

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

技術創造力特性與開發研究(2/2)-子計劃(三) 高科技事業產品開發團隊之技術特質、 團隊特質與動態創新能耐關係之研究

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC89 - 2519 - S - 004 - 003 -

執行期間：88年08月01日至89年07月31日

計畫主持人：李仁芳教授

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：政治大學科技管理研究所

中華民國 89 年 07 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

技術創造力特性與開發研究(2/2)-子計劃(三)

高科技事業產品開發團隊之技術特質、團隊特質與動態創新能耐關係之研究

計畫編號： NSC89 - 2519 - S - 004 - 003 -

執行期限： 88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

主持人： 李 仁 芳 政治大學科技管理研究所

壹、研究背景

加速日益的技術創新，日趨激烈與多樣化的競爭，促使廠商很難再基於「經營疆域」來界定長期策略，而是著重「組織能耐」的打造。而企業最具策略重要性的資源--「技術知識」的創造或吸收，便成為動態競爭環境下，組織爭勝求存最關鍵的議題 (Barney, 1986 ; Grant, 1996 ; Arrow, 1996)。

知識不但成為傳統生產因素勞力、資本和土地，以外的另一種資源，同時也是最重要的資源，Peter Drucker (1995) 甚至更認定未來是屬於用腦而非用手的『知識工作者』時代。我們可以很清楚地看到，國內現有的中小企業，他們雖然規模不大，卻都擁有優良的生產製造能力以及彈

性應變的能力，但隨著競爭環境的變動以及科技創新的加快，廠商也必須審慎的考慮產業升級與技術提昇的課題。令本研究感到好奇的是，既然『持續創新』是廠商維持競爭優勢的不二法門，那麼是否每個行業所應進行的創新活動都是一樣的？是否不同產業特性所對應出的知識創新活動也該有所不同？差異點又在哪裡？是哪些因素造成這樣的差異？而他們的動態能耐演化過程又應為何？

貳、研究目的與研究問題

本研究計畫將從「組織為知識流動、創造與蓄積的載體」的角度出發，主要目的在探討「產業臺灣」之創新與組織知識創造模式，並尋求臺灣獨特 (Taiwan-specific) 的競爭優勢。

本研究計畫具體內容如下：

一、組織的技術知識特質與團隊特質為何？

二、技術知識特質與團隊特質如何影響組織之產品創新動態能耐？

(一) 技術知識特質與團隊特質如何影響組織之知識吸收？

(二) 技術知識特質與團隊特質如何影響組織之知識創造？

(三) 技術知識特質與團隊特質如何影響組織之知識蓄積？

三、產業臺灣特有的產業創新與組織知識創造模式為何？

本研究計畫希望以研究高科技產業技術知識特質、團隊特質與組織之產品創新動態能耐演化關係之研究的實例，主要是希望達成下列兩項目的：一方面希望能描繪出台灣所具有的獨特競爭優勢；另一方面，則希望研究的成果能夠與教育系統連結一起，藉由將個案的啟示融入在課程教材的編排之中、提供新的教學策略的方式，帶給基層教育啟發的作用，培養資源運用及創新能力的養成，使學生在求學生涯中便能提昇在教育裡學習的競爭力。

參、國內外有關本計畫之研究情況

一、技術知識特質

綜合各學者對於技術知識特質的分類，可以大致歸納如下：標準化程度 (Rosen, 1994)、技術變動快慢 (Tushman and Anderson, 1980)、可切割程度 (Utterback, 1994b)、模組化程度 (Langlois and Robertson, 1992; Garud and Kumaraswamy, 1995; Utterback, 1994b; Clark, 1993; Sanchez, 1996)、內隱或外顯程度 (Polanyi, 1967; Badaracco, 1991; Garud and Nayyar, 1994; Hedlund, 1994; Nonaka, 1994; Nonaka and Takeuchi, 1995; Zander and Kought, 1995b; Leif Edvinsson, Patrick Sullivan, 1996)、組織專質性程度 (Zand, 1981; Gilbert and Hayes, 1996)、技術路徑相依度 (Dosi, 1982; Tushman and Anderson, 1986; Utterback, 1994a; Werther, Berman and Vasconcellos, 1995)、系統複雜度 (Garud and Nayyar, 1994; Zander and Kought, 1995a)。

本研究希望從技術知識的變動快慢程度、技術知識的路徑相依度、技術生命週期、技術黏著特性、技術知識的複雜度高低、技術知識的可模組化程度、組裝品及非組裝品、技術知識的外顯程度、技術系統化程度、技術系統的深化程度等

十個技術知識特質之變數，並透過實際的訪談，選取適合的技術知識特質變數，探討這些技術知識特質對組織創新之影響。

二、團隊特質

(一) 團隊定義

Shonk(1982)對團隊的定義是：「團隊是包含兩人或兩人以上，必須協調一致，以完成共同任務。」此項定義以協調為首要，因為這是完成任務時所必需的；其次是團隊成員必須朝共同任務或目標而工作。這兩點決定團隊是否存在。

Katzenvach & Smith (1993) 在探討團隊的智慧中，講到團隊的定義；團隊是一個共有同樣的目標，而採取同樣的方式來進行其共同目標的相互依賴的少數人的集體，且他們在技術上能互補。Quick(1992)則認為團隊最顯著的特徵是「團隊成員都將團隊目標的完成列為最高的優先地位，團隊成員是各自擁有專業的技能，相互支持對方，很自然的合作，且能很清楚及公開的與其他成員溝通。」

(二) 研發團隊的運作之類型

Ansoff & Stewart (1967) 探討以技術基礎的事業策略中，他將產品創新組織型態分為兩種，即是研究集中型 (R-intensive) 與開發集中型

(D-intensive)，研究集中型研發組織較多為採取不卻定性高的產品創新，且重視創新價值而不是效率；開發集中型研發組織較多為適用於不確定性低的產品創新，其組織類型重視效率。

三、動態能耐的內涵

Nelson and Winer (1982) 認為組織例規 (routine) 的運作方式會決定組織的能耐，並使組織產生競爭優勢。組織例規包含組織內平常的決策過程、組織運作程序、與組織成員一般性的行為，由於組織例規鑲嵌在組織的日常運作中，因此外界不易發現與模仿，可以形成組織獨特的競爭優勢。

Richard N.Langlois and Nicolai J.Foss (1997) 以及 Anoop Madhok (1997) 強調了能耐觀點對於廠商理論的重要地位，並認為能耐觀點與交易成本理論互相融合方能對於廠商的行為進行合理的解釋。

(一) 知識吸收能耐之內涵

Cohen and Levinthal (1990) 說明組織對外界新資訊的吸收與同化的能力有助於組織進行創新，其認為利用外界知識的能力對於公司創新能耐的培養是重要的關鍵所在。吸收能力可以分成個人層級與組織層級，而組織層級的吸收能力是靠個人能力去達成的。其次，

Cohen and Levinthal (1990) 提出創新績效的好壞與技術的路徑相依程度高低有關，亦即當組織原先即具有與此項技術相關的研發投資，則公司在吸收外界的能力後，比較容易達成公司內部的創新。

Leonard-Barton (1995) 指出僅只有少數的公司能夠完全的自行發展核心能力，大多數的公司皆需要藉助外界的知識。因此，公司有效成功的吸收外界技術知識對公司來說是很重要的。而過去與「網路」類似的名詞很多，如生產合作網路、中衛體系、策略聯盟、上下游相關產業聯盟等，為求本研究適用的技術網路定義與衡

量方式，下段首先舉例過去學者對網路的定義與看法，綜合比較後提出適合本研究之技術網路之定義與觀點。

1. 技術網路的定義

由文獻探討可知，學者對於網路的定義範圍廣狹多有所不同，本研究所著重之焦點在於「技術網路」，亦即在網路中所流通的資源側重在於技術 Know-How 與相關設備，而能增進企業技術能耐提升的外界單位均可為該企業的技术網路。所以本研究以李仁芳 & 黃仁宏 (民 86) 對其技術網路的定義為準。

表 3-3-3 技術網路定義彙總

學者	定義
Harrison(1998)	"外部網路 External networking"指的是與外部技術資源連結的過程，"內部網路 Internal networking"這裡指的是對整體創新的過程來說，整合研究、開發、生產及行銷的功能。"共同(synergistic)"的結合外部與內部網路是一種過程，能夠從外部資源獲得技術來強化公司將技術商業化的能力。
吳青松 (民 79)	彼此間在科技發展間有高度之相關與互補性。
吳思華 (民 81)	介於市場與內部組織間一種混和的交易形式，且是一群獨立運作且相互依賴的實體，在經濟交換過程中維持長期的互動關係，實體間且具有專業分工、資源互補的現象，並藉此網路獲取資源，改善競爭地位。
李仁芳 & 黃仁宏 (民 86)	對一廠商而言，其所面臨的技術網路意指它與外界所有可以進行技術資訊互動的組織與個人的連結。

資料來源：本研究整理

2. 技術網路關係衡量方式

參考學者的網路衡量方式，網路關係不外乎是廣度與深度，藉此一觀點參考李仁芳 & 黃仁宏（民 86）的定義，提出本研究適用之「技術網路」衡量構面，分別說明如下：

1. 技術網路成員的種類

Leonard-Barton (1995) 指出，企業要從其技術網路輸入技術知識，其成員種類有七種，分別為顧問、顧客、國家實驗室、供應商、大學、其他公司競爭者、其他公司非競爭者等，若這些成員的種類越多，則企業的技術網路關係越廣。而各類型成員中，其締結的數目業多不相同，若成員數目越多者，亦代表其技術網路越廣。

2. 技術網路連結的緊密程度

企業間與網路成員間會有不同緊密關係的技術交流方式，綜合 Leonard-Barton (1995)、Helleloid &

Simonin(1994)的研究及本研究個案的實際情形，本個案衡量技術網路連結的緊密程度將分成：觀察、意見交流、公開市場採購（無技術交流）、公開市場採購（有技術交流）/非獨家授權、研發合約、技術股/教育性購買、共同研發、特許（獨家授權）、合資、購併或合併等十項衡量指標，其關係依次為遞增緊密的狀態。

3. 技術網路連結的媒介

企業與技術網路之間流通的可能是成套具體技術、資訊或是人員技術服務等，其關係強度亦有不同。

（二）知識創造能耐之內涵

而西方與日本公司組織知識創造的差異比較如下所示。

表 3-3-5 日本與西方組織知識創造方式之比較

日本	西方
以團隊為基礎	以個人為基礎
內隱知識導向	外顯知識導向
特別強調共同化與內面化	特別強調表出化與連結化
強調經驗	強調分析

有「團隊迷思」與「沈迷於過去成功經驗」的危險	有「分析麻痺」的危險
組織意圖 (intention) 模糊	組織意圖明確
自主性團隊	自主性個人
透過任務重疊達到創造性的混沌	透過成員的個別差異達到創造性的混沌
高階經理人的指示變動頻繁	高階經理人的指示較少變動
資訊重複	較少資訊重複
透過跨功能的團隊達到必要的變異	透過成員的個別差異達到必要的變異

資料來源：Nonaka & Takeuchi (1995)

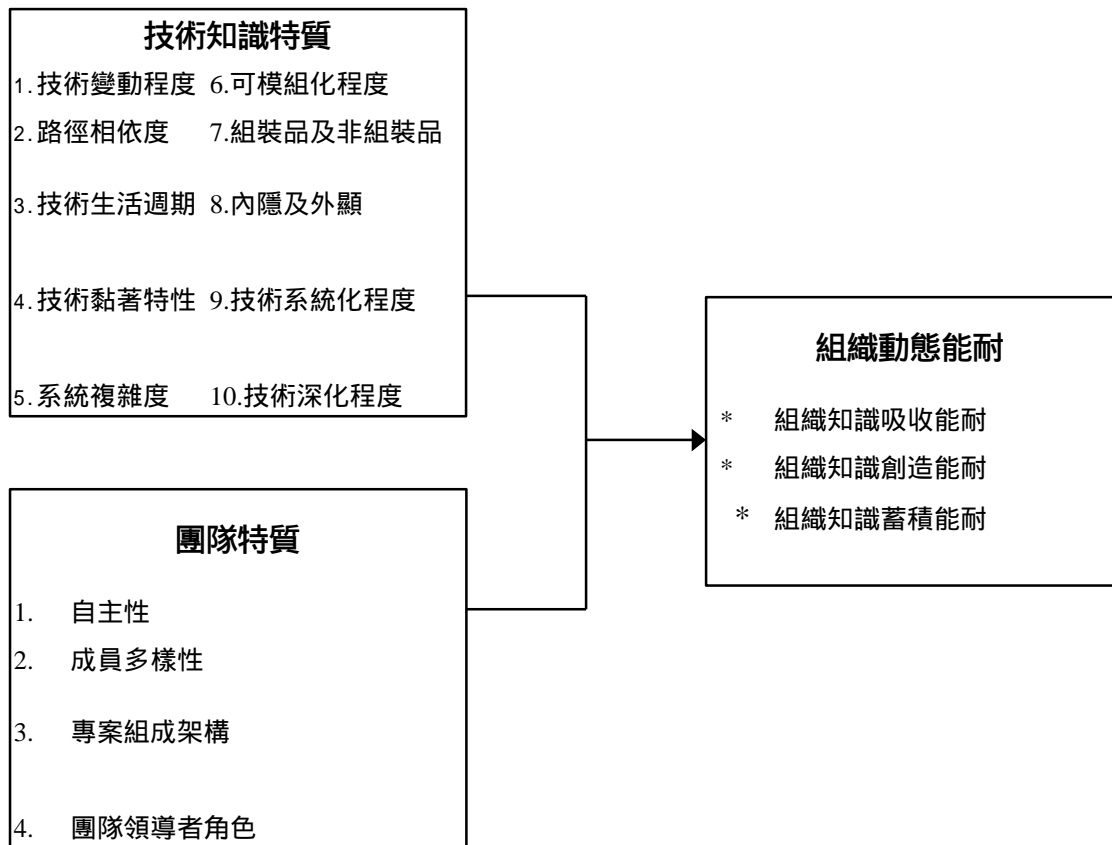
(三) 知識蓄積能耐之內涵

Polanyi (1967) 首先提出知識的內隱性 (tacit), 為後來的學者廣為採用。Polanyi 認為外顯知識 (explicit knowledge) 或成文化

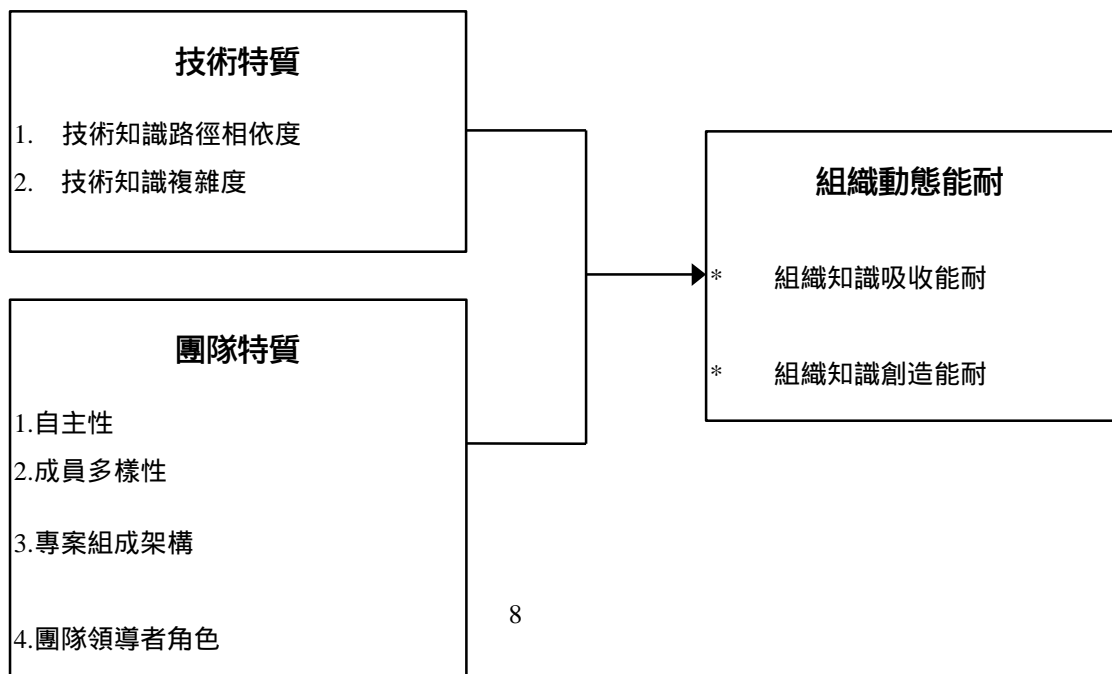
知識, 能以正規的、系統化語言來傳送, 而內隱知識 (tacit knowledge) 則是個人特質, 難以正式化及溝通。

