

國立政治大學地政學系碩士在職專班論文

高鐵設站與縣市經濟績效之研究

研究生：陳淑珍

指導教授：邊泰明 博士

中華民國 102 年 1 月

謝誌

好多年的新年新希望都是能趕快畢業，想不到終於在 2013 年實現了，投入職場多年後再回到學校進修，重新體驗當學生的苦與樂，而論文的寫作更是一大考驗。眼看著同學一個個畢業，何時才能輪到我，論文修修改改，終於在指導教授不時的督促下，完成了我以為不可能的任務。

在完成口試的當下，整個人飛揚了起來，所有的壓力在這一刻得到釋放，經過了重重關卡，我～挑戰了自己。此時，浮現了過去幾年來的點點滴滴，有喜、有愁、有苦、有樂，但更多的是無形的收穫。感謝所有專班的老師，在上課期間的指導，尤其是指導教授邊老師；而論文的寫作，更要感謝弟弟志成的協助，從資料蒐集到完成統計，隨著數字的出現而拼湊出一章章一節節的內容。能堅持到現在，還要感謝今年和我一起畢業的同學文才，這段期間彼此互相打氣，相約一起畢業。

進入在職專班就讀那年女兒苡馨剛要上小學，轉眼間她都國一了，這幾年和她一樣上課、下課、寫作業、跑圖書館，生活雖然忙碌但心靈卻是充實的；人生有很多的選擇，我選擇了自己設定最難的關卡且突破了它，一切真的很感恩，最後，謝謝所有支持我的家人和曾經幫助過我的貴人。

摘要

台灣高鐵的營運，象徵台灣西部地區運輸體系的擴增，從過去的一般鐵路、公路、航空等運輸，現在增加了台灣高鐵；此一新運輸工具的營運，跨越了西部各縣市，使得人、貨的運輸速度有很大的改變。新運輸工具的營運，對於西部各縣市的發展，則可能帶來新的變化。因此，瞭解台灣高鐵的營運對於台灣西部各縣市經濟發展的影響，便是重要的課題。

透過資料包絡法(Data Envelopment Analysis, DEA)的運用，以對高鐵所經各縣市經濟績效加以估算，一方面瞭解這些縣市在 2004-2010 年間的經濟績效表現為何，另一方面分析高鐵營運是否對其經濟績效有所影響。利用 Malmquist 生產力指數的計算，瞭解台灣高鐵經過的沿線各縣市其經濟生產力的變化為何，並分析台灣高鐵營運後對於其經濟生產力的變動是否有顯著的提昇。經由統計檢定的方式，討論高鐵目前設站之縣市是否比沒有設站之縣市有較高的經濟績效及生產力成長，並找出影響各縣市經濟績效的變數。

實證結果發現，一、高鐵營運前後 2004-2010 年各縣市整體經濟績效呈現下降情形，最有經濟績效的縣市幾乎都位為台灣主要的都會區，顯示台灣都會型縣市與非都會型縣市在區域發展上的差異，而這種發展不平衡無法單靠高鐵解決，各區域的本質條件與經濟潛力是主要問題；二、高鐵設站縣市較無設站縣市有較高的經濟績效、但站區偏遠地區的縣市經濟績效不佳；三、人口、教育水準、專業程度及研發投入對於縣市經濟績效有顯著影響。

本研究建議因高鐵路線原規劃希望能帶動高鐵站區新市鎮之開發，故站區位置之選擇並非全位於都市中心，但通車後對外的連絡網仍未完善，所以有高鐵設站但技術效率較差之縣市(如桃園縣、台中縣、台南縣)，應該加速高鐵站區之發展，同時強化大眾運輸效能，開發以大眾運輸導向 (TOD-Transit Oriented Development) 之都市發展型態，只有本身產生拉力因素，配合交通建設的便利性，才能避免被邊陲化。而政府應該要思考如何利用高鐵的便利性，讓人口過度集中於都會區的情形改善，同時在區域資源差異下有效的發展各項產業，讓各縣市得以均衡發展，進而帶動國家整體經濟績效。是故建議國土發展政策仍應朝區域發展、多核心規劃，利用高鐵串起北、中、南都會區的連結，帶動西部多核心發展，促進人口與產業均衡發展。

關鍵字：經濟績效、DEA、Malmquist 生產力指數、高鐵

Abstract

In the past, there are conventional rail, freeway and highway, and aviation service in western Taiwan. The operation of Taiwan High Speed Rail(THSR) means the expansion of transportation system in this corridor, which might bring new development changes of counties/cities located across this region. Therefore, to understand the economic impact of those changes on the economic development of these counties/cities is a very important issue.

With the application of Data Envelopment Analysis(DEA), we estimated the economic efficiency of these counties/cities in the period of 2004-2010 to understand their economic performance and to analyze the influences of THSR's operation on them. We also applied the Malmquist productivity index to understand the productivity changes of these counties/cities and figure out whether the operation of THSR promotes their productivity significantly or not.

According to our estimated results, we firstly find that, in 2004-2010, the average economic performance of western counties/cities is lower down; urban counties/cities are the ones with best economic performance, which means the development differentiation between the urban and nonurban counties/cities. The operation of THSR is not possible the balance such differentiation at all. Instead, the natures and economic potentials of individual county/city count more. Secondly, the average economic efficiency of counties/cities with the location of THSR's station is higher than the ones which are not and are far from the stations. Finally, we find that the population, education level, professional degree and the amount of R&D investment are the important factors which influence the economic performance of counties/cities in western Taiwan.

Originally, one of the motivation to construct THSR is to stimulate the development of the new town/cities along its operation line, which resulted in the location of stations are far away from the urban areas. Due to the imperfection of traffic connecting network after THSR's operation, we suggest that the counties which are with less economic performance and with THSR's stations located, such as Taoyuan County, Taichung County and Tainan County, should accelerate the development of nearby area of THSR's station. Besides, they also have to adopt the Transit Oriented Development(TOD) strategy which can help them to be more attractive for the inflow of outside resources and prevent them from marginalization. The government should consider how to use the convenience of THRS to improve the excessive concentration of population in urban areas. At the same time, the government also has to develop the industries in every county/city according to their resource differentiations and inherently improve the economic efficiency of whole country. Therefore, a multi-core strategy for planning the national spatial development should be considered seriously. By this strategy, we can connect the linkages of urban areas in northern, middle and southern Taiwan and stimulate the development of multi-core and the balance of population and industry development in western Taiwan by using the convenience brought by THSR.

Keywords: economic performance, Data Envelopment Analysis(DEA), Malmquist productivity index, Taiwan High Speed Rail(THSR)

章節目錄

第一章 緒論

| | |
|------------------|-----|
| 第一節 研究動機與目的..... | 1-3 |
| 第二節 研究範圍與內容..... | 4-5 |
| 第三節 研究方法與流程..... | 6-8 |

第二章 文獻回顧

| | |
|-------------------------|-------|
| 第一節 高鐵營運簡史及對運輸業的影響..... | 9-12 |
| 第二節 地區經營績效文獻..... | 13-16 |
| 第三節 運輸投資與地區經濟績效的關係..... | 17-23 |
| 第四節 小結..... | 24 |

第三章 研究方法

| | |
|----------------------------|-------|
| 第一節 經營績效研究方法..... | 25-26 |
| 第二節 資料包絡法..... | 27-29 |
| 第三節 Malmquist 生產力變動指數..... | 30-31 |
| 第四節 Tobit 追蹤資料模型..... | 32 |

第四章 變數選取與資料來源

| | |
|----------------------|-------|
| 第一節 DEA 投入產出變數..... | 33-39 |
| 第二節 Tobit 模型之變數..... | 40-44 |

第五章 實證結果分析

| | |
|---------------------------------|-------|
| 第一節 2004-2010 年西部各縣市技術效率分析..... | 45-52 |
| 第二節 跨年度生產力：Malmquist 指數分析..... | 53-59 |
| 第三節 效率值影響因素分析..... | 60-62 |
| 第四節 小結..... | 63-64 |

第六章 結論與建議

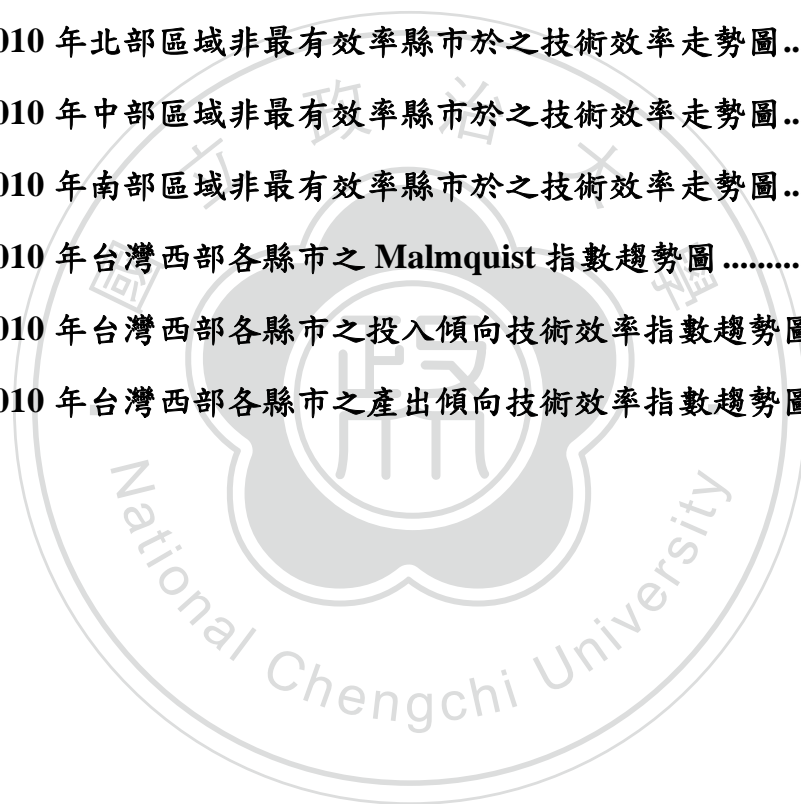
| | |
|-------------|-------|
| 第一節 結論..... | 65-66 |
| 第二節 建議..... | 67 |

參考文獻

| | |
|-----------|-------|
| 中文文獻..... | 68 |
| 英文文獻..... | 68-71 |
| 網路資料..... | 71 |

圖目錄

| | |
|---|-------|
| 圖 1-1 台灣高鐵預計設站之處及所經縣市行政區圖 | 4 |
| 圖 1-2 研究流程圖 | 8 |
| 圖 2-1 高鐵營運距離與時間 | 11 |
| 圖 4-1 2004-2010 年各項投入產出變數平均趨勢圖 | 38-39 |
| 圖 5-1 2004-2010 年西部縣市之平均技術效率趨勢圖 | 46 |
| 圖 5-2 2004-2010 年西部縣市之平均規模效率趨勢圖 | 46 |
| 圖 5-3 2004-2010 年北部區域非最有效率縣市於之技術效率走勢圖 | 48 |
| 圖 5-4 2004-2010 年中部區域非最有效率縣市於之技術效率走勢圖 | 48 |
| 圖 5-5 2004-2010 年南部區域非最有效率縣市於之技術效率走勢圖 | 49 |
| 圖 5-6 2004-2010 年台灣西部各縣市之 Malmquist 指數趨勢圖 | 54 |
| 圖 5-7 2004-2010 年台灣西部各縣市之投入傾向技術效率指數趨勢圖 | 55 |
| 圖 5-8 2004-2010 年台灣西部各縣市之產出傾向技術效率指數趨勢圖 | 55 |



表目錄

| | |
|--|-------|
| 表 2-1 2005/04-2008/04 台灣南北運輸業市場變化..... | 12 |
| 表 2-2 國外研究者對於地區經營績效之實證應用 | 16 |
| 表 2-3 國外研究者對運輸投資與地區經濟績效之實證應用 | 21 |
| 表 2-4 國內外研究者對高鐵營運與地區經濟績效之實證應用 | 23 |
| 表 4-1 投入產出變數選用相關研究彙整表 | 34-35 |
| 表 4-2 DEA 模式中各年度投入產出變數基本敘述統計..... | 36-37 |
| 表 4-3 Tobit 模型中其他非虛擬變數之外生變數敘述統計..... | 41-44 |
| 表 5-1 2004-2010 年西部縣市之平均技術效率 | 45 |
| 表 5-2 2004-2010 年各縣市出現技術效率為 1 的次數..... | 47-48 |
| 表 5-3 2007 年前後之技術效率值平均差異檢定 | 50 |
| 表 5-4 2008 年與其他年度各效率值差異檢定 | 50 |
| 表 5-5 2004-2010 年有無高鐵設站之縣市各效率值差異檢定..... | 50 |
| 表 5-6 2007 年前後有無高鐵設站之縣市各效率值差異檢定 | 51 |
| 表 5-7 2007 年前後有高鐵設站之縣市各效率值差異檢定 | 52 |
| 表 5-8 2004-2010 年台灣西部各縣市 Malmquist 指數..... | 54 |
| 表 5-9 2004-2010 年台灣北部區域各縣市之 Malmquist 指數平均與累計值 ... | 56 |
| 表 5-10 2004-2010 年台灣中部區域各縣市之 Malmquist 指數平均與累計值 . | 57 |
| 表 5-11 2004-2010 年台灣南部區域各縣市之各項 Malmquist 指數平均與累計值 | 58 |
| 表 5-12 2004-2010 年有無高鐵設站縣市之各項 Malmquist 指數平均與累計值 | 59 |
| 表 5-13 Tobit 模式估計結果 | 61-62 |

第一章 緒論

台灣高速鐵路（簡稱台灣高鐵、高鐵）是服務台灣人口最密集的西部走廊之高速鐵路系統，路線全長 345 公里。於 2007 年 1 月 5 日通車後，逐漸成為台灣西部重要的長途運輸工具之一。目前每日南北向班次為依尖離峰各有 123、125、135、140 或 146 班次，台灣高鐵平均日載客量目前已達 12 萬人，長周末更有每天 15、16 萬人的水準，目前累積載客量已突破 1 億人次（台灣高鐵，2012）¹。

台灣高鐵的營運，象徵台灣西部地區運輸體系的擴增，從過去的一般鐵路、公路、航空等運輸，現在增加了台灣高鐵；此一新運輸工具的營運，跨越了西部各縣市，使得人、貨的運輸速度有很大的改變。在此同時，新運輸工具的營運，對於西部各縣市的發展，則可能帶來新的變化。因此，瞭解台灣高鐵的營運對於台灣西部各縣市經濟發展的影響，便是重要的課題。

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

新運具的營運，對於其所服務的沿線地區會帶來什麼樣的影響，其實相當令人好奇，尤其是其對這些地區經濟上的發展，更是眾人所關心的焦點。台灣各界普遍存在一種迷思，以為開了馬路或是有新的運輸工具在本地經營之後，本地區便可以趁勢發展起來，帶動地區經濟的成長，所以高鐵規劃之始，多數縣市即努力爭取設站。然而陳博志(2004)對於雲林縣虎尾鎮因為台灣第一高速公路的興建與啟用而更為沒落的故事，讓人印象深刻；其指出，虎尾至今仍為雲林公路交通的中心，因為第一高速公路在此有一個交流道，當初大家以為有交流道在此，將會加速虎尾的發展；但實際上卻不然，高速公路啟用，使得民眾因為交通的便捷而改到嘉義或台中等更大型的都會消費，使得虎尾從二次大戰後的持續衰落中更加沒落。因此，我們可以發現，新交通工具的運行，對於個別地區的經濟表現並不一定有益，以虎尾的例子來說是受害，可是對於台中跟嘉義卻受益；因此評估台灣高鐵對西部各地區經濟發展的影響，一方面可瞭解哪些縣市因此受益(或受害)，對於區域發展政策上，當有相當之助益。另外，從國土均衡發展的角度出發，如何平衡受益地區與受害地區兩者間的落差也一直是重要的課題。

¹ 台灣高速鐵路公司年度報告，http://www.thsrc.com.tw/tc/about/ab_operate_annual.asp。

台灣高鐵營運後，改變了台灣西部的運輸習慣，對於台灣西部南北運輸的衝擊甚鉅，其中以國內航運所受的影響最大；根據交通部民用航空局的統計資料顯示²，自從台灣高鐵在 2007 年 1 月開始營運後，華信航空自該年 5 月 1 日起停飛台北-台中航線，復興及華信航空自該年 8 月 10 日起停飛台北-恆春航線，立榮航空自該年 8 月 16 日起停飛台北-嘉義航線，復興航空自該年 9 月 1 日起停飛台北--屏東航線；此外，自 2008 年 3 月 1 日起，遠東航空退出臺北—臺南及高雄—花蓮航線；立榮航空退出臺北—高雄航線；華信航空停飛臺中—臺東航線，而遠東航空公司自 2008 年 5 月 13 日起停飛。此外，Cheng(2010)也指出，台灣高鐵營運後對於國道客運的影響甚鉅，在 2006 年 4 月時，台北到高雄的國道客運市場佔有率為 34.49%，台北到台南為 60.15%，台北到嘉義為 43.60% 而台北到台中為 31.18%；到了高鐵試營運的第一個月（2007 年 1 月），前述各路線的市場佔有率分別變為 24.76%、51.91%、36.62%及 28.73%；到了 2008 年 4 月時，這些路線的國道客運市場佔有率進一步委縮為 22.28%、46.14%、30.97%及 26.47%；換句話說，台灣高鐵的營運，對於西部走廊的運輸市場產生很大的衝擊。高鐵最大的特色在於速度，使得南北「一日生活圈」變為可能，則各地區的經濟發展有可能因為前述運輸旅運需求的轉變而帶來什麼樣的影響，實有吾人進一步檢視的必要。

此外，Blum et al(1997)指出，高速鐵路可以連接各個重要的生活圈，高鐵所串聯的城市及中心商業區會形成狀似珍珠項鍊的「功能區域」(functional regional)，高鐵對於全國發展之整合及各區域發展差距之縮小扮演著正面的角色。Sasaki et al.(1997)衡量日本新幹線系統對於地方發展之影響，發現高速鐵路在地方發展上扮演的角色，僅為催化劑的輔助角色，各區域之發展主要還是被過去的發展趨勢所影響，不過透過政府整體通盤發展計畫的執行，可有系統地縮小各區域間的發展差距。Vickerman(1997)則根據歐洲發展高鐵之經驗，認為由於高速鐵路僅在少數重要都會區設站，可能導致設站地區與未設站地區發展差異擴大。Nakamura and Ueda(1989)分析日本新幹線及高速公路的有無，對於沿線各地區人口的成長是否有所影響；其指出，興建高速鐵路後，其所服務地區的人口有顯著成長，主要原因在於資訊業就業人口比率高、具有較多高等教育機會，及具有便捷路網聯絡高速鐵路車站等。而 Reed(1991)發現，各國高速鐵路站區不僅本身會吸引許多活動聚集，整個高速鐵路系統會影響更多各類型的活動，而交通可及性也會對於產業帶來影響。國內吳濟華等人(2008)參照日本、法國等國家經驗，高鐵對國土、區域及都市的空間轉變都有相當程度的影響，主要有兩種不同結果，在日本主要造成都會區的極化，產生「反吸效果」，藉由高鐵快速流動的特性，使得產業、人口、資金大量移往原本發展

² 民航運輸統計 96~100 年度資料，<http://www.caa.gov.tw/big5/content/index01.asp?sno=1407>。

很好的大都市，因而造成「強者恆強、弱者恆弱」的情形；而在法國高鐵反促使人口及產業從大都市向高鐵沿線各站擴散開來，造就了新興區域的發展，但缺點是造成「隧道效應」，沒有高鐵設站的都市容易被忽略。是以檢驗高鐵設站的有無對於該縣市的發展帶來的是正面或負面的影響，亦有其重要性。

綜合這些文獻發現，高速鐵路的興建與營運，的確會對於沿線各地區造成影響；但截至目前為止，國內對於台灣高鐵營運對其沿線各縣市所帶來的影響之研究仍相當有限，林禎家等人(2005)之預測研究乃為事前之推估，並非為事後之實證研究；蘇秀如(2010)、以高鐵台中站、何佳蓉(2010)以高鐵台南站為分析標的，討論高鐵營運後對該地區發展之影響；林冠宇(2011)討論高鐵興建對台灣經濟活動造成之影響，著重在討論台灣西部三大都會區旅次流量間的相互吸引力、城際間的相互流量。李莞霜(2010)則是利用資料包絡法研究高鐵的營運績效；李清譚與曾惠蓮(2008)則討論高鐵時代南台灣科學園區設置與周邊地區產業網絡發展變遷；上述研究並非針對沿線各地區之影響加以討論，因此研究高鐵營運後，設站之有無對西部各縣市之影響有其文獻之重要性。

最後，針對台灣各縣市經營績效之研究，章定煊等人(2002)對於各縣市財政支出所產生的經營績效進行評估，除此之外尚未有其他文獻針對此一部份加以討論。而比較有相關的，應為謝秀娟(2008)對台灣高速鐵路建設後所帶來的社會經濟效益的研究，但是其並沒有針對各縣市進行分析；因此本研究基於文獻上討論的方向及研究方法上的有限性，沿襲章定煊等人(2002)的資料包絡法分析方式，討論高鐵營運沿線地區各縣市在高鐵營運前後的經濟表現及生產力的變化，以了解高鐵設站之有無帶來效益上的差異。

二、研究目的

基於以上研究動機，本研究的目的如下：

1. 透過實證分析，瞭解台灣高鐵營運前後因人流載運之變遷，對西部各縣市在經濟績效表現上是否有所差異。
2. 瞭解高鐵設站之縣市是否比未設站的縣市有較佳的經濟績效。
3. 透過沿線各縣市經濟績效的變化，找出影響各縣市經濟績效的變數，提供政府有關單位檢視台灣各區域發展之參考。

第二節 研究範圍與內容

一、研究範圍

根據前述的研究目的，本研究將以台灣西部各縣市為研究對象，討論高鐵營運前後這些縣市整體經濟績效的表現與經濟生產力的變化。這些縣市包括台北市、新北市改制前的台北縣、桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、改制前的台中縣市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、改制前的台南縣市、改制前的高雄縣市等 16 縣市，另外加上非高鐵經過的基隆市、南投縣、屏東縣及宜蘭縣，以檢測高鐵的營運所帶來之影響是否外溢到這些縣市，而花蓮縣及台東縣因離高鐵甚遠，故未將該二縣市納入。研究期間將跨越 2004～2010 年，一方面衡量個別年度的經濟績效，另一方面討論跨年度經濟生產力變化，特別強調經濟部份的變數，並將研究焦點放在經濟層面，避免因為涉及的層面過多而讓研究重點失焦。

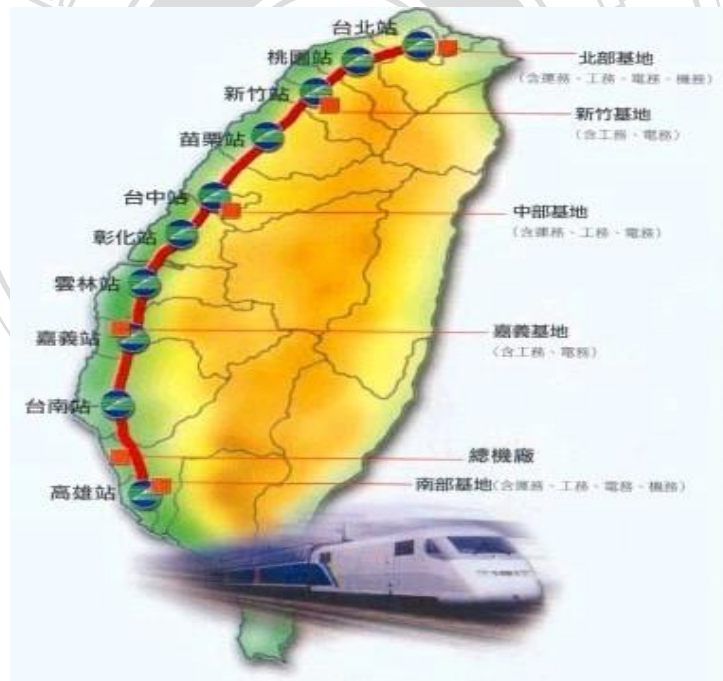


圖 1-1 台灣高鐵預計設站之處及所經縣市行政區圖

二、研究內容

本研究之研究內容分述如下：

(一) 國內外相關文獻彙整

首先將透過對台灣高鐵興建與營運簡史加以說明台灣高鐵在台灣經濟發展策略上的定位，並進而討論其營運對既存西部南北旅客運輸業的影響；其次將整理區域經營績效之文獻，以說明區域經營績效的研究方法與重要性；最後則是討論交通建設的投資對於區域經濟績效上的影響，以建構本研究之基本理論架構。

(二) 瞭解高鐵營運對所經縣市經濟績效是否有所影響

透過資料包絡法(Data Envelopment Analysis, DEA)的運用，以對高鐵所經各縣市經濟績效加以估算，一方面瞭解這些縣市在 2004-2010 年間的經濟績效表現為何，另一方面分析高鐵營運是否對其經濟績效有所影響。

(三) 瞭解台灣高鐵營運對所經縣市經濟生產力變動是否有所影響

利用 Malmquist 生產力指數的計算，瞭解台灣高鐵經過的沿線各縣市其經濟生產力的變化為何，並分析台灣高鐵營運後對於其經濟生產力的變動是否有顯著的提昇；而 Malmquist 生產力指數也可以進一步拆解成技術變動與技術效率變動兩種指標，因此本研究也將利用此兩種指標來說明其生產力變動的方式為何。

(四) 瞭解台灣高鐵設站的有無是否造成各縣市經濟績效及生產力成長上的差異

透過統計檢定的方式，討論高鐵目前設站之縣市是否比沒有設站之縣市有較高的經濟績效及生產力成長；目前台灣高鐵設站的縣市為台北市(台北站)、新北市(原台北縣，板橋站)、桃園縣(桃園站)、新竹縣(新竹站或竹北站)、台中市(原台中縣，台中站或烏日站)、嘉義縣(嘉義站)、台南市(原台南縣，台南站)、高雄市(左營站)，這些縣市的經濟績效及生產力成長是否會因為高鐵營運前後而與未設站的縣市有顯著差異。

