

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

中小企業的技术知識獲取、知識吸納與其產品創新關係之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2416-H-009-017-SSS

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立交通大學管理科學學系

計畫主持人：王耀德

共同主持人：洪瑞雲

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 12 月 15 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

中小企業技術知識收集、知識吸納能力與產品 創新績效關係之研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：91-2416-H-009-017-SSS

執行期間：91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

計畫主持人：王耀德副教授

共同主持人：洪瑞雲教授

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：國立交通大學管理科學學系

中 華 民 國 92 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：91-2416-H-009-017-SSS

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：王耀德副教授 執行機構及單位名稱：交通大學管理科學學系

共同主持人：洪瑞雲教授 執行機構及單位名稱：交通大學工業工程與管理學系

一、中文摘要

中小企業是台灣經濟體的中堅，但因其資源有限，產品研發也就備受限制，因此影響中小企業產品創新的因素是本研究的主題。本研究以台灣自行車產業為實證的對象，透過個案法及問卷調查法對從事產品研發的自行車企業收集質化與量化的資料，探討中小企業之組織吸納及技術知識收集對產品創新績效的影響。研究中，技術知識獲取以技術知識收集活動、技術知識收集管道來衡量，技術知識收集活動則含學術研究、產業內訊息收集活動。產品創新績效以經理人對產品與專案的主觀評量來衡量。知識吸納以知識獲取、知識吸收、知識轉換及知識利用等四個變項來衡量。研究一的目的在以個案法訪談財團法人工業技術研究院及台灣自行車業之川飛工業股份有限公司、日馳企業股份有限公司，以了解目前台灣自行車之研發活動現況。研究二則進一步對從事產品研發的台灣自行車企業進行問卷調查共獲得49家自行車企業資料，回收率為39.8%。資料分析結果顯示，台灣中小企業的產品創新績效可以由其技術知識收集活動、技術知識收集管道多樣化、學術研究訊息收集活動、研發投資、企業主技術經驗及組織之知識吸納能力加以預測。其中，中小企業企業主技術經驗深度與廣度對組織的知識吸納能力解釋程度最大。由此推論，台灣中小企業的組織學習主要繫於企業主的知識及學習特性。研究中並根據上述的研究發現，提出理論的意涵說明與未來研究建議。

關鍵詞：中小企業、台灣自行車業、技術知識收集、知識吸納能力、產品創新

Abstract

Small and medium enterprises (SMEs) have made important contributions to Taiwan's economy. However, because SMEs are relatively limited in resources, their product innovation may be limited. The purpose of this research was to investigate the relation among SMEs' technical knowledge acquisition, the knowledge absorption and their product innovation performance. We take Taiwan bicycle industry as a source of sampling, using case study and questionnaire survey to collect qualitative and quantitative data. Technical knowledge acquisition is measured by knowledge collection activities and diversity of knowledge sources. Knowledge collection activities are further divided into activities of acquisition from basic science research and acquisition of knowledge from industry. Product innovation is measured by manager's self-evaluation of product and project performance. Knowledge absorptive capacity consists on knowledge acquisition, knowledge assimilation, knowledge transformation and knowledge exploitation.

In the first study, we conducted in-depth interview with R&D staffs in Taiwan Industrial Research Institute and two Taiwan bike companies to get a glimpse of bike industry's R&D activities in Taiwan. Based on the knowledge we acquired from the interview, a questionnaire was devised and mailed to 122 bike enterprises that have been engaged in product innovation. The return rate of the questionnaire was 39.8%. The results obtained from the 49 companies indicate that Taiwan SMEs' product innovation can be predicted from knowledge collection activities, diversity of knowledge sources, activities of acquisition from basic science research, R&D spending, enterprise owner's past technical experiences and organization's knowledge absorptive capacity. Enterprise owner's technical experiences are also a major contribution factor to an organization's knowledge absorptive capacity. Hence, SMEs' organizational learning seems to depend on enterprise owner's technical experiences to a great extent. The theoretical implications and suggestions for further studies are discussed at the end of this thesis.

