

知識設施空間分佈對台灣製造業創新成效之影響

楊政龍** 金家禾***

論文收件日期：九十年十一月二十日

論文接受日期：九十一年三月十二日

摘 要

創新能力被視為是提昇競爭力之關鍵要素，而知識設施之設置提供則可能直接影響創新能力。本文目的在於探討台灣製造業之創新成效，是否受知識設施之空間分布差異所影響。實證上主要針對大專院校、研究機構、生產者服務業及產業關聯網絡等知識設施，分析其空間分布，是否與當地之創新成效呈現密切關係，分析結果顯示大專院校、研究機構及生產者服務業對製造業創新成效有顯著效果，產業關聯網絡之影響效果則未發現具顯著性。

關鍵詞：創新、知識設施、生產者服務業、產業網絡

* 作者非常感謝匿名審查人的悉心斧正。文中若有缺失。作者仍當負全部責任。

** 國立台北大學都市計畫研究所碩士，E-mail: sector@seed.net.tw

*** 國立台北大學地政系教授，E-mail: ching@cc.nchulc.edu.tw

The Effects of Knowledge Infrastructure on the Innovation Performance of Taiwan's Manufacturing Industry

Cheng-Lung Yang and Chia-Ho Ching

ABSTRACT

Innovative capacity is regarded as a key factor to increase competitiveness. Knowledge infrastructure may be one of the key elements for promoting an area's innovative capacity. The aim of the paper is to explore the effects of the supply of various kinds of knowledge infrastructure on manufacturing innovative outputs (the number of patent) in different areas of Taiwan. The empirical study shows that universities, research and development institutions, and producer services have had significant effects upon the innovative outputs of manufacturing industries, while firms' network did not have.

Keywords: Innovation, Knowledge Infrastructure, Producer Services, Industrial Networks

一、前言

隨著全球化及資訊經濟社會之發展，知識已漸被視為是關鍵性生產要素，競爭優勢已由靜態之價格競爭朝向知識之動態競爭，創新又是知識資本產出之關鍵 (Asheim & Dunford, 1997; Cooke, 1997; Florida, 1995)，因而有國家創新系統 (National innovation system) 理念之提出 (Freeman, 1987)。其後更有將此創新系統之概念應用在地方及區域之發展上，探討何種地方及區域之創新學習能力較能產生知識外溢，以了解促成創新之關鍵要素 (Coole *et al.*, 1998; Henderson, 1995; Fledman and Florida, 1994; Sternberg, 1996)。

全球科技日漸專業化使得國際間競爭之壓力不斷地上升，而一地區產業發展不僅受全球市場的牽引，更受自身科技創新能力的影響，而在產業的發展過程中，有

些地區在某一產業取得國家、甚至全球的領先地位，而另一些區域則在其他領域中有長足的進步，這也就是全球專業化的形成(徐作聖，1999)。位於地球村的一員—台灣，自難以置身於此激烈戰場之外，其以中小企業為主的產業結構，歷經四十餘年來的發展，所具有彈性、合作等中小企業網絡特質，雖然為台灣的經濟成長創造奇蹟，然在台灣產業結構將轉型之際，卻有面臨了研發資金不足，自行研發創新能力較為薄弱之特性，因而有促進產業升級之政策，如何提升創新能力之議題亦引起注意(如高希均、李誠，2000；徐作聖，1999；蔡宜璋，1999)。

有關地方發展(區域或都市)該如何回應新經濟時代所產生之變遷與競爭壓力，有關之論述甚多，如形成無法被取代或具地方特色之技術、產業、地景或文化(Hall, 1999; Maskell & Malmberg, 1999)；或建構適宜之產業結構、基礎設施建設及產業發展政策，並結合制度厚實(institutional thickness)之作為，形成穩固之地方生產網絡，不但於實質資產及資源上具競爭優勢，更經由社會網絡及制度上之改善，以強化作用者間之合作關係，形成一社會環境，使知識技術得以發展與擴散，生產體系得以充分運用知識提昇生產力(Amin & Thrift, 1995; Belussi, 1999; Cooke *et al.*, 1998; Storper, 1995)。其中大學 / 大專院校及研究機構等知識設施，對創新及經濟成長亦特別重要(如Castells & Hall, 1994; ch.5; Smith, 1996; Edquist & Johnson, 1995)，即使如虛擬 / 非實體產品之軟體產業，其空間分布亦呈現空間群聚(clustering)之現象，此群聚已被印證與知識設施(如大學)之區位呈現高度相關(Arora *et al.*, 2001)，換言之，大學之研發支援及技術勞力之供應，是促使當地軟體產業群聚發展之重要因素。

由於台灣之產業發展以中小企業為主，自我研發能力不足，再加上以製造代工之發展模式為主，較缺少新產品研發之能力與動機，因而，技術之取得可能需仰賴與研究機構或是大專院校合作，故知識設施於台灣製造業發展上似乎更應扮演重要之角色，然而，於台灣地區對知識設施之研究甚為闕如，文獻上或僅於概念之論述，或僅針對高科技電子業(如王淑芬，1996；徐進鈺，1997；吳思華、沈榮欽，1999)，換言之，知識設施對台灣各類製造業創新之貢獻，一直缺乏深入而整體之探討，更缺乏由空間面檢視何類型知識設施促成之創新成效較佳，進而探討於空間發展上之差異情形，是以，本文以製造業知識設施為對象，以台灣地區人口及產業較聚集之都市發展區為空間範圍，並以台灣產業結構產生較明顯結構變遷之1981年以後為時間範圍，檢視其於不同地區設置情形與相關製造業創新成效間之關係，並以「一地區相關產業知識設施集中(愈多)愈能增加該地區該類產業之創新能力」為研究假說，進行實證研究。本文結構：除首節前言外，第二節透過文獻回顧釐清知識

設施之意義及對當地產業發展 / 創新能力之重要性，進而建立本文論述之假說，以供第三節建立模型進行實證；第四節為實證結果分析，第五節為結論與建議。

二、知識設施與創新

Freeman(1987)提出國家創新系統概念以回應全球化之競爭壓力，之後更有學者將其落實至地方及區域層次來加以研究，將技術創新與區域產業二者結合之相關研究，主要可分為產業部門及地方環境等二面向 (Gregersen & Johnson, 1996; Saxenian, 1994)。首先，在產業部門面向，主要認為創新系統受到經濟結構之影響，空間只是被動地承受技術變動之結果，如產品週期理論、長期波動理論等。反之，地方環境面向之研究者，則認為空間因子可左右產業之聚集及其創新成效，該理念下又大致分成產業構成(如專業化或多樣化之產業結構)、社會文化制度、知識設施等三面向之研究(Fledman, 1999; Glaeser, *et al.*, 1992; Henderson, 1995)。Smith (1996)及Edquist & Johnson(1995)認為制度體制(institution)左右一地區之創新能力，而 institution又分為有形設施(tangible infrastructure)及管理有形設施的遊戲規則(rules of the game)，其次，又將有形設施分為如道路、港口、電力系統、電子網絡等實質設施(physical infrastructure)，以及如大學、研究機構、訓練機構、圖書館及資料庫等知識設施(knowledge infrastructure)。此分類可清楚地將影響創新影響因素依其特性加以區分，分別分析不同因素對創新成效之影響，或分別分析後加以整合比較，故本文採納此分類，聚焦於知識設施對台灣製造業創新成效之影響，針對不同地區及不同類別之製造業，探究是否因知識設施投資愈多，而愈能增加當地相同製造業創新之成效，並進而比較不同類別之知識設施對促進創新成效之差異。

