

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

企業研發中心的知識創新機制與研究社群網路之實證研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2416-H-004-050-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立政治大學科技管理研究所

計畫主持人：吳豐祥

計畫參與人員：歐陽惠華、林孝禹

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 12 月 7 日

企業研發中心的知識創新機制與研究社群網路之實證研究

中文摘要

隨著中國大陸經濟體的興起，我國企業的成本優勢快速消失；生產線也紛紛外移。因此，不論是企業本身或政府都能認知到；提升研發創新的層次是我們很重要的發展方向，而有關研發中心的建立又是當中很重要的一環。然而對我國企業而言，「研發中心的管理」是較不熟悉的領域，因此，本研究主要透過學理的回顧以及國外大企業研發中心的參訪與研究，來探討有關研發中心的管理與運作機制，期能同時帶來學術上與實務上的貢獻。

關鍵詞：研發中心、創新機制、研究社群、研發人力資源管理

Abstract

As China's economy booms, many of Taiwanese firms lose their cost advantages and have to move their production lines abroad. Both industrial firms and government agencies are able to recognize that enhancing innovative capabilities is a must for Taiwan to move forward. One of the most important efforts is to establish R&D centers. Nevertheless, "how to manage R&D centers" is not familiar to managers of most Taiwanese companies. This study aims to explore the issue of managing R&D centers through comprehensive literature review and deep case studies of MNCs' R&D centers in the U.S.

Keywords: R&D centers, Innovation Management, Research Community, R&D Human Resource Management

壹、研究背景

台灣最近十幾年經濟發展，尤其是資訊電子業，於產業的產值方面在世界上佔有一定的地位。然而當我們進一步的審視時，將會發現大部分的企業仍然以代工的業務為主，競爭力的來源主要試製程的改進與成本的降低，所獲得的附加價值或獲利率事實上極為有限。隨著中國大陸及其他開發中經濟體的興起，我們這方面的優勢正快速的下降中，因此，這些公司往後唯有提升其創新的能力與層次，才能持續地維持競爭優勢，而設立研發中心似乎是一個非常重要的方向。然而有關這方面的運作與管理，對於台灣的業界與學術界來說，都是比較陌生的領域，本專題研究希望對於研發中心的運作與管理 - 尤其是其知識創新機制與研究社群網路的運作上，能有進一步的瞭解。無論是業界或政府都在積極推展研發中心的設置與運作 M，但是時間上都不是很長，經驗上亦不足（國內雖有工研院等研究單位運作的經驗，但是畢竟其導向、任務與層次等方面與企業研發中心都不同），因此，本專題研究主要將以國外著名的企業研發中心（IBM、DuPont 與 GE）為主要實證研究對象。

貳、研究目的與問題

本專題研究的主要目的在探討企業研發中心的知識創新機制與研究社群網路的運作，希望藉由深入的個案研究來探討下列的研究問題：

- (1) 企業研發中心的知識創新機制與組織文化為何？
- (2) 企業研發中心的研究人力資源管理制度為何？
- (3) 企業研發中心的組織方式與結構為何？
- (4) 企業研發中心的內外研究/知識社群運作體系為何？
- (5) 國際著名公司的研發中心，在運作上、管理上的差異為何？

參、簡要文獻探討

先前的研究真正就研發中心的運作來加以探討的，不論是國內或國外都不是很多。Buderi (2000) 探討了全球一些著名公司的研發中心如 IBM、Siemens、NEC、GE、AT&T 等公司的研發中心，並點出了它們是所謂的「明日之引擎」，也就是說其角色主要是協助公司發展較為突破性的、長期性的創新，以創造未來的競爭優勢。不過，該書主要重點在於這些研發中心的發展歷史，而不是從經營管理的角度來探討。Hiltzik (2000) 以很有名的 Xerox 之 PARC 研發中心為主軸，指出該中心雖有不少研究成果及創新，但不是在商業化方面失敗，就是成果被其他公司拿去做進一步的發展。吳豐祥(民 91)深入探討華碩電腦公司，發現該公司除了研發處處理較為短期性、應用性的需求之外，較為集中的技研中心(主機板為主)亦在長期性、創新性、研發人力資源的培育上扮演非常重要的角色。不過，其規模似乎仍然太小而且層次尚未高到可被稱為真正的研發中心。實際上，最近華碩更成立前膽技術研發中心，以從事主機板之外的其他領域之長期研發中心。

