

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

高科技區域產業空間與經社結構演化解析暨再生策略之研究-以北部區域為例 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 96-2221-E-216-053-
執行期間：96年08月01日至97年07月31日
執行單位：中華大學建築與都市計畫學系(所)

計畫主持人：解鴻年
共同主持人：胡太山
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：賴玫樺
 博士班研究生-兼任助理人員：陳光潔
 博士班研究生-兼任助理人員：賈秉靜

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97 年 10 月 21 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

高科技區域產業空間與經社結構演化解析暨再生策略之研究-以北部區域為例

計畫編號：NSC 96-2221-E-216-053

執行期限：2007 年 8 月 1 日至 2008 年 7 月 31 日

主持人：解鴻年

計畫參與人員：胡太山、陳光潔、賈秉靜、賴玫樺

一、中英文摘要

高科技產業的聚集，與周邊地區及技術基礎設施所形成之地區生產網絡，以及鄰近大學所產生大量相關知識與非正式資訊流通，所組成不斷自我強化的聚集經濟，其整體產業結構也提昇電力電子產業之比重；而此一群聚效應也間接的對相關產業與就業人口吸引、知識密集型服務業與技術基礎設施機能等產生衝擊。而過去研究顯示創新廠商傾向群聚於新竹地區，而待發展成熟後約 40% 之廠商會在 3-5 年間再擴展至北部區域而形成產業網絡。故本研究以科學園區設置為影響周邊區域發展之顯著因素前提下，亦即由新竹科學園區與工研院周邊、乃至北部區域之發展進程明確呈現研發、培育與量產之緊密網絡鏈結的北部科技走廊。本研究將解析與探討從新竹地區到北部區域產業間的主要鏈結與高科技產業空間構成及對產業社經環境所帶來的影響衝擊，除針對多數研究常觸及之產業人口與產業結構外，也將對產業生產空間與創新環境形塑等，進行完整之分析；此科技產業發展需仰賴知識基礎的提昇，方有助於整體產業聚群的再生經營，因而依此研提整體聚群之再生策略。

關鍵字：北部區域、高科技區域、產業空間、經社向度、再生策略、聚群分工與機能鏈結關係

Hsinchu Science-Based Industrial Park, established in 1980, has been one of the main development in Taiwan's national economy. The Park promotes not only the related industries in its vicinity, but also new knowledge creation. Such a technological infrastructure forms an industrial network for maintaining local cluster of sustainable development by strengthening the connections among various innovating, nurturing -oriented, research and development-oriented and mass production-oriented support spaces and related producer services. Furthermore, new firms tend to cluster in the Hsinchu area. On maturity, around 40% of these

corporations are likely to expand further in northern Taiwan following three to five years. Some firms might even, after five to eight years, go beyond their current cluster to form links with other clusters, especially clusters in Mainland China. Under the influence of the globalization of high-tech industries, the relationships between the locations of industrial activities, the spillovers of innovative activities and knowledge creation, and the changing production pattern of local industries stimulated by high-tech industries, form a specific industrial network. Therefore, this study examines the evolution of the north region of Taiwan through socio-economic spatial perspectives that include industrial restructure, production space, the formation of innovative milieu, and knowledge intensive business services.

Keyword：North region, high-tech region, industrial geography, socio-economic dimensions, regeneration strategy, clustering division and functional linkages

二、研究背景與目的

新竹市自 1980 年科學園區設置至 2000 年止，人口增加逾 11 萬人，人口成長率大於北部區域平均值，其社會增加率平均為 1.21%，顯示此一期間許多外來人口遷入新竹地區。新竹地區之重大建設以 1976 年經濟建設六年計畫中之科學工業園區計畫為主，其目的著重於產業技術提升、而將建設新竹為一高品質、高成長、高效率之尖端科技先鋒基地；加上六年國建重點發展之新竹科學城計畫，均顯示科學園區設置對於新竹地區之影響程度是非常關鍵。

而新竹科學園區設置二十餘年來，至今已成為國家主要經濟命脈之一，其 2000 年之總營業額為 9293 億元，較 1999 年成長 43%，約佔全國製造業生產總值 10%；除經濟效益獲得肯定外，漸漸浮現負面的議題如交通與環境污染等，初期即有楊雲龍（1980）的

研究指出，預期園區對其鄰近地區之環境變遷，在人口因子、土地使用之改變及居民對環境影響的警覺三方面均有所影響。然而，科學園區係由國家主導的發展模式，面臨的是產業及人口的擴張，隨著資本的擴大再投資，使得國家集中控制的能力直接遭遇到來自地方社會及與權利集團的對抗，科學城即是此衝突的表徵（陳冠甫，1990）。

其次，在關聯產業方面，科學園區的設立對於區域三級產業的發展的確有相當的助益，大約在 1990 年之後影響越來越趨顯著；雖然傳統的家戶消費性服務仍然居重要的地位，但生產者服務產業與文化性媒介服務產業也迅速成長，顯示新竹科學園區除了讓區域三級產業量增加以外，服務層級也有相當的提升（楊友仁，1999）。而為因應三級產業（尤其是依附園區而所需的生產者服務業）所需之辦公空間，即為活絡新竹市辦公建築市場之主因；因而自 1990 年起，新竹市之辦公建築供給成長快速，其區位除原母都市中心區外，也逐漸延展至園區附近高可及性地區。

因此，如此高科技產業的聚集，與周邊地區及技術基礎設施所形成之地區生產網絡，以及鄰近大學所產生大量相關知識與非正式資訊流通，所組成不斷自我強化的聚集經濟，因而使得與新竹科學園區聯繫可及性高之北部區域，其整體產業結構也提昇電力電子產業之比重；而此一群聚效應也間接的對相關產業與就業人口吸引、知識密集型服務業與技術基礎設施機能等產生衝擊。

本研究之主要目的有三，分別為：

1. 本研究主要是探討北部科技走廊的形成以及對週邊工業區造成的影響衝擊，並將一般工業區對其造成影響之項目進行研究，亦即構想以竹科設置後北部科技走廊的就業機會、產業產值、廠商規模、產業結構、空間環境、社會經濟等面向進行重點研究探討。
2. 將針對北部科技走廊以蒐集相關資料及現場實地調查的方式作初步釐清，找出產業變化的影響因子，並利用量化分析和質化敘述的方式，找出該個別區域的各類產業優勢。
3. 研擬出北部科技走廊各產業區之永續發展策略及產業發展構想，以做為未來北部科技走廊或其他地區引進重大產業後，可以促進週遭生產空間合理有效使用、產業之聚群分工與機能鏈結關係，以及促進週邊的社會經濟環境的再生，為傳統產