第三節 研究方法與流程

一、研究方法

目前實證文獻上較常見的衡量經營效率方法，為不需預設函數形式以及投入產出權數，無須對生產者行為作利潤極大化或成本極小化的假設，也不需要價格指標做為依據，有利於分析處理非市場性的財貨與勞務，可以處理多產出與多投入效率評估問題的「資料包絡分析」(data envelopment analysis, DEA) (張定煊等人, 2002)。

DEA由Charnes, Cooper, and Rhode(1978, 1981)先提出，是為固定規模報酬假定下的生產效率估計模式，一般文獻稱為CCR模型；由於固定規模報酬的假設為Banker, Charnes, and Cooper(1984) (文獻上稱為BCC模型)所打破，其在最適化限制條件中，對於各決策單位(decision making unit, DMU)的權數加總為1的凸性限制(convexity constraint)後，成為變動規模報酬的模式。

上述模式已經為國內外研究者所廣泛運用於各領域的實證分析上，雖然在都市及區域發展研究領域的應用上目前並不多，但Desai and Storbeck(1990)認為DEA具有多目標(multiple objects)的特性，能夠處理多投入與多產出的問題，適合於相對空間效率(relative spatial efficiency)的研究。此外，Stolp(1990)指出傳統都市或區域發展的研究，所經常使用之固定替代彈性(constant elastic of substitution)模型、Cobb-Douglas模型，其不但僅能處理單投入與單產出之生產關係，而且經常建立在相當強烈且無法驗證的函數假設上，DEA則無這些缺點。因此，近年來逐漸有研究者開始利用DEA之CCR與BCC模型進行都市與區域經濟的研究。例如Charnes, Cooper and Li(1989)以6個投入產出變數應用CCR模型對中國大陸1983年與1984年28個主要城市的經濟效率進行評估；Desai, Haynes and Storbeck(1994)亦利用CCR模型所估計出的相對空間效率，進行設施基地區位(sites location)的選擇³。

而在國內相關研究方面，曾國雄、李穗玲(1996)以9個投入產出變數利用CCR模型，對1990年與1995年臺灣地區23縣市的發展效率進行評估比較；陳湘裕(1996)以8個投入產出變數利用CCR模型，對1986年與1991年臺灣地區22縣市的經濟效率進行評估；張曜麟(1997)利用CCR、BCC模型，對1991年以及1995年臺灣地區90個都市的發展效率進行比較分析。章定煊等人(2002)則討論臺灣各縣市之財政支出與經營效率間的關係。但從此

³ 相關研究可參閱Susiluoto(2003)第2.1節的整理。

之後，不管是在研究方法或研究標的上，便不再有相關的研究。

基於上述的討論，本研究將利用DEA的估計，來討論台灣西部高鐵沿線各縣市於2004-2010年間的經濟績效，並透過跨年度的Malmquist生產力變動指數的建構，來分析其生產力變動的情形及生產力變動的來源，最後再以Tobit模式估計找出影響各縣市經濟績效的變數。

二、研究流程

本研究之研究流程如圖 1-2 所示。首先闡述研究動機與目的，繼而整理高鐵興建與營運簡史及其對台灣運輸產業之影響、討論地區經濟績效之文獻，並進而分析運輸投資與經濟績效的相關文獻；其次，在第三章將詳細介紹本研究之研究方法、第四章說明本研究之變數選取與資料來源、第五章則為本研究之實證結果分析，最後則針對實證結果提出政策及未來研究上的建議。



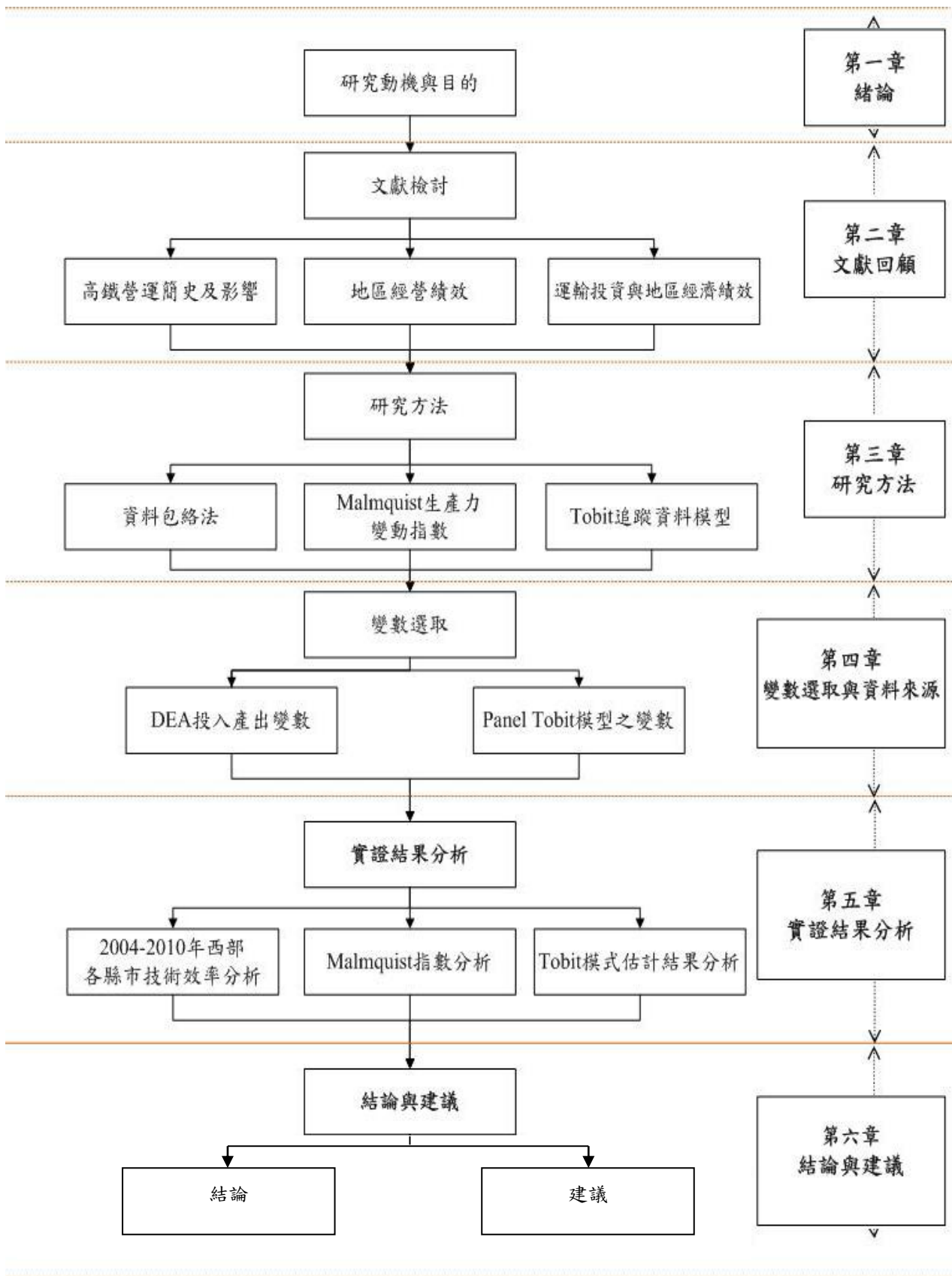


圖1-2研究流程圖

第二章 文獻回顧

針對本研究的主題，本章將從三部份進行文獻檢討，第一部份為高鐵營運簡史及對運輸業的影響，第二部份為地區經營績效相關文獻的討論，第三部份則是分析運輸建設投資與地區經濟績效的關係，第四節則為小結，根據前三節的討論來建構出本研究所欲驗證的目的。

第一節 高鐵興建簡史及對運輸業的影響

一、台灣高鐵興建簡史

台灣高速鐵路於 2007 年 1 月 5 日開始試營運，3 月正式通車。在亞洲，這是繼日本、南韓之後的交通新頁。台灣高鐵行車時速最高可達 300 公里/186 哩，大幅地縮短了台北至高雄的交通時程，目前搭乘飛機於兩地往返需五十分鐘，搭火車需四小時四十五分鐘，自行開車需六小時，台灣高鐵的直達車開始營運，從台北到高雄，則僅需八十分鐘⁴。

就台灣南北最快速的運輸方式而言，1908 年鐵路的興建造就台灣第一次空間革命，奠定了交通發展史的基礎；西元 1978 年通車的第一高速公路（國道 1 號），以及 1993 年通車的第二高速公路（國道 3 號），則是台灣生活區的第二次空間革命。台灣高鐵完成後，北中南三大都會區將可整合一巨型都會帶，將會造就台灣地區第三次空間革命，並實現一日生活圈的理想（One-day Living Circle）。台灣高鐵是由民間企業高鐵公司承包，屬於政府公共建設 BOT 案（Build, Operate, Transfer）。按現有 BOT 模式，高鐵公司自承包台灣高鐵該年起計算，35 年後，必須將台灣高鐵歸還給政府。高鐵計畫總建設經費共耗資新台幣 4,806 億元，約美金 150 億元。高鐵計畫規劃計畫主持人姜渝生博士認為，高鐵的出現可帶動西部大都會人口分佈及就業的重新分配，桃園、新竹、台中將會成為台北的腹地，甚至嘉義都有可能成為台北的腹地，至於台南是否會成為高雄的腹地，仍有待時間觀察。現在高鐵共有八個車站在營運：台北、板橋、桃園、新竹、台中、嘉義、台南、左營/高雄⁵，2015 年苗栗、彰化、雲林 3 站即將加入營運，預期該 3 站通車營運後，除增加當地居民轉乘便利外，更可為當地帶來發展新契機。

⁴ http://www.tealit.com/article_categories.php?section=transportation&article=hsr&language=tw。

⁵ 同註 4。

另外，台灣高鐵 2007 年營運後，同時也創下許多紀錄：⁶

1. 金額第一，高鐵造價 4806 億元，是全世界單一工程，最貴的 BOT 案。也就是說全世界，政府和民間合作的重大工程當中，高鐵是最貴的。
2. 隧道第一，高鐵總長 345 公里，其中有 18% 都在隧道裡面，總計通過 48 座隧道。7.4 公里的八卦山隧道，只花了 17 個月貫通，創下台灣山岳隧道貫通時間最短的紀錄。
3. 橋樑第一，高鐵僅 9% 在路塹或路堤上，有 73% 是高架橋或橋樑，彰化八卦山到高雄左營，是連續高架橋，總長 157 公里，是全球第二長，位在美國亞利桑那州的高架橋 38 公里的四倍之多。
4. 人數第一，20 多國專業工程技術人員參與，超過 2000 名中外工程人員、2 萬名中外勞工打造，是台灣有史以來投入最多資源的交通建設。
5. 車站第一，新竹站外形如迎風而起的飛翼，在 2002 年威尼斯建築雙年展大放異彩，今年也獲國內建築首獎。高架橋梁濁水溪北端至嘉義縣太保市段，獲得 2005 年的英國營建（BCIA）大獎。
6. 列車第一，高鐵 700T 列車是日本新幹線首次海外輸出，因是新設計，700T 在性能與設備更先進。

最後，台灣高鐵目前營運的車站及旅運時間如圖 2-1 所示。圖左邊為距離為公里數，右手邊的公里為地點標示，因為高鐵站還有南港站尚未開通，因此台北站並非原本計畫的起始站，故台北站坐落於高鐵的第 5.9 公里處。

⁶ 以下各點請參閱 <http://mypaper.pchome.com.tw/daaitv/post/1277609817>。

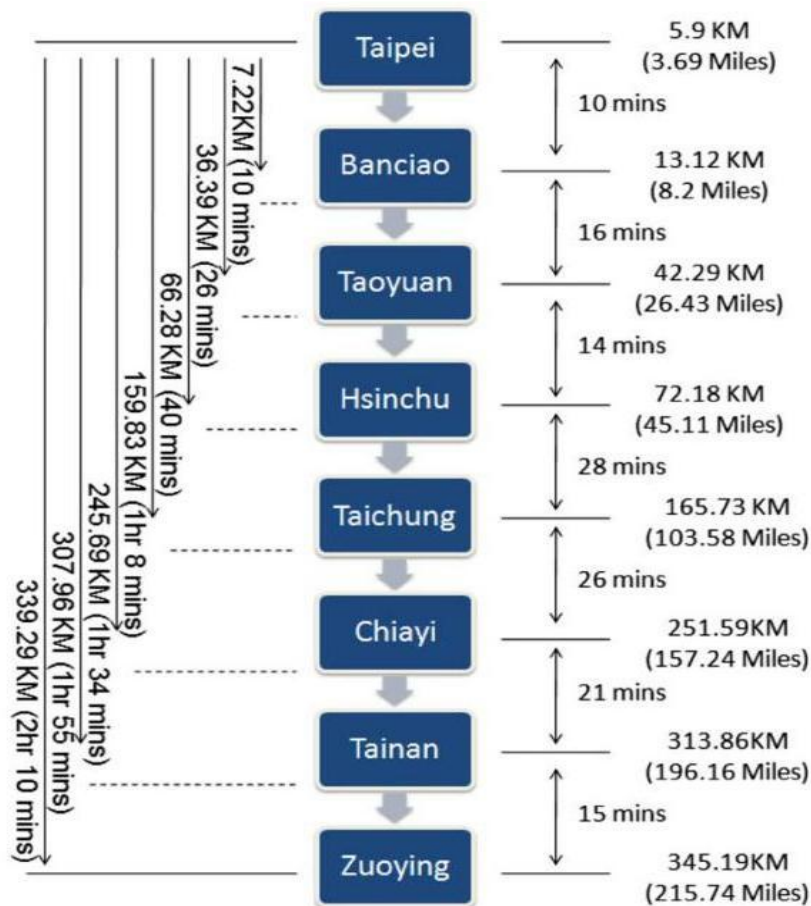


圖 2-1 高鐵營運距離與時間(Cheng, 2010)

二、台灣高鐵營運對運輸業的影響

台灣高鐵的營運對運輸業所造成的影響中，以城際運輸業（intercity transportation market）所受到的衝擊最為顯著，這是因為高鐵營運的性質主要是在長途運輸，而在高鐵營運前的台灣長途運輸業包括國內航空業、台灣鐵路及國道客運等三種運輸產業。表 2-1 呈現出高鐵營運前後各種南北運輸業的市場狀況及其變化；整體而言，各項南北公共運輸都受到明顯的影響，而自用汽車所受影響相對來的少；這其中又以國內航空業受到的影響較大，以台北-高雄航線為例，其市場佔有率從 2005/04 的 28.73%，降為於 2008/04 的 4.97%，委縮了近 5/6；而台北-嘉義及台北-台中的國內航空則在 2007 年 9 月開始便完全停駛，不再有航空公司願意營運這些路線。反觀高鐵的市場佔有率則是出現逐漸遞增的趨勢，而且在台北-高雄的城際旅運的市場佔有率上，到 2008/04 已經接近 50%。

表 2-1 2005/04-2008/04 台灣南北運輸業市場變化

| 路線 | 時間 | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | 2005/04 | | 2006/04 | | 2007/04 | | 2007/09 | | 2008/04 | |
| | 月旅次 | 比例(%) | 月旅次 | 比例(%) | 月旅次 | 比例(%) | 月旅次 | 比例(%) | 月旅次 | 比例(%) |
| 台北-高雄 | | | | | | | | | | |
| 國道客運 | 295,880 | 35.29 | 302,411 | 34.49 | 236,433 | 24.76 | 248,309 | 27.59 | 212,473 | 22.28 |
| 台鐵 | 65,020 | 7.76 | 85,108 | 9.71 | 50,657 | 5.31 | 48,269 | 5.36 | 23,852 | 2.5 |
| 國內航空 | 240,890 | 28.73 | 218,762 | 24.95 | 124,100 | 13 | 77,577 | 8.62 | 473,97 | 4.97 |
| 高鐵 | - | - | - | - | 239,015 | 25.03 | 298,957 | 33.22 | 473,497 | 49.64 |
| 自用汽車 | 236,560 | 28.22 | 270,546 | 30.86 | 304,532 | 31.9 | 226,900 | 25.21 | 196,626 | 20.61 |
| 總計 | 838,350 | 100 | 876,827 | 100 | 954,737 | 100 | 900,012 | 100 | 953,845 | 100 |
| 台北-台南 | | | | | | | | | | |
| 國道客運 | 391,940 | 55.36 | 463,152 | 60.15 | 359,542 | 51.91 | 349,204 | 50.61 | 317,319 | 46.14 |
| 台鐵 | 47,410 | 6.7 | 56,684 | 7.36 | 44,615 | 6.44 | 41,591 | 6.03 | 26,193 | 3.81 |
| 國內航空 | 96,270 | 13.6 | 88,083 | 11.44 | 53,036 | 7.66 | 25,249 | 3.66 | 15,100 | 2.2 |
| 高鐵 | - | - | - | - | 83,448 | 12.05 | 113,185 | 16.4 | 187,034 | 27.19 |
| 自用汽車 | 172,310 | 24.34 | 162,120 | 21.05 | 151,930 | 21.94 | 160,790 | 23.3 | 142,119 | 20.66 |
| 總計 | 707,930 | 100 | 770,039 | 100 | 692,571 | 100 | 690,019 | 100 | 687,765 | 100 |
| 台北-嘉義 | | | | | | | | | | |
| 國道客運 | 222,710 | 45.76 | 200,560 | 43.6 | 167,469 | 36.62 | 165,962 | 34.27 | 153,015 | 30.97 |
| 台鐵 | 41,110 | 8.45 | 48,578 | 10.56 | 37,681 | 8.24 | 44,656 | 9.22 | 32,599 | 6.6 |
| 國內航空 | 20,630 | 4.24 | 18,845 | 4.1 | 7517 | 1.64 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 高鐵 | - | - | - | - | 62,771 | 13.73 | 76,970 | 15.89 | 139,678 | 28.27 |
| 自用汽車 | 202,190 | 41.55 | 192,048 | 41.75 | 181,906 | 39.77 | 196,658 | 40.61 | 168,780 | 34.16 |
| 總計 | 486,640 | 100 | 460,031 | 100 | 457,344 | 100 | 484,246 | 100 | 494,072 | 100 |
| 台北-台中 | | | | | | | | | | |
| 國道客運 | 690,040 | 32.72 | 619,514 | 31.18 | 602,557 | 28.73 | 603,657 | 27.06 | 606,552 | 26.47 |
| 台鐵 | 192,270 | 9.12 | 187,094 | 9.42 | 179,619 | 8.56 | 169,936 | 7.62 | 157,680 | 6.88 |
| 國內航空 | 7,600 | 0.36 | 3,977 | 0.2 | 228 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 高鐵 | - | - | - | - | 181,568 | 8.66 | 247,423 | 11.09 | 467,465 | 20.4 |
| 自用汽車 | 1,219,290 | 57.81 | 1,176,265 | 59.2 | 1,133,239 | 54.04 | 1,210,037 | 54.24 | 1,059,966 | 46.25 |
| 總計 | 2,109,200 | 100 | 1,986,850 | 100 | 2,097,211 | 100 | 2,231,053 | 100 | 2,291,663 | 100 |

資料來源：Cheng(2010)

第二節 地區經營績效文獻

Loikkanen and Susiluoto(2002) 討論芬蘭 83 個地區的經濟效率；作者透過資料包絡分析法 (DEA) 的計算，估計這些地區於 1988-1999 年的經濟績效；其要素投入包括資本存量，受教育程度的就業，受教育年限和地方公共部門的活動量，產出項為區域附加價值、個人就業的直接所得等；研究指出，芬蘭各地區的區域經濟效率存在顯著差異，而這些差異的影響因素來自於區域人口規模、與國家中心的距離、區域經濟結構的特點（如各種集中度、大學數目、學生人數、可及性指標、創新指標、及專利數等）。

Susiluoto(2003)則是討論資訊經濟下，資通訊科技產業的發展對於地區經濟發展上的影響。作者以芬蘭各地區於 1988-1999 的 panel data，先估計各地區的經濟效率與生產力成長趨勢，再估計資通訊科技產業部門的發展對地區經濟效率的影響。研究結果顯示，以 1988-1999 年來看，若 ICT 產業占整體產業營收的比重增加 5%，則會增加大型區域 3.2% 的經濟效率，而對於最有經濟效率的地區來說，也可增加 2% 的經濟效率，對於最可汲取(accessible)的地區而言，則可增加 1.4% 的經濟效率，對邊陸地區則可增加 2.2% 的經濟效率。但是若僅以 1996-1999 年來看時，若 ICT 產業占整體產業營收的比重增加 5%，對於這些地區的經濟效率增加值則為 2.8%、2.7%、2% 及 2.1%，可見 ICT 產業的發展對於一地區經濟效率的提昇有顯著的影響。

Wu(2007)指出，中國從 1979 年代的經濟改革開放後，經濟持續維持顯著成長；但是此一成長卻帶來了另一方面的問題：環境污染，例如 2007 年時，位於中國江蘇省的太湖因為面臨嚴重的污染，使得以該湖的湖水作為飲用水的居民遭受飲水安全的威脅，而此一現象以出現在長江沿岸的各個湖泊；因此其認為，應該將環境因素考慮到地區經濟發展成效的評量中。其利用隨機距離函數的生產效率估計方式，估算中國各省考量污染排放下的經濟績效；實證結果顯示，考量環境因素的經濟效率最高的省份為：吉林、黑龍江、廣西、及天津市，而最低者則為新疆及陝西省。

Halkos and Tzeremes(2010)則是針對希臘各省經濟成長政策所產生的效果來討論各地區的經濟效率。透過新古典經濟成長模型的推導，作者利用私人與政府公共投資與勞動力等要素，作為 DEA 模型的投入項，而以各地區的人均 GDP 作為產出項，估算 2003-2006 年間希臘各省的經濟效率。研究結果顯示，在希臘各省中，有 13 個地區的經濟效率非常低落，且有些地區的經濟無效率持續多年，而研究結果也跟西班牙的相關研究有類似的情形。作者並建議希臘政府，若要促進各地區的經濟成長，資源投入較多的地區並不一

定較有效率，重點是建立適當的機制將所取得的資源轉化成經濟成長動力，並且更有效地使用這些資源，換句話說，除了資源的取得外，資源的配置問題也是地區經濟成長的重要影響因素。

Li et al(2011)利用中國國家統計局的資料，透過 DEA 的實證估計，討論中國各省的經濟效率。作者指出，地區經濟水準與經濟效率之間的關聯並不一致，中國的北京、上海、青海、寧夏、新疆各省具有經濟效率，而所有的經濟無效率地區皆不具有規模效率，且大部分具有規模報酬遞減的現象。其並指出，各經濟無效率區域皆存在要素過多的現象，例如上海、湖南等地區投入過多資源於科學與技術上的投資，安徽、湖北等地則有過剩的勞動投入，內蒙與遼寧等地區則是出現過多固定資產的投資。因此作者認為，中國各省的經濟效率的改善，應該首重於經濟資源配置效率的提昇，而不是繼續投入更多的資源於現有的生產體系中，如此，中國的經濟才有可能永續發展。

Alsharifa and Millerb(2012)討論墨西哥灣個別捕撈配額 (IFQ) 計劃對紅鯛魚漁業的影響，因為此一計畫被認為是紅鯛魚漁業發展的新典範。紅鯛魚漁業為佛羅里達州的重要漁業之一，因此該如何管理以讓其有更好得發展，對地方政府來說是必須且重要的，一方面可以提供經濟收入來源，另一方面也對地區的可持續發展有所助益。作者為了瞭解佛羅里達州墨西哥灣沿岸社區商業紅鯛魚漁業個別捕撈配額計劃的影響，透過資料包絡分析的估計，討論個別捕撈業者的技術效率。本研究結果顯示，一些較大的社區在紅鯛魚的捕捉上比過去更有效率，因此更依賴此一計畫的執行；而此一計畫對於地區漁業產業的發展也有所助益。

Halkos and Tzeremes(2011)本文運用非參數的技術效率估計方式，透過空間環境因素的討論，估計德國，法國和英國 98 個地區之經濟效率與經濟成長關係。研究中針對這 98 個地區建構了環境績效指標以確認其有能力可以有較高的增長率下，並同時減少從區域經濟活動中所產生的污染。通過 DEA 的估計，作者指出，區域環境績效指標並不具有齊一性，在不同國家中（區域空間環境）並不相同。此外，有較高人均 GDP 的地區也有較高的環境績效。

Fuest and Huber(2006)則討論，歐盟國家中，邦聯體制與非邦聯體制者對於經濟效率是否會有所影響；由於中央會補助各個地區的發展，這些補助通常會在各地區透過重分配的方式而進入經濟體系，也因此會產生效率上的損失。作者利用經濟效率的觀念而發展出具有經濟理性的區域政策：聯邦政府通常包涵較為富裕與貧窮的地區，而經濟體系

中的商品市場與勞動市場又是不完全競爭的市場結構，因此廠商有可能先在富裕的地區先設廠生產，之後再移至貧窮地區生產；因此政府若能對貧窮地區給予投資上的補貼，無疑地將會增加整體社會福利；不過，如果兩地區都有失業的狀況，則地區補助功能將會減弱。

綜上所述，對於各地區的經濟效率討論已經相當充分，不管是單純地衡量效率現況，還是討論各種因素（ICT 部門的比重、政府補貼、政府體制等）對地區經濟效率所帶來的影響，顯見此一議題在研究上有其重要性；因此，本研究將以台灣西部各縣市的經濟效率為研究標的，討論高鐵營運前後這些縣市在經濟效率上的表現。



表 2-2 國外研究者對於地區經營績效之實證應用

| 研究者 | 研究內容 |
|-------------------------------|--|
| Loikkanen and Susiluoto(2002) | 討論芬蘭 83 個地區的經濟效率，估計這些地區於 1988-1999 年的經濟績效，研究指出，芬蘭各地區的區域經濟效率存在顯著差異，而這些差異的影響因素來自於區域人口規模、與國家中心的距離、區域經濟結構的特點。 |
| Susiluoto(2003) | 以芬蘭各地區於 1988-1999 的 panel data，討論資訊經濟下資訊科技產業的發展對於地區經濟發展上的影響。指出 ICT 產業的發展對於一地區經濟效率的提昇有顯著的影響。 |
| Fuest and Huber(2006) | 討論歐盟國家中，邦聯體制與非邦聯體制者對於經濟效率是否會有所影響。 |
| Wu(2007) | 中國從 1979 年代的經濟改革開放後，經濟持續維持顯著成長，但卻面臨嚴重的污染，研究將環境因素考慮到地區經濟發展成效的評量中。 |
| Halkos and Tzeremes(2010) | 針對希臘各省經濟成長政策所產生的效果來討論 2003-2006 年各地區的經濟效率。研究建議希臘政府，若要促進各地區的經濟成長，資源投入較多的地區並不一定較有效率，重點是建立適當的機制將所取得的資源轉化成經濟成長動力，資源的配置問題也是地區經濟成長的重要影響因素。 |
| Li et al(2011) | 討論中國各省的經濟效率。作者指出，中國各省的經濟效率的改善，應該首重於經濟資源配置效率的提昇，而不是繼續投入更多的資源於現有的生產體系中。 |
| Halkos and Tzeremes(2011) | 運用非參數的技術效率估計方式，估計德國，法國和英國 98 個地區之經濟效率與經濟成長關係。作者指出，區域環境績效指標並不具有齊一性，在不同國家中（區域空間環境）並不相同。此外，有較高人均 GDP 的地區也有較高的環境績效。 |
| Alsharifa and Millerb(2012) | 討論墨西哥灣個別捕撈配額（IFQ）計劃對紅鯛魚漁業的影響，本研究結果顯示，一些較大的社區在紅鯛魚的捕捉上比過去更有效率，而此一計畫對於地區漁業產業的發展也有所助益。 |

