

第六章 研究結論與建議

第一節 研究結論

本研究以研究「系統整合專案類型」、「技術知識特質」、與「組織架構特質」對「系統整合創新平台」的關聯，來探討台灣半導體智慧工廠系統整合軟體開發的管理作為，說明所觀察現象的具體意義，以及背後的思考邏輯。本研究為深入單一組織中，進行跨專案的比較研究。本研究發現，如下所述：

一、系統整合專案類型與技術知識特質

1. 不同的系統整合專案類型，有不同的技術知識特質。
 - a. 製程發展攸關類型專案，技術知識的多元性較高。
 - b. 資訊系統改造類型專案，技術知識的內隱性較低、多元性較低、標準化程度較高、路徑相依程度較高。
2. 製程發展攸關專案在不同階段可能因應技術開發標的不同，會有不同的技術知識特質。
 - a. 製程發展攸關專案傾向在早期發展階段將現有的作業流程「自動化」，所以技術知識內隱性為較低。
 - b. 製程發展攸關專案傾向在後期發展階段以採用新技術使系統「智慧化」，所以技術知識內隱性為較高。

二、技術知識特質與系統整合的創新平台

3. 系統整合專案之專案組織架構隨專案類型差異而有明顯差異。資訊系統改

造專案則傾向以「功能型團隊」之方式運作，而製程發展攸關專案傾向以「重型團隊與輕型團隊混合」之方式運作。

4. 資訊系統改造與製程發展攸關專案團隊的共同解決問題方式沒有差異，都傾向採用「實驗與原型試製」。技術知識內隱程度愈高，多元程度愈高者，則愈傾向以原型試製實驗來共同解決問題。
5. 系統整合專案的技術知識的內隱程度差異，使外部知識的來源有所差異。
 - a. 系統整合專案的技術知識的內隱程度愈低，外部知識的來源愈傾向專業廠商。
 - b. 系統整合專案的技術知識的內隱程度愈高，外部知識的來源愈傾向大學等研究機構。
6. 系統整合專案的技術知識的多元程度愈高，愈需要使用者端的管理高層與資訊技術端的管理高層共同指導專案願景。專案團隊愈傾向於「異質型」的團隊組合，其專案經理也愈趨向於 T 型或是 A 型管理技巧者。
7. 系統整合專案的技術知識的多元程度愈高，使用者參與程度愈傾向「共同開發」。多元程度愈低，使用者參與程度愈傾向「交付模式或是隔牆交易」。
8. 系統整合專案團隊內的知識分享機制方式沒有差異，都傾向採用「專案會議」。
9. 如果沒有產業標準，或是產業標準被遵行的程度不高，台灣半導體製造業傾向建立「公司內部標準」，以減少成本與提高路徑相依程度。

三、組織結構特質與系統整合的創新平台

10. 台灣半導體製造業隨著組織正式化的程度提高，傾向將跨部門的整合溝通活動，予以正式的組織化。這些組織的成員也是來自各個知識領域。
11. 在台灣半導體製造企業內的正式組織與臨時性的專案組織之間，選擇「虛擬組織」結構以吸收、創造、積蓄、與擴散重要的跨部門技術知識。
12. 台灣半導體製造業隨著組織正式化的程度提高，企業內的知識分享機制傾向「結構化的知識分享場所與時間」。

四、其他發現

13. 整合跨部門知識領域來創造出新的知識，進而由新知識來創造出新的軟體系統。
14. 製程發展攸關類型系統整合專案之技術知識內隱程度愈低，使用者需求定義書對於專案的成功就愈重要。反之，技術知識內隱程度愈高，使用者需求定義書對於專案的成功就愈不相關。

