

# 建構專利發明人之專利、學術與專業表現關連脈絡 —以 Pixar 動畫製作公司為例

An Initial Study of Relationships among the R&D Productivities of Patent Inventors in Patent, Academic Achievement and Professional Performances - An Example of Pixar Animation Studies

陳玫吟\* 林頌堅\*\*

Mei-Yin Chen, Sung-Chien Lin

## 摘要

專利資訊是公司研發能力的具體表現，嚴謹且具公信力，專利資訊的統計分析結果極適合作為觀察產業技術動向及制定經營策略時的參考。本研究從專利產出的角度，來分析企業的主要研發人才，並檢驗專利之主要研發人才在學術及專業成就上的表現是否具有關連性。研究對象選擇長期致力於3D動畫技術研發的美國皮克斯(Pixar)製作公司，利用專利分析方法中的各種發明人分析技術，探討以下的問題：(1) Pixar公司技術人才中的主要發明人與他們的活躍期間；(2)主要發明人的合作情形；(3)主要發明人在學術與專業上的成就；及其(4)在專利、學術及專業表現上的關連性。本研究利用腦力圖技術的概念，產生出二個關連圖表：「專利研發陣容脈絡圖」及「專利發明人之專利、學術與專業表現關連脈絡圖」，後圖是針對「專利研發陣容脈絡圖」產生出之主要發明人，於ACM學術論文資料庫及IMDB電影資料庫中搜尋其表現，最後統合所有資料形成，以針對主要發明人在專利、學術及專業表現進行全面性的檢視。研究結果發現數位內容技術的人才在專利產出的表現，奠基於學術的累積，而將這些知識與技術應用至產業上不僅獲得極大的成功，而且亦多有獲得國際獎項的肯定，而本研究也驗證了將資訊計量學應用到產業分析將具有極大的潛力與可行性。

關鍵字：專利分析、研發人力、數位內容

## Abstract

Patent information is seen to be a kind of information with the features of exactitude and trustfulness, and it can be used as an indicator to measure the capability of research and development in a company.

---

\* 世新大學資訊傳播所研究生

(Student, Graduate Institute of Information Communication, Shih Hsin University)

\*\* 世新大學資訊傳播學系助理教授

(Assistant Professor, Department of Information Communication, Shih Hsin University)

This research initially explores the relationships among the R&D productivities of patent inventors in patents, academic achievements and professional performances in terms of a patent production aspect. Our research object is the Pixar Company, which had been devoted to 3D animation production for a long time and become one of the key players in the industry. This paper presents a study to discover the technical human resource in the company based on inventor analyses from patent information. Three problems were addressed as follows: (1) Pixar's key inventors and their active periods, (2) the collaboration among these inventors, and (3) their academic achievements and professional performances and then examined their relationships among the patents, academic achievements and professional performances. In the study, we produced a graph to depict the collaboration of patent inventors when they cooperated to develop technologies and applied patents, and finally we integrated the graph with the search results from the ACM database and the IMDB databases to synthesize another graph to demonstrate the relationships among the productivities of key patent inventors in patents, academic achievements and professional performances. The findings show that in the digital content industry the performances of patent producing of technical talents principally come from the accumulation of their academic ability. When they applied the knowledge and the competence to the industry, they not only achieved remarkable success but also gained confirmation from international awards. Finally, the study also approved the potential and the feasibility of applying knowledge and techniques of bibliometrics to industrial analysis.

Keywords: Patent analysis; Research and development human resource; Digital content industry

## 壹、緒論

人力資源為公司極為重要的無形資產，優秀的人力資源若能與知識相互配合，將可以帶動產業的發展。尤其研發人才是企業研發水準高低的最主要關鍵。先進的技術發展來自優秀的研發人員，研發人員依據市場及技術的需要開發出為公司創造利潤的產品及流程。因此，有好的研發人才，自然會吸引資金投入，進而創造出有價值的研發產品與技術(台灣經濟研究院，民92)。至於具有主要技術人力資源的確認方法，除了直接對管理人員或團隊成員進行訪談之外，利用研發活動之產出，如論文、專利等進行統計也可以加以確

認。以論文來說，論文是研究的重要資源也是主要的產出之一，透過論文的「作者分析」可以瞭解研究人員的研究取向與合作情形。專利則是瞭解研發人員的技術發展能力。因為專利具有技術的原創性，研發績效顯而易見，因此著名的企業如IBM等多以專利做為研發能力的評估標準(馮育傑及謝宛諭，民91)。而研發人員的知識產出，除了可從專利及論文印證外，獲取專業機構認同的專業獎項亦是肯定發明人的最佳例證。因此，本研究主要目的在探討專利發明人在專利、學術及專業表現上的關連脈絡。探討(1)公司技術人才中專利的主要發明人與他們的活躍期間，(2)主要發

明人的合作情形，(3)主要發明人在學術與專業上的表現等問題。並探究專利發明人在專利、學術及專業表現上的關連性。

本研究以動畫製作公司Pixar Animation Studios(以下簡稱為Pixar)為例，利用其所擁有的專利，應用多種專利發明人分析技術，確認Pixar公司內的主要發明人與各種相關資訊。Pixar是電腦動畫在影視應用的領導品牌，該公司長久以來致力於3D技術的發展(Pixar, 首頁)，第一部全3D動畫電影「玩具總動員」(Toy Story)即是由Pixar所製作，無論口碑及票房都可證明其受歡迎的程度。在技術應用方面，Pixar本身有三套專利軟體，分別是用以建模、製作動畫及打光的Marionette、用來作為生產管理的Ringmaster、及用以動畫成像的Renderman(李屏生等人，民93)。Renderman軟體便是Pixar於1989年發行並獲取專利及奧斯卡科學工程獎項的代表作，對於內容產業的技術提升做出極大貢獻，也使得電腦動畫逐漸成為動畫市場上的主流。Pixar與Disney共同合作的「海底總動員」(Finding Nemo)及「超人特攻隊」(The Incredibles)等動畫電影，均創下優異的票房佳績，並且常被提名為奧斯卡最佳動畫入圍影片，因此Pixar是動畫產業中相當具有代表性的公司。除此之外，Pixar也有許多技術人員的提名或獲獎紀錄，如1991年起多次獲得奧斯卡科學工程獎(Scientific and Engineering Award)和技術成就獎(Technical Achievement Award)的殊榮(Pixar, [\[corporate.pixar.com/awards.cfm\]\(http://corporate.pixar.com/awards.cfm\)\)。因此，Pixar公司所提出電腦動畫技術之相關專利資訊，及其技術研發人力資源之情形，相當值得發展數位內容技術的研究人員、數位內容經營者和推動與制定數位內容政策的組織與政府參考。](http://</a></p></div><div data-bbox=)

本研究期望藉由專利發明人分析，掌握Pixar的專利發明人狀況，藉由明確的專利資訊作為企業人力資源的策略應用。尤其動畫產業，除了創意的內容之外，技術人力資源的管理也是其中重要的一環，而研發人力資源的開發、培養與評鑑有其獨特之處，包括研發人才在專利的生產力、團隊合作之下的長期合作關係以及運用研發能力在專利、學術及專業上的表現都是衡量一個研發人才的參考資訊。本研究從專利的角度探討，並進一步輔以學術資料庫及專業資料庫探究主要發明人在學術與專業的表現。進一步詳述本文提出的問題如下：(1)Pixar公司的技術人才中，哪些是主要發明人，他們的活躍期間為何？在本研究中我們將搜尋美國專利資料庫中Pixar所擁有的專利，確認各專利的發明人，並且將主要發明人定義為公司專利產出數量較多者，作為Pixar公司之主要專利技術研發人才，而各技術人才的專利產出期間，即為其活躍期間。(2)這些技術人才的合作關係為何？本研究以發明人間擁有共同專利發明的件數，作為技術人才合作關係的指標。(3)主要發明人在學術與專業上的成就為何？本研究利用ACM (Association for

