

將專利組合鑲嵌至技術規劃中

Embedding Strategic Technological planning with Patent Portfolio

翁順裕¹ Calvin S. Weng 賴奎魁² Kuei-Kuei Lai 陳孟祺² Meng-Ci Chen
德明財經科技大學財金系 國立雲林科技大學企業管理研究

¹Department of Business Administration, National Yunlin University of Science and
²Technology and Department of Business Administration, National Yunlin University
of Science and Technology

(Received January 31, 2007; Final Version May 25, 2007)

摘要：技術的研發創新需要縝密的事前規劃。但由於技術創新有諸多不確定性等因素，技術規劃已從單面向規劃朝向了多面向的規劃。利用專利組合之多元化構面的思惟來進行技術規劃益形重要。本研究修正過去文獻對於專利組合在理論建構上的一些問題。以快閃記憶體的專利資料為實證範例，說明修正後的專利組合如何鑲嵌至技術規劃之中。結果證實修正後的專利組合更能有效縱覽與競爭對手之間的競爭態勢，以協助進行正確的技術規劃。

關鍵詞：專利組合、技術規劃、Flash記憶體

Abstract : Technology innovation is an essential element for creating competitive advantage. An innovative technology needs a deliberate plan in advance. This paper uses flash memory data from United States Patent and Trademark Office (USPTO) as a sample case to illustrate the application of patent portfolio. The contributions of this paper are to amend the approach and dimensions of literatures. The proposed methodology is more efficient to foresee the status among competitors.

Keywords : Patent Portfolio, Technological Planning, Flash Memory

1. 前言

技術創新是企業創造競爭優勢的重要因素，但技術的創新研發是需要縝密的事前規劃。技術研發為何要事先規劃？其重要性為何？美國商務部國家標準與技術研究院 (National Institute of Standards and Technology；NIST) 於1999年完成制定並實施對科技創新的先進技術規劃 (The Advanced Technology Program；ATP)。在此評估報告中認為，實施先進技術規劃所創造的經濟效益，遠遠超過對此一規劃的投入，足以償還對整個先進技術規劃的投入。誠如Roussel *et al.* (1991) 所述，將技術研發活動納入組織整體策略規劃中，技術發展有明確的策略目標與意圖，研發活動便不再為研發而研發。換言之，將研發活動與企業營運緊密結合，使研發創新成為經營策略規劃中不可或缺的一部份。企業技術研發若未能事先做好規劃，將會產生以下的問題；第一，技術研發缺乏明確的商業動機；技術研發人員根據自己的想法與技術能力來選擇研發主題，並進行新技術的開發，因此縱然產生重大創新，研發成果也未必能為組織所利用，反而導致效率不彰的情況。例如，Xerox營運並未受益於圖形化使用者介面 (graphical user interface；GUI) 的研發，而Apple結合GUI開發出Mac電腦，成功的進入電腦消費市場 (Khalil, 2000)。AT&T的情況亦同，AT&T雖發現電晶體，卻未好好善用電晶體的特性將其商品化，SONY利用電晶體來微小化許多家電產品使其更為便捷可用，遂成為消費性電子產業的領導廠商 (Roussel *et al.*, 1991)。第二，技術研發缺乏整合性管理；技術的開發可能因業務所需，但在無明確的市場目標與正式的專案管理下，技術研發容易產生多頭馬車現象。此即Ernst *et al.* (2004) 所謂的技術的組合缺乏準確的市場對焦 (focus)。總而言之，在對技術的前瞻性與市場趨勢掌握不足的情況下，貿然進行一項新技術的開發，可能產生嚴重壓錯寶，或造成資源重置的錯誤，致使喪失原有技術市場，而被迫退出競爭的窘境。故企業如何在其技術的道路圖上，配合市場發展趨勢，依循商品、市場與技術的共同演化的脈絡進行技術規劃，將不同技術研發活動組合起來，同時兼顧短、中、長期的技術開發或商品化，並與企業策略緊密結合，將研發資源有效投注在刀口上以提升競爭力，是企業永續生存的重要課題。

技術規劃是技術研發的最重要議題之一。那技術研發該如何規劃？過去對於技術研發內涵的規劃主要有兩個方面：第一，以技術功效的改善為主 (Foster, 1986；Meyer and Robers, 1986；Frankel, 1990；Liker *et al.*, 1999；Melerba and Orsenigo, 1996；Nooteboom, 1999)；但因不同市場觀點下對技術功效的解讀有所不同，同時不同的使用者對功效的需求定義亦有別，故在衡量上較不客觀。第二，以專利的申請為主 (Griliches, 1990；Trajtenberg, 1990；Narin *et al.*, 1993；Jaffe *et al.*, 1993；Schmoch, 1995；賴奎魁等，民92，民93；賴奎魁、吳曉君，民93；陳達仁等，民93)；在高科技產業中，專利一向被視為是重要的智慧財產 (陳達仁、黃慕萱，民92；劉江彬、黃俊英，民93)。專利的授與是其產品、程序、或設計被評斷優於現階段的技術知識，因此專利是企業技

術創新與研發成果的重要指標 (Griliches, 1990 ; Trajtenberg, 1990)。故專利的衡量常被用來研究企業的技術研發方向與其核心技術所在 (Griliches, 1990 ; Ernst, 1997)。

由於專利活動能反映技術的最新發展情況，諸多研究也指出將專利作為是技術的衡量有其實質的意涵存在 (Pavitt, 1985; Basberg, 1987; Griliches, 1990; Archibugi, 1992)。因此，針對技術發展或特定技術的市場擴散，整合其專利活動的分析衡量，可進一步作為技術規劃的參考 (陳達仁、黃慕萱，民92)。過去對於專利資料的研究大致可分兩方向：第一，量的分析，例如，以專利數目的多寡來評估研發的努力程度 (Griliches, 1990 ; Hall *et al.*, 2001 ; 陳達仁等，民92)。或根據專利年齡的長短來判定技術未來效用，專利年齡越小，表示公司在該領域享有較長的技術壟斷優勢 (Mogee, 1997; Bloom and Reenen, 2000)，反之亦然。第二，質的分析，例如，利用專利被引用的次數，評估技術的品質與其相對優勢的程度 (Jaffe *et al.*, 1993 ; Hufker and Alpert, 1994 ; Harhoff, *et al.*, 1999 ; Hu and Jaffe, 2001 ; 賴奎魁、張善斌，民93)，被引用得越多，表示該專利的價值越大，並藉此判斷是否為基礎或核心專利。或利用專利之間的引用關係來衡量技術之間的重疊程度，根據該公司佔據它公司商機的百分比來評估技術商機 (Technological Niche) (Stuart and Podolny, 1996; Podolny *et al.*, 1996)。或建構專利地圖 (Huang *et al.*, 2003)。但由於技術創新的複雜性、不確定性、相依性等因素的增加 (Tornatzky and Klein, 1982 ; Scott, 1992 ; Teece, 1992, 1996)，技術規劃已從單面向規劃朝向了多面向的規劃。因此利用專利組合之多元構面的思維來進行技術規劃，在高科技的領域中已成為重要的競爭手段 (Ernst *et al.*, 2004)。所謂專利組合 (Patent Portfolio) 是根據企業所擁有專利之使用率與其潛在價值，配合專利分析所得之核心技術的組合 (Ernst, 1998 ; Brockhoff, 1992 ; Brockhoff *et al.*, 1999)。換言之，專利組合乃是以企業本身的核心技術的專利為中心，與先前技術或競爭對手的專利，進行可專利性 (patentable) 的比對或相對優勢的比較，以建構特定核心技術或優勢領域的組合。透過專利組合的規劃可避免技術發展規劃只考慮到公司內研發，而忽略了該技術在公司外的相對優勢。故一組搭配良好的專利組合正是企業規劃技術組合，並構成核心技術的最佳工具 (Ernst, 1998, 2002 ; Brockhoff and Chakrabarti, 1998 ; Ernst *et al.*, 2004)，也是建構進入障礙的最好利器。相關研究也實證了專利組合與公司績效之間的正向關係 (Ernst, 1997)。

傳統企業對於本身技術的組合規劃，大都是以主觀方式來評斷技術的定位，當然這些評估的結果與相關專家訪談後的結果會有很大差異 (Ernst, 1998)。有鑑於此，Brockhoff (1992) 以客觀的專利資料為主，首先提出專利組合的觀念架構。一般而言，專利組合可運用在公司層級與技術領域層級。Brockhoff (1992) 所提出的專利組合，其基本架構是運用在技術領域 (technological field) 的層級上，主要是由二個主要構面所組成，分別為「相對專利定位」 (relative patent position ; RPP) 與「技術吸引力」 (technology attractiveness)。Brockhoff 之專利組合的繪製與運用如下，首先將技術歸類到所屬的技術領域，再將技術領域標注在兩個構面所圍成的空間

位置上，藉由兩個構面的綜合指標高低，來解讀技術領域所應採行的最適技術規劃。專利組合圖的橫座標是衡量技術領域的相對專利定位，為專利申請數量（*patent application*）除以該公司最主要競爭者（*the most active competitor*）的專利申請數量而得。故該座標值會因競爭者不同而異，若比值為 1，則可視為該公司與其競爭者之間的研發活動是同樣活躍。專利組合圖的縱座標是衡量技術領域的技術吸引力（*technology attractiveness*）。每一個技術領域的技術吸引力乃是透過評估其專利申請的成長率（*growth rate*）而得。其中有兩種專利申請的成長率被衡量，分別為相對成長率（*relative growth rate*；*RGR*）與成長率之相對發展（*relative development of growth rates*；*RDGR*）。技術吸引力的衡量著重在專利的近期的成長變化，其基本假設是具有高度專利申請活動（*patenting activity*）的技術領域將會比低度專利申請活動的技術領域較具有吸引力。縱座標的值將大幅受到所有其他公司在各個技術領域中所提出專利申請數量的影響。由於將專利技術歸類至不同技術領域是繪製專利組合的第一步驟，因此技術領域的規模大小會反映出所有公司的專利在該技術領域的分配情形，這亦顯示每個技術在其公司內部研發組合中的重要性程度（*Ernst, 1998*）。

透過專利組合的分析，技術能被有效定位，讓技術研發活動可以根據競爭者的相對技術位置來進行規劃並達成差異化。在 *Brockhoff*（1992）模型中有兩個問題值得討論。

第一，技術比較的有效性問題；*Brockhoff* 以技術領域的規模大小來反映公司內部對某技術研發的重視程度。換言之，該技術的技術重要性（*technology importance*）的衡量是以該公司在此技術領域中的專利數相對於該公司整體的專利數。亦即，技術重要性的比較是在同一公司內，某些專利相對於該公司的其他專利。因此 *Brockhoff*（1992）的模型所反映出來的是某一公司內之某一技術領域在其專利組合中的定位（公司內比較），至於該技術領域相對於產業內其他公司或其他產業的相同或類似技術領域便無法比較（公司間比較）。這也是為什麼 *Ernst et al.*（2004）後續以市場導向（*market-oriented*）的觀點重新詮釋專利組合的概念時，將技術領域的重要性又稱之為是該公司的「研發焦點」（*R&D emphasis*）的原因。既然是公司內部不同研發焦點的比較，那麼由此所做出的研發策略，可能偏向於公司內部有限資源的分配策略，而非對應於競爭環境與競爭對手的策略。故研發策略可能不是十分有效。

