

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

我國資訊軟體廠商產品研發機制之實證研究

An Empirical Study of the Mechanisms for Product R&D in Taiwan's Software Industry

計畫編號：NSC 89-2416-H-004-017

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

主持人：吳豐祥 政治大學科技管理研究所

一、中文摘要

軟體產業在整個資訊電子產業中所占的角色越來越重要,但是這方面的研究仍然不多。尤其是有關其產品研發上的機制之探討,則更是欠缺。本研究主要是依據軟體產品特性 - 「技術知識的多樣性」與研發專案特性 - 「投入人力的多寡」兩大構面,選擇八家我國的軟體廠商作為深入個案分析的研究對象,並且以套裝軟體開發專案為研究單位。所選擇的軟體廠商包括遊戲類 / 幼教類及工具類兩大類。所探討的關鍵活動要素包括產品概念的形成與發展、專案的組織與分工、專案的領導、問題的解決與溝通、時程的控制與測試、與高階主管所扮演的角色。研究的結果顯示,技術知識多樣性高的遊戲與幼教類軟體相較於多樣性較低的工具類軟體,在產品開發的關鍵活動上較著重多樣技術整合的機制,例如使用多元背景的專案領導者以及利用團隊討論的方式發展產品概念等。而且在問題的解決與溝通之方式上亦較多樣。至於工具類軟體則較著重強化於使用功能式專案開發組織等。另外,專案規模的大小也明顯地影響了專案的運作模式,隨著規模的增加,專案與其他部門互動的情形增多、資訊的輸入來源也愈多,規模較大的開發專案,較著重於各項正式的機制來管理專案;規模較小者,則較藉由非正式的機制來管理軟體開發專案。

關鍵詞：套裝軟體、產品研發、專案管理、技術知識

Abstract

Software industry has become more and more important in the progress of

Taiwan's economies. Nevertheless, few studies have been completed regarding the development of the industry particularly in the area of software product research and development (R&D). This research is mainly based on two dimensions: product characteristics (the variety of technical knowledge) and project characteristics (the size of manpower input). Eight software companies are selected for deep case studies. The unit of analysis is project. The software firms selected are mainly game-/education- and tool-oriented. The major activities regarding the software development include the formation of product concept, project organization, supervision of the project, problem solving and communication, control of schedule & testing, and the role of top management. The major research results include: (1)The greater variety of technical knowledge software have, more emphasis will be put on the mechanism of integrating various technologies and more methods for problem solving and communication will be utilized. (2)The larger the size of software development project is, the greater the interaction between the project team and other divisions occurs and more formal the project management will be employed.

Keywords:Software package, Product R&D, Project Management, Technical knowledge

二、研究背景與目的

在各種資訊硬體產品的發展漸漸趨向極限之際,軟體卻是宛如明日之星,其相關發

展與應用廣為各國所重視。雖然我國的軟體占整個資訊產業的產值仍小於 10%，但是在 1990 至 1998 年期間的複合成長率卻高達 22.3%，而且隨著上市上櫃的政策激勵與開放、企業用戶積極迎向電子商務的市場需求、以及眾多新興軟體與網際網路公司的興起，促使軟體產業進入了更蓬勃發展的新境界。反觀，國內硬體產業的產值已從 1994 年的 28.1% 逐漸降為 1998 年的 11.4%，若只看國內的產出部分，則 1998 年的成長率甚至只有 2%。儘管如此，大部分的學術研究仍然比較偏向實體製造業的相關管理之研究。本論文研究則希望特別針對我國的軟體產業，來探討其在產品研發上的機制。研究的主要目的包括：

- (1) 探討不同類型的套裝軟體在產品開發活動上的差異；
- (2) 探討產品特性以及開發專案規模的大小對產品開發活動的影響；
- (3) 探討套裝軟體的開發在管理上之主要考量因素與模式。

三、扼要文獻探討

新產品的開發經由構想的產生、篩選、收斂、研發完成而至上市，此過程包含了細部的設計與開發作業、重覆的測試與調整、商品化與量產等多項企業活動，依 Clark & Wheelwright (1993) 的研究，主要可以分為四大項：(一) 專案的界定與產品概念之形成；(二) 專案的組織與分工；兩位作者又依成員的任務關係將專案組織分為功能型、輕型、重型與自主型等四種類型的團隊。(三) 專案管理與領導；與(四) 問題解決與原型測試。也有少數學者特別探討軟體的專案管理 (Cleland, 1990; Thayer, 1998)，他們認為軟體工程專案管理亦可分為規劃、組織、任用、領導與控制等五個子系統。Rakos (1990) 將軟體專案進行的階段分為定義、分析、設計、程式撰寫、系統測試、驗收與實際操

作等七個階段，每一階段各有一定的活動內容與里程碑。而 Duncan (1993) 則針對專案管理流程提出階段式的基本模式，其中各階段反覆地進行「規劃、控制與執行」。另外，不同專案類型的團隊，會形成不同的團隊特質，也因而可能會影響到組織的知識吸收、創造與蓄積。此處的團隊特質包括：開放性、團隊自主性與團隊共事經驗等。