Keywords: Small and medium enterprise, SME, Taiwan bicycle industry, technical knowledge acquisition, knowledge absorption, product innovation performance.

中小企業主/研發團隊 技術經驗深度 技術經驗廣度

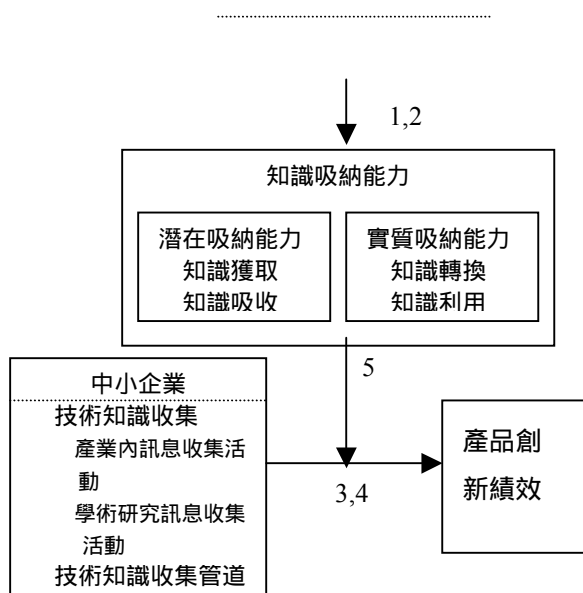


圖 1 本研究架構與假說對應關係

二、研究背景與目的

一個組織若要持續學習與創新，則必須不斷地由外界各種不同來源的管道收集所需的技術知識訊息，並對這些訊息加以理解與吸收或傳遞。一個組織辨識、吸收相關的訊息後，加以轉換、利用成可以創新自己產品的知識的這種能力稱為知識吸納能力 (absorptive capacity)。中小企業是台灣經濟的主力之一，他們的產品創新能力的提昇對台灣經濟的發展十分重要。但中小企業因資源有限，其產品創新與研發的途徑可能與大企業不同。因此，本研究目的是在探討中小企業如何透過組織學習的機制以提昇其產品的創新績效。本研究預測，中小企業與大企業不同的地方之一是，台灣的中小企業中，環境偵測與訊息收集的工作主要是由企業主與其核心研發技術人員負責，這些人員的條件及其過去由教育、工作經歷中累積的經驗便構成組織的知識吸納能力，進而影響其產品創新能力。

過去，組織吸納能力的研究多著重於其在維持與發展組織競爭優勢上所扮演的關鍵角色，及探討影響及強化組織吸納能力之前置條件。我們推論中小企業組織的學習與創新係透過兩個前置條件：知識收集及知識吸納能力。然而知識吸納能力又受組織中成員的背景知識所決定，其相互關係如圖 1 所示，若組織學習的成果是以

產品創新的形式來衡量的話，我們的研究問題如下：

1. 中小企業企業主與其研發團隊的技術經驗對組織知識吸納能力是否有關？
2. 技術知識收集活動對中小企業的產品創新績效是否有影響？
3. 技術知識收集與企業知識吸納能力對中小企業產品創新績效的交互作用貢獻為何？

三、文獻探討與研究假說

(一) 知識吸納能力

知識吸納能力指的是組織吸收外部新知識的能力，是組織獲得並利用外部知識之必備條件。此概念最早由 Cohen & Levinthal (1990) 所提出，他們將知識吸納能力定義為組織對於外界新知識的辨識，加以吸收，並且將此知識應用於新產品或商業目的上的能力。Zahra & George (2002) 由吸納能力之內部歷程的角度重新建構組織吸納能力的定義，將組織學習外部新知識的運作歷程，區分成潛在吸納能力與實質吸納能力。潛在吸納能力是指組織有能力獲取及吸收新資訊的能力，包含知識獲取與知識吸收兩個歷程。實質吸納能力是指組織將獲取與吸收的新資訊與現有知識結合並導致新知識的利用，包含知識轉換與知識利用兩個歷程。針對知識吸納能力此因素，本研究提出影響中小企業的二假設：

