

第五章 個案分析與研究發現

第一節、技術知識特質與知識管理

壹.內隱程度

【表5-1-1】個案公司技術知識內隱程度

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
內隱程度	低	低	中	中高	低	中

《資料來源》：本研究整理

- **研究發現 1：**
高科技中小企業的研發創新專案之技術知識的內隱程度越高，知識吸收的方式越需透過人員直接密切互動來完成。

〔說明〕

Nonaka & Takeuchi(1995)指出，內隱知識的創造需要組織成員之間頻繁而勤勉的互動才能紮根；另外，其也提出新的、專有的內隱知識一定得經過密集的外部 and 內部互動不可。

Nonaka & Takeuchi(1995)進一步指出，個體之間溝通分享內隱知識，需要分享的個體同時處理事件的複雜性。這些看法都指向內隱知識的分享，必須要分享個體間的密切互動、共同參與才能完成。（參見表5-1-2）

Leonard-Barton(1995)也指出對行動與態度給予回饋，是學習的重要工具之一。回饋的環線較長或較難以解釋時，各種偏見會影響個人的行動。這個看法指出人員之間的密切互動，對於合作創造內隱知識的重要性。

個案驗證

【表5-1-2】個案公司技術知識內隱程度與組織知識吸收方式彙整表

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
內隱程度	低	低	中	中高	低	中
知識吸收方式	文件為主	文件為主	文件與人員並重	以人員為主	文件為主	文件與人員並重

《資料來源》：本研究整理

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】內隱程度低，知識吸收以文件為主

互億在開發的過程中，會從國際性的協會進行知識的吸收，例如IEEE 1394，互億會到 IEEE 1394 協會中取得其規範，並且配合協會的國際差拔大會

中做相容性及電性測試，而USB產品則便需要參加USB的國際協會，而這個部分主要是文件的方式為主。

互億科技在與供應商的互動模式主要是套過人員互動的方式；林協理表示：

『例如A家供應商他代理好幾家公司的產品，他在跟我們互動的過程中會說明他們本身會有那些資訊，甚至於是某家公司針對這家公司的產品做出哪些產品出來，這些都是資訊存在。所以我們會覺得說這裡面也許A家公司的產品加上B家公司的產品就是我們需要的產品，所以人員在溝通的過程裡面所產生的know how會有從這邊出來；但是在互動的過程中文件的比率就比較少了，因為當文件lost一下去的話就是機密洩漏了。』

【瓏葳電子數位式電源轉換器】內隱程度低，知識吸收以文件為主

瓏葳電子在與IC供應商的互動模式主要是先透過PM去尋找這個chip set在業界有哪些的應用範圍，而在與供應商的聯繫過程中一般都是供應商提供產品規格文件給瓏葳，然後瓏葳根據這些規格思考可以做哪些事情。

【聯聖科技MP-3音樂壓縮編解碼晶片】內隱程度低，知識吸收以文件為主

郭總經理表示在進行外部知識吸收人員的互動與文件的往來都扮演很重要的角色，而在初期文件化是整個知識吸收的第一步，郭總經理表示因為現在testing post book 越來越珍貴了、越來越昂貴了，所以首先會先翻閱相關的技術文件，而如果實際執行的結果與文件上的資訊有差異的話，才會要求技術供應商提供相關技術上的支援。

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】內隱程度中等，知識吸收以文件與人員並重

萬國在外部知識的吸收上目前大多都是透過文件的吸收。而負責吸收的人員如果是關於技術部分的都是研發處負責，PM如果所需要的資訊是比較偏重於技術的話，PM就會請研發處去進行掃描的動作。

而在與供應商的互動模式萬國比較傾向是建立合作伙伴的關係，尤其萬國因為時常需要開IC，所以比較常與長期合作的供應商往來。當萬國有新的創意時，會採用不同的方式分段去問IC廠，但是這過程必須很小心，因為雖然彼此是伙伴但是還是無法親密到那種程度，因為怕會洩密，所以要很有技巧的去談這些事。

【信億科技磁碟矩陣系統】內隱程度中等，知識吸收以文件與人員互動並重

信億在國際性的協會都具有會員的資格，所以可以從那些協會獲得最新規格的資訊、最新的規格修改、研討會的資訊、或是相關訓練課程，當研發部門的行政取得這些資訊時會將資訊通知所有的研發人員。

而針對協會所舉辦的研討會，則是由各部門的主管指派人員參加，而這些人員在參加後，需要將資訊提供給內部人員瞭解，信億會請該人員開一個課程，並請需要瞭解甚至就是說有興趣瞭解的甚至是市場人員都可以過來參加。

【盈正豫順主動式濾波器】內隱程度中高，知識吸收以人員為主

盈正豫順在與義守大學進行知識吸收時，所採取的方式有下列兩種，第一種是透過委託研究案的形式，第二種是採取雙方人員直接進行互動的模式。針對

人員互動的方式，張協理表示：『因為我們的公司也有進駐在育成中心裡面，所以這一方面也會比較方便。』

■ 研究發現 2：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識的內隱程度越高，成員在共同解決問題越需透過更多的人員互動。

〔說明〕

Levitt(1991)認為最寶貴的知識無法教導也無法傳遞；

Nonaka & Takeuchi(1995)在談到內隱知識的重要意涵時，提出最有力的學習來自於直接的經驗；因此，日本經理人十分強調直接經驗及嘗試錯誤學習的重要性。

Nonaka & Takeuchi(1995)更進一步指出，內隱(tacit)知識不易溝通或與人分享，是深植於個人的行動和經驗當中；經由隱喻、圖畫或經驗的方式才能獲得。此外；

李仁芳(1997)認為當技術知識內隱性比較高時，組織知識的蓄積是以人為媒介。這些觀點也都指出，培養內隱性知識時，應強調透過個人性的經驗累積方式來建立。

個案驗證

【盈正豫順主動式濾波器】內隱程度高，共同解決問題需透過更多的人員互動

盈正豫順張協理表示人員的互動在知識的創造中扮演了很重要的角色，所以盈正豫順針對研發部門至少每一個星期一定會有一個例行性的討論會，而在這樣的討論中，往往可以激發出具有建設性的想法與意見；張協理表示：

『even在這個領域已經研究了10幾20幾年很專業、很用心的教授，當他聽到我們的應用案例 或是我們實務上的困難時候，他也非常的surprise為什麼他們沒有想到這樣的事情，我想這是來自於不同的points所帶來的impact』

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】內隱程度中等，共同解決問題需透過正式與非正式溝通並重

因為萬國進行一個產品專案在規格訂定後就會排定時程，當時間到達需要部門間進行合作的時候，相關人員就採取正式的溝通管道：開會進行討論，進而去達成目標。而在非正式的溝通管道部分；受訪者表示：

『因為問題不斷的出現，企畫、可行性評估、訂規格，訂的夠不夠嚴謹，如果前面的不是很嚴謹，後面產生的問題就會很多，此時就需要常常進行溝通討論。像我們這樣管理制度還不是很好的公司，絕對問題還是出的很多，所以目前人還是很重要，只是因為大家friendly所以還好，如果還不friendly的話那真的很糟糕。』

【信億科技磁碟矩陣系統】內隱程度中等，共同解決問題需透過正式與非正式溝通並重

信億科技在執行計畫的過程中除了定期正式的會議之外，例如針對當初單晶片這個部分，因為其牽涉的複雜度與新穎度最高，所以幾乎是每一個禮拜都舉行會議。此外針對非正式的溝通部分，吳特助表示在專案的進行過程中實際的執行進度不可能與當初規劃的一樣，因為過程中難免會碰到瓶頸，此時小組、或是相關部門還是有他們自己私底下的一個協調，隨時將問題提出來進行討論。

■ **研究發現 3：**
高科技中小企業的研發創新專案之技術知識的內隱 / 外顯程度會影響組織知識蓄積的方式。

〔說明〕

劉財源(民86)發現，技術特性會影響組織知識蓄積的方式。當技術內隱性高時，知識主要蓄積在人的身上，此時師徒制是主要教育訓練員工的方式。技術外顯性高時，知識的蓄積會受到文件化程度的影響。

賴建男(民86)認為知識蓄積能耐可以分成人員蓄積機制與文件蓄積機制兩種類型。蓄積在人員身上的內隱知識，多以師徒傳承的方式將知識擴散。蓄積在文件的外顯知識，會藉由專案的運作，將知識擴散。(參見表5-1-3)

