

陳樹榮、張秉鈞、賴奎魁、劉佩雯 (2014),『專利轉讓最適廠商與評估指標關聯性之研究：以 Kodak 數位影像為例』, *中華民國資訊管理學報*, 第二十一卷, 第四期, 頁 417-446。

專利轉讓最適廠商與評估指標關聯性之研究： 以 Kodak 數位影像為例

陳樹榮*

修平科技大學國際企業經營系

張秉鈞

國立雲林科技大學企業管理系

賴奎魁

朝陽科技大學企業管理系

劉佩雯

國立雲林科技大學企業管理系

摘要

如何從專利資料庫挖掘有價值的專利資訊，以作為公司技術規劃或解決經營實務問題是重要的研究議題。本文以 Kodak 公司為研究對象，並選擇其「數位圖像技術」重要專利的組合為技術功能範圍。資料集的蒐集，本研究以「自我技術網絡」建構概念形成；而資料的分析，同時採用專利共引用 (PCA) 與技術重覆 (TRA) 兩種分析方法。結果顯示：(1)目前應用 Kodak 數位影像技術的產業中，行動通信裝置是專利釋出最具發展潛力的產業；(2)Apple 是 Kodak 專利釋出最適的廠商；(3)在專利轉讓前後，Apple 與 Kodak 兩者的技術知識信賴 (TKR) 值皆維持高度的一致性；(4)專利轉讓後，Apple 公司的技術知識地位 (TKS) 增加，但不影響 Kodak 的領先地位；(5)專利轉讓後，從 Kodak 觀察 Apple 的增補知識和互補知識 (CIK & CEK)，兩者皆呈現顯著的增加。

關鍵詞：專利釋出、行動通信裝置、數位圖像技術、專利共引用分析、技術重覆分析

* 本文通訊作者。電子郵件信箱：ebsrchen@gmail.com
2014/02/08 投稿；2014/05/26 修訂；2014/05/28 接受

Chen, S.J., Chang, P.C., Lai, K.K. and Liu, P.W. (2014), 'The Relevance between the Most Suitable Company and Evaluation Indicators through Patent Release: Evidence from the Digital Image of Kodak', *Journal of Information Management*, Vol. 21, No. 4, pp. 417-446

The Relevance between the Most Suitable Company and Evaluation Indicators through Patent Release: Evidence from the Digital Image of Kodak

Shu-Jung Chen*

Department of International Business Management, Hsiuping University of Science and Technology

Ping-Chun Chang

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

Kuei-Kuei Lai

Department of Business Administration, Chaoyang University of Technology

Pei-Wen Liu

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

Abstract

Purpose—This study aimed to explore how a technology leading company could measure through patent indicators in the business restructuring process to identify the best suitable transferee.

Design/methodology/approach—Kodak was selected as research target in this study. By using the important patent family portfolio of its “digital image” technologies, and to develop an analysis dataset based on the concept of establishing ego-centered technological network. The study adopts both patent co-citation approach (PCA) and

* Corresponding author. Email: ebscherchen@gmail.com
2014/02/08 received; 2014/05/26 revised; 2014/05/28 accepted

technological redundancy approach (TRA) to data analysis.

Findings— The results found that (1) the most potential industry for patent release is digital mobile communication device industry; (2) Apple is the most suitable patent transferee for Kodak; (3) before and after the patent transfer, the technological knowledge reliability of Apple and Kodak remained highly consistent; and (4) after patent transfer, Apple's technological knowledge status has increased but did not affect Kodak's lead position; and (5) from Kodak viewpoint, Apple's supplementary and complementary knowledge has significantly increased.

Research limitations/implications— The findings of the study were only based on the patents portfolio of tested technologies. If widening the technical scope, it might produce different results.

Practical implications— There are five factors worth considering when select the best suitable company. (1) patent transferee shall have potential in the technology development of its industry; (2) patent transferee shall have integration ability of required technologies in its industry; (3) the requirement of product functions for patent transferee and the technology of patent transferor should contain structural similarities; (4) the product's attributes of patent transferee and transferor need to have obvious differentiation in the separate industries; (5) the patent transferor should contain the supplementary and complementary for transferee to acquire.

Originality/value

1. This study suggests that it is not only a new concept of technology network analysis, but also a systematic method of analysis. At the same time, it is also very suitable for the management of SME's enterprises to make technological decision, assess the merging and acquiring targets, and seek the important technology information.
2. This study proposed a clear definition to measure both indicators of the common internal knowledge (CIK) and common external knowledge (CEK) of the companies, which has filled the research gap of previous studies.

Keywords: patent transfer, smartphone, digital imaging, patent co-citation analysis, technological redundancy analysis

壹、緒論

專利資料庫中蘊藏著豐富的科技情報；科研組織，假使能夠善用專利資料庫中的公開技術資訊，不僅可以洞察機先與有效地監控競爭者的研發佈局現況；也可以，藉由科技發展知識地圖的導引，有效提升本身的研發效率。因此，從專利資料庫中，挖掘有價值的科技資訊；並作為組織科技發展計畫制定的重要參考，不僅是學術研究重要的議題；也是科技廠商決策者必須隨時關注的經營課題。尤其身處在知識經濟與全球化競爭的年代中，早期擁有優質專利技術的科技廠商；隨著自我技術被其他廠商廣泛的應用，與因應市場變化需要的業務修整；而必須使用智財權作為財務改善最大化的移轉操作時，它將顯得更重要 (Rivette & Kline 2000)。像 Kodak 公司，就是一個典型的案例；它不僅是全球最早擁有數位圖像技術專利與光學材料最大的供應商；同時也是世界數位影像產品重要的領導廠商。該公司挾著優異的研發稟賦，在數位圖像技術方面，也先後累積了大約 1100 筆的重要專利。然而，近年來，由於經營層一連串的策略操作錯誤，也造成了嚴重的財務虧損；並於 2012 年向美國政府申請破產重整。

Kodak 公司在經營困頓期間，為了紓解財務困境，不僅委託智財顧問公司，進行部份專利權轉讓或授權的處理；且為了達成財務收入最大化的目標，也順勢捲入了由 Apple 公司引發的智慧型手機，全球專利大戰。截至目前，雖然此戰役尚未完全結束；然而 Kodak 公司，在數位影像技術方面，卻已順利完成了部份重要專利的交易；其中，Apple 是該公司專利釋出最多的廠商。由此可看出，大型的科技廠商，為了迅速回應全球競爭的市場變化；通過選擇性的技術收購或釋出，以強化或重整本身未來核心業務必須的專利組合，增加競爭地位或改善財務困境，已是必要的策略性手段 (Doz & Hamel 1998; Rivette & Kline 2000; Sundarsanam 2003; Patrick 2011)。

企業間的併購 (M&A) 交易活動，是一項複雜、專業、耗時與耗人力的艱鉅任務 (Brouthers 等 1997)。依據先前的研究顯示，不管是技能 (skill)、技術 (technology) 或市場 (markets) 目的的併購考量，其失敗率都高達 50-60% (e.g., Duyster 等 1999)。雖然在買賣交易的過程中，雙方通常都會準備併購相關的查核評估報告，以作為交易談判的參考資料；然而，事前的實地查核評估 (due diligence) 報告內容，假使不確實或不完備，其交易後，收購方 (acquirer) 可能導致巨額的財務損失 (Burshtein 2001a, 2001b; Nijssen 等 2001)。先前的併購相關研究也發現，收購方無法將標的方 (target) 的資源進行有效的整合，導致經濟綜效不如預期，是併購失敗關鍵的因素 (Gooding 1998; Carleton & Lineberry 2004)。近十幾年來，眾多學者為了改善這種現象，分別從技能、R&D、市場、網絡或跨國 (cross-border)

等不同面向進行研究，其成果不僅豐富、多元，且呈現迅速的成長；尤其，合作夥伴成功關鍵因素的辨識或甄選準則相關的研究議題，更是受到諸多學者的關注（e.g., Mowery 等 1998; Stuart 1998; Duyster 等 1999a, 1999b; Ahuja 2000; Rindfleisch & Moorman 2001; Nijssen 等 2001; Breitzman & Thomas 2002; Hitt 等 2004; Ali 等 2005; Gülçin 等 2007; Chen 等 2010）。

技術併購文獻指出，技術競爭力、品質、相容性、互補性、整合能力與目標一致性，是技術併購成功相當重要的影響因素（e.g., Breitzman & Thomas 2002; Duyster 等 1999a; Hitt 等 2004）；同時它們也是觀察夥伴雙方，是否互相信任與承諾重要的影響指標（Duyster 等 1999）。由於這些因素的發現，也讓本文對 Kodak 釋出給 Apple 的數位圖像專利，有了幾點疑問：(1)Kodak 轉讓給 Apple 公司的專利，是一個合適的對象嗎？(2)Apple 公司向 Kodak 收購的專利技術，能有效融合於該公司的商品嗎？(3)Kodak 與 Apple 兩家公司的技術整合，能夠發揮互補效果嗎？(4)Kodak 與 Apple 兩家公司的技術知識認知結構或技術認知價值，是否具有結構對等的相似性或一致性？(5)Kodak 公司是一家破產重整公司，Apple 公司的商品，是否會與重整目標產生衝突？對於這些問題的理解，引發了本文最重要的研究動機。其次，先前的併購研究，其研究對象大都以收購方為主；而以售方為主的研究，甚少涉及；尤其從業務修整角度，探索重整企業技術釋出或轉讓最適廠商的辨識，更是一個有趣的研究議題。且基於 Kodak 和 Apple 兩公司的技術能力背景與經營現況，以它們的技術交易行為，作為本文討論與分析的焦點，作者認為是一個適合的選擇。