業工業區尋求有效轉型之再發展競爭力。

三、文獻回顧與探討

如何促進科技創新與鼓勵研究發展，被視為維持競爭力、提升產業結構與改善生活環境的主要手段，而其中最具空間發展意義的方式，即為各種類型機能的科學園區。於區域成長理論中，因區域發展係由經濟成長所致，而經濟成長是產業刺激所推動，故皆強調產業發展與區域成長之關聯性。本研究嘗試就科學園區設置與地區發展之相關理論進行回顧，做為進一步探討新竹科學園區周邊地區之社經發展變遷的基礎。

（一）創造性區域理論

視科學園區為區域經濟創造之焦點，其餘小區域之發展機能與成長極類似；但針對大區域而言，則在考慮區域特性及條件下，可區分成兩個不同形塑過程——機構發展階段(institutional phase)與企業人才衍生階段(entrepreneurial phase)(施鴻志，1991)。首先是機構發展階段，建設重要的基礎研究設施，整合區域學術資源並增加如銀行、諮詢顧問公司等其他型態之服務支援活動，以吸引科學家及專業技術人才聚集進行研究發展活動，提高研發能力，進而促使投資者進入提供產業活動空間及其他需求服務，使廠商得以順利進入成長。

企業人才衍生階段：此階段主要於機構發展階段中，透過活動者互動與激發而產生，通常是在機構發展階段後數年開始發展。主要強調科學家、技術人員、工程師與活動之企業體等不論個人或群體，其衍生出的新企業，通常會聚集在原有發展地區。因此為創新企業提供技術支援、技術轉移、財政金融投資協助等生產者服務業，以及建立與地方大學或政府合作提供具企業文化與優惠經濟環境之創造培育中心，乃應運而生。

新竹科學園區初期的規劃，初始其透過良善的優惠措施與產業環境，整合鄰近區域專業研發資源（工研院、交通大學、清華大學）與國家級實驗室的持續投入，以引導地區標的新興產業之成長與帶動新竹地區經濟之發展；而待技術基礎設施提供漸趨完整，也促使企業人才衍生愈趨積極，並串聯關聯產業與衍生性產業，進而整合地區鄰近之學術、研發、生活、商業機能。

（二）地區創新系統與知識外溢

在過去十年間，北美與歐洲的高成本國家已逐漸

喪失其傳統的競爭優勢，主要因素有二；首先是全球化競爭的出現，其不僅來自東南亞的新興經濟體、同時也來自中歐與東歐的轉型經濟體；其次是電腦與電信技術的演變，新的通訊技術改變生產區位而引發空間的變遷。此些情勢引起全球對知識基礎產業之新創產品的需求正逐漸增加且成長快速，然而，能將新知識應用生產並商業化之從業者只侷限在世界上的少數地區。此乃因創新與技術改變的系統方法強調一個觀念，即多數的創新活動不是分散在各地的合作，而是群聚在高科技創新的區域 (Audretsch, 1998)。事實上只有從群聚的優勢中，中小型企業才能獲利。而創新的績效大部份視廠商與其所在聚群環境的推動而定，此一環境包括與廠商互動的作用者網路 (其他廠商與組織)、技術基礎設施、以及相關的社會資本等；換言之，創新系統可能依據互動而將真實的經濟與技術的變動與流動、及遊戲規則予以概念化。

創新活動的引發與積累除空間的鄰近性外，原始來源外溢，即知識外溢是另一管道或機制；此外溢機制主要以新知識的契合性為考量，亦即廠商會對相關採用技術進行投資，以提昇其自我能力達到可適應其他廠商所開發的新技術與理念，並且藉此獲得因新知識外部性所形成的利益 (Cohen and Levinthal, 1990)。



圖 1 知識與網絡建構關係 (資料來源: Carrie, 2000)

相對地，Audretsch (1998) 指出科學家、工程師、或其他的知識工作者，都是具有新經濟知識稟賦的作用者，如何能從知識中獲取最合適的報酬，主要緣於科學家或工程師能否於正在發展之新知識中，找到適合該知識預期價值之廠商。

知識的外溢鮮少被爭論，但在經濟活動的空間群

聚時，知識外部性之重要性就較被爭論。因此，針對環境背景複雜、困難模糊、與不確定的創新知識，其最佳的轉移方式，就是由面對面的互動及經常且重複的聯繫 (Von Hippel, 1994)；而如此的人際互動模式，除經常談及的合作模式外，另一重要的可能方式則藉由空間鄰近性刺激廠商的模仿、爭取關鍵人才以提升競爭力。

(三) 知識與地區發展

創新的話題在過去的研究中已有諸多討論，雖然創新被視為是生產制度或組織架構的結果 (Storper, 1995)；自 1970 年代末期，區域發展的研究調查顯示高科技產業之區域性具顯著不均衡的分佈，且明顯傾向在一些區域發展形成『高科技』經濟基礎 (Malecki, 1984; Glasmeier, 1999; Todtling, 1992)。

不論大多數的聚群組織係屬知識變化緩慢、且具潛移默化群體的形式，或是初始階段具有供應商中心角色的聚群組織而漸演進傾向為知識變化快速且具符碼化的群體；尤其在新概念與商業解決方式上的投資，對競爭力提升比對新技術的可利用程度更具關鍵性，也促使聚群更易形成 (Hertog et al., 1997)。因此，對於知識在經濟中的角色愈趨成長的背景下，空間聚群之知識密集服務產業 (knowledge-intensive business services, KIBS) 在知識的創造者與傳遞者二者中之重要性愈增長；尤其，KIBS 在鼓勵經濟作用者間網絡關連的發展上扮演一個重要的角色。基此，KIBS 是促使經濟作用者間知識 (特別是潛移默化的知識) 移轉的重要活動者。當知識被根植於一個社會的環境背景中時，此知識的分享需要社會關聯的建置，而經由 KIBS 與委託者之關聯，KIBS 廠商能促成此一目的。就意義上，KIBS 廠商扮演一個橋樑化的作用者，允許其他在區域、國家與國際環境背景中未鍵結廠商間的知識移轉 (Den Hertog and Biliderbeek, 1998; Howells and Roberts, 1999)。而在知識經濟中，KIBS 對促進區域產業經濟活動更有效率的運作則扮演一個重要的角色；因此，在聚群的演進中，因成員間的互動與支援而隱含著開始促使聚群傾向具有生產服務與供應鏈管理運作的機能。