第二，專利品質的問題；*Brockhoff* 所指稱的專利活動，主要是指專利的申請活動。對於用專利來衡量技術領域的相對專利定位與技術吸引力，皆是採用專利的申請數目（*the number of patent application*）來計算。專利申請不同於專利授與（*patent granted*）。專利之所以被授與，主要是技術的發明或創新符合三項專利要件。專利的申請並不一定會得到專利的授與，那麼由專利的申請數目所得出競爭者之間的相對定位與吸引力則可能會有所偏誤（*bias*）。*Ernst*（1998）建議應採用較高品質的專利指標來替代專利申請數以衡量專利品質，同時有效專利（*valid patent*）亦可增加定位在專利組合中的意涵，因為它意味著這些技術對個別公司具有重大商業化的利

益。在過去文獻，專利授與 (patent granted) 或專利引用 (patent citation) 經常被用來當作是專利品質的指標 (Ernst, 1995; Narin *et al.*, 1993)。Brockhoff 並未考慮到專利品質的問題，對此問題，Ernst(1998)在其未來研究與結論中論及此事，Ernst *et al.* (2004) 亦有相同的看法。綜合上述，本研究採用專利核准數作為各項指標的計算依據。

Ernst (1998) 更進一步延伸 Brockhoff (1992) 模型來探討公司的技術規劃。有鑒於國際專利分類碼 (International Patent Classification ; IPC) 的類別，未能有效清楚反映技術的主要內涵，故對於技術領域的定義與個別技術的歸類，Ernst (1998) 則是採用與技術專家或主管的密集訪談，從中歸納確認技術領域所包含的技術類別。但是 Ernst (1998) 所採用的方法仍有些地方值得商榷：

第一，IPC 本身屬性限制的問題；IPC 的分類乃以技術功能為主，由於 IPC 系統五年才更新一次，在反應產業技術的演進上有其限制，故即使 Ernst 改善了技術歸類的方法增加了專家訪談，但其分析效用仍然有可改善的空間。Lai and Wu (2005) 研究也指出，IPC 的分類方法無法適切的對應至產業的相關技術，將影響專利分析的品質與可用性。

第二，專家主觀性與一致性的問題；對於專利資料的技術歸類，Ernst 係採用專家訪談的方法而得，其間並未進行實質的專利分析，並比較技術內涵之間的真正異同，因此對各個技術在不同技術領域上的指派過於主觀，所做出的類別定義有錯置的可能性。除此以外，對於不同對象專家的訪談，可能得到不同的結果，其一致性上有問題。

技術規劃的目的在提昇技術的競爭性與品質，因此有必要針對以上的問題做適當修正，本研究提出的修正如下，各項修正細節，將在後面章節說明之：

- (1) 修正 Brockhoff (1992) 關於技術重要性的問題：改用相對專利優勢 (Revealed Patent Advantage ; RPA) 作為技術領域之技術重要性的衡量指標，以便有效反應公司之間的相對技術能力高低。
- (2) 考慮專利品質的問題：改用專利的核准數目作為計算各項指標的依據，減少研究上的可能偏誤。
- (3) 改用UPC分類：改用美國專利分類碼 (US Patent Classification ; UPC) 作為主要的分類系統。因為UPC系統平均二年更新一次，且更新的方式是針對不當的分類碼做局部更新，或反應技術創新的需要增加新的分類碼。因此，對於本研究在技術領域的歸類上，採用UPC能獲致較佳的分類結果。
- (4) 修正Ernst (1998) 在技術歸類一致性問題：以UPC分類為主進行專利分析，結合探索性因素分析結果與專家訪談共同進行技術歸類與命名，以降低歸類上的主觀性與一致性問題。

利用修正後的專利組合將能有效縱覽與競爭對手間的競爭態勢，並進行正確的技術規劃以厚植本身的競爭優勢，這也是本研究最主要目的。本研究以美國專利資料庫 (USPTO) 為主，

以快閃記憶體專利資料為實證範例，說明修正後的專利組合如何鑲嵌至技術規劃之中。本研究的主要貢獻是修正過去文獻對於專利組合在理論建構上的一些問題，包括Ernst（1998）的研究步驟與Brockhoff（1992）模型的構面與專利資料的使用。實證結果顯示本研究的修正模型，使技術領域的歸類更為客觀一致，技術定位的運用也更加有效。本文結構的安排如下，全文分為五節，首先在前言中說明專利組合對於技術規劃的效用，並討論過去文獻對於專利組合在理論上的一些問題。第二節，以Flash記憶體為實證範例，說明資料的篩選條件與處理過程。第三節，說明本研究模型的指標與計算公式。第四節，說明本研究修正模型的運用，包括採用本研究模型後的結果分析，以及與先前文獻所提模型之間的差異分析。最後提出結論。

2. 資料處理

2.1 研究對象

根據工研院之「半導體工業年鑑」的報告中指出，Flash 市場規模持續成長且競爭激烈（王建華，民 92；謝孟玟、陳梧桐，民 93）。如何作好技術規劃與定位，以便佔有一席之地，對 Flash 廠商而言益形重要。故本研究選擇 Flash 記憶體之相關企業的專利資料作為範例，以說明本研究所提出修正專利組合在技術規劃的運用與重要性。

快閃記憶體簡稱 Flash，即所謂可由程式來抹除之快閃式非揮發性記憶體，具備有高速讀取、高密度、低價格的特性。隨著電子科技的進步與發展，資訊儲存媒體成為是資訊的主要載具。為使資訊的傳遞更加方便，可攜式資料存儲裝置是不可或缺的儲存媒體。根據 Dataquest 的調查顯示，Flash 記憶體已經成為記憶體市場中規模第二大的產品，僅次於 DRAM。在潛在獲利誘因下，半導體廠商紛紛進入市場參與競爭，台灣 DRAM 廠商如華邦、力晶等。從專利相關量化數據顯示，Flash 記憶體技術之前五大之國家，分別是美國、日本、台灣、韓國與加拿大。前五大技術類別，以 UPC 專利分類號分別為 365、257、438、711 與 345。

2.2 資料來源與工具

專利資料來源以 USPTO 為主（www.uspto.com），使用專利分析軟體（WIPS）檢索與「flash memory」相關之專利資料。根據黃慕萱等（民 92）針對我國半導體廠商專利資訊使用情形所做的調查，發現國內半導體業者最常使用的專利資訊是美國專利資訊，約佔八成以上。此外，美國是一個重要技術交易及國際貿易市場，再加上屬地主義的專利保護政策，幾乎世界各國重要的發明都會至美國申請專利。因此選取 USPTO 可檢索出較完整且豐富的分析資料。

2.3 資料檢索與處理

檢索後所得與「flash memory」相關的專利數目量約計有 18222 筆專利資料。由於資料過於

龐大分析困難，為使有效縮減專利數目資料，又不至於影響分析結果，綜合考慮專利技術活動的趨勢，故擷取專利核准日期日於 2003/01/01 以後之專利，使專利數量有效減少至 4035 筆。針對此 4035 筆資料，再以專利所有權人（公司）與技術類別，進行兩階段的處理與篩選，以利後續專利分析。

(1) 篩選專利所有權人

第一階段針對專利所有權人（公司）進行第一次篩選。步驟如下，首先合併專利所有權人，以避免單一專利所有權人有重覆計算的現象。合併後的專利所有權人由原先 1002 筆減至 885 筆。亦即 4035 筆專利資料，總計由 885 家專利所有權人所擁有。由於專利所有權人的專利數如果太少，在分析上較不具代表性與效用性，故捨棄專利數量小於 10 筆之專利所有權人，選取專利數量大於或等於 10 筆之專利所有權人總計 61 家。

由於 61 家公司所擁有的專利資訊過於複雜，在資料的處理上不易，同時亦容易造成解讀與分析上的困難。依從吳曉君（民 92）建議專利分析時可從母體中擇取 20% 較高品質之專利作為主要分析之用。因此，針對此 61 家，本研究根據 80/20 法則進行二次篩選，再從中選取約 20% 關鍵少數的專利所有權人作為主體分析之用。二次篩選的準繩是擇取以專利數量排名、引證率排名、市場佔有率排名三項指標的平均值的最小值。結果選取平均值為最小之前 15 名（約為 25%）的專利所有權人進行實質分析。表 1 所示，篩選整理後之 15 家公司為無論在專利數量、專利引證率及市場佔有率等三項指標上，均為表現優異之專利所有權人。

(2) 篩選技術類別

第二階段針對技術類別作篩選，在技術類別的選取與專利數量標準上，考慮到以下的一些問題。第一，若 UPC 技術類別下的專利數若太少，顯示該技術的重要性不高，非為主流或其相關技術，不足以形成所謂的技术領域。若專利數量標準設太低，會造成所選取的技术類別太多且參雜一些不重要的技術領域，資料規模太大，分析上不易且有偏誤。第二，相對的，UPC 技術類別下的專利數多，代表該技術的較為重要，具有未來發展潛力且競爭激烈。但若專利數量標準設太高，會造成所選取的技术類別太少，資料規模太小，則無法提供有效資訊。

篩選步驟簡述如下，首先針對專利技術的 UPC 分類號整理，flash memory 的技術可分別對應到 70 個 UPC 的技術類別，經過 try and error 後，選取專利數量大於 150 筆的 UPC 技術類別作為主要分析的技術類別，讓資料規模控制在適當有效的量之下。再從中選取其中的前 25 項技術類別作為後續分析用。結果如表 2 所示。

(3) 技術領域與命名

繼而針對此 25 項主要技術類別，進行探索性因素分析與專家訪談，結果得到 6 個技術領域，並分別命名之。關於因素分析後之特徵值相關係數矩陣、陡坡圖、經斜交轉軸後（Promax）的因素負荷值，以大於 0.7 之結構係數進行因素命名，其 6 項因素所對應相關變數之結構係數等，請參閱附錄之圖表。

表 1 以排名平均數進行第二次篩選後之 15 家公司

排名	公司名稱	專利數 排名	引證率 排名	市場 佔有率	平均數
1	Advanced Micro Devices Inc.	4	42	3	16.33
2	Toshiba Co.	7	46	5	19.33
3	Intel Corporation	2	56	1	19.66
4	Hitachi, Ltd	6	44	10	20
5	Samusung Electronics Co., Ltd.	11	49	2	20.66
6	SanDisk Corporation	30	28	9	22.33
7	Fujitsu Limited	10	52	7	23
8	Mitsubishi Co.	12	54	8	24.66
9	STMicroelectronics, Inc.	14	*	6	40
10	Sharp Co.	31	*	4	45
11	Microsoft Corp.	1	55	*	52
12	Micron Technology Inc.	3	53	*	52
13	Canon Co.	16	51	*	55.66
14	Taiwan Semiconductor Manufacturing Corp.	17	50	*	55.66
15	Cisco Technology Inc.	26	41	*	55.66
16	IBM Corporation	5	*	*	68.33
17	Hewlett-Packard Company	8	*	*	69.33
18	Sony Corporation	9	*	*	69.66
19	Mactronix International Co., Ltd.	13	*	*	71
20	Sun Microsystems, Inc	15	*	*	71.66

