

105 年公務人員高等考試三級考試試題

類科：交通行政

科目：運輸經濟學

- 一、某都會區現況有兩種運具（A 與 B），欲興建新的公共運輸系統（R），以多項羅吉特（logit）模式預測新運具的旅客需求。模式解釋變數包含運具總旅行成本（C）及總旅行時間（T），中括號內數值為參數的 t 值，各運具的效用函數如下：

$$U_A = 1.0 - 0.05C_A - 0.2T_A, U_B = -0.05C_B - 0.2T_B, U_R = 0.4 - 0.05C_R - 0.2T_R$$

[-3.6] [-0.8] [-3.6] [-0.8] [-3.6] [-0.8]

- (一)寫出新運具的選擇機率。（5 分）
 (二)說明總旅行成本及總旅行時間對運具選擇的影響。（10 分）
 (三)若要同時考慮旅運者旅次目的及個人所得對運具選擇的影響，各運具的效用函數應該如何設定？（10 分）

【擬答】

- (一)計算工作旅次與購物旅次各影響效果：設存在一多項羅吉特個體選擇模式為例，機率函數如下：

$$P_i = \frac{e^{V_{it}}}{\sum_j e^{V_{jt}}}$$

1.A 運具旅次

$$U_A = 1.0 - 0.05(C_A) - 0.2(T_A)$$

其中 CA = 旅行成本（元）；

TA = 總旅行時間（分鐘）；

2.B 運具旅次

$$U_B = -0.05(C_B) - 0.2(T_B)$$

其中 CB = 旅行成本（元）；

TB = 總旅行時間（分鐘）；

2.R 運具旅次

$$U_R = -0.05(C_R) - 0.2(T_R)$$

其中 CR = 旅行成本（元）；

TR = 總旅行時間（分鐘）；

∴題目沒有給參數值，∴自行假設如下：

設若 CA = CB = CR = 10、TA = TB = TR = 5，分別代入上式，可以依序計算出、

$$U_A = 1.0 - 0.05(10) - 0.2(5) = 8.5, \exp(U_A) = 4914.76884$$

$$U_B = -0.05(10) - 0.2(5) = -1.5, \exp(U_B) = 0.22313016$$

$$U_R = -0.05(10) - 0.2(5) = -0.1, \exp(U_C) = 0.904837418$$

$$P_A = \exp(U_A) / [\exp(U_A) + \exp(U_B) + \exp(U_C)] = 99.98\%$$

$$P_B = \exp(U_B) / [\exp(U_A) + \exp(U_B) + \exp(U_C)] = 0.00\%$$

$$P_C = \exp(U_C) / [\exp(U_A) + \exp(U_B) + \exp(U_C)] = 0.02\%$$

- (二)觀察，CA（旅行成本）與 TA（總旅行時間）兩者均為共生變數；將對運具選擇產生同等份之影響力，換言之，方案特定變數份額反而主宰了上述的指數值與機率值，如上述試算過程。

- (三)若要同時考慮旅次目的(STYLE)與個人所得；建議可設定個人所得(INCOME) 為方案特定變數，各該校用變數可以變成如下式：

$$1.A \text{ 運具: } U_A = 1.0 - 0.05(C_A) - 0.2(T_A) + \gamma \text{STYLE} + \delta \text{INCOME}$$

$$2.B \text{ 運具旅次: } U_B = -0.05(C_B) - 0.2(T_B) + \gamma \text{STYLE} + \delta \text{INCOME}$$

$$3.R \text{ 運具旅次: } U_R = -0.05(C_R) - 0.2(T_R) + \gamma \text{STYLE} + \delta \text{INCOME}$$

(其中, γ 、 δ 分別為係數值, STYLE 為旅次目的、INCOME 與為個人所得)

然仔細發現, INCOME 與 C 單位均為元; 建議可再將上式調整為如下型態, 模式較佳。

$$4.A \text{ 運具: } U_A = 1.0 - 0.05 (CA / INCOME) - 0.2 (TA) + \gamma \text{STYLE}$$

$$5.B \text{ 運具旅次: } U_B = -0.05 (CB / INCOME) - 0.2 (TB) + \gamma \text{STYLE}$$

$$6.R \text{ 運具旅次: } U_R = -0.05 (CR / INCOME) - 0.2 (TR) + \gamma \text{STYLE}。$$