假說 1: 中小企業企業主及其研發技術團隊於該產業技術經驗愈深，組織吸納能力愈高。

假說 2: 中小企業企業主及其研發技術團隊的技術經驗愈廣，組織吸納能力愈高。

由認知的觀點來看，一個組織的吸納能力根基於組織中個人的學習能力 (Cohen & Levinthal, 1990)，此個人的學習能力又建構在此人過去已有知識、經驗上。我們推論構成中小企業的知識吸納能力的要素是其企業主及其研發技術團隊的技術深度與廣度。組織中的個人或技術團隊成員的知識經驗愈豐富、知識類別愈多，其認知能愈具多樣性，相對的，他們能解釋的資訊也就愈多樣，也愈能解決較困難的問題 (Daft & Weick, 1984)。

(二) 組織學習與創新

台灣中小企業的規模小、組織層級簡單，企業主常在組織中扮演跨功能以及組織技術門衛的角色（陳介玄，1990），企業主和其核心技術團隊的經驗深度與廣度與他們在技術知識收集上的努力將會影響其產品創新績效，對此本研究提出下面三個假說：

假說 3：中小企業的技術知識收集活動愈多，產品的創新績效愈高。

企業組織經常必須面對經營環境中的不確定性，因此需要經由進行環境的偵測，收集與處理環境的資訊，以因應環境的變化。過去研究指出，高績效企業中，其管理階層較低績效企業之管理階層從事較多的訊息收集與處理活動（Daft, Sormunen & Parks, 1987）。此外，企業的技術團隊若有較多的對外訊息收集活動，會有較高的產品創新績效（Ancona & Caldwell, 1992）。由此我們預測中小企業的技術知識收集活動愈多，產品的創新績效將愈高。

然而，組織的知識訊息收集範圍甚廣，不同知識訊息管道往往有不同的目標，例如：政府機構、大學院校以基礎研究為目標，而一般企業內部研發單位與業內機構主要在發展可市場化的知識，以商業目標為主（Omta, 1997）。然而，應用性學科、業內、原料及設備供應商，與本業相關性高的管道所提供技術知識訊息雖然較具市場面（Cohen & Levinthal, 1990），但企業創新必須具備新奇且對企業獲利有較大潛力的活動（Souder, 1998）。組織欲透過知識利用產生新知識，需藉由吸收與舊有截然不同之新知識。產品或技術的創新通常涉及核心的技術知識概念（core concept）的改變，或概念與技術要素的結構（concept or component architecture）上的重組。這兩方面的改變都需要吸收與既有的知識截然不同的新知識，才能夠改變舊的技術要素或技術結構（Henderson & Clark, 1990）。亦即，企業需要收集與現有的生產技術無直接相關的知識。Cohen & Levinthal（1990）指出基礎學科、業外、研究機構與政府單位所提供的技術知識與

本業相關性較低。因此我們將把知識收集活動區分成學術管道收集與產業內相關訊息的收集，我們藉此檢驗此二者對中小企業的產品創新績效是否有不同的影響。

假說 4：中小企業的技術知識收集管道愈多樣化，產品的創新績效愈高。

企業組織可透過各種不同的管道由環境中搜尋各種訊息，這些管道包括人際性的、非人際性的、組織內部、組織外部的（Aguilar, 1967；O'Reilly, 1982）。企業亦可經由同業或研究機構的研發合作聯盟與經營聯盟獲取技術知識（George et al. 2001）。由於不同管道所收集的訊息性質不同，管道愈多樣化，訊息的性質也愈多樣化。由此預測，企業收集產品創新所需技術知識的管道愈多，對知識創新可能愈有利。

