) 與等成本線 (isocost) 繪圖說明：

(一)產量與投入價格的變動會影響長期總成本。(15分)

(二)若短期資本固定於 K_1 ，各產量下的短期總成本大於長期總成本。(10分)

三、請詳述道路擁擠收費 (congestion pricing) 的效益及類型。(25分)

四、請繪圖說明運輸計畫評估應用消費者剩餘 (consumer surplus) 衡量使用者經濟效益的概念，並列出運輸計畫實施前後的淨效益之計算式。(25分)

申論題解答

一、【擬答】

(一) 1. 直接彈性：

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

2. 交叉彈性：

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

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

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

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

β_k 為變數 $X_{j\ell k}$ 之參數

(二) 一般化彈性公式可寫為：

$$E_{X_{i\ell k}}^{P_i} = [\delta_{ij} - P_j] \beta_k X_{j\ell k}$$

其中，

$\delta_{ij} = 1$ 時， $i = j$ ，為直接彈性

$\delta_{ij} = 0$ 時， $i \neq j$ ，為交叉彈性

討論：一般而言， β_k 為變數 $X_{j \neq k}$ 之參數為負數，故就計算討論，直接彈性會得到負數，而間接彈性會得到正數。

(三)承(二)之討論，得知此表之彈性值均為負數。故為羅吉特模式之直接彈性分析。考生可就各項目來做分析與討論：例如：

1.討論工作旅次而言，假設公共運具(b)與私人運具(a)之效用如下

$$V_b = d_b - a_b TC_b - b_b IVTT_b - c_b OVTT_b$$

$$V_a = -a_a TCI_a - b_a IVTT_a - c_a OVTT_a$$

其中 TC 為總旅行成本、IVTT 為車內旅行時間、OVTT 為車外旅行時間。

承(一)、(二)之公式，

對工作旅次，搭成公共運輸之車內旅行時間(直接)彈性 = $(1 - V_b)(-b_b) IVTT_b = -0.4$

對工作旅次，搭成私人運具之車內旅行時間(直接)彈性 = $(1 - V_a)(-b_a) IVTT_a = -0.8$

若假設 $b_b = b_a$ (因為無提供其他數據，否則此假設會影響 a、b 車內旅行時間價值大小，理論上 $b_b > b_a$)

$$\text{則 } \frac{IVTT_b(1 - V_b)}{IVTT_a(1 - V_a)} = \frac{1}{2}$$

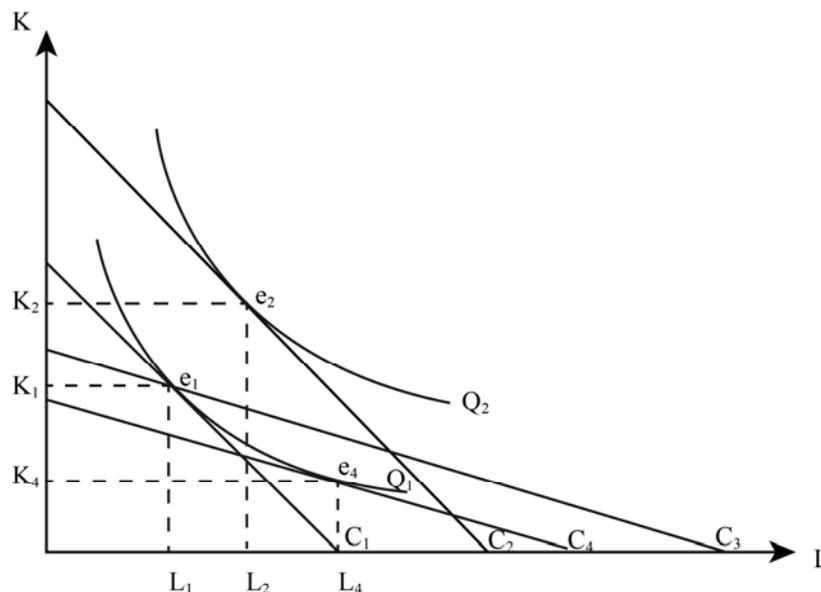
即 $IVTT_b < IVTT_a$ 或 $V_b > V_a$ (此結果正確性受到 $b_b = b_a$ 之假設影響)

