

# 台北市公車受補貼路線 1996-1999 年度 生產力變動之研究

## PRODUCTIVITY CHANGES OF SUBSIDIZED ROUTES FOR TAIPEI CITY BUS TRANSIT IN 1996-1999

陳敦基 Dun-Ji Chen<sup>1</sup>

李明彥 Eric M. Y. Lee<sup>2</sup>

(90 年 9 月 20 日收稿，90 年 11 月 29 日第一次修改，91 年 1 月 18 日  
第二次修改，91 年 12 月 17 日定稿)

### 摘 要

「促大方案」所實施營運虧損補貼，係國內首度對包括民營在內之大眾運輸業者之「直接金錢補貼」。本文即以台北市聯營公車業者為研究對象，探討在現行補貼制度下，其對受補貼路線所發生之經濟性影響。本文首先分別建立公車處個別與聯營公車整體之受補貼路線 Translog 成本函數，並採用本研究所推導可反映「補貼效果」之總要素生產力 (TFP) 成長關係式，剖析其受補貼路線所具有經濟特性及生產力之變化。主要實證結果顯示：(1) 補貼前三期公車處營運成本呈小幅下降，補貼近三期呈增加趨勢，而聯營公車在近三期則呈現成本下降且變動幅度較公車處顯著；(2) 公車處受補貼路線因出現技術變動效果造成總要素生產力略為下降，其受補貼路線生產力則每下愈況，其中大型車生產力下降幅度尤較小型車為大；(3) 聯營公車中受補貼較多之單位，生產力下降幅度相對亦較大，而公車處因補貼所致之生產力負向變動則大於民營單位。此外，本文建議可依據最小有效規模 (MES) 觀念，尋求路線之最適營運產出，做為個別路線補貼之上限，以促使業者改善其營運績效。

- 
1. 淡江大學運輸管理學系教授暨管理學院管理系統研究中心主任 (聯絡地址：251 台北縣淡水鎮英專路 151 號淡江大學運輸管理學系；E-mail：djchen@mail.tku.edu.tw)。
  2. 淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士，現任中華航空公司客運處資深營業管理員。

**關鍵詞：**虧損補貼；成本函數；生產力變動；總要素生產力；最小有效規模

## ABSTRACT

*The program of Mass Transit Development and Promotion is our government's first subsidy ever for the operation deficits of the mass transit operators, including the private ones. This study explores the economic effects of subsidy under the existing subsidy system for the bus transit operator of Taipei city. Firstly, the Translog cost functions of the subsidized route are established respectively for the Public Bus Administration (PBA) and Joint Operation Bus Transit (JOBT). Then, the equation of total factor productivity (TFP), which could reflect the subsidy effect, is derived in the study. The methods described are imposed to analyze the economic characteristics and productivity changes of the subsidized routes of transit buses. The major findings of the empirical study are as follows. (1) The operation cost of PBA had been decreased in the first three periods and was increased gradually in the last three periods, Whereas the operation cost of JOBT was decreased in the last period, and changed significantly than these of the PBA. (2) The total factor productivity of PBA was decreased in the analyzed period, due to the effect of technical changes. The productivity of the subsidized routes of the PBA were worsened, and the productivity of large-sized vehicles was decreased more than these of the small-sized vehicles. (3) The more the unit of the JOBT was subsidized, the worse the productivity became, and the productivity of the PBA had been decreased more than these of the private units. Furthermore, this paper suggests that the optimum output (i.e. frequency) of operated route could be obtained based on the concept of minimum efficient scale (MES), and could also be regarded as the ceiling of subsidy standard by the governmental agency. This will enhance the operator's improvement of their operation performance.*

**Key Words:** Subsidy of deficit; Cost function; Productivity change; Total factor productivity; Minimum efficient scale

## 一、緒 論

優先發展大眾運輸係我國既定之交通政策，然而其經營環境卻日益艱困，交通部於民國 87 年 2 月完成「大眾運輸補貼辦法」(簡稱「補貼辦法」<sup>[1]</sup>)之制訂，並另頒「補貼偏遠路線營運虧損作業要點」<sup>[2]</sup>以為各級主管機關辦理補貼之依據。「促大方案」(即行政院 84 年頒布之「促進大眾運輸發展方案」<sup>[3]</sup>之簡稱)同意開始對市區及公路客運偏遠路線實施營運虧損之直接金錢補貼<sup>[4-6]</sup>，就業者當前所面臨的經營困境而言彷彿久旱逢甘霖，對政府而言亦可謂是國內大眾運輸補貼制度建立之重要里程碑。

在台北市方面，為有效執行聯營公車營運虧損補貼，以改善聯營公車經營環境，並提升服務品質，乃由交通局依據「促大方案」及「補貼辦法」訂定各年度之「台北市聯營公

車服務路線營運虧損補貼審議作業規定」<sup>[7,8]</sup>及「台北市聯營公車服務路線營運補貼計畫執行管理要點」<sup>[9,10]</sup>，以為補貼作業之依據。此項營運虧損補貼乃是國內首度對包括民營大眾運輸業者採取直接之「金錢補貼」措施，在此之前，國內並無明確補貼政策，而對補貼效果課題之研究亦不多見。本研究即期能藉由理論探討與實證研究分析，探討現行補貼措施之實施效果，以做為政府後續政策制定之參考。

本研究係以大眾運輸補貼經濟效果分析為主題，並以台北市受營運虧損補貼聯營公車路線為研究範疇。本文內容包含有國內外補貼相關文獻回顧與評析，台北市聯營公車營運現況及現行補貼概況，台北市公車處與聯營公車受補貼路線成本函數之構建與校估，台北市聯營公車生產要素經濟特性及產出成本彈性分析，台北市公、民營公車生產力變動分析，以及受補貼路線班次之合理調整，最後提出結論與建議。

## 二、文獻回顧與評析

### 2.1 國外研究方面

本研究主要目的在探討補貼對大眾運輸業成本及生產力之影響效果，許多國外學者針對各國大眾運輸補貼情形做探討，其研究結果均顯示，補貼對業者之生產力、成本，乃至於對費率及載客數均有直接影響。茲依時間先後順序，將部分學者之研究概況及重要結論整理如下：

1. Bly 等人<sup>[11]</sup>曾對歐美地區 15 國的 59 個大眾運輸業者 1965 至 1976 年間之財務狀況做分析，並發現在此段期間內各國對大眾運輸之補貼大幅增加，使得補貼額占業者營運成本之比率亦大幅提高，其結果為補貼占成本之比每提高 1%，則分別造成產出增加 0 ~ 0.3%，載客人數增加 0.2%，費率降低 0.5 ~ 0.7%，勞務價格提高 0 ~ 0.3%，勞務生產力降低 0.15 ~ 0.3%，以及每車公里成本上升 0.4 ~ 0.6%。
2. Pucher<sup>[12]</sup>之研究是將營運成本當做因變數、補貼金額當做其中一項自變數，以多元迴歸方法探討營運成本與補貼之關係。其研究係採美國 1979 年大眾運輸業者之橫斷面資料構建迴歸式，結果發現政府補貼水準提高，將導致業者營運成本增加，其並建議各級政府對大眾運輸之補貼應以業者的營運績效為考量基礎。
3. Pucher 等人<sup>[13]</sup>以縱斷面與橫斷面資料來分析補貼額對營運成本、勞務生產力及工資率之關係，其研究對象涵蓋美國 1979 至 1980 年間 214 個大眾運輸業者。結果顯示：(1) 補貼造成營運成本上升，且聯邦政府的補助約為州政府的 2 倍；(2) 補貼使工資率上升，且聯邦及州政府的補貼影響相同；(3) 補貼使大眾運輸業生產力下降，尤以聯邦政府的補貼影響較大，為州政府補貼效果的三倍。
4. Anderson 和 Azam<sup>[14]</sup>之研究則是以美國 74 個公車單位 1960 至 1975 年間之縱斷面與橫斷面資料為基礎，並以計量經濟研究方法聯立校估多條迴歸式。其主要結論包括：(1) 在分析期間內各級政府之補貼均造成業者營運成本之上升；(2) 公營業者之實質費率較

民營業者為低；(3) 在補貼對班次產出及費率的影響方面，聯邦政府補貼與州政府補貼之效果差異頗大。

5. Robert<sup>[15]</sup> 以 1980 年世界上 18 個國家之都市大眾運輸系統為研究對象，其研究之主要結論為：補貼導致業者營運成本上升、費率下降，但載客數亦減少。
6. Shughart 和 Kimenyi<sup>[16]</sup> 之研究亦發現，美國各級政府對大眾運輸之補貼均使業者營運成本上升；並建議相關主管機關應建立能直接監督補貼資源使用之機制，以避免補貼所造成之負面影響持續擴大。
7. Obeng<sup>[17]</sup> 之研究則進一步指出，補貼將導致大眾運輸系統資源配置的扭曲，補貼將造成燃料及勞務要素相對於資本而言有過度使用之現象。而此一資源配置扭曲之程度又因公、民營不同的經營方式而有所不同。

綜合上述各研究結論可知，根據美國及其他國家長期以來之經驗，各級政府對都市大眾運輸補貼往往會造成三項主要負面效果：(1) 補貼使業者營運成本上升，(2) 補貼使大眾運輸系統生產力下降，(3) 補貼將造成投入要素資源分配之扭曲。

## 2.2 國內研究方面

國內針對補貼相關課題之研究，以往多以理論分析與政策探討為主；近年來由於政府已開始對大眾運輸採行具體之金錢補貼措施，補貼評估、補貼效果及影響之相關研究亦逐一進行。對國內補貼課題之相關研究大致可歸納為「補貼制度之規劃」、「補貼財源之籌措」、「補貼制度之評估」、「現行補貼方式之研究」等四類文獻，其主要研究內容與重要結論之分析，詳如表 1。

表 1 國內大眾運輸補貼相關研究整理

| 研究主題   | 研究者                         | 研究內容概要  | 重要結論   |
|--------|-----------------------------|---|--|
| 補貼制度規劃 | 張學孔等 (1992) <sup>[18]</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>對各種補貼方式之行政可行性、社會可行性及經濟效益做比較分析。</li> <li>提出短、中、長程補貼政策與配合方案。</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>短程：宜採非金錢補貼措施。</li> <li>中程：以改善公車系統經營環境為目標，並創造金錢補貼之必要條件。</li> <li>長程：實施產出績效補貼，以期能提高服務水準。</li> </ul> |
|        | 張學孔等 (1992) <sup>[18]</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>分析各相關領域學者專家對補貼課題之意見，並參酌產、學界觀點，研擬都市公車補貼政策。</li> <li>提出短、中程之配合方案。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>短程：採具體之非金錢補貼措施，如公車專用路網等。</li> <li>中程：對業者採行低利或無息貸款、稅費減免及抵減措施以實施資本補貼。</li> </ul>                    |
| 補貼制度評估 | 蔡明志 (1989) <sup>[19]</sup>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>其以捷運為研究對象，以營運績效做為補貼方案之基礎，採多目標規劃法建立營運計畫模式，分析調整票價與班距對財務與運量所產生之影響。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>折舊成本補貼與產出補貼為較佳之補貼方式。</li> <li>產出補貼對生產力與成本效率之提升較有助益。</li> <li>若能精確訂定指標基準，則實施虧損補貼最為簡便。</li> </ul>   |

