

103 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等別：三等考試

類科：交通行政、交通技術

科目：運輸規劃學

一、目前國道高速公路（國 1、國 3 及國 5）已實施計程電子收費。交通部臺灣區國道高速公路局自實施計程電子收費以來，數次進行差別費率的試辦。請列舉四項可行的差別費率措施，並說明預期的成效與可能面臨的問題。（25 分）

【擬答】：

(一)國道高速公路收費規定及費率結構

1. 依「公路法」第 24 條第 3 項規定：「前項通行費費率之計算方式，應由交通部依據興建、營運與維護成本、使用者受益程度、交通量及收費年限等因素，按車輛種類訂定，並得依路段、時段或車輛行駛里程訂定差別費率。」；另依「公路通行費徵收管理辦法」第 7 條規定：「徵收機關基於交通管理需要，需實施試辦通行費差別費率時，應依徵收計畫辦理。但差別費率之上限值不得高於標準費率之二倍。」
2. 經查目前國內高速公路（含國 1、國 3 及國 5）已自 102 年底開始實施計程電子收費，有關國道各型車輛三段式費率方案架構內容分述如下：
 - (1) 小型車每日每車優惠里程 20 公里，標準費率 1.20 元/公里(20 公里<行駛里程≤200 公里)，長途折扣費率 0.90 元/公里(行駛里程>200 公里)。
 - (2) 大型車每日每車優惠里程 20 公里，標準費率 1.50 元/公里(20 公里<行駛里程≤200 公里)，長途折扣費率 1.12 元/公里(行駛里程>200 公里)。
 - (3) 聯結車每日每車優惠里程 20 公里，標準費率 1.80 元/公里(20 公里<行駛里程≤200 公里)，長途折扣費率 1.35 元/公里(行駛里程>200 公里)。

(二)國道高速公路差別費率措施之試辦情形

1. 交通部高公局自 8 月 16 日起連續 4 週的周末假日試辦「國 5 例假日差別收費措施」，係考量國道 5 號有非常明顯的尖峰及方向性，試辦方案為周六上午尖峰時段（6 點至 12 點）南下（台北往宜蘭方向）通行費加價 5 成、周日上午離峰時段（6 點至 12 點）北上（由宜蘭往台北方向）通行費減價 5 成。
2. 經檢討 4 個周末假日試辦結果顯示，南港系統交流道至羅東方向的平均旅行時間從 1 小時減至 54 分鐘（約減少 1 成）而交流道回堵距離亦少了 2 至 4 公里。但由於目前國道 5 號週末的每日 4 萬車流量早超過其可負荷的 2 萬 5 千車流量，故用路人普遍感覺其紓解塞車效果並不明顯。

(三)試列舉四項可行的差別費率措施，並說明預期的實施成效與可能面臨的問題如下：

1. 經查現行「公路通行費徵收管理辦法」第 7 條規定，實施差別費率之上限值不得高於標準費率之二倍。另考量國道塞車嚴重程度，係以「連續假期」（尤其是前一日、第一日及收假日均為車流高峰期）最嚴重，其次是「例假日」，接著才是「平常日」（上下午尖峰）。茲建議國道（含國 1、國 3 及國 5）實施差別費率措施，初期可先從「連續假期」開始辦理，除實施「單一費率制度」（取消 20 公里免費優惠里程）措施外，並依「尖峰加價，離峰減價」方式實施差別費率措施，分述四項方案內容如下：
 - (1) 「方案一」：設定尖峰費率為離峰費率的 3 倍。
「連續假期」開始的前 1 日晚上 18 時至 24 時、第一天的上午 6 時至 12 時及收假日當日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為尖峰時段採「1.5 倍費率（即加價 5 成）」；另「連續假期」開始的前 1 日凌晨 0 時至下午 15 時及收假日的前 1 日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為離峰時採「0.5 倍費率（即減價 5 成）」。
 - (2) 「方案二」：設定尖峰費率為離峰費率的 4 倍。
「連續假期」開始的前 1 日晚上 18 時至 24 時、第一天的上午 6 時至 12 時及收假日當

日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為尖峰時段採「2 倍費率(即加價 1 倍)」；另「連續假期」開始的前 1 日凌晨 0 時至下午 15 時及收假日的前 1 日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為離峰時採「0.5 倍費率(即減價 5 成)」。

(3)「方案三」：設定尖峰費率為離峰費率的 7.5 倍。

「連續假期」開始的前 1 日晚上 18 時至 24 時、第一天的上午 6 時至 12 時及收假日當日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為尖峰時段採「1.5 倍費率(即加價 5 成)」；另「連續假期」開始的前 1 日凌晨 0 時至下午 15 時及收假日的前 1 日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為離峰時採「0.2 倍費率(即減價 8 成)」。