資料來源: 韓新(2016), 運輸經濟學上課講義書, 臺北市

二、假設某捷運系統的長期總成本函數為: $LTC = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5}$, 其中 w 為工資價格, e 為燃油價格, r 為資本價格, Q 為產量。

(一)推導其產生函數。(10 分)

(二)判斷其規模報酬的情形。(10 分)

(三)當油價增加 10%, 此捷運系統的長期總成本增減多少?(5 分)

【擬答】

(一)改寫成生產函數:

$$1. \text{ 成本函數 } LTC(N, Q, w, r) = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5},$$

$$LTC(N, Q, w, r) = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5}$$

$$\rightarrow LTC = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5}$$

$$\rightarrow \log(LTC) = \log(w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5}) = \log(w^{0.6}) + \log(e^{0.3}) + \log(r^{0.1}) + \log(Q^{0.5})$$

$$\rightarrow \log(LTC) = 0.6 \log(w) + 0.3 \log(e) + 0.1 \log(r) + 0.5 \log(Q)$$

$$\rightarrow 0.5 \log(Q) = \log(LTC) - 0.6 \log(w) - 0.3 \log(e) - 0.1 \log(r)$$

$$\rightarrow \log(Q) = 2 \log(LTC) - 1.2 \log(w) - 0.6 \log(e) - 0.2 \log(r)$$

$$\rightarrow Q^{0.5} = \frac{LTC}{w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1}}$$

$$\rightarrow Q = \frac{LTC^2}{w^{1.2} e^{0.6} r^{0.2}}$$



入主交通部首選第1名的志光學儒

要選, 就選最好的 高錄取率=上榜的保證

104高普考交通行政
勇奪全國第一

全國高普考前三名: 六名佔五全國最強



佳績輝煌

仰賴全國第一的輔考課程

工欲善其事, 必先利其器
好的輔導制度是快速上榜首選指標

志光系列平均錄取率達77%, 真正每3人即有2人來自志光, 以優異成績遙遙領先他班

年度	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	合計
全國總計	160	69	141	110	103	51	49	57	42	56	31	38	907
志光系列	111	56	110	86	84	44	41	48	32	43	22	26	703
錄取率	69.4%	81.2%	78.0%	78.2%	81.6%	86.3%	83.7%	84.2%	76.2%	76.8%	71.0%	68.4%	77.5%

12年無間斷! 志光高普交通行政21位狀元連霸傳奇

★104普考交通行政【狀元】王泓達
★103高普考交通行政【狀元】陳昱婷
★103普考交通行政【狀元】李孟蓉
★102高普考交通行政【狀元】簡建明
★102普考交通行政【狀元】簡建明
★101高普考交通行政【狀元】吳欣憲
★101普考交通行政【狀元】郭凱哲

★100高普考交通行政【狀元】張任緯
★100普考交通行政【狀元】張任緯
★99高普考交通行政【狀元】曹張威
★99普考交通行政【狀元】楊育鑫
★98高普考交通行政【狀元】許家璋
★98普考交通行政【狀元】楊士毅
★97高普考交通行政【狀元】許雅菱

★97普考交通行政【狀元】陳羿帆
★96高普考交通行政【狀元】廖千慧
★95高普考交通行政【狀元】楊佳學
★95普考交通行政【狀元】劉先萱
★94高普考交通行政【狀元】傅大倫
★94普考交通行政【狀元】曾翔
★93高普考交通行政【狀元】支惠玫



贏家背書

見證全國第一的輔考實力

登峰造極: 成就多位非本科系一年考取
全國高普雙狀元, 驗證堅強輔考實力

簡建明

高普考全國雙狀元 一年考取

我並非交通相關科系畢業, 加入補習班能將大量

張任緯

高普考全國雙狀元 一年考取

私立大學畢業的我知道自己實力, 本來以階段性

2. 我們若再進一步假設 L 為勞動力使用數量、 K 為資本使用數量、 F 為燃料使用數量

→ 則成本函數可以改寫成為下式：

$$LTC = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5} = wL + rK + eF$$

$$\rightarrow Q = \frac{LTC^2}{w^{1.2} e^{0.6} r^{0.2}} = \frac{(wL + rK + eF)^2}{w^{1.2} e^{0.6} r^{0.2}}$$

