

# 以自我技術網絡觀點辨識商品化最佳合作夥伴

## Using the Ego-centered Technological Network Perspective to Identify the Most Suitable Commercialization Partnership

陳樹榮 Shu-Jung Chen

賴奎魁 Kuei-Kuei Lai

國立雲林科技大學企業管理系

Department of Business Administration, National Yunlin University of Science and Technology

(Received June 17, 2010; Final Version December 13, 2010)

**摘要：**企業慎選核心技術商品化之合作廠商，以促進技術發展與生產效能，向來是科技廠商追求經營績效之一大課題。Stuart (1998) 以半導體產業專利與專利引用資料，從技術市場結構的網絡觀點，由外向內 (outside-in) 提出一個組織技術利基位置與聯盟形成傾向因素的探討。本研究則以組織本身的核心技術能力觀點，由內向外 (inside-out) 建構一個自我基礎的技術網絡，提出一個篩選最佳技術合作廠商的評估程序，以增補 Stuart outside-in 的分析缺口。首先，本文從焦點公司的自我技術網絡中，建構公司技術知識地位 (technological knowledge status; TKS) 的評估指標，以篩選潛在的技術合作候選者。其次，再提出一個技術知識信賴 (technological knowledge Reliability; TKR) 指標，辨識最適的合作廠商。最後，以個案公司特定核心技術形成的技術網絡進行實證，發現同時具有較高 TKS 和 TKR 的技術跟隨公司是焦點公司商品化合作夥伴最好的選擇。同時，他們在參與焦點公司核心技術的發展過程中，也具有兩個特徵：(1)新興階段就已經開始進入；以及(2) 他們的技術發展趨勢與焦點公司產生共同演化。

**關鍵詞：**自我技術網絡、知識地位、知識信賴、商品化、技術夥伴

---

本文之通訊作者為賴奎魁，e-mail: laikk@yuntech.edu.tw。

本文審稿期間承蒙兩位匿名審查委員提供的寶貴意見與賜正，作者特此致謝。再則，本研究也特別感謝國科會之經費補助 (NSC-99-2416-H-224-005-MY2)。

**Abstract:** To carefully choose the potential technological cooperation partner and to accelerate the success of technological development and commercialization are the major issues for high-tech manufacturers who pursue the best operation performance. Stuart (1998) used the data of semi-conductor's patents and patent citation, and from the network perspective of the structure of technological market, to bring up a tendency from outside-in study of the factors of an organization's technological niche that forms technology alliance. The article is from the perspective of an organization's internal core technology to establish an inside-out ego technological network, and bring up the suitable evaluation procedures to choose the best technological cooperation partner, which supplements the incomplete portion of Stuart's theory. Firstly, the article establishes the evaluation index of a company's Technological Knowledge Status (TKS) from ego-centered technology network to recognize the potential cooperation candidates. Secondly, to propose the other index of Technological Knowledge Reliability (TKR) to identify the best suited cooperation partner. Finally, to prove it by using a real Company's technological network formed by its specific core technology, and find out that the best partnership for commercialization will be for those technological followers and focal companies who are with higher TKS and TKR. Also, during the participation with focal core technology development, they possess two characteristics: (1) joining the technology development during the emerging stage; (2) the technology development trend was co-evolved with the focal company.

**Keywords:** Ego-centered Technological Network, Knowledge Status, Knowledge Reliability, Commercialization, Technology Partnership

## 1. 緒論

### 1.1 研究背景

企業在技術發展過程爲了實現願景，該如何從技術網絡中藉由公司間技術鑲嵌 (embeddedness) 的過程，客觀地辨識核心技術商品化最佳的合作夥伴，並有效率的促進商品化成功與快速導入市場，進而達成企業獲利目標與追求股東權益的最大化，是公司經營者終日不可迴避的重要議題 (Jolly, 1997; Neven *et al.*, 1990)。而公開的技術資訊來源，專利資料庫已是最便捷與有效的選擇，因爲它含有大多數技術領域長期創新活動的歷史資料 (包含技術發展與組織間技術互動的資訊)，可提供企業進行科技政策規劃與管理實務的參考。

專利不僅是科技產業中企業從事於技術創新活動的產出成果，也是產業技術發展揭露在公開市場重要的訊號 (Long, 2002)。因此，以技術創新活動產出的觀點，藉由國際專利分類的產業專利與專利引用的樣本觀察公司間策略行爲，也逐漸受到學者的注意。這種分析資料的搜集方式，本文稱它是一種由外向內 (outside-in) 的研究，它始於 Stuart and Podolny (1996) 使用日本半導體產業十大主要公司在 1978-1992 期間的專利資料，以及使用專利共引用的衡量概念，對這些公司進行技術能力演化與策略行爲的觀察。同時，Podolny *et al.* (1996) 他們又繼續使用 1976-1991 期間美國半導體產業的專利資料，以競爭擁擠度 (competition crowding) 與聲望 (prestige) 兩個指標定義了組織技術利基，並藉由組織間技術利基重疊程度的實證，解釋了公司在競爭市場的生存機會 (Podolny *et al.*, 1996)。其後，Stuart (1998) 再次延續相關研究，提出公司的技術地位 (status) 會影響技術聯盟的形成。他們這種 outside-in 的分析，解決了大型企業在產業技術市場結構位置與合作機會的辨識。然而，如何從具有相似技術聲望位置的公司中區別他們的角色差異，或者對特定專業知識的小型社群進行技術角色差異的理解，Stuart 與後續相關的研究卻甚少提及。換言之，這個議題是本研究主要的方向。

## 1.2 研究動機

技術網絡的組成結構，依據 Mowery *et al.* (1998) 他們從全球企業技術聯盟資料 (CATI)<sup>2</sup> 的研究發現，公司間形成技術聯盟有市場基礎 (market-based) 與技術基礎 (technology-based) 兩種不同類型的公司。同時，創新學者 Afuah (2003) 也指出，企業之所以可以藉由從事技術創新活動而獲利，主要是因為它將市場與技術兩種不同的知識組合，創造出與市場競爭者的差異化而致獲利。換言之，公司既有知識優勢的傾向，將決定公司是屬於市場知識導向、或是技術知識導向型態的公司。前者的知識優勢，是著重於產品應用、顧客期望與偏好等市場機會的發現；而後者的知識優勢，是強調於產品組件知識、組件間結合的方法與製造等技術知識的專業。由此可知，Stuart 提出的 outside-in 技術網絡分析是傾向於技術市場產品應用機會的發現；相對的，如何從組織本身核心技術的專業技術網絡中，藉由公司間專利引用的過程，能夠在聯盟之前客觀辨識商品化最佳夥伴的技術知識屬性與鑲嵌行爲，則是本研究欲增補的網絡分析缺口。

社會學者指出網絡有兩種不同結構的分析觀點：(1) Burt (1992) 結構洞 (structure holes) 的觀點：他的分析方法主要是著重於如何從一個大型的社會網絡中，以資源區隔作為分析的基礎，進而從技術市場中發現機會 (Burt, 2009)。而行動者獲利的來源，主要是對網絡其他異質群體資

<sup>2</sup> CATI (Cooperative Agreements and Technology Indicators) 是一個著名的全球企業技術聯盟相關資料的資料庫，它是由 Masstricht 創新與技術經濟研究所 (Masstricht economic research institute on innovation and technology) Hagedoorn 博士與實驗室同事建立。這個資料庫一般稱爲“CATI-MERIT”，它已經廣泛的用於學術研究。

訊使用與控制的仲介。換言之，結構洞分析的基本假設就是行動者之間資訊無重覆 (non-redundancy)。(2) Coleman (1988) 網路閉合 (network closure) 的觀點：他主張社會網絡是由個人、家庭、或鄰里為中心向外連繫逐漸的擴大所形成。因此，他的分析方法主要是強調於如何從一個同質 (homophily) 的小型社會網絡中，以行動者的角色功能區隔作為分析的基礎，進而發現行動者的角色優勢。而行動者的獲利，主要是來自於自我個體 (ego) 與其他行動者 (alters) 資訊共享、互惠、與相互學習產生的資訊優勢。換言之，網路閉合分析的基本假設就是行動者間存在著資訊重覆 (redundancy)。依此概念亦可以發現，Podolny *et al.*, (1996) 他們研究的分析重點，是偏向於產業市場技術結構位置的辨識。然而，他們的限制是無法更深入理解相似位置或特定專業同質技術群組內各個公司角色屬性的差異 (Burt, 2009)。因此，為了增補技術網絡分析的缺口，本研究將採用 Coleman 小型社會網絡形成的觀點，以焦點公司本身核心技術的專利為基礎建構一個同質的技術網絡，同時，它也是一種“ego-neighborhoods”的技術網絡。

社會學者 Hanneman and Riddle (2005) 指出“ego-neighborhoods”社會網絡的組成，其 neighborhood 有 one-step 與 N-step 兩種資料，而一般使用的 neighborhood 大部份是指 one-step。依此概念，本文將特定公司核心技術的專利組合視為“自我 (ego)”，以及將所有和這些專利有直接引用關係的專利 (亦即包含被引用專利、引用專利、與自我非核心技術範圍的引用專利) 視為 neighborhoods，並將這些所有專利聚合組成一個前後共三代的專利“資料集”。是故，本文將它定義為 inside-out 的資料搜集類型。同時，也由於專利間獨特具有的引用關係或連結特性，專利資料集中將形成一個焦點公司核心技術的自我技術網絡 (ego-centered technological network, ETN) (Wasserman and Faust, 1994)。

### 1.3 研究目的

由於專利與專利引用形成的網絡是一個結構複雜的技術網絡 (Fleming and Sorenson, 2001)。因此，本研究基於上述技術網絡形成結構類型與分析觀點的理解，企圖以 inside-out 的專利搜集方式，協助焦點公司如何從公開的專利資訊中建構一個自我核心技術的技術網絡，並期望藉由網絡中公司間“技術鑲嵌”過程的觀察，能夠在聯盟之前客觀辨識“誰”可能是商品化最佳的技术夥伴，以及他們的技術知識屬性與鑲嵌行為。同時，也期盼能夠藉由個案分析的結果，提供一般科技基礎的中小企業作為技術規劃或技術管理實務的參考。

是故，對於自我技術網絡的評估方式，本文提出兩個評估指標：第一個指標，本文稱為“技術知識地位 (technological knowledge status; TKS)”的評估，它主要是提供焦點公司能夠在技術網絡中客觀地篩選潛在的合作夥伴候選者。同時，它也是網絡中各公司在網絡中“聲望”的評估 (Podolny *et al.*, 1996; Stuart, 1998; Wasserman and Faust, 1994)。其次，本文稱為“技術知識信賴 (technological knowledge reliability; TKR)”評估指標。它主要是在自我技術網絡中進行公司間

“共同知識”重覆程度的衡量 (Rindfleisch and Moorman, 2001)，同時，它也是各公司在整個技術網絡中知識功能屬性差異的衡量。其後，再以夥伴候選者在整個網絡中共同知識重覆的平均值，作為焦點公司辨識商品化最佳的技術合作廠商。因為公司間知識重覆已被視為雙方技術合作績效一個重要的影響因子 (Dyer and Singh, 1998; Rindfleisch and Moorman, 2001)。再則，它也是促進公司間技術整合效率的關鍵因素 (Grant, 1996)。最後，本文將此評估程序稱為“商品化夥伴選擇程序”(partner choosing procedure for commercialization; PCPC, 又稱為“DUAL-PC”)。而先 TKS 後 TKR 的這種評估程序，如同 McPherson *et al.* (2001) 的研究指出，它是一般同質社會網絡分析常用的作法且已獲得很多研究的證明，同時，它也是行動者選擇“誰”是最佳朋友的評估程序。

本文後續的結構安排如下，第二部份，說明自我技術網絡形成與組織技術知識從屬屬性的評估概念。第三部份，介紹 DUAL-PC 的分析方法，包含專利檢索，自我技術網絡一般化衡量演算法則的建構。第四部份，以個案進行 DUAL-PC 的操作、結果與討論。第五部份，結論與管理意涵。

## 2. DUAL-PC

### 2.1 自我技術網絡

依據 Porter (1985) 的看法，一家公司技術策略形成最基本的觀念，是核心技術 (Prahalad and Hamel, 1990) 的規劃與有效率的實行，而這個技術必須能對市場既有產品發揮最大的經濟效益。然而，Leonard-Barton (1995) 指出，在全球科技產業的企業中，僅有少數企業能夠自行完整的開發核心技術並將它成功商品化，大多數的企業需要藉助外部的專業知識方能有效實行。換言之，產業中一個卓越技術的發展過程，除了該技術倡導者 (pioneer) 本身持續性的研究發展外，也會和許多外部相關技術連結在一起，例如生產製造、技術使用解決方案的整合等。尤其，在新技術發展的初期，當外部其他相關公司從公開市場的技術資訊中 (如專業期刊、學術研討會、或專利資料庫等)，察覺這個技術可能對未來產生潛在的商業機會時，積極的廠商在技術發展的早期即會自願性的投入資源，並引用該技術進行相關互補性或增補性技術的創新研究 (Mowery *et al.*, 1998)。

其後，隨著時間的增加，當其他尚未加入該技術領域從事創新研究的廠商，觀察到先前投入廠商從中獲得高報酬的回饋或感受到市場需求壓力時，他們也會相繼引用該技術的相關知識整合於本身既有的知識從事於創新活動，以及隨著技術引用跟隨者的累積，進而逐漸形成倡導公司卓越技術的自我技術網絡。換言之，參與倡導者重要技術發展網絡的一群其他組織或個人，都可以把它視為是一個專業知識領域的實務社群 (community of practice; CoP) (Wenger, 1998; Wenger and Snyder, 2000)，而其成員將包含知識提供者 (如研究機構或大學等)、技術倡導者、與