註：若專利引證率為 0 或市場佔有率小於前 10 大，即以 * 表示，並將該指標之數值代入 100。若專利數量、引證率與市場佔有率三者之平均數愈小者，即愈能代表公司之專利價值愈高。

表 2 前 25 大技術類別對應之專利件數

技術類別	專利件數	技術類別	專利件數
<u>365</u>	2126	<u>382</u>	252
<u>257</u>	1825	<u>455</u>	252
<u>438</u>	1124	<u>717</u>	235
<u>711</u>	650	<u>340</u>	221
<u>345</u>	611	<u>358</u>	220
<u>709</u>	531	<u>716</u>	201
<u>713</u>	432	<u>379</u>	195
<u>707</u>	431	<u>702</u>	184
<u>710</u>	430	<u>700</u>	179
<u>370</u>	381	<u>705</u>	170
<u>714</u>	342	<u>235</u>	167
<u>701</u>	284	<u>361</u>	153
<u>348</u>	273		

探索性因素分析的進行過程概述如下：本研究之 MSA 值達 0.74606892（大於 0.7），RMSR 為 0.05106152，且個別變數之 RMSR 也都非常小，顯示整理篩選後的資料是十分適合進行因素分析。Kaiser (1958) 主張保留特徵值大於 1 的成份。陳順宇 (民 89) 亦建議保留 5 或 6 個，且能解釋原有變數變異達 70% 以上之主因素。本研究以相關係數矩陣為資料輸入，考慮到研究所提出的是一個修正後的專利組合模型，希望在模型的解釋上能達到一定程度的效果，同時在分析結果上能有一些對照的意涵。故本研究依 Kaiser (1958) 的建議，萃取出特徵值大於 1 之 6 個主因素，萃取出之 6 個主因素其解釋度可達 75.85%。而本研究之 Cronbach's alpha 值為 0.747019，標準化後之 alpha 值為 0.893231。陳順宇 (民 89) 指出 alpha 值大於 0.5 即為可合理解釋之信度。除此以外，將此分析結果再進行專家訪談，分別訪問兩家公司的四位技術主管與三位技術專家，以確認技術歸類之正確性與否，與協助因素命名之適當性與否。此步驟正是與 Ernst (1998) 方法之最大差別之處¹。

分類命名後之技術領域與 UPC 分類號之間關係，如圖 1 所示。主要技術領域有六，為 TF1 至 TF6，分別命名如下：

TF1；影像處理與檔案管理。

TF2；電腦數位處理系統。

TF3；資料暫存處理。

TF4；靜態資料存取與硬體裝置。

TF5；多工通訊技術。

TF6；資料處理。

(4) 技術領域專利數

技術吸引力之測量方法有二，分別為技術相對成長率 (RGR) 與成長率之相對發展 (RDGR)。成長率的計算需使用到過去的專利數目，因為本研究的專利資料擷取的界線為 2003/01/01，故列出 6 個技術領域於過去 10 年之專利核准數量以便後續計算之用，分別為 1993-2002 年²。專利是企業投入研發活動的產出項目之一，是評量專利活動的基本指標。專利核准數目代表企業從事技術活動後所產出的實質成果。專利核准數量的多寡顯示該技術領域之研發活動的程度。此外，專利成長率是專利數量成長隨時間變化的百分率，可表現技術創新的速率，是增加亦或是遲緩。

¹ Ernst (1998) 並未進行實質的專利分析且比較技術內涵間的異同，僅採用專家訪談的方法而得。因此在技術歸類上比較主觀，且有錯置的可能性。

² Brockhoff (1992) 與 Ernst (1998) 所使用的計算基準為專利申請數量，而非專利核准數量。

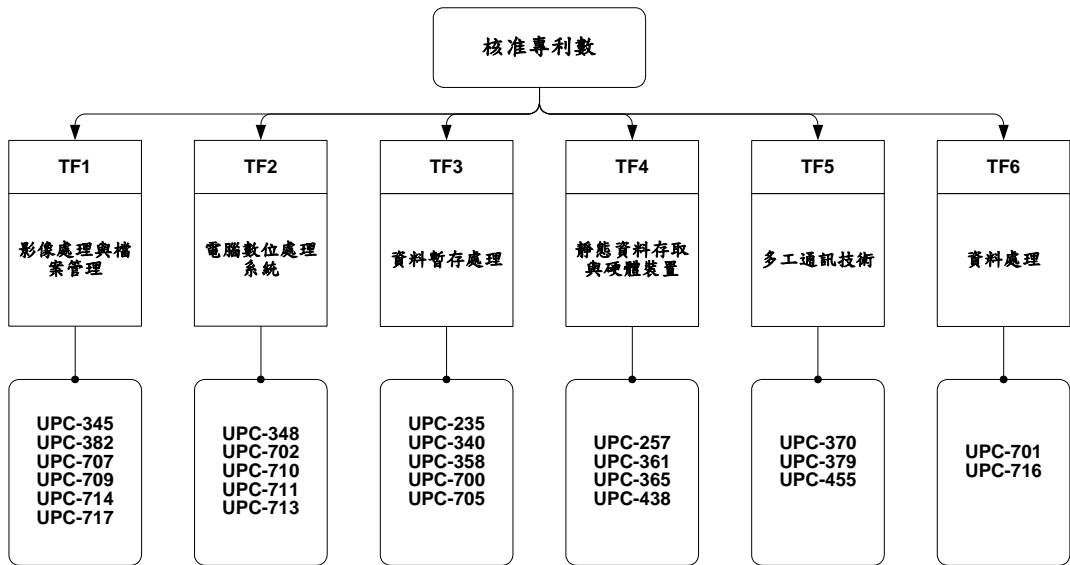


圖 1 技術領域命名與 UPC 分類號間之關係

由表 3 的資料顯示，Flash 記憶體相關專利件數於 1994 年與 1995 年幾乎沒有專利核准，顯示該技術水準於 1993-1996 年正處於萌芽期。專利件數於 1997-1999 年開始漸增加溫，意味著 Flash 記憶體技術已進入成長期。專利件數於 2001 年達到最高，表示此時該技術有顯著的成長與躍升。目前 TF4(靜態資料存取與硬體裝置類別)佔最近十年專利件數之大宗，該技術領域在 2001 年幾乎達到該年專利件數之 2/3，其中囊括了該技術領域的專利件數前三名，其技術類別分別為 UPC-365 (Static information storage and retrieval)，UPC-257 (Active solid-state devices) 與 UPC-438 (Semiconductor device manufacturing: process)。

3. 建構專利指標

本研究採用三種專利指標作為構面以繪出專利組合圖，分別是技術吸引力（為 x 軸指標）、相對專利地位（為 y 軸指標）與相對專利優勢（為各公司技術領域之重要性大小，用以標注相對位置，即圖中圓圈之大小）。關於技術吸引力、相對專利地位與相對專利優勢，分述如下。

3.1 技術吸引力(Technology Attractiveness)

技術吸引力為 Brockhoff (1992) 所提出之專利組合的指標之一。Ernst (1998) 則以特定技術領域之專利申請數量的成長率作為技術吸引力的指標衡量，分別為相對成長率(RGR)與成長率之相對發展(RDGR) 兩種。本研究以技術吸引力為 x 軸，亦即分別以 RGR 與 RDGR 作為 x 軸，

表 3 技術領域於最近 10 年之專利核准數量

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total
TF1	0	0	5	5	45	195	958	847	242	104	2401
TF2	0	0	0	0	49	175	585	630	407	119	1965
TF3	0	0	0	0	14	103	274	242	265	59	957
TF4	12	0	0	0	18	91	181	787	2260	1767	5116
TF5	0	0	1	8	20	116	328	187	125	43	828
TF6	0	0	0	0	0	11	52	140	214	68	485
Total	12	0	6	13	146	691	2378	2833	3513	2160	11752

同時以專利核准數量作為計算基礎。RGR 與 RDGR 之計算方法如式(1)與式(2)所示：

$$\text{RGR} = \frac{\text{單一技術領域專利核准數的平均成長率(於10年內)}}{\text{所有技術領域專利核准數的平均成長率(於10年內)}} \quad (1)$$

$$\text{RDGR} = \frac{\text{單一技術領域專利核准數的平均成長率(於後5年內)}}{\text{單一技術領域專利核准數的平均成長率(於前5年內)}} \quad (2)$$

(1) 計算技術領域的相對成長率 (RGR)

RGR 的計算主要以各技術領域於 1993 年至 2002 年間之專利平均成長率相對於所有技術領域之專利平均成長率，並以每年為單位進行計算，其計算式定義於式(1)。經計算後 6 個技術領域於過去 10 年專利核准數之平均成長率，如表 4。

將表 4 代入式(1)³，可得技術領域對應之技術相對成長率，如圖 2 所示。

(2) 計算技術領域的成長率之相對發展 (RDGR)

表 4 技術領域於過去 10 年專利核准數之平均成長率

	1993 ~ 1994	1994 ~ 1995	1995 ~ 1996	1996 ~ 1997	1997 ~ 1998	1998 ~ 1999	1999 ~ 2000	2000 ~ 2001	2001 ~ 2002	Average Growth Rate
TF1	*	*	0.000	8.000	3.333	3.913	-0.116	-0.714	-0.570	1.978
TF2	*	*	*	*	2.571	2.343	0.077	-0.354	-0.708	0.786
TF3	*	*	*	*	6.357	1.660	-0.117	0.095	-0.777	1.444
TF4	-1.000	*	*	*	4.056	0.989	3.348	1.872	-0.218	1.508
TF5	*	*	7.000	1.500	4.800	1.828	-0.430	-0.332	-0.656	1.959
TF6	*	*	*	*	*	3.727	1.692	0.529	-0.682	1.316
total	-1.000	*	1.167	10.231	3.733	2.441	0.191	0.240	-0.385	2.077

註： Y_n 表示第 n 年之專利核准數且 $Y_{n-1} = 0$ ，則 $\frac{Y_n - Y_{n-1}}{Y_{n-1}}$ 以 * 表示

³ 但礙於計算上的不便，並不將去年度為 0 之專利數量列入成長率計算，以求計算方法之有效性。

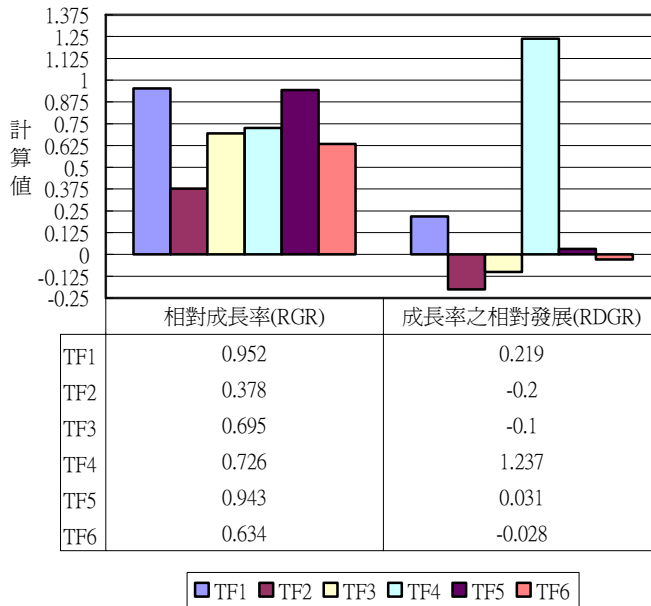


圖 2 技術領域之技術吸引力圖 (RGR 與 RDGR)