為進行實證分析，首先須對創新及相關知識設施作定義，並界定其量化指標，於探討地方環境設施及制度對促進製造業及高科技產業創新成效之文獻中 (如 Feldmen & Audretsch, 1997; Sternberg, 1996; Fledman & Florida, 1994; Fledman, 1994; Jaffe, 1993)，多強調在商業上能真正產生利潤之新產品創新，而非尚未能真正應用於商業上的「發明」，再加上考量資料取得及量化之方便性，將創新界定於產品創新，並以新產品數及 / 或專利數為其量化標準。採取此處理方式之優點是能將焦點集中在製造生產之產業上，並能展現創新成效，以便利於採取量化之分析方式，與經濟發展成效(如國民所得GDP、就業增加、或產值增加等)指標間進行統合分析，此定義與範圍界定能符合本研究目的，故本研究亦依循之。

至於專利數或新產品數二項指標間何者較能確切反映創新成效，作為較佳之創

新量化指標，學者間有所爭議，有認為(如Scherer, 1983; Mansfield, 1984; Griliches, 1990)以專利數加以衡量，可能產生(1)有些高科技產業為避免技術擴散而不申請專利、(2)無法區別創新程度、及(3)無法區別創新來自於坐落於不同地點之母公司或子公司等缺點。故衡量創新之量化標準，以新產品數優於專利數。但 Jaff(1989)、Griliches(1987)等之研究發現，雖利用專利數作為衡量指標有以上缺點，但於缺乏新產品數之統計資料時，專利數仍可運用為創新之衡量指標，因為專利數與產品創新數間具有固定之比例關係。基於台灣目前並無新產品數之統計資料，只有專利數之統計資料可加以運用，分析上只能引用經濟部智慧財產局專利資料庫之專利數作為產品創新之衡量指標。

其次，亦需對知識設施加以界定，本文除參考Smith(1996)及Edquist & Johnson(1995)之建議，將大專院校、研究機構、訓練機構納入，亦根據台灣地區製造業及其相關知識設施發展情況做一適當之修正，先考量行政院國家科學委員會對科技機構之定義包括：大專院校、各研究部門機構(包括總統府、行政院、省政政府、直轄市市政府、各縣市政府、國際機構、私有財團法人)、科技類展示機構、育成中心、學會學術團體等。各學會學術團體雖對知識發展及創新有一定程度的影響，然台灣學會學術團體目前性質主要為一聚集會員互助之團體機構，雖於知識擴散上扮演些功能，但實際上進行之創新動作不多，且會員本身亦多專職於其他學術或研究機構，加上大部分學會主要設於資訊流通最為便利的台北市，較無空間上的意義；而科技類展示機構因過去政府並未予以重視，至2000年全台亦只有七處和製造業相關之科技類展示機構，且均集中於台北及台中二個都市；另外，圖書館及資料庫之建置情形則因有內涵或內容之巨大差異，且於實證上甚難將之依不同產業類別加以區分，故本研究雖認為學術團體及圖書館資料庫亦可能對製造業創新能力有所貢獻，均未予納入分析；其次，育成中心設置時間多於1996年之後，時間甚短，其成效目前甚難以評定，也不符本文實證時程，故亦排除。

另外，亦有研究建議(如Feldman, 1994; Feldman & Florida, 1994)應考量一空間範圍內各產業相關工廠聚集所形成之關聯網絡及生產者服務業等二項因素對製造業創新之影響，其理由乃具有一定關聯性的各類工廠在同一空間範圍內聚集所形成之關聯網絡易因實質地理上的接近有助於上下游工廠及同類工廠面對面(face to face)溝通，激發新創新(如Stoher, 1986之研究證實如此)；至於生產者服務業(producer services)納入之理由在於此類行業是服務製造業提昇效率與競爭力之產業(Coffey & Bailly, 1992; O'Farrell, 1995)，有可能對坐落於當地製造業之創新能力提昇上有所助益(如MacPherson, 1997；王淑芬, 1996之研究證實如此)。另外，為控制一地區

同一產業工廠數及空間單元人口規模大小，以免產生「產業工廠及人口規模大而產業創新能力佳之偏誤」(Audretsch, 1996; Feldman, 1994; Feldman & Florida, 1994; Jaffe, 1994)，故亦將空間範圍各製造業類別之工廠數及人口數予以納入模式，再觀察其餘各項知識設施是否對產業之創新有所助益及提昇，以避免模式偏誤之產生。

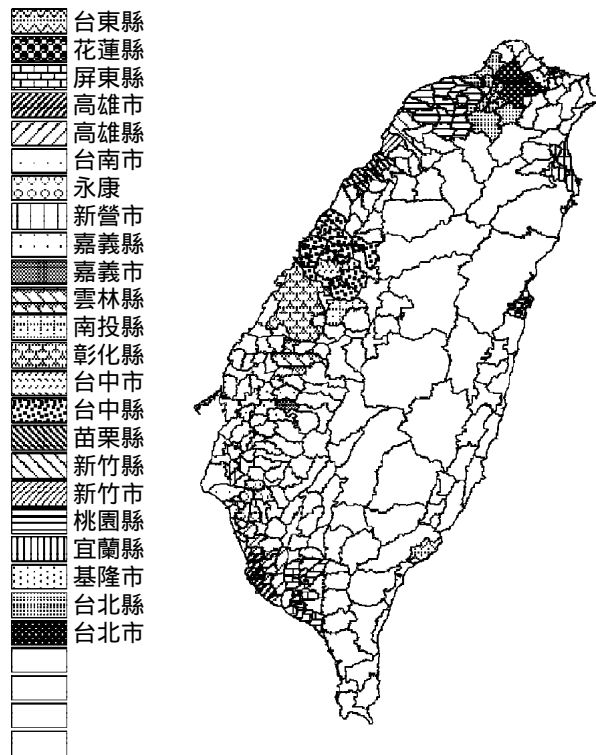
基於上述考慮，本文以下列知識設施項目為對象，透過實證模式之建立，以印證台灣知識設施之投資具促進製造業創新成效之作用：1.大專院校(公私立大專院校、公私立專科學校及工業技術學院)。2.各級政府及財團法人所隸屬之研究機構。3.工廠關聯網絡。4.生產者服務業發展情況。分析上並需以空間分析單元之人口數及各製造業類別之工廠數作為控制變數。

