

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

國道客運公司於寡占競爭下最適票價與班次之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2416-H-032-004-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：淡江大學運輸管理學系

計畫主持人：石豐宇

計畫參與人員：陳彥璋，吳國群

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 2 月 13 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

國道客運公司於寡占競爭下最適票價與班次之研究

A Study of Optimal Fares and Frequency for Freeway Bus Companies in Oligopoly Markets

計畫編號：NSC 91-2416-H-032-004

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：石豐宇 淡江大學交通運輸學系

計畫參與人員：陳彥璋 吳國群 淡江大學運輸管理學系

一、中文摘要

自從交通部於民國八十四年開放多條國道客運路線給予客運業者經營後，許多新興客運業者紛紛加入競爭行列。由於國內航空票價的上漲，鐵路車票經常一票難求，加上國道客運服務質與量不斷提昇，使用更多城際旅客轉向國道客運。面對逐漸增加的客源及競爭，有的業者以低價為其主要策略，有的則以高品質的軟硬體設備來吸引顧客。因此，如何制定最適票價與班距，以謀求最大的利潤，是業者所關心的課題；至於如何督促業者提供高品質的服務，避免市場的惡性競爭，以滿足旅客城際運輸的需求，則是管理當局所關心的課題。

為謀求最大利潤，國道客運公司競爭主要在於票價與服務品質兩方面。其中，服務品質包括提供的車輛數、乘坐的舒適性、服務態度...等。以往關於客運公司最適班次及票價等問題之研究，多以數學規劃的方式求解，卻只適用獨占市場。但就國道客運市場而言，客運公司在作決策時，必須考慮其他競爭者，包括其他運具間的決策行為。為此，本研究應用充分訊息下靜態非合作賽局理論建構國道客運公司之間的競爭模式，研究內容包括：1) 建立國道客運公司之報酬函數；2) 求解國道客運市場之均衡票價、班距，以提供主管機關制定政策之參考。

關鍵詞：國道客運、寡占競爭、賽局理論

Abstract

Due to the deregulation of freeway bus services issued by Ministry of Transportation and

Communication in 1995, more and more bus companies now join the very competitive market. The market is growing steadily because the service quality of freeway buses is improved while the railway tickets are in shortage and the airfares of domestic flights are rising. Meanwhile, some bus companies lower their fares while the others improve their service quality to enhance their competitiveness. Therefore, setting up the optimal fare levels and frequency to maximize profits is the top priority for all bus companies. On the other hand, preventing cutthroat competition and satisfying the needs of inter-city commuters are the major concerns for transportation authorities.

To maximize their profits, bus companies often compete in fares and service quality, i.e. vehicles, comfort, and driver's services...etc. Previous studies that usually solved the problem by mathematical programming approach could only be applied to monopoly market for one company. In the market, however, bus companies would face the competition from other competitors, including other modes of transportation. As a result, the decision by one company is affected by the decisions made by the others. Therefore, this study applies game theory, i.e., non-cooperative games with full information, to analyze the interaction among bus companies. The content of the study includes: 1) modeling the profit functions for freeway bus companies; 2) solving fare levels and frequency under market equilibrium. The results could be provided as guidance for policy makers.

Keywords: freeway buses, oligopoly competition, game theory

二、緣由與目的

近二十年來，世界各國逐步解除運輸管制，特別針對國營之交通事業，以達減少虧損，增加收益之目標。而事實證明，確有成效，如日本國鐵的民營化。

對照目前台灣現況，由於經濟的發達，所得的提高，民眾對於城際間運輸需

求逐年的增加。最早由公路局負責經營國道客運業務，但在違規遊覽車、航空鐵路及私人小客車的競爭下，公路局開始虧損，因此交通部於民國 79 年核准統聯進入國道客運市場。從此，國道客運的經營由國營獨占的型態下，而轉變成二家寡佔之型態。

民國 84 年出版之交通政策白皮書建議國道客運應開放供更多業者參與，交通部順應時勢，於民國八十四年二月發布「國道客運路線開放申請經營要點」及「交通部國道客運路線審議委員會設置要點」，目的在開放多條國道客運路線給予客運業者經營，以提昇國道客運的服務水準。許多新興客運業者獲選取得路線經營許可，紛紛加入競爭行列。