Computing Machinery, 首頁)學術論文資料庫中歷年文獻發表的情形來瞭解主要發明人在學術上的成就,他們的專業成就則透過IMDB電影資料庫(The Internet Movie Database, 首頁)檢索其在實務界的表現及獲得奧斯卡電影金像獎的得獎資訊。而專利發明人在專利、學術與專業上的表現是否存在某種關連,也是本研究嘗試探討的部份。

本文的架構組織如下,先針對相關文獻探討,說明研發人力資源與專利的關連,並簡介專利分析的範圍及應用,解釋本研究所使用的專利發明人分析技術。接下來說明本研究的進程序與方法,最後是本研究的研究結果,首先對於主要發明人其活動期間與合作關係進行討論,並利用確認出來的主要發明人資訊與其它專業資料庫進行關連性分析。在總結中則提出對日後研究的相關建議。

## 貳、研發人力資源與專利的關連

研發與創新是企業提昇國際競爭力的關鍵因素。產品的創新發展,是企業要在快速變動的產業環境中能夠存活進而發展的主要方法之一,而研究開發則是產品創新發展的關鍵因素。對大多數高科技廠商而言,研發活動已成為他們企業活動中的重要環節,藉著發展創新科技,增加市場佔有率,獲取額外利潤,並創造難以匹敵的競爭優勢。在上述的情形之下,掌握研發及創意的研發人力資源在高科技產業中

具有舉足輕重的地位,企業若能善加管理,必能提升創新能量,達到組織績效的目標(林建維,民92)。

然而研發人員的工作內容具有專業性(specialty)與獨立性(autonomy)的特徵,主要的任務在於累積、創造並且應用新的技術知識,因此研發人員的工作成果具有極高的風險和不確定性。由於這些特殊性,使得研發人力資源的開發、培養與評鑑等管理活動亦有其獨特處。首先在人力資源開發方面,研發人員的專業能力及創新潛能需要長期觀察與培養,根據研發績效自內部拔擢適當人才,可以減少員工再教育的成本。其次,員工的研發能力還需企業對其進行長期的在職訓練(on-the-job training),以培養基礎技術知識及解決問題的能力。此外,參與企業內外的研討會與技術發表會與自我學習文獻資料也能夠增進研發人員的能力(張聖德,民84)。另外,愈來愈複雜的科技問題需要透過團隊合作的方式加以解決,因此研發人員之間的合作關係也值得加以探究。而研發人員的績效評估,除了可以透過專利獲得與應用來評鑑研發人員的智慧產出外,還可利用論文和研究報告等發表,評鑑其學術研究之成果(陳俊瑋,民92),具有較多論文發表的研發人員可能有較好的研發能力。另外,當研發人員在專業上的表現獲得肯定而獲頒獎項,當然也是他們的研發能力獲得肯定。因此他們的獲獎情形也值得進一步探索。

另外，研發活動與專利應用已不像過去採取被動的進行方式，現今的研發活動漸漸重視專利應用的規劃，採取的是策略性的觀點。目前應當採取主動的專利策略，先針對專利需求做規劃，再將其付諸實行於研發實務中，進而發明創新，再申請專利保護(Tsuji, 2002)。因此，優秀的研發人員必需要申請專利，並加以應用至研發實務，為企業儲存更多研發動力。因此，申請專利的發明人可視為公司重要的研發人員。

## 參、專利分析相關研究

知識的創新與管理是現今資訊社會的趨勢。當發明人運用本身智慧以及專業知識發明或創作一種新且具有產業應用性的物品或方法時，可向政府提出專利申請。由主管機關依據申請發明之產業利用性、新穎性及進步性等特性加以確認，並認定專利公告發明物的法律保障範圍(陳達仁和黃慕萱, 民91)。專利資訊更是發明人所提出之發明說明或是主管專利的機關定期發佈的公告，這些資訊不僅記載了受保護的範圍，而且更是由發明人或申請人所提出之具體可行的技術內容，可以將其應用至產業技術與產品之提昇上。專利資訊之所以重要，在於其除了可保護研究成果、帶動企業的轉型外，更可作為研發新技術的關鍵，可帶來實質的經濟效益，擴展國際市場。專利資訊是研發人員經常參考的資訊來源，專利文獻可以鼓勵新的研究方

向，可以增進現有技術的新利用，可以預測產業的成長。更重要的是，專利是獲得產品創新或製程等技術資訊的唯一來源(謝寶煖, 民87)。因此，專利資訊在知識經濟的洪流下更顯重要。因為它具有資訊嚴謹且具體記述的優點，而且可以從相關專利資訊的集合中探索技術方向性與時間進展性(謝明華, 民85)，有助於企業經營與管理。

### 一、專利分析

專利資訊的分析可就二個層次加以討論。在巨觀的層次，可藉由專利分析瞭解一個國家或地區的經濟、生產力情形，用以衡量國家或區域的經濟成長與科技實力。因此，一個國家在一段時間內獲得的專利數將可以說明該國對技術創新的重視與各方面的支持程度。比方說，世界經濟論壇(World Economic Forum)便選用「專利獲准數」指標做為衡量「國家創新能力」的重要指標之一(李信穎, 2002)。

第二個層次，是從公司經營的戰略層次(strategic level)及戰術層次(tactical level)來分析(Narin, 1995)。由公司整體經營的戰略層次來看，可利用各種專利分析技術來獲得公司技術研發策略與管理所需的資訊。具體而言，在技術方面，可藉由「技術功效矩陣圖」掌握新技術之動向、發現自身技術盲點，規劃新的專利佈局。而在管理面上，可藉由專利之量化及質化指標來做評估，透過「競爭者分析」(competitor analysis)來了解自身與其他企

業技術差異，以發展企業的研發策略，可供分析的資訊包含專利件數、國家別、公司別、發明人、引證率、IPC(國際專利分類號)及UPC(美國專利分類號)等等。這些資訊對內可作為技術人員訓練的方針，對外則可作為企業擴展市場、尋求授權對象的籌碼。戰術層次的專利分析主要是公司內研究小組間針對特定的技術追蹤(technology tracing)，並利用適當的專利指標加以分析，選擇可以發展的技術進行研究或可以開發的市場投入。

在各種專利分析方法中，專利地圖即是系統化分析整理專利資訊之技術，能將複雜的專利資訊表現在圖表上，使專利分析的結果更容易解讀與利用。專利地圖應用的範圍很廣，分析者可依據問題的需求，選擇合適的技術。常見的專利地圖包括經營資訊地圖、技術動向地圖、技術分布圖、權利資訊地圖等(謝明華，民85)。

## 二、專利發明人分析

不管是在學術研究領域或是在技術發展領域都有生產力分佈不平均的情形，即少數人掌握了多數的生產。書目計量學(bibliometrics)中洛特卡定律(Lotka's Law)便是探討學術研究生產力的分佈情形(蔡明月，民92)。洛特卡定律指出，在某一個特定領域中發表多篇論文的作者僅佔少數，但相反的，僅發表1篇論文的作者則佔多數。發表某一數量論文的作者人數與其論文數量呈平方反比的關係。所以可以

從論文發表的統計資訊中找出該領域中的重要研究者。發明人申請專利的情形也有此種現象產生(Narin & Hamilton, 1996)，若能透過專利資訊分析找出產業或公司中生產力較高的技術人才，將可以掌握該產業或公司的技術競爭情形，公司且要設法留住技術領導人員，藉以維持公司的技術活動力(Narin & Breitzman, 1993)。另外學術社群及企業組織的知識生產與傳播也是研究人員常關心的問題，書目計量學中共同作者分析(co-author analysis)技術，即是藉由論文共同作者現象探討學術社群中研究人員的合作情形(Logan & Shaw, 1987)。同樣的情形可以應用到專利分析中，藉由專利合作的情形來分析產業界的連結。對發明人之間的合作關係進行探勘，可以瞭解一家公司技術資訊傳播的途徑與知識傳承的情形。

