

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

從專利引用與技術分類探討美國高科技公司之發展歷程與 趨勢

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2413-H-002-025-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：國立臺灣大學圖書資訊學系暨研究所

計畫主持人：黃慕萱

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 12 月 8 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

從專利引用與技術分類探討美國高科技公司之發展歷程與趨勢

The Research and Development of High-tech Companies in United States: a Perspective of Patent Analysis

計畫編號：NSC 93-2413-H-002-025

執行期限：93 年 8 月 1 日至 94 年 7 月 31 日

主持人：黃慕萱

摘要

本計畫係利用專利引用網路探討美國高科技公司研究領域和技術發展之關係。研究方法將以五年為一時段，統計高科技公司於 1994 年至 2003 年間在美國之核准專利分布情形；另外，本計畫也應用書目計量學中之引用分析法繪製專利引用網路，藉以呈現公司研究領域與技術發展之關係。

關鍵詞：專利分析，專利引用網路，專利計量，科技管理

Abstract

This project attempts to analyze patent citation map and cluster by the relationship between American hi-tech companies. This study investigates the classification numbers of these companies' issued patents during 1994 to 2003 to display their technology categories. Moreover, citation analysis will be a method to construct patent citation map with a period of five years. The results would provide a way to research their relationship and development.

Keywords: Patent Analysis, Patent Citation Map, Patent Bibliometrics, Technology Management

一、前言

根據世界智慧財產權組織(World Intellectual Property Organization, 簡稱 WIPO)的報導，在各種專業期刊、雜誌、百科全書等有關技術開發的資訊當中，惟有專利資訊可全盤公開技術核心，如果善加利用專利資訊，則可縮短 60%的研發時間及節省至少 40%的研發經費。(林聖富，民 85；夏文龍，民 87；謝寶煖，民 87)目前全球各大企業皆強調專利權的取得以及專利資訊的利用，以 Canon 公司為例，便認為研發人員與其寫研究技術報告，不如撰寫專利發明提案書；與其唸學術文獻，不如研讀專利公報。這是因為專利公報中的專利說明書含有 90%以上的研發成果，而其中有 80%未記載在期刊、學術論文等技術文獻當中；且專利資訊包含各產業中最尖端、最具商業價值的技術，可用以掌握與瞭解產業的發展動向，作為技術研發的參考指標。(夏文龍，民 87)

對企業而言，若想要調查或追蹤某個特定技術主題之專利資訊時，最大的檢索線索便是專利分類。(經濟部中央標準局，民 81)專利分類與圖書館所進行之分類工作相當類似，皆是根據既有之分類表組織資訊，使內容或主題相同之資訊聚集在一起，一方面便於歸檔整理，一方面也有助於檢索相關資訊。透過有系統組織及分類後的專利資訊，可呈現許多重要之資訊，例如檢索特定公司所擁有之專

利，並統計其分類號，可瞭解該公司技術研發的重心所在，若再加上時間因素，則可反映研發方向的發展及變遷；此外，若長期追蹤特定類號，則可掌握該類號所代表之技術的發展動向，作為創新技術或進行專利佈局之參考。由此可知，專利分類不僅是歸檔與檢索的工具，經由整理、組織和分析等資訊加值的工作，可呈現出更深的意涵，作為企業決定研發或經營策略之參考。

引用文獻分析是基於被引用文獻所進行的書目計量研究或分析，以顯示文獻間引用與被引用之關係。換句話說，引用文獻分析是利用數學及統計學的方法，對科學期刊、文獻與作者等之引用與被引用現象進行比較、歸納及抽象評斷，以探索其數量特徵與內在價值。(陳光華，民 87)一般而言，引用分析時可從引用文獻的數量與引用文獻所組成的網狀系統進行分析。(陳光華，民 87)前者是指藉由統計期刊、作者、論文、文獻類型等分析對象的被引次數及規律，以評定文獻的質量與文獻資訊的流動規律，例如文獻老化、集中與分散等的規律，以及核心期刊、引文的語文和類型的分佈情形等(陳光華，民 87)；後者則是對文獻引用與被引用間的關係進行分析，本計畫所應用的引用文獻分析較接近此法。

