

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

競爭壓力對於研發支出之影響-動態分析之應用

The Impact of Competitive Pressure on Hi-Tech R&D Expenditure – An Application of Dynamic Analysis

計畫編號：NSC87-2416-H-009-006

執行期限：民國86年8月1日至87年7月31日

主持人：唐明月 執行機構及單位名稱：國立交通大學管理科學研究所

一、中文摘要

在國際產業分工，以及政府、民間參與的體制下，台灣地區的高科技廠商，在資金、經驗獲得相當程度的累積後，已漸漸能開創相對的競爭優勢，步入國際貿易的舞台。然而高科技業者國際化後，面臨更新一步的挑戰，除了面臨國內業者彼此間的競爭，尚且遭遇國際領導廠商強大的競爭壓力。因此，本研究認為來自國外的競爭壓力對於研發經費支出必然有相當程度的影響，本計劃即是以競爭壓力的角度，探討廠商研發投入與競爭壓力彼此動態影響的機制。

一般有關發展支出的決定因素之研究，大抵根據產業組織理論的“結構—行為—績效”(S-C-P)模式發展而來，因此均較著重於“產業因素”(如：產業成長率、產業類別)或“廠商因素”(如：獲利性、銷售成長率、資本結構)，較少著重在競爭壓力特性上的探討。因此，本研究乃針對國內各產業(包括高科技產業)的特徵，發展相對應的競爭壓力指標，以從事進一步的探討。由於競爭壓力因素(如：匯率、外銷比率、產業集中度、成本結構等)，對於研發支出函數，可能有時間延遲、連續性或結構性的影響。因此，本研究擬採靜態分析搭配動態模式來加以處理。其中，動態模式之“聯立方程組模式”

(simultaneous equations)，乃為本研究的分析工具，透過此模式在短期動態分析上，期能檢視研究發展支出決定因素的動態調整過程。另外，本研究也將藉由變數間經濟概念的調整，進行長期均衡分析，求算長期均衡係數。本研究之成果將可解釋高科技廠商在面臨強大競爭壓力時，所發展的研發策略之動態性。

關鍵詞：高科技、研究發展支出、競爭壓力、動態分析

Abstract

Due to international industrial division and support from government and private agencies, the hi-tech firms in Taiwan have accumulated enough experience and capital to compete in the international market. In addition to the domestic competition, those hi-tech companies face strong competitive pressure from international leading manufacturers.

We believe those kinds of pressure play important a role in research and development expenditure. According to extensive literature, most researchers investigated the influence about industry factors or individual-firm factors by S-C-P(structure-conduct-performance) model, the industry factors contain the group of industries and their growth rate, while the individual-firm factors are about the profit, sales growth rate and capital structure of individual firm.

Competitive pressure factors, such as exchange rate, export ratio, industrial concentration and cost structure, are correlated with R&D expenditure. Their influential process will induce the time-lag, continuous and structural change properties. We will adopt the generalized simultaneous equations model to develop dynamic analysis. From the short-run dynamic analysis, the dynamic process of R&D expenditure will be observed. We are also able to do the long-run analysis to explain the R&D strategies of hi-tech firms under high competitive pressure.

Keywords: Hi-tech, Research & Development Expenditure, Competitive Pressure and Dynamic Analysis.

二、計畫緣由與目的

由於國際貿易的興起，在開放性的經濟體制下，舊有的市場結構逐漸蛻變，一種新的競爭型態因應而生。傳統性工業在遭逢匯率、勞力密集、成本等因素的影響，已逐漸失去國際競爭力，如何讓國內的新興策略性工業（如：高科技產業）透過研究發展的努力，促進產業發展，以因應日趨增加的國際競爭，應是值得探討的課題。展望未來，研究發展或將成為我國工業發展的重要關鍵，因此瞭解研究發展投入的影響與被影響性乃為本文研究的重點。

以往國內對於研究發展支出的研究，常以產業組織理論之結構—行為—績效 (Structure-Conduct-Performance) 模式出發。且對支出的因素探討，僅侷限於廠商因素或產業因素（如：鄭嘉佩、劉添錦，民國八十二年；單驥，民國七十八年；賴士葆、林震岩，民國七十八年），忽略了競爭壓力此一重要因素，且在研究方法上也大致為靜態分析。然而實際的經濟活動乃處於連續調整的過程，因此有更進一步從事動態分析的必要。

在競爭壓力方面，綜合國外文獻，大致可整理出約有匯率、產業集中度、外銷比率、成本結構等因素可為競爭壓力的替代變數，其中以匯率為外來競爭壓力指標

最為普遍(Zietz and Fayissa, 1994)，因為就總體經濟面而言，本國貨幣升值時，本國產品相對價格上升，價格競爭優勢減少。反之，本國貨幣貶值，則商品相對價格下降，將促使出口增加，進口減少。

