

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期末報告

產業網絡結構與空間規劃路徑變遷之研究—以 ICT 產業為
研究對象

計畫類別：個別型

計畫編號：NSC 101-2410-H-004-205-

執行期間：101年08月01日至102年07月31日

執行單位：國立政治大學地政學系

計畫主持人：邊泰明

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：徐莉婷

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 102 年 10 月 25 日

中文摘要：本研究以動態的網絡演化觀點，分別探討空間地域與產業網絡中的廠商與其他行動者的互動所形塑的網絡結構對廠商創新績效的影響。文獻回顧與相關理論主要由群聚、網絡、創新績效與訊號理論所構成。地理面的空間地域因地方環境資源的差異型塑不同的地方優劣勢，進而影響非空間性的產業網絡的演化；產業網絡是廠商集體行動的具體化展現，也是技術資訊擴散的關鍵機制；廠商則依據其對所處的空間地域與產業網絡的評估，作出不同的決策而創造不同的創新績效，形成此三者間密切且動態的相互影響關係，最後再加入訊號理論的概念，探討廠商所擁有的訊號對於廠商之間合作的效果。

研究結果指出廠商不論位於橋接結構洞的地位或空間地域的核心地位皆不利其創新績效的表現，但廠商可透過區位選擇於高創新地域以及增加研發技術方面的合作連結來提升其創新績效。另外，生物科技產業廠商所擁有的訊號對於合作將因研發經費與研發人員的配置產生不同的效果。

中文關鍵詞：空間地域、網絡演化、創新績效、訊號理論

英文摘要：

英文關鍵詞：

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

產業網絡結構與空間規劃路徑變遷之研究－以 ICT 產業為研
究對象

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC101-2410-H-004 -205

執行期間：101.8.1-102.7.31

計畫主持人：邊泰明

兼任研究助理：徐莉婷

執行單位：政治大學地政系

中 華 民 國 1 0 2 年 7 月 3 1 日

摘要

本研究以動態的網絡演化觀點，分別探討空間地域與產業網絡中的廠商與其他行動者的互動所形塑的網絡結構對廠商創新績效的影響。文獻回顧與相關理論主要由群聚、網絡、創新績效與訊號理論所構成。地理面的空間地域因地方環境資源的差異型塑不同的地方優劣勢，進而影響非空間性的產業網絡的演化；產業網絡是廠商集體行動的具體化展現，也是技術資訊擴散的關鍵機制；廠商則依據其對所處的空間地域與產業網絡的評估，作出不同的決策而創造不同的創新績效，形成此三者間密切且動態的相互影響關係，最後再加入訊號理論的概念，探討廠商所擁有的訊號對於廠商之間合作的效果。

研究結果指出廠商不論位於橋接結構洞的地位或空間地域的核心地位皆不利其創新績效的表現，但廠商可透過區位選擇於高創新地域以及增加研發技術方面的合作連結來提升其創新績效。另外，生物科技產業廠商所擁有的訊號對於合作將因研發經費與研發人員的配置產生不同的效果。

關鍵字：空間地域、網絡演化、創新績效、訊號理論

壹、前言

創新研究可由廠商基本屬性、知識外溢、聚集效益、網絡資源等角度進行討論，由於近年來演進經濟地理學的興起，學者逐漸聚焦於以動態觀點分析網絡演化的過程與態樣的研究。廠商由於聚集經濟效應而群聚在某特定區域，藉由知識外溢，促進廠商技術交流，對廠商創新績效有正面影響；網絡則是行動者跨越空間限制形成的關係締結，藉由網絡連結以交換資訊，促進創新產出。除此之外，廠商自身努力亦為創新表現的重要關鍵，外部知識轉化為廠商的內部動能，必須依賴廠商的吸收能力，此一能力扮演外部知識與內部知識的轉化介面，以激發創新。本研究以台灣工業地域¹為分析單元，以生物科技產業及（Biotechnology，簡稱 BT）資訊與通信科技（Information and Communication Technology，簡稱 ICT）產業為研究對象，建立實證模型，分析 92 年、95 年與 98 年三年度廠商屬性，探討產業網絡結構並分析網絡結構演化對廠商創新績效的影響，並觀察不同分析單元中的廠商是否受地域特性影響其創新績效。

研究網絡對廠商創新績效影響的下一階段課題，即為探討影響網絡發展與變遷之因素，蓋此實為創新績效之背後最終因素，故此，如欲理解網絡生成因素，需進一步了解廠商間交流、合作之原因，然此種原因在以往群聚、網絡相關文獻較少受到研究。近年在管理學門有較多文獻探討企業間合作與訊號間之關係（Luo, Koput and Powell, 2009），此類研究旨在探討各類訊號因素對於企業、廠商間彼此合作、結盟行程之可能性，其性質與網絡形成原因較類似，故此，本篇研究亦擬用訊號之觀點進行觀察，以此了解廠商間合作形成、網絡成長之因素。實證上，以生物科技產業資料為基礎，研究廠商各類訊號對網絡發展之影響，並依據實證結果，就 BT 產業與 ICT 產業的提出建議，並期望在理論探討上有所貢獻。

¹本研究為探討空間地域與網絡演化對廠商創新績效之影響，引用林淑雯（2010）將台灣 39 個工業地域以創新能量劃分為三種創新程度之集群為本研究空間地域的分類指標。

貳、文獻回顧

一、群聚理論

群聚 (cluster) 的概念最早由 Marshall (1920) 從經濟外部性的觀點深入研究企業的競爭環境，勾勒出早期群聚理論的輪廓；而後由德國學者 Weber (1929) 從企業區位選擇的角度提出聚集經濟的概念，解釋地理空間內產業的集中與分散，造成的聚集經濟或聚集不經濟；Hoover (1937) 將聚集經濟以產業作為分類標準，將廠商於某一地點上因擴大生產規模而降低生產成本所產生的經濟現象稱為規模經濟，Hoover 的論點為早期的產業聚集帶來研究的熱潮。