技術跟隨者 (如互補性技術提供者或競爭者等)。

### 2.1.1 自我技術網絡的建立

基於上述倡導公司 (或焦點公司) 核心技術實務社群的形成與技術知識流動的概念。焦點公司擁有的核心技術與外部公司可能形成相對的知識從屬距離, 亦即社群成員之間會因為知識從屬程度的差異, 而與焦點公司產生相對的知識距離。因此, 本研究為了便於將焦點公司核心技術網絡成員的知識屬性位置呈現於社群的知識空間, 以“知識從屬利基<sup>3</sup> (knowledge's affiliation niche)”來表示 (McPherson, 1983), 並將其定義為“在一個焦點公司的特定專業技術知識領域中, 由一個或二個以上緊密相關技術的發明利基 (invention's niche) 所組成; 其中, 發明利基是由一群與焦點創新 (focal innovation) 有直接引用的發明或技術利基 (technological niche) (Podolny and Stuart, 1995) 所形成, 而焦點創新是技術焦點公司一個基礎發明 (basic invention) 與其他衍生發明 (proliferated inventions) 的結合<sup>4</sup> (Lakatos, 1970)。換言之, 焦點公司的焦點創新在本文就像是國家型專利家族<sup>5</sup> (national patent family)。為了便於理解焦點公司核心技術網絡中所有參與公司知識從屬利基定義的概念, 本研究將發明或專利之間的引用方向以箭頭表示, 並以圖 1 表示。

圖 1 焦點公司自我核心技術網絡成員知識從屬利基形成的概念圖。圖中, (1) 技術利基係指所有與焦點創新有直接引用的發明; (2) 界線是利基類型的範圍; (3) 箭頭表示發明 (專利) 知識引用的來源。

<sup>3</sup> 本文會使用“知識從屬利基”這個名詞, 主要是依據專利引用具有的方向性以及 McPherson (1983) 提出的關聯生態利基理論概念的綜合。由於 McPherson 強調的生態是由一群屬性同質個體組成的系統, 他們藉由角色功能的區隔, 而獲得生存機會。依此概念應用於本文提出的自我技術網絡, 並將其視為一個特定專業技術組成的知識生態系統, 以及公司間藉由技術知識流動與相互依賴的程度, 而產生“知識從屬”關係。同時, McPherson 也指出關聯生態中組織是存在於 Blur space 的一個位置。因此, 本文引用這個概念, 將自我技術網絡中的公司視為是存在特定專業知識生態 Blur space 的某一個位置。由於自我技術網絡是以特定公司核心技術的專利向外形成, 因此, 這個特定專業知識領域對其他公司可能重要也可能不重要, 但對領先公司或倡導公司是絕對重要。

<sup>4</sup> 依據 Lakatos (1970) 從知識成長的觀點指出, 一個知識典範或研究綱領是由一些硬核心 (hard core) 元素及一些保護帶 (protective belts) 所組成; 硬核心是造成某一知識領域與其它領域顯著不同的主要因素, 但是若無週邊或次要知識的保護, 則硬核心或者整個典範系統可能無法有效的被實踐, 或者說週邊保護是一個知識典範系統在實踐上呈現不同面貌或效益的規約力量。因此, 基於這個看法, 我們認為組織核心技術的保護, 形同於一個重要或核心的專利, 其價值或影響力的產生必有其技術相關的次要專利與它一起實行方能體現。

<sup>5</sup> 依據 WIPO (World Intellectual Property Organization) 對專利家族的分類, 國家型專利家族 (national patent family) 或國內型專利家族 (domestic patent family) 是一種技術主題所有相關衍生專利的集合。它主要是由專利擁有者 (patentee) 利用專利優先權主張技術相關性的概念進行技術主題的連結。因此, 基於專利權主張範圍擴張的概念, 它亦可視為一個技術主題的超級專利 (super-patent)。

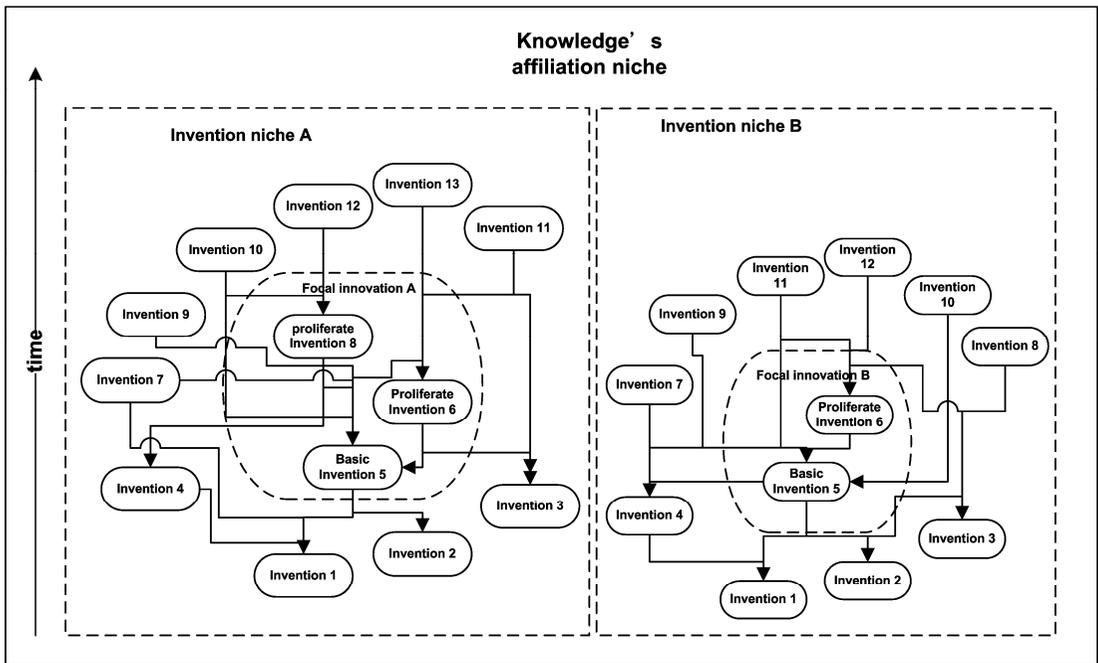


圖 1 焦點公司自我核心技術網絡成員知識從屬利基形成的概念圖

### 2.1.2 公司與專利兩者從屬連繫的定義

社會網絡中“連繫”是行動者間關係強度衡量的基礎。先前學者，Podolny and Stuart (1995) 以半導體產業專利與專利引用關係建構的技術網絡也不例外，他們將專利間引用關係以“連繫”概念，作為產業技術變革過程與發展趨勢的衡量。雖然，Stuart (1998) 將個別專利層次的專利引用網絡提升為組織間合作行為的觀察，然而，其網絡衡量觀念，還是延續 Granovetter (1973) 提出的“弱連繫 (weak ties)”分析觀點，且藉由公司間技術無重覆的基本假設，理解產業公司的合作傾向，換言之，他們的分析焦點是強調於組織外部資源的競爭分析。其後，Granovetter (1983) 又明確的指出，行動者間的“強連繫 (strong ties)”，在實際的社會網絡中同時扮演著一個重要角色，雖然，它可能對網絡中行動者獲取外部有價值的資訊會產生限制 (Uzzi, 1997)，但它不能被忽略。因為行動者可藉由和網絡中其他行動者的資訊分享、學習、與互惠的程度而獲得利益。換言之，網絡行動者間資訊重覆是強連繫社會網絡分析的基本假設，同時，這也意味者行動者如何從網絡中搜尋 (local search) 必要資訊，以改善本身的獲利狀態，或促進生產效率與降低管理成本是一般強連繫社會網絡分析主要的探討方向。

雖然，弱連繫與強連繫兩者的衡量概念，是理解各種社會網絡結構最有效的方法。然而，將一般社會網絡分析的技巧套用於自我基礎的技術網絡時，卻也造成某種程度的限制，例如當

本研究欲採用強連繫的衡量概念，對自我技術網絡中各公司進行技術知識屬性差異與理解焦點公司最佳技術合作夥伴知識屬性的觀察時，它將涉及個別公司技術知識在網絡中的應用範圍（包含本身和外部的技術知識），以及公司間知識重覆程度的評估，這與過去 *outside-in* 分析專注於公司外部的專利引用資料，對產業公司進行外部的技術環境競爭分析不同。換言之，當本文欲從焦點公司的自我技術網絡中，辨識其商品化最佳技術夥伴的知識屬性時，對於公司與專利兩者間強連繫的操作，是需要不同的定義。

Krackhardt (1992) 指出，在實務中，一般社會網絡強連繫的衡量有許多不同方法，例如使用行動者間互惠的支配程度 (Friedkin, 1980) 或最近的接觸 (Lin *et al.*, 1978)。有的學者直接使用“朋友”、“相對關係”、或“鄰居”等名稱作為強連繫的識別 (如 Hanneman and Riddle, 2005; Wasserman and Faust, 1994)，而像 Granovetter (1973) 更簡單地僅使用“互動頻率”作為強連繫的代理名詞。基於上述行動者單一關係形成強連繫社會網絡的概念，Krackhardt (1992) 為了解組織內員工對組織周圍動態危機或變化的處理能力，整合公司內訊息互動 (*advice interactions*) 網絡與跨部門的友誼關係 (*philos relationships*) 網絡兩種連繫形成一個強連繫的社會網絡，其中，訊息互動網絡是指部門內日常工作問題的訊息互動，而友誼關係網絡是其他部門朋友關係提供的訊息。總之，經由上述學者對一個強連繫網絡形成的概念，可以理解它是可以因應於研究目的而有多重關係網絡的組合，而不是僅有單一關係的連結。

在焦點公司自我技術網絡中，專利引用是專利間或公司間技術關係主要的連結來源。誠如先前學者指出，一個新應用與新結合的發明過程將涉及先前發現知識的複製與這些發現知識的延伸，因此，當一個先前技藝的引用出現在一個新專利時，這也意味著發明者已經從較早的專利成功收到與建立新知識 (Sorenson *et al.*, 2006)。另外，從知識本體論而言，科技史學者已經證明且概念化專利就像是先前既存技術成份的結合 (Basalla, 1988)。換言之，每個專利都是一個獨立的知識實體，且專利間引用的關係必存在者某種程度的共同性知識，同時這也意味著當一個專利被引用的次數愈多，它涵蓋的技術應用範圍愈大，或者當一個公司持有的專利被其他公司引用的次數愈多，它能夠與其他公司溝通的技術知識也就愈廣泛與可管理的技術知識範圍也愈大 (包含本身的技術用途)。

最後，經由上述先前學者對於強連繫網絡形成的概念與公司可管理技術知識範圍的說明後，本文認為是需要將焦點公司自我技術網絡中“專利”與“公司”兩者的知識連繫做一個區別，尤其，公司是專利技術知識管理的代理者。同時，作者也認為 Krackhardt (1992) 將組織內強連繫網絡區分為兩種不同來源的概念是適用於本文的研究目的。是故，作者引用其作法，亦將技術網絡中專利與公司兩者的知識連繫區分為兩種類型：一個是專利權所有者連繫 (*assignee tie*)，它是指公司本身持有專利的技術知識 (包含受分析公司核心技術的前後自我引用專利)，本文將它稱為“內部知識 (*internal knowledge; IK*)”；另一個，是公司持有專利被引用的連繫 (*cited*

tie)，它主要是來自於外部公司專利對公司本身持有專利的引用，本文將它稱為“外部知識 (external knowledge; EK)”。同時，亦將上述兩種連繫整合，統稱為公司的知識從屬連繫 (affiliated tie)，並以“存在”或“不存在”二分法作為二種連繫形成的基礎，亦即，存在，以“1”表示，否則，為“0”。依此概念，公司與專利兩者的關係，將形成一種二元模式 (duality-mode) 的知識從屬網絡 (affiliation network) (Wasserman and Faust, 1994)。換言之，各公司在自我技術網絡中可管理的知識範圍，將由專利從屬連繫決定，同時，這也意味著，“個別專利”(包含公司持有專利與公司外部的引用專利)知識的從屬關係，在本文中將被視為公司可管理技術知識的附屬節點 (affiliation nodes)。另外，由於二元模式的知識從屬網絡具有兩種不同的分析焦點，亦即一是聚焦於專利間功能相似性的探討，另一專注於公司間專利組合技術鑲嵌或互扣 (interlock) 程度的理解，且它也是公司間技術管理行為的探討。因此，本文也同時經由公司知識從屬連繫的定義，以區別於一般使用專利間引用連繫 (citation tie) 不同的分析意義。

## 2.2 技術知識從屬利基的衡量構面

經由上述焦點公司核心技術自我技術網絡的形成、知識從屬利基、與公司和專利兩者間知識從屬連繫的說明後，可清楚理解它是一個技術知識同質、與技術知識互補的技術網絡。因此，為了能夠將技術網絡中各公司的知識從屬利基屬性呈現於二維的知識空間，本文引用社會學者概念進行說明。Lazarsfeld and Merton (1954) 指出，一個同質的社會網絡，行動者間相對距離可由兩種檢驗方式來區別：一是地位同質 (status homophily)，係指行動者對其他行動者直接連繫 (direct ties) 的總和，以及它可藉由“結構對等 (structural equivalence)”的概念，衡量那些行動者在網絡中具有地位的相似性 (Lorrain and White, 1971)，同時，它也將形成一個階層的分佈 (hierarchical distribution)。其次，價值同質 (value homophily)，主要是衡量網路中兩兩行動者同時來自於第三方的價值觀、看法、或信仰連繫的總和。同時，它也可藉由“結構對等”的概念，衡量那些行動者具有相似性的價值觀 (Lorrain and White, 1971)。