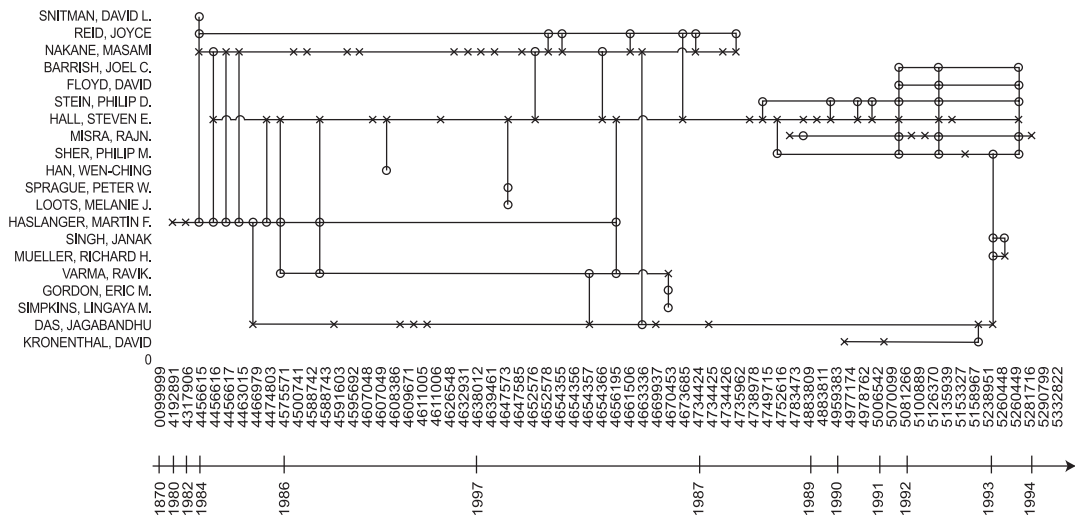
專利分析技術中「發明人分析」的部份，便是用於探討技術領域內之發明人的服務公司及產出的專利件數等訊息。「發明人歷年專利件數分析圖」則記錄了發明人歷年申請專利之概況，呈現出發明人動向以及具有潛力的新星發明人等相關資訊(連穎科技，民91)。在評估發明人表現時，便可利用「發明人歷年專利件數分析圖」確認各發明人在研發上的活躍期間，作為了解技術領域中技術發展與經營時的參考資訊。

由CHI Research(以下簡稱CHI)公司所研發出來的「腦力圖分析」技術(Breitzman & Moge, 2002)，整合了上述兩項技術的優

點，且更進一步揭露出人才間的合作情形。如圖一的腦力圖 (brainmap) 中，CHI 將腦力圖運用在必治妥 (Bristol- Meyers Squibb) 這家公司專利發明人資訊的呈現。在此圖形上，縱軸代表所有發明人，橫軸依照專利核准日期及其專利號 (patent number) 依序排列，由此可以清楚看出該公司某一年獲准專利數量的多寡。核准數量較多的那一年，代表該公司研發能量的提升。比方說圖一中，1986及1987年是這家公司發明的黃金時期。圖中的直線串連了參與同一發明的發明人，直線上的x表示該項專利排名第一的首位發明人 (individual key inventor)，o則表示專利中其它的共同發明人。比方說，圖一裡這家公司所獲得的第4456615號專利，首位發明人是Nakane，並且有三位

共同發明人。橫線的範圍表示了各發明人在研發活動上的活躍期間。橫線上可看出某一發明人擁有的發明件數及參與的發明中擔任首位發明人的次數。主要發明人便可定義是具有多件專利的發明人，也就是圖形上橫線與直線交叉數較多的發明人。本例中，Nakane (第3位)、Hall (第7位) 和 Das (第19位) 等人具有相當多專利，便是此公司在這個技術領域的主要發明人。

從腦力圖中更可獲知發明人間的合作關係及接續情形。在本例中，Nakane 於1989之後即沒有發明活動，此時為維持此發明的延續，有持續共同合作為基礎的 Reid (第2位) 是最佳的繼承人。又如 Stein (第6位) 於1989年後與Hall成為合作者，或許可以成為Hall退休後的接班人選。這些複



圖一 CHI Research公司製作之必治妥 (Bristol-Meyers Squibb) 公司的腦力圖

資料來源：Breitzman & Moge (2002)

雜的資訊，經由腦力圖加以整合，讓我們可以更清楚地看出各個發明人、專利與公司之間的關係。

比較發明人歷年專利件數分析圖與腦力圖後，可以發現腦力圖的優勢在於能夠看出每個發明人及其合作者的發明情形，分析者能夠藉以分析人力資源的運用與培養。並且腦力圖中也列出了發明人分佈的活動層次及期間，分析者可以藉此確認每個發明人先前申請專利的情形。因此，在本研究中便利用腦力圖作為主要分析工具，對Pixar的專利資訊進行發明人分析。

然而進一步而言，技術發展植基於知識傳播並展現在專業成果中，上述的技術均著重於人才與其技術產出的數量，然而未能揭示出研究人才之知識來源，也無法呈現他們在專利產出之外在專業領域之具體狀況。故本研究在利用專利發明人分析之腦力圖產生相似的脈絡圖後，找出主要發明人，再搭配學術論文資料庫作為輔佐，搜尋主要發明人發表的論文，以瞭解他們的學術研究表現。此外，本研究也從專業資料庫中，蒐集主要發明人的專業成就表現，以全觀主要發明人在專利、學術及專業表現之間的關連。

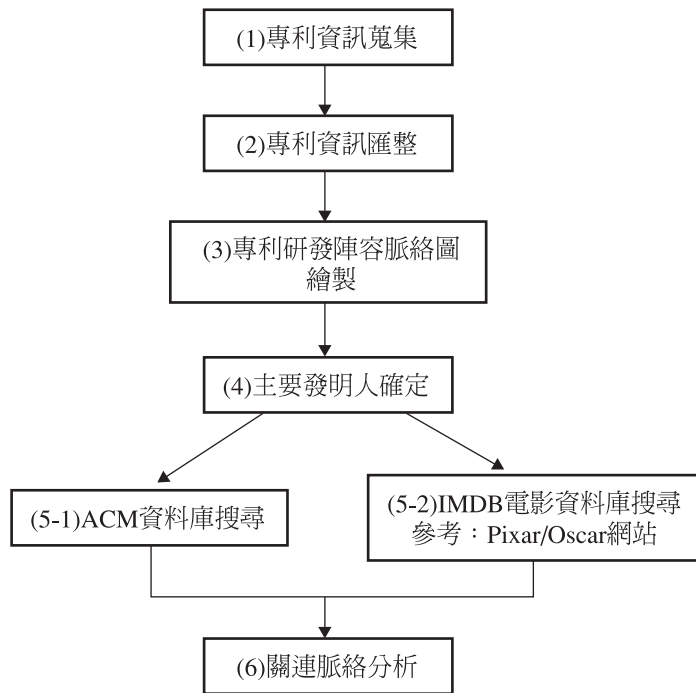
#### 肆、研究程序與方法

以本論文所探討的動畫電影產業來看，研發人力的管理也是這個產業成功的要素之一。動畫電影的影片導演、製片、動畫人員、創意人員與發展人員等都是公

司重要的人力資源(周韻，民92)。尤其技術發展人力，主控著創意人員發揮想像空間的可能性，也掌控著電影畫面品質的呈現。他們所開發出來的電腦繪圖技術，更能創造公司在動畫電影產業中的優勢。比方說，Pixar長期致力研發的Renderman影像設計系統(Pixar, <https://renderman.pixar.com/>)，不斷開發先進的做真(realistic simulated)技術與繪圖功能，是讓該公司得以在市場上一較高下的基礎，由此可見繪圖系統與技術的研發是動畫電影製作公司的競爭智能(competitive intelligence)。所以對於正在發展數位內容產業的台灣，了解這個產業的軟體技術發展的情形有其必要性。從前面的分析中，我們可以知道技術研發需要優質的人才，而這些人才的相關資訊可從專利、論文和在專業上的獲獎次數來加以探勘。因此，研究選擇頗富盛名的Pixar公司為例，探討前述之問題。

研究之設計架構如圖二所示，第一步是專利資訊的蒐集，透過專利檢索，找出Pixar公司擁有的專利資訊。接著將檢索出的專利資訊加以匯整，包含發明人及專利相關資料，整理成清單，並透過此資訊繪製出具腦力圖概念的「專利研發陣容脈絡圖」。再來便是透過「專利研發陣容脈絡圖」確定出公司的主要發明人及他們進行研發活動的期間，並且分析發明人之間的合作關係。接著，搭配其它學術及電影資料庫做搜尋，分析相關資料，最後匯整所有資訊，對主要發明人採取關連性分析，以了





