

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

技術基礎設施建構與創新環境形塑之研究 -- 以工研院及
新竹科學園區之演化為例

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2420-H-216-001-

執行期間：93年08月01日至94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：許育誠、張素莉、謝芳靜

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 28 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

技術基礎設施建構與創新環境形塑之研究--以工研院及新竹科學園區之演化為例

計畫編號：NSC-93-2420-H-216-001

執行期限：93年08月01日至94年07月31日

主持人：解鴻年

共同計畫主持人：胡太山

計畫參與人員：許育誠、張素莉、謝芳靜

一、中文摘要

政府於1980年設置新竹科學園區以來，至1989年入園區之公司數破百家，1993年園區營業額更超越千億；新竹科學園區至今已二十餘年，雖然其仍以量產為主，但其所形成的區域生產網絡、技術基礎設施、大量相關知識、鄰近大學與非正式資訊流通所組成而不斷自我強化聚集經濟，已持續增加此地區產業優勢的動能。因此，本研究以新竹地區為例，廣泛思考界創新活動與技術基礎設施以建構地區產業網絡，並提升地區優勢，進一步在全球的趨勢中強化各地區競爭力；同時藉創新氛圍之概念，解析新竹科學園區周邊既有地區特質與地區產業文化之形塑，以供新設立的台南科學園區、乃至爾後欲藉由科學園區或高科技不動產強化地區發展政策之參酌。

Abstract

Since 1980s, government established Hsin-Chu Science-based Industrial Park has been established for more than twenty years to encourage firms to do research and development for updating the industrial technology. It is production-oriented, but the forming local production network, technological infrastructure, related

knowledge, and near to universities and informal information sources are continuing to promote the advantage of local industries. Therefore, this study discusses how to use this paradigm to various sitting and to form innovative milieu from Hsin-Chu experiences.

二、緣由與目的

過去國內的相關研究則包括有從學習型區域來探討北部區域產業走廊的形成、從資金提供者創投公司的面向探討產業組織網絡的發展、從介面組織如工研院等研究機構來探討產業網絡之變化、從衍生現象如廠商族譜探討新竹地區高科技產業的空間聚群、從廠商之創新行為或來源與學研機構之空間鄰近性互動以及與產業聚集程度具有顯著的正向關聯、或以新竹科學園區內外廠商比較證實區位因素與聚集效果對創新活動存在正向顯著的影響、以及從區域策略剖析台灣之高科技產業的空間發展等。此些相關研究主要從廠商層面或與學研機構的空間鄰近而形成產業聚群，或運用廠商經理人的深入訪談探討對廠商創新活動之影響，或從產業發展之某一作用者如創投或研究機構外，對產業持續發展中，新創廠商形成所仰賴之專殊化科技人才的腦力流動則缺乏直接之解析；換言

之，從早期工研院、新竹科學園區、乃至在新竹地區陸續成立之國家級研究機構，除致力於營造產業生產環境、甚至近十年所漸形成的創新及培育環境外，專殊化科技人才的吸引或與衍生，皆為地區產業之持續蓬勃發展注入涓涓活水。

因此，本研究嘗試從相關文獻中解析廠商創新聚群形成與產業發展體系建構的關聯，藉以再思考一個知識基礎產業地區創新環境的浮現過程，並探討技術基礎設施與科技社群如何促進創新環境之浮現。本研究並就新竹此一空間聚群，除探討在實質技術基礎設施投入（本研究以工研院與竹科為對象）之演化，對創新環境形塑之助益外，亦將更進一步從個體層面探究專殊化科技人才衍生/流動所形成之科技社群的互動關係，對創新環境之影響；藉此檢視在產業聚群內科技社群網絡構連的重要性，同時亦可做為對新興產業培植引入或其他區位產業創新環境建構之重要參酌。

三、討論、計畫成果

1. 創新環境之特質

(1) 空間的聚集

研發投入、技術移轉與專利生成，其結果顯示，以量產為導向及成為周邊學研機構衍生廠商生產基地的態勢相當顯著，且在此些技術基礎設施持續投入、以及與相關作用者間互動積累下，形成同一社群中共同的競爭壓力，而加速創新的生成與採用。歷年技術移轉均佔新竹地區所有產業的 80% 以上，與台灣總體、甚至電子產業密集的北部區域相較，更顯現新竹地區的產業之專殊化與極化現象同時相關產業集結於特定區位，有助於為搶先新成果發表或增加市佔率之訊息取得，進而促使加快創新活動之速度與密集度；