到了 1990 年 Porter 提出產業群聚的概念，指出其為產業在某特定區域內因廠商間的地理鄰近性、相互關聯且具有共通性和互補性的連結特性而聚集在一起的經濟現象；新經濟地理學的代表學者 Krugman (1991) 連結產業群聚與國際貿易二者進行研究，並根據規模經濟與運輸成本的交互作用，建構一說明製造業地理集中現象之模型，將產業群聚的形成初期視為一偶發的事件，並提出路徑依賴 (path dependence) 理論，說明在地理空間中的產業群聚形成後，會因其規模經濟而不斷延續下去，因而將可能導致該產業群聚走向閉鎖 (lock-in)。為了避免閉鎖效果的發生或突破閉鎖困境與提升創新績效 (Oinas and Malecki, 2002)，廠商是否進行跨越群聚的連結 (extracuster linkages) 扮演關鍵的角色 (Krafft, 2004; Bathelt et al., 2004)。大量的研究證實，廠商所處的區域環境會影響廠商的創新績效 (Moulaert and Sekia, 2003)。在一個特定的產業，當網絡影響因素已經控制，產業群聚內廠商將會比產業群聚外廠商更具備創新能力 (Bell, 2005)。

本研究承襲此一群聚理論的發展脈絡，進行後續研究假說建立與實證研究，並進一步驗證廠商位處不同創新程度的產業群聚中，與在同一群聚之中不同地位 (是否位於群聚核心) 的地理空間因素，對其創新績效的影響。

二、網絡結構與演化

(一) 網絡結構

網絡結構的研究上，一般多以密度、中心性、規模、連結強弱、結構洞等為衡量網絡結構的指標，以下分別就本研究所探討的二項結構特性介紹：

1. 中心性 (centrality)

中心性指的是網絡中的行動者透過直接與間接連結獲得資源的能力，其通常作為行動者在社會網絡結構地位的衡量指標。當檢視網絡中行動者的相對位置，可顯示出位於網絡中心地位的行動者，較有能力影響雙方互動情形與資源的交換，並成為重要的資訊傳播者 (Tang and Xi, 2006)。擁有高度的網絡中心性隱含此行動者在網絡中的地位層級較高，可迅速獲得有價值的資源。而掌握關鍵地位的行動者，處於網絡中相對有利的位置，雖可享受超額利潤，但長期下來，由於網絡資源過度集中一方的現象，會對網絡其他成員產生威脅性，甚至剝削情形，因而會造成網絡關係難以持久。

由於中心性為探討網絡結構的重要指標，因此，對於中心性的分類也有許多學者提出不同的分類定義。其中，Freeman (1979) 將中心性分為程度中心性 (degree centrality)、接近中心性 (closeness centrality) 與中介中心性 (betweenness centrality) 三分類，為研究上最常應用的中心性指標。在本研究中則使用程度中心性來測量廠商之間的直接連結關係所造成其所處的不同網絡地位，程度中心性又分為指其他行動者對於焦點行動者之連結關係的對內程度 (in-degree) 以及焦點行動者對其他行動者之連結關係的對外程度 (out-degree)。

2. 結構洞 (structural holes)

結構洞的理論由 Burt (1992) 所提出，是一連結到同一行動者的二行動者間彼此缺乏連結的現象。換言之，結構洞的產生是由於網絡存在不完全的連結關係，位於橋接結構洞位置的行動者，成為其他行動者的資訊中介者，掌握較多資源，能夠增加資源異質性使其自身受益，進而擁有結構洞利益。

綜上所述，本研究首先依廠商間因正式的研發與技術合作連結所形成之網絡，進行整體 ICT 產業以及 ICT 產業中四產業之中心性、結構洞等之結構分析，並量化廠商基本屬性資料，以為後續研究模型之變數。

(二) 網絡演化

Koka et al. (2006) 提出的網絡演化理論，從環境資源豐裕度與環境不確定性的兩個影響網絡結構演化的面向檢視行動者合作互動所型塑的網絡演化過程。在環境資源豐裕度高的狀態下，廠商有較豐裕的資源投入新的事業以及展開新的

網絡關係；在環境不確定性高的狀態下，廠商則需要透過與其他行動者（包含廠商、學術單位、研發機構）合作聯盟的方式，以增加自身的彈性以降低環境不確定性所帶來之衝擊。

網絡演化則可分為行動者之間的連結增加（tie creation）、連結減少（tie deletion）以及合作成員數目（portfolio size）與合作成員異質性（portfolio range）的改變而形成的四種網絡結構：網絡擴張（network expansion）、網絡震盪（network churning）、網絡強化（network strengthening）與網絡萎縮（network shrinking）。

另外，Glückler（2007）研究觀察地理空間發現，網絡會因行動者的選擇機制，影響後續網絡關係的維持與變化。網絡關係的維持是以結構性的累積機制，使既存網絡關係強化，並產生部分路徑依賴效果；網絡關係的變化則會引發結構的創新與路徑破壞（path-disruption）。而從地理觀點呈現網絡演化的型態，可分為三種不同的地理層次與一種暫時性的區域概念，分別為全球化橋接型（global bridging）、地區性橋接型（local bridging）、地區性中介者（local brokering）與暫時性的行動型中介者（mobile brokering）。

總言之，在網絡演化過程中，除了環境資源豐裕度與環境不確定性的外在影響因素，行動者之間選擇連結的方式與對象，也受到偏好性連結（preferential attachment）、行動者的同質性以及閉合性的三方關係（triadic closure）這三項重要的網絡演化結構機制所影響（Ter Wal and Boschma, 2009）。

三、創新績效

創新的論點最早由 Schumpeter 於 1934 年所提出，其定義創新為一種新生產函數的建立，把以往未使用過的生產組合導入生產體系中，而後於 1939 年，再提出四個重要的創新經濟理論概念，分別為：創新是經濟發展的主要動力；演化觀點對於了解長期經濟變化扮演重要的角色；區分發明、創新和創新散播的概念是很重要的；組織創新、管理創新、社會創新和技術創新之間的連結是重要的，並認為創新活動是經由模仿的過程而逐漸擴散的，當創新活動因模仿而失去優勢，廠商則須透過不斷開創其他創新活動來維持其競爭能力與獲利的能力。

在今日知識經濟時代，許多企業管理者逐漸了解到連續性的創新績效是確保廠商長期競爭力與存活的關鍵，特別是處在變化快速且高度競爭的高科技產業中

的廠商，增加他們對不同知識資源的連結是必要的，資源的多樣性可以使廠商能夠與合作夥伴分享資訊、產品等資源，透過獲得與交換必須的知識資源以強化其創新績效 (Yang and Lin, 2012)，當廠商缺乏足夠的內部資源時，他們可以透過外部的創新改進自身的創新能力 (Tallman et al., 2004)。