(四) 創新活動與生產者服務業之互動

創新過程在某些意義上具地方化，因為他們植根於具特定經驗、核心競爭力與特定知識基礎之特定環境背景中。因此創新是深植於特定社會、經濟、政治與文化之環境背景中，他們是具倚賴環境背景特性

(context-dependent)，而且具有系統性的特質。而生產者服務業於此些系統潛在扮演的角色，本質上即屬於一些『諮詢顧問』廠商，亦即能被描述為其服務包括一個高度智識的附加價值』(Muller and Zenker, 2001)。因此，生產者服務業的型式與活動具多樣性，一方面他們扮演著外部知識源，並且對其受託廠商之創新有所貢獻；另一方面他們會引入內部創新，提供大多數高規格的工作空間，並且對經濟績效與成長有所貢獻。因而，生產者服務業可被視為『創新的橋樑』，在生產者服務業與其夥伴間的知識流動並非單向的，生產者服務業從其受託者處獲取知識，此允許他們依次去提供特定受託者解決方式，而且也能強化他們本身的知識基礎。

然而，基於創新的產生與擴散越來越倚賴新科技知識，新科技知識不僅藉由內部研發實驗室所執行之學習過程而產生，同時越來越多範籌係藉由高頻率的互動、溝通聯繫、以及廠商本身與其他學術研究機構組織間的資訊交換。而生產者服務業廠商則在適切的介面背景上扮演一個主要角色，事實上越來越多生產者服務業廠商扮演技術及商業專家與地方化知識及能力之間的橋樑與轉換器，漸變成專殊於互補知識投入要素（允許創新的產生）之解決問題的作用者。此導致認為生產者服務業廠商是中小型廠商之潛在的共同創新者，生產者服務業所提供的服務導致高度互動過程，此過程生產者服務業呈現出一個持續改變以符合他們的委託者的要求；基此，這種複合的關係乃因知識密集服務的購買不同於一種標準化商品或服務的購買，知識商品的交換與源自特定知識特質之不確定性及資訊不對稱性有關 (Strambach, 1998)。

(五) 衍生與地區科技社群

除了鄰近性的重要外，在一區域系統中廠商經常被假設能從分享、模仿、或類似之文化與機制的架構中獲利；而且經濟全球化的出現也扮隨著傳統地方化生產要素之重要性遞減，但立基於知識與學習型經濟部份則形成報酬遞增 (Malmberg, 1997)。然而，聚群的廠商為回應研發創新過程所形成的威脅，會找尋經由在生產分工上積極且持續的合作夥伴或組織以分散風險，則易導致技術互依與路徑依賴的現象；所謂技術互依係指一種技術間的互惠、結構式的互動、或浮現阻礙其他技術的發展，而路徑依賴模式則為競爭的技術已存在、且決定性之技術發展大多是在產業內產生 (Cowan and Hultén, 1996)。於是存在各產業間之經

濟與技術間的連結，亦即 Dahmén (1989) 所強調的發展障礙概念，其涉及發展過程中問題之解決不再侷限於產業內，而是藉由相關產業之作用者的創新而衍生形成。

在如此一個知識基礎經濟時代下，區域網絡形成、研究與技術發展、以及集體學習，對未來地方發展與地方吸引力而言，皆是重要的關鍵過程。為了相關技術衍生與獲取，新高技術小型廠商其科技人才有兩個主要來源，分別為高等教育機構與建置良好的產業廠商 (Oakey, 1985)，而新廠商可能傾向群聚於大學、研究組織與既有廠商的周邊。此一結果，自然的趨向於在區域間產生穩定且可能不一致的成長，即已擁有內生科技活動的區域，會有穩定且較佳的成長，相對地其他區域則無法產生較佳的成長；因而具創新研發能力的大學及一些建置良好的大型產業廠商，經由衍生與技術轉移，對生成一個成功的區域技術密集之中小企業聚群，是一個重要的指標。所以在一個經濟系統中，大型與中小型廠商經由相關技術的取得與衍生互動，是相當有助於整體的創新研發與長期的成長。

此外，技術改變在經濟成長上的最大衝擊發生在於擴散階段，假若一區域落後於發明或新技術採用之後，則其將會面對產業的衰退。而在技術擴散過程，對技術的採用並非僅是一個簡單的知識機能，除廠商既有的技術承接能力，而且須評估與試驗；其次採用過程諸多的必要資訊經由個人接觸來支援創新流的擴散，於是連結組織發展與採用技術創新之人際間溝通的網絡，在擴散過程中是相當重要的。因此區域內技術人才的流動與衍生，使技術擴散更形快速；而衍生對區域內無意識之集體學習的研究合作則是一非常重要的機制，其甚至比有意識、正式的合作更頻繁且重要。

基此，竹科長期於地方發展所衍生出之各種效果，主要基於其不同過去傳統產業的發展模式，而是仰賴持續的新知識投入，因而能維持市場競爭力，如 Westhead and Batstone (1998) 研究指出科學園區是否成功與當地教育機構、基盤設施及研發費用有相當關係，並且藉由與研發單位的合作將直接費用減至最低，並且園區廠商可以在商業上吸收與利用可獲得的資訊，這些資產設置便利可以鼓勵技術產業廠商的凝聚。Phillimore (1999) 認為科學園區廠商從事研發工作是非常重要的，並且與研究組織、大學的合作關係是

必須具備的要素，也因此與鄰近廠商形成創新鏈結網絡。

(六)再生策略促進產業再發展和城市的再生

近十多年來對於城市頹圯的區域往往都是藉由提出更新策略來刺激其活絡。然而，更新(renewal)事業往往是在硬體建設，並且無法確保最初所預期的生活條件可以永久提升，對於環境永續策略和社會競技面的探討亦是比較少的，因此興起了再生(Regeneration)。