表 1 國內大眾運輸補貼相關研究整理 (續)

| 研究主題      | 研究者                            | 研究內容概要   | 重要結論   |
|-----------|--------------------------------|--|--|
| 補貼制度評估    | 張有恆等 (1990) <sup>[20]</sup>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>以國內 3 都市公車系統之橫斷面與縱斷面營運資料建立計量經濟模式。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>補貼可維持較低之費率水準；但工資率將上升。</li> <li>補貼可降低車公里成本。</li> <li>補貼使班次減少且降低服務品質。</li> </ul>  |
|           | 林永盛 (1992) <sup>[21]</sup>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>以社會福利最大化為目標，利用數學模式配合經濟理論，分析各種補貼方式下之影響效果。</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>在補貼邊際報酬率等於零時，可決定最適補貼額；各系統之補貼邊際報酬率相等時，則可決定最適補貼分配。</li> <li>車輛容量除了使載客率、等車時間減少外，對其他績效均有負面影響。</li> </ul>                          |
| 補貼財源籌措    | 張學孔等 (1995) <sup>[22]</sup>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>以國外經驗及國內稅費徵收與管理辦法，提出可能之稅費以做為補貼財源。</li> </ul>  |  |
|           | 張學孔等 (1996) <sup>[23]</sup>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>依據「公平」、「效率」及「可及性」等三項原則建立 11 項評估指標，評選 9 種交通相關稅費方案，其結果以中央及地方預算為最適財源。</li> </ul>       |  |
| 現行補貼方式之研究 | 馮正民、林佳宜 (1998) <sup>[24]</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>以路線別建立中央與地方兩階層補貼分配模式，在現行補貼方式下，分服務性及一般路線進行虧損補貼及績效補貼。</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>中央政府目標為追求地方補貼效益差異最小；地方政府追求目標則為總效益之最大。</li> <li>補貼分配模式之參數（如補貼業者比率、地方配合款比率）將影響補貼款之分配。</li> </ul>                                |
|           | 運研所 (1998) <sup>[25]</sup>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>針對 86 年度大眾運輸補貼計畫之執行概況進行評估，並針對現行補貼方式存在之問題提出改善建議及後續研究課題，以做為未來健全補貼制度之依據。</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>計畫實施後對偏遠即離島地區民眾大眾運輸服務確有初步改善。</li> <li>對公司整體營運虧損者列為優先補貼對象，恐將形成劣幣逐良幣現象。</li> <li>各地區／路線營運條件互異，一體適用同一補貼標準或車公里成本值並不適當。</li> </ul> |
|           | 陳俊宏 (1999) <sup>[26]</sup>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>以資料包絡分析法 (DEA) 評估業者的營運績效，建立跨期變動分析模式，檢定整體產業補貼前後成本效率與服務效果之差異性。</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>對整體產業的檢定結果顯示：補貼前後成本效率與服務效果之變化均無顯著差異。</li> </ul>   |
|           | 程玉萍 (1998) <sup>[27]</sup>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>以「費率」及「路線營運里程」為決策變數，分別由政府及業者角度建立以「路線別」為基礎之評估模式。</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>營運虧損補貼確可提高業者經營偏遠路線意願，但現行補貼方式未必能提高經營效率。在費率均一下，低票價政策之維持，須考量整體公車系統之均衡。</li> </ul>  |
|           | 張學孔等 (2000) <sup>[28]</sup>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>根據補貼辦法之預期目標，以目標達成矩陣法建立大眾運輸補貼評估架構，並針對各區域選取數家客運業者進行實例分析，以瞭解補貼效果及方法應用之缺失所在。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>建議由專責單位統籌負責大眾運輸研究、發展、教育、訓練等相關事項之推廣工作，並提議設立「大眾運輸營運管理技術推廣中心」，以推動大眾運輸營運管理技術推廣工作與相關配套措施。</li> </ul>                               |

資料來源：本研究參酌各項研究綜合整理而成。

### 三、台北市聯營公車營運與補貼現況

#### 3.1 聯營公車營運概況

台北市公車可分為聯營公車與非聯營公車兩大體系。長久以來，聯營公車一直是台北都會區最主要的大眾運輸工具，即使捷運系統通車，公車系統仍在台北市運輸體系中扮演重要角色。聯營公車自營運以來，期間歷經多次結構性的變化，其近年營運狀況大致可分營運里程與班次數、載客人數及營業收入等三方面說明。

1. 營運里程與班次數方面：由聯營公車近十年之年營運車輛數、營運里程及班次之變化趨勢可知，在此期間內其實際營運車輛數差異不大；然而營運里程及班次卻在大幅減少而後止跌回升。
2. 載客人數方面：聯營公車之載客人數十年來均呈遞減趨勢。台北都會區公車載客人數至民國 74 年達到最高峰，為 947 百萬人次，此後即呈現負成長；至 84 年更低至 636 百萬人次，十年來共減少 32.9%。惟 85 年載客人數因捷運系統通車接駁公車之配合亦使其呈現止跌回升情形。若以每公里載客人數或每班次載客人數觀之，歷年來之變動幅度均不大。聯營公車近十年載客人數之變化原因，載客人數減少與民眾轉移使用私人運具應為直接影響因素。
3. 營業收入方面：聯營公車之營業收入近十年來呈現穩定成長，民國 76 年時營收為 49.68 億元，平均每車公里營收為 22.93 元；87 年時營收成長至 85.16 億元，平均每車公里營收為 42.32 元。若將各年之營收金額以 75 年為基期以物價指數予以平減，則可發現各單位之實質營收成長，在近幾年已趨於平緩。

#### 3.2 聯營公車補貼概況

##### 1. 「促大方案」與公車補貼之背景

行政院於民國 84 年 8 月頒布為期五年的「促進大眾運輸發展方案」(簡稱「促大方案」)，其對大眾運輸補貼之實施對象係涵蓋公路汽車客運業、市區汽車客運業及提供客運運輸服務之船舶運送業(即離島交通船)等三種業者。惟由於計畫中有關「大眾運輸補貼辦法」之研訂未能如期完成，而為使補貼計畫能順利推動，乃由交通部路政司於 85 年 9 月 11 日先行訂頒「交通部八十六年度補助省市縣政府執行補貼偏遠路線營運虧損作業要點」以做為暫行辦法，並於 86 年度編列預算 7.25 億元，函知各主、協辦之省市縣政府，開始辦理。

由於此一補貼計畫係為國內首度實施，相關地方主管機關或因對補貼計畫之目的不甚了解而未能配合編列預算，或因財政困難或議會未能通過補貼款預算而無法配合編列預算等因素之影響，故 86 年度補貼計畫實施初期，公路汽車客運業部分僅台灣省政府、福建

省政府（金門縣政府）配合編列補貼預算；市區汽車客運業部分僅有台北市政府、台南市政府配合編列補貼預算，而仍有部分地區之公車業者未能接受此一營運虧損補助。

## 2. 台北市聯營公車補貼現況

台北市為直轄市，依規定補貼財源之籌措係由中央補助三分之一，其餘三分之二由市政府編列預算自行負擔。此項補貼措施自 85 年 7 月起執行迄本研究可取得資料期限約有三個年度，每個年度之總補貼金額各約為三億元，其中兩億元係用於補貼台北市公車處之營運；其餘八千萬至一億元不等，則依路線別補貼各民營公車單位之營運虧損。聯營公車各單位歷年度受補貼之路線數及補貼款分配情形如表 2 所示。

表 2 台北市聯營公車各單位歷年補貼金額與受補貼路線數統計

| 年 度 別 | 86 年度         |            | 87 年度         |            | 88 年度         |            | 三年度合計         |            |
|-------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 公車單位  | 補貼金額<br>(百萬元) | 受補貼<br>路線數 | 補貼金額<br>(百萬元) | 受補貼<br>路線數 | 補貼金額<br>(百萬元) | 受補貼<br>路線數 | 補貼金額<br>(百萬元) | 受補貼<br>路線數 |
| 公車處   | 200.82        | 129        | 204.05        | 98         | 207.91        | 87         | 612.79        | 314        |
| 欣 欣   | 17.18         | 6          | 10.58         | 8          | 19.23         | 15         | 47.00         | 29         |
| 大 南   | 10.16         | 8          | 10.96         | 6          | 4.41          | 9          | 25.55         | 23         |
| 大 有   | 16.12         | 14         | 7.66          | 4          | 2.23          | 8          | 26.01         | 26         |
| 光 華   | 8.70          | 14         | 7.89          | 4          | 3.92          | 6          | 20.52         | 24         |
| 中 興   | 10.58         | 6          | 5.69          | 8          | 5.68          | 6          | 21.95         | 20         |
| 指 南   | 3.63          | 18         | 3.12          | 5          | 4.07          | 8          | 10.83         | 31         |
| 台 北   | 14.05         | 14         | 13.37         | 5          | 8.12          | 12         | 35.55         | 31         |
| 三 重   | 8.87          | 7          | 8.30          | 7          | 11.28         | 10         | 28.46         | 24         |
| 首 都   | 7.66          | 4          | 5.38          | 3          | 8.94          | 10         | 21.99         | 17         |
| 淡 水   | —             | —          | —             | —          | 1.66          | 4          | 1.66          | 4          |
| 合 計   | 297.81        | 220        | 277.05        | 148        | 277.50        | 175        | 852.73        | 543        |

資料來源：台北市政府交通局；本研究整理。

## 四、研究方法

為分析受補貼情況下台北市聯營公車生產力變動情形，根據總要素生產力—TFP (total factor productivity) 之估計方法，本研究將推導受補貼成本函數之總要素生產力成長率。基本上，以成本函數估計生產力可將總要素生產力成長率分解成技術率變動與規模經濟效果兩部分。本研究所構建成本函數因納入「補貼」之考量，而視補貼為另一投入要素，因此除上述兩種效果以外，可進一步分解出「補貼效果」，則受補貼路線成本函數之一般式可表示為：

$$C = g(Y, w, h; t) \quad (1)$$

式中  $Y$  表產出， $w$  表要素價格， $h$  表補貼款額，將上式對  $t$  (時間) 全微分，可得：

$$\frac{dC}{dt} = \sum_i \frac{\partial g}{\partial w_i} \cdot \frac{\partial w_i}{\partial t} + \frac{\partial g}{\partial Y} \cdot \frac{\partial Y}{\partial t} + \frac{\partial g}{\partial h} \cdot \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial g}{\partial t} \quad (2)$$

利用 Shephard's Lemma 並將等式兩邊同除以  $C$ ，可得成本變動  $\dot{C}$  為：

$$\dot{C} = \frac{dC}{dt} \cdot \frac{1}{C} = \sum_i \frac{w_i x_i}{C} \cdot \dot{w}_i + \frac{\partial g}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{C} \cdot \dot{Y} + \frac{\partial g}{\partial h} \cdot \frac{\partial h}{\partial C} \cdot \dot{h} + \frac{1}{C} \cdot \frac{\partial g}{\partial t} \quad (3)$$

$$\text{其中 } \dot{w}_i \equiv \frac{d \ln w_i}{dt} ; \dot{Y} \equiv \frac{d \ln Y}{dt} ; \dot{h} \equiv \frac{d \ln h}{dt}$$

同時定義  $\dot{t} \equiv \frac{1}{C} \cdot \frac{\partial g}{\partial t}$  為技術變動效果對生產力成長之貢獻，因此，重新整理式(3)可得：

$$\dot{t} = \dot{C} - \sum_i \frac{w_i x_i}{C} \cdot \dot{w}_i - E_{CY} \cdot \dot{Y} - E_{Ch} \cdot \dot{h} \quad (4)$$

其中  $E_{Ch} \equiv \frac{\partial g}{\partial h} \cdot \frac{h}{C}$  為補貼成本彈性，而成本函數  $C = \sum_i w_i \cdot x_i$  對時間 ( $t$ ) 之微分亦可整理成：

$$\sum_i \frac{w_i x_i}{C} \cdot \dot{w}_i = \dot{C} - \sum_i \frac{w_i x_i}{C} \cdot \dot{x}_i \quad (5)$$