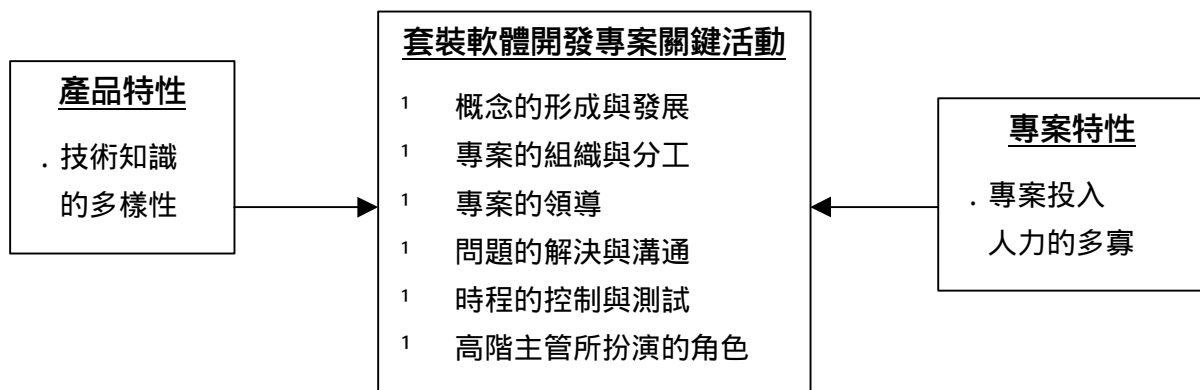
另外，產品的特性也可能影響產品開發的活動，Nonaka & Takeuchi (1995) 提出組織知識創造過程的五個階段模式，其中在分享內隱知識方面，由於內隱知識主要是透過經驗所獲得，比較無法訴諸文字或語言，因此要與他人溝通或傳遞給他人也較為困難，所以，背景、觀點和動機不同的成員之分享內隱知識，便成為組織知識創造關鍵性的一步。Cohen & Levinthal (1990) 定義「吸收能力」為組織對外吸收新知識的能力，他認為獲得並善用組織外部的知識是組織一項非常的關鍵創新能力之要素，而此能力與先前相關的知識有很大的關係，此處所謂先前相關的知識包括基本技能、共享語言、以及對於相關領域是否擁有最先進的科學及技術發展知識，因此我們可以說，先前相關知識是一種獲得新資訊及確認新資訊是否有價值，並在組織中擴散進而將新資訊商品化的一種能力。李仁芳 (民 87) 指出，團隊的異質性會影響知識流通，一般而言，團隊異質性愈高，則吸收之知識愈多元，而且解決問題的方式也比較多元；反之，則吸收之知識愈有限。

此外，專案本身的特性，亦可能影響產品開發的活動，Gardner (1974) 的研究指出，專案團隊的大小對於資訊的傳遞、溝通等都會產生影響。Peters (1971) 認為一矩陣式組織中對創新工作人員之安排上，應保持簡單而不要增加其複雜度，若成員同時兼任其他專案，則將增加專案的不穩定性。一般探討硬體產品開發專案的

特性，有時候會考量零件數目有關之技術複雜度，本研究認為軟體產品比較不易進行其零組件數目的分析，因此將以考量專案投入人力多寡之專案特性為主。

四、研究架構

綜合上述的文獻回顧，本研究所得到的觀念性架構如下圖所示：



五、研究方法與設計

大多數關於產品開發與技術研發的研究與文獻，主要是以硬體產品為對象，有關軟體（尤其是套裝軟體）方面研發的研究實在很少，因此，本研究可以說比較是屬於探索性的，所以個案研究是較為適當的研究方法。

本研究是以我國軟體公司的套裝軟體開發為研究對象，本研究在選取個案公司時，希望所選取的對象是同業中較具有代

表性者。依據資策會 MIC 的報告，套裝軟體依其產品用途與性質可以分成系統軟體與應用軟體兩大類，而其中我國在外銷上表現較好的，包括防毒軟體、多媒體軟體、字型軟體、影像處理軟體等。因此，本研究選取的樣本公司亦以這些領域的公司為主。另外，在開發專案的選擇上，主要是以績效表現良好且曾經獲頒獎項的產品為主，並且也配合研究架構的兩大構面之高低情形來進行選擇，本研究最後所選取的軟體產品開發專案與研究構面之關連如下圖所示：

技術知識的多樣性	低	<p><u>T 公司</u> TVCS</p> <p><u>U 公司</u> PhotoImpact 4.0</p>	<p><u>N 公司</u> 丹青 4.0 黃金版</p> <p><u>L 公司</u> 無蝦米輸入法 5.9 版</p>	工具類軟體
	高	<p><u>S 公司</u> 大富翁</p> <p><u>E 公司</u> 未來 EQ 小領袖</p>	<p><u>H 公司</u> 富甲天下 2</p> <p><u>U 公司</u> 阿毛的 ABC 第四輯</p>	遊戲類軟體 幼教類軟體
		多	少	
		投入人力之多寡		