圖二 本研究之設計架構

解主要發明人間的關連脈絡。各個步驟詳細說明如下：

1. 專利資訊蒐集。本研究選定Pixar為研究對象，因此搜尋美國專利資料庫 (USPTO，首頁) 中以Pixar做為專利所有權人 (Assignee) 的所有相關專利資訊。美國專利資料庫提供1976年1月以後迄今的專利資訊，其專利資訊中詳列出各項專利名稱、美國專利分類號 (USPC)、發明人、申請日期、專利核准日期、摘要說明等資訊。本研究於2005年3月從美國專利資料庫中檢索出Pixar公司在資料庫中共擁有31筆專利，其分類號分佈於H04N (pictorial communication)、G06F

(electric digital data processing)、G06T (image data processing or generation, in general)、G06K (electric digital data processing) 等等，而這些都是與電腦動畫技術相關的分類號，另外專利的申請則分佈於1989年到2004年之間。雖然專利的樣本數僅有31筆，但Pixar是這個產業極具代表性的公司，故以Pixar為例對數位內容產業具有極高的參考價值。所有檢索出來的專利整理於附錄一。

2. 專利資訊匯整。在專利資訊中有許多不一致的地方，特別是專利中的發明人資訊。在這個步驟中將整合不同書寫但同一人的姓名，如Tom Porter與Thomas K.

Porter。在經過這個處理後，本研究發現在檢索出來的專利資訊中共有60個發明人次，29位發明人。

3. 「專利研發陣容脈絡圖」繪製。接下來本研究經由發明人資訊、美國專利號及專利核准日期的匯整分析後，根據CHI Research腦力圖之概念，運用Microsoft Visio繪圖軟體繪製出「專利研發陣容脈絡圖」。繪圖時首先以專利核准時間為主，在橫軸上列出所有專利。再依據每位發明人首次出現在專利的時間由上而下列出所有發明人，並對每一筆專利標定出所有相關的發明人，以x代表首位發明人，其他共同發明人則用。標示，以直線連接同一專利的所有發明人，最後將每位發明人相關的專利以橫虛線連結，以完成此圖。
4. 主要發明人確定。從「專利研發陣容脈絡圖」的專利資料中，利用每位發明人的專利數目決定主要發明人，Pixar的發明人中，擁有最多專利件數者為7件，在本研究中定義專利擁有3件以上者為主要發明人，以確認出主要的分析目標。
5. 關連性搜尋。在步驟(5-1)及(5-2)中分別針對主要發明人的姓名，利用ACM學術論文資料庫及IMDB電影資料庫，搜尋他們在學術及專業方面的成就。ACM學術論文資料庫為電腦科學(computer science)中相當重要的學術資源，電腦繪圖是電腦科學研究的主題之一，重要的電腦動畫論文也必然包含在ACM學術論

文資料庫內，因此檢索ACM資料庫可以獲知發明人在這個領域中的學術成就。而IMDB電影資料庫則收錄了相當齊全的電影相關資訊，包含影片簡介、參與人員明細、得獎記錄等，從這個資料庫則可以檢索出主要發明人的工作經歷及獲獎紀錄，了解他們在專業上的表現及獲得的肯定。另外本研究還參考Pixar官方網站中詳列的公司歷年獲獎，及全球電影最高榮譽的奧斯卡(Oscar, 首頁)金像獎網站，整理出Pixar歷年的重要技術獎項獲獎紀錄(如附錄三)，以此確認主要發明人的獲獎證明。

6. 關連脈絡分析。最後，繪製出主要發明人之貢獻總表及「專利發明人之專利、學術與專業表現關連脈絡圖」，整體說明其中的關連脈絡。

## 伍、結果與討論

接下來將報告針對Pixar公司所進行專利發明人分析之結果。以下分別針對Pixar主要發明人的專利分佈情形、合作情形做說明，並呈現出Pixar公司1989-2004年間的「專利研發陣容脈絡圖」(圖三)，接下來再各別針對學術表現、傑出專業表現上的成果加以敘述，最後針對主要發明人在專利、學術及專業上的表現，做一個統合性的關連分析，說明他們對公司的貢獻。

### 一、主要發明人的專利分佈情形

如前人的研究所發現的(Breitzman &

Mogee, 2002)，發明人的產出和技術力呈現不對稱的狀態，即少數的發明人掌握了公司的技術發展。經由上述研究步驟，所產生出Pixar公司的「專利研發陣容脈絡圖」，31件專利中，可看出獲得7件專利的發明人只有一位，3件及3件以上專利的則共有六位，以生產1件專利件數的發明人居多。因此，以3件及3件以上專利的發明人為主要發明人，代表該公司的技術研發生產力。如表一所示，Pixar公司內，最具技術發展能力的為獲得7件專利的發明人Carpenter，其餘擁有較多專利的發明人還包括DiFrancesco(6件)、Porter、DeRose、Kass(三人皆為4件)，以及Cook(3件)。

圖三為Pixar之「專利研發陣容脈絡圖」情形，圖中縱軸列出全部的29位發明人，橫軸則依照專利核准時間的順序排列，列出Pixar公司所有完整31件發明的美國專利號。由Pixar的「專利研發陣容脈絡圖」可看

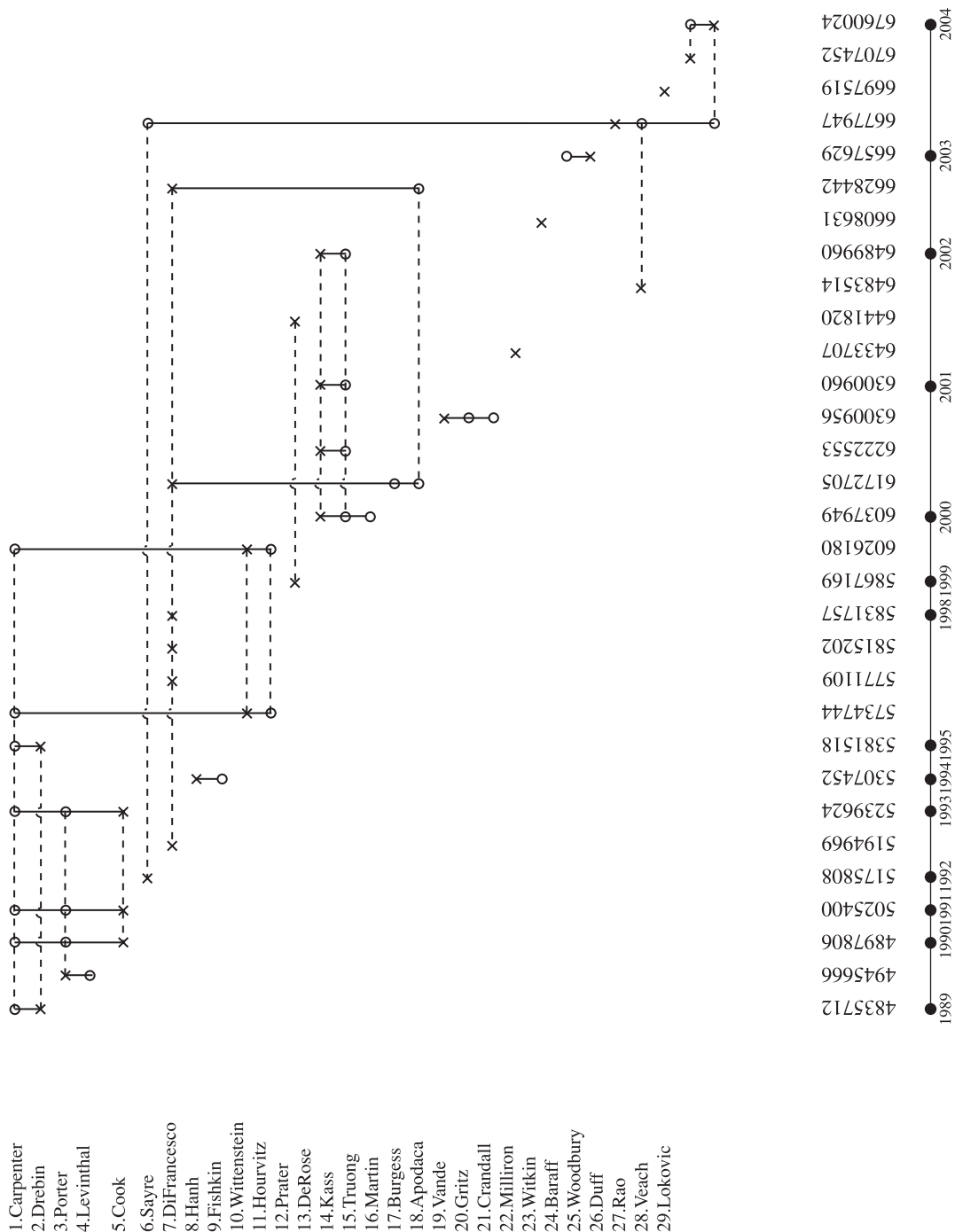
出：Pixar公司在2000年後，每年都有相當多的專利獲得核准。這個現象明確的表示出數位內容產業，特別是動畫電影產業，相當注重技術研發，也表示專利是發展數位內容產業相當值得關注的地方。