RDGR 的計算主要以 1997 年與 1998 年間為分野，並計算各技術領域在前後各五年間的相對成長率之潛力，並以每年為單位進行計算。將表 4 代入式(2)式⁴，可得技術領域對應之成長率之相對發展，如圖 2。

3.2 相對專利定位 (Relative Patent Position ; RPP)

相對專利定位為 Brockhoff (1992) 所提出之專利組合的指標之一，主要是衡量單一公司在特定技術領域所佔專利數，相對於該技術領域之最主要競爭者的專利數。最主要競爭者乃為該技術領域擁有最多專利數的公司。以最主要競爭者所擁有的專利數作為標竿 (benchmark)，計算其他公司在專利表現上的相對位置。相對專利地位的最大值為 1，故透過 RPP 的值，我們可以得知某公司在該技術領域的表現，即該公司技術投入的規模大小。公司技術投入的規模越大，所擁有的專利數越多，在相對地位上則越高。本研究以相對專利地位為 y 軸。相對專利地位之

⁴ 礙於表 4 計算數值之不便，並非各個技術領域之每年專利數成長率均有數值，於當年有*值者，即當年並無專利數成長率之計算值。本研究將對原始之計算式(2)進行修正，並非所有技術領域均對前後五年進行計算，乃將其於最近 10 年各個年度之專利數成長率分成前半與後半來進行計算。若各年度之專利數成長率個數為奇數時，則將前半補 0 以方便進行 RDGR 的計算。如：TF2 所擁有之專利數成長率為 1997~2002 五年間之 5 個數值，則必須在其前半補上 0 以利進行 RDGR 計算。

計算方法如式(3)所示：

$$\text{相對專利定位} = \frac{\text{同一技術領域之單一公司的核准專利數}}{\text{同一技術領域之最主要競爭公司的核准專利數}} \quad (3)$$

依式(3)所得計算結果如表 5 所示。表 5 顯示技術領域 TF1 之 RPP 最高為 Microsoft Corp.，TF2 為 Intel Corporation，TF3 為 Canon Co.，TF4 為 Micron Technology Inc.，TF5 為 Cisco Technology Inc.，TF6 為 Hitachi, Ltd。而平均相對專利地位最高者為 Intel Corporation。

3.3 相對專利優勢 (Revealed Patent Advantage ; RPA)

Brockhoff (1992) 與 Ernst (1998) 在其模型中，皆以專利歸類後的技術領域之規模大小作為技術重要性的指標，技術重要性較高者將成為公司的研發焦點。值得注意的是 Brockhoff (1992) 與 Ernst (1998) 其研究所得皆為公司內不同研發焦點 (R&D emphasis) 之間的比較 (Ernst *et al.*, 2004)。但公司內部的研發焦點是否為產業內的研發焦點或主流技術？與其他公司之間的競爭性為何？或與其他跨產業的相同或類似技術領域之間的比較又如何？則無法得知。技術的規劃目的在擬定出具有競爭性的技術發展的路徑 (technology roadmap) (Phaal *et al.*, 2004; Rinne, 2004)。既然是競爭就有相對性的問題產生，因此我們需要有一個相對性的指標以比較公司之間技術的優劣。由於各家公司有不同的研發策略，相異的市場區隔，與不同目的專利策略，故直接使用專利數的多寡來辨識公司之間技術的相對重要性或優勢不甚合適 (Schmoch, 1995)。因此本研究引用 Schmoch (1995) 所提出之相對專利優勢，作為技術重要性的衡量指標。亦即將專利數轉換

表 5 專利所有權人 (公司) 於技術領域之 RPP 數值表

排名	專利所有權人(公司)	TF1	TF2	TF3	TF4	TF5	TF6	Avg
1	Intel Corporation	0.216	1	0.271	0.15	0.581	0.958	0.529
2	Microsoft Corp.	1	0.507	0.521	0.004	0.29	0.375	0.45
3	Hitachi, Ltd	0.019	0.154	0.292	0.522	0	1	0.331
4	Micron Technology Inc.	0.019	0.144	0.063	1	0.113	0.167	0.251
5	Advanced Micro Devices Inc.	0.042	0.117	0.188	0.734	0.032	0.208	0.22
6	Canon Co.	0.033	0.094	1	0.017	0.097	0	0.207
7	Cisco Technology Inc.	0.045	0.017	0.146	0	1	0	0.201
8	Mitsubishi Co.	0.014	0.131	0.104	0.181	0	0.333	0.127
9	Samusung Electronics Co.,.	0.013	0.077	0	0.293	0.194	0.167	0.124
10	Toshiba Co.	0.007	0.034	0.104	0.38	0.129	0	0.109
11	Fujitsu Limited	0.019	0.111	0.042	0.332	0.081	0	0.098
12	Sharp Co.	0.006	0.013	0.146	0.088	0	0	0.042
13	STMicroelectronics, Inc.	0.006	0.047	0	0.154	0	0	0.035
14	TSMC	0	0	0	0.208	0	0	0.035
15	SanDisk Corporation	0.004	0.013	0.021	0.13	0	0	0.028

成可以衡量不同公司在特定技術領域之技術能力的相對專利指標，以顯示公司技術的相對優勢。公司技術的相對優勢越高，其技術的重要性越高，越有可能成為該技術領域的研發焦點，為其它公司的標竿。

RPA 可以描述特定公司其技術在特定專利分類（技術領域）中的重要性程度，取 Logarithm 可產生以 0 為中心的對稱值，取 tanh 的目的則使其值能界於-100 至+100 之間。若 RPA 為正值，代表相對技術重要性高，反之則代表相對技術重要性低。若二個 RPA 值相距在 15 以上，則表示這二種技術的重要性（不同類別或不同公司）有顯著上的差異。RPA 之計算方法如式(4)所示。

$$RPA_{ij} = 100 \times \tanh\left(\ln\left(\frac{P_{ij}/\sum_i P_{ij}}{\sum_j P_{ij}/\sum_{ij} P_{ij}}\right)\right) \quad (4)$$

其中：

RPA_{ij} 是指第 j 家公司在第 i 個技術領域的相對專利優勢指標。

$P_{ij}/\sum_i P_{ij}$ 是指第 j 家公司在第 i 個技術領域的專利數佔所有技術領域的專利數總和之比率。

$\sum_j P_{ij}/\sum_{ij} P_{ij}$ 是指第 i 個技術領域的所有公司專利數總和佔所有公司在所有技術領域的專利數總和之比率。

tanh 為雙曲正切函數

衡量 15 家 Flash 記憶體公司於 6 個技術領域之 RPA，計算結果如表 6 所示。表 6 顯示技術領域 TF1 之 RPA 最高為 Microsoft，TF2 為 Intel，TF3 為 Canon，TF4 為 TSMC，TF5 為 Cisco，而 TF6 則表示此領域的技術重要性低。此外，表 5 與表 6 有一致性，技術領域之技術重要性高在該技術領域之相對專利地位亦較高。

4. 專利組合繪製⁵

本研究之專利組合的繪製過程，係採用探索性因素分析並結合專家訪談，萃取出 6 大技術領域。分別使用相對成長率與成長率之相對發展為技術吸引力之衡量指標（為 x 軸指標）、相對專利地位決定公司在各技術領域與最主要競爭公司專利數的對應位置（為 y 軸指標）、及使用相

⁵ 本研究在分析上以橫軸為技術吸引力，而縱軸為相對專利定位，有別於 Brockhoff（1992）所提出的專利組合圖（橫座標是相對專利定位，縱座標是技術吸引力），其主要原因是因為本研究有 15 家研究樣本，在繪製上轉軸後的專利組合圖較為清晰可辨，易於分析。因為橫軸與縱軸轉置不影響分析結果，故而將之轉置。

表 6 專利所有權人 (公司) 對應技術領域之 RPA

Company\TF	TF1	TF2	TF3	TF4	TF5	TF6
Sharp	12.45	22.03	182.67	129.21	0.00	0.00
SanDisk	4.24	13.39	22.18	140.02	0.00	0.00
Cisco	142.71	21.56	173.64	0.00	199.51	0.00
TSMC	0.00	0.00	0.00	146.22	0.00	0.00
STM	4.76	71.51	0.00	134.46	0.00	0.00
Canon	104.11	150.01	199.19	6.39	150.52	0.00
Mitsubishi	13.09	133.03	95.18	113.28	0.00	0.00
Samusung	5.94	54.31	0.00	129.89	138.28	0.00
Fujitsu	9.57	75.30	11.62	130.29	46.87	0.00
Toshiba	1.37	9.78	52.65	138.78	84.14	0.00
Hitachi	3.78	62.00	107.29	127.75	0.00	0.00
AMD	10.83	26.91	44.46	135.26	2.22	0.00
Micron	1.35	24.30	3.68	139.15	14.97	0.00
Intel	122.77	184.25	76.48	16.59	158.07	0.00
Microsoft	188.88	120.00	106.69	0.01	64.00	0.00

備註：

1. 表中為數值+100 後之值。因數值小，故加值以方便數字處理，而加值後之數值不影響其相對優勢。
2. 表中所列的 RPA 是經由取 Logarithm 與取 tanh 後四捨五入的數值，故表中 0.00 的數值並非為 0，而是很小的正數。表 6 之數值間差異的意涵，主要在表達技術之間的相對優勢與重要性程度的高低。

對專利優勢為各公司技術重要性之衡量指標，公司技術的優勢越高，其技術的重要性越高（即專利組合圖中圓圈面積大小），圓圈面積越大，其重要性越高。以此三項專利指標作為繪製專利組合圖的三個構面，配合技術領域與所選出 15 家公司形成 Flash 記憶體之專利組合。圖 3 乃以技術相對成長率（RGR）為技術吸引力之專利組合圖。而圖 4 乃以技術成長率之相對發展（RDGR）為技術吸引力之專利組合圖。

5. 策略意涵解析

從專利組合圖中可清楚顯示各公司之間的相對關係與比較。由圖 3 與圖 4 中，可發現各技術領域之 RGR 以 TF2 為最低，表示電腦數位處理系統類別（TF2）屬成長較緩慢之技術領域。圖 4 中之 TF2、TF3 與 TF6，各公司之 RDGR 值在某技術領域中為負值，則表示該技術領域開始呈現負成長或停頓的狀態，較不屬於該產業之熱門主流技術，如。TF4 是在全部技術領域中之 RDGR 屬最高的領域，顯示目前在靜態資料存取與硬體裝置類別（TF4）之專利數，正呈現高速成長之潛力。專利組合圖也同時呈現了在 TF4 有將近十家公司之技術重要性幾乎不分軒輊，顯示這十家皆看準此一市場，且紛紛投入積極研發。由各公司所對應之相對專利定位可觀察出，Microsoft 為 TF1 之標竿公司，擁有最高地位，也表示在該技術領域其技術投入規模為最

