

新產品開發特性 與新產品開發管理機制相關之研究

伍家德*

摘要

雖然新產品對企業營業額、利潤及競爭優勢的貢獻很重要，但相對上，新產品的失敗率也相當高，因此，新產品開發的研究也引起相當廣泛的注意，並從各個層面去探討。本研究探討新產品開發的特性、新產品開發管理機制與新產品開發績效間的關係，透過個案訪談及對台灣區汽車零組件業與點子電機業進行實證調查，總共發出 820 份問卷，回收有效問卷 122 份。研究發現，新產品開發可根據其面臨的市場及技術環境不確定分成全面型、技術型及確定型三類新產品開發而高不確定性的全面型新產品開發較常使用專案經理管理、新產品發展委員會等高資訊處理能力的管理機制，此外，不同類型的新產品開發配合適當的管理機制(如全面型—跨功能專案管理、確定型—單一功能式)皆可能獲得滿意的新產品開發績效。

關鍵詞：新產品開發、管理機制、新產品開發績效、資訊處理。

1. 緒論

雖然成功的產品創新對企業的營收與利潤具有相當的貢獻(劉水深等, 1986; 賴士葆, 1990; Hass, 1989; Takeuchi and Nonake, 1986)，但由於新產品開發上的不確定性，使得新產品的失敗率也相當高(Booz, Allen and Hamilton, 1982; Edgett, et al., 1992; Hollins and Pugh, 1990)，因此，新產品開發成為學術及實務界相當重要的研究課題。

由於新產品開發過程是一個資訊處理的程序，從事新產品開發活動旨在降低新產品開發過程的不確定性(Clark and Fujimoto, 1991; Wheelwright and Clark, 1992a)。而在新產品開發成功/失敗因素的研究中，有許多研究也指出，影響新產品成功/失敗的因素包括行銷及技術情報、良好的內部溝通、設計與生產製造綜效的達成、顧客需求、設計方案與製造能力緊密結合(Cooper and Kleinschmidt, 1987、1993; Crawford, 1992; Davis, 1988; Edgett, et al., 1992)，因此強化市場與技術相關資訊的品質將是新產品開發成功的關鍵，而相關部門整合/溝通，有助於資訊移轉，

* 南台科技大學企業管理系。

降低新產品開發的不確定性(Rochford and Rudelius, 1992)，進而提昇新產品開發績效。

從資訊處理的觀點，不同的產品創新專案將使得企業有不同的資訊處理需求，如設計、市場（行銷）、製造等資訊，若企業在新產品開發時能具備適當的資訊處理能力，將有助於新產品開發績效的提昇，而 Galbraith (1977)指出組織在面對較大的資訊處理需求時，可透過創造平行關係(lateral relations)，如部門間的整合機制和互動參與等，以增加資訊處理的容量與能力，因而當新產品開發特性和管理機制間能妥善配合(fit)，對於新產品開發績效的提昇將有正面的影響。

基於上述說明,本研究透過個案及實證調查,探討新產品開發的特性、新產品開發管理機制與新產品開發績效間的關係。

2. 文獻探討

2.1. 新產品開發之資訊處理與新產品開發特性

新產品開發過程可視為一資訊處理程序(Galbraith, 1977；Clark and Fujimoto, 1991；Wheelwright and Clark, 1992b；Susman, 1992；Beheshti, 1993；Clark and Wheelwright, 1993)，亦為一降低不確定性的程序，即資訊收集及處理的過程。所謂不確定性是指要執行特定任務所需之資訊，與組織目前已擁有資訊數量上的差距。

Clark (1985)指出產品設計面臨的挑戰是對技術知識欠缺、對新興環境的了解有限，以及對競爭廠商可能採取行動的不確定性。Beheshti (1993)認為影響設計過程中各個活動的決策最重要的因素，即為不確定性，但在設計活動中並無法完全消除不確定性，而是要將不確定性的影響降至最低，以增加設計的品質。Rochford and Rudelius (1992)認為開發新產品為一複雜之過程，其涉及到組織內、外諸多功能部門與群體。因此，新產品發展程序是一個資訊處理活動的組合，而將市場需要及市場機會，透過這些資訊處理活動，將之轉換為生產上的知識(Clark and Fujimoto, 1989；Mowery, 1983；Mowery and Rosenberg, 1989)。而這些知識的累積與吸收，則存在於組織內部門在處理資訊時的彼此互動、溝通(Cohen and Levinthal, 1990；Henderson, 1990)。新產品發展程序基本上是由許多複雜的活動所組成的，而這些活動是由工程師所執行的問題解決循環(Problem-Solving Cycle)，以求取某些新產品發展績效最大的成果(Clark and Fujimoto, 1989)。

Slusher and Elbert (1992)指出，產品工程設計是一個動態的資訊處理活動，整體專案的成功，甚為依賴不同專家間的適度資訊流通。而資訊處理的目的，即是要降低模糊度(Equivocality)以及提供執行產品工程設計專案中所需的充份資訊數量。基於產品工程設計活動的循環特性，使得上下游間具有依賴特性，下游的績效，有賴於上游的資訊，若資訊的模糊度高，則將導致專案不良的效能。

從資訊處理觀點分析新產品開發的特性，則新產品開發主要在處理技術及市場資訊，而有關企業的新產品開發類型則可以其對公司與市場的新穎程度來劃分(司徒達賢等, 1985; 賴士葆, 1990)，或將其區分為技術性、行銷性、生產性及整合性創新(洪順慶及林靈宏, 1993)，或依新產品的市場需求及技術規格複雜程度來分類(Souder, 1987)。此外，Adams, Day and Dougherty (1998)則依據新產品專案在市場、應用、技術、配銷與製造等五構面之不熟悉程度將新產品區分為低、中、高的創新性(innovativeness); Englund and Graham (1999)則從產品變動及製程變動程度將新產品區分為突破型、平臺型、漸進改良型; O'Connor (1998)則由市場需求本質及技術來源將新產品專案區分為突破性與漸進性的新產品開發類型。

2.2. 新產品開發管理機制

Galbraith (1975)認為當組織成長時，由資訊處理的觀點來看，要克服組織所面臨的問題時，就是增加組織處理資訊的能力，而增加組織資訊處理能力的途徑就是建立橫向的連結機制(Linkage Mechanism)，主要的連結機制有下列七種：