但可看出對工作旅次而言，增加 1% 車內旅行時間，選擇公共運具的機率為減少 0.4，選擇私人運具的機率為減少 0.8，故工作旅次，私人運具的車內旅行時間之彈性較大。

2.可承 1.，將車內旅行時間改為討論總旅行成本、車外旅行時間。

3.可承 1.、2.，將工作旅次改為討論購物旅次。

二、【擬答】



(一) 1. 如圖所示，假定初始情況，給定工資 w_1 ，租金 r_1 ，等成本線 c_1 與等產量線 Q_1 下，可知均衡為 e_1 ，勞動投入為 L_1 ，資本投入為 K_1 。此時：

$$\text{長期總成本} = c_1 = w_1 \times L_1 + r_1 \times K_1$$

2. 現討論產量與投入價格的變動如何影響長期總成本：

(1) 假定 w_1 、 r_1 不變，而產出改變，如產量由 Q_1 增加到 Q_2 。此時等產量線外移，而等成本線同時平行外移到 c_2 ，均衡交於 e_2 ，勞動投入增加為 L_2 ，資本投入增加為 K_2 。而新長期總成本：

$$\text{長期總成本} = c_2 = w_1 \times L_2 + r_1 \times K_2$$

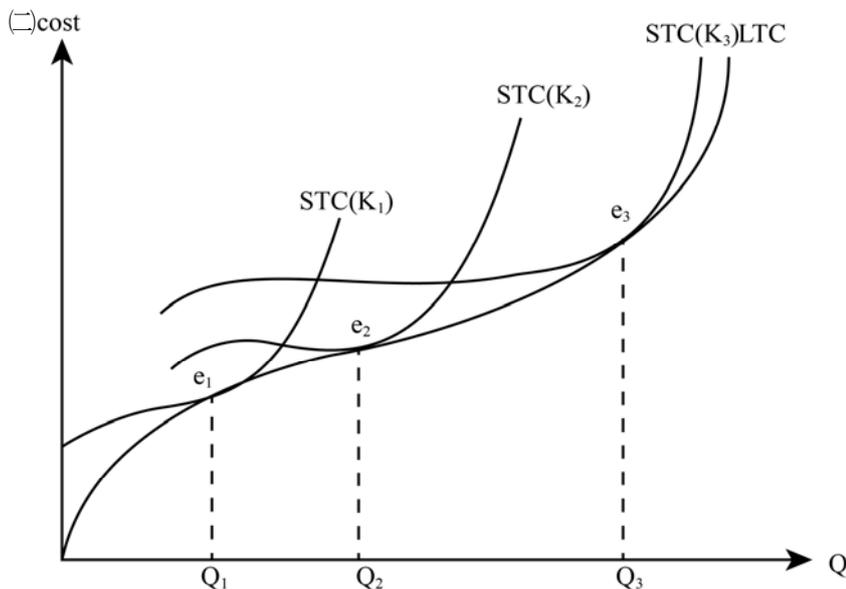
(2) 假定產量不變，而工資下降為 w_2 ，租金上漲為 r_2 ，因此原有等成本線 c_1 外旋為 c_3 。在原有的均衡 e_1 上，以 w_2 、 r_2 來計算，此時新長期總成本：

$$\text{長期總成本} = c_3 = w_2 \times L_1 + r_2 \times K_1$$

但因為 c_3 與 Q_1 並非相切，所以在追求最小成本下， c_3 平行下移到 c_4 ，交新均衡 e_4 點，勞動投入 L_4 ，資本投入 K_4 ，此時：

$$\text{長期總成本} = c_4 = w_2 \times L_4 + r_2 \times K_4$$

3. 由以上的推導即可看出產量與投入價格的變動如何影響長期總成本。



如圖所示，因為長期總成本為短期總成本之包絡曲線的概念，表示在給定任一產出水準下，當生產要素都可以調整時，其長期總成本正好是由各短期成本的最低點所連成的曲線。例如生產 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 時，當勞動與資本都可調整時，其均衡各會發生在 e_1 、 e_2 、 e_3 ，也就是成本都落在各短期成本線的最低點。但當資本被固定在 K_1 時，表示只能用 $STC(K_1)$ 生產，因此若要生產 Q_2 、 Q_3 ，其均衡將發生在 e_2 、 e_3 點的上方。換句話說，若短期資本固定，各產量下的短期總成本大於長期總成本。

