臺大管理論叢 2013/6
第 23 卷第 2 期 199-232
DOI: 10.6226/NTURM2013.OCT.R10053

區位優勢、吸收能耐與創新績效：研發子公司之觀點

Locational Advantages, Absorptive Capacity and Innovation Performance: The R&D Subsidiary View

張元杰／國立清華大學科技管理研究所教授
Yuan-Chieh Chang, Professor, Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

李亭林／國立高雄大學亞太工商管理學系副教授
Ting-Lin Lee, Associate Professor, Department of Asia-Pacific Industrial and Business Management, National University of Kaohsiung

簡文強／國立清華大學科技管理研究所博士生
Wen-Chiang Chieng, Ph.D. Student, Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

秦子閔／國立清華大學科技管理研究所碩士
Tzu-Min Chin, MBA, Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

Received 2010/9, Final revision received 2011/10

摘 要

在跨國企業漸赴開發中國家佈局研發的趨勢下，台灣也成為跨國企業研發佈局的重鎮。然而，目前研究較少以系統動態學探討跨國企業海外研發中心如何吸收地主國區位優勢，進而改善其創新績效之動態與複雜現象。經文獻探討四大區位優勢與吸收能耐相關理論，提出了區位優勢－吸收能耐－創新績效之研究架構，並進一步根據經濟部國外研發中心 2003-2008 年的資料，以系統動態 (System Dynamics) 模型模擬至 2013 年，本研究發現：(1) 海外研發中心對地主國區位優勢的吸收能耐，對其研發績效有正向的影響；(2) 研發中心爭取到更多的當地政府補助金額，會提升其新產品開發數與營收，並進一步帶動在地主國下一波研發投資的良性循環。最後，對海外研發子公司的管理與地主國政策提供建議。

【關鍵字】區位優勢、吸收能耐、創新績效

Abstract

In the rise of multinational enterprises (MNEs) establishing overseas R&D centers in the developing countries, Taiwan has become one of favorable destinations. However, there is little research to discuss how overseas R&D centers absorb locational advantages of the host countries and, in turn, enhance their innovation performance. Through literature reviews, this paper examines absorptive capacity and synthesizes four types of locational advantages: (1) industrial clusters, (2) talent pool, (3) research base, and (4) government support. Then, a system dynamic model of locational advantage-absorptive capacity-innovation performance is proposed. Via MOEA's MNE R&D Center Program Database and interviews with top managers of MNE R&D centers, the dataset of 38 MNEs R&D centers from 2003 to 2008 is gathered. The systemic dynamic simulations reveal: (1) all four absorptive capacities corresponding four locational advantages positively influence innovation performance of R&D centers; (2) government subsidy significantly increases R&D hires, and R&D networks with local innovative actors. Finally, some managerial and policy implications for MNEs R&D subsidiaries to absorb locational advantages in Taiwan are provided.

【Keywords】locational advantages, absorptive capacity, innovation performance

壹、緒論

跨國企業的研發國際化萌芽於 80 年代，研發活動的地域上，較侷限美國—歐洲—日本的三個區域 (Triad Regions)，直到 21 世紀初，研發國際活動漸漸擴展到開發中國家與亞太區域，特別是中國大陸 (Xue & Wang, 2001)、印度 (Kumar, 2001; Reddy, 2000) 與台灣 (Chang, Shih, & Wei, 2008; Chang, Shih, Chieng, & Su, 2010) 等。

在研發國際化迅速擴張到亞太區域與新興市場的浪潮下，新加坡、韓國等國政府也積極向跨國企業招手。台灣政府也不例外，經濟部在 2002 年底規劃推動『鼓勵國外企業在台成立研發中心計畫』，積極吸引知名國際企業到台灣成立研發中心。截至目前，已吸引 IBM、Microsoft、Dell、Ericsson、Sony、GSK 等知名跨國企業在台成立了數十個研發中心 (附錄 1)。在與其他亞太國家競逐跨國企業的青睞下，對於幅員小、且人口少的台灣到底有何獨特的區位優勢可以吸引跨國企業來台設立研發中心呢？這一直是政策制定者迫切想知道的。

鄰近台灣的國家當中，中國大陸挾世界最大的市場優勢，加上便宜的勞動力，以及著重於基礎研究的科研機構，吸引了許多企業基於市場導向而在當地設立研發中心 (Chen, 2004; Chen, Chen, & Wen, 2009)；新加坡地方雖小，但向來以高效率的政府自豪，在推動國家政策方面，該國展現出高度的行動力與企圖心；韓國則在三星、LG 等大型企業帶動下，在國際研發分工價值鏈上逐漸扮演重要角色。

從跨國企業的角度，Dunning (1988, 1995) 所提出來的海外直接投資的折衷理論 (Eclectic Paradigm) 中，談到三種優勢：所有權優勢、內部化優勢與區位優勢 (Ownership, Internalization and Location；OLI Advantages)，前兩者屬於跨國企業所擁有，後者乃地主國所擁有。Galan 與 Gonzalez-Benito (2001) 更明確指出，所有權優勢是回答海外投資「why」的問題，區位優勢是回答「where」的問題，最後內部化優勢是回答「how」的問題。但過去研究較偏 OLI 優勢的靜態分析，如 OLI 優勢種類對海外投資的分工佈局 (Chen, 2004; Chen et al., 2009; Dunning, 1988, 1995)，此研究較偏 where 與 why 的問題；或是 OLI 優勢因子對海外直接投資的影響 (Galan & Gonzalez-Benito, 2001)，則較偏回答 what 與 why 的研究。但對區位優勢吸收內化的「how」問題，著墨較少。

自從 Cohen 與 Levinthal (1990) 提出組織吸收能耐 (Absorptive Capacity) 的觀念後，吸收能耐宛然已成為組織辨識、評估與運用外部資訊與知識的重要能力 (Escribano, Fosfuri, & Tribó, 2009; Sofka, 2008; Todorova & Durisin, 2007)，在本研究中區位優勢乃屬於地主國優勢，對海外子公司而言，是一種外在的知識、技術與能力，因此以吸收能耐的觀點，探討海外子公司吸收區位優勢的過程，在理論上有其正當性。換言之，本研究主要嘗試以吸收能耐的觀點，來補強折衷理論中，跨國企業如何吸收區域之優勢與動態學習之過程 (Dynamic Learning)，最後進一步來探討吸收能耐對研發子公司

創新績效的影響。

系統動態學至今已經發展五十年 (Forrester, 1971; Meadows, Meadows, Randers, & Behrens III, 1971），在近年國內外各領域的實證研究也漸漸廣泛。本研究方法採用系統動態學，因為其系統思考觀念與系統中各因子之因果關係，可以協助本文來建立區位優勢－吸收能耐－創新績效的系統動態圖。如此不僅可以揭露區位優勢、吸收機制與創新績效等各子系統的重要因子，並進一步建立各子系統間的因果關係，瞭解區位優勢的吸收與發展過程的動態，而且系統動態可以允許對吸收機制加以調變，以模擬這些調變，對創新績效的動態影響。因此系統動態的研究方法，很適合來回答本研究所欲了解的吸收區位優勢的動態過程。

本文的架構如下，第二部分經由文獻探討跨國企業研發國際化的趨勢、Dunning 的折衷理論與區位優勢的種類、吸收能耐與研發中心創新績效的衡量。第三部分則以系統動態學對於區域優勢、吸收能耐與創新績效進行系統建模，並說明資料收集方式與模型中的相關因果關係與函數；第四部分則呈現本研究所建構系統動態模型之驗證與模擬結果。最後，對跨國企業如何有效地吸收地主國區域優勢，以提升其創新能力；與對台灣政府未來如何有效運用台灣在研發的區域優勢，來吸引更多之跨國企業來我國設立研發中心提出政策建言。

貳、文獻探討

一、研發國際化：動機與區位選擇

聯合國貿易與發展會議 (UNCTAD) 2005 年的「世界投資報告」中指出目前跨國企業的研發活動逐漸朝開發中國家移動之趨勢有明顯的成長，尤以中國大陸、印度、新加坡等國家成長最快，而台灣與韓國的排名亦大幅提升，亞洲國家對跨國企業研發吸引力正迅速提升中。

在 90 年代多國籍企業主要將海外研發設置於已開發國家 (Developed Countries)，Grandstrand、Hakanson 與 Sjolander (1992) 將海外研發設置動機區分成：需求面因素與供給面因素。需求面因素包括下列三點：(1) 總部與子公司間技術移轉需求；(2) 需接觸國外市場反應當地需求，或需回應當地特殊市場需求以增進公司能力；(3) 產品發展活動中需特定顧客協助。供給面因素則包括下列五點：(1) 獨力發展技術成本提高，透過分工可降低研發成本；(2) 公司需透過國際化分工獲得更廣泛專業知識與技術來源；(3) 獲得特定地區發展的新興技術；(4) 獲得優秀訓練的海外專業人才；(5) 結合國外當地科學與學術基礎設施或獲得地區性專屬技術知識。

二十一世紀初期多國籍企業開始將海外研發設置於發展中國家 (Developing Countries)，最主要的動機包括：(1) 產品的在地化；(2) 運用當地的低廉研發人力；(3) 享受當地研發外溢 (Kumar, 2001; Xue & Wang, 2001)。Chang et al. (2008) 分析跨國企業

到台灣設立研發中心的動機，依重要程度排序為：享有當地政府鼓勵之誘因、當地研究環境作連結、吸收當地優質研發人力、回應當地市場需求、獲取當地科技等。

總結上述之跨國企業海外研發的動機可歸類成四大類：(1) 市場因素，能反應市場需求獲取資訊並達成最適當之技術移轉，以供應在地市場所需；(2) 技術因素，能獲得海外市場獨特技術、人才、聚落優勢與學術研究合作；(3) 政策因素，能夠配合當地政策促進於當地之發展與業務所需；(4) 策略因素，能達成最佳協調控制成果與能透過選擇最適之地理區位做為未來研發的基地。