將式(5)代入式(4)得：

$$-\dot{t} = E_{CY} \cdot \dot{Y} - \sum_i \frac{w_i x_i}{C} \cdot \dot{x}_i + E_{Ch} \cdot \dot{h} \quad (6)$$

$$\text{或 } -\dot{t} = E_{CY} \cdot \dot{Y} + E_{Ch} \cdot \dot{h} - \dot{F} \quad (7)$$

$$\text{其中 } \dot{F} = \sum_i \left( \frac{w_i x_i}{C} \right) \cdot \dot{x}_i$$

又根據定義：總要素生產力成長率 ( $TFP$ ) 為總產出成長率與總投入成長率之差，亦



即  $T\dot{F}P = \dot{Y} - \dot{F}$ ；代入式(7)並重新整理可得成本函數之移動與總要素生產力成長之關係式：

$$T\dot{F}P = [-i] + [(1 - E_{CY}) \cdot \dot{Y}] + [-E_{Ch} \cdot \dot{h}] \quad (8)$$

由式(8)可將總要素生產力之成長分解為三種效果，即「技術變動效果」、「規模經濟效果」與「補貼效果」。因此，本研究將可利用由總要素生產力所分解出「補貼效果」，評估補貼措施對生產力成長之影響。

## 五、台北市聯營公車受補貼路線成本函數之構建

### 5.1 研究範圍與樣本選取

#### 1. 研究範圍

本研究所構建之受補貼路線成本函數係以台北市聯營公車為研究對象。就目前營運狀況而言，台北市公車處不論在路線數、市場占有率乃至所獲得之補貼金額均遠超過其他民營單位，且在整個聯營體系中占相當大的比率，因此本研究首先將單獨針對市公車一家，構建其受補貼路線成本函數；分析期間為 85 年 6 月至 88 年 5 月，共計三個年度（六期）<sup>[29]</sup>。其次，為做公、民營單位之比較，進而了解聯營公車整體產業受補貼路線之成本及生產力變化狀況，本研究亦構建聯營公車受補貼路線成本函數，以公車處代表公營單位，民營部分則選取其中六家業者，包括欣欣客運、大南巴士、大有巴士、光華巴士、指南客運及台北客運之持續接受補貼之路線為代表，分析期間為 86 年 1 月至 87 年 11 月，共計 23 個月（四期）。

此外，本研究期間適逢台北地區捷運系統紅線、橘線、藍線之逐年通車，其對台北地區聯營公車營運亦產生相當程度之衝擊。為獨立捷運系統通車之影響，本研究乃假設其對台北地區聯營公車全部受補貼路線之影響皆相同，以利各公車路線與各公車單位間生產力之比較及分析。

#### 2. 路線樣本選取

本研究成本函數之構建係採用台北市聯營公車各單位 86 年度至 88 年度受補貼路線之營運及成本資料，資料型態乃為橫斷面與縱斷面之聚合資料。有關受補貼路線樣本選取之情形及對各分析期間之時間範圍界定，詳如表 3 所示。

在公車處方面，由於各路線之營運成本及產出資料大致均可由各月份之「台北市公共汽車統計月報」中取得，資料較為完整，故分析期間可完整涵蓋補貼措施實施以來的完整三個年度，共六期。而在路線樣本的選取上，因為被列為第一優先補貼的路線以小型車路線居多，依其比率，故在取選的 20 條路線中，小型車占 12 條，大型自強公車 8 條，以做為路線各期生產力之變化之比較。本研究選取路線除必須為六期均持續接受補貼之路線外，尚需具代表該營運規模（如行駛里程）之行駛路線，且以不重複選取為前提，而該路

線相關資料亦需完整且合理者方予以選取。

在民營單位方面，由於各單位之 18 項成本明細資料並非每年固定提報主管單位，而是在每兩年一次的成本及票價檢討時才由公會統一彙整，故相較於公車處，民營單位之成本相關資料取得較為不易。在此限制下，本研究僅能取得 86 及 87 年兩年之成本資料，對應之補貼實施期間則為 86 年度第二期、87 年度一、二期及 88 年度第一期，共計四期。而在民營單位之路線樣本選取上，在考慮選取之路線至少為連續三期接受補貼之條件下，僅有六家業者之 12 條路線符合選取標準。因此，合併公車處 20 條路線，聯營公車受補貼路線別成本函數之構建資料共計四期，樣本數為 118。

表 3 本研究成本函數構建樣本資料選取

| 分析項目              | 公車處受補貼路線成本函數  | 聯營公車受補貼路線成本函數   |
|-------------------|---|---|
| 資料期間              | 自 85 年 6 月至 88 年 5 月<br>共六期 <sup>1</sup>  | 自 86 年 1 月至 87 年 11 月<br>共四期 <sup>1</sup>   |
| 公車單位<br>(路線數)     | 公車處<br>(大型車：8；小型車：12)   | 公車處 (20)、欣欣 (4)、大南 (3)、大有 (2)、<br>光華 (1)、指南 (1)、台北 (1)                                      |
| 樣本數 (N)           | N = 120   | N = 118   |
| 選取路線 <sup>2</sup> | 26、28、230、283、291、297、<br>303、508、S01、S02、S06、S07、<br>S09、S10、S11、S15、S16、S17、<br>S18、S19 | 公車處：(同左)<br>欣欣：239、258、623、快速<br>大南：47、216 副、218 副<br>大有：36、212 夜 光華：267<br>指南：202 副 台北：623 |

註：1. 第 1 期為 85/06~85/12，第 2 期為 86/01~86/05，第 3 期為 86/06~86/12，第 4 期為 87/01~87/05，第 5 期為 87/06~87/12，第 6 期為 88/01~88/05；

2. S 表示小型公車。

## 5.2 聯營公車成本分析

本研究在構建聯營公車受補貼路線成本函數之前，需先針對目前台北市公車業之成本概況及趨勢做一探討。

### 1. 聯營公車每車公里成本變動趨勢

聯營公車各單位之營運成本在各項投入要素價格的逐年調高下，均呈現持續升高之趨勢。以台北市公車處為例，其大型自強公車及小型車之每車公里營運成本自 78 年度以來，每年度持續向上攀升，十年之內由每車公里 36.67 元及 22.91 元成長至 87 年度的 75.57 元及 66.89 元，漲幅高達 106% 及 191%。成本的大幅成長，相對於營收的小幅成長，使得公車處年年處於虧損狀態，且虧損有逐年加大之趨勢。公車處為市政府交通局之下屬單位，為聯營公車中唯一之公營機構，亦為聯營單位中組織最龐大、市場占有率最大的單位。相較於其他民營單位，由於公車處營運方式之特殊性與政策之配合，使其呈現較無效率現象。在民營單位方面，雖然各單位之成本、營收狀況不致如公車處般之困窘，然而，在部

分特殊路線的營運上，確實也出現收支無法平衡之情況，必須仰賴「營運虧損補貼」才可勉強維持營運。

## 2. 合理成本之提列

現行聯營公車單位提報台北市公共汽車客運商業同業公會的成本科目明細，係為法規上之分類，主要乃根據交通部「汽車運輸業客貨運運價準則」第五條之規定，以「每車公里」為運價計算之基礎單位，而每車公里合理成本則包括燃料、附屬油料、輪胎、車輛折舊、修車材料、行車人員薪資、行車附支、修車員工薪資、修車附支、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、稅捐費用及財務費用等十六項。此外，由於票證電腦化及強制汽車責任險的實施，使得現行之聯營公車標準成本項目已由先前的 16 項增至 18 項。

## 3. 路線別成本之運用與限制

為協助業者確認路線別之實際成本，進而掌握成本控制之重點與營運管理之方向，交通部運輸研究所雖已於 88 年完成汽車客運業路線別成本計算制度之研究，但台北市方面實施補貼期間 (86~89) 尚未及建立此一制度，因此實際上各虧損路線之成本係由各公司自行提供，聯管中心僅有以營運單位為基礎未區分路線別之成本資料。受限於現行聯營公車各單位所提報之資料均以所有路線年(度)平均資料為主，除公車處之統計月報列有各路線每車公里成本外，民營各單位並無「路線別成本」之計算，此遂成為本研究構建受補貼路線成本函數之重大限制。因此，欲構建此一成本函數，本研究僅得利用上述資料自行合理推估民營單位之路線別成本。

本研究在聯營公車路線別成本及勞務價格之推求上，係以當年該公司所有營運路線之平均車公里成本來當作各受補貼路線之每車公里成本，即假設「受補貼路線投入要素之價格與一般路線無異」，此一假設亦隱含在既定服務(班次)水準下，營運之虧損係源於路線的營收較低而非支出成本較高所致。事實上，台北市政府對聯營公車進行虧損補貼的實際作法亦是如此，將每車公里合理成本依公車處路線與民營單位路線分別定為 65.730 元及 49.102 元。此一成本雖在反映公、民營業者營運成本之實際差異，但對公車處較無效率之經營似有縱容之意，故在此一成本基礎上補貼資源分配之合理性已遭受嚴厲質疑，惟其非本研究之範疇，僅此略做評述。有關各民營單位受補貼路線各項投入要素及成本份額之推求方法詳見附錄一。

## 5.3 成本函數之產出及投入項目設定

1. 產出項目( $Y$ )之設定：由於本研究之主要目的在於衡量聯營公車業者之成本效率及其生產力之變化，亦即偏重產出「效率」之考量，故成本函數之構建決定以「延車公里」為產出單位。
2. 投入要素( $i$ )之設定：本研究所設定之投入要素包括「勞務」、「資本」及「中間投入要素」等三項。各項投入要素設定與價格推求之詳細說明如下：

投入要素項目之選取：由於本研究之成本函數加入時間變數且將補貼亦視為一投入項，為避免變數過多造成模式操作困難，因此設定之投入要素僅為勞務、資本及中間投入要素三項。本研究將 18 項成本項目資料完整納入成本函數之構建中，各項投入成本與現行公車單位 18 項成本項目之對應如表 4 所示。

投入要素價格 ( $w_i$ ) 之設定：勞務價格 ( $w_1$ ) 之計算係利用人事費用總支出除以員工數而得；資本價格 ( $w_2$ ) 以營運車輛數 (配車數) 為投入單位，資本價格為車輛及各項設備折舊成本之和除以車輛數；中間要素價格 ( $w_3$ ) 之中間投入成本係以總成本減去勞務成本及資本成本而得，並以產出里程數為要素投入之單位。

表 4 本研究成本函數構建設定之成本項目

| 本研究設定成本項目             |                     | 單 位   | 對應之公車單位 18 項成本項目   |
|-----------------------|---------------------|-------|--|
| 營<br>運<br>總<br>成<br>本 | 勞務成本                | 每人日得  | 行車員工薪津、修車員工薪津、業務員工薪津、管理員工薪津  |
|                       | 資本成本                | 每 車 輛 | 車輛折舊費用、各項設備折舊費用  |
|                       | 中間要素成本 <sup>1</sup> | 每車公里  | 燃料費用、附屬油料費用、輪胎費用、修車材料費用、行車附支費用、修車附支費用、業務費用、管理費用、稅捐費用、場站租金 (財務費用)、電腦票證費用、強制汽車責任險保費 <sup>2</sup> |