產業群聚是供應商和製造商分享資源和創新能量的聚集 (Lin and Sun, 2010)，亦是促進廠商進行創新活動的環境理論之一，其餘包括工業地域、創新氛圍與區域創新系統等。大量的研究證實，廠商所處的區域環境會影響廠商的創新績效 (Moulaert and Sekia, 2003)。位於具有地理群聚效應區域或位於網絡中心、扮演中介角色的廠商，皆能提升其組織內廠商的創新績效 (張嘉雯, 2006)。

創新的重點在於廠商在網絡中的集體學習，而不是個別廠商的自我學習 (Powell, 2005)，並且創新可以被視為是知識累積的結果，不僅僅是由廠商的研發部門所貢獻，更來自於廠商與不同廠商之間互動頻率增加所促成知識資源交換的結果 (Yang and Lin, 2012)。Hagedoorn 與 Cloudt (2003) 將創新績效分為狹義與廣義兩種定義：狹義的創新績效是指一公司實際將發明成果轉換為商品並且介紹進入市場的程度；廣義的創新績效則包含從研發到申請專利到新產品進入市場之間的所有階段。

由於不同領域對於創新概念的定義不盡相同，因此於實證研究方面，如何選定量化創新績效的指標，為研究進行的首要課題。Hagedoorn 與 Cloudt (2003) 提出創新績效的五項評估指標，分別為：研發投入、專利數、專利引證、新產品發布以及前四項的關聯統計；而後，許多研究透過專利引證的連結，建構出創新網絡中的互動關係 (Boschma et al., 2009)。Trajtenberg (1987) 指出，專利為一有效且健全的知識創造指標，並提出專利的特性分別為：專利行為是跨部門的；協同合作的網絡有利於專利的產生；專利行為與廠商規模的大小有密切的關係；以及大學和研究機構在專利資料上的代表性不足。然而，正因專利資料在大學和研究機構方面的代表性不足的特性，Griliches (1990) 認為將專利數作為量化創新績效的指標是有所偏誤的，並且於技術快速變遷的產業中，部分廠商可能選擇不申請專利，以避免核心技術被公開的風險。綜上所述，專利數在多方考量下，雖有其缺點存在，但在台灣，專利制度行之有年，經濟部智慧財產局之專利資料檢索系統相當完備，相較於其他創新的量化方式，專利數仍為較佳之衡量指標。因此，本研究亦選定以專利數為實證研究之創新績效量化指標。

總言之，在科技快速發展的現代，不論是廠商存活、產業發展甚至是整體國家競爭力，都需以追求創新為目標，因而，建構創新績效的指標，並且量化創新績效，使能在網絡演化過程中，對應出影響創新績效的因子，為本研究的一大目標。

四、訊號理論

訊號理論源於訊息經濟學派觀點，最早訊息經濟理論所關注為市場上存在資訊不對稱現象，而此種現象將導致交易不效率，Akerlof (1970) 即提出二手車市場問題，因賣方擁有較多資訊，導致買方容易蒙受損失，逐漸將使市場可達交易筆數減少 (Milgrom and Stokey, 1982)，另一方面，買家因資訊不足，因此交易時買家傾向以較低價格購入，最終導致二手車交易市場的劣幣驅逐良幣現象，品質較差的二手車成為市場主要商品，品質較佳二手車因車主惜售而較少於市場上交易。

資訊不對稱使市場無法出現 Pareto 交易效率的問題在訊息經歷領域有許多解決觀點，其中與本研究相近者為自我選擇機制 (self-selection) 下的訊號 (signaling) 行為，此種觀點可見 Spence (1974) 所說明的勞動求職問題，當中即闡明雇主對勞工所擁有的條件與資訊不足，但可以勞工所有的學歷分類所需要的僱用人員，此即為市場資訊不對稱下使訊息優勢方揭露訊息一例，由此概念，可引入其他訊息不對稱市場環境，使交易效率增加，包含銀行、保險、股票市場等 (Stiglitz, 2000)。

如以訊息不對稱觀點觀察廠商間合作與聯盟形成，亦可發現廠商間彼此同時存在訊息不對稱，因不同廠商所擁有人力資本、專利技術與研發能力皆屬於個體資訊，一般而言，無法於市場上取得上述相關資訊，因此在資訊不充足的情況下，合作與聯盟研發將會產生風險，亦如上述，在沒有其他揭露資訊的情況下，亦將導致該市場失靈。目前已有許多研究針對合作與聯盟問題提出解決之道，此觀點即為前述之訊號揭露，以 Ragozzino and Reuer (2011) 的研究觀點說明，其認為廠商間的地理距離與臨近性將會影響廠商間的合作併購意願，蓋因實際距離係為管理容易程度與風險之訊號；Luo, Koput and Powell (2009) 則認為廠商內部所有的研究人員數亦將會影響他廠與本廠合作意願，因此亦代表廠商內部研發能力之訊號

象徵。

訊號揭露將可以使市場資訊不對稱問題減輕，另一方面即代表交易效率增進，以廠商合作與聯盟觀之，即代表合作與聯盟形成增加，而廠商間的合作與聯盟關係即可成為網絡關係，因此可以引出以下推論：當市場上所存在的資訊不對稱問題因訊號揭露而減輕時，亦將會導致網絡動態變遷，增進網絡組織密度。

總結而言，訊號將可以影響廠商合作意願，故可影響整體網絡組織結構與密度，網絡組織又將影響廠商創新績效，故此，廠商所揭露的訊號最終將可以影響廠商間的創新績效，故此，研究廠商訊號對網絡的影響為本研究之的三研究目的，以下將以上述文獻回顧之理論為基礎，擬列訊號替代變數進行研究。