在海外研發的區位選擇方面，為使企業更有效率之運作，跨國企業逐漸將其海外研發單位整合於全球研發網絡中，使各研發實驗室相互依賴、相互滲透 (Chiesa, 1996; Gerybadze & Reger, 1999; Serapio & Dalton, 1999)。Kuemmerle (1999a) 認為當愈來愈多潛在相關知識在全球各地興起之際，公司應該廣設據點，以便取得新知識，因此公司應該建立研發網路。此外，在競爭激烈的環境下，以取得當地具有優勢的技術與優秀人才也是區位選擇的考量之一 (Anand & Kogut, 1997; Westney, 1992)。Kumar (2001) 在研究影響海外研發活動區位變數的過程中發現，地主國的市場規模、技術、資源及能力，皆深深地影響海外研發活動。

截至目前大部份研發國際化的文獻主要探討趨勢 (UNCTAD, 2005; Xue & Wang, 2001)、動機 (Gassmann & von Zedtwitz, 1998; Grandstrand et al., 1992; Thursby & Thursby, 2006; UNCTAD, 2005; Chang et al., 2008) 、海外研發中心的功能與分類 (Birkinshaw, 2002; Chiesa, 1996; Kuemmerle, 1999a, 1999b; Pearce, 1989)、組織與網路 (Chiesa, 1996; Gassmann & von Zedtwitz, 1999)、與海外研發據點區位的選擇 (Kumar, 2001; Hegde & Hicks, 2008) 等。儘管過去有關研發國際化相關研究已相當豐碩，但地主國的區位優勢「如何」影響海外研發中心的績效較被忽略，此亦為本研究之重點。

二、區位優勢

根據 Dunning (1988, 1995) 所提出折衷理論 (Eclectic Paradigm)，其中有三種優勢會交互影響跨國企業在進行海外投資的布局與獲利，這三種優勢包括：所有權優勢、內部化優勢與區位優勢。前兩者優勢乃是跨國企業所擁有的優勢，最後一項優勢乃是地主國所擁有的優勢。

所有權優勢乃是指跨國企業所擁有各項資產的優勢，其中包括設備與廠房、技術、智財權、原料供應的經濟規模、通路與品牌等有形與無形的資產 (Dunning, 1988; Galan & Gonzalez-Benito, 2001)。至於，跨國企業的內部化優勢，乃是企業降低交易成本的優勢 (Dunning, 1988; Galan & Gonzalez-Benito, 2001)，包括有效管理控制、品質控制、價格差異化、消費者不確定的降低與智財侵權的避免等，是企業母公司將各海外子公司、價值鏈合作夥伴，整合所產生的優勢。Chen et al. (2009) 指出這些跨國企業

相對於台灣與大陸的內部化優勢包括系統化整合、產品規劃能力、市場通路取得等優勢。

最後，區位優勢是地主國在地理位置上所提供跨國企業子公司營運上的優勢，如接近市場與客戶、低生產與運輸、成本充沛的人力、政府的獎勵、關稅減免等(Dunning, 1988; Galan & Gonzalez-Benito, 2001)。跨國企業的海外子公司如何將地主國優勢的外生變數內化成企業的優勢，將是本研究主要探討的主軸。

根據 WEF 2008-2009 年全球競爭力評比，台灣產業聚落發展指標連續四年領先全球與發明專利排名第一，顯示出我國產業群聚的優勢；而「經濟學人資訊社」2007 年公布的全球資訊科技產業競爭力指數報告中，台灣排名第 6，領先香港的第 21 及中國的第 49，此傲人成績除了來自於產業聚落因素外，亦包含優秀當地人才與學研機構完善。本研究將地主國區位優勢歸納成四大類：(1) 產業群聚；(2) 地主國人才優勢；(3) 學研機構完備；(4) 政府政策優惠措施。

(一) 產業群聚

跨國企業在設置海外研發中心時，會考量地主國是否存在產業相對優勢，例如投資的地主國有產業聚落所產生的研發外溢效果。Birkinshaw 與 Hood (2000) 認為子公司角色的分類上，必須考慮當地產業群聚的影響力。Porter (1990) 認為與跨國企業本身有關聯性的產業如互補產業，或是在價值鏈中可以協調出共同行動、相互支援的上中下游產業，以及企業本身的供應商所形成的產業，因此設立研發中心靠近於產業聚落的另一個原因，即為靠近上下游的供應商與客戶，以就近與合作廠商共同開發新技術與產品，並可提供當地客戶更好的服務 (Chen et al., 2009; Fors & Zejan, 1996)。

我國產業上中下游體系完整，在全世界分工體系中有明確之角色，許多產業在全球舉足輕重，根據 Chang et al. (2010) 對於國家政策評估之結果，顯示出半導體相關跨國企業在台設立研發據點的主要原因為我國半導體產業聚落發展具有國際競爭力。

(二) 地主國人才優勢

在對外投資上，跨國企業均有當地人才素質的考量，Nachum (2000) 研究跨國企業在區位選擇時，指出區位比較優勢的概念，已從注重製造上有形要素的豐富性，轉變成包含文化、人力資本及當地機構等無形資產。Kumar (2001) 針對美、日跨國企業海外研發據點選擇進行研究，指出豐沛的研發人才能有效地吸引跨國企業。就台灣而言，由於我國高等教育普及，加上國內產業科技發展迅速，長期培育了優異工程人才，成為吸引跨國企業來台設立研發中心重要因素之一。

(三) 學研機構完備

Kuemmerle (1999b) 明跨國企業為 獲取「國外研發創新能力或資源」，而在海外設立研發機構。地主國學術與研究機構在研發國際化動機中，也扮演重要角色。一些學者指出有些國家環境知識外溢程度高，包括大學、國家研究單位、創新的競爭者等

機構間知識的流動，這些外部性促使該國家或地區因為具有豐富的支援產業與企業，而具有相當的吸引力 (Florida, 1997; Nachum, 2000)。就台灣而言，我國自 1973 成立工研院以來，不斷推動台灣產業發展所需之技術，例如半導體的 CMOS 製程即為一例，此外還有中科院、資策會等研究機構致力推動台灣產業之發展。

(四) 政府政策優惠措施

政府政策亦會影響企業研發國際化的行為。Dunning (1988) 的研究指出許多藥商的國外 R&D 投資，乃因地主國政府的規定所致；Taggart (1998) 也指出，政府的獎勵措施為跨國企業海外研發動機之一，為因應跨國企業研發往新興工業國家移動的趨勢，台灣政府自 2002 年底規劃推動「鼓勵國外企業在台設立研發中心計畫」，藉由提供資金補助，補貼跨國企業在台設立研發中心所需的必要開支，包括聘請當地人才的人事費用、聘雇來自母公司的資深研發人力的費用、國外差旅費用、研發據點的租金費用以及與當地產學研機構合作研究之費用等。

根據 Chang et al. (2008) 對國外研發中心在台設立動機的研究調查中，享有當地政府鼓勵之誘因是最重要的動機。除此之外，透過政府的招商與對國外研發中心成立時部份資金補助，便能發揮政策補貼的附加效果 (Additionality)，進而促使跨國企業的研發資源在台灣產生更高的外溢效果 (Spillover Effect)。

三、吸收能耐 (Absorptive Capacity) **與機制**

Cohen 與 Levinthal (1990) 最早提出組織吸收能耐 (Absorptive Capacity) 的觀念，吸收能力乃是組織一種無形能力，其定義為：先前擁有的知識給予組織能夠分辨、內化與運用新資訊的商業化價值 (Cohen & Levinthal, 1990)。Todorova 與 Durisin (2007) 更進一步提出取得、內化、轉化與運用四種能力的吸收能耐—績效互動架構。

先前研究皆陸續探討企業如何發展其吸收能耐，以吸收與運用外部的資訊與知識，以促進組織的創新績效 (Escribano et al., 2009; Sofka, 2008; Todorova & Durisin, 2007)。Escribano et al. (2009) 認為企業的吸收能耐，能更有效率地管理外部知識流，並進一步促進企業的創新能力。Tsai (2001) 認為當一個組織在社會網絡中位於結構洞 (Structure Hole) 的位置，則吸收能耐較高，而若社會網絡集中度 (Centrality) 愈高，資訊品質愈佳，則吸收能耐愈好，組織愈容易接受到由其他組織所發展之新知識，並加以複製保存。Sofka (2008) 認為企業國際化的過程即是將吸收能力國際化的程序，當企業對當地的顧客、競爭對手與供應商的知識較不足時，企業投資在當地的吸收能耐的需求將增加。換句話說，吸收能耐的發展力不僅可透過內部研發，也可透過組織外的組織彼此之間的合作與知識網路 (Chen, 2004; Minbaeva, Pedersen, Bjorkman, Fey, & Park, 2003)。

在吸收能耐的機制方面，Cohen 與 Levinthal (1990) 認為廠商的內部研發活動是衡

量企業吸收能耐的最好的機制之一，因為研發活動不僅可以創造新的知識與創新，另一方面可以增加企業吸收與學習外部知識的能力，即吸收能耐。跨公司間的研發合作、策略聯盟與網路則是企業吸收能耐的另一種的機制呈現，其鑲嵌的程度愈佳，則吸收能耐愈好，愈能提高知識移轉的創新績效 (Sofka, 2008; Chen, 2004)。最後產學研組織間的合作，也是企業在吸收能耐另一種機制的體現，Escribano et al. (2009) 以企業產學研的外部知識流當作企業吸收能耐的一部分，發現製藥業與生技業的產學研合作，有助於提升企業對外部知識的吸收能力，更進一步提升企業的創新績效。總而言之，企業吸收能耐的機制包括內部研發、公司間外部的研發合作網路與外部產學研單位的研發網路。