假說 5：中小企業的知識吸納能力愈高，技術知識收集對產品創新績效的正向影響增強。

組織學習是組織透過其成員，以個人及團體的歷程收集知識訊息，並將訊息轉換成可供組織使用的運作程序、產品、與制度的機制。因此，組織學習的歷程必然包含兩大議題：一為組織中個人或團體的知識訊息的收集；另一為透過個人或團體歷程將知識訊息予以解讀、吸納、轉換為有形或無形的產品。過去組織學習的研究大都偏向前者，探討訊息收集與溝通歷程對創新表現的影響（Brown & Eisenhardt, 1995），目前則多轉向強調後者對組織創新的影響（Cohen & Levinthal, 1990）。此二議題間存在一個尚待解決的問題，即是創新有賴此二者間的共同作用。即使技術知識訊息的來源充沛，如果企業本身的知識吸納能力不足，無從評價與運用所取得的技術知識，則對產品創新仍不會有影響（Sock, Greis & Fisher, 2001）。因此，我們預測組織在訊息的收集與知識吸納能力上必須同時兼具，才能促進個人或組織新知識的學習與創造表現。

(五) 實證研究對象

本研究中台灣中小企業的技術知識收

集活動、技術經驗及吸納能力與產品創新績效等變數彼此間的關係可以圖 1 的理論架構圖予以結合呈現。圖中的箭頭與數字代表相對應的假說。為了檢驗此一理論架構中變數之間的關係，本研究將以台灣自行車中小企業作為實證研究的對象。自行車工業雖為典型勞力密集的传统產業，然在市場成熟飽和後，為刺激市場的消費必須不斷地推出新車款，並對車架設計或零組件定期做小改款的動作。因此，持續進行產品創新是其必要的組織活動。

四、研究內容

研究一：台灣自行車業研發現況探討

台灣自行車的研究發展現況在過去文獻中並未有一般性的量化定義與直接的測量指標。因此根據前述研究文獻及理論架構，我們先訪談經濟部工業技術研究院機械所及川飛、日馳兩家自行車零組件廠商，目的在了解台灣自行車產業目前之外部環境，自行車業之組織特性，以及與自行車業相關的各種技術知識管道的特性及影響自行車業吸納能力的因素。

訪談資料顯示由於缺乏品牌行銷、專利權，台灣自行車業者的產品開發以模仿領導廠商(如：日本之島野公司)為主。近年來許多台灣自行車業者為求降低成本移至中國設廠，形成知識技術輸出，導致中國自行車廠商緊追台灣自行車廠商之後。目前台灣自行車業者僅能就部分產品依市場導向進行研發，以維持現有產品並降低生產成本為主要目標。台灣自行車業對外收集訊息管道可分為兩類，一為基礎學術研究管道，以大專院校及法人研究機構為主，包含財團法人工業技術研究院及財團法人自行車研發；一為產業內管道，包含自行車業之上、中、下游廠商、及同業競爭對手等。

就台灣自行車業的組織特質而言，不論公司規模大小，企業主多具有十多年工作經驗。企業主經驗的累積對於自行車的產品開發相當有幫助。除了自行車本業之外，企業主過去從事他業的工作經歷與網路關係，也有利於公司與上、下游供應商、法人機構等的合作。規模較大的自行車企業在產品開發過程中比較能夠有系統地收

集同業間的產品專利、將知識技術予以文件化記錄、積極參與法人研究機構專案，以及成立研發獎勵制度等。資本額較低的小企業僅能藉由累積的技術經驗、參觀年度之自行車展覽來進行產品開發。

研究二：台灣自行車業組織學習與創新之探討

在以訪談初步了解台灣自行車產業企業概況，並歸納出台灣自行車業相關的組織學習變數的內涵後，研究二的目的在進一步對台灣自行車業的組織學習與產品創新的關係進行實證的探討，以進行假說之檢定。