(二) 計算規模經濟

$$LTC(N, Q, w, r) = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5},$$

$$TC = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5},$$

$$AC = TC / Q = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5} / Q = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{-0.5} = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{-0.5}$$

$$MC = dTC/dQ = (0.5) w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{-0.5} = 0.5 w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{-0.5},$$

$$1. \text{ 計算規模經濟: } SE = 1 - [MC / AC] = 1 - (0.5 w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{-0.5} / w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{-0.5}) = 1 - (0.5) = 0.5$$

(三) 當油價增加 10% 時 $e' = 1.1e$ ，再將 e' 代入 $TC = w^{0.6} e^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5}$ ，

$$\rightarrow TC = w^{0.6} (1.1e)^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5} = (1.1)^{0.3} w^{0.6} (e)^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5} = (1.1)^{0.3} w^{0.6} (e)^{0.3} r^{0.1} Q^{0.5} = 1.029005759 TC$$

→ 長期總成本增加約 1.029005759 倍。

資料來源：韓新(2016)，運輸經濟學上課講義書，臺北市

三、某獨佔運輸系統可將旅客區隔成兩個市場。兩個市場的需求函數為： $P_1 = a - q_1$ 及 $P_2 = b - 0.5q_2$ ，其中 P_1 及 P_2 為價格，運量為 q_1 及 q_2 ；總成本函數為： $TC = c(q_1 + q_2)$ ； a 、 b 及 c 為常數。當此運輸系統採取利潤最大化的差別時，請求取價格、運量、總收入、消費者剩餘及生產者剩餘。(25 分)

【擬答】

由於該廠商為獨佔廠商，且能區分兩個市場其中各該市場均衡條件發生於下列情形：

(一) 計算第 1 市場收入函數：

$$TR_1 = P_1 \cdot Q_1 = [a - q_1]q_1 = aq_1 - q_1^2,$$

可導出其邊際收益函數：

$$MR_1 = \frac{\partial TR_1}{\partial q_1} = \frac{dTR_1}{dq_1} = \frac{d(aq_1 - q_1^2)}{dq_1} = a - 2q_1$$

$$TC = C(q_1 + q_2)$$

計算第 1 市場 cost 函數，亦即，

$$\rightarrow MC_1 = \frac{\partial TC}{\partial Q} = \frac{d(cq_1 + cq_2)}{dq_1} = c$$

當 $MR_1 = MC_1$ 時，可得均衡條件如下：

$$\therefore MR_1 = MC_1$$

$$\therefore a - 2q_1 = c \Rightarrow a - 2q_1 - c = 0$$

$$\rightarrow a - c = 2q_1 \rightarrow q_1 = \frac{a - c}{2}, \text{ 代回需求函數 } P_1 = (a - q_1),$$

$$\rightarrow \text{可計算出 } P_1 = a - \left(\frac{a - c}{2}\right) = \frac{2a}{2} - \frac{a - c}{2} = \frac{a + c}{2}$$

計算第 1 市場收入：

$$TR_1 = p_1 \cdot q_1 = \frac{(a + c)}{2} \cdot \frac{(a - c)}{2} = \frac{a^2 - c^2}{4}.$$

計算第 1 市場消費者剩餘：

$$CS_1 = \left(\frac{1}{2}\right) \left[a - \left(\frac{a + c}{2}\right) \right] \left(\frac{a - c}{2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{a - c}{2} \right) \left(\frac{a - c}{2} \right) = \frac{(a - c)^2}{8}$$

計算第 1 市場生產者剩餘：

$$PS_1 = \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{a+c}{2}\right) \left(\frac{a-c}{2}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{a^2 - c^2}{4}\right) = \frac{a^2 - c^2}{8}$$