四、研發中心創新績效

有關研發創新績效之衡量，近年來發展出許多衡量的方法如平衡計分卡 (Balanced Scorecard) 等方法，主要源自 1980 年代開始，技術擴散、產品生命週期縮短等議題，促使企業界普遍重視如何透過設計一套良好的研發績效衡量系統來衡量研發績效，以及如何讓研發能夠從效能、效率、內外部客戶之關注以及企業中長期策略之搭配等角度，充分發揮其應有之功能 (Pappas & Remer, 1985; Brown & Svenson, 1988; Kumpe & Bolwijn, 1994; Kerssens-van Drongelen, Nixon, & Pearson, 2000; Pearson, Nixon, & Kerssens-van Drongelen, 2000; Chiesa, Frattini, Lazzarotti, & Manzini, 2009)。

從產出的觀點而言，研發中心之創新績效若以研發的型態來區分，可以從探索型 (Exploration) 或應用型 (Exploitation) 的觀點來分析，探索型的研發中心，用以衡量其創新績效的主要指標包括論文、專利及新產品開發等，而應用型的研發中心，則因著重於市場面之投資報酬等財務績效，因此其衡量創新績效之主要指標較偏向於新產品開發後所產生之產值。地主國若為新興市場國家，就研發中心的活動而言，多為開發新產品與技術支援。

參、研究方法

系統動態學是由美國麻省理工學院教授 Jay W. Forrester 等人於 1956 年所提出，Forrester 認為整個世界是循環且互為因果的動態系統，其中目前的狀態會因為存在的決策而導致某些行動的產生，行動將引起狀態的改變，再回來影響新的決策，形成一因果循環的系統，這樣的循環因時間變遷而產生錯綜影響的結果。

而本研究目的是在探討我國之區位優勢如何影響跨國企業在台灣設立研發中心？又這些優勢如何影響外商在台研發中心之績效？此過程中牽涉決策、行動、狀態等改變，因此本研究希望利用系統動態學，以了解在時間推移過程中系統的改變。

一、研發中心系統模型

(一) 系統模型架構

在建構模型時，需針對真實系統中的影響因子做出適當的取捨，考慮對系統結構真正有影響的關鍵因子，而忽略對系統行為較無影響的因子。本研究對象鎖定在跨國企業在台研發中心，只探討台灣四大區位優勢，並未考慮總體經濟環境因素。

經由相關文獻的檢視，本研究歸納台灣的四個區位優勢：人才、產業聚落、學研機構、政策補助 (如圖 1 虛線區塊)，本研究以這四大優勢為前提，發展了相對於四大區位優勢的個別吸收能耐 (如圖1灰色區塊)：(1) 在吸收政府獎勵的能力，定義為「子公司爭取『台灣政府的研發補助』的能耐」(Dunning, 1988, 1995)；(2) 在吸收當地人力的能耐，定義為「子公司能運用『當地聘雇』人力資源的能耐」(Minbaeva et al., 2003)；(3) 在吸收當地產業群聚的能耐，定義為「『建立與當地供應商，顧客與合作夥伴的跨公司間研發網路』的能耐」(Sofka, 2008; Chen, 2004)；(4) 在吸收當地科學基礎的能耐，定義為「建立與當地大學與研究機構研發網路」的能耐 (Escribano et al., 2009)。然後將以上的吸收能耐，彙整累積到組織層次吸收能耐，其中包括內部研發 (Cohen & Levinthal, 1990) 與外部研發 (Minbaeva et al., 2003; Chen, 2004; Fabrizio, 2009)，由於吸收能耐的累積，帶動研發子公司的研發成果與產值的提升。

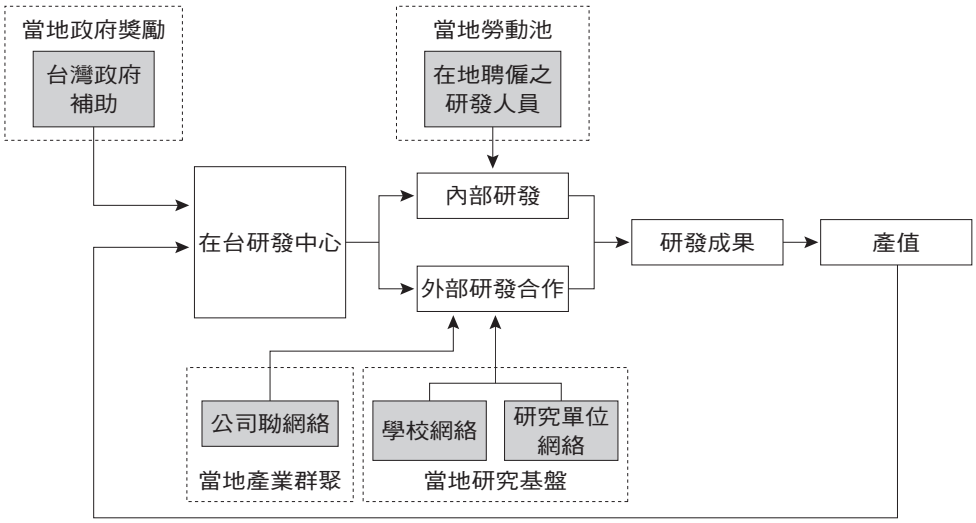


圖 1　“區位優勢－吸收能耐－創新績效” 研究架構

(二) 資料收集

為提高台灣的國家競爭力，經濟部於 2002 年擬定「國外研發中心計畫」以推動國外企業在台設立創新研發中心，對於延攬海外科技人才、促進研發投資、提昇我國

科學與產業技術之關聯及促使我國與全球創新研發資源接軌，可產出具體效益 (Chang et al., 2010)。從 2002 年底開始推動研發中心計畫迄今，雖已達成 2008 年國家發展計畫之階段性目標，但因早期支持成立之研發中心陸續發揮創新研發成效，且為持續擴大吸引跨國企業在台灣進行研發投資，經濟部仍陸續推動研發中心計畫。

如表 1 所示，從成立時間觀之，則 2004 年共有 10 家研發中心設立，為歷年來高峰，自 2007 年起又陸續有跨國企業設立研發中心，其中不乏 2002~2004 年間已在台設立研發中心之跨國企業向政府申請設立新的研發中心，例如 Microsoft、Synopsys、DuPont、Alcatel、Telcordia 等，顯見這些跨國企業有逐漸擴大在台研發投資之趨勢。

本研究係以 2008 年底之前在台灣成立之 38 家國外研發中心為研究對象 (詳見附錄 1)，由於初期成立的研發中心係從 2002 年 底成立，因此資料收集期間為 2003~2008 年。在系統模擬所需要的資料方面，是以經濟部國外研發中心資料庫為主，爾後針對所缺乏資料，以訪談公司高階經理的方式進行收集。在訪談方面，由於外商研發中心的資料多屬機密性質，因而以開放性問題詢問微軟與杜邦的高階經理，一方面收集所需的資料，另一方面確認模型建構是否符合實際狀況。

表 1　研發中心統計：國籍與成立時間

屬性		家數
國籍	美國	24
	日本	5
	德國	3
	荷蘭	1
	英國	2
	法國	2
	瑞典	1
	總計	38
成立時間	2002	5
	2003	8
	2004	10
	2005	7
	2006	1
	2007	3
	2008	4
	總計	38

肆、模型建構、驗證、模擬與政策分析

本節在說明本研究系統模型的建構、所建構系統動態模型之驗證與未來我國政府政策走向之模擬。第一節說明模型建構；第二節說明模型之驗證情形，以增強模型之可信度；第三節為基本模擬，以前一節所驗證的模型及合理之假設來模擬系統未來之趨勢。

一、模型建構

(一) 因果環路分析

研發中心運作模式分為內部研發與外部研發，首先在內部研發方面，我國政府為鼓勵跨國企業來台設立研發中心，外商在台研發中心可以招聘我國之優秀人才，加上母公司派遣之研發人員，一起從事研發活動，進而增加外商在台研發中心的營收。外部研發方面，外商在台研發中心會分配某一比例與我國產學研進行合作，在合作研究中能達到產品的創新與改良，進而增加外商在台研發中心的營收 (見圖 2)。

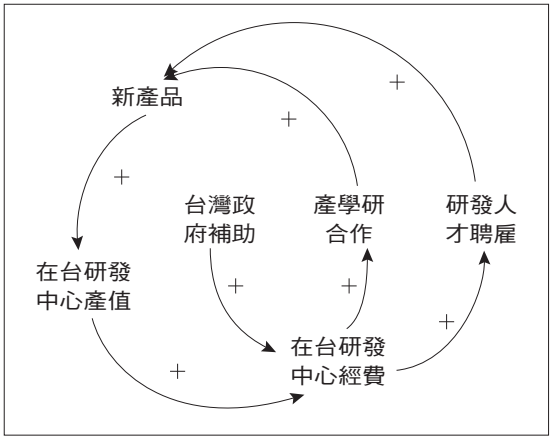


圖 2　因果環路

(二) 模型相關因子說明

本研究自文獻彙整我國四大區位優勢的吸收能耐與創新績效之衡量指標 (見表 2)：

表 2　我國區位優勢與創新績效之衡量指標

構面	吸收能耐	單位
政府政策優惠措施	政府研發補助	百萬元 (新台幣)
地主國人才優勢	當地聘用人力	全時間人年
產業群聚效果	產－產合作研究網路	專案數
學研機構完備	產－學合作研究網路	專案數
	產－學合作研究網路	專案數
創新績效	技術服務的提供	件數
	新產品的開發	專案數