根據本計畫對引用關係的基本假設，若 A 與 B(不論是期刊、作者或文獻)相互引用的次數愈多，A 與 B 之間的相關性便愈高。基於此項假設，引用網路便常被用來反映文獻與文獻、作者與作者或研究主題與研究主題之間的關係。有關書目引用網路系統的研究在國外相當多，大部分是針對學術文獻的引用情況進行分析與探討，例如 Kessler 曾利用書目耦合的方法將文獻加以歸類(Kessler, 1963)、Price 與 Schiminovich 以書目耦合分析法計算

文獻之相關性，並加以分群(Price & Schiminovich, 1968)、White 與 Grittith 藉由作者共被引分析，探討圖書資訊學研究領域的發展及變遷(White & Grittith, 1998)等；國內則有蔡明月及吳嘉雯針對半導體文獻，進行期刊共被引分析，以瞭解期刊之主題導向與期刊間之集叢性。(蔡明月、吳嘉雯，民 90)

綜觀國內、外的相關研究可發現，已有部分研究將引用文獻分析法應用於期刊文獻或論文以外的資訊，如：Narin 提出專利計量學(Patent bibliometrics)(Narin, 1994)，以統計方法探討專利資訊，並藉由專利引用分析發展各項指標；孟憲鈺等利用專利引用分析探討專利文獻被引用的情形。(孟憲鈺，民 89)至於國內其他與專利有關的研究，大致可分為三大類，第一類是從法學的角度進行研究，例如陳蕙君從民事與刑事的觀點，探討專利權之保護範圍。(陳蕙君，民 90)第二類是從管理學的角度，藉由專利探討研發之投入與產出關係，例如陳契盈以專利資料分析，探討我國在基礎研究、應用研究及產業技術發展研究上之產出關聯。(陳契盈，民 89)第三類則是從技術的觀點，藉由專利探討某專業技術之現況及未來發展趨勢，例如：邱正茂與苑承剛利用專利地圖分析法，探討網罩蝕刻技術之相關專利。(邱正茂、苑承剛，民 89)整體而言，目前國內已有不少研究從法學、管理學及技術等方面探討專利，但將引用文獻分析法應用於專利之相關研究則較為缺乏。

有鑑於此，本計畫之目的係利用專利引用網路關係，探討全球各大產業間專利的引用關係、各種不同產業之專利數量分布，以及各大企業間相互引用關係。研究方法係以 2003 年 7 月 FORTUNE 雜誌所公佈的全球前五百大企業排名中的前一百名為基礎，統計其於近十年在美國所申請核准之

專利。研究中除應用書目計量學中的引文分析法繪製其專利引用網路外，並透過多維矩陣說明產業間的群聚分布關係。

二、文獻分析

引用文獻分析是基於被引用文獻所進行的書目計量研究或分析，以顯示文獻間引用與被引用之關係。換句話說，引用文獻分析是利用統計學的方法，分析、比較及歸納期刊、文獻與作者等之引用與被引用現象，包括引用的數量、時間與引用文獻所組成的關係圖。本文主要在探討專利引用所建構之關係，此種關係最基本的假設是 A 與 B(不論是期刊、作者或文獻)，只要引用彼此的文獻愈多，A 與 B 之間的相關性便愈高。而奠基於該假設的進階分析如共被引(Co-citation)與書目耦合(Bibliographic coupling)，兩者均常被用來反映文獻與文獻、作者與作者或研究主題與研究主題之間的關係。其中，共被引網路的研究起源於 1973 年，Marshakova 以及 Small 分別利用共被引分析法探討文獻間之關係 (Egghe & Rousseau, 1990)，其意義係指文獻 A 同時引用較其先發表的文獻 B 與文獻 C，此時文獻 B 與文獻 C 便被視為「共被引」(Co-cited)。(Van Raan, 1991)Egghe 與 Rousseau 曾指出(1990)共被引頻率為文獻 B 與 C 兩篇文章共同被引用在一起的次數，當共被引的頻率愈高時，便表示文獻 B 與文獻 C 彼此間的相似性或相關性愈高。至於書目耦合網路，根據 Kessler(1963)的定義係指單一參考書目被兩篇文章引用，則該篇書目即為此兩篇引用文章聚合的單位(Coupling unit)。換言之，當兩篇文章共同引用至少同一篇書目時，此兩篇文章便具有耦合關係，而耦合的強度則是以引用同一篇書目的次數來決定。(Egghe & Rousseau, 1990)