1. 直接接觸(Direct Contact): 認為直接接觸是創造橫向連結最簡單及成本最低的方式。透過直接接觸，使得受到共同問題影響的團體或單位能達成共同決策。
2. 設計與製造部門間建立聯絡人(Liasion Role): 當兩部門間接觸的數量增加到一定程度時，在兩部門間設立一專門角色來處理溝通，就變成具有經濟性。
3. 建立任務小組(Task Forces): 當涉入問題的單位增多，簡單接觸或聯絡人的整合機制就不敷使用，此時任務小組就是可行的途徑。所謂任務小組是一種水平跨多功能的結構，而由來自於各功能的代表組成，這些代表有時是全職，有時是兼職。同時任務小組是一種暫時性的結構，只有當問題存在時才設立，當問題解決後這些人員各自歸建原單位。

4. 建立專案團隊(Teams)。

5. 建立整合者(Integrating Role)：這種機制乃透過更高層人員（如總經理特別助理）聯絡整合設計與製造部門，這些人員直接向高層報告，而不是向在各功能部門人員報告。

6. 建立連結管理角色(Linking-Managerial Role)：此機制當組織內有極高度的差異化時使用。

7. 矩陣式組織(Matrix)：在 Galbraith 層級結構中最複雜的橫向連結機制就是矩陣組織，在矩陣式組織中，在專案中工作的人員，除了向專案經理報告外，同時亦向功能經理報告。

Johne (1984)認為要成為成功的新產品創新廠商，一個很重要的因素就是設計部門與其他部門有良好的溝通與協調。而其主要的組織方式為控制寬鬆的結構(Loose-Tight Structures)，這些結構的例子包括如新產品會議、新產品開發專案團隊等。

Souder(1987)將新產品發展的專案管理區分為五大類型：

1. 由上而下的結構：包括技術直線管理，由技術部門高階主管主導所有開發事項，和商業直線經理，由高階行銷主管全權掌控整個專案。
2. 新專案結構：成立獨立於現有組織結構之新產品部門及新事業的創立。
3. 專案式管理：包括由商業部門主導的跨功能之商業專案管理，和由技術部門主導的跨功能之技術專案管理。
4. 任務小組：包括新產品委員會及工作伙伴式的新產品開發。
5. 個人秀型式：包括技術人員個人或商業人員個人的獨立作業型式。

Larson and Gobeli (1988)則提出組織結構的整合機制，他們將新產品發展專案的結構分為以下五類：

1. 功能型(functional)：將專案依功能切成幾個部份並分派給相關的的功能單位。由高階主管和功能部門主管來執行專案的協調工作，並不另設專案主管。
2. 功能矩陣型(functional matrix)：專案主管只擁有有限職權，負責協調橫跨數個不同功能領域的專案。由功能主管負責完成專案中與其部門

相關的部份，並對專案的成敗負主要責任。

3. 均衡矩陣型(balanced matrix)：專案主管負責監督專案並和功能部門主管共同分擔完成專案的責任和職權。專案主管和功能部門主管共同指揮專案單位，並共同制定決策。
4. 專案矩陣型(project matrix)：專案主管負責監督專案進行，並對專案的完成負起主要的權責，功能部門主管只負責選用適當的人員，並提供所需的專業技術。
5. 專案小組(project team)：專案主管直接從各功能部門選用人員，組成一核心團體，各成員都是全職屬於該專案，和原先功能部門不再有任何關連。

Pinto and Pinto (1990)則調查了專案內溝通（如其類型、數量與理由）與工作的關係。提出了一些促進跨功能專案合作的建議：

1. 多使用非正式溝通。
2. 使專案成員更容易接近對方：加強專案成員認知其溝通或接近其他成員的能力,建造許多小會議室提供小型團隊聚會、將與其他成員接近納入公司獎勵制度中等強化溝通的技巧使用。
3. 鼓勵專案成員間的凝聚力與合作。

Pegels (1991)提出了五種整合機制：

1. 聯合專案會議(Joint Program Meeting)：建立一個經常舉行的聯合計畫會議，其間的代表為各個相互影響的部門代表。
2. 矩陣式組織：專案經理的職能跨越不同的功能領域。
3. 簽名讓渡階段：建立一個簽名讓渡制度，其中每一個有影響的功能部門在將其工作交予另一個相關部門時，需要簽名以示負責。
4. CAD-CAM：利用電腦輔助的設計系統並建立一個資料庫，其間的資料可立即被各與新產品開發相關的功能部門所利用。不同功能領域間的不同意見也利用電腦作為溝通的基礎來解決。
5. 專案管理(Project Management)：即所謂的專案小組，集合各功能人員成立獨立的產品發展團體。

Voss、Russel and Twigg (1991)以 18 個個案研究，提出了設計與製造間的整合機制有下列九種： 1. 直接接觸； 2. 設計與製造部門工作場所的接

近； 3. 設立一個聯絡者的角色； 4. 跨功能的專案團隊； 5. 暫時的工作輪調； 6. 角色組合：即有效地培養通才； 7. 永久的專案團隊或單位； 8. 部門整合； 9. 矩陣式管理。

Kono (1992)認為有效研發、工程、製造與行銷的界面能改善新產品開發的品質及速度，改善這些界面的方法有下列幾種： 1. 發展相對強勢的生產工程研究單位，因為這些單位能鼓勵研發或新產品開發單位和生產工程間的合作； 2. 將生產及行銷部門引入參予決定研究專案主題的決策中； 3. 在主要作業部門間交換人員； 4. 各研究發展階段間平行發展； 5. 結合來自行銷、生產及研發的人員組合成專案小組； 6. 研發人員與其他人員間時常舉行會議。

Zahra and Ellor (1993)指出快速的新產品導入的組織方式是成立新的單位，亦即跨功能的團隊或部門，此部門或單位的成功，除了內部各領域專業人員能良好的互動外，尚需要與團隊外的單位有效的溝通。