資料來源：本研究整理

本研究模型從研發總經費出發，研發總經費來源自我國政府補助經費與研發中心產品銷售所得的一比例。在經費方面，外商在台研發中心會事先規劃好經費的分配，編列人事費預算數之後，就會決定該年度聘請的新進人員數，編列合作研究費預算數之後，再依據公司策略發展，來決定與產、學、研合作要佔合作經費多少比例。

概言之，本研究模型是從金流出發，再推導研發中心產品數，以衡量外商在台研發中心的績效，本研究考量表 2 有些是概念性指標，難以進行模擬，有時會利用輔助變數間接地將變項間建立關連，但為避免模型過於龐雜，僅挑選各構面中最重要的指標來衡量，詳細說明如下：

1. 政府支持吸收機制：爭取政府研發補助

經濟部於 2002 年擬定「國外研發中心計畫」補助外商在台研發中心，因此本研究以「我國政府補助計畫金額」來衡量。

2. 人才優勢吸收機制：聘用當地人才

要自行研發需要優秀的研發人才，本研究以「研發聘雇人數」作為衡量變項。 此外因為本研究是從金流開始推導，因此會由「研發中心人事費」與「每位研發人員年薪」以推導所需的「研發聘雇人數」。

3. 產業群聚吸收機制：與當地供應商、顧客與夥伴建立合作研究網路

就公司合作方面，除了同業之間之外，異業的合作關係以及上中下游的相關廠商與跨國企業在台研發中心的合作研究活動更是普遍，尤其研發中心多負有開發新產品之任務，更需透過合作研究與台灣供應商在設計端及生產端緊密合作。本研究以「與公司合作經費」作為衡量變項，由「合作研究費」與「與公司合作佔經費比例」以推導所需的「與公司合作經費」。

4. 學研機構完備吸收機制：建立產學研合作研究網路

林清和 (1994) 指出產學合作最大的目的是讓學校理論與企業單位的需求能有更密切的配合，並提昇其技術水準。此外藉由產研與產學合作，公司運用其研究開發人才，

且研發設備儀器可相互支援，以節省龐大的經費。本研究以「與研究機構合作經費」與「與大學合作經費」作為衡量變項，由「合作研究費」、「與研究機構合作佔經費比例」、「與大學合作佔經費比例」以推導所需的「與研究機構合作經費」與「與大學合作經費」。

5. **創新績效**

根據實際資料收集與訪談所得，因多數在台研發中心並不以論文為績效指標，而專利多歸屬母公司未對外技轉，難以衡量其績效，用此衡量會有偏差，加上跨國企業在台灣之研發中心多以開發新產品 (NPD) 為訴求，藉以鄰近市場或全球市場為主，而產—產合作及產—學合作也以能產出新產品為最終目標，因此本文在創新績效之衡量上係以新產品開發件數及其產值作為衡量變數，能夠兼具探索型研發中心之主要創新績效指標，亦能顧及應用型研發中心所強調的市場價值，不僅可短期衡量，亦能做長期之追蹤觀察。

在內部研發方面，以「自行開發產品數」作為衡量變項，加入「自行開發比例」變項，與「研發中心總人數」和「平均每人開發產品數」相乘來做推導。而在外部研發方面，以「合作研究新產品數」作為衡量變項；因為並非所有合作皆能產生出新產品，因此合作研究新產品數會以「合作件數」和「商品化比例」相乘來做推導，並藉由「與公司、研究機構、大學合作經費」和「平均每一件所花費的經費」相除以推導合作件數。最後，自行開發新產品與合作研究中產出的新產品，增加了外商在台研發中心的營收，因此本研究以「新產品營收」作為衡量變項。

(三) 模型因子間的函數

1. **積量函數說明**

整個模型詳細結構請參閱附錄 2，模型主要是由兩個積量所組成，一為「研發總經費」，另一為「研發中心總人數」，以下說明其數學方程式。

首先觀察的是模型中第一個積量「研發總經費」(見圖 3 所示)，「研發總經費」的研發經費受到「台灣政府補助金額」、「產值」與「研發經費比例」所影響；其研發支出會分給人事費、合作費、租金費、設備等費用，本研究因從內外部研發觀點發展模型，所以著重在「研發中心人事費」與「合作研究費」。由於模擬是由 2003 年開始，所以研發總經費初始值為 2003 年研發總經費 (=83.43)。

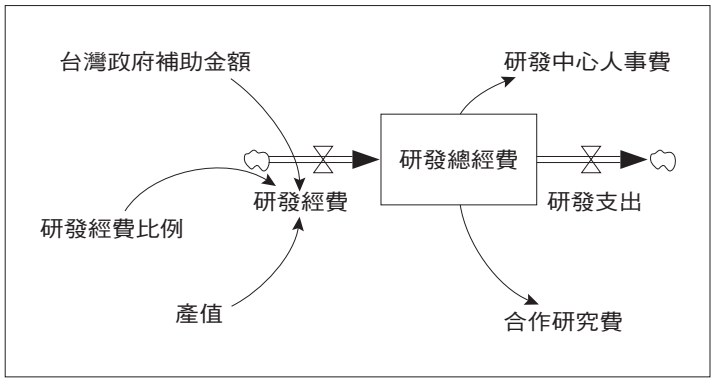


圖 3　研發總經費結構圖

其數學模式如下：

研發總經費＝研發經費－研發支出

初始值＝ 83.43 (百萬新台幣)　(式 1)

研發經費＝台灣政府補助金額 (Time) ＋產值 × 研發經費比例　(式 2)

研發支出＝ 28　(式 3)

再觀察模型中第二個積量「研發中心總人數」(見圖 4 所示)，研發中心總人數的增加受到「聘僱研發人數」與「海外支援人數」所影響，初始值為 2003 年的人數 (= 16)。人員流出方面，經由訪談得知研發中心人員流動率低，人員流動多為研發中心與子公司人員的轉調，真正離職的甚少，本研究認為離開研發中心的人員，不論是否轉任子公司，皆計入研發中心人員的流出，此比例約占研發中心總人數的 10% (16*10% = 1.6，取 2)。

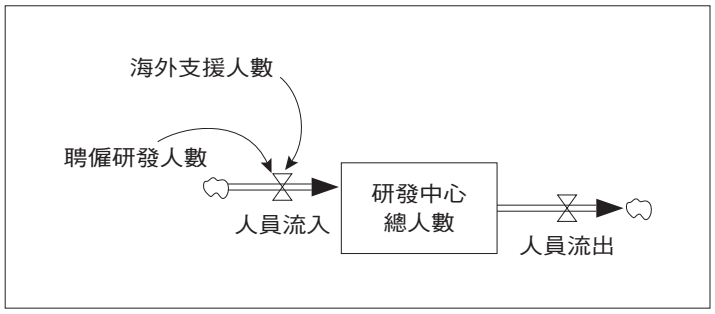


圖 4　研發中心總人數結構圖

其數學模式如下：

研發中心總人數 = 人員流入－人員流出

初始值＝ 16 (式 4)

人員流入＝聘僱研發人數＋海外支援人數 (式 5)

人員流出＝ 2 (式 6)

2. 常數設定說明

本研究的模型所含的常數分別有「研發經費比例」、「海外支援人數」、「年薪 / 人」「平均每一件所花的經費」、「平均每人開發產品數」、「自行開發比例」等變項，因為 2003 至 2008 年的值相近，因此前五個變項是根據實際數值而設定，最後一個變項：自行開發比例因無實際統計資料，是根據訪談結果而假定的。

3. 輔助函數說明

如表 3 所示，本研究的收集資料期間為 2003 至 2008 年，在政府補助金額方面，由於 2006 與 2007 年申請的時間多為年底，因此導致 2007 年補助金額大幅減緩，直到 2008 年才緩升。另藉由訪談得知，我國政府每年編列科技預算時，是規劃以每年 10% 的成長，因此在 2009 至 2013 的模擬假設中，假設每年政府補助金額為年成長 10%，亦即補助金額分別為新台幣 20.88 百萬元、22.97 百萬元、25.26 百萬元 27.79 百萬元以及 30.57 百萬元。

表 3 模型之輔助函數 (2003-2008)

輔助函數＼年	2003	2004	2005	2006	2007	2008
補助金額 (百萬新台幣)	15.68	25.48	24.10	24.98	16.30	18.98
合作占研發中心總經費 (%)	20.31	21.13	25.14	25.31	28.49	21.19
與大學合作占合作經費 (%)	5.12	17.02	11.40	11.53	1.82	10.20
與研究機構合作占合作經費 (%)	13.94	7.68	9.25	10.65	18.81	35.97
與公司合作占合作經費 (%)	77.87	72.33	75.10	71.19	65.44	41.15
商品化 (%)	75.20	80.82	93.51	98.26	95.00	75.29
平均每件產品產值 (百萬新台幣)	282.4	329.7	395.0	392.5	433.9	337.0
人事費占研發中心總經費 (%)	45.11	37.65	35.31	34.49	32.29	36.32

資料來源：本研究整理自經濟部國外研發中心計畫資料庫

至於在合作占研發中心總經費比例、與大學合作占合作經費比例、與研究機構合作占合作經費比例、與公司合作占合作經費比例、合作件數中商品化比例、平均每一

件產品產生的價值以及人事費占研發中心總經費比例等各項輔助變數方面，均依表 3 的實際值作為模擬的依據，同時，在 2009 至 2013 的模擬假設中，本研究皆假設與 2008 年相同。

二、模型驗證

系統動態模型所重視的是長時間之變化趨勢，就所探討主題而言，模型結構相當重要，因此以「參數值確認測試」、「單位一致性測試」、「極端值測試」三種方式進行驗證，以增加其模型可信度。