註：1. 本研究另將各項員工獎金 (如年終獎金) 納入中間要素成本而非勞務成本之中。

2. 88 年起始列該項。

3. 核定補貼金額 ( $h$ )：現行之補貼措施乃以「路線」為補貼對象，每一受補貼路線均對應一核定補貼金額以為業者在該路線上營運虧損之補償。本研究為分析補貼對成本曲線之影響，特將此核定補貼金額亦視為公車單位於該路線上之營運成本投入項目。
  4. 時間變數 ( $t$ ) 之設定：為測度隨時間改變而來之「技術變動效果」對成本及生產力變動影響之程度，本研究之成本函數特加入時間變數 ( $t$ )。此一變數值乃根據補貼之期別來做設定，以第一期為 1，依序每期分別加 1。
  5. 虛擬變數之設定：函數中主要設定可反映並區分公車處大、小型車特性，以及公、民營單位特性之虛擬變數。
    - (1) 公車處大、小型車虛擬變數 ( $f$ )：為比較公車處大、小型車在接受補貼後成本及生產力變動之差異，本研究在成本函數構建時，特加入大、小型車虛擬變數 ( $f$ )。其設定為：公車處小型車路線=1；其他路線=0。
    - (2) 公、民營單位虛擬變數 (PUB)：為比較聯營公車公、民營單位在接受補貼後成本及生產力變動之差異，本研究在聯營公車受補貼路線成本函數之構建時，特加入公、民營單位虛擬變數 (PUB)。其設定為：公車處路線=1；其他單位路線=0。
- 上述成本函數構建中所需各項變數資料統計值詳如附錄二。

表 5 本研究之成本函數各相關變數說明

| 變數名稱                            | 單位    | 算式 / 設定內容  |
|---------------------------------|-------|--|
| 總成本 ( $C$ )                     | 元/日   | $C = \frac{\text{路線當期營運總成本}}{\text{當期營運日數}}$                                       |
| 營運里程 ( $Y$ )                    | 車公里/日 | $Y = \frac{\text{當期總營運里程}}{\text{當期營運日數}}$   |
| 勞務價格 ( $w_1$ )                  | 元/日   | $w_1 = \frac{\text{當期路線勞務總成本}}{\text{當期路線總員工數}} \times \frac{1}{\text{當期營運日數}}$    |
| 資本價格 ( $w_2$ )                  | 元/日   | $w_2 = \frac{\text{當期路線折舊總成本}}{\text{當期路線配車數}} \times \frac{1}{\text{當期營運日數}}$     |
| 中間投入價格 ( $w_3$ )                | 元/日   | $w_3 = \frac{\text{當期路線中間要素總成本}}{\text{當期路線營運里程數}} \times \frac{1}{\text{當期營運日數}}$ |
| 補貼額 ( $h$ )                     | 元/日   | $h = \frac{\text{當期路線補貼總額}}{\text{當期營運日數}}$  |
| 勞務份額 ( $S_1$ )                  | —     | $S_1 = \frac{\text{路線當期勞務總成本}}{\text{路線當期營運總成本}}$                                  |
| 資本份額 ( $S_2$ )                  | —     | $S_2 = \frac{\text{路線當期折舊總成本}}{\text{路線當期營運總成本}}$                                  |
| 中間投入份額 ( $S_3$ )                | —     | $S_3 = \frac{\text{路線當期中間要素總成本}}{\text{路線當期營運總成本}}$                                |
| 時間變數 ( $t$ ) <sup>1</sup>       | —     | 第一期 = 1-   |
| 大、小型車虛擬變數 ( $f$ )               | —     | 大型車 = 0，小型車 = 1-   |
| 公、民營虛擬變數 ( $PUB$ ) <sup>2</sup> | —     | -公車處 = 1，其他 = 0  |

註：1. 公車處受補貼路線成本函數： $t = 1 \sim 6$ ；聯營公車受補貼路線成本函數： $t = 1 \sim 4$ 。

2. 公車處受補貼路線成本函數不含此變數。

## 5.4 成本函數模型

### 1. 成本函數

已知 Translog 成本函數之一般式係依產出及投入項目之設定，則本研究所構建聯營公車受補貼路線成本函數之完全模型可設定如下：

$$\begin{aligned}
 \ln C = & A_0 + A_1 \cdot \ln Y + \sum_{i=1}^3 B_i \cdot \ln w_i + H_1 \cdot \ln h + F_1 \cdot f + T_1 \cdot t + PUB \cdot p \\
 & + \frac{1}{2} \left[ A_{11} \cdot (\ln Y)^2 + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 B_{ij} \cdot \ln w_i \cdot \ln w_j + HH \cdot (\ln h)^2 + TT \cdot t^2 \right] \\
 & + \sum_{i=1}^3 AB_i \cdot \ln Y \cdot \ln w_i + AH \cdot \ln Y \cdot \ln h + AT \cdot \ln Y \cdot t \\
 & + \sum_{i=1}^3 HB_i \cdot \ln w_i \cdot \ln h + HT \cdot \ln h \cdot t + \sum_{i=1}^3 TB_i \cdot \ln w_i \cdot t
 \end{aligned} \tag{9}$$

如前述，在公車處受補貼路線成本函數中則不包含  $(PUB \times p)$  一項，其餘各項均與式 (9) 聯營公車受補貼路線成本函數相同。

## 2. 成本份額方程式

根據對偶理論，成本份額 (cost-share) 方程式 ( $S_i$ ) 直接與 Translog 成本函數有關。在一般型式的成本函數中，利用 Shephard's Lemma 可由成本函數推導出要素需求 ( $x_i$ )；而就 Translog 型式而言，成本函數直接對要素價格偏微分導出即可得到成本份額方程式。利用 Shephard's Lemma 可由式(9)推導出  $S_i$ ：

$$S_i = \frac{w_i x_i}{C} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} = B_i + \sum_j B_{ij} \cdot \ln w_j + AB_i \cdot \ln Y + HB_i \cdot \ln h + TB_i \cdot t \quad (10)$$

## 3. 一次齊次及對稱條件

各成本函數之一次齊次及對稱條件均包含以下六式：

$$\begin{aligned} \sum_i B_i &= 1 & ; & \sum_i B_{ij} = 0 & ; & \sum_i AB_i = 0 \\ \sum_i HB_i &= 0 & ; & B_{ij} = B_{ji} & ; & \sum_i TB_i = 0 \end{aligned} \quad (11)$$

根據上述一個成本函數、兩個成本份額方程式及六個限制式組成一系統方程組聯立估計參數，如此將可增加參數校估之效率。

## 5.5 成本函數校估結果

在成本函數之參數校估方法上本研究係利用 TSP (time series processor) 軟體撰寫校估程式；採 Zellner (1962) 所提出之「近似無相關迴歸法」(seeming unrelated regression method；SUR) 聯立校估系統方程組之參數。成本函數校估結果各項變數之參數估計值及相關之統計量如表 6 與表 7 所示。

成本函數之校估結果，由參數估計值  $t$  統計量之觀察可知：公車處受補貼路線成本函數 29 個參數中，有 7 個參數不顯著 (包括  $AT$ 、 $H$ 、 $AB_1$ 、 $AB_3$ 、 $HB_3$ 、 $TB_1$ 、 $TB_3$  之  $t$  值均小於 1)，有 2 個參數不甚顯著 (包括  $T$ 、 $HH$  之  $t$  值仍大於 1)；在聯營公車受補貼路線成本函數方面，30 個參數中有 8 個參數不顯著 (包括  $A_0$ 、 $T_1$ 、 $HH$ 、 $TT$ 、 $HB_1$ 、 $AB_3$ 、 $AH$ 、 $TB_3$  之  $t$  值均小於 1)，有 5 個參數不甚顯著 (包括  $B_2$ 、 $F_1$ 、 $AB$ 、 $HT$ 、 $TB_2$  之  $t$  值仍大於 1)。其中，有關公車處成本函數中補貼額 ( $H$ ) 之參數值雖然不顯著，惟此變數與產出、要素價格及時間等變數間交叉項之參數值均呈現顯著性，因此，仍有保持此一變數之必要性。

在解釋能力方面，由複判定係數  $R^2$  值來看，兩成本函數之  $R^2$  值分別為：0.9990 及 0.9552 均相當高，表示兩迴歸式之解釋能力均甚佳。此外，成本份額方程式  $S_1$  (勞務) 及  $S_3$  (中間投入要素) 之  $R^2$  均以公車處方面較佳分別為 0.9616 及 0.9686；聯營公車方面則為 0.8390 及 0.8088，亦在可接受範圍內。整體而言，公車處與聯營公車「完全式」成本函數之校估

結果，皆具相當理想之解釋能力，故基於相關生產力與經濟特性分析之需要，本研究乃採用「完全式」成本函數做為本文後續分析之基礎。

表 6 公車處受補貼路線成本函數參數校估結果

| 參數       | 變數名稱                     | 估計值       | 標準差      | $t$ 統計量  |
|----------|--------------------------|-----------|----------|----------|
| $A_0$    | —                        | -0.7431   | 0.3860   | -1.9248  |
| $A_1$    | $\ln Y$                  | 1.1181    | 0.0917   | 12.1890  |
| $B_1$    | $\ln w_1$                | 1.0350    | 0.0742   | 13.9344  |
| $B_2$    | $\ln w_2$                | -0.6786   | 0.0857   | -7.9172  |
| $B_3$    | $\ln w_3$                | 0.6436    | 0.0350   | 18.3861  |
| $H_1$    | $\ln h$                  | -0.0832   | 0.1020   | -0.8153  |
| $T_1$    | $t$                      | 0.0345    | 0.0229   | 1.5070   |
| $F_1$    | $f$                      | -0.0363   | 0.0032   | -11.1405 |
| $A_{11}$ | $\ln Y \times \ln Y$     | 0.0382    | 0.0220   | 1.7340   |
| $B_{11}$ | $\ln w_1 \times \ln w_1$ | 0.0618    | 0.0098   | 6.2662   |
| $B_{22}$ | $\ln w_2 \times \ln w_2$ | 0.1228    | 0.0138   | 8.8913   |
| $B_{33}$ | $\ln w_3 \times \ln w_3$ | 0.1737    | 0.0039   | 43.8245  |
| $B_{12}$ | $\ln w_1 \times \ln w_2$ | -0.0670   | 0.0041   | -16.1284 |
| $B_{13}$ | $\ln w_1 \times \ln w_3$ | -0.1492   | 0.0040   | -37.1966 |
| $B_{23}$ | $\ln w_2 \times \ln w_3$ | 0.0432    | 0.0036   | 11.7253  |
| $HH$     | $\ln h \times \ln h$     | 0.0006    | 0.0006   | 1.0080   |
| $TT$     | $t \times t$             | -0.0056   | 0.0014   | -3.8639  |
| $AB_1$   | $\ln Y \times \ln w_1$   | -0.0017   | 0.0032   | -0.5558  |
| $AB_2$   | $\ln Y \times \ln w_2$   | -0.0212   | 0.0102   | -2.0791  |
| $AB_3$   | $\ln Y \times \ln w_3$   | 0.0021    | 0.0029   | 0.7345   |
| $AH$     | $\ln Y \times \ln h$     | -0.0203   | 0.0114   | -1.7883  |
| $AT$     | $\ln Y \times t$         | -0.000481 | 0.002809 | -0.1711  |
| $HB_1$   | $\ln h \times \ln w_1$   | -0.000343 | 0.000165 | -2.0797  |
| $HB_2$   | $\ln h \times \ln w_2$   | 0.025113  | 0.012032 | 2.0871   |
| $HB_3$   | $\ln h \times \ln w_3$   | 0.000049  | 0.000265 | 0.1835   |
| $HT$     | $\ln h \times t$         | 0.007751  | 0.003321 | 2.3341   |
| $TB_1$   | $T \times \ln w_1$       | 0.000309  | 0.000993 | 0.3110   |
| $TB_2$   | $T \times \ln w_2$       | -0.011217 | 0.002043 | -5.4892  |
| $TB_3$   | $T \times \ln w_3$       | -0.000248 | 0.000889 | -0.2792  |

註：1. 成本函數： $R^2$  值 0.9990，D-W (Durbin-Watson) 值 1.8261。

2. 勞務份額方程式： $R^2$  值 0.9615，D-W 值 1.4940。

3. 中間投入份額方程式： $R^2$  值 0.9685，D-W 值 1.6107。

4. 參數值具顯著性 (不為零)，其  $t$  值  $\geq 1.96$  ( $\alpha = 0.05$ ) 或 1.69 ( $\alpha = 0.10$ )。