另外，先前的管理文獻也指出，企業從既有的關係網絡中（network-based），搜尋與選擇適合的合作夥伴，是一個低成本、低風險、快速且有效的途徑（e.g., Granovetter 1985; Gulati 1995; Gulati & Gargiulo 1999; Stuart 1998; Rowley 1997）；以及技術網絡的研究也發現，一個具分析價值的技術網絡，不僅含有產業技術全球重要的供應者、競爭者、顧客或潛在合作者等資訊，可以作為技術管理實務解決問題的參考（Stuart 1998）；也同時含有相關技術的知識流動（e.g., Lai 等 2006）與產業主流設計技術（Lai & Wu 2005）的發展情報，可以提供企業作為技術預測（e.g., Stuart & Podolny 1996）與策略性創新（Chen 等 2013）辨識重要的來源。是故，採用專利引用形成的技術網絡，並以相關文獻已建構的衡量概念與指標評估，是本文嘗試回答上述研究問題主要的分析方法。

雖然，在分析前，本研究即已假定 Apple 就是 Kodak 公司「數位影像技術」專利釋出最適的購買廠商；然而，本文仍然期望：(1)從純技術的分析角度，可以客觀獲取這兩家公司，在專利評估指標方面可能產生的關聯意義。(2)藉由指標評估數據與視覺化的呈現，可以簡易觀察 Kodak 的專利釋出，除了 Apple 公司之外，是否還有其他適合的廠商？如有，那這些廠商的指標評估數據，在解釋上又有何

不同的差異？(3)評估指標產生的資訊或研究發現，可以提供科技廠商，在專利釋出或收購交易前，能先對目標對象或候選者的查核評估，有一個更客觀、簡便、有效且有價值的輔助分析工具。而上述三點，也是本文的研究目的。

最後，本文後續的章節配置，依序為緒論、文獻探討，研究設計、資料分析結果、討論與建議。

貳、文獻探討

專利是發明過程最直接的產出。雖然不是所有的發明都能夠被授予專利；然而專利資料庫確已是近代科技發展重要的演化紀錄；尤其，美國專利資料庫（USPTO）的專利引用紀錄，更是目前全球最完整的一個資料庫；它猶如一本近代科技發展史。科技史的研究指出，創新無中生有，是相當地稀少（Basalla 1988）；換言之，絕大部份的創新產出，都會建構在過去發展的科技成果上（Sorenson 等 2006; Podolny & Stuart 1995; Stuart & Podolny 1996）。而先前技藝的知識流動，專利的引用資料（references cited），不僅是專利技術因果連結最好的證據；同時也是技術網絡形成與分析相當重要的基礎（Podolny & Stuart 1995）。

一、專利引用

專利引用資料，是專利和另一個專利或科學文獻之間引用關係的檢查（Narin 1994）。因此，使用專利引用資料，藉以觀測技術知識的流動，不僅是傳統技術經濟領域研究，慣用的分析方法（Jaffe & Trajtenberg 1999）；同時也是目前科技管理學者，藉以觀察產業技術發展脈絡、組織間技術發展策略或創新行為解釋，相當重要的資訊來源（e.g., Podolny & Stuart 1995; Ernst 2003; Choi & Park 2009; Chen 等 2013）。雖然，使用專利引用資料，作為技術知識流動的觀察或管理用途，有一些爭議：如技術知識完整性（Wartburg 等 2005）、產業差異性（Ernst 2003）、專利品質良莠不齊（Griliches 1990）或高比率的引用文獻是由審查員增加（Alcacer & Gittelman 2006）等問題；然而，截至目前，也有許多令人欣慰的研究發現：如(1)專利價值與引用數具有正相關（e.g., Ernst 2003; Park & Park 2006）。(2)審查員主動的工作，可防止申請者採用策略性理由，而將相關的先前技藝排除（Alcacer & Gittelman 2006）。(3)審查員增加的引用文獻，對知識流動的觀察無顯著差異（Alcacer & Gittelman 2006）。(4)審查員增加的引用文獻，改善了研究品質（Sorenson 等 2006）。(5)審查員列舉的專利引用資料比申請者提出的引用資料，對私人經濟價值的衡量，具有更強的相關性（Hegde & Sampat 2009）。而這些研究發現，也提供了後續相關研究，繼續使用的適用性與有利的證據。

由於專利引用也具有方向標示的特性。因此先前的技術分析文獻，又依研究

目的的差異，將專利引用區分為向後引用 (backward citation) 與向前引用 (forward citation) 兩種。前者，向後引用一係指被審查的專利，引用了哪些先前的技術文件；一般而言，擁有較大量向後引用的專利 (包含非專利文獻引用)，其技術特性與基礎研究或科學的關係也較為緊密。而後者，向前引用一係指被審查的專利，從後續跟隨的技術文件接收到的引用；通常，最近歸檔的文件，其向前引用的專利也較少。

(一) 專利引用網絡結構類型

專利與其引用專利相互連結形成的技術網絡，是一個複雜的技術系統 (Fleming & Sorenson 2001)；尤其，當專利數愈多或專利間引用關係愈複雜時，其分析愈是不易。因此，一般的網絡分析研究者，又依節點相互連結 (links) 的密度差異，將網絡結構的類型，簡易區分為稀疏型技術網絡 (sparse network) 與稠密型技術網絡 (dense network) 兩種；稀疏型技術網絡的分析 (或異質資料解構)，更是過去大部份研究長期關注的方向 (e.g., Stuart & Podolny 1996; Stuart 1998; Lai & Wu 2005; Li 等 2007; Choe 等 2013; 翁順裕&賴奎魁 2009)；而稠密型技術網絡的分析 (或同質資料解構)，依作者目前的認知，過去的研究甚少涉入，本研究僅發現少數幾篇相關論文 (e.g., 陳樹榮 2011; 陳樹榮&賴奎魁 2012; Chen 等 2013)。

另外，本研究為了深入理解這兩種網絡結構的分析特性，是否有差異時，也分別從相關的文獻發現：(1)稀疏型技術網絡，其專利的形成，通常是由專利密集產業或依國際專利分類碼 (IPC) 組合搜集的專利所組成；同時，多變量的統計分析與檢定是研究特色；也因此，分析結果，通常是著重於產業技術抽象、現象或表象資訊的理解，而不利於專業知識、功能技術或商品技術現況改善的洞察。(2)稠密型技術網絡，其專利的形成，通常是由與產業主流商品技術、特定專業知識或特定技術功能有關的專利所組成；同時，網絡節點的相關係數與技術重覆分析是研究特色；也因此，分析結果，通常是強調於專業知識、功能技術或商品技術現況改善的洞察。

最後，基於本研究分析標的的技術屬性需求，採用稠密型技術網絡，是本文後續專利資料分析的網絡類型。

(二) 專利相似性評估類型與用途

從複雜的專利引用網絡中，通過專利文件相似性的測量與專利分類，藉以萃取重要的技術資訊或情報，是網絡分析最主要的工作。而文獻相似性的衡量，依據書目計量 (bibliometrics) 學科的說明，一般有三種不同的方法與用途：(1)共引用分析 (co-citation) (Small 1973) — 主要是以被引用 (cited) 的文獻為評估主體；亦即，當二篇文獻同時被引用的次數愈多，則表示文獻的相似性愈高；由於文獻

被引用的連結，是源於向後引用的衡量概念；因此，理解學科歷史發展的分支脈絡 (Sharabchiev 1989)，或特定技術領域主流設計的發展類型 (Lai & Wu 2005)，是共被引研究關注的方向。(2)書目耦合分析 (bibliographic coupling) (Kessler 1963) — 主要是以引用 (citing) 的文獻為評估主體；亦即，當二篇文獻同時引用同一篇論文的次數愈多，則表示文獻的相似性愈高；由於文獻引用的連結，是源於向前引用的衡量概念；因此，理解學科發展的起始點 (Sharabchiev 1989) 或特定技術領域 (Huang 等 2003) 的發展現況，並藉此預測未來，是書目耦合分析的焦點。(3)共字分析 (co-word) (Courtial 等 1993) — 主要是利用二篇文獻共同字或詞的數量，衡量文獻研究主題的相似性；因此，觀察特定學科或前瞻技術 (Yoon & Park 2004) 主題的研究發展現況，是共字分析的重點。

三種文獻相似性的分析方法，經由簡易的說明後，可以發現，它們各有其特色與使用時機。從宏觀角度，理解 Kodak 公司的「數位圖像技術」，目前在市場上的主流設計類型，是本文研究目的之一；因此，作者認為，採用專利共引用的分析概念，作為後續專利資料分析的基礎，是一個合適的選擇。

(三) 專利共引用分析 (PCA)

專利共引用分析法 (patent co-citation approach; PCA)，是 Lai 與 Wu (2005) 爰引 Small (1973) 的文獻共引用衡量概念，進而提出的專利相似性評估法。Lai 和 Wu 指出，專利的引用關係，可區分為引用專利 (citing) 與被引用專利 (cited) 兩種。當專利視為一個節點 (node) 時，將具引用關係的節點相互連結 (link)，即形成一個專利引用網路。Lai 與 Wu (2005) 的研究也指出，PCA 有三個步驟：(1)專利檢索與篩選重要專利。(2)建立引用矩陣與計算被引用專利的相關係數矩陣；其中，引用矩陣的 row 為引用專利，而 column 為被引用專利。(3)專利分類與技術命名。由於 PCA 最初提出的主要用途，是作為產業專利分類的分析工具；同時也是屬於一種稀疏型網絡的分析方法。因此，PCA 的專利分類技術，是採用因素分析作為分類基礎。