(一) 參數值確認測試

在此部分本研究將會檢視模型結構及變項與現實系統的比對，亦即模型的結構及影響變項與真實的環境要有一定程度的相似性。在整體結構上，根據訪談，設立研發中心之主要原因為我國政府的支持，除此之外，我國產業聚落效果、學研機構眾多且完備、及人才優勢等因素也是跨國企業在台設立研發中心考量的因素，且被訪談者也表示這些我國所具有的優勢，皆會影響外商在台研發中心的績效。因此在形成本研究系統架構與模型上，並無太大的不同。

綜合上述，本研究模型結構與現行外商在台研發中心運作結構相似，也包含了影響其運作績效之重要衡量變項，在模型中均可以找到相對應的模擬變項，因此在此表面效度的檢驗標準尚無太大的問題。

(二) 單位一致性測試測試

在建模與模擬的過程中，單位並未出現不相符的情況，因此本研究模型的單位一致性並無問題。

(三) 極端值測試

本研究建構模型之目的在於分析我國區位優勢對於海外研發中心績效之影響，對可能處理之對策進行模擬，期望能於事前預先瞭解政策施行對系統運作之影響，所觀察是整體系統之行為。雖然缺乏實際之歷史資料進行行為重現之檢驗，仍可於建構模型的過程中對模型結構隨時予以檢驗，並對模型行為進行極端值的測試 (圖 5-8)，以觀察模擬結果是否穩定。本研究測試所有圖形變數的極大值與極小值，發現極端值並不會影響模型行為趨勢。

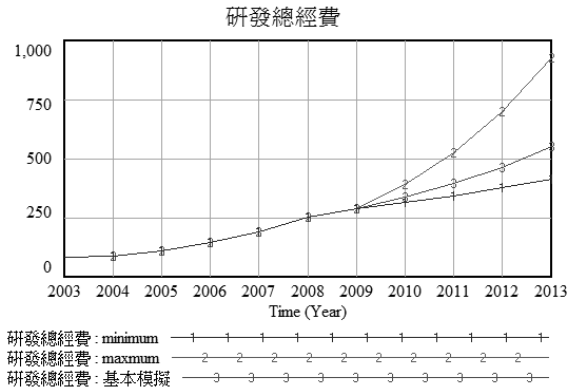


圖 5 極端值測試 -1

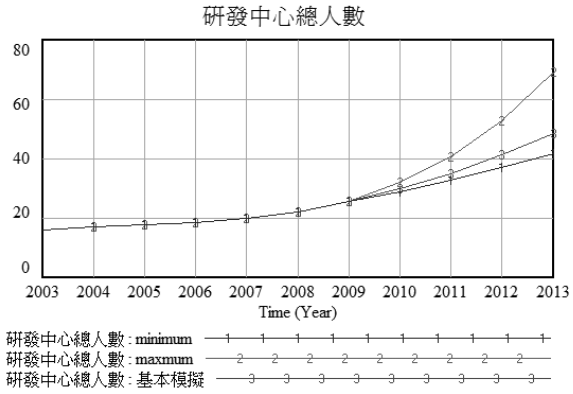


圖 6 極端值測試 -2

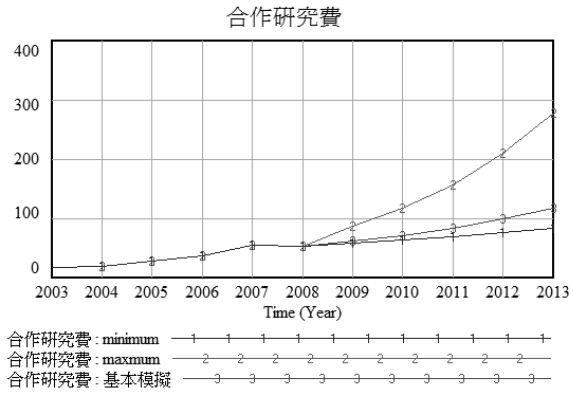


圖 7 極端值測試 -3

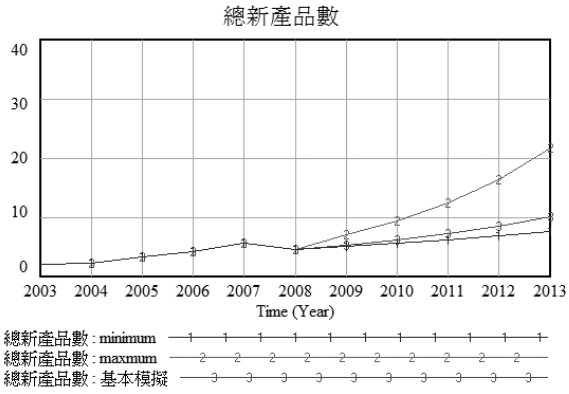


圖 8 極端值測試 -4

三、基本模擬

本研究是探討我國區位優勢對於外商在台研發中心績效之影響，從上述 2003-2008 年模擬圖的多項驗證得知，此模型至少符合現實的狀況，因此可作為基礎模型以預測未來，並以 2008 年之數值作為推測未來的基準，基本模擬時間以年為單位，總計模擬 11 年，基本模擬之結果如圖 9-11 所示。

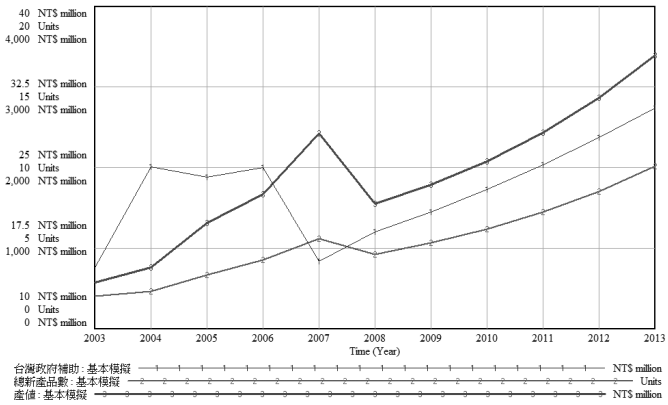


圖 9 基本模擬圖之一

模擬結果可以發現自 2003 到 2006 年間，我國政府補助與外商在台研發中心的研發經費與產值並未呈現相同的趨勢；我國政府補助在 2003 年至 2006 年較多的原因在於前期申請家數數較多，而自 2007 年我國政府補助金額下降原因為申請計畫的外商在台研發中心減少，才使得我國政府補助總金額減緩，而我國政府補助金額的趨勢之所以未與研發經費與產值呈現一致性，是因研發中心從準備到實際運作與銷售產品需

要時間，因此我國政府補助對於外商在台研發中心績效產生了遞延效果，我國政府的補助對於研發中心績效依然有一定程度之影響。

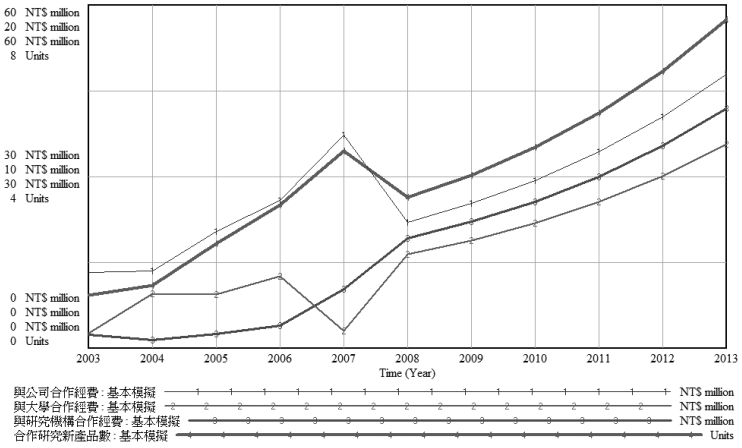


圖 10 基本模擬圖之二

在外部研發方面，模擬結果可以發現「與研究機構合作經費」、「與公司合作經費」、「與大學合作經費」、及「新產品」呈現正向相關。與公司合作類型多屬於現有產品改善，與大學和研究機構合作類型多屬於技術研究，許多研發中心在完成三年計畫後，因更了解台灣產業環境，因此在後期申請計畫的經費運用方向，是傾向全新產品或技術之開發，因此與大學和研究機構合作開始增加。

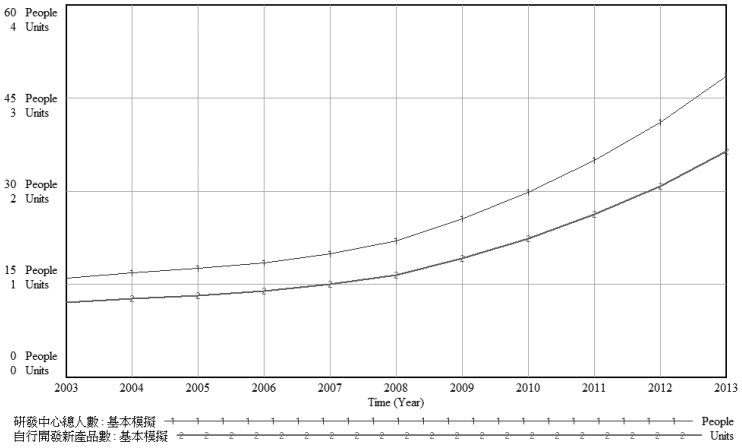


圖 11 基本模擬圖之三

在內部研發方面，模擬結果可發現「研發中心總人數」與「新產品」呈現正向相關，研發中心由於流動率低，所以研發中心總人數維持在一範圍間，然而隨著研發人員對於外商在台研發中心產品的開發與產值有所貢獻，所需要的資源也越多，因此估計未來會增加聘僱研發人員。