國道客運市場目前現況而言，存在著進入障礙，廠商對於價格有決定權，因此仍屬寡占競爭市場。

所不同的，國道客運市場由二家寡占競爭的態勢，轉而成多家的寡占競爭型態。

隨著國內航空票價的上漲，鐵路車票長期周末假日一票難求，加上國道客運服務質與量的不斷提昇，已吸引更多城際旅客轉向國道客運。面對逐漸增加的客源及同業間彼此的競爭，業者如何能從這個競爭激烈的市場中獲得利潤是最重要的課題。可以發現的是，以去年(民國 91 年)為例，航空、鐵路運輸並無出現如往年航大排長龍的情形，反而國道客運公司班班客滿，這證明了國道客運公司的經營已逐漸受到民眾歡迎。

由於競爭對手增加，競爭情形十分激烈，如何在此一環境中維持一定的競爭力，是每一家業者所面臨最重要的課題。一般而言，業者之間的競爭主要是表現在票價與服務品質兩方面。在票價部分的策略上，業者為爭取客源，常會不惜削價互相競爭，然而，過度降低票價，會使營收減少，業者將面臨虧損；故有時候會改以提昇服務品質替代票價的競爭。

舉例來說，我們可從國道客運公司提供的座位數，發現業者已逐漸採取低座位數，以高品質的服務來競爭(減少旅客於旅途中的不適)，甚至部份新加入的業者也相繼採用新款的車輛並附設高品質的座椅

然而，以往國內對國道客運公司班次及排程等問題的研究，大多從運輸網路的角度，以數學規劃的方式來求解，少有以賽局理論之觀點來探討。但就吾人所觀察到之國道客運市場現況而言，國道客運公司在作決策時，通常會考慮其他國道客運公司可能的決策行為，極少會不管競爭對手的反應，就獨自採取行動，這也是寡占市場最大的特徵：國道客運公司之間的各種行為與決策情形，會互相影響，亦即國道客運公司之間具有高度的相互牽制與依存性。

由以上所述，為將國道客運公司之間相互影響與牽制性表現出來，應用賽局理論是一適當的方法。

本研究以國道客運公司所經營之台北-台中、台北-高雄及台中-高雄路線為研究對象，包含了國光、統聯、阿羅哈、建明、尊龍、和欣、大有、高雄等數家合法及非法經營之國道客運業者。並探討其競爭行為模式，希冀能求得國道客運公司之均衡票價及班距。

三、結果與討論

為求能精確反應現況，本研究除經營研究路線之國道客運業者外，並加入了違規經營的業者，以力求模式完整。

本研究構建競爭模式如下：

1. 研究假設

(1) 各國道客運公司均以追求最大利潤為目標。

(2) 模式中所估出之載客量並不能超過其現有所能容納的最大載客量。

2. 報酬函數

本研究將報酬函數表示如式[1]，由業者的收入和成本所構成。

$$\pi_{ijk} = p_{ikj} \times q_{ijk} - Cost_{ijk} \quad [1]$$

其中， p_{ikj} ：業者 k 在路線 ij 之票價；

q_{ijk} ：業者 k 在路線 ij 之市場需求量；

$Cost_{ijk}$ ：業者 k 在路線 ij 之班次成本。

3. 收入模式

其中，收入模式等於價格乘以需求，需求函數表示如式[2]。

$$q_{ijk} = Q_{ij} * R_{ijk} \quad [2]$$

其中， Q_{ij} ：路線 ij 之市場總量；

R_{ijk} ：業者 k 在路線 ij 之市場占有率。

(市占率由羅吉特模式得知)

4. 成本模式

成本模式分為與行駛有關的直接成本(如燃料費用、附屬油料費、輪胎費、車輛折舊、行車人員薪資(包括駕駛員及隨車服務員)、修車材料費及修車員工薪資)及固定成本(如場站成本)等間接成本。

成本模式表示如式[3]

$$TC_{ijk} = (VC_{ijk}) \cdot F_{ijk} + FC_{ijk} \quad [3]$$

其中， VC_{ijk} ：業者於 ij 路線上之變動

成本； FC_{ijk} ：業者行駛於 ij 路線上之

固定成本； F_{ijk} ：業者行駛於 ij 路線上

之班次數。

5. 模式求解步驟

本研究分別運用靜態和動態賽局來求解國道客運寡占競爭模式，求解步驟如下：

(1) 靜態賽局(Bertrand 模式)