三、實證模式建立與研究設計

回顧相關文獻，發現相對成長分析法、創新區位商數法、迴歸分析法等三種方法最為常用以分析知識設施空間分布與創新成效之關聯性，然成長分析法與創新區位商數法雖能表明創新之空間分布及成長情形，但展現知識設施空間分布與創新成效關聯性之能力有限，方法過於簡化，故相關研究多運用作為了解空間分布及成長情況之輔助工具(如Feldman, 1994; Auderstsch & Feldman, 1996)。據此，本研究採取文獻中(如Anselin *et al.*, 1997; Auderstsch & Feldman, 1996; Feldman, 1994; Jaff, 1992)認為較嚴謹且被廣為使用之迴歸分析法，並取得足夠之樣本資料，建立迴歸式以進行分析。至於迴歸式設計及資料處理分析方式，有單只就產業分類加以分析(Auderstsch & Feldman, 1996; Breschi, 2000)、亦有就空間面加以分析(Feldman, 1994)、及較詳細地同時將資料就產業分類及空間面一起作細分，再運用迴歸方程式分析各類知識設施對不同地區不同產業別創新成效之影響(Feldman & Florida, 1994; Feldman & Audretsch, 1996)，而其中以後者較為詳盡與嚴謹，故本文後續之實證分析將循此進行。

研究設計上，因需以空間向度進行實證測試，故需先界定分析單元之空間範圍，由於本文以製造業創新成效為研究對象，故分析單元範圍之劃定主要考慮製造業之發展與分布，由於影響製造業創新活動之因素，非僅限於狹小之空間範圍，可能與其周邊地區之生產者服務業、研發、教育機構互動，故分析單元之範圍不宜過小(如工業區，或某一鄉、鎮、市、區)。然而，近便性對創新確有影響(Gregerson & Johnson, 1997; Morgan, 1997)，分析單元之空間範圍又不宜過大，將跨越廣大農業地區之都市納為同一分析單元便顯得不當(如一都會區)。而製造業之活動又可能

跨越目前政府所界定之行政界線，如以縣、市為空間分析單元並不適宜 (Ohmae, 1995; Held & McGrew & Goldblatt & Perraton, 1999)；又經文獻回顧，有關創新成效與設施空間分佈單元之國外文獻，主要以美國標準都會區為空間分析單元，該空間分析單元不但範圍適宜製造業創新之活動，且不受限於行政界線，符合上述之概念，故最常為相關文獻使用以分析創新成效與知識設施之關連性 (Anselin & Zoltan, 1997; Feldman, 1994; Feldman & Audretsch, 1999; Feldman & Florida, 1994)。然在台灣地區並無類似之空間分析單元，因此，本研究有必要依上述文獻之處理方式，加以界定適合於台灣地區之空間分析單元。基於此，本研究以鄉、鎮、市、區為基本單元，依下列步驟劃定本研究之空間分析單元：(1)以1996年具有總人口5萬以上、人口密度每平方公里3百人以上、二及三級產業人口百分之八十以上之鄉、鎮、市、區為中心城市。(2)中心城市四周之鄉、鎮、市、區符合總人口2萬以上，人口密度每平方公里3百人以上，二及三級產業人口百分之七十以上之條件者；或該鄉、鎮、市、區雖不具以上條件但具有工業區者，則依次合併於同一空間分析單



圖一 空間分析單元圖

元，直到四週相鄰之鄉、鎮、市、區不再符合以上述之條件。(3)最後，為考量各地方政府對製造業創新之影響，再依縣、市行政界線，將跨越兩個以上縣、市行政區的空間分析單元加以分隔。依此，本研究共劃分 23 個空間分析單元(見圖一及附錄一)。並依工商服務業普查行業標準分類中之 18 種中類製造業，將台灣之都市發展地區分為 18 種中類製造業，於 23 個空間單元區共 414 筆為觀察資料，進行實證分析。

由於各知識設施所產生之創新效能落實到創新產出，有一定的時間落差，尤其是來自大專院校之基礎性及學術性研究成果，要應用至商業上之創新，須經一段時間。依 Mansfield(1991)之估計，此時間落差平均約七年，二年之標準差。為配合分析資料之取得(以工商普查資料為主)，本研究採取五年為創新投入及產出之時間落差，以 1986、1991、1995 年之各製造業中類創新產出(專利數)及產值為應變數，再分別以 1981、1986、1990 年之各製造業中類相關之知識設施為自變數，進行實證。實證之迴歸式如下：

1. 各製造業中類知識設施與創新迴歸方程式

對於各製造業中類知識設施與創新迴歸方程式，其設定如下：

$$INN_{ihs} = \beta_0 + \beta_1 UNIV_{0hs} + \beta_2 IND_{0hs} + \beta_3 MSW_{0hs} + \beta_4 RELPRES_{0hs} + \beta_4 BSERV_{ih.} + \beta_5 CONC_{0hs} + \beta_6 POP_{..0h.} + \epsilon_{ihs}$$

2. 各製造業中類知識設施與各產業產值迴歸方程式

對於各製造業中類知識設施與產業產值迴歸方程式，其設定如下：

$$ECGW_{ihs} = \beta_0 + \beta_1 UNIV_{0hs} + \beta_2 IND_{0hs} + \beta_3 MSW_{0hs} + \beta_4 RELPRES_{0hs} + \beta_4 BSERV_{ih.} + \beta_5 CONC_{0hs} + \beta_6 POP_{..0h.} + \epsilon_{ihs}$$

其中

INN_{ihs} : i 年度 h 空間分析單元 s 產業之專利數

$ECGW_{ihs}$: i 年度 h 空間分析單元 s 產業之總產值

$UNIV_{0hs}$: 基期年 h 空間分析單元 s 產業之大專院校教師數

IND_{0hs} : 基期年 h 空間分析單元 s 產業之研究部門研究人員數

MSW_{0hs} : 基期年 h 空間分析單元 s 產業之展示機構工作人員數

$RELPRES_{0hs}$: 基期年 h 空間分析單元區 s 產業之相關產業工廠數

$BSERV_{0h.}$: 基期年 h 空間分析單元生產者服務業家數

$CONC_{0hs}$: 基期年 h 空間分析單元產業之工廠數與年度全國產業之工廠數比值

$POP_{..0h.}$: 基期年 h 空間分析單元之人口數

對於上述方程式內各變數選取之理由、資料來源、及對創新與產業產值影響之

判定分述如下：

1. 創新產出數(INN_{iht})

由於台灣並無新產品數之統計，故本研究之創新產出以1986、1991、1996年所通過之專利數為代理變數，創新產生之資料取得以本研究之空間分析單元為統計單元，其資料來源為經濟部智慧財產局所建置之專利資料庫。

2. 各產業經濟產值($ECGW_{iht}$)

本研究第二個應變數為各製造業中類之產值，主要了解各產業相關知識設施對創新之影響外，亦針對其對一空間分析單元內文產值影響加以測試，分析資料之來源為1986、1991、1996年之工商普查資料。

3. 大專院校教師數($UNIV_{iht}$)

由於與各製造業類別相關之大專院校規模不一，其支援製造業創新之能力有所差異，人員數及研究經費為可運用之衡量指標，其中以研究經費較佳，然而各大專院校細至科系之研究經費無法取得，統計資料(科學技術統計要覽)亦無法進行空間分布之分割，且各大專院校亦多不願透露過去已使用之研究經費額，故本文採取各學校教師及研究人員數之多寡來代表其研究能力與支援創新之程度。大專院校包括了各級大學、專科學校及工業技術學院等三類學校，其資料來源主要為國科會之「中華民國科學技術統要覽」及教育部之「大專院校教師學生及畢業生人數統計」。