四、小結

模型的優點之一是有助於決策者認清問題癥結，再者可將其視為政策實驗室，透過模型結構或是參數的調整來觀察不同政策所引發的趨勢變化，藉此可避免錯誤政策所造成的資源浪費。以本研究之模型為例，我國政府補助金額有助於外商在台研發中心的運作，外商在台研發中心有更多的資源與我國產學研合作，也更有能力去聘雇新的研發人員，兩種路徑都能增加外商在台研發中心的新產品開發數。

伍、結論與建議

在跨國企業研發全球化趨勢下，我國因具有產業群聚的優勢、優秀當地人才與學校、完善之研究機構以及政府的政策誘因等區位優勢，吸引許多跨國企業來台從事研發投資，且其研發活動內涵亦產生質變。然而，目前學術界較少探討跨國企業研發中心如何吸收地主國區位優勢以提升其創新績效，因此本研究探討我國區位優勢，發展各別區位優勢的吸收能耐與吸收機制，提出了區位優勢 - 吸收能耐 - 創新績效的研究架構。本研究潛在的研究貢獻有三：(1) 結合 Dunning 的折衷理論與組織吸收能耐的觀點，補足目前折衷理論中區位優勢與內部化優勢的動態發展關係；(2) 將區位優勢的外生變數內生化，進一步發展吸收能耐的發展機制；(3) 將區位優勢的吸收能耐實證化與操作化。

在探討的過程中牽涉決策、行動、狀態等改變，因此本研究應用系統動態學方法之系統思考觀念，釐清區位優勢、吸收能耐與創新績效之因果關係，收集來自於經濟部國外研發中心資料庫及訪談的資料，藉由系統動態學所模擬出來的結果，較其他研究方法對於外商在台研發中心的運作與影響外商在台研發中心績效因素更清楚地了解「how」的問題，由第四部分結果可以看出我國政府補助金額、我國人才素質、學研機構完備、產業聚落等四大優勢都會影響跨國企業是否要在台灣設立研發中心。

本研究對跨國企業海外研發中心的高階主管有很重要的管理意涵，高階主管可以更加了解台灣有何區域優勢，透過建立各種吸收台灣區位優勢的能耐與機制，例如尋求當地政府的支持、善用外派與當地人力與訓練、建立良好的產—學—研網路等，以有效地吸收當地的知識、科技與技巧，來強化海外研發中心的知識累積與創新績效。

而在政府方面，應了解台灣區位優勢對國外研發中心創新績效的影響，以確保在台灣環境 (供給面) 上，吸引跨國企業的優先順序，以作為政策推動與調整的參考；

另外政府也應著重跨國企業 (需求面) 因素著手，故我國政府可思考未來提升補助比例或以其他方式 (例如租稅減免或強化專利保護) 強化其政府支持度，再者政府應利用跨國企業所需發展的吸收能耐，來促進地主國的創新系統的玩家 (Actors) 與跨國企業相互合作研發、技術移轉與知識分享，以獲取國外研發中心所產生的研發外溢效果 (R&D Spillover)，進一步帶動台灣創新系統的國際化 (Internationalization of National Innovation System)。

Locational Advantages, Absorptive Capacity and Innovation Performance: The R&D Subsidiary View

Yuan-Chieh Chang, Professor, Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

Ting-Lin Lee, Associate Professor, Department of Asia-Pacific Industrial and Business Management, National University of Kaohsiung

Wen-Chiang Chieng, Ph.D. Student, Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

Tzu-Min Chin, MBA, Institute of Technology Management, National Tsing Hua University

Purpose/Objective

As multinational enterprises (MNEs) are establishing overseas R&D centers in the developing countries, Taiwan has become one of the most favorable destinations. In the face of the keen competition for MNEs' R&D resources among developing countries such as China, India, South Korea, Singapore, etc., Taiwan's Ministry of Economic Affairs (MOEA) has launched the "Multinational Innovative R&D Centers in Taiwan Program" since 2002. By offering grant to attract MNEs to set up R&D centers in Taiwan, the program has already successfully urged world-leading MNEs such as IBM, Microsoft, Dell, Ericsson, Sony, GSK, etc. to build up their R&D subsidiaries here. From a host country point of view, Taiwan exhibits strong locational advantages such as industrial clusters, niche manpower pool, research base and government support. While MNEs are considering allocating R&D resources in developing countries, such advantages do capture their attention.

Among prior studies exploring MNEs' foreign direct investment (FDI) strategies, the well-known eclectic paradigm proposed by Dunning is commonly introduced. The ownership advantages, internalization advantages, and location advantages in the eclectic paradigm explain main motives for MNEs to undertake FDI. Among these three different advantages, ownership advantages could promptly respond to FDI's "why" issues, location advantages could reflect to FDI's "where" issues, and internalization advantages could answer FDI's "how" issues. Most past literature studied the former two issues: "why" and "where"; however, there is little research to discuss the "how" issues. To say in a more specifically way, few studies discuss how overseas R&D subsidiaries absorb locational advantages of the host countries, and, in turn, enhance their innovation performance.

Since Cohen and Levinthal (1990) had proposed the argument about absorptive capacity, it has become a crucial capacity for an organization to identify, to assess, and to operate external information and knowledge. In this study, locational advantages possessed

by host countries stand for external knowledge, technology, and capability to MNEs' overseas R&D subsidiaries. Therefore, this study attempts to strengthen, under Dunning's OLI-advantage architecture, the argument about how MNEs' overseas R&D subsidiaries absorb host country's locational advantages and its dynamic learning process. In addition, this study intends to explore impacts of absorptive capacity of MNEs' overseas R&D subsidiaries on innovation performance.

Design/Method/Approach

In exploring these dynamic learning processes which involve decisions, actions, and changes of state, this study uses system dynamics to gain an understanding of time-varying system changes. System dynamics has been widely used in different research fields such as innovation, organization, and management as a research method for empirical studies. This study uses system dynamics to facilitate building up a causal model of locational advantage-absorptive capacity- innovation performance. In the model, not only the key factors in different sub-systems such as locational advantages, absorptive capacity, and innovation performance are revealed, but also the causal relationships among different sub-systems are identified. In addition, through computer simulation, modulations to absorptive mechanism in the system dynamic model are allowed and thus dynamic impacts of these modulations on innovation performance are taken into consideration in the study. With the help of MOEA's "Multinational Innovative R&D Centers in Taiwan Program" database and interviews with top managers of MNEs R&D subsidiaries, the dataset of 38 MNE R&D subsidiaries from 2003 to 2008 is gathered. Through the model construction processes and computer simulations up to 2013, some research findings are verified as followed.

Findings

The systemic dynamic simulations reveal two major findings. First, all of the four types of absorptive capacity, which are corresponding to four locational advantages (industrial clusters, manpower pool, research base, and government support), positively influence innovation performance of R&D subsidiaries. Furthermore, government subsidy significantly increases R&D hires and R&D networks with local innovative actors; thus increase innovation performance. Secondly, according to the simulation results, government subsidy plays the most crucial role in enhancing innovation performance of R&D subsidiaries among four locational advantages. The results from in-depth interviews with

high level managers in MNEs' R&D subsidiaries in Taiwan also exhibit the same point of view. Since Taiwan government offers grant to show strong and real support, MNEs are thus more willing to invest and set up R&D subsidiaries in Taiwan.

Research Limitations/Implications

In this study, the management and policy implications are proposed from the simulation results. The implications of this study have high managerial value for the executives of the overseas R&D subsidiaries of MNEs. They can better understand the regional advantages in Taiwan. Through establishing a variety of capacity and mechanisms of absorbing Taiwan's locational advantages, such as seeking for the local government's supports, making good use of the expatriates, local manpower and training, establishing a good industry-academia-research network and so on, MNEs can absorb the local knowledge, technology and techniques effectively so as to strengthen the knowledge accumulation and innovation performance of the overseas R&D subsidiaries.

The government should be aware of the effect of Taiwan's locational advantages on the innovation performance of the overseas R&D subsidiaries. It is crucial to assure favorable environments (supply side) that attracts MNEs' R&D subsidiaries. Also, the government should pay attention to the needs of MNEs (demand side). Therefore, the government could consider integrating other policies (such as tax reduction or intellectual property protection enhancement) to fulfill MNEs' requests. Finally, the government could facilitate MNEs to develop their absorptive capacity with local actors. This can be achieved by promoting mutual R&D cooperation, technology transfer and knowledge sharing between local firms and organizations and MNEs.

Originality and Contribution

In the trends of R&D internationalization, Taiwan has successfully attracted MNEs to invest R&D resources. However, previous studies have not dealt with how MNEs' R&D subsidiaries absorb the locational advantages of the host country to enhance their innovative performance. This study thus investigated the locational advantages in Taiwan to develop absorptive capacity and mechanisms of each locational advantage and has put forward the research framework of locational advantages- absorptive capacity- innovation performance. In this study, there are three potential research contributions: (1) it combines with Dunning's perspectives of the eclectic paradigm and organizational absorptive capacity, as well as

improving the understanding of the connection between locational advantages and internalization advantages in the Dunning eclectic paradigm. (2) It indigenizes locational advantages into MNEs' R&D process via incorporating mechanisms of absorptive capacity. (3) It simulates the inter-relationship of locational advantage- absorptive capacity-innovation performance in a system dynamics model.

參考文獻

林清和，1994，「產學合作之特色」，技職雙月刊，23 期：頁 32-35。(Lin, Ching-Ho. 1994. The characteristics of the industry/university cooperation. ***Journal of Technological and Vocational Education***, 23: 32-35.)

Anand, J., & Kogut, B. 1997. Technological capabilities of countries: Firm rivalry and foreign direct investment. ***Journal of International Business Studies***, 28 (3): 445-465.

Birkinshaw, J. 2002. Managing internal R&D networks in global firms: What sort of knowledge is involved? ***Long Range Planning***, 35 (3): 245-267.