【表5-1-3】個案公司技術知識內隱程度與組織知識蓄積彙整表

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
內隱程度	低	低	中	中高	低	中
知識蓄積方式	文件	文件	文件/人員	人員	文件	文件/人員

《資料來源》：本研究整理

研究發現 3-1：技術知識內隱程度低，文件越是重要的蓄積方式。

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】內隱程度低，知識蓄積以文件為主

互億科技公司將這些開發經驗的予以文件化程度已經很高，互億對於專案進行後的知識、成果、經驗，主要是以 ISO 的流程來紀錄。林協理表示：

『如果是蓄積在人員身上的話，就很難去挖出來，這就是為什麼要從內隱到外顯的部分，那 ISO 是一個非常做外顯的動作，在當初 create ISO 流程的情況之下，這個在設計上面來講，這就會影響到當初在設計的人員裡面，你對這個 team 或是他們的行為模式是不是非常瞭解，你如何讓他們自動去把資料挖出來。』

【瓏葳電子數位式電源轉換器】內隱程度低，知識蓄積以文件為主

瓏葳目前對每個編碼產品都有建立該產品的history，描述此產品從idea開始、開發，每個階段的所有技術資料都會將其放在同一個機種名稱檔案裡面，當

需要瞭解該產品的人員便可以很容易從檔案夾中去瞭解此產品從頭到尾的一個過程。

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】外顯程度中等，知識蓄積以文件為主

因為萬國有ISO制度，所以對於產品開發完成後的經驗與知識，當然儲存有相關的資料，但是那些資料的完備程度或是外顯的程度並不是真的能夠達到當人員看了後就能夠進行傳播，受訪者表示：『我看還不到這種程度。』

研究發現 3-2：技術知識內隱程度高，人員越是重要的蓄積載體。

個案驗證

【盈正豫順主動式濾波器】內隱程度中高，知識蓄積中人員扮演的角色很重要

張協理表示在開發的過程中，每一個專案工程師都會有相關的知識蓄積在其腦袋中，針對蓄積在人員身上的知識與經驗，盈正豫順在專案的進行過程中都會舉行例行性的討論會，成員也可經由討論會去針對各種想法提出一些挑戰，在這樣的過程中也會反覆討論出一些東西來，所以張協理表示透過這樣的討論會的形式是一個很重要的技術擴散的機會，除了文件的產出張協理認為過程中間的討論還是佔了一個非常重要的一個角色。

貳、標準化程度

【表5-1-4】個案公司技術知識標準化程度

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
標準化程度	高	低	高	低	中	高

《資料來源》：本研究整理

■ 研究發現 4：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識標準化程度會影響組織進行知識吸收時的廣泛程度與吸收方式。

〔說明〕

當專案所涉及的技術知識在市場上的標準化程度高，此時產品具有明確的市場規格及產品概念時，故組織在進行外部知識吸收時，國際性的協會將是一個重要的管道；此外因為標準化程度高，此時產品的規格會比較明確，所以在知識吸收的方式可以文件為主。

反之當技術知識標準化程度較低時，因為業界還沒有一個共同的產業標準，此項新的技術上屬於發展萌芽階段，而大學與研究機構皆有進行許多的基礎研究，此時學研機構自然就成為廠商應用此項技術進行產品創新的重要知識來源，例如由表5-1-5可知聯聖科技、盈正豫順與大學的技術知識網路連結就很密切，

而且在進行互動的過程中，人員將是一個重要的知識傳遞工具。

【表5-1-5】個案公司技術知識標準化程度與組織知識吸收彙整表

	互億科技	萬國電腦	信億科技	聯聖科技	瓏葳電子	盈正豫順
標準化程度	高	高	高	中	低	低
知識吸收管道	1.IC 供應商 2.國際性的協會 3.國際展覽會	1.國外協會 2.工研院 3.客戶 4.IC 的廠商	1.國際協會 2.競爭者產品 3.晶圓製造商、	1.大學 2.競爭者 3.客戶 4.EDA 廠商	來自外部知識吸收的部分都沒有	1.大學 2.同業競爭者
主要的知識吸收管道	國際性協會 IC供應商	國際性協會	國際性協會	大學	沒有	大學
吸收方式	文件為主	文件為主	文件為主	人員互動	沒有	人員互動

《資料來源》：本研究整理

研究發現 4-1：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識在市場上的標準化程度越高時，知識吸收來源以國際協會為主，且知識吸收方式越趨於文件為主。

由表5-1-5中所示，互億科技、萬國電腦、信億科技等個案公司之研發創新專案之技術知識的標準化程度較高，這些個案公司外部知識來源的管道主要是以國際性的協會為主，而在與這些外部技術知識網路的互動模式上，則是偏向以文件作為知識吸收的方式。

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】

互億在開發的過程中，會從國際性的協會進行知識的吸收，例如IEEE 1394，互億會到 IEEE 1394 協會中取得其規範，並且配合協會的國際差拔大會中做相容性及電性測試，而USB產品則便需要參加USB的國際協會。

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】

因為萬國電腦在相關技術的研發上，公司都是第一時間就去瞭解，只要業界有新規格出來公司就跟，例如 USB 剛出來萬國就馬上去研究，而因為是第一時間就去研究，所以相關的技術與知識幾乎很難在一般市面上找到，所以萬國幾乎都是從協會一將資訊公開出來就馬上去研究。而協會主要是各種記憶卡的協會，例如 memory card 的協會，SD 卡的協會，幾乎每一個卡都有自己的協會，此外針對電腦介面標準還有包括 PCI 協會、PCMCIA、USB、1394 等。受訪者表示：

『這些協會都要去參加，每年光是付這種費用就要幾百萬。一定要加入會員才可以拿到document，我們就是從這些document去study。當然如果是屬於系統這邊的當然是從windows這邊資訊去study。那還有一點就是如果我們可以用錢去買的到我們都盡量去買，用錢去換時間。』

研究發現 4-2：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識在市場上的標準化程度越低時，知識吸收來源以大學為主，且知識吸收方式越趨於人員互動為主。

由表5-1-5中所示，聯聖科技與盈正豫順等個案公司之研發創新專案之技術知識的標準化程度較低，這些個案公司外部知識來源的管道主要是以大學為主，而在與這些外部技術知識網路的互動模式上，則是偏向以人員互動作為知識吸收的方式。

個案驗證

【盈正豫順主動式濾波器】

盈正豫順張協理表示在主動式濾波器此獲獎產品的開發過程中，來自於大學所提供的知識佔了一個很重要的角色，盈正工程在未與豫順電子合併前是進駐在高雄應用大學育成中心中，當時擔任盈正工程總工程師的張協理在民國89年時即與高雄應用大學的周博士針對產品可以改善的空間進行討論，也進行相關的委託研究。

盈正豫順在與義守大學進行知識吸收時，所採取的方式有下列兩種，第一種是透過委託研究案的形式，第二種是採取雙方人員直接進行互動的模式。針對人員互動的方式；張協理表示：

『因為我們的公司也有進駐在育成中心裡面，所以這一方面也會比較方便。』

【聯聖科技MP-3音樂壓縮編解碼晶片】

聯聖在專案的開發過程中義守大學這邊在演算法的加速 演算法內部碰到的一些問題可以協助聯聖去解決，這部分義守大學電機資訊學院提供給聯聖相當多的幫助。

研究發現 5：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識在市場上標準化程度的高低不同，其產品與技術的溝通媒介有所不同

〔說明〕

原型無疑是對外溝通及誘導資訊的一項重要工具(Leonard-Barton,1995)，因此當技術知識在市場上的標準化程度低時，產品概念較不清析，而市場技術也不易取得，組織往往利用原型做為產品概念及技術的溝通媒介；而專案的技術知識

在市場上的標準化程度高，有明確的市場規格及產品概念時，組織便可利用規格書做為產品及技術發展的溝通媒介。

研究發現 5-1：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識在市場上的標準化程度越低時，由於產品概念不清析，組織內越需利用原型來溝通產品概念與培養技術。

〔說明〕

本研究發現這個情況在市場上技術知識標準化程度低的時候更為顯著，由於市場上缺乏清析的產品及技術概念，技術知識偏向比較內隱，此時技術人員必須將其觀念轉化為較具體的原型，才能進一步將知識擴散 (Nonaka & Takeuchi, 1995)；此時，組織內溝通產品及技術的概念時，往往需要透過各式的原型做為溝通媒介。