參、假說研擬

本節以前面綜整之文獻為基礎，為了解本研究空間地域與產業網絡演化對廠商創新績效之影響，分別就廠商所坐落的網絡空間與地理空間兩方面研擬假說：

一、 產業網絡演化對廠商創新績效影響差異性

依據網絡演化理論的論述，網絡的演化主要是行動者在同時考量環境資源與自身條件的情況下，不斷追逐更佳的網絡地位所導致的網絡動態演化。其中行動者在網絡中橋接結構洞的能力以及與其他行動者連結的數量（程度中心性），便常用以判斷行動者網絡地位優劣的指標，大多數研究支持行動者位處越佳的網絡地位對其創新績效為正向影響的論述（Ahuja, 2000; Bell, 2005; Schilling and Phelps, 2007; Lechner and Leyronas, 2011; Yang and Lin, 2011; Broekel and Boschma, 2011; 廖皇傑、邊泰明，2010），因而本研究研擬假說 H1-1、假說 H1-2 與假說 H1-3，透過實證研究測試結構洞與程度中心性對廠商創新績效影響的差異性。

二、 廠商所在空間地域對廠商創新績效影響差異性

依循群聚理論發展的脈絡，群聚為空間地域中的知識生產中心(Tallman et al.,

2004)，且產業群聚是供應商和製造商分享資源和創新能量的聚集（Lin and Sun, 2010）。研究證實，廠商所處的區域環境會影響廠商的創新績效（Moulaert and Sekia, 2003），廠商在當地的集中情形亦會影響產業網絡的結構，越集中的聚集型態越能增加集體學習的機會（Ter Wal, 2011）。因而本研究研擬假說 H2-1 與假說 H2-2，透過實證研究測試空間地域的創新程度與廠商是否位於空間地域的核心地位對其創新績效影響的差異性。

三、 廠商所擁有訊號將影響廠商間合作與聯盟形成

依前述文獻回顧內容，將廠商訊號分成專利數、研發經費支出、研發人員數為主要訊號理論變數，另再輔以廠商程度中心性、結構洞、廠齡、資本額與空間地域等為控制變數，研擬假說 H4，以測試訊號對於廠商間合作形成的影響程度。

四、 空間地域與網絡結構演化對廠商創新績效影響差異性

因產業網絡的演化深受空間地域的環境因素影響(Li, P. F. et al., 2011; Koka et al., 2006)，因而研擬假說 H3，透過實證研究測試空間地域與網絡結構的交互項對廠商創新績效影響的差異性。

表 1 研究假說表

面向	編號	假說內容
網絡面	H1	產業網絡演化對廠商創新績效影響差異性
	H1-1	廠商結構洞地位演化對創新績效正向影響
	H1-2	廠商對外程度中心性演化對創新績效正向影響
	H1-3	廠商對內程度中心性演化對創新績效正向影響
地理面	H2	廠商所在空間地域對其創新績效影響差異性
	H2-1	廠商所在空間地域創新程度對創新績效正向影響
	H2-2	廠商位於空間地域核心將使創新績效提升
網絡+ 地理	H3	產業網絡結構的強化與空間地域的創新能量對創新績效正向影響
訊號+ 地理	H4	廠商所有之訊號及地域創新程度對其合作形成影響差異性
	H4-1	廠商擁有專利數及地域創新程度對其合作形成正向影響
	H4-2	廠商擁有研發人員及地域創新程度對其合作形成正向影響
	H4-3	廠商之初研發經費及地域創新程度對其合作形成正向影響

肆、 研究設計

本研究主要目的之一在於探討空間地域與產業網絡中之廠商跨年期的演化對於其創新績效的影響，其次為訊號對網絡影響，因而需針對空間地域與網絡結構的演化進行分析。首先，透過社會網絡分析工具 UCINET 進行 ICT 與 BT 產業網絡結構分析，而後參酌林淑雯（2010）工業地域類型的定義與範圍的劃分，界定本研究之空間地域，最後結合以蒐集二手資料方式取得之廠商基本屬性與網絡資料，確立本研究之變數，以利後續分析使用。

本研究以計量經濟分析法檢定有關於自變數與因變數之間假設關係的跨年期統計方法。因本研究之因變數創新績效之測量指標為專利數，而廠商專利數的特性具備間斷、非負整數以及差異極大的離散特性，故不適用傳統的線性模型估計參數，而必須使用非線性或對數迴歸模型進行分析。參考相關實證研究，卜瓦松模型與負二項模型為分析此種因變數時較常使用的模型。卜瓦松模型必須符合因變數之平均數等於變異數的條件假設，即樣本無過度離散特質；而負二項模型則允許樣本的變異數大於平均數，即樣本特質過度離散，除此差異之外，此二模型的基本假設幾乎相同。

追蹤資料（panel data）模型可分為固定效果模型（fixed effect model）與隨機效果模型（random effect model），兩者的差異在於固定效果以固定截距代表模型的不同結構，而截距項與解釋變數之間存在相關性，亦稱為共變數模型（covariance model）；隨機效果則以隨機之截距來代表不同模型，故截距項與解釋變數之間並無相關性，亦稱為誤差成分模型（error component model）。固定效果與隨機效果兩種模型各有優劣，固定效果因使用虛擬變數進行估計，因而自由度較低；隨機效果雖無此缺點，但需符合截距項與解釋變數之間不相關的假設，一般最簡單的方法是樣本有無透過抽樣過程來分辨，若樣本無透過抽樣過程選取或樣本即是母體，則採用固定效果模型；若樣本透過抽樣過程選取，則採用隨機效果模型。

在模型配適度檢定方面，本研究以概似比指標(Likelihood Ratio Index)進行模型解釋能力的檢定，表示將模型中的常數項排除後，其他變數的解釋能力。

伍、實證結果與假說驗證

根據上述模型選擇原則，本研究之樣本非母體，故採用隨機效果模型，以下為本研究實證模型迴歸方程式：

$$\begin{aligned}
 P_{it} = & \alpha + \beta_1 X_{1it-1} + \beta_2 X_{2it-1} + \beta_3 X_{3it-1} + \beta_4 X_{4it-1} && \rightarrow \text{基本屬性} \\
 & + \beta_5 N_{1it-1} + \beta_6 N_{2it-1} + \beta_7 N_{3it-1} + \beta_8 N_{4it-1} && \rightarrow \text{網絡屬性} \\
 & + \beta_9 S_{1it-1} + \beta_{10} S_{2it-1} + \beta_{11} S_{3it-1} && \rightarrow \text{訊號屬性} \\
 & + \beta_{12} Z_{1it-1} + \beta_{13} Z_{2it-1} && \rightarrow \text{地域特性} \\
 & + \varepsilon_{it-1}
 \end{aligned}$$