由於各大專院校科系之分類，與製造業產業類別之分類未必一致，甲科系(如化學工程系)之教學與研究成果可能同時運用於數類製造業之產品創新上，同樣地某類製造業(如紡織業)亦可能同時需要多個大專院校科系之支援，國外有文獻探討大專院校科系與製造業類別關聯或對應(e.g. Auderstsch & Feldman, 1996; Feldman, 1994; Jaffe, 1992)，然台灣地區並無二者關聯/對應之研究，且大專院校科系之名稱雖可能與他國者相同/似，但其教學與研究內涵則未必相同或相似。故本研究實證工作上尚需先將二者作關聯對應之處理，做法上是依行政院青年輔導委員會所編「大專院校各系組畢業青年職業專長簡介」中所調查之各科系學生未來十大出路(不同類別製造業廠商)，取其前五者與相關製造業作對應，歸納各類製造業於台灣境內相對應之學校科系，同時，亦分別針對不同類別之科系進行抽樣電話訪談(每類1-3科系)，調查在台灣地區與該學校科系最具關連性之三類製造業中類(調查計畫與可信度分析見附錄二)，透過此雙向關聯分析，建立科系分類與產業類別二者間之對應關係如表一。而其中木竹製品製造、橡膠製品製造業及其他工業製品等三項中類製造業因台灣地區並無設置相關大專院系因而難以歸類，且三者合計約只佔製造業專利總數8%，故本研究後續將不予納入分析。

表一 製造業各中類與大學各相關科系對應整合表

產業	大專院校科系
食品及飲料製造業	家政教育系、食品營養學系、食品科技學系、保健營養學系
菸草製造業	農藝系、食品科技學系
紡織業	紡織工程學系、纖維工程技術
成衣業	服裝設計學系、織品服裝學系
皮革、毛皮及其製品製造業	工藝學系
家具及裝設品製造業	工藝學系、家政教育學系
紙漿、紙及紙製品製造業	印刷及造紙學系
印刷及有關事業	印刷及造紙學系、印刷傳播學系
化學材料及製品製造業	化學系、化學工程學系、生物化學系、農業化學系
石油及煤製品製造業	礦業及石油工程學系、地質學系
塑膠製品製造業	化學工程學系
非金屬礦物製品製造業	家政教育學系、化學工程學系
金屬基本及製品工業	材料學系、機械學系、動力機械學系、製造工程學系
機械設備修配業	機械學系、動力機械學系、農業機械學系、機械設計學系、製造工程學系
電力及電子機械器材製造修配業	資訊工程學系、資訊科學系、電機學系、電子工程學系、光電學系、電訊學系
運輸工具製造修配業	機械學系、造船工程學系、航空空程學系、電機學系
精密器械製造業	電機學系、機電整合學系、控制學系、機電整合學系

以此變數探究一空間分析單元內不同類別產業相對應之大專院校研發能力對該地區內相關產業之創新能力及該產業產值之提升是否有正面效益。經由迴歸分析，其參數值大小及正負符號，可了解其對一空間分析單元內相關產業創新及其產值之影響程度。分析結果 β_1 為正數時，代表大學校院教師數愈多愈有助於當地該類產業之創新及產值提升；反之，則不利於該產業之創新及生產。 β_1 之大小顯示其影響效果。

4. 研究部門研究人員數 (IND_{0hs})

和各大專院校相同，應以各研究部門研究經費為分析指標為佳，然因亦國家重大政策及商業機密，以致各研究部門研究經費難以取得，故本文採取各研究部門研究人員數之多寡來代表其研究能力與支援創新之程度。探討的範圍依國科會所稱科技機構中屬總統府、行政院、省政府、直轄市市政府、各縣市政府、國際機構、財團法人等研究機構。由於目前缺乏相關研究機構各年度研究人員數之統計資料，故研究上乃透過電話訪查方式取得各研究部門於 1981、1986、1991 及 1996 等四年之研究人員數。電話訪談對象為國科會科學資料中心登記之機關及其負責人，該電話訪談並於 2000 年 12 月 2001 年 1 期間進行。共 87 個研究機構中僅取得 76 個單位研究人員數之資料，而該資料之不足在未來實證上可能產生誤差，導誤差項 ε_{ihs} 之值變大，然 88% 之樣本數乃在接受範圍，故所進行之分析亦具有一定之代表性，該誤差值可忽略之。此變數參數值大小及正負號意義：分析結果 β_2 為正數時，代表各研究部門研人員數愈多愈有利於當地關聯產業之創新；反之，則不利於空間分析單元內該產業之創新及生產。 β_2 之大小可了解其影響效果。

5. 生產者服務業家數 ($BSErv_{0h}$)

係指各空間分析單元內在該年度中的生產者服務業家數。其目的主要在於了解生產者服務業所具有之產品測試、資訊傳遞、市場調查、廣告及設計等服務功能對製造業創新之助益。然在生產者服務業對製造業產品創新影響之文獻 (Britton, 1989; Fledman and Florida, 1994; Lawton-Smith, 1993; MacPherson, 1997) 對生產者服務業之定義亦有極大的差異，例如 Fledman and Florida (1994) 只將其生產者服務業定義在對製造業研發創新最有直接影響的實驗測試 (Laboratory testing)，而 MacPherson (1997) 則較廣泛地定義在設計業、顧問服務業、行銷業、廣告業、資訊服務業、設備修理、資料處理、商業軟體、實驗測試、產品設計業等多種行業。再者，各實證地區與台灣的行業分類不盡相同。經文獻回顧後發現 MacPherson (1997) 之定義不但較為詳盡，更針對其所定義的每個生產者服務業細項提出與製造業研發創新之關係及所列入實證之理由，較適合本研究之目的，故本文乃延用之。實證上以行政院主計處「中華民國行業標準分類」中之顧問服務業 (740)、資訊服務業 (750)、設計業 (770)、廣告業 (760)、建築及工程技術服務業 (720) 等為對象，運用工商普查資料進行分析。此變數參數值大小及正負號意義： β_5 為正數時，代表生產者服務業聚集愈多愈有助於地區內產業之創新及生產；反之，則不利於產業之創新及生產。 β_5 值之大小可說明其影響效果。

7. 工廠關聯網絡(RELPRES_{0hs})

係指各空間分析單元與各製造業中類相關之工廠關聯網絡，本文採 Feldman (1994)及Feldman & Florida(1994)之建議，以空間分析單元內各類製造業之相關工廠數為代理變數。其目的主要在於了解一地區內相關產業所形構的網絡關係，所帶來的技術交流、人才流動、及非正式的「沈默」知識交換，所產生知識外溢對該類產業創新能力之影響。而本研究所定義之相關產業主要依行政院主計處 1996年度在「中華民國台灣地區三十九部門產業關聯表」所編制之產業關聯程度表，其製造業中類之間相關程度在1以上者，則定義為相關產業。其資料來源主要為工商普查資料所統計之場所單位數。