(二) 計算第 2 市場收入函數：

$$TR_2 = P_2 \cdot Q_2 = [b - 0.5q_2]q_2 = bq_2 - 0.5q_2^2,$$

可導出其邊際收益函數：

$$MR_2 = \frac{\partial TR_2}{\partial q_2} = \frac{dTR_2}{dq_2} = \frac{d(bq_2 - 0.5q_2^2)}{dq_2} = b - q_2.$$

$$TC = C(q_1 + q_2)$$

計算第 2 市場 cost 函數，亦即，

$$\rightarrow MC_2 = \frac{\partial TC}{\partial Q} = \frac{d(cq_1 + cq_2)}{dq_2} = c$$

當 $MR_2 = MC_2$ 時，可得均衡條件如下：

$$\therefore MR_2 = MC_2$$

$$\therefore b - q_2 = c \rightarrow b - q_2 - c = 0$$

$$\rightarrow b - c = q_2 \rightarrow q_2 = b - c, \text{ 代回需求函數 } P_2 = (b - 0.5q_2),$$

$$\rightarrow \text{可計算出 } P_2 = b - 0.5q_2 = b - 0.5(b - c) = \frac{2b}{2} - \frac{b - c}{2} = \frac{b + c}{2}$$

計算第 2 市場收入：

$$TR_2 = p_2 \cdot q_2 = \frac{(b + c)}{2} (b - c) = \frac{b^2 - c^2}{2}$$

計算第 2 市場消費者剩餘：

$$CS_2 = \left(\frac{1}{2}\right) \left[b - \left(\frac{b + c}{2}\right)\right] (b - c) = \frac{1}{2} \left(\frac{b - c}{2}\right) (b - c) = \frac{(b - c)^2}{4}$$

計算第 2 市場生產者剩餘：

$$PS_2 = \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{b + c}{2}\right) (b - c) = \left(\frac{b^2 - c^2}{4}\right) = \frac{b^2 - c^2}{4}$$

資料來源：韓新(2016)，運輸經濟學上課講義書，臺北市

7.8-7.31

♥ 活動期間免費開放 精華180分鐘 ♥

志光保成學儒 名師教學體驗

106 正規授課師資免費試聽

各類科開放視聽，認真體驗老師教學魅力，不用擔心老師教不好更無須擔心自己學不會，報名時先試聽，讓您準備更有信心！預約試聽，請洽全國各班



四、因應國際旅客量增加，機場常採用擴建手段以增加容量並紓解交通擁擠。請詳述機場擴建的類型及方案評估應考量的效益與成本。(25 分)

【擬答】

(一)機場擴建類型：

1. 現有機場作廢(或遷建)並另覓新場址建設新機場，廢棄機場之典型如:香港啟德機場，因位於香港九龍地區人口稠密且高樓大廈林立，成為國際駕駛員協會口中之 black star airport，迫使前港英政府遷建縣大嶼山之香港國際新機場，該機場舊址目前已於 2015 年轉型成為啟德郵輪碼頭供國際郵輪泊靠使用。
2. 現有機場轉型成國內短程機場並另覓新場址建設新國際機場，機場轉型之典型如:我國松山機場，因位於台北市區接近首都且土地利用率高等因素，我國遂於民國 60 年代透過十大建設，於目前桃園國際機場現址建設完成亞洲當時蔚為流行之中正國際新機場，並將臺北松山機場做為國內機場並保留作為中正機場之備用機場模式，另外如日本羽田機場模式亦屬同類模式規劃。
3. 現有機場保留並徵收鄰近用地，透過新建擴建航站大廈與增設跑、滑道與停機坪等方式擴建機場，典型範例如:日本成田機場或香港國際新機場，香港回歸前後香港政府已著手規劃新建第三航廈與第三跑道進行香港國際新機場的擴充工程，另外諸如目前:日本成田國際機場刻正進行第三航廈等新建工程均為典型發展模式。中國大陸多數之國際機場均透過類似模式進行持續擴充與建設。