個案驗證

【瓏葳電子數位式電源轉換器】標準化程度低，組織內溝通原型是重要的工具

廖經理表示在產品開發的流程中，原型機除了是作為驗證的用途之外，原型機也是公司內部一個重要的溝通工具。

『這很重要，如果沒有這實際的東西出來的話，你不曉得你當初天馬行空所想像的是否能夠達成，第二個如果是個全新的東西的話，沒有人知道他長什麼樣子、也不知道他的功能性如何，所以原型機在一個專案的進行中是相當重要的，他扮演的角色非常吃重。』

【盈正豫順主動式濾波器】標準化程度低，組織內溝通原型是重要的工具

張協理表示：『因為我們的產品很難在一開始就去define的非常清楚、定義的很明確、方向都沒有錯。所以整個過程中主管還是必須不斷的去協調有關不論研發所遭遇到困難或是行銷發現我們所訂的產品開始脫離市場的潮流，主管們都必須去調整，這些情況還是會發生。』

盈正豫順在進行產品開發前，會有以下的步驟：(1) 確定產品架構 (2) 進行電腦模擬：從模擬中觀察現象以瞭解是否接近當初所設定的目標，如果已經確定了，會從這中間決定硬體、並決定控制理論 (3) 完成模擬後會將實體製作出來，這在整個開發案中屬於中後期或是後期階段，接下來成員們會針對此 prototype 進行討論，對於產品規格、價錢、成本加以探討，思考是否將此 prototype 發展成一個商品。

討論

從表 5-1-4 之中可知信億科技的技術知識標準化程度高，但是其產品中的 SOC 部分是屬於一個新的整合技術，其他的業者要達到這樣的功能還是需要使用好幾個晶片，而信億將其整合成單晶片是其他競爭公司作不出來的，所以在 SOC 這個部分在開發過程中是需要透過實際做出來，成員再依此原型進行討

論，吳特助表示：

『IC 這個部分，你東西沒有作出來，你不曉得這個東西你能不能動，因為有時候你認為可以動的他不見得會動，常常會有很多問題存在，那這種事情有時候很難溝通，你一定要作出來以後才知道你的產品是不是成功的。』

研究發現 5-2：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識在市場上的標準化程度越高時，由於市場上有詳細的規格訂定，研發團隊越可利用市場規格來溝通產品概念與技術。

〔說明〕

研究發現當開發專案的技術知識在市場上的標準化程度高時，由於市場上已具備詳細的規格訂定，成為產業標準化程度高的知識，此時產品及技術概念已經被具體的文字化，成為外顯的知識，而組織中的成員可以透過文件、交談等方式交換並結合知識(Nonaka & Takeuchi, 1995)；

另外，規格書之類的溝通方式，也有助於團隊成員將外顯知識加以內化(Nonaka & Takeuchi, 1995)；因此，組織可以直接利用此外顯的知識進行溝通與擴散。

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】標準化程度高，研發團隊可利用市場規格來溝通產品概念與技術

林經理表示雖然原型機很重要，但是更根本的是產品規格是否在當初就訂定得很完整；林協理表示：

『公司在create一個產品規格的情況之下，就應該就知道說軟體的機制在那邊，機構需要哪些lever，hardware上面需要handle哪些事項。其實訂定產品規格是所有東西的根，如果規格沒有訂，那後來的東西就不知道是什麼東西。』

【聯聖科技MP-3音樂壓縮編解碼晶片】標準化程度高，研發團隊可利用市場規格來溝通產品概念與技術

郭總經理表示：

『因為這都是工程上的東西，都是屬於比較準確的東西，比如以時間為例，工程師在調時序，timing到底要多少，那是幾nano second，這些部分的資訊都可以從技術文件瞭解，另外關於pico值，worst case、best case是怎麼樣，到底要在那個range裡面都是非常清楚的』

■ **研究發現6：**
高科技中小企業的研發創新專案之技術知識標準化程度會影響知識創造活動中的實做與整合。

【表5-1-6】個案公司技術知識標準程度與設備取得來源/模式彙整表

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
標準化程度	高	低	高	低	中	高
設備的取得方式	外部購買為主	比較精密的部分：外部購買；power meter類：自行製作	外部購買為主	外部購買為主；簡要的測試設備盈正豫順會自行製造	外部購買為主	開發軟體、示波器、LA、邏輯分析儀：外部購買為主；IC驗證的版子：自行製造
使用者參與模式	交付模式	外部購買：交付模式 自行製造：諮詢模式	交付模式	外部購買：交付模式 自行製造：諮詢模式	交付模式：但是會有後續的持續且頻繁的溝通	外部購買：交付模式 自行製造：諮詢模式

《資料來源》：本研究整理

研究發現6-1：
高科技中小企業的研發創新專案之技術知識標準化程度越低時，開發團隊內部成員越傾向自行設計或製做設備。

〔說明〕

本研究發現，當技術知識標準化程度低時，由於零件或製程規格特殊，外面的商品無法滿足特殊的需求，因此傾向於自己設計或製做適合自己特殊規格品或製程的儀器設備，內部使用者參與程度傾向於諮詢模式。（參見表5-1-6）

個案驗證

【盈正豫順主動式濾波器】標準化程度低，團隊成員自行設計或製作設備比例較高

張協理表示為了測試產品的負載，而在外部可能沒有標準品可以購買，此時就必須自行製造，另外例如為了進行濾除諧波污染，此時必須產生一個諧波以進行濾除的動作，但是市面上並沒有一個標準品，此時公司內部就必須自行製造

dominant mode才可以完成以上的動作。

【瓏葳電子數位式電源轉換器】標準化程度低，團隊成員自行設計或製作設備比例較高

廖經理表示因為瓏葳做的是大電源的東西，而像300瓦的產品所需要的電流就需要300安培，而外面販賣的power supply需要10幾20萬相當貴，而如果是600安培的話甚至要到40幾萬，因為針對這個部分瓏葳有能力自行製作，所以瓏葳會考量如果有能力做的會在內部工廠做，那如果沒有能力做的才會去跟供應商或是廠商購買。

研究發現6-2：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識標準化程度越高時，開發團隊內部成員越傾向直接向外部購買設備。

〔說明〕

Utterback (1994) 指出在不同的階段，所使用的設備有不同的情形：在流變期時，需要多用途、高技能的員工；在轉移期時，需要將一些次要製程自動化；在明確期時，將特殊用途的設備盡量自動化、員工主要作為照看與監督設備。而對製程的改變則在流變期時較低，而在明確期時則較高。

廖佑宗(民88)研究工研院化工所時發現，對研究機構而言，當技術處於生命週期的初生期時，研究機構對於該領域比較不瞭解，所以多半購買已設定好的實驗用儀器設備，並且比較不會有修改儀器設備的情形發生。而當技術生命週期處於成熟期時，研究機構傾向修改儀器設備，以更符合實驗的需要。

本研究發現，當技術知識標準化程度高時，由於從外部購買來的設備就以足夠使用，因此不須自己開發特殊的儀器或設備，使用者參與模式傾向於交付模式。(參見表5-1-6)

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】標準化程度高，團隊成員傾向直接向外部購買設備

基於專業性的考量互億科技對於儀器或是設備一般的話會採取向外購買的方式，當然互億本身也可以自行去研發出屬於自己的東西，但是問題是其標準性不受國際所承認，此時當互億在接受一些OEM或是ODM的情況之下，則可能會有disqualified的情形發生，但是如果今天互億所購買的是一個國際承認公司所做出來的儀器，則在設計上面是會比較容易被qualified的。林協理表示如果是針對生產設備的儀器上公司就比較會有一些自行開發的動作。

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】標準化程度高，團隊成員傾向直接向外部購買設備

萬國目前大多數的儀器或是設備主要還是向外部購買，基於專業性的考量萬國不可能自行製做，除了一些在生產線上產品測試的要萬國自行製做外，大多數

的儀器還是向外面購買。

【信億科技磁碟矩陣系統】標準化程度高，團隊成員傾向直接向外部購買設備

吳特助表示信億所使用的設備如果能夠外部購買的方式取得，則都是盡量採取向外採購的模式，例如開發軟體、示波器、LA、邏輯分析儀都要向外部購買。

參、複雜程度

【表5-1-7】個案公司技術知識複雜程度

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
複雜程度	低	低	高	高	高	高

《資料來源》：本研究整理

- **研究發現 7：**
高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜度會影響知識吸收來源的廣泛程度。