肆、研究方法及進行步驟

一、 研究架構



經過初步訪問後，本研究修正後架構如下圖所示：



本研究基本的研究構想係推導自國內外相關文獻的回顧所建立之分析架構，輔之以學理上組織能耐的分析基調，使用定性研究方法進行田野調查，透過對研究對象的深度訪談，了解組織如何從外界輸入知識及其知識吸收能耐的養成，並以創新專案團隊為基礎，研究不同技術特質的產業，其創新專案團隊的特質，分析歸納整個組織知識創造的過程，及組織知識蓄積的模式。最後，綜合技術知識特質與團隊特質的影響變因，解釋技術知識特質與團隊特質如何影響組織動態能耐演化、技術知識特質與團隊特質如何配套才能獲至最佳的組織創新績效及描繪出產業臺灣特有的創新與組織知識創造模式。希冀藉由探討個案的文本呈現，提供中等學校科學教育中組織創新活動之創新團隊組成與團隊運作方式作為學習參考。

二、研究變數說明

(一) 技術知識特質

本研究在第二章文獻回顧時，歸納學者對技術知識特質的論點發現其包括有：技術知識標準程度、技術知識變動程度、技術知識模組化程度、技術知識路徑相依程度、技術知識複雜度、技術知識內隱程度、技術知識深度 / 廣度。

經過初步訪問後，本研究認為在產業中有二項技術知識特質比較顯著，分別為技術知識路徑相依度及技術知識複雜度，所以欲以此兩項技術知識特質做為研究的變項

1、技術知識路徑相依度

本研究以 Booz-Allen and Hamilton (1982) 對於產品創新程度的定義作為衡量技術知識路徑相依度的指標，其定義如下 (1) 獨創的產品 (New-to-the-world Products)：創造一全新市場的產品；(2) 公司的新產品線 (New Product Line)：使公司能首次進入某一現有市場的新產品；(3) 擴展公司現有產品線的深度 (Additional Existing Product Line)：補充公司現有產品線的新產品；(4) 改良或修正現有產品 (Improvements in Revision to Existing Products)：能提供改進性或較大認知價值及取代現有產品的新定位；(5) 現有產品的重新定位 (Repositioning)：將現有產品導入至新市場或新市場區隔；(6) 降低產品的成本 (Cost Reductions)：提供性能相近但成本較低的新產品。

因此本研究對於路徑相依度的衡量如下：

表 路徑相依度量表

低 ←———— 路徑相依度 —————→ 高					
獨創的產品	公司的新產品線	擴展公司現有產品線的深度	改良或修正現有產品	現有產品的重新定位	降低產品的成本

資料來源：Booz-Allen and Hamilton (1982)

2、技術知識複雜程度

即開發人數*參與人員(全職)。

Simon (1979) 用系統中不可分解的單元來衡量複雜性，Tyre (1991) 則用一個新技術中的特徵及觀念數目、新奇程度、錯綜複雜程度來衡量複雜度。Utterback (1994) 依照產品組成的零件數及製程特性分析系統的複雜度，他認為組裝品與非組裝品的區別，可以由零組件數目多寡加以判定，例如噴射機與電腦為典型的組裝品，化學品及玻璃則為非組裝品。Miyazaki (1997) 認為系統複雜度可以透過零件數目與零件之間的連結關係來衡量。

本研究在另外參考產業專家的意見之後，將技術知識的複雜度以下列指標來衡量：

- } 該產品的零件數目
- } 該公司整合的技術知識領域。
- } 產品開發所需耗費的工時，

(二) 團隊特質

1、自主性

主要觀察開發團隊成員中，產品設計的自主空間。

2、成員多樣性

主要觀察產品開發專案之團隊成員多樣性。

3、專案組成架構

主要觀察產品開發中所採用的專案組織結構。

4、團隊領導者角色

主要觀察產品開發專案團隊之領導者，在專案過程中所扮演之角色。

(三) 組織動態能耐

1、組織知識吸收

主要觀察產品開發過程中，產品概念的生成與發展來源為何，及該產品專案技術網路的連結，本研究對技術網路的定義為：「對一廠商而言，其所面臨的技術網路意指它與外界所有可以進行技術資訊互動的組織與個人的連結」。因此以技術網路成員的種類、技術網路連結的緊密程度、技術網路連結的媒介等三項變數⁷，來觀察技術網路對組織知識創造的影響。

2、組織知識創造

主要觀察產品創新的主要特徵，以及使用產品原型、實驗整合、解決問題的知識創造過程及產品開發的過程。另外，也觀察組織如何有效獲取與應用個人身上的專業知識以及組織能有效整合知識的範圍。

3、組織知識蓄積能耐

觀察產品創新過程中，當開發專案完成後，組織如何透過人員或文件蓄積知識，以及組織知識庫建立的過程。

三、研究對象

本研究主要在陳述所觀察到的現象，而不專注於求得變數間的因果關係，因此主要採取定性研究的「個案研究法」進行研究。本研究以兩個產業：台灣 TFT LCD 產業、台灣電腦網路產業，作為個案研究的對象，探討技術知識特質、團隊特質對於組織知識流通的影響。

在台灣 TFT LCD 產業方面，台灣 TFT LCD 產業成形不久，於近兩年來蓬勃發展，主要的大廠共計六大家。而台灣 TFT LCD 產業之所以能夠成長如此快速，除了業者積極的投資外，與日本廠商策略聯盟，進行技術移轉、技術合作，亦是台灣 TFT LCD 產業技術得以如此迅速發展的關鍵因素，故本研究選擇以 TFT LCD 產業為研究對象，並挑選其中四家廠商做深入訪談與瞭解（個案代號為 ABCD）。

在台灣電腦網路產業方面，本研究以得過國內外專業機構認定或評比產品創新績效優良的廠商為主。而在新竹科學園區得過創新產品獎之廠商，不僅在產品或製程上創新，其表現甚而優異於眾多廠商，因此本研究擬就以歷屆新竹科學園區創新產品獎的廠商，或產品在國外專業機構認證，受到肯定及其他創新績效優良之創新團隊為研究對象，並挑選其中四家廠商做深入訪談與瞭解（個案代號為 EFGH）。

四、資料蒐集

本研究資料主要收集方式，以初

⁷ 此三項技術網路衡量變數更確切的定義與衡量方式請參考第二章

級資料為主、次級資料為輔，收集所得的資料將作為個案撰寫的主要素材，以及進行個案分析時主要的資料基礎。

本研究在個案撰寫上，因為受訪者表達不願意公開之意，為顧及受訪者權益以及意願，所以本研究部分代號或是假名代替。

(一) 初級資料

初級資料是本研究最主要的資料來源，由於受訪個案廠商的一般性資料記載不夠深入，因此本研究採取人員深度訪談作為研究結論推導的主要依據。另外，本研究並訪問了產業中其他非研究個案的產業專家，來佐證個案研究之真實性。各家廠商受訪名單如下頁所示。

(二) 次級資料

次級資料的收集主要是幫助本研究瞭解個案公司的營運狀況與經營理念，主要來源有下：個案公司的公開說明書、年報、公開發行介紹個案公司的書籍、期刊、雜誌報導與工商時報、經濟日報、電子時報，以及網路上搜尋之廠商資料等。

表 4-4-1 本研究訪問名單與時數表

廠商	訪談對象	時間	時數 (時)
A	A1 主任	1999 年 12 月 02 日	2.5
	A2 主任	2000 年 03 月 21 日	2
	A2 主任	2000 年 05 月 18 日	1.5
B	B1 董事長	1999 年 10 月 26 日	1
	B2 工程師	1999 年 11 月 07 日	1.5
	B3 主任	1999 年 11 月 24 日	1
	B4 工程師	2000 年 03 月 31 日	0.5
	B5 技術副總	2000 年 04 月 14 日	1.5
	B6 工程師	2000 年 05 月 10 日	1.5
C	C1 研發副總	1999 年 12 月 17 日	1.5
	C2 工程師	1999 年 12 月 19 日	2
D	D1 製造中心副總	2000 年 03 月 26 日	0.5
	D2 管理師	2000 年 03 月 30 日	3
	D3 處長	2000 年 05 月 17 日	1.5
E	吳研發副總	1999 年 10 月 16 日	1.5
	吳研發副總、鄭產品經理	1999 年 12 月 22 日	4
	研發處譚協理	2000 年 03 月 20 日	1.5
F	吳副總	2000 年 04 月 07 日	1.5
	產品企劃陳先生	2000 年 05 月 06 日	1

G	黃執行長	2000年03月15日	1
	葉總工程師	2000年03月15日	0.5
	劉軟體工程師	2000年03月15日	0.5
	研發處楊協理	2000年03月15日	1
	陳研發副總	2000年04月07日	1.5
H	陳董事長及郭專案經理	2000年03月16日	1.5
電通所	王實君經理	1999年12月	1
	施煥旭副理	1999年12月	1
PIDA	P1 產業分析師	2000年03月14日	2
合計	28人		41

資料來源：本研究整理

研究者加以補充與驗證。

五、研究限制

- 1、本研究以定性分析及個案訪談的方式進行研究，所蒐集之資料會因受訪者記憶及主觀認知判定，而影響推論結果，造成難免的偏誤。
- 2、本研究以定性分析及個案訪談的方式進行研究，將因個人主觀認知判斷而影響推論結果，產生推論的偏誤。
- 3、本研究採個案研究法，因此所選取的個案之代表性與周延性，將影響本研究推論之可類化程度。
- 4、台灣 TFT LCD 產業近兩年來蓬勃發展，由於各家廠商競爭激烈，不少資料基於商業機密考量多有保留，因此本研究以次級資料的收集輔助之。基於此一限制，部分結果係依研究者主觀認定，尚待後續研
- 5、本研究探討台灣 TFT LCD 產業與台灣電腦網路產業過程中，僅訪問部份產品開發團隊的主要成員，其觀點或意見未必能涵蓋整個產品開發團隊。

伍、重要結果與討論

一、分析結果與個案驗證

(一) 技術知識特質與組織動態能耐

【研究發現 1】技術知識路徑相依度高低會影響知識吸收中概念的生成與發展。

【說明】

Booz-Allen and Hamilton (1982) 以公司創新程度與市場創新所形成的兩大構面，將新產品之生產歸成六大類：(1) 獨創的產品 (New-to-the-world Products)：創造一全新市場的產品；(2) 公司的新產品線 (New Product Line)：使公司能首次進入某一現有市場的新產品；(3) 擴展公司現有產品線的深度 (Additional Existing Product Line)：補充公司現有產品線的新產品；(4) 改良或修正現有產品 (Improvements in Revision to Existing Products)：能提供改進性或較大認知價值及取代現有產品的新定位；(5) 現有產品的重新定位 (Repositioning)：將現有產品導入至新市場或新市場區隔；(6) 降低產品的成本 (Cost Reductions)：提供性能相近但成本較低的新產品。由之前的個案分析，本研究各個案路徑相依度如下表：

表 5-1-1-1 各個案路徑相依度分析

低 ←———— 路徑相依度 —————→ 高					
獨創的產品	公司的新產品線	擴展公司現有產品線的深度	改良或修正現有產品	現有產品的重新定位	降低產品的成本
	B 公司 --TFT LCD C 公司 --TFT LCD D 公司 --TFT LCD E 公司 --Cable Modem F 公司 -- Instantwave 無線網路卡	A 公司 --TFT LCD G 公司 --超高速乙太 網路交換器	H 公司-- IV128 PC CARD		

資料來源：本研究整理

在台灣 TFT LCD 產業個案中，本研究將 C 公司 TFT LCD、D 公司 TFT LCD 兩個個案歸為路徑相依度低的開發專案，A 公司歸為路徑相依度高的開發專案，而 B 公司歸為路徑相依度中的開發專案。

在台灣電腦網路產業方面，本研究將 E 公司 Cable Modem、F 公司 Instant wave 無線網路卡兩個個案歸為路徑相依度低的開發專案，而將 H 公司 IV 128 PC Card 歸為路徑相依度較高的開發專案。而各個案的最初的概念生成與發展如下表所示：

表 5-1-1-2 各個案概念生成與發展比較表

研究對象	A 公司 TFT LCD	B 公司 TFT LCD	C 公司 TFT LCD	D 公司 TFT LCD	E 公司 Cable modem	F 公司 Instantwave 無線網路卡	G 公司 超高速乙太網路可堆疊式交換器	H 公司 IV128 PC CARD

<p>概念的生成與發展</p>	<p>1. 由研發中心—光電處提出未來欲投入的研發方向。 2. 光電處必須撰寫報告交與總經理，申請相關的資源、經費支持。</p>	<p>1. 最初是由董事長提出，主要的目的是為了掌握上游關鍵零組件。 2. 由母公司本身評估是否投入 TFT LCD 產業，後來先投入 PDP 建立實力，而 TFT LCD 透過技轉將產品開發出來。</p>	<p>1. 最初是由董事長提出，主要的目的是要進行跨產業投資。 2. 尋找熟悉 TFT LCD 這個領域的朋友進行說明，並進行評估，後來決定自行投入研發，不採技轉的方式。</p>	<p>1. 母公司對於 TFT LCD 產業很有興趣，欲進行跨業投資。 2. 與日本技轉廠商洽談技術移轉事宜，獲得對方全力支持，並透過技轉將產品開發出來。</p>	<p>1. 最初是由其董事長看到寬頻在未來的趨勢及應用，並與高階經理人與相關的部門慎重討論後所決定的。 2. 電通所團隊與學校人才都靠董事長牽線。</p>	<p>1. 主要由創辦人烏總在國外參加 IEEE 會議後，發現無線產品的遠景與構想。 2. 2M 的產品則是由研發人員用歸納法把問題解決，並把產品開發出來。</p>	<p>1. 主要是由是研發、行銷跟銷售共同討論出來的。 2. IBP 會議檢視其概念可行性後，開始開發與設計。</p>	<p>1. 最初產品構想主要來自於 sales 在國外跑時，發現此產品的概念。 2. 由研發檢視其概念可行性後，開始開發與設計。</p>
-----------------	--	---	---	---	---	--	---	--

資料來源：本研究整理

在比較各個案的路徑相依度與最

初的概念生成與發展，可以看到以下兩個子發現：

【研究發現 1-1】技術知識路徑相依度愈低之產品開發專案，CEO 在概念與生成及發展扮演重要角色。

【說明】

Tushman & Anderson (1986) 指出，當技術變動大時，技術的變動常常來自於業外或新廠商。黃仁宏 (民 86) 的研究指出當廠商進行全新產品

創新時，公司常會面臨創新體制內(該區域)支援產業不足的現象。其中 CEO 具有較佳的資訊收集能力與國外經驗者，且公司具有技術搜尋與國際觀者，公司比較容易向其他創新體制環境連結技術網路成員。而本研究發現公司要發展的新產品與過去產品技術