有關書目引用網路的研究(citation network)已相當多，大部分是針對學術文獻的引用情況進行分析與探討，例如 Kessler(1963)曾利用書目耦合的方法將文獻加以歸類(cluster)；Price 與 Schiminovich(1968)以書目耦合分析法計算文獻之相關性，並加以分群；White 與 Grittith(1998)則藉由作者共被引分析，探討圖書資訊學研究領域的發展及變遷；Jarneving(2001)針對心血管研究文獻進行共被引研究，以找出其整體認知架構；國內蔡明月與吳嘉雯(民 90)針對半導體文獻，進行期刊共被引分析，以瞭解期刊與期刊間之集叢性(cluster)和不同集叢間的關係。此外，Egghe 與 Rousseau 更是自 1990 年以後即針對共引與共被引僅行一連串的理論與實務研究，包括引用網路節點間的架構與權重分析。(Egghe & Rousseau, 2002, 2003)

部分研究亦將引用文獻分析法應用於期刊文獻或論文以外的資訊，例如：Narin(1994)提出專利計量學(Patent bibliometrics)，以統計方法探討專利資訊，並藉由專利引用分析發展各項指標；Karki(1997)撰文探討專利引用分析的應用層面；Trippe(2003)探討以專利作為趨勢分析工具時，特別提出引用分析與集群的關係；Krier(2002)論述歐洲專利自動分類之可行性時，亦提及引用研究的應用。由此可知，目前有關專利引用分析的實證研究已相當多，主要可區分為專利引用非專利文獻以及專利引用專利兩個研究方向來看。茲分別說明如下：

1. 專利引用非專利文獻部份

此部份係利用專利引用非專利文獻的情況，探討技術與學術之間的關係，包括科學與技術間互動的關係、兩者間關係的強弱、科學與技術的發展以及知識流動的狀況和過程等。相關研究有 Meyer(2001, 2002)先後利用

專利引用文獻的情況研究國家與學科的創新技術特性，包括針對奈米科技分析該學科科學與技術關連程度，以及透過關鍵字檢索 Science Citation Index (簡稱 SCI)與專利資料庫，以比較各國文獻出版量與專利數比率；Verbeek 等人(2002)亦利用美國專利的引用資料，分析科學與技術的連結架構；至於 Tijssen、Buter 與 Leeuwen (2000)的研究則同樣針對某國家專利與文獻間引用關係的表現進行分析，其主要探討 1987 年至 1996 年荷蘭文獻被其他國家申請核准之美國專利引用的情況；而稍早的 Narin 與 Olivastro (1998)所進行的研究，則是比較美國專利與歐洲專利兩者引用科學文獻的情況。

2. 專利引用專利文獻部份

此部份主要目的則在探討技術與技術間、國家與國家間以及公司與公司間的關係。這方面的研究與書目計量學中書目耦合的概念相似，基本假設為若 A、B 兩個專利共同引用其他專利、共同被其他專利引用、或者相互引用的次數愈多，A、B 的關係便愈接近；若以公司為單位計算，則表示兩家公司的產品或研發方向非常接近，可能是合作的伙伴，也可能是競爭的對手；若以技術為單位，則表示兩種技術領域具有較強的關聯性；以國家為單位亦同。其相關研究例如：Ellis、Hepburn 與 Oppenheim 選擇五個特定領域之美國專利進行研究，以人工對這些引用的相關性進行判斷，並繪製技術領域的專利引用圖，突顯被引用頻率最高之專利 (Ellis、Hepburn & Oppenheim, 1978)；而 Verspagen (2000)則以歐洲專利為主，針對荷蘭的專利進行專利引用研究，除分析荷蘭申請者相互引用的情況並以圖形呈現分析結果。至於國內則有孟憲鈺、黃明居、張東森與郭光文獻被引用的情形，其研究主要以 CHI Research 的資