P_{it} =i 廠商 t 年專利數	
α =常數項	
X_{1it-1} =i 廠商 t-1 期廠齡	N_{1it-1} =i 廠商 t-1 期網絡密度
X_{2it-1} =i 廠商 t-1 期員工數	N_{2it-1} =i 廠商 t-1 期結構洞
X_{3it-1} =i 廠商 t-1 期研發經費	N_{3it-1} =i 廠商 t-1 期向外程度中心性
X_{4it-1} =i 廠商 t-1 期營收淨額	N_{4it-1} =i 廠商 t-1 期向內程度中心性
S_{1it-1} =i 廠商 t-1 期專利數	Z_{1it-1} =i 廠商 t-1 期空間地域創新程度
S_{2it-1} =i 廠商 t-1 期研發人員數	Z_{2it-1} =i 廠商 t-1 期是否位於地域核心

S_{3it-1} =i 廠商 t-1 期研發經費	ε_{it-1} =殘差項
-----------------------------	---------------------------

一、 Model1-4：網絡屬性對廠商創新績效之影響

模型一至模型四依序放入網絡屬性之變數—網絡密度、結構洞、對外程度中心性與對內程度中心性。模型一透過過度變異檢定，結果顯示並無過度變異現象，因此可信賴卜瓦松迴歸模型進行分析，迴歸結果為網絡密度對廠商創新績效為正向影響，顯示本研究廠商擁有越多研發技術合作關係的連結，對其創新績效有正面的提升效果；模型二、三、四透過過度變異檢定，結果顯示過度變異，因此不適用卜瓦松迴歸模型，需選用負二項迴歸模型進行分析，模型二迴歸結果為廠商橋接結構洞的能力對廠商創新績效為負向影響，顯示本研究 ICT 廠商之間流通的知識與技術異質性較低，廠商無法透過結構洞的橋接獲得優勢並對其創新績效帶來正向效果，甚至會分散其資源於傳達重複且同質性高的知識訊息，而降低其創新績效；模型三、四迴歸結果為廠商之對外程度中心性與對內程度中心性對創新績效為正向影響，但對外程度中心性較對內程度中心性為顯著，顯示本研究 ICT 廠商透過研發技術向外擴散至其他行動者，能提升其創新績效，而對於其他行動者之研發技術支援，對其創新績效影響較不顯著。

二、 Model5-7：空間地域屬性對廠商創新績效之影響

模型五到模型七依序放入空間地域屬性之變數—地域創新程度、是否位於地域核心以及地域創新程度與是否位於核心的交互項。模型五透過過度變異檢定，結果顯示並無過度變異現象，因此可信賴卜瓦松迴歸模型進行分析，迴歸結果為廠商所在空間地域之創新程度對其創新績效為正向影響，顯示位於強創新地域之廠商較弱創新地域之廠商基於地方化經濟的利益而擁有更多的資源以表現更好的創新績效；模型六、模型七透過過度變異檢定，結果顯示過度變異，因此不適用卜瓦松迴歸模型，需選用負二項迴歸模型進行分析，模型六迴歸結果為廠商位於地域核心對其創新績效為負向影響，可呼應模型二的結果，顯示本研究之 ICT 廠商不論位於網絡中心地位或空間地域的中心地位，皆不利其創新績效的表現；模型七迴歸結果為地域創新程度與是否位於核心兩項地理變數的交互效果對廠商創新績效為正向影響，顯示本研究 ICT 廠商之創新績效會因地域之創新程度而影響。

三、 Model8：網絡屬性與空間地域屬性對廠商創新績效之影響

模型八透過過度變異檢定，結果顯示過度變異，因此不適用卜瓦松迴歸模型，需選用負二項迴歸模型進行分析，模型八迴歸結果為當同時放入網絡屬性變數與空間地域屬性變數於模型時，廠商網絡屬性的強化對廠商創新績效為正向影響，空間地域屬性的影響雖為正向但並不顯著。

本研究所建立上述八個模型的概似比指標皆於 0.2 到 0.4 之間，表示模型有相當良好的解釋能力。

四、 廠訊號屬性對廠商合作連結之影響

訊號理論的實證模型可見下表 3，採用模型為追蹤卜瓦松，在模型一至六的測試中，訊號理論三項變數中的專利數與研發人員數並無顯著影響效果，研發經費支出在模型三呈現顯著負向影響，此結果原因，可因在臺灣市場競爭結構所致，生物科技廠商對於不同專利持有廠商形成競爭關係，自不易與之形成合作關係。

研發人員數雖無呈現顯著影響，但於模型五與模型六之 P 值已接近 0.1 之顯著水準，本研究推測主因為廠商家數較少且資料內容缺乏更多控制變數所致，研發人員於計量經濟觀點不具影響意義，如排除資料缺陷問題，使之具有顯著效果則符合假說預期。

研發經費支出與假說預期相反，於模型三呈現負向影響，此代表生物科技廠商之研發經費投入之增加，反而在市場上形成不易聯盟或合作之訊號，然此點與國外實證結果亦同 (Lee and Park, 2008)，此代表訊號所傳遞的效果與市場反應相左，可因訊號揭露使欲合作廠商增加，然廠商自身訊號亦代表研發能力，如以競爭性市場而言，創新研發能力將代表市場獨佔力提升，因此研發經費之訊號亦代表廠商獨占市場之意願，故反而不易與他廠合作。

除訊號外，網絡變數大抵上呈現正向顯著影響，創新地理區域變數無顯著影響，推測其原因可為台灣生物科技產業之創新區域不同於本研究創新區域定義，此外，本研究所採用廠商數亦較少，此為另一不顯著之可能原因。