此變數之義意乃在觀察一空間分析單元內該產業與其相關產業所形成之網絡對該產業創新及產值之影響程度，其參數值大小及正負符號，可了解其對一空間分析單元內相關產業創新及其產值之影響程度。分析結果 β_4 為正數時，代表一空間分析單元內該產業之相關產業網絡愈完整，愈有助於當地產業之創新及生產；反之，則不利於空間分析單元內產業之創新及生產。 β_4 之大小更可了解其影響效果。

8. 各分析地區之人口數(POP_{..oh})

為避免各分析地區 / 空間單元規模大小之不同所可能造成之偏誤，故以人口數之多寡作為控制變數，使得於控制空間分析單元規模之情況下，顯現其他變數對產業創新及產值之影響程度，換言之，當本變數已在迴歸式中，其他知識設施再加入迴歸式時，可由其他知識設施之顯著水準及係數來了解其對創新產出及產業產值之影響及影響程度。資料來源為內政部所統計之「中華民國台灣地區人口統計」。

9. 該製造業中類工廠數與全國該製造業中類工廠數之比值 (CONC_{0hs})

同樣為避免各分析地區 / 空間單元產業發展程度之不同所可能造成之偏誤，故以基期年h空間分析單元s產業工廠數與基期年全國s產業工廠數之比值為控制變數，使得於控制產業發展程度之情況下，顯現其他變數對產業創新及產值之影響程度，其資料來源主要為工商普查資料所統計之場所單位數。

四、實證分析結果

(一)模式的初步評估

以23個空間分析單元之18種製造業中類，共414筆創新及各知識設施資料，依照上節所建立之模型以SAS統計軟體進行實證測試，在試誤過程中，對於創新產出(專利數)指標及製造業經濟發展(產業產值)Y亦採用多種可能變化型態，包括總量、

增量及增率等三種方式；另外，各自變數及應變數則分別採取線性、對數、半對數等形式加以處理，以找出最適的統計迴歸解釋模型。然經本研究利用迴歸方程式分析結果，各自變數對創新產出與經濟產值之影響，所計算出最佳模式的判定係數(R-square或 R^2)，普遍均不高，其 R^2 大致只介於0.4-0.7之間，表示該模式之解釋能力並不理想。本研究所關注的二項知識設施，只有大專院校教師數較為顯著，而各研究部門研究人員數經迴歸方析測試結果不但未達顯著，而且方向性更未符合預期，與之前所預期之結果不符。表示該模式之解釋能力並不理想。

由於解釋能力的不足，且係數方向性未能符合預期， R^2 值並未達到預期顯著性，故分析之模式或資料之處理上可能具有重大缺陷，需要重新檢視分析架構與資料取得及處理過程，經檢討後發現，許多研究機構並非僅針對單一之製造業中類進行研究發展，而是同時服務多類具有相關性製造業中類之研發活動，以擴展其服務對象廠商及事業範圍，達到一定之規模經濟，增加其服務收入，支持該機構之營運，例如位於高雄之金屬中心即同時進行金屬業、機械業及運輸工具製造修配業之研究，並非只有專注於金屬業；又如位於台北市的慶齡工業中心亦具有電子業、化學業、機械業、運輸工具製造修配業等多種中類製造業研發功能。此與國外文獻所探討之情況有所差異，換言之，國外各製造業類別有其相對應之研發機構及知識設施，故可將各製造業分類與其相對應之研發機構及知識設施相對配成為一分析樣本。但台灣情況並非如此，故之前本研究將資料依23個分析空間單元及18製造業中類細分為414筆樣本資料，並未考慮研究機構具有同時從事多種相關製造業中類之研發，以達到規模經濟。因而導致所進行之實證測試 R^2 值不高，及「研究部門研發人員數」(IND_{obs})變數之正負號值未符預期。

是以，研究上尚需進一步將性質相近，具有一定關聯程度的18項中類製造業予以重組合併，由於缺乏實際之統計資料及相關研究可供參考，需進一步處理各不同研發機構所對應或服務研發活動之製造業中類。

(二)模式之修正

基於上述想法，作法上是先由產業關聯表作初步之研判，將具有一定關聯程度之製造業中類予以群組歸類，再經由電話詢問各研究機構服務之類別廠商以逐步檢驗(調查計畫及可信度分析見附錄二)，最後再以檢驗歸類後之結果運用迴歸分析檢核其解釋能力與方向性，並經不斷試誤過程，企圖提升其解釋能力與合理性。據此，先針對台灣製造業各中類關聯性加以分析，參考主計處1996年度「中華民國台灣地區三十九部門產業關聯表」所編制之產業關聯程度表，將具有一定關聯程度(以

產業關聯表係投入產出係數1以上者列為關聯產業)，初步加以歸類，其次，以電話詢問各研究機構服務之類別廠商逐步檢驗，局部修正後，合併歸類為六個群組：(1) 食品及飲料製造業，菸草製造業。(2) 紡織業，成衣業，皮革、毛皮及其製品製造業。(3) 家具及裝設品製造業，紙漿、紙及紙製品製造業，印刷及有關事業。(4) 化學材料製造業、化學製品製造業、石油及煤製品製造業、塑膠製品製造業、非金屬礦物製品製造業。(5) 金屬基本工業、金屬製品製造業、機械設備修配業、運輸工具製造修配業。(6) 電力及電子機械器材製造修配業、精密器械製造業。

再將23個空間分析單元內之製造業中類分別歸類為此6群組，共138筆資料，分三年度，進行迴歸實證測試，並不斷試誤過程，以得到較理想之模式，其分析結果如下：

1. 以創新產出(專利數)為應變數

結果由表二得知調整後的判別係數值 (R^2) 在0.7 0.8之間，故以此六群組 23個空間分析單元共 138筆資料所進行的迴歸模式，相較於之前以 18種製造業中類 23個空間分析單元共 414筆資料所進行的迴歸模式，其解釋能力較高，方向性亦符合先前預期，整體而言，均獲得改善，另外，本研究經colloin測試共線性，模式間之條件係數均小於10，並無共線性的問題。以下將以此分析結果加以解釋。

首先，大專院校教師數在三年度中均達0.01顯著水準，並且係數為正；而研究機構研發人員數亦達0.05顯著水準，係數亦為正，顯著性較之前的模式提昇，方向性也均符合預期，顯示一地區內隨著與製造業有關大專院校教師數及研究機構研發人員數的增加，愈有助於該地區相關製造業創新的產出。

其次，生產者服務業家數於1996年及1991年均達0.01之顯著水準，1986年亦達0.05之顯著水準。可知當地生產者服務業之發展(如實驗測試、資訊服務等)對製造業的研發創新確有相當的助益。反之，台灣地區由製造業相關工廠所構成之工廠關聯網絡，經測試結果，只有1991年達到0.1之顯著水準，其餘各年度未達顯著性，不足以解釋台灣地區製造業之創新受工廠關聯網絡程度高低之影響，此結果顯示Florida(1995)及Stoher(1986)所論述之：立基於該廠商網絡體系所促成之創新動力，於台灣各地區並不顯著存在。其可能原因在於研發所需之費用龐大，而台灣地區製造業主要以小工廠為主，財務能力薄弱、研發人員不足，其不足以負擔創新所需的龐大研發支出，即使其上下游或相關工廠網絡之間亦難以促成合作，分享來亦創新所帶來之利益，或彼此支援提升新創新成效。