所謂的再生所包含的不僅包含了硬體空間的改善，還包含了實體空間和社會經濟面的互動，其主要目的和論點是要釐清都市地區的問題起源並且分離過去已經被發展和應用的解決方式的特質，藉由這些特質來提出新的策略。再以產業為導向的城市中，技術能力、經濟機會和社會覺醒(social awareness)的改變已經成為都市改進的重要因素了。任何事物和發展都會有物極必反的現象，因此對於上位嶄露頭角的發展地區以及正發展至出來的頂端的區域策略中，最重要的是尋求下一個階段的高峰，政府在政策面除了解決問題面之外，必須要能夠給予其自我再生的能量。這對於傳統都市地區和早期機能和專殊化已經不再需要的地區是尤其需要被回應的。

科技走廊的發展不單只有包含產業本身，因為產業本身所帶來的效應不會只單單的反應於就業人口、產值和地方性的生產網絡等方面。小面向上，事實上對於社會經濟福利還有設施上面會發生效應；大面向上，因為網絡的關係還有在全球化的影響下，全球的生產網絡會相互發生影響，也能夠使得科技走廊內的產業發展和培植不容易受到小區域範圍的波動而發生連鎖而動搖。

(七)全球生產網絡的鏈結與全球化的發展

將經濟活動依照不同生產階段以經濟模型導向的價值鏈觀點作為分析工具(Porter, 1990)，強調各階段的投入與產出能增加具有附加價值的生產活動，以支持其最終需求。而全球化對於地方性的產業的可以間接透過地方其在地性條件，如社會制度、交易性互依與非交易性互依要素的影響、產業聚集的外部性，展現廠商間與廠商內部的協調與組織關係(Dicken, 1998)。

從社會學和生產鏈結有關的理論，還包括 Gereffi (1989) 的全球商品鏈(簡稱 GCC)之論述，其重視以影響生產過程中關鍵作用者的角度，還有地域性(territoriality)與制度如何影響廠商決策和生產網絡之

討論。與 GCC 探討面向類似的 GPN(Global Production Network)全球生產網絡(簡稱 GPN)理論，則由 Henderson et al. (2002)所提出，進一步依據全球商品鏈之理論的核心概念加以修改與延伸，將許多原 GCC 抽象的概念，明確訂出操作上具體落實的定義與內容，如鑲嵌性的定義與對於關係的分類上。全球商品鏈結的結構關係，透過探討內部廠商組織、廠商間如何協調與連結的支配關係、以了解是否具有特定地方鑲嵌性(embeddedness)的在地條件。就方法論的比較而言，GPN 是以 GCC 中生產作用者的角度加以分析，包括從廠商生產機能的網絡加以區分(即研發、設計、生產、行銷、服務等機能)。

鏈的論述都有一共通性，就是重視商品生產過程中透過不同階段分工的相互關連性，透過其關係促使生產過程於空間的分布可能是全球性的，因而不能只侷限於只對最終商品的製造與其生產地分布的關照，應該配合周邊所對應出來的生產活動及其他設施，將生產的各部分從組織的觀點抽離於空間，藉由鏈與鏈結來描述跨界生產的組織形式。

每個地域所提供的生產研發條件並非均質，因而才会有討論不同的產業空間與地域性差異討論的必要。因此也提出所存在的地域異質性可以補足地域性的(缺點)而在 GPN 架構中形成一種互補，並且也是 GCC 架構中的一種競爭關係。並且，也從這樣的關係中拓展全球化的體系中。

四、研究方法

首先透過文獻回顧法，經實證文獻的解析，討論群聚、創新、再生理論、全球生產網絡等的基本所需要件，其中包括有必要條件與/或充分條件，進而建構一個以知識學習為核心之聚群理論，用以思考北部區域基礎技術產業發展環境之構成，並且以此科技產業群聚走廊做為逐步實證與轉型再發展的對象。

(一) 相關文獻探討：包括相關文獻之蒐集、閱讀、分析與整理，其成果即成為研究之基礎及論文之一部份。本研究主要回顧創新環境與產業空間、社會經濟、再生策略、全球生產網絡(GPN)等相關文獻之蒐集、回顧與論述等。

(二) 產業空間與社會經濟演變分析：以產業空間演變與社會經濟環境的改變情形，對於現有的策略進行剖析，分析區域內科技產業的機能類型和聚集現象。

(三) 圖示法：本研究以圖示法展現研究及作業流程、相關數據變化、評估體系及體系架構等。

五、研究成果

(一) 新竹科學園區周邊地區社經結構

新竹科學園區員工人口之需求影響新竹市人口年齡結構的改變，且減緩了年輕就業人力的外移。在園區成長期(1981-85)主要人口分佈於園區周邊地區；園區成熟期(1986-93)則由園區周邊蔓延至雙溪村、竹北市斗崙、新國及竹義等郊外及頭份、蟠桃里一帶，人口負成長的地區漸漸減少，整個新竹地區開始聚集大量就業與衍生人口。在園區穩定期(1994-03)，園區緊鄰之周邊影響範圍已經逐步外擴，竹北市以位於竹北交流道的斗崙里為主，竹東鎮方面則由三重擴展至五豐與上館兩里，頭份鎮蟠桃里依舊人口數增加，並在民族里亦有激增之趨勢。

1983、84年間新竹市人口社會增加率呈現負值，明顯看出此時的新竹地區人口遷入情況並不顯著；園區引發周邊人口集結之現象始1985年後，此時期園區的影響範圍僅限於園區周邊一帶；1986-93年間，園區廠商、就業人數皆呈穩定發展。專科以上人口比例僅增加了3.05%，勞力來源顯得相當短缺，促使專科以上外來人口的快速持續引入，園區廠商所開發的社區住宅不僅帶動寶山鄉房地產的活絡，更提升了人口遷入的意願。

園區設立初期人才來源以居住在台北地區為主，由下表之竹科就業員工分布可得知，到了穩定發展期(1997-03)之後，居住在新竹縣市之員工數增加，而部分員工選擇居住在地價較新竹縣市便宜的苗栗縣，苗栗縣之居住員工數每年皆呈現正成長。

表 1. 新竹科學園區就業員工居住分佈表

	1997年	2000年	2001年	2002年	2003年
	居住員工	居住員工	居住員工	居住員工	居住員工
新竹市	24442	35395	31140	32650	34787
新竹縣	15673	22687	20409	21459	22450
苗栗縣	-	6278	8489	9283	10167
其它縣市	15702	36289	30008	33531	36677
合計	55817	100649	90046	96923	104081