儘管有關研發中心的文獻不是很多，但是從很多創新管理方面的研究中知悉研發中心的設置通常是要進行比較學術性、長期性、突破性的創新，不同於一般屬於較為應用性、短期性、顧客需求導向的、技術服務性的、「救火性」的研發。因此，特別需要在創新文化與機制、組織結構與溝通機制、以及研發人才資源管理等方面做不同方式的處理。另外，吳豐祥(民 91)初步的分析中（針對曾有機會拜訪過的 IBM 蘇黎士研發中心），發現研發中心的運作與管理至少包括兩項重點：(1) 需要一套有效的機制來取得知識創新與商業化的平衡；(2) 需要依賴內外知識研究社群網路的建立。以下特要扼要地說明有關知識整合與

研究社群的相關學理與概念。

一、知識整合與研究社群

與其他創新模式(Abernathy & Utterback, 1974; Booz, Allen & Hamilton, 1968; Nonaka & Takeuchi, 1995等)比較起來, Leonard-Barton (1995)的知識創新模式可以說是比較完整的, 它包含四項主要的創新活動: 共同解決問題、執行與整合新技術程序與工具、實驗與原型試製、以及輸入與吸收外部知識等。其中可以看出, 這些活動與技術/知識的整合息息相關。很多情形下, 知識的創新及其進一步的應用常常仰賴知識的整合。在共同解決問題方面, 企業可以透過對具多元化專業知識人才(如A型人、T型人等)的培育以及專業知識多元團隊的特殊管理方式, 來提升這方面的成效。在執行與整合新技術程序與工具上, 該研究強調透過使用者參與(User Involvement)與相互適應(Mutual Adaptation)的方式, 可以促進跨組織的知識流通。同時也指出, 原則上使用者參與情形依參與程度可分為三類: 交付模式、諮詢模式、共同開發與學徒式。另外, 隨著技術知識的愈加複雜, 幾乎很少有公司能夠完全的自行來發展核心能力與知識。因此, 有效地吸收外界技術知識對於公司來說是非常重要的。

Iansiti (1997)對「技術知識整合」所下的定義是「為了使選擇技術和應用範圍之間能夠相互配合, 所進行之研究、評估, 及改良等一系列的活動」。其過程是由專案計畫為主幹, 提供導引設計和開發工作的藍圖(Road map)。他認為有效的技術知識整合, 其過程主要包括知識的產生、知識的蓄積, 及知識的應用等三個機制。

Volberda, Van, Frans & Boer (1999)認為知識整合是企業為強化內部文化和價值的一致性, 以及工作效率與系統運作的提升所進行的一切協調運作的活動。Teece, Pisano & Sheun (1997)以動態能力(dynamic-capability)的觀點, 強調廠商唯有以更有效率及效能的方法來獲取和整合外部知識, 進而產出創新的概念, 再透過內部整合增進概念商品化的效率, 使新產品的開發更為迅速, 才能在全球競爭的環境下獲得成功。