(4)「方案四」：設定尖峰費率為離峰費率的 10 倍。

「連續假期」開始的前 1 日晚上 18 時至 24 時、第一天的上午 6 時至 12 時及收假日當日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為尖峰時段採「2 倍費率(即加價 1 倍)」；另「連續假期」開始的前 1 日凌晨 0 時至下午 15 時及收假日的前 1 日中午 12 時至晚上 24 時等時段，均視為離峰時採「0.2 倍費率(即減價 8 成)」。

2. 預期的實施成效

(1)「尖離峰差別費率措施」係誘導性措施而非強制性措施(如高承載管制措施)，目的在於轉移國道尖峰時段交通量及節省尖峰時段的旅行時間，而非完全解決國道交通壅塞問題。

(2)如採行設定尖峰費率與離峰費率差距愈大之方案(如採方案三為 7.5 倍、採方案四為 10 倍)，其移轉尖峰交通量之效果愈顯著；另民眾較難接受尖峰費率過高(如尖峰時段加價 1 倍)的方案(如採方案二及方案四)。

(3)以國道 1 號及國道 3 號的部分路段之「移峰填谷」效果較好；至於國道 5 號每逢假日的平均每日交通量 4 萬輛早已超過其設計容量的 2 萬 5 千輛，故「移峰填谷」效果恐有限。

3. 可能面臨的問題

(1)如政府採行尖峰費率過高(如尖峰時段加價 1 倍)的方案(如採方案二及方案四)，可能遭民眾質疑政府有「變相加價」暨「搶錢」之嫌。

(2)如政府在公共運輸系統(含臺鐵、高鐵、公路客運、市區公車及捷運等運具)之營運、接駁、費率、資訊等方面未能有效整合，將難以吸引民眾選擇公共運輸做為替代運具。

(3)如政府宣導相關替代道路暨周邊觀光景點之「慢遊觀光」計畫(如國 5 的替代道路為北宜公路台 9 線或濱海公路台 2 線，可宣導順道遊覽沿線相關景點)，應先有完善之整體配套措施(如足夠的停車場及廁所數量)，否則其效果將適得其反。

二、若有地方政府之市區公車實施客運基本里程(如 8 公里)免費政策，試評估此一政策實施後對不同利害關係人(stakeholders)的利弊得失；另外，亦請分析取消免費政策後對各利害關係人之影響；最後，請以專業運輸規劃師的觀點加以判斷那一種政策是比較永續的運輸政策。(25 分)

【擬答】：

(一)近年來部分地方政府(如臺中市、臺南市、高雄市)之市區公車實施使用電子票證可享客運基本里程(如 8 公里內)免費優惠，此類費率短收部份須由地方政府編列預算補貼。茲以不同利害關係人(stakeholders)評估此一政策實施後的利弊得失如下：

1. 優點

(1)大眾運輸使用者大多是學生、中低收入民眾、高齡者、身心障礙人士等固定乘客，「免費公車政策」可照顧弱勢群體暨達到社會公平、所得重分配之目的。

(2)「免費公車政策」可吸引平日習慣使用私人運具者轉移來搭乘公車，逐步培養其搭乘大眾運輸的良好習慣，可達到抑制私人運具使用之目的。

(3)若政府係以營運虧損為大眾運輸之補貼依據，恐失之公允，亦無法促進業者經營績效，而「免費公車政策」之補貼對象為乘客，較易合理分配大眾運輸之補貼預算。

2. 缺點

- (1) 由於運輸業多屬「公用服務業」並具有外部效益大於其外部成本之效果，如政府僅對於市區公車進行補貼，將可能引發其他運輸業者反彈而紛要求比照補貼。
- (2) 其實造成市區公車虧損原因甚多（如經營不善、不懂行銷、未引進專業經理人才等歸責業者因素），如政府持續進行費率補貼，恐使業者將虧損責任推給政府。

(二) 另分析如取消「免費公車政策」後對各利害關係人 (stakeholders) 之影響如下：

1. 優點

- (1) 回歸「使用者付費」精神，讓公車乘客了解「天下沒有白吃的午餐」，仍須依規定付費；如為照顧大多為中低所得的公車乘客，政府可採「費率管制」來維持較低費率結構。
- (2) 貫徹「除法律另有規定予以優待者外，一律全價收費」之政策，而對依法可予優待者（如身心障礙者權益保障法、老人福利法），相關機關仍應編列優待費率差額預算補貼之。
- (3) 由於業者少了政府依搭載乘客數計算之補貼金額，故業者須自力經營、積極改善服務品質及開發行銷策略，以期有效增加營運收入，避免發生營運虧損之情形。