料庫為基礎，蒐集 1980 年至 1996 年臺灣在美申請核准之專利資料，以分析臺灣各項產業創新指標。

整體而言，利用專利引用情形了解國家科學發展及產業研究已獲致普遍認同，亦有實證研究支持專利引用分析的價值。然而在諸多與專利引用相關的研究中，較少研究者利用專利引用關係對大型企業進行實證研究，因此本計畫主要應用專利引用網路，呈現全球大型企業間的技術研發群聚關係。

三、研究方法與步驟

(一) 研究方法

本計畫所採之研究方法包括文獻分析法、資料庫檢索、專利引用集群分析等，茲分述如下：

1. 文獻分析法

在實際進行研究之前，為了更深入瞭解研究的背景，首先利用國、內外之資料庫蒐集與研究主題相關之文獻，檢索範圍包括專利資訊、專利分析、專利計量學、專利引用、專利引用分析、書目引用網路等。藉由對既有知識及過去相關研究之瞭解，協助研究者設計研究的內容與程序，並預估研究進行過程中，可能遭遇之問題與困難。

2. 資料庫檢索

本計畫選擇以美國專利商標局所統計之美國高科技公司為研究對象，為分析這些公司之引用專利與技術類別，研究者進行專利資料庫檢索，以蒐集各公司於 1994 至 1998 年以及 1999 至 2003 年間在美申請核准之專利資訊，包括：專利號、專利名稱、專利權人、公告日期、專利分類、專利引用等。

3. 專利引用集群分析

本計畫採用統計上常見之集群分析 (cluster analysis)，依各大企業專利間的相互引用數量加以群聚。透過此群聚方式繪製專利引用網路，將可客觀地反應出全球前百大企業之間所存在的某些技術關係。而由於集群分析的方法包含很多種，本計畫選擇常見之 K-means cluster 功能。

(二) 研究步驟

本計畫之研究步驟說明如下：

1. 選擇研究對象

由於研究目的設定為全球各大產業，因此以具有代表性的全球前一百大企業為研究對象，觀察各企業所擁有之專利數以及與其他企業間的引用關係。在全球前一百大企業之界定，本計畫根據 2003 年 7 月出版之 FORTUNE 雜誌，以其列出之全球前五百大企業排名為基礎；但受限於時間與人力，本計畫僅選擇前一百大企業作為研究對象。

2. 檢索專利數

研究對象選定後，本計畫即利用專利資料庫軟體進行檢索。首先，研究者先瀏覽各大企業的网站，確認各企業旗下包含的子公司及其可能別名，以作為專利檢索之參考。除考量其單複數變化、縮寫等可能性，針對專利權人名稱進行權威控制外，並將檢索年份限定於 1994 至 1998 年與 1999 至 2003 年，以掌握全球前一百大企業於此期間所擁有的美國專利數。

3. 確定研究對象

依本計畫檢索結果發現，部份企業本身擁有的專利數量相當有限，若進一步分析企業間的相互引用數量，則將使可分析之專利數量大幅減少，無法明確呈現企業間的專利相互引用關係。因此，本計畫以 50 筆專利且有