最後，主要為避免空間分析單元內產業創新成效多寡受在該空間單元內人口數及該產業工廠數規模之影響，分析上，進而以各空間分析單元之人口數、及該製造

表二 23個空間分析單元6分類製造業中類創新實證分析結果

年度	1996年		1991年		1986年	
	專數數	產業產值	專數數	產業產值	專數數	產業產值
應變數						
截距	0.26 (0.441)	0.24 (0.536)	2.56 (0.172)	-2.96 (0.125)	2.98** (0.026)	-5.99 (0.289)
大專院校教師數	31.89*** (0.000)	36.85** (0.031)In	44.96*** (0.000)	15.90** (0.041)In	21.56*** (0.004)	36.25** (0.039)In
研發人員數	9.98** (0.033)In	2.56* (0.075)	7.56** (0.035)In	5.90* (0.063)	6.85** (0.036)In	6.99* (0.079)
生產者服務業家數	8.44*** (0.000)	70.81 (0.491)	4.07** (0.027)	50.76 (0.571)	3.21** (0.047)	61.94 (0.714)
相關工廠數	7.85 (0.153)	5.89* (0.085)	2.56* (0.099)	9.84** (0.025)	7.45* (0.065)	22.90* (0.098)
分析空間單元人口數	7.85 (0.184)	11.85* (0.078)	6.85 (0.353)	5.14* (0.077)	-5.89 (0.124)	5.43 (0.139)
工廠相對比率	7.05 (0.186)	0.85* (0.064)In	6.85* (0.073)	2.26* (0.090)In	2.76* (0.061)	5.77* (0.077)In
Adj-R ²	0.777	0.648	0.767	0.722	0.734	0.612
F value	71.44	17.85	70.41	23.14	62.25	11.87
樣本數	138	138	138	138	138	138

註：1. 括號內為P值

2. *, **, ***及粗字體分別表示10%，5%及1%顯著水準下顯著

3. In表示該變數取自然對數

業中類工廠數與全國該製造業中類工廠數之比值作為控制變數。觀察此兩變數是否影響創新成效。首先，在工廠相對比率方面，在1986年及1991年達0.1之顯著水準，至1996年卻未達到顯著水準，可知，早期台灣研發能力較不發達之時，當時台灣企業缺少真正新產品研發管理經驗，創新薄弱，企業習慣於代工，並由海外其他先進國家引進技術於工廠內，所通過的專利數不但以外國人所申請的為主且集中於該產業工廠集中之地區，故早期之創新產出呈空間聚集現象亦可由Jaff *et al.*(1993)之觀點加以解釋，即創新主要分布於該產業工廠聚集之處，雖然如此，由係數值可知其影響力仍不及大專院校教師數及研發機構。而至1991年之後，台灣創新成效之

成長日漸落實移轉於產業界，工廠數之集中已不在是產業創新之影響因素，反而相關之知識設施更具解釋力。另外，空間分析單元內的人口數，在三年度均未達到顯著水準，顯示人口規模並不影響創新之空間分布。

2. 以產值(各製造業總產值)為應變數

其次以產值(各製造業總產值)為應變數之實證結果顯示，大專院校教師數三年度均達0.05之顯著水準，而研究部門研發人員數亦達0.1之顯著水準，且係數皆為正，顯著性較之前的模式提昇，方向性均符合預期。另外，本研究經colloin測試共線性，模式間之條件係數均小於10，並無共線性的問題。此結果表示一地區內隨著與製造業有關大專院校教師數及研究機構研發人員數之增加，不但促使該地區相關製造業創新成效提升，亦對該產業產值有正面性助益。

另外，對製造業創新產出有重要影響及達到顯著水準之生產者服務業家數，於此迴歸式中對製造業產值之影響並未達到顯著，其結果或許是與近年來台灣產業結構之變遷有關，各主要都市之製造業漸向外圍遷移，甚至移往國外，同時服務業卻逐漸蓬勃發展，並進駐各都市中心區，且生產者服務業於空間分布上甚不均衡，使生產者服務業家數對各製造業產值之影響未達顯著。此外，於工廠關聯網路上，在三年度中均達顯著水準，代表一地區內製造業相關產業網路發展程度愈高愈有助於該產業產值之成長。

其次，主要為避免受人口數及該類產業工廠數多寡之影響，而使本研究所觀注之知識設施顯著性之強弱無法凸顯，亦將二項自變數(人口數、該製造業中類工廠數與全國該製造業中類工廠數之比值)納入模式，觀察當此兩變數已在模式之內，其他變數是否亦達顯著水準，結果顯示該二項控制變數對產業產值均有顯著性影響，代表縱使該空間分析單元人口大小之值及地方工廠集中數已在該模式，知識設施中的大專院校教師數及研究部門研發人員數亦對各製造業產值有顯著性之影響。

五、結論與建議

(一)結論

本文先依循其他研究者(Feldman, 1994; Feldman & Florida, 1994; Feldman & Audretsch, 1996)所建立之方法及資料處理方式來進行實證測試，以23個空間分析單元及18種製造業中類共414筆資料來進行迴歸分析，然經不斷測試模型形式，其結果並不理想，不但解釋能力過低、方向性亦未符合預期。此可能因台灣經濟結構

主要是以中小企業為主，各政府所屬研發機構及財團法人，並非只從事一種有關製造業中類之研究發展，而是同時進行多種具相關聯製造業之研發創新，以達到研發創新上之經濟規模。故本研究進一步將18類製造業類別，依其關聯程度，合併調整為6組製造業別，加上23個空間分析單元，共138筆資料，以此方式進行之實證測試顯示本研究所界定之知識設施均達到顯著水準，印證了一地區／都市創新成效是反映投資於該地知識設施所累積之結果，顯現知識設施對地方創新產出之重要性。尤其是於朝向知識經濟發展之調整期間，更應注重知識設施之投資與空間之佈局，才能於轉向知識經濟社會之過程中，爭得一席之地。

實證研究結果亦顯示研究機構雖達顯著水準，但其對創新產出及產值提升之影響力卻不如大專院校，此狀況顯與文獻所述不同，此可能與台灣產業發展政策缺乏空間面向之配合有關，且台灣地區並無一較高層次之計畫與執行機構進行有效之整合，以致相關知識設施之設立未能與產業發展區位互相配合，忽略了創新氛圍 (innovation milieu) 之作用，無法使位於特定空間範圍內之廠商、研發、教育訓練機構及政府機構緊密結合，透過彼此間密切互動，形成集體性學習與創新之場域，而提高創新能力與對外之競爭力 (Maillat 1995; Camagni; 1995)。致使其對促進創新之成效明顯地不如大專院校，例如台灣機械及金屬中心，並未設置於機械金屬業發展之中部地區，反而位於南部地區的高雄；又精密器械製造業研發創新成效不錯之台南地區，並無任何相關研究機構，反而該類相關研究機構多位於以電子資訊產業發展為主之新竹地區。