表 1 追蹤卜瓦松或負二項迴歸結果—因變數為專利數

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
常數	4.994***	1.114***	4.817***	1.070***
控制變數				
廠齡	0.011***	0.014***	-0.211***	0.014***
員工數	0.000***	0.734***	0.000***	0.652***
研發經費	0.068***	0.120***	0.071	0.200***
營收淨額	-0.164***	0.000 ⁺	0.002***	0.000*
網路面				
網路密度	0.001***	0.000**	0.001*	0.000*
結構洞		-3.030***	5.294	-4.464***
對外程度中心性			0.179***	0.068***
對內程度中心性				0.287 ⁺
程度中心性				
地理面				
地域創新程度				
是否位於核心				
地域創新 x 核心				
g (μ_i)	2.108	2.531	2.671	2.716
g (μ_i^2)	1.511	2.053	2.129	2.191
LL (β)	-579991.5	-7351.818	-7630.347	-7343.023
LL (0)	-833984.6	-11427.52	-11427.52	-11427.52
P	0.000	0.000	0.000	0.000
ρ^2	0.305	0.357	0.332	0.357

N=1491, P<0.1⁺, P<0.05*, P<0.01**, P<0.001***

表中數值代表變數迴歸結果之係數，係數後為顯著性之符號表示。

表 2 追蹤卜瓦松或負二項迴歸結果—因變數為專利數 (續)

	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
常數	5.004***	5.302***	4.863***	4.769***
控制變數				
廠齡	0.006***	0.006***	0.012***	-0.009 ⁺
員工數	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
研發經費	0.064***	0.634***	0.711***	0.074
營收淨額	-0.393***	-0.391***	0.354***	0.003***
網路面				
網路密度				0.001**
結構洞				3.353
對外程度中心性				
對內程度中心性				
程度中心性				1.305***
地理面				
地域創新程度	0.831***	0.803***		
是否位於核心		-0.145***		
地域創新 x 核心			0.336***	0.081
g (μ_i)	2.406	2.432	2.537	2.577
g (μ_i^2)	1.728	1.743	1.925	1.912
LL (β)	-604698.8	-602917.7	-644981.5	-7808.811
LL (0)	-833984.6	-833984.6	-833984.6	-11427.52
P	0.000	0.000	0.000	0.000
ρ^2	0.275	0.277	0.227	0.317

N=1491, P<0.1⁺, P<0.05*, P<0.01**, P<0.001***

表中數值代表變數迴歸結果之係數，係數後為顯著性之符號表示。

表 3 追蹤卜瓦松或負二項迴歸結果—應變數為連結數

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
常數	-1.2973 (0.0072)	-1.338 (0.0063)	-1.3257 (0.0072)	-0.1152 (0.7803)	-0.0583 (0.8901)	-0.0611 (0.8849)
控制變數						
廠齡	0.02917* (0.0557)	0.0269* (0.0708)	0.0287* (0.0547)	0.0129 (0.3432)	0.0109 (0.4338)	0.0105 (0.4673)
員工數			0.0007 (0.624)			0.0001 (0.9112)
營收淨額	-4.97E-07** (0.0478)	-3.76E-07 (0.1421)	-5.32E-07 (0.1018)	-2.91E-07 (0.1409)	-2.23E-07 (0.3111)	-2.40E-07 (0.3749)
訊號面						
專利數	-0.0159 (0.4241)	-0.0149 (0.4603)				
研發人員數	0.0022 (0.6283)	0.0044 (0.3089)	0.0034 (0.4526)	0.0049 (0.1836)	0.0059 (0.1224)	0.0058 (0.1469)
研發經費		-5.11E-06 (0.1108)	-5.49E-06* (0.0934)		-1.89E-06 (0.4988)	-1.93E-06 (0.4938)
網路面						
結構洞	0.4018*** (2.89E-15)	0.4670*** (2.89E-15)	0.4754*** (2.89E-15)	-2.91E-07 0.140911		
程度中心性	-4.97E-07** (0.0478)	-3.76E-07 (0.1421)		0.509*** (2.89E-15)	0.5369*** (2.89E-15)	0.5383*** (2.89E-15)
地理面						
地域創新程度	0.0225 (0.8762)	0.0055 (0.9698)	-0.0147 (0.9189)	-0.0994 (0.4958)	-0.1139 (0.4403)	-0.1152 (0.4359)
N	114	114	114	114	114	114
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
χ^2	70.8403	80.3879	76.6953	73.6493	73.8082	73.8892

$P < 0.1$ *, $P < 0.05$ **, $P < 0.01$ ***

表中數值代表變數迴歸結果之係數，係數後為顯著性之符號表示，下方括號為變數 P 值。

本節主要以統計資料分析與追蹤卜瓦松或負二項迴歸模型獲得實證結果。於假說驗證部分，透過上節迴歸模型，得到驗證結果如下表 3 所示：

表 3 假說預期效果與驗證結果

面向	編號	假說內容	結果	顯著性
網絡面	H1	產業網絡演化對廠商創新績效影響差異性		
	H1-1	廠商結構洞地位演化對創新績效正向影響	-	+
	H1-2	廠商對外程度中心性演化對創新績效正向影響	+	+
	H1-3	廠商對內程度中心性演化對創新績效正向影響	+	+
地理面	H2	廠商所在空間地域對其創新績效影響差異性		
	H2-1	廠商所在空間地域創新程度對創新績效正向影響	+	+
網絡+ 地理	H2-2	廠商位於空間地域核心將使創新績效提升	-	+
	H3	產業網絡結構的強化與空間地域的創新能量對創新績效正向影響	+	+
訊號+ 地理	H4	廠商訊號及地域創新程度對其合作形成影響差異性		
	H4-1	廠商專利數及地域創新程度對其合作形成正向影響	-	-
	H4-2	廠商研發人員及地域創新程度對其合作形成正向影響	+	-
	H4-3	廠商研發經費及地域創新程度對其合作形成正向影響	-	+

將假說驗證的結果分別以網絡面與地理面及訊號面進行探討。假說一 H1 為網絡面之產業網絡演化對廠商創新績效影響的差異性驗證，分為 H1-1、H1-2 與 H1-3，迴歸結果顯示廠商在網絡中橋接結構洞的能力，對其創新績效為負向影響，拒絕假說 H1-1；廠商在網絡中向外與向內程度中心性的強化，會提升其創新績效，支持假說 H1-2 與 H1-3。假說二 H2 為地理面之廠商所在空間地域對其創新績效影響的差異性驗證，分別為 H2-1 與 H2-2，迴歸結果顯示廠商在創新程度高的空間地域中，創新績效有較佳的表現，支持假說 H2-1；廠商在空間地域的核心地位，將不利其創新績效的表現，拒絕假說 H2-2。假說三 H3 同時探討網絡面與地理面對廠商創新績效的影響，迴歸結果顯示，網絡結構的強化，有利於廠商創新績效的提升，但地理面的影響效果則不顯著。假說四 H4 同時探討訊號與地理面影響，實證結果顯示訊號確實影響廠商間合作意願，惟其影響方向與預期相反，且創新地理變數亦呈現不顯著結果，結果拒絕假說四。