新竹科學園區設立前(1980年之前)，傳統勞力密集產業仍具極大優勢，產業發展的重心放在電子技術、半導體材料等產業上；1981至1990年，傳統產業呈現衰退之勢，電子業開始崛起，取代傳統產業；1991年之後，新竹地區的製造業出現以電子業來支撐地區產業的現象，園區外圍的新興產業，對園區做原料的供應以及產品加工業。

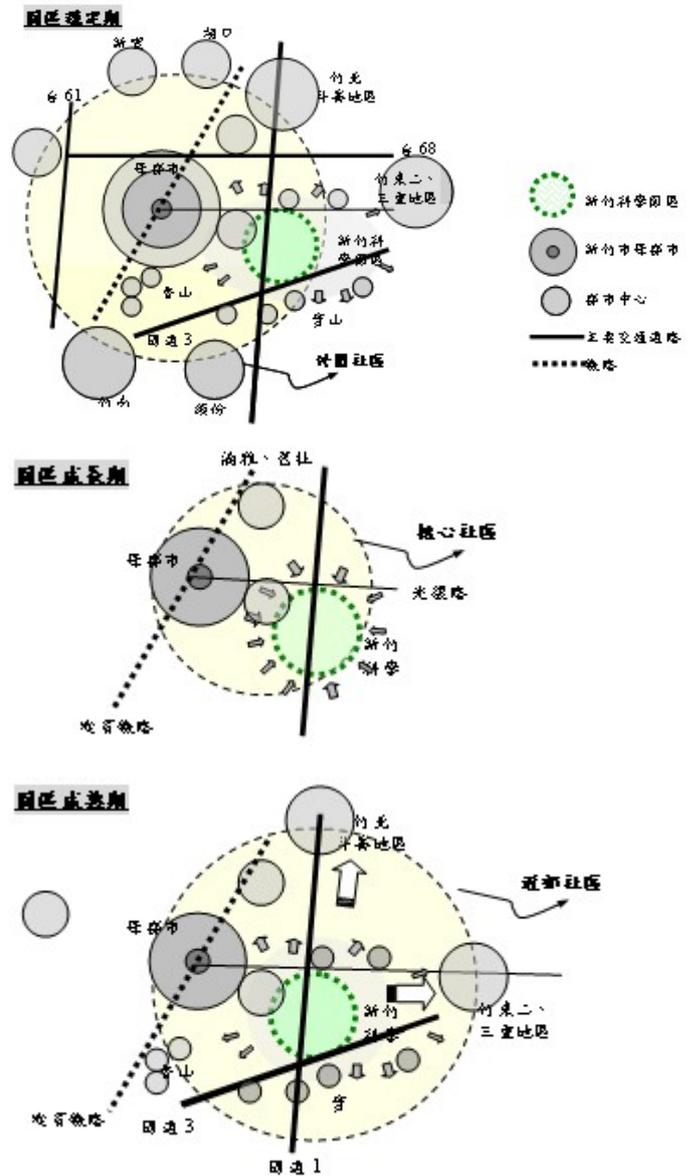


圖 2. 園區設置對周邊社區影響分佈(資料來源: 薛卜賓, 2007)

園區的空間發展與人口成長之間的關係密不可分，在內部性與外部性兩種不同路徑下，科技社群定住區位抉擇所產生的空間演化變遷現象是受到交通運輸可及性之推力與個體鄰近性之拉力的相互作用；從空間演化的觀點可知新竹地區人口有著高速公路發展與交流道設置的趨勢，但是園區所引發之區域空間發展並非永無止境地持續擴張，而會存在一地理空間界限，源於工作上知識的取得、以及購屋資訊之互動學習。

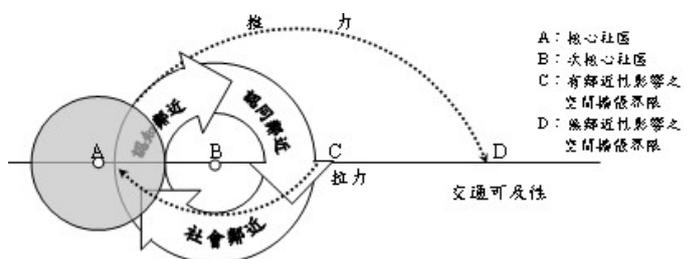


圖 3. 高科技地區定住空間發展模式(資料來源: 胡太山, 解鴻年等, 2007)

(二) 北部科技走廊與周邊地區之創新環境特質

依據高科技廠商的創新生產網絡，創新廠商傾向群聚於新竹地區，而待發展成熟後約 40% 之廠商會在 3-5 年間再擴展至北部區域而形成產業網絡。而高科技廠商設廠的偏好區位則基於交通之可及性與地價因素，如竹南的廣源科技園區與京元電子等。助長此一蓬勃發展的動力除了高科技地區的投入外，主要源自鄰近的關鍵性技術基礎設施—工研院。1997 年開辦的創業育成中心至 2000 年成功培育的廠商多數進駐竹科(48%)，其次選擇鄰近新竹地區(24%)，2003 年畢業之廠商則從竹科地區轉移至新竹地區(43%)，2007 年廠商選擇設廠於竹科之比例比以往低，僅占 26%，除了因竹科面積已趨於飽和外，此現象顯示藉由研發、培育而再衍生新創廠商之區域創新環境已由竹科漸向鄰近及其他地區擴散，新竹地區及其他區域已有明顯成長，而北部區域也維持在一定的比例上，創新環境網絡已趨於成形。若地區具有完善之交通網絡及良好交通建設基礎，大部分的廠商願意花費較高的成本換取更大的互動網絡空間，轉向由地方創新網絡擴大至區域創新系統。