靜態賽局即指參賽者(國道客運業者)同時做出決策。求解步驟如下：

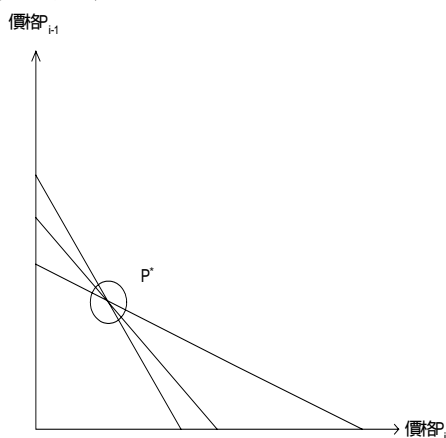
步驟 1：列出各路線中所有可能競爭之業者。

步驟 2：求取各路線下之利潤函數，並校估個別國道客運業者占有率模式之係數。

步驟 3：求取 $\frac{\partial Y_i}{\partial P_i} = 0$ (即反應函數)。同

時求聯立解得最佳票價 P^* ，並代回求取班距 f^* 及班次 F^* 。

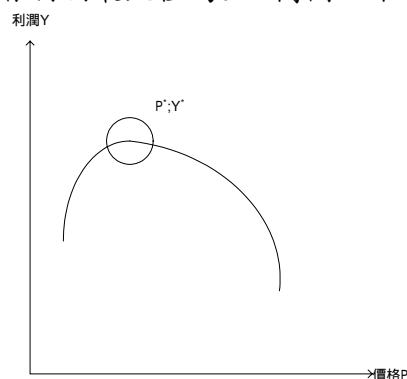
簡圖如下所示：



(2) 動態賽局(Stackelberg 模式)

動態賽局，即各參賽者決策順序是有先後的。

步驟 1：首先確立市場有一業者為領導者。(本研究以 Bertrand 模式求算出利潤最大的業者為領導者) 求解步驟如下：步驟 2：給定領導者票價。步驟 3：其他業者(跟隨者)根據領導者訂定之票價以訂出定價，再求算出各家利潤。步驟 4：重覆步驟 2，直至求出領導者利潤最大值為止。簡圖如下所示：



四、計畫成果自評

初步結論與建議：

1. 結論

(1) 由於固定成本資料尚未取得，因此初步模式求解所得之利潤會是較完整模式高估的情形；若能取得完整成本資料，即可達成當初之預期成果。

(2) 除票價變數外，其他變數也會影響旅客的選擇。

(3) 旅次需求預測模式也是影響模式的重要因素。

(4) 各路線競爭者中有大者恆大之現象。

(5) 假日收益大致上較平日為高。

2. 建議

(1) 後續研究者可將旅次需求預測模式做進一步的更新。

(2) 各業者彼此競爭，且有大者恆大之現象，建議後續研究者可探討合作之可能性。

(3) 業者應力求將財務透明化。

簡單將預期成果與實際成果之比較記錄於表[1]。

表 1 預期成果達成項目統計

國道客運現況回顧	✓
文獻回顧	✓

報酬函數之建立	√
資料蒐集與模式校估	缺固定成本
靜態與動態賽局之求解	缺固定成本
實例應用與政策分析	缺固定成本

本研究會將成本模式做更精確之評估後，試著將研究成果投稿於學術期刊上。

五、參考文獻

- [1] 陳彥璋，國道客運於寡占競爭下最適票價與班距之研究，民國九十三年。
- [2] 李仲彬，航空市場寡占競爭行為模式之研究，民國八十七年六月。
- [3] 任維廉等，國道客運路線開放之效益評估暨審議作業檢討改善之研究，民國八十九年。
- [4] 林容聖，旅運需求與迴車時間變異對國道客運排班與車隊影響之研究，民國八十九年。
- [5] 曾鵬廷，以旅運者行為探討中長程國道客運市場之行銷契機，民國九十年。
- [6] 曾維琦，國道客運公司市場定位之研究—以北高線為例，民國九十年。
- [7] 姜渝生、胡以琴等，交通部運研所出版，第三期台灣地區整體運輸系統規劃—整體運輸系統供需預測與分析，民國八十八年。
- [8] 張家祝，賈凱傑，高速公路客運費率定價方式之設計，民國八十年。
- [9] 藍武王等，交通部運輸研究所出版，公路客運運價準則之檢討研究，民國八十七年。