類似於上述社會學者的衡量概念，本文將它應用於自我技術網絡。首先，提出的第一個構面，本研究稱為“技術知識地位 (TKS)”，它主要是進行各公司在網絡中技術知識地位的衡量，同時，藉由“結構對等”的評估方式洞察哪些公司具有 TKS 的相似性。一般而言，網絡中各公司技術知識的建立，是會受到組織實務和慣例的影響 (Nelson and Winter, 1982)。換言之，各公司技術的發展方向，在某種程度上，是會受到組織既有技術屬性的限制 (Dosi, 1982)。同樣的，公司之間技術合作夥伴的搜尋，也會受限於決策者有限理性的思考邏輯，進行外部互補資源的整合。總之，在焦點公司的自我技術網絡結構中，各公司技術知識聲望的位置，是會受到組織既有資源強勢的控制。

其次，第二個構面，本研究稱為“技術知識信賴 (TKR)”，它主要是藉由網絡中公司間“共

同知識”重覆強度的衡量，以利於客觀辨識各公司間 TKR。同時，再藉由平均值的計算，理解各公司在整個網絡中 TKR 的分佈。雖然，焦點公司的技術跟隨者可能透過相關技術知識的搜尋而逐步調整其知識的涉入程度，但是要顯著的改變與焦點公司同時具有相似的知識結構，還是在於本身與焦點公司對共同知識需求程度的改變。換言之，技術跟隨公司在網絡中與焦點公司兩者 TKR 的決定是弱勢地受到外部組織共同知識需求的控制。再則，當焦點公司爲了降低管理成本與增加技術商品化成功的機率時，必然對合作夥伴候選者的共同知識涉入程度進行謹慎的評估。

### 2.2.1 技術知識地位的衡量概念 (TKS)

在一個自我基礎的技術網絡中，焦點公司如何客觀的辨識其他公司在網絡中的 TKS 分佈，這是很重要的評估工作。Faust (1997) 指出，一個從屬網絡中每一事件 (亦即本文的公司) 的中心性 (無方向性)、或聲望、或地位 (有方向性) 函數 (Faust and Wasserman, 1992)，應該是它成員或節點 (亦即本文的個別專利) 的集合，他的這個觀念擴大了個別節點中心性 (centrality) 指標的評估意義，同時，它也符合本研究焦點公司辨識技術商品化最佳合作夥伴候選者的分析目的。換言之，本文將引用 Faust 的衡量方式，並對網絡中每一個公司的 TKS 定義爲  $IK + EK$ 。也就是說，各公司在自我技術網絡中可直接看到、取用、或可管理的知識範圍愈大，那麼它在網絡中的重要性或聲望也就愈高 (Faust, 1997)。再則，依據 Stuart (1998) 從半導體產業技術市場觀點的研究指出，公司在技術網絡中的聲望或地位，對公司間夥伴關係是一個重要的影響因素。因此，假使這個觀點是正確的，那麼，技術領先公司在評估商品化的技術夥伴時，TKS 將是首要的篩選條件。因此，TKS 基本的衡量概念，本文以圖 2 及下列三個步驟說明。

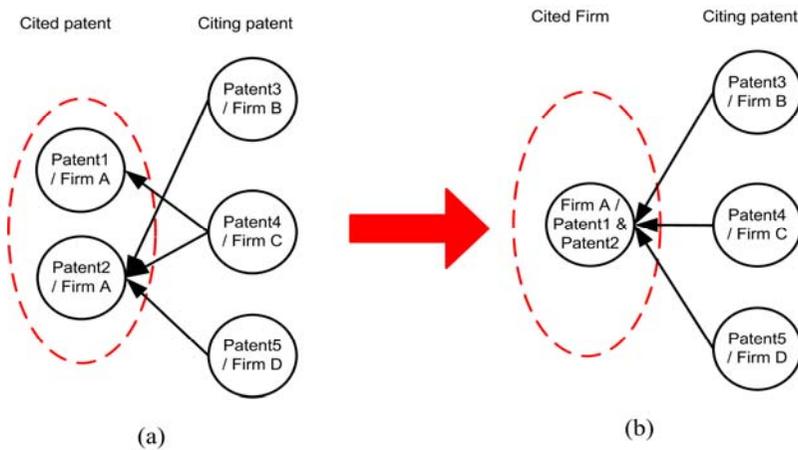


圖 2 公司技術知識地位的衡量概念

### (1) 公司內部知識 (IK)

圖 2(a)中專利表示一個節點 (node)。因此，從圖中可以發現，Firm A 的內部技術知識 (IK) 有兩個專利 (patent1 & patent2)，因此，該公司的  $IK = 2$ 。同樣的，其餘三家公司  $IK = 1$ 。

### (2) 公司外部知識 (EK)

圖 2(a)中，節點之間的引用連繫 (citation tie) 是表示兩個專利技術知識共同性的連結。而連繫箭頭方向是表示其後核准專利的技術知識是來自於先前專利知識延續的應用，亦即，連繫箭頭方向的專利正被後面核准的專利引用。本研究以 patent2 為例，它同時被後續核准的三個專利 (patent3, patent4, patent5) 引用。因此，它的  $EK(\text{patent2}) = 3$ 。同樣的， $EK(\text{patent1}) = 1$ 。然而，本文的分析單位是公司，如圖 2(b)，因此，公司可向下管理的外部技術知識範圍，是以公司所有專利被其他公司專利引用的總專利數為基準 (Faust, 1997)，而不是以專利被引用的總次數為評估基礎。因此， $EK(\text{Firm A}) = 3$ 。

### (3) 公司技術知識地位 (TKS)

最後，經由公司 IK 與 EK 兩者相加的計算，可以獲得 Firm A 的 TKS 為“5”，亦即  $TKS(\text{Firm A}) = IK(\text{Firm A}) + EK(\text{Firm A}) = 2 + 3 = 5$ 。同樣的，其餘三家公司都是  $TKS = 1$ 。

## 2.2.2 公司間技術知識信賴的衡量 (TKR)

先前技術聯盟相關的研究指出，公司間共同知識愈多，則雙方的溝通能力與促進技術問題解決效率也愈高 (如 Smilor and Gibson, 1991; Wolf, 1994)，以及它更可增進公司間彼此的信任 (如 Bleeke and Ernst, 1993; Gulati, 1995; Parker and Zeira, 1996)。而公司間共同知識的形成與評估方式，過去技術網絡相關的研究也指出，專利之間的引用除了具有一種直接的技术依賴關係外，也意味者兩個專利間具有某種程度的知識共同性 (Podolny and Stuart, 1995)。同時，這也象徵著後續核准專利是先前專利的增補性知識 (supplementary knowledge)。換言之，在一個技術網絡中，當公司各自持有的專利具有相互引用關係時，他們就存在著共同的技术知識，且引用數愈多他們共同技術知識的重覆也就愈多。由於這種公司間各自持有專利直接引用連繫是來自於公司本身內部的技術知識的重疊，本文稱它為公司間“共同的內部知識 (common internal knowledge; CIK)”。

另外，其他網絡結構分析學者也發現，網絡中公司間第三方的間接連繫，也會影響雙方的認知差異，進而對技術創新活動的產出績效產生影響 (Ahuja, 2000)。以及 Cassiman and Veugelers (2006) 也指出，公司間第三方的間接連繫是辨識互補性知識 (complementary knowledge) 重要的來源。由此可知，來自於公司間第三方的共同知識 (亦即間接連繫)，不僅是網絡中公司間雙方認知溝通的來源之一，同時，也是增加他們雙方技術合作信任最重要的來源 (因為技術互補降低了成為潛在競爭者的可能，同時，Duysters *et al.* (1999) 也指出，公司雙方最佳的技术合作夥伴，必須選擇具有建立信任潛力的廠商)。由於第三方的共同知識都是來自於公司雙方的外部，且當

共同知識重疊愈多，他們彼此的知識信任也愈高，本文稱這種的共同知識為公司間“共同的外部知識 (Common External Knowledge; CEK)”。

經由上述說明後，明顯地，公司間共同知識的衡量是需要將 CIK 與 CEK 兩者結合，亦即  $TKR = CIK + CEK$ ，本研究將 TKR 稱為公司間技術知識信賴評估指標。由於本文的自我技術網絡是以焦點公司核心技術專利為中心，並以其向外直接引用所有專利形成的資料集。因此，依專利間複雜的引用特性，本質上，它是焦點公司核心技術的知識依賴網絡，換言之，技術網絡中所有專利持有者必然與焦點公司有直接的技術依賴關係。同時，依 Coleman (1988) 網絡閉合的觀點，其他各公司與焦點公司共同知識重覆的程度 (TKR)，同時也是各公司在自我技術網絡中技術知識功能屬性差異的辨識。換言之，當焦點公司與技術跟隨者有機會成為技術夥伴時，他們在整個網絡中共同知識涉入或技術知識屬性契合的程度 (亦即 TKR)，將會是焦點公司辨識最佳的技术合作夥伴與彼此是否合作主要的考慮因素。為了更明確說明公司間 TKR 的衡量概念，本文以圖 3 作為說明。

圖 3 是一個由三個專利且分屬三家公司形成的閉合型技術網絡。由圖中可以發現 Patent1 被 Patent2 引用，Patent2 被 Patent3 引用，同時 Patent1 也被 Patent3 引用。換言之，Firm C 是 Firm B 的技術跟隨公司，而 Firm B & C 兩家公司也是 Firm A 的技術跟隨公司。為了便於說明公司間共同知識的衡量概念，本文將專利間引用關係視為“1”，否則為“0”，並把它分解成三個步驟：

(1) 公司間 CIK 的衡量

由圖中可以發現  $CIK (Firm A, Firm B)=1$ ,  $CIK (Firm B, Firm C)=1$ , 與  $CIK (Firm A, Firm C)=1$ 。

(2) 公司間 CEK 的衡量

由圖中可以看出，專利間直接引用的共同知識不變，Patent2 & Patent3 兩者第三方的共同

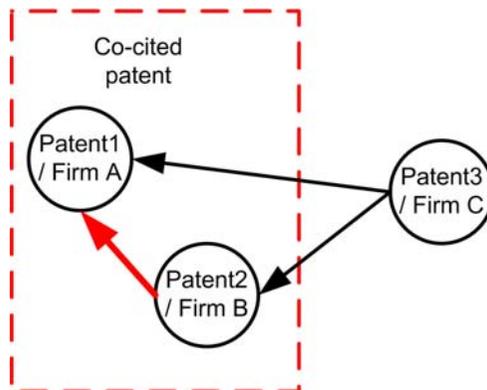


圖 3 公司間技術知識信賴的衡量概念

知識來源是 Patent1，這意味著 Patent3 是 Patent2 的互補性技術。換言之，當 Firm A & B & C 三家公司都已經存在直接技術依賴的情況下，Firm C 是 Firm B 的互補性技術，同時，它也意含著 Firm A & B 兩公司的 CEK 是經由 Firm C 專利的共引用 (co-citation; CC) 而產生。依此概念，在焦點公司的自我技術網絡結構中，公司間 CEK 值即為 CC 的次數，同時，它也象徵著他們共同對後續技術跟隨者的吸引力或從事於互補性技術發展的貢獻。總之，在自我技術網絡中，假使焦點公司與技術跟隨者他們的技術知識 (或專利) 能夠同時吸引更多後續核准專利的共引用次數，不但意味著他們的技術在網絡中有更多的用途外，同時也代表著他們彼此將有更多的共同知識。因此，由圖 3 中可計算出公司間 CEK (Firm A, Firm B)=1, CEK (Firm B, Firm C)=0, 以及 CEK (Firm A, Firm C)=0。

### (3) 公司間技術知識信賴 (TKR)

最後，將圖 3 中 CIK 與 CEK 兩者整合，其結果 TKR (Firm A, Firm B) = 1+1=2, TKR (Firm B, Firm C) = 1+0=1, TKR (Firm A, Firm C) = 0+1=1。

總之，經由上述的說明，可以發現公司間 TKR 的計算，是 CIK 與 CEK 這兩個共同知識來源的總和。同時，公司間 TKR 的衡量經由上述的說明可能比較複雜，為了能輕易理解 TKR 的衡量，基本上，它就是將各公司 TKS 進行公司間附屬專利重疊次數的計算，並將重疊總數視為公司間技術知識信賴的評估。至於個別公司 TKR 在整個技術網絡的平均值，因為涉及整體技術網絡公司間知識信賴矩陣的演算較為複雜，本文將於下一章 DUAL-PC 分析方法的演算法則中，以一個假設性的技術網絡進行更詳細的說明。

## 3. DUAL-PC 分析方法

經由前述 DUAL-PC 形成與衡量基本概念的理解，本節將介紹 DUAL-PC 整個分析的程序，並依專利檢索與 DUAL-PC 評估指標演算法則的建構進行二個階段的說明。其中，階段二，本研究將以一個假設性的技術網絡範例，說明公司技術知識地位 (TKS) 與公司間技術知識信賴 (TKR) 兩個評估指標演算法則的建構過程。