路徑相依度低時，表示新產品的構想需要跳脫現有公司現有產品的思維，而 CEO 擁有較大的空間與資源，較容易獲得外界來自於市場上或技術上的知識，並扮演著外界資訊擷取與篩選的 gatekeeper 的角色，且能夠有效的整合跨部門與組織間的資源，因此對新產品的概念與生成扮演重要的角色。

【個案驗證】

1. B 公司 TFT LCD 開發專案

B 公司成立於 1996 年，當時成立時主要的計畫分為兩個：一是發展 PDP，一是發展 TFT LCD。首先執行的是 PDP 計畫，之後於 1997 年進行 TFT LCD 計畫，在整個計畫進行的過程中，B1 董事長是推動的關鍵人物，當時已擁有足夠的資金，但是卻缺乏相關的人才與技術。「如果覺得這個行業可以，就先找兩、三個關鍵的人，研究關鍵的成功因素、需要的人才、規模，瞭解後趕快增加人，增加的過程中同時找相關的技術，如果人與技術沒有問題，欠資金就補資金。」B1 董事長言道。

話說「五年前（1995 年）我們開始導入人才想做 LCD」B1 董事長回憶到。由於 M 公司投入從事顯示器的生產，發現其中的關鍵零組件 CRT 經常被上游供應商限制住，由於「關鍵零組件附加價值很高，變成依賴上游的供應商，所以我們就決定一定要掌握

上游。」B1 董事長言道。那時候 M 公司開始研究要投入上游哪一個關鍵零組件，後來決定投入 PDP 與 LCD。

因為 B 公司認為本身並沒有 TFT LCD 技術基礎，以此與國外廠商洽談 TFT LCD 的技術移轉，國外廠商不會願意進行技術移轉，因此先投入 PDP 的研發，以培養自己的技術實力，之後，於 1998 年順利與日本廠商簽定技術移轉合約，並進行產品的量產。

2. C 公司 TFT LCD 開發專案

母公司 CM 公司原本是做化工產業的，因為 CM 公司董事長與日本人很熟，常常會參加一些會議，加上他認知到 CM 公司本業的高峰期已經過了，且面臨到環境問題與競爭力問題，所以企業準備要轉型，於是開始思索往高科技產業發展，至於在高科技產業要做什麼成為他的考慮方向，根據他考慮的原則：IC 已經這麼厲害了，怎麼跟得上，必須要找新的東西。所以在努力搜尋幾個月後，發現 TFT LCD 似乎可以投入，因而才有這個計畫的產生與開始，並開始尋找相關的人才。

當初 CM 公司決定是否投資 TFT LCD 領域時，剛好現任的 C1 副總與現任的總經理是舊識，總經理邀請 C1 副總到家裡聊天，星期六會晤過後，星期天 CM 公司就決定投入，並邀請現任的 C1 副總擔任 C 公司的副總，且自行研發 TFT LCD 技術，並不進行技術移轉。

【研究發現 1-2】技術路徑相依度愈高之開發專案，概念的生成主要來自於各功能性部門。

【說明】

當發展的產品技術路徑相依度高，表示過去產品的開發經驗與知識，已經累積及儲存在公司的各功能性部門之中，因此，在台灣電腦網路廠商中，概念的生成與發展主要來自於各個功能性部門，如研發部門、企畫部門或銷售部門，並由這些部門的主管或成員扮演技術資訊擷取與篩選的 gatekeeper 的角色。

【個案驗證】

1. A 公司 TFT LCD 開發專案

A 公司的研究中心—光電研發處曾歷經兩次大規模的分家，在第一次分家後，光電研發處設立兩個比較大的目標進行技術研發：一是 TFT 和 FLCN，一是 PTV。其實在 STN 時代，A 公司的研發人員已經在進行 TFT 相關的 paper study，且大部分是日文資料，在當時，TFT 技術算是蠻難的，只有 4-5 個研發人員參與，由於需要一些薄膜設備，因此無法完全運用既有的 STN 設備，最初曾與中央大學、工研院電子所合作。

之後，一方面是因為日本人不願意放出 TFT 技術，一方面因為光電研發處的研發人員想要依循 STN 的模式，建立一個 TFT 的實驗工廠，所以

研發人員欲撰寫報告，請總經理投資十億元設立一個 TFT 實驗工廠，其中設備與 Clean Room 就佔了 1/4~1/3 的成本，這個實驗廠的評估作業超過半年以上，設備、Clean Room 都已經定案，準備發包了，後來因為跟日本 AA 公司技轉的案子確立，所以停掉 TFT 實驗工廠計畫。

其實 A 公司與日本 AA 公司洽談技術移轉是與 TFT 實驗廠同時並進的，也是由光電研發處相關人員負責，時間 1995、1996 年那時候，當初光電研發處洽談的對象包括日本、美國、大陸等公司與機構。日本 AA 公司當時是因為缺乏資金，本來欲與南亞合作，後來因為種種因素，合作不成功，進而轉與 A 公司洽談，A 公司在比較各個洽談對象後，決定與日本 AA 公司合作，定案時間是 1997 年，A 公司花費不少心思在這洽談工作上，在正式定案前，A 公司並沒有放棄蓋 TFT 實驗工廠的計畫。

2. G 公司超高速乙太網路可堆疊式交換器

G 公司交換器的產品是研發、行銷跟銷售共同討論出來的，最初產品構想的來源是研發部承襲以前的設計及構想，而此構想由 Marketing 及 Sales 去市場上、客戶上那邊去詢問，得到的 feedback 覺得此概念可行後，然後才把這構想弄成一個專案去執行。

【研究發現 2】技術知識路徑相依度會影響知識吸收來源的關係緊密程度。

【說明】

Harrison(1998)指出創新的過程不只侷限於 Know-how，反而取決於 Know-who。對企業來說，為了維持競爭優勢與快速反應市場的改變，他們必須改變他們原本專注於內部專業化的想法，到從聯繫 (relationship) 中來學習。因此他指出日本創新力很強的公司如 Canon、Sony 與 Toyota 都是藉由善用獲得外部的技術資源，並慎重地避開依賴內部技術開發而產生優越的產品創新。Leonard-Barton (1995) 也認為，由於所涉問題日益複雜，新產品開發過程中所可能產生的各類問題，也愈發迫切需要各種學科、認知、地理和文化領域相異的人士來集思解決。因此，Leonard-Barton (1995) 認為，當公司發現重要的策略性資產沒有或是不能內部獲取時，「能力落差」即出現，這時，公司就必須從外面獲取知識。公司有效成功的吸收外界技術知識對公司來說是很

重要的。因此也提出八種獲取外界知識的機制。李仁芳，賴威龍 (民 87) 的研究也指出路徑相依度低之產品開發專案，其知識吸收相依賴外部的知識來源，反之則較依賴組織內部資源。

本研究參考 Leonard-Barton (1995) 及 Helleloid & Simonin(1994) 的研究，提出十項獲取外界技術的機制：觀察、意見交流、公開市場採購 (無技術交流)、公開市場採購 (有技術交流) / 非獨家授權、研發合約、技術股/教育性購買、共同研發、特許 (獨家授權)、合資、購併或合併等十項指標來衡量技術網路連結的緊密程度，其關係依次為遞增緊密的狀態。而比較各個案之路徑相依度與外界技術網路成員的連結 (參見表 5-1-3)，可以顯示出各個案中所開發的產品與公司過去產品技術知識路徑相依程度會影響技術網路成員的連結緊密程度，並可看到以下兩個子發現：

表 5-1-1-3 各個案之路徑相依度與技術知識吸收來源的連結之比較

台灣 TFT LCD 產業

		研究個案與獲取外界知識的機制		
<p>↑ 低</p> <p>公司的新產品線</p> <p>路徑相依度</p> <p>↓ 高</p>		<p>B 公司—TFT LCD</p> <p>1. 技轉廠商：與日本 BB 公司共同研發第 3.5 代技術，採取 <u>共同研發</u> 的方式取得技術。</p> <p>2. 設備供應商：根據技轉廠商所提供的規格購買設備，採取 <u>公開市場採購(有技術交流)</u> / <u>非獨家授權</u>。</p> <p>3. 顧問：無。</p> <p>4. 大學：與台大、交大等北部大學進行產學合作，採取 <u>研發合約</u> 的方式。</p> <p>5. 研究機構：工研院電子所提供諮詢，且彼此有專案在進行，採取 <u>研發合約</u> 的方式。</p>	<p>C 公司—TFT LCD</p> <p>1. 技轉廠商：未進行技術移轉，但日本 CC 公司 <u>獨家授權</u> MVA 技術。</p> <p>2. 設備供應商：設備來自於國外，採取 <u>公開市場採購(有技術交流)</u> / <u>非獨家授權</u>。</p> <p>3. 顧問：聘用日籍顧問，包括日本公司退休人員、曾任三星的顧問，採取 <u>意見交流</u> 的方式。</p> <p>4. 大學：無。</p> <p>5. 研究機構：與工研院進行技術移轉，採取 <u>公開市場採購(有技術交流)</u> / <u>非獨家授權</u>。</p>	<p>D 公司—TFT LCD</p> <p>1. 技轉廠商：日本 DD 公司 <u>獨家授權</u> 第三代技術。</p> <p>2. 設備供應商：主要由技轉廠商介紹，採取 <u>公開市場採購(有技術交流)</u> / <u>非獨家授權</u>。</p> <p>3. 顧問：無。</p> <p>4. 大學：與清華、交大主要是進行先進技術研究，採取 <u>研發合約</u> 的方式。</p> <p>5. 研究機構：工研院主要進行共同合作、共同開發，採取 <u>共同研發</u> 的方式。</p>
		<p>擴展公司現有產品線</p> <p>A 公司—TFT LCD</p> <p>1. 技轉廠商：與日本 AA 公司採取 <u>共同研發</u> 的方式開發第三代技術。</p> <p>2. 設備供應商：主要是 Array 製程設備，技轉時連同設備一起技轉，採取 <u>公開市場採購(有技術交流)</u> / <u>非獨家授權</u>。</p> <p>3. 顧問：無。</p> <p>4. 大學：初投入 TFT LCD 時，曾與中央大學教授進行薄膜電晶體的研究，採取 <u>研發合約</u> 的方式。</p> <p>5. 研究機構：工研院電子所發展出 10.4 吋 TFT LCD，採取 <u>公開市場採購(有技術交流)</u> / <u>非獨家授權</u>。</p>		

資料來源：本研究整理

台灣電腦網路產業

		研究個案與獲取外界知識的機制	
路徑相 依 度 ↑ 低 ↓ 高	公司的 新 產 品 線	E 公司--Cable Modem 1. 技術顧問--Cisco, <u>簽研發合約及技術授權 (非獨家)</u> 2. 晶片組廠商: 晶片以 <u>技術授權 (非獨家)</u> 及 <u>公開市場採購 (有技術交流)</u> 為主 3. CPU、被動元件、機殼、記憶體等成熟的零組件是以 <u>公開市場採購 (有技術交流)</u> 取得。 4. 研究單位: 交大電信研究所, <u>技術與人才的交流</u> 5. 美國研發部: 提供最新資訊及 Case Study 6. OEM 的廠商: 提供產品的意見 7. 客戶: 提供 field 的資訊	F 公司--Instantwave 無線網路卡 1. 技術顧問: Symbionics 以 <u>簽研發合約</u> 方式將產品開發至 prototype 後技術移轉給 C 公司。 2. 技術顧問: Intersil 提供網路卡晶片及核心關鍵技術, 以 <u>簽研發合約及技術授權 (非獨家)</u> 的方式取得技術。 3. 資策會: <u>公開市場採購 (有技術交流)</u> 購買其網管技術 4. 美國軟體公司: <u>軟體授權 (非獨家)</u> 5. 零件供應商: 維持基本關係 6. 日本客戶: 幫忙測試, 提供產品改善意見
	擴展 公司 現 有 產 品 線	G 公司--網路交換器 1. 清大資訊研究所: 以 <u>研發合約</u> 方式進行 protocol 開發 2. 工研院 <u>先導性計畫</u> 3. 美國、以色列 ASIC 晶片公司, <u>公開市場交易 (有技術交流)</u> 4. Psource, <u>技術授權 (非獨家)</u> 軟體 5. 供應商: 提供市場趨勢 6. 美國的研發中心, 提供新技術資訊 7. 代工客戶, 學習管理技巧與市場的資訊。 8. 下游客戶: 提供產品意見及市場資訊	
	改良 或 修 正 現 有 產 品	H 公司--IV128 PC CARD 1. ISDN 技術: <u>以公開市場採購 (無技術交流)</u> 方式取得 2. 56K Modem 晶片: <u>以公開市場採購 (無技術交流)</u> 3. Microsoft: 加入其協會, 以獲取技術資訊 4. 零件供應商: 普通的買賣關係 5. 美洲、歐洲及亞洲各國客戶及經銷商幫忙測試及提供產品意見	

資料來源：本研究整理

【研究發現 2-1】技術知識路徑相依度低的專案，與技術知識吸收來源保持較緊密的關係。

【說明】

Leonard-Barton (1995) 指出僅只有少數的公司能夠完全的自行發展核心能力，大多數的公司皆需要藉助外界的知識。因此，藉由技術網路的連結，讓公司有效成功的吸收外界技術知識對公司建構核心能耐是很重要的方法之一，也是組織知識創造活動的重要因素。黃仁宏 (民 86) 研究也指出若專案連結的技術網路成員愈多，與外界網路成員的技術差異性大及與技術網路成員雙方連結愈緊密，則專案執行會使組織吸收能耐的養成效果越好。而在本研究的個案中，路徑相依度低的開發專案，與技術網路成員通常以共同研發、簽訂研發合約、公開市場採購 (有技術交流) 及非獨家授權的方式，取得該開發專案所需的技術，並與該技術來源的公司/機構保持良好而緊密的關係，彼此在技術資訊方面交流方面比較頻繁。

【個案驗證】

【研究發現 2-2】技術知識路徑相依度高的專案，與技術知識吸收來源保持較鬆散的關係。

【說明】

Cohen and Levinthal (1990) 提出創新績效的好壞與技術的路徑相依度高低有關，亦即當組織原先具有此項

1. B 公司 TFT LCD 開發專案

B 公司投入 TFT LCD 發展前，為了培養自己內部能力，曾經投入 PDP 發展，主要的貢獻僅在於提供管理經驗與人才，對於發展 TFT LCD 而言，主要還是透過外部技術網路吸收相關的技術知識。在技轉廠商方面，B 公司採取共同研發的方式開發第 3.5 代的技術；在設備供應商方面，主要是依據技轉廠商所提供的規格購買設備；在大學方面，則與台大、交大等北部大學進行產學合作；與工研院電子所則是有專案在進行。

2. D 公司 TFT LCD 開發專案

D 公司在之前未曾投入 LCD 相關領域。與技轉廠商採取獨家授權第三代技術的方式吸取所有技術知識；在設備供應商方面，主要是由技轉廠商介紹；在大學方面，與清華、交大進行先進技術的研究；在工研院方面，彼此進行共同合作與開發。

技術相關的研發投資，則公司在吸收外界的技術能力後，比較容易達成公司內部的創新。而當公司發展的產品技術路徑相依度高，表示過去產品的開發經驗與知識，有些已經累積及儲

存在公司的各功能性部門之中，因此，本研究個案中，技術知識路徑相低度低的專案，與上游技術網路成員以觀察、公開市場採購（無技術交流）來與技術網路成員互動，維持比較鬆散的關係。

【個案驗證】

1. A 公司 TFT LCD 開發專案

A 公司曾經投入 STN 發展多年，本身擁有 STN 的技術知識與實際量產經驗。在投入 TFT LCD 發展時，因為需要一些薄膜設備以進行實驗，所以初期與中央大學教授一起進行薄膜電晶體的研究，同時向工研院電子所技轉 10.4 吋的技術，不過 A 公司與它們之