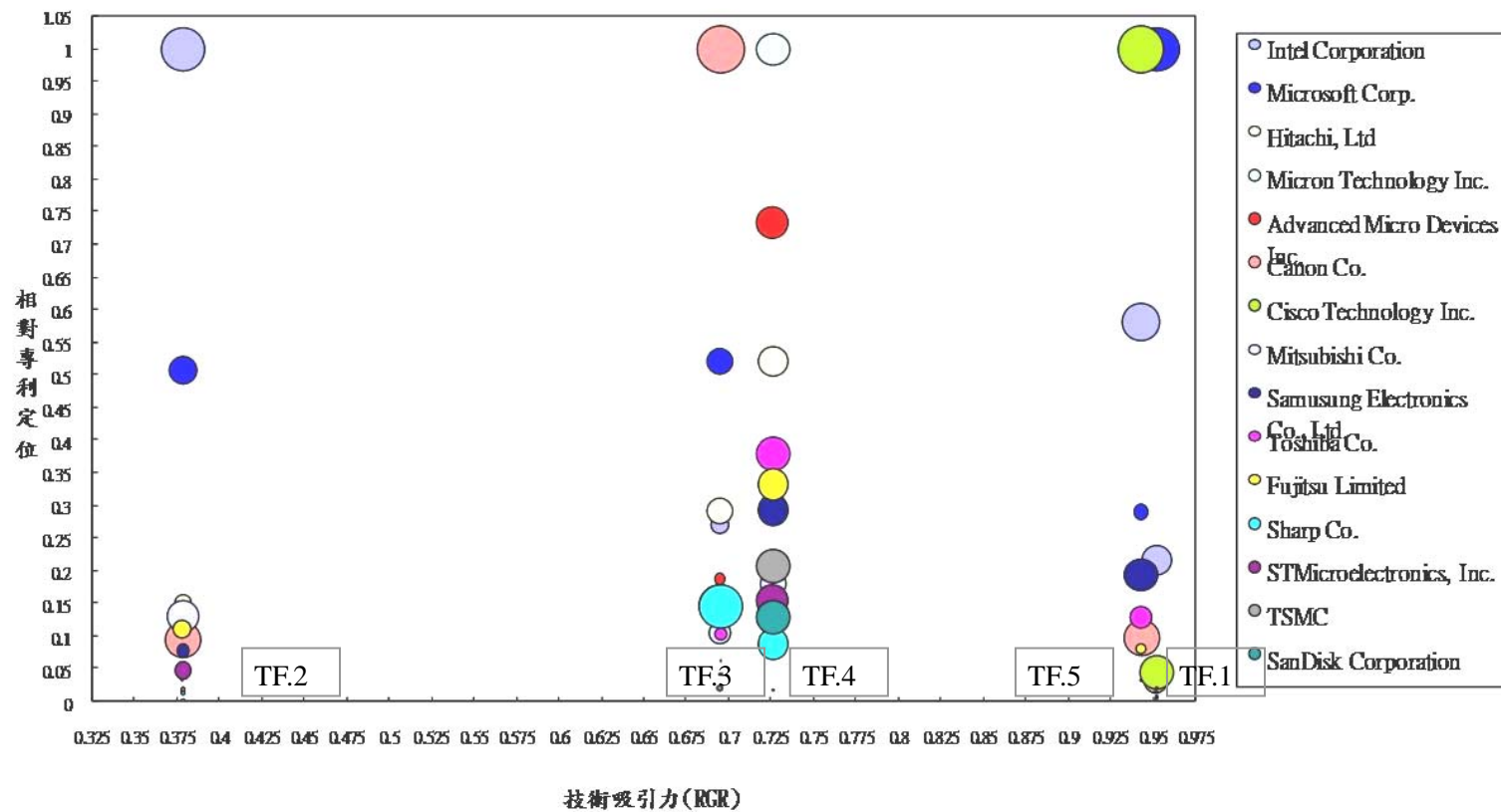


圖 3 Flash 記憶體 15 家廠商所對應 6 大技術領域之專利組合圖(RGR)

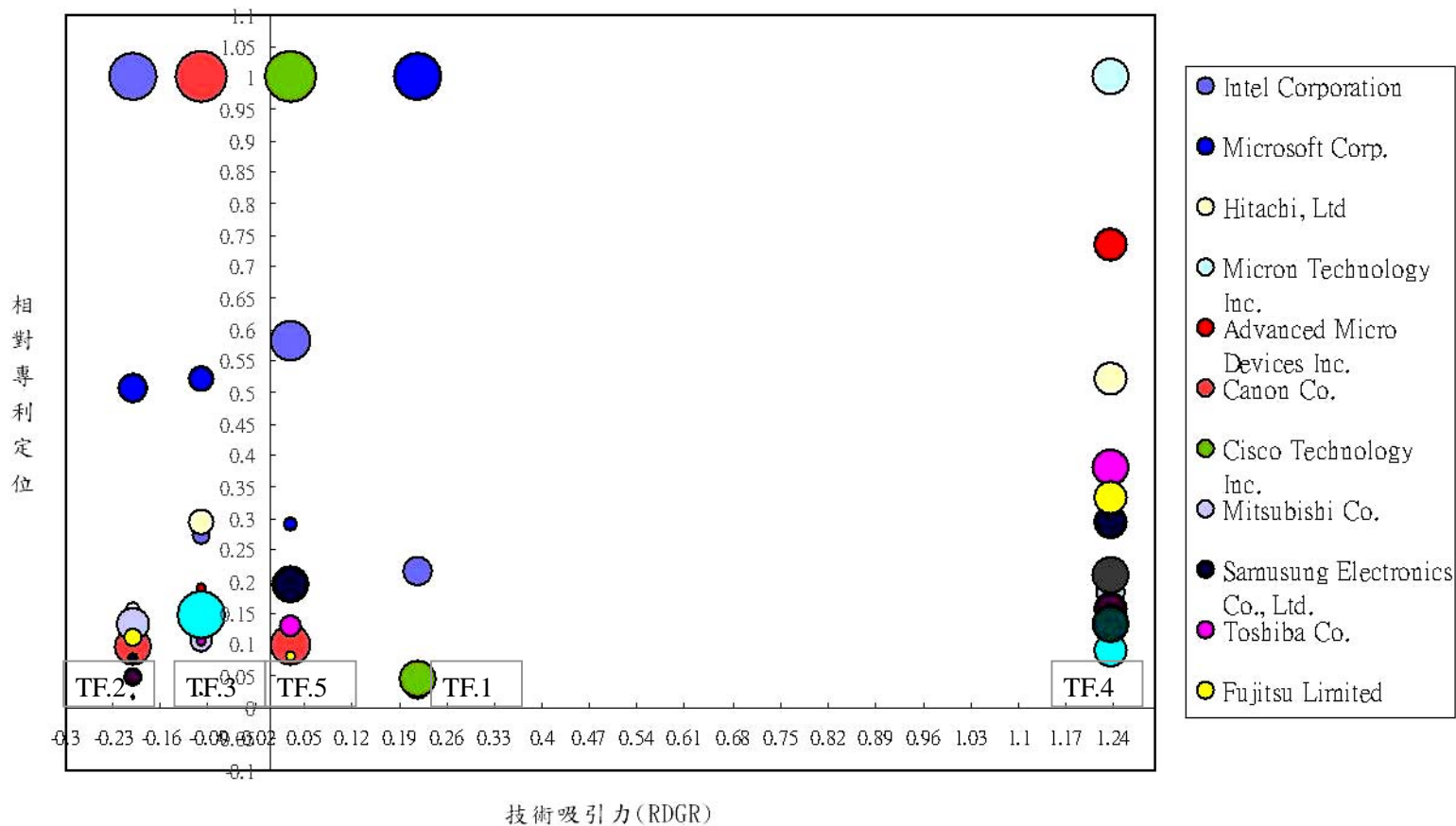


圖 4 Flash 記憶體 15 家廠商所對應 6 大技術領域之專利組合圖 (RDGR)

大。在 TF4 則以 Micron 為主。在專利組合中亦能以技術重要性之大小判斷研究公司之技術能力高低（即圓圈的大小）。如 TSMC 雖然在 TF4 的相對地位不高，但其技術重要性為該技術領域中之最高，也因此表示其技術能力也為最高。

以下就所繪製的專利組合圖，從專利組合前與專利組合後之前後對照下說明公司如何該如何進行技術規劃。就個別公司角度與技術領域角度分別進行解讀與分析。

(1) 公司角度

擇取國內外具有高度指標性公司各一家，以說明專利組合圖的意涵與如何在專利組合觀點下的研擬技術規劃的策略。選擇市場佔有率第一，平均相對地位最高且技術能力涵蓋 6 個技術領域之 Intel Corp.，與台灣最具代表性廠商 TSMC（台積電）兩家公司作說明。

1) Intel Corp.：

如圖 5 所示，Intel 未進行專利組合分析前之技術研發情況。單方面從專利資料上僅可得知 Intel 的技術能力與技術研發主要集中在 TF1、TF2 與 TF4 的技術領域上。若從圖 5 所顯示的資訊來擬定研發計畫，此時可能會誤導廠商認為該公司之核心技術能力集中在 TF2 上，而加強投資於該領域。圖 5 忽略了產業之間的相對比較。

若以 Ernst (1998) 所提之專利組合模型進行分析，如圖 6。圖中顯示 TF1 具有高度的技術吸引力同時亦擁有高技術重要性。TF2 之技術定位高但技術重要性則居第二。故 Intel 在其技術規劃上應持續投資資源到 TF1，因為從 RGR 顯示 TF1 目前仍為主流技術領域，同時提升其技術上的地位。TF2 則須持續維持其技術上的優勢地位。