另外，進一步來分析Pixar公司中主要發明人的研發活動期間。從圖中我們可以發現Carpenter(第1位)、Porter(第3位)和Cook(第5位)等人為Pixar公司在2000年前的主要發明人。DeRose(第13位)和Kass(第14位)則是在2000年後的重要技術發展人物。而DiFrancesco(第7位)所擁有的六件專利中，他都是首位發明人，而且他的活躍期間相當長，很明顯是Pixar技術發展的關鍵人物。

另外，相對於主要發明人在Pixar公司發展之初至今長期的研發產出，從「專利研發陣容脈絡圖」的下半部我們可以觀察到，由於Pixar公司的發展相當迅速，吸引了許

表一 Pixar發明人之專利分佈情形

專利件數	發明人數	發明人姓名
7	1	Carpenter
6	1	DiFrancesco
4	3	Porter
		DeRose
		Kass
3	1	Cook
2	9	略
1	14	略



圖三 本研究根據Pixar專利繪製之「專利研發陣容脈絡圖」(1989-2004年)

多優秀的人力加入，在這些新進的人才的努力下，使得Pixar公司的專利數目迅速增加。雖然由於資料蒐集的期間僅限於2004年內，無法對這些人力資源進行長期而深入的追蹤觀察，但從目前已有的資訊，可以推論出Pixar公司相當重視技術的開發與引入，並持續利用專利來保障技術發展的智慧財產。

## 二、主要發明人間的合作情形

2000年之前Carpenter、Porter及Cook三人經常共同參與發明，三個人合作的專利共計有三件，在公司開創的初期，也以此三位的發明較顯著。另外，Carpenter還與Derbin(第2位)、Wittenstein(第10位)與Hourvitz(第11位)等人各有二件專利。

2000年後，則以DeRose、Kass共同發明為最多，二人各擁有四件專利，都是共同發明的成果，其中一件是二人與Truong(第15位)共同完成的發明。而DiFrancesco在後期的兩件專利，與Matin(第16位)及Burgess(第17位)皆有合作產出，從這裡可以看出發明人間的合作關係，前後期皆有其顯著的代表。這些資訊顯示出發明人間研究的相關性及連結度，對於研發人力規劃策略極有助益。

## 三、主要發明人之學術表現

接下來，本研究將從ACM學術論文資料庫中搜尋以主要發明人為作者的論文，結果列於附錄二中。從論文資料中可以發

現，Carpenter、Porter、DeRose、Kass與Cook等主要發明人都有論文發表。其中DeRose是這些主要發明人在學術研究中最多產的人員，從1988年起共發表21篇與電腦動畫技術相關的文獻，Kass則自1987年起發表了16篇，此二位都與學術界的連結頻繁，充份證明產學合一的效益。而Carpenter、Cook也分別發表了十多篇論文，此二位並與Porter於1984與1998年共同發表了電腦動畫相關的論文「Distributed ray tracing」。

此外，從ACM學術論文資料庫中可檢視發明人任職的單位，DeRose早期未進入Pixar前，都是在華盛頓大學(University of Washington)發表文獻，且產量豐碩，並與專利產出的經常合作者Kass於1993及1998年也有共同的文獻發表。Kass早期在研究單位(Schlumberger Palo Alto Research)時，也經常與後來亦進入Pixar的Witkin共同發表許多文獻，分別於1987、1988、1991年都有共同的發表，另外也可發現1980年初Cook也是從學術單位—康乃爾大學(Cornell University)開始發表文獻。

由以上的說明中可以發現，學術單位的經驗奠基了日後研究的基礎。亦可發現主要發明人在學術上從早期開始累積，先進行基礎研究的工作，待時機成熟時，便會開始申請專利，更顯示了學術研究與技術發展的密切結合。此外，也發現到研發人員早期在學術單位累積研發的動力，接著再進入產業界將研發潛能發揮於實務，

專利的產出即可證明其研發能量應用於產業界的情形。透過ACM學術資料庫的相關搜尋結果，讓我們清楚檢視主要發明人在動畫技術領域中，各時期的學術表現，可進一步推測整體脈絡的延續性。

在附錄二中，也可發現主要發明人與其它非主要發明人的合作軌跡，可發現Cook經常與Catmull有共同發表，Catmull早期在紐約理工學院(New York Institute of Technology)也有專利產出，在Pixar成立之後進入了Pixar，目前是Pixar現任董事長，也是技術執行長，在電腦動畫技術方面浸淫了三十多年，發掘與凝聚許多優秀電腦動畫人才，由此亦可推知Cook是受到Catmull相當重視的技術人才。而Porter則是與Duff也有合作的狀況，分別於1984、1998年都有共同的文獻發表，也可推測，他們在技術領域上，具有長期相互研討的可能。

#### 四、主要發明人之傑出專業表現

附錄三是以主要發明人搜尋IMDB電影資料庫，再搭配Oscar及Pixar網站整理出來的技術獲獎紀錄。從IMDB電影資料庫中，除了可得知各個人員在每部電影作品中擔任的工作角色外，更可知是否有獲獎紀錄。Carpenter及DiFrancesco，為擁有專利件數較多者，其在技術上的貢獻，亦從多次的獲獎紀錄可發現。Carpenter及Cook曾於1992年及2000年的奧斯卡獎項中，因發展出Pixar的動畫軟體—Renderman，而與

其它發明人共同贏得獎項；DiFrancesco亦於1994及1998年，分別獲得奧斯卡科學工程獎及技術成就獎的肯定；Porter於1992年亦與Renderman工作小組一同獲獎，另外於1995及1997年，分別因Digital Image Compositing及Digital Paint技術，與其它發明人獲得奧斯卡科學工程獎。

在IMDB電影資料庫中可搜尋到電影從業人員曾參與的工作內容，此資訊可進一步瞭解各主要發明人的專業表現。Carpenter自1982年起即擔任「星際大戰」(Star Trek: The Wrath of Khan)影片的電腦圖像藝術指導(computer graphics artist)，隨後在Pixar製作的多部動畫片中亦擔任Renderman的軟體工程師及動畫系統發展師(animation system developer)的重要角色，Pixar 2004年的作品「超人特攻隊」中，他更負責監控軟體工程(software engineering)，以技術軟體的研發為主要工作。Porter及Cook的工作項目，和Carpenter十分相似，Porter於1995年曾擔任「玩具總動員」(Toy Story)中Renderman 軟體工程師及負責軟體發展的視覺效果管理師(shader & visual effects supervisor)，Cook則同樣擔負Renderman 軟體工程師的工作。Kass及DeRose在工作上也常有合作機會，Kass於1997年在得獎的動畫短片Geri's Game中，負責衣飾動態模擬(cloth dynamics)，DeRose則是負責外觀模型(surface modeler)，Kass及DeRose隨後在1998到2004年則多負責軟體工程師的工作。DiFrancesco早期1985年曾負責「出