資料來源：本研究整理

第三節 運輸投資與地區經濟績效的關係

一、運輸投資與地區經濟績效

Meijers et al(2012)表示，過去針對基礎建設對空間經濟發展影響的相關研究，主要關注於其對總體空間規模所產生的影響，不過這樣的分析有可能忽略了基礎建設所產生的分配效果，例如：一地區的成長快過於另一地區時，便有可能是這樣的情形。因此其特別將基礎建設所產生的影響區分為兩種效果：可及性效果（accessibility effects）及中心邊陲效果（centre-periphery effects）；作者針對荷蘭的一項新隧道建設所產生的影響加以評估，因此此一隧道連接中心與邊陲地帶；過去兩地的運輸主要靠汽車渡輪來進行，現在則是由此一隧道所取代；作者透過事後的分析，討論此一隧道的開通對於當地就業與人口是否會產生影響；研究結果顯示，因為可及性的提高，使得中心地區的就業量下降，而在邊陲地帶則有輕微的上升；特別的是，此一隧道的開通，大幅地強化對非商業服務部門就業的合理化過程；對於人口來說，則發現中心地區的人口有明顯的增加，特別是年紀落於 20-40 歲的人口從邊陲地區移出；而在邊陲地區內，有小孩的家計單位會重新選擇於交通可及性高的地方居住；因此，本研究顯示，運輸基礎建設所產生的社會與經濟層面的影響，將包含地理上、經濟部門上、及人口變化等多個面向。

Chandra and Thompson(2000)討論大型基礎建設的支出，尤其是跨州際的高速公路建設對於經濟活動的影響；作者蒐集了美國各縣高速公路建設與經濟活動等變數的歷史資料來驗證其所要討論的議題，透過實證模型的分析，作者表示高速公路的建設對於不同產業會造成不同的影響，某些產業將因為運輸成本的下降而成長，但是某些產業則因為重新選擇生產地區而沒落；有新高速公路通過的縣，將會因為製造業的成長而有更進一步的發展；此外，作者也發現，高速公路影響了經濟活動的空間分佈，對於高速公路經過的縣將帶來直接的經濟成長，並且有更多的經濟活動，而那些鄰近高速公路的縣卻面臨經濟活動被前者所吸引的窘境。當然，新高速公路的建設可提高經濟成長。

Percoco(2004)利用隨機邊界模型的估計，討論義大利各地區於 1970-1994 年之間的生產效率，特別是技術效率與配置效率。實證結果顯示，技術無效率約為 31%，配置無效率則為 21%；而此一研究也特別針對公共資本對地區經濟成長力影響的困惑加以解答，作者認為新交通建設對於義大利各地區的經濟活動有很大的幫助，若有越多的鐵路運輸將會帶來更高的效率改善，並且遠高過於道路的開發所造成的影響。作者並認為，在地區效率的達成方面，公共資本的效果將些微高過於私有資本，鐵路及航運建設可能是地區經濟提昇的重要因素。道路對於經濟效率會有負面的影響，可能是因為過度的擁擠所

造成的。另外，作者也發現，ICT 產業在北部及中部地區的經濟效率上扮演重要的角色，但是在南部經濟效率上便顯得來的不足為道。最後，通訊與航運建設對於西北地區的經濟效率是為最主要的影響因素，而鐵路運輸對各地區經濟的影響則沒有太大的影響。

D'émurger(2001)討論中國的基礎建設投資與經濟成長間的關係；其利用中國 24 個省於 1985-1998 年間的資料，估算其經濟成長的影響因素；文中發現，改革與開放程度、地理區位、及基礎建設稟賦(endowment)等因素是為解釋各省經濟成長差異的最主要因素，此外，研究結果也顯示，運輸設備的建設與投入為解釋各省成長落差的最重要因素，而通訊所扮演的角色則是降低孤立所形成的負擔。作者並指出，基礎建設為市場發展與經濟成長的必須條件，而發現中國哪些地區的基礎建設水準過於低落，視為中國各省經濟成長動力的重要來源。透過成長落差的分解，作者認為運輸變數是為其中最為重要的解釋變數。

Bryan et al(1997)討論主要道路的改善計畫對於北威爾斯地區經濟發展的影響，因此研究成果確認了道路的開發與改善對於特定廠商與組織的經濟成長，並且提出研究框架來分析道路改善的靜態與動態效果；研究成果也發現，北威爾斯的道路改善為該地區邊陲地帶經濟成長的必要條件，但不是充分條件。因此文章特別強調，為了邊陲地區的經濟發展，交通運輸的建設或是現成運輸路線的改良，對於邊陲地區的經濟發展有相當顯著的助益。

Linneker and Spence(1996)研究倫敦 M25 Orbital 汽車專用道已經影響了英國的交通可及性水準，這些變化被認為會對地區經濟發展產生影響，因此本篇研究便是以此為目標來進行研究。研究設計上建構各項區域發展與可及性指標，研究結果顯示與 1980 年代所作各項研究有相當大的差異；在 1980 年代，因為 M25 剛剛興建，因此可及性於此一時期達到高峰，但是卻對發展指標的改變沒有太大的影響，不過，當考慮到可及性指標的細部項目中的一項加以排除後，則估計結果表示，M25 Orbital 汽車專用道的可及性對於經濟發展的改變有非常顯著的影響。

Sikder(2005)認為，有效的資源配置對於興建可資信賴且具效率的運輸系統來說是重要的，尤其當運輸設備視為對地區經濟發展扮演重要角色時則顯得格外重要。過去在研究運輸投資與地區經濟發展的關聯時，最大的問題在於如何估計運輸基礎建設與服務發展投資對地區經濟發展的影響，更重要得是兩者之間的時間落差：交通運輸總是先作，地區經濟發展所受到的影響在後；因此，當衡量一地區運輸基礎建設與經濟發展的關聯時，應該要注意到短期與長期的發展，並且考慮到直接與間接效益，短期效益包括就業

的創造與當地商品服務的市場擴增，長期效益則包括建構並促進當地商品與服務的產業之發展。作者利用 DEA 的方式，估算運輸基礎建設投資的經濟效益，透過 1976-2000 年 panel data 的資料蒐集，作者認為，當前對於運輸可及性需求與空間便利或與時間的動態特徵有關。

Lakshmanan(2011)指出，經濟地理主要關心的議題之一，就是運輸基礎建設的規模與本質如何影響整體經濟發展；過去的研究方法中，成本效益分析是為三種方法中最常使用的一種，但近年來則是利用總體經濟模型的變化來評估運輸基礎建設所帶來的廣泛經濟效益；不過，這些模型有很大的差異，且對於運輸基礎建設影響經濟體系的機制並無太多說明，因此作者一方面檢視鐵路與水路對於經濟發展的經濟效益，另一方面回顧近年來的理論發展，以確認運輸基礎建設影響經濟成長的多重因果機制，例如：市場擴張、貿易利得、技術移轉、空間聚集過程及都市聚集區域內之新知識的創新與商品化等皆是，因此最好的方式為發展出一套可以連結運輸與經濟的一般均衡分析架構。研究結果顯示，在空間聚集與技術變動及擴散的背景下，運輸的改善開放了市場且創造了影響經濟結構與績效的條件；廠商間、產業間、部門與部門間、甚或家計單位及組織間因此有更為多元的互動。

Nakamura(2000)認為，過去數十年以來，日本投資大量的資源於運輸基礎建設上，這些運輸建設計畫曾經透過質化的方式來討論其所產生的影響，不過這些研究常常未加以公開，也未考量到其它投資方式的可行性，其對經濟上的影響評估鮮少被應用到這些計畫投資前的評估中；之所以如此，是因為日本對於運輸基礎設施的使用並不適當，其二為公共投資常常被用來刺激日本的總體經濟，第三為在地的政治人物希望透過對地區運輸基礎建設的興建參與中獲得好處，第四則為尚未成熟的成本效益分析被過度強調，因此作者認為應該要多加考慮量化分析，不應僅強調質化研究而已。

Yu et al(2012)討論中國各省及直轄市的運輸資本存量對於經濟成長的影響。透過 panel data 的蒐集，作者認為運輸基礎建設對中國各地區所產生的生產力成長也有所差異，在中心地區的省份有最高的產出彈性，表示在這些地區的運輸投資會帶來最高的經濟報酬，也就是所謂的「新經濟中心出現」理論，而中國最好對於內陸地區的運輸設備建設有較高的優先權，如此才能實現「中心中國」崛起的規劃。作者也認為，對於已經有嚴重運輸壅塞現象的地區，再投入更多的運輸基礎設施並無法帶來大量的經濟效益，因為大量、大規模的運輸計畫已經在中國沿海地區執行，因此邊際報酬已經從 20 多年前便開始遞減，儘管對中國沿海各省來說，高速鐵路的興建仍然是正確的選擇，但是其產生的

經濟效益仍有待商榷。至於在中國中心地區之所以會有最高的產出彈性，是因為這些交通運輸建設改善此一地區的商品運送成本，並且擴大了東部與西部之間的技術外溢，進而提昇了中西部受運輸可及性限制而仍低度開發的市場。

Boopen(2006)討論了非洲運輸基礎建設對經濟成長的影響；透過動態 panel data 模型的估計，作者指出，在非洲地區，運輸資本的發展加速了生產力的提昇與經濟的發展；並認為，此一研究對於非洲來說，在財政上的意涵更顯得重要，因為交通運輸投資的維持通常面臨相對應的機會成本，運輸建設的規劃者需要強而有力的實證為基礎所形成的指導原則，來支持其改善既存運輸設備與建構新運輸建設。研究結果顯示，運輸基礎建設對於經濟成長有顯著的貢獻，而運輸資本存量的生產力高過於整體資本生產力，對於非洲各國的經濟成長有相當顯著的貢獻，而過去的運輸設備存量對於當期的產出也會有所影響，顯示交通運輸基礎建設的影響效果具有遞延效應。

Banister and Berechman(2001)分析運輸投資對於促進經濟成長的影響，尤其是對於各地區或地方行政區域上的影響；文中所考慮的不僅於運輸上的效益（主要是透過旅運時間節省來表示），且考慮這些運輸投資在經濟發展上的效益；若後者存在，則是否能夠被加以衡量？作者透過對經濟發展所需具備的必要條件的討論，建構出新的研究方法；原則上只有三種必要條件同時運作時，擇其對經濟發展的效益才有辦法被發現，並加以衡量，因此本研究的概念便是奠基於此三種必要條件所發展而成；而分析的層面應該包涵國家層面、區域層面、及地方層面；在國家層面部份，經常衡量的指標有生產力的成長、社會報酬率、年度 GDP 的成長率等，在區域層面則是衡量可及性的變動、零售、居住、及職業活動的區位變動、空間區位的重新配置、競爭優勢、產業的聚集、運輸路網的形成等，而在地方層面上，主要考慮的則為就業水準、時間配置、勞動生產力、工作數量的成長、福利的改善、聚集經濟等。作者並表示，必須將運輸與經濟成長脫勾，才能重新檢視經濟成長與運輸建設的因果關係，並且要重新強調交通可及性(accessibility)與地理緊密性(proximity)對經濟發展上所產生的影響。

Mejia-Dorantes et al(2011)則以 Madrid 的次級都會區為例，討論運輸基礎建設的興建-新捷運路線-對於廠商區位選擇的影響。作者認為，廠商的區位選擇同時考慮了廠商本身的因素、勞動力的取得、市場機會、及運輸成本等因素，這些因素通常會因為新運輸建設所帶來的可及性變動而受到影響，因此作者透過空間統計與個體資料分析來評估 Madrid 捷運線 12 的擴張對於商業區位選擇型態的影響；研究結果顯示，廠商的區位選擇明顯地受到交通運輸的可及性影響，並且因為聚集的效應，使得產業規模經濟扮演重要的角色，因此作者認為，有效地運用運輸建設應作為都市或地區經濟規劃時重要的考量因素。

表 2-3 國外研究者對運輸投資與地區經濟績效之實證應用

| 研究者 | 研究內容 |
|-------------------------------|---|
| Linneker and Spence(1996) | 研究倫敦 M25 Orbital 汽車專用道已經影響了英國的交通可及性水準，這些變化被認為會對地區經濟發展產生影響，估計結果表示，M25 Orbital 汽車專用道的可及性對於經濟發展的改變有非常顯著的影響。 |
| Bryan et al (1997) | 討論主要道路的改善計畫對於北威爾斯地區經濟發展的影響，研究成果為了邊陲地區的經濟發展，交通運輸的建設或是現成運輸路線的改良，對於邊陲地區的經濟發展有相當顯著的助益。 |
| Chandra and Thompson(2000) | 以美國各郡高速公路建設與經濟活動等變數的歷史資料來驗證其所要討論的議題，作者表示高速公路的建設對於不同產業會造成不同的影響，同時也影響了經濟活動的空間分佈，新高速公路的建設可提高經濟成長。 |
| Banister and Berechman (2001) | 分析運輸投資對於促進經濟成長的影響，尤其是對於各地區或地方行政區域上的影響；提出必須將運輸與經濟成長脫勾，才能重新檢視經濟成長與運輸建設的因果關係，並且要重新強調交通可及性(accessibility)與地理緊密性(proximity)對經濟發展上所產生的影響。 |
| D'émurger (2001) | 討論中國的基礎建設投資與經濟成長間的關係，結果顯示運輸設備的建設與投入為解釋各省成長落差的最重要因素，透過成長落差的分解，作者認為運輸變數是為其中最為重要的解釋變數。 |
| Percoco(2004) | 討論義大利各地區於 1970-1994 年之間的生產效率，作者認為新交通建設對於義大利各地區的經濟活動有很大的幫助，若有越多的鐵路運輸將會帶來更高的效率改善，並且遠高過於道路的開發所造成的影響。 |
| Sikder(2005) | 有效的資源配置對於興建可資信賴且具效率的運輸系統來說是重要的，尤其當運輸設備視為對地區經濟發展扮演重要角色時則顯得格外重要。 |
| Boopen(2006) | 討論非洲運輸基礎建設對經濟成長的影響，結果顯示，運輸基礎建設對於經濟成長有顯著的貢獻，過去的運輸設備存量對於當期的產出也會有所影響，顯示交通運輸基礎建設的影響效果具有遞延效應。 |
| Lakshmanan (2011) | 在空間聚集與技術變動及擴散的背景下，運輸的改善開放了市場且創造了影響經濟結構與績效的條件；廠商間、產業間、部門與部門間、甚或家計單位及組織間因此有更為多元的互動。 |
| Mejia-Dorantes et al(2011) | 以 Madrid 的次級都會區為例，討論運輸基礎建設的興建-新捷運路線-對於廠商區位選擇的影響。結果顯示廠商的區位選擇明顯地受到交通運輸的可及性影響。 |
| Meijers et al (2012) | 作者針對荷蘭的一項新隧道建設所產生的影響加以評估，顯示運輸基礎建設所產生的社會與經濟層面的影響，包含地理上、經濟部門上、及人口變化等多個面向。 |
| Yu et al(2012) | 討論中國各省及直轄市的運輸資本存量對於經濟成長的影響。因為交通運輸建設改善商品運送成本，並且擴大了東部與西部之間的技術外溢，進而提昇了中西部受運輸可及性限制而仍低度開發的市場。 |

二、高鐵營運與地區經濟績效

前一小節主要針對交通運輸基礎建設對於整體經濟或對於地區經濟發展的影響，本節將重點縮小到與高速鐵路之興建對地區經濟與社會發展有關的研究。Monzón et al(2011)指出，都會地區通常受益於高速鐵路興建後所帶來的運輸可及性改善，這些改善主要來自於效率的提昇、地區生產優勢、及吸引力增加，進而強化的都會地區的競爭力與經濟成長；不過，公平性的問題則較少被關注，但卻是高速鐵路開通後所必須面臨的問題，因為主要的可及性利益都集中在車站附近的地區，而其他區域則受到較少的利益，因此出現公平性與否的問題。高速鐵路的興建可能增加空間上的不平均，進而造成空間發展的集中化，因此評估高速鐵路對於社會所產生的影響時，應該同時考慮效率與公平性兩個問題。作者表示，一都會區原本的起始狀況及其地理位置等因素是其能否從新高速鐵路的興建中增加可及性並從中受益的重要因素；另外，由於高速鐵路的興建涵蓋國土中的眾多區域，因此被認為可以促進空間上的平等，而其研究成果也支持這樣的理論。

Willigers and van Wee(2011)討論高速鐵路的興建對於廠商區位選擇的影響，其認為高速鐵路的興建將改變各地理區位的吸引力，進而影響經濟活動的區位選擇；研究結果顯示，高速鐵路服務的可及性將會增加辦公室設廠的吸引力，而國際性的企業對於跨國辦公室的選擇上，將特別會選在育有良好國際運輸可及性的都市；此外，高速鐵路服務的提供也有助於該地區辦公室在公司內部的地位；不過在荷蘭境內，因為高速鐵路太短，所以對於廠商的區位選擇影響較不顯著。

Button(2012)則指出，高速鐵路的興建在美國真的具有經濟上的理由嗎？其認為，美國的高速鐵路興建，主要受到短期凱因斯總體經濟思維的影響，並且希望建構出新的城際運輸政策選擇；但是美國對於高速鐵路所產生的經濟影響分析都是片段而表面的，以符合各方的期待與需求。因此作者認為，儘管世界各國都在興建高速鐵路，但是美國沒有必要隨其他國家起舞，而不是僅當作經濟發展的工具，而是應該考量到美國整體社會的需求與投資效益。

Huang and Yuan(2011)討論都會鐵路興建對於經濟發展的促進影響，文中指出，都市鐵路運輸系統為都市經濟發展的重要方法，除了可以改善產業結構外，也可以提昇居民的生活水準，因此都市鐵路運輸系統的建置具有社會與經濟上的效果；隨著經濟上的成長，都市鐵路運輸系統也有提昇當地需求與促進經濟成長的角色；近年來，綠色國民所得與永續發展的概念越來越普及，因此對於都市鐵路運輸系統的影響分析也要重新考慮；作者認為，都市鐵路系統的興建對於經濟發展上有直接與間接的影響。

Ha et al(2011)則是對日本地方運輸服務的社會效率進行分析，而主要分析的方式為比較高速鐵路與空運兩者間所帶來的社會效率。作者認為，二氧化碳排放的議題在近年來受到廣泛的討論，因此必須要重新定義空運與鐵路運輸的選擇問題；一般來說，鐵路運

輸服務相較於空運所造成的邊際環境傷害較小，但是在基礎建設階段卻有較高的排放量，因此必須要考慮到二氧化碳的排放量才能夠瞭解這些運輸服務的提供對環境所造成的負擔及對社會整體的淨效益；透過非參數生產力衡量方式，作者表示 JR 東的服務最有效率，JR 西最無效率，JR Tokai 持續地改善其社會效率，進而於 2007 年時變成最有效率的廠商。

而在國內部份，林禎家等人(2005)為最早評估高鐵對地方發展之影響的預測研究；其透過聯立方程的運算，建構出地方發展模型，並以台灣本島 323 鄉鎮之人口、產業、土地使用及旅運資料作為估計樣本，進而推估高鐵服務後帶來的交通可及性改善、都市發展的促進、土地的開發、與地方人口與產業的可能影響；研究結果預測，高鐵營運後，對於地方人口、土地、產業、與都市的發展影響，將大於對都市交通可及性改善的影響，因此高鐵營運後應對於車站聯外運輸有更多的配套措施。另外，吳濟華等人(2008)回顧過去鐵路經濟時代到中山高經濟時代經濟區塊發展過程、參考歐洲、日本之國外經驗、調查高高屏地區在地特性、蒐集分析近期社經狀況改變、重要企業的想法及各級政府所發展的對策，探討高鐵通車後對高高屏地區產業及空間發展較具體的影響；作者認為，在高鐵開通後，若高高屏能有效運用本身的優勢，創造南北兩大都會區，不僅可避免反吸效果，避免資源及人才被北部區域吸走，在有能力與北部相互抗衡的情況下，反而可利用高鐵快速帶動人流動的特性，加速南北地區人才的流動。

表 2-4 國內外研究者對高鐵營運與地區經濟績效之實證應用

| 研究者 | 研究內容 |
|------------------------------|---|
| Monzón et al(2011) | 都會地區通常受益於高速鐵路興建後所帶來的運輸可及性改善，這些改善主要來自於效率的提昇、地區生產優勢、及吸引力增加，進而強化的都會地區的競爭力與經濟成長。 |
| Willigers and van Wee (2011) | 討論高速鐵路的興建對於廠商區位選擇的影響，其認為高速鐵路的興建將改變各地理區位的吸引力，進而影響經濟活動的區位選擇。 |
| Huang and Yuan(2011) | 討論都會鐵路興建對於經濟發展的促進影響，作者認為，都市鐵路系統的興建對於經濟發展上有直接與間接的影響。 |
| Ha et al(2011) | 對日本地方運輸服務的社會效率進行分析，而主要分析的方式為比較高速鐵路與空運兩者間所帶來的社會效率。 |
| Button(2012) | 討論高速鐵路的興建在美國真的具有經濟上的理由嗎？作者認為，儘管世界各國都在興建高速鐵路，但是美國沒有必要隨其他國家起舞，。 |
| 林禎家等人 (2005) | 以台灣本島 323 鄉鎮之人口、產業、土地使用及旅運資料作為估計樣本，進而推估高鐵服務後帶來的交通可及性改善、都市發展的促進、土地的開發、與地方人口與產業的可能影響。 |
| 吳濟華等人 (2008) | 探討高鐵通車後對高高屏地區產業及空間發展較具體的影響。 |

資料來源：本研究整理

第四節 小結

本章首先整理了過去台灣高鐵興建的簡史及其時代意義，並且討論的其對於其他運輸產業的影響，也瞭解到地區經濟效率的討論已經是經濟地理的重要課題之一，最後也整理了過去討論基礎建設，尤其是交通運輸建設對於整體經濟發展的影響，並特別針對高速鐵路的興建所產生的影響加以整理。

從上述文獻知道，對於高速鐵路所產生的影響之估計仍相對有限，而國內針對高鐵所產生的影響也付之闕如，儘管林禎家等人(2005)的研究與本研究所關心的主題最為相關，但是該研究為一預測分析，並非事後的檢驗，而吳濟華等人(2008)的研究則著重於高鐵營運對高高屏地區的影響，並無全面性的評估。基於針對高鐵對於各縣市影響的研究尚有不足，加上地區經濟效率研究的重要性，本研究將特別針對高鐵營運後對於台灣西部各縣市的經濟效率及生產力所產生的影響加以研究，以進一步瞭解高鐵營運對於地區經濟的衝擊。



第三章 研究方法

第一節 經濟績效研究方法

文獻上常見的績效評估方法有比例分析法 (Ratio Analysis)、迴歸分析法 (Regression Analysis)、財務比率分析法、多準則評估法、生產力及生產效率分析法及資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)，其中資料包絡分析法可以同時處理多項投入及產出，應用的範圍較廣，而資料包絡分析法將決策單位 (Decision Making Unit; DMU) 的投入與產出對應到幾何空間，找出效率邊界，而所有落在此邊界上的單位是最有效率，落在此邊界外的即相對較無效率。另外，DEA 還可以評估各 DMU 在不同時期的「績效」，從各時期發展的過程中，還可以看出該 DMU 是否已有成長或退步。

資料包絡分析法最早是由 Farrell (1957) 提出以生產邊界為衡量效率的基礎，假設廠商具有固定規模報酬，利用實際觀測值與等產量曲線邊界的距離求得技術效率的大小。其後 Charnes, Cooper and Rhodes (1978) 假設廠商具有固定規模報酬，將 Farrell 的效率評估基礎加以延伸至多個投入項和多個產出項來衡量決策單位相對效率，並發展出 CCR 模型，其中假設廠商具有固定規模報酬，也就是每一單位投入可得產出量是固定的，不會因規模大小而改變。CCR 模型的數學規劃是以一個決策單位的效率最大化作為目標式，尋找對決策單位最有利的投入項權重組合及產出項權重組合，使得決策單位效率達到最大化，但效率值不可大於 1。

Banker, Charnes and Cooper (1984) 放寬 CCR 模型的假設，因為 CCR 模型並無法解釋決策單位之技術無效率竟是由於純技術無效率或是規模無效率所造成。模型假設廠商具有變動規模報酬，即在不同的生產規模下，規模報酬將會隨之改變，故 Banker, Charnes and Cooper 將 CCR 模式修正為變動規模報酬的假設下，衡量決策單位之相對效率，稱之為 BCC 模式。

一般的 DEA 計算方式，採用常用的 Charnes et al(1978)所提的 CCR 模式及 Banker et al(1984)所提的 BCC 模式。前者在固定規模報酬(constant returns to scale)的前提下是將單一產出/單一要素投入的基本效率計算方式，一般化成為多種產出/多種要素投入的效率計算方式，而後者則是在 CCR 模式上，加入了凸性限制(convexity)，讓模式從原本的固定規模報酬，變成可以隨決策單位的不同而變動其規模報酬(variable returns to scale)。CCR 假設決策單位(decision making unit, DMU)的生產為固定規模報酬(constant return to scale)，以求得技術效率值。但 DMU 有可能受到各項因素的影響，而在規模報酬遞增或遞減下生