三、【擬答】

(一) Congestion pricing (擁擠定價) 或 Road Pricing (道路定價): 對特定道路的使用者收費, 以減少道路擁擠的一種策略。

(二) 效益:

1. 抑制低效率車輛的使用。
2. 減少道路擁擠。
3. 降低社會成本。
4. 增加車速, 降低旅行成本。
5. 減輕政府興建道路的財政負擔。
6. 使用者付費, 外部成本內部化, 合理分配。

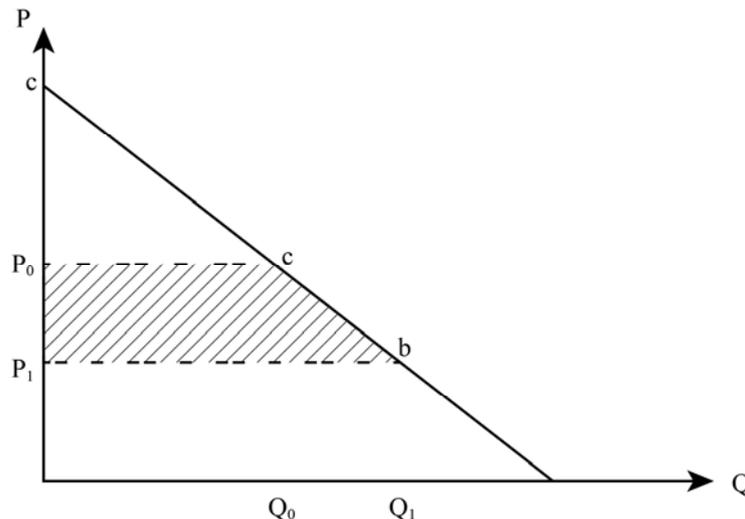
(三) 以公平為原則, 各車種間之差別定價方法之類型, 如下:

1. 實施尖、離峰差別費率: 尖峰時段收取較高費率, 以疏解尖峰時段擁擠程度。
2. 實施高乘載率車輛 (H.O.V) 差別費率, 為減少交通流量, 對於高乘載率車輛減收通行費, 甚至免費。
3. 依使用者車種不同, 採取差別費率。

EX: 依小型車, 大貨車, 客聯車收取不同之通行費, 以達到使用者公平付費之原則。

資料來源: 鼎文公職出版「T5A24 運輸經濟學 (含概要)」及鼎文公職補習班上課講義。

四、【擬答】



(一) 消費者剩餘衡量經濟效益:

1. 一般而言, 在運輸建設經濟效益的評估方法上, 其使用者的效益評估應以估計補償變量與均等變量為準。然而因為無法精準估計補償變量與均等變量, 所以實務上多以消費者剩餘來估算之。
2. 所謂的消費者剩餘, 指的是消費者心中願付的價格超出實際支付的價格之部份, 簡單說就是消費者賺到的部份。而因為運輸需求曲線難以估計, 故通常以直線需求線來表示。
3. 如圖所示, 給定需求線, 以及均衡價格 P_0 , 此時的 ΔcP_0a 即為消費者剩餘, 也就是使用者的經濟效益。

(二)在運輸計畫的評估上，決定某一計畫是否值得投資施行，一般多用成本效益分析來處理。成本效益分析的計算方式有很多種，如 NPV 法、益本比法、內部報酬率法等，其中最常用者即為 NPV 法。NPV 法是將各期淨效益（總效益與總成本之差距）之現值加總而來：

$$NPV = \sum \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

其中 B_i 為各期效益， C_i 為各期成本， r 為折現率。

當 $NPV > 0$ ，表示該計畫帶來正的效益，值得投資，反之不投資。而假定某運輸計畫可以帶來正的效益，例如消費者使用價格下降，如圖中的 P_0 下降到 P_1 ，此時消費者剩餘也因此增加 $\square P_0abP_1$ 之面積。