PCA 的分類效果，雖然優於 IPC 與 USPC 的分類方式；然而，PCA 的分類法，確也存在著兩個潛在的困擾：(1)專利可能產生重複分類的現象，而需以人工再次進行專利類別的整併；(2)無法適用於稠密型網絡的分析。Chen 等 (2013) 為了解決 PCA 這兩個潛在的問題，捨棄 PCA 原先採用的因素分析方式；改以預先設定群聚數，再經禁區搜尋演算法 (Tabu Search，又簡稱 TS 演算法)，進行專利歸類與 R-square 值的測量 (Glover & Laguna 1993)。Chen 等 (2013) 改進後的 PCA 分析步驟與測量指標的操作性定義說明如下。

1. Phase I

選擇合適的專利資料庫檢索專利，並篩選基礎專利。檢索後的專利，分為

「待分類專利」 $Q_i [i=1, \dots, M]$ 與「基礎專利候選者」 $CP_j [j=1, \dots, N]$ ； Q_i 與 CP_j 的引用關係 R ，以矩陣 $[\alpha_{ij}]_{m \times n}$ 表示；其一般式，如式(1)。

$$[\alpha_{ij}]_{m \times n}, \text{ where } \alpha_{ij} = \begin{cases} 1 & Q_i \text{ cites } CP_j \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

定義 $CS_j \geq C$ 。C是篩選基礎專利的臨界值。其一般式，如式(2)。

$$CS_j = \sum_{i=1}^M \alpha_{ij} \quad 1 \leq j \leq N \quad (2)$$

基礎專利 P_j 與引用基礎專利的待分類專利 Q_i ，其引用關係，將形成一個新的矩陣 $[\varepsilon_{ij}]_{m \times n}$ ，如式(3)。式中， m 是可分類的專利； n 是基礎專利數。因為基礎專利被待分類專利重複引用；所以， $m > n$ ；而 n 值的大小會受C值影響。C值愈大，表示基礎專利的篩選條件愈嚴格；而基礎專利數(n)愈小，則可分類的專利數(m)也愈少。

$$[\varepsilon_{ij}]_{m \times n}, \text{ where } \varepsilon_{ij} = \begin{cases} 1 & Q_i \text{ cites } P_j \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

2. Phase II

以「基礎專利對」的共被引數，衡量兩兩基礎專利的相似性；其後，共獲得基礎專利 j 與 j' 的共被引矩陣 $[\omega_{jj'}]_{n \times n}$ 。其運算式，如式(4)。

$$\omega_{jj'} = \begin{cases} \sum_{i=1}^m \varepsilon_{ij} \varepsilon_{ij'} & \text{if } j \neq j' \\ 0 & \text{if } j = j' \end{cases} \quad 1 \leq j \leq n, 1 \leq j' \leq n \quad (4)$$

其後，再以共被引矩陣 $[\omega_{jj'}]$ ，計算其相關係數，並獲得相關係數矩陣 $[\gamma_{jj'}]_{n \times n}$ 。

3. Phase III

以相關係數矩陣 $[\gamma_{jj'}]_{n \times n}$ 為基礎，並預先設定群聚數，再透過禁區搜尋演算法的運算，進行專利分群與R-square值的測量。其後，經過多次不同群聚數(由小到大)的計算，獲得各種專利群數的R-square值；同時，再參考R-square值陡坡圖(scee plot)的穩定程度或平坦點，選取最適的專利群聚數。最後，再依專利群聚的特性，賦予適當的技術命名。

二、技術知識從屬網絡

專利引用分析，雖然可以從專利資料庫中，挖掘出許多產業重要的技術發展

資訊；然而，要更深入理解引用網絡節點之間的可能互動行為，確也造成一些解釋上的限制（Li 等 2007; Choe 等 2013）。因此，將專利引用資料與社會網絡分析技術結合，不僅已成為產業技術發展關聯性評量與節點互動行為，更深入解釋重要的分析方法；同時也是科技管理相關研究目前關注的方向（e.g., Chen 等 2013; 翁順裕&賴奎魁 2009；陳樹榮&賴奎魁 2012）。

而技術知識從屬網絡的形成概念，是陳樹榮（2011）為了理解 RFID UHF 空中介面技術領域中，廠商的技術合作關係或競合行為；以 Intermecc 公司自我的核心技術（或重要技術的專利組合）為基礎，並藉由 inside-out 的資料搜集方式，從美國專利資料庫檢索所有具直接相關的專利；其後，以專利引用資料的連結，進而提出的「自我技術網絡」。這種型態的技術網絡特性，其節點（不管是專利、公司或特定專業的專利組合）之間，不僅具有高度的相關性，也可能有高度的資訊重覆比率；同時，它也可能是一種高度稠密且專業的技術知識網絡。這種技術網絡類型的解構，由於涉及經驗、專業與廣泛應用等各種知識的整合；因此，一般的經濟或管理領域研究者，要有效地萃取潛藏其中的技術資訊，卻也增加了一些困難度。先前的技術網絡分析文獻，較少涉及稠密型技術網絡的解構；或許是，因為稀疏型網絡有較優的創新潛力，以致多數研究皆以稀疏型網絡的解構為主；但也有可能是稠密型網絡分析工具缺乏造成。

社會網絡結構學者 Burt（1992）指出，一般網絡有兩種不同的解構分析方法：(1)結構洞（structure holes）分析觀點（Burt 1992）——它不僅是一種稀疏網絡的分析方法；同時，也是過去大型網絡結構解析，慣用的分析方法。由於稀疏型網絡的分析，不是本研究的焦點；因此，相關的論點，本文在此不再贅述。而(2)網絡閉合（network closure）分析觀點（Coleman 1988）——它不僅是一種小型社會網絡或稠密型網絡重要的分析方法；同時，它也是陳樹榮（2011）解構「自我技術網絡」主要的概念來源。因為網絡閉合觀點的分析特色，主要是以屬性（attributes）變數作為網絡分析的基礎；同時，資訊重覆（redundancy）是節點分析的基本假設（Knoke & Kuklinski 1982; Wasserman & Faust 1994）。尤其，當自我技術網絡的節點分析層次，由個別專利的引用網絡提升至專利組合形成的功能引用網絡分析時，採用代理人基礎（agent-based approach）或社會關聯網絡（事件與行動者）的分析概念；將能更深入且有效地觀察網絡中，焦點知識代理者（ego）與其他（alters）的階層地位（status）、知識信賴（reliance）結構或網絡位置（position）的差異。而這些資訊，也將有效地提供網絡成員，作為和其它成員互動效率改善重要的參考。

陳樹榮（2011）的研究指出，自我技術知識從屬網絡，是由專利與公司兩者的技術關聯條件組成。其中，「專利」形同一項特定技術知識的個體，而「公司」形同「知識／事件代理人」。因此，一個知識從屬網絡的節點與連繫集合，分別為：

g 節點 (*nodes*, 亦即公司) 的集合 $N: N = \{n_1, n_2, \dots, n_g\}$;

h 節點 (*nodes*, 亦即專利) 的集合 $M: M = \{m_1, m_2, \dots, m_h\}$;

L 是表示 $g \times h$ 節點對 $\langle n_i, m_j \rangle$ 從屬連繫的集合: $L = \{l_1, l_2, \dots, l_{g \times h}\}$ 。

另外, 技術知識從屬網絡呈現的形式, 當以二元模式的關係矩陣呈現時, 矩陣中每一個欄位 (*element*) 的值, 是表示公司 (*company*) 與專利 (*patent*) 是否有知識從屬關係; 有從屬關係以「1」表示, 否則為「0」。而知識網絡的從屬條件 (*affiliated condition*) 有:

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 和 A_r 的從屬關係欄位為 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 和 A_r 的從屬關係欄位為 1, 亦即 $\alpha_{kr} = 1$, 否則為「0」。
3. 一般式, 如式(5): 式中, 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。

$$M = [\alpha_{kr}]_{g \times h}, \text{ 其中 } \alpha_{kr} = \begin{cases} 1 & \text{假如 } P_k \text{ 從屬於 } A_r \\ 0 & \text{否則} \end{cases} \quad (5)$$

$$i = 1, 2, \dots, g \text{ 和 } r = 1, 2, \dots, h, g \geq h$$

(一) 技術重覆分析 (TRA)

依據陳樹榮 (2011) 的研究顯示, 目前「自我技術網絡」, 已發展的分析指標有: 技術知識地位 (TKS)、技術知識信賴 (TKR)、共同的內部知識 (CIK) 與共同的外部知識 (CEK) 等四個評估概念; 其中, CIK 與 CEK 兩者的分析, 僅是概念描述, 尚未有明確的一般式標示; 本研究將依其分析概念, 再進一步給予明確的數學式, 以填補先前研究的不足。其四個評估指標的操作性定義, 簡短的說明如下。

1. 技術知識地位 (TKS)

技術知識地位 (*Technological Knowledge Status*; TKS), 主要是測量各公司, 在從屬網絡中的技術知識地位; 其一般化的衡量公式, 如式(6)。式中, 矩陣 $[TKS_{ii}]$ 的計算, 是由式(5)的技術知識從屬矩陣 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; α_{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。

$$[TKS_{ii}]_{h \times h} = M^T M, \text{ 其中 } TKS_{ii} = \sum_{k=1}^g \alpha_{ik} \alpha_{ki} \quad (6)$$

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

2. 技術知識信賴 (TKR)