在反映國內競爭壓力的指標方面，則以廠商規模或產業集中度的影響力較大(Nolle, 1991; Scherer, 1983)，蓋市場的壟斷力愈大，則投入之研發支出回收的可能性愈大，研發支出增加又可能進一步維持自己的競爭地位，因此，產業集中度較高的廠商願意投入研發支出的意願愈高。

另外，外銷依存度愈大的廠商，其競爭壓力可能愈大，因此外銷比率將影響國內廠商面臨國際競爭的決策行為，所以影響產品價格、產品品質至為重要的研究發展支出，便成為外銷依存率的影響函數。

而Lunn(1989)指出研究發展支出受成本結構的影響。一般而言，隨時間遞增的單位勞動成本會減少廠商的競爭力，為了在此不利環境下增加產品的市場接受度，廠商或將增加研究發展活動的支出。

上述四類因子，對研發支出的決定性，均非如“廠商特性”或“產業特性”變數一樣具有同時間之影響機制，且常有時間落後（如：匯率、外銷依存度）及連續調整（產業的集中度及成本結構）的跨期現象，因此將時間落後變數引入經濟模型，是有助於觀察研發支出行為的調整過程，且可增加模型解釋上的有效性及完整性。

三、計畫成果自評

本研究藉由動態模式的修正與建立可達成以下目的：

1. 建立競爭壓力指標

競爭壓力雖是全面性影響廠商行為，但廠商的競爭壓力究竟採用何種替代變數(proxy)來加以衡量、操作。本研究將對競爭壓力作更進一步操作型定義的處理，以建立新的競爭壓力指標。

2. 研究發展支出的決定因素

除了廠商或產業特性，本研究認為競爭壓力，亦以一隻無形的手，潛在地調整廠商研發支出決策的行為。因此本研究在建立研發支出決定模式時，將佐以競爭壓力的指標，以探討各變數的影響方向是否與理論預期相符。

3. 動態模式的建立

既然影響的機制是潛在地、連續地。因此動態分析有其必需性。本研究除建立靜態模式，並將進一步處理以了解研究發展決定因素的調整過程，以及觀察廠商調整研究發展投入是否真能有效舒緩競爭壓力，而提高市場佔有率或出口比率的情形，並建立相對較佳模式，提供產、官、學界之參考。

四、結果與討論

本研究蒐集台灣地區七大產業（食品業、紡織業、塑化業、鋼鐵業、化學業、電機業與電子業）相關財務資料，探討廠商（或產業）研發活動與競爭壓力間的相關影響機制。本交不但從統計分析的角色，探討競爭壓力的產生，導致廠商運用研發活動，來舒緩其所面臨的競爭壓力。亦運用聯立方程式，來觀察前期廠商的研發投入，是否也影響到後期的競爭壓力現象（相關替代變數如出口比率、產業集中度、成本結構），由於此類分析方法，牽涉到時間延遲結構，故稱之為動態分析，在本研究中動態分析方面，本文採用聯立方程式，同時觀察競爭壓力對研發投入的影響延遲結構，以及研發投入對競爭壓力的影響延遲結構。

動態分析的結果，實質有效匯率均為研發投入的顯著變數，此與美國市場中唯有高科技產業，實質有效匯率方是顯著變數的情況不同，此或可解釋為台灣地區的各個產業，因位處開放的經濟體系中，進出口依賴度高於美國，匯率的影響直接衝擊到公司的營運活動，而同時反映於廠商的研發投入上。而第二顯著的因素為成本結構，影響的產業有鋼鐵業、化學業、電機業，此些產業有一現象乃其成本結構中

顯示營業利潤率的比率逐年提高，其營業利潤率的提高導致廠商可操控的空間加大，因此研發投入提高的可能性加大。

另外，動態分析亦可輔助觀察研發投入，是否真能舒緩或調整廠商所面臨的外在環境壓力。其中，匯率的變動因屬於國家的經濟政策，有人為的控制成份居於其中，因此，本研究不予討論。至於產業集中度、出口比率與成本結構，本文均可透過此動態分析發現前期的研發投入，顯著性影響了相對的環境，且影響大致發生於產業或廠商的出口比例與產業集中度。

在靜態分析方面，時間的延遲結構並非其研究重點，而其研究目的乃在更廣泛地了解，何種競爭壓力變因，將顯著性影響廠商研發投入，但因分析的樣本乃起民國七十三年迄民國八十五年，就年資料而言，樣本數目不多，將導致迴歸係數估計的變數過大，而致無法有效地發現重要變因，為期彌補此一遺憾，本文利用匯合時間序列／橫斷面資料方法，來進一步尋找顯著變因。由靜態分析中，可以發現，實質有效匯率、出口比率、成本結構均為顯著變因，可能將影響到廠商的研發策略。