若以本研究所提出方法所繪製的專利組合圖如下（圖 7），並且結合圖 3 與圖 4 進行綜合分析。

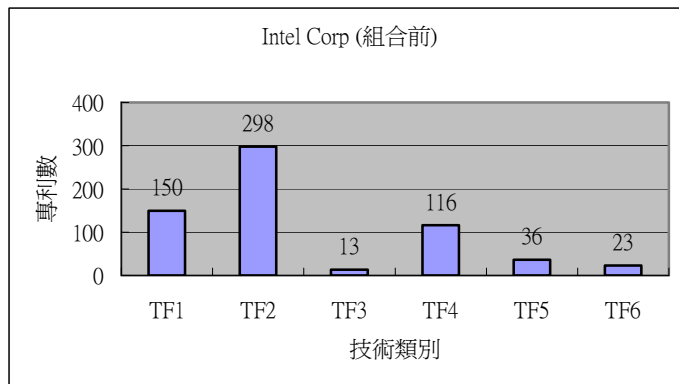


圖 5 Intel 專利資料

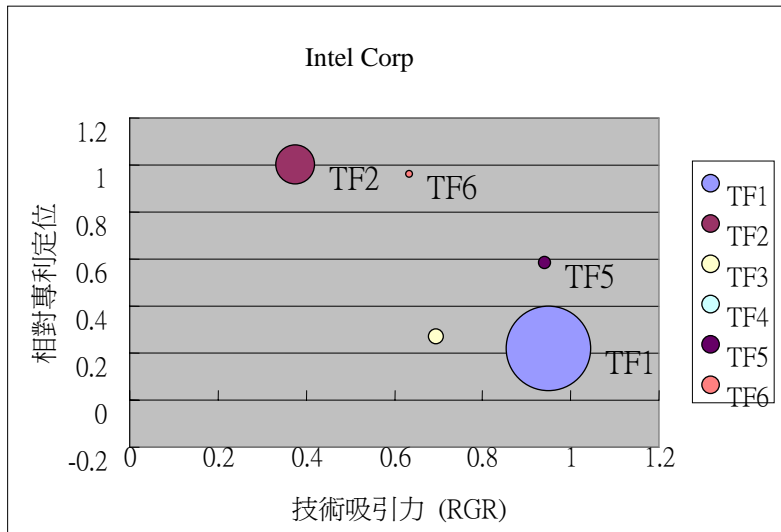


圖 6 Ernst's 之 Intel 專利組合圖

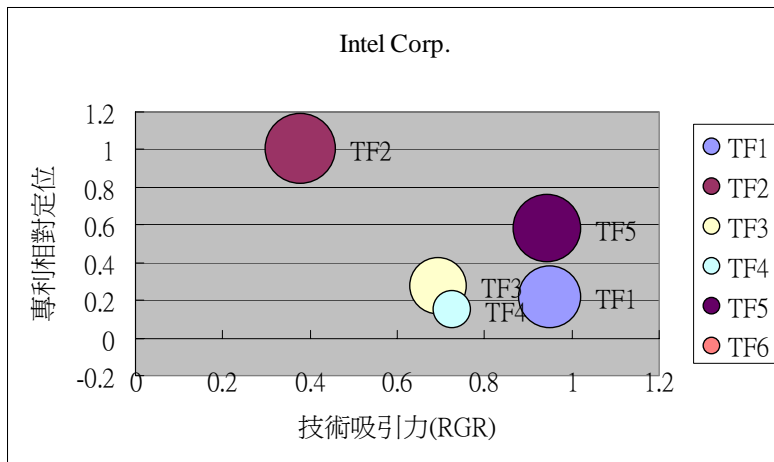


圖 7 本研究之 Intel 專利組合圖 (修正後)

圖 7 呈現與圖 5、6 截然不同的面貌。在 15 家廠商之中，Intel 在全部技術領域之專利相對定位的平均值為最高。同時，Intel 在 TF2 獨占鰲頭，擁有最多專利件數、最高的專利相對定位與技術重要性。此外，在 15 家廠商之中，Intel 在 TF1、TF5、TF6 均擁有次高專利件數，TF6 之專利數量更高達最主要競爭者的 0.958。Intel 在 TF2 為技術重要性最高，而 TF1 與 TF5 則同為技術重要性第二高。但在 TF4 與 TF6 之專利相對定位與技術重要性表現則較差，特別是 TF6 雖

擁有相當多的專利，但卻不具有競爭性（因此 TF6 無法在圖上顯示出）。在 15 家廠商中 Intel 同時與 Microsoft、Micron、AMD 等四家在所有技術領域均擁有專利件數之廠商。綜合以上分析，Intel 在其技術規劃上應朝向持續投資 TF2 技術上的研發以維持市場領先地位，捨棄 TF6 的開發，觀察 TF3，扶植 TF1、TF5 的持續成長並提升技術定位。

小結以上，圖 6 與圖 7 的差別在於圖 6 傾向反應公司內的技術領域的情況，圖 7 則能有效反映技術領域在競爭對手的相對位置。若單純依圖 5 或圖 6 進行技術規劃，公司會認為技術核心能力與優勢集中在某一專利數較多的技術領域上，則在規劃可能會繼續深化並加強投資，以致造成技術風險太過集中的危險，一但發生技術不連續的情況，對公司的衝擊將非常大。反觀圖 7 的分析結果，則更具彈性與靈活。此例說明專利組合前與專利組合後的技術規劃將有所不同，本研究擴充 Brockhoff（1992）與 Ernst(1998)所提之模型，在模型分析上可考慮多個競爭對手，因而可獲致較佳的分析結果。

2) TSMC：

從專利資料（圖 8），可看出 TSMC 專利申請集中於 TF4 之技術領域，而在全部技術領域中 TSMC 也只在 TF4 擁有專利件數。

圖 9 與圖 3、圖 4 綜合分析後，可知雖然 TSMC 專利數並非為該技術領域之最多，但為 TF4 技術重要性最高之廠商。值得注意的是，TSMC 在 TF4 雖為最高技術重要性之廠商，卻未能與其他競爭者擴大領先差距。故 TSMC 在其技術規劃上首先應設法拉開與其他競爭者的距離，以維持在技術上的相對優勢，同時設法跨足到其他技術領域上，以避免技術風險過於集中。

綜合以上的分析，專利組合確實可協助管理者做出適切的策略性技術規劃。正如前言所述，技術規劃是經營策略規劃中不可或缺的一部份，至於技術研發規劃在專利組合前與組合後之間的差異如何，本研究從「技術規劃須與企業營運做出緊密的結合」的觀點上出發，茲就專利組合前與組合後的效益做比較，各項比較如下表 7 所列：

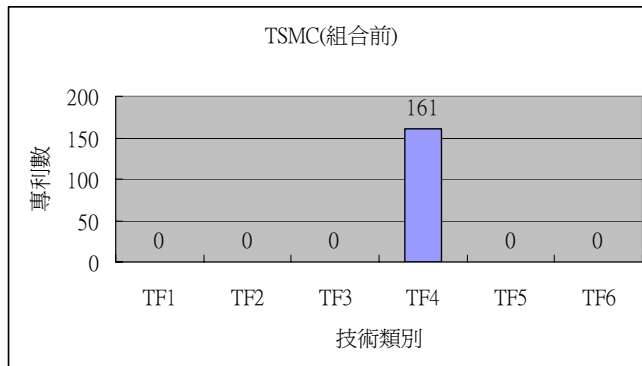


圖 8 TSMC 專利資料

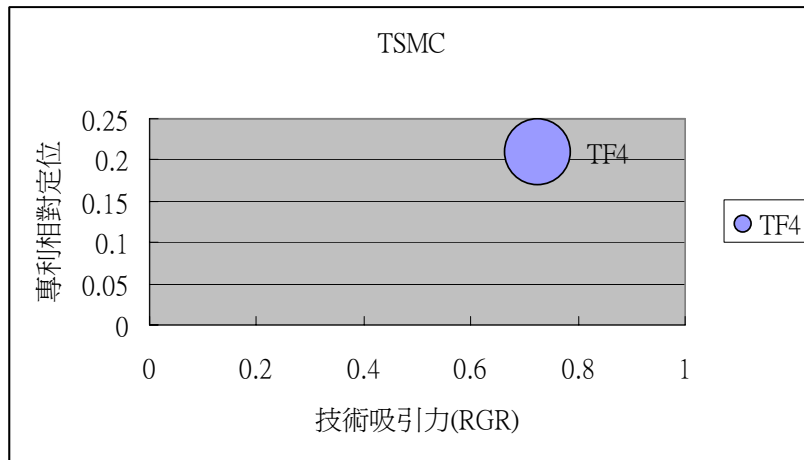


圖 9 本研究之 TSMC 專利組合圖（修正後）

表 7 專利組合前與組合後之效益比較

專利組合 效益比較	組合前	組合後
營運目標	新技術開發是根據技術研發人員的想法與其技術能力來選擇並進行，因此研發計畫未能配合公司整體發展	研發活動與計畫目標能與企業發展策略緊密連結
研發部署	無法配合市場脈動，僅能著重在既定的計畫上	與市場動態結合，又能兼顧短中長期計畫，提高在研發投資規劃的成功率
效率效能	研發上或許有效率，不斷有創新出現，但研發成果未必能為公司所運用，公司未能因此獲益，產生無效能的情況	能配合短中長期研發計畫，符合效能又兼顧效率
研發經費	研發成果未能為公司所運用，浪費研發經費	研發資源有效分配，減少經費浪費
投資風險	可能產生嚴重壓錯寶或資源重置的錯誤	能兼顧短中長期計畫，風險分散
技術能力	僅反應該公司現行技術能力，無法與外界進行比較，缺乏對技術的前瞻性	能夠衡量與標竿公司相對技術強度大小，或專利相對地位間的差距。
競爭優勢	無法維持領先優勢	能持續保持領先優勢
思維構面	單面向	多面向

(2) 技術領域角度

以下針對此 6 個技術領域，利用圖 3 與圖 4 說明其在專利組合圖中的意涵。

1) TF1 (技術影像處理與檔案管理類別)

在所有技術領域之中，屬於技術 RGR 最高之領域，顯示目前在 Flash 產業投入技術影像處理與檔案管理類別之專利數在所有技術領域中呈現高速成長。技術 RDGR 也僅次於 TF4。此技術領域中擁有最多專利數量為 Microsoft，該公司與 Intel 屬此技術領域在專利相對定位上的領先族群。TF1 僅有一家廠商 TSMC 沒有任何專利件數。在技術重要性方面，仍舊以 Microsoft 為領導者，而 Cisco 則名列第二，其次是 Intel 與 Canon；此四家廠商在 TF1 以技術重要性與其他競爭者拉開大幅差距。Canon 由於專利相對定位、技術重要性均略低於 Cisco，因此 Canon 在 TF1 之技術重要性規模被 Cisco 所遮蓋，所以該公司於專利組合圖中之定位較不明顯。

2) TF2 (電腦數位處理系統類別)

在所有技術領域中，TF2 之技術 RGR 擁有最低之數值，表示電腦數位處理系統類別屬成長較緩慢之技術領域。TF2 也同屬於技術 RDGR 最低的領域，已明顯呈現出該技術領域在最近幾年已呈現負成長狀態。TF2 在 RGR 與 RDGR 均屬於技術吸引力最低之技術領域。此技術領域中擁有最多專利數量為 Intel 公司，而第二的 Microsoft 公司則約佔其一半之專利數，其他公司則集中於較低之專利相對定位。就技術重要性方面，Intel 仍舊屬領導者，其次則是 Canon、Mitsubishi、Microsoft 三家廠商，這四家廠商在 TF2 均以技術重要性與其他競爭者拉開差距。

3) TF3 (資料暫存類別)

此技術領域中擁有最多專利數量為 Canon 公司，其次為 Microsoft、Intel 與 Hitachi 等；而 Canon 公司仍舊與第二的 Microsoft 公司專利數相差近一倍。資料暫存類別之技術重要性則以 Canon、Sharp 與 Cisco 三家公司獨大，其他競爭者之技術重要性較不明顯，而 Canon 更在 TF3 囊括了技術相對定位與技術重要性的第一名。與 TF1 的 Canon 情形類似，由於 Cisco 與 Sharp 之專利相對定位完全相同，但 Cisco 之技術重要性略遜於 Sharp，因此在專利組合圖中之定位亦屬不明顯。