技術知識信賴 (Technological Knowledge Reliability; TKR)，主要是測量各公司，在整個網絡中，兩兩公司技術知識重覆的程度；同時，藉由 TKR_{ij} 值的觀察，也可理解焦點公司與其他公司之間的技術認知距離。以此類推，可以獲得整個技術網絡中，兩兩公司的技術知識信賴矩陣[TKR]；其一般化的衡量公式，如式(7)。式中，矩陣 $[TKR_{ij}]$ 的計算，是由式(5)的知識從屬矩陣 M 和它的轉置矩陣 M^T 兩者的「積」形成。其中， TKR_i 是表示 i 公司從屬專利與 j 公司從屬專利兩家公司專利重疊（或積）的總和。 α_{ik} 表示 i 公司的第 k 個從屬專利， α_{kj} 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。

$$[TKR_{ij}]_{h \times h} = M^T M, \text{ 其中 } TKR_{ij} = \sum_{k=1}^g \alpha_{ik} \alpha_{kj} \quad (7)$$

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

最後，將每一家公司和其他公司技術知識信賴 (TKR) 值的總和，除以公司本身從屬的專利總數（亦即每家公司本身的 TKS 值）；獲得的平均值，並將它定義為公司本身在整個網絡中的 TKR 值。另外，為了表達每一家公司，在整個從屬技術網絡中的 TKR 值；本研究以式(8)作為一般化的表示。式中，矩陣 $[TKR_{ii}]$ ，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_{ij} ，是表示 i 公司的從屬專利與 j 公司從屬專利，兩者重疊的總數，同時這也是兩家公司的技術知識信賴強度；而 TKS_{ii} ，是表示第 i 家公司，在整個網絡中的技術知識地位；以及 h ，是表示網絡公司數。

$$TKR_{ii} = \frac{\sum_{j=1}^h TKR_{ij}}{TKS_{ii}} \quad (8)$$

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

3. 共同的內部知識 (CIK)

共同的內部知識 (Common Internal Knowledge; CIK)，是指兩家公司各自持有的專利，相互直接引用的總專利數；由於這些專利的技術知識，在兩家公司之間，具有直接流動的引用關係；因此，這種共同的內部知識，也被視為一種增補性知識 (supplementary knowledge)。CIK，一般化的衡量公式，本研究爰引其發展概念，並將它明確標示為式(9)。式中， CIK_{ij} ，是表示 j 公司在 i 公司本身持有專利的重覆程度或增補知識的占有比率； α_{iko} ，係指 i

公司本身持有的專利； α_{jke} ，係指從屬於 j 公司外部的關聯專利。限制條件： i 公司持有專利 k_o 最早的核准日期，必須先於 j 公司外部引用專利 k_e 最早的核准日期。

$$CIK_{ij} = \frac{\sum \alpha_{ik_o} \alpha_{jk_e}}{\sum \alpha_{ik_o}}$$

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

$$o=1,2,\dots,n, \text{ and } e=1,2,\dots,h, \text{ } n \neq g$$
(9)

4. 共同的外部知識 (CEK)

共同的外部知識 (Common External Knowledge; CEK)，是指兩家公司共同的技术知識，都是來自於雙方外部第三方間接引用專利的總數。由於這些專利的技術知識，在兩家公司之間，都是屬於間接的引用關係；因此，這種共同的外部知識，也被視為一種互補性知識 (complementary knowledge)。CEK，一般化的衡量公式，本研究爰引其發展概念，並將它明確標示為式(10)。式中， CEK_{ij} 是表示 j 公司在 i 公司外部關聯專利的重覆程度或互補知識的占有比率； α_{ik_o} ，係指 i 公司本身持有的專利； α_{jke} ，係指從屬 j 公司外部的關聯專利。限制條件： i 公司持有專利 k_o 最早的核准日期，必須早於 j 公司外部引用專利 k_e 最早的核准日期。

$$CEK_{ij} = \frac{TKR_{ij} - \sum \alpha_{ik_o} \alpha_{jk_e}}{TKS_{ii} - \sum \alpha_{ik_o}}$$

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

$$o=1,2,\dots,n, \text{ and } e=1,2,\dots,n, \text{ } n < g$$
(10)

參、研究設計

一、觀念性研究架構

Kodak 公司的數位圖像技術，是目前全球消費性商品廣泛採用的一種商品功能技術。本文基於研究問題、目的與先前研究對於產業技術專利分類、技術知識信賴與技術知識地位等衡量概念的揭示；綜合先前研究提出的兩種專利資料分析方法，亦即一元模式的專利共引用分析與二元模式的技術知識重覆分析；對稠密型的商品技術網絡，提出一個新的分析概念。這兩種資料分析方法，基本上，不僅是一種互補性的資料分析方法，且獲得的分析資訊，也是一種互補性的技術資訊。

本研究將這兩種資料分析方法整合，進而以客觀的指標資訊，回答裡外兼顧的研究問題；作者認為，這不僅是一種新型態的技術網絡系統性分析方法；同時，它也將更適合於一般中小型科技企業，作為技術規劃與商品發展重要的技術分析方法。準此，本研究提出一個觀念性研究架構，以作為本研究後續研究分析的基礎，如圖 1 所示。

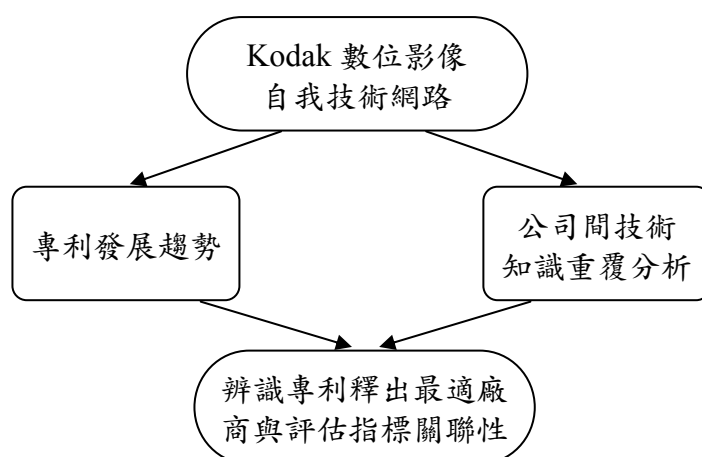


圖 1：觀念性研究架構

二、資料來源

本文基於研究需求，專利資料集的形成，將從 LexisNexis Academic、INPADOC 與 USPTO 等三個性質不同的資料庫中，檢索產生。其主要理由：

1. LexisNexis Academic 學術大全：是 LexisNexis 公司，自 70 年代即開始製作法學（包含專利訴訟）、商學和政治等相關議題之資料庫；其內容非常豐富、完整，且 95% 以上的文件，皆為全文資料。過去的研究顯示，訴訟的專利比未訴訟的專利擁有較高的專利品質（Lanjouw & Schankerman 2001）。其後，周延鵬（2006）也指出，訴訟場域是檢視專利品質重要的場所；且專利品質足以影響訴訟的成敗。由此觀之，透過專利訴訟案件與系爭專利的蒐集，並進行相關專利的引用分析，是能夠理解產業重要技術的演化脈絡或發展趨勢。因此，作者認為，LexisNexis 資料庫，是很適合於本文對 Kodak 公司數位圖像技術重要專利的搜尋。
2. INPADOC 專利資料庫：Simmons（1995）指出，專業主題的技術分析，國際專利文件資料庫（INPADOC）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（Lingua 2005），且不會因為專利交易，

而造成技術主題完整性的不足。因此，INPADOC 的專利家族，具有特定技術主題相關的可靠性（陳樹榮 2011）。

3. USPTO 專利資料庫：美國是全世界最大的技術交易市集；因此，大部份非美國當地公司重要的專利都會向美國專利資料庫（USPTO）申請專利（Cantwell & Vertova 2004; Stuart & Podolny 1996）。其次，USPTO，是目前全世界所有資料庫中，專利引用紀錄最完整的一個資料庫（von Wartburg 等 2005）。

三、專利檢索策略與專利資料集

本文資料檢索的時間範圍，為 2009 年 2 月 17 日至 2012 年 1 月 18 日。而 Kodak 數位圖像技術重要專利的選定，本研究從 LexisNexis 美國專利訴訟資料庫中，以“Kodak”與“digital image”兩組關鍵字進行檢索，並獲得 9 筆重要專利（i.e., US7210161、US7453605、US7742084、US7936391、US6292218、US5164831、US5493335、US6441854 與 US6573927）；且這些專利也分別隸屬於六個專利家族。隨後，再依這些專利號碼，分別從 INPADOC 專利資料庫中，檢索其專利家族成員，並選取美國核准的所有專利，共獲得 18 筆。最後，再依 18 筆美國專利號碼，從 USPTO 檢索被引用（cited）與引用（citing）專利，彙總後，共獲得 837 筆專利；而這些專利，就是本文後續分析的專利資料集。