2.3. 新產品開發績效

賴士葆 (1990)指出七項重要的新產品開發績效之衡量指標為： 1. 最近一年內新產品佔銷售額比率全部產品銷售額之比率； 2. 主管主觀認定最近一年內產品上市成功比率； 3. 年度銷售額之成長率； 4. 最近三年內，新產品開發活動超過預算幅度； 5. 最近三年內，技術移轉進度達成率； 6. 最近三年內，由 R&D 至利潤實現之達成率； 7. 最近三年內，由 R&D 成果轉移至生產部門量產，設計所修改的次數。

Cooper (1984)由八項指標中抽取出三個構面來衡量新產品開發的績效： 1. 新產品整體績效； 2. 新產品開發成功比率； 3. 新產品對公司的影響。

Sbragia (1984)以四個構面來衡量新產品開發專案績效： 1. 新產品專案進度的達成率； 2. 新產品專案成本控制之情形； 3. 新產品專案技術績效的滿意程度； 4. 公司對於新產品專案整體績效之滿意程度。

Dwyer and Mellor (1991)調查了 96 家廠商的新產品開發活動執行完整性與新產品開發績效間的關係，在此研究中，他們使用了主觀衡量的四個指標來代表新產品開發的成功與否，此四個指標分別為： 1. 整體成功／失敗的評比； 2. 利潤水準； 3. 銷售目標； 4. 新產品能為公司未來所帶來的機會。

Cooper and Kleinschmidt (1993)使用了新產品獲利率、技術性成功、新產品前三年的年銷售額、相對市場佔有率及新產品銷售及獲利對公司的影響等指標來衡量新產品績效。

Griffin and Page (1993)透過對學術界及實務界訪談彙整出 14 個最常被使用的產品開發指標，而將他們歸類成顧客接受程度（包括銷售及市場佔有率等）、財務上的成功（獲利力及投資報酬率等）、產品本身的成功（開發成本、進度、產品規格及品質目標達成度）、對公司的影響（新產品銷售的比例）。

Song and Parry (1996)以四項指標來衡量新產品的成功，這四個指標為新產品的獲利力、相對的銷售績效、相對的市場佔有率、提供公司新的機會窗口。

2.4. 新產品開發特性與新產品開發管理機制關係

Ettlie (1990)指出在新產品開發時，部門間的整合並非越高越好，而是有其最適量存在的。Voss et al. (1991)的研究指出當新產品開發活動複雜性很高、組織內部不確定程度很高時，才適合運用高程度的整合機制。Kono (1992)根據其研究發現，推行不同界面整合方法成功與否，會受到在市場上是否面臨強烈的競爭、在各種功能單位部門人員間地位是否平等之影響。Parry and Song (1993)在對日本高科技公司的研究中發現，當新產品開發時，所面臨的環境不確定性會影響到部門間整合的需要程度。Olson et al. (1995)認為產品的創新性(innovativeness)會影響到部門間的整合方式。

Galbraith (1977)在面對大量資訊處理需求時，組織較常運用較為複雜、密切的整合機制，如矩陣式組織、新產品專案團隊等。

涂瑞德 (1998)的研究指出激進式的產品創新傾向於採用重型團隊，平台式的產品創新傾向於採用輕型團隊，改良式的產品創新則傾向於功能型團隊。

Moenaert and Souder (1990), Souder et al. (1998)指出新產品開發時面對技術及市場等不確定性來源，將產生對資訊的處理需求，而經由適當地部門整合機制將可以提供資訊處理的能力，以降低新產品開發過程的不確定性，進而提昇新產品的成功。

Adams et al. (1998)以新產品開發時在市場、應用、技術、配銷及製造等五方面上的熟悉程度來衡量新產品的創新程度，然後將新產品區分為高度、中度及低度的創新性，接著進一步分析新產品創新程度與資訊掌握／

處理，和新產品開發績效的關係，其研究發現新產品創新程度與資訊處理間的適當配合對於新產品的成功有正面的影響。

Rochford and Rudelius (1997)指出世界性的新產品較現有產品改良之新產品開發專案，較需要有完整的部門整合及新產品開發活動的執行，才能有效提昇其新產品開發績效。

Dwyer and Mellor (1991)，Yap and Souder (1994)的研究皆指出當新產品開發時有高度的技術與市場不確定程度時，部門的良好互動對於新產品開發的成功具高度的重要性；反之，當不確定性低時，則部門互動的影響力降低。

黃煒智 (1998)的研究指出在高度動盪的市場環境下，廠商若能採取高度互動的方式對於新產品的研發速度有提昇的效果，而在低度動盪的市場環境下，廠商的低度互動並不會造成新產品研發速度有不好的表現。

崔上麟 (1997)利用技術不確定性與複雜性、研發資源足夠程度與經驗的有否將產品創新區分為高／低創新性產品創新，其研究指出高創新性的產品創新若能配合高度自主性團隊，則產品創新績效較佳，而低度創新性產品創新則應配合低自主性的團隊。

3. 個案研究

從相關文獻探討可知，不同新產品開發時可能面臨不同的市場與技術資訊不確定，而新產品開發管理機制的使用，在於加強廠商在新產品開發過程中的資訊處理能力，因而在新產品開發時，應該考慮新產品開發所面對的資訊特性，選擇適當的管理機制，以提昇新產品開發績效。為了對研究主題更進一步的了解，本研究針對汽車零組件業及電子電機業選擇四家公司進行訪談，從新產品開發所面對的市場及技術不確定性來區分新產品開發的特性，進而瞭解新產品開發特性、新產品開發管理機制及新產品開發績效間的關係。

3.1. A公司

A公司成立於民國44年，年營業額約為66多億元，員工共有2,000餘人，共分為四個事業部門，分別為重電、機器、電裝品、及自動化等四個事業處。目前電裝品事業處有員工500多人，其主要產銷汽車、機車用的電裝品，如發電機、馬達、分電盤等，該事業部營業額約佔全公司營業額40%。

多年來透過與國外公司技術合作及致力於工程、製造能力的提昇，但因應汽、機車業激烈競爭，促使該公司產品必須不斷的創新及改良，也使得該事業部新產品開發面臨了高度的技術不確定性，為了確保新產品開發的成效，該事業部由高階主管指派技術專人成立專案小組負責產品開發，結合設計、行銷、業務及製造單位的人員，且高階主管定期主持會議協助解決業務、設計與製造間的問題。此外，該公司也透過輪調作業來調合各相關單位人員的認知。