### 3.1 階段一：專利檢索

此階段的專利檢索，本文將依分析對象、焦點創新專利、與核心技術專利篩選、以及技術網絡資料集的建立等四個步驟進行說明。圖 4 是本階段專利檢索程序簡要示意圖。

#### 3.1.1 Step1：對象選擇

以公司專利資料為基礎的技術分析，對於分析對象的選擇，最好是選擇在產業中具有特定技術功能領域的領先者，且技術創新活動產出的保護是傾向於採用專利的科技企業。因為並不

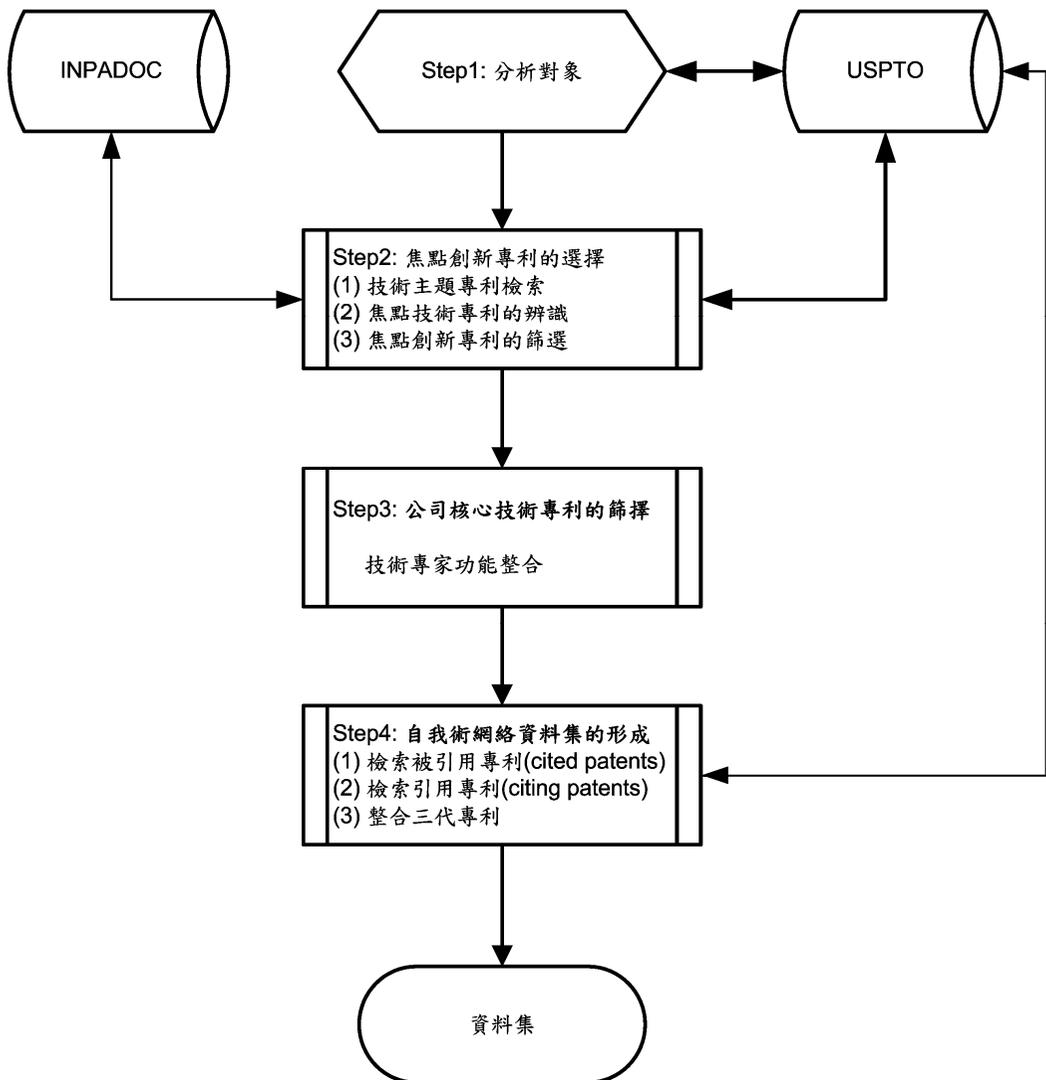


圖 4 專利檢索程序

是每一個公司都有其產業需要的核心技術，且不是每一個產業公司都會將所有核心技術申請專利保護。

### 3.1.2 Step2：公司焦點創新的選擇

(1) 首先，從美國專利資料庫 (USPTO) 檢索分析對象中特定技術主題的專利資料，同時，為取得相關技術主題專利的完整性，還需至 PAIR 資料庫中檢閱焦點公司對於欲分析技術主題領域相關的專利交易紀錄並取得相關專利，並將兩種專利資訊整合。其次，當分析對象的專利

規模太大不易篩選時 (如 IBM、AT&T 等大型企業)，可採用“關鍵字”檢索特定技術功能領域的專利。

- (2) 依前步驟檢索的美國專利，再分別至國際專利文件資料庫 (INPADOC) 檢索專利家族的組成規模 (INPADOC 專利家族資料建置於 EPO 專利資料庫)。當國際專利家族規模愈大，表示該專利對市場的保護很重要 (Harhoff *et al.*, 2003)，且當該專利在美國國內專利家族愈多，表示該技術主題是公司持續發展的技術，同時，當專利家族中僅有一個美國專利時，其專利被引用數的多寡也是一個很重要的參考要件，尤其是被引用數愈大表示該專利對技術市場的重要性也愈高 (Harhoff *et al.*, 2003)。因此，當公司的專利具有前述任何一個條件的特性時，這些美國專利的技術主題都是公司的焦點技術。至於專利家族規模與專利被引用數的取捨，可視分析對象持有的專利技術屬性而定。一般而言，專利組合的專利數與被引用數太少是沒有分析的意義。
- (3) 有些公司的焦點技術比較封閉，外部公司不易使用因而形成技術擴散障礙。換言之，這種技術要從市場中找到適合的技術夥伴是相當困難。因此，本研究分析適合的焦點技術，主要係指開放性的技術主題。換言之，這些技術主題的專利是需要有其他公司較高的引用次數，才是本文所謂的公司“焦點創新”。專利被他人引用的次數可由 USPTO 取得，而次數大小的決定可依研究者需求而定。

### 3.1.3 Step3：公司核心技術專利的篩擇

一般而言，僅有一個焦點創新並不容易形成公司有價值的核心技術，通常它需要一些 (或二個以上) 焦點創新的結合。由於公司核心技術的組成涉及專業知識的整合，因此，這個步驟通常需要技術專家的協助。換言之，研究者需要將技術主題檢索所獲得的焦點創新的所有專利資料，提供專家進行技術功能組合的篩選。再則，研究者與專家可依其分析目的而訂定技術分析範圍。

### 3.1.4 Step4：自我技術網絡資料集的形成 (dataset)

整合前步驟公司核心技術形成的所有美國專利，再次從 USPTO 專利資料庫，檢索每一個專利的被引用專利 (向後引用) 與引用專利 (向前引用) 的書目資料。最後，將三代專利聚集形成本研究 DUAL-PC 的資料集。

## 3.2 階段二：DUAL-PC 評估指標演算法

圖 5 是一個假設性自我技術網絡的示意圖。圖中顯示技術網絡共有九個專利 (patent 1-9)，且分別屬於六家公司 (Firm A-F)。其中，“Firm D”是主要的分析對象，它的焦點創新持有兩個專利 (patent 4 & patent 5)，patent 1-3 是被引用專利 (cited patents) 以及 patent 6-9 是它們的引用專利 (citing patents)。

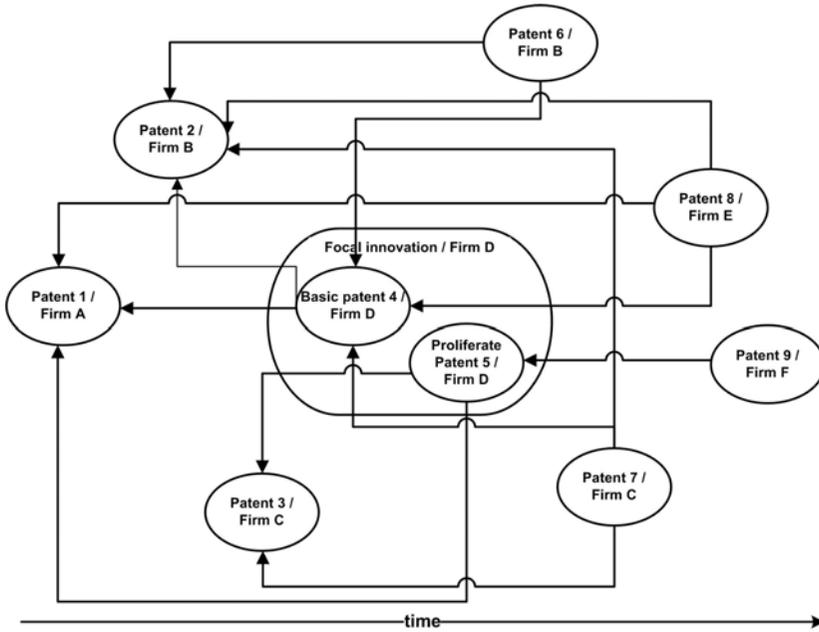


圖 5 自我核心技术網絡示意圖

首先，本文先以“二分法”的方式，亦即“1”表示公司與專利具有知識從屬 (affiliated) 關係，否則為“0”。且依前述公司 TKS 指標的衡量需求，建立一個專利與公司兩者的技術知識從屬矩陣，如表 1。從圖 5 專利持有公司與專利的引用關係中，可以發現 patent 1 持有者是 Firm A，因此，表中 (Firm A, patent 1)=1。再則，patent 1 的引用專利有 patent 4,5,8 三個專利，表中 (Firm A, patent 4)=1、(Firm A, patent 5)=1、(Firm A, patent 8)=1。其餘依此類推，可以獲得公司與專利兩者的技術知識從屬矩陣。

表 1 專利與公司的技術知識從屬矩陣

	Firm A	Firm B	Firm C	Firm D	Firm E	Firm F
Patent 1	1	0	0	0	0	0
Patent 2	0	1	0	0	0	0
Patent 3	0	0	1	0	0	0
Patent 4	1	1	0	1	0	0
Patent 5	1	0	1	1	0	0
Patent 6	0	1	0	1	0	0
Patent 7	0	1	1	1	0	0
Patent 8	1	1	0	1	1	0
Patent 9	0	0	0	1	0	1

經由上述範例的說明，本文引用社會學者關連網絡的衡量概念 (Wasserman and Faust, 1994)，將矩陣中公司與專利的知識從屬條件與一般化定義如下，並以數學式(1)表示：

(1) 從屬條件 (affiliated condition)：

- 1) 當第  $k$  筆專利 ( $P_k$ ) 是第  $r$  家公司 ( $A_r$ ) 的持有專利時，則  $(P_k, A_r) \in 1$ ，亦即  $\alpha_{kr}=1$ ，否則為 “0”。
- 2) 當第  $k$  筆專利 ( $P_k$ ) 引用第  $r$  家公司 ( $A_r$ ) 持有的任何一個專利時，則  $(P_k, A_r) \in 1$ ，亦即  $\alpha_{kr}=1$ ，否則為 “0”。

(2) 數學式：

$$M = [\alpha_{kr}]_{g \times h} \text{ where } \alpha_{kr} = \begin{cases} 1 & \text{if } P_k \text{ is affiliated with } A_r \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

$$k = 1, 2, \dots, g \text{ and } r = 1, 2, \dots, h, g \geq h$$

式(1)中， $k$  表示第  $k$  筆專利， $r$  表示第  $r$  家公司， $g$  表示網絡專利數， $h$  表示網絡公司數。

### 3.2.1 公司技術知識地位

依據前述各公司  $TKS = IK + EK$  的組成定義，從圖 5 中可以觀察出  $IK$  (Firm A)=1， $EK$  (Firm A)=3，因此， $TKS$  (Firm A)=1+3=4。亦即，表 1 中  $TKS$  (Firm A) 值是 Firm A 所有知識從屬專利的總和。依此概念， $TKS$  (Firm B)=5， $TKS$  (Firm C)=3， $TKS$  (Firm D)=6， $TKS$  (Firm E)=1， $TKS$  (Firm F)=1。最後，本文將公司技術知識地位 ( $TKS$ ) 一般化的衡量定義為式 (2)：

$$[TKS_{ii}]_{h \times h} = M^T M, \text{ where } TKS_{ii} = \sum_{k=1}^g \alpha_{ik} \alpha_{ki} \quad (2)$$

$$i = 1, 2, \dots, h$$

式(2)中，矩陣 $[TKS_{ii}]$ 的計算是由式(1) 公司與專利兩者技術知識從屬矩陣  $M$  和它的轉置 (transpose) 矩陣  $M^T$  兩者的“積”形成。其中， $TKS_{ii}$ 是表示  $i$  公司本身從屬專利重疊 (或積) 的總和，亦即是 $[TKS_{ii}]$ 矩陣的對角線值。 $\alpha_{ik}$ 是表示  $i$  公司的第  $k$  個從屬專利，而  $g$  表示網絡專利數， $h$  表示網絡公司數。

### 3.2.2 公司間技術知識信賴

從本文前面對公司間  $TKR$  強度衡量的概念，可以清楚發現它主要是計算兩兩公司  $TKS$  知識從屬專利重疊的總數。因此，為說明技術網絡中兩兩公司  $TKR$  的計算，本文以表 1 說明。由表中可觀察到 Firm A 的知識從屬專利有 patent 1,4,5,8，Firm B 的知識從屬專利有 patent 2,4,6,7,8，而 Firm A 與 Firm B 兩者重疊的知識從屬專利有 patent 4,8 兩個，因此， $TKR$  (Firm A, Firm B)=2。其次，Firm C 的知識從屬專利有 patent 3,5,7，而 Firm A 與 Firm C 兩者重疊的知識