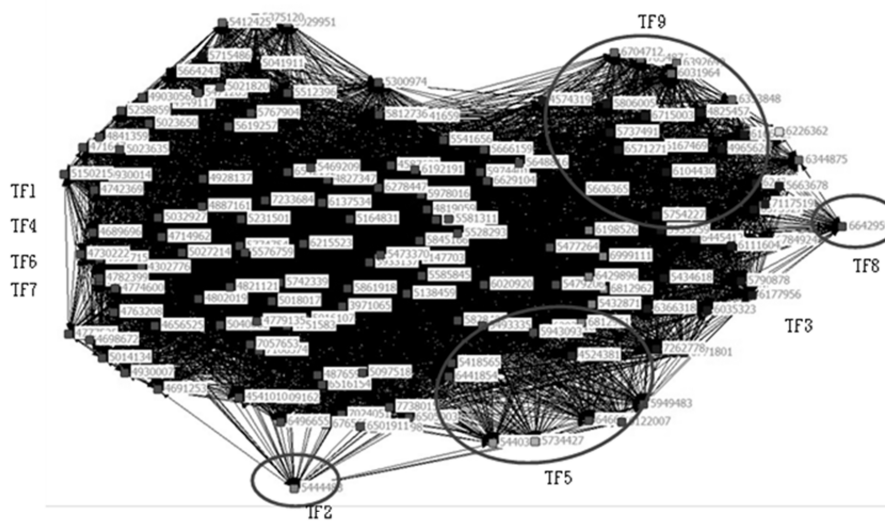
肆、資料分析結果

一、數位影像專利分類—PCA

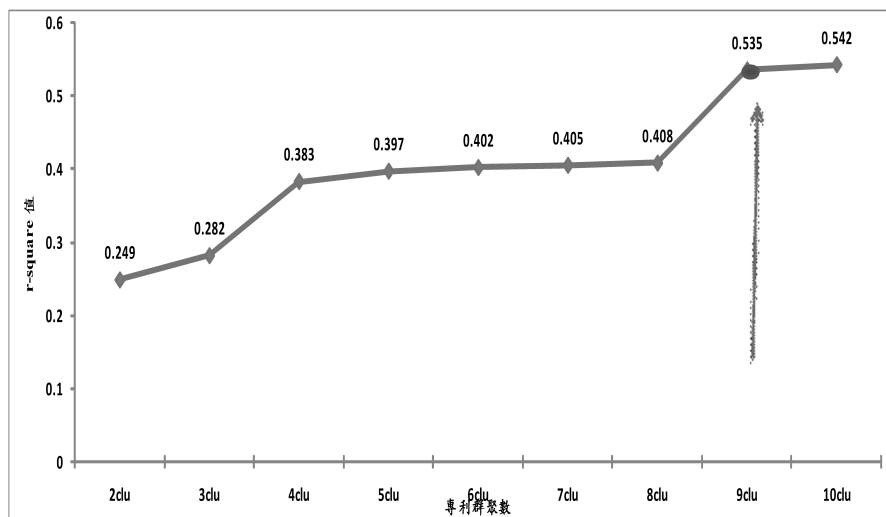
首先，本文依資料集的專利引用資料，建立一個專利引用網絡矩陣 $[\alpha_{ij}]_{366 \times 366}$ ，並形成一個待分類的專利引用矩陣 $[\varepsilon_{ij}]_{366 \times 366}$ 。由於專利共被引數是技術相似性分析的重點；因此，本文將矩陣中被引用數（cited）為 2 次以下以及引用數（citing）為“0”的專利去除，並獲得新的修正矩陣 $[\varepsilon_{ij}]_{307 \times 153}$ 。其後，再將具有共被引條件的專利矩陣 $[\omega_{ij}]_{153 \times 153}$ ，進行兩兩專利的相關性分析，並獲得相關係數矩陣 $[\gamma_{ij}]_{153 \times 153}$ ；而此矩陣，也是本研究進行專利群聚分析的基礎。其分析結果如圖 2 所示。

其次，由圖 2(a)專利關聯結構圖的觀察，可發覺，本研究的技術網絡，本身就是屬於一種關係緊密的網絡結構（dense network）。其次，再觀察圖 2(b)各群聚數的 R-square 值變化，亦可發現，9 群是資料集（dataset）較適當的專利群聚數；同時它們對整個技術網絡也有 53.5%的解釋力。而此結果也表示，TF1-TF9 是 Kodak 公司的數位影像技術，目前在市場上主流應用的專利群聚。專利群聚的技術命名，

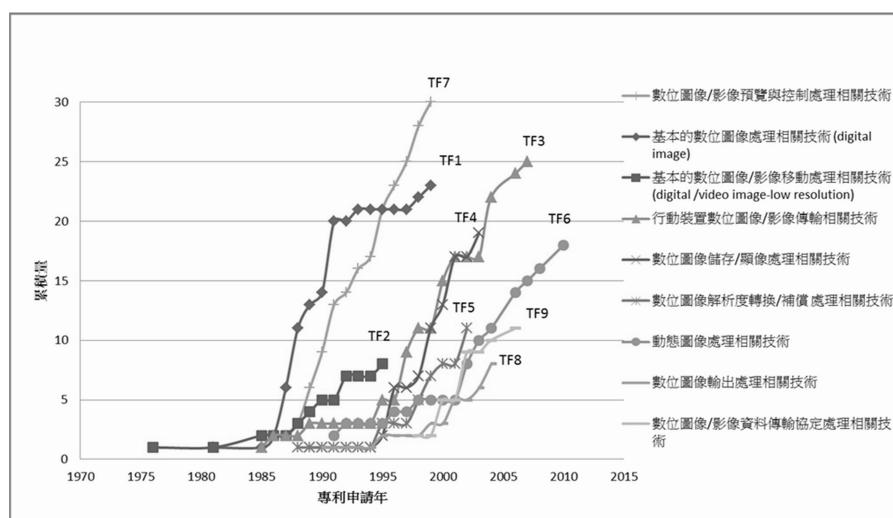
是一項重要的工作。但從群聚分析後的數據顯示，這些群聚的技術相似性，皆很高；因此，本研究為了理解這些專利群聚的技術差異與給予適當的命名；不僅先對各群聚所有專利文件的摘要、發明背景與實施作法進行彙整；其後，也再將彙整結果，提供技術專家進行判讀與修正；最後，獲得各專利群聚適當的技術命名，如表 1 所示。



(a)資料集專利群聚技術網絡結構圖



(b)專利群聚數與 R-square 值的比較



(c)TF1-TF9 專利群聚技術發展趨勢圖

圖 2：Kodak 數位影像技術重要相關的專利 PCA 分類結果

表 1：數位影像技術主要的專利群聚與技術命名

技術群聚	命名	專利數
TF1	數位圖像處理相關的基本技術	23
TF2	低解析度數位圖像處理相關技術	8
TF3	行動裝置數位圖像傳輸相關技術	25
TF4	數位圖像儲存／顯像處理相關技術	19
TF5	數位圖像解析度轉換優化處理相關技術	11
TF6	動態圖像優化處理相關技術	18
TF7	數位圖像預覽與控制處理相關技術	30
TF8	數位圖像輸出處理相關技術	8
TF9	數位圖像資料傳輸協定處理相關技術	11

另外，瞭解各專利群聚的技術發展趨勢，也是本文的研究重點之一；因此，先將各專利群聚內專利累積量與申請年兩者關聯性進行整理，並將結果呈現於圖 2(c)。由圖中顯示資訊的觀察，可以發現，九個專利群聚中，以 TF2 發展的歷史最早；然而它在 1995 年後就已出現停滯的現象。其後隨著微處理器，在數位相機與資訊科技產品應用的日益增加；促進了 TF1 與 TF7 這兩類的技術，蓬勃發展於 1985-1990 年期間。其中，TF7 的專利發展比較特別，它的成長期持續至 1999 年才產生停滯的現象；同時由表 2 的原始所有權人專利數（亦即專利轉讓前的統計

數)的分析資料觀察,也發現,1985-1999年期間,Kodak公司擁有的專利數最多。其次,是Fuji公司。

行動通信裝置科技產品的興起,是始於90年代的中期。因此,具市場洞察力的廠商,自1995年起,也開始大量湧進TF3、TF4、TF5、TF6、TF8與TF9等六個新興技術領域,並進行重要技術的專利佈局;其中,TF3、TF6與TF9這三個領域的專利,較為特別,目前仍然持續的發展。另外,從專利轉讓後最新所有權人的專利數觀之,在整個數位影像的技術領域中,Kodak公司,還是屬於領導廠商;而居次,是相機產業的FujiFilm公司與行動通信裝置產業的Apple公司。

最後,綜合上述PCA分析後的結果發現,Kodak數位圖像處理技術,未來的應用最有效的發展方向;本研究認為,除了可持續應用於既有的數位相機產品外,運輸車輛或行動通信裝置的整合性應用,都是極具發展潛力的方向。因此,本研究也認為,行動通信裝置產業,是Kodak公司專利釋出最適的產業;因為行動通信裝置與運輸產業的整合應用,市場已綻開。

表2：各專利群聚主要廠商專利數的分佈

技術領域	主要公司與轉讓後專利數(轉讓前原始專利數)				
TF1	A : 5(5)	B : 2(2)	C : 2(2)	F : 1(0)	I : 2(1)
TF2	A : 3(3)	C : 1(1)	D : 1(1)	I : 1(1)	
TF3	A : 3(7)	B : 4(4)	D : 3(3)	F : 3(0)	
TF4	A : 3(7)	E : 5(5)	B : 3(2)	C : 1(1)	F : 3(0)
TF5	A : 4(4)	B : 1(1)	F : 2(1)		
TF6	A : 8(9)	G : 0(3)	H : 2(2)	C : 1(1)	F : 1(0)
TF7	A : 8(7)	B : 5(5)	H : 2(2)	C : 2(2)	E : 1(1)
TF8	A : 3(3)	E : 2(2)	B : 1(1)		
TF9	D : 3(3)	E : 1(2)	A : 0(1)	F : 3(1)	

註：A: Kodak Company; B: Fuji Film Co.; C: Canon; D: Ricoh Company; E: FlashPoint Technology; F: Apple Computer; G: FotoNation Vision; H: Minolta Co.; I: Polaroid Corporation