間的互動關係僅限於此。至於在技轉廠商方面，主要是採取共同研發第三代技術的方式，而在設備供應商方面，主要的重點在於 Array 的製程設備，其餘部分 A 公司有自行研發的能力。

2. H 公司 IV128 PC Card 開發專案

H 公司是作 PCMCIA 卡起家的，所以該產品的技術公司有累積一定的深度，而由於此產品是結合 ISDN TA、56K Fax/Modem 及 ISDN Phone Card，所有技術在市場上都很成熟，所以 ISDN 技術與 56K Modem 晶片，都是以公開市場採購（無技術交流）方式取得，與技術網路成員的關係較為鬆散。

【研究發現 3】技術知識路徑相依度會影響進行知識創造團隊的類型。

【說明】

Clark and Wheelwright (1992) 從產品改變的程度與製程改變程度，將新產品開發專案分成研究發展、激進式創新、平台式創新與改良式創新等，另外，在產品開發團隊類型則可以分為自主型團隊、重型團隊、輕型團隊與功能型團隊。涂瑞德（民 87）研究發現，技術知識路徑相依度不同時，組織知識創造的團隊類型也不同，本研究也發現當創新類型不同，

亦即技術知識路徑相依度不同，由於廠商對於新產品開發所運用的知識熟悉程度也差異不同，使得組織所運用的知識創造團隊也有所不同。因此從知識創造的觀點看企業產品經理制度的運作，可以得到的管理意涵為自主型與重型團隊的產品經理需要較大的權力整合跨組織間及來自市場方面的知識，相形之下，輕型團隊與功能型團隊的產品經理所需整合的知識範圍狹窄，所需的知識整合權力也較小，此一發現可以分為三個子發現來描述：

表 5-1-1-4 技術知識基礎與產品創新類型

創新類型	研究發展	激進式創新	平台式創新	改良式創新
團隊類型	自主型團隊	重型團隊	輕型團隊	功能型團隊
產品架構	原創	原創	更新	整體型：部分改良 模組型：零組件更換
產品經理所需整合的知識範圍	廣			窄
技術知識基礎與相關產品開發經驗	少			多

資料來源：Clark and Wheelwright (1992)、涂瑞德 (民 87)

表 5-1-1-5 各個案技術知識路徑相依度與團隊類型分析

研究對象	A 公司	B 公司	C 公司	D 公司	E 公司	F 公司	G 公司	H 公司
	TFT LCD	TFT LCD	TFT LCD	TFT LCD	Cable modem	Instantwave 無線網路卡	超高速乙太網路可堆疊式交換器	IV128 PC CARD
技術知識路徑相依度	高	中	低	低	低	低	中	高
專案組織架構	自主型團隊	自主型團隊	自主型團隊	自主型團隊	自主型團隊	自主型團隊	重型團隊	輕型團隊

資料來源：本研究整理

【研究發現 3-1】當組織開發的產品為新產品線的研究發展時，組織傾向於使用「自主型團隊」來進行產品開發。

【說明】

Clark & Wheelwright(1992)指出

進行重大創新時，用自主性團隊來運作績效會比較好。Fleming & Koppeman(1997)研究顯示進行突破性

產品創新之研發團隊應具有高度自主性。而通常新技術的研究發展可能是從事以往組織沒有任何經驗的產品或製程開發，因此公司組織會透過自主型團隊來進行產品開發。該團隊成員不會被要求遵循組織現有的規範，而是可以自行創造，對專案完全負責，可擴張其專案疆界的定義以及將舊有產品重新設計。因此自主型團隊常是新事業單位孕育的溫床，而自主型團隊通常由公司高階主管擔任專案領導者，在成員運用與權責上也有比較大的發展空間，同時專案團隊成員也會集中於相同的地方工作。

【個案分析】

1. B 公司 TFT LCD

B 公司 TFT LCD 的開發專案偏向的是自主型的開發團隊。在 B 公司與日本 BB 公司簽訂技術移轉合約之後，B 公司派遣公司研發、生產各單位的人員到日本去受訓，受訓回來之後，針對受訓項目，該人員必須負完全的責任，例如：設備的維護，該人員受訓回來之後，必須全權負責設備維護工作。

另外，在研發、生產與行銷之間會進行有效率的跨部門整合。在研發與生產、行銷間相互連結方面 B 公司互動很頻繁，B 公司每一項產品設一位產品經理 (PM)，另外以技術為準，設有一位專案領導者 (Project Leader)，這兩方面人員會有 Co-meeting，要求日本方面提供資訊、進

行生產線改善等等，有點類似矩陣式組織。當彼此意見不合時，會往上呈報解決，例如：找行銷主管或是研發主管。

2. C 公司 TFT LCD

根據個案描述，C 公司 TFT LCD 的開發專案偏向的是自主型的開發團隊。在 C 公司與日本 CC 公司簽訂代工合約之後，日本 CC 公司授權 C 公司 MVA 技術，C 公司的生產的過程中，若遇到任何問題，可以直接與日本 CC 公司聯絡，它會派遣技術人員過來指導，且 C 公司亦會派遣技術人員到日本 CC 公司去學習，彼此互有往來。

另外，在研發、生產與行銷間的互動上，不同於其他公司，C 公司的研發與生產位於同一個部門，由生產企畫部負責協調生產線上的各項生產事宜，包括與行銷人員的互動，例如：行銷人員接到訂單，C 生產企畫人員必須協調訂單的生產。

3. D 公司 TFT LCD

D 公司 TFT LCD 的開發專案偏向的是自主型的開發團隊。在 D 公司與日本 DD 公司簽訂技術移轉合約之後，D 公司派遣公司研發、生產、管理各單位的人員到日本去受訓，受訓回來之後，針對受訓項目，該人員必須負完全的責任，例如：檔案的管理，該人員受訓回來之後，必須全權負責檔案管理工作。

另外，在研發、生產與行銷之間會進行有效率的跨部門整合。D 公司的技術中心以專案在運作，一直到移交工廠時才算結束，若是移交工廠之後，生產線上執行有問題，研發人員必須要到生產線上協助解決，目前主要是會同日本 DD 公司來台駐廠的工程師解決量產的問題。

整體來講，研發人員調任工廠生產線的情況比較多，主要是提供量產

協助，至於生產人員方面，會短暫調任技術中心，目的在於瞭解研發人員到底在做什麼，讓彼此有一個相互瞭解的機會。至於與行銷方面，研發人員甚少調至行銷部門，大部分是行銷人員短期調任技術中心受訓，目的在瞭解研發情況，以及獲取基本的技術知識。

【研究發現 3-2】當組織開發的產品為擴展公司現有產品線的深度時，組織傾向於使用「重型團隊」來進行產品開發。

【說明】

當組織開發的產品是擴展公司現有產品線的深度時，此時透過重型團隊的專案經理可以直接指揮所有參與此專案的人員，同時他也負責成敗的直接責任。而其團隊專案經理有兩個特色：1. 他們通常是資深經理，而且職位常高於功能部門經理，同時在組織內常有重大的權力。2. 他們對於專案內的成員有影響力，並可以直接監督團隊成員的工作。通常團隊裡的核心成員會與專案經理一起工作，並且也如專案經理般全心投入此專案。

【個案分析】

1. G 公司超高速乙太網路可堆疊式交

換器

此項產品是 G 公司繼 10 或 100 百萬位元乙太網路交換式集線器之後的產品線，主要的突破在於高頻寬的傳輸，在 1998 年 IEEE 802.3 的相關的標準公布後，G 公司馬上著手研發速度更快的 Gigabit 的 Ether Switches，讓交換器的技術更上一層樓，讓此交換器能夠堆疊、串接、網管功能更加強。但無論是訊號的處理，系統的架構都複雜許多。而在專案架構方面，包含 Hardware、Software、ASIC、PE、ME 大概超過 20 個人，而團隊成員還是待在原來的房間，由 Program Manager 負責整責 Coordinate 產品的 Spec、Cost、市場分析、Schedule、外界知識的吸收，包括技術知識與市場知識，及預知未來可能碰到的問題。

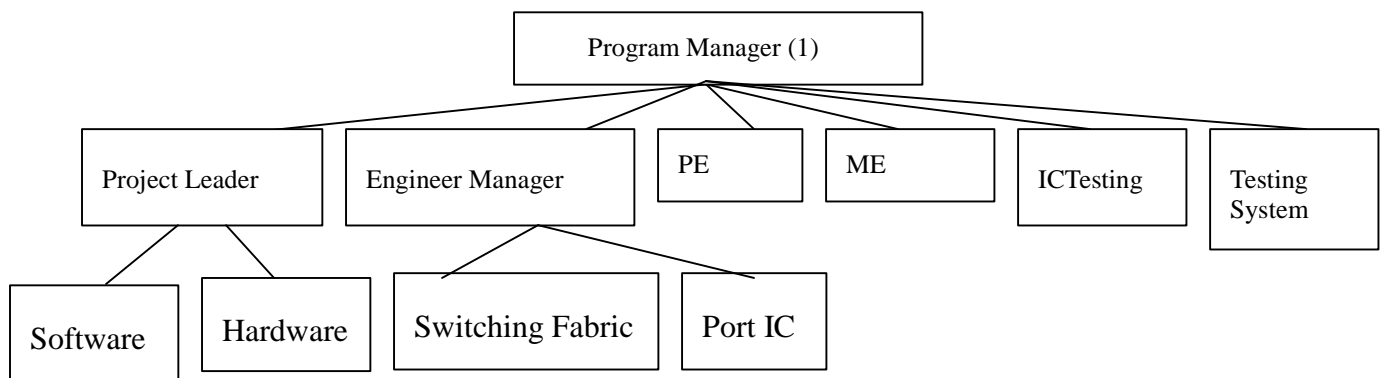


圖 5-1-1-2 G 公司專案組織架構

【研究發現 3-3】當組織開發的產品為改良或修正現有產品時，組織傾向於使用「輕型團隊」來進行產品開發。

【說明】

當組織開發的產品是改良或修正現有產品時，此時若採用輕型團隊，其組織結構有如功能性團隊一般，但各功能別下多出一個協調者 (Liaison person)，此協調者會與輕型專案經理一起工作，而此專案經理通常是中低階主管，在組織的位階並不高，並在功能部門工作多年，此時獲得專案經理的指派，通常是豐富經驗的性質而已。成員工作分散於原來的功能部門，但是彼此工作地點相近。

【個案分析】

1. H 公司 IV128 PC Card 專案

IV128 PC Card 專案是 H 公司現有技術的重新應用與改良，因為 modem 是老技術，ISDN 是老技術，PCMCIA 也是老規格，把這些技術組合起來，根據客戶需要來整合成一個新產品。F 公司 IV128 專案基本上分成 ISDN、modem、LAN、Router、driver 五個部分，但這五個不是互相獨立，是會互相合作的，人是互相抓來抓去。但成員仍在原功能部門。大部分來說每個人都是身兼幾個開發。多工的，且產品開發完成後不是就結束了，還會兼一些 maintain 的工作。兼 new developing 甚至還會去支援別人，因此每一個工程師同時都會有幾個 job，而由專案經理負責去協調事情，但主要職權仍掌握在各功能性部門手中。

【研究發現 4】技術知識複雜度高，透過組織內研發與生產間的連結與移轉，有助於解決知識創造過程中的問題。

【說明】

對廠商而言，新技術的複雜度愈高，廠商開發時需要整合的技術知識愈多，在專案的前後流程愈需要緊密的溝通，因此整個開發流程愈傾向整

合問題解決模式，用此模式有助於從頭瞭解技術特性以及掌控開發的進度，對於在開發中所遇到的難題可以立即反應，互相討論解決，否則，序列式的進行方式將減少共同參與討論的機會。范雅芬 (民 87) 也指出技術複雜度愈高，則開發方式愈需要以同

步的開發方式進行，採用整合問題解決模式。陳文淵（民 82）以資訊電子業為例，探討七個研發策略聯盟技術開發與技術移轉的過程，研究中提及技術的複雜度愈高，以同步研發進行是較可行的方式。而在本研究個案中，若生產在專案過程相對參與較少，如開發過程中各個階段的討論較少，則研發與生產之間會透過產品工程連結。以確保研發與生產之間的連結沒有問題。

【個案驗證】

1. A 公司 TFT LCD 開發專案

A 公司的研發單位—光電研發處是一個無中生有的單位，研發人員可以自由發展 Ideas，並依據 Ideas 發展相關技術，等到要將技術研究成果轉到生產工作上時，光電研發處會將所有相關的研究人員整批一起調任到工廠從事生產，尤其把最優秀的人調任到工程部。這時光電研發處會重新招募一批新人從事另一個研究課題，而原本的研究成果如要繼續深化，例如：要發展 TFT LCD 的衍生產品，則

交由量產工廠自行負責。

2. B 公司 TFT LCD 開發專案

B 公司的研究中心有一個研發循環，每個階段有不同的部門在負責，研發人員必須協助量產，例如：穩定性、功能、製程參數、品質等等，至於到生產線上協助多久的時間是依產品移交情況而定，沒有問題之後研發人員才回到研發中心。「產品移交的時候，研發人員跟著過去，隨時要看看現場工程師、生產製造工程師對產品的看法，對產品要怎麼調整，那一段時間可以說是交接期，研發人員教完就可以回來，如果沒有就繼續下去，是以那個工作為主，不是以時間為主。」B5 副總言道。

3. C 公司 TFT LCD 開發專案

C 公司的研發與生產位於同一個部門—技術部門，部門主管為技術副總，下設四個單位：廠務處、LCM 製造廠、TFT LCD 技術處、TFT LCD 製造廠，在幕僚單位方面，有一個技術整合單位，負責整個生產線整合與串連。

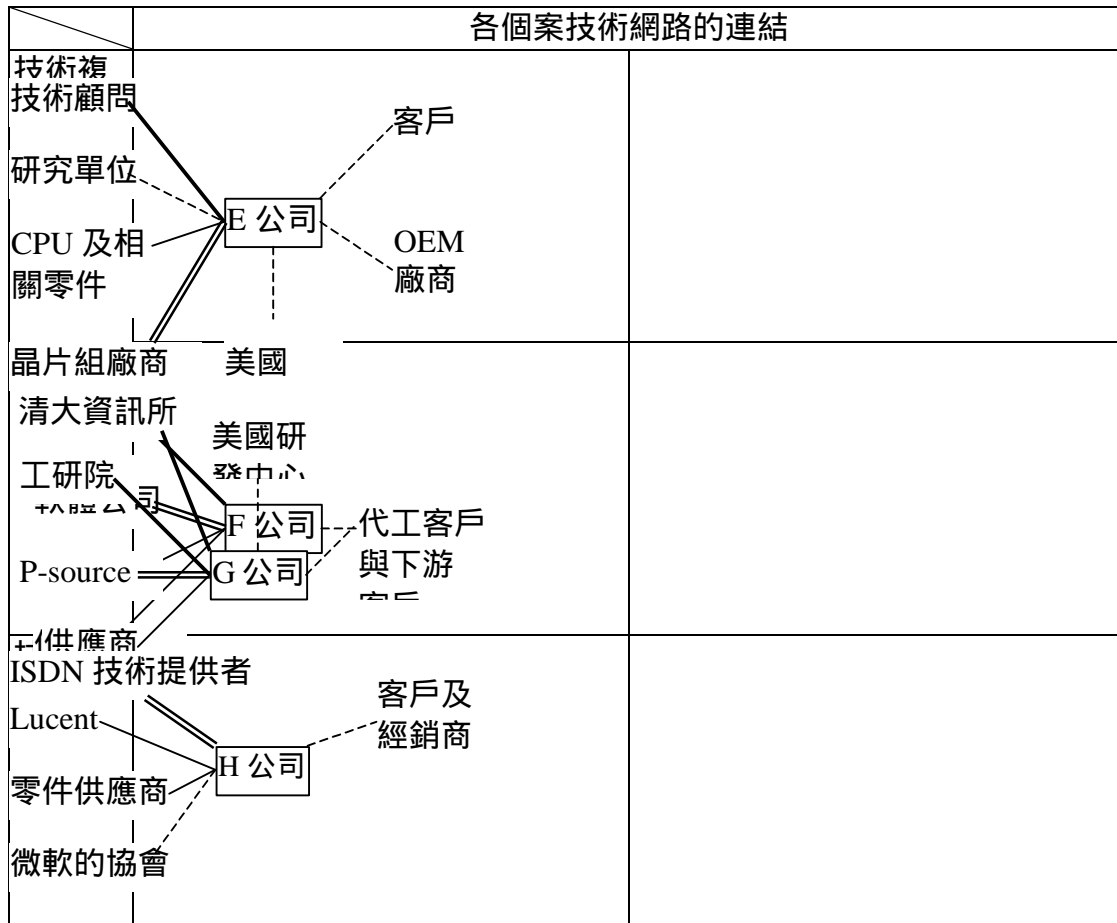
【研究發現 5】技術知識複雜度會影響知識吸收來源中技術網路成員的種類多寡。

【說明】

Leonard-Barton (1995) 指出僅只有少數的公司能夠完全的自行發展核心能力，大多數的公司皆需要藉助外界的知識。因此，公司有效成功的吸收外界技術知識對公司來說是很重要的。其指出技術知識可能有以下的外部來源：顧問、顧客、國家實驗室、供應商、大學、其他競爭或非競爭公司。賴威龍 (民 87) 發現，當複雜度愈高，知識吸收的來源愈廣泛；反之，則較集中。其表示當複雜度愈高時，團隊可能需要較多種的知識來協助完成專案，因此專案的知識來源可能較為廣泛。李仁芳、賴建男&賴威龍 (民