經由完整的開發過程及高度的整合管理機制，該事業部新產品開發績效在預算、進度、成本、交期和整體滿意程度上均有良好的表現。

3.2. B 公司

B 公司成立於民國 47 年，為一綜合大型集團下之汽車及鈹金件生產部門，負責汽車裝配及模具／鈹件之製造，員工約為 600 人，營業額約 18 億元。負責模具及鈹金之部門為工機工廠。工機工廠之產品為設計、製造主模型(Master Model)、衝壓模具、檢具、組焊治具、鈹金沖壓件等。除了供應自身公司外，其主要客戶包括國內數家汽車廠及美國的車廠。

汽車車體鈹金件的製造品質的高低主要關鍵在於模具開發的品質，且模具造價很高，因而相關開發作業的完整將影響到開發績效的高低。B 公司在模具開發上必須收集及評估許多的技術資訊，也提高了開發過程的技術不確定性，由於該公司長期累積模具的製造技術，且現場生產人員具多元技能，因而該公司只透過定期會議、指派資深技師來協助開發問題的處理，整個開發作業由工程技術部門專責。

在面對複雜技術特性下，雖然 B 公司的技術人員的經驗、能力不錯，但透過簡單的會議、個人負責方式，使得該公司新產品開發在進度、品質上雖有優異表現，但在預算成本等績效上則經常超支，此將使該公司在市場競爭上出現問題。

3.3. C 公司

C 公司在民國 73 年成立，主要產品包括桌上型個人電腦系列產品、筆記型電腦等，營業額超過 50 億元。該公司設有專責的研發部門負責公司的系統工程發展及各種工程支援活動。而在各代筆記型電腦的開發過程中，為了因應市場需求及相關技術快速變化所產生的高度不確定性，該公司成立新產品開發專案，由各相關部門—技術研發、工程、行銷及製造等指派專人組成，由副總經理層級人員領導。此外，根據產品開發時程緊迫性及

技術難易度，採定期或不定期方式召開專案會議，隨時檢討開發專案的進度與目標。由於筆記型電腦在電子或機構方面都有更嚴格的挑戰，因而設計工作採多元獨立的模組同時展開，除一般行政事項外，任何有關產品開發的事宜，則直接向專案經理報告。

透過跨功能專案及高階管理者直接領導，使得該公司的筆記型電腦開發在進度、品質及預算掌控上都有優異表現，而新產品上市也有良好的市場反應。

3.4. D公司

D公司成立於民國62年，產銷電信相關的交換系統。近年來，隨著國內電信市場的開放及大陸市場成為投資的主力，使得該公司在國內及大陸市場上都遭遇世界其他公司的競爭；至於在新開發系統的技術特性上，公司在關鍵技術資訊仍不甚瞭解，亦即該公司在新產品開發時，在市場及技術環境上都面臨了較高的不確定性。

該公司在新產品開發上主要由業務單位來負責，而在相關的技術問題時，才交付工程技術單位來處理。整個產品開發計畫的日程管制、技術事宜的協調與運作皆受到行銷部門主管的管理。此外，透過與高階主管、技術單位的會議溝通，處理各項跨部門的事宜，也訂定檢核點來考核管制預算與進度。而該公司新產品開發在技術績效與商業績效目標的達成度上不太理想。

4.5. 個案分析

上述四家個案公司所面臨的市場及技術環境不確定性、新產品開發的管理機制及新產品開發績效間的比較，彙整如《表1》所示。

《表1》 個案公司比較彙總表

個案公司	市場 不確定性	技術 不確定性	新產品開發管理機制	新產品開發績效
A	中	高	技術主導專案管理、高階主管參與協調、人員輪調	高
B	中	高	技術部門負責、資深技師協調、定期會議	成本預算超支、競爭地位受威脅
C	高	高	高階主導專案管理、不定期會議檢討、多模組同步開發	高
D	高	高	行銷業務部門負責、檢核點設定	低

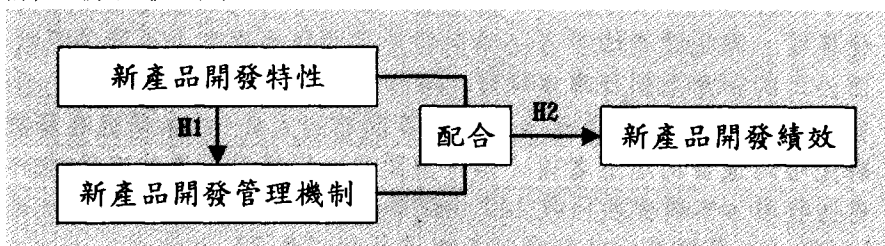
從表中可獲得下述的論點：

1. 專案管理式的新產品開發對於新產品開發績效有正面的影響，此類專案管理機制結合了相關專業領域人員共同努力，對於市場或技術資訊不確定性的處理能提供較佳的結果，如A公司和C公司。
2. 新產品開發面臨不同的市場或技術環境特性，若能採行適當的專案管理機制，將有助於新產品開發績效的提昇。如A公司以技術主導的專案管理機制有效因應新產品開發時的高度技術不確定性和中度的市場不確定性；C公司以高階主導的專案管理機制有效因應高度的市場和技術不確定性，故二者皆有良好的新產品開發績效；B公司以技術部門全權負責，雖能有效處理技術不確定性，但無法因應市場不確定性，故在預算掌控上出現問題，且可能影響該公司以後的市場競爭地位；D公司以行銷部門負責的方式，無法有效因應高度的市場及技術不確定性，使得該公司在技術及商業績效上的表現皆不理想。

4. 研究設計

4.1. 研究架構與假設

在上述的文獻回顧及四家個案公司訪談中指出，新產品開發過程為資訊處理活動的程序，因而公司的新產品開發可能面對不同的市場及技術資訊特性，而為了處理可能的資訊不確定性，公司必須透過不同的管理機制來整合不同部門的投入，進而提昇新產品開發的績效，所以本研究的觀念性架構如《圖1》所示。