〔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。

李仁芳、賴建男&賴威龍 (民86) 在台灣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。

陳弘睿 (民89) 針對台灣電腦網路廠商之研究，指出技術複雜度高低會影響技術網路成員的種類多寡。當技術複雜度高，則技術網路成員種類較多，反之，技術網路成員種類較少。

- **研究發現 7-1：**
高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜程度愈高時，知識吸收來源愈廣泛。

個案驗證

【表5-1-8】個案公司技術知識複雜程度與組織知識吸收管道彙整表

	萬國電腦	聯聖科技	信億科技	盈正豫順
複雜程度	高	高	高	高
知識吸收管道	1.國外協會	1.大學	1.國際協會	1.大學

	2.工研院 3.客戶 4.IC的廠商	2.競爭者 3.客戶 4.EDA廠商	2.競爭者產品 3.晶圓製造商	2.同業競爭者
--	--------------------------	--------------------------	--------------------	---------

《資料來源》：本研究整理

依表5-1-8可知當技術知識複雜程度高時，因為所需整合的技術領域較多，此時個案公司在進行產品開發的過程時所吸收的知識管道也會較廣，個案公司會積極的向外部吸收知識以益於產品開發。

而盈正豫順的產品技術知識複雜程度高，其知識吸收的管道本應較廣，但是因為其所開發的產品的標準化程度低，沒有所謂的產業共同標準的規格與技術文件可以參考；而當初產品概念的發想來自於公司內部的技術人員對於此技術領域的瞭解，發覺到一個獨特的產品領域可以去發展，所以在88年開始進行大學的委託研究，在這樣的情形下，知識吸收管道以大學為主，形成了技術知識標準化程度高，但是知識吸收管道較集中的現象。

研究發現 7-2：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜程度愈低時，知識吸收來源愈集中。

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】複雜度低，知識吸收來源較集中

主要的外部知識吸收管道：IC供應商、國際性協會

【瓏葳電子數位式電源轉換器】複雜度低，知識吸收來源較集中

瓏葳電子在進行數位式電源轉換器的開發過程中，來自外部知識吸收的部分都沒有，因為該項產品的開發主要是公司內部本身idea的展現。該產品的創新想法來自於廖經理於90年進入瓏葳後，廖經理與RD的經理討論後認為傳統的產品可以經由cpu來做control，進而在市場上可以跟一般的競爭者有一個區隔，所以此得獎產品比較屬於引進新的人原到公司來，進而對這個產品有新的看法或是有新的設計理念，因而產生出來的，所以此產品不屬於新知識，而是屬於設計上的一個應用而已。

研究發現 8：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜度會影響知識創造活動中之團隊共同解決問題時團隊成員的背景多元性。

〔說明〕

李仁芳、賴威龍(民87)以台灣資訊產業為研究對象發現當技術複雜度愈高時，團隊可能需要較多種的知識來協助完成專案，因此專案成員的專業知識背景

可能較多樣。

廖佑宗(民88)以工研院化工所為研究對象亦有相同之發現。本研究以工研院光電所為研究對象,亦發現技術知識複雜程度會影響團隊成員異質/多元化程度。

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。

研究發現 8-1 :

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜度愈高, 團隊成員異質 / 多元化程度愈高。

個案驗證

【表5-1-9】個案公司技術知識複雜程度與團隊成員背景彙整表

	萬國電腦	聯聖科技	信億科技	盈正豫順
複雜程度	高	高	高	高
團隊成員背景	硬體、軟體(驅動程式、作業系統) 機構、產品匹配性的測試	演算法推導、IC 電路設計、軟體設計及演算法驗證、電路功能驗證、電路功能驗證及展示系統設計、電路功能驗證及展示系統設計	機構設計規劃、驗證電路規劃、介面相容控制、機電整合、自動鎖設計指導、系統軟體設計督導、驗證 IC 電路規劃、相關硬體控制元件設計、電磁閥設計、組裝測試以驗證電路、韌體設計	(1)對於DSP控制器非常熟知的 (2)對於電力轉換器這樣的技術也是非常熟知的 (3)對於諧波方面是特別有研究的。 以及多位大學的教授與顧問。

《資料來源》：本研究整理

依表5-1-9中可知,當技術知識複雜程度越高時,此時開發團隊成員的背景多元化以及異質性程度也會越高。

研究發現 8-2 :

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜度愈低, 團隊成員異質 / 多元化程度愈低。

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】複雜度低, 團隊多元性低
團隊成員有三個成員, 背景為硬體研發、AP & DRIVER、機構造型設計

【瓏葳電子數位式電源轉換器】複雜度低，團隊多元性低

軟體撰寫、硬體線路設計、DQE、機構相關設計、電子線路暨軟體修正

研究發現 8-3：

高科技中小企業的研發創新專案之團隊成員越多元性，團隊領導者越可能屬於 T 型人。

〔說明〕

Leonard-Barton(1995)認為在今天這個技術越來越複雜的時代，整合性的行動越來越關鍵，管理如此複雜的系統，經理人必須具備使用多種語言的經理人，此種經理人能夠從容遊走於多種專業領域，並同時使用一種以上認知風格的經理人，通常可以為多樣化的創造性團體提供組織凝聚力。（參見表5-1-10）

Leonard-Barton(1995)提出了T型人與A型人的概念，就是具備多項專門技能與結合深刻學理與實務經驗的橫向連結技巧。當問題的解決需要橫跨不同專業知識，或需要理論和實務的綜合運用時，對於T型技巧的需求就會湧現。T型技巧者意味著對於某項學問有所專精，但對於互動的學科僅有表面知識，A型人卻同時擁有兩種專業知識。這些人確實的體現了技術的融合。

【表5-1-10】個案公司成員背景多元性與團隊領導者特性彙整表

個案公司	團隊成員多元性	領導者特性	領導者專業背景	領導者管理成員間認知不同的方式
萬國電腦	硬體、軟體(驅動程式、作業系統)、機構、產品匹配性的測試	T型人	『PM 是協調的角色，他的人際關係、溝通協調的能力要很強。我們現在需要的是技術背景為優先，又比較偏向軟體、硬體的技術背景。因為 PM 來講，什麼東西都有涉獵過會比較好，但是我覺得PM 他有基本的技術背景就夠了，但是他的行銷觀念是很重要的。』	透過共同的討論來完成，在進行過程中如果發現有問題發生時，例如時間達不到或是溝通不良時，此時 PM 就要出來進行溝通協調，然後再重新定時程
盈正豫順	(1)對於 DSP 控制器非常熟知的 (2)對於電力轉換器這樣的技術也是非常熟知的 (3)對於諧波方面是特別有研究的。	T型人	擔任專案領導者的張協理在團隊中的角色主要是偏重在於產品應用的層面。 『我們的成員有很好的工程師、有很好的技術背景的人、也有一些大學教授成為我們的顧	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一定要能夠使用各個領域的語言 ■ 透過彼此的尊重與體諒將成員彼此連結起來，這樣在領導與溝通上才能夠勝任領導者這樣的角色。

			<p>問，他們一定在他自己的領域有其獨到的一面，但是最重要的是說你能夠讓他們能夠信賴你，讓他們很清楚的感受到我們準備要去應用的標的、準備將這樣的技術推到一個非常適合的標的是可以讓他們覺得是非常信賴的』</p>	<p>■ 領導者在帶領一個團隊時，要能夠清楚的將產品未來的方向與未來應用的標的傳播給開發團隊的成員瞭解，如此可以增進團隊成員間的互信，</p>
聯聖科技	<p>演算法推導、IC 電路設計、軟體設計及演算法驗證、電路功能驗證、電路功能驗證及展示系統設計、電路功能驗證及展示系統設計</p>	T 型人	<ul style="list-style-type: none"> ■ 學歷：博士 ■ 所屬部門：總經理室 ■ 工作內容：計畫主持、演算法推導 ■ 產品經歷：具音訊及語音壓縮多年研究經驗 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 專案領導者必須涉入其中進行協調、折衷，以使任務完成當初既定的目標。 ■ 專案領導者必須瞭解成員間的邏輯思考模式，當不同類型的人員共處同一個團隊中時常會引起衝突，此時領導者就要扮演排解衝突的重要角色。 ■ 團隊領導者以身作則
信億科技	<p>機構設計規劃、驗證電路規劃、介面相容控制、機電整合、自動鎖設計指導、系統軟體設計指導、驗證 IC 電路規劃、相關硬體控制元件設計、電磁閥設計、組裝測試以驗證電路、韌體設計</p>	T 型人	<ul style="list-style-type: none"> ■ 學歷：碩士 ■ 所屬部門：IC 部門 ■ 工作內容：機構設計規劃、驗證電路規劃、介面相容控制、機電整合指導 ■ 經歷：SCSIDE 技術、IDE 晶片 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第一個是直協協調； ■ 第二個是透過部門主管的方式，請該工程師的部門主管與其進行溝通； ■ 在運作的過程中公司定期都有舉行會議，確定進度、方向正確否，諸如此類問題的討論