圖 4.工研院創業育成中心畢業廠商選擇設廠地區之比例

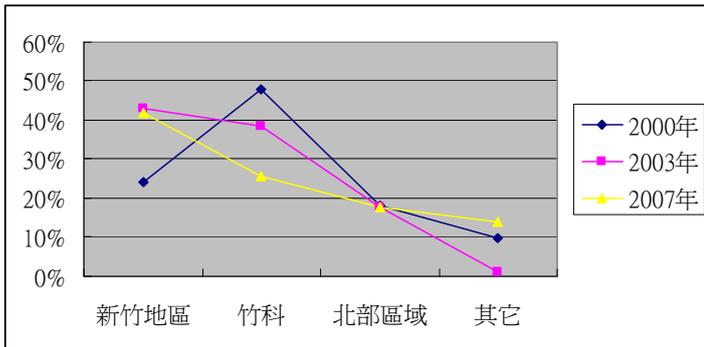


表 2. 研發經費投入與核准專利數統計表

年別	竹科 核准 專利 數 (件)	全國 核准 專利 數 (件)	竹科 廠商 研發 經費 (百萬元)	新竹 地區 廠商 研發 經費 (百萬元)	北部 區域 廠商 研發 經費 (百萬元)	全國製造 業廠商 研發 經費 (百萬元)
1991	186	27281	4204	-	-	40602
1992	94	21264	4458	6720	24754	46512
1993	143	22317	6293	9659	31000	56750
1994	226	19032	8204	12223	38642	63552
1995	532	29707	12570	16579	45806	70162
1996	621	29469	17824	-	-	77706

1997	1021	29356	23526	29025	-	93786
1998	904	25051	32322	38590	78551	108331
1999	1260	29144	35454	41650	90535	117307
2000	2366	38665	42678	48662	101740	132094
2001	2991	53789	-	-	-	-
2002	2688	45042	54008	62527	126373	161205
2003	3026	53034	54615	63838	136444	178586
2004	3101	49610	63123	70408	155032	202498
2005	2343	57236	73566	76610	164700	221793

資料來源:科學工業園區管理局、科學技術統計要覽、工業統計調查報告

從 1991 年至 2005 年此 15 年間竹科廠商研發經費成長了 18 倍，不僅超越新竹地區，甚至遠高過全國製造業廠商所投入的研發經費成長。研發所投入之經費是激發廠商或作用者間的競爭，可由核准專利數明顯看出，1991 年至 2005 年我國核准之專利數成長 2 倍，而同一時期竹科核准專利數則成長了 13 倍。專利數及投入之研發經費，可反映一個區域的創新活動，同時以知識的力量顯現出有潛力的經濟發展地區。

表 3.工研院技術移轉表

金額單位：仟元

年別	區域	資訊電子業		金屬機械業		化學工業	
		廠家次	金額	廠家次	金額	廠家次	金額
1996	台灣總體	201	211221	131	42578	98	33707
	北部區域	165	199284	76	14180	50	16575
1997	台灣總體	189	107470	109	31334	112	51990
	北部區域	168	98235	64	23077	56	33959
1998	台灣總體	278	228857	124	43933	148	100438
	北部區域	231	210640	57	19403	70	43412
1999	台灣總體	243	212451	68	40348	102	64464
	北部區域	207	186923	37	21424	62	37617
2000	台灣總體	249	367526	103	90828	42	41298
	北部區域	224	320594	45	47605	23	24388
2001	台灣總體	188	191833	102	128918	64	60292
	北部區域	155	173104	52	66460	35	34613
2002	台灣總體	250	413007	137	179072	57	87560
	北部區域	216	364353	73	94709	29	47928
2003	台灣總體	227	287960	153	164967	69	73959
	北部區域	189	203603	97	112981	36	45203
2004	台灣總體	370	557075	183	215605	73	70265
	北部區域	328	482206	113	131333	41	42659
2005	台灣總體	308	875095	278	233308	83	104619
	北部區域	267	658478	140	132057	49	65679
2006	台灣總體	217	651307	263	212070	59	131623
	北部區域	183	569023	136	117362	40	93923

資料來源：工研院技服處

北部區域的技術移轉金額以資訊電子業為主，1996 年時資訊電子業的科專技術移轉金額占三項產業中的 85%，於 2003 年降至最低的 56%，至 2006 年又漸增加至 73%；金屬機械業與化學工業在北部地區所占之比例較低，金屬機械業的移轉金額在資訊電子業降至最低時增加至最高，占 31%，化學工業移轉金額比率之變動則不大。在技術移轉的廠家次上也以資訊電子業所占之家數最多，總體來看資訊電子業之家數呈現成長狀態，在 2004 年之家數達到最大值，之後

則出現下降情況，顯示資訊電子業在北部區域已趨於飽和；而金屬機械業在技術移轉之廠家數從 1999 年開始呈現逐年成長，顯示北部區域近年來金屬機械業慢慢崛起。

圖 5.工研院技術移轉金額所占比率(北部區域)

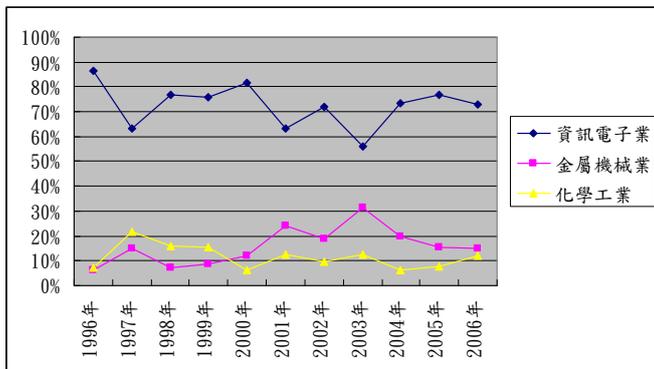
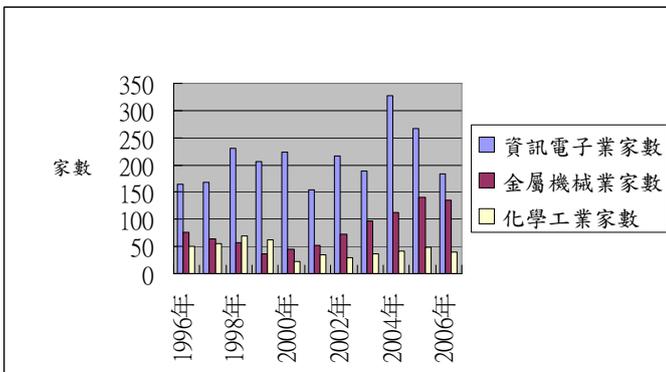


圖 6.工研院技術移轉廠家次(北部區域)