(2) 就廠商的研發合作對象

除部份逕與國外廠商進行外，多數皆以地區的研究機構為主。因而，顯示相關產業集結於特定區位，有助於為搶先新成果發表或增加市佔率之訊息取得，進而促使加快創新活動之速度與密集度。

而研發投入集結，不只創新能量提昇，也使依附新知識之產業活動的報酬相對遞增，其反映在過去 1996-1999 年與 2000-2003 年之平均 EPS 的變化上趨於兩極，亦隱含顯示科技廠商倚賴創新活動與其報酬二者間，具愈趨緊密的互依關聯。

2. 技術基礎設施與科技廠商的互動網絡

(1) 人才的衍生及培育

工研院所衍生的人才、或工研院與清、交大學所培育之創新廠商，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，即技術基礎設施將人才或技術衍生或移轉至園區，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之考量。換言之，創新廠商傾向基於掌握最新的技術或產品訊息、網羅關鍵或優秀的研發技術人才、以及取得最新或關鍵的技術等因素考量，而集結於此一特定空間。並且提出新竹地區育成中心在未來發展決策上應考量到互動的必要性、擅用網絡的互動、取得最佳效益、審慎的篩選新創事業的進駐，以及大規模、知名的創育中心應拓展對外網絡的互動。

(2) 空間的聚集效益

在此特定區位將有幾種可能之現象產生：其一，學研機構或廠商內具有新知識之經濟作用者，另行新創廠商，直接進行量產；其二，既有廠商為取得新技術或改良產品與製程，而委由學研機構進行研

發、或派遣研發團隊進駐；其三，由各類型創業育成中心所培育而成的創新廠商在地區設廠量產。因此，在地區聚群中對資訊電子產業除技術移轉之廠家次與金額最密集外，電力電子產業之新廠生成數量在時間序列上更呈現密集的成長，而此一高度聚群地區較易吸引新的進駐者、成長亦較快速，而在生產空間設置上以新竹市東區、新竹縣寶山、湖口與竹北為主。

3. 科技社群互動、創新活動與網絡

(1) 人才流動面向：在技術擴散/採用過程，諸多必要資訊係經由個人接觸來支援創新流的擴散，於是地區內科技人才的流動與衍生，促使知識資訊擴散更形快速。此外，當科技人才離開園區內之工作後，所選擇的工作區位與型態。就竹科而言，多數仍傾向於園區周邊，並從事與先前工作相關的生產性與知識密集型服務業，例如科技管理顧問公司、創投公司。

(2) 創新互動鏈結面向：竹科廠商技術來源以來自自行研發、地區學研機構與國外廠商為主，至於廠商間合作研發或合作設計產品的情形約近3成。由竹科廠商之研發合作對象與空間分布、以及兩地科技人才調查分析的結果顯示，竹科廠商明顯連結於地區研究機構與國外廠商，尤其工研院在竹科早期發展階段扮演驅動者角色，而科技人才則以地區互動為主。

四、計畫成果自評

1. 研究內容皆依原計畫書進行
2. 與計畫之預期目標相符
3. 適合於學術期刊發表
4. 研究建議

本研究受限於時間與相關資料的提供，只能對新竹科學園區與其周邊的工研院作一些探討，但研究過程中發現的議題

或現象，值得作為後續的研究方向，建議如下：

(1) 本研究建構在區域性創新系統理論下，探討技術基礎設施與創新社群形塑內生性的創新環境的發展，然而從過去的文獻可以瞭解到，矽谷與台灣存在有緊密的社會聯繫 (Saxenian, 1994)，因此這種跨區域的生產創新網絡運作的合作關係有賴於海外社群高度信賴與地方的瞭解，因此，在後續研究中，建議可以在跨區域的資訊交流的層面上，進一步探討。

(2) 本研究關注的焦點在於學研究機構是否能對地方經濟、廠商技術能力增進產生影響。除了以衍生廠商與育成中心培育對技術創新績效的途徑來審視之外，在其他的 research 方式上，是後續研究者可以思考加強的地方。