《資料來源》：本研究整理

個案驗證

【盈正豫順主動式濾波器】成員多元性越高，領導者專業特性趨向屬於T型人

盈正豫順張協理表示因為在專案團隊中每一位成員都具有不同的專長與背景，所以身為團隊領導者當然不可能對於每一個領域都能很瞭解，但是一定要能夠使用各個領域的語言，並透過彼此的尊重與體諒將彼此連結起來，這樣在領導與溝通上才能夠勝任領導者這樣的角色。

【聯聖科技MP-3音樂壓縮編解碼晶片】成員多元性越高，領導者專業特性趨向屬於T型人

郭總經理表示身為一專業的領導者在技術層面上要著重廣度，而深度倒是其次，並且領導者必須尊重團隊每一個成員的想法，這樣的方式下團隊成員能夠肯發言、講出自己的想法，因為當領導者如果在技術領域上的深度不足的話，一定需要第一線的工程師提供想法、意見。

郭總經理表示因為團隊成員之間的差異性很大，比如IC設計工程師與軟體工程師之間，彼此的背景完全不一樣，如果當一件事情是介於兩者之間，而且雙方都有自己的看法時，此時專案領導者必須涉入其中進行協調、折衷，以使任務完成當初既定的目標。此外專案領導者必須瞭解成員間的邏輯思考模式，當不同類型的人員共處同一個團隊中時常會引起衝突，此時領導者就要扮演排解衝突的重要角色。

【信億科技磁碟矩陣系統】成員多元性越高，領導者專業特性趨向屬於T型人

吳特助表示身為一個專案的領導者當然不可能對於所有領域都是專精的，而在團隊成員的組成是由各個部門主管指派人員出來，所以基本上這些成員的專業知識都是沒問題的，此時領導者並不是指導該人員作什麼工作或怎麼樣，而是在開發的過程中監督規格定出來後成員有沒有照著這個方向去做、進度有沒有延誤，而領導者主要是控制整個專案進度。

■ 研究發現 9：

高科技中小企業的研發創新專案之技術知識複雜度越高，知識創造活動中之團隊共同解決問題時越需要透過頻繁的正式與非正式的溝通。

〔說明〕

當產品的複雜程度越高時，此時因為所整合的技術領域範圍較廣，在開發的過程中，各種知識在整合的過程中，更需要透過不斷的溝通與討論才可以減少介面之間的問題發生（參見表5-1-11），而透過面對面的溝通形式，成員能夠將實際的情況更明確的表達，並能及時對問題的情況有所回應，使成員能夠對於開發方向有清楚的共識。

【表5-1-11】個案公司複雜度與溝通形式彙整表

	萬國電腦	聯聖科技	信億科技	盈正豫順
複雜程度	高	高	高	高
溝通形式	正式/非正式 溝通	正式/非正式 溝通	正式/非正式 溝通	正式/非正式 溝通

資料來源：本研究整理

個案驗證

【聯聖科技MP-3音樂壓縮編解碼晶片】複雜程度高，團隊共同解決問題時更需要透過非正式的溝通方式

郭總經理表示：『時常會看見我們的會議室是滿的，或者是我們在 working banker 那邊他們會時常在那邊討論，可以看見到處都有白版，我想 real time 的討論很重要，因為很多工作到正式會議桌上來談，那個都是已經要做決策了，不是一般在工程上遇到問題的討論。』

此外郭總經理指出一個SOC晶片的設計，因為是交由一個成員各負責一部份，而每一部份之間的整合，到後面一定都會遇到interface上的問題、timing上的調整；此外從軟體的角度來看，透過適當的討論對於硬體平台、IC架構進行怎樣的調整，經由彼此的溝通在軟體設計時就能夠避開很多的問題。

【信億科技磁碟矩陣系統】複雜程度高，團隊共同解決問題時更需要透過非正式的溝通方式

信億科技在執行計畫的過程中除了定期正式的會議之外，例如針對當初單晶片這個部分，因為其牽涉的複雜度與新穎度最高，所以幾乎是每一個禮拜都舉行會議。此外針對非正式的溝通部分，吳特助表示在專案的進行過程中實際的執行進度不可能與當初規劃的一樣，因為過程中難免會碰到瓶頸，此時小組、或是相關部門還是有他們自己私底下的一個協調，隨時將問題提出來進行討論。

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】複雜程度高，團隊共同解決問題時更需要透過非正式的溝通方式

在當初四合一的專案中，在機構的部分萬國所遇到的問題比較多，所以萬國與配合的廠商也是一直進行討論、修正，因為當初開發的機構並不是標準品，而且空間太小了，所以萬國當初花了很多時間一直進行修正。

第二節、中小企業特質與知識管理

研究發現 10：

企業正式化程度越高，越有助於企業知識的蓄積。

〔說明〕

個案公司的技術知識蓄積主要是透過ISO 制度來管理，ISO 制度對於文件的管理有一定的規則，文件格式有一定的標準，文件撰寫也有一定的程序。透過ISO 的規定，人員必須遵照一定的標準來將技術知識文件化，如此有助於其他人員的閱讀，也有助於文件歸檔與資料庫的建立與管理（參見表5-2-1）。

【表5-2-1】個案公司ISO認證彙整表

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
ISO認證	通過	通過	通過	通過	無	輔導中

《資料來源》：本研究整理

個案驗證

【互億科技筆記型電腦用之Cardbus IEEE1394卡】正式化程度高（ISO認證通過）

互億對於專案進行後的知識、成果、經驗，主要是以ISO的流程來紀錄。

林協理表示：『如果是蓄積在人員身上的話，就很難去挖出來，這就是為什麼要從內隱到外顯的部分，那ISO是一個非常做外顯的動作，在當初create ISO流程的情況之下，這個在設計上面來講，這就會影響到當初在設計的人員裡面，你對這個team或是他們的行為模式是不是非常瞭解，你如何讓他們自動去把資料挖出來。』

林經理表示，互億通過ISO後最大的影響就是加強公司內部人員文件化的動作，對於專案開發過程中的資料蓄積有正面的效果。

【萬國電腦四合一PC卡矽碟片轉接器】正式化程度高（ISO認證通過）

因為萬國有ISO制度，所以對於產品開發完成後的經驗與知識，儲存有相關的資料。

【盈正豫順主動式濾波器】正式化程度高（ISO認證通過）

盈正豫順對於每一個開發完的專案都會採取完整的建檔，而在研發的過程中也會定義相關人員在過程中必須要產出哪些文件，此外在整個案子結束以後會有一個正式的結案報告。

【瓏葳電子數位式電源轉換器】正式化程度高（ISO認證通過）

廖經理表示目前瓏葳對每個編碼產品都有建立該產品的 history，描述此產

品產品從 idea 開始、開發，每個階段的所有技術資料都會將其放在同一個機種名稱檔案裡面，當需要瞭解該產品的人員便可以很容易從檔案夾中去瞭解此產品從頭到尾的一個過程。

而針對公司現行的iso制度，廖協理對於iso在專案成果記錄的角色提出了自己的想法：

『iso的成敗或是執行效果如何是看專案執行者，看他本身夠不夠sense，iso在我感覺上他是很有用的東西，但是如果執行者不去做的話他一點效果都沒有，所以這完全看執行者有沒有這些觀念去落實這些東西，有的話當然你有所依據，在軌道上行車大概出軌的機會比較少，那只是說沒有會更亂，有不會更好。』

【信億科技磁碟矩陣系統】正式化程度高（ISO認證輔導中）

信億針對專案開發完成後的蓄積方式包括了文件的保存、歸檔，如果電子檔的部分信億會將該資料存放於公司內部的伺服器中，此外針對技術性的文件，如IC layout的線路圖，此時基於安全的考量會作備份，有一份是備份在電腦裡面，而有一份是備份在外面。