產，因此 BCC 模式假設 DMU 在變動規模下生產，以求得純技術效率值。此為兩者最大的不同。另外，每一種 DEA 計算方式，都可以從兩種面向來分析其效率值，一種為給定產出水準，如何透過減少要素使用的減少，來達成相對有效(relatively efficient)的生產方式，稱之為投入傾向(input orientation)的 DEA；另一種為給定固定的生產要素使用下，如何透過產量的增加，來達成相對的生產效率，此種效率計算方式則稱之為產出傾向(output orientation)的 DEA。下節將分別針對 CCR 及 BCC 模式的投入及產出傾向的模型加以說明。



第二節 資料包絡法

(一) 投入傾向之 CCR 模型(Input Orientation CCR Model)

假設我們有 N 個 DMU：

$$\min_{z_k, \lambda} z_k \quad (1)$$

$$s.t. \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i X_{ij} \leq z_k X_{kj}, \quad j=1, \dots, J \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i Y_{ir} \geq Y_{rk}, \quad r=1, \dots, R \quad (3)$$

$$\lambda_i \geq 0, \quad i=1, \dots, n \quad (4)$$

其中

z_k ：受評估 k 的 DMU 之相對投入效率值，當其值為 1 時，表示受評估 DMU 為生產效率最佳之 DMU，若小於 1，表示 DMU 的技術「相對於」最佳 DMU 是無效率的；

λ_i ：各 DMU 之權數； λ 為 λ_i 所形成的向量。

X_{ij} ：第 i 個受評估的 DMU 的第 j 項投入（共有 J 項要素投入）；

Y_{ir} ：第 i 個受評估的 DMU 的第 r 項產出（共有 R 項之產出）；

在此要特別說明的是，各項投入及產出項皆為水準值，且歷年的投入與產出皆會透過物價指數加以調整，以便於做跨年度之比較。此外，由於 z_k 為決策單位 k 相對於投入效率， $z_k X_{kj}$ 的意思是說，在 Y_{kr} 的產出水準下，此一第 k 個 DMU 應該將其要素投入使用量由 X_{kj} 減少至 $z_k X_{kj}$ 的水準，也能夠生產出與 Y_{kr} 相同的產出水準。而第 k 個 DMU 相對效率值的衡量基準則是將其投入與產出乘上其所對應的權數 λ_i ，假如 λ_i 全部皆大於 0 的話。

(二) 產出傾向之 CCR 模型(Output Orientation CCR Model)

而 CCR 之下的產出傾向的 DEA 模式為：

$$\max_{h, \lambda} h_k \quad (5)$$

$$s.t. \quad X_k \geq \sum_{i=1}^n \lambda_i X_{ij} \quad j=1, \dots \quad (6)$$

$$h_k Y_k \leq \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_{ir} \quad r=1, \dots \quad (7)$$

$$\lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, n. \quad (8)$$

相關符號與投入傾向之CCR同。此處的 h_k 表示為第 k 個DMU的相對產出效率水準。而就此一模式表示，在給定的要素投入水準 X_{kj} 下，此一第 k 個DMU必需要將其產量增加為 $h_k Y_{kr}$ ，才能算到達相對有效率的生產水準；另外，除了最效率的廠商之外，其他非為最有效率的DMU之 h_k 通常會大於1，因此產出傾向的技術效率值為 h_k 的倒數。

(三) BCC 模式

由於CCR模式假設DMU在其最適產出規模時為固定規模報酬，而一般認為現實社會中的DMU可能因為不完全競爭、或是其他替代性產業的加入(以本研究的對象而言，台灣高鐵加入營運即是一例)，可能使得DMU的最適產出規模並非為固定規模報酬。因此，Banker et al (1984)改良了CCR模式，將DMU的最適生產規模變成可變動規模報酬(variable returns to scale)，免除了CCR的假設限制，成為大家所熟悉的BCC模式。而在數學的處理上，BCC即是在CCR模式中加入了 $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$ 的凸性限制(convexity constraint)條件之後的最適解。

(四) 技術效率值的分解

在投入傾向的CCR模式中，由於其假設決策單位的生產可能集合(production possibility set)為規模報酬固定，換句話說，其計算時是以原點為出發點，透過對每個DMU的放射狀擴張、或縮減的方式，或是將不同DMU的非負可能組合，來達到其最有效率的生產方式，因此投入傾向的CCR值稱之為全面性的技術效率值(global technical efficiency)。而在投入傾向的BCC效率值方面，其是將所有DMU的投入產出作凸性組合(convex combination)後形成生產可能集合，因此其所計算的技術效率值稱為區域性技術效率值(local technical efficiency)，或是純技術效率值(pure technical efficiency)。若有一DMU在投入傾向的CCR及BCC技術效率值皆為1(即100%)，表示其經營規模是在最有生產能力的規模(most productive scale)。若其在投入傾向BCC的效率值為1，但是在投入傾向CCR效率值小於1，則表示其只存在局部性的技術效率，並非全面性的達到技術效率，其原因出自其現有的規模大小所形成的生產不效率。因此，若我們把此二技術效率值相除，所得的值表示為規模性效率(scale efficiency)：

$$SE = \frac{TE(CCR-OO)}{TE(BCC-OO)} = \frac{TE}{PTE} \quad (9)$$

也就是說，我們將 CCR 所求得之技術效率值（令其為 TE ），除以從 BCC 所求得之純技術效率值（令其為 PTE ），即為一般所定義的規模效率（令其為 SE ）。一般而言， SE 並不會大於 1；若某一 DMU 的 BCC 是在最有效率下生產，且其處於固定規模報酬時，則其規模效率值為 1，表示其現有的生產規模為生產力最高的規模。因此，根據(9)式，我們可以將生產效率分解成

$$\text{技術效率}(TE) = \text{純技術效率}(PTE) \times \text{規模效率}(SE) \quad (10)$$

根據此式，我們可以將生產效率的來源加以分解：一方面是來自於經營手法上的效率（ PTE ），或是來自於適當的經營規模所產生無效率（ SE ），或是兩者都有⁷。純技術效率是指，相對於當期最佳 DMU，所分析的 DMU 在管理上是否有效率，因此又稱之為管理效率(managerial efficiency)；規模效率則反應所分析的 DMU 之投入（產出）規模相對於最適規模的差距，其值若為 1 時，表示 DMU 在最適規模下生產，小於 1 時則表示其規模無效率。



⁷ 其圖形上的分解，可參考 Cooper et al(2000)，p.141 上的圖 5.7。

第三節 Malmquist 生產力變動指數

另外，我們將進一步分析各縣市跨期之生產效率。由於生產效率值為靜態的，因此跨期比較僅能比較各縣市相對於效率最佳者的表現。但這也建立在生產前緣（production frontier）不會變動的前提下所做的比較，因此當各縣市的生產前緣有所變動時，將產生比較上的偏誤。為了避免這樣的現象，考慮每一縣市每年的生產前緣有可能有所不同，因此我們採用動態 Malmquist 生產力變動指數來反應跨期變動。根據 Färe et al(1994)的定義，產出傾向的 Malmquist 生產力變動指數（M(.)）為：

$$M(Y^{t+1}, X^{t+1}, Y^t, X^t) = \left[\frac{D_t^0(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_t^0(X_t, Y_t)} \times \frac{D_{t+1}^0(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_{t+1}^0(X_t, Y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

其中 $D_t^0(X_t, Y_t)$ 及 $D_{t+1}^0(X_{t+1}, Y_{t+1})$ 分別為此一 DMU 的產出距離函數，是為 CCR 模式下之技術效率的倒數；而 $D_{t+1}^0(X_t, Y_t)$ 及 $D_t^0(X_{t+1}, Y_{t+1})$ 則分別表示第 t 期與第 t+1 期的投入與產出相對於第 t+1 期與第 t 期生產前緣的投入和產出所產生的距離函數。當 $M(Y_{t+1}, X_{t+1}, Y_t, X_t)$ 的值大於（小於）1 時，表示受評估的 DMU 的生產力從第 t 期到第 t+1 期是成長（下降）的，例如：若 Malmquist 生產力變動指數為 1.08（0.93），則表示此一 DMU 的生產力從第 t 期到第 t+1 期是成長 8（下降 7）個百分點。

而在固定規模報酬的假設下，Malmquist 生產力變動指數可進一步分解成為技術變動 (technical change, TCH) 及技術效率變動 (technical efficiency change, TECH) 的乘積：

$$M(Y_{t+1}, X_{t+1}, Y_t, X_t) = \frac{D_{t+1}^0(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_t^0(X_t, Y_t)} \times \left[\frac{D_t^0(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_{t+1}^0(X_{t+1}, Y_{t+1})} \times \frac{D_t^0(X_t, Y_t)}{D_{t+1}^0(X_t, Y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

其中

$$TC = \left[\frac{D_t^0(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_{t+1}^0(X_{t+1}, Y_{t+1})} \times \frac{D_t^0(X_t, Y_t)}{D_{t+1}^0(X_t, Y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (13)$$

$$TECH = \frac{D_{t+1}^0(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_t^0(X_t, Y_t)} \quad (14)$$

TCH 值表示生產技術的移動(shift)(及生產函數的移動)，其值若大於（小於）1，表示此一 DMU 從第 t 期到第 t+1 期的技術是進步（退步）的，即生產函數的向上移動(向下移動)。TECH 表示該縣市與生產前緣間距離的變動，若其值大於（小於）1，表示此一 DMU 從第 t 期到第 t+1 期時，其與 CRS 之技術前緣的距離變近（變遠）。在此要說明的是，由於

此兩種效率變動指數都是在固定規模報酬下所推導而得，因此沒有規模調整的問題。但是若在變動規模報酬(VRS)的假設下，則技術效率變動(TECH)可進一步分解為純技術效率變動(pure technical efficiency change, PTECH)及規模效率變動(scale efficiency change, SECH)的乘積⁸，即

$$PTECH(VRS) = \frac{D_{t+1}^o(X_{t+1}, Y_{t+1} | VRS)}{D_t^o(X_t, Y_t | VRS)} \quad (15)$$

$$SECH(VRS) = \frac{\frac{D_{t+1}^o(X_{t+1}, Y_{t+1} | CRS)}{D_{t+1}^o(X_{t+1}, Y_{t+1} | VRS)}}{\frac{D_t^o(X_t, Y_t | CRS)}{D_t^o(X_t, Y_t | VRS)}} \quad (16)$$

在 VRS 的假設下所計算的產出距離函數 $D_t^o(X_t, Y_t | VRS)$ 及 $D_{t+1}^o(X_{t+1}, Y_{t+1} | VRS)$ 等於 BCC 模式下所計算的純技術效率值的倒數，因此 PTECH(VRS) 值表示從第 t 期到第 t+1 期間，該縣市的投入與產出與 VRS 之技術前緣的距離的變動，若其值大於（小於）1，表示純技術效率的改善（惡化）；而在 SECH(VRS) 方面，表示 DMU 生產規模在第 t+1 期相對於第 t 期與長期最適生產規模逼近的程度，若其值大於（小於）1，表示在第 t+1 期的生產規模相較於第 t 期而言，是越來越接近（偏離）長期最適規模或固定規模。Coelli et al(2005)亦指出，此種分解生產力變動的方式，顯示生產技術的規模報酬在總要素生產力的衡量上之重要性。

⁸ Coelli et al(2005)第 11 章第 2 節針對此部份在研究上的問題有諸多討論。

第四節 Tobit 追蹤資料模型

為進一步了解各縣市技術效率變動的影響因素，我們利用隨機效果 Tobit 追蹤資料模型(Tobit panel data model)來討論。這是因為一方面技術效率值介於 0 與 1 之間，只有表現最佳的各縣市之技術效率值為 1，故在 1 處發生設限(censored)的情形，另一方面則是為了反映各縣市彼此間不可觀察之差異為隨機分配。因此，本研究針對技術效率的決定因素所設定的回歸模式如下：

$$TE_{it} = \begin{cases} \beta' X_{it} + u_i + \varepsilon_{it} & \text{if } TE_{it} < 1, \forall i, t, \\ 1 & \text{if } TE_{it} \geq 1, \forall i, t, \end{cases} \quad (17)$$

其中 X_{it} 為所有自變數所成之向量， β 為自變數估計係數向量。

其次，假設第 i 縣市之效率值追蹤資料的聯合機率分配為

$$\Pr(TE_{it} | X_{it}) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-\frac{u_i^2}{2\sigma_u^2}}}{\sqrt{2\pi}} \left\{ \prod_{t=1}^T F(\beta' X_{it} + u_i) \right\} du_i \quad (18)$$

其中

$$F(\beta' X_{it} + u_i) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_\varepsilon} e^{-\frac{(\beta' X_{it} + u_i)^2}{2\sigma_\varepsilon^2}} & \text{if } TE_{it} < 1 \\ 1 - \Phi\left(\frac{TE_{it} - \beta' X_{it} - u_i}{\sigma_\varepsilon}\right) & \text{if } TE_{it} \geq 1 \end{cases} \quad (19)$$

Φ 為標準常態累積機率分配函數， $Var(u_i) = \sigma_u^2$ 與 $Var(\varepsilon_{it}) = \sigma_\varepsilon^2$ 分別表示特定效果(u_i)及誤差項(ε_{it})的變異數。假設 u_i 與 ε_{it} 的機率分配分別服從常態分配 $N(0, \sigma_u^2)$ 及 $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ ， $TE_{it} < 1$ 為非截斷觀察值， $TE_{it} \geq 1$ 為右設限(right-censored)觀察值。其中 X_{it} 的實際變數的取捨，在參考既有文獻及實際可取得資料後，預計將包括各縣市人口數、製造業及服務業就業人口比例、產業集中度、研發廠商數、研發金額、資通訊產業研發廠商數及研發金額、專利數、勞動人口、財政支出等變數。

最後利用 Liu and Pierce(1994)的 M 點 Gauss-Hermite quadrature 對(18)式近似積分，以求得概似函數如下：

$$L = \sum_{i=1}^n w_i \log\{\Pr(TE_{it} | X_{it})\} \\ \approx \sum_{i=1}^n w_i \log\left\{ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \sum_{m=1}^M w_m^* \prod_{t=1}^T F(\beta' X_{it} + \sqrt{\frac{2\rho}{1-\rho}} a_m^*) \right\} \quad (20)$$

其中 w_m^* 表示四維權數(quadrature weight)， a_m^* 表示四維橫座標(quadrature abscissas)， $\rho = \sigma_u^2 / (\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2)$ ， w_i 為研究者對於第 i 個縣市所設定的 panel data 權數，一般設定為 1，最後針對(20)式極大化，以估計各項影響縣市效率值之變數的係數。

第四章 變數選取與資料來源

本文實證分析分析對象依據行政院經濟建設委員會所編印之《都市及區域發展統計彙編》(以下簡稱《彙編》)之縣市歸類中為北、中、南之主要縣市(不包涵南部地區的澎湖縣),並採用 2004-2010 年之統計資料作為實證分析的基礎。分析對象為 2010 年 12 月改制前臺灣西部的基隆市、臺北市、臺北縣、桃園縣、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、臺中縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、臺南縣、高雄市、高雄縣、屏東縣等 19 個縣市,另外加上東部的宜蘭縣(雖然經建會將之歸為北、中、南、東四區域的北部區域);之所以將宜蘭縣納入考慮,主要想檢測高鐵的營運所帶來的影響,是否會外溢到宜蘭縣;至於花蓮及台東兩縣,則因為距離上離高鐵甚遠,因此不予以考慮。

第一節 DEA 投入產出變數

而在 DEA 估計時所使用的投入/產出變數部份,根據 Banker et al. (1989)、Cooper et al. (2000)均指出決策單位的個數至少要為投入產出變數個數總和的三倍,方能確保評估結果的有效性,因此本研究的投入與產出變數總計不應該超過 6 個,也就是說,最多可選擇的投入/產出變數個數為 6;至於變數選擇部分,過去研究地區經濟績效的研究中, Halkos and Tzeremes(2010)利用希臘各地區在研究期間的個人投資、公共投資、以及勞動人口數作為投入變項,產出則為各地的國內生產毛額(GDP); Loikkanen and Susiluoto(2002)、Li et al(2011)及 Halkos and Tzeremes(2011、2012)等則是利用歷年各地方行政區域的淨投資作為資本項的替代變數,勞動人口數作為勞動的替代變數,地區的 GDP 則為產出變數。從上述這些文獻的討論來看,這些變數因為符合經濟學對生產函數之投入變數與產出變數的概念較為接近,因此本文也沿用這些變數,作為分析台灣各縣市的經濟效率。但在現代生產活動中,電力耗用可以說是重要的投入,而若沒有電力的使用,則許多經濟活動將難以生產,D'emurger(2001)即以電力使用量做為投入變項、Wang et al (2011)以能源為投入變項,因此將電力耗用量作為投入變數應屬合理,故本文也將此一變數納入分析中,作為勞動與資本以外的第三項投入變數。

因此在變數的選取上,由於本研究主要針對各縣市之經濟效率進行分析,因此應該利用傳統經濟學生產函數的概念來選取變數,因此台灣各縣市之從業勞工數與公司現有登記資本額兩變數作為勞動與資本的替代變數;另外增加了生產過程中會耗用的電力變數,作為生產的另一投入項。至於產出部分,過去的研究主要利用地區性國內生產毛額(regional gross domestic product, regional GDP)或地區性國民生產毛額(regional

gross national product, regional GNP) 做為產出變數 (Halkos and Tzeremes., 2010, 2011, 2012; Li et al., 2011) ，但是台灣並沒有針對各縣市進行上述的經濟統計，因此只能利用現有資料加以反推，計算出一項與此兩種總體經濟變數有關的替代變數，本文稱之為「縣市國民所得」，以作為本文的主要產出變數；不過由於資料提供單位指出，部分縣市之觀察樣本數甚為有限，因此在家庭收支的資料較無統計意涵，可能造成反推「縣市國民所得」指標時有所誤差，因此為避免此一現象，本文另外增加各縣市「營利事業銷售額」及「公司登記家數」等變數，以補其不足之處。本研究之投入產出變數選用相關研究彙整如表 4-1。

表 4-1 投入產出變數選用相關研究彙整表

| | 變數 | 作者 | 研究 |
|-----------------------------|-------------------------------|--|--|
| 投入 | 就業人口數 (Labor) | Loikkanen and Susiluoto(2002) | 討論芬蘭 83 個地區的經濟效率。 |
| | | Susiluoto(2003) | 研究芬蘭各地區資訊經濟下，資通訊科技產業的發展對於地區經濟發展上的影響。 |
| | | Halkos and Tzeremes(2010) | 希臘各省經濟成長政策所產生的效果來討論 2003-2006 年各地區的經濟效率。 |
| | | Halkos and Tzeremes(2011) | 估計德國、法國和英國 98 個地區之經濟效率與經濟成長關係。 |
| | | Li et al(2011) | 討論中國各省的經濟效率。 |
| | | Halkos and Tzeremes(2012) | 研究英國各區經濟績效與溫室氣體排放的環境效率 |
| 公司現有登記 資本額 (Capital) | Loikkanen and Susiluoto(2002) | 討論芬蘭 83 個地區的經濟效率。 | |
| | Susiluoto(2003) | 研究芬蘭各地區資訊經濟下，資通訊科技產業的發展對於地區經濟發展上的影響。 | |
| | Halkos and Tzeremes(2010) | 希臘各省經濟成長政策所產生的效果來討論 2003-2006 年各地區的經濟效率。 | |
| | Halkos and Tzeremes(2011) | 估計德國、法國和英國 98 個地區之經濟效率與經濟成長關係。 | |
| | Halkos and Tzeremes(2012) | 研究英國各區經濟績效與溫室氣體排放的環境效率 | |
| | Li et al(2011) | 討論中國各省的經濟效率。 | |
| | Yu et al(2012) | 中國各省及直轄市的運輸資本存量對於經濟成長的影響。 | |
| 電力售電量 (Electricity) | D´emurger(2001) | 中國的基礎建設投資與經濟成長間的關係。 | |
| | Wang et al(2011) | 中國區域資源與環境影響。 | |

| | 變數 | 作者 | 研究 |
|---------|--------------|-------------------------------|--|
| 產出 | 縣市國民所得 (GDP) | Halkos and Tzeremes(2010) | 希臘各省經濟成長政策所產生的效果來討論 2003-2006 年各地區的經濟效率。 |
| | | Halkos and Tzeremes(2011) | 估計德國、法國和英國 98 個地區之經濟效率與經濟成長關係。 |
| | | Li et al(2011) | 討論中國各省的經濟效率。 |
| | | Halkos and Tzeremes(2012) | 研究英國各區經濟績效與溫室氣體排放的環境效率 |
| 營利事業銷售額 | 營利事業銷售額 | Loikkanen and Susiluoto(2002) | 討論芬蘭 83 個地區的經濟效率。 |
| | | Susiluoto(2003) | 研究芬蘭各地區資訊經濟下，資通訊科技產業的發展對於地區經濟發展上的影響。 |
| 公司登記家數 | 公司登記家數 | Meijers et al(2012) | 荷蘭的一項新隧道建設所產生的影響。 |

資料來源：本研究整理

至於本研究的各項變數資料來源，本研究主要依據行政院經濟部「中華民國統計資訊網」之「縣市重要統計指標」⁹來進行資料蒐集。其中從業勞工數(千人)、公司現有登記資本額、電力耗用、營利事業銷售額及公司登記家數等變數皆可從中直接找到。至於縣市國民所得變數之計算方式如下：利用各縣市之「家戶可支配所得」乘上「戶籍登記數」，是為各縣市總體「可支配所得」；之後，從「每人平均稅賦」資料，乘上「每戶平均人口數」即為每戶平均稅賦，再將此數值乘上「戶籍登記數」後，便成為各縣市「稅賦總額」；最後，將各縣市「可支配所得」與「稅賦總額」兩數值加總，及成為本研究所稱之「縣市國民所得」，而此一數值也依據行政院主計處所公布之「消費者物價指數」進行各年度之間的調整，至於營利事業銷售額則以躉售物價指數來進行年度調整¹⁰，調整基期為 2006 年。

基於上述說明，本研究將為一個 3 投入/3 產出變數的資料包絡法 (DEA) 研究，研究期間將包括 2004-2010 年¹¹，之所以選擇這些年度，是因為高鐵試營運及營運於 2007 年，而本研究為了討論其經營後對西部各縣市的經濟績效之影響，理當跨越 2007 年之前後各數年，但年數又不可太長而有讓資料受到夠多外在因素之影響；因此取 2007 年往前三年及往後三年的資料作為研究之年度，以作為高鐵營運前後各縣市經濟績效之對照。

⁹ <http://ebas1.ebas.gov.tw/pxweb/Dialog/Statfile90.asp>。

¹⁰ 兩種物價指數請參考 <http://ebas1.ebas.gov.tw/pxweb/Dialog/statfile9L.asp> 中「物價指數」之指標。

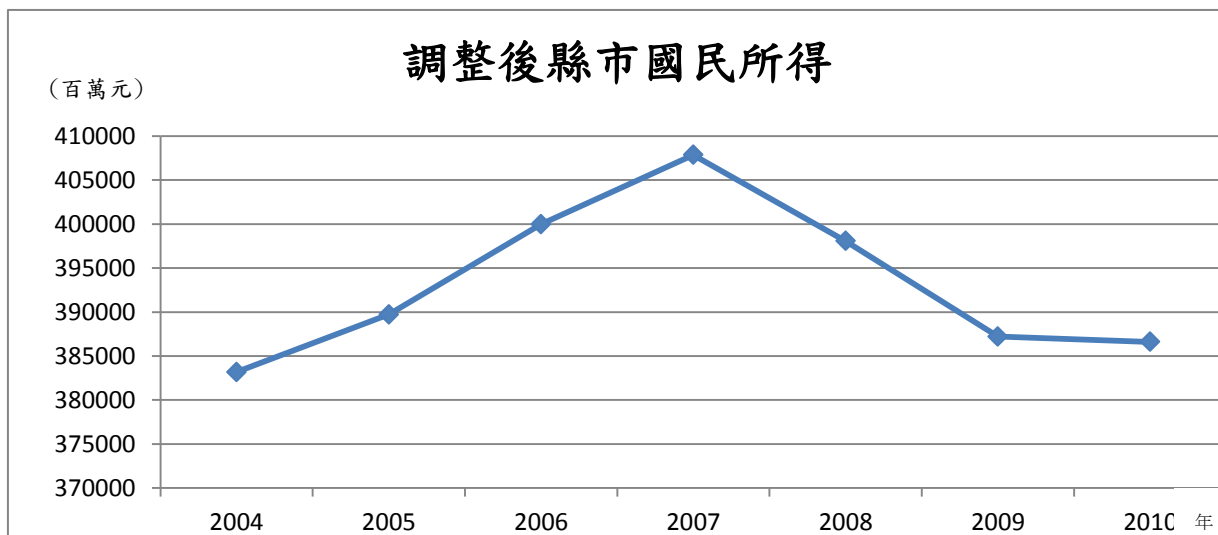
¹¹ 各年度《彙編》在所列的統計數據實為前一年的統計資料，例如 2010 年之《彙編》實為 2009 年之統計資料，因此資料整理時需特別注意。

另外，台灣各縣市之範圍在 2010 年 12 月 25 日將台中縣及台中市、台南縣及台南市、高雄縣及高雄市合併升格為三個直轄市，分別為台中市、台南市、高雄市；然上述資料庫也在 2011 年後無上述各縣市之獨立統計資料，因此無法往後延伸。表 4-1 為本研究各項投入產出變數在個年度的基本敘述統計分析，圖 4-1 則是各項變數平均數的趨勢圖；從圖 4-1 可以發現，縣市國民所得在 2007 年時達到高峰，之後便出現下降的趨勢；營利事業銷售額則是從 2005 年便出現下滑現象，一直到 2010 年才有所回升；至於公司登記家數部份則是以 2006 年為最高峰，之後出現下滑現象，到 2009 年才有所回升。不過，在就業人口數、登記資本額及電力戶用電數等則呈現長期成長趨勢。