《圖1》 研究架構

根據研究架構，本研究的假設為：

- H1**：新產品開發特性會影響到新產品開發管理機制的類型。
- H2**：新產品開發特性與新產品開發管理機制之配合(fitness)會影響到新產品開發績效。

4.2. 變數定義、衡量與信度分析

- 1.新產品開發特性：從資訊處理觀點分析新產品開發，則新產品開發時主要面對市場及技術資訊，而公司在新產品開發時可能面臨到不同的不確定性之市場及技術環境，而形成不同資訊需求特性的新產品開發，本研究以技術及市場環境複雜和不確定程度來區分新產品開發的特性(Adams,etc., 1998；Cooper, 1984；Souder, 1987)，前者包括新產品核心技術新穎程度、新產品使用之組件及材料的新穎程度、新產品組件組合方式的改變程度；後者則包括新產品面臨的市場、顧客需求及競爭者的不確定程度，本研究以五點尺度來衡量，分數越高代表不確定程度越高。
- 2.新產品開發管理機制：本研究以 Larson and Gobeli (1988)，Souder (1987)、賴士葆 (1993)的研究，將管理機制分成技術功能性部門負責、技術主導型專案管理、高階主導型專案管理、新產品發展委員會、行銷主導型專案管理，以五點尺度來衡量廠商於新產品開發時，在這些管理機制上的使用情形。
- 3.新產品開發績效：本研究參考賴士葆 (1990, 1993)，Griffin and Page (1993)之研究，以預算、進度及整體滿意程度來衡量。

4.3. 研究對象

本研究以新產品開發專案為分析單位，主要是透過問卷調查方式，收集研究所需資料。研究對象以台灣地區汽車零組件業與電子電機業為基礎，利用台灣區車輛同業公會及電工汽材同業公會會員名冊，經刪除規模太小的廠商後，共寄出 820 份問卷。由於本研究的主題在於探討新產品開發專案，因此問卷填答者必須對新產品開發過程有全面性的瞭解與投入，而公司的新產品開發專案經理、資深新產品企劃人員、資深的產品經理或資深研發主管，皆較為適合成為填答問卷的人員，故本研究在發放問卷前，將先確認適當的填答者後，始寄出問卷，以提高問卷的有效性，且提昇問卷回收率。本研究共回收 142 份問卷，其中有效問卷有 122 份，回收率為 14.9%。有關問卷回收廠商的基本資料如《表 2》所示。

《表 2》 樣本廠商基本資料

項 目	廠 商 家 數	百 分 比
1. 產業別		
汽車零組件業	62	50.8%
電子電機業	60	49.2%
2. 資本額		
5 千萬以下	32	26.2%
5 千萬至 1 億	43	35.2%
1 億至 5 億	21	17.2%
5 億至 10 億	18	14.8%
10 億以上	8	6.6%
3. 營業額		
1 億以下	46	37.8%
1 億至 10 億	36	29.5%
10 億至 50 億	21	17.2%
50 億至 100 億	14	11.4%
100 億以上	5	4.1%
4. 員工人數		
100 人以下	48	39.3%
100 至 500 人	37	30.4%
500 人至 1000 人	21	17.2%
1000 人至 5000 人	10	8.2%
5000 人以上	6	4.9%
5. 研發人員人數		
10 人以下	50	41.0%
10 至 50 人	46	37.7%
50 至 100 人	16	13.1%
100 人以上	10	8.2%
6. 研發經費占營業額百分比		
1%以下	40	32.8%
1%至 5%	56	45.9%
5%至 10%	16	13.1%
10%以上	10	8.2%

4.4. 資料分析方法

本研究相關資料的分析包括因素分析(factor analysis)、集群分析(cluster analysis)、T檢定及單因子變異數分析(one-way ANOVA)等統計工具，利用SPSS 套裝軟體來執行。

4.5. 信度分析

本研究利用 Cronbach's α 進行各變數的內部一致性的檢驗，其結果如《表 3》所示，從表中可知，所有變數構面的 α 值皆大於 0.7，故應具有良好的信度。

《表 3》 本研究各變數的信度分析

變數	構面	Cronbach's α
新產品開發特性	技術環境不確定	0.7521
	市場環境不確定	0.8462
新產品開發管理機制		0.7201
新產品開發績效		0.8653

5. 研究發現

5.1. 新產品開發特性

在新產品開發特性上共有六個問項，本研究先以因素分析之最大變異數轉軸法(varimax)，選擇特徵值(eigenvalue)大於 1 的因素，萃取新產品開發特性之因素，其結果如《表 4》所示。從表中可知共萃取出兩個因素，各因素中所包含項目的因素負荷量都超過 0.4，其中因素一包括新產品進入全新市場、競爭產品很多、顧客需求不清楚，故將之命名為「市場不確定性」，因素二包括新產品核心技術新穎度、組件及材料新穎度、組件組合改變異程度，故將之命名為「技術不確定性」。

《表 4》 新產品開發特性因素分析

新產品開發特性	因素一	因素二
新產品進入全新的市場	0.82431	
新產品面對很多競爭性產品	0.65321	
顧客需求不確定程度	0.58124	

核心技術新穎程度		0.75643
組件及材料新穎程度		0.58232
組件組合變異程度		0.51476
解釋變異量	48.92%	22.75%
累積解釋變異量	48.92%	71.67%
因素命名	市場不確定性	技術不確定性

接著，本研究以這二個因素為基礎，利用集群分析將受訪樣本加以分群，最後可得三群不同新產品開發特性之新產品開發專案，集群分析結果及集群命名如《表 5》所示。從表中可知，集群 3 在市場及技術不確定性兩因素上的分數都顯著低於集群 1 和 2，故稱之為「確定型新產品開發」，集群 2 在技術不確定性上的分數顯著高於集群 3，但在市場不確定性上則低於集群 1，故稱之為「技術型新產品開發」，集群 1 則在市場及技術不確定性上皆較高，故稱之為「全面型新產品開發」。

《表 5》 新產品開發特性集群分析結果

新產品開發特性構面	集群在新產品開發特性構面平均數			F 值	Scheffe 檢定
	集群 1 (n=36)	集群 2 (n=44)	集群 3 (n=42)		
市場不確定性	0.6234	-0.8943	-1.3561	4.38*	1>2 ; 1>3
技術不確定性	0.7689	0.6854	-1.4563	5.27*	1>3 ; 2>3
集群命名	全面型新產品開發	技術型新產品開發	確定型新產品開發		