相互引用關係為限制門檻，作為最後確定研究對象的條件。而初步研究顯示，在全球前百大企業中，有 24 家企業符合此條件，成為本計畫最後繪製專利引用網路的對象。

4. 統計相互引用次數

本計畫針對所篩選出的 24 家企業進行專利相互引用次數之計算，利用專利資料庫提供的分析功能繪製各企業相互引用矩陣，以作為企業間相互引用關係之基礎。由於專利引用行為必須經過一段時間之醞釀，始有較可信、有意義之數據，故本計畫在專利引用次數計算的部份，僅根據各企業於 1994 至 1998 年間之專利引用的數量進行分析。

5. 統計相關係數

依據前述統計之企業相互引用次數結果，利用 SPSS 社會科學統計軟體計算各公司企業間的相關係數，作為後續進行集群分析與多維尺度法分析之依據。然根據統計結果發現，ALTRIA GROUP 公司與其他公司之相關係數均在 2 以下，明顯低於其他各公司間的關係。為避免此公司影響集群分析結果，本計畫在進行後續之分析時，將除去該公司，僅以剩下的 23 家企業進行集群分析。

6. 集群分析

本計畫利用 SPSS 統計軟體中的 K-mean cluster 功能，將集群分析分別設定為 2、3、4、5 個集群，並比較不同集群數造成之結果；最後選擇以 3 個集群為代表，呈現全球大型企業之產業群聚結果。

7. 繪製專利引用網路

根據集群分析結果，研究者並利用 SPSS 統計軟體繪製二維空間平面圖，以呈現各企業公司間之專利引用網路。

四、研究結果

本計畫針對全球前百大企業公司進行專利技術關係之分析。在繪製各公司間的專利引用網路之前，研究者首先對符合本計畫條件限制之全球前百大企業所擁有的專利數加以統計，以了解其於 1994 至 1998 年與 1999 至 2003 年之研發概況。其次，則依各企業於 1994 至 1998 年之專利相互引用數量分析彼此的技術依存關係，並透過專利引用網路之繪製呈現全球重要企業的集群結構。而根據本計畫分析，可將結果歸納如下：

1. 通訊家電類產業之企業擁有較多專利數

從各企業專利數統計結果可知，通訊家電類之產業如：SONY、MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL、HITACHI、SIEMENS、INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES 等公司之專利均擁有多達萬筆數量之專利。(參見附錄一) 此情況與時下行動通訊、電腦、多媒體音響等產品推陳出新之頻率相符，且 1994 至 1998 年正值電腦網路發展逐漸普及之際，相關產品更新之迅速更是前所少見。而除了通訊家電類產業擁有較多專利數外，汽車產業於此期間的專利數也達到千筆以上。

2. 不同產業之專利數差異大

由上述統計結果亦可知，不同產業型態之企業公司擁有的專利數量差異亦大。舉例而言，金融業與零售通路業的專利數量和製造業、電子產業的專利數量差距可高達數萬筆。由此可知，高科技產業與製造業確實較其他產業具有較高的創新研發特性，而在解讀專利數量所代表的意義時，也必須考量各產業別所存在的本質差異。

3. 各族群內的企業相關引用關係較強

本計畫依 24 家企業間的專利引用關係製作專利引用網路 (參見附錄二)，並將其中符合門檻條件的 23 家企業加以分群 (除去 ALTRIA GROUP 公司)。分析的結果，根據其產業性質分為汽車、石油與電子通訊業等三大族群 (各產業包含之企業名單如附錄三所示)。從本計畫過程中可發現，各族群內的企業彼此相互引用次數均高，且與其他族群的企業差距亦大，顯示本計畫群聚的結果確實可反應部份企業研發現況。而 1994 至 1998 年間，此三大產業均有其專業技術研發項目，與其他類型產業的關連性較低。

4. 專利引用集群分析圖

本計畫集群分析之結果如附錄四所示。由圖中可知，本計畫所選入之企業大致可分為三個集群。其中除汽車產業與石油產業在分布上有較多重疊性外，其他產業間的重疊性較不明顯。換言之，對汽車產業與石油產業而言，除產業內部公司間的專利互相引用的關係密切外，兩產業彼此在專利上也有關聯。相較之下，電子通訊產業與汽車及石油產業的關聯性較低，其在圖中主要分布於外圍部份，並自成一集群。此外從圖一亦可觀察到，各產業中之每家公司的距離並不相同；但其中距離近且密集分布者，可視為該產業中專利相互引用關係較強的公司，例如：通訊電子產業的 SONY、SIEMENS、IBM 等。