二、技術重覆分析結果

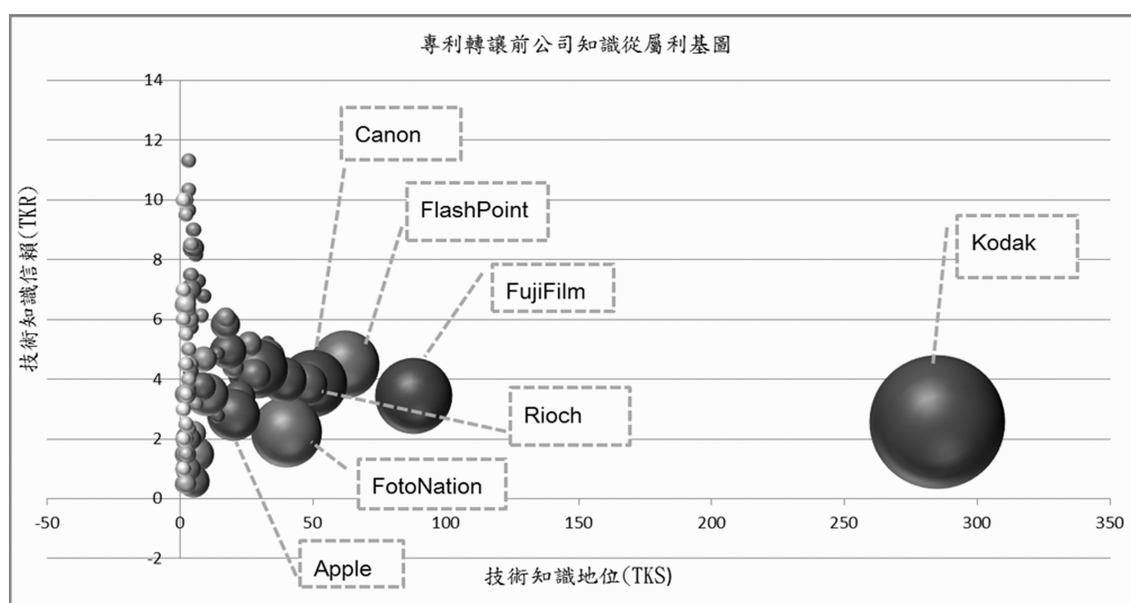
此節的技術重覆分析,主要是將原有的專利資料集,從專利個體層次提升到商品的技術功能層次的專利組合引用分析。其分析的評估指標,包含技術知識地位(TKS)、技術知識信賴(TKR)、共同內部知識(CIK)與共同外部知識(CEK)等四個。由於專利交易或移轉,已是目前科技企業經營實務的常態;本文為了分

析成果，能盡量符合目前廠商持有專利的現況，並達成研究目的。因此，在分析的過程中，也將依 USPTO 的專利移轉紀錄 (PAIR)，把重要專利的持有者更新到 2013/02/11；並將專利資料區分為專利轉讓前與專利轉讓後兩種，以利後續的解讀與比較。而在分析的資料中，會出現 Google 公司；其主要原因，是因為媒體曾大量報導，Apple 與 Google 兩家公司，欲聯合收購 Kodak 的數位影像專利有關；而本研究也試圖藉由客觀的評估指標數據，理解它們在數位影像技術的差異程度。

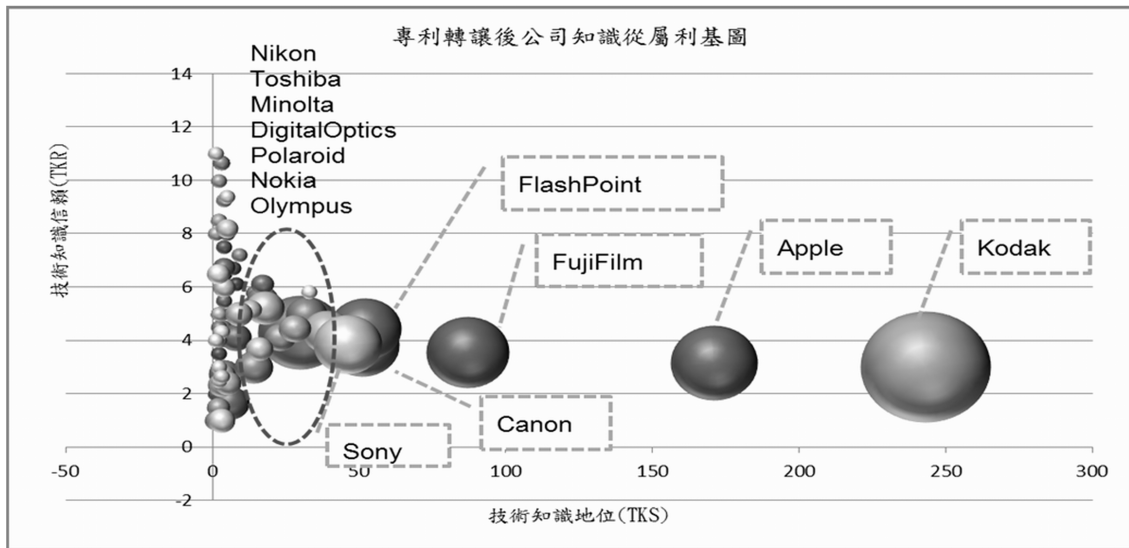
(一) TKS 與 TKR 分析結果

首先，本研究依據 PCA 分析產生的重要專利，並依每個專利的引用資料，建立一個引用網絡矩陣 $[\varepsilon_{ij}]_{366 \times 366}$ ；隨後將被引用數為“0”的專利刪除，進而獲得 219 筆具有被引用紀錄的重要專利。其後，再依專利與公司的知識從屬關係，分別建立一個專利轉讓前 $[\alpha_{kr}]_{219 \times 81}$ 與專利轉讓後 $[\alpha_{kr}]_{219 \times 79}$ 的二元關聯矩陣。隨後也依據 TKS 與 TKR 的衡量方法進行運算，並獲得所有專利權人的 TKS 與 TKR 值。其結果，本研究以二維技術知識空間的從屬利基位置，呈現於圖 3(a)與圖 3(b)。

另外，本研究為了便於觀察分析數據的變化，除了以技術從屬利基圖呈現外，也依 TKS 值的大小排序，並選擇十家（包含 Kodak）具分析意義的廠商，作為後續分析的重點公司。同時，也把 Kodak 除外的九家廠商，視為是該公司數位影像技術適合專利釋出的候選廠商。運算後的結果，如表 3 所示。



(a)專利轉讓前 81 家公司的技術知識從屬利基圖



(b) 專利轉讓後 79 家公司的技術知識從屬利基圖

註：圖形面積表示各公司持有專利數

圖 3：專利轉讓前/後公司間技術知識從屬利基圖

表 3：專利轉讓前/後主要廠商的 TKS & TKR 值與專利數

公司	項目		TKS		TKR		專利件數	
	轉讓前	轉讓後	轉讓前	轉讓後	轉讓前	轉讓後	轉讓前	轉讓後
Apple	20	171	2.8	3.15	13	31		
Canon	50	51	3.86	3.82	22	22		
DigitalOptics	2	30	3.5	4.3	2	30		
FlashPoint	62	52	4.5	4.42	22	21		
FotoNation	40	0	2.22	0	24	0		
Fujifilm	88	87	3.45	3.56	28	28		
Google	0	6	0	1.66	0	6		
Kodak	285	243	2.56	3.01	87	69		
Nokia	0	23	0	4.1	1	4		
Sony	29	46	4.34	3.84	17	19		

從圖 3 與表 3 的數據觀察，可以發現，Kodak 公司在自我的數位圖像技術領域中，不管是在專利轉讓前或是轉讓後，其技術知識地位與專利數（TKS = 285，

87 筆專利)，兩者皆具有絕對的領先優勢，且數據也遠大於其他公司。在專利轉讓前，TKS 值僅次於 Kodak 公司，是 FujiFilm 公司 (TKS = 88, 28 筆專利)；位居第三，是 FlashPoint 公司 (TKS=62, 22 筆專利)。在專利轉讓後，Kodak 的 TKS 值，下降至 243；專利數，亦因釋出 18 筆而變為 69 筆，但它依然維持領先的地位。而在專利轉讓前，僅次於 Kodak 的廠商 FujiFilm 公司；在專利轉讓後，卻由 Apple 公司取代 (TKS = 171, 專利數 31 筆)；這是因為該公司對外收購了 18 筆專利。而位居第三，變成是 FujiFilm 公司 (TKS = 87, 專利數還是維持轉讓前的 28 筆專利)；而專利轉讓前，位居第三的 FlashPoint 公司，其 TKS 值由 62 下降為 52 (專利數釋出一件變成 21 筆)。資料中，比較特別的是，DigitalOptics 併購了另一家公司，而使 TKS 值與專利數均大幅提升。

另外，再觀察這些主要廠商的技術知識信賴值 (TKR) 變化，也發現，在專利轉讓前，Kodak 公司 TKR = 2.56；同時與其具有知識信賴結構對等或相似性的廠商，分別是 Apple (TKR = 2.8) 和 FotoNation (TKR = 2.2) 這兩家公司，如表 3 所示；而在專利轉讓後的數據中顯示，Kodak 公司，在釋出一些專利後，其 TKR = 3.01 呈現些微上升；而 Apple 公司在收購一些專利後，其 TKR = 3.15 與 Kodak 公司的 TKR 值，也呈現相似的變化。FotoNation 是較為特殊的公司，因被新興起公司併購而消滅。另外，其他主要公司在專利轉讓後與轉讓前的 TKR 值，也都沒有產生太大的變化，其意表示，這些公司似乎僅在鞏固本身在網絡中的從屬位置與角色。