4) TF4 (靜態資料存取與硬體裝置類別)

在全部技術領域之中，屬於技術 RDGR 最高的領域。在與其他技術領域相較後，TF4 與 RDGR 同為正成長的 TF1、TF5 大幅拉開差距，這也顯示目前投入靜態資料存取與硬體裝置類別之專利數，現在正呈現高速成長之潛力。不論從 RGR 或 RDGR 的角度來審視 TF4，它均屬於全部技術領域裡技術吸引力最高之領域。各公司於 TF4 與其他技術領域相比後，專利相對定位分佈較為平均，特別是在 0.4 以下的專利相對定位。同時各公司之技術重要性差異也不大，普遍都有 100 以上的數值表現。此技術領域中擁有最多專利數量為 Micron 公司，AMD、Hitachi 位於其後，接著則是以 Toshiba 為首的公司集群。TF4 僅有 Cisco 一家公司未有任何專利件數。TSMC 為技

術重要性最高之公司，且許多公司於 TF4 之技術重要性均普遍高，獨 Cisco、Canon、Intel 與 Microsoft 此四家廠商不見其有水準之上的表現。唯有此技術領域中之專利相對定位領導廠商與技術重要性領導廠商為不同一家公司。此外，TF6 無任何一家公司擁有技術重要性，因此不列入比較。

5) TF5 (多工通訊技術類別)

在所有技術領域之中，屬於技術 RGR 次高之領域，僅以些微數值差距落後於 TF1，顯見其技術之發展性屬於高成長。而 RDGR 值雖屬第三高之技術領域，但其值仍為正成長。此技術領域中擁有最多專利數量為 Cisco 公司，其次是 Intel 與 Microsoft 等。此技術領域有 5 家廠商無任何專利件數的產出。Cisco 不僅為專利數最高，同為技術重要性最高之廠商，次之為 Intel、Canon 與 Samsung。

6) TF6 (資料處理類別)

不論是在 RGR 或是 RDGR 均不屬於技術吸引力最低之技術領域，但由於並無任何公司在該領域上擁有技術重要性，表示目前在資料處理類別上。由於各公司的技術重要性在所有技術領域中皆低，顯示出在 TF6 較無廠商的積極涉入，更顯得此技術領域之未來發展性偏低。此技術領域中擁有最多專利數量為 Hitachi 公司，次之為 Intel 等。TF6 無專利件數產出的公司共有 6 家。

小結，綜合上述分析，且由圖 3 與圖 4 分析中整理出各公司於各技術領域的技術地位與重要性之高低，如表 8。綜合圖 3、圖 4 與表 8，有以下策略意涵與技術規劃建議，若公司之技術在某技術領域之：

- (1) **地位高且重要性高者**：則公司必須持續加強研發能力於該技術領域上，以維持領先態勢並保有競爭優勢；如 TF1 的 Microsoft、TF2 的 Intel、TF3 的 Canon、TF4 的 Hitachi 與 TF5 的 Cisco 等。
- (2) **地位低且重要性低者**：則必須放棄投入該技術領域，轉往其他方向發展；如 TSMC 雖然在 TF4 以外技術領域也有投入，但其規模大小與技術重要度均低。但 TSMC 隨即專注在 TF4 發展，也讓其在該領域擁有較高的技術重要度。
- (3) **地位高且重要性低者**：應降低公司在該領域的研發比重，是因為研發效率低落的關係；如 TF6 的 Hitachi 與 Intel 等。
- (4) **地位低且重要性高者**：顯示該公司擁有重要之專利技術，即使該公司之專利數量不高，但仍然足以取得較高之技術重要度，應持續加強研發資源於該領域，如 TF1 的 Canon、TF3 的 Sharp、TF4 的 TSMC 與 TF5 的 Samsung 等。

表 8 公司於各技術領域之技術地位與技術重要度之關係

關係 領域	地位高 重要性高	地位高 重要性低	地位低 重要性高	地位低 重要性低
TF1	Microsoft		Canon Cisco	TSMC SanDisk
TF2	Intel			TSMC
TF3	Canon		Sharp Cisco Mitsubishi	TSMC
TF4	Hitachi AMD Micron		TSMC	Cisco Canon Microsoft
TF5	Cisco Intel		Canon Samsung	TSMC SanDisk
TF6		Hitachi Intel		Fujitsu Sharp Canon Cisco Toshiba STM TSMC SanDisk

TF1：影像處理與檔案管理類別

TF2：電腦數位處理系統類別

TF3：資料暫存類別

TF4：靜態資料存取與硬體裝置類別

TF5：多工通訊技術類別

TF6：資料處理類別

6. 結論

Ernst *et al.* (2004) 指出為使市場策略與研發策略達到較佳的調正 (alignment)，企業應使用客觀的資料，來整合市場與技術的組合。綜合整理專利組合圖之圖 3、圖 4 與結合其他圖表的分析運用。結合圖 2，各技術領域之相對成長率 (RGR) 可看出某技術領域的目前成長趨勢，是屬於快速成長，亦或是緩慢成長之技術領域。各技術領域的成長率之相對發展 (RDGR) 則可用來判斷某技術領域的發展是否仍在主流的發展路徑上，若 RDGR 值為負值，表示某技術領域已經偏離了該產業在技術道路圖上的主流路徑，其技術的發展開始呈現負成長的現象，或者已經是停頓的狀態中。結合表 5，各公司在專利組合圖中所對應的相對專利定位 (RPP)，可觀察出各

公司在各技術領域之技術投入規模大小，公司所擁有的專利數越多，在相對地位上則越高。結合表 6，在專利組合圖中亦能以相對專利優勢（RPA）之高低來判斷技術重要性的高低，技術重要性越高，也意涵著其技術能力越強。

本研究的主要貢獻是修正過去文獻之研究步驟的一些問題，修正後的專利組合將能有效縱覽與競爭對手間競爭態勢，並協助管理者進行正確的技術規劃以厚植本身的競爭優勢。本研究的模型能有效判斷以下資訊：

- (1) 判斷公司於各技術領域之研發資源分配與方向。
- (2) 衡量公司技術領域相對於競爭者或最主要競爭者之間的技術重要度，或專利相對定位之間的差距。
- (3) 公司可根據專利組合圖所提供之綜合資訊，進一步研擬出有效之技術規劃方向等。

最後針對未來研究的提出一些建議：

- (1) 目前專利組合的所建構的構面主要是以專利數量及申請量為主。建議未來研究也應考慮到專利引用的指標，以提高專利分析的品質。
- (2) 建議未來研究可依其研究目的，適當的修改或增加合適的指標或構面，則其結論之效果與前瞻性應會優於目前所得。
- (3) 此外也建議後續研究可除從專利分析的技術角度著手，也可綜合從市場與財務的角度給予各研究公司在技術規劃上之參考。

附錄

表 A 特徵值與解釋比例相關係數矩陣

Value	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor 1	8.54507627	5.25027170	0.3418	0.3418
Factor 2	3.29480457	0.86967076	0.1318	0.4736
Factor 3	2.42513381	0.50106178	0.0970	0.5706
Factor 4	1.92407203	0.43684937	0.0770	0.6476
Factor 5	1.48722266	0.20036669	0.0595	0.7071
Factor 6	1.28685597	0.30999682	0.0515	0.7585

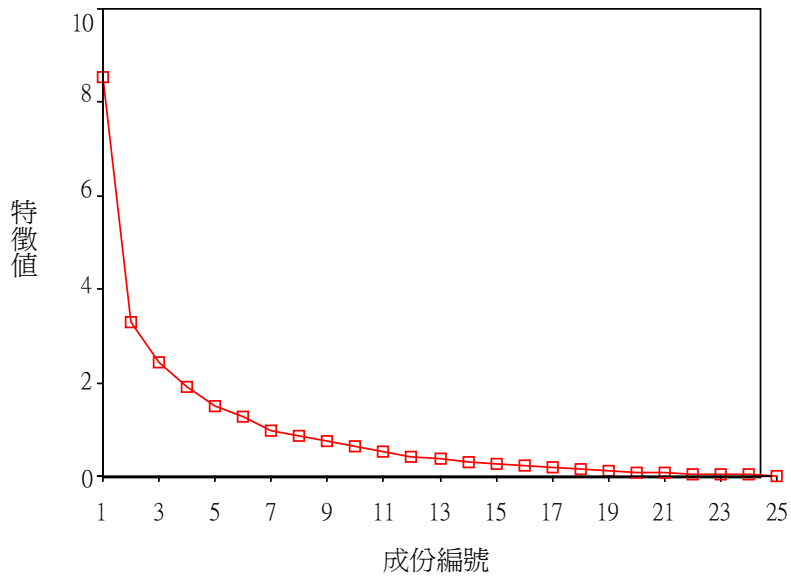


圖 A 因素陡坡圖

表 B 轉軸後因素負荷值

Rotated Factor Pattern						
技術類別	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6
707	<u>0.96868</u>	0.06671	0.10762	-0.04064	0.03198	0.11096
345	<u>0.92421</u>	0.19644	0.10073	-0.10116	-0.04324	-0.05622
709	<u>0.92358</u>	0.16966	0.09732	-0.06127	0.18156	0.18406
717	<u>0.88312</u>	0.31386	0.03044	-0.04727	0.13679	0.06247
382	<u>0.78692</u>	0.19741	0.27055	-0.08657	-0.07596	-0.19106
714	<u>0.74302</u>	0.27250	0.16702	0.36979	0.09994	0.25395
710	0.27375	<u>0.79715</u>	0.20938	0.13734	0.25964	0.19975
348	0.13796	<u>0.70914</u>	0.25134	-0.19765	-0.07939	-0.18596
711	0.41746	<u>0.67976</u>	0.28940	0.29772	0.22752	0.20812
702	0.18226	<u>0.66622</u>	-0.03439	-0.03750	0.00503	0.00865
713	0.52686	<u>0.65478</u>	0.11550	0.07231	0.29662	0.28458
235	0.18666	0.08410	<u>0.82619</u>	0.01163	0.17856	-0.03312
340	0.23691	0.08048	<u>0.79177</u>	-0.00385	0.08475	0.29279
700	0.08354	0.03952	<u>0.78038</u>	0.17872	0.13473	0.12922
705	0.34311	0.26007	<u>0.53893</u>	0.11741	0.17882	0.45551
358	0.04135	0.21539	<u>0.51908</u>	-0.18197	-0.17180	-0.30785
257	-0.03430	-0.01904	-0.00553	<u>0.95978</u>	-0.02776	0.00417
365	-0.04774	0.09239	-0.01094	<u>0.90255</u>	-0.01259	-0.03107
438	0.00385	-0.11236	-0.06340	<u>0.81835</u>	-0.08001	-0.05776
361	-0.03819	0.09877	0.29529	<u>0.53515</u>	0.04402	0.15606
370	0.06340	0.25642	-0.08303	-0.10301	<u>0.79189</u>	0.04260
379	0.48677	-0.09831	0.23624	-0.04416	<u>0.67262</u>	-0.09071
455	-0.06674	0.04715	0.37973	0.03348	<u>0.67072</u>	0.09067
701	0.06642	-0.01216	0.21520	-0.11220	-0.01241	<u>0.80723</u>
716	0.07192	0.50437	-0.07737	0.18284	0.05892	<u>0.58773</u>