神入化」(Young Sherlock Holmes)影片的電腦動畫，後期Pixar自製的影片中則轉向影像科學經理人(photoscience manager)的工作。

透過IMDB電影資料庫搭配Pixar公司網站及奧斯卡網站所整理出的Pixar公司歷年的技術獲獎紀錄中(附錄三)，可發現於2003年取得一次專利的Duff，曾於1995及1997年，獲得奧斯卡科學工程獎，雖然其目前在專利的表現尚未列入主要發明人的行列，但由其獲獎的狀況可以推知其具有研發潛力，極可能成為Pixar未來的研發新星。

## 五、主要發明人之專利、學術與專業表現之關連性分析

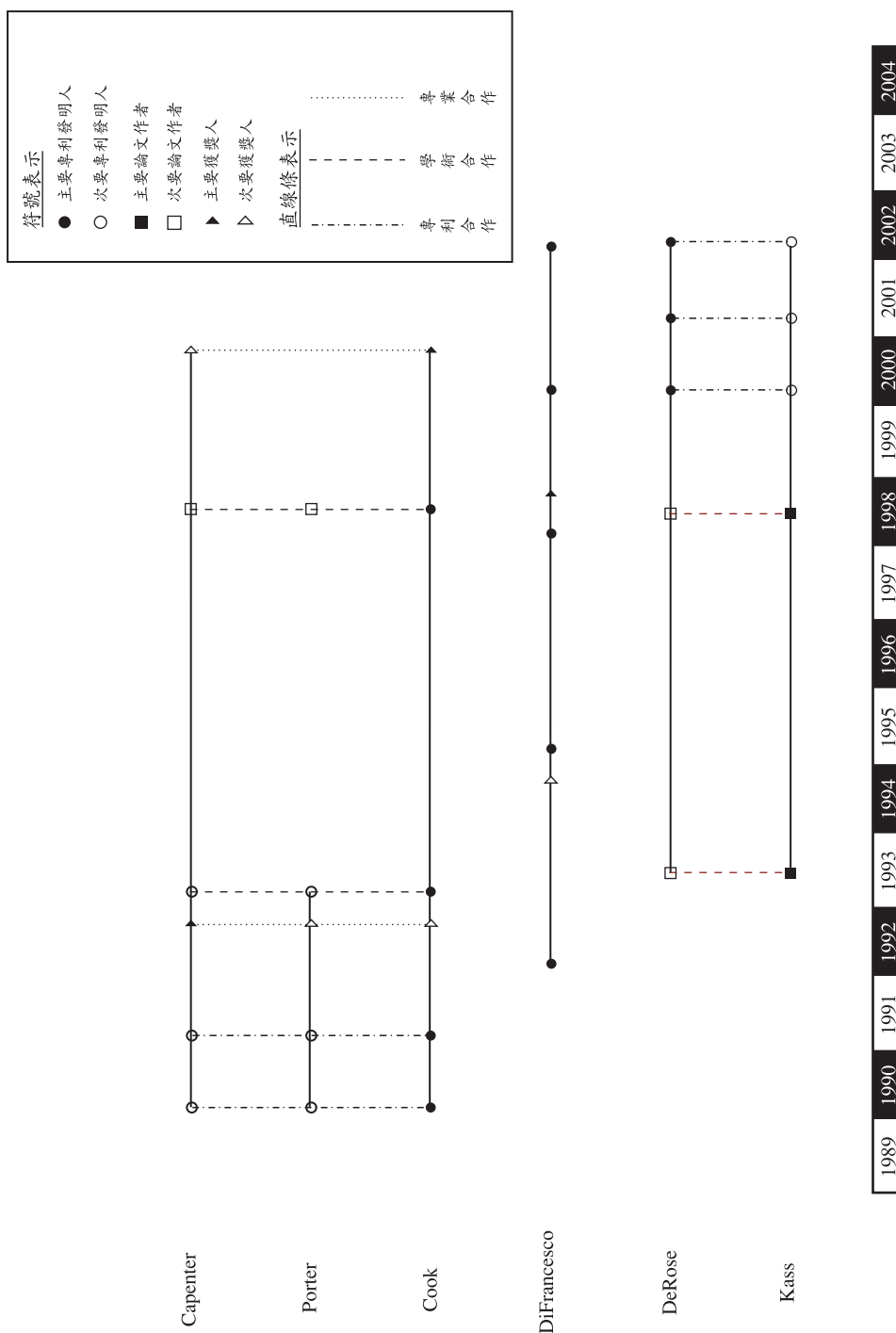
接下來的關連分析，將主要發明人在Pixar期間之專利發明、學術表現及傑出專業獲獎加以匯總整理，呈現出主要發明人之貢獻總表及關連脈絡圖，為了清楚呈現主要發明人間彼此的關連，因此本圖只列出在主要發明人中於專利、學術及專業表現時有共同合作的產出情形。為清楚標示主要人員與次要人員的差異，本圖皆以實心符號表示為主要人員，空心符號表示為次要人員。同一主要發明人的貢獻成果以橫直線連結，不同主要發明人間的專利合作、學術合作及專業合作，則以不同直線表示，詳細的符號表示請參照圖四。

從表二「主要發明人在Pixar期間之貢獻總表」中，我們可以發現：Carpenter為

Pixar專利產出中最多產之主要發明人，在Pixar公司擁有7件專利，相對的，其在學術上的表現亦多有累積，在Pixar期間發表了5篇論文，此外，更為Pixar奪得二次奧斯卡獎項的肯定，其他主要發明人則可能是在學術或專業獎項上有豐碩的成就。而DiFrancesco在學術上的表現屬於本個案的特例，他在專利產出及專業成就上都有良好的表現，但在ACM論文學術資料庫中，並沒有檢索到他的論文，後續值得再進一步探討。

由圖四之「專利發明人之專利、學術與專業表現關連脈絡圖」中，可以發現到一些現象，專利間的合作關係與學術合作有相關性。Carpenter、Porter及Cook，此三人不僅在學術上共同發表，在專利的創新產出方面也是攜手合作，分別於1990、1991、1993年共同產出了三件專利，更於1992年因Renderman軟體，共同獲得奧斯卡技術獎項的肯定。Kass及DeRose更是明顯的例子，早期在學術即有合作機會，後期亦經常有共同的專利合作產出，以上的例子都顯示出研發活動團隊合作的頻繁性。

而主要人員與共同合作人員間的關係，由目前圖四的結果看來，尚未能推論出完整的脈絡，但仍可發現到擔任較多主要人員者，其在專利、學術及專業上的表現，亦多位居主要貢獻者的角色，相信其在研發團隊中多擔任領導者(team leader)的角色，公司在研發人力資源調度時，應會搭配專案的目標，選擇主導的人員，並搭



圖四 Pixar主要發明人之「專利發明人之專利、學術與專業表現關連脈絡圖」(1989-2004年)



表二 主要發明人在Pixar期間之貢獻總表

項目	專利產出	學術貢獻	專業獲獎
Carpenter	7	5	2
DiFrancesco	6	0	2
Porter	4	2	3
DeRose	4	2	0
Kass	4	3	0
Cook	3	8	2

配合適的人選加入團隊共同合作。

而整體的觀察中，區別各個主要發明人及次要發明人、主要作者及次要作者、主要獲獎人及次要獲獎人的情形，則可以發現Pixar的六位主要發明人中，擔任主要發明人、主要作者及主要獲獎人的機會較其它人為多，更可說明其對公司的重要性，設法將這些人才留任，是公司必須長遠規劃的要項。此外，也可以發現到多是在申請專利後，始有獲得獎項肯定的機會，由Carpenter、Porter及Cook的合作關係，還有DiFrancesco的例子即可證明。而DeRose和Kass的情況，在前述主要發明人學術表現中，則可以說明早期的學術累積對於日後專利申請的助益。而從圖四中，更可判斷出多是學術發表後再申請專利的情形。透過腦力圖衍生出來的關連脈絡圖中，讓我們更清楚的檢視出，Pixar主要發明人在專利、學術及專業的合作關係有其相關性，透過三者的交互認證，其結果可以幫助企業作為確認主要研發人力資源的