【聯聖科技MP-3音樂壓縮編解碼晶片】正式化程度中等（尚未有ISO認證）

郭總經理表示聯聖運作到今年，如今才有足夠的時間去要求工程師將文件化的工作做好。

討論

在實際執行ISO的過程中，最大的挑戰在於執行度與是否確實落實這些方面，而針對這個問題，瓏葳電子有一個相對應的方式，即是透過PM的角色來落實ISO的核心精神。

【瓏葳電子】

瓏葳電子針對執行度上的考量，也就是為了避免讓ISO的精神淪為paper work，瓏葳做了相當大幅度的改變，也就是以PM這個角色來貫徹iso精神，瓏葳的PM從marketing開始，產品想法的產生到行銷市場的分析到研發到生產到業務接單面完全由PM來負責，也是因為都交由PM來負責所以瓏葳建立了有一套的制度規範，以保證產品能夠如期開發完成，且開發出來的規格是符合市場需求的，並能夠讓業務順利去做行銷的工作，讓生產線去做生產，也是基於以上的因素所以每一個PM要為自己的產品負責任，所以PM就會很落實的去執行ISO各個流程動作。廖經理表示：

『因為你把一個產品線的成敗交給PM身上的話，如果這個產品不成功就是他走人，所以用這種精神來落實的話，PM他會比董事長、總經理更緊張比執行副總更緊張，哪一個地方有問題他會馬上反應，如果今天QA、生管沒有照著制度在走我們會馬上反應出來，指出這地方在iso裡面的精神是怎樣請你們馬上導正過來所以用這種方式是蠻可行的。』

【次級個案：華碩】¹

在研發專案的進行中及完成後，華碩皆會要求研發人員將進行時相關的內容

¹ 引述自吳豐祥（2002）

輸入其特定的資訊系統內，譬如說這些內容可以包括研發計畫的成效、主機板各版本的進展與問題、主機板改版的原因，這樣的系統有點類似國外的Tracking system。不過為了避免『文書與行政工作太多』，進而影響到研發的生產力，原則上華碩並不要求研發人員一定要寫的很正式、很詳細。而是可以像每天記帳似的『流水帳方式』，以關鍵字、條列式的方式來記錄。對於較為先進或複雜的產品（如同伺服器）研發，則可以透過這套系統與其他人溝通。即使像主機板相關之比較為人熟知的技術，也可以藉由此系統來累積有關的技術知識與經驗。

■ **研究發現 11：**

高科技中小企業的研發創新專案之研發人員具較高之自主性，對於研發人員進行知識創造有正面的影響。

〔說明〕

Nonaka & Takeuchi(1995)認為在情況許可下，所有組織的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（參見表5-2-2）。

Fleming & Koppeman(1997)也認為團隊自主性是影響產品開發成功的關鍵因素。

Ulrich (1998)在提出其智慧資本(Intellectual Capital)時，對於發展員工投入(Developing Commitment)提出10項方法，其中一開始便指出員工必須可以控制如何進行其工作的決策。

此外，Amabile (1998)提出企業用來提昇創造力的6項主要因素，其中自由(Freedom)主張給員工自主權選擇達到目標的方式。

【表5-2-2】個案公司團隊成員自主性程度與組織知識創造彙整表

個案公司	管理模式	成員自主性描述	影響知識創造
互億科技	目標管理	成員需要在規定的時間內完成任務，至於在過程中成員的工作方式與內容則是屬於成員自行負責與決定的	公司對於工程師不會要求他們要去做哪些動作，工程師可以隨時覺得那邊有興趣的部分可以自己去做實驗。此外當工程師提出希望去外面上課或是教育訓練的需求時，公司也會站在協助的角度。此外互億在激勵機制的設立上，如果工程師所開發出來的產品上市後有達到某種程度的銷售量時，互億在獎金上會有一個獎勵的動作。

瓏葳電子	目標管理	RD 人員必須在 schedule 的規定裡面完成每一個階段任務，並如期完成此開發專案。而針對其他的部分如 RD 人員的上班時間、RD 人員的技術取得部分，瓏葳電子所採取的態度是當 RD 提出需求時公司是非常自由的	瓏葳很鼓勵員工提出新的想法與概念，廖協理很鼓勵其部門內的成員去看雜誌、上網、看一些新的產品，並且根據成員生活周遭的東西提出新的想法，如果這個新點子後來真的實現的話，瓏葳會給予該成員發放一定的獎金比例。
萬國電腦	目標管理	每天工作目標的擬定則是交由研發處長負責，而公司 PM 只是去訂專案開發的時程	萬國電腦內部的實驗風氣很高。劉董事長表示：『RD 什麼都不喜歡只喜歡嘗試新東西，你如果每天給他 routine 的東西，他會覺得很煩。』
盈正豫順	目標管理	研發人員上下班時間很彈性，此外盈正豫順對於 RD 部門的人員採取責任制的方式	盈正豫順對於研發部門的創新採取鼓勵的角度，並編列一定預算鼓勵成員們創造新的技術與專利，尤其較具體的是專利，在這兩年中盈正豫順提出了將近十件的專利申請，並已經獲得一件的回覆。
聯聖科技	目標管理	提供一個適當的彈性空間、提供足夠的資訊給工程師，內部的工程師的差不多在一兩年裡面都有自己負責過一次到兩次專案的經驗	郭總經理表示：『我們這邊都是比較年輕的 engineer，所以我這邊非常鼓勵的就是 group study 或是透過 group discussion，然後把自己的設計觀念能夠攤的出來然後讓大家都去討論，這是目前公司在研發這部分的作法，是朝這邊在努力。』
信億科技	目標管理	開發時程的擬定則是由成員與領導這共同討論出來，但是專案的領導者會針對成員所提出的時間進行評估	吳特助表示當工程師有新的想法時，會先與部門主管進行討論，如果主管覺得是不可行的話就是馬上就 reject 掉，而如果可行的話，則會再跟公司報告並再找市場部研究，接著市場部找客戶討論以達到開發一個新產品出來。

《資料來源》：本研究整理

討論

由於本研究對象所選取之公司，皆為創新表現傑出的個案(Good Practice for

Innovation)(參見表3-3-1)；由於受到這個限制，本研究中個案公司的研發環境皆具備相當程度之自主性(參見表5-2-2)，而無法以明顯缺乏研發自主性之不良個案(Bad Practice)加以對照。

而在實際的訪談過程中，發現當產品技術知識路徑相依程度高、標準化程度高、員工的資歷淺等，在這三個因素的影響下，雖然研發環境具有高度的自主性，但是成員在知識創造的過程中，自我發揮的空間並沒有相對的很寬廣。

個案驗證

技術知識路徑相依程度高時，成員開創性的發揮空間較小：

互億科技林經理表示針對這個案子來講，因為互億之前有做過類似的案子了，所以對於整個產品的熟悉度來講，算是非常熟悉；

『其實原創性在新產品的設計或是新產品的開發就已經在做原創性，如果說這個產品一直到了工程師的階段才去做原創性的動作的話，那麼這個異想天開可能不會成功，這個產品也可能不會成功。』

『如果這個是完全原創性的新產品的話，則一些異想天開的想法一般在新產品的會議中去提出，再去做產品評估，當 create 一個 idea 後，如果大家認為可行，則這是第一個模式。之後大家就進行評估的動作，這個部分會有很多 team 的部分去做 take care 的動作，而不是等到開始做 design 的時候再去做異想天開，這個可能就會有問題。』

技術知識標準化程度越高時，成員開創性的發揮空間較小：

互億科技林經理以得獎的 IEEE1394 這個產品為例，因為這個產品已經有標準的 protocol，互億的目標就是去符合這樣的 protocol，所以在開發過程中會有一個 D4 的測試流程，林經理表示：

『在 meet 這個規格以後，公司還要去 match 一般市面上的一些像是 PC 或是 NOTEBOOK，看會不會有一些相容性的 issue 發生，這個部分就不是原創的 protocol 所產生的，這個部分就是由我們這邊去進行一些測試動作，所以 PROTOCOL 訂在這邊我們需要哪些儀器、哪些 service 的部分，他們就需要去 create 出來。』