註：* p<0.05。

5.2. 新產品開發特性與新產品開發管理機制的關係

根據新產品開發特性集群結果，本研究以單因子變異數分析來檢定三群不同類型之新產品開發專案在使用各種新產品開發管理機制上的差異，其統計分析結果如《表 6》所示。從表中可知，不同類型的新產品開發專案在管理機制的應用上有顯著的差異，本研究進一步以 Scheffe 檢定來分析各類型間在管理機制上的差異，從《表 6》中可看出，確定型新產品開發群最常使用功能性部門之管理機制，全面型新產品開發群較常使用高階主導、行銷主導型專案管理和新產品發展委員會，技術型新產品開發群最常使用技術主導型專案管理及新產品發展委員會。根據上述研究發現可知，新產品開發的特性會影響到新產品開發管理機制的類型，當新產品開發面對較高資訊不確定性時，將傾向於使用跨功能的管理機制，因此支持研究假設 1 的推論。

《表6》 新產品開發特性集群在不同新產品開發管理機制上的差異

新產品開發 管理機制	新產品開發特性集群在管理機制上的平均數			F 值	Scheffe 檢定
	全面型 新產品開發	技術型 新產品開發	確定型 新產品開發		
技術功能性部門	2.77	3.52	3.82	4.98*	3>1
技術主導型專案管理	3.13	3.79	3.40	4.14*	2>1
高階主導型專案管理	4.12	3.52	2.91	5.89**	1>3;2>3
新產品發展委員會	4.05	3.88	3.01	6.74**	1>3;2>3
行銷主導型專案管理	3.58	3.10	2.72	3.89*	1>3

註：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ 。

5.3. 新產品開發特性、新產品開發管理機制與新產品開發績效間的關係

本研究首先以集群分析將受訪樣本區分為不同的新產品開發管理機制集群，發現將受訪樣本區分為兩群最為適當，有關集群分析的結果如《表7》所示。從表中可知集群1在技術功能部門和技術主導型專案管理上有較高的平均分數，顯示集群1在新產品開發時傾向於單一技術功能部門負責，而集群2在高階主導型、行銷主導型專案管理和新產品發展委員會三種管理機制上有較高的平均分數，顯示集群2在新產品開發時傾向於跨部門的專案小組負責，所以將集群1稱為「單一功能式新產品開發」，集群2稱為「跨部門專案式新產品開發」。

《表7》 新產品開發管理機制集群分析結果

新產品開發 管理機制	集群在新產品開發管理機制平均數		T 檢定
	集群1 (n=59)	集群2 (n=63)	
技術功能性部門	4.25	2.78	3.25**
技術主導型 專案管理	3.98	2.83	2.77**
高階主導型 專案管理	3.01	4.12	-3.01**
新產品 發展委員會	2.84	3.96	-2.44*
行銷主導型 專案管理	2.92	3.78	-2.12*
集群命名	單一功能式 新產品開發	跨部門專案式 新產品開發	

註：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ 。

本研究進一步將不同新產品開發特性群(共三群),和不同新產品開發管理機制群(共二群)加以配對組合,然後以單因子變異數分析來檢定各個組合在新產品開發績效上的差異,其結果如《表 8》和《表 9》所示。在《表 8》中,由於組合〈1〉及組合〈6〉的樣本數目太少,且從理論及實務觀察上分析,這兩個組合出現的可能性也偏低,故只探討其他四個組合在新產品開發績效上的差異,從《表九》中可知,四個組合在三個新產品開發績效指標上皆有顯著的差異,故本研究進一步以 Scheffe 來檢驗各組合在三個績效指標上的差異,從表中可看出,全面型新產品開發配合跨部門專案式新產品開發在三項績效指標上都有傑出表現,技術型新產品開發配合單一功能式新產品開發則只在進度達成率上有較佳表現,而在預算與整體滿意程度則表現不佳,至於確定型新產品開發配合單一功能式新產品開發則在預算及進度達成率有不錯的表現,從上述說明,支持本研究假設 2,亦即新產品開發特性與新產品開發管理機制之配合會影響到新產品開發績效。

《表 8》 廠商在新產品開發特性與新產品開發管理機制之組合分佈情形

	全面型 新產品開發群	技術型 新產品開發群	確定型 新產品開發群
單一功能式 新產品開發群	〈1〉 (n=4)	〈2〉 (n=19)	〈3〉 (n=36)
跨部門專案 式新產品開發群	〈4〉 (n=32)	〈5〉 (n=25)	〈6〉 (n=6)

註：〈1〉至〈6〉代表該組合的編號。

《表 9》 新產品開發特性與新產品開發管理機制之組合在新產品開發績效上的差異

新產品開發績效	各組合在新產品開發績效平均數				F 值	Scheffe 檢定
	〈2〉	〈3〉	〈4〉	〈5〉		
進度達成率	3.94	4.07	4.13	3.02	4.78**	2,3,4>5
預算成本控制力	2.86	4.01	3.95	3.87	4.42**	3,4,5>2
整體滿意度	3.07	3.77	4.23	3.64	3.47*	4>2

註：* p<0.05,** p<0.01。

6. 結論與建議

6.1. 結論

從個案及實證調查中，本研究發現新產品開發專案主要面對市場及技術方面的不確定性，而產生不同的市場及技術資訊之處理需求，從分析結果中，本研究將新產品開發專案依其市場及技術資訊特性區分為全面型、技術型及確定型等三個新產品開發類型，其中全面型在市場及技術兩方面皆有較高的不確定性，技術型在技術資訊方面有較高的不確定性，確定型則在市場及技術兩方面的不確定性皆較低。由於不同的新產品開發類型所需要處理的資訊不確定性不一樣，因而在進行新產品開發活動時所採取的管理機制也應有所不同，從本研究的分析中可知，全面型的新產品開發會偏向於採行跨功能專案管理的機制，而確定型新產品開發會傾向於採行功能部門主導之機制。此外，不同的新產品開發類型因其面對的新產品開發特性不同，若能配合適當的新產品開發管理機制，將有助於新產品開發績效的提昇，從研究發現中可知，全面型的新產品開發結合跨部門專案管理方式在進度、預算控制及整體滿意度等績效指標上皆有良好表現，而確定型新產品開發配合單一功能部門管理方式在進度與預算控制上也有良好表現。