(三) 主要鏈結

科技產業隨著新竹科學園區的建立在北台灣產生跨縣市的聚集效應，使得一個大規模的產業鏈結構緊密相繫。其網絡藉區位關係、技術及廠商之間互惠互利的合作關係，令北部地區的科技產業由本來的單獨區域轉變成較大的空間分布。不論是工研院所衍生的人才或是工研院所培育之創新廠商，皆顯示其選擇的區位多傾向竹科或周邊地區。此乃基於園區與技術基礎設施的機能不同，彼此存在有密切的互補需求關係，及技術基礎設施將人才或技術衍生或轉移園區，園區則將技術創新或研發需求汲取自技術基礎設施，而在地區發展上形成一具創新生產網絡之園區體系(胡太山, 1991)。在園區廠商的生產交易網絡中要素投入與產出銷售兩方面與北部區域廠商間的連結相當緊密(皆逾七成)，而與園區內其他廠商亦有近二成；相對地與新竹地區之園區外廠商的生產交易網絡呈現顯著的薄弱。北部區域為一完整之區域群聚，屬交易互動創新群集、創新互動需強化；尤其在技術創新活動上，趨於凸顯新竹地區的空間鄰近特性。地區之機能是科技走廊存在的主要支持，對於周邊區域及社會經

濟空間所引起的效應和影響是主要的鏈結。

(四) 創新環境形塑

藉由研究機構與大學在區域產業中扮演創新環境形塑的關鍵因素。由工研院科技專案與技術移轉之資料，配合產業變遷過程，檢視創新活動對於產業轉型之影響，可瞭解整體產業網絡之建構。北部區域走廊之創新環境中包括技術基礎設施，大學與研究機構的設置，並配合政府具體政策的優惠政策，以及相關產業等作用者進行解析。而其藉由(或政府政策鼓勵)學研機構與廠商間的積極互動，產生持續性的衍生效果，而基於創新知識之諸多特性與空間因素，導致此衍生效果在一特定地區內持續積累；但此衍生效果的積累隨著距離的延展而遞減，以致廠商競爭具新知識稟賦的經濟作用者、技術人才、知識與資訊等之優勢消失。於是，藉由在創新環境中之作用者的互動，使創新聚群逐漸形成，廠商進入該聚群中就是要爭取無形的新知識流與運用相關的技術基礎設施，以產生最大的利益。

(五) 產業空間聚集和再生策略之關聯

高科技產業具備了創新能力的特色，產業聚集的空間中是諸多創意生成的最佳地區，因高科技地區所衍生出的周邊基礎設施如工業科學研究院、大學學術研究單位等的輔助，除了提高地方活動人才的素質之外，也使高科技地區成為持續創新的場所。高科技產業空間聚集和再生策略之關聯在於高科技產業強調連結組織發展與採用技術創新的網絡，在其引領的空間結構中，具備著刺激地方持續創新、經濟成長、產業互動網絡鏈結的重要性。而再生策略的因子可以合作關係的正面影響群聚更新，藉由互補的知識群聚整合區域創新網絡，除了生產網絡及氛圍的形塑外，透過周邊技術基礎設施的投入，包括培育機構及研發單位等，皆有助於創新體系的健全。

現階段新興之高科技產業未來可能成為另一波『傳統產業』，未來如何利用過去積累之區域資源與夥伴，進一步塑造持續創新的產業鏈結，其重要的再生策略包括建立完整之架構使整體系統活動能同時提昇規模與永續維持，藉由促進次區域和以地區為基礎之策略或部門，來強化區域發展作用者之角色。如同 Healey 的主張，『單獨經由都市轉型計畫之改善來追求再生是不可能』，應該強調的是為經濟、社會和環境之再生創造條件(Healey, 1997, p.109)。利用區域策略規劃架構，建構區域內之夥伴關係，強調區域內和具

潛力地區之連結，提出區域完整之可行性和競爭力，以強化對當地及區域的貢獻。考量地區整體所需，而非強調個別基地的潛力，藉由政府政策提供刺激創業所需之創新方法，並提供財務上的優惠與減免，以社會網絡培植和支援助地區創業創新之策略。

六、計畫成果自評

- (一) 研究內容依原計畫書進行
- (二) 與計畫之預期目標相符
- (三) 適合於學術期刊發表
- (四) 研究建議

研究過程中限於統計數據資料更新速度較慢及地方資料難以取得的問題，在整體研究成果呈現上仍有許多地方須加以補強。值得作為後續研究方向的建議如下：

1. 群聚地區的互動

高科技產業特質與廠商的發展過程有賴科地區技社群之互動與跨界資源整合之群聚連結，兩者間的空間尺度與群聚時程如何維持地區競爭優勢，值得進一步研究，以提供相關產業空間政策及其他相似地區的發展模式參考。

2. 北部區域與其它地區的高科技創新系統之關係

本研究僅針對北部區域之台北縣市、桃園縣、新竹縣市等五縣市做為研究樣本，因此無法藉由各個區域的高科技產業確切反應台灣整體科技產業網絡發展的實際情形，建議後續研究可針對各區域之高科技產業空間進行研究，擴大範圍增加研究樣本數，建構整個台灣產業網絡模式，了解各地區創新系統的機能分工與互動關係。

七、參考文獻

白仁德、岳裕智、林建元，2000，中山高速公路對台灣西部走廊製造業發展之空間影響，「都市與計畫」27(2):211-232
朱南玉、毛昭凱，2003，產業群聚之界定與政策規劃-以台灣北部地區為例，「中興工程」83:27-38
李少甫，2002，理想城市與緊湊城市：界線空間概念之評述，「建築與規劃學報」3(2)：74-89
李燈坤，1999，〈都市產業結構變遷與租稅結構變遷關聯性之研究—探討高雄市策略產業〉，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文
金家禾，2002，〈台北產業結構變遷與全球性功能發展之限制〉，全球化台北 Glocalizing Taipei 研討會，2-17，台北
徐進鈺，1998，邁向一個學習性的區域?台北-新竹高科技走