(一) 受試者

研究二中的受試者係根據自行車工會舉辦之 2001、2002 年創新自行車暨零組件活動的參加名單、及自行車工會名單中員工人數在 70 人以上之自行車企業中選出，共 122 家，以公司的高層主管(總經理或研發單位主管)為對象進行問卷調查。在回收的 53 份問卷中，實際有效樣本共 49 份，回收率為 39.8%。以下資料分析係以此 49 份有效問卷為依據。由資料得知，目前台灣的自行車業公司約 84% 具有 16 年以上的歷史，其中以 16-20 年居多(38.78%)，其次為 21-25 年(24.49%)。公司規模大多不大，員工人數在 100 人以下佔者佔半數(51.02%)。公司資本額在 6000 萬以下者佔 71.43%，以 3001-6000 萬為多數(36.74%)。公司的研發人員數目大多少於 10 人(61.22%)過去五年研發投資占年度預算比例大多少於 6% 以下(75.52%)，以 2% 以下者佔多數(38.78%)。

(二) 研究變項之測量

研究二的自變項為與中小企業組織學習有關的：『知識吸納能力』、『技術知識收集』、『技術經驗』等三個變項，因變項則為『產品創新績效』，這四變項之測量指標描述如下。

1. 知識吸納能力之測量

知識吸納能力的測量係由知識獲取、知識吸收、知識轉換、知識利用以四個向度發展測量題目，共二十三題。由訪談資料得知，1998-1999 年為台灣自行車產品發

展高峰期，因此我們要求受試者以過去五年內的實際情形，以 Likert 五點量表對每一題目進行評估。例如，知識獲取向度的題目之一為：*相對於公司其他部門，我們的研發工作受到較多重視*。知識吸收向度的題目之一為：*在研發過程中，我們曾參考過的相關專利數目*。知識轉換向度的題目之一為：*研發人員在專案開發過程中會與公司的協力廠商討論*。知識利用向度的題目之一為：*過去五年內，我們開發出來的新產品件數*。一個公司在以上四個向度（知識獲取、知識吸收、知識轉換、知識利用）分數加總，即為他們知識吸納能力分數。

2. 技術知識收集之測量

(1). 收集活動：由訪談資料得知台灣自行車業技術知識管道有八項，含：財團法人工業技術研究院、財團法人自行車工業研究發展中心、自行車同業、自行車相關協力廠商、自行車設備供應商/原料供應商、大專院校學術單位/教授、自行車同業相關客戶、經濟部(中小企業處、技術處、工業局)等，受試者要以五點量表評估每一管道的使用頻繁程度、並評量每一管道所提供之知識訊息與企業現有技術知識的相關/重要程度。此八個題目在因素分析後，得到產業內訊息管道及學術研究訊息管道二個因素。我們以學術研究訊息管道使用程度的分數與其重要程度的分數相乘，以得到一加權後之學術研究訊息收集活動的分數。同理，亦可得一產業內訊息收集活動的分數。學術研究訊息活動分數與產業內訊息活動分數的和即為技術知識收集活動分數。

(2). 收集管道之多樣化：多樣化是指組織所經常使用的管道的類別。此變項的測量為問卷中八項訊息管道中組織經常使用或極常使用的(反應是屬於有時用、經常用、極常運用)類別數。

將自行車業技術知識收集活動的分數與技術知識收集管道多樣化的分數進行 T 分數轉換後相加，即為自行車業技術知識收集分數。

3. 企業主/研發團隊的技術經驗

(1). 技術經驗深度：以企業主、研發人員從事與自行車業相關工作的平均年資

來衡量。

(2). 技術經驗廣度：以企業主個人過去工作所包含的技術類別總數為衡量指標，共分為四個類別：業務、研發、生產製造、其他。研發人員的技術經驗廣度則是以五題五點量表衡量他們過去曾涉獵的自行車業技術領域的多方面工作經驗。