6.2. 理論及實務涵意

在新產品開發的相關研究上，多數研究都以單一的創新程度來將新產品開發專案區分為高／低創新性的專案，而本研究透過新產品開發所面對的市場及技術資訊特性來區分新產品開發專案，將新產品劃分為全面型、技術型及確定型等三個類型，而不同類型的新產品開發專案之資訊不確定程度及其內涵可以更清楚的界定，故可提供相關研究在新產品開發類型劃分上的依據。此外，本研究發現不同的新產品開發特性與新產品開發管理機制間的適當配合，對於新產品開發績效有著正面的助益，也充實了新產品開發在部門互動、整合方面研究上的不足。

至於在實務上的意義，從研究發現中可知，全面型、技術型及確定型三種類型的新產品開發專案，應採取不同的管理機制，故廠商在執行新產品開發活動時，應先確認其新產品開發專案的類型，而採取適當的管理機制。此外，從研究中也發現，跨部門專案式的管理機制在高度不確定性之全面型之新產品開發專案上有較高的新產品開發績效，而單一功能式的管

理機制配合低不確定性的確定型新產品開發專案，也有不錯的績效表現，故廠商若能在新產品開發活動執行時，根據新產品開發專案的類型選擇適當的管理機制，將能有效提昇新產品開發績效。

6.3. 研究限制及未來研究方向

本研究透過實證調查進行新產品開發特性、管理機制與新產品開發績效關係的探討，而影新產品開發績效的因素並非只有前述二變數，本研究未對其他變數加以探討，因此對研究結果可能產生部份的限制；而在新產品開發績效的衡量上，由於客觀指標多屬於業務機密，在搜集上有其困難，故本研究主要以主觀判定方式來衡量；本研究分析單位為新產品開發專案，以汽車零組件業和電子電機業為研究對象，研究結果反映了此二產業的情況，並不一定能推論到其他產業。

在研究過程中發現，新產品開發過程中主要的資訊處理需求可再細分為設計、製造及市場三方面(Henderson, 1990; Moenaert, et al., 1990)，因而在資訊特性不確定程度上若能更精確地衡量，將更能描述劃分新產品開發的類型。在新產品開發管理機制方面，除了各種組織結構設計外，有關各部門人員在資訊交換處理、互動氣候等的探討，將更能夠完整說明整合的內涵，此皆為未來研究應繼續努力的方向。此外，本研究在新產品開發的管理機制是以廠商內部相關人員的整合為主，但新產品開發，尤其是系統性新產品的開發，通常牽涉到上游供應上及下游顧客，甚至同業間的合作，故未來的研究也應該進行跨組織間新產品開發管理機制的探討。

參考文獻

- 司徒達賢、李仁芳、吳思華 (1985)，*企業概論*，教育部空中教學委員會。
- 洪順慶、林靈宏 (1993)，「新產品類型與行銷策略關係之研究」，*產業科技研究發管理研討會論文集*，2：186~205。
- 涂瑞德 (1998)，*技術知識特質、產品開發團隊與組織動態能耐關係之研究*，政治大學科技管理研究所未出版碩士論文。
- 崔上麟 (1997)，*產品創新性、研發團隊組主性與產品創新績效關係之研究—以南韓電腦產業資源依賴觀點為例*，輔仁大學管理研究所未出版碩士論文。
- 黃煒智 (1998)，*資訊科技能力與新產品研發速度相關之研究*，中央大學企業管理研究所未出版碩士論文。

- 劉水深、賴士葆、吳思華 (1986), 我國現行研究發展制度對企業研究發展活動影響之研究, 行政院科技顧問組。
- 賴士葆 (1990), 研究發展/行銷/製造三部門互動與新產品開發績效相關之研究, 華泰書局。
- _____ (1993), 設計/製造整合機制與新產品開發績效相關之研究, 行政院國家科學委員會。
- Adams, M.E., G.S. Day and D. Dougherty (1998), "Enhancing New Product Development Performance : an Organizational Learning Perspective" , *Journal of Product Innovation Management*, 15(5) : 403~422.
- Beheshiti, Reza. (1993), "Design Decisions and Uncertainty" , *Design Studies*, 14 : 85~93.
- Booz, Allen and Hamilton (1982), *New Product Management for 1980's*, New York : Booz, Allen and Hamilton Inc.
- Clark, K. (1985), "The Interaction of Design Hierarchies and Market Concepts in Technological Evolution" , *Research Policy*, 26(1) : 235~251.
- _____ and T. Fujimoto (1991), *Product Development Performance*, Boston : Harvard Business School Press.
- _____ and _____ (1989), "Overlapping Problem Solving in Product Development, in K. Ferdow(ed.), *Managing International Manufacturing*, Elsevier Science Publisher, North-Holland, 127~152.
- _____ and S.C. Wheelwright (1993), *Managing New Product and Process Development*, N.Y. : Free Press.
- Cohen, W.M. and D.A. Levinthal (1990), "Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation" , *Administrative Science Quarterly*, 35 : 128~152.
- Cooper, R.G. (1984), "New Product Strategies : What Distinguishes the Top Performers ?" , *Journal of Product Innovation Management*, 2 : 151~164.
- _____ and E.J. Kleinschmidt (1987), "New Products : What Separates Winners from Losers ?" *Journal of Product Innovation Management*, 4(3) : 169~184.
- _____ and _____ (1993), "Major New Products : What Distinguishes the Winners in the Chemical Industry ?" *Journal of Product Innovation Management*, 10 : 90~111.