綜合前述學者的觀點, 本專題研究對於知識整合的定義, 含蓋了知識的產生或獲得、知識的處理、知識的儲存蓄積, 知識的流通、及知識的應用等機制的過程與整合。

二、我國研發中心的發展概況

最近有關研發創新能力的提升以及研發中心的建立, 可以說是我國政府與業界都非常關注的焦點, 尤其是在很多企業紛紛將生產線移往中國大陸之際。政府在「挑戰二〇〇八: 國家發展重點計畫」中提出「國際創新研發基地計畫」, 希望藉由提供五百億元研發貸款, 鼓勵廠商投入研究開發, 使全國研發經費占 GDP 比例, 能在未來六年內, 由目前的 2.05% 提高到 3.00%, 並配合國內外人才的延攬及產業研發中心的設立, 有效支援企業從事全球佈局所需的技術能力(陳泳承, 民 91)。至民國 93 年底已有超過十家以上知名跨國企業研發中心在台成立, 包括: 新惠普、SONY、貝克 IBM、微軟、愛思強、諾基亞、PREICOM, 以及戴爾(DELLE)電腦等跨國企業, 此外, 在獎勵民間企業設置創新研發中心方面, 似乎也有不錯的成績。至 93 年底為止, 已經有超過 60 家國內公司(包括旺宏、台積電、廣達、鴻海、宏碁、研華科技、長興化工等公司, 透過經濟部技術處的審查, 享有申請國防役優秀人才的優惠。

有關研發中心的建立, 事實上除了政府大力推廣之外, 很多民間企業也都體認到唯有

提升其創新能力，才能創造出更高的附加價值與持續維持競爭優勢，最明顯的例子是我國第一大的民間企業-鴻海，該公司希望將本身從「製造的鴻海」改為「創新的鴻海」。另外宏碁集團董事長施振榮在渴望研究園的開幕儀式中表示，「宏碁價值創新中心」的成立，是宏碁未來發展的重點策略，除積極擴大國際視野、與世界同步，更將推出創新資訊產品，並重新定義產品的服務及模式。宏碁除預計五年內，將投資「創新中心」新台幣一百億元、擴增研究人員至五百位之外，另在美國矽谷、大陸北京等全球重要市場，分設「宏碁價值創新中心」的分支機構，建構成宏碁全球研發的基礎架構，台灣則是研發總部（高玉龍，民 91）。此外，筆記型電腦大廠廣達與仁寶，最近也都相繼成立研發中心，前者甚至提供一筆資金予台灣大學電機工程學系興建研究大樓及實驗室，並且派出一些優秀研究人員進駐，期望透過此兩項做法，提昇其研發創新的層次。

儘管有了政府與業界的努力，但是政府大力邀請外商所設立的在台研發中心，實際上都是為了產能效率的提高、產品製程的縮短、或產品的在地化與再設計等，皆屬於短期而淺碟的應用型技術改善。另一方面，對於我國的廠商而言，有關研發中心的運作機制與管理，因為都是最近才設立的，所以仍然是比較陌生的。

三、文獻小結

- 1.最近有關知識創新與知識管理的研究雖然不少，但是特別針對研發中心這方面來加以探討的，實際上仍然很少。
- 2.在先前創新相關的研究中，不少文獻已經強調專業知識整合及跨領域溝通的重要性，不過，這些有關知識整合的研究，似乎比較著重在「垂直」面上的整合（即企業商業化過程價值鏈中各項活動的連結與整合），如技術與使用者/顧客的整合、技術研發與供應商的整合等；而忽略了水平方向的整合（研究人員之間），也就是有關組織內部的社群與跨組織連結外部的研究社群之運作機制的相關研究仍然非常少，而實際上對於研發中心的運作來講，依先前初步的觀察，這部分可能也是非常關鍵的。
- 3.從產業現況來看，可以認知到企業研發中心的設立，以及其運作及管理上的學習是我國現階段非常重要的發展方向，尤其是在很多生產線紛紛外移大陸，企業思考如何提升其技術創新的層次之際，幾乎也是目前我國政府政策的核心領域之一。
- 4.雖然文獻探討的有關研發中心運作的主要學理領域包括：組織創新文化、組織方式與結構、研發人力資源管理、知識整合與研究社群。但是吾人可以理解，在很多方面是很難切割清楚的。例如探討到組織的創新文化時，無可避免也會談到創意人員/研究人員的管理以及研究團隊的運作方式。另外，談到知識整合與研究社群時，很自然也會觸及到正式的組織方式與結構，再者很多知識整合的情況是需要透過非正式的組織方式來進行，如研究社群及人際網絡等形式來進行的。