4. 產品創新績效

我們根據個案訪談的資料發展出七項自行車產品創新指標：產品商品化速度、技術領先的貢獻、銷售量、與領導品牌間的比較、客戶滿意度、獲利水準、市場佔有率等。受試者要依據其公司近五年來研發專案的實際成果，相對於專案起始所設定的目標，以五點量表來評估產品所達成的創新績效。

5. 控制變數

我們以公司的全體員工人數、研究人員數目、過五年的平均研發投資占年度預算的比例等三個變項為控制變數。

(三) 測量工具之信、效度檢定

研究問卷之初稿先徵求自行車業相關專家—工業技術研究院自行車傳動部門、交通大學機械系曾參與自行車技術研發的教授的意見，依據他們建議修正完成最後問卷。再將回收的 49 份有效問卷以項目分析及因素分析檢定，因素結構與原先問卷設計相同，具有建構效度。各因素之內部一致性係數 (Cronbach's α) 在 .69- .86 之間。

(四) 結果

台灣中小企業的自行車產業規模差異極大。在有效的 49 個樣本中，員工人數分布為 5 到 510 人，平均約 122 人。研發人員數目分布為 2 到 40 人，平均約 10 人。研發投資比例分布為 1 到 15%，平均約 5%。技術經驗深度方面，企業主的年資分布為 7 到 40 年，平均為 20 年。研發團隊成員的年資分布為 3 到 16 年，平均年資 8 年。

與自行車業創新績效的簡單相關最高的三個變項分別是：技術知識收集管道多樣化 ($r = 0.62, p < .05$)、技術知識收集活動 ($r = 0.55, p < .05$) 及研發投資 ($r = 0.48,$

$p < .05$)。另一方面，組織學習的重要指標，組織吸納能力，則和企業主的經驗深度及其經驗廣度，以及其研發團隊的研發經驗深度有較高的相關。其中，企業主的經驗深度又與其所雇用的研發人數目有顯著相關 ($r = 0.64, p < .05$)，顯示在中小企業中企業主所扮演角色相對上比研發團隊還重要。組織吸納能力與產品創新的績效間也呈正相關 ($r = 0.41, p < .05$)。以下將分別對研究假設逐一加以驗證。所有的迴歸分析係使用標準化後之變項分數。

1. 技術經驗背景對知識吸納能力之迴歸分析

由於自行車業之員工人數與組織知識吸納能力之相關不顯著 ($r = 0.02$)，因此不加入迴歸模式中。迴歸分析結果(表 1)顯示在企業的基本特性之外，加入中小企業企業主與研發團隊技術經驗的四個變項，只有企業主本身的技術經驗深度 ($\beta = .36$) 與廣度 ($\beta = .22$) 與組織之知識吸納能力有正相關。其研發團隊的技術經驗深度與廣度對知識吸納能力皆未有顯著影響 (β 分別為 $-.01$ 及 $.03$)。由此顯示，中小企業的組織學習活動主要繫於企業主的知識背景。

表 1 企業主及研發團隊技術經驗背景對知識吸納能力之複迴歸分析

因變數 自變數	知識吸納能力	
	模式一	模式二
研發投資比例	0.36**	0.38**
研發人員數目	0.35*	0.12
中小企業企業主技術經驗深度		0.36**
中小企業企業主技術經驗廣度		0.22*
中小企業研發團隊技術經驗深度		-0.01
中小企業研發團隊技術經驗廣度		0.03
R^2	0.33	0.74
R^2		0.41
F	11.11	19.44

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

2. 技術知識收集對產品創新績效之迴歸分析

由於自行車業之研發人員數目與產品

創新的相關不顯著，因此不加入迴歸模式中。由表 2 可看出自行車業之研發投資 ($\beta = .44$)、員工人數 ($\beta = .27$) 對產品創新績效均有顯著的正向貢獻 ($R^2 = .30$)。在加入技術知識收集活動、技術知識收集管道多樣化等二個與自行車業技術知識收集相關的組織學習變項後，可增加 31% 的解釋變異量，組織從事技術知識收集活動愈多 ($\beta = .35$)，技術知識收集管道愈多樣化 ($\beta = .42$)，對產品創新績效均有顯著且正面的影響。