- Crawford, C.M. (1992), "The Hidden Costs of Accelerated Product Development" *Journal of Product Innovation Management*, 9 : 188~199.
- Davis, J.S. (1988), "New Product Success & Failure : Three Case Studies" *Industrial Marketing Management*, 17 : 103~108.
- Dwyer, L.D. and R. Mellor (1991), "New Product Process Activities and Project Outcomes" , *R&D Management*, 21(2) : 31~52.
- Edgett, S. et. al. (1992), "Japanese and British Companies Compared : Contributing Factors to Success and Failure in NPD" , *Journal of Product Innovation Management*, 9 : 3~10.
- Englund, R.L. and R.J. Graham (1999), "From Experience : Linking Projects to Strategy" , *Journal of Product Innovation Management*, 16(1) : 52~64.
- Ettlie, J.E. and H.W. Stoll (1990), *Managing the Design-Manufacturing Process*, McGraw-Hill, New York.
- Galbraith, J.R. (1975), *Designing Complex Organization*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Massachusetts.
- _____ (1977), *Organization Design*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Massachusetts.
- Griffin, A. and A.L. Page (1993), "An Interim Report on Measuring Product Development Success and Failure" , *Journal of Product Innovation Management*, 10 : 291~308.
- Haas, R.W. (1989), *Industrial Marketing Management : Texts and Cases*, 4th ed., PWS-KENT Publishing Company, Boston, 63~86.
- Henderson ,R.M. (1990), "Architectural Innovation : The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firm" , *ASQ*, 35 : 9~30.
- Hollins, B. and P. Stuart, *Success Product Design*, Butlerworth, London, 1990.
- Johne, F.A. (1984), "How Experienced Product Innovators Organize" , *Journal of Product Innovation Management*, 4 : 210~223.
- Kono, T. (1992), "Organizational Problems of Research and Development" , *International Journal Technology Management*, Special Issue on Strengthening Corporate and National Competitiveness through Technology, 7(1/2/3) : 61~74.
- Larson, E.W. and D.h. Gobeli (1988), "Matrix Management : Contradictions and

- Insights” , *California Management Review*, 24(4) : 126~138.
- Moenaert, R.K. and W.E. Souder (1990), “An Information Transfer Model for Integrating Marketing & R&D Personnel in New Product Development Projects” , *Journal of Product Innovation Management*, 7(2) : 91~107.
- Mowery, D.C. (1983), “Economic Theory and Government Technology Policy” *Policy Science*, 16 : 16~43.
- _____ and N. Rosenberg (1989), *Technology and the Pursuit of Economic Growth*, New York : Cambridge University Press.
- O'Connor, G.C. (1998), “Market Learning and Radical Innovation : A Cross Case Comparison of Eight Radical Innovation Projects” , *Journal of Product Innovation Management*, 15(2) : 151~166.
- Olson, E.M., O.C. Jr. Walker and R.W. Ruekert (1995), “ Organizing for Effective New Product Development : The Moderating Role of Product Innovativeness” *Journal of Marketing Research*, 59 : 31~45.
- Parry, M.E. and X.M. Song (1993), “Determinants of R&D—Marketing Interface in High-Tech Japanese Firms” , *Journal of Product Innovation Management*, 10 : 4~22.
- Pegels, C.C. (1991), “Integrating Functional Areas for Improved Productivity and Quality” , *International Journal of Operations and Production Management*, 11(2) : 27~40.
- Pinto, M.B. and J.K. Pinto (1990), “ Project Team Communication and Cross-Functional Cooperation in New Program Development” , *Journal of Product Innovation Management*, 7 : 200~212.
- Rochford, L. and W. Rudelius (1997), “New Product Development Process : Stages and Success in the Medical Product Industry” , *Industrial Marketing Management*, 26 : 67~84.
- _____ and _____ (1992), “How Involving More Functional Areas within a Firm Affects the New Product Process” , *Journal of Product Innovation Management*, 9 : 287~299.
- Sbragia, R. (1984), “Clarity of Manager Roles and Performance on R&D Multi-disciplinary Projects in Matrix Structures” , *R&D Management*, 14(2) : 113~126.

- Slusher, E.A. and R.J. Ebert (1992), "Prototype for Managing Engineering Design Process" , in G.I. Susman(ed.), *Integrating Design and Manufacturing for Competitive Advantage*, N.Y. : Oxford University Press, 123~139.
- Song, X.M. and M.K. Parry (1996), "What Separates Japanese New Product Winners from Losers" , *Journal of Product Innovation Management*, 13 : 422~439.
- Souder, W.E. (1987), *Managing New Product Innovations*, Lexington Books, Toronto.
- _____, J.D. Shernam and R. D. Cooper (1998), "Environmental Uncertainty, Organizational Integration and New Product Development Effectiveness : A Test of Contingency Theory" , *Journal of Product Innovation Management*, 15 : 520~533.
- Susman, G.I. (1992), *Integrating Design and Manufacturing for Competitive Advantage*, N.Y. : Oxford University Press.
- Takeuchi, H. and I. Nonaka (1986), "The New New Product Development Game" , *Harvard Business Review*, Jan.-Feb., 137~146.
- Voss, C.A., V. Rusell and D. Twigg (1991), "Implementation Issue in Simultaneous Engineering" , *International Journal Technology Management*, 6(3/4) : 293~302.
- Wheelwright, S.C. and K.B. Clark (1992a), "Competing Through Development Capability in a Manufacturing-Based Organization" , *EMR*, Fall, 26~37.
- _____ and _____ (1992b), *Revolutionizing Product Development*, N.Y., the Free Press.
- Yap, C.M. and W.E. Souder (1994), "Factors Influencing New Product Success and Failure in Small Entrepreneurial High-Technology Electronics Firms" , *Journal of Product Innovation Management*, 11 : 418~432.
- Zahra, S.A. and D.E. Ellor (1993), "Accerlating New Product Development and Successful a Market Introduction" , *Sam Advanced Management Journal*, Winter, 9~15.

Research on the Characteristics of the New Product Development and the Management Mechanisms of the New Product Development

Chai-Te Wu *

Abstract

New products have been contributing greatly to firm's revenues, profits and competitive advantage. Yet new product's failure rate is relatively high. Hence, researchers have paid attention to the **new product development** process from every facet. This research empirically studied the impact of the characteristics of the new product development, the **management mechanisms** of the new product development on the **new product development performance**. 820 questionnaires were mailed to the firms of auto-parts and electronic industry, among the returned, 122 were effective. The research finds that the better the fit between the new product development type and the management mechanisms, the better new product development performance.

Keywords : New Product Development, Management Mechanisms, New Product Development Performance, Information Processing.

* Department of Business Administration, Southern Taiwan University of Technology.