2. 缺點

- (1) 取消「免費公車」政策可能難以繼續吸引民眾搭乘，使部分原使用私人運具者回頭選擇私人運具，其對培養大眾運輸穩定客源將造成一定影響。
- (2) 大眾運輸系統的外部效益高，而私人運具外部成本（如空污、噪音）高，如取消「免費公車」政策，將有礙對於整體社會資源作合理配置。

(三) 如以專業運輸規劃師的觀點判斷，「免費公車」政策雖可反映大眾運輸的外部效益，並有助於大眾運輸品質提昇，但僅能視為政府短期內為有效培養大眾運輸穩定客源之策略性作法，屬短期的大眾運輸發展政策，實不宜視為常態。建議當地「免費公車」政策實施一段期間後，仍應檢討考慮取消，此時政府應兼採「推」(push) 的策略（如管制汽機車使用與成長之措施）與「拉」(pull) 的策略（如營造大眾運輸永續經營環境之措施）併行，積極落實綠色運具之無縫接駁政策，以塑造自行車(Bike)、公車(Bus)、捷運(Metro)、步行(Walk)之綠色交通環境(BBMW)。

三、國道客運在城際大眾運輸市占率約為三成，肩負輸運旅客之重要責任。請說明國道客運營運面臨之課題，並請針對軸輻式路網之國道客運營運型態作一評析及說明其優缺點。（25分）

【擬答】：

(一) 現行國道客運營運所面臨之課題

目前城際大眾運輸市場旅客常搭乘運具包括高鐵、台鐵、國道客運等選項，其長途路線（150公里以上）之市占率以高鐵最高（占54.3%），國道客運次之（占31.4%），臺鐵最低（占14.3%）；而中短途路線（150公里以下）之市占率則以臺鐵最高（占60.5%），國道客運次之（占32.0%），高鐵最低（占7.5%）。整體而言，國道客運在城際大眾運輸市占率約為3成，茲將現行國道客運營運面臨之課題分述如下：

1. 部分高需求量路線常見削價競爭情形

部分路線（如臺北-臺中）之旅運需求較高，該路線之營運業者為在激烈競爭市場中脫穎而出，時常採用低於營運成本之不當削價競爭策略，而造成不公平之市場競爭現象。

2. 車輛行駛市區道路佔總里程比例偏高

國道客運行駛市區里程佔總里程之比例較高，使得車輛行駛市區里程時間過長，國道客運不僅無法反應城際運輸功能，且常在市區路段遇到塞車，影響城際運輸之整體運輸績效。

3. 部分路線之平均每日乘載率偏低

由於國道客運主要路線市場重疊率高，且各路線班次並無整合，常造成營運效率低。因此，除部分黃金路線的車輛平均每日乘載率較高外，其他路線平均每日乘載率偏低。

4. 部分路線之平均車公里營收偏低

部分長途路線或偏遠路線，其每日班次多低於 50 班次，雖各路線之平均車輛乘載率較高，但其平均車公里之營收偏低；反倒是部分短途路線(低於 60 公里)或機場路線，因多屬通勤旅次，其中途上下客比例較高，雖其平均車輛乘載率較低，但其平均車公里之營收卻較高。

5. 受高鐵營運及機場捷運即將通車之影響，已大幅分散國道客運客源

由於受到高鐵營運及機場捷運即將通車之衝擊，國道客運客源已大幅分散，若國道客運仍以舊有提供「點到點的及門服務」之思維來營運，已無法對抗其他運具之強烈競爭，須進一步有效整合無效率之路線及班次。