肆、研究架構與研究對象

本計畫研究者初步得到如圖 1 所示的觀念性架構：

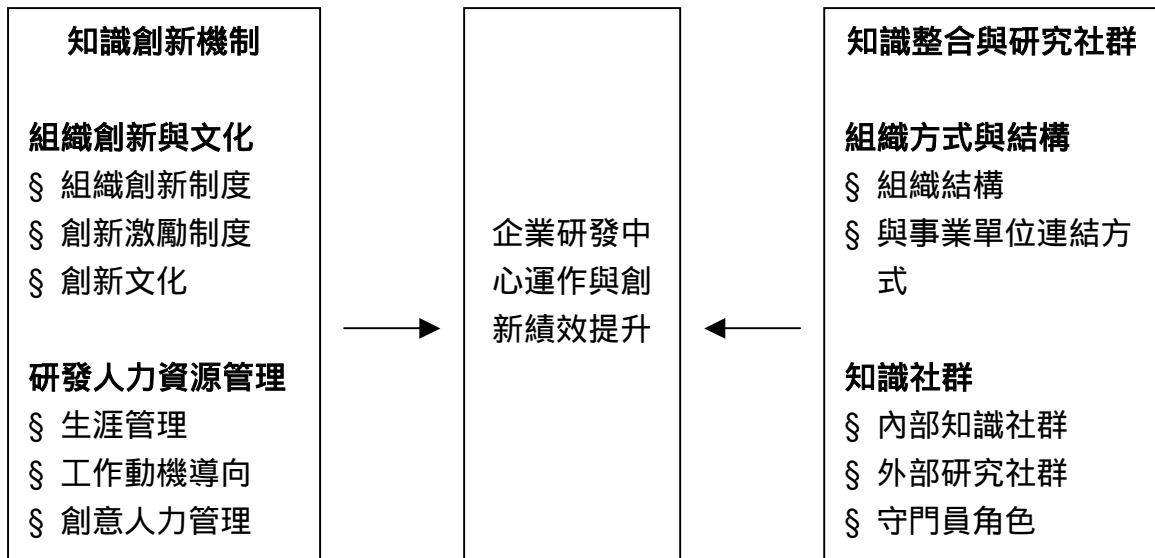


圖1. 本研究觀念性架構

本研究主要將針對國際(美國)大公司來進行有關研發中心運作的探討。

伍、國外研究結果

一、訪問對象

企業的研發中心之建置是我國產業發展上極為重要的里程碑,因為這方面的發展可以使我國產業從「淺碟型」轉型為「深碟型」的型態,同時,企業也可以從以「漸進式創新」為主的業務轉變成具有發展「突破性創新」能耐的優勢企業。然而,我國企業在這方面的運作,卻是最近這一兩年的事,經驗上仍然不足。反觀,先進國家(尤其是美國)的大企業,在研發中心上的運作,大多有幾十年的經驗。因此,他們這方面的運作與管理機制應該有很多我們可以學習與借鏡之處。

本次出國參訪美國大企業之研發中心,主要在探討下列幾個重要的問題：

- (1) 研發中心的規劃與評估等運作機制為何？
- (2) 研發中心的知識研究社群與知識管理之作法為何？
- (3) 研發中心與事業單位的溝通與整合機制為何？

所參訪的公司研發中心、受訪者如表一所示：

表一、此次出國之參訪公司、受訪者列表

參訪日期	參訪公司	受訪者	受訪地點
7月4日	IBM-IC 研發中心	Dr. Rex Chen	Poughkeepsie, New York
7月5日	Du Pont 研發中心	Dr. Yih Maa	Newark, Delaware
7月8日	GE 研發中心	Dr. William Cheetham	Niskayuna, New York