表 C 因素、UPC 分類號、技術類別名稱與結構係數之關係

因素	UPC 分類號	UPC 分類號所對應的技術類別名稱	結構係數
Factor1	707	Data processing: database and file management or data structures	1.03903529
	345	Computer graphics processing, operator interface processing, and selective visual display systems	0.98223878
	709	Electrical computers and digital processing systems: multiple computer or process coordinating	0.93846219
	717	Data processing: software development, installation, and management	0.88455627
	382	Image analysis	0.81774748
	714	Error detection/correction and fault detection/recovery	0.7084026
Factor2	348	Television	0.80065942
	710	Electrical computers and digital data processing systems: input/output	0.78684958
	702	Data processing: measuring, calibrating, or testing	0.72498358
	711	Electrical computers and digital processing systems: memory	0.61517643
	713	Electrical computers and digital processing systems: support	0.57372084
Factor3	235	Registers	0.83652951
	700	Data processing: generic control systems or specific applications	0.79728022
	340	Communications: electrical	0.78101175
	358	Facsimile and static presentation processing	0.55919735
	705	Data processing: financial, business practice, management, or cost/price determination	0.46252219
Factor4	257	Active solid-state devices (e.g., transistors, solid-state diodes)	0.99306882
	365	Static information storage and retrieval	0.93360995
	438	Semiconductor device manufacturing: process	0.86616118
	361	Electricity: electrical systems and devices	0.51657263
Factor5	370	Multiplex communications	0.85634164
	379	Telephonic communications	0.71453395
	455	Telecommunications	0.70197899
Factor6	701	Data processing: vehicles, navigation, and relative location	0.92819234
	716	Data processing: design and analysis of circuit or semiconductor mask	0.59532969

參考文獻

- 王建華，半導體工業年鑑，台北：工業技術研究院，民國 92 年。
- 吳曉君，「建構半導體代工業專利分類支援系統：專利共同引用分析的觀點」，雲林科技大學管理研究所未出版博士論文，民國 92 年。
- 陳順宇，多變量分析，台北：華泰書局，民國 89 年。
- 陳達仁、黃慕萱，專利資訊與專利檢索，台北：文華圖書，民國 92 年。
- 陳達仁、黃慕萱、林雯瑤，「檢視台灣企業創新能量排行榜：專利核准量與影響力分析」，台灣經濟研究月刊，第廿六卷第七期，民國 92 年，87-93 頁。
- 陳達仁、黃慕萱、楊牧民，「從美國專利看台灣企業科技創新競爭力」，政大智慧財產評論，第二卷第二期，民國 93 年，1-24 頁。
- 黃慕萱、蔣禮芸、陳達仁，「我國資訊電子業公司專利引用網路之研究-1998 年至 2000 年」，科技管理學刊，第八卷第二期，民國 92 年，25-44 頁。
- 劉江彬、黃俊英，智慧財產管理總論，台北：華泰文化，民國 93 年。
- 賴奎魁、吳曉君，「台灣半導體製造業公司技術定位之研究—使用專利資料」，商管科技季刊，第五卷第二期，民國 93 年，149-167 頁。
- 賴奎魁、吳曉君、張善斌，「建立產業專利分類系統-共同引證分析的觀點」，管理學報，第廿二卷第二期，民國 94 年，261-277 頁。
- 賴奎魁、施育地、林東益，「技術定位與技術策略群組—以台灣半導體封裝產業為例」，管理研究學報，第四卷第四期，民國 93 年，1-22 頁。
- 賴奎魁、張善斌，「建構商業方法技術擴散模式—整合專利引證及貝氏模式」，科技管理學刊，第九卷第一期，民國 93 年，1-34 頁。
- 賴奎魁、張善斌、吳曉君，「從美國專利資料庫探討企業商業方法技術專長及技術定位」，科技管理學刊，第八卷第二期，民國 92 年，91-122 頁。
- 謝孟玟、陳梧桐，半導體工業年鑑，台北：工業技術研究院，民國 93 年。
- Archibugi, D., "Patenting as an Indicator of Technological Innovation: a Review," *Science and Public Policy*, Vol. 19, 1992, pp. 357-368.
- Basberg, B. L., "Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature," *Research Policy*, Vol. 16, 1987, pp. 131-141.
- Bloom, N. and Reenen, V. J., "Real Options, Patents, Productivity and Market Value: Evidence from a Panel of British Firms," Working paper No. W00/21, Institute for Fiscal Studies, 2000.
- Brockhoff, K. and Chakrabarti, A. K., "R&D/marketing Linkage and Innovation Strategy: Some

- West-German Experience,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 35, No. 3, 1998, pp. 167-174.
- Brockhoff, K., “Instruments for Patent Data Analysis in Business Firms,” *Technovation*, Vol. 12, No. 1, 1992, pp. 41-58.
- Brockhoff, K., Ernst, H., and Hundhausen, E., “Gains and Pains from Licensing - Patent-portfolios as Strategic Weapons in the Cardiac Rhythm Management Industry,” *Technovation*, Vol. 19, No. 10, 1999, pp. 605-614.
- Ernst, H., “Patent Portfolios for Strategic R&D Planning,” *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 15, No. 4, 1998, pp. 279-308.
- Ernst, H., “Patenting Strategies in the German Mechanical Engineering Industry and their Relationship to Company Performance,” *Technovation*, Vol. 15, No. 4, 1995, pp. 225-240.
- Ernst, H., “Success Factors of New Product Development: A Review of the Empirical Literature,” *International Journal of Management Reviews*, Vol. 4, No. 1, 2002, pp. 1-40.
- Ernst, H., “The Use of Patent Data for Technology Forecasting: The Diffusion of CNC-technology in the Machine Tool Technology,” *Small business Economics*, Vol. 9, No. 4, 1997, pp. 361-381.
- Ernst, H., Fabry, B., and Soll, J. H., “Enhancing Market-oriented R&D Planning by Integrated Market and Patent Portfolios,” *Journal of Business Chemistry*, Vol. 1, No. 1, 2004, pp. 2-13.
- Foster, R., *Innovation: The Attacker’s Advantage*, Summit Books, Simon and Schuster: NY, 1986.
- Frankel, E. G., *Management of Technology Change*, NY: Kluwer, 1990.
- Fung, M. K., “To What Extent are R&D and Knowledge Spillovers Valued by the Market?” *Pacific Accounting Review*, Vol. 15, No. 2, 2003, pp. 29-51.
- Griliches, Z., “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey,” *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, No. 4, 1990, pp. 1661-1707.
- Hall, B., Jaffe, A., and Trajtenberg, M., “The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological tools,” NBER Working Paper 8498, National Bureau of Economic Research, 2001.
- Harhoff, D., Narin, F., Scherer, F. M., and Vopel, K., “Citation Frequency and the Value of Patented Innovation,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 81, No. 3, 1999, pp. 511-515.
- Hu, A. and Jaffe, A. B., “Patent Citations and International Knowledge Flow: The Cases of Korea and Taiwan.” NBER Working paper 8528, National Bureau of Economic Research, 2001.
- Huang, M. H., Chiang, L. Y., and Chen, D. Z., “Constructing a Patent Citation Map Using Bibliographic Coupling: A Study of Taiwan's High-Tech Companies,” *Scientometrics*, Vol. 58, No. 3, 2003, pp. 489-506.

- Hufker, T. and Alpert, F., "Patents: A Managerial Perspective," *Journal of Product and Brand Management*, Vol. 3, No. 4, 1994, pp. 44-54.
- Jaffe, A. B., Henderson, R., and Trajtenberg, M., "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citation," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 108, No. 3, 1993, pp. 577-598.
- Kaiser H. F., "The Varimax Criterion for Analytic Rotation in Factor Analysis," *Psychometrika*, Vol. 23, 1958, pp. 187-200.
- Khalil, T., *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*, McGraw-Hill, 2000.
- Lai, K. K. and Wu, S. J., "Using Patent Co-citation Approach to Establish a New Patent Classification System." *Information Processing & Management*, Vol. 41, No. 2, 2005, pp. 313-330.
- Liker, J. K., Collins, P. D., and Hull, F. M., "Flexibility and Standardization: Test of a Contingency Model of Product Design Manufacturing Integration," *Production Innovation Management*, Vol. 16, No. 3, 1999, pp. 248-267.
- Melerba, F. and Orsenigo, L., "Schumpeterian Patterns of Innovations are Technology-specific," *Research Policy*, Vol. 25, No. 3, 1996, pp. 451-478.
- Meyer, M. H. and Robers, E. B., "New Product Strategy in Small Technology-based Frms: A pilot study," *Management Science*, Vol. 32, No. 7, 1986, pp. 806-821.
- Mogee, M. E., "Patent Analysis Methods in Support of Licensing," Technology Transfer Society Annual Conference, 1997.
- Narin, F., Noma, E., and Perry, R., "Patents as Indicators of Corporate Technological Strength," *Research Policy*, Vol. 22, No. 2, 1993, pp. 108-108.
- Nooteboom, B., "Innovation and Inter-firm Linkages: New Implications for Policy," *Research Policy*, Vol. 28, No. 8, 1999, pp. 793-805.
- Pavitt, K., "Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems," *Scientometrics*, Vol. 7, 1985, pp. 77-79.
- Phaal R., Farrukh J. P., and Probert D. R., "Technology Roadmapping -- A Planning Framework for Evolution and Revolution," *Technological Forecasting and Social change*, Vol. 71, 2004, pp.5-26.
- 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.
- Rinne, M., "Technology Roadmaps: Infrastructure for Innovation," *Technological Forecasting and*

- Social change*, Vol. 71, 2004, pp. 67-80.
- Roussel, P. A., Kamal N. S., and Tamara J. E., *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate strategy*, Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1991.
- Schmoch, U., "Evaluation of Technology Strategies of Companies by Means of MDS Maps," *International Journal of Technology Management*, Vol. 10, No. 4, 1995, pp. 426-440.
- Scott, W. R., *Organization Rational, Nature and Open System*, NJ: Prentice-Hall, 1992.
- Stuart, T. E., and Podolny, J. M., "Local Search and the Evolution of Technological Capabilities," *Strategic Management Journal*, Vol. 17, 1996, pp. 21-38.
- Teece, D. J., "Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation," *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 31, No. 2, 1996, pp. 193-224.
- Teece, D. J., *Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration Collaboration Licensing and Public Policy*, in *The Competitive Challenge*, MA, Ballinger: Cambridge, 1992.
- Tornatzky, L. G., and Klein, K. J., "Innovation Characteristics and Innovation Adoption-implementation: A Meta-analysis of Findings," *IEEE Transaction on Engineering Management*, EM-Vol. 29, No. 1, 1982, pp. 28-45.
- Trajtenberg, M., "A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations," *RAND Journal of Economics*, Vol. 21, No. 1, 1990, pp. 172-187.