表 2 技術知識收集活動及收集管道多樣化對產品創新績效之複迴歸分析

因變數 自變數	產品創新績效	
	模式一	模式二
研發投資比例	0.44**	0.23*
員工人數	0.27*	0.05
技術知識收集活動		0.35**
技術知識收集管道多樣化		0.42***
R^2	0.30	0.61
R^2		0.31
F	9.71	19.62

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

表 3 不同技術知識收集活動對產品創新績效之迴歸分析

因變數 自變數	產品創新績效	
	模式一	模式二
研發投資比例	0.44**	0.28*
員工人數	0.27*	0.09
學術研究訊息收集活動		0.39**
產業內訊息收集活動		0.23
R^2	0.30	0.50
R^2		0.20
F	9.71	10.83

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

就不同的技術知識收集活動對產品創新績效的影響而言，迴歸分析結果(表 3)顯示學術研究訊息收集活動愈多，產品創

新績效就愈高 ($\beta = .39$)，相對的，產業內訊息收集活動對產品創新績效並未有顯著影響 ($\beta = .23$)。此結果顯示即使是自行車的研發工作，間接性的基礎學術研發訊息的重要性也遠高於與產品直接相關的訊息。

3. 知識吸納能力與技術知識收集對產品創新績效之影響

迴歸分析結果(表4)顯示自行車業之組織知識吸納能力 ($\beta = .30$)、技術知識收集 ($\beta = .42$) 對產品創新績效均有顯著的正向貢獻。但技術知識收集與知識吸納能力之交互作用對產品創新績效的影響並未達顯著程度 ($\beta = -0.22$)，顯示知識吸納能力與技術知識收集對產品創新績效的效果皆有其獨立貢獻，二者並沒有交互作用。

表 4 知識吸納能力與技術知識收集之複迴歸分析

因變數	產品創新績效		
	模式一	模式二	模式三
自變數			
研發投資比例	0.44**	0.27*	0.18 +
員工人數	0.27*	0.18	0.08
知識吸納能力		0.30*	0.22*
技術知識收集		0.42**	0.29*
知識吸納能力x 技術知識收集			-0.22 +
R ²	0.30	0.46	0.50
R ²		0.16	0.04
F	9.71	12.33	15.45

+ p < 0.1 * p < 0.05 ** p < 0.01 *** p < 0.001

4. 組織學習對產品創新績效之逐步迴歸分析

我們以技術知識收集的三個變項、中小企業企業主/研發團隊的技術經驗四個變項及二個控制變項為預測變數，以逐步迴歸方式探討每個變項對產品創新績效的相對重要性。由表 5 可知技術知識收集管道多樣化 ($\beta = .46$) 是中小企業產品創新績效的兩個最主要因素，其次才是學術研究訊息收集活動 ($\beta = .40$)、研發投資比例 ($\beta = .30$)、中小企業企業主技術經驗深度 ($\beta = .28$)、中小企業企業主技術經驗

廣度 ($\beta = .26$)。此結果顯示，一個中小企業的成立及經營，其企業主本身所具有的知識深度、廣度及其研發投資的決策雖為先決條件，然而，多樣化的技術知識的收集，是產生組織學習進而達到產品創新績效目的的主要途徑。

表 5 組織學習對產品創新績效之逐步迴歸分析

因變數	產品創新績效		
	R ²	R ²	F
自變數			
技術知識收集管道多樣化	0.37	0.46**	38.12
學術研究訊息收集活動	0.41	0.04	0.40*
研發投資比例	0.48	0.07	0.35*
中小企業企業主技術經驗 深度	0.52	0.04	0.28*
中小企業企業主技術經驗 廣度	0.57	0.05	0.26*
中小企業研發團隊技術經 驗深度			
中小企業研發團隊技術經 驗廣度			
產業內訊息收集活動			
研發人員數目			