(3) 科學園區創新環境的形塑，可能因各地區人力資源、研發條件及當地廠商的吸納能力有別，而在不同區域可能會有不一樣的創新成效。究竟不同區域真會產生不同的創新成效，而影響不同區域創新活動表現的區域因素為何，在本研究中因為樣本設定的關係，無法深入追究。但此議題可供對區域創新有興趣的後續研究者持續關注。

五、文獻

- 孔憲法，(1999)，高科技產業衍生現象之研究——以新竹地區為例，國科會專題研究計畫成果報告。
- 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、解鴻年、林建元，(2003)〈再思考高科技區域創新環境之構成與發展〉《同濟大學城市規劃匯刊》145: 74-80。
- 陳東昇，(2000)〈創新、創業與台灣積體電路產業組織網絡的動態發展：創業投資公司網絡介面角色的探討〉《台大社會學刊》28: 1-64。
- 劉錚錚 (1974)，《都市經濟學選論》，台北。
- Audretsch, D. B. and M. P. Feldman (1996), "R&D

- spillovers and the geography of innovation and production" *American Economic Review*, 86(3): 630-640.
- American Journal of Sociology*, 91:481-510.
- Hassink, Robert (1997), "Technology transfer infrastructures:some lessons from experiences in Europe, the US and Japan", *European Planning Studies*, 5(3):531-370
- Hart, D. (2000) Innovation clusters: key concepts, Department of Land Management and Development, The University of Reading, UK, Working Paper.
- Henderson, J.V. (1986) "The efficiency of resource usage and city size" *Journal of Urban Economics*, 19: 47-70.
- Howells, J. and J. Roberts (2000) "From innovation systems to knowledge systems" *Prometheus*, 18(1): 17-31.
- Kaufmann, Dan, Dafna Schwartz, Amnon Frfnkel and Daniel Shefer (2002), " The role of location and regional networks for biotechnology firms in Israel", *European Planning Studies*, 2(7):
- Lynn, L. H., J. D. Aram and N. M. Reddy (1997) "Technology communities and innovation communities." *Journal of Engineering and Technology Management*, 14: 129-145.
- Maillat, D., (1998) "Innovative milieux and new generations of regional policies." *Entrepreneurship & regional Development*, 10: 1-16.
- Malecki, E. (1986) Research and development and the geography of high-technology complexes. In *Technology, Regions and Policy*, ed. by John Rees, pp.51-74. Totowa, New Jersey: Rowman and Littlefield.
- Malmberg, A. (1997) "Industrial geography: location and learning" *Progress in Human Geography*, 21(4): 573-582.
- Markusen, A., P. Hall and A. Glasmeier (1986) *High Tech America: The What, How, Where and Why of Sunrise Industries*. Boston: Allen and Unwin.
- Massey, D., P. Quintas and D. Wield (1992) *High Tech Fantasies: Science Parks in Society, Science and Space*. London: Routledge.
- Monck, C.S.P., R.B. Porter, P. Quintas and P. Wynarczyk (1988) *Science Parks and the Growth of High Technology Firms*, London: Croom Helm.
- Oakey, R. P. (1985) "High-technology industry and agglomeration economies" *Silicon Landscapes*, Boston: ALLEN & UMWIN.
- Porter, M. E. (1990), *The competitive advantage of nations*. London and Basingstoke: Macmillan.
- Ritsila , J. J. (1999) "Regional differences in environments for enterprises." *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(3): 187-202.
- Rosenkopf, L. and M. L. Tushman (1994) "The coevolution of technology and organization" In: Baum, J. and J. Singh (Eds.), *Evolutionary Dynamics of Organizations*, Oxford: Oxford University Press, pp: 403-424.
- Saxenian, A. (1994) *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Boston: Harvard University Press.
- Scott, A. J. and M. Storper (1987) "High technology industry and regional development: a theoretical critique and reconstruction" *International Social Science Journal*, 112: 215-232.
- Steinle, C. and H. Schiele (2002) "When do industries cluster? A proposal on how to assess an industry's propensity to concentrate at a single region or nation" *Research Policy*, 31(6): 849-858.
- 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.
- Tödting, F. (1999) "Innovation networks, collective learning, and industrial policy in regions of Europe" *European Planning Studies*, 7(6): 693-97.
- Van de Ven, A. (1993) "The emergence of an industrial infrastructure for technological innovation" *Journal of comparative economics*, 17: 338-65.