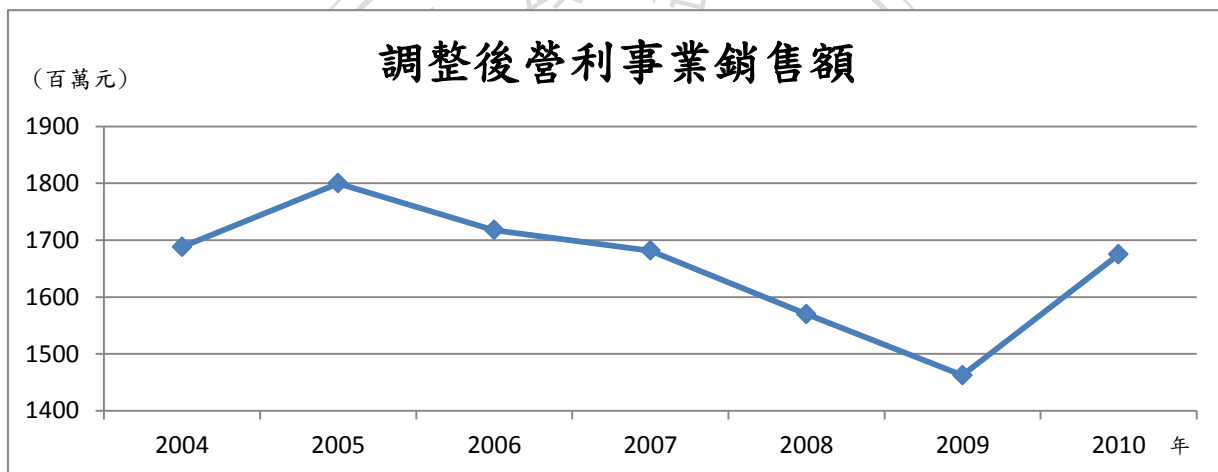
表 4-2 DEA 模式中各年度投入產出變數基本敘述統計

| 變數名稱/年度 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
|----------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 2004 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 383172 | 397008.3 | 69153.29 | 1538414 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1687.946 | 2757.834 | 187.45 | 12443.95 |
| 公司登記家數 | 20 | 29801 | 42667.91 | 3822 | 167566 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 475.2 | 372.1246 | 108 | 1628 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 828694.4 | 1880262 | 42563 | 8633826 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 5553.15 | 4851.312 | 467 | 20673 |
| 2005 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 389717.7 | 410675.8 | 78806.51 | 1606173 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1799.837 | 3057.465 | 192.8907 | 13865.33 |
| 公司登記家數 | 20 | 30273.55 | 42928.35 | 3903 | 167623 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 482.75 | 379.0381 | 111 | 1664 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 861794.7 | 1942333 | 41477 | 8921532 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 5767.9 | 4919.688 | 475 | 20708 |
| 2006 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 399973.9 | 416142.2 | 78481.3 | 1639247 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1717.657 | 2800.895 | 173.1727 | 12838.64 |
| 公司登記家數 | 20 | 30701.8 | 43174.82 | 3955 | 167421 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 491 | 387.8544 | 111 | 1708 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 879885.7 | 1948860 | 44661 | 8952474 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 6063.6 | 5086.827 | 505 | 21170 |

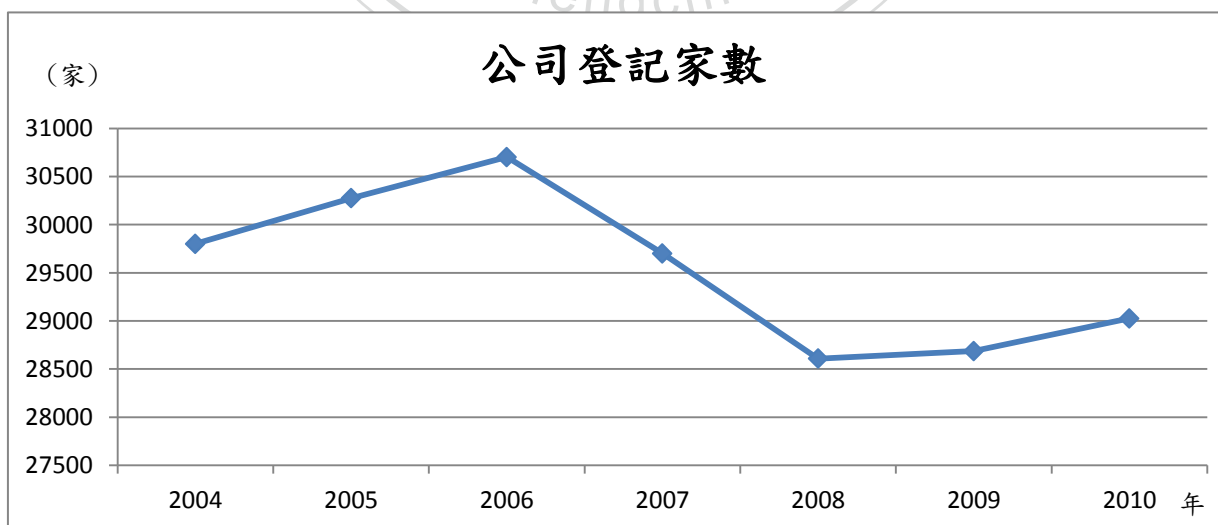
| 變數名稱/年度 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
|----------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 2007 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 407847.4 | 443169.5 | 72475.71 | 1817074 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1681.578 | 2598.731 | 163.2546 | 11922.76 |
| 公司登記家數 | 20 | 29701.1 | 42044.25 | 3737 | 164576 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 500.15 | 397 | 114 | 1753 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 898227.8 | 1996742 | 41117 | 9174321 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 6295.7 | 5212.74 | 510 | 21417 |
| 變數名稱/年度 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
| 2008 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 398061 | 442101.5 | 71773.09 | 1775991 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1569.769 | 2316.766 | 159.6652 | 10623.51 |
| 公司登記家數 | 20 | 28608 | 40717.94 | 3635 | 160996 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 505.75 | 404.8078 | 114 | 1783 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 915045.8 | 2029445 | 39238 | 9325486 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 6316.45 | 5087.802 | 494 | 19831 |
| 2009 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 387204.1 | 425926.2 | 68439.27 | 1701609 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1462.347 | 2183.563 | 153.1344 | 10013.03 |
| 公司登記家數 | 20 | 28685.75 | 40457.14 | 3711 | 158856 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 499.6 | 401.5866 | 114 | 1773 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 926929.6 | 2036066 | 38914 | 9353307 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 5957.05 | 4880.712 | 474 | 19485 |
| 2010 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 20 | 386600.5 | 426334.3 | 67921.63 | 1736192 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 20 | 1674.863 | 2401.308 | 162.5872 | 10961.34 |
| 公司登記家數 | 20 | 29026.2 | 40649.17 | 3790 | 158107 |
| 就業人口數(千人) | 20 | 510.1 | 406.2932 | 118 | 1796 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 20 | 937340.2 | 2066364 | 39204 | 9491512 |
| 電力售電量(百萬度) | 20 | 6592.5 | 5385.461 | 470 | 21452 |
| 所有樣本 | | | | | |
| 調整後縣市國民所得(百萬) | 140 | 393225.2 | 414177.6 | 67921.63 | 1817074 |
| 調整後營利事業銷售額(百萬) | 140 | 1656.285 | 2548.876 | 153.1344 | 13865.33 |
| 公司登記家數 | 140 | 29542.49 | 40914.01 | 3635 | 167623 |
| 就業人口數(千人) | 140 | 494.9357 | 384.4703 | 108 | 1796 |
| 公司現有登記資本額(百萬) | 140 | 892559.7 | 1943619 | 38914 | 9491512 |
| 電力售電量(百萬度) | 140 | 6078.05 | 4964.302 | 467 | 21452 |



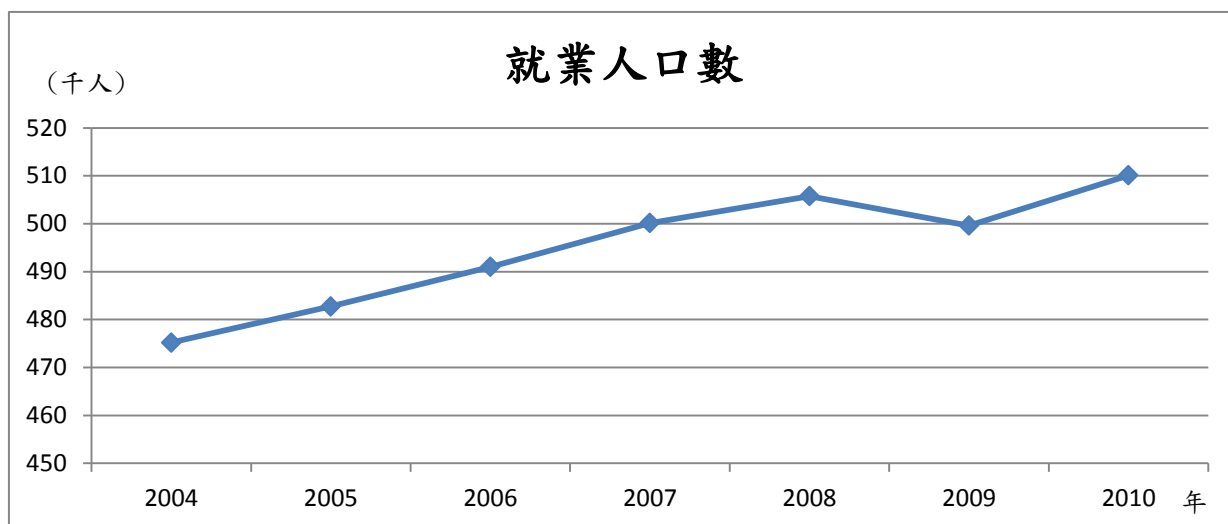
(A)



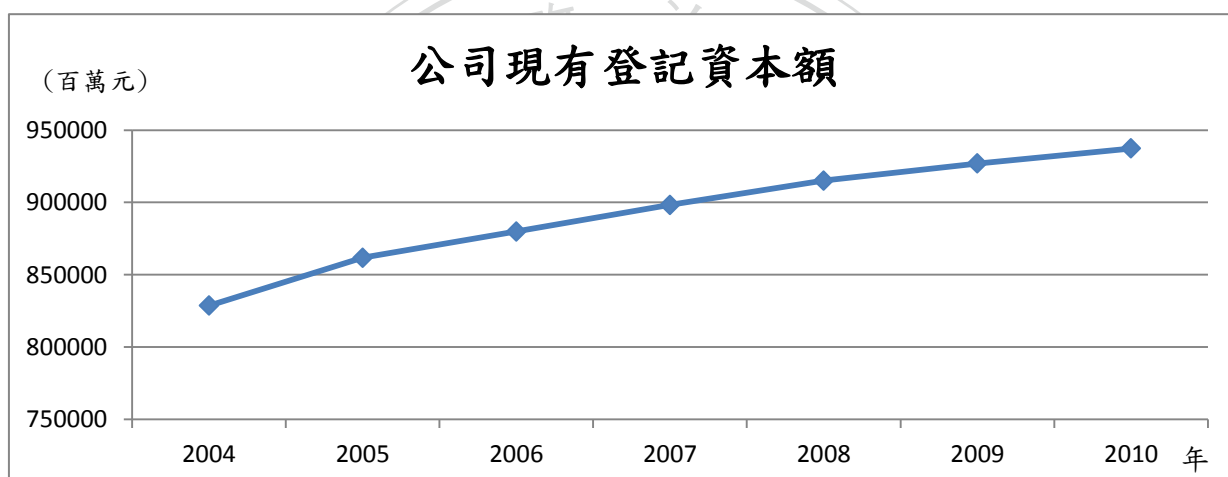
(B)



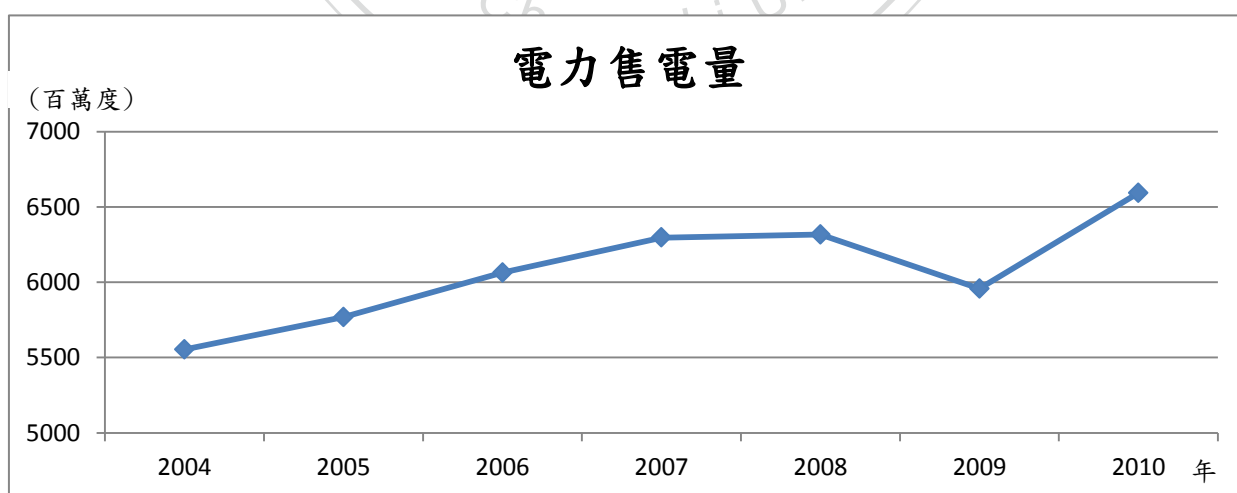
(C)



(D)



(E)



(F)

圖 4-1 2004-2010 年各項投入產出變數平均趨勢圖

第二節 Tobit 模型之變數

至於 Tobit 模式中的外生變數部分，首先為了瞭解 2007 年高鐵營運以後對於台灣整體西部各縣市生產效率的影響，因此將 2007 年先設為一個虛擬變數，以單獨地觀看 2007 年高鐵營運當年度對於西部各縣市技術效率是否有所影響，另外將 2007 年以後的時間點設為另一虛擬變數，以觀察 2007 年以後西部各縣市是否會受益於高鐵的營運而更有經濟技術效率；不過，2008 年為金融海嘯年，全世界景氣低迷，台灣也無法避免，且 2008 年適逢政黨輪替，我們將此一年度設為虛擬變數，以觀察 2008 年是否對於台灣西部各縣市的技術效率會產生負面的影響；最後，我們想要觀察高鐵的設站是否會對各站所在地縣市的技術效率產生正向之影響，因此將各設站縣市 2007 年以後加以標誌，建立另一虛擬變數於 Tobit 模式中，以瞭解高鐵設立後對這些縣市技術效率的影響。

Loikkanen and Susiluoto(2002)指出區域人口規模及區域經濟結構的特點使得區域經濟效率存在顯著差異，而區域經濟結構的特點如各種集中度、大學數目、學生人數、可及性指標、創新指標、及專利數等；Susiluoto (2003)提出資通訊科技產業比重對地區經濟發展有所影響。根據過去的研究顯示，各地人口對於當地的經濟效率會有正向的影響，因此本文也將各縣市人口納入分析模式中；而各縣市的專業化是否會對於本身的經濟技術效率有所影響，因此將製造業就業人口比例與服務業就業人口比例納入模式中；另外計算產業集中程度指標，將「初級產業就業人口比例」、「製造業就業人口比例」與「服務業就業人口比例」等乘以 100 後加以平方，將之加總成為各縣市的產業集中度的 HHI 指數(Herfindahl-Hirschman Index, HHI)，以瞭解產業集中程度對於台灣西部各縣市技術效率之影響。

另外，許多文獻也指出，各縣市的研發相關投入對於各縣市的經濟技術效率會有所幫助，因此我們利用各縣市研發廠商數、資通訊產業 (information and communication technology, ICT) 研發廠商數、縣市總研發金額、ICT 產業研發金額等變數，以瞭解其對於縣市技術效率的影響；此外，各縣市既有的研發成果也可能對其技術效率的高低有所影響，因此本研究也蒐集了西部各縣市的專利數，以瞭解研發成果是否可以轉換成各縣市的技術效率，此一專利資料來源為經濟部智慧財產局專利檢索系統，將每一筆專利下載後，透過其註冊地址來加以篩選，再計算其該年度於各縣市之總數。

最後本研究納入的變數為勞動素質變數，也就是強調人力資本品質的變數；過去研究中發現，素質較高的勞工通常對於生產效率也會有所提升，而勞工的素質則是由其所受教育程度高低來衡量，因此本研究也蒐集了西部各縣市 2004-2010 年間其勞動人口中

受過大專教育以上的比例，以瞭解勞動人口素質對於台灣西部各縣市的技術效率是否也會有所影響。而本研究最後想要瞭解各縣市的財政支出中投入經濟發展有關的經費高低，是不是會影響台灣各縣市的生產效率。

表 4-3 Tobit 模型中其他非虛擬變數之外生變數敘述統計

| 變數名稱 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
|-------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 2004 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1096699 | 852483.2 | 270341 | 3708099 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 35.2535 | 8.900517 | 19.3 | 48.78 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.528 | 11.62999 | 43.05 | 80.45 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4779.523 | 927.4051 | 3480.106 | 6844.755 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 31.153 | 11.14593 | 17.11 | 58.61 |
| 專利數 | 20 | 1677.9 | 1897.267 | 96 | 7277 |
| 研發廠商數 | 20 | 308.75 | 381.5099 | 12 | 1391 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.260799 | 0.222188 | 0.031915 | 0.792254 |
| 研發支出 | 20 | 1.01E+07 | 1.48E+07 | 136813 | 4.87E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.441417 | 0.338844 | 1.00E-06 | 0.976301 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 6097.12 | 6413.468 | 1593.39 | 26336.08 |
| 2005 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1100552 | 857479.5 | 271701 | 3736677 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 36.133 | 8.938632 | 19.32 | 51.86 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.3575 | 11.2979 | 42.98 | 80.5 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4797.71 | 880.2654 | 3488.489 | 6853.545 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 32.993 | 11.258 | 18.32 | 60.37 |
| 專利數 | 20 | 2122.35 | 2387.061 | 123 | 9503 |
| 研發廠商數 | 20 | 292.55 | 356.678 | 15 | 1315 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.255429 | 0.211645 | 0.029915 | 0.75817 |
| 研發支出 | 20 | 1.11E+07 | 1.53E+07 | 149753 | 4.82E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.487353 | 0.356549 | 1.00E-06 | 0.975069 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 6633.103 | 8262.617 | 1347.85 | 36326.25 |

| 變數名稱 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
|-------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 2006 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1105860 | 865486 | 272364 | 3767095 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 36.4915 | 8.720876 | 19.45 | 52.51 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.5525 | 11.0298 | 43.75 | 80.34 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4818.962 | 855.4805 | 3594.855 | 6832.862 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 32.993 | 11.258 | 18.32 | 60.37 |
| 專利數 | 20 | 1693.35 | 1913.598 | 127 | 7393 |
| 研發廠商數 | 20 | 299.4125 | 356.2774 | 12.75 | 1290 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.263108 | 0.215763 | 0.03 | 0.77787 |
| 研發支出 | 20 | 1.23E+07 | 1.75E+07 | 158836.5 | 5.60E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.497592 | 0.359991 | 1.00E-06 | 0.976819 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 5625.834 | 6081.146 | 1818.87 | 24051.51 |
| 2007 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1109876 | 871323.5 | 273075 | 3798015 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 37.2145 | 8.736012 | 19.11 | 49.55 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.0845 | 11.32203 | 42.96 | 80.67 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4820.511 | 862.521 | 3569.431 | 6872.889 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 36.1915 | 11.37806 | 21.63 | 64.5 |
| 專利數 | 20 | 1708.55 | 1957.992 | 117 | 7737 |
| 研發廠商數 | 20 | 295.3 | 344.5372 | 12 | 1227 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.268203 | 0.216303 | 0.028846 | 0.781046 |
| 研發支出 | 20 | 1.35E+07 | 1.83E+07 | 187149 | 5.82E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.486134 | 0.345263 | 1.00E-06 | 0.975815 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 5215.969 | 4402.815 | 1417.27 | 22065.32 |

| 變數名稱 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
|-------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 2008 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1113806 | 877648.9 | 273793 | 3833730 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 37.3275 | 8.993694 | 18.79 | 50.76 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.0745 | 11.21107 | 42.49 | 80.98 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4828.385 | 851.8123 | 3624.334 | 6910.877 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 38.1395 | 11.48489 | 23.57 | 66.55 |
| 專利數 | 20 | 1621.15 | 1900.805 | 125 | 7938 |
| 研發廠商數 | 20 | 301.05 | 344.8653 | 12 | 1227 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.269081 | 0.216838 | 0.028846 | 0.781046 |
| 研發支出 | 20 | 1.52E+07 | 2.15E+07 | 161631 | 6.89E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.488624 | 0.346783 | 1.00E-06 | 0.978079 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 6510.839 | 5069.461 | 1988.72 | 22272.48 |
| 2009 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1117319 | 883433.3 | 273861 | 3873653 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 36.238 | 9.105075 | 19.28 | 52.78 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.948 | 11.10344 | 42.96 | 80.55 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4853.741 | 858.3129 | 3630.251 | 6860.05 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 40.244 | 11.72146 | 24.76 | 67.99 |
| 專利數 | 20 | 1673.75 | 2018.001 | 128 | 8503 |
| 研發廠商數 | 20 | 315.5 | 360.7802 | 12 | 1291 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.268743 | 0.222279 | 0.016667 | 0.78 |
| 研發支出 | 20 | 1.45E+07 | 2.03E+07 | 161793 | 6.26E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.485717 | 0.34674 | 1.00E-06 | 0.97957 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 7635.994 | 6173.431 | 2293.22 | 28593.46 |

| 變數名稱 | 樣本數 | 平均數 | 標準差 | 最小值 | 最大值 |
|-------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 2010 | | | | | |
| 縣市人口數 | 20 | 1119421 | 890243.2 | 272390 | 3897367 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 36.4485 | 8.977706 | 19.26 | 51.35 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 20 | 56.749 | 11.04061 | 42.36 | 80.55 |
| 產業集中度(HHI) | 20 | 4841.11 | 848.2093 | 3639.566 | 6859.286 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 20 | 41.358 | 11.74925 | 25.83 | 69.92 |
| 專利數 | 20 | 1751.05 | 2045.518 | 149 | 8532 |
| 研發廠商數 | 20 | 320.4365 | 358.8707 | 15 | 1295 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 20 | 0.268406 | 0.216204 | 0.016949 | 0.772727 |
| 研發支出 | 20 | 1.71E+07 | 2.56E+07 | 165833 | 8.32E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 20 | 0.512871 | 0.359866 | 1.00E-06 | 0.97615 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 20 | 7231.909 | 5365.816 | 1328.38 | 26230.48 |
| 所有年度 | | | | | |
| 縣市人口數 | 140 | 1109076 | 852274.4 | 270341 | 3897367 |
| 製造業就業人口佔所有就業人口比例 | 140 | 36.44379 | 8.741015 | 18.79 | 52.78 |
| 服務業就業人口佔所有就業人口比例 | 140 | 56.47057 | 10.99422 | 42.36 | 80.98 |
| 產業集中度(HHI) | 140 | 4819.992 | 850.869 | 3480.106 | 6910.877 |
| 大專畢業就業人口佔就業人口比例 | 140 | 36.15314 | 11.76227 | 17.11 | 69.92 |
| 專利數 | 140 | 1749.729 | 1985.59 | 96 | 9503 |
| 研發廠商數 | 140 | 304.7141 | 350.1561 | 12 | 1391 |
| 研發廠商數中 ICT 產業所佔比例 | 140 | 0.264824 | 0.212658 | 0.016667 | 0.792254 |
| 研發支出 | 140 | 1.34E+07 | 1.91E+07 | 136813 | 8.32E+07 |
| ICT 廠商研發支出佔總支出比例 | 140 | 0.485672 | 0.343605 | 1.00E-06 | 0.97957 |
| 財政支出用於經濟發展之金額 | 140 | 6421.538 | 5995.547 | 1328.38 | 36326.25 |

第五章 實證結果分析

由於本研究分成兩部分，第一部分為西部各縣市於 2004-2010 年的經濟技術效率及其變動，第二部分則是影響其技術效率高低的因素為何；第一部分的估計是利用 Coelli(1996)所建構的 DEAP 軟體(2.1 版)來估算¹²，第二部分則是利用 Stata 12 的統計軟體來估算。而在第一部份的實證結果分析中，我們會進一步分為兩主題來分析，第一主題為 2004-2010 年西部各縣市技術效率與規模效率分析，將在本章第一節中來進行，第二主題為 Malmquist 生產力指數分析，我們則於本章第二節中進行；至於第二部份的 Tobit 模型結果分析則列於第三節，第四節則為本章的小結，摘錄前三節的主要發現。

第一節 2004-2010 年西部各縣市技術效率分析

表 5-1 2004-2010 年西部縣市之平均技術效率

| 年度 | 固定規模報酬技術效率 | 變動規模報酬技術效率 | | 規模效率 | | 規模報酬 | |
|------|------------|------------|-------|-------|-------|-----------|----------|
| | | 投入傾向 | 產出傾向 | 投入傾向 | 產出傾向 | irs(drs)* | irs(drs) |
| 2004 | 0.941 | 0.961 | 0.961 | 0.978 | 0.978 | 4(5) | 3(7) |
| 2005 | 0.922 | 0.954 | 0.955 | 0.964 | 0.963 | 4(7) | 3(8) |
| 2006 | 0.933 | 0.954 | 0.954 | 0.976 | 0.976 | 5(5) | 4(5) |
| 2007 | 0.932 | 0.949 | 0.952 | 0.981 | 0.978 | 3(6) | 3(8) |
| 2008 | 0.927 | 0.95 | 0.953 | 0.975 | 0.972 | 5(5) | 3(8) |
| 2009 | 0.931 | 0.952 | 0.954 | 0.977 | 0.975 | 5(7) | 5(7) |
| 2010 | 0.925 | 0.947 | 0.949 | 0.975 | 0.973 | 2(7) | 2(8) |