另外，實證結果顯示生產者服務業對台灣地區製造業創新能力亦有正面積極之功能，當地生產者服務業(如產品測試、資訊傳遞、市場調查、廣告及設計等)之發展，對製造業之研發創新能力確如文獻所述，有正面性之助益，處於產業結構調整之際，製造業發展應考量與生產者服務業之結合，調整過去工業與商業用地於區位上絕然劃分之觀念，使生產者服務業能與製造業在空間上有一適當的鄰近，使之發揮協助製造業研發創新之功能。再者，相關工廠所形成之群聚網絡關係，實證上並未顯現對製造業創新有正面性之助益，此可能是因為台灣產業以中小企業為主，相關工廠之聚集雖可產生新觀念及想法，卻因及自行研發之能力不足而無法形成互助之創新網絡，互相交換研發經驗及共享創新成效。故未來於促進製造業研發創新能力之作為上，除需強化大專院校及研究機構之知識設施建設外，更需促進地方生產網之健全發展，使當地廠商間經由互信、互利，建立穩固之合作關係，緊密地合作進行研發創新，及透過密切之互動學習，共享創新成效。

(二)後續研究建議

本研究因受限於無法取得足以信賴之研發經費資料進行分析，未來若能取得此方面之資料，後續研究可運用此資料取代本文之教育研發人數進行實證分析。此外，將各企業所成立之研發部門，或附屬於製造業內之研發單位，若能取得資料納入分析。再者，創新產出資料因受限於資料統計型態，目前並無法依廠商型態（獨立廠商、分支廠商、總部）作進一步的分類，進而分析不同型態廠商間創新成效之差異，未來如能取得此類資料，後續研究可於此方面努力，當助於吾人對知識設施於促進創新成效上之了解。

其次，本文因受限於產業發展狀況之統計資料，僅能分析至1996年之狀況，事實上，1996年以來台灣產業，尤其是製造業發展情況產生很大之變化，2001年之工商普查資料可運用時，應立即將之加入進行分析，並可比較這段期間創新成效之變動情形，及其受知識設施之影響是否更為顯著。再者，此期間產業網絡之變動頗大，亦值得深入探討產業網絡是否更健全發展，及驗證產業網絡之變動與創新成效間之關係，換言之，分析產業網絡之變動是否顯著地促使產業創新成效之提升。

此外，其他之知識設施，如資料庫、圖書館、育成中心、展示機構等，若能取得足以信賴之資料，亦應納入迴歸式中，加以分析驗證，以支持『知識設施投資是促進特定地區範圍內廠商提升創新能力之關鍵要素』之論述。

參考文獻

- 王淑芬(1996)，地方經濟體質與創新活動—台北都會區資訊電子業的個案研究，
《台大建築與城鄉研究所碩士論文》。
- 吳思華、沈榮欽(1999)，台灣積體電路產業得形成與發展，《管理資本在台灣》，台北。
- 高希均、李誠(2000)，知識經濟之路，《天下遠見》，台北。
- 徐作聖(1999)，國家創新系統與競爭力，《聯經出版社》，台北。
- 徐進鈺(1997)，台灣積體電路工業發展歷程之研究—高科技、政府干預與人才回流，《國立臺灣大學理學院地理學系地理學報》，第23期，頁33-48。
- 蔡宜璋(1999)，技術能力、技術網絡與產品創新策略關連性之研究—以台灣化工業開發電子化學品為例，《輔仁大學企業管理研究所碩士論文》。
- Amin, A. & Thrift, N. (1995), "Globalisation, Institutional Thickness and the Local Economy" in P. Healey et. al. (eds) *Managing Cities: the New Urban Context*, London: John Wiley & Sons.

- Anselin, C., Attila, H., Zoltan, L. (1997), "Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations", *Journal of Urban Economics*, Vol. 42(3): 422-448.
- Asheim, B. and Dunford, M. (1997), "Regional Futures", *Regional Studies*, Vol. 31(5): 445-457.
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996), "R & D Spillovers and the Geography of Innovation and Production", *American Economic Review*, Vol. 86(3): 630-640.
- Babbie, E. (1998), *The Practice of Social Research*, CA: Wadsworth.
- Belussi, F. (1999), "Policies for the Development of Knowledge-intensive Local Production Systems", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 23(6): 729-747.
- Britton, J. N. H. (1989), "A Policy Perspective on Incremental Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises", *Entrepreneurship and Regional Development*, Vol. 2(2): 179-190.
- Castells, M. & Hall, P. (1994), *Technopoles of the World*, London: Routledge.
- Coffey, W.J. & Bailly, A. S. (1992), "Producer Service and System of Flexible Production", *Urban Studies*, Vol. 29(6): 857-868.
- Cooke, P. (1997), "Regions in a Global Market", *Review of International Political Economy*, Vol. 4: 348-379.
- Cooke, P., Uranga M. G., & Etxebarria, G. (1998), "Regional Systems of Innovation: an evolutionary perspective", *Environment and Planning A*. Vol. 30(9): 1563-1584.
- David S. (1993), *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analyzing Talk, Text, and Interaction*, CA: Washington.
- Feldman, M. (1994), *The Geography of Innovation*, Boston: Kluwer Academic.
- Feldman, M. & Audretsch D. (1999), "Innovation in Cities: Science-based, Diversity, Specialization and Localized Competition.", *European Economic Review*, Vol. 43(2): 409-429.
- Feldman M. & Florida R. (1994), "The geographic Sources of Innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States", *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 84(2): 210-29.
- Florida, R. (1995), "Toward the Learning Region", *Futures*, Vol. 27(5): 527-536.
- Freeman, C. (1987), *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan* Pinter: London.
- Glaeser, E. & Kall, D. & Scheinkman, J. & Shleifer, J. (1992), "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, Vol. 100(6): 1126-1152.
- Gregersen, B. & Johnson, B. (1991), "Learning Economics, Innovation Systems and European Integration", *Regional Studies*, Vol. 31(5): 479-490.
- Griliches, J. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of*

- Economic Literature*, Vol. 24(4): 1661-1707。
- Gregersen, B. & Johnson, B. (1991), " Learning Economics, Innovation Systems and European Integration ", *Regional Studies*, Vol. 31(5): 479-490.
- Hall, P. (1999), " The Future of Cities ", *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 23(2): 173-185.
- Held D. & McGrew A. & Goldblatt D. & Perraton J. (1999), *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*, Cambridge: Polity Press.
- Henderson, V. & Kuncoro, A. & Turner, M. (1995), " Industrial Development in cities ", *Journal of Political Economy*, Vol. 103(5): 1067-1090.
- Jaffe, B. (1992), " Real Effects of Academic Research ", *American Economic Review*, Vol. 82(1): 957-970.
- Lawton Smith, H. (1993), " Externalization of Research and Development in Europe ", *European Planning Studied*, Vol. 1(4): 465-482.
- Mansfield, C. (1991), " Academic Research and Industrial Innovation ", *Research Policy*, Vol. 20(1): 1-12。
- MacPherson, A. (1997), " The Role of Producer Service Outsourcing in the Innovation Performance of New York State Manufacturing Firms ", *Annals of the Association Geographers*, Vol. 87(1): 52-71.
- Morgan K. (1997), " The Learning Region: Institutions , Innovation and Regional Renewal ", *Regional Studies*, Vol. 31(5): 491-503。
- O'Farrell, P. (1995), " Manufacturing demand for business services ", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19(4): 523-543.
- Ohmae, K. (1995), *The End of the Nation State*, New York: Free Press.
- Smith, K. (1996), " Economic Infrastructure and Innovation Systems ", in EDQUIS C. (Ed) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Printer/ Cassell Academic, London.
- Sternberg, R (1996), " Regional Growth Theories and High-tech Regions ", *International Journal of Urban & Regional Research*, Vol. 20(6): 529-532.
- Stoher, W. (1998), " Regional Innovation Complexes ", *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 59(1): 29-44.
- Storper, M. & Scott, A (1995), " The Wealth of Regions: market forces and policy imperatives in local and global context ", *Future*, Vol. 27(5): 505-526.