86) 在臺灣 IC 設計業技術知識特質與組織動態能耐之研究中發現，IC 設計業會因所需的知識種類的不同，而與不同的外界知識網路成員互動。范綱明 (民 87) 在臺灣積體電路製造業研究中，也發現技術知識複雜度不同，會影響製造商的技術知識吸收與創造。當技術知識複雜度低，設備商提供基本機台資訊，製造商技術知識的創造可獨立完成。當技術知識複雜度高時，製造商與設備商間資訊的溝通更加頻繁、技術知識的創造需要與設備商的合作。王緯中 (民 88) 在臺灣軟體產業的研究，也發現整合技術知識多元程度會影響開發合作網路。本研究各個案技術複雜度與技術網路的連結比較如表所示：

表 5-1-1-6 各個案技術知識複雜度與技術網路連結之比較



資料來源：本研究整理

【研究發現 5-1】技術知識複雜度高，則技術網路成員種類較多。

【說明】

技術知識複雜度愈高，表示產品的開發需要許多不同的技術知識。各技術知識皆為不同的專門領域，受限於資金、設備、與技術能力，台灣的電腦網路廠商不可能各類技術知識與人才都自行培養，Harryson(1998)也指出對企業來說，為了維持競爭優勢與快速反應市場的改變，他們必須改變他們原本專注於內部專業化的想法，到從聯繫 (relationship) 中來學習。因此，在外界尋找該技術領域能力最強的伙伴合作，反而能夠得到更好的效果。

在本研究個案中技術複雜度較高的公司，其技術網路成員有顧問、研究單位、大學、供應商、競爭公司、非競爭公司之技術提供者、顧客等七種類型，種類明顯比技術複雜度較低的 E 及 F 公司來的多，因此可以看出技術複雜度高，則技術網路成員種類較廣泛。

【個案驗證】

1. E 公司 Cable Modem 開發專案

E 公司在開發 Cable Modem 專案時，與許多的技術網路成員有緊密的互動關係，如與技術顧問 Cisco，簽

定研發合約，Cisco 提供作業系統及 Solution，雙方屬於既合作又授權的關係。另外跟晶片組廠商：Broadcom 及其他 Chip Vendor，技術以技術授權及買斷為主，與 CPU，而 CPU、被動元件、機殼、記憶體等成熟的零組件是以互相有技術的交流。在研究單位方面，跟交大電信研究所保持良好關係，並有技術與人才的交流。另外 B 公司在美國還有研發部，負責與 Broadcom 維持良好的互動，至於下游的廠商如 OEM 的廠商與客戶，都會保持緊密的聯繫，像他們徵詢產品的意見。

2. G 公司超高速乙太網路交換器開發專案

G 公司超高速乙太網路交換器開發專案，也與許多的技術網路成員有緊密的互動關係如跟清大資訊研究所研發合約方式進行 protocol 開發，並與工研院參與先導性計畫開發第一代的 ASIC 開發，美國以色列 ASIC 晶片公司也有技術的交流，網路軟體公司 Psource，提供授權軟體，供應商則提供市場趨勢。美國的研發中心，則提供新技術資訊。代工客戶如 IBM、3Com、AOL，D 公司則從他們學習到許多管理的技巧與市場的資訊。

【研究發現 5-2】技術知識複雜度低，則技術網路成員種類較少

【個案驗證】

【說明】

技術知識複雜度愈低，表示產品的開發需要整合不同的技術知識愈少。而一旦公司過去對該產品或技術有深耕，則組織內就會擁有適合的人才，因此與外界聯繫的技術網路成員種類就會較少。以本研究個案為例，技術複雜度較低的專案，其技術網路主要成員有供應商、競爭公司、非競爭公司之技術提供者、顧客等四種成員。較上述技術複雜度高的開發專案技術網路成員種類來的少。

1. H 公司 IV 128 PC Card 開發專案

H 公司 IV 128 PC Card 開發專案的 ISDN 技術是由 Datasoft 及 Telesoft 以公開市場採購（無技術交流）方式取得，56K Modem 晶片是向 Lucent 購買，與上游技術網路成員互動較少，不過有跟美洲、歐洲及亞洲各國客戶及經銷商，一起測試及請他們提供產品意見。

（二）團隊特質與組織動態能耐

【研究發現 6】團隊自主性越高越有利於組織知識創造。

【說明】

Nonaka(1995)認為在情況許可下，所有組織的個別成員均應被賦予自主行動的權力。讓員工及產品開發團隊享有自主權，將可以增加員工創造新知識的機會，因為知識創造組織中的自主性個體及團體可以設定任務界限，如此將促使富有原創性的觀念從具自主性的個人身上釋放出來，擴散到小組之間，甚至並成為產品創新概念的來源。

1. A 公司

A 公司總部對於光電研發處的人員，有一年一度或是一年兩度的升等

考試，除此之外，研發主管對於研發人員也有例行性的開會，「老實講，我都很放任他們，他們每個月、每個禮拜或是什麼時候可以自己開會，都是他們 Leader 自己去運作，我有事情才會機動找他們，他們一個星期跟我開會一次，僅是這樣子，其他的都很機動，他們是以組在運作。」A1 主任言道。

在內部輪調方面，由於電、機、化、材各個專業導向還蠻強的，因此要彼此輪調比較困難，但是光電研發處會培養一些種子，輪調有技術相關性的單位或工作。此外，光電研發處也會與其他部門交流，例如：有一部份 CRT 的人才調任過來作為骨幹，包括製程、材料、化學，以及電方面的

人才，還有 IE 部份的人才。若是光電研發處需要某一類的人才，研發主管僅需要告訴人資部（亦屬於一級單位）所需要的人才為何，需要多少人，則人資部會於廠區內發 Email，將訊息散佈給每一個人知道，若有人員想要轉調光電研發處，研發主管會與之面試，確定之後就可以正式調任過來了。

2. B 公司

B 公司提供一個開放的環境給研發人員，以實體設施而言，站著或是走路可以看到每一個人，十分方便大家溝通，而坐著工作時，每個人有自己的空間，彼此不會干擾。高階主管與研發人員溝通方面，會到處看看與他們溝通或是透過平常的開會來掌握進度，「沒事就到處晃晃，平常開會是一個，可以 take 他們狀況，看看 present 好不好、講話有沒有條理、碰

到問題通不通。」B5 副總言道。

另外，B 公司文化與整個 AC 文化是一體的，人才不需要是天才，只要認同公司文化、本身有發展潛力就培養，「員工彼此間很有信心，大家一起來創業。」B2 工程師言道。而且「B 公司會比較多樣化一點，因為 B 公司幾乎是一個產品從無到有，就是除了製程之外，還有一些行銷等等，比較多樣化一點。」B4 工程師言道。

3. D 公司

D 公司提供一個開放的工作環境，技術中心亦不例外，只有處長級以上的高階主管擁有私人辦公室，其他的人員皆位於同一個辦公室內，經理也不例外，主要是方便大家溝通。

【研究發現 7】 組織擁有愈多樣性的成員有助於組織知識的創造。

【說明】

Nonaka and Takeuchi (1995) 運用「知識創造型團員」(Knowledge-creating crew) 一詞泛指公司內所有參與知識創造的個人，知識創造型團員包括有知識執行人員、知識工程師、以及知識主管，一般我們以第一線員工、中階主管、高階主管等稱謂來稱呼組織知識創造的三個要角，事實上，組織知識創造是這三種人員互

動的結果。

Nonaka and Takeuchi (1995) 同時提出四種知識轉換的模式：共同化、外化、內化、結合，相關說明請參照前一個研究發現。就台灣 TFT LCD 產業而言，知識操作員（屬於知識執行人員之一）在受訓的過程中透過共同化、外化的過程，促進了組織知識的流通。

王緯中(民 88) 研究發現整合技術知識多元程度會影響團隊成員組成。整合技術知識多元程度愈高，則團隊成員多樣性愈高。整合技術知識多元程度愈低，則團隊成員多樣性愈低。廖祐宗(民 88) 也發現，技術特性會

影響團隊成員的異質化/多元化程度。技術複雜度越高，則團隊成員的異質性/多元性越高；技術複雜度越低，則團隊對成員的異質性/多元性越低。本

【研究發現 7-1】在電腦網路產業中，藉者組成多元化團隊成員促進組織創造。

【個案驗證】

1. E 公司 Cable Modem 開發專案

E 公司的 Cable Modem 開發專案，屬於寬頻的產品，與過去 B 公司開發的產品有一段差距，纜線數據機的組成包括硬體部份的晶片組 (Chipset)、CPU、記憶體、DSP、調諧器 (Tuner)、PCB、被動元件以及軟體部份的作業系統 (OS)，因此所需整合的技術人才包括電子、通訊、軟體、韌體開發、機構、工業設計、網際網路、網管等，整合的人才多樣性相對較高。

2. G 公司超高速乙太網路交換器

此專案人員的分配是由 Functional Division 決定的，Program Manager 只能表達意願，但是不能否定。因為專案的重要性高，因此挑選經驗較豐富的成員，而 Marketing 方面，只有一位負責，並且是 Part-time 的性質，其專門負責 Switch 產品線。至於外界的資訊 G 公司有自己的

search engine 去把各地的資訊抓進來，有特定的 database 在儲存這些東西，是屬於行銷企畫部的人在找的，而此企劃部是獨立的。

而行銷或生產的人員在 IBP 的時後會加進此開發團隊來討論：陳副總提到：「所以每個 meeting 看哪個部門參加該誰參加都有定義，在 ISO 裡面都會有定義，誰應該去參加，開 IBP 了，PM 就知道誰該來這樣子，但是核心成員是 go through 整個專案，但有些人像 marketing 只會 IBP 的時後進來，或是最後結案的時後進來，中間就比較不會 involve，但也不一定，有時後 review meeting，要 review cost，採購的部門就會進來。那都定義在 ISO 9001 裡面。」

【研究發現 7-2】在 TFT LCD 產業中，藉者組成多元化的經營團隊成員促進組織創造。

【個案驗證】

1. B 公司 TFT LCD 開發專案

B 公司的知識主管來自於國外與母公司，擁有專業知識與豐富的經驗。B 公司的行銷副總由國外回來，曾經任職於美國杜邦實驗室，專精物理與材料；而廠長亦是由國外回來，曾經任職 AT&T、松下電器、工研院，這兩位皆有 20 年研發經驗。來自於母公司的經營團隊約有 20-30 人，包括總經理與技術副總在內，皆擁有經營企業的經驗。他們對於願景的傳遞主要透過會議，例如：他們會召集公司內部主任級以上的主管談話、傳遞願景，這些主管獲知之後，回到部門會將願景傳遞給部門員工知道。另外，一年一季的業務會報，知識主管負責將公司的業務狀況向底下主管與員工報告，使大家瞭解公司現況、未來發展方向，「從上到下都要瞭解公司的情況，這樣比較容易讓大家有向心力。」B5 副總言道。

2. C 公司 TFT LCD 開發專案

C 公司的知識主管來自於同業以及國外，擁有專業知識與豐富的經驗。C 公司的技術副總出身於工研院電子所，曾任元太廠長，負責過建廠規

劃，擁有 20 多年 LCD 經驗；行銷副總從國外回來，曾任設備廠商美商應用材料、摩托羅拉。C 公司董事長每個星期一會與底下員工開會，聽取所有部門高階主管報告工廠相關事宜，同時會藉此將願景理念傳達出去，而 C 公司的高階主管得知願景之後，會將願景往下傳遞。

3. D 公司 TFT LCD 開發專案

D 公司的知識主管來自於同業以及國外，擁有專業知識與豐富的經驗。目前

D 公司的總經理由董事長兼任坐鎮領軍，而前任總經理來自於日本 DD 公司，是該公司退休的高階主管，擔任過 STN 廠長，對於 TFT 廠的運作、人才調度、採購皆十分熟悉，是 D 公司與日本 DD 公司聯絡的橋樑。而負責製程的副總來自於母公司關係企業，擁有 20 多年的半導體經驗；負責產品的副總來自元太，擁有 20 多年 LCD 相關經驗。E 公司總經理除了在會議上傳達願景外，會透過電子郵件寫信給員工，以歷史典故、古詩將他的想法、願景傳遞給員工知道，例如：歷史典故中，承平之戰秦國白起坑殺趙國 40 萬大軍就是一個例子，主要欲傳遞給員工的訊息是 logistic 的重要性。

【研究發現 8】團隊領導者對組織成員適度的關懷 (Care)，有助於組織知識的創造與蓄積。

【說明】

Georg von Krogh (1998) 認為知識創造的過程對公司來說可以說是創新的關鍵，然而，知識創造的過程卻也是個極不穩定的過程，且伴隨著不確定性與衝突。因此 Georg von Krogh (1998) 認為有效率的知識創造決定於對組織成員中強烈的關懷。相對的，不信任的態度、持續的競爭、資訊不對稱、"那不是我的工作"的觀念會阻礙組織內成員去分享內隱知識。而正面及互相幫助的關係，會加速溝通的過程，讓組織成員願意去分享他的內隱知識，並自由的討論他們的想法。一旦好的關係建立起來，組織成員就會有信心去滿足他們的需求，並被激勵去開發未知的領域，如新技術、新市場、新顧客等等。主管有幾種方法可以來幫助這種關懷的關係。如新的激勵制度、師徒制、明確的價值觀、專案執行的情況與以關心為基礎的訓練計畫。

Tushman and O'Reilly(1996) 也認為創新有其不可預測性，必須承擔風險，又沒有標準解答 - 這些因素皆無法輕易透過正式控制系統加以管理；因此，組織創新的根本，在於對文化作有效管理。他們並且以矽谷 (Silicon Valley) 的二十九家高科技公司為研究對象，發現能促進「創