工程師的資歷越淺，成員開創性的發揮空間較小：

信億吳特助表示工程師必須對於相關的領域瞭解透徹才有能力進行創新：

『你剛進來的話怎麼講這都是比較困難的一件事情，因為你剛進來的話，你什麼事情都不瞭解，一個產品如果你不瞭解透徹的話，你一定沒有辦法創新，那當然創新的話，是有一個層次的，不是每一個人都有這種創新的。』

- **研究發現 12：**
企業主參與程度越高，對於知識創造有正向影響(概念的生成、團隊的管理)

【表 5-2-3】個案公司企業主參與程度、參與時期彙整表

個案公司	聯聖科技	信億科技	互億科技	盈正豫順	萬國電腦	瓏葳電子
企業主在專案中的角色	1.計畫主持人 2.資源的調度 3.開發初期擬定晶片的需求、規格	1.業務為主 2.資源提供 3.參與初期的規格會議	1.確認專案的進度 2.討論專案中所遇到的問題 3.資源提供	1.資源提供 2.確認專案的進度 3.提供市場資訊	1.訂定公司產品的大方向 2.擔任產品研究企畫這方面的領導者 3.產品概念提供者	1.資源提供
參與時期	全程	初期	初期	初期	初期	初期
參與程度	高	中	中	中	中	低

《資料來源》：本研究整理

個案驗證

依表 5-2-3 中可知聯聖科技的企業主在專案中的參與程度最高，郭總經理在整個專案團隊中扮演了當初【MP-3 音樂壓縮編解碼晶片研發計畫】的計畫主持人，郭總經理表示因為該專案是聯聖的第一個專案所以為了比較慎重其事，由其本身來擔任主持人在資源的調度會比較容易一點。而郭總經理在【MP-3 音樂壓縮編解碼晶片研發計畫】的參與程度對於聯聖科技在進行產品開發時，知識創造的影響層面如下所列：

■ 產品概念的確定

聯聖科技郭總經理表示當初在執行該計畫時聯聖的人員並不多，而那個案子中關於整個晶片的需求、規格是由郭總經理親自來規劃的，。

■ 外部知識的連結

郭總經理原本是義守大學電機資訊學院的教授，所以在產品開發的過程中，聯聖和大學維持密切的合作關係，郭總經理與義守大學幾位教授合作進行演算法的改良，並在美國共同發表專利申請；

『聯聖在專案的開發過程中義守大學這邊在演算法的加速 演算法內部碰到的一些問題可以協助聯聖去解決，這部分義守大學電機資訊學院提供給聯聖相當多的幫助。』

■ 團隊領導者

郭總經理表示因為團隊成員之間的差異性很大，比如 IC 設計工程師與軟體工程師之間，彼此的背景完全不一樣，如果當一件事情是介於兩者之間，而且雙方都有自己的看法時，此時領導者必須涉入其中進行協調、折衷，以使任務完成

當初既定的目標。此外領導者必須瞭解成員間的邏輯思考模式，當不同類型的人員共處同一個團隊中時常會引起衝突，此時領導者就要扮演排解衝突的重要角色。

■ 團隊成員自信心的建立：

郭總經理回憶在整個計畫的執行過程中，遇到最大的挑戰與困難就是團隊成員自信心的建立，因為當初聯聖剛成立時，公司的工程師資歷與經驗都不深，所以都不相信能夠開發晶片，而為了建立成員的自信心，郭總經理表示觀念的溝通很重要，尤其是按部就班，透過為工程師設立短期目標，待其達成後再將目標拉高一點，並鼓勵其去達成，也就是一步一步前進。

■ 引進新科技與工具

郭總經理表示聯聖當初在引進第一套 tool 是由其本身進行評估與決策

討論

從聯聖的個案可以觀察出企業主的參與程度對於知識創造有正向的影響，而影響企業主參與程度的影響因素可能有兩項：企業成長階段、產品專案的特性。

1. 企業成長階段

在中小企業成長的過程中，其組織特性會產生一些改變，Mintzberg (1979) 指出組織成長時組織的結構會越精密，亦即任務趨向專業化、單位化、以及管理控制部分的成長。Mount、Zinger & Forsyth (1993) 認為中小企業成長的各個階段中，在組織特性上會發生的改變可歸納如表 5-2-4；

【表 5-2-4】中小企業規模成長階段組織特性改變

中小企業成長階段				
第一階段	第二階段	第三階段	第四階段	第五階段
活動				
所有者間作業者	轉換	所有者兼管理者	轉換	功能管理出現
所有者間作業者		所有者兼管理者		一般管理
組織特性				
<ul style="list-style-type: none"> ■ 組織分化簡單 ■ 人員數目少 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 決策過程精細化 ■ 開發新的組織能力 ■ 資訊流動需求上升 ■ 功能間開始協調 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 功能分化 ■ 決策點下移 ■ 組織上下有效溝通需要上升 ■ 資訊品質要求上升 ■ 正式化制度建立 	
個案公司執行得獎專案時，所處的企業成長階段				
聯聖科技		信億科技		互億科技 瓏葳電子 萬國電腦 盈正豫順

《資料來源》：鄒允中 (1994) 根據 Mount et al. (1993) 整理而成

所以由表 5-2-4 可以知道，當企業規模成長時，隨著任務專業化與功能分化下，企業主的角色會開始轉變，在新產品開發專案中的參與程度也會隨著改變，以聯聖科技為例，因為聯聖在執行【MP-3 音樂壓縮編解碼晶片研發計畫】因為公司規模小 員工數目少，所以郭總經理在專案中的參與程度較深；而互億科技、瓏葳電子、萬關電腦等因為企業規模較大，此時企業主扮演的是屬於資源提供者的一個角色。

個案驗證

【萬國電腦】

董事長在萬國成立早期的階段是負責 PM 再加上研發的部分，但是隨著組織龐大，目前董事長主要是在領導 PM 的這個部分，所以董事長目前是將技術性的交由公司的研發處長負責，那董事長則比較偏向 PM 的部分，也就是訂定公司產品的大方向，擔任這方面的領導者。受訪者表示：

『技術性的部分如軟體、硬體，有工程，包括機構、美工等全部都是交由研發處負責，董事長就不 involve，董事長的任務主要的還是大方向的確定，對於研發董事長目前都不太 touch 技術太深入的部分。』

盈正豫順的董事長、總經理在新產品開發專案中所扮演的主要是督導角色，此外所提供的資源主要是提供與該開發產品相關的市場資訊：例如產品規格、市場定位、價格區隔等。

2. 產品專案的特性

當產品專案特性的不同時，也可能影響到企業主參與在產品開發專案中的深度；當專案越需要跨部門的合作時，此時由企業主擔任團隊的負責人，可以減少部門在溝通時所遭遇的困難。

個案驗證

【信億科技】

如果原則上是公司既定的產品的話，則還是以各部門的任為編制為主，由各部分分工進行，這部分翁先生就不會再去涉入太深。但是由於 SBIR 這個計畫是比較大的原則上就是由翁先生直接來 handle 這個團隊，因為這個專案屬於是跨部門的計畫，很多事情如果屬於跨部門進行合作的話會是稍微比較困難一點，所以負責人原則上還是以翁先生為主。

第三節、其他發現

- **研究發現 13：**
高科技中小企業因為資源有限，會影響其企業內部新進人員訓練的形式

〔說明〕

個案公司在受訪的過程中表示，因為公司的規模較小、以及每一項產品開發專案的時程都很急迫，所以當公司有新進人員加入時，經由師徒制的方式可以讓新人透過做中學盡快上手（參見表5-3-1）。

個案驗證

【表 5-3-1】個案公司內部新進人員訓練方式

	互億科技	瓏葳電子	萬國電腦	盈正豫順	聯聖科技	信億科技
新人訓練方式	1.師徒制 2.做中學	1.師徒制 2.做中學	1.師徒制 2.做中學	1.師徒制 2.做中學	1.做中學	1.內部教育訓練

《資料來源》：本研究整理

【互億科技】：師徒制、做中學

當公司有新人剛進來時，互億會安排一個有經驗的老員工去帶他，例如實際在一個產品專案中，產品開發團隊中會由一個新人去協助一個有經驗的員工，然後新人藉由這種方式去進行學習。等到這個案子結束後，轉成為這位新人去負責一個案子，然後由老經驗的人去做一個協助的動作，目前是用這樣的方式去進行傳承。