表 7 聯營公車受補貼路線成本函數參數校估結果

| 參數       | 變數名稱                     | 估計值       | 標準差      | $t$ 統計量  |
|----------|--------------------------|-----------|----------|----------|
| $A_0$    | —                        | 0.0325    | 1.5774   | 0.0206   |
| $A_1$    | $\ln Y$                  | 1.3684    | 0.5705   | 2.3983   |
| $B_1$    | $\ln w_1$                | 0.6472    | 0.1351   | 4.7874   |
| $B_2$    | $\ln w_2$                | 0.2295    | 0.1692   | 1.3558   |
| $B_3$    | $\ln w_3$                | 0.1232    | 0.0620   | 1.9863   |
| $H_1$    | $\ln h$                  | -0.6564   | 0.2466   | -2.6618  |
| $T_1$    | $t$                      | 0.0153    | 0.1641   | 0.0932   |
| $P_1$    | <b>PUB</b>               | 0.2438    | 0.0601   | 4.0550   |
| $F_1$    | <b>f</b>                 | -0.0334   | 0.0236   | -1.4142  |
| $A_{11}$ | $\ln Y \times \ln Y$     | 0.2339    | 0.0942   | 2.4821   |
| $B_{11}$ | $\ln w_1 \times \ln w_1$ | 0.1201    | 0.0200   | 5.9857   |
| $B_{22}$ | $\ln w_2 \times \ln w_2$ | 0.2094    | 0.0943   | 2.2188   |
| $B_{33}$ | $\ln w_3 \times \ln w_3$ | 0.1875    | 0.0086   | 21.7713  |
| $B_{12}$ | $\ln w_1 \times \ln w_2$ | -0.1048   | 0.0102   | -10.2317 |
| $B_{13}$ | $\ln w_1 \times \ln w_3$ | -0.1289   | 0.0062   | -20.6112 |
| $B_{23}$ | $\ln w_2 \times \ln w_3$ | 0.0458    | 0.0093   | 4.9275   |
| $HH$     | $\ln h \times \ln h$     | -0.0311   | 0.0359   | -0.8666  |
| $TT$     | $t \times t$             | -0.0215   | 0.0270   | -0.7982  |
| $AB_1$   | $\ln Y \times \ln w_1$   | 0.0109    | 0.0102   | 1.0652   |
| $AB_2$   | $\ln Y \times \ln w_2$   | -0.3296   | 0.1208   | -2.7283  |
| $AB_3$   | $\ln Y \times \ln w_3$   | -0.0036   | 0.0119   | -0.3075  |
| $AH$     | $\ln Y \times \ln h$     | 0.0117    | 0.0379   | 0.3111   |
| $AT$     | $\ln Y \times t$         | 0.073960  | 0.043224 | 1.7111   |
| $HB_1$   | $\ln h \times \ln w_1$   | 0.004636  | 0.007212 | 0.6428   |
| $HB_2$   | $\ln h \times \ln w_2$   | 0.114446  | 0.058829 | 1.9454   |
| $HB_3$   | $\ln h \times \ln w_3$   | 0.035308  | 0.006526 | 5.4107   |
| $HT$     | $\ln h \times t$         | -0.024498 | 0.017287 | -1.4171  |
| $TB_1$   | $T \times \ln w_1$       | 0.006399  | 0.002905 | 2.2026   |
| $TB_2$   | $T \times \ln w_2$       | -0.033234 | 0.030335 | -1.0955  |
| $TB_3$   | $T \times \ln w_3$       | -0.001520 | 0.003118 | -0.4875  |

註：1.成本函數： $R^2$  值 0.9551，D-W (Durbin-Watson) 值 1.0084。

2.勞務份額方程式： $R^2$  值 0.8390，D-W 值 1.1887。

3.中間投入份額方程式： $R^2$  值 0.8087，D-W 值 0.9404。

4.參數值具顯著性 (不為零)，其  $t$  值  $\geq 1.96$  ( $\alpha = 0.05$ ) 或 1.69 ( $\alpha = 0.10$ )。

## 5.6 成本函數校估結果檢定

由於本研究乃假設各家公車業者為追求成本最小之事業單位，因此各受補貼路線之成



本函數必須滿足 Varain 所提出之四項成本特性，即一次齊次性及對稱性 (homogenous of degree one in input prices and symmetry constraints)、非負性 (non-decreasing in input prices)、單調性 (monotonicity condition)、凹性 (concave in input prices) 等。本研究構建兩成本函數之 Varain 四項正規條件檢定結果顯示，公車處與聯營公車受補貼路線成本函數除凹性檢定以平均值通過檢定外，其餘三項條件均以所有樣本通過檢定。

## 六、經濟特性與生產力變動分析

### 6.1 成本函數經濟特性分析

#### 1. 投入要素價格之成本彈性分析

在 Translog 函數型式中「要素價格成本彈性」即為「要素成本份額」。就分析期間之樣本平均數而言，兩成本函數之三項投入要素價格成本彈性依序皆是勞務 > 中間要素 > 資本。此即顯示勞務價格的變動對聯營公車業者之成本影響最大；其次為中間投入要素，而以折舊價格對成本的影響最小。至於其變動方向及程度，在此分析期間尚看不出明顯趨勢。

#### 2. 要素使用情況分析

- (1) 自身價格彈性方面：公車處與聯營公車在分析期間內之勞務要素價格彈性分別為 -0.2659 與 -0.1688，符合需求法則，惟亦發現其他兩項要素（資本、中間要素）之價格彈性估計值均有正值出現，此乃因為公車單位在車輛折舊成本之提列或燃料及其他必要的定期維修投入，都必須因為隨著營運里程而增加，所以即使這些要素價格上漲，要素的需求量（投入量）亦不可減少。此外，由兩成本函數的自身價格彈性點估計值來看，三項要素價格彈性絕對值大小依序皆為資本 > 勞務 > 中間要素。此意味著資本要素投入量受車輛或其他設備折舊費用波動之影響最大；中間要素投入量則對價格最不敏感。
- (2) 交叉價格彈性方面：兩成本函數均顯示，勞務要素與資本要素具互補關係，而勞務要素與中間要素具替代關係，資本要素與中間要素亦具替代關係。然而，由彈性之絕對值來看，三者間之替代或互補關係應不甚強。
- (3) Allen 偏替代彈性方面：由兩成本函數三項投入要素之 Allen 偏替代彈性觀察可知，勞務要素與資本要素具互補關係，而勞務要素與中間要素具替代關係，資本要素與中間要素亦具替代關係。唯由彈性之絕對值來看，除資本與中間要素之替代關係外，其他要素間之替代或互補關係並不強烈，而此分析結果亦與前述的交叉價格彈性相呼應。

#### 3. 產出成本彈性與邊際成本分析

公車處之產出成本彈性在分析之三個年度之內均趨近於 1，略高於聯營公車的 0.9。此意味著產出增減對總成本之敏感程度公車處稍高於聯營公車。在每車公里平均成本與邊際

成本之方面，本研究之估計值與實際成本資料差異不大，此亦表示成本函數之校估結果良好。值得注意的是，在分析期間內每年度之第二期之平均成本與邊際成本均高出第一期甚多，尤以公車處方面更是明顯；究其原因，此乃因獎金之發放所致。

#### 4. 規模經濟分析

在分析期間之各期內，聯營公車之受補貼路線均呈現規模報酬遞增之營運情況；而公車處方面則趨近固定規模報酬狀況。

#### 5. 補貼成本彈性分析

本研究將補貼視為成本函數之另一重要投入項。藉由「補貼成本彈性」之估計，可衡量政府核定補貼額之增減，對公車業者營運成本之影響。「補貼成本彈性」之定義為：

$$E_{Ch} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln h} \quad (12)$$

若利用本研究之成本函數校估結果來估計  $E_{Ch}$ ，則計算式為：

$$E_{Ch} = H_1 + HH \cdot \ln h + AH \cdot \ln Y + \sum_{i=1}^3 HB_i \cdot \ln w_i + HT \cdot t \quad (13)$$

在各期之補貼水準下，公車處在前三期均呈現補貼使成本降低之情況；然而，至 87 年度第二期後則呈現補貼使營運成本上升之現象；且由六期持續的觀察亦發現，補貼成本彈性值持續在變大中，惟其平均值趨近於零。而在聯營公車方面，補貼對成本的影響程度略大於公車處，且最近三期均使得成本降低。

## 6.2 總要素生產力變動分析

由本研究所推導受補貼情況下公車路線之成本曲線移動與總要素生產力成長之關係式，如式(8)所示，此式除可推得總要素生產力之成長外，尚可求得「技術變動效果」、「規模經濟效果」與「補貼效果」。本節即利用此一關係式分析公、民營公車受補貼路線生產力變化情形。

### 1. 公車處受補貼路線生產力變動分析

公車處受補貼路線之生產力在近三年內之變動狀況，可由相關圖表之觀察，可歸納出以下幾點結論與趨勢：

- (1) 技術變動效果造成總要素生產力略為下降：「技術變動效果」可用以測度技術變動對公車單位生產力成長之影響，此效果將反應在平均成本曲線整條「線」的移動上。分析期間內公車處受補貼路線生產力之變動，主要乃歸因於「技術變動效果」，約占總效果之 92%；而相較於技術變動效果，其他兩項效果對生產力成長之貢獻，則顯得非常微小。以各期平均值而言，技術變動造成大、小型公車總要素生產力略為下降，大約減少 1%。以公車處方面更是明顯；究其原因，此乃因獎

金之發放所致。

- (2) 公車處受補貼路線營運狀況近似固定規模報酬：由上述各表中規模經濟效果之估算值可知，公車處不論大、小型車在近三年之營運大致處於「固定規模報酬」狀況。若就各期平均值來看，大型自強公車之規模經濟效果為正，小型車之規模經濟效果為負，惟兩者之絕對值均甚小，均近似於零。而此估算結果亦與前述市公車規模經濟 ( $SE$ ) 之分析結果一致。
- (3) 補貼效果每下愈況：補貼效果對生產力之貢獻程度乃本研究探討之重點，然而由估算結果得知，在當前補貼水準及分配方式下，補貼對公車處之生產力影響其實很有限。以各期平均值而言，大型車之補貼效果是負的；小型車之補貼效果則為正效果，兩者之絕對值均約為 0.2%，並不大。另外，較值得注意的是補貼效果之變動趨勢。由圖 1 可知，公車處之補貼效果有由正轉負之趨勢，且近兩期內持續下降，此現象以大型公車尤為明顯，值得注意。
- (4) 大、小型車生產力變動狀況略有不同：詳細觀察公車處大、小型車在此期間內生產力之變動其實略有不同。除技術變動效果在各期內的起伏因大、小型車而稍有不同外，規模經濟效果及補貼效果亦然。惟就變動趨勢而言，大、小型車趨於一致。大體而言，近三年來，大型車生產力下降幅度較小型車為大，相差約 0.7%。