說明：*表示之 irs 表示為規模報酬遞增縣市數，drs 為規模報酬遞減之縣市數。

¹² <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>。最後瀏覽日期：2012/10/08。

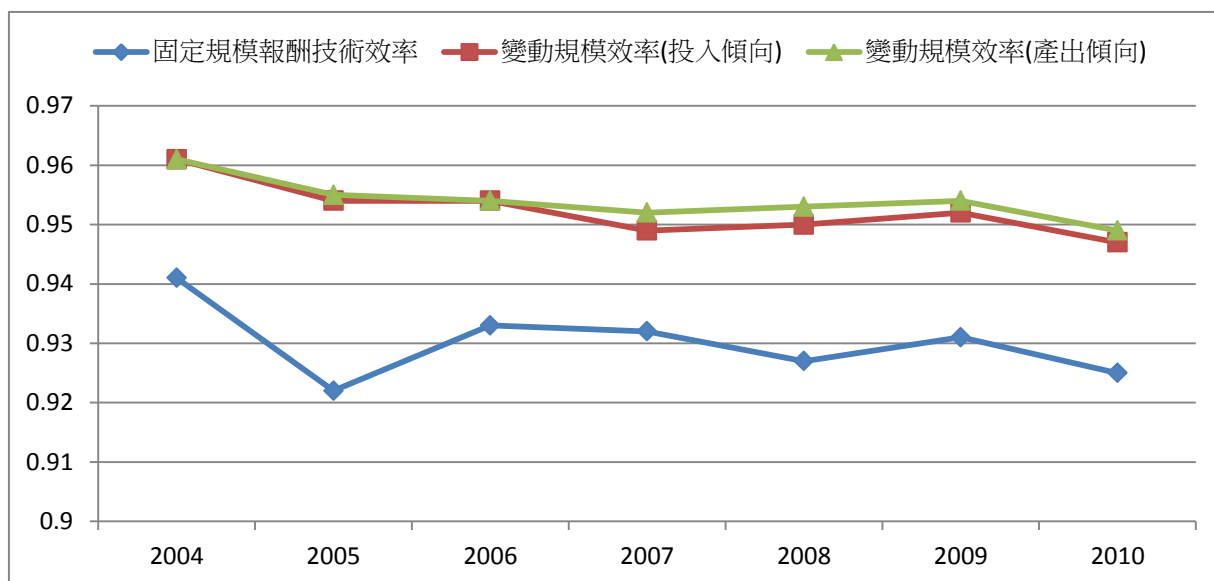


圖 5-1 2004-2010 年西部縣市之平均技術效率趨勢圖

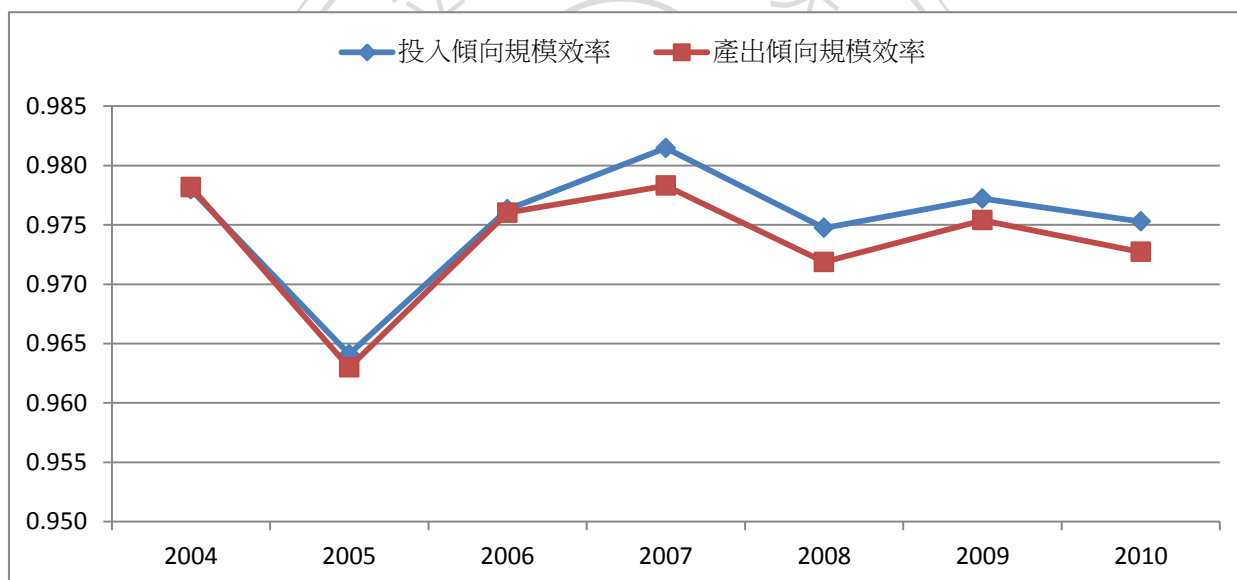


圖 5-2 2004-2010 年西部縣市之平均規模效率趨勢圖

從表 5-1 及圖 5-1 可以發現，2004-2010 年台灣西部各縣市的經濟技術效率出現微幅下降的趨勢，CRS 技術效率在 2005 年出現較明顯的下降外，2008 年也有明顯的下滑，雖然 2009 年有稍微的提升，但是到了 2010 年又出現顯著下滑的現象，因此從 CRS 的角度來看，台灣西部各縣市從 2004-2010 年間的經濟技術效率是出現下滑的趨勢。同樣的長期趨勢也出現在 VRS 的 IO 與 OO 兩種技術效率上，雖然在 2005 年並沒有像 CRS 一般出現明顯下降的現象，但是到了 2007 年出現微幅下降，在 2008-09 年間有稍微回升，但是 2010 年一樣出現下滑的現象，導致長期趨勢出現下滑的現象。因此，綜合 CRS 與 VRS 的技術效率實證結果，2004-2010 年間台灣西部各縣市整體的技術效率出現下滑的趨勢。至於規

模效率部分，從圖 5-2 可以發現，除了 2005 年有比較明顯下降的現象外，2006-2007 年都有明顯的提升，但 2008 年因為金融海嘯而有明顯下降後，雖然 2009 年有些微提升，到了 2010 年又出現下滑的現象，導致其長期趨勢亦是出現下滑的情形。

而從表 5-2 中可以進一步觀察各縣市作為技術效率最高的次數，我們發現，北部地區的七個縣市中，有 3 個縣市在各項技術效率指標中一直都是最有效率的縣市，是為基隆市、台北市、台北縣，另外有兩個縣市是在 VRS 的技術效率下也在此七年中皆為最有效率的縣市，是為桃園縣與新竹市；至於宜蘭縣則一直處於規模報酬遞減的階段，新竹縣則是出現技術規模遞增的現象，可見北部地區的各縣市之發展，主要集中在台北到新竹這一地帶，而且雖然宜蘭縣與新竹縣都一直處於不是最適經濟規模的階段，但是實證結果表示宜蘭應該持續降低其經濟規模，而新竹縣市應該持續增加其經濟規模。

而在中部地方部分，台中市與雲林縣則是技術效率最佳的縣市，而苗栗縣出現規模遞增較多的次數，顯示苗栗縣應該繼續增加其經濟規模；台中縣、彰化縣均處於規模報酬遞減情形，顯示這兩縣應該降低其經濟規模；至於南投縣則是規模遞減次數多於遞增的情形，應該降低其生產規模。

至於南部地區部分，嘉義市、高雄市、屏東縣都是技術效率最佳的縣市，而嘉義縣雖然不是在最有效率的地方生產，但是其出現規模效率遞增的次數（不管是 IO 或是 OO）多過於規模效率遞減的情形，因此應該繼續增加其經濟規模。而臺南縣及高雄縣出現規模效率遞減的次數多過於遞增的次數，應該與中部地區的山投縣一樣降低其生產規模。不過，整體來說，最有效率的縣市幾乎為台灣主要都會區所囊括，非都會區的縣市除了中部的雲林縣及南部的屏東縣外，其他縣市皆處於經濟效率相對較低的情形，顯示台灣都會型縣市與非都會型縣市在區域發展上的差異。

表 5-2 2004-2010 年各縣市出現技術效率為 1 的次數

| 地區 | 縣市 | 固定規模報酬 | 變動規模報酬投入傾向 | 變動規模報酬產出傾向 | 變動規模報酬下投入傾向規模報酬遞增(減)次數 | 變動規模報酬下產出傾向規模報酬遞增(減)次數 |
|------|-----|--------|------------|------------|------------------------|------------------------|
| 北部區域 | 基隆市 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| | 臺北市 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| | 臺北縣 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| | 宜蘭縣 | 0 | 1 | 1 | 0(7) | 0(7) |
| | 桃園縣 | 3 | 7 | 7 | 0(4) | 0(4) |
| | 新竹縣 | 0 | 0 | 0 | 7(0) | 7(0) |
| | 新竹市 | 2 | 7 | 7 | 5(0) | 5(0) |

| 地區 | 縣市 | 固定規模報酬 | 變動規模報酬投入傾向 | 變動規模報酬產出傾向 | 變動規模報酬下投入傾向規模報酬遞增(減)次數 | 變動規模報酬下產出傾向規模報酬遞增(減)次數 |
|------|-----|--------|------------|------------|------------------------|------------------------|
| 中部區域 | 臺中市 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| | 苗栗縣 | 0 | 0 | 0 | 7(0) | 7(0) |
| | 臺中縣 | 0 | 4 | 4 | 0(7) | 0(7) |
| | 彰化縣 | 0 | 1 | 1 | 0(7) | 0(7) |
| | 南投縣 | 0 | 0 | 0 | 2(3) | 0(6) |
| | 雲林縣 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| 南部區域 | 嘉義縣 | 4 | 5 | 5 | 2(1) | 2(1) |
| | 臺南縣 | 0 | 0 | 0 | 3(4) | 0(7) |
| | 高雄縣 | 0 | 4 | 4 | 0(7) | 0(7) |
| | 屏東縣 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| | 嘉義市 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |
| | 臺南市 | 0 | 0 | 0 | 3(2) | 2(5) |
| | 高雄市 | 7 | 7 | 7 | 0(0) | 0(0) |

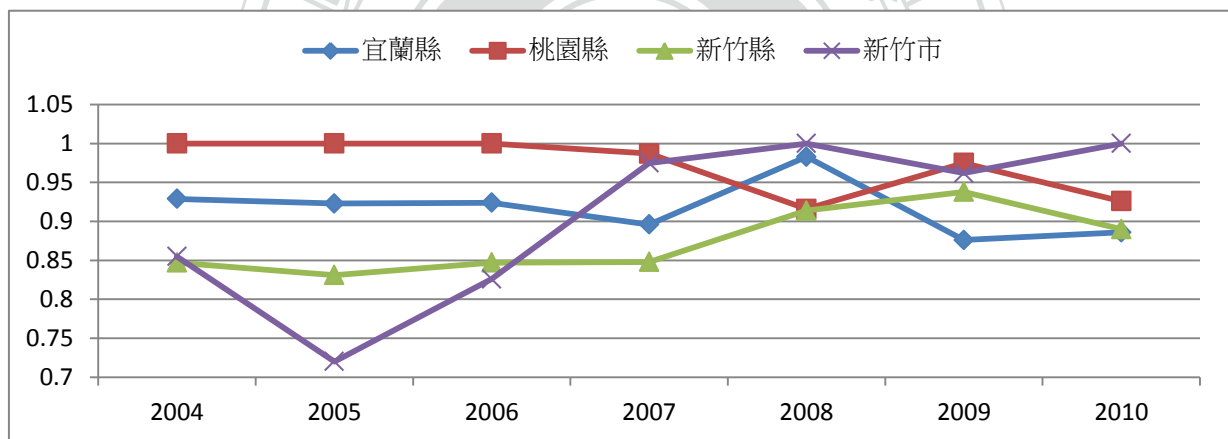


圖 5-3 2004-2010 年北部區域非最有效率縣市於之技術效率走勢圖

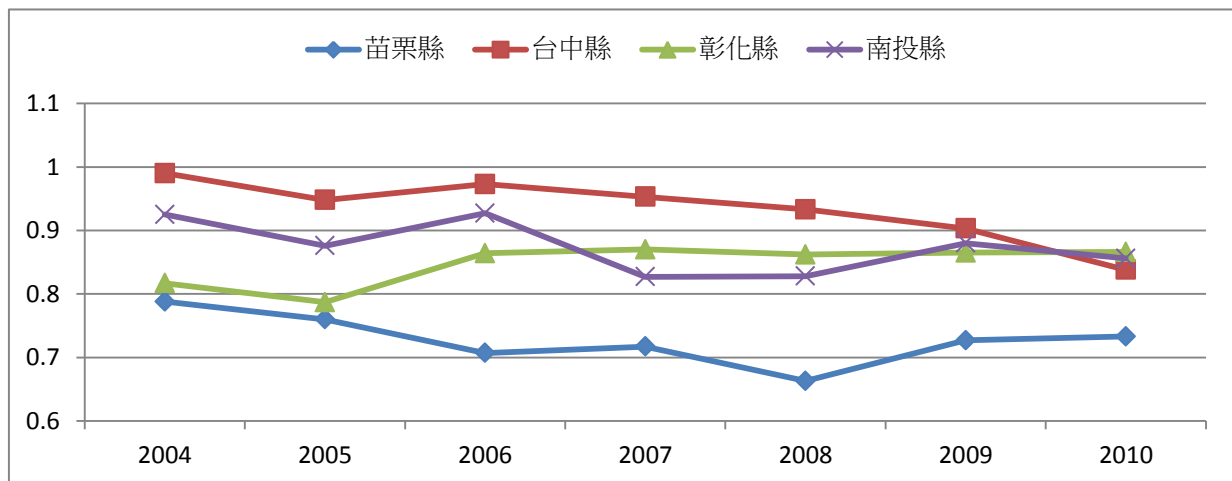


圖 5-4 2004-2010 年中部區域非最有效率縣市於之技術效率走勢圖

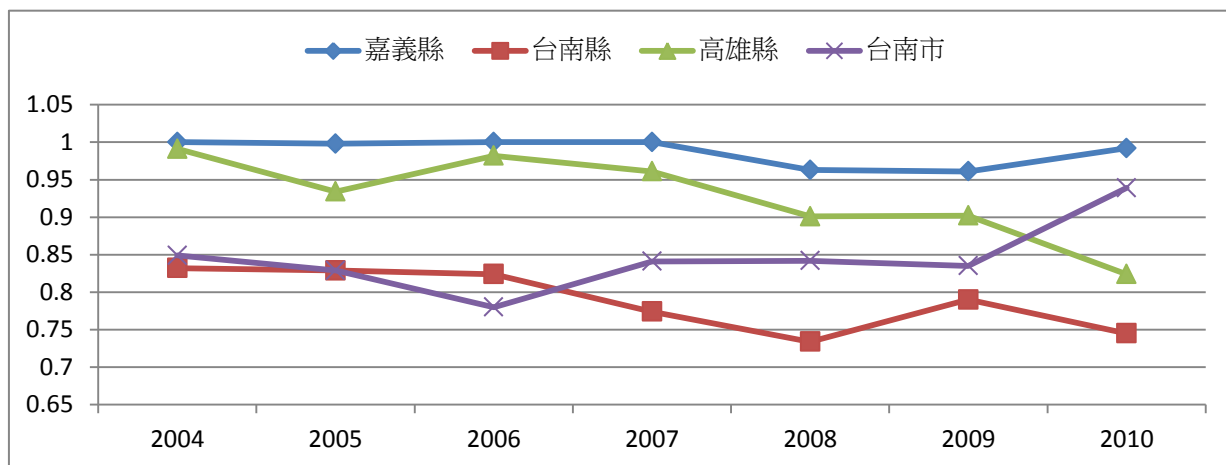


圖 5-5 2004-2010 年南部區域非最有效率縣市於之技術效率走勢圖

另外，從圖 5-3 可以觀察到，北部區域非最有效率之縣市的技術效率走勢中，桃園縣與宜蘭縣出現向下的趨勢，但是新竹縣與新竹市的技術效率則是長期趨勢往上的現象。圖 5-4 則可以觀察中部區域非最有效率縣市的技術效率長期趨勢，我們發現台中縣出現技術效率不斷下降的情形，尤其是在 2007 年之後，就沒有再往上提升；南投縣在 2007 年出現明顯下降後，雖然於 2009 年有些微提升，但是都沒有再超過 2006 年的技術效率水準；而彰化縣從 2006 年顯著提升後，便維持在此一技術效率水準上下，沒有太大的變化；但是苗栗縣就有很明顯的變化，從 2004-08 年是出現技術效率下降的情形，但是到了 2009 年之後，便出現穩定上升的現象，長期趨勢為先降後升。至於南部區域部分，從圖 5-5 可以發現，嘉義縣到了 2008-09 年有些微下降，2010 年則又回升到接近最有效率的水準；但是高雄縣的技術效率則從 2006 年之後就出現持續下降的現象，而且幅度相當大；台南縣雖然原本的技術效率沒有高雄縣高，而同樣的在 2006 年之後出現下滑的現象，但是在 2009 年時技術效率有稍微回升，不過其技術效率依然是往下的趨勢；而台南市在 2006 年雖然有技術效率明顯下降的情形，但是往後各年便出現往上升的現象，因此其技術效率有顯著的提升。綜上所述，在 2004-2010 年間，北部地區的桃園縣與宜蘭縣、中部地區的台中縣跟南投縣、南部地區的高雄縣與台南縣都出現技術效率持續往下的現象，而北部地區的新竹縣與新竹市、中部地區的彰化縣、南部地區的台南市則是技術效率往上提升。

表 5-3 2007 年前後之技術效率值差異檢定

| 項 目 | 固定規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 |
|-----------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 技術效率 | 投入傾向 技術效率 | 產出傾向 技術效率 | 投入傾向 規模效率 | 產出傾向 規模效率 |
| 2004-2006 | 0.9318 | 0.9561 | 0.9566 | 0.9742 | 0.9737 |
| 2007-2010 | 0.9287 | 0.9495 | 0.9519 | 0.9777 | 0.9751 |
| 平均數差 | 0.0031 | 0.0065 | 0.0046 | -0.0035 | -0.0014 |
| t 值 | 0.2104 | 0.5041 | 0.3616 | -0.4979 | -0.1996 |

另外，我們針對 2007 年高鐵營運前後西部各縣市之技術效率值平均進行 t 檢定，從表 5-3 的檢定結果來看，不管是哪一種技術效率，我們發現 2004-2006 年的平均皆些微地高於 2007-2010 年，雖然檢定結果並不顯著；而在規模效率部分，則是 2007-2010 年的平均略高於 2004-2006 年的平均，雖然檢定結果也是沒有顯著差異；因此檢定結果顯示 2007 年高鐵營運後，對整體西部縣市的技術效率雖有些微地降低，但是影響並不明顯。

表 5-4 2008 年與其他年度各效率值差異檢定

| 項 目 | 固定規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 |
|------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 技術效率 | 投入傾向 技術效率 | 產出傾向 技術效率 | 投入傾向 規模效率 | 產出傾向 規模效率 |
| 2008 | 0.9269 | 0.9501 | 0.9527 | 0.9753 | 0.9725 |
| 其他年度 | 0.9305 | 0.9527 | 0.9541 | 0.9763 | 0.9749 |
| 平均數差 | -0.0036 | -0.0026 | -0.0014 | -0.0010 | -0.0024 |
| t 值 | -0.1714 | -0.1415 | -0.0789 | -0.0972 | -0.2348 |

表 5-4 則是針對 2008 年的金融海嘯是否會影響各縣市的技術效率進行 t 檢定；從表中的檢定結果顯示，2008 年的技術效率平均的確略低於其他年度的技術效率平均值，但是受到影響的程度亦不明顯。

表 5-5 2004-2010 年有無高鐵設站之縣市各效率值差異檢定

| 項 目 | 固定規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 | 變動規模報酬 |
|-------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 技術效率 | 投入傾向 技術效率 | 產出傾向 技術效率 | 投入傾向 規模效率 | 產出傾向 規模效率 |
| 無設站縣市 | 0.9203 | 0.9462 | 0.9463 | 0.9721 | 0.9727 |
| 有設站縣市 | 0.9446 | 0.9614 | 0.9654 | 0.9823 | 0.9773 |
| 平均數差 | -0.0242 | -0.0151 | -0.0191 | -0.0104 | -0.0046 |
| t 值 | -1.6177 | -1.1659 | -1.4837 | -1.4244 | -0.6524 |

另外，我們針對有無高鐵設站之技術效率平均值進行是否有顯著差異的檢定，檢定結果列於表 5-5 中；從此表的結果發現，整體而言，有設站的縣市其平均技術效率值略高於沒有設站的縣市，雖然兩者的差異並不顯著；不過這還不能說高鐵設站的有無對西部各縣市技術效率所造成的影響，應該更進一步針對 2007 年以後高鐵有無設站對各縣市技術效率的影響進行平均數差異檢定，來確認高鐵設站所產生的影響，我們將檢定結果列於表 5-6 中。

表 5-6 2007 年前後有無高鐵設站之縣市各效率值差異檢定

| 時 間 | 項 目 | 固定規模報酬 技術效率 | 變動規模報酬 投入傾向 技術效率 | 變動規模報酬 產出傾向 技術效率 | 變動規模報酬 投入傾向 規模效率 | 變動規模報酬 產出傾向 規模效率 |
|-------------------|-------|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2004 2006 | 無設站縣市 | 0.9164 | 0.9467 | 0.9466 | 0.9678 | 0.9682 |
| | 有設站縣市 | 0.9549 | 0.9701 | 0.9716 | 0.9836 | 0.9819 |
| | 平均數差 | -0.0384 | -0.0234 | -0.0249 | -0.0160 | -0.0136 |
| | t 值 | -1.6937 | -1.3036 | -1.3653 | -1.2079 | -1.0508 |
| 2007 年 以後 | 無設站縣市 | 0.9232 | 0.9459 | 0.9461 | 0.9754 | 0.976 |
| | 有設站縣市 | 0.9368 | 0.9549 | 0.9608 | 0.9811 | 0.9739 |
| | 平均數差 | -0.0136 | -0.0089 | -0.0147 | -0.0057 | 0.0021 |
| | t 值 | -0.6758 | -0.4856 | -0.8147 | -0.7531 | 0.266 |

表 5-6 的檢定結果分為兩部分，一部分為 2006 年以前西部各縣市有無高鐵設站的縣市在技術效率上的差異，一部分為 2007 年以後西部各縣市有無高鐵設站的縣市在技術效率上的差異；我們發現兩種縣市技術效率平均值的差異在 2006 年以前差距較大，但是在 2007 年以後則是差距縮小，雖然兩種平均數差異的檢定都不顯著；另外我們也發現，沒有高鐵設站的縣市在 2007 年以後的平均技術效率有些微提升，但是有高鐵設站的縣市則出現些微地下降，造成兩類縣市之平均數在 2007 年之後有所拉近；這樣的實證結果顯示，高鐵設站對於該地縣市的技術效率可能產生的微負面大於其正面的影響，進而造成技術效率的整體下降。而針對高鐵設站的縣市，我們更進一步針對其在 2007 年前後的技術效率平均值進行檢定，檢定結果列於表 5-7 中；此表更進一步證明了高鐵設站的縣市，其在 2007 年之後的技術效率出現有所下降的現象，雖然檢定結果無顯著差異。

表 5-7 2007 年前後有高鐵設站之縣市各效率值差異檢定

| 項 目 | 固定規模報酬 技術效率 | 變動規模報酬 投入傾向 技術效率 | 變動規模報酬 產出傾向 技術效率 | 變動規模報酬 投入傾向 規模效率 | 變動規模報酬 產出傾向 規模效率 |
|-----------|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2004-2006 | 0.9549 | 0.9701 | 0.9716 | 0.9838 | 0.9819 |
| 2007 年以後 | 0.9368 | 0.9546 | 0.9608 | 0.9811 | 0.9739 |
| 平均數差 | 0.0180 | 0.0151 | 0.0108 | 0.0026 | 0.0080 |
| t 值 | 0.8603 | 0.7842 | 0.6643 | 0.3401 | 1.0038 |

綜合這些檢定結果，我們可以發現，2007 年高鐵開始營運之後，有設站的縣市其平均技術效率為下降，但是無設站縣市的平均技術效率為上升，但是我們反觀表 5-2 的結果可以發現，高鐵設站的台北縣、台北市與高雄市一直都是最有效率的縣市，新竹縣技術效率是上升的，彰化縣則是持平，其他的桃園縣、台中縣與台南縣則是出現技術效率下降的現象，尤其是台中縣與台南縣最為明顯，進而拉低了整體有高鐵設站縣市的技術效率；其次，台中縣與台南縣地處中南部，高鐵設站可能為其所帶來的好處低於為其所帶來的壞處，因此加速此兩縣市的資源更往北部送，使其經濟技術更無效率。

第二節 跨年度生產力：Malmquist 指數分析

本節將重點移至西部各縣市在 2004-2010 年的 Malmquist 指數、也就是總要素生產力指數的變化上來分析。表 5-8 列出歷年的各項平均數，由於 Malmquist 指數是跟前一年的技術效率進行比對，因此表中的指數是為各年度與前一年相比對的資料，而 2004 年為我們蒐集資料的起始年，因此沒有其與 2003 年相對應的 Malmquist 指數。我們將各指標的意涵說明如下(各項指標估計結果則列於表 5-8，並以圖 5-6 至圖 5-8 來呈現，以方便我們分析)：

- (1)Malmquist 生產力指數：表示總要素生產力的變動，若 Malmquist 生產力指數值大於（小於）1 時，表示各縣市的生產力從第 t 期到第 t+1 期是成長（下降）的，例如：若 Malmquist 生產力變動指數為 1.08（0.93），則表示其生產力從第 t 期到第 t+1 期成長 8（下降 7）個百分點。
- (2)技術變動（technical change, TCH）指數：表示技術前緣的移動，其值若大於（小於）1，表示各縣市的技術從第 t 期到第 t+1 期是進步（退步）的。
- (3)技術效率變動（technical efficiency change, TECH）指數：表示該縣市與生產前緣間距離的變動，若其值大於（小於）1，表示該縣市與固定規模報酬下的技術前緣之距離變近（變遠）。
- (4)純技術效率變動（pure technical efficiency change, PTECH）指數：表示第 t 期到第 t+1 期時，該縣市的投入/產出與變動規模報酬下的技術前緣間距離的變動，其值若大於（小於）1，表示純技術效率的改善（惡化）。
- (5)規模效率變動（scale efficiency change, SECH）：表示該縣市生產規模在第 t+1 期相對於第 t 期與長期最適生產規模的逼近程度，若其值大於（小於）1，表示在第 t+1 期的生產規模相較於第 t 期而言，是越來越接近（偏離）長期最適規模或固定規模。

從表 5-8 發現，2004-2006 年間的總要素生產力下降幅度，比 2007-2010 年下降的幅度小，表示 2007 年之後台灣西部各縣市整體總要素生產力出現較大幅度的減幅，而觀察這段期間的指數變化發現，2008 年的指數下降 5.2% 最為明顯，可見 2008 年的金融海嘯對台灣西部縣市總要素生產力仍產生相當大的負面影響，儘管 2010 年大幅回升 3.4%，但仍然無法追上 2006 年以前的平均總要素生產力。