【瓏葳電子】：師徒制、做中學

廖經理表示目前瓏葳針對新進人員的教育訓練，針對 RD 部門的部分，主要是透過師徒制的方式，首先主管會根據新人的經歷背景指派工作，會有個資深的人員專門帶著此新進人員，這樣的方式下新人就能夠從這比較資深的人身上去學到所應該要學的。廖經理表示：

『因為目前台灣的產業不會花費太多的精神跟時間把一個從學校剛畢業的找進來做 RD 這樣訓練上來，第一個因為現在忠誠度不高，第二個：花費的成本太高，因為 RD 的成本比一般的技術員來的高。』

【萬國電腦】：師徒制、做中學

當有新人進入公司後，萬國目前的方式都是靠老的工程師在帶新的工程師，主要是透過專案的實際參與；

『就是現在有一個專案他就切進來，就從簡單的做起，然後慢慢學習，並沒有正式化的學習、訓練，因為時間都來不及。公司雖然現在都沒有相關的作法，但是我認為都是應該要做的。』

【盈正豫順】：做中學、師徒制

盈正豫順張協理表示因為中小企業的資源有限，所以基於時程上的考量，無法讓一個新人經過好幾年的訓練後才負責一個專案，所以站在公司的角度如果一個新人進到公司來，公司經過觀察發現此新人可能不錯、具有潛質，則很快就會讓這新人去負責一個專案，但是相對的在這樣的方式下，此名新人所遭遇的壓力就會很大，此時資深工程師對於此新人的照顧就會非常的重要。張協理表示：

『我們都是盡量採取這樣快速成長的模式，因為這個是中小企業的生存之道就對了。』

【聯聖科技】：做中學

郭總經理表示大公司一般來講都一個所謂教育訓練的階段，而教育訓練的階段在大公司可能要一年到兩年的養成計畫，但是在聯聖往往在一個月以後工程師馬上就要到第一線去，所以聯聖科技對於 RD 人員的管理因為其所遭受的壓力比較大所以相對的聯聖也提供一個比較大的空間，但是在這彈性空間裡面，相對的聯聖也做了適當的規範，而不是說漫無目標。郭總經理表示公司內部的工程師的差不多在一兩年裡面都有自己負責過一次到兩次專案的經驗，而這是在其他的 IC 設計公司，尤其是大的 IC 設計公司很少看到的現象。

【次級個案：華碩】²

華碩對於新進人員通常提供半年至一年的教育訓練，這一部份主要是由公司的高階主管親自來擔任。為了避免上課訓練內容被各項事務干擾的情況，通常訓練會安排在平常的晚上或星期六進行。在研發人員完成新進的訓練之後，往後的訓練過程主要是透過類似的『師徒制』之做中學的方式，來吸收更多實務方面的經驗。

研究發現 14：

高科技中小企業的企業主參與程度偏於開發的前段

個案驗證

【表 5-3-2】個案公司企業主參與專案時程

個案公司	聯聖科技	信億科技	互億科技	盈正豫順	萬國電腦	瓏葳電子
企業主在專案中的角色	1.計畫主持人 2.資源的調度 3.開發初期擬定晶片的需求、規格	1.業務為主 2.資源提供 3.參與初期的規格會議	1.確認專案的進度 2.討論專案中所遇到的問題 3.資源提供	1.資源提供 2.確認專案的進度 3.提供市場資訊	1.訂定公司產品的大方向 2.擔任產品研究企畫這方面的領導者 3.產品概	1.資源提供

² 引述自吳豐祥 (2002)

					念提供者	
參與時期	全程	初期	初期	初期	初期	初期

《資料來源》：本研究整理

【互億科技】

互億在新產品的進行過程中，從總經理、研發的副總、到行銷的副總基本上每個禮拜裡面都會參與新產品會議。此外因為總經理本身也是硬體工程師背景上來的，所以總經理自己也會提出一些新的想法，當有一個新的產品想法提出來之後，互億便會將這個專案分配給下面的研發部門去做，所以在新產品的會議中，成員討論的是要確定這個專案是否可行。

【瓏葳電子】

總經理所扮演的角色在於當產品經理根據本身的產品線、project 去跟總經理爭取預算的時候，總經理會評估產品經理所提出的銷售預估額度以及所需的預算，總經理會做最後的一個核可的動作。

【萬國電腦】

董事長在萬國成立早期的階段是負責 PM 再加上研發的部分，但是隨著組織龐大，目前董事長主要是在領導 PM 的這個部分，所以董事長目前是將技術性的交由公司的研發處長負責，那董事長則比較偏向 PM 的部分，也就是訂定公司產品的大方向，擔任這方面的領導者。

【盈正豫順】

盈正豫順的董事長、總經理在新產品開發專案中所扮演的主要是督導角色，此外所提供的資源主要是提供與該開發產品相關的市場資訊：例如產品規格、市場定位、價格區隔等。

而在實際執行的過程中，董事長與總經理會去關切產品開發的時程，而開發團隊成員也會將開發中所遭遇的困難與需要修正的方向等報告給董事長與總經理瞭解。而董事長與總經理在實際技術上的參與的比率就非常少。

【信億科技】

在產品開發初期，信億會舉行一個規格會議，在擬定規格時，會評估公司內部的資源、能力，這部分從頭到尾翁先生也會參與其中。

【聯聖科技】

在整個開發案的過程中，郭總經理表示其扮演的是專案管理者的角色，並在開發初期擬定晶片的需求、規格，至於後端的技術開發的部分郭總經理就沒有涉入。

研究發現 15：

高科技中小企業進行知識掃瞄時採取全員參與的機動性方式

〔說明〕

Peters (1992) 指出中小企業在處理資訊時有許多優勢，包括：

- 能處理更多的資訊：小組的成員隨時準備向外部尋求有用、即時的資訊，以解決問題。
- 增加多向的資訊來源：大多數成員會向外尋求資訊。
- 較少的資訊扭曲：沒有科層式組織會有扭曲及延遲資訊處理的不良影響。
- 更多的平行處理

本研究發現個案公司在進行外部知識掃瞄時，所採取的是研發部門成員全員參與的機動性方式。

個案驗證

【互億科技】

互億科技在進行新產品開發時，針對外部資訊搜尋的方式是採取一個多方面搜尋的動作，林協理表示如果由特定一個人的方式進行的話可能會有個人的偏好或是一些爭議點產生。公司在進行外部知識的掃瞄過程中，則是透過全公司的人員或是整個研發部門的人員持續一直在向外尋找新的資訊來源。

【萬國電腦】

當萬國訂定了產品的大方向，也就是要以 memory card 的應用為主，則萬國整個研發處就需更留意這方面的資訊，而研發處長扮演的角色更是關鍵：

『因為一個越高層次的主管，他本來就要去收集一個新的知識，新的知識不能夠沒有方向。』

此外因為萬國在這個產業也投入了相當久的時間，業界的相關資訊自然也會有自動進來的。在萬國內部進行外部資訊掃瞄的人員都是研發工程師去擔任，而且主管的角色最重要，主管要擔任承先啟後的工作，先去瞭解業界有什麼新的技術，但是不一定主管自己去看，他可以指派底下的人員去看，然後叫他要回報。受訪者表示：

『不一定說是誰，可能一個人去看規格後跟大家交流，開個討論會，所有相關的人員、或可以用到這個技術都可以來上課，這樣最快。』

【盈正豫順】

盈正豫順在進行外部知識掃瞄時，所採取的機制是由研發部門的人員負責，從專案的計畫主持人到研發工程師都必須進行外部知識的掃瞄：包括與外部單位聯繫、掃瞄業界中的知識、專利地圖的搜尋、專利分析等，以上的工作都是交由研發部門負責，並未再另外設一單位進行處理。

【聯聖科技】

郭總經理表示在專案進行的第一個階段：規劃，在規劃裡面已經有做了一部份的外部知識掃瞄，例如目前競爭者有哪幾家，競爭者目前提供了哪些產品，但是還並不是很完整。而當專案交由工程師負責以後，工程師會再做更進一步、更深入的瞭解，例如針對競爭者產品在底層所使用的一些技術這部分可能就需要工程師真正投入這個案子以後，尤其針對競爭對手產品的功能進行分析、做取捨，思索公司的目標產品所需要搭載的功能。

【信億科技】

信億科技在進行外部知識的掃瞄時，可以分為兩個部分，如果是市場端的資訊與情報是交由市場部的人員負責，而有關於技術端的資訊與知識則是交由研發部門的研發工程師擔任外部知識掃瞄的角色。