從屬專利有 patent 5 一個，因此，TKR (Firm A, Firm C)=1。其餘以此類推，可得到整個技術網絡中兩兩公司的技術知識信賴矩陣[TKR]，如表 2 說明。同樣地，本文也將公司間技術知識信賴矩陣 [TKR] 一般化的衡量定義為式 (3)：

$$[TKR_{ij}]_{h \times h} = M^T M, \text{ where } TKR_{ij} = \sum_{k=1}^g \alpha_{ik} \alpha_{kj} \quad (3)$$

$$i=1,2,\dots,h \text{ and } j=1,2,\dots,h, i \neq j$$

式(3)中，矩陣 [TKR<sub>ij</sub>] 的計算是由式(1)專利與公司兩者的技術知識從屬矩陣 M 和它的轉置矩陣 M<sup>T</sup> 兩者的“積”形成。其中，TKR<sub>ij</sub> 是表示 i 公司從屬專利與 j 公司從屬專利兩家公司從屬專利重疊(或積)的總和。α<sub>ik</sub> 表示 i 公司的第 k 個從屬專利，α<sub>kj</sub> 表示第 k 個從屬專利與第 j 家公司，而 g 表示網絡專利數，h 表示網絡公司數。

最後，將每一家公司和其他公司 TKR 的總數除以公司本身知識從屬專利總數 (亦即每家公司本身的 TKS 值) 獲得的平均值，並將它定義為個別公司在整個網絡中的 TKR 值。以表 2 的矩陣為例，Firm A 與其他公司的 TKR=2+1+3+1+0=7，而 TKS (Firm A)=4，因此，TKR (Firm A)=7/4=1.75。其次，Firm B 與其他公司的 TKR=2+1+4+1+0=8，而 TKS (Firm B)=5，因此，TKR (Firm B)=8/5=1.6。其餘以此類推。為了便於表達每家公司在整個技術網絡中的 TKR 值，本研究以式 (4)作為一般化的表示。

$$TKR_{ii} = \frac{\sum_{j=1}^h TKR_{ij}}{TKS_{ii}} \quad (4)$$

$$i=1,2,\dots,h \text{ and } j=1,2,\dots,h, i \neq j$$

式(4)中，矩陣 [TKR<sub>ii</sub>] 是表示 i 公司在整個技術網絡中的技術知識信賴平均值。TKR<sub>ij</sub> 是表示 i 公司知識從屬專利與 j 公司知識從屬專利兩者重疊的總數，同時也是兩家公司技術知識信賴的強度。TKS<sub>ii</sub> 是表示第 i 家公司的技術知識地位。而 h 表示網絡公司數。

表 2 公司間技術知識信賴矩陣

	Firm A	Firm B	Firm C	Firm D	Firm E	Firm F
Firm A	-	2	1	3	1	0
Firm B	2	-	1	4	1	0
Firm C	1	1	-	2	0	0
Firm D	3	4	2	-	1	1
Firm E	1	1	0	1	-	0
Firm F	0	0	0	1	0	-

## 4. 個案分析

### 4.1 個案選擇

無線射頻辨識 (radio frequency identification; RFID) 已被確認為 21 世紀前最有貢獻的十大技術之一，同時它也是具有高度專利保護傾向的科技。這個技術目前已廣泛的擴散於各個產業，協助企業節省成本與增加營運效率 (Bilgen and Ozkarahan, 2004)。在 RFID 技術應用領域的範圍中，射頻訊號的通訊協定 (protocol) (或稱為空中介面技術規範) 是整個技術領域發展的關鍵，幾個重要的頻譜中 (LF、HF、UHF、與 Microwave) UHF 是未來產業應用與發展的重心。

在眾多擁有 RFID 相關專利的公司中，選擇 Intermec 公司作為實例分析有幾個理由：(1) 該公司擁有超過 40 年 RFID 相關技術的發展經驗，它是全球產業供應鏈行動技術解決方案知名的技術發展與設備提供廠商 (如行動電腦、手持讀取設備、RFID、條碼印表機與掃描器)。(2) 該公司目前的核心技術領域有 UHF-RFID、行動計算與資料擷取系統、條碼印表機、與標籤四大部份，其中 RFID 技術領域擁有 145 筆以上重要的專利可應用於相關產品，而這些專利中 UHF 空中介面 (air interface) 技術的部份專利更是全球技術標準 (ISO/IEC 18000-6C) 規範 (2004/December 核准) 的基礎專利。因此，該公司在這領域的重要技術，理論上應該會有很多技術的參與者協同技術的發展。(3) 該公司不是 UHF-RFID 關鍵技術的開發者，然而它卻是該技術未來應用機會的洞察者，也是後續技術持續發展的積極實踐者 (如 1997 年向 IBM 公司收購多頻標籤辨識通訊協定半導體製造專利 US5550547，以及 1998 年併購 Amtech 公司 UHF-RFID 專業部門並取得相關重要專利<sup>6</sup>)，符合本文研究目的的需求。(4) 是典型中小企業與專業型態的公司，而且體現該技術的 IC 生產製造與資料讀取設備 (reader 或 transponder) 或模組製造整合都需仰賴外部資源的連結。(5) 美國公開上市公司，重要的技術合作資訊易揭露於公司年報、專業服務媒體等。基於上述的幾個理由，本研究認為選擇 Intermec 公司四大核心技術其中之一的 UHF-RFID 空中介面技術作為本文的個案說明是合適的。

### 4.2 資料來源

美國專利資料庫 (USPTO) 是本文技術資料分析主要的來源，選擇它有幾個理由：(1) 美國是全世界最大的技術交易市集，大部份非美國當地公司重要的專利都會向 USPTO 申請專利 (Cantwell and Vertova, 2004; Stuart and Podolny, 1996)。(2) USPTO 專利資料庫是目前所有資料庫中專利引用紀錄最完整的一個資料庫，且法律規定發明者或法定代理人在專利申請時，必須充分揭露任何的技術參考文獻 (USPTO, 2010; von Wartburg *et al.*, 2005)。

其次，為確保 Intermec 公司核心技術焦點創新基礎專利與衍生專利的完整性，本文同時採

<sup>6</sup> 可參閱 [www.intermec.com](http://www.intermec.com)

用 INPADOC 專利資料庫作為檢索焦點創新所有專利的輔助來源。選擇它有幾個理由：(1) Simmons (1995) 指出，技術主題的技術分析，INPADOC 專利資料庫是最好的選擇，因為它可藉由專利優先權的使用具有技術主題完整性的連結<sup>7</sup> (Lingua, 2005)。(2) 藉由專利所有權人優先權主張的連結取得美國核准的相關專利，確保焦點創新技術主題不會因專利交易而造成技術主題完整性的不足。因此，它具有技術主題相關專利的可靠性。

### 4.3 資料收集與基本資訊

本文以“Intermec”與“radio frequency”為關鍵字，從 USPTO 專利資料庫進行該公司 RFID 空中介面處理相關技術專利的取得，同時，再至 PAIR 資料庫中檢閱“Intermec”對於“radio frequency”相關技術的交易紀錄並取得相關專利，最後將這兩種來源的專利整合成為 Intermec 公司“radio frequency”技術領域相關的所有專利，並由專利資料庫中分別統計每個專利的被引用數。其後，從取得的專利再至歐洲專利資料庫 (EPO) 中的 INPADOC 專利家族資料庫<sup>8</sup>，分別搜尋每一個專利的國際與美國專利家族成員。最後，將每個專利用途、引用數、與專利家族組成規模的整理資料，提供技術專家篩選其核心技術重要專利的組合。技術專家從作者提供的專利資料中，篩選符合 UHF-RFID ISO/IEC 18000-6C 技術標準規範相關的重要專利，並從這些專利中分類出八個重要焦點創新 (亦即八個美國國內的專利家族，其國家型專利家族成員辨識範例如附錄 A 說明) 的美國專利：(1) power-efficient technique for multiple tag discrimination (US5521601，其美國國內專利家族成員有共 1 筆)、(2) system and method for radio frequency tag group select (US5673037，其美國國內專利家族成員有共 7 筆)、(3) method for communicating with RF transponders (US5995019，其美國國內專利家族成員有共 2 筆)、(4) system for reading and writing data from and into remote tags (US5030807，其美國國內專利家族成員有共 1 筆)、(5) spread spectrum frequency hopping reader system (US5828693，其美國國內專利家族成員有共 1 筆)、(6) diode modulator for radio frequency transponder (US5606323，其美國國內專利家族成員有共 9 筆)、(7) transponder useful in a system for identifying objects (US4786907，其美國國內專利家族成員有共 1 筆)、與 (8) multiple item radio frequency tag identification protocol (US5550547，其美國國內專利家族成員有共 1 筆)。而這八個焦點創新所有專利的集合 (共 23 筆)，就是本文實例說明的技術範圍，其主要技術功能是相對於讀取器 (reader) 與 tag IC 晶片兩者之間無線射頻連結媒介的技術處理。最後，以這 23 筆美國專利分別採用文獻滾雪球的檢索方法，再從 USPTO 專利資料庫擷取被引用專利與引用專利，並將所有專利聚集形成 Intermec 公司 UHF-RFID 空中介

<sup>7</sup> 專利所有權者為保護技術創新成果與獨享其後產生的龐大經濟利益，可能藉由優先權的使用主動提出專利組合或技術的市場保護佈局。

<sup>8</sup> [http://ep.espacenet.com/advancedSearch?locale=en\\_EP](http://ep.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP)

面技術領域的分析樣本。

專利交易或移轉是目前企業經營實務中時常出現的現象。因此，本文在專利資料聚集的過程中，爲了期望能呈現專利持有者目前的現狀與衡量偏差的最小化，作者再從 USPTO 專利資料庫的交易移轉紀錄 (PAIR) 中，將資料集中的交易專利持有者的紀錄更新<sup>9</sup> 到 2008/07/15。最後，經由上述所有的專利資料收集程序，共得到專利 598 筆，以及專利所有者 204 筆 (如附錄 B)。資料集專利的核准期間爲 1974/12/03-2008/07/15，其中，專利所有者持有的專利數大部份是介於 1~4 筆佔有 86.8%。持有專利數最多的是焦點公司 Intermec 共 70 筆 (其中，18 筆是經由 IBM 與 Amtech technology 兩家公司轉讓取得)；其次是 Keystone technology 公司持有的 52 筆 (其中，50 筆是由 Micron Technology 轉讓取得)。其他如 Motorola 併購 Symbol、Tyco 與 Sensormatic 合併等。另一方面，資料集中個別專利被引用的次數統計，以 US5030807 (專利持有者是 Intermec 公司，其專利原始持有者是 Amtech 公司) 被引用的次數最多共 139 次；其次是 US5550547 (專利持有者是 Intermec 公司，其專利原始持有者爲 IBM 公司) 被引用的次數共 106 次。最後，從分析的專利資料中，依式(1)建立公司 (專利所有者) 與專利的從屬關係，得到所有公司與專利直接的從屬連繫有 2,726 條。

另外，Intermec公司與其他公司進行UHF-RFID空中介面技術研發相關合作資訊的蒐集，本研究分別再從主要公司的公開年報、Intermec快速啓動計劃 (Intermec's rapid start program) 授權資訊 (已有24家公司加入該計劃)、以及一些其它RFID專業服務主要媒體網站，如UBM TechWeb<sup>10</sup>、RFID期刊<sup>11</sup>、自動辨識與行動協會 (Association for Automatic Identification and Mobility, AIM)<sup>12</sup>、台灣國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心<sup>13</sup>、科技資訊網<sup>14</sup> 等公告的次級資料中萃取。這種方法產生的資訊已廣泛使用於公司間聯盟關係的說明 (如Ahuja, 2000; Singh, 1997; Stuart, 1998)。另外，資料名單中非營利事業組織如國家研究機構、大學、或獨立發明人等共35筆，因爲他們沒有涉及組織間商業行爲，因此，沒有對這些所有權人進行相關技術合作資訊的檢索與蒐集。但是他們需要參與網絡中整體 TKS 與 TKR 的統計計算，其主要原因是這些

<sup>9</sup> 在本文的自我技術網絡中，由於專利 co-assignee 將涉及公司間 TKR 的衡量。因此，有幾種 co-assignee 的處理方式可提供參考：(1) 從 USPTO 的 PAIR 資料庫中將初始的專利申請者更新至最近的專利權持有者。因爲公司是一個獨立實體，因此一般公司會基於專利權的明確性，以及因應於未來可能發生的訴訟等因素而進行移轉或成立合資公司，這可由 USPTO 的 PAIR 資料庫中而獲得修正。(2) 當專利所有權經過更新與修正後還是有 co-assignee 的專利時，可將 co-assignee 的專利視爲一個獨立公司 (就像本文附錄 B 所有權人名單中的 F67、F99、F194 等)。(3) 將 co-assignee 的專利，依 assignee 明細分開計算。前兩者是本文處理 co-assignee 採用的方式。

<sup>10</sup> <http://www.rfid-world.com>

<sup>11</sup> <http://rfidjournal.com>

<sup>12</sup> <http://www.rfid.org>

<sup>13</sup> <http://cdnet.stpi.org.tw>

<sup>14</sup> <http://zdnet.com.tw>

所有權人的專利對網絡中所有成員的 TKR 值會有很大的影響，因為無法衡量他們與其他公司間的CEK值，這將對焦點公司有效辨識網絡中所有其他公司的技術知識屬性造成困難。其後，剩餘的169家公司中，我們逐一檢閱這些公司是否與Intermec公司在商品化UHF-RFID空中介面技術方面有相關的合作資訊。經檢索後資訊顯示，具有技術合作相關資訊的公司，都集中於已加入該公司快速啓動計劃24家公司中的14家。表3是15家公司（包含Intermec）主要的產品技術屬性與持有專利數的整理。