由本研究結果顯示，廠商若欲追求較佳的創新績效表現，除區位選擇高創新地域外，網絡連結則著重於提升與其他行動者進行研發技術之直接連結頻率，並且增加連結對象的異質性，更能促使創新績效的提升。

陸、結論與建議

1. 廠商位於橋接結構洞的地位與空間地域核心地位反不利其創新績效的表現

本研究結果發現，廠商無論於網絡面或地理面，只要位於中介者的地位，如橋接結構洞地位與空間地域之核心，都將不利其創新績效的表現，與 Burt(1992)所提出的結構洞理論假設效果相反。探究本研究 ICT 廠商不能於中介地位獲得利益的原因應可歸結為位處中介地位的廠商，雖擁有較豐富的資訊來源，但同時也提升了篩選資訊的成本，若是網絡中傳遞的資訊同質性較高，更將導致篩選資訊耗費的成本超越收益，而降低其創新績效的表現。本研究結果驗證了 Liu(2010)針對光電產業進行的研究結果：廠商無法在低密度網絡中獲得橋接結構洞的利益。因此，建議廠商建立連結時，應考量連結對象的型態，異質性高的連結對象，才能發揮其自我吸收的能力，為廠商自身或整體網絡創造更多創新動能。

2. 廠商位於高創新地域對於其創新績效有正向影響

本研究結果證實廠商位於高創新地域對於其創新績效有正向影響，驗證許多學者提出群聚的創新程度會影響廠商創新績效的論述 (Ter Wal and Boschma, 2009; Breschi and Malerba, 2001; Tallman et al., 2004; Mackinnon, Cumbers and Chapman, 2002; Lin and Sun, 2010; Bell, 2005)。由於群聚中流動的知識大多具備專業度高以及內隱的特性，而群聚的知識傳遞強調地理距離概念，知識傳遞的效率會因距離遞增而遞減。因此，專業的知識無法傳遞較遠的距離。由於知識傳遞受地理空間因素的影響，因此，地域創新程度的高低，將影響廠商獲得資訊的品質，進而影響廠商的創新績效，因此，建議廠商於區位選擇時，可將高創新地域為區位選擇考量之因素。

3. 廠商擁有研發技術合作對象越多，越能提升其創新績效

本研究於文獻回顧彙整相關研究結果，雖然多數研究指出無論直接的連結或間接處於橋接結構洞地位的連結，皆能為廠商帶來競爭優勢。但經本研究實證結果證實，廠商與其他行動者研發技術上的直接連結，相較於間接連結可能存在的

資訊高同質性風險，更獲效率與利益，證實了程度中心性對廠商創新績效的正向影響(Lechner and Leyronas, 2011; Yang and Lin, 2011; Broekel and Boschma, 2011; 廖皇傑、邊泰明, 2010; Bell, 2005)。

4. 廠商所擁有訊號對於合作將產生不同效果

研究結果顯示台灣生物科技產業之訊號效果代表不利於合作產生，主因為研發經費支出額度代表廠商對市場獨佔力的訊號，此亦導致合作減少，此外，研發人員在資料缺漏下計量經濟觀點不呈現顯著影響，但其結果已接近顯著，顯示研發人力仍可能帶來正向的合作影響。

柒、參考文獻

(1) 中文

1. 林淑雯，2010，「地區環境、網絡與廠商研發投入-台灣製造業的實證分析」，『規劃學報』，36：1-22。
2. 張嘉雯，2006，「地理群聚、組織間關係鑲嵌與網絡地位對創新績效」
3. 邊泰明、廖皇傑，2010，「台灣地區製藥產業網絡與跨區合作創新之研究」，『產業與管理論壇』，12（1）：8-31。

(2) 英文

1. Akerlof G.A., 1970, "The market for 'lemons': quality uncertainty and the market mechanism", *Quarterly Journal of Economics*, 84: 488-500.
2. Burt, R., 1992, *Structural holes: The social structure of competition*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
3. Bell, G. G., 2005, "Clusters, networks, and firm innovativeness," *Strategic Management Journal*, 26:287-295.
4. Glückler, J., 2007, "Economic geography and the evolution of networks," *Journal of Economic Geography*, 7:619-634.
5. Hagedoorn, J., and Cloudt, M., 2003, "Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?," *Research Policy*, 32: 1365-1379.
6. Koka, B., R., Madhavan, D., and Prescott, J., E., 2006, "The Evolution of Interfirm Networks: Environmental Effects on Patterns of Network Change," *Academy of Management Review*, 31(3): 721-737.
7. Krafft, J., 2004, "Entry, exit and knowledge: evidence from a cluster in the info-communications industry," *Research Policy*, 33: 1687-1706.