表 5-8 2004-2010 年台灣西部各縣市 Malmquist 指數

| 年度 | 生產力變動指數 | 技術變動 | 技術效率變動 | 投入傾向純技術效率變動 | 投入傾向規模效率變動 | 產出傾向純技術效率變動 | 產出傾向規模效率變動 |
|--------------|-----------|-------|--------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Malmquist | TCH | TECH | PTECH-10 | SECH-10 | PTECH-00 | SECH-00 |
| 2005/2004 | 1 | 1.023 | 0.977 | 0.992 | 0.986 | 0.993 | 0.985 |
| 2006/2005 | 0.98 | 0.968 | 1.012 | 1 | 1.013 | 0.999 | 1.014 |
| 2007/2009 | 0.977 | 0.977 | 1 | 0.995 | 1.005 | 0.998 | 1.002 |
| 2008/2007 | 0.948 | 0.955 | 0.993 | 1 | 0.993 | 0.999 | 0.994 |
| 2009/2008 | 0.982 | 0.976 | 1.006 | 1.003 | 1.003 | 1.003 | 1.004 |
| 2010/2009 | 1.034 | 1.042 | 0.993 | 0.995 | 0.998 | 0.995 | 0.997 |
| 2004-2006 平均 | 0.990 | 0.995 | 0.994 | 0.996 | 0.999 | 0.996 | 0.999 |
| 2007-2010 平均 | 0.985 | 0.987 | 0.998 | 0.998 | 1.000 | 0.999 | 0.999 |
| 歷年平均 | 0.986 | 0.989 | 0.997 | 0.997 | 1 | 0.998 | 0.999 |

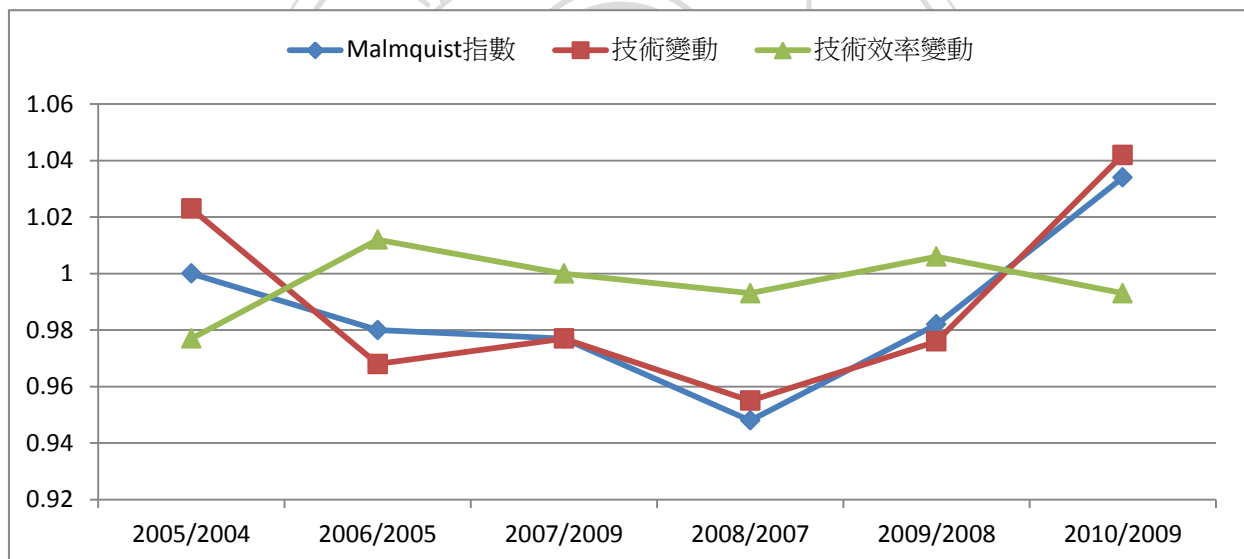


圖 5-6 2004-2010 年台灣西部各縣市之 Malmquist 指數趨勢圖

另外，從圖 5-6 我們可以發現，台灣在 2004-2010 年間的總要素生產力(Malmquist 指數)從 2005 年開始一路下滑到 2008 年達到低點，而在 2009 及 2010 年出現幅度較為明顯的提升，而這樣的變動，主要是因為西部地區的技術變動(TCH)，而不是技術效率的變動所造成的(TECH)，因為從圖上我們發現，Malmquist 指數與技術變動曲線有高度相似性，但是同時間技術效率變動曲線卻是沒有多大起伏，因此我們可以推論：2004-2010 年台灣西部縣市的總要素生產力變動主要是受到其技術變動的影響，但是在 2008 年以前，西部各縣市的技術變動出現明顯下滑，使得總要素生產力也跟著下滑，雖然在 2009 年及 2010 年有明顯地回升，但是從表 5-8 的歷年平均來看，總要素生產力還是下滑了 1.4%，其中

技術變動指數下滑了 1.1%，表示在此段期間西部縣市的經濟技術偏離長期最適生產技術，造成總要素生產力出現下滑的情形。

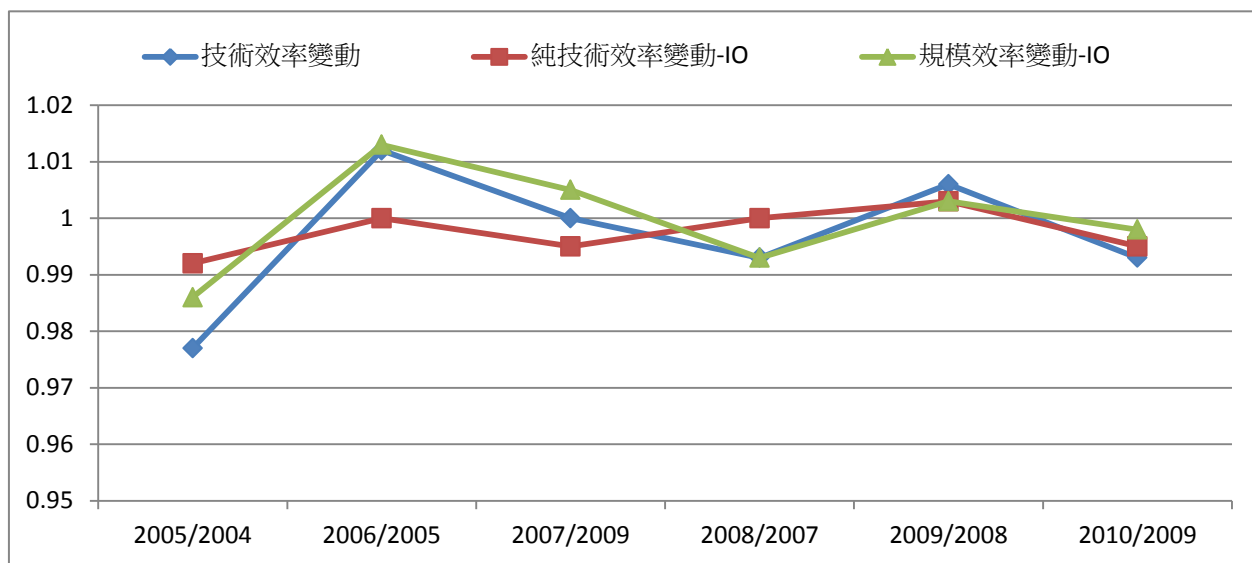


圖 5-7 2004-2010 年台灣西部各縣市之投入傾向技術效率指數趨勢圖

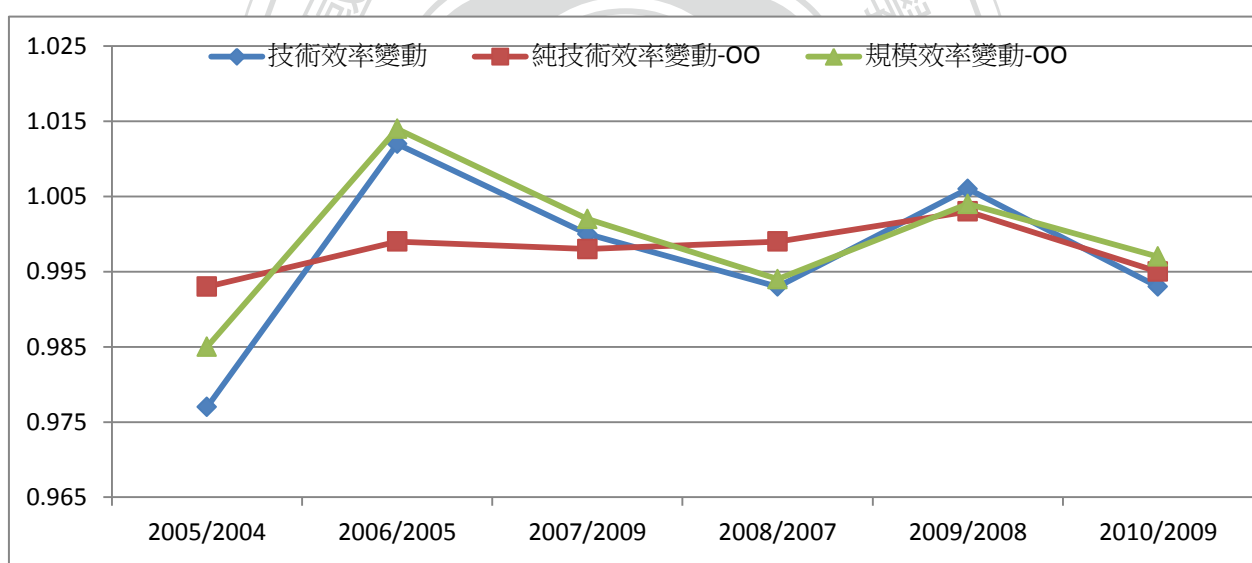


圖 5-8 2004-2010 年台灣西部各縣市之產出傾向技術效率指數趨勢圖

至於技術效率變動部分，從圖 5-7 及圖 5-8 可以發現，影響 2004-2010 年間台灣西部各縣市之整體技術效率變動較多的為規模效率變動，而不是純技術效率變動；換言之，在此段期間內，台灣西部各縣市的技術效率變動，受到了其與最適經濟規模的距離遠近所影響，而不是其經濟技術上的調整；不過，從表 5-8 可以發現，若是以總平均來看，卻發現主要影響技術效率變動的是純技術效率；此一情形告訴我們，雖然過程中影響技術效率變動較為直接者為規模效率變動，但是淨效果卻是以純技術效率變動為主。但是表

5-8 也告訴我們，技術效率變動在此段期間的平均值些微地小於 1，表示西部縣市的技術效率變差，雖然其變差程度沒有技術變動變差的幅度那樣大。

另外，我們也針對台灣北、中、南各區域進行個別生產力變動分析，我們將之列於表 5-9 到表 5-11 中。首先就北部地區來說，我們發現新竹縣與新竹市在這段期間的總要素生產力平均而言是上升的，而其之所以會上升則來自於技術效率的不斷改善，從表 5-9 發現，新竹縣的技術效率變動在這段期間平均提升 0.6%，新竹市則為 1.6%，而其技術效率之所以會有顯著的提升，則是來自於其規模效率的顯著提升；但是在第一節中技術效率最佳的基隆市、台北市、台北縣在這段期間都是出現平均總要素生產力下滑的現象，尤其基隆市下滑幅度達 3.6% 最高；這些縣市之所以出現總要素生產力的下滑，主要是技術變動所造成的，也就是偏離長期生產技術更遠，即便這些縣市的相對技術效率仍然維持在最有效率的地位，但是其與自己最佳的生產技術卻越來越遠。總的來說，台灣北部區域各縣市在 2004-2010 年間總要素生產力平均下降 1.5%，而且在 2007 年前後並沒有多大差別，但是累計起來便相當驚人，在這些年間的北部區域的總要素生產力總共下降 10.1%，儘管其技術效率變動累計成長的 1.3%，但是技術變動減少了 11.3%，造成總要素生產力累計出現大幅度的下降。

表 5-9 2004-2010 年台灣北部區域各縣市之 Malmquist 指數平均與累計值

| 縣市 | 生產力變動指數 | 技術變動 | 技術效率變動 | 投入傾向純技術效率變動 | 投入傾向規模效率變動 | 產出傾向純技術效率變動 | 產出傾向規模效率變動 |
|--------------|-----------|-------|--------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Malmquist | TCH | TECH | PTECH-I0 | SECH-I0 | PTECH-00 | SECH-00 |
| 基隆市 | 0.964 | 0.964 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.964 |
| 台北市 | 0.984 | 0.984 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.984 |
| 台北縣 | 0.971 | 0.971 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.971 |
| 宜蘭縣 | 0.983 | 0.991 | 0.992 | 0.996 | 0.996 | 0.994 | 0.983 |
| 桃園縣 | 0.971 | 0.984 | 0.987 | 1 | 0.987 | 0.987 | 0.971 |
| 新竹縣 | 1.006 | 0.998 | 1.008 | 0.999 | 1.009 | 1.01 | 1.006 |
| 新竹市 | 1.016 | 0.99 | 1.026 | 1 | 1.026 | 1.026 | 1.016 |
| 2004-2006 平均 | 0.985 | 0.987 | 0.997 | 0.998 | 0.999 | 0.998 | 0.999 |
| 2004-2006 累計 | 0.969 | 0.975 | 0.994 | 0.996 | 0.998 | 0.996 | 0.999 |
| 2007-2010 平均 | 0.985 | 0.981 | 1.004 | 1.000 | 1.004 | 1.001 | 1.004 |
| 2007-2010 累計 | 0.942 | 0.925 | 1.017 | 1.000 | 1.018 | 1.002 | 1.016 |
| 2004-2010 平均 | 0.985 | 0.983 | 1.002 | 0.999 | 1.003 | 1.002 | 0.985 |
| 2004-2010 累計 | 0.899 | 0.887 | 1.013 | 0.995 | 1.018 | 1.017 | 0.899 |

說明：各年度平均為各縣市總要素生產力值的幾何平均，累計值為各年度平均的乘積。

在台灣中部區域部分，只有雲林縣的在 2004-2010 年間的總要素生產力平均是成長的，每年平均約成長 2.9%；而在第一節中跟雲林縣同為最有效率的台中市，其在此段期間的總要素生產力卻是下降的，年平均約下降 1.9%；因此，即便都是生產最有效率的縣市，台中市的總要素生產力是下降，而雲林縣卻是持續地上升，而其上升的來源在於技術變動的成長，年平均成長率達 2.9%。至於其他縣市部分，台中縣的總要素生產力下降最多，年平均達 5.3%，其之所以會有這麼大幅度的總要素生產力下降，主要是因為其技術變動年平均下降 2.6%，技術效率變動也下降 2.7%，顯見台中縣在 2004-2010 期間不僅越來越偏離長期最佳生產技術外，其技術效率也呈現明顯下降的現象；而在苗栗縣、彰化縣與南投縣部分，平均總要素生產力下降在 1.4%~2% 之間，幅度比台中縣小甚多。總的來說，台灣中部區域各縣市在 2004-2010 年間總要素生產力平均下降 1.6%，累計下降 9.3%；而在 2006 年以前總要素生產力平均每年僅下降 0.7%，但是到了 2007 年以後，總要素生產力則平均下降了 2.0%，而此一總要素生產力的下滑，主要來自於技術變動的下滑，更加遠離了長期最適的生產技術。

表 5-10 2004-2010 年台灣中部區域各縣市之 Malmquist 指數平均與累計值

| 縣市 | 生產力變動指數 | 技術變動 | 技術效率變動 | 投入傾向 純技術效率變動 | 投入傾向 規模效率變動 | 產出傾向 純技術效率變動 | 產出傾向 規模效率變動 |
|--------------|-----------|-------|--------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Malmquist | TCH | TECH | PTECH-10 | SECH-10 | PTECH-00 | SECH-00 |
| 苗栗縣 | 0.980 | 0.992 | 0.988 | 0.988 | 1 | 1.002 | 0.98 |
| 台中縣 | 0.947 | 0.974 | 0.973 | 0.973 | 1 | 0.999 | 0.947 |
| 台中市 | 0.981 | 0.981 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.981 |
| 彰化縣 | 0.986 | 0.977 | 1.01 | 1.022 | 0.988 | 0.988 | 0.986 |
| 南投縣 | 0.982 | 0.995 | 0.987 | 0.988 | 1 | 0.998 | 0.982 |
| 雲林縣 | 1.029 | 1.029 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.029 |
| 2004-2006 平均 | 0.993 | 0.999 | 0.994 | 0.994 | 1.000 | 0.993 | 1.002 |
| 2004-2006 累計 | 0.987 | 0.998 | 0.989 | 0.988 | 1.001 | 0.985 | 1.003 |
| 2007-2010 平均 | 0.980 | 0.987 | 0.992 | 0.996 | 0.996 | 0.996 | 0.996 |
| 2007-2010 累計 | 0.921 | 0.950 | 0.969 | 0.982 | 0.986 | 0.985 | 0.984 |
| 2004-2010 平均 | 0.984 | 0.991 | 0.993 | 0.995 | 0.998 | 0.998 | 0.984 |
| 2004-2010 累計 | 0.907 | 0.948 | 0.958 | 0.971 | 0.988 | 0.987 | 0.907 |

說明：各年度平均為各縣市總要素生產力值的幾何平均，累計值為各年度平均的乘積。

而在南部地區部分，我們發現沒有一個縣市在 2004-2010 年間出現總要素生產力成長的縣市，即便在第一節中是為技術最有效率的高雄市、嘉義市與屏東縣；而就這三個縣

市來說，屏東縣的總要素生產力平均每年下降 1.4%，而此一總要素生產力的下降，主要來自於其技術變動的下降，也就是其偏離長期最適生產技術水準更遠；而其他在第一節分析中並非最有效率的縣市部分，我們發現高雄縣與台南市的總要素生產力是萎縮程度較大的，不過我們也發現，雖然這兩縣市的總要素生產力平均下降幅度較大，但是高雄縣的技術變動部分微幅成長 0.2%，但是被技術變動效率的下降幅度 3.0% 所蓋過，因此造成總要素生產力的下降；相反地，台南縣的技術效率變動平均提升 1.7%，但是其在技術變動平均下降幅度達 1.8%，使得其總要素生產力呈現下降的趨勢。總的來說，南部區域各縣市的總要素生產力在 2004-2010 年間下滑 1.0%，不過卻累計下滑了 6.9%，而這樣的總要素生產力的下滑，不僅來自於技術變動的減少，也包含了技術效率變動的下滑。而在 2006 年以前的總要素生產力下滑 0.8%，2007 年以後則下滑了 1.2%，下滑幅度較大。

表 5-11 2004-2010 年台灣南部區域各縣市之各項 Malmquist 指數平均與累計值

| 縣市 | 生產力變動指數 | 技術變動 | 技術效率變動 | 投入傾向 純技術效率變動 | 投入傾向 規模效率變動 | 產出傾向 純技術效率變動 | 產出傾向 規模效率變動 |
|--------------|-----------|-------|--------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Malmquist | TCH | TECH | PTECH-10 | SECH-10 | PTECH-00 | SECH-00 |
| 嘉義縣 | 0.996 | 0.997 | 0.999 | 0.999 | 1 | 1 | 0.996 |
| 台南縣 | 0.999 | 1.017 | 0.982 | 0.985 | 0.997 | 0.992 | 0.999 |
| 高雄縣 | 0.972 | 1.002 | 0.970 | 0.983 | 0.987 | 0.983 | 0.972 |
| 屏東縣 | 0.986 | 0.986 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.986 |
| 嘉義市 | 0.997 | 0.997 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.997 |
| 台南市 | 0.989 | 0.973 | 1.017 | 1.015 | 1.002 | 1.003 | 0.989 |
| 高雄市 | 0.990 | 0.99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.99 |
| 2004-2006 平均 | 0.992 | 1.000 | 0.993 | 0.994 | 0.998 | 0.997 | 0.996 |
| 2004-2006 累計 | 0.985 | 1.000 | 0.985 | 0.989 | 0.997 | 0.993 | 0.992 |
| 2007-2010 平均 | 0.988 | 0.992 | 0.996 | 0.999 | 0.998 | 0.999 | 0.997 |
| 2007-2010 累計 | 0.954 | 0.968 | 0.986 | 0.995 | 0.991 | 0.997 | 0.989 |
| 2004-2010 平均 | 0.990 | 0.994 | 0.995 | 0.997 | 0.998 | 0.997 | 0.990 |
| 2004-2010 累計 | 0.931 | 0.962 | 0.968 | 0.982 | 0.986 | 0.978 | 0.931 |

說明：各年度平均為各縣市總要素生產力值的幾何平均，累計值為各年度平均的乘積。

比較台灣北、中、南部區域在此段期間的總要素生產力指數變動的差異，我們發現，北部區域在 2004-2010 年累計下降最多，南部地區則累計下降最少；而北部區域雖然在技術效率變動方面有所提升，但是因為技術變動下降太多，使得其要素生產力下降最多；中部及南部區域則是技術效率變動與技術變動都有微幅下降，但是因為幅度不大，因此對其總要素生產力的影響便沒有北部區域那樣大。

最後，本研究將台灣西部各縣市依據有無高鐵設站分類，分別計算其總要素生產力在 2004-2006 年、2007-2010 年及 2004-2010 年的平均指數與累計程度，計算結果列於表 5-12。從此表中可以發現，未有設立高鐵站的縣市在 2006 年以前，總要素生產力平均大約下降 0.8%，但是在 2007 年以後則平均下降 1.1%，而在 2004-2010 年間則平均下降 1.1%，此一下降主要來自於 2007 年以後的技術變動每年平均下降 1.1% 所致，儘管此一時間內其技術率變動有提升 0.1%。而在高鐵設站的縣市部分，我們發現在 2006 年以前及 2007 年以後，其總要素生產力平均都低於未有高鐵設站的縣市平均，但是其總要素生產力的降低，主要來自於 2004-2006 年間的技術效率下降太多所致，而非在 2007 年高鐵營運以後，因此有高鐵設站的縣市，其總要素生產力在 2006 年以後更顯下滑，平均每年下滑 1.6%，與 2006 年以前的 1.4% 降幅更大，也大於未有高鐵設站縣市的下滑幅度。

表 5-12 2004-2010 年有無高鐵設站縣市之各項 Malmquist 指數平均與累計值

| 類型 | 項 目 | 生產力變動 | 技術 | 技術效 | 投入傾向 | 投入傾向 | 產出傾向 | 產出傾向 |
|----------------------|--------------|-----------|-------|-------|----------|---------|----------|---------|
| | | 指數 | 變動 | 率變動 | 純技術效 | 規模效率 | 純技術效 | 規模效率 |
| | | Malmquist | TCH | TECH | PTECH-IO | SECH-IO | PTECH-00 | SECH-00 |
| 未有 高鐵 設站 縣市 | 2004-2006 平均 | 0.992 | 1.000 | 0.992 | 0.994 | 0.999 | 0.992 | 1.000 |
| | 2004-2006 累計 | 0.985 | 1.000 | 0.985 | 0.987 | 0.998 | 0.985 | 1.000 |
| | 2007-2010 平均 | 0.989 | 0.989 | 1.001 | 1.003 | 0.997 | 1.004 | 0.997 |
| | 2007-2010 累計 | 0.969 | 0.967 | 1.002 | 1.010 | 0.992 | 1.011 | 0.991 |
| | 2004-2010 平均 | 0.989 | 0.990 | 0.999 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 0.999 |
| | 2004-2010 累計 | 0.934 | 0.939 | 0.994 | 0.996 | 0.999 | 0.997 | 0.997 |
| 高鐵 設站 縣市 | 2004-2006 平均 | 0.986 | 0.988 | 0.998 | 0.999 | 1.000 | 1.001 | 0.997 |
| | 2004-2006 累計 | 0.973 | 0.976 | 0.997 | 0.997 | 0.999 | 1.002 | 0.995 |
| | 2007-2010 平均 | 0.984 | 0.992 | 0.992 | 0.993 | 0.999 | 0.992 | 1.000 |
| | 2007-2010 累計 | 0.953 | 0.975 | 0.977 | 0.980 | 0.996 | 0.977 | 0.999 |
| | 2004-2010 平均 | 0.983 | 0.989 | 0.993 | 0.994 | 0.999 | 0.995 | 0.998 |
| | 2004-2010 累計 | 0.901 | 0.937 | 0.962 | 0.967 | 0.995 | 0.971 | 0.991 |

說明：各年度平均為各縣市總要素生產力值的幾何平均，累計值為各年度平均的乘積。

第三節 效率值影響因素分析

本節將討論 Tobit 模式的回歸結果，由於技術效率最高值為 1，因此採用 Tobit 模式，而我們的資料包括 2004-2010 年的 20 個台灣西部縣市的資料，因此屬於 panel data 的資料格式；不過在 Stata(2011)指出，固定效果下 panel data 的 Tobit 模型的估計結果有所偏誤(biased)，因此該軟體只採用隨機效果的方式來估計 panel 的 Tobit 模型，而本文也採用此一方式進行估計。透過對 CRS、VRS-IO、VRS-OO 之技術效率對各項外生變數的參數估計，並利用逐步回歸法將最為顯著的變數列出，估計結果列於表 5-13 中。

從表 5-13 的估計結果顯示，不管從 Wald 檢定或是概似比檢定(Likelihood Ratio Test, LR test)，顯示整體模式的配適度相當良好；另外從 LR test 檢定也發現，使用 Panel Data 的 Tobit 模型也比混合資料(pooled data)的迴歸模式要來的適切，因此整體來說，表 5-13 三個 Tobit 的迴歸模型之模式配適度皆相當良好，因此估計結果適合作為瞭解 2004-2010 年台灣西部各縣市技術效率高低影響因素的模型；另外在此表中，我們可以發現不同的技術效率影響變數有些微的不同，但大部分的影響變數都很類似；因此我們認為，只要能同時影響兩種技術效率以上的變數，應該可以算是重要的影響變數，因此以下將僅針對會同時顯著地影響兩種技術效率的變數來進行解釋。