由於本文屬於實證性文章，利用統計資料，觀察研發投入／競爭壓力間的互動現象，然在資料與主題的研究上仍有部份的限制與建議，當可為後續研究的參考，謹臚列如下：

1. 競爭壓力的替代變數並不直接且不周全：

本文利用實質有效匯率、出口比率、產業集中度與成本結構來觀察廠商所面臨的競爭壓力，然此種替代變數的分析方法，並不能勾勒出廠商或產業所真正面臨的競爭壓力（不直接亦不週全）。僅能陳述為競爭壓力表現於多種層面，而其部份層面將依某種形態或機制來影響廠商的研發投入。

2. 分析的年度不長：

為期用財務報表資料來觀察產業狀況，本文採用上市公司資料，由於台灣地

區上市公司在民國七十年後才大量增多，因此本文採用民國七十三年～八十五年共十三年資料，來觀察研發活動的調整機制，然因時間性不夠長，後續研究須加強更長資料的觀察。但若要拉長時間週期，考量經濟環境可能性的大幅變動必須再次檢定變異數是否均齊性。

3.實質有效匯率為許多產業研發投入的顯著變因：

台灣地區為開放型經濟，匯率直接衝擊各產業的經營活動，當然也對研發活動產生一定的影響。然此為廠商所面臨的絕對環境，而廠商的研發投入決策，是否是導源於匯率所帶來的競爭壓力調整而改變，或因時間序列，或其他更重要的因子而調整，則有賴進一步的研究予以更清楚地釐清。

五、參考文獻

中文部份：

- [1] 行政院國家科學委員會，全國科技產業調查報告，民國七十三年。
- [2] 許和鈞、唐明月，高科技產業技術創新與產品國際化之研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，民國八十四年七月三十一日。
- [3] 許和鈞、唐明月，高科技產業技術創新國家競爭與技術預測跨國性之研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，民國八十五年六月三十日。
- [4] 賴士葆、林震岩，我國不同產業研究發展活動之研究，台灣管理經驗實証研究，民國七十八年。
- [5] 單驥，本國廠商與外資廠商在研究開發上的比較及其投入因素分析----以台灣電子業廠商為例，經濟論文，中央研究院經濟研究所，第十七卷第一期，民國七十八年三月。
- [6] 鄭嘉佩、劉添錦，台灣廠商研究發展支出的分析，台灣銀行季刊，第四十五卷第二期，民國八十二年。

英文部份：

- [1] Chyan, Y., Tamg, M. Y. And Hsu, F. M., *An Empirical Examination of Contingent Factors on Information Systems Employment in Small Organizations*, IAOM/AOM 14th Annual International Conference, August, 1996.
- [2] Gallant, A. R., *Seemingly Unrelated Nonlinear Regression*, Journal of Econometrics, 3, pp.35-50, 1975.
- [3] Hughes, K., *Exports and Innovation*, European Economic Review, 30, pp. 383-399, 1986.
- [4] Lunn, J. and Martin, S., *Market Structure, Firm Structure and Research and Development*, Quarterly Review of Economics and Business, Spring, pp. 31-44, 1986.
- [5] Lunn, J., *R&D, Concentration and Advertising? A Simultaneous Equations Model*, Managerial and Decision Economics, 10, pp.101-105, 1989.
- [6] Mansfield, E. A., *Basic Research and Productivity Increasing Manufacturing*, American Economic Review, Dec., pp. 863-873, 1980.
- [7] National Science Foundation, *Science Resources Studies Highlights*, LSF 81-331, Dec. 31, pp. 2, 1981.
- [8] Nolle, D. E., *An Empirical Analysis of market Structure and Import and Export Performance for US Manufacturing Industries*, Quarterly Review of Economics and Business, 31, 4, pp.59-78, 1991.
- [9] Shanklin, W. C. and Ryans, J. K., *Organizing for Hi-Tech Marketing*, Harvard Business Review, Nov.-Dec., pp. 133-148, 1984.
- [10] Scherer, F. M., *Corporate Inventive Output, Profit and Growth*, Journal of Political Economy, May-June, pp. 190-197, 1965.
- [11] Scherer, F. M. and Huh, K., *R&D Reactions To High- Technology Import*

Competition, The Review of Economics and Statistics, 74, pp. 202-212, 1992.

- [12] Zietz, J. and Fayissa, B., *The Impact of Exchange Rate Changes on Investment in Research and Development*, The Quarterly Review of Economics and Finance, 34, 2, pp.195-211, 1994.