二、研究與參訪結果初步彙整

(一) IBM 研發中心參訪結果整理

1. 組織架構與方式

此次參訪的 IBM 研發中心主要是位於美國紐約州 Poughkeepsie 附近的半導體研發中心，早期有關 IC 方面的研發，基本上是研究 (R) 與開發 (D) 明顯地分開，因此，運作過程的確碰到了很大問題，研究與開發無法有效地整合，因此，在 1991 年 IBM 整合研究與開發，統籌成立了半導體研發中心(SRDC)，將兩者歸於同一個部門單位。或許因為半導體有其特殊性，因此研發特別需要與製程、生產做有效的整合。所以，即使是「研究」部門，亦有其製造的實驗室(Manufacturing Research Lab.)。目前研究方面，已經在進行 40 奈米級的研究，想辦法先把結果做出來(即使不一定是 Manufacturable)。開發的部份目前則是在開發 65 奈米級的 Prototypes，此部門與生產部門僅有「一橋」之隔，而且雖然開發與製造分屬不同的部門，但是在運作上卻會有相同的上司。

2. 研發中心運作機制

就 IBM 半導體研發中心的「研究」部門而言，目前在經費的來源上，有一大部分要來生產製造單位的給予，也就是說，「研究」人員提 Proposal 時，需要由專業單位來核准。因此，可以預期，研究人員所投入的方向與未來得到的成果，基本上較符合事業單位的需求。至於開發的部分，因為有不少地方需要用到與製造單位同樣的工具與設備，而且兩方面的人員又可能有同樣的上司，因此，很自然就會有很好的整合。在知識的分享與管制方面，因為研發人員要對內部顧客(事業單位)與外部顧客(下游廠商)負責，因此，研發中心內部有很多場合可以進行教育訓練、論壇、知識的分享。IBM 另外藉由資訊系統來進行相關方面的累積與保護。

(二) 杜邦研發中心的運作與管理機制

1. 杜邦研發中心的組織方式

杜邦中央研發中心主要包含兩部分：(1)杜邦實驗總部(Experimentation station)；與(2)杜邦工程技術部。前者主要在提供各事業單位所需要的科學性研究，後者則著重於發展一些具市場性的研究點子並將之推展至進入量產的準備階段(Full-scale)。總計此研發中心約有 1,500 位研發人員，其中約有五百多位具有博士學位。大致來說，該研發中心運作的主要目標包括：

- *長期研究工作的重點在提供多樣選擇及創造更多的營收。
- *高峰委員會的成立，負責專案選擇和監督投資組合，保證杜邦成長。
- *研究檢視流程確保專案目標和商業案例一致
- *科技協力(Leverage Service)中心提供公司最尖端的技術和支援。

杜邦公司並不會因為公司財力雄厚,便決定全部自己來做,相反的,該公司會開放心胸參與和考量與別的機構一起合作分享知識與技術,同時尋找全球新的市場與應用。該研發中心內部常常會舉行一些論壇(Forum),參與人員分別來自杜邦技術指導委員與研發人員。該公司的技術指導委員會是每月舉行一次討論會,分享整合科技進入新市場、業務或新產品的構想與看法,此委員會是由公司內每一事業體和研發部門的技術主管組成,藉由會議大家分享資訊和業務來確認可能潛在於各事業間的機會。這個委員會也贊助技術成就 Lavoisier 獎章,這是一個記錄科學家或是工程師的終生成就的年度獎項。這些科學家和工程師必須在工作上有所成就或是在技術或創造上有所貢獻,像是對企業有重大的影響;永久重要的技術成就;顯著事業成就;和當今員工的楷模等。

2. 研發專案規劃流程

1998 年杜邦在長期研發方面開始轉型,從一個以科學為主、提供杜邦新發現的方式轉型為對杜邦的產業化與成長更有幫助的流程。此處的評估流程是指從研究專案提案開始,就同時評估研究技術和商業的可行性。每一個提案都經由杜邦高峰委員會(Apex Board)中之資深領導人的評估才做成可否支援這個提案的決策。透過這樣的過程,杜邦認為其所投入的長期研究工作較能是一個好投資組合。目前杜邦公司正試著引用 6 sigma 的概念來進行研發提案審查與管理。