(二)國道客運採「軸輻式路網」營運型態之評析

1. 所謂「公路客運轉運站」係指一個可由一家或多家公路客運業者參與營運，同時並與其他運具在路線、班次、時刻表、資訊等方面進行整合，使乘客能夠方便、快速地完成公路客運間或與其他運具間轉運行為之客運場站。例如目前已營運中的臺北市臺北(交九)轉運站及市府轉運站等皆屬之。
2. 所謂國道客運採「軸輻式路網」(Hub-and-Spoke Network)營運型態，則係指國道客運業者改變現有各路線採傳統提供「點對點服務」(point-to-point service)之「直達路線」(Direct Route)之營運型態，而先在大部分路線之共同區段或匯集處選定適當地點設置「客運轉運站」(，即「軸心車站」(hub)，其區位可選擇設置於高速公路交流道附近或服務區內等地)，再將原先各條長途的「直達路線」(Direct Route)分別轉型成兩條(或以上)之短程的「輻射路線」(Spoked Route)或「接駁路線」(Feeder Route)。如此一來，所有國道客運路線之營運即建構完成「軸輻式路網」(Hub-and-Spoke Network)之營運型態。
3. 經檢視國內多篇有關「國道客運軸輻式路網」之相關研究，其整合模式大部分著重在區位選擇、路網規劃及排班設計，以提升國道客運服務之效率，並可使乘客候車成本、乘客轉乘懲罰成本、業者營運成本及轉運站設置營運成本之總和最小化，最後研究結論大多建議「國道客運軸輻式路網」之最佳轉運站區位應設於臺中地區，所有的長途旅客可在臺中轉運站換車(如原「臺北-高雄」旅次可分成「臺北-臺中」及「臺中-高雄」兩段旅次)，除不同國道客運業者應進行同業間聯營的策略聯盟，將原條數較少的「長途路線」調整為條數倍增的「短程路線」外，並可考慮與計程車或其他客運業者作「異業結盟」。

(三)國道客運採「軸輻式路網」之優缺點分析

解決問題

1. 對政府而言：

- (1)優點：包括可減少對業者之油耗補助、較易對業者監督考核、可紓解國道客運車輛進出市區之交通壅塞情形及減少空氣汙染等項。
- (2)缺點：包括增加業者共站經營及聯合排班之行政協助、可能遭遇業者不願整合路線之阻力、為鼓勵業者整合可能增加補助經費等項。

2. 對乘客而言：

- (1)優點：包括提高班次密度而縮短等車時間、可享聯營路線票價較低之優惠、可增加更多的短程路線選擇、可提高搭乘安全性(因減少超時疲勞駕駛)等項。
- (2)缺點：包括增加中途下車及轉車時間、若無明確轉乘資訊將增加轉車之焦慮感等項。

3. 對營運者而言：

- (1)優點：包括減少場站營運成本及人事成本、提高車輛平均乘載率、提高每車公里之營收值、提高行車準點率及迴轉率、減少駕駛工時過長情形等項。
- (2)缺點：包括原營收較佳業者可能有盈餘減少之疑慮、擔心行車及營運資訊之曝光、擔心擁有車輛服務品質不如其他業者等項。

四、自用車(AUTO)及大眾運輸(TRANSIT)之效用函數如下：

$$V_{\text{AUTO}} = 1.454 + 0.7698 \text{ AA} - 0.008972 \text{ IVTT}_{\text{AUTO}} - 0.03081 \text{ OVTT}_{\text{AUTO}} - 0.01148 \text{ PARK} - 0.5613 \text{ CITY}$$

$$V_{\text{TRANSIT}} = -0.008972 IVTT_{\text{TRANSIT}} - 0.03081 OVTT_{\text{TRANSIT}} - 0.007076 \text{FARE}$$

其中：AA：家戶中每一工作者的自用車數

IVTT：自用車或大眾運輸來回旅次的車內旅行時間（分鐘）

OVTT：自用車或大眾運輸來回旅次的車外旅行時間（分鐘）

PARK：自用車停車成本（元）

FARE：來回旅次的大眾運輸票價（元）

CITY=1，當工作旅次目的地是商業區時；CITY=0，當工作旅次目的地非商業區時

試以 LOGIT 模式說明及計算下列二小題：

(一) 模式中之變數何者為共生變數？何者為方案特定變數？其對效用函數之影響又應作何解釋？（10 分）

(二) 假設模式中之 AA=1，IVTT_{AUTO}=20，OVTT_{AUTO}=5，PARK=250，CITY=0，IVTT_{TRANSIT}=25，OVTT_{TRANSIT}=10，FARE=25，試問 P_{TRANSIT}（選擇大眾運輸之機率）為何？如果 IVTT_{AUTO} 減少 5 分鐘，試問 IVTT_{TRANSIT}，OVTT_{TRANSIT} 或 FARE 須改變多少才能使 P_{TRANSIT} 不變？（15 分）

【擬答】：

(一) 模式之共生變數暨方案特定變數，以及其對效用函數之影響

1. 模式中之共生變數包括 IVTT、OVTT。所謂「共生變數」係指同時在自用車（AUTO）及大眾運輸（TRANSIT）兩項效用函數出現，且其係數相同之自變數。雖「共生變數」在兩項運具之效用函數皆出現，但其代入兩項運具之數據不同，仍將對運具效用值或選擇機率造成一定影響。