最後，關於上述提及的14家加入Intermec公司快速啓動計劃的廠商，必須特別聲明，它僅是代表與焦點公司受分析核心技術有關的公司，其相關的技術知識並不是指每一家公司全部的技術知識。同時，這個特定的專業知識領域對其他公司可能重要也可能不重要，但對焦點公司是絕對重要。再則，目前已加入Intermec公司快速啓動計劃的24家公司，是涵蓋該公司UHF-RFID、行動計算與資料擷取系統、條碼印表機、與標籤等四大核心技術領域有關的所有廠商。換言之，快速啓動計劃是一種包裹式專利組合的技術授權活動，加入“快速啓動計劃”的廠商將包含該公司四大核心技術領域有關的廠商、和本身技術市場利益不衝突的廠商、市場應用導向需求的廠商（亦即技術成功商品化後，應用新技術於其他新產品發展（NPD）的聯盟）、以及受分析核心技

表3 15公司的產品技術屬性

項次	公司名稱	產品技術	持有專利數
1	Intermec (F88)	行動電腦、手持讀取器、UHF-RFID、條碼印表機、掃瞄器、標籤	70
2	Texas Instruments (F184)	RFID Tag IC 晶片製造	13
3	Motorola (Symbol) (F119)	被動式 UHF-RFID 讀取器的製造、掃瞄器、無線網路設備	29
4	Tyco-Sensormatic(F164)	RFID 電子標籤(tag)防盜與防偽嵌體	4
5	Transcore (Amtech) (F09)	主動式 UHF-RFID 相關設備	7
6	Honeywell (F77)	POS 軟硬體系統整合	3
7	Microsoft (F114)	後端電腦資料庫系統整合	11
8	IBM (F89)	電腦軟硬體系統整合解決方案	6
9	Avery Dennison (F17)	RFID 電子標籤(tag)與條碼標籤	6
10	EM-M (F52)	RFID Tag IC 晶片製造	1
11	SAP (F158)	後端電腦資料庫系統整合	2
12	Cisco (F35)	網路設備整合系統	1
13	US-Philips (F191)	RFID Tag IC 晶片製造	1
14	Hand-Held (F72)	影像資料行動蒐集設備系統	1
15	Sharp (F166)	手持 PDA	1

術商品化分工價值鏈的廠商（像本文僅分析 UHF-RFID 空中介面技術領域）等。換言之，上述提及的 14 家廠商，僅是本文辨識 UHF-RFID 空中介面技術商品化最佳合作廠商確認的資訊來源，而不是這些廠商都是這個技術商品化的重要廠商。

#### 4.4 結果與討論

經由上述資料集的分析，表 4 是 Intermec 公司 UHF-RFID 空中介面自我技術網絡實務社群，204 個公司中技術知識地位 (TKS) 的分佈，以及他們對應的技術知識信賴 (TKR) 強度，而圖 6 是技術社群公司在二維知識空間的從屬利基分佈的位置。表 4 中，焦點公司 Intermec 公司的 TKS 具有絕對的領先，以及除了 F187 是美國國家研究機構，它與公司間商業行為無關不予討論外，其他四家廠商的 TKS 值是最接近於 Intermec 公司。換言之，在技術網絡中 TKS 值最接近於 Intermec 公司的這四家廠商，是該公司技術商品化最佳合作夥伴的候選者。且由於這四家廠商的 TKS 值 (或是技術知識地位) 差異很小，本文依網絡結構對等的觀念，將他們視為一個群組，因為他們都具有最相似的技术知識地位。

圖 6 為公司知識從屬利基。其中，公司圓形面積表示公司持有專利數。

其次，為了理解這四家候選公司與 Intermec 公司技術發展的關聯性，本研究從他們持有的專利進行申請日的分析並描繪出各自公司的技術發展趨勢，如圖 7 所示。由圖中可以發現，在資料期間 Keystone technology<sup>15</sup> (F96) 與 Intermec (F88) 技術發展的曲線相似性最高且持有的專利數亦最接近。其次是 Motorola (Symbol) (F119)，Texas Instruments (F184) 的專利申請則於 2001

表 4 自我技術網絡實務社群中 TKS 值的分佈

項次	公司名稱	TKS 值	TKR 值
1	Intermec (F88)	507	4.12
2	Texas Instruments (F184)	106	8.5
3	Transcore (Amtech) (F09)	106	4.88
4	Keystone technology (F96)	102	6.69
5	Motorola (Symbol) (F119)	101	7.45
6	America-United-States (F187)	102	
7	Firms 7~14	72~40	
8	Firms 15~36	39~21	
9	Firms 37~54	18~10	
10	Firms 55~204	9~1	

<sup>15</sup> 專利資料中的 Keystone technology 公司持有的 52 筆專利，其中 50 筆是該公司於 2007/06/28 (USPTO 交易紀錄) 由 Micron Technology 轉讓取得。

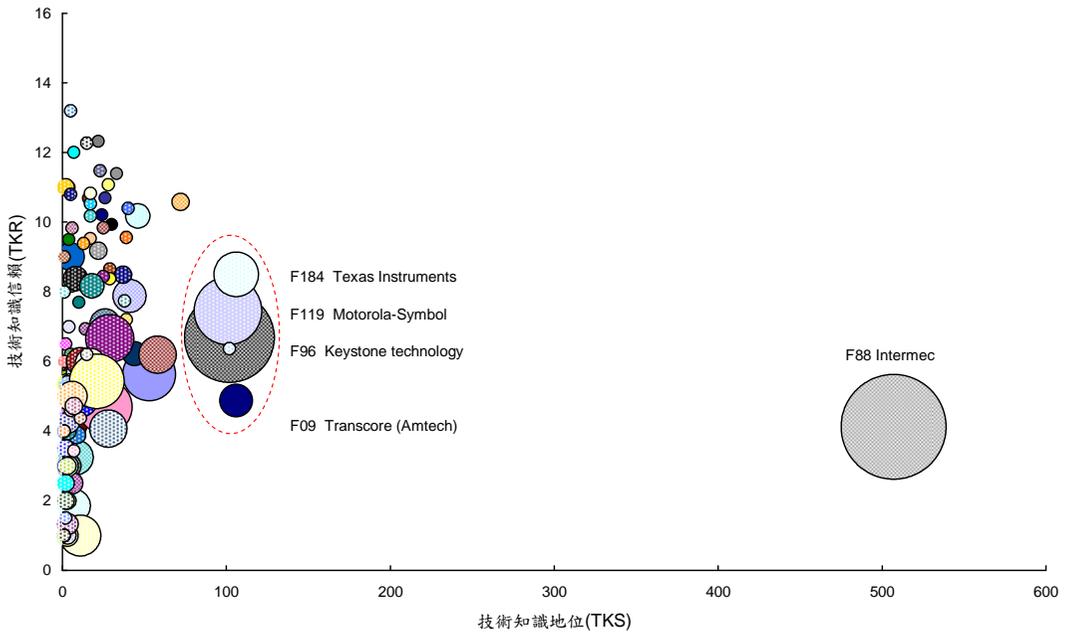


圖 6 為公司知識從屬利基

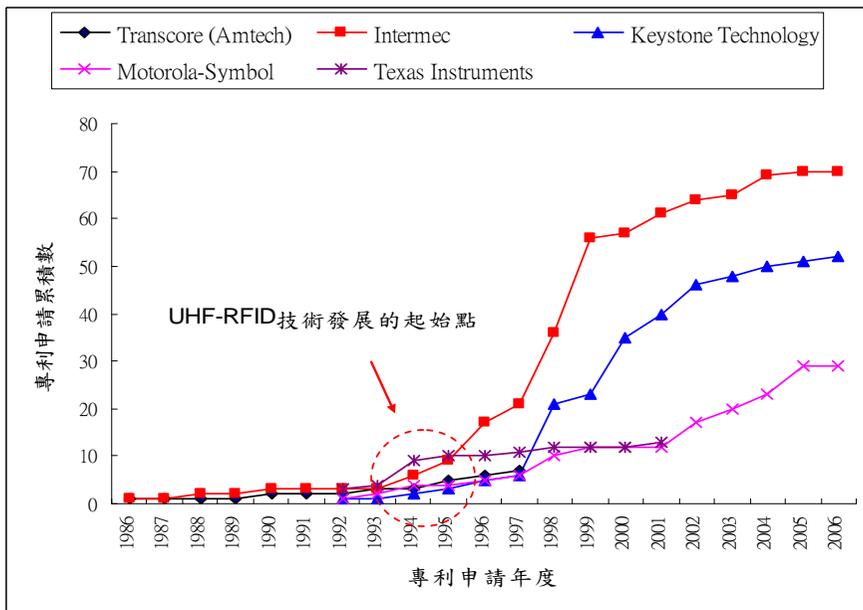


圖 7 TKS 值前五大公司的技術發展趨勢圖

年之後就停滯，而四家公司中 Transcore (Amtech) (F9)自從將 UHF RFID 事業部門售予 Intermec 公司後就沒有再繼續發展相關技術。因此，從圖中各個公司的發展趨勢的觀察，除了 Amtech 經營上的轉讓因素外，其餘三家技術追隨公司，他們的技術發展趨勢與 Intermec 公司都有產生共同演化的現象 (Rosenkopf and Tushman, 1994)。其中，Texas Instruments 公司的技術發展曲線比較平滑，本研究再從該公司技術專長、媒體資料與 13 筆專利文件的檢閱中發現，UHF-RFID Tag IC 晶片 (chips) 製造是他們專注的技術，同時該公司也是 UHF-RFID IC 晶片目前全球製造品質最穩定的廠商。換言之，UHF-RFID IC 晶片製造重要的專利技術已經持有是可能的解釋。

UHF-RFID 技術的發展階段是於 1994 年開始萌芽，從圖 7 中亦可發現這些 TKS 僅次於 Intermec 公司較大的公司，在萌芽階段就已經開始投入相關技術進行重要專利申請的部署 (Archibugi, 1992)。其中，以 Texas Instruments 公司最為積極，而 Keystone technology (F96) 持有的專利，雖然在萌芽期也有進入，然而它專利申請比較積極的時間是在 1998 年，明顯地落後於 Intermec 公司。換言之，這些 TKS 較大的公司，在技術發展的萌芽階段就已經開始創造與 Intermec 公司之間的 TKR。另外，再觀察圖 6 知識從屬利基的分佈亦可發現，這四家 TKS 較高的公司中，Texas Instruments (TKR=8.5) 與 Motorola (Symbol) (TKR=7.45) 這兩家公司具有相似的知識地位，明顯的與 Intermec 公司具有較高的技術知識信賴程度。換言之，這兩家公司對 Intermec 公司而言，他們也同時具有 TKR 的相似性。由於本文技術範圍分析的結果涉及專業的認定，因此將前述整理的各公司產品技術知識屬性 (表 3)，再次請技術專家提供看法。本研究發現 Texas Instruments 公司專精於 UHF-RFID Tag IC 晶片的生產製造，以及 Motorola (Symbol) 公司是專注於被動式 UHF-RFID 讀取設備的整合製造生產。因此，這兩家公司應該是 Intermec 公司，在 UHF-RFID 空中介面技術商品化過程中最佳的合作夥伴，而這樣的分析也與媒體揭露的資訊<sup>16</sup>具有一致的結果。

另外，作者與技術專家在進行分析結果確認的討論過程中，爲了更深入理解 Keystone technology 與 Transcore (Amtech) 這兩家公司在角色集內 (或是相似的技術知識地位) 的利基差異，本研究也有一個有趣的發現。亦即，從專利資料與相關資訊中顯示，除了 Texas Instruments 與 Motorola (Symbol) 兩家公司在被動式 UHF-RFID IC 和讀取設備具有製造的優勢外，其他像 Transcore (Amtech) 公司擁有的專利技術，主要應用於主動式 (active) UHF-RFID 相關設備，且

<sup>16</sup> 依據無線通訊 2006 年的市場投資分析報告指出，加入 Intermec 公司快速啓動計劃 (Intermec's Rapid Start Program, IRSP) 取得技術授權的這些公司中，除了部份是競爭者外，也有一些是 Intermec 公司的策略需求，例如 Texas Instruments 公司 IC 晶片、Motorola (Symbol) 讀取器 (或 RFID 讀取辨識模組)、Avery Dennison 的標籤 (labels)，以及 Cisco 的網路設備系統、與後端電腦資料庫整合應用軟體廠商 (如 SAP、Microsoft 等)，形成該公司 RFID 相關技術發展從前端到後端系統無縫的結合。這意味著所有加入 IRSP 的這些公司中除競爭者外，亦包含創新技術體現的生產者與產品功能創新的整合者。

<http://www.trendinvestor.net/img/assets/3686/GrandSlamLo0906.pdf>

其技術市場聚焦於如大型交通運輸載具追蹤管理與通行收費系統等價值高速度快運輸載具解決方案的提供。另外，Keystone Technology 公司擁有的專利技術知識則偏向於半主動式 (semi-active) UHF-RFID 相關的設備，其技術主要是提供於中國大陸醫療、交通、物流、和展覽會等產業市場管理的應用。這兩家公司專注的技術利基屬性與 Intermec 公司聚焦於被動式 (passive) UHF-RFID 相關的設備，且著重於產業供應鏈物品管理的應用是有市場屬性的差異。換言之，本文將自我技術網絡中公司產生的 TKS 與 TKR 兩個指標，以知識從屬利基呈現於二維空間的表達方式，可以經由 TKR 的觀察，清楚辨識角色集內 (TKS 相似的公司) 各公司技術知識屬性的差異，以及他們在技術市場中的客戶區隔。