杜邦研發中心的研發專案基本上分為三大類型:(1)“Horizon 1”為兩年內的研究計畫,目標是對杜邦公司作業效率的提升及現有能力的強化有所幫助;(2)“Horizon 2”:是三至六年內的計畫,具有開拓知識密集型、更高附加價值的商業應用;(3)“Horizon 3”:是以六年或更多時間,來實現對人類生活及杜邦長期發展有用的大突破,因此,有效的三類型之組合,亦是該研發中心發展上很重要的部分。

(三) 奇異研發中心的運作與管理機制

1. 專業投入與組織目標

奇異研發中心研究人員有三分之一以上擁有博士學位,在研發經費的投入上,約佔了 GE 整個公司研發經費的 12%,不過,在專利的取得上,則大約貢獻了整個 GE 公司總量的三分之一。至於研究人員的專業背景上,則「化學」、「機械」、「電機」、「電腦」等四個領域的分佈極為接近,各自佔了 17-18%的比例,「物理」專業的,則有 9%左右。一般而言,奇異研發中心的主要目標包括:(1)與事業單位合作發展領導性產品與服務;(2)提供短程的技術服務;(3)分享技術於各事業單位;(4)搜尋全球之技術;(5)吸引並發展 GE 的技術資源與領導者;(6)發明有重大影響(Game Changing)技術;(7)成為 GE 技術的總樞紐(Hub)。

2. 專案組織方式

奇異研發中心的專案類型大致上分為三類:(1)短期服務型專案(Ready to Serve, 佔 10%);(2)多世代產品計畫與 CEO 專案(共佔 70%);(3)前膽計畫(佔 20%),茲分別簡述如下:

第一類短期服務型專案,在整個中心規劃時,有所規劃,也沒有保證一定有多少預算,而是有時候 GE 事業單位會有臨時性的委託,因此,研究人員得臨時依狀況外接這些額外的專案。第二類的專案則包括「多世代產品計畫」與「CEO」專案,前者的計畫包括三年左右的產品、技術規劃,不過在經費的取得上是採逐年給予的方式。後者計畫亦是跨

年期的，不過，需要奇異 CEO 的核准，而且一次就可以取得全部幾年所需的經費。第三類的前瞻計畫則通常是五年以上的計畫，每一個計畫的年度經費常常超過五百萬美金，專案團隊的成員約有 20 位。此部分的研發有深層次的「研究」，而且研究人員全部時間專心於此專案。

3. 專案的規劃與績效評估

奇異研發中心基本上於每年五月進行策略規劃（針對下一年度），有些部分會由 GE 事業單位來引導，在此之前，設想 GE 各事業單位已完成其 BU 的規劃，七月時則完成較為戰術性(Tactical)的規劃，同時並界定出一些專案的方向，九月時完成專案細部提案，至十一月十二月時，將各專案的經費與細節敲定下來。大致上來說，研究人員比較喜歡較為長期的計畫（而非 Job-shop 類型的）。

至於績效評估方面，GE 基本上就兩個方面來綜合評估研發人員表現；(1)研發人員本身技術上的成就；(2)研發人員幫助事業單位或其發人員的表現。評估方式事先由管理人員與被評估研究人員及其同事談過，接著由管理人原來進行所有研究人員的排序，被排在最差的 10% 人員，必須提出如何改善績效的行動方案，往後如果還是不好的話，就有可能被裁員。

（四）小結

從訪談中可以知道，傳統上認為研發中心研究人員關在象牙塔中自行進行研究的情形，在現在的美國大企業研發中心似乎並不普遍，IBM 藉由 Teamwork、跨部門同主管的方式來強化研究與下游的結合，另外，也透過研發中心「校園」的運作整合了供應商、顧客、事業單位的各種知識與需求，同時藉由資訊系統來強化知識的累積與管制。杜邦公司則強調以專業評估（甚至欲導入 6 sigma 的概念）的方式，來選擇同時具有技術與商業價值的提案，同時該公司的技術指導委員會亦扮演很重要的角色。組合投資的概念是杜邦研發中心管理上很重要的部分，而奇異則透過經費管控的方式，來驅動研發中心努力的方向充分地與事業單位的需求能夠結合。在 1980 年代之前，研發中心的經費，有四分之三是直接由公司總部給予。到 1990 年代，則僅由四分之一的經費來自於公司總部，另外四分之三則來自於 GE 事業單位或外部的委託。研發中心如果要能爭取到這些經費，就必須走出去，積極地與事業單位溝通，瞭解其真正的需求，因此，從事研發工作所得到的成果自然具有比較高的商業應用與市場價值。同時，奇異研發中心每年約有 50 位研發人員移轉到事業單位，藉由這樣的方式，提升了技術移轉的成效，也進一步提升了事業單位的技术能耐。