(二) CIK 與 CEK 的分析結果

公司間共同內部知識 (CIK) 與共同外部知識 (CEK) 的重覆程度，主要是測量焦點公司本身與外部廠商技術知識增補與互補的重覆程度。尤其，當 CIK 值，是被視為兩個廠商進行合作溝通，必需的共同知識時，CEK 值的存在，就更強化了雙方合作與信任的可能。準此，本文以 Kodak 公司為焦點公司；並依 CIK 與 CEK 指標的衡量方式，分別計算 Kodak 與其他主要廠商，在專利轉讓前和轉讓後的評估數據。其結果如表 4 說明。

從表 4 彙整數據的觀察，可以發現，在專利轉讓前，Kodak 公司和其它 8 家主要廠商的共同內部知識 (CIK 值)，都明顯地高於共同外部知識 (CEK 值)；其中，在轉讓前和 FujiFilm 之 CIK = 0.482 最高，而在轉讓後卻變成和 Apple 公司之 CIK = 0.623 最高。這個現象，表示 FujiFilm 公司，在發展數位影像處理技術的初期，依賴 Kodak 公司的程度最高；然而隨著時間的增加，其技術依賴度也逐漸降低，並朝向雙方互補的強化；這可由轉讓後的 CEK 值增加，而獲得合理的解釋。而 Apple 公司，在發展數位影像處理技術的初期 (轉讓前 CIK = 0.126)，並沒有很積極的投入，且互補性也不高 (轉讓前 CEK = 0.03)；然而，隨著行動通信裝置的迅

速成長與應用需求，也引發了 Apple 公司，對外部廠商進行積極的收購；並將技術來源聚焦於 Kodak 公司。也因此，Apple 與 Kodak 兩家公司，在專利轉讓前/後的 CIK 值，不僅由 0.126 大幅增加至 0.623；而 CEK 值，亦由 0.03 大幅增加至 0.488。其次，Kodak 公司和 FlashPoint、Canon 與 Sony 等 3 家廠商，在轉讓前/後的 CIK 與 CEK 值皆無產生大的變化；這個現象，表示這些公司僅在鞏固本身在網絡中既有的功能位置與角色。而 DigitalOptics 是比較特殊的廠商，該公司在併購 FotoNation 之後，Kodak 公司和它的 CIK 值，也出現大幅增加的現象；而 CEK 值，卻依然維持在“0”的狀態；這表示，DigitalOptics 公司，是將 Kodak 的數位影像技術應用於其他商品，且目前要和 Kodak 公司的商品結合並共創價值的主張，可能還需要更多的時間與努力（這亦可由表 3 中，兩公司的 TKR 值，在轉讓後出現較大的差距，而獲得合理的解釋）。另外，從轉讓後的分析數據觀察，也發現 Kodak 與 Google 的 CIK 值僅 0.03，而 CEK 值為 0；雖然，Google 也對 Kodak 收購了一些數位影像處理的專利；然而，他們的 TKR 值，也確實存在著一些距離（Google TKR = 1.66 與 Kodak TKR = 3.01）。由此分析結果觀之，Google 不會是 Kodak 數位影像技術專利釋出廠商最適的選擇。

表 4：以 Kodak 公司為基—觀察其他主要廠商 CIK & CEK 值的變化

公司 \ 項目	CIK		CEK	
	轉讓前	轉讓後	轉讓前	轉讓後
Apple	0.126	0.623	0.030	0.488
Canon	0.298	0.202	0.09	0.137
DigitalOptics	0.022	0.42	0	0
FlashPoint	0.344	0.333	0.146	0.132
FotoNation	0.160	被併購	0.080	被併購
Fujifilm	0.482	0.362	0.156	0.201
Google	0	0.028	0	0
Kodak	-----	-----	-----	-----
Nokia	0.011	0.13	0	0.063
Sony	0.241	0.376	0.035	0.045

註：由於本表數據是以 Kodak 公司為基，因此表中指標的欄位數據以虛線表示。

伍、結論與建議

一、研究發現

經由 PCA 的專利分類與技術知識重覆分析的結果歸納，本研究發現：(1)目前應用 Kodak 公司數位影像專利技術的主流產業中，數位行動通信裝置是專利釋出最具發展潛力的產業。(2)Apple 確實是 Kodak 公司在業務重整過程中，數位影像技術專利釋出最適的廠商。(3)在專利轉讓前與轉讓後，Apple 與 Kodak 兩公司，在技術知識信賴 (TKR) 的評估指標值，皆維持高度的一致性；這也表示，他們的技術知識結構具有高度的共同性。(4)在專利轉讓後，Apple 公司的技術知識地位 (TKS 值) 雖然大幅增加，但並不影響 Kodak 公司的技術領先地位。(5)從專利轉讓後的 Kodak 數據顯示，Apple 對 Kodak 重覆的增補 (CIK) 和互補知識 (CEK)，皆有大幅增加的現象。

二、學術貢獻與管理意涵

1. 本研究爰引陳樹榮 (2011) 提出的自我技術從屬網絡的評估的概念，更明確地，提出公司間共同內部知識 (CIK) 與共同外部知識 (CEK) 兩個指標的衡量方式，彌補了先前研究的不足。
2. 從 Kodak 公司商品技術專利釋出的分析結果歸納，本研究認為有六項有價值的意涵與評估指標具有密切的關聯性，分別是：(1)受讓廠商所屬產業的技術發展趨勢，須具潛在性；(2)受讓廠商在所屬的產業，須具備必要技術的整合能力；(3)受讓廠商的商品技術功能需求，須與轉讓方釋出的技術知識，具有結構對等的相似性；(4)技術受讓與轉讓廠商雙方的商品屬性，須有明顯地產業區隔；(5)受讓廠商對轉讓方的商品技術，必須具有增補專利的收購需求；(6)受讓廠商對轉讓方的商品技術，也必須具有互補性專利的收購需求。同時，本研究亦認為這六項資訊，對目前正處於業務重整或轉型操作的科技企業決策者，選擇未來夥伴的合作方式，可能產生重要的影響。

三、研究限制與建議

1. 本研究的專利分析結果，主要是針對分析受測技術，目前應用於主流商品設計與廠商合作現況的理解；因此，對於目前非主流商品的技術應用與廠商間可能的合作現況，以及廠商雙方其未來是否能成為主流商品或更緊密合作關係的理解，是有其不足之處，而這也是後續研究可再加以強化的方

- 向。
2. 一元模式的專利共引用分析：在分析層次上，它是屬於一種專利本身的個體層次或專利基礎的分析；因此，其分析結果，通常是強調於特定技術領域中，個別專利的重要性（如中心性、可及性…等的測量）、主流設計類型（相似性分析）或技術流動地圖的觀察等用途，這是一種純技術觀點的分析。而這種專利基礎或個體層次的分析侷限性，是不容易將技術觀點的分析結果與產品或商品中各種不同的使用技術產生連結。換言之，專利基礎的分析結果，對於產品或商品的使用而言，僅是一種較大技術範圍的使用現象、表象、或趨勢的識別；它無助於產品或商品的使用技術相容性的評估，這對一般管理實務的決策選擇或評估，卻也造成相容性資訊取得的困擾。
 3. 二元模式的技術知識重覆分析（或代理者基礎）：在分析層次上，它是屬於一種專利組合的功能層次或專利組合基礎的分析；因此，目前已有的研究成果，主要是著重於特定技術功能中，優勢技術功能的發現與跟隨技術發展現況的理解（如技術地位、技術信賴、功能商品或產品等的測量與觀察），這是一種功能觀點的分析。而這種專利組合基礎或功能層次的分析侷限性，是不容易將分析結果與領域未來的技術發展預測產生連結。換言之，專利組合基礎的分析結果，對於重於產業技術預測的使用者而言，僅是一種小範圍功能聚焦發展的現象、表象、潮流或技術相容性的識別；這種分析結果，對一般管理實務或中小企業的決策選擇或評估而言，是提升決策品質與改善短中期的經營績效，最佳的參考資訊。

誌謝

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；同時，也感謝國科會（NSC 101-2811-H-224-001 與 NSC 101-2410-H-224-033-MY3）的經費贊助。

參考文獻

- 周延鵬（2006），*一堂課 2000 億：智慧財產的戰略及戰術*，工商財經數位，台北。
- 翁順裕、賴奎魁（2009），『從社會網絡分析觀點探討技術的趨同性——以保險商業方法專利為例』，*管理學報*，第二十六卷，第五期，頁 485-506。
- 陳樹榮（2011），『以自我技術網絡觀點辨識 RFID 新產品開發適合之合作廠商』，未出版博士論文，國立雲林科技大學企業管理系，雲林。
- 陳樹榮、賴奎魁（2012），『以自我技術網絡觀點辨識商品化最佳合作夥伴』，*管理*