五、結論

根據本計畫結果，全球前一百大大型企業中，於 1994 至 2003 年間擁有 50 筆以上的專利，並與其他公司有相互引用關係者有 24 家，其中 IBM、MITSUBISHI、HITACHI、SONY、MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL 為專利數最高的五家公司，於此期間

之專利總數突破萬筆。該五家公司均屬於電子通訊產業，可知通訊產業蓬勃發展之現況。而其他企業公司則分屬汽車、石油產業；從本計畫專利引用網路的分析可知，相較於其他產業，電子通訊、汽車、石油等三項產業之企業公司在技術上互有影響與關聯，彼此間既為競爭對手、又互為合作夥伴。而在同一產業的多家企業公司中，又以同屬電子通訊產業的SONY、SIEMENS、IBM彼此關聯性較大（圖中分布位置較接近），顯示該三家公司在技術上應有不同於其他公司的特殊關係。

此外，從本計畫之集群分析結果可知，三項產業中除汽車與石油產業在分布上有彼此重疊的情形外，其他產業間的重疊性並不明顯。亦即，汽車與石油產業的企業公司除引用同一產業內之專利外，亦相互引用另一產業的專利（即：汽車產業引用石油產業的專利，石油產業也引用汽車產業的專利）。相較之下，電子通訊產業與上述兩項產業的關聯性則較低，主要分布於外圍，自成一集群。

從本計畫可知，透過專利相互引用關係確實可反應部份產業概況與技術關係。尤其是對高科技相關產業來說，專利引用的分析更可提供產業資訊與技術分析的參考資料。在現今以研發為重的產業發展策略環境下，專利引用分析無疑可提供一個客觀、直覺的管道，增進各界對產業現況的了解與認識。

六、計畫成果自評

本計畫目的係利用專利引用網路關係，探討全球各大產業間專利的引用關係、各種不同產業之專利數量分布，以及各大企業間相互引用關係。從本計畫研究結果來看，透過專利相互引用分析確實可反應部份產業概況

與技術關係，並根據此關係加以群聚不同類型之產業。由此可知，本計畫確已達到計畫預定之目標，尤其是針對高科技相關產業來說，專利引用的分析更提供不同取向、方法，從不同傳統產業報告的角度增進對產業技術研發現況的了解與認識。未來研究者亦將以本計畫為基礎，建立更多專利引用相關的理論與實證研究，並分析其應用於產業研發評估的可行性。

七、參考書目

- 中華民國八十九年資訊工業年鑑編纂小組(民 90)。 中華民國八十九年資訊工業年鑑。台北市：資訊工業策進會。
- 何光國(民 83)。 文獻計量學導論。台北市：三民。
- 吳嘉雯(民 88)。 半導體文獻雙被引現象分析。未出版之碩士論文，私立淡江大學教育資料科學研究所圖書館學與資訊科學組，台北縣。
- 周文駿(1993)。 圖書館學百科全書。北京市：中國大百科全書。
- 孟憲鈺(民 89)。 產業創新指標：專利引用分析與專利指標(I)。 科技管理學刊，5(1)，31。
- 林聖富(民 85)。 專利資訊和專利檢索。 智慧財產權管理，10，15。
- 邱正茂、苑承剛(民 89)。 蝕刻網罩製造專利地圖分析。 工業材料，168，154。
- 夏文龍(民 87)。 專利對產業界的價值。 智慧財產權管理，16，20。
- 陳光華(民 87)。 引文分析研究發展現況。 書府，18-19，17。
- 陳契盈(民 89)。 由專利資料分析我國之研發產出及其關聯。未出版之碩士論文，國立中央大