Birkinshaw, J., & Hood, N. 2000. Characteristics of foreign subsidiaries in industry clusters. ***Journal of International Business Studies***, 31 (1): 141-154.

Brown, M. G., & Svenson, R. A. 1988. Measuring R&D productivity. ***Research-Technology Management***, 31 (4): 11-15.

Chang, Y. C., Shih, C. T., Chieng, W. C., & Su, C. H. 2010. Evaluating the impacts of MNE R&D center programme on national innovation system in Taiwan. ***Research Evaluation***, 19 (1): 67-79.

Chang, Y. C., Shih, C. T., & Wei, Y. L. 2008. Linking local and national innovation networks: MNC R&D centers in Taiwan. In H. S. Rowen, M. G. Hancock, & W. F. Miller (Eds.), ***Greater China's quest for innovation***: 124-145. California, CA: Asia-Pacific Research Center of Stanford University.

Chen, C. 2004. The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance. ***R&D Management***, 34 (3): 311-321.

Chen, S. H. 2004. Taiwanese IT firms' offshore R&D in China and the connection with the global innovation network. ***Research Policy***, 33 (2): 337-349.

Chen, S. H., Chen, Y. C., & Wen, P. 2009. MNCs' offshore R&D mandates and host countries' locational advantages: A comparison between Taiwan and China. ***China Information***, 23 (1): 159-187.

Chiesa, V. 1996. Managing the internationalization of R&D activities. ***IEEE Transactions on Engineering Management***, 43 (1): 7-23.

Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V., & Manzini, R. 2009. An exploratory study on R&D performance measurement practices: A survey of Italian R&D-intensive firms. ***International Journal of Innovation Management***, 13 (1): 65-104.

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. ***Administrative Science Quarterly***, 35 (1): 128-152.

Dunning, J. H. 1988. The eclectic paradigm of international production: A restatement and some possible extensions. ***Journal of International Business Studies***, 19 (1): 1-31.

_____. 1995. Reappraising the eclectic paradigm in an age of alliance capitalism. ***Journal of International Business Studies***, 26 (3): 461-491.

Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribó, J. A. 2009. Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. ***Research Policy***, 38 (1): 96-105.

Fabrizio, K. R. 2009. Absorptive capacity and the search for innovation. ***Research Policy***, 38 (2): 255-267.

Florida, R. 1997. The globalization of R&D: Results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA. ***Research Policy***, 26 (1): 85-103.

Forrester, J. W. 1971. ***World dynamics***. Tokyo, Japan: Nippon Keiei Shuppankei.

Fors, G., & Zejan, M. 1996. ***Overseas R&D by multinationals in foreign centers of excellence***. Working paper no. 111, The Economic Research Institute, Stockholm School of Economics.

Galan, J. I., & Gonzalez-Benito, J. 2001. Determinant factors of foreign direct investment: Some empirical evidence. ***European Business Review***, 13 (5): 269-278.

Gassmann, O., & von Zedtwitz, M. 1998. Organization of industrial R&D on a global scale. ***R&D Management***, 28 (3): 147-161.

_____. 1999. New concepts and trends in international R&D organization. ***Research Policy***, 28 (2/3): 231-250.

Gerybadze, A., & Reger, G. 1999. Globalization of R&D: Recent changes in the management of innovation in transnational corporations. ***Research Policy***, 8 (2/3): 251-274.

Grandstrand, O., Hakanson, L., & Sjolander, S. 1992. ***Technology management and international business: Internationalization of R&D and technology***. Chichester, UK: Wiley.

Hegde, D., & Hicks, D. 2008. The maturation of global corporate R&D: Evidence from the activities of US foreign subsidiaries. ***Research Policy***, 37 (3): 390-406.

Kerssens-van Drongelen, I. C., Nixon, B., & Pearson, A. 2000. Performance measurement in industrial R&D. ***International Journal of Management Reviews***, 2 (2): 111-143.

Kuemmerle, W. 1999a. The drivers of foreign direct investment into research and development: An empirical investigation. ***Journal of International Business Studies***, 30 (1): 1-24.

_____. 1999b. Foreign investment in industrial research in the pharmaceutical and electronics industrial-results from a survey of multinational firms. ***Research Policy***, 28 (2/3): 179-193.

Kumar, N. 2001. Determinants of location of overseas R&D activity of multinational enterprises: The case of US and Japanese corporations. ***Research Policy***, 30 (1): 159-174.

Kumpe, T., & Bolwijn, P. T. 1994. Towards the innovative firm-challenge for R&D management. ***Research-Technology Management***, 37 (1): 38-44.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. 1971. ***The limits to growth***. London, UK: Pan Books, Ltd.

Minbaeva, D., Pedersen, T., Bjorkman, I., Fey, C. F., & Park, H. J. 2003. MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity, and HRM. ***Journal of International Business Studies***, 34 (6): 586-599.

Nachum, L. 2000. Economic geography and the location of TNCs: Financial and professional service FDI to the USA. ***Journal of International Business Studies***, 31 (3): 367-385.

Pappas, R. A., & Remer, D. S. 1985. Measuring R&D productivity. ***Research-Technology Management***, 28 (3): 15-22.

Pearce, R. D. 1989. ***The internationalization of research and development by multinational enterprises***. London, UK: MacMillan.

Pearson, A. W., Nixon, W. A., & Kerssens-van Drongelen, I. C. 2000. R&D as a business: What are the implications for performance measurement? ***R&D Management***, 30 (4): 355-366.

Porter, M. 1990. ***The competitive advantage of nations***. New York, NY: Free Press.

Reddy, P. 2000. ***Globalization of corporate R&D: Implications for innovation systems in host countries***. London, UK: Routledge.

Serapio, J., & Dalton, H. 1999. Globalization of industrial R&D: An examination of foreign direct investment in R&D in the United States. ***Research Policy***, 28 (2/3): 303-316.

Sofka, W. 2008. Globalizing domestic absorptive capacities. ***Management International Review***, 48 (6): 769-792.

Taggart, J. M. 1998. Strategy shift in MNC subsidiaries. ***Strategic Management Journal***, 19 (7): 663-681.

Thursby, J., & Thursby, M. 2006. ***Here or there? A survey of factors in multinational R&D***

location: Report to the government-university-industry research. Washington, DC: National Academic Press.

Todorova, G., & Durisin, B. 2007. Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. ***Academy of Management Review***, 32 (3): 774-786.

Tsai, W. P. 2001. Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. ***Academy of Management Journal***, 44 (5): 996-1004.

UNCTAD. 2005. ***World investment report 2005: Transnational corporations and the internalization of R&D***. New York & Geneva: United Nations Conference on Trade and Development.

Westney, E. 1992. Organizational change and the internationalization of R&D. In T. A. Kochan, & M. Useem (Eds.), ***Transforming organization***: 245-260. New York, NY: Oxford University Press.

Xue, L., & Wang, S. 2001. ***Globalization of R&D by multinational corporations in China: An empirical analysis***. Paper presented at the Sino-U.S. Conference on Technological Innovation, Beijing.

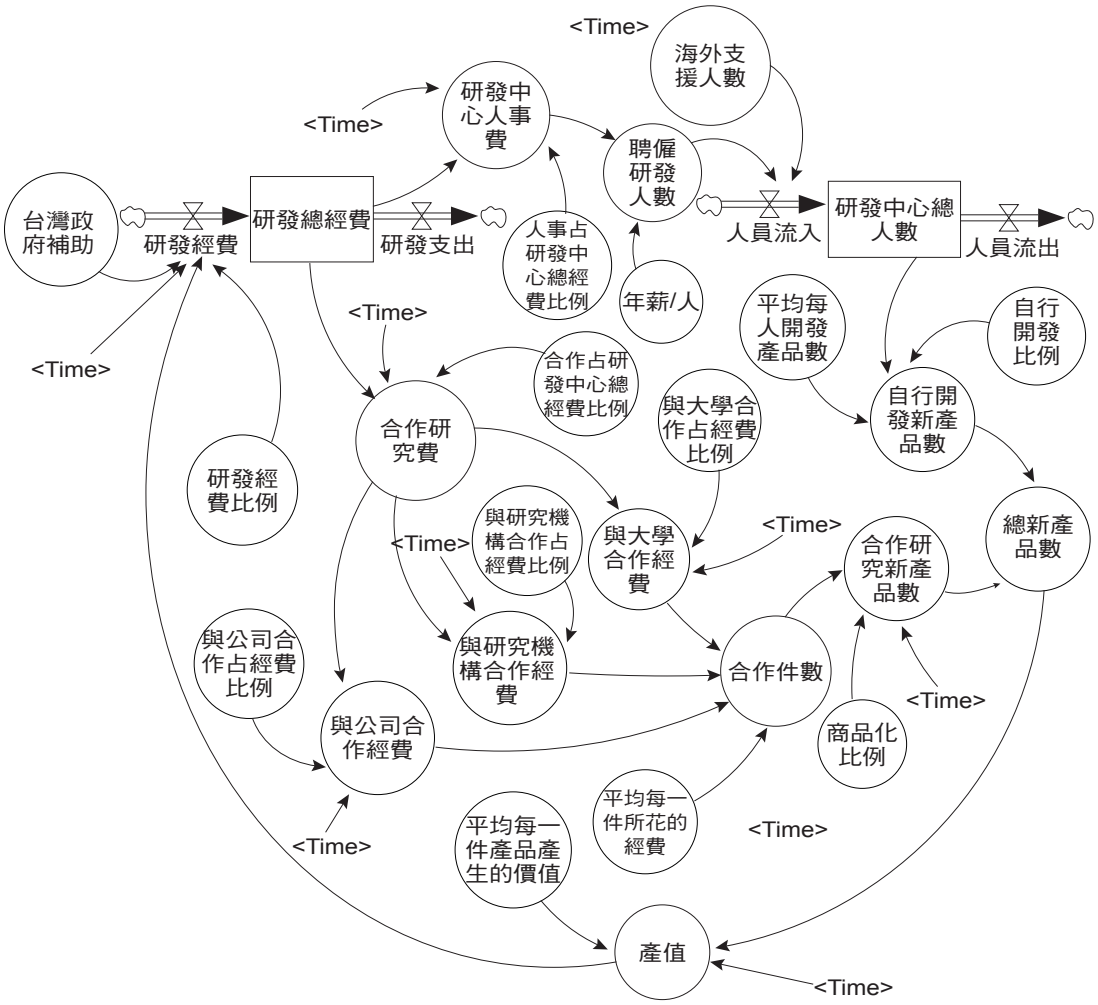
附錄 1　國外企業在台之研發中心 (成立時間排列)