造」、「執行」這二道關鍵流程的組織文化，便能導致導創新。

在本研究發現 8 中，對關懷(Care)的定義是 "讓組織內的成員感覺到受注意，感覺到被關心，並能夠讓成員在組織中不斷地學習與成長"，因此組織中最重要的工作，就是提供好的環境與制度，幫助組織內成員去學習、去成長、以及適時的鼓勵及激勵組織內的成員。而在本研究個案中，可以看到許多廠商對員工的關懷，如師徒制、在職訓練、適當的獎酬、為員工設立托兒所、提供好環境給員工、自主的研發空間等等。在廠商所提供的如此的氣氛下，也直接與間接的讓知識在組織內流通與創造。

【個案驗證】

1. A 公司 TFT LCD 開發專案

A 公司研發人員到底要進行何種實驗、研發何種產品，主要的決定權在光電研發處，它是一個「從無到有」的單位，十分鼓勵研發人員自由發揮想像力，心中有任何想法都可以去實踐。當 Idea 被創造出來時，研發人員可以自己先進行研究，運用各種方式做出與概念相符合的模型或是原型後，再展示給總經理看，請求各方面的支援。

2. B 公司 TFT LCD 開發專案

B 公司強調人性本善的管理，以及不留一手的師傅。它透過師徒制、工作學習的方式，將組織知識散播給各員工，同時，不會禁止員工學習任何東西，只要員工肯學就盡量學，不會限定員工是否有參與其中、是不是在他們工作範圍內。

3. C 公司 TFT LCD 開發專案

C 公司的董事長十分支持 C 公司自行研發技術，鼓勵智慧型的失敗。他認為「勇於嘗試才会有進步，如果做一件事情，動機是好的，是為了做出好的東西，就算最後失敗了，也絕對不能怪他，還要鼓勵他，C 公司自己技術開發能夠成功，也是因為有好的環境，能夠讓大家自由發揮，只要動機好的，失敗並不可怕，因為如果沒有經過失敗，怎麼會有後來的成功？」

4. D 公司 TFT LCD 開發專案

D 公司董事長透過工作環境的塑造與福利制度的提供，來凝聚員工的

向心力，真正做到 care 員工。例如：前陣子 D 公司招待經理級主管全家到日本 Disney 樂園玩，一方面讓位於公司前線的經理人放鬆壓力，一方面也塑造一家人的感覺，D2 管理師言道：「我們要帶經理出國旅遊，只有主管去，很多人會不想去，會歸心似箭，可是整家去，可能會造成大家自己玩自己的，但透過活動的設計打破這些隔閡，我們兩家認識，那大家以後溝通上會比較沒有障礙。」另外，D 公司會具體形塑公司環境，讓員工樂於在此工作，例如：公司內買了很多玩偶、布偶、皮卡丘等等，主要是因為董事長認為員工皆十分年輕，小孩子相對比較小，塑造出就算小孩子假日跟著爸爸到公司上班，也會喜歡這樣的工作環境；又例如：D 公司的員工餐廳位於 3F，不像一般公司位於地下室，餐廳布置如同外面的西餐廳一樣，同時提供多樣的餐點選擇，員工投了餐券之後，可以選擇想吃的食物；而且 D 公司會在公司各個建築物的牆壁上彩繪各種可愛的圖案，看了不但可以放鬆心情，還可以激發創造力。

(三) 其他研究發現

【研究發現 9】知識經驗的分享有助於組織知識在轉換過程中創造與蓄積。

【說明】

Harrison (1998) 指出開放分享 know-how 的重要性，認為公司的創新根基是需要在企業單位內部與彼此之間相互分享想法、技術與人力資源，

讓其相互激盪。

Nonaka and Takeuchi (1995) 提出四種知識轉換的模式：共同化、外化、內化、結合。其中共同化是藉著分享經驗從而達到創造內隱知識的過程，個人可以不透過語言，而自他人

處獲得內隱知識，例如學徒即是透過觀察、模仿和練習來學習大師的技藝。外化是將內隱知識明白表達為外顯觀念的過程，透過隱喻、類比、觀念、假設、或模型表達出來。結合是將觀念加以系統化而形成知識體系的過程，牽涉到結合不同的外顯知識體系，個人透過文件、會議、電話交談、或是電腦化的溝通網路交換並結合知

識，經由分類、增加和結合來重新組合既有的資訊，並且將既有的知識加以分類以導致新的知識。內化是將外顯知識轉化為內隱知識的過程，它和「邊做邊學」息息相關，以語言、故事傳達知識，或將其製作成文件手冊，均有助於將外顯知識轉換成內隱知識。

【研究發現 9-1】知識經驗透過師徒制、在職訓練分享，有助於知識在共同化過程中蓄積與傳播。

【說明】

Cohen & Linenthal (1990) 指出組織的知識吸收能力實際上是基於個人的吸收去達成，但是並不是簡單的將員工的吸收能力加總起來就算是組織的吸收能力，更重要的是將知識加以利用，知識必須在組織中充分擴散。

【個案驗證】

1. B 公司

B 公司主要的經驗分享機制是師徒制，不論是研發或是生產方面，都是以 Team 帶領 Team 或是一個人帶領一個人的方式，彼此分享所學習到的經驗，且公司不會禁止員工學習任何東西，只要員工肯學就盡量去學。B5 副總言道：「基本上我們以師傅帶徒弟的機會比較大，新進員工沒有個別的訓練，就是在工作上學習。」例如：設備工程師會跟著上頭的師傅學習，師傅每天早上會分配工作與學習內

容，徒弟就依照師傅所指派的事項進行。

2. C 公司

C 公司對於新進員工的教育訓練尚未規劃完成，但是目前的情況仍是以人員帶領新進員工的方式，主要透過工作學習。C1 副總言道：「以 on job training 最重要，我們一面做，他就一面學習。」

3. F 公司

在 F 公司，對新進的人員有師徒制，讓新人對工作能比較容易上手。但比較強調的是實做的訓練，吳副總說道：「一開始我們大部分都會給他們基本介紹，但是我們主要還是給他 project 去 run，讓他去學習，在他 run project 的過程中，過程

表 5-1-3-1 組織知識轉換過程中知識經驗分享機制與組織知識流通之關係

	內隱知識	到	外顯知識
內隱知識	共同化 師徒制、在職訓練 (蓄積、傳播)		外化 文件資料撰寫 (蓄積、傳播)
由	內化		結合 面對面溝通 (會議召開、空間設計) (創造) 內部網路 (Intranet) (蓄積、傳播)
外顯知識			

資料來源：本研究整理

中碰到任何問題我們會指導他，因為訓練幫助不大，還是真正去做效果才會比較好。我們頭一個禮拜大概會安排一些公司的介紹、生產流程、硬軟體設計要注意的事項，一個多禮拜後

大概 task 就 assign 下來了。很快讓他上線然後從實做中去實習，而且這樣效果最好。」

4. G 公司

G 公司在職訓練一年之中都會定期舉辦，公司同仁都可以參加。另外有專業訓練，專業訓練會在各個部門自己實施，如硬體部門就有硬體的訓練課程，各部門都會有課程表，這些訓練的課程表都統一在人事部，有一個

人事訓練的單位統一在協調，公司內每一個人參加什麼課，有多少時數，都會有一個 record，人事資料都會記錄。所有部門的課程統一會轉到人資部。

【研究發現 9-2】知識經驗透過文件資料撰寫，有助於知識在外化過程中蓄積與傳播。

【個案驗證】

1. A 公司

A 公司要求生產線上的工程師必須將所有設備操作規格文件化，而生產線上的作業人員就依此進行操作。

2. B 公司

B 公司研發循環各階段皆必須撰寫文件，文件審核通過之後，會透過內部網路傳到文件中心，專案領導者可以透過內部網路查詢之前專案的進度。B 公司的文件中心主要是由總經理帶頭進行有計畫的控管。

3. C 公司

C 公司要求研發人員做必要的書面記錄，其中一個是研發記錄簿，裡面保留相關的研發資料。另外，各站工程師必須撰寫作業指導書，生產線上的作業員經過訓練，且按照作業指導書操作給工程師看，工程師說可以之後才可以上線操作。

4. D 公司

D 公司透過資料中心統一收集、發放技術資料，當日本 DD 公司有技術資料過來時，D 公司的日文翻譯人員會進行翻譯工作，翻譯後有兩種處理方式，一是主動將資料給予相關單位，例如：OEM 資料主動給予生產單位；一是相關單位自動向資料中心申請，例如：非 OEM 資料，部門、人員若覺得需要可以申請副本。

5. F 公司

針對公司內部知識的蓄積，吳副總提到，F 公司除了透過固定的 seminar 的方式分享最新資訊外，研發的設計資料與報告都會列管，儲存在特定的文件中心。吳副總說道：「通常來講，weekly report 比較沒有那麼重要，最重要的是設計資料所有人都要紀錄，每天的東西都要記錄下來，交回去，然後他有一些測試報告，比較重要的都有列管，有儲存在特定的文件中心。我們公司去年已經做到 ISO 9001，所以同仁看前人做的東西都找得到，但目前還不是很方便，我們目前還是在建這方面的東西，但還沒有

建得很完整。」

6. G 公司

G 公司文件中心有專人管理，而不是在 MIS 部門負責。因為太專門了，所以有個專門的小組來做文件，因為 G 公司可以從很多機會知道產品的資訊，從工廠、顧客、TE 部門都會知道有那些 Bug，而這些資料有專人去跟催、建立，這個人即是技術經理，掛在研發副總下面。

G 公司在技術發展過程分為：高階設計、低階設計（如硬體線路設計和軟體程式 Coding），兩部分均有文件產出。於研發中若有瑕疵，則必須留下完整的瑕疵報告，而設計變更亦必須有 Design Change Notice 記錄。雛型交由他人測試前，需先擬定 Test Plan，測試完畢必須有測試報告。開發過程中，將召開多次設計評審 Design Review 會議，由研發主管和資深工程師參加，對計畫的困難排除與進展有裨益且均留有記錄。

【研究發現 9-3】知識經驗透過面對面溝通分享，包括會議召開、空間設計，有助於知識在結合過程中創造。

【說明】

Nonaka and Takeuchi (1995) 指出日本組織最顯著的一個特質便是它對重覆資訊的重視，日本的領導企業均已將重覆制度化，以便在面對快速變動的市場和科技時能夠立即反應。這些包括規則和不規則的會議，以及正式和非正式的溝通管道（例如：下班後的喝酒聚會）。這些方法加強了內隱和外顯知識的分享。而許月嫻 (民 87) 研究亦發現：團隊成員以面對面（包括非正式或正式）溝通形式，則成員於知識創造過程中較能達成解決問題的共識。

【個案驗證】

1. A 公司

A 公司光電研發處由於層級不多，因此研發人員獲得訊息之後，會

直接將新訊息迅速散播給每個研究人員知道。

2. B 公司

B 公司各部門擁有自己的空間，而且是一個開放的空間，另外有很多空間可以讓員工自由討論。另外，研發人員知識的分享上，通常研究中心內部會召開研討會，透過彼此的交流將技術資訊傳播出去。整體而言，B 公司每個星期會有一次正式的跨部門會議、高階主管會議、研發會議等進行各項討論，若有特殊狀況會召開不定期會議，而研發部門下的團隊亦有不定期的會議。

3. C 公司

C 公司全體員工都在同一棟大樓，若是想到什麼問題、發生什麼問題，大家彼此打個電話就可以一起討

論，討論完之後就可以各自回去做。C1 副總言道：「我們甚至說廠辦合一，就是工廠和辦公室要放在一起，我們工廠在那裡，我們總部就在那裡，上下、左右部門與部門之間也都坐在一起，大家都可以溝通。」另外，工廠每天早上會有晨會，所有相關人員都必須參加，主要是開會檢討以及整合部門問題；星期三會有產銷協調會議，主要是協調生產與行銷；而每週總經理會與部門開會做技術討論，藉著面對面相互溝通把技術整合問題解決。

4. D 公司

D 公司提供開放的空間供人員溝通，也就是說，一般的中階主管與員工會於同一個辦公室中，有問題立即當面溝通，D 公司一般是處長級以上的主管才有私人辦公室。D 公司的會議包

括高階經營會議、中心協調會議、專案會議、產銷會議、部材會議等，D 公司會透過它們協調公司運作。另外，公司的管理師或是工程師會擔任協調的角色，他們可以召開會議協調彼此的工作，與會者除了下屬之外，還包括上兩級的主管，開會的結果用 Email 通知高階主管即可。

5. E 公司

E 公司研發本身的會議，固定的大概每個禮拜一幾個主管會聊一聊，由於平常研發人員幾乎都在一起，因為辦公室都在同一個樓層，大家都很近。這也是 E 公司的一個好處。E 公司老闆一直將這個經驗告訴同仁，工作若都在同一個樓層，大家比較沒有距離。而實驗區布置以組為單位，讓溝通容易進行。

【研究發現 9-4】知識經驗透過內部網路分享，有助於知識在結合過程中蓄積與傳播。

【說明】

Nonaka and Takeuchi (1995) 同時也指出資訊的重覆增加處理資訊的需要，也因此可能造成資訊超荷的問題。處理資訊重覆負面影響的方式之一是明白標示組織內資訊和知識的儲藏所。另外許月嫻(民 87) 研究發現：團隊成員電腦網路溝通程度越高，則較能促進團隊內與團隊外知識的蓄積與分享。

【個案驗證】

1. B 公司

B 公司在 1996 1997 年間蓋廠時，就已經在每個辦公室內佈好網路線，公司員工只需將網路插頭插上即可使用，員工可以藉此獲取相關知識。

2. C 公司

C 公司設有內部網路，主要是安裝在副理級以上的電腦中，裡面會公開所有的生產資訊，包括生產量產資料等，一方面可以精簡人力，減少書面文書工作；一方面可以精簡開會時間，主管開會前先上網看資料，開會時可以就問題直接討論，減少許多報告時間，可以使開會更有效率。

【研究發現 10】台灣廠商的創新類型偏重於架構式創新，並與國外技術提供者保持適度的跨組織的知識交流。

【說明】

依據 Henderson and Clark(1990) 提出的四種創新模式，其將架構式的創新定義為用新的方式去連結既存的組件，是一種現有系統的重新改裝。而賴威龍(民 87) 指出台灣資訊硬體業優秀廠商的創新特色著重於產品應用架構上的創新，並形成一種與關鍵元件供應商同步開發的模式。我們可以發現過去台灣電腦網路大廠在替美、歐、日等大廠商的代工經驗中，

逐漸吸取了先進國產品設計與製造的知識。在產品的製程與成本控制上，培養出無可取代的競爭力。而近年來，工研院在通訊電子方面的研發也逐漸追上美、歐的技術，且台灣廠商也利用與國外廠商技術移轉的方式，將技術逐漸深化自己身上，也因此培養出許多優秀的人才。因此近年來，雖然關鍵組件多操控在美、日、歐等廠商的手裡，但是許多台灣廠商則試圖在產品架構方面進行創新，亦即在整體搭配方面進行突破，設法讓整個產品成本降低、功能提昇或比競爭對手更快進到下一代的產品。

表 5-1-3-2 創新類型

核心觀念

核心 觀念 與零 組件 的連 結		加強	顛覆
	未改 變	漸增式創新 (Incremental Innovation)	模組式創新 (Modular Innovation)
	改變	架構式創新 (Architecture Innovation)	激進式創新 (Radical Innovation)