附錄一 空間分析單元劃定結果表

空間分析單元	包含之市鄉鎮區
台北市地區	松山區、信義區、大安區、中山區、中正區、大同區、萬華區、文山區、南港區、內湖區、士林區、北投區、汐止鎮。
台北縣地區	板橋市、三重市、永和市、中和市、新莊市、新店市、土城市、蘆州市、樹林鎮、鶯歌鎮、三峽鎮、五股鎮、泰山鎮、淡水鎮、八里鄉、林口鄉
基隆市地區	中正區、七堵區、暖暖區、仁愛區、中山區、安樂區、信義區、義和區、瑞芳鎮
宜蘭縣地區	宜蘭市、羅東鎮、冬山鄉、蘇澳鎮、壯圍鄉、五結鄉。
桃園縣地區	桃園市、中壢市、平鎮市、八德市、大溪鎮、楊梅鎮、蘆竹鄉、大園鄉、龜山鄉、龍潭鄉、觀音鄉、新屋鄉。
新竹市地區	東區、北區、香山區
新竹縣地區	竹北市、竹東鎮、湖口鎮、新豐鄉
苗栗縣地區	苗栗市、竹南鎮、頭份鎮、後龍鎮、造橋鄉 豐原市、大里市、太平市、東勢鎮、大甲鎮、清水鎮、沙鹿鎮、后里鎮、神岡鎮、潭子鄉、大雅鄉、烏日鄉、大肚鄉、龍井鄉、霧峰鄉、
台中縣地區	梧棲鎮、石崗鎮、外埔鄉、大安鄉、苑裡鎮
台中市地區	中區、東區、南區、西區、北區、西屯區、南屯區、北屯區
彰化縣地區	彰化市、鹿港鎮、和美鎮、員林鎮、溪湖鎮、二林鎮、北斗鎮、田中鎮、線西鄉、伸港鄉、福興鎮、秀林鎮、花壇鎮、大村鄉、永靖鎮、埤頭鎮、埔鹽鄉、溪湖鎮、埔心鎮、田尾鄉
南投縣地區	南投市、草屯鎮
雲林縣地區	斗六市、虎尾鎮、西螺鎮、斗南鎮
嘉義市地區	東區、西區
嘉義縣地區	民雄鄉、水上鄉、新港鄉、朴子市、太保市
新營市地區	新營市、鹽水鎮、學甲鎮、麻豆鎮、佳里鎮、西港鄉
永康市地區	新市鄉、永康市、新化鎮、歸仁鄉、仁德鄉
台南市地區	東區、西區、南區、北區、中區、安南區、安平區
高雄縣地區	鳳山市、岡山鎮、林園鄉、大寮鄉、路竹鄉、大社鄉、大樹鄉、仁武鄉、永安鄉、烏松鄉、湖內鄉、橋頭鄉
高雄市地區	鹽埕區、鼓山區、左營區、楠梓區、三民區、新興區、前金區、苓雅區、前鎮區、旗津區、小港區
屏東縣地區	屏東市、潮州鎮、萬丹鄉、內埔鄉、枋寮鄉、東港鎮、竹田鄉、佳冬鄉、林邊鄉、南州鄉、崁頂鄉
花蓮縣地區	花蓮市、吉安鄉、新城鄉
台東縣地區	台東市

附錄二 本研究電話訪談調查計畫與可信度分析

項目	調查計畫	可信度分析
與製造業中類相關之大專院校科系之調查	<p>本研究歸類出與各製造業中類之五科系後，再經抽樣，並透過電話訪談方式，以作修正。然在台灣地區具有相同科系之大專院校數目並不相同，與製造業相關科系之學校數經本研究歸納後有2-11所學校不等，而學校數在5所以下者各抽樣2所學校，學校數在5所以上者則各抽樣3所學校，以進行電話訪談，調查與該科系最具關連性之三類製造業中類。電話訪談對象以各科系系主任為主。調查工作於90年1月間執行。</p>	<p>可信度方法有前測 - 後測方法、對分法、利用已建立的測量之方式等多種不同方法。經文獻回顧結果，其中以前測 - 後測方法最佳，常為相關研究所使用(Babbie, 1998; David, 1993)，故本研究亦延用之。據此，於第一次調查後經相當時間(第二次調查工作於91年2月間執行)，再進行第二次調查以進行可信度分析。第二次調查乃以第一次已經過電話調查之2-3所學校為母體，抽樣1所學校，再次進行電話訪談。調查對象乃為該科系原受訪教師以外之其他教師，並以電話訪查方式調查相同問題，以進行可信度分析。而經再次調查結果，於17個製造業中類，共48個相關科系中只有電力及電子機械器材製造修配業中的電訊學系去除；及皮革、毛皮及其製品製造業再加入家政教育學系，其他的均相同，相關係數達0.97。可見本研究具有極高之可信度。</p>
各製造業中類相關產業之調查	<p>本研究將具有一定關聯程度之製造業中類予以群組歸類，再經抽樣，並透過電話訪談方式，以作修正。主要依各製造類中類各抽樣5家廠商，以進行電話訪談，以進行電話訪談，調查與該</p>	<p>同樣地，故本研究亦延用前測 - 後測方法進行可信度分析。據此，於第一次調查後經相當時間(第二次調查工作於91年2月間執行)，再進行一次調查以進行可信度分析。第二次調查乃以第一次已經過電話調查之5家廠商中，再抽樣2家廠商，再次進行電話訪談。調查對象乃該家廠商業務部以外之其他主管(即第一次受訪主管以外之其他主管)，以進行可信度分析。而經再次調查結果後，各製造類</p>

附錄二(續) 本研究電話訪談調查計畫與可信度分析

項目	調查計畫	可信度分析
各製造業中類相關產業之調查	製造業類最具關連性之其他三類製造業中類。電話訪談對象以各廠商業務部主管為主。調查工作於90年1月間執行。	中類組歸類略有差異，但相關係數仍高達0.84。可見本研究亦具有一定程度之可信度。 本研究歸類出與各製造業中類之五科系後，再經抽樣，並透過電話訪談方式，以作修正。然在台灣地區具有相同科系之大專院校數目並不相同，與製造業相關科系之學校數經本研究歸納後有2-11所學校不等，而學校數在5所以下者各抽樣2所學校，學校數在5所以上者則各抽樣3所學校，以進行電話訪談，調查與該科系最具關連性之三類製造業中類。電話訪談對象以各科系系主任為主。調查工作於90年1月間執行。