工具，讓專利在策略上的應用更加明確。尤其公司在訂定短、中、長期的研發人力計劃時，對內可作為教育訓練規劃、專案人員調度的參考，對外更可作為挖角策略的重要資訊。

## 陸、結論

本研究利用美國專利資料庫中，以Pixar公司為專利所有權人的專利資訊進行量化分析，以探討動畫電影產業中主要發明人及其在專利、學術及專業表現上的關連脈絡。由各個搜尋結果中可發現，Pixar公司有關技術發展之專利發明人集中在少數主要發明人身上。而這些主要發明人在專利的創新表現上，投注心力之餘，相對的，在學術上或專業上的貢獻亦是成正比的，也因此獲得許多獎項的肯定，從學術研究到技術發展再到應用，這是一個連續而循環的過程。因此，公司若能掌握關鍵的主要發明人，必能維持核心競爭力，因為一個好的研發人員，其知識的運用，可

同時在專業上及學術上獲得印證，若進一步獲得市場及專業獎項的肯定，更能證明其專業表現在同業中具有優勢，對公司而言，擁有此優秀人才，可為公司的品牌加分，獲取更多無形的效益。

而本研究認為技術人才的表現不僅只在技術發明的部份，當他們將這些發明實際應用於產業，亦將獲得同業與一般民眾之讚佩。而且在知識經濟的時代，技術的創新必然仰賴於發明者過去之學術教育與經驗。因此，除了可以利用其在專利資訊的數量加以呈現之外，搭配其它學術和專業資料庫，可以更清楚地掌握產業研發人力及技術創新的發展情形。尤其數位內容產業，是一個變動極其快速的創新產業，其技術的發展除了可透過專利來檢視外，更需選擇符合產業動態的最新資訊，有效率地分析成為競爭智能，如此才能在競爭激烈的數位時代中脫穎而出。本研究採用個案分析的方式，針對Pixar公司的專利技術人力進行研究，日後的研究建議，可搜集更多樣本數，針對其它動畫公司再進行分析比較，檢驗是否有相同的結果，亦可針對其它相關產業做分析，以更完整的檢視專利發明人在專利、學術及專業表現上的關連脈絡。

## 參考書目

### 一、中文部份

台灣經濟研究院(民92)。台灣科技人力資源發展的主要課題與政策。經濟情勢

暨產業動態透析季刊，5月，59-70。

李信穎(民91)。專利地圖分析—電子商務軟體專利個案分析。私立中原大學資訊管理學系碩士論文。

李屏生，林錦鶴，林裕泰，陳益生，林天祥，林玉柱，謝明昌等人(民93)。數位內容成功商業模式之研究—以美國數位內容產業個案分析。經濟部九十三年「培訓科技背景跨領域高級人才計畫」海外培訓成果發表報告，臺北市：經濟部技術處。上網日期：94年3月28日。網址：<http://iip.nccu.edu.tw/mmot/publish.htm>

林建維(民92)。國際企業研發人力資源策略、創新管理對組織創新能耐影響之研究—以M企業集團為例。國立中山大學人力資源管理研究所碩士論文。

周頤(民92)。台灣動畫產業核心資源之研究。私立元智大學資訊傳播學系碩士論文。

連穎科技(民91)。數位內容產業專利趨勢分析。經濟部工業局九十一年度專案計畫執行成果報告，臺北市：科技政策研究與資訊中心。上網日期：94年2月20日。網址：<http://cdnet.stic.gov.tw/techroom/pdf/eContents.pdf>。

馮育傑，謝宛諭(民91)。雄踞專利山頭的藍色巨人—IBM。智識網研究報告，臺北市：元勤科技股份有限公司。上網日期：94年6月30日。網址：<http://www.ipnavigator.com.tw/news/>

[news\\_view.asp?NewsID=20020128092226](http://www.imdb.com/news_view.asp?NewsID=20020128092226)  
張聖德(民84)。企業研發人員人力資源管理之研究。國立高雄師範大學工業科技教育研究所碩士論文。  
陳達仁，黃慕萱(民92)。專利資訊與專利檢索。台北：文華。  
陳俊瑋(民92)。台灣生物科技產業研發績效評估之研究。國立中山大學國際高階經營管理碩士論文。  
蔡明月(民92)。資訊計量學與文獻特性。臺北市：國立編譯館。  
謝寶煖(民87)。專利與專利資訊檢索。大學圖書館，2(4)，111-127。  
謝明華(民85)。專利地圖及其策略性應用研究。科學發展月刊，24(11)，923-931。

## 二、英文部份

ACM. (n. d.). Retrieved June 30, 2005, from <http://portal.acm.org/portal.cfm>  
Breitzman, A. F. & Moge, M. E. (2002). The many applications of patent analysis. Journal of Information Science, 28(3), 187-205.  
IMDB. (n. d.). Retrieved July 05, 2005, from

<http://www.imdb.com/>  
Logan, E. L. & Shaw, W. M. (1987). An Investigation of the coauthor graph. Journal of the American Society for Information Science, 38(4), 262-268.  
Narin, F. & Hamilton, K. S. (1996). Bibliometric Performance Measures. Scientometrics, 36(3), 293-310.  
Narin, F.(1995). Patents as indicators for the evaluation of industrial research output. Scientometrics, 34(3), 489-496.  
Narin, F. & Breitzman, A.(1993). Inventive productivity. Research Policy, 24, 507-519.  
Oscar. (n. d.). Retrieved July 05, 2005, from <http://www.oscar.com/>  
Pixar. (n. d.). Retrieved July 05, 2005, from <http://www.pixar.com/>  
USPTO. (n. d.). Retrieved July 07, 2005, from <http://www.uspto.gov/>  
Tsuji, Y. S. (2002). Organizational behavior in the R&D process based on patent analysis: Strategic R&D management in a Japanese electronics firm, Technovation, 22, 417-425.

(收件日期：94年8月1日 接受日期：94年10月26日)

附錄一：Pixar專利清單(檢索時間：94年3月20日)

專利號	專利名稱	核准日期	發明人
6,760,024	Method and apparatus for rendering shadows	2004/7/6	Lokovic; Veach
6,707,452	Method and apparatus for surface approximation without cracks	2004/3/16	Veach
6,697,519	Color management system for converting computer graphic images to film images	2004/2/24	Rao
6,677,947	Incremental frustum-cache acceleration of line integrals for volume rendering	2004/1/13	Woodbury; Sayre; Lokovic; Duff
6,657,629	Collision flypapering: a method for defining realistic behavior for simulated objects in computer animation	2003/12/2	Baraff; Witkin
6,628,442	Method and apparatus for beam deflection using multiple beam scanning galvanometers	2003/9/30	DiFrancesco; Burgess
6,608,631	Method, apparatus, and computer program product for geometric warps and deformations	2003/8/19	Milliron
6,489,960	Hybrid subdivision in computer graphics	2002/12/3	DeRose; Kass
6,483,514	Motion blurring implicit surfaces	2002/11/19	Duff
6,441,820	Pseudo area lights	2002/8/27	Prater
6,433,707	Universal lossless compressor for digitized analog data	2002/8/13	Crandall
6,300,960	Realistic surface simulation in computer animation	2001/10/9	DeRose; Kass
6,300,956	Stochastic level of detail in computer animation	2001/10/9	Apodaca.; Vande; Gritz
6,222,553	Hybrid subdivision in computer graphics	2001/4/24	DeRose; Kass
6,172,705	Method and apparatus for a film scanner interface	2001/1/9	DiFrancesco; Martin; Burgess
6,037,949	Texture mapping and other uses of scalar fields on subdivision surfaces in computer graphics and animation	2000/3/14	DeRose; Kass; Truong