同時，作者也再次從 Texas Instruments 與 Motorola (Symbol) 這兩家公司最佳技術合作夥伴的 TKR 值，以結構對等概念的衡量，深入理解 Intermec 公司對於 UHF-RFID 空中介面技術整個商品化過程 (或價值鏈) 可能的夥伴關係時，本文也發現加入該公司快速啟動計劃的 Tyco-Sensormatic (F164, TKS = 18) 與 IBM (F89, TKS = 26) 兩家公司，他們的 TKR 值 (F164 = 8.17, F89 = 7.07) 分別與 Texas Instruments (TKR = 8.5) 和 Motorola (Symbol) (TKR = 7.45) 有結構對等的相似性。這意味著一個核心技術商品化的成功，除了硬體要能製造成功外，也需要有軟體介面的成功整合。就像個案中 UHF-RFID IC 模組製造成功後還需要嵌入電子標籤防盜與防偽的認證功能，以及將 IC 模組整合應用於讀卡機後，尚需要建立讀卡機與電腦系統兩者間軟硬體操作介面系統的整合，方能將整個核心技術商品化完成。同時，這也意味著 Texas Instruments、Motorola (Symbol)、Tyco-Sensormatic、與 IBM 等四家公司是 Intermec 公司 UHF-RFID 空中介面技術商品化成功過程最重要的技術分工夥伴。

再則，從研究中也發現另一個值得探討的現象，就是為何 keystone Technology 公司沒有加入 Intermec 公司的快速啟動計劃？本文從分析的專利文件中發現，除了前述技術市場屬性的鄰近外，keystone 公司持有專利直接引用 Intermec 公司專利 (或兩公司的 CIK 為 52) 的比率高達  $(52 / 70) = 74.29\%$  (亦即兩公司的持有專利數相除)，而兩公司被其他公司後續核准專利共引用的 CEK 僅有 32 (亦即  $84 - 52$ )，也就是說，keystone 公司擁有的技術知識相對於 Intermec 公司受分析的核心技術而言，keystone 公司的技術知識缺乏技術市場的吸引力 (亦即，對網絡中其他技術跟隨公司發展互補性知識的貢獻僅有  $(84 - 52) / (507 - 70) = 7.32\%$ )。換言之，對 Intermec 公司而言，keystone 公司持有的技術知識是增補性知識明顯地高於該公司對網絡中其他公司發展互補性知識的貢獻。這是否意味著 keystone 公司在技術網絡中的向心力不足或技術目標不同，且有可能成為潛在的競爭者，以致於 Intermec 公司否決讓他加入快速啟動計劃或另有原因，其授權動機本文無法藉由公司間單純的技術互動資訊可以理解與評論，且這亦非本文的研究目的，但是作者認為這個資訊是可以提供後續相關研究的參考。

## 5. 結論

針對焦點公司 (或技術領先公司) 如何從一個自我基礎的技術網絡中,藉由網絡中公司間技術鑲嵌過程的觀察,本文提出一個辨識技術商品化最適合作夥伴的評估程序-DUAL-PC,同時,也以各公司在網絡中具有技術知識地位 (TKS) 與技術知識信賴 (TKR) 兩個評估指標,提供焦點公司作為核心技術商品化時,客觀辨識最佳合作夥伴的決策參考依據,這是本文主要的研究目的。再則,將網絡中所有公司圖示於一個二維的知識空間,以易於觀察與表達。因此,本文的結論將以 DUAL-PC、個案分析發現和管理意涵兩個部份進行說明。

### (1) DUAL-PC

首先,從學術的觀點而言,本文建構的自我技術網絡,有別於過去研究由外向內採用產業技術或專利類別 (IPC) 資料搜集的方式 (outside-in),其後,再依專利間的相互引用關係形成的技術網絡。它是採用特定公司 (亦即本文所謂的焦點公司) 本身核心技術的專利為基礎,其後,再依這些專利的引用紀錄,由內向外搜集相關專利聚集建構而成的技術網絡 (inside-out)。基本上, outside-in 的資料類型是一種異質性的專利資料,同時,它可視為一種產業技術公司間”競爭結構”的網絡分析,主要是強調大型企業在技術市場中競爭位置的辨識與市場機會的發現。而 inside-out 的資料類型是一種同質性高的專利資料,同時它也可視為一種特定專業技術社群公司間一種”合作結構”的網絡分析,它主要是著重於網絡中公司經營現況 (status quo) 改善的參考。再則, outside-in 的資料分析概念是採用 Burt (1992) 結構洞的分析觀點,而 inside-out 的資料分析概念是來自於 Coleman (1988) 網絡閉合的分析觀點。因此,綜合上述的分析概念, DUAL-PC 增補了技術網絡分析的缺口。

其次,從管理實務的觀點而言, DUAL-PC 改善了過去集中於大型企業與產業技術類別的分析,讓專業型的中小企業或特定技術的管理分析變得實際可行。尤其是藉由專利間引用特性,進而理解公司間技術的鑲嵌過程,不僅可以有效率的辨識公司間互補性技術,同時,分析結果也能夠提供企業經營者在進行技術商品化時,客觀辨識最契合於本身技術屬性的合作夥伴,進而提升商品化效率與降低投資風險。再則, DUAL-PC 簡易的分析方式,也呼應了 Arundel and Steinmueller (1998) 的看法,他指出中小企業 (SME) 要從專利資料庫中得到經營上的益處,必須要有更簡單與有效的分析方法。因為 SMEs 的分析需求是傾向於本身產業技術特性或技術領域優勢的確認、核心技術持續的佈局與監控,以作為技術策略規劃的依據(Tsai, 2006)。換言之, DUAL-PC 拓展了 SMEs 另一種科技管理實務需求的解決方案。

### (2) 個案分析發現與管理意涵

分析個案 Intermec 公司 UHF-RFID 空中介面的核心技術經由 DUAL-PC 的分析,結果發現同時具有較高 TKS 和 TKR 的技術跟隨者,是 Intermec 公司 UHF-RFID 空中介面技術商品化合

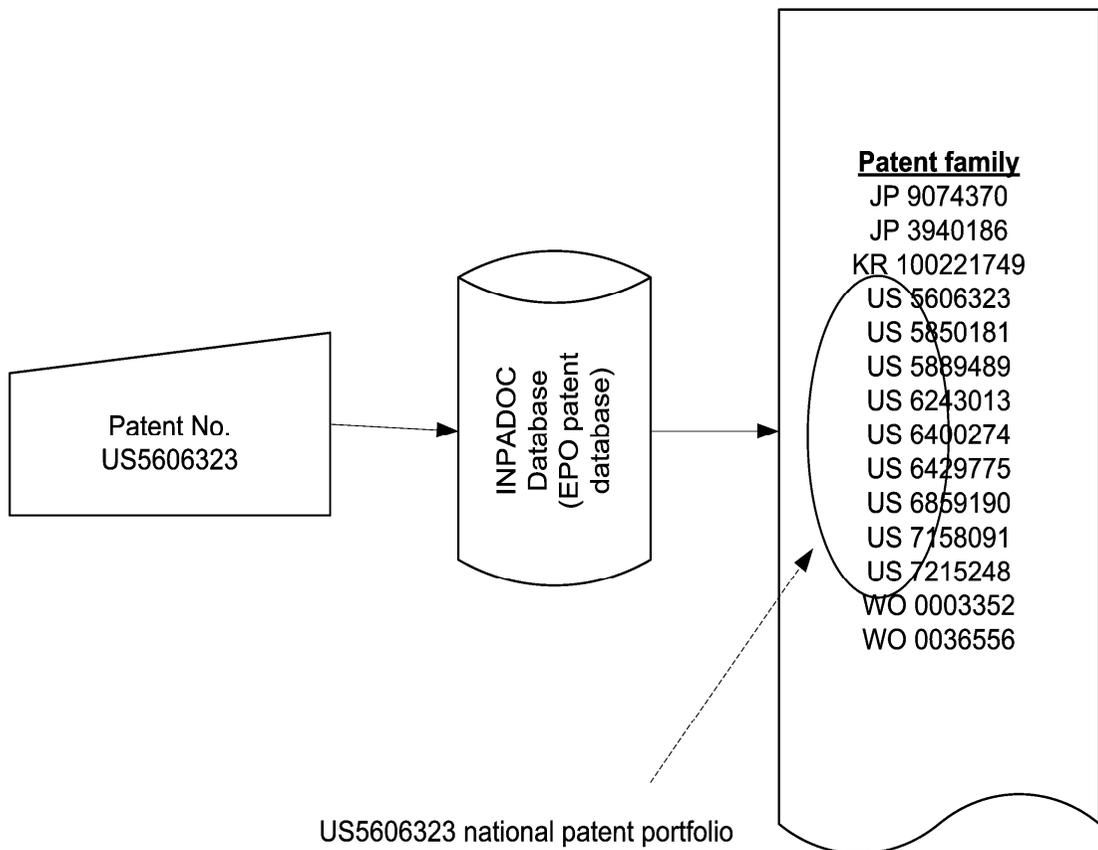
作夥伴最佳的選擇 (亦即 TI 與 Motorola (Symbol) 兩家公司)。同時,經由時間軸的分析,也發現他們在參與 Intermec 公司核心技術的發展過程中,也具有兩個重要的特徵:1) 技術發展的新興階段,他們就已經開始進入該技術領域從事於互補性的創新活動。2) 他們的技術創新活動也與 Intermec 公司核心技術的發展有共同演化的現象。其次,從個案的分析中也發現下列幾點重要的技術管理意涵:

- 1) 在公司新技術商品化的過程中,當效率是公司間技術合作最重要的追求時,那麼,從自我技術網絡中,依先 TKS 後 TKR 的評估順序,選取其值較大且契合本身技術屬性的廠商,是技術領先公司商品化效能最大的競爭優勢來源。同時,從個案分析中也發現,像 TI 與 Motorola (Symbol) 這兩家大型企業要成為 Intermec 公司 (屬於中小企業) 商品化最重要階段 (量產成功)的技術夥伴時,他們也需要積極跟隨 Intermec 公司的技術發展進度,並於技術萌芽階段就要開始發展技術相關的互補性創新,以及加入協會促進技術標準的推動。當然,這對於一般中小企業而言,可能會受公司本身既有資源的限制,然而,其最主要的問題,還是在於公司本身對相關技術領域發展的追蹤,以及對相關技術領域發展趨勢的識別與洞察 (Bright, 1980),因為這是企業追求卓越一個很重要的辨識責任 (Berkowitz, 1993)。就像個案公司 Intermec,其 UHF-RFID 空中介面的關鍵技術都是向外部公司購入,其後再結合公司既有技術資源並持續研發,且積極進行專利組合的佈局而成為技術領先者。再則,一般專業類型的 SMEs 也可以藉由公開專利資料的搜尋、或是藉由產學合作降低本身資源匱乏的限制。
- 2) 另外,從個案分析中也發現, TI 與 Motorola (Symbol) 這兩家 Intermec 公司最佳的技術合作夥伴,他們除了在 TKS 具有結構對等的相似性外,同時也在 TKR 共同知識的結構上具有結構對等的相似性。換言之, TI 的技術能力優勢是 UHF-RFID IC 的製造,而 Motorola (Symbol) 是 UHF-RFID reader 或模組的製造,雖然他們的技術知識屬性不同,但是他們卻具有 Intermec 公司 UHF-RFID 相關技術共同知識相似的來源。再則,從本文衍生的討論中亦可發現,在 Intermec 公司 UHF-RFID 空中介面技術商品化成功的過程中,其技術分工價值鏈最重要的組成廠商 (亦即 Texas Instruments、Motorola (Symbol)、Tyco-Sensormatic、與 IBM 等四家公司),他們的技術知識需求都有 TKR 結構對等的相似性,換言之,他們也都具有相似的共同知識來源。
- 3) 同時,作者也由專利資料中發現, Intermec 公司核心技術商品化最佳的技術夥伴中,他們的技術發展,除了需要持續引用領先者的相關技術並創造互補的應用外,其後續技術創新活動的成果--專利,也需要具有市場的吸引力 (亦即在技術網絡中被其他公司專利引用的次數)。另外,當焦點公司察覺潛在的合作夥伴中,他們的技術知識與本身假使是 CIK 明顯地高於 CEK 時,可能對公司間技術合作產生負面的影響。換言之,焦點公司可能以技術領先者持有專利權的優勢對其制裁,就像個案中的 Keystone technology 公司,可能是它無法加入 Intermec

公司快速啟動計劃的原因。

最後，上述個案分析的發現皆是在(1) 僅使用專利引用紀錄資訊、(2) 焦點公司商品化最佳的合作夥伴必須在聯盟之前即與本身核心技術專利有直接引用關係或技術依賴等條件下所得的分析結果，若將條件放寬可能獲得不同的分析資訊。是故，其他相關議題探討仍是未來值得研究的方向。

## 附錄 A：INPADOC 專利家族資料庫範例



## 附錄 B：專利所有者名單

---

F01	3M	F36	Commissariat	F71	Graviton
F02	ACCSystems	F37	Compagnie	F72	Hand-Held
F03	AEL-Industries	F38	Computer-Methods	F73	Henoch-Bengt
F04	AeroScout	F39	Comtec	F74	HP
F05	Aero-Vision	F40	Consolidated-Rail	F75	Hid
F06	Alcatel	F41	CSIR	F76	Hitachi
F07	Alien	F42	Cubic	F77	Honeywell
F08	Allied	F43	Cummins	F78	Hughes-Aircraft
F09	Transcore (Amtech)	F44	CV-Holdings	F79	Identec
F10	Appleton-Papers	F45	Cypress	F80	Identronix
F11	Armstrong	F46	db-Tag	F81	IFCO-System
F12	AT&T	F47	DENSO	F82	Impinj
F13	AT/COMM	F48	DesignVision	F83	Industrial-Technology
F14	Atmel	F49	Destron/IDI	F84	Integrated-Silicon
F15	Automotive-Technologies	F50	Detection-Systems	F85	Intelli-Tech
F16	AVAYA	F51	Disys	F86	InterDigital
F17	Avery-Dennison	F52	EM-M	F87	Interlego
F18	Avid-Systems	F53	EMMT	F88	Intermec
F19	Axcess	F54	Emtrak	F89	IBM
F20	Axon	F55	Ericsson	F90	Interval-Research
F21	BI-Incorporated	F56	ERS	F91	IQ- Mobil
F22	Battelle-Memorial	F57	ETAG	F92	Irizarry-Hector
F23	Baumer-Electric	F58	Ethicon	F93	Jenoptik
F24	Bell-Telephone	F59	Eurosil	F94	KK-Ace
F25	Biodigita	F60	Fairchild	F95	KK-Toshiba
F26	Bluesoft	F61	FRESHLOC	F96	Keystone
F27	Bridgestone	F62	Fujitsu	F97	Kimberly-Clark
F28	Brother-KKK	F63	GERailway	F98	King-Patrick
F29	BTG	F64	Genei	F99	Klein-Elliot
F30	Canon-KK	F65	General-Electric	F100	Kokusai
F31	Cardiac	F66	Georgia-Tech	F101	Lanen
F32	Caswell-Robert-L	F67	Ghaffari-Touraj	F102	Levin-Bruce
F33	Checkpoint	F68	Gilbarco	F103	Lockheed
F34	Christian-Lutrell-M	F69	Global-Telstar	F104	Lucent
F35	Cisco	F70	Gnuco	F105	LV- Administrative