表 8 公車處受補貼路線「整體」生產力變化分析

| 期 別   | 技術變動效果<br>$-\dot{t}$ |   | 規模經濟效果<br>$(1-E_{CY}) \cdot \dot{Y}$ |   | 補貼效果<br>$-E_{Ch} \cdot \dot{h}$ |   | 生產力成長<br>$T\dot{F}P$ |   |
|-------|----------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|---|----------------------|---|
| 第 2 期 | -0.0395<br>(87.75%)  | ▼ | 0.0003<br>(0.68%)                    | △ | 0.0052<br>(11.57%)              | △ | -0.0340              | ▼ |
| 第 3 期 | 0.0332<br>(99.08%)   | △ | 0.0003<br>(0.77%)                    | △ | 0.0000<br>(0.14%)               |   | 0.0334               | △ |
| 第 4 期 | -0.0878<br>(99.79%)  | ▼ | 0.0001<br>(0.08%)                    | △ | -0.0001<br>(0.13%)              | ▼ | -0.0878              | ▼ |
| 第 5 期 | 0.0764<br>(94.23%)   | △ | 0.0002<br>(0.27%)                    | △ | 0.0045<br>(5.50%)               | △ | 0.0811               | △ |
| 第 6 期 | -0.0384<br>(86.37%)  | ▼ | 0.0002<br>(0.56%)                    | △ | -0.0058<br>(13.08%)             | ▼ | -0.0440              | ▼ |
| 平均值   | -0.0112<br>(92.14%)  | ▼ | 0.0002<br>(1.81%)                    | △ | 0.0007<br>(6.05%)               | △ | -0.0103              | ▼ |

註：1. 生產力變化係為與前一期比較之結果；各項效果及生產力成長之單位為%。

2. △：效果為正；▼：效果為負；() 內數值表示該項效果占總效果之比率。

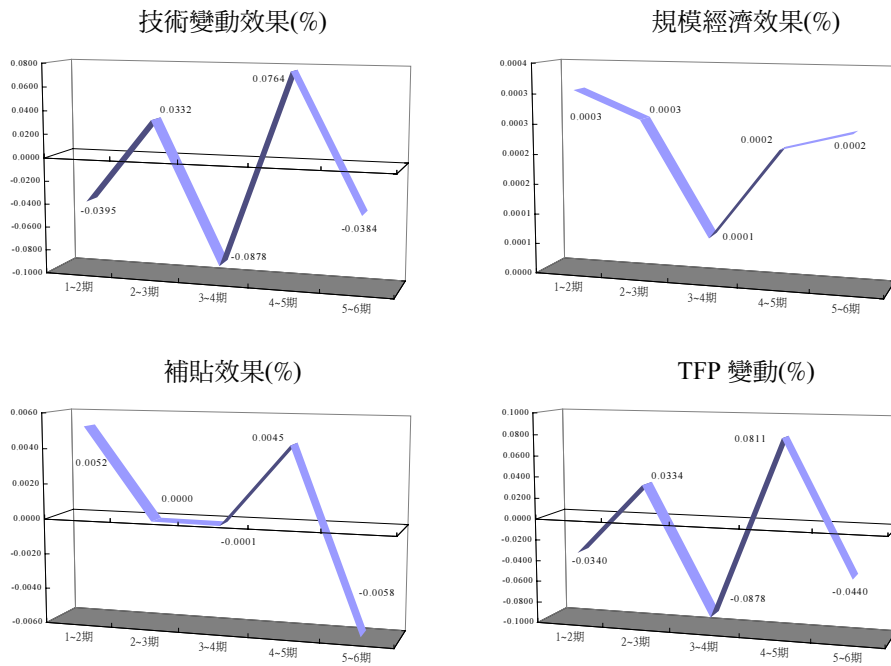


圖 1 公車處受補貼路線「整體」生產力變動趨勢分析

表 9 公車處受補貼路線「大型車」生產力變動分析

| 期 別   | 技術變動效果<br>$-i$      |   | 規模經濟效果<br>$(1-E_{CY}) \cdot \dot{Y}$ |   | 補貼效果<br>$-E_{Ch} \cdot \dot{h}$ |   | 生產力成長<br>$TFP$ |   |
|-------|---------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|---|----------------|---|
| 第 2 期 | -0.0879<br>(94.23%) | ▼ | 0.0006<br>(0.65%)                    | △ | 0.0048<br>(5.12%)               | △ | -0.0825        | ▼ |
| 第 3 期 | 0.0447<br>(97.35%)  | △ | 0.0007<br>(1.49%)                    | △ | 0.0005<br>(1.16%)               | △ | 0.0459         | △ |
| 第 4 期 | -0.0963<br>(98.56%) | ▼ | 0.0004<br>(0.45%)                    | △ | 0.0010<br>(0.99%)               | △ | -0.0949        | ▼ |
| 第 5 期 | 0.1065<br>(96.53%)  | △ | 0.0004<br>(0.39%)                    | △ | -0.0034<br>(3.08%)              | ▼ | 0.1035         | △ |
| 第 6 期 | -0.0330<br>(68.73%) | ▼ | 0.0006<br>(1.26%)                    | △ | -0.0144<br>(30.02%)             | ▼ | -0.0469        | ▼ |
| 平均值   | -0.0132<br>(82.17%) | ▼ | 0.0006<br>(3.45%)                    | △ | -0.0023<br>(14.38%)             | ▼ | -0.0150        | ▼ |

註：1. 生產力變化係為與前一期比較之結果；各項效果及生產力成長之單位為%。

2. △：效果為正；▼：效果為負；()內數值表示該項效果占總效果之比率。

表 10 公車處受補貼路線「小型車」生產力變動分析

| 期 別   | 技術變動效果<br>$-i$      |   | 規模經濟效果<br>$(1-E_{CY}) \cdot \dot{Y}$ |   | 補貼效果<br>$-E_{Ch} \cdot \dot{h}$ |   | 生產力成長<br>$T\dot{F}P$ |   |
|-------|---------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|---|----------------------|---|
| 第 2 期 | -0.0073<br>(56.57%) | ▼ | 0.0001<br>(0.81%)                    | △ | 0.0055<br>(42.62%)              | △ | -0.0017              | ▼ |
| 第 3 期 | 0.0255<br>(98.23%)  | △ | 0.0000<br>(0.10%)                    |   | -0.0004<br>(1.67%)              | ▼ | 0.0251               | △ |
| 第 4 期 | -0.0821<br>(98.78%) | ▼ | -0.0002<br>(0.21%)                   | ▼ | -0.0008<br>(1.01%)              | ▼ | -0.0832              | ▼ |
| 第 5 期 | 0.0563<br>(85.21%)  | △ | 0.0001<br>(0.12%)                    | △ | 0.0097<br>(14.67%)              | △ | 0.0661               | △ |
| 第 6 期 | -0.0420<br>(99.78%) | ▼ | 0.0000<br>(0.03%)                    |   | -0.0001<br>(0.19%)              | ▼ | -0.0421              | ▼ |
| 平均值   | -0.0099<br>(78.17%) | ▼ | 0.00000<br>(0.02%)                   |   | 0.0028<br>(21.81%)              | △ | -0.0072              | ▼ |

註：1. 生產力變化係為與前一期比較之結果；各項效果及生產力成長之單位為%。

2. △：效果為正；▼：效果為負；()內數值表示該項效果占總效果之比率。

## 2. 聯營公車受補貼路線生產力變動分析

聯營公車受補貼路線在研究期間內之變動狀況，可由表 11 及圖 2 觀察加以分析。聯營公車受補貼路線，在分析期間內則呈技術進步中立狀態，亦即其技術變動效果並不顯著。因此，在聯營公車總要素生產力成長之探討中，將可直接摒除「技術變動效果」一項。茲就聯營公車整體、各單位及公、民營之比較分析如下：

- (1) 聯營公車整體生產力變動狀況：如前所述，本研究對聯營公車受補貼路線之分析僅包含公、民營七個單位之持續接受補貼路線。由表 11 可知，補貼四期以來，使得聯營公車整體受補貼路線之生產力成長由正轉為負，且有每下愈況之趨勢，由圖 2 之變動趨勢觀之，不難發現此乃因「補貼」所導致。
- (2) 各單位生產力成長比較：若以聯營公車各單位來做比較，如表 12 所示可發現補貼四期以來，生產力呈正向變動者有四個單位，其程度大小依序為：指南客運>光華巴士>大有巴士>台北客運，此恰與其補貼之正向效果大小順序相同；而生產力呈下降的單位則有公車處、欣欣客運及大南巴士等三家，其補貼效果也同時均為負值。而以各單位平均而言，補貼效果占總效果之比率約為 29%。另外，較值得關注的是公車處及欣欣客運兩家歷年度所獲得之補貼金額都分居當年度第一、二位。而分析結果亦顯示，除光華巴士一家外，其餘單位之「規模經濟效果」與「補貼效果」均呈同向變動，進而擴大了生產力變動的幅度。
- (3) 公、民營單位生產力成長比較：由公車處與民營單位生產力變化之比較，如表 13 所示，可明顯得知，民營業者近年來「規模經濟效果」相較於公車處，呈現大幅

度的下降；而就「補貼效果」言之，整體聯營公車為負向變動，亦即補貼造成聯營公車生產力下降約 0.3%，惟公車處下降幅度大於民營公車。

- (4) 綜合分析：本研究對於聯營公車受補貼路線持續四期接受補貼後之生產力變化有以下發現：(a) 補貼造成平均生產力的下降，且有每下愈況之趨勢；(b) 民營公車業者近兩年來，雖仍處於規模報酬遞增狀況，但有大幅下降之情況；(c) 受補貼較多之單位其補貼路線之生產力下降幅度也相對較大；(d) 若就公、民營來做比較，則公車處因補貼所致之生產力負向變動大於民營單位。

表 11 聯營公車受補貼路線「整體」生產力變動分析 (含公、民營)

| 期 別   | 規模經濟效果<br>$(1 - E_{CY}) \cdot \dot{Y}$ |          |   | 補貼效果<br>$-E_{Ch} \cdot \dot{h}$ |          |          | 生產力成長<br>$T\dot{F}P$ |          |
|-------|--|----------|---|---------------------------------|----------|----------|----------------------|----------|
| 第 3 期 | -0.0001                                | (0.74%)  | - | 0.0171                          | (99.26%) | $\Delta$ | 0.0170               | $\Delta$ |
| 第 4 期 | -0.0145                                | (84.39%) | - | -0.0027                         | (15.61%) | -        | -0.0171              | -        |
| 第 5 期 | -0.0115                                | (32.14%) | - | -0.0242                         | (67.86%) | -        | -0.0356              | -        |
| 平均值   | -0.0091                                | (71.18%) | - | -0.0037                         | (28.82%) | -        | -0.0129              | -        |