8. Lechner, C., and Leyronas, C., 2011, "The competitive advantage of cluster firms: the priority of regional network position over extra-regional networks: a study of a French high-tech cluster," *Entrepreneurship & Regional Development*, 457-473.
9. Lee H.U. and Park J.H., 2008, "The Influence of Top Management Team International Exposure on International Alliance Formation", *Journal of Management Studies*, 45(5): 961-981.
10. Li, P. F., Bathelt, H. and Wang, J., 2011, "Network dynamics and cluster evolution: changing trajectories of the aluminium extrusion industry in Dali, China," *Journal of Economic Geography*, 12(1):127-155.
11. Lin, T. R., and Sun, C., 2010, "Driving industrial clusters to be nationally competitive," *Technology Analysis & Strategic Management*, 22:81-97.
12. Liu, C. H., 2010, "The effects of innovation alliance on network structure and density of cluster", *Expert Systems with Applications*, 38:299-305.
13. Luo X. R., Koput K. W. and Powell W. W., 2009, "Intellectual capital or signal? The effects of scientists on alliance formation in knowledge-intensive industries", *Research Policy*, 38(8): 1313–1325.
14. Freeman, L. C., 1979, "Centrality in social networks: conceptual clarification," *Social Networks*, 1(1): 215-239.
15. Milgrom P. and Stokey N., 1982, "Information trade and common knowledge", *Journal of Economic Theory*, 26: 17–27.
16. Moulaert, F. and Sekia, F., 2003, "Territorial Innovation Models: A Critical Survey," *Regional Studies*, 37(3):289-302.
17. Porter, M. E., 1990, *The competitive advantage of nations*, New York: Free Press.
18. Powell, W. W., 2005, "Network dynamics and field evolution: the growth of inter-organizational collaboration in the life sciences," *American Journal of Sociology*, 110(4): 1132-1205.
19. Ragozzino R. and Reuer J.J., 2011, "Geographic Distance and Corporate Acquisitions: Signals from IPO Firms", *Strategic Management Journal*, 32(8): 876–894.
20. Schumpeter, J. A., 1939, *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York: McGraw-Hill Press.
21. Spence A.M., 1974, *Market Signaling: Informational Transfer in Hiring and Related Screening Processes*, Cambridge: Harvard University Press.
22. Stiglitz J.E., 2000, "The contributions of the economics of information to twentieth century economics", *Quarterly Journal of Economics*, 115: 1441–1478.

23. Tallman, S., Jenkins, M., Henry, N. and Pinch, S., 2004, "Knowledge, cluster, and competitive advantage," *The Academy of Management Review*, 29:258-271.
24. Tang, F. C. and Xi, Y. M., 2006, "Exploring dynamic multi-level linkages in inter-organizational networks," *Asia Pacific Journal of Management*, 23(2):187-208.
25. Ter Wal, A. L. J., 2011, "Cluster Emergence and Network Evolution: A Longitudinal Analysis of the Inventor Network in Sophia-Antipolis," *Regional Studies*, 1-18.
26. Ter Wal, A. L. J. and Boschma, R. A., 2009, "Applying social network analysis in economic geography: framing some key analytic issues," *The Annals of Regional Science*, 43(3): 739-756.
27. Trajtenberg, M., 1987, "Patents, citations, and innovations: Tracing the links," Working Paper 2457, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
28. Yang, K. S. and Lin, C. Y., 2012, "Network dynamics and innovative performance: The moderating effects of network resources," *African Journal of Business Management*, 6(4):1545-1552.

(3) 網路資料

1. 行政院主計總處網站，2012，<http://www.dgbas.gov.tw/>，取用日期：2012年11月25日。
2. 經濟部智慧財產局專利檢索系統網站，2012，<http://twpat.tipo.gov.tw/>，取用日期：2012年11月30日。
3. 臺灣證券交易所公開資訊觀測站網站，2012，<http://mops.twse.com.tw/>，取用日期：2012年11月30日。
4. 臺灣經濟研究院，2012，<http://www.topology.com.tw/tri/>，取用日期：2012年12月5日。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2013/10/25

國科會補助計畫	計畫名稱: 產業網絡結構與空間規劃路徑變遷之研究—以ICT產業為研究對象
	計畫主持人: 邊泰明
	計畫編號: 101-2410-H-004-205- 學門領域: 地政
無研發成果推廣資料	

101 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：邊泰明		計畫編號：101-2410-H-004-205-					
計畫名稱：產業網絡結構與空間規劃路徑變遷之研究－以 ICT 產業為研究對象							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	1	1	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	1	1	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究以台灣工業地域為分析單元，以生物科技產業及（Biotechnology，簡稱 BT）資訊與通信科技（Information and Communication Technology，簡稱 ICT）產業為研究對象，建立實證模型，分析 92 年、95 年與 98 年三年度廠商屬性，探討產業網絡結構並分析網絡結構演化對廠商創新績效的影響，並觀察不同分析單元中的廠商是否受地域特性影響其創新績效。本研究發現如下：

1. 廠商位於橋接結構洞的地位與空間地域核心地位反不利其創新績效的表現

本研究結果發現，廠商無論於網絡面或地理面，只要位於中介者的地位，如橋接結構洞地位與空間地域之核心，都將不利其創新績效的表現，與 Burt（1992）所提出的結構洞理論假設效果相反。探究本研究 ICT 廠商不能於中介地位獲得利益的原因應可歸結為位處中介地位的廠商，雖擁有較豐富的資訊來源，但同時也提升了篩選資訊的成本，若是網絡中傳遞的資訊同質性較高，更將導致篩選資訊耗費的成本超越收益，而降低其創新績效的表現。本研究結果驗證了 Liu（2010）針對光電產業進行的研究結果：廠商無法在低密度網絡中獲得橋接結構洞的利益。因此，建議廠商建立連結時，應考量連結對象的型態，異質性高的連結對象，才能發揮其自我吸收的能力，為廠商自身或整體網絡創造更多創新動能。

2. 廠商位於高創新地域對於其創新績效有正向影響

本研究結果證實廠商位於高創新地域對於其創新績效有正向影響，驗證許多學者提出群聚的創新程度會影響廠商創新績效的論述。由於群聚中流動的知識大多具備專業度高以及內隱的特性，而群聚的知識傳遞強調地理距離概念，知識傳遞的效率會因距離遞增而遞減。

因此，專業的知識無法傳遞較遠的距離。由於知識傳遞受地理空間因素的影響，因此，地域創新程度的高低，將影響廠商獲得資訊的品質，進而影響廠商的創新績效，因此，建議廠商於區位選擇時，可將高創新地域為區位選擇考量之因素。

3. 廠商擁有研發技術合作對象越多，越能提升其創新績效

本研究實證結果證實，廠商與其他行動者研發技術上的直接連結，相較於間接連結可能存在的資訊高同質性風險，更獲效率與利益，證實了程度中心性對廠商創新績效的正向影響。

4. 廠商所擁有訊號對於合作將產生不同效果

研究結果顯示台灣生物科技產業之訊號效果代表不利於合作產生，主因為研發經費支出額度代表廠商對市場獨佔力的訊號，此亦導致合作減少，此外，研發人員在資料缺漏下計量經濟觀點不呈現顯著影響，但其結果已接近顯著，顯示研發人力仍可能帶來正向的合作影響。

上述研究成果可做為政府單位擬定產業發展政策之參考。