- 與系統，第十九卷，第四期，頁 589-623。
- Ahuja, G. (2000), 'Collaboration networks, structural holes, and innovation: a longitudinal study', *Administrative Science Quarterly*, Vol. 45, No. 3, pp. 425-455.
- Alcacer, J. and Gittelman, M. (2006), 'Patent citations as a measure of knowledge flows: the influence of examiner citations', *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 88, No. 4, pp. 774-779.
- Ali-Yrkkö, J., Hyytinen, A. and Pajarinen, M.(2005), 'Does patenting increase the probability of being acquired? Evidence from cross-border and domestic acquisitions', *Applied Financial Economics*, Vol. 15, No. 14, pp. 1007-1017.
- Basalla, G. (1988), *The Evolution of Technology*, Cambridge University Press, Cambridge, NY.
- Breizman, A. and Thomas, P. (2002), 'Using patent citation analysis to target/value M&A candidates', *Research Technology Management*, Vol. 45, No. 5, pp. 28-36.
- Brouthers, K., Brouthers, L. and Harris, P. (1997), 'The five stages of co-operative venture strategy process', *Journal of General Management*, Vol. 23, No. 1, pp. 39-52.
- Burshtein, S. (2001a), 'Intellectual property and technology due diligence in business transactions (Part 1)', *The Journal of World Intellectual Property*, Vol. 4, No. 3, pp. 403-458.
- Burshtein, S. (2001b), 'Intellectual property and technology due diligence in business transactions (Part 2)', *The Journal of World Intellectual Property*, Vol. 4, No. 4, pp. 513-548.
- Burt, R.S. (1992), *Structure Holes: The Social Structure of Competition*, Harvard Business School Press, MA.
- Cantwell J.A. and Vertova G. (2004), 'Historical evolution of technological diversification', *Research Policy*, Vol. 33, No. 3, pp. 511-529.
- Carleton, J.P. and Lineberry, C.S. (2004), *Achieving Post-Merger Success*, John Wiley & Sons, San Francisco.
- Chen, S.H., Wang, P.W., Chen, C.M. and Lee, H.T. (2010), 'An analytic hierarchy process approach with linguistic variables for selection of an R&D strategic alliance partner', *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 58, No. 2, pp. 278-287.
- Chen, S.J., Su, F.P., Lai, K.K., Yang, M.T. and Chang, P.C. (2013), 'The patent information, strategic patent deployment thinking, and technology strategies of small and medium-sized enterprises', *Proceedings of the Portland International*

- Center for Management of Engineering and Technology (PICMET 2013)*, California, USA, July 28-August 1, pp. 48-61.
- Choe, H., Lee, D.H., Seo, I.W. and Kim, H.D. (2013), 'Patent citation network analysis for the domain of organic photovoltaic cells: Country, institution, and technology field', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 26, pp. 492-505.
- Choi, C. and Park, Y. (2009), 'Monitoring the organic structure of technology based on the patent development paths', *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.76, No. 6, pp. 754-768.
- Coleman, J. (1988), 'Social capital in the creation of human capital', *American Journal of Sociology*, Vol. 94, No. 1, pp. 95-121.
- Courtial, J.P, Callon, M. and Sigogneau, A. (1993), 'The use of patent titles for identifying the topics of invention and forecasting trends', *Scientometrics*, Vol. 26, No. 2, pp. 231-242.
- Doz, Y.L. and Hamel, G. (1998), *Alliance Advantage: the Art of Creating Value through Partnering*, Harvard Business School Press, Boston.
- Duysters, G., de Man, A.P. and Wildeman, L. (1999b), 'A network approach to alliance management', *European Management Journal*, Vol. 17, No. 2, pp. 182-187.
- Duysters, G., Kok, G. and Vaandrager, M. (1999a), 'Crafting successful strategic technology partnerships', *R&D Management*, Vol. 29, No. 4, pp. 343-351.
- Ernst, H. (2003), 'Patent information for strategic technology management', *World Patent Information*, Vol. 25, No. 3, pp. 233-242.
- Fleming, L. and Sorenson, O. (2001), 'Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data', *Research Policy*, Vol. 30, No. 7, pp. 1019-1039.
- Glover, F. and Laguna. M. (1993), 'Tabu Search', In Reeves, C.R. (Eds.), *Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Optimization*, Scientific Pubs., Oxford, England, pp. 71-140.
- Gooding, R.Z. (1998), 'When bad things happen to good mergers', *Financial Executive*, Sep-Oct, pp. 24-28.
- Granovetter, M. (1985), 'Economic Action and Social Structure: The Problem Of Embeddedness', *American Journal of Sociology*, Vol. 91, pp. 481-510.
- Griliches, Z. (1990), 'Patent statistics as economic indicators: a survey', *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, No. 4, pp. 1661-1707.
- Gulati, R. (1995), 'Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis', *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40, No. 4, pp. 619-652.
- Gulati, R. and Gargiulo, M. (1999), 'Where do inter- organizational networks come

- from?' *American Journal of Sociology*, Vol. 104, No. 5, pp. 1439-1493.
- Gülçin B., Orhan F. and Erdal N. (2007), 'Selection of the strategic alliance partner in logistics value chain', *International Journal of Production Economics*, Vol. 113, No. 1, pp. 148-158.
- Hegde, D. and Sampat, B. (2009), 'Examiner citations, applicant citations, and the private value of patents', *Economic Letters*, Vol. 105, No. 3, pp. 287-289.
- Hitt, M.A., Ahlstrom, D., Dacin, M.T., Levitas, E. and Svobodina, L. (2004), 'The institutional effects on strategic alliance partner selection in transition economies: China vs. Russia', *Organizational Science*, Vol. 15, No. 2, pp. 173-185.
- Huang, M.H., Chiang, L.Y. and Chen, D.Z. (2003), 'Constructing a patent citation map using bibliographic coupling: A study of Taiwan's high-tech companies', *Scientometrics*, Vol. 58, No. 3, pp. 489-506.
- Jaffe, A.B. and Trajtenberg, M. (1999), 'International knowledge flows: evidence from patent citations', *Economics of Innovation & New Technology*, Vol. 8, No. 1/2, pp. 105-136.
- Knoke, D. and Kuklinski, J. H. (1992), *Network analysis*, Newbury Park, Sage, Calif.
- Lai, K.K. and Wu, S.J. (2005), 'Using the patent co-citation approach to establish a new patent classification system', *Information Processing and Management*, Vol. 41, No. 2, pp. 313-330.
- Lai, K.K., Chang, S.B. and Chang, S.M. (2006), 'Mobility of technology positioning with change in patent portfolio', *The Journal of American Academy of Business*, Vol. 10, No. 1, pp. 90-96.
- Lanjouw, J.O. and Schankerman, M. (2001), 'Characteristics of patent litigation: a window on competition', *The Rand Journal of Economics*, Vol. 32, No. 1, pp. 129-151.
- Li, X., Chen, H., Huang, Z. and Roco, M.C. (2007), 'Patent citation network in nanotechnology (1976-2004)', *Journal of Nanoparticle Research*, Vol. 9, No. 3, pp. 337-352.
- Lingua, D.G. (2005), 'INPADOC: 30 years of endeavours yet unmapped territories remain!', *World Patent Information*, Vol. 27, No. 2, pp. 105-111.
- Mowery, C.D., Oxley, J.E. and Silverman, B.S. (1998), 'Technological overlap and interfirm cooperation: implications for the resource-based view of the firm', *Research Policy*, Vol. 27, No. 5, pp. 507-523.
- Narin, F. (1994), 'Patent bibliometrics', *Scientometrics*, Vol. 30, No. 1, pp.147-155.
- Nijssen, E.J., Van Reekum, R. and Hulshoff, H.E. (2001), 'Gathering and using

- information for the selection of technology partners', *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 67, No. 2, pp. 221-237.
- Park, G. and Park, Y. (2006), 'On the measurement of patent stock as knowledge indicators', *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 73, No. 7, pp.793-812.
- Patrick A.G. (2011), *Mergers, acquisitions, and corporate restructurings*, Hoboken, Wiley, NJ.
- Podolny, J. and Stuart, T.E. (1995), 'A role-based ecology of technological change', *American Journal of Sociology*, Vol. 100, No. 5, pp. 1224-1260.
- Rindfleisch, A. and Moorman, C. (2001), 'The acquisition and utilization of information in new product alliances: a strength-of-ties perspective', *Journal of Marketing*, Vol. 65, No. 2, pp. 1-18.
- Rivette, K.G. and Kline, D. (2000), *Rembrandts in the attic: Unlocking the hidden value of patents*. Harvard Business School Press, Boston.
- Rowley, T. (1997), 'Moving beyond dyadic ties: a network theory of stakeholder influences', *Academy of Management Review*, Vol. 22, No. 4, pp. 887-911.
- Sharabchiev, J.T. (1989), 'Cluster analysis of bibliographic references as a scientometric method', *Scientometrics*, Vol. 15, No. 1-2, pp. 127-137.
- Simmons, E.S. (1995), 'Patent Family Databases 10 Years Later', *Database*, Vol. 18, No. 3, pp. 28-37.
- Small, H.G. (1973), 'Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents', *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 24, No. 4, pp. 265-269.
- Sorenson, O., Rivkin, J.W. and Fleming, L. (2006), 'Complexity, networks and knowledge flow', *Research Policy*, Vol. 35, No. 7, pp. 994-1017.
- Stuart, T.E. (1998), 'Network position and propensities to collaborate: an investigation of strategic alliance formation in a high-technology industry', *Administrative Science Quarterly*, Vol. 43, No. 3, pp. 668-698.
- Stuart, T.E. and Podolny, J.M. (1996), 'Local search and the evolution of technological capabilities', *Strategic Management Journal*, Vol. 17, No. S1, pp. 21-38.
- Sudarsanam, S. (2003), *Creating value from mergers and acquisitions: the challenges an integrated and international perspective*, Prentice Hall, Harlow.
- Wartburg, I.V., Teichert, T. and Rost, K. (2005), 'Inventive progress measured by multi-stage patent citation analysis', *Research Policy*, Vol. 34, No. 10, pp. 1591-1607.

- Wasserman, S. and Faust, K. (1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, UK.
- Yoon, B. and Park, Y. (2004), 'A text-mining-based patent network: analytical tool for high-technology', *Journal of High Technology Management Research*, Vol. 15, pp. 37-50.