* p < 0.05 ** p < 0.01

五、總結與討論

本研究目的是以自行車業為實證案例，探討中小企業的技術知識收集、組織知識吸納能力與其產品創新間的關係。研究結果指出，台灣中小企業的組織學習主要繫於其企業知識收集管道多樣化及其企業主的技術經驗的深度與廣度，以及他對新知識收集，尤其是基礎學術性質的新知識，與研發資金上的投入。在去除企業本身技術知識收集管道多樣化及企業主所造成的影響後，實際負責研發工作的技術團隊在產品創新績效上的貢獻似乎就消失了。此現象顯示，台灣中小企業其實還是以企業主為主要的領導者，核心技術團隊只是扮演輔助與實際執行研發中所有相關技術性作業的角色。技術知識收集活動及管道多樣化是組織學習的最主要變項，不論是以研發人員至學術機構進修、組織內的在職訓練課程、書面期刊訂閱的學習等，企業主此方面的投資皆是增進組織學習不可或缺的。

研究中也發現，學術研究性質的知識

才是造成組織學習與創新的關鍵。相較之下，產業相關的訊息與知識不具任何貢獻。此結果與一般人的直覺似乎有些不一致，然而，產業內訊息大多只是針對市場需求變化或成本考量，若據此以進行產品變化與創新，則創新的程度往往不大且會遭遇立即而強大的競爭。學術研究訊息則是對產品或技術要素的結構與概念進行創新與革命，其成果往往可以突破產品研發過程中的重大關鍵性技術或迴避競爭對手的專利。基於成本的考量，一般中小企業往往可能會忽略學術性訊息的收集，此研究結果再度印證了學術性知識的重要性，值得中小企業加以注意。

最後，值得檢討的是，由此問卷資料我們也發現台灣自行車業的企業主的相關技術經驗多在 15 年以上，而此經驗深度與廣度構成了組織吸納能力的重要基礎。相對的，研發人員的平均年資才 7 年，其知識背景的深度與廣度相較之下較為不足，因此在去除企業主的影響後，對組織知識吸納能力及產品創新的貢獻皆不大。在這些研發人員的管理上，中小企業如何留住這些研發人員，讓他們的技術知識累積與拓廣到足以產生影響，將是管理上的重要議題。技術知識收集與知識吸納能力對產品創新績效沒有交互作用，此發現與我們的預測不完全相符，可能是受限於樣本數目較少，或是還有其他可能影響產品創新績效的因素（如，企業主對產品創新的支持等），值得後續的研究近一步加以探討。

六、參考文獻

- [1] 陳介玄，1990。台灣中小企業之經濟結構及社會特質 以紡織 製鞋 機械及資訊業為探討對象 東海大學社會研究所博士論文。
- [2] 經濟部，1999。汽、機、自行車產業現況與趨勢分析，工業發展年鑑。經濟部技術處。
- [3] Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity; A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- [4] Daft, R. L., Sormunen, J. & Parks, D. (1998). Chief executive scanning, environmental characteristics, and company performance: an empirical study. *Strategic Management Journal*, 9, 123-139.
- [5] Deed, D. L. (2001). The role of R&D intensity, technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups. *Journal of Engineering and Technology Management*, 18, 29-47.
- [6] Garud, R. & Nayyar, P. (1994). Transformative capacity: Continual structuring by intertemporal technology transfer. *Strategic Management Journal*, 15, 365-385.
- [7] Henderson, R. M. & Clark, K. M. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Sciences Quarterly*, 35, 9-30.
- [8] Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*, 9, 506-521.
- [9] Tamura, Y. & Iizuka, Y. (2001). Systematization of design knowledge on failures and construction of knowledge base for aiding design. *Quality congress*. Milwaukee. 334-347.
- [10] Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 44, 996-1004.
- [11] Zahra S. A., & George G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27, 185-203.