- 學工業管理研究所，桃園縣。
- 陳蕙君(民 90)。論專利權保護範圍——由民、刑事責任觀點出發。未出版之碩士論文，私立銘傳大學法律研究所，台北市。
- 黃慕萱(民 83)。引用文獻初探。當代圖書館事業論集：慶祝王振鵠教授七秩榮慶論文集。台北市：正中。
- 經濟部中央標準局第三組(民 81)。企業之專利管理。台北市：經濟部中央標準局。
- 鄒志仁、姜希強(1987)。情報學基礎。南京市：南京大學。
- 蔡明月、吳嘉雯(民 90)。半導體期刊共被引研究。21 世紀資訊科學與技術學術研討會論文集—2001。台北市：世新大學資訊傳播學系。
- 謝寶媛(民 87)。專利與專利資訊檢索。大學圖書館，2(4)，112。
- Egghe, L & Rousseau, R (2002). Cocitation, Bibliographic Coupling and A Characterization of Lattice Citation Networks, Scientometrics, 55(3), 349.
- Egghe, L & Rousseau, R (2003). A measure for the Cohesion of Weighted Networks, Journal of the American Society for Information Science, 54(3), 193.
- Jarneving, B (2001). The Cognitive Structure of Current Cardiovascular Research, Scientometrics, 50(3), 365.
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic Coupling Between Scientific Papers. American Documentation, 14, 10.
- Krier, M & Zacca, F. (2002). Automatic Categorisation Applications at the European patent Office. World Patent Information, 24(3), 187.
- Price, Nancy & Schiminovich, Samuel. (1968). A Clustering Experiment: First Step Toward a Computer-generated Classification Scheme. Information Storage and Retrieval, 4, 271.
- Trippe, Anthony J. (2003). Patinformatics: Tasks to Tools. World Patent Information, 25(3), 211.
- Verbeek, A; Debackere, K; Luwel, M; Andries, P; Zimmermann, E & Deleus, F (2002). Linking Science to Technology: Using Bibliographic References in Patents to Build Linkage Schemes, Scientometrics, 54(3), 399.
- White, Howard D. & Grinstead, Belver C. (1998). Visualizing a Discipline: An Author Co-citation Analysis of Information Science, 1972-1995. Journal of the American Society for Information Science, 49(4), 327.

附錄一 1994 至 2003 年全球重要企業之專利數

公司名稱	1994-1998 年 專利數	1999-2003 年 專利數	總計
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES (IBM)	9183	15452	24635
MITSUBISHI	7276	8736	16012
HITACHI	6036	8191	14227
SONY	5134	8450	13584
MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL	4604	7170	11774
GENERAL ELECTRIC	4165	5730	9895
SIEMENS	3345	5952	9297
SUMITOMO	3243	3829	7072
HONDA	1697	3185	4882
DAIMLERCHRYSLER(AG)	1084	3026	4110
FORD MOTOR	1981	2011	3992
TOYOTA MOTOR	1319	2115	3434
GENERAL MOTORS	1511	1159	2670
EXXON MOBIL	1167	740	1907
MITSUI	953	766	1719
ROYAL DUTCH/SHELL GROUP	912	615	1527
CHEVRONTEXACO	710	462	1172
TOTAL	567	458	1025
CONCOPHILLIPS	553	444	997
ING GROUP	316	454	770
BP	187	366	553
VOLKSWAGEN	180	327	507
ALTRIA GROUP	126	275	401
NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE	176	197	373