註：1. 生產力變化係為與前一期比較之結果；各項效果及生產力成長之單位為%。

2.  $\Delta$ ：效果為正；-：效果為負；() 內數值表示該項效果占總效果之比率。

3. 民營單位僅包含：欣欣、大南、大有、光華、指南及台北等六家。

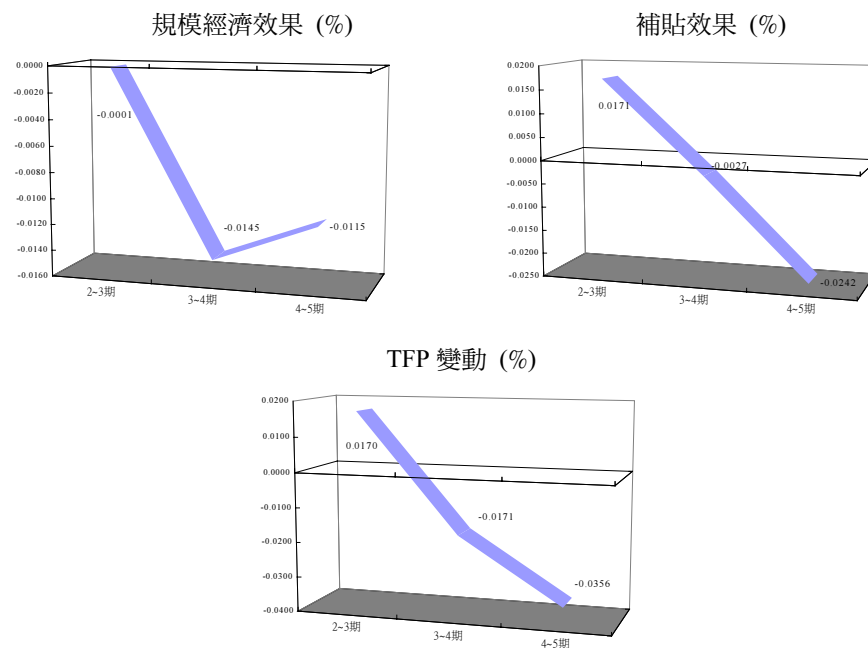


圖 2 聯營公車受補貼路線「整體」生產力變動趨勢分析

表 12 聯營公車受補貼路線「各單位」生產力變動分析

| 第 3~5 期<br>平均值 | 規模經濟效果<br>$(1 - E_{CY}) \cdot \dot{Y}$ |          |   | 補貼效果<br>$- E_{Ch} \cdot \dot{h}$ |          |   | 生產力成長<br>$T\dot{F}P$ |   |
|----------------|--|----------|---|----------------------------------|----------|---|----------------------|---|
| 公車處-大型車        | -0.0050                                | (70.69%) | - | -0.0021                          | (29.31%) | - | -0.0071              | - |
| 公車處-小型車        | 0.0003                                 | (5.27%)  | △ | -0.0055                          | (94.73%) | - | -0.0052              | - |
| 公車處            | -0.0018                                | (30.54%) | - | -0.0041                          | (69.46%) | - | -0.0060              | - |
| 欣欣             | -0.0295                                | (42.60%) | - | -0.0397                          | (57.40%) | - | -0.0692              | - |
| 大南             | -0.0892                                | (83.96%) | - | -0.0171                          | (16.04%) | - | -0.1063              | - |
| 大有             | 0.0121                                 | (28.85%) | △ | 0.0300                           | (71.15%) | △ | 0.0421               | △ |
| 光華             | -0.0078                                | (13.08%) | - | 0.0517                           | (86.92%) | △ | 0.0439               | △ |
| 指南             | -0.0629                                | (42.28%) | △ | 0.0858                           | (57.72%) | △ | 0.1487               | △ |
| 台北             | 0.0270                                 | (81.14%) | △ | 0.0063                           | (18.86%) | △ | 0.0333               | △ |
| 平均值            | -0.0091                                | (71.18%) | - | -0.0037                          | (28.82%) | - | -0.0129              | - |

註：1. 生產力變化係為與前一期比較之結果；各項效果及生產力成長之單位為%。

2. △：效果為正；-：效果為負；()內數值表示該項效果占總效果之比率。

表 13 聯營公車受補貼路線「公、民營」生產力變動分析

| 第 3~5 期<br>平均值      | 規模經濟效果<br>$(1 - E_{CY}) \cdot \dot{Y}$ |          |   | 補貼效果<br>$- E_{Ch} \cdot \dot{h}$ |          |   | 生產力成長<br>$T\dot{F}P$ |   |
|---------------------|--|----------|---|----------------------------------|----------|---|----------------------|---|
| 公車處                 | -0.0018                                | (30.54%) | - | -0.0041                          | (69.46%) | - | -0.0060              | - |
| 民營單位 <sup>[1]</sup> | -0.0260                                | (90.68%) | - | -0.0027                          | (9.32%)  | - | -0.0287              | - |
| 平均值                 | -0.0091                                | (71.18%) | - | -0.0037                          | (28.82%) | - | -0.0129              | - |

註：1. 民營單位僅包含：欣欣、大南、大有、光華、指南及台北等六家。

2. 生產力變化係為與前一期比較之結果；各項效果及生產力成長之單位為%。

3. △：效果為正；-：效果為負；()內數值表示該項效果占總效果之比率。

### 6.3 受補貼路線班次之合理調整

現行台北市政府對聯營公車營運虧損路線之補貼，除有基本的行駛班次上、下限規定外，並未對各路線之產出規模多加設限，在產出規模大小仍由業者自行決定下，往往造成雖然路線產出未超出營運之上限規定，但產出愈大虧損也愈多之現象，在此情況下，政府若對所有之產出均予以補貼則業者將失去檢討本身營運效率之動機，顯然也將造成補貼資源浪費之現象。因此，政府在對業者之虧損路線進行補貼的同時，確實也有必要對各路線之產出提出檢討與建議。

#### 1. 受補貼路線班次調整方法

如前所述，若受補貼路線之產出成本彈性 ( $E_{CY}$ ) 值大於 1 則表示該路線之營運處於「規模報酬遞減」狀況，亦即該路線係在平均成本遞增階段下營運，屬規模不經濟狀態。

如圖 3 所示，若受補貼路線  $i$  每日行駛班次為  $B_{0i}$ ，平均每班次載客數為  $P_i$ ，則在費率及載客需求固定不變下，路線  $i$  每日將有如  $abcd$  面積之營運虧損，今若在  $E_{CY} = 1$  下調整其營運班次至每日  $B_i^*$  班，則每日之營運虧損將減至如  $efgd$ ，可減少虧損之發生。

固定規模報酬下所推求之產出乃隱含「最小有效規模」(minimum efficient scale; MES) 之概念，以此產出當做個別路線補貼之上限，可促使業者改善其營運效率，避免經營較無效率之業者，反而可獲得較多補貼之不合理現象，進而增加虧損補貼之公平性。因此，本研究建議對於規模報酬遞減之虧損路線，在補貼金額之計算上應先求取其固定規模報酬下之產出車公里 ( $Y_i^*$ )，並僅針對  $Y_i^*$  進行補貼，超出部分不予補貼，並建議縮減行駛班次。綜合上述，本研究對於受補貼路線產出之調整方法建議如下：

$$E_{CY} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y} \quad (14)$$

若  $E_{CY} > 1$  則調整產出至  $E_{CY} = 1$ ；

若  $E_{CY} = 1$  則維持原產出；

若  $E_{CY} < 1$  則維持原產出。

利用本研究校估之成本函數且令  $E_{CY} = 1$  下，可求得固定規模報酬下之產出車公里 ( $Y_i^*$ ) 進而可求得每日行駛班次 ( $B_i^*$ )、班距。  $E_{CY}$  之計算公式如下：

$$E_{CY} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y} = A_1 + A_{11} \cdot \ln Y + \sum_{i=1}^3 AB_i \cdot \ln w_i + AH \cdot \ln h + AT \cdot t \quad (15)$$

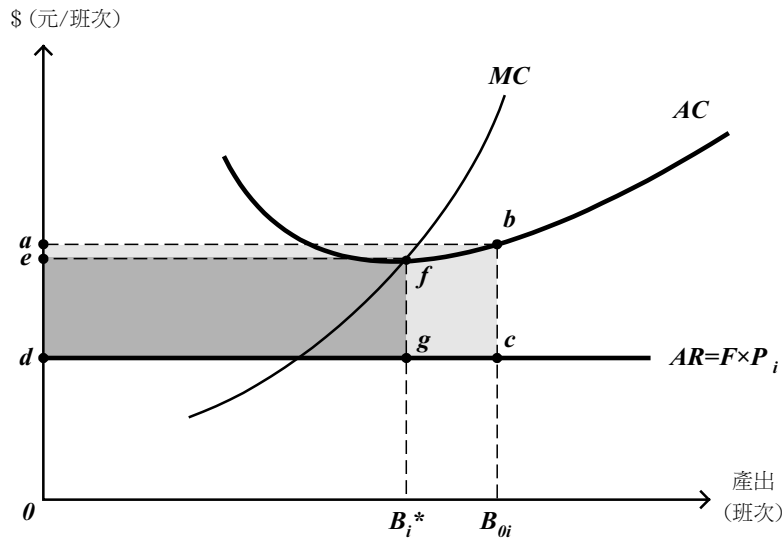


圖 3 固定需求下規模報酬遞減之受補貼路線產出與營收關係圖



由表 7 可知， $\ln h$  項之係數  $AH$  之估計值經  $t$  檢定結果發現其並不顯著異於零，為簡化計算可將  $AH \times \ln h$  一項略去。因此，受補貼路線在「固定規模報酬」下之車公里產出計算式為：

$$Y = \exp \left[ \left( 1 - A_1 - \sum_{i=1}^3 AB_i \cdot \ln w_i - AT \cdot t \right) / A_{11} \right] \quad (16)$$

## 2. 實例分析

以 88 年度第一期之受補貼路線為例，在本研究納入成本函數構建之 28 路線中，經估計結果有 7 路線之產出成本彈性大於 1，亦即表示其產出過當，在已有虧損產生之情況下，應建議其縮減每日營運班次，再予以補貼。此 7 路線經在令其產出成本彈性等於 1 並調整每產出車公里後，發現有 1 路線（欣欣-快速）之產出縮減未達一班次，故不予調整。表 14 所示者即為其餘 6 路線之原始班次與經計算所得之建議調整班次。

表 14 88 年度第一期受補貼路線班次調整建議

| 單位-路線   | 原始產出     |                     |              |            | 建議產出               |              |            | 班次<br>調幅 |
|---------|----------|---------------------|--------------|------------|--------------------|--------------|------------|----------|
|         | $E_{CY}$ | $Y_{0i}$<br>(公里/每日) | 班次<br>(班/每日) | 班距<br>(分鐘) | $Y_i^*$<br>(公里/每日) | 班次<br>(班/每日) | 班距<br>(分鐘) |          |
| 公車處-28  | 1.144    | 680.09              | 22           | 44         | 367.68             | 12           | 82         | -45%     |
| 公車處-S01 | 1.025    | 323.13              | 17           | 56         | 290.06             | 15           | 63         | -12%     |
| 公車處-S06 | 1.068    | 545.16              | 37           | 26         | 406.44             | 27           | 35         | -27%     |
| 公車處-S07 | 1.004    | 40.32               | 26           | 37         | 392.45             | 25           | 38         | -3%      |
| 欣欣-239  | 1.160    | 257.56              | 18           | 53         | 129.51             | 9            | 106        | -50%     |
| 欣欣-258  | 1.303    | 454.59              | 27           | 35         | 124.05             | 7            | 129        | -74%     |

註：1. 表內所列僅包含當期成本函數構建所選取 28 條路線中  $E_{CY} > 1$  者。

2. 此建議產出係為  $E_{CY} = 1$  下之產出。

## 七、結論與建議

### 7.1 結論

依據「促大方案」之補貼相關計畫，台北市現行之大眾運輸補貼其實係以「產出績效值」做為補貼金額分配依據之「虧損補貼」，而「虧損補貼」之實施應在健全之會計及稽核制度下，方能使補貼資源達公平、合理之分配，亦才能對減輕業者營運財務之負擔真正有所助益；否則經營無效率之業者，若獲得較多補貼，將造成不公平與資源錯誤配置，實不可不慎。