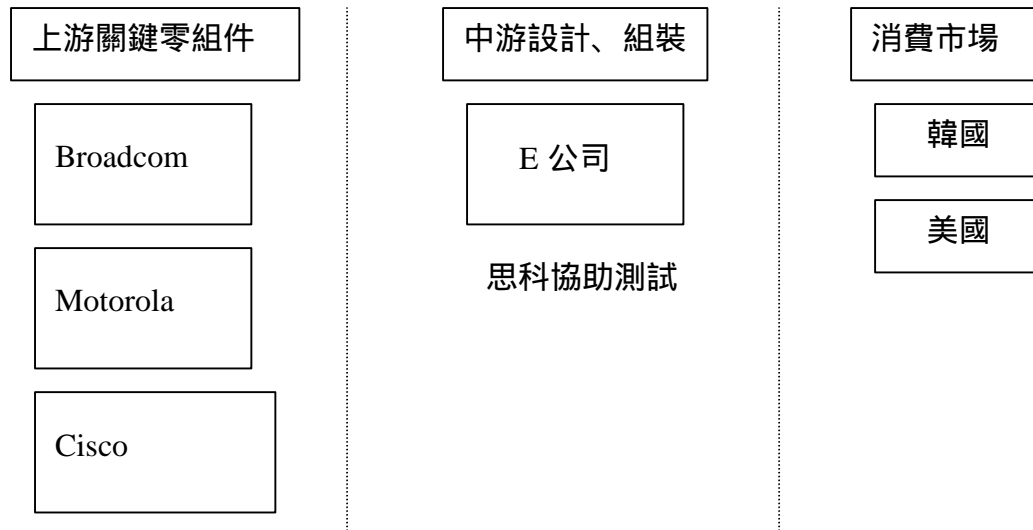
資料來源：Henderson and Clark (1990)

【個案驗證】

1. E 公司 Cable Modem

纜線數據機產業大致可分為 4 個部份，包括上游的零組件供應、中游的產品組裝、中游的產品配銷、以及下游的消費市場。在上游的晶片組件部分，以 Broacom 為主要供應商，纜線數據機的組成包括硬體部份的晶片組 (Chipset)、CPU、記憶體、DSP、調諧器 (Tuner)、PCB、被動元件、機殼等，以及軟體部份的作業系統 (OS)。晶片組約佔總產品物料成本的 50%，CPU 加記憶體約佔 15%，調諧器佔 10%，其他的組件則佔 25%，至於作業系統僅佔 1%。目前產業界所使用的晶片組主要源自 Broadcom 及 TurboNet，國內除了突破使用 TurboNet 的晶片組之外，其餘的廠商

如 E 公司 惠勤 凱碩，多使用 Broadcom 的產品，而纜線數據機 CPU 的供應商主要有摩托羅拉、英特爾 (Intel)、三星。國內業者多半使用摩托羅拉的 CPU。由於目前台灣廠商仍無力自行開發 Cable Modem 內部的晶片組 (Chipset)、CPU、記憶體、DSP、調諧器 (Tuner) 等關鍵技術，技術仍掌握在國外大廠的手中。因此關鍵零組件仍須向國外大廠購買及技術授權，雖然 Cable Modem 的晶片大部分由 Broadcom 所供應，但該公司並不會提供 Total solution，E 公司在纜線數據機產業所扮演的角色如下圖所示：



資料來源：電子時報，2000/5

圖 5-1-3-1 E 公司扮演的產業角色

延續 56K 數據機的優勢，台灣逐漸成為全球纜線數據機主要的生產基地，但纜線數據機仍是個技術持續發展、變動中的產業，上、中、下游廠商間的關係隨時會改變，因此 E 公司除了持續強化本身對纜線數據機的研發能力之外，也與國外的關鍵零組件提供者保持著良好的關係，包括技術與資訊的交流。雖然關鍵零組件掌握在國外大廠，但是在內部各式各樣通訊零組件的整合等產品整合能力，必須廠商自己技術深耕才有辦法將整個纜線數據機成品生產出來，所以至今台灣廠商在 Cable Labs 認證通過永遠仍是 E 公司及突破等少數幾家公司，因此此產品屬於產品應用架構上的創新。

目前無線網路卡的無線技術主要有 2.4GHz IEEE 802.11 跳頻式傳輸 (Frequency Hopping)、2.4GHz IEEE 802.11 展碼傳輸技術 (Direct Sequence)、2.4GHz Proprietary 展碼傳輸技術 (Direct Sequence)，其中關鍵零組件較重要的就是其晶片，而主要的技術掌握在 Lucent、Intersil 等大廠手中，台灣廠商需向其購買晶片及授權無線的技術之後，自行再做系統整合及測試，因此需與國外的技術提供者保持密切的互動，尤其台灣在無線技術人才仍是缺乏，所以 F 公司除了向 Intersil、Symbionics 做技術授權之外，也聘請他們成為技術顧問，在開發與整合產品上碰到問題可以隨時請教。而後續的軟體、網管技術、產品的整合則靠 F 公司自行做設計與研發。

2. F 公司無線網路卡

3. G 公司超高速乙太網路可堆疊式交

換器

目前網路的相關標準主要制訂者為 IEEE，因此 D 公司設計產品時是 Follow IEEE 及 Ethernet 的架構。在 1998 年 IEEE 802.3 的相關的標準公布後，G 公司馬上著手研發速度更快的 1Giga-bit 的 Ether Switches，讓交換器的技術更上一層樓，讓此交換器能夠堆疊、串接且網管功能更加強。在交換器中，主要的關鍵技術有 ASIC

及其軟體的技術，尤其網路整合的技術愈來愈多，網管的功能比以往來得更加重要。所以 G 公司部分網管技術主要由美國的軟體公司提供，而此產品的 ASIC 是由該公司自行研發，但其他類似的產品有的 ASIC 則跟會跟美國及以色列的公司購買。G 公司無力自行開發該產品所有的技術。但在既有的基礎上，G 公司在產品應用及架構上下了許多功夫，如可堆疊、串接等功能便是 D 公司自行構想及開發出來的。

【研究發現 11】台灣 TFT LCD 廠商為了避免技術風險與市場風險，採取下列的作法：以共同開發、獨家授權、合資等模式，與獨有的日本技轉廠商維持緊密的合作關係來降低技術風險；以產品銷售母公司、為技轉廠商進行代工等方式來降低市場風險。

【說明】

在個案研究過程中，發現台灣 TFT LCD 各家廠商皆有自己獨有的技術知識來源—日本各家廠商，且與之維持緊密的合作關係，同時，這些廠商會為技轉廠商代工，形成技轉廠商等於顧客的情況，使彼此的關係更形緊密，降低了技術風險與市場風險，另外，有部分 TFT LCD 廠商會將產品銷售給母公司，作為母公司生產產品的關鍵零組件之一，而這樣的作法亦是進一步降低市場風險。

【個案驗證】

1. A 公司

A 公司的技轉廠商是日本 AA 公司，同時日本 AA 公司亦是 A 公司主要

的客戶之一，A 公司 30%的產量要給對方。當時雙方簽訂技轉合約時，AA 公司最強的技術是 2.5 代技術，在合作過程中，主要是以第三代技術為主，採取共同研發的方式，A1 主任言道：「三代是我們替它實現的。」

2. B 公司

B 公司的技轉廠商是日本 BB 公司，同時日本 BB 公司亦是 B 公司主要的客戶之一，B 公司與客戶互動密切且頻繁，會隨時提供客戶服務，與之建立良好的關係。當初 B 公司與日本 BB 公司洽談時，採取共同研發的方式，B5 副總言道：「現在日本 BB 公司最先進的廠是三代，550mm*650mm，我們跟日本 BB 公司談三代半，移轉的是 600mm*720mm，它們也沒有這個技術，技術並不是照抄，要一起去研發。」

表 5-1-3-3 個案廠商與其技轉廠商、顧客說明

個案	A 公司	B 公司	C 公司	D 公司
技轉廠商	共同研發	共同研發	獨家授權	獨家授權
說明	採取共同研發的方式開發第三代技術	採取共同研發的方式開發第 3.5 代技術	獨家授權 MVA 技術，產品僅能給對方	獨家授權第三代技術

顧客	顧客	包括 AA 公司等。	包括 BB 公司、AC 電腦等。	包括 CC 公司等。	包括 EE 公司等。
	說明	產量 30%給 AA 公司。	隨時提供顧客服務，建立良好關係，調整生產線。	OEM 訂單。 與顧客隨時互動。	為 EE 公司代工。 目前為 EE 公司進行後段模組組裝代工。(獨家) 產量 30%給 EE 公司。 顧客抱怨快速回應。

資料來源：本研究整理

1. C 公司

C 公司的技轉廠商是日本 CC 公司，C 公司與之簽訂代工合約，主要提供 15 吋的產品，日本 CC 公司擁有獨特的 MVA 技術，它無條件將這個技術獨家授權給 C 公司，但是條件是運用這個技術所生產的產品，僅能銷售給日本 CC 公司，C 公司在生產上若遇到任何問題，會直接找日本 CC 公司的人協助。

2. D 公司

D 公司的技轉廠商是日本 DD 公司，同時日本 DD 公司亦是 D 公司主要的客戶之一，它向 D 公司購買 30%的產能，目前 D 公司採取分段量產的策略，為日本 EE 公司獨家代工後段模組組裝，直接由日本進口 TFT 面板完成後

段模組組裝後再出口交貨。當初 D 公司與日本 DD 公司洽談時，採取獨家授權第三代技術的方式。

二、重要結論

(一) 技術知識特質與組織動態能耐

1、技術知識路徑相依度高低會影響知識吸收中概念的生成與發展。

技術知識路徑相依度愈低之產品開發專案，CEO 在概念與生成及發展扮演重要角色，例如：個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 F 公司。

技術路徑相依度愈高之開發專案，概念的生成主要來自於各功能性部門，例如：個案 A 公司、個案 G 公司、個案 H 公司。

2、技術知識路徑相依度會影響知識吸收來源的關係緊密程度。

技術知識路徑相依度低的專案，與技術知識吸收來源保持較緊密的關係，例如：個案 B 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 F 公司。

技術知識路徑相依度高的專案，與技術知識吸收來源保持較鬆散的關係，例如：個案 A 公司、個案 H 公司。

3、技術知識路徑相依度會影響進行知識創造團隊的類型。

當組織開發的產品為新產品線的研究發展時，組織傾向於使用「自主型團隊」來進行產品開發，例如：個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 F 公司。

當組織開發的產品為擴展公司現有產品線的深度時，組織傾向於使用「重型團隊」來進行產品開發，例如：個案 G 公司。

當組織開發的產品為改良或修正現有產品時，組織傾向於使用「輕型團隊」來進行產品開發，例如：個案 H 公司。

4、技術知識複雜度高，透過組織內研發與生產間的連結與移轉，有助於解決知識創造過程中的問題，例如：個案 A 公司、個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 F 公司。

5、技術知識複雜度會影響知識吸收來源中技術網路成員的種類多寡。

技術知識複雜度高，則技術網路成員種類較多，例如：個案 E 公司、個案 G 公司。

技術知識複雜度低，則技術網路成員種類較少，例如：個案 H 公司。

(二) 團隊特質與組織動態能耐

6、團隊自主性越高越有利於組織知識創造，例如：個案 A 公司、個案 B 公司、個案 C 公司、個案 E 公司、個案 F 公司、個案 G 公司。

7、組織擁有愈多樣性的成員有助於組織知識的創造。

在電腦網路產業中，藉者組成多元化團隊成員促進組織創造，例如：個案 E 公司、個案 G 公司。

在 TFT LCD 產業中，藉者組成多元化的經營團隊成員促進組織創造，例如：個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司。

- 8、團隊領導者對組織成員適度的關懷 (Care)，有助於組織知識的創造與蓄積，例如：個案 A 公司、個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 F 公司、個案 G 公司。

(三) 其他研究發現

- 9、知識經驗的分享有助於組織知識在轉換過程中創造與蓄積。

知識經驗透過師徒制、在職訓練分享，有助於知識在共同化過程中蓄積與傳播，例如：個案 B 公司、個案 C 公司、個案 F 公司、個案 G 公司。

知識經驗透過文件資料撰寫，有助於知識在外化過程中蓄積與傳播，例如：個案 A 公司、個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 F 公司、個案 G 公司。

知識經驗透過面對面溝通分享，包括會議召開、空間設計，有助於知識在結合過程中創造，例如：個案 A 公司、個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 F 公司、個案 G 公司。

知識經驗透過內部網路分享，有助於知識在結合過程中蓄積與傳播，例如：個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司、個案 E 公司、個案 G 公司。

- 10、台灣廠商的創新類型偏重於架構式創新，並與國外技術提供者保持適度的跨組織的知識交流，例如：個案 E 公司、個案 F 公司、個案 G 公司。

- 11、台灣 TFT LCD 廠商為了避免技術風險與市場風險，採取下列的作法：以共同開發、獨家授權、合資等模式，與獨有的日本技轉廠商維持緊密的合作關係來降低技術風險；以產品銷售母公司、為技轉廠商進行代工等方式來降低市場風險，例如：個案 A 公司、個案 B 公司、個案 C 公司、個案 D 公司。

三、重要建議

(一) 對台灣 TFT LCD 廠商之建議

1、建立管理技術知識吸收的機制，促使有效吸收外部技術知識，進一步強化成為本身的核心能力。

台灣 TFT LCD 產業近兩年來有不少新加入的廠商，一開始廠商本身並沒有足夠的能力來提供策略性的技術專業，所以選擇向日本方面吸收專業的技術知識，以受訓、顧問種種方式獲取技術知識，進而在極短的時間內量產，創造出亮麗的成績。但是就如 Leonard-Barton (1995) 提到的「公司自外界獲得知識之後，仍須投入大量的心血，將這些知識進一步培養為必要或是核心能力。」以個案 B 公司與個案 E 公司而言，它們目前的作法是採取與技術知識來源維持持續互動的方式。未來各家廠商應該積極建立其他管理技術知識吸收的機制，促使廠商能有效吸收外部技術知識，進而建立自己的核心能力與競爭力。知識吸收的機制除了與技術知識來源持續互動外，還包括廣泛的掃描—積極尋找、建立其他技術知識來源管道（包括國內、國外）；培養技術守門員—有技術知識來源管道，還需要有人能主動去接觸、收集這些資訊，並且將這些資訊散播到公司內部；培養跨越疆界者—培養能與技術知識來源和公司間溝通的人。

2、運用知識經驗分享機制，促進組織

內部知識的流通。

台灣 TFT LCD 廠商自外部獲取技術知識之後，應該透過各種分享的機制，將技術知識散播到組織內，促使組織內部知識的流通，方式包括師徒制、工作上的學習、會議、文件手冊等等，其中資訊科技的應用亦是重要的一環。之前各家廠商專注的焦點在於如何快速有效的吸收技術知識與經驗，現在則應該積極的思考如何將這些技術知識傳播與蓄積，建立完善的公司內部網路是一個方式，不但可以傳播技術知識，同時可以將之有效的蓄積、儲存起來，當然廠商可以透過這些知識，進一步實行產品、服務、管理各方面的創新。

3、加強組織內部各部門的連結。

台灣 TFT LCD 廠商在建廠、量產皆逐漸步上正軌之後，應該加強各部門間的連結，尤其是研發、生產、行銷這三個部門。目前台灣 TFT LCD 廠商在這三個部門的互動上，以研發與生產較為頻繁，每當產品移交或是量產有問題的時候，研發人員會到生產線上提供協助，這樣的互動比較偏向單方面的（研發到生產）。廠商應該建立這三個部門的互動機制，包括：策略性輪調、正式非正式的會議、人員早期參與、內部訓練等等，使部門人員間可以瞭解彼此的想法，在面臨問題時可以儘速解決，甚至防患未然。

4、提升產品技術研究發展能力，藉以降低組織技術風險，強化組織技

術能力。

台灣 TFT LCD 廠商發展到現在，最主要的技術知識來源是日本廠商，且多數廠商皆為對方進行代工，為了避免將來又被稱為「高級組裝業」，台灣廠商應該逐步培養自己的產品技術研發能力，可以透過自行研發或是與國內外大學、研究機構合作的方式，從事先進技術的研發，雖然所需時間較長，但卻可以降低對日本廠商的依賴性與本身的技術風險，並且可以提高、強化自己本身的技術能力。