陸、初步結論與建議

（一）結論

1. 從國外跨國企業研發中心的運作來看，似乎都以組合投資的概念來進行研發資源的分配，研發專案的類型可區分為短期（2年）、中期（2-6年）、及長期（6年以上）目標考量等三項。
2. 從國外跨國企業研發中心的運作來看，創新激勵制度及研究社群的運作，與前項結論所述之類型有關。短期的專案之下，研究團隊需要與事業單位充分連結。知識社群網路的連結（包括與供應商的整合）以在組織內部進行為主。長期的專案之下，才有明顯的外部社群網路（包括與大學、研究機構的連結）。
3. 國外大企業研發中心研究成果移轉至事業單位的過程中，人員移轉似乎是很重

要的方式之一。

4. 研發中心人力資源績效的評估試，似乎仍以「主觀 - 數量」方法為主。

(二) 實務上與後續研究上的建議

1. 研發中心的管理上，企業應該考量研發專案的類型，來選擇最適當的管理方式。
2. 研發中心的管理上，企業應該考量並建立一套有效的機制，來促進研發中心與事業單位的整合。
3. 後續研究的建議

後續研究者可以特別針對我國企業的研發中心之運作模式來加以探討。同時，可以進一步探討不同的產業、不同的組織特性、不同的專案類型等因素，如何影響研發中心的管理方式與機制。

參考文獻

中文部分

- 吳豐祥 (民 91), 「我國企業研發管理的典範之實證研究-以華碩電腦公司為例」, 科技管理學刊, 第七卷第二期, 119-216 頁
- 吳豐祥 (民 91), 「研發中心的運作機制與管理之探討」, 研發創新策略與應用研討會, 行政院研考會主辦, 民國 91 年 12 月 24-25 日, 台北
- 林玲妃 (民 91), 「研發中心不能只開發不研究」, 中國時報, 12 月 9 日
- 高玉龍 (民 91), 「宏基耗資百億打造價值創新中心」, 工商時報, 9 月 25 日
- 陳泳承 (民 91), 「提供 500 億元貸款鼓勵研發」, 工商時報, 9 月 28 日

英文部分

- Abernathy, William & . Utterback (1978) The Patterns of Industrial Innovation, Technology Review, pp.1-11
- Booz, Allen & Hamilton (1968) Management of New Products, Booz, Allen, & Hamilton Consulting Firm, Chicago
- Buderi, Robert (2000), Engines of Tomorrow, Simon & Schuster Publisher
- Hiltzik (1999), Dealers Elain Markson Literary Agency of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age, (創新未酬, 民 90, 天下文化出版)
- Iansiti, M.(1997), Technology Integration, Boston, Mass. : Harvard Business School Press.
- Katz, Ralph (1988 ed), Managing Professionals in Innovative Organizations: A Collection of Readings, Ballinger Publishing Company
- Leonard-Barton, D. (1995), “ Well-spring of knowledge: building and sustaining the sources of innovation”, Boston, Mass. : Harvard Business School Press.
- Nonaka, Ikujiro and Takeuchi, Hirotaka (1995), The Knowledge-Creating Company, New York: Oxford University Press.
- Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997), “Dynamic Capabilities and Strategic Management”, Strategic Management Journal, 18, 509-533.
- Volberda, Henk W., Van Den Bosch, Frans A. J. and Boer, De Michiel (1999), “Managing Organizational Knowledge Integration in the Emerging Multimedia Complex”, Journal of Management Studies , 36(3), 379-398.