2. 模式中之方案特定變數包括 AA、PARK、CITY、FARE，又方案特定常數為 1.454。所謂「方案特定變數」係指僅在自用車（AUTO）或大眾運輸（TRANSIT）其中一項效用函數出現之自變數，抑或是雖在兩項效用函數均出現，但其係數不同之自變數。由於「方案特定變數」係凸顯各該運具之特殊效用，如「方案特定變數」數目愈多，則對運具效用值大小影響愈大，亦即對運具之選擇機率大小影響愈大。

(二) 依所給數據計算選擇大眾運輸之機率及相關變數之改變後數值

1. 計算選擇大眾運輸之機率為多少？

以 LOGIT 模式列式如下：

$$V_{\text{AUTO}} = 1.454 + 0.7698 * 1 - 0.008972 * 20 - 0.03081 * 5 - 0.01148 * 250 - 0.5613 * 0 = -0.97969$$

$$V_{\text{TRANSIT}} = -0.008972 * 25 - 0.03081 * 10 - 0.007076 * 25 = -0.7093$$

$$\begin{aligned} \text{故 } P_{\text{TRANSIT}} (\text{選擇大眾運輸之機率}) &= \exp(V_{\text{TRANSIT}}) / [\exp(V_{\text{TRANSIT}}) + \exp(V_{\text{AUTO}})] \\ &= 1 / [1 + \exp(V_{\text{AUTO}} - V_{\text{TRANSIT}})] = 1 / [1 + \exp(-0.97969 + 0.7093)] \\ &= 1 / [1 + \exp(-0.27039)] = 0.567 (\text{近似值}) \end{aligned}$$

【註】：另 P_{AUTO}（選擇自用車之機率）= 1 - 0.567 = 0.433（近似值）

2. 如 IVTT_{AUTO} 減少 5 分鐘，試問 IVTT_{TRANSIT}，OVTT_{TRANSIT} 或 FARE 須改變多少才能使 P_{TRANSIT} 不變？

從上述 P_{TRANSIT}（選擇大眾運輸之機率）= 1 / [1 + exp(V_{AUTO} - V_{TRANSIT})] 公式可知，P_{TRANSIT}（選擇大眾運輸之機率）係受到 V_{AUTO}（自用車效用值）與 V_{TRANSIT}（大眾運輸效用值）間的差值之影響，因 V_{AUTO}（自用車效用值）受 IVTT_{AUTO} 減少 5 分鐘將改變效用值，如仍擬將 P_{TRANSIT}（選擇大眾運輸之機率）保持不變，其實僅須將 V_{AUTO}（自用車效用值）與 V_{TRANSIT}（大眾運輸效用值）間之差異值保持不變，即可做到。

換言之，無論改變 IVTT_{TRANSIT}，OVTT_{TRANSIT} 或 FARE 哪一個變數，均須符合下式：

「V_{AUTO}（自用車效用值）之改變效用值 = V_{TRANSIT}（大眾運輸效用值）之改變效用值」

(1) 當 IVTT_{AUTO} 減少 5 分鐘，則 IVTT_{TRANSIT} 變為多少？

因 $-0.008972 IVTT_{\text{AUTO}} = -0.008972 IVTT_{\text{TRANSIT}}$

$-0.008972 * (-5) = -0.008972 IVTT_{\text{TRANSIT}}$,

故 $IVTT_{\text{TRANSIT}} = -5$, 亦即 $IVTT_{\text{TRANSIT}}$ 減少 5 分鐘。

(2) 當 $IVTT_{\text{AUTO}}$ 減少 5 分鐘, 則 $OVTT_{\text{TRANSIT}}$ 變為多少?

因 $-0.008972 IVTT_{\text{AUTO}} = -0.03081 OVTT_{\text{TRANSIT}}$

$-0.008972 * (-5) = -0.03081 OVTT_{\text{TRANSIT}}$

故 $OVTT_{\text{TRANSIT}} = -1.46$ (近似值), 亦即 $OVTT_{\text{TRANSIT}}$ 減少約 1.46 分鐘。

(3) 當 $IVTT_{\text{AUTO}}$ 減少 5 分鐘, 則 FARE 變為多少?

因 $-0.008972 IVTT_{\text{AUTO}} = -0.007076 \text{FARE}$

$-0.008972 * (-5) = -0.007076 \text{FARE}$

故 $\text{FARE} = -6.34$, 亦即 FARE 減少約 6.34 元。

公
職
王