(二) 對台灣電腦網路廠商建議

1、依據不同的技術知識特質打造不同的創新平台

本研究指出技術路徑相依度及技術複雜度會影響組織知識流通。因此廠商在開發新產品的同時，可依據該產品的技術知識特質，打造不同的組織知識創新平台。例如，技術路徑相依度低的開發專案，CEO 在概念的生成與發展扮演重要的角色，所以 CEO 需要負責將外部資源引入，並將新的觀念、資訊及組織未來的走向傳達給組

織內的成員，讓組織內有足夠的資源與技術網路的連結，無後顧之憂的去開發新的產品。另外技術路徑相依度高低也會影響專案團隊的類型。並且技術複雜度高的專案，需善用與外部的技術網路成員的連結，將所需的技術知識引入。所以組織需依據各專案不同的技術知識特質為整個開發流程的管理機制做適度調整。

2、善用與外部技術網路的連結與加強開發流程各部門的連結

Harryson(1998)指出日本企業在成功的產品創新的例子，讓依賴內部技術開發的公司提出一個嚴酷的挑戰。現在的技術與市場改變動非常快，產品生命週期變得愈來愈短，R&D 專案也變得愈來愈複雜與高成本的花費，以致於當公司集中許多資源於技術發明時拖垮自己。

Canon, Sony, Toyota 的個案研究描述他們已經學習到向公司外部的技術來源借取發明。在這樣的做法下，他們使自己可以將內部的 R&D 努力集中在自己的專業技術上，及可以促進有效率的生產程序上，以將新產品推到市場中。為了達成這點，他們使用了獨特的內外部網路結合。(見下表)

表 5-3-1 世界級公司內外部技術網路的連結

外部技術網路	內部開發流程各部門的連結
<p>基於廣泛的 know-who，他們部署了一個極度有效的的外部網路程序--不只是與其他廠商，還包括 kinyu keiretsu (金融集團) kigyo keiretsu(協力廠商) 通產省 (MITI) 本國大學、外國大學、海外研發機構、及策略聯盟，開拓了多樣的外部技術來源—以獲得內隱與外顯的知識。這個外部技術網路有世界技術守門 (gatekeeping) 蒐集市場智慧與獲得互補技術與能耐的功能。它也讓 R&D 經理自由的集中焦點於成功產品創新的需要與工作上。</p>	<p>辨認出成功的產品創新需要 R&D 製造、行銷的緊密整合，Canon、Sony、Toyota 將公司 T&I 活動的基礎置於內部網路的精密程序上。這個內部網路實現了三個目標：它透過跨部門與事業單位的穩固有效學習，使得 R&D 中的技術融合與共同的縱效變得可能；它確保 R&D 活動能符合市場需求，而且，最重要的，就是 R&D 能夠進行到生產。R&D 與市場需求的無法調和，以及 (或是) 從 R&D 無法進行到生產是很多依賴內部技術開發之廠商的特徵。</p>

資料來源：Harryson(1998)

在比較台灣電腦網路廠商與日本具創新力的公司，相形之下台灣廠商與外部技術網路的連結較少，在內部開發流程方面，研發、生產與行銷之間跨部門的連結比較不強，因此在這部分台灣廠商仍有很大的進步空間。

3、技術創新能力的加強

台灣電腦網路業雖然近年來表現搶眼，網路卡、交換器等產品出貨量屢屢在全世界排名數一數二，然而技術層次仍然屬與跟隨者的角色，尤其在跨入路由器、Cable Modem 及無線區域網路產品等較複雜的網路產品，許多關鍵零組件或軟硬體技術仍掌握在國外大廠手中，固然我國電腦網路產業在產品應用架構的創新能力方面表現突出，甚至在性能、成本與推出速度方面往往甚至比國外大廠要好，但是始終處於跟隨者的角色，必須等國

外大廠規格或產品出來，才能緊迫在後推出下一代的產品。因此根本的解決之道則必須強化我國電腦網路產業在關鍵組件方面的創新能力。企業應該深入瞭解並應國內各種創新資源，包括經濟部民間科技專案、工業局主導性新產品開發計畫、科學園區創新研發計畫補助、國家產品形象獎、國家盤石獎、經濟部產業科技發展獎，透過這些創新資源來有效建構連結與外界的知識網路。並藉由與工研院、資策會或各大學進行研發合作，藉由外部機構的輔助，逐步增強自身的技術創新能力。

4、營造鼓勵知識創造的情境

Georg von Krogh (1998) 認為有效率的知識創造決定於對組織成員中強烈的關懷。正面及互相幫助的關係，會加速溝通的過程，讓組織成員

願意去分享他的內隱知識，並自由的討論他們的想法。一旦好的關係建立起來，組織成員就會有信心去滿足他們的需求，並被激勵去開發未知的領域，如新技術、新市場、新顧客等等。Tushman and O'Reilly(1996) 也認為創新有其不可預測性，必須承擔風險，又沒有標準解答 - 這些因素皆無法輕易透過正式控制系統加以管理；因此，組織創新的根本，在於對文化作有效管理。並指出能促進「創造」、「執行」這二道關鍵流程的組織文化，便能導致導創新。因此組織應透過營造舒適及自由的環境、自主性高的研發空間、好的激勵制度、師徒制、明確的價值觀、專案執行的情況等來幫助組織知識創造。另外在教育訓練方面，除了師徒制的帶領外，組織應多舉辦正式研討會、文件交流與非正式的聚會等，讓團隊間能彼此交流，並鼓勵成員多方學習，並開辦多樣化

的課程或給予補助金使讓組織成員可多方面接觸與吸收知識，擴大本身視野。另一方面，員工在專案中的激勵應與團隊績效密切相關，使團隊成員能努力於知識創造。組織一旦關心組織成員的成長與學習，並營造鼓勵創新與執行的組織文化，自然組織創新的能力變會加強。

(三) 對於創新管理研究之意涵

就台灣 TFT LCD 產業而言，受限於時間以及其他因素的限制，本研究無法針對台灣 TFT LCD 產業進行長期的觀察，不過，透過人員訪問個案廠商以及產業界人士，本研究記錄了台灣 TFT LCD 產業廠商的初期發展歷程，為對於此一課題有興趣的讀者，提供豐富的參考資料，期待更多對於產業發展史有興趣者投入此一行列，藉由長期的觀察瞭解台灣 TFT LCD 產業組織知識流通的過程。

陸、參考文獻

一、中文部分

- 1 李仁芳，(民 79)，管理心靈
- 2 李仁芳 & 花櫻芬，(民 86)，「高科技事業中技術知識類型與知識交流網路模型」，科技管理學刊第二卷第一期
- 3 李仁芳 & 張如蓮，(民 86)，「高科技事業中創新類型與組織知識創造之研究」，第二屆管理學術定性研究研討會，國立台灣大學管理學院
- 4 李仁芳、賴建男&賴威龍，(民 86)，「台灣 IC 設計業中技術知識特質與組織動態能耐之研究」，1997 年科技管理研討會，科技管理學刊，第三卷，第一期
- 5 李仁芳，(民 86)，「聚智分金—台灣企業技術網路建構之探討」，第六屆產業管理研討會，PP.1-36
- 6 吳青松，(民 86)，「國際技術移轉與合作」，創新與科技移轉研討會
- 7 曹中仁，(民 79)，「新產品發展過程中，研究發展與行銷部門整合因素之研究」，台灣大學商學研究所碩士學位論文
- 8 黃仁宏，(民 86)，「企業技術網路建構與吸收能耐養成之研究—以精密機械產業為例」，輔仁大學管理學研究所碩士學位論文
- 9 范綱明，(民 87)，「設備使用者與供應商間技術知識連結關係之研究—以臺灣積體電路製造業為例」，私立輔仁大學管理學研究所碩士論文
- 10 涂瑞德，(民 87)，「技術知識特質、產品開發團隊與組織動態能耐關係之研究」，政治大學科技管理研究所碩士班學位論文
- 11 許月嫻，(民 87)，「台灣精密機械業產品創新與組織知識流通之研究」，政治大學科技管理研究所碩士班學位論文
- 12 賴威龍，(民 87)，「組織知識流通之研究—以台灣資訊硬體業為例」，國立政治大學科技管理研究所碩士論文

- 13 王瑋中 ,(民 88), 「台灣軟體產業創新平台之研究」, 政治大學科技管理研究所碩士班學位論文
- 14 余彩雲 ,(民 88), 「台灣軟體產業開發團隊技術特質及創新文化之研究」, 政治大學科技管理研究所碩士班學位論文
- 15 周光耀 ,(民 88), 「技術特質與知識創新活動之關連研究—以航太業與化工業為例」, 政治大學科技管理研究所碩士班學位論文
- 16 陳茂成 ,(民 88), 「探索半導體世界—跨世紀「台灣」大型 TFT-LCD 營運成本競爭力探索」, 工業技術研究院電子工業研究所
- 17 廖祐宗 ,(民 88), 「技術知識特質與組織動態能耐之研究—以化工所為例」, 輔仁大學管理學研究所碩士學位論文
- 18 蔡宜璋 ,(民 88), 「技術能力、技術網路與產品創新策略關連性之研究—以台灣化工業開發電子化學品為例」, 輔仁大學管理學研究所碩士學位論文
- 19 黃朝義 ,(民 89), 「1999 年光電顯示器產業及技術動態調查」, 光電科技工業協進會 , 00-005

二、中文翻譯

- 1 文林 譯 ,(1993), 「建立團隊：合作就是力量」, 麥田出版社
- 2 Drucker, Peter. 傅振焜譯 ,(民 83), 後資本主義社會 , 時報文化出版企業有限公司
- 3 Leonard-Barton, D., 1995, Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation, 王美音譯 ,(民 87), 知識創新之泉：智價企業的經營 , 遠流出版事業股份有限公司
- 4 Porter, Michael E. 李明軒、邱美如譯 ,(民 85), 國家競爭優勢 (上)(下), 天下文化出版股份有限公司
- 5 Nonaka, I. And H. Takeuchi, 1995, The Knowledge Creating Company , 楊子江、王美音譯 ,(民 86), 創新求勝：智價企業論 , 遠流出版事業股份有限公司

- 6 Thomas A. Stewart, 1998, Intellectual Capital : the new wealth of organizations , 宋偉航譯 ,(民 88), 智慧之本 : 資訊時代的企業利基 , 智庫股份有限公司

三、英文部分

- 1 Abernathy and Clark, (1985) ,. 「 Innovation : Mapping the Winds of Creative Destruction.」 , Research Policy, 14: 3-22
- 2 Anoop Madhok, (1997) ,. 「 Strategic alliances as simultaneous failure of market and hierarchies : A Knowledge based perspective and implications for the boundaries of the firm 」 , Strategic Management Society Conference, Barcelona, October
- 3 Ansoff ,H.L & Stewart,J.M., (1967) 「 Strategies for a technology – based business」 , Harvard Business Review_, Novmber-December.
- 4 Badaracco, Joseph L. Jr., (1991) , 「 The Knowledge Link : How Firms Compete through Strategic Alliance」 , Boston Mass : Harvard Business School Press
- 5 Barney, J. B., (1991) 「 Firm Resources and Sustained Competitive Advantage : A Comment.」 , Management Science, 35:1511-1513.
- 6 Bogner, William C. and Howard Thomas, (1994) 「 Core Competence and Competitive Advantage : A Model and Illustrative Evidence from the Pharmaceutical Industry.」 , Competence-Based Competition, edited by Gary Hamel and Aime Heene, 111-144. N.Y.:John Wiley & Sons Press.
- 7 Bonara, E.A. and Revang, O., (1991) 「 A Strategic Framework for Analyzing Professional Service Firms-Development Strategies for Sustained Performance.」 , Strategic Management Society Interorganizational Conference, Toronto, Canada.
- 8 Booz-Allen and Hamilton, (1982), 「 New Product Management for 1980's」 , New York : Booz-Allen and Hamilton

- 9 Bowen, H.Kent, Kim B. Clark, Charles A. Holloway, and Steven C. Wheelwright., (1994), 「Development Projects : The Engine of Renewal 」, Harverd Business Review. Sep-Oct : 111-120
- 10 Capion, M.A., Medsker, G.J. & Higgs, A.C. (1993) 「Relations between work group characteristics and effectiveness: implications for designing effective work groups.」, Personnel Psychology, 46:823-850.
- 11 Carr, C. (1992) Teampower: Lessons form America's Top Companies on Putting Teampower to Work. Englewood Cliffs , N.J.: Prentice-Hall, Inc.
- 12 Clark, K.B. and S.C., Wheelwright, (1993) , 「Managing New Product and Process Development」, New York : Free Press
- 13 Cohen, Wesley M. and Daniel A. Levinthal., (1990) , 「Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation」, Administrative Science Quarterly. 35 : 128-152
- 14 Cusumano, Michael A. and Richard W. Selby, (1995) , 「Microsoft Secrets : How the Most Powerful Software Company Creates Technology, Shapes Markets, and Manages People」, The Free Press.
- 15 Damappour, F. (1996) 「Bureaucracy and Innovation Revisited : Effects of Contingency Factors, Industrial Sectors , and Innovation Characteristics」 The Journal of High Technology Management Research_, Vol.7.No.2,149-173.
- 16 Dierickx, I. and Cool, K. (1989) 「Asset Stock Accumulation and sustainability of Competitive Advantage.」, Management science, 35(12) : 1504-1513.
- 17 Dosi, Giovanni , (1982) , 「Technologival Paradigms and Technological Trajectories」, Research Policy, 11 : 147-162
- 18 Dougherty (1990) 「Understanding New Markets for New Product」, Strategic Management Journal , Vol. 11,59-78..

- 19 Droge, C & Calantone, R. (1996) 「New Product Strategy, Structure, and Performance in Two Environments」, *Industrial Marketing Management*, 25, 555-566.
- 20 Drucker, Peter F. (1993) *Post-Capitalist Society*, NY: Harper Business
- 21 Edvinsson, L. and P., Sullivan, (1996) , 「Developing A Model for Managing Intellectual Capital」, *European Management Journal* , 14(4): 356-364
- 22 Farrel, J. and saloner, G. (1987) 「Competition, and standards : the Economics of Horses, Penguins and Lemmings.」 in Gabel, H.L.Op.Cit. :1-21.
- 23 Fleming,Q.W.& Koppleman,J.M (1997) 「Intergrated Project Development Team : Another Fad...Or a Permanent Change」 *Project Management* ,Vol.28,No.1,4-11
- 24 Garud, Raghu. and Praveen R. Nayyar. (1994) 「Transformative Capacity: Continual Structuring by Intertemporal Technology Transfer.」 *Strategic Management Journal*, 15(5):365-385.
- 25 Garud, R and A., Kumaraswamy, (1994) , 「Technological and Organizational Designs for Realizing Economics of Substitution」 , *Strategic Management Journal*, 16 : 93-109
- 26 Gemunden Hans Georg. and Peter Heydebreck, (1995) , 「The Influence of Business Strategies on Technological Network Activities」 , *Research Policy*, Vol. 15
- 27 Gilbert, Myrna and Martyn Cordey-Hayes. (1996) 「Understanding the Process of Knowledge Transfer to Achieve Successful Technological Innovation.」 , *Technovation*, 16(6):301-312.
- 28 Gladstein, D.L. (1984) 「Group in Context : A Model of Task Group Effectiveness.」 , *Administrative Science Quarterly*, 29 : 499-517.
- 29 Hackman, R. (1990) *Groups That Work (and Those That Don't) : Creating Conditions for Effective Teanwork*. California, San Francisco: Jossey-Bass, Inc.

30 Hall, Richard. (1994) 「A Framework for Identifying the Intangible Sources of Sustainable Competitive Advantage.」
Competence-Based Competition, edited by Gary Hamel and Aime Heene, 149-169. N.Y.:John Wiley & Sons Press.