---

---

F106	Macronix International	F139	Promega	F172	Spectra
F107	Magellan	F140	Raj-Phani	F173	Spiess-Newton
F108	Marconi	F141	Ramtron	F174	Sprogis-Peter
F109	Mark-IV	F142	Randtec	F175	SRI
F110	Martin-Marietta	F143	Raytheon	F176	Stiftelsen
F111	MIT	F144	RCA	F177	STMicroelectronics
F112	Matsushita	F145	Reddy-Damoder	F178	Stobbe-Anatoli
F113	Microchip	F146	Reindel-John	F179	Sun Microsystems
F114	Microsoft	F147	Research-Electronics	F180	Supersensor
F115	Mineral-Lassen	F148	Revlon	F181	Taglock
F116	Mitsubishi	F149	RF-Code	F182	TC-License
F117	Mobile-Technics	F150	RF-Saw	F183	Temic
F118	Moore	F151	RF-Technologies	F184	TI
F119	Motorola (Symbol)	F152	Ricketts-James	F185	The-Gates
F120	NV-Netherlandsche	F153	Robert-Bosch	F186	University-of-California
F121	National-institutes-of- health	F154	RSA	F187	America-United-States
F122	University-Singapore	F155	Rubinstein-Walter	F188	Tokyo-Shibaura
F123	Nautronix	F156	Ruppert-Jonathan	F189	Toyota-JKK
F124	NCR	F157	Samsung	F190	Trolley-Scan
F125	Neopost	F158	SAP	F191	US-Philips
F126	Nextreme	F159	Sarnoff	F192	Vue-Technology
F127	Nexus-biosystems	F160	SAT	F193	Vulcan-Patents
F128	Nippon	F161	Schlage	F194	Walcott-James
F129	Nippondenso	F162	Segale-Erica	F195	Warsaw-Ortheptic
F130	Nokia	F163	Senelco	F196	Weldon
F131	Nomadix	F164	Tyco-Sensormatic	F197	Welsh-Nicole
F132	Northrop	F165	SGS-Thomson	F198	Wherenet
F133	Oki-Electric	F166	Sharp-KK	F199	X-Cyte
F134	Pagnol-Frederic	F167	Siemens	F200	Xerox
F135	Pape-William	F168	Single-Chip-Systems	F201	Xicor
F136	Par-Government-Systems	F169	Sirit	F202	Xtec
F137	PinPoint	F170	Skjellerup-Johan	F203	Yokowo
F138	Precision-Dynamics	F171	Sony	F204	Zih

---

## 參考文獻

- Afuah, A., *Innovation Management: Strategies, Implementation, and Profits*, NY: Oxford University Press, 2003.
- Ahuja, G., "Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 45, No. 3, 2000, pp. 425-455.
- Archibugi, D., "Patenting as an Indicator of Technological Innovation: A Review," *Science and Public Policy*, Vol. 19, No. 2, 1992, pp. 357-368.
- Arundel, A. and Steinmueller, E., "The Use of Patent Databases by European Small and Medium-sized Enterprises," *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 10, No. 2, 1998, pp. 157-173.
- Basalla, G., *The Evolution of Technology*, Cambridge, NY: Cambridge University Press, 1988.
- Berkowitz, L., "Getting the Most from Your Patents," *Research Technology Management*, Vol. 32, No. 2, 1993, pp. 26-31.
- Bilgen, B. and Ozkarahan, I., "Strategic and Operational Production Distribution Models: A Review," *The International Journal of Technology Management*, Vol. 28, No. 2, 2004, pp. 151-171.
- Bleeke, J. and Ernst, D., *Collaborating to Compete: Using Strategic Alliances and Acquisitions in the Global Marketplace*, NY: John Wiley & Sons Inc., 1993.
- Bright, J. R., *Practical Technology Forecasting: Concepts and Exercises*, Austin, Texas: Industrial Management Center, 1980.
- Burt, R. S., *Neighbor Networks: Competitive Advantage Local and Personal*, UK: Oxford University Press, 2009.
- Burt, R. S., *Structure Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1992.
- Cantwell, J. A. and Vertova, G., "Historical Evolution of Technological Diversification," *Research Policy*, Vol. 33, No. 3, 2004, pp. 511-529.
- Cassiman, B. and Veugelers, R., "In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D, Cooperation in R&D and External Technology Acquisition," *Management Science*, Vol. 52, No. 1, 2006, pp. 68-82.
- Coleman, J., "Social Capital in the Creation of Human Capital," *American Journal of Sociology*, Vol. 94, No. 1, 1988, pp. 95-121.
- Dosi, G., "Technological Paradigms and Technological Trajectories," *Research Policy*, Vol. 11, No. 3, 1982, pp. 147-162.
- Duysters, G., Kok, G., and Vaandrager, M., "Crafting Successful Strategic Technology Partnerships," *R&D Management*, Vol. 29, No. 4, 1999, pp. 343-351.

- Dyer, J. H. and Singh, H., "The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage," *Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 4, 1998, pp. 660-679.
- Faust, K. and Wasserman, S. "Centrality and Prestige: A Review and Synthesis," *Journal of Quantitative Anthropology*, Vol. 4, No. 1, 1992, pp. 23-78.
- Faust, K., "Centrality in Affiliation Networks," *Social Networks*, Vol. 19, No. 1, 1997, pp. 157-191.
- Fleming, L. and Sorenson, O., "Technology as a Complex Adaptive System: Evidence from Patent Data," *Research Policy*, Vol. 30, No. 7, 2001, pp. 1019-1039.
- Friedkin, N., "A Test of Structural Features of Granovetter's Strength of Weak Ties," *Social Network*, Vol. 2, 1980, pp. 411-422.
- Granovetter, M., "The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited," *Sociological Theory*, Vol. 1, No. 1, 1983, pp. 201-233.
- Granovetter, M., "The Strength of Weak Ties," *American Journal of Sociology*, Vol. 78, No. 6, 1973, pp. 1360-1380.
- Grant, R. M., "Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm," *Strategic Management Journal*, Vol. 17, No. 4, 1996, pp. 109-122.
- Gulati, R., "Does Familiarity Breed Trust? The Implications of Repeated Ties for Contractual choice in Alliances," *Academy of Management Journal*, Vol. 38, No. 1, 1995, pp. 85-112.
- Hanneman, R. A. and Riddle, M. *Introduction to Social Network Methods*, Riverside, CA: University of California, 2005. (published in digital form at <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>)
- Harhoff, D., Scherer, F. M., and Vopel, K., "Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights," *Research Policy*, Vol. 32, No. 8, 2003, pp. 1343-1363.
- Jolly, V. K., *Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market*, MA: Harvard Business School Press, 1997.
- Krackhardt, D., "The Strength of Strong Ties: The Importance of Philos in Organizations," In N. Nohria and R. G. Eccles (Eds.), *Networks and Organization: Structure, Form and Action*, Boston: Harvard Business School Press, 1992, pp. 216-239.
- Lakatos, I., "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes," In I. Lakatos and A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the growth of knowledge*, London: Cambridge University Press, 1970, pp. 91-196.
- Lazarsfeld, P. F. and Merton, R. K. "Friendship as a Social Process: A Substantive and Methodological Analysis," In M. Berger (Ed.), *Freedom and Control in Modern Society*, New York: Van Nostrand, 1954, pp.18-66.
- Leonard-Barton, D., *Wellsprings of Knowledge*, Boston, MA: Harvard Business School Press, 1995.

- Lin, N., Dayton, P. W., and Greenwald, P., "Analyzing the Instrumental Uses of Social Relations in the Context of Social Structure," *Sociological Methods and Research*, Vol. 7, No. 2, 1978, pp. 149-166.
- Lingua, D. G., "INPADOC: 30 years of Endeavours Yet Unmapped Territories Remain!" *World Patent Information*, Vol. 27, No. 2, 2005, pp. 105-111.
- Long, C., "Patent Signals," *University of Chicago Law Review*, Vol. 69, No. 2, 2002, pp. 625-679.
- Lorrain, F. and White, H., "Structural Equivalence of Individuals in Social Networks," *Journal of Mathematical Sociology*, Vol. 1, No. 1, 1971, pp. 49-80.
- McPherson, M., "An Ecology of Affiliation," *American Sociological Review*, Vol. 48, No. 4, 1983, pp. 519-532.
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., and Cook, J. M., "Birds of a Feather: Homophily in Social Networks," *Annual Review of Sociology*, Vol. 27, No. 1, 2001, pp. 415-444.
- Mowery, C. D., Oxley, J. E., and Silverman, B. S., "Technological Overlap and Interfirm Cooperation: Implications for the Resource-based View of the Firm," *Research Policy*, Vol. 27, No. 5, 1998, pp. 507-523.
- Nelson, R. R. and Winter, S. G., *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
- Neven, T. M., Summe, G. L., and Uttal, B., "Commercializing Technology: What the Best Companies Do?" *Harvard Business Review*, May/June, 1990, pp. 154-163.
- Parker, B. and Zeira, Y., "Parent Company Characteristics and International Joint Ventures Success in England and the USA," In A. G. Woodside and R. E. Pitts (Eds.), *Creating and Managing International Joint Ventures*, London: Quorum Books, 1996.
- Podolny, J. and Stuart, T. E., "A Role-based Ecology of Technological Change," *American Journal of Sociology*, Vol. 100, No. 5, 1995, pp. 1224-1260.
- Podolny, J. M., Stuart, T. E., and Hannan, M. T., "Networks, Knowledge, and Niches: Competition in the Worldwide Semiconductor Industry, 1984-1991," *American Journal of Sociology*, Vol. 102, No. 3, 1996, pp. 659-689.
- Porter, M. E., *Competitive Advantage*, NY: Free Press, 1985.
- Prahalad, C. K. and Hamel, G., "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review*, Vol. 68, No. 3, 1990, pp. 79-91.
- Rindfleisch, A. and Moorman, C., "The Acquisition and Utilization of Information in New Product Alliances: A Strength-of-Ties Perspective," *Journal of Marketing*, Vol. 65, No. 2, 2001, pp. 1-18.
- Rosenkopf, L. and Tushman, M. L., "The Co-evolution of Technology and Organization" In J. A. Baum and J. V. Singh (Eds.), *Evolutionary Dynamics of Organizations*, NY: Oxford University Press, 1994, pp. 404-424.

- Simmons, E. S., "Patent Family Databases 10 Years Later," *Database*, Vol. 18, No. 3, 1995, pp. 28-37.
- Singh, K., "The Impact of Technological Complexity and Interfirm Cooperation on Business Survival," *Academy of Management Journal*, Vol. 40, No. 2, 1997, pp. 339-367.
- Smilor, R. W. and Gibson, D. V., "Accelerating Technology Transfer in R&D Consortia," *Research Technology Management*, Vol. 34, No. 1, 1991, pp. 44-49.
- Sorenson, O., Rivkin, J. W., and Fleming, L., "Complexity, Networks and Knowledge Flow," *Research Policy*, Vol. 35, No. 7, 2006, pp. 994-1017.
- Stuart, T. E. and Podolny, J. M., "Local Search and the Evolution of Technological Capabilities," *Strategic Management Journal*, Vol.17, No. S1, 1996, pp. 21-38.
- Stuart, T. E., "Network Position and Propensities to Collaborate: An Investigation of Strategic Alliance Formation in a High-technology Industry," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 43, No. 3, 1998, pp. 668-698.
- Tsai, Chien-Tzu, "Exploring the Practice of SMEs' Patent Management in Taiwan: A Case Study of IC Design Companies," *Taiwan Academy of Management Journal*, Vol. 6, No. 2, 2006, pp. 267-280.
- USPTO, *Manual of Patent Examining Procedure*, 2010. (published in digital form at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/index.htm> )
- Uzzi, B., "Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, No. 1, 1997, pp. 37-69.
- von Wartburg, I., Teichert, T., and Rost, K., "Inventive Progress Measured by Multi-stage Patent Citation Analysis," *Research Policy*, Vol. 34, No.10, 2005, pp. 1591-1607.
- Wasserman, S. and Faust, K., *Social Network Analysis: Methods and Applications*, NY: Cambridge University Press, 1994.
- Wenger, E. C. and Snyder, W. M., "Communities of Practice: The Organizational Frontier," *Harvard Business Review*, Vol. 78, No. 1, 2000, pp. 139-145.
- Wenger, E. C., *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge, UK : Cambridge University Press, 1998.
- Wolf, M. F., "Building Trust in Alliances," *Research Technology Management*, Vol. 37, No. 3, 1994, pp. 12-15.