六、研究結果與發現

(一) 產品概念的形成與發展

研究發現 1-1：

技術知識多樣性較高的軟體，其產品概念的來源較廣泛；技術知識多樣性較低的軟體開發之產品概念來源較集中。

研究發現 1-2：

在產品概念的形成與發展上，技術知識多樣性高的軟體，較傾向於以團體成員討論的方式；技術多樣性低的軟體開發，則傾向於由具技術背景之主管來主導。

研究發現 1-3：

軟體開發專案的規模愈大，則發展產品概念所需要的資訊之輸入來源愈多元；反之，則資訊的輸入來源愈集中。

(二) 專案的組織與分工

研究發現 2-1：

技術知識多樣性低的軟體開發，傾向於採用功能式專案組織，以強化其技術深度；技術知識多樣性高者，則強調團隊共事經驗。

研究發現 2-2：

產品開發專案的規模愈大，則跨部門整合的程度越高；反之，則越低。

研究發現 2-3：

產品開發專案的規模愈大，則團隊的正式化程度越高、成員分工愈不明確、及專職性愈低。

(三) 專案的領導

研究發現 3-1：

技術知識多樣性較低之軟體開發，其專案經理人多具有技術背景；而技術知識多樣性較高者，其專案經理人具有較多元的背景。

(四) 問題的解決與溝通

研究發現 4-1：

技術知識多樣性較高的軟體開發，其問題解決的方式較多元；反之，則較少樣。

研究發現 4-2：

產品開發專案規模愈小，溝通上愈依賴非正式溝通；專案規模愈大，則除了非正式溝通外，並設有正式溝通機制。

研究發現 4-3：

技術知識多樣性高的軟體開發，大多藉由原模型或樣本模型作為溝通的媒介；反之，則依據明確的產品規格文件，作為溝通的媒介。

(五) 時程的控制與測試

研究發現 5-1：

技術知識多樣性低的軟體，大多有專職測試人員；技術知識多樣性高者，則大多為非專職測試人員。

研究發現 5-2：

技術知識多樣性低的軟體，大多有較大規模的外部測試；技術知識多樣性高者，則較少有外部測試且規模較小。

(六) 高階主管所扮演之角色

研究發現 6-1：

在套裝軟體開發的運作方面，高階主管大多授予團隊高度自主性。

七、結論

本研究藉由深入的個案分析來探討套裝軟體開發過程的關鍵活動與機制，所得到的主要初步結論包括：（一）軟體產品特性不同，則開發過程的關鍵活動與機制亦不同。（二）軟體專案的規模特性會影響到開發過

程的機制。（三）軟體產品特性的差異會造成公司不同的技術合作方式。

本研究最後並提供一些實務上與後續研究上的建議。

八、參考文獻

吳豐祥（民 87），「資訊軟體產品開發之典範 - 以趨勢科技為例」，科技管理學刊，第二卷第二期，113-126 頁

李仁芳（民 87），「台灣資訊硬體業、精實機械業組織知識流通之研究」，中華民國科技管理論文研討會

李坤清（民 83），「軟體開發專案管理模式之研究」，中山大學企業管理研究博士論文

汪仲（民 86 譯）Michael Cusumano & Richard Selby（原著），「微軟秘笈 - 微軟七大理想工作模式完全導讀」，時報文化出版

Clark, K. & S. C. Wheelwright (1992) "Organizaing and Leading "Heavyweight" Development Teams," *California Management Review*, Spring, pp.9-28

Clark K. & S. C. Wheelwright (1993) *Managing New Product and Process Development*, New York: Free Press

Cleland, D. I. (1990) *Project Management- Strategic Design and Implementation*, 1st edition, Tab Books Inc.

Cohen, W. M. & D. A. Levinthal (1990) "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, vol. 35

Davenport, T. H, D. W. De Long & M. C. Beers (1998) "Successful Knowledge Management Projects," *Sloan Management Review*, Winter, pp.43-57

Duncan, W. R. (1993:September) "The Process of Project Management," *Project Management Journal*, No. 3, pp.5-10.

Nonaka, Ikujiro & Hirotaka Takeuchi (1995) *The knowledge-Creating Company*, Oxford University Press

Leonard-Barton, O (1995) *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Source of Innovation*, Boston: Harvard Business School Press

Pressman, Roger S. (1992) *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill Press

Rakos, J. J. (1990) *Software Project Management for Small to Medium Sized Projects*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall

Thayer, R. H., P. Arthur, & R. C. Wood (1980:August) "The Challenge of Software Project Management," *IEEE Computer*, pp.51-58

Wheelwright, S. C. & Kim Clark (1992:March-April) "Creating Project Plans to Focus Product development," *Harvard Business Review*, pp. 70-82

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

我國資訊軟體廠商產品研發機制之實證研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 89-2416-H-004-017

執行期間：88年 8月 1日至 89年 7月 31日

計畫主持人：吳豐祥

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：國立政治大學科技管理研究所

中華民國八十九年七月卅一日