No.	公司 (母國)	研發中心名稱	產業	地點	成立時間
1	HP (美)	惠普產品發展中心	電腦	台北	2002/11
2	Becker (德)	航電認證技術建構與核心模組發展中心	航太服務	台北	2002/11
3	Aixtron (德)	光電半導體研發中心	光電設備	新竹	2002/12
4	Sony (日)	LSI 及 Module 設計研發中心	IC 設計	台北	2002/12
5	Sony (日)	資訊產品創新研發總部	電腦	台北	2002/12
6	Pericom (美)	先進類比數位混合 IC 開發中心	IC 設計	台北	2003/04
7	Dell (美)	戴爾台灣研發中心	電腦	台北	2003/05
8	IBM (美)	行動電子商務研發中心	軟體	台北	2003/05
9	Intel (美)	英特爾創新研發中心	IC 設計	台北	2003/08
10	Microsoft (美)	微軟技術中心	軟體	台北	2003/08
11	IBM (美)	生物資訊研發中心	生物科技	台北	2003/10
12	Ericsson (瑞典)	易利信行動應用創新中心	通訊	台北	2003/11
13	Broadcom (美)	Network SoC 研發中心	IC 設計	新竹	2003/12
14	Motorola (美)	摩托羅拉台灣產品發展中心	通訊	台北	2004/01
15	DuPont (美)	杜邦台灣材料技術應用發展中心	先進材料	新竹	2004/01
16	Alcatel (法)	阿爾卡特台灣資通電信應用研發中心	通訊	台北	2004/02
17	GSK (英)	葛蘭素史克藥廠台灣研發中心	生物科技	台北	2004/03
18	IBM (美)	IBM xSeries 開發中心	伺服器	台北	2004/03
19	Atotech (美)	阿托科技臺灣技術研發中心	半導體	台北	2004/04
20	NEC (日)	創新產品共同研發中心	電腦	台北	2004/07
21	Synopsys (美)	VDSM EDA 研發中心	IC/ EDA 軟體	台北	2004/08
22	AKT (美)	AKT 亞太研發中心	半導體設備	新竹	2004/08
23	Telcordia (美)	台灣 Telcordia 研發中心 (TARC-TW)	通訊 IC	台北	2004/09
24	Festo (德)	台灣飛斯妥研發中心	機械	台北	2005/01
25	GI-Moto (美)	摩托羅拉聯網家庭台灣技術中心	通訊	台北	2005/05
26	UL (美)	環保電子材料與能源元件檢測驗證技術研發中心	驗證服務	台北	2005/06
27	Dow (美)	台灣陶氏化學塑料應用發展中心	先進材料	台北	2005/06
28	SRI (美)	SRI R&D center	生物科技	新竹	2005/06
29	Fujitsu (日)	產品研發創新中心	電腦	台北	2005/10
30	Ulvac (日)	優貝克先進技術中心	半導體設備	新竹	2005/11
31	IBM (美)	IBM 台灣系統與科技研發中心	伺服器	台北	2006/09
32	ASML (荷)	ASML 全球研發及技術支援中心	半導體設備	桃園	2007/01
33	Synopsys (美)	前瞻奈米製程 EDA 研發中心	IC/EDA 軟體	台北	2007/12
34	Alcatel-Lucent (法)	阿爾卡特 - 朗訊台灣 WiMAX 應用研發及互連測試中心	通訊	台北	2007/12

35	Mycom (英)	邁肯策略研發中心	電信軟體	台北	2008/01
36	Microsoft (美)	微軟創新中心	軟體	台北	2008/05
37	DuPont (美)	台灣杜邦顯示器研發中心	先進材料	新竹	2008/05
38	Telcordia (美)	Telcordia Telematics 台灣研發中心	通訊 IC	台北	2008/07

資料來源：經濟部國外研發中心計畫摘要

附錄 2 系統模型


台灣政府補助
研發經費
研發總經費
研發支出
研發中心人事費
聘僱研發人數
海外支援人數
人員流入
研發中心總人數
人員流出
人事占研發中心總經費比例
年薪/人
平均每人開發產品數
自行開發比例
自行開發新產品數
總新產品數
合作研究新產品數
合作研究費
合作占研發中心總經費比例
與大學合作占經費比例
與大學合作經費
與研究機構合作占經費比例
與研究機構合作經費
合作件數
商品化比例
與公司合作占經費比例
與公司合作經費
平均每一件所花的經費
平均每一件產品產生的價值
產值
研發經費比例
<Time>

附錄 3　研究資料庫變項及訪談大綱

一、研究資料庫變項

跨國企業名稱、在台子公司 / 分公司別、資本額、研發中心名稱、研發中心人數、計畫主持人、計畫期程、補助規模、補助比例、每年預算分配、預期成效指標 (關鍵技術引進、資深海外人力聘僱、當地產學研合作案件數與金額、引導投資金額、衍生產品開發件數、預估產值、在地人才聘用數)。

二、訪談問題

(一) 研發中心設置問題

1. 研發中心在台灣設置之目的為何？技術發展？產品開發？
2. 當初來台灣設置研發中心最主要因素為何？
3. 來台灣設立研發中心，是否考量國台灣具有產業聚落、人才、產學研機構、政府政策補助等因素？
4. 研發中心設立迄今，台灣的哪些因素會優勢對於營運幫助 / 影響最大？

(二) 關於研發過程問題

1. 研發中心的研發活動，內部自行研發與外部合作研發比例各為多少？在內部研發上，聘僱台灣的人數約占總研發人數的比例為何？而在外部研發上，選擇合作夥伴 (大學、研究機構、台灣公司) 最主要考量因素為何？是否因設立目的而有偏好與哪種類型的機構合作？
2. 研發中心每年人員流動率與招募新人之比例為何？

(三) 關於研發成果問題

1. 新產品數是否為衡量研發中心的主要指標？
2. 內部研發與外部研發產出的新產品比例分別為何？就內部研發而言，每一位研發人員平均可開發出的新產品數？而就外部研發而言，合作件數中成功商品化的比例為何？
3. 平均每一件產品產生的價值與銷售量為何？
4. 新產品所產生的營收有多少比例會再投入研發？公司是否會因營收增加，提高投入研發的比例？

作者簡介

* 張元杰

國立清華大學科技管理研究所教授，英國曼徹斯特大學科技政策與管理博士 (2001)，現任中華民國科技管理學會 (CSMOT) 國際合作主任委員。曾赴丹麥哥本哈根商學院 (2006)、北京清華大學 (2008)、美國史丹佛大學亞太研究中心 (2008) 與台灣國研院科技政策與資訊中心 (2012) 研究訪問。曾在臺灣舉辦 2006 研發管理國際研討會與 2012 國際科技管理學會暨研討會 (IAMOT 2012)。目前是 SSCI 期刊 R&D Management 與 Technovation 的編審委員與曾任兩個期刊的客座主編。張教授目前研究涵蓋創新系統、學術創業、科技政策評估、服務創新與研發管理等領域，已發表三十餘篇國內外期刊論文，如 Research Policy, Regional Studies, Scientometrics, R&D Management, Research Evaluation, Technological Forecasting and Social Change 等。

李亭林

英國曼徹斯特大學科技政策與管理博士，目前為高雄大學亞太工商管理學系之副教授兼系主任。曾經擔任中央及地方政府職務超過 12 年多。她目前研究興趣在科技政策、創新與研發管理、社會網絡分析、國家 / 區域創新體系等，研究曾發表在 Research Policy, Technology in Society, and International Journal of Technology, Policy, and Management 等期刊，以及 Mining and Analyzing social Networks (2010, Springer)、Intellectual Property Rights, Development, and Catch-UP (2010, Oxford University Press)、Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries: Actors, Structure and Evolution, (2009, Edward Elgar) 等三本專書上。

簡文強

國立清華大學科技管理研究所博士候選人，目前擔任財團法人資訊工業策進會企劃處企劃推動組組長，曾任證券分析師、產業分析師、記者等工作，也曾任職經濟部技術處及擔任其所屬業界科專專案計畫辦公室副主任與學界科專專案計畫辦公室主任，曾於 2005 年至 2010 年負責推動經濟部「鼓勵國外企業在台設立研發中心計畫」。

秦子閔

國立清華大學科技管理研究所碩士，現任資誠聯合會計師事務所審計部領組。論文曾發表中華民國科技管理學會年會暨研討會 (2009) 及科技政策與創新前瞻研討會 (2009)，並獲得 2009 中華民國科技管理學會碩士論文優等獎。

本文作者感謝國科會專題研究計畫「台灣研發國際化」的經費補助 (計畫編號 NSC96-H-007-004-MY3) 及臺大管理論叢杜總編輯榮瑞、陳領域主編忠仁與兩位匿名審查委員寶貴的意見。

* E-mail: yucchang@mx.nthu.edu.tw