其次，從表 5-13 中可以發現，在時間虛擬變數方面，2007 年對於三種技術效率都有正向顯著地影響，表示高鐵營運年顯著地提升台灣西部各縣市的技術效率；另外，2008 年對於 VRS 之技術效率都有顯著而正向地影響，表示 2008 年金融海嘯的出現對於台灣西部各縣市的技術效率有顯著地提升；這樣的結果也與第一節的圖 5-1 有所呼應，因為該圖中 VRS 下的技術效率不但沒有出現下降的現象，反而有些微地上升，不過在圖 5-2 的規模效率部分便出現顯著下降的情形，因此我們可以反推，金融海嘯讓台灣西部各縣市的規模效率顯著降低，但是對於其技術效率卻是有顯著提升的情形。

但是，若是我們將觀察的時間拉長，則發現時間變數對各項技術效率值的影響方向出現明顯地逆轉；從表 5-13 中發現，2007 年以後台灣西部各縣市的技術效率出現反性的影響，表示高鐵營運後長期之下對於整體西部縣市的技術效率帶來顯著而負面的影響，儘管在 2007 年有出現正向的影響，可能的原因在於其營運後對某些縣市所產生的正向影響，低於對某些縣市所產生的負面影響；若我們進一步觀察高鐵設站的縣市對於西部整體技術效率的影響時，則表 5-13 的估計結果帶給我們更為深刻的發現：高鐵設站的縣市對台灣西部各縣市於 2007 年後的技術效率產生顯著而負面的影響；而我們從表 5-7 的平均數檢定表中發現，2007 年之後，有高鐵設站的縣市之平均生產效率低於 2006 年以前的平均效率，若結合此處的實證結果，則我們可以合理推論：2007 年後高鐵設站縣市的技

術效率降低，造成台灣西部各縣市整體技術效率也跟著降低；換言之，高鐵設站對於設站縣市之技術效率所產生的負面影響，隨著高鐵的營運而大到可以影響整體台灣西部縣市的技術效率；而這也要回應陳博志（2004）所提到的論點：交通運輸建設的完成對於一地的影響可能負面效果大於正面效果，進而加速資源的流失，帶來的是地方的沒落而非繁榮。因此綜合時間虛擬變數的影響，我們發現高鐵營運在短期對台灣西部縣市的技術效率有所提升，但是長期之下卻是帶來顯著地負面影響，因此對於國家發展政策上，有必要重新思考高鐵營運所帶來的衝擊。

另外，在人口變數方面，我們發現縣市人口數（或是縣市人口數的對數）對於各縣市的技術效率有正向的影響，這樣的估計結果與過去文獻的研究成果相符，表示縣市人口數越多的縣市，其技術效率會越高，從另一方面也可以顯示台灣各縣市存在著人口規模報酬遞增的現象；另外，在人口素質方面，大專以上學歷就業人口比例越高，則技術效率也越高，表示人口素質或人力資本越高，一縣市的資源使用也會越有效率，經濟技術效率也越好。另外在就業專業程度上來說，不管是專注在製造業的就業上，或是專注在服務業的就業上，過度專業化的生產對於台灣西部各縣市的技術效率會產生顯著地負面影響，因此在 2004-2010 年間，台灣西部各縣市的就業上並不存在專業經濟的現象，而這也隱含台灣各縣市應該要更均勻發展各項產業，對於技術效率的提升會多所助益。

最後，我們關注在各縣市的研發活動對於技術效率的影響，過去文獻表示各縣市的研發投入對於各縣市的經濟技術效率會帶來正向的影響，而從估計結果顯示，一縣市之研發廠商家數越高，其技術效率亦會呈現正向發展，雖然結果並不顯著，但仍可支持過去文獻的實證結果；另外台灣各縣市的資通訊產業之研發廠商家數佔所有研發家數的比例越高，對於技術效率的提升也有正向的影響，雖然結果亦不顯著；不過，令我們比較訝異的是，一縣市的專利數目越多，對於技術效率卻是顯著地產生負面影響，背後可能的因素是：各縣市所產生的專利對於當地的經濟活動並沒有適當地連結，使得這些專利並沒有辦法有效地轉入經濟活動中，因而無法帶動經濟技術效率的提升。

表 5-13 影響縣市效率值之顯著因素

| 變數名稱 | 固定規模報酬 技術效率 | 變動規模報酬 投入傾向技術效率 | 變動規模報酬 產出傾向技術效率 |
|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| 常數項 | 1.823(4.60)** | 2.137(4.82)** | 2.109(4.96)** |
| 時間虛擬變數 | | | |
| 2007 年 | 0.040(2.02)** | 0.070(2.56)** | 0.071(2.72)** |
| 2008 年 | - | 0.040(1.93)* | 0.041(2.06)** |
| 2007 年以後 | -0.043(-1.46) | -0.109(-2.48)** | -0.108(-2.57)** |
| 2007 年以後且有設站 | -0.047(-2.17)** | -0.043(-1.79)* | -0.027(-1.19) |

| 變數名稱 | 固定規模報酬 技術效率 | 變動規模報酬 投入傾向技術效率 | 變動規模報酬 產出傾向技術效率 |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|
| 人口變數 | | | |
| 縣市人口數 | 2.49e-07(3.18)** | 1.23e-07 (1.21) | 1.00e-07 (1.05) |
| 大專以上學歷就業人口比例 | 0.004(1.24) | 0.010(1.97)** | 0.011(2.01)** |
| 製造業就業人口比例 | -0.025(-3.20)** | -0.026(-3.07)** | -0.026(-3.14)** |
| 服務業就業人口比例 | -0.027(-2.35)** | -0.028(-2.30)** | -0.028(-2.36)** |
| 產業集中度 | 0.0002(2.09)** | 0.0001(1.38) | 0.0002(1.46) |
| 研發變數 | | | |
| 研發廠商家數 | 0.00004(0.39) | 0.0003(1.49) | 0.0003(1.85)* |
| ICT 產業研發廠商比率 | 0.226(1.61) | 0.196(1.12) | 0.134(0.79) |
| 專利數 | -0.00008(-3.41)** | -0.00005(-1.66)* | -0.00004(-1.55) |
| σ_u | 0.075(3.88)** | 0.103(3.72)** | 0.101(3.69)** |
| σ_e | 0.048(10.98)** | 0.042(9.27)** | 0.041(9.21)** |
| $\rho = \sigma_u / (\sigma_u + \sigma_e)$ | 0.701 | 0.852 | 0.857 |
| LR test of $\sigma_u = 0: x^2(01)/P(x^2 > x^2(01))$ | 41.24/0.00** | 65.20/0.00** | 63.97 /0.00** |
| Log likelihood (0)/Log likelihood (β) | 74.631/93.614 | 50.749/ 65.749 | 53.985/ 67.969 |
| LR test of model significance/ $P(LR(x^2))$ | 37.97/0.00** | 30.00/0.00** | 27.97/0.0001** |
| Wald(x^2)/ $P(x^2 > Wald(x^2))$ | 39.64/0.00** | 23.52/0.023** | 22.11/0.006** |

說明：括號內為 t 檢定量。*表示達 10%顯著水準，**表示達 5%顯著水準。

第四節 小結

綜合固定規模報酬與變動規模報酬的技術效率實證結果，2004-2010 年間台灣西部各縣市整體的技術效率出現下滑的趨勢。至於規模效率部分，除了 2005 年有比較明顯下降的現象外，2006-2007 年都有明顯的提升，但 2008 年因為金融海嘯而有明顯下降後，雖然 2009 年有些微提升，到了 2010 年又出現下滑的現象，導致其長期趨勢亦是出現下滑的情形。進一步觀察各縣市作為技術效率最高的次數，北部地區為基隆市、台北市、台北縣；中部地區為台中市、雲林縣；南部地區為嘉義市、高雄市、屏東縣，顯示台灣都會型縣市與非都會型縣市在區域發展上有所差異。而在非最有效率的縣市中，北部地區的桃園縣、中部地區的台中縣與南投縣、南部地區的高雄縣與台南縣都出現技術效率持續往下的現象，而北部地區的新竹縣與新竹市、中部地區的彰化縣、南部地區的台南市則是技術效率往上提升。

而 t 檢定的結果，顯示 2007 年高鐵營運後，對整體西部縣市的技術效率雖有些微地降低，但是影響並不明顯；2008 年的金融海嘯讓該年的技術效率平均略低於其他年度的技術效率平均值，但是受到影響的程度亦不明顯；針對有無高鐵設站之技術效率平均值進行是否有顯著差異的檢定，整體而言，有設站的縣市其平均技術效率值略高於沒有設站的縣市，但兩者的差異並不顯著。進一步針對其在 2007 年前後的技術效率平均值進行檢定，證明了高鐵設站的縣市，在 2007 年之後的技術效率出現有所下降的現象。綜合這些檢定結果，發現 2007 年高鐵開始營運之後，有設站的縣市其平均技術效率為下降，但是無設站縣市的平均技術效率為上升，反觀高鐵設站的台北縣、台北市與高雄市一直都是最有效率的縣市，新竹縣技術效率是上升的，彰化縣則是持平，其他的桃園縣、台中縣與台南縣則是出現技術效率下降的現象，尤其是台中縣與台南縣最為明顯，進而拉低了整體有高鐵設站縣市的技術效率；其次，台中縣與台南縣地處中南部，高鐵設站可能為其所帶來的好處低於為其所帶來的壞處，因此加速此兩縣市的資源更往北部送，使其經濟技術更無效率。

從 Malmquist 指數推論結果：2004-2010 年台灣西部縣市的總要素生產力變動主要是受到其技術變動的影響，但是在 2008 年以前，西部各縣市的技術變動出現明顯下滑，使得總要素生產力也跟著下滑，表示在此段期間西部縣市的經濟技術偏離長期最適生產技術，造成總要素生產力出現下滑的情形。另外比較北、中、南部區域在此段期間的總要素生產力指數變動的差異發現，北部區域在 2004-2010 年累計下降最多，南部地區則累計下降最少；而北部地域雖然在技術效率變動方面有所提升，但是因為技術變動下降太多，使得其要素生產力下降最多；中部及南部區域則是技術效率變動與技術變動都有微

幅下降，但是因為幅度不大，因此對其總要素生產力的影響便沒有北部區域那樣大。另將台灣西部各縣市依據有無高鐵設站分類，分別計算其總要素生產力在 2004-2006 年、2007-2010 年及 2004-2010 年的平均指數與累計程度，未有設立高鐵站的縣市均為下降；而在高鐵設站的縣市部分，其總要素生產力在 2006 年以後便顯下滑且大於未有高鐵設站縣市的下滑幅度。

最後，Tobit 模式的回歸結果，在時間虛擬變數方面，2007 年高鐵營運年顯著地提升台灣西部各縣市的技術效率；2008 年金融海嘯讓台灣西部各縣市的規模效率顯著降低，但是對於其技術效率卻是有顯著提升的情形。但 2007 年以後台灣西部各縣市的技術效率在高鐵營運後長期之下，對於整體西部縣市的技術效率卻帶來顯著而負面的影響，可能的原因在於其營運後對某些縣市所產生的正向影響，低於對某些縣市所產生的負面影響；2007 年之後，有高鐵設站的縣市之平均生產效率低於 2006 年以前的平均效率，高鐵設站對於設站縣市之技術效率所產生的負面影響，隨著高鐵的營運而大到可以影響整體台灣西部縣市的技術效率。



第六章 結論與建議

第一節 結論

本研究之研究目的，主要透過實證分析，瞭解台灣高鐵營運前後因人流載運之變遷，對西部各縣市在經濟績效表現上是否有所差異，同時透過台灣高鐵營運前後沿線各縣市經濟效率及生產力的變化情形，了解高鐵設站之縣市是否比未設站的縣市有較高的經濟績效。利用 2004-2010 年臺灣地區 20 個縣市之相關資料，以 DEA 模型、生產力變動指數計算各縣市之經濟績效，最後以 Tobit 模式分析影響各縣市經濟績效之顯著因素，對於上述分析結果及文獻綜理，本研究可歸納出以下幾點結論：

一、高鐵營運前後 2004-2010 年各縣市整體經濟績效呈現下降情形，都會型縣市經濟績效表現較佳

實證結果發現，2004-2010 年高鐵沿線各縣市整體的技術效率與規模效率長期趨勢出現下滑的情形，其中北部地區的基隆市、台北市、台北縣；中部地區的台中市、雲林縣；南部地區的嘉義市、高雄市、屏東縣等 8 個縣市都是出現技術效率估計值為 1 最多的縣市，且規模亦處於最有效率狀態。而其他 12 縣市不是出現技術效率不佳就是處於非最適經濟規模。

在 Malmquist 指數的分析結果，2004-2010 年高鐵沿線各縣市整體的 Malmquist 指數從 2005 年一路下滑到 2008 年達到低點，2009 到 2010 年出現明顯上升，2008 年為全世界金融海嘯，對於各縣市的總要素生產力產生相當大的負面影響。另外針對各縣市個別生產力變動分析，前段經濟效率最佳的基隆市、台北市、台北縣、台中市、雲林縣、嘉義市、高雄市、屏東縣，除了雲林縣平均是成長的，其他 7 縣市均呈現下滑，分析其原因主要是偏離長期生產技術。

整體來說，最有經濟績效的縣市幾乎都位為台灣主要的都會區，顯示台灣都會型縣市與非都會型縣市在區域發展上的差異，而這種發展不平衡無法單靠高鐵解決，各區域的本質條件與經濟潛力是主要問題。

二、高鐵設站縣市較無設站縣市有較高的經濟績效、但站區偏遠地區的縣市經濟績效不佳

從高鐵設站之有無來看各縣市之經濟效率及生產力變化，實證結果，有設站之縣市其平均技術效率及規模效率略高於無設站的縣市；而設站之縣市 2007 年高鐵營運後之平均技術效率及規模效率均低於營運前，原因是設站的桃園縣、台中縣及台南縣技術效率下降太明顯，即使設站之台北縣、台北市及高雄市一直都處於最有效率的狀態、新竹縣技術效率上升、嘉義縣持平，仍無法提升整體有高鐵設站縣市的技術效率。這也說明台

灣高鐵所面臨的問題，台灣高鐵車站許多位於非市區內，在通車後對外聯絡路網仍未完
善，容易降低旅客搭乘到該縣市的意願，無法達到政府想利用車站帶動偏遠地區經濟發
展的原意。

三、人口、教育水準、專業程度及研發投入對於縣市經濟績效有顯著影響

最後，我們發現縣市人口數對於各縣市的技術效率有正向的影響，表示各縣市存在
著人口規模遞增的現象；而大專以上學歷人口比例越高，則技術效率也越高，顯示教育
水準可以提升經濟績效；但在就業專業程度上，過度專業化的生產對於各縣市的技術效
率產生負面的影響，不管是製造業或服務業，這也隱含各縣市在就業上並不存在著專業
經濟的現象，高鐵的營運對於台灣西部各縣市產業發展有達到均衡的作用；另外從研發
活動來看，各縣市的研發投入對於技術效率帶來正向的影響，而資通訊產業之研發家數
比例越高亦有正向的影響。



第二節 建議

台灣過去的國土發展一直是重北輕南，原本透過台灣高鐵的通車縮短南北的距離，期讓各縣市發展能更均衡，然從本研究的結果看來，仍有落差。高鐵路線，原規劃希望能帶動高鐵站區新市鎮之開發，故站區位置之選擇並非全位於都市中心，但通車後對外的連絡網仍未完善，所以有高鐵設站但技術效率較差之縣市(如桃園縣、台中縣、台南縣)，應該加速高鐵站區之發展，同時強化大眾運輸效能，開發以大眾運輸導向(TOD-Transit Oriented Development)之都市發展型態，只有本身產生拉力因素，配合交通建設的便利性，才能避免被邊陲化。

高鐵通車，大幅縮短台灣西部地區之空間與時間距離，打破目前北、中、南三區之空間限制，形成西部走廊一日生活圈，高鐵所改變的不僅是交通運具選擇，它所呈現是台灣資源的重新組合與空間變動。此時，政府應該要思考如何利用高鐵的便利性，讓人口過度集中於都會區的情形改善，同時在區域資源差異下有效的發展各項產業，讓各縣市得以均衡發展，進而帶動國家整體經濟績效。是故建議國土發展政策仍應朝區域發展、多核心規劃，利用高鐵串起北、中、南都會區的連結，帶動西部多核心發展，促進人口與產業的均衡。

後續研究之建議：

從上述的研究結果發現，台灣高鐵的營運在長期之下對於台灣西部各縣市之平均經濟技術效率、總要素生產力等產生負向的影響；就過去的迷思而言，新交通建設對當地經濟發展會有正向影響的看法必須要加以調整，因為此一命題並不一定成立；其次，就交通建設之影響而言，我們應該要長期來觀察，而不是僅看短期成效，才不會有所偏誤；而在區域發展的政策上，人力資本與研發投入的程度，依然是經濟效率提升的重要因素。

而在未來的研究發展上，由於此篇文獻僅考慮經濟效果，未考慮到高鐵營運對各縣市其他面向的影響，因此未來可以針對不同的研究面向來進行分析，如高鐵「一日生活圈」的社會面影響；其次高鐵的營運其實降低了航空運輸與國道客運等大客車的耗油，對於台灣環境污染等成本效益也是可以討論的方向；最後，近年來許多研究將經濟發展過程中可能產生的非需求性(underivable)財貨納入分析中，以了解各縣市考量環保因素下的經濟技術效率，也是未來的研究可以探索之處。

參考文獻

一、中文部份

- 何佳蓉(2010)，高速鐵路站區開發之研究-以臺灣高鐵臺南站為例，淡江大學國際企業學系碩士在職專班碩士論文；台北。
- 吳濟華、柯志昌、朱俊德(2008)，台灣高速鐵路通車對高高屏地區產業與空間之影響實證分析，城市發展，專刊，114-155。
- 李清潭及曾惠蓮(2008)，高鐵時代南臺灣科學園區設置與周邊地區產業網絡發展變遷，城市發展，專刊，46-75。
- 李莞霜(2010)，應用資料包絡法分析高鐵營運績效，逢甲大學工業工程與系統管理學研究所碩士論文；台中。
- 林冠宇(2010)，高鐵興建與營運對台灣經濟活動與旅客移動行為之影響初探，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文；高雄。
- 林楨家、馮正民、黃麟淇(2005)，台灣高速鐵路系統對方發展之影響預測，運輸計劃季刊，34：3，391-412。
- 張曜麟(1997)，臺灣地區都市發展效率之研究，國立成功大學都市計畫研究所碩士論文；台南。
- 陳博志(2004)，台灣經濟戰略：從虎尾到全球化，台北：時報文化公司。
- 陳湘裕(1996)，臺灣地區經濟效率之探討，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文章定煊、劉小蘭、尚瑞國(2002)，我國各縣市財政支出與經營績效之研究，臺灣土地研究，14：1，45-66。
- 曾國雄、李穗玲(1996)，都市發展效率之衡量與評估，中華民國區域科學學會論文研討會論文。
- 謝秀娟(2008)，台灣高速鐵路建設及其社會經濟效益研究，淡江大學國際企業學系碩士在職專班碩士論文；台北。
- 蘇秀如(2010)，台灣高鐵站區發展之探討-以高鐵台中站為例，淡江大學國際企業學系碩士在職專班碩士論文；台北。

二、英文部份

- Alsharif, K. and Miller, N.(2012).The Gulf of Mexico red snapper individual fishing quota program in florida: perceptions and implications, *Southeastern Geographer*,52:1, 20-38 .
- Andrés Monzón, , Emilio Ortega, Elena López(2011), Efficiency and spatial equity impacts of high-speed rail extensions in urban areas, *Cities*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2011.11.002>.
- Banister, D. and Y. Berechman (2001) Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209-218.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W.(1984), Some models for estimating technical and

- scale inefficiencies in data envelopment analysis *Management Science*, 30, 1078-1092.
- Blum, U., Haynes, K.E. and Karlsson, C. (1997). Introduction to the special issue: The regional and urban effects of high-speed trains, *The Annals of Regional Science*, 31:1, 1– 20.
- Boopen, S. (2006) Transport Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Africa Using Dynamic Panel Estimates. *The Empirical Economic Letters*, 5(1).
- Brida, J. G., Riaño, E. & Zapata, A. S. (2011). Resident's attitudes and perceptions towards cruise tourism development: a case study of Cartage de Indias (Colombia). *Tourism and Hospitality Research*, 11:3, 187-202.
- Bryan, G. J., Collins, A. J., Stephenson, P., Orry, A., Smith, J. B., Gale, M. D. (1997). Isolation and characterisation of microsattellites from hexaploid bread wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 94, 557-563.
- Button, K.(2012). Is there any economic justification for high-speed railways in the United States? *Journal of Transport Geography*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.025>.
- Chandra, A.and Thompson, E. (2000). Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system. *Regional Science and Urban Economics* 30(4):457–490.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E.(1978), Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research* 2, 429–444.
- Charnes, A., W. W. Cooper and S. Li, (1989), Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance of Chinese cities, *Socio-Economic Planning Sciences*, 6, 325-344.
- Cheng, Y.-H.(2010). High-speed rail in Taiwan: new experience and issues for future development, *Transport Policy* 17:2, 51-6.
- Coelli, T., D. S. P. Rao, C. O'Donnell, and G. E. Battese, (2005), *Introduction To Efficiency And Productivity Analysis*, Springer, Heidelberg, 2nd edition.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K.(2000), *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*, Boston: Kluwer Academic.
- Cullinane, K., Song, D.-W., Gray, R.(2002), A stochastic frontier model of the efficiency of major container terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures, *Transportation Research: A* 36: 8, 743-762.
- D'emurger, S.(2001). Infrastructure Development and Economic Growth: An Explanation for Regional Disparities in China? , *Journal of Comparative Economics* 29:1, 95-117.
- Desai, A., K. Haynes and J. Stobeck, (1994), "A Spatial Efficiency Framework for the Support of Locational Decision", in Charnes *et al.*, ed., *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 223-249.
- Desai, A. and Storbeck, J. E. (1990). Data envelopment analysis for spatial efficiency. *Computers, Environment and Urban Systems*, 14:2: 145-156.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Zhang, Z., (1994), Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries, *American Economic Review* 84: 1, 66–83.
- Fuest, C. and Huber, B.(2006). Can regional policy in a federation improve economic efficiency? *Journal of Public Economics*, 90, 499-511.
- Ha, H.K., Yoshida, Y., Zhang, A. (2011). Social efficiency benchmarking of Japanese domestic

- transport services: A comparison of rail and air. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16:7, 554-561.
- Halkos, G. and Nickolaos, T.(2011). Regional environmental efficiency and economic growth: NUTS2 evidence from Germany, France and the UK, MPRA Paper 33698, University Library of Munich, Germany.
- Huang C.-F., XIA, Y.(2011), Research on the role of urban rail transit in promoting economic development, *Procedia Engineering*, 21, 520-525.
- Lakshmanan, T. R.(2011). The broader economic consequences of transport infrastructure investments, *Journal of Transport Geography*, 19:1, 1–12.
- Li, G.-R, Ding Y-Y Ma, M-N.(2011).Comparative study on economic efficiency of each region in China, 2011 International Conference on Management Science & Engineering (18 th), September 13-15, 2011, Rome, Italy.
- Linneker, B., Spence, N.(1996). Road transport infrastructure and regional economic development: The regional development effects of the M25 London orbital motorway, *Journal of Transport Geography*, 4:2, 77–92.
- Loikkanen, H. A. and Susiluoto, I.(2002). An evaluation of economic efficiency of Finnish regions by DEA and Tobit models, ERSA conference papers ersa02p237, European Regional Science Association.
- Meijers, E., Hoekstra, J., Leijten, M., Louw, E., Spaans, M. (2012). Connecting the periphery: distributive effects of new infrastructure, *Journal of Transport Geography*, 22, 187-198.
- Mejia-Dorantes, L., Paez, A., & Vassallo, J.M. (2011) Transportation infrastructure impacts on firm location: the effect of a new metro line in the suburbs of Madrid. *Journal of Transport Geography*, Article In Press.
- Nakamura H.(2000). The economic evaluation of transport infrastructure: needs for international comparisons, *Transport Policy*, 7, 3-6.
- Nakamura, H. and Ueda, T. (1989). The impacts of the Shinkansen on regional Development. *The Fifth World Conference on Transport Research*, Yokohama, Vol. III, Western Periodicals, Ventura, California.
- Percoco, M.(2004) A Statistical Model for the Identification of Key Sectors in I-O Models, ERSA conference papers ersa04p90, European Regional Science Association.
- Reed, J.S. (1991). High speed rail related development in Europe and in the United States. Conference of Station Areas Development for High Speed Rail, Taipei.
- Sasaki, K., Ohashi, T. and Ando, A. (1997). High-speed rail transit impact on region system : does the Shinkansen contribute to dispersion, *The Annals of Regional Science*, 31, 77-98.
- Stolp, C. (1990). Strengths and weaknesses of data envelopment analysis: An urban and regional perspective. *Computers, Environmental and Urban Systems*, 14:2, 103-116.
- Susiluoto, I. (2003) Effects of ICT on Regional Economic Efficiency, Helsinki City Urban Facts Office Web Publications 2003(16), Helsinki.
- Tzeremes, N. and Halkos, G., (2010). A DEA approach for measuring university departments' efficiency, MPRA Paper 24029, University Library of Munich, Germany.
- Vickerman, R. (1997). High-speed rail in Europe: experience and issues for future development. *The Annals of Regional Science*, 31, 21-38.
- Willigers, J. van Wee, B.(2011), High-speed rail and office location choices. A stated choice

experiment for the Netherlands, *Journal of Transport Geography*, 19:4, 745–754.

Wu, Y. (2007). Environmental Efficiency and Its Determinants in China's Regional Economies, *Economics Discussion / Working Papers* 07-21.

Yu, N., De Jong, M., Stormb, S., Mia, J.(2012). The growth impact of transport infrastructure investment: A regional analysis for China (1978–2008), *Policy and Society*, 31:1, 25–38.

三、網路資料

http://www.thsrc.com.tw/tc/about/ab_operate_annual.asp；取用日期：2012年3月1日。

<http://www.caa.gov.tw/big5/content/index01.asp?sno=1407>；取用日期：2012年3月3日。

http://www.tealit.com/article_categories.php?section=transportation&article=hsr&language=tw；
取用日期：2012年3月1日。

<http://mypaper.pchome.com.tw/daaitv/post/1277609817>；取用日期：2012年3月1日。

<http://ebas1.ebas.gov.tw/pxweb/Dialog/Statfile9O.asp>；取用日期：2012年8月31日。

<http://ebas1.ebas.gov.tw/pxweb/Dialog/statfile9L.asp>；取用日期：2012年8月30日。

<http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>。取用日期：2012年10月8日。