註：本表依專利數多寡排序，檢索時使用之名稱已經權威控制。

附錄二 24 家全球大型企業公司專利引用網路圖

1994-1994	GENERAL MOTORS	EXXON MOBIL	ROYAL DUTCH	BP	FORD MOTOR	AG	TOYOTA MOTOR	GENERAL ELECTRIC	MITSUBISHI	mitsui	TOTAL	CHEVRONTEXACO	NIPPON TELEGRAPH	ING GROUP	IBM	VOLKSWAGEN	SIEMENS	SUMITOMO	HITACHI	HONDA	ALTRIA GROUP	SONY	MATSUSHITA	CONOCOPHILIPS
GENERAL MOTORS	-	1	4	0	355	263	137	584	140	16	0	0	0	16	17	39	87	50	48	165	0	5	36	0
EXXON MOBIL	1	-	86	51	0	1	9	14	2	18	0	13	0	0	27	0	0	1	0	1	0	4	0	25
ROYAL DUTCH	4	86	-	22	2	2	8	52	17	8	6	70	0	0	29	0	2	4	2	2	0	0	1	37
BP	0	51	22	-	0	0	1	5	2	8	0	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
FORD MOTOR	355	0	2	0	-	256	359	137	191	1	50	0	0	1	59	55	113	31	41	74	0	5	13	0
AG	263	1	2	0	256	-	123	21	94	2	47	0	0	48	14	34	66	22	34	46	0	0	1	0
TOYOTA MOTOR	137	9	8	1	359	123	-	46	477	8	1375	0	1	27	33	23	69	80	144	392	0	11	49	0
GENERAL ELECTRIC	584	14	52	5	137	21	46	-	562	30	38	9	2	0	593	3	823	142	256	16	0	76	48	3
MITSUBISHI	140	2	17	2	191	94	477	562	-	18	0	3	31	0	133	16	409	153	882	133	0	1162	549	0
mitsui	16	18	8	8	1	2	8	30	18	-	0	0	0	0	12	1	4	15	0	0	0	28	2	1
TOTAL	0	0	6	0	50	47	1375	38	0	0	-	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1
CHEVRONTEXACO	0	13	70	21	0	0	0	9	3	0	0	-	0	0	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0
NIPPON TELEGRAPH	0	0	0	0	0	0	1	2	31	0	0	0	-	0	38	0	12	36	5	0	0	0	2	0
ING GROUP	16	0	0	0	1	48	27	0	0	0	0	0	0	-	1	9	5	1	0	0	0	1	0	0
IBM	17	27	29	1	59	14	33	593	133	12	1	3	38	1	-	11	1457	367	6224	48	0	#	#	0
VOLKSWAGEN	39	0	0	0	55	34	23	3	16	1	0	0	0	9	11	-	18	3	6	22	0	0	1	0
SIEMENS	87	0	2	0	113	66	69	823	409	4	2	2	12	5	1457	18	-	60	285	62	0	166	130	0
SUMITOMO	50	1	4	0	31	22	80	142	153	15	0	3	36	1	367	3	60	-	59	32	2	54	39	0
HITACHI	48	0	2	0	41	34	144	256	882	0	0	0	5	0	6224	6	285	59	-	235	0	1550	1395	0
HONDA	165	1	2	0	74	46	392	16	133	0	0	0	0	0	48	22	62	32	235	-	0	50	0	0
ALTRIA GROUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	-	2	0	0
SONY	5	4	0	0	5	0	11	76	1162	28	0	0	0	1	#	0	166	54	1550	50	2	-	#	0
MATSUSHITA	36	0	1	0	13	1	49	48	549	2	0	0	2	0	#	1	130	39	1395	0	0	#	-	0
CONOCOPHILIPS	0	25	37	2	0	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

附錄三 23 家全球大型企業公司之分群表

集群	公司名稱	數量
Cluster 1 汽車產業	GENERAL MOTORS FORD MOTOR DAIMLERCHRYSLER (AG) TOYOTA MOTOR TOTAL ING GROUP VOLKSWAGEN HONDA	8 家
Cluster 2 石油產業	EXXON MOBIL ROYAL DUTCH/SHELL GROUP BP CHEVRONTEXACO CONOCOPHILLIPS	5 家
Cluster 3 電子通訊業	MITSUBISHI INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES GENERAL ELECTRIC NIPPON TELEGRAPH&TELEPHONE SIEMENS SUMITOMO HITACHI SONY MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL	10 家

附錄四 23 家全球大型企業公司集群分析圖