(二)利用經濟分析方法，以社會觀點針對國際機場擴建工程實施效益評估說明如下：

1. 設定基本假設與參數

- (1)評估基礎年：設定一基本年期當作評估基礎年，將國際機場擴建工程之經濟成本與效益，以所設定的基礎年幣值當作推估計算，並配合銀行拆借款利率折算成基礎年價值。
- (2)評估期間：以國際機場擴建工程對社會整體可產生經濟效益年限當作依據。
- (3)物價上漲率：可參酌國發會頒布之躉售消費者物價指數等訂定。
- (4)折現率：通常使用政府借款利率，或是參酌中長期公債平均殖利率決定適當折現率。
- (5)經濟成長率：經濟成長率可參酌主計總處所發布之「國民所得統計以及國內經濟情勢展望」等指標估算。
- (6)工資上漲率：參酌主計總處國民所得或是國民薪資與生產力統計決定。

2. 經濟成本估算：

(1)可量化經濟成本

- ①直接成本：為國際機場擴建工程擴建、經營及提供使用目的所必須實際支付的成本，包括：建設成本：包含土木建築、機電設備、土地取得、拆遷、技術協助、預備金等，另外，空側之飛機飛航直接耗費之航油、起降費等。
 - ②營運及維修成本：包含人事費用、電費、維修、管理、訓練、材料供應、土地租金、機電設備重置成本等。為直接成本與間接成本，另外，空側之起落費與租金、機棚維修費、工資福利、航空配餐、飛機保險、培訓費等。
 - ③利息費用、折舊費用、營業稅費用及所得稅費用（因財務支出所產生的費用）等。
- (2)社會成本：國際機場擴建工程引起有形或無形之資源損耗，但其成本係由社會全體所負擔，因此造成外部不經濟的整體成本，可以說明如下：
- ①技術外部性：指國際機場擴建工程對其他個人或團體非經由市場機能所產生的實質影響，應進行成本效益分析。若國際機場擴建工程會影響其他投資者或消費者的利益或損失，便有技術的外部性存在；相對的，如果某計畫與他人享用共同資源而未予補償，例如環境污染，就會產生不利的外部性影響。
 - ②貨幣的外部性：指國際機場擴建工程對他人經由市場機能所產生的影響，例如提高生產要素的使用率、降低產品本身的價格、降低替代性產品的價格及提高補助性產品的價格等。如果利潤分析已包含所有的貨幣外部性，則不必重複計算貨幣的外部性影響；但如有未計入的外部效果，仍應加以考慮。
 - ③無形的影響：指不易衡量與確認的成本及效益，如國際機場擴建工程將會徵收農民目前所使用之農地，對當地農業發展後續造成不良影響，在成本效益分析時，不能因無

形的影響無法衡量，而將它排除在外，如有可能應予量化表示。

3. 經濟效益估算：可量化經濟效益估算

- (1) 直接效益：指投入直接成本後所產出直接財務與勞務價值，對投資使用者直接產生影響經濟效益。以國際機場擴建工程為例，直接成本為建造航站大樓、跑道、滑行道等建設成本以及未來機場營運與維修成本等項、至於直接效益則包括國際旅客所節省起降時間、轉車費用、接駁時間等；甚至當地出國旅客可直接就近於新國際機場搭機，而不需到其他國際機場搭機，所節省之旅行時間與成本。
- ① 旅行時間節省：國際機場擴建工程後，旅客選擇搭機若距離較近，則地面旅行時間可以節省。
- ② 運輸成本節省＝地面運輸成本節省＋航空運具運輸節省：國際機場擴建工程運輸成本可分為地面運輸成本與航空運輸成本，地面運輸成本係指旅客由出發地出發開始，至目的地國際機場為止之總運輸成本，包含搭乘運具成本、停車成本。國際機場擴建工程後，其國內端地面運輸成本可節省。
- (2) 間接效益：由於國際機場擴建工程衍生活動之結果所產生價值，其屬間接影響，可歸屬於特定受影響團體經濟效益。以國際機場擴建工程而言，其投資耗費甚鉅，效益影響層面廣且時間久，因此可能對相關部門或區域發生連鎖效應，若此連鎖效應可產出效益，即為該國際機場擴建工程間接收益。以國際機場擴建工程為例，包括促進相關國際旅客來臺觀光與商業活動、促進航空城與區域經濟發展及其創造之稅收收益、土地增值效益等均可視為間接效益。

資料來源：韓新(2016)，運輸經濟學上課講義書，臺北市

職
王