廊的廠商聚集與技術學習，「師大地理研究報告」，29:143-159

徐進鈺，2003，邁向一個學習性經濟中的創意型城市:兼論台北的機會與限制，「研考雙月刊」，27(4):66-74
張璠，2004，台灣地區產業園區的未來發展策略，「經濟情事技評論季刊」10(3):146-167
陳坤宏，網絡城市，「台灣土地金融季刊」，37(4):157-182
楊友仁，全球經濟中的區域在結構：新竹新工業空間與區域發展的各案研究，「城市與設計」7(8):93-131
楊友仁，經濟地理學的制度轉向：一個理論性回顧與研究取向的建議，「國立台灣大學建築與城鄉研究學報」12:69-80
解鴻年、胡太山、王俊堯，2005，新竹科學工業園區設置與周邊地區人口及住宅發展變遷之研究，「台灣土地金融季刊」39(3):137-155
施鴻志、解鴻年、胡太山，1992，〈台灣地區科技園區與區域發展策略研究〉，
劉展宏，1997，台灣地區產業結構變遷與工業用地供需之研究，「台灣土地金融季」刊34(2):145-218
王俊堯，2002，〈高科技產業地方生產網絡之研究-以新竹科學工業園區為例〉，中華大學建築與都市計劃研究所論文
林世群，1999，〈產業網絡之發展與空間替代之研究-以新竹地區半導體產業為例〉，國立台北大學都市計劃研究所碩論
金家禾，1999，〈台北都會區產業結構變遷與產業用地政策之檢討〉，玉樹圖書：台北
施鴻志、解鴻年，1993，『科技產業環境規劃與區域發展』，胡氏圖書，中威技術公司
胡太山、解鴻年、王俊堯，2002，『新竹科學園區周邊地區社經發展變遷之調查研究』，都市與計畫，29(1): 37-65。
胡太山，2003，〈知識創新、產業聚群、與區域發展〉，新竹，建都文化
陳協勝，2004，〈科技產業聚集與創新關係研究〉，國立中山大學公共事務管理 研究所博士論文
陸玉麒 董平，2004，〈中國主要產業軸線的空間定位與發展態勢-兼論點-軸理論與雙核結構模式的空間耦合〉，地理研究 23(4):521-528
歐樹柎，2004，〈產業複合體及其空間聚集之研究〉，國立台北大學都市計劃研究所碩論
陳協勝，2004，科技產業聚集與創新關係研究，國立中山大學公共事務管理研究所博士論文
戴安蕙，2003，〈台灣北部區域空間經濟變遷之研究

- (1970-1999) > , 中國文化大學地學研究所碩論
- 薛卜賓, 2007, <從鄰近性向度探討科技社群定住區位之變遷—以新竹地區為例>, 中華大學建築與都市計劃研究所論文
- 新竹科學園區管理局, 『民國 89 年新竹工業園區統計年報』, 新竹科學園區管理局
- 新竹市政府, 歷年『新竹市工商統計要覽』, 新竹市政府主計室。
- 新竹縣政府, 歷年『新竹市工商統計要覽』, 新竹縣政府主計室。
- 新竹科學工業園區管理局, 1990, 『新竹科學園區發展十年計畫』, 新竹科學工業園區管理局。
- Audretsch, D. B. & M. P. F., 1996, "R&D spillovers and the geography of innovation and production" *American Economic Review*, 86(3): 630-640.
- Bianchi, Giuliano (1998) "Requiem for the Third Italy? Rise and fall of a too successful concept" *Entrepreneurship & Regional Development*, 10: 93-116.
- Daniel C. Knudsen (2000) , "Shift-share analysis: further examination of models for the description of economic change" *Socio-Economic Planning Sciences* 34 : 177-198
- Dan O'Donoghne & Bill Gleave (2004) , "A note on method for measuring industrial agglomeration" *Regional studies* 38(4):419-428
- Feldman, M. P. & F. R., 1994, "the geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States" *Annals of the Association of American Geographers*, 84: 210-229.
- Florida, Richard (2002) "The economic geography of talent" *Annals of the Association of American Geographers*, 92(4): 743-755.
- Fujita, Masahisa, Paul Krugman and Anthony J. Venables (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, London: The MIT Press
- Glaeser, E.L., Hedi D. Kallal, José Scheinkman and Andrei Shleifer (1992), "Growth of cities" *Journal of Political Economy*, 100(6): 1126-1152.
- Guerrieri, Paolo and Carlo Pietrobelli (2004) "Industrial districts' evolution and technological regimes: Italy and Taiwan" *Technovation*, 24(11): 899-914.
- Hart, D. and J. Simmie, 1997, "Innovation, competition and the structure of local production networks: initial findings from the Hertfordshire project", *Local Economy*, November: 235-246.
- Jieming Zhu (2002) , "Industrial globalization and its impact on Singapore's industrial land scape " *Habitat International* 26:177-190
- Keeble, D. E., 1989, "High-technology industry and regional development in Britain: the case of the Cambridge Phenomenon", *Environment and Planning c*, 7: 153-172.
- Malecki, E. J., 1997, *Technology and Economic Development: the Dynamics of Local, Regional, National Change*. England: Longman Scientific & Technical.
- Nonaka, Ikujiro, Ryoko Toyama and Akiya Nagata (2000) "A firm as a knowledge-creating entity: a new perspective on the theory of the firm" *Industrial and Corporate Change*, 9(1): 1-20.
- Oahey, R. P. (1985) "High-technology industry and agglomeration economies" *Silicon Landscapes*, Boston: ALLEN & UMWIN.
- Parthasarathy, Balaji and Yuko Aoyama (2006) "From software services to R&D services: local entrepreneurship in the software industry in Bangalore, India" *Environment and Planning A*, 38(7): 1269-1185.
- Phillimore, J., 1999, "Beyond the linear view of innovation in science park evaluation: An analysis of Western Australian Technology Park" , *Technovation* 19(11): 673-680.
- Roberts, Peter and Hugh Sykes (2000) *Urban Regeneration: a Handbook*, London: SAGE.
- Saxenian, A. and Jinn-Yuh Hsu (2001) "The Silicon Valley-Hsinchu connection: technical communities and industrial upgrading" *Industrial and corporate change*, 10(4): 893-920.
- Sternberg, R. (1996) , "Regional growth theories and high-tech regions." *International Journal of urban & Regional Research* 26(6):529-532
- Storper, M., 1995, "The resurgence of regional economics, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies." *European Urban and Regional Studies*, 2: 191-221.
- Von Hippel, E. (1994) "Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation" *Management Science*, 40: 429-439.