1. 本研究由受補貼業者之實際因應行為出發，透過計量經濟模型之建立以評估補貼措施之執行成效。在實證研究上係以台北市聯營公車近三年來受補貼路線之成本及營運資料構建受補貼路線成本函數，以為各項經濟分析及政策意義探討之基礎，並採用本研究推導可反映補貼效果之總要素生產力 (TFP) 成長關係式，剖析補貼對業者生產力之影響效果。
2. 公車處受補貼路線在分析期間內，呈技術進步中立狀態；而聯營公車部分技術進步則不為中立，亦即在此段期間內，聯營公車受補貼路線成本函數之變動應包含著產出或投入要素擴大效果。在規模經濟的分析上，在分析期間聯營公車之受補貼路線各期均呈現遞增規模報酬之營運狀況；而公車處方面則趨近於固定規模報酬狀況。
3. 在三項投入要素中，以勞務價格之變動對受補貼路線營運成本之影響最大。而在要素價格自身彈性方面，是以資本要素的彈性值最大；中間要素的彈性最小。在要素間的關係上，勞務與資本具互補關係、與中間要素具替代關係，而資本與中間要素亦具替代關係，惟由彈性之絕對值觀之，三者間之替代或互補關係均不強。
4. 本研究特將「補貼額」納入成為成本函數另一重要投入項，由補貼成本彈性值之估計結果可知，補貼前三期使得公車處營運成本小幅下降，近三期則造成營運成本增加。而聯營公車部分，則呈現近三期之補貼有使成本下降之趨勢且變動效果較公車處方面為顯著。
5. 公車處受補貼路線之總要素生產力變動，在分析期間內呈現技術變動效果造成總要素生產力略為下降；補貼對生產力之效果有每下愈況之趨勢，惟大、小型車之狀況略有不同。在聯營公車受補貼路線之總要素生產力變動方面，較重要之發現為受補貼較多之單位，生產力下降幅度也相對較大；公車處因補貼所致之生產力負向變動大於民營單位。
6. 依據最小有效規模 (MES) 觀念，產出成本彈性值為一可視為路線之最適營運規模，故處於規模報酬遞減之虧損路線，其補貼金額之計算應先求取其固定規模報酬下之最適產出車公里，政府可僅針對此一產出量給予補貼，超額產出部分則可不予補貼，業者應行縮減行駛班次。以此產出做為個別路線補貼之上限，除可促使業者改善其營運績效，並可增進補貼之公平性。

## 7.2 建議

1. 「促大方案」係交通部以五年為期之補貼大眾運輸方案，而本研究之分析期間僅限於 1996 至 1999 年度，未涵蓋其後期一年半期間；此外，本研究期間適逢台北地區捷運系統紅線、橘線、藍線之逐年通車，其與補貼措施對台北地區聯營公車營運之衝擊係屬同時。因此，如何區隔出捷運通車之影響，以及確認「促大方案」實施五年之整體性影響，皆是探討補貼對公車生產力影響之後續重要研究課題。
2. 本研究透過理論模式之構建以評估現行台北市聯營公車之補貼方式及影響效果，其研究結果可提供相關機關政策改善建議。然而，由於補貼實施至今僅三個年度，且本研究亦

發現政府相關單位對業者之成本及營運資料的掌握仍未盡完整，為能確實了解補貼之實施成效，建議相關單位應持續、有計畫地蒐集業者之營運資料，並建立一套健全之成本會計及稽核制度，以為大眾運輸補貼制度訂定之基礎。

3. 現行補貼作法在制度與執行上尚有若干應改進之處，諸如對偏遠路線之定義、補貼申請條件之限制、車公里合理成本之訂定、補貼分配之計算公式、補貼優先次序之認定、補貼款之用途及補貼申請作業流程、管理與查核等等，均有待進一步的檢討與改進。
4. 虧損補貼可能導致業者對成本不嚴加控制，進而造成更大的虧損，且由各國政府對大眾運輸實施補貼之經驗及相關研究均指出，補貼之分配實應以「產出」為基礎，且以「績效補貼」成效較佳。故建議未來國內大眾運輸補貼制度可朝績效補貼方式設計。
5. 政府相關單位應配合各項補貼計畫及措施，儘速建立一套完整的大眾運輸評鑑制度，以監督大眾運輸之營運績效與服務水準，使政府有限之預算能更有效率地運用，以確實達成對大眾運輸補貼之政策目標。此外，建立補貼財源籌措之依據與法源亦是補貼政策永續執行發展的重要關鍵。

## 參考文獻

1. 交通部，「大眾運輸補貼辦法」，民國八十七年二月。
2. 交通部，「交通部八十七年度補貼省市縣政府執行『補貼偏遠路線營運虧損』作業要點」，民國八十六年。
3. 行政院，「促進大眾運輸發展方案」，民國八十四年八月。
4. 交通部，「交通部八十六年度補貼省市縣政府執行補貼偏遠路線營運虧損作業要點」，民國八十五年。
5. 台北市政府交通局，「台北市政府交通局八十六年度補貼市區汽車客運服務路線營運虧損作業補充規定」，民國八十五年。
6. 台北市政府交通局，「台北市政府交通局八十七年度補貼市區汽車客運服務路線營運虧損作業補充規定」，民國八十六年。
7. 台北市政府交通局，「台北市聯營公車服務路線營運補貼審議作業規定」，民國八十七年十月。
8. 台北市政府交通局，「八十八年度下半年及八十九年台北市聯營公車服務路線營運補貼審議作業規定」，民國八十八年。
9. 台北市政府交通局，「台北市聯營公車服務路線營運補貼計畫執行管理要點」，民國八十七年十月。
10. 台北市政府交通局，「八十八年度下半年及八十九年台北市聯營公車服務路線營運補貼計畫執行管理要點」，民國八十八年。

11. Bly, P. H., Webster, F. V., and Pounds, S., "Effects of Subsidies on Urban Transport", *Transportation*, Vol. 9, No. 4, 1980, pp. 311-331.
12. Pucher, J., "Effects of Subsidies on Transit Costs", *Transportation Quarterly*, Vol. 36, No. 4, 1982, pp. 549-562.
13. Pucher, J., Markstedt, A., and Hirschman, I., "Consequences of Public Ownership and Subsidies for Mass Transit: Evidence from Case Studies and Regression Analysis", *Transportation*, Vol. 11, 1983, pp. 323-345.
14. Anderson, S. C., "The Effect of Government Ownership and Subsidy on Performance: Evidence from the Bus Transit Industry", *Transportation Research A*, Vol. 17A, No. 3, 1983, pp. 191-200.
15. Robert, C., "Cost and Performance Impacts of Transit Subsidy Programs", *Transportation Research B*, Vol. 22B, No. 1, 1988, pp. 45-54.
16. Shughart, W. F. and Kimenyi, M. S., "A Public Choice Analysis of Public Transit Operating Subsidies", *Research in Law and Economics*, Vol. 22B, No. 1, 1988, pp. 45-54.
17. Obeng, K. and Azam, G., "Type of Management and Subsidy-induced Allocative Distortions in Urban Transit Firms", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 31, No. 2, 1997, pp. 193-209.
18. 張學孔, 「公車系統補貼政策之研究」, 台北市政府交通局委託專題研究報告, 民國八十一年六月。
19. 蔡明志, 「捷運系統營運補貼方案之研究」, 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國七十八年。
20. 張有恆、黃培原, 「大眾運輸補貼政策之研究」, **運輸計劃季刊**, 第十九卷第一期, 民國七十九年三月, 頁 1-26。
21. 林永盛, 「公車系統補貼效益之研究」, 台灣大學土木工程學研究所碩士論文, 民國八十一年六月。
22. 張學孔、溫蓓章, 「都市公車補貼政策與方案分析」, **中華民國運輸學會第八屆學術論文研討會論文集**, 民國八十四年八月, 頁 449-456。
23. 張學孔等人, 「台灣省交通政策之研究—第三篇 城際大眾運輸補貼制度與營運效率」, 台灣省交通處委託專題研究報告, 民國八十五年四月。
24. 馮正民、林佳宜, 「大眾運輸補貼分配制度與模式之研究」, **運輸計劃季刊**, 第二十七卷第一期, 民國八十七年三月, 頁 51-76。
25. 交通部運輸研究所, **八十六年度大眾運輸補貼計畫之執行評估**, 民國八十七年三月。
26. 陳俊宏, 「公路汽車客運業補貼前後成本效率與服務效果之比較」, 交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國八十八年六月。
27. 程玉萍, 「大眾運輸補貼評估模式之研究」, 台灣大學土木工程研究所碩士論文, 民國八十七年五月。
28. 張學孔, 「促進大眾運輸發展方案成效評估與技術推廣應用之研究」, 交通部運輸研究所

委託專題研究報告，民國八十九年五月。

29. 台北市公共汽車管理處，**台北市公共汽車統計月報**，民國八十五年七月至民國八十八年十二月。

### 附錄一：民營單位路線別成本之估計方法

- (1) 根據各路線收入與支出資料利用路線別每公里成本計算該路線當期營運總成本。
- (2) 根據財務收支、員工人數等相關資料估算當期平均行車人員及其他員工薪資。
- (3) 根據每公里成本計算每車公里折舊成本 (項次 4+項次 12)。
- (4) 根據員工人數、員工配備暨效率、各路線營運概況等相關資料推求各路線行車人員及其他員工人數。
- (5) 利用(2)及(4)之結果推求路線當期勞務價格及成本份額。
- (6) 利用(3)之結果及各路線營運概況推求路線當期資本要素價格及成本份額。
- (7) 利用(1)、(5)及(6)之結果，即可推求路線當期之中間投入要素價格及成本份額。

## 附錄二：資料處理結果

附表 1 公車處受補貼路線成本函數各項變數資料處理結果分析

|                   | 單位   | 平均值       | 標準差      | 最大值       | 最小值      |
|-------------------|------|-----------|----------|-----------|----------|
| 營運里程 ( $Y$ )      | 公里/日 | 448.936   | 184.465  | 1125.871  | 90.722   |
| 車公里成本 ( $AC$ )    | 元/日  | 62.626    | 11.582   | 117.580   | 42.692   |
| 勞務價格 ( $w_1$ )    | 元/日  | 2503.218  | 78.903   | 2714.551  | 2383.972 |
| 資本價格 ( $w_2$ )    | 元/日  | 1142.147  | 431.121  | 3485.385  | 332.184  |
| 中間投入價格 ( $w_3$ )  | 元/日  | 17.061    | 9.439    | 60.020    | 3.952    |
| 補貼額 ( $h$ )       | 元/日  | 11554.384 | 5918.121 | 29688.184 | 0.000    |
| 勞務份額 ( $S_1$ )    | —    | 0.6368    | 0.088    | 0.812     | 0.430    |
| 資本份額 ( $S_2$ )    | —    | 0.1043    | 0.018    | 0.148     | 0.056    |
| 中間投入份額 ( $S_3$ )  | —    | 0.2589    | 0.101    | 0.510     | 0.085    |
| 時間變數 ( $t$ )      | —    | 3.500     | 1.715    | 6.000     | 1.000    |
| 大、小型車虛擬變數 ( $f$ ) | —    | 0.600     | 0.492    | 1.000     | 0.000    |

附表 2 聯營公車受補貼路線成本函數各項變數資料處理結果分析

|                    | 單位   | 平均值       | 標準差      | 最大值       | 最小值     |
|--------------------|------|-----------|----------|-----------|---------|
| 營運里程 ( $Y$ )       | 公里/日 | 443.537   | 324.855  | 1738.131  | 38.860  |
| 車公里成本 ( $AC$ )     | 元/日  | 57.974    | 16.797   | 150.282   | 26.795  |
| 勞務價格 ( $w_1$ )     | 元/日  | 2255.875  | 406.679  | 2677.935  | 888.436 |
| 資本價格 ( $w_2$ )     | 元/日  | 977.274   | 475.829  | 3485.385  | 330.447 |
| 中間投入價格 ( $w_3$ )   | 元/日  | 15.380    | 6.972    | 36.988    | 3.952   |
| 補貼額 ( $h$ )        | 元/日  | 10871.293 | 6733.229 | 29688.184 | 237.894 |
| 勞務份額 ( $S_1$ )     | —    | 0.645     | 0.082    | 0.812     | 0.430   |
| 資本份額 ( $S_2$ )     | —    | 0.125     | 0.074    | 0.514     | 0.038   |
| 中間投入份額 ( $S_3$ )   | —    | 0.230     | 0.094    | 0.483     | 0.040   |
| 時間變數 ( $t$ )       | —    | 2.525     | 1.084    | 4.000     | 1.000   |
| 大、小型車虛擬變數 ( $f$ )  | —    | 0.407     | 0.493    | 1.000     | 0.000   |
| 公、民營虛擬變數 ( $PUB$ ) | —    | 0.678     | 0.469    | 1.000     | 0.000   |