專利號	專利名稱	核准日期	發明人
6,026,180	Method and apparatus for compression and decompression of color data	2000/2/15	Wittenstein; Carpenter; Hourvitz
5,867,169	Method and apparatus for manipulating color values in a computer graphics system	1999/2/2	Prater
5,831,757	Multiple cylinder deflection system	1998/11/3	DiFrancesco
5,815,202	Method and apparatus for scanning an image using a moving lens system	1998/9/29	DiFrancesco
5,771,109	Method and apparatus for digitizing films using a stroboscopic scanning system	1998/6/23	DiFrancesco
5,734,744	Method and apparatus for compression and decompression of color data	1998/3/31	Wittenstein; Carpenter; Hourvitz
5,381,518	Method and apparatus for imaging volume data using voxel values	1995/1/10	Drebin; Carpenter
5,307,452	Method and apparatus for creating, manipulating and displaying images	1994/4/26	Hahn; Fishkin
5,239,624	Pseudo-random point sampling techniques in computer graphics	1993/8/24	Cook; Porter; Carpenter
5,194,969	Method for borderless mapping of texture images	1993/3/16	DiFrancesco
5,175,808	Method and apparatus for non-affine image warping	1992/12/29	Sayre
5,025,400	Pseudo-random point sampling techniques in computer graphics	1991/6/18	Cook; Porter; Carpenter
4,897,806	Pseudo-random point sampling techniques in computer graphics	1990/1/30	Cook; Porter; Carpenter
4,845,666	Computer system for processing binary numbering format and determining the sign of the numbers from their two most significant bits	1989/7/4	Porter; Levinthal
4,835,712	Methods and apparatus for imaging volume data with shading	1989/5/30	Drebin; Carpenter

附錄二：Pixar主要發明人於ACM資料庫中發表之論文(檢索時間：94年6月24日)

Year	Title	Author
2003	Untangling cloth	Kass; Baraff; Witkin
2001	Subdivision surfaces in feature films	DeRose
1998	Subdivision surfaces in character animation	Kass; Truong; DeRose
1998	Compositing digital images	Porter; Duff
1998	Shade trees	Cook
1998	Distributed ray tracing	Cook; Porter; Carpenter
1998	Computer rendering of stochastic models	Carpenter; Fournier; Fussell
1998	Volume rendering	Carpenter; Drebin; Hanrahan
1997	Multiresolution analysis for surfaces of arbitrary topological type	Lounsbery; DeRose; Warren
1997	Can we get there from here? (panel): current challenges in cloth design, modeling and animation	Kass; Breen; Eischen; Thalmann
1996	Hierarchical image caching for accelerated walkthroughs of complex environments	Shade; Lischinski; Salesin; DeRose; Snyder
1996	Interactive multiresolution surface viewing	Certain; Popovic; DeRose; Duchamp; Salesin; Stuetzle
1996	Global illumination of glossy environments using wavelets and importance	Christensen; Stollnitz; Salesin DeRose
1996	Fast rendering of complex environments using a spatial hierarchy	Chamberlain; DeRose; Lischinski; Salesin; Snyder
1995	Multiresolution analysis of arbitrary meshes	Eck; DeRose; Duchamp; Hoppe; Lounsbery; Stuetzle
1995	Computing values and derivatives of Be'zier and B-spline tensor products	Mann; DeRose
1994	Error-bounded antialiased rendering of complex environments	Kass; Greene
1994	Piecewise smooth surface reconstruction	Hoppe; DeRose; Duchamp; Halstead; Jin; McDonald; Schweitzer; Stuetzle

Year	Title	Author
1993	Hierarchical Z-buffer visibility	Kass; Miller; Greene
1993	Efficient, fair interpolation using Catmull-Clark surfaces	Kass; Halstead; DeRose
1993	Toolglass and magic lenses: the see-through interface	Bier; Stone; Pier; Buxton; DeRose
1993	Mesh optimization	Hoppe; DeRose; Duchamp; McDonald; Stuetzle
1993	Functional composition algorithms via blossoming	DeRose; Goldman; Hagen; Mann
1992	Inverse problems in computer graphics	Kass
1992	An interval refinement technique for surface intersection	Kass
1992	CONDOR: constraint-based dataflow	Kass
1992	A reflectance model for computer graphics	Cook; Torrance
1992	Surface reconstruction from unorganized points	Hoppe; DeRose; Duchamp; McDonald; Stuetzle
1992	An approximately G1 cubic surface interpolant	DeRose; Mann
1991	Height-field fluids for computer graphics	Kass
1991	Reaction-diffusion textures	Kass; Witkin
1991	B-spline, Po'lya curves, and duality	Barry; Goldman; DeRose
1990	Rapid, stable fluid dynamics for computer graphics	Kass; Gavin Miller
1989	A multisided generalization of Bézier surfaces	Loop; DeRose
1989	A geometric characterization of parametric cubic curves	Stone; DeRose
1989	Stochastic sampling and distributed ray tracing	Cook
1988	Composing Bézier simplexes	DeRose
1988	Geometric continuity, shape parameters, and geometric constructions for Catmull-Rom splines	DeRose; Barsky
1988	Spacetime constraints	Kass; Witkin
1988	Constraints on deformable models: recovering 3D shape and nongrid motion	Kass; Terzopoulos; Witkin
1988	Volume rendering	Carpenter; Drebin; Hanrahan

Year	Title	Author
1987	Signal matching through scale space	Kass; Terzopoulos; Witkin
1987	Analyzing oriented patterns	Kass; Witkin
1987	The Reyes image rendering architecture	Cook; Catmull; Carpenter
1987	Rendering antialiased shadows with depth maps	Cook; Reeves; Salesin
1987	A reflectance model for computer graphics	Cook; Torrance
1986	Stochastic sampling in computer graphics	Cook
1984	Shade trees	Cook
1984	Compositing digital images	Porter; Duff
1984	Chap - a SIMD graphics processor	Porter; Levinthal
1984	The A - buffer, an antialiased hidden surface method	Carpenter
1984	Distributed ray tracing	Carpenter; Cook; Porter
1982	Technical correspondence: comment on computer rendering of fractal stochastic models. author's reply	Carpenter; Fournier; Fussell
1982	Computer rendering of stochastic models	Carpenter; Fournier; Fussell
1981	A reflectance model for computer graphics	Cook; Torrance
1980	Synthetic texturing using digital filters	Cook; Feibush; Levoy
1980	Computer rendering of fractal curves and surfaces	Carpenter
1980	Scan line methods for displaying parametrically defined surfaces	Carpenter; Whitted; Blinn; Lane
1980	Computer rendering of fractal curves and surfaces	Carpenter
1975	Software design validation tool	Carpenter; Tripp



### 附錄三：Pixar重要技術獲獎列表

(IMDB 資料庫／Pixar website／Oscar website 整理，檢索時間：94年6月4日)

Year	Item	Rewards	Participants
1991	Computer-Assisted Production System	65 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	The CAPS Development Team
1992	RenderMan 程式研發小組	66 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	Carpenter Cook Catmull Porter Hanrahan Apodaca Peachey
1994	film input scanning	67 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	DiFrancesco Starkweather Demos Cameron Squires
1995	Digital Image Compositing	68 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	Catmull Porter Duff Smith
	Toy Story	68 <sup>th</sup> 奧斯卡特殊成就獎 The Special Achievement Award	Lasseter
1996	Particle Systems	69 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	Reeves
	Direct Input Device	69 <sup>th</sup> 奧斯卡技術貢獻獎 Technical Achievement Award	Sayre
1997	Marionette 3-D動畫系統和數位繪圖技術	70 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	Duff Leffler Ostby Reeves

Year	Item	Rewards	Participants
	digital paint	70 <sup>th</sup> 奧斯卡科學工程金像獎 Scientific and Engineering Award	Shoup Smith Porter
1998	PixarVision	71 <sup>th</sup> 奧斯卡技術成就獎 Technical Achievement Award	DiFrancesco Balasubramanian Noggle
2000	RenderMan 影像設計系統	73 <sup>th</sup> 奧斯卡優異獎 Academy Award of Merit	Cook Carpenter Catmull
	John Lasseter	美國電影協會頒發的榮譽 AFI Honorary Degree	Lasseter
2002	美國製片協會表彰其 在開發新媒體及新技 術方面的成就	頒發 Vanguard 獎	Lasseter