第二節 研究建議

一、對於產業界的建議

本研究藉由文獻與個案分析的方式，由技術知識特質的角度切入，再透過目前標竿之公司的創新管理作為提出以下對於其他高科技製造業進行創新管理之建議：

1. 瞭解各專案類型之特質對創新行為之影響（根據研究發現 1、3、5、7）

根據本研究的發現，高科技製造業在各種不同類型的系統整合專案，其技術知識特質都會有相似以及相異之處，而對於創新行為也會有不同方面的影響。因此，對於各種不同專案而言，應該先深入瞭解公司所欲開發之專案其特質為如何，針對各特質的特性加以分析並瞭解其對創新行為的影響，將能夠使公司掌握住重要因素，有助於建立公司自身之競爭優勢。

2. 製程發展攸關專案在開始時應進行現有的作業流程的「標準化」、「自動化」，再逐步進入「智慧化」的技術開發（根據研究發現 2）

本研究發現製程發展攸關專案有相似的開發階段歷程：在早期階段，無論是有無新技術的引進，其目標在於使現存的作業流程「標準化」、以及「自動化」，降低失誤率與增加生產力。這個階段的自動化操作程序，基本上與人員人工操作程序並沒有明顯不同。其後期階段的發展則偏重在整合入新技術，無論是專家系統、控制技術、多變量統計分析等等，其目的在於開發出創新「智慧型」系統與流程，以不連續的技術創新來提昇生產力。

3. 鼓勵原型開發與實驗的風氣（根據研究發現 4）

Clark & Wheelwright (1993) 認為原型提供一個在中間階段將所有功能相結合、決定目前進度、以及考慮其他各種可能解答的大好機會。本質上，

原型試製可以是跨部門討論、解決問題和整合的重要工具。Leonard-Barton (1995) 也認為產品模型或原型是最具啟發性的問題解決機制之一。領導者應在組織內部創造實驗的風氣，鼓勵智慧型的失敗，並從失敗中進行組織系統化學習。尤其是考績評比，雖然企業都強調以最終成果來衡量考績，但是管理階層必須注意考績的評比上，不能抹殺勇於冒險的嚐試對於組織知識創造的貢獻。

4. 積極培養跨領域之領導人才（根據研究發現 6、13）

製程發展攸關類型專案必須以整合跨部門知識領域所創造出的新知識為基礎，才能開發成功。隨著各種系統整合技術在學術上發展的速度加快，以及領域愈來愈廣，因此成員間所接觸的技術知識可能不再只是既有的領域範圍而已，因此企業必須建立起因應跨部門、跨領域管理的時代來臨，對於能夠跨領域之領導人員的需求增加，企業應多培養擁有 T 型或 A 型技巧之人才。最好培養 T 型或 A 型技巧的方式是鼓勵工作輪替，使得人才才能多方面的學習與磨練。這樣的輪替，必須為管理階層肯定才能獲得鼓勵。

5. 依循可靠產業標準或是建立「公司內部標準」（根據研究發現 9）

本研究發現，技術知識標準化程度拉高可以減少成本而增加生產力，所以技術知識標準化的努力有其動機。但是，若要提昇標準層次到產業標準或是跨產業標準，則必須協調各個公司的個別差異，其過程曠日費時。而且就算是成功建立標準，也必須取得產業界的廣泛支持才行。因此，在追求差異化競爭力的情況下，高科技製造業對於系統整合技術可先建立「公司內部標準」。

6. 成立專責的組織以吸收、創造、積蓄、擴散重要的跨領域技術知識（根據研究發現 10、11）

正式的組織絕大多數是功能導向的，這對於吸收、創造、積蓄、與擴散重要的跨部門技術知識是不利的。而專案組織基本上是臨時性的組織，其專案成員在專案完成後通常應歸建於原先的功能型組織之中，所以珍貴的技術知識很難管理。最好的方式是成立專門組織，將技術知識管理的行為正式化，同時也開創出相關從業人員的升遷階梯。

7. 謹慎選擇軟體開發模式（根據研究發現 14）

「製程發展攸關」類型系統整合專案技術知識內隱程度較高，使用者常常無法提出明確的使用者需求定義書。解決之道在於選擇適當的軟體開發模式，專案的管理高層應給予專案團隊適當的彈性選擇適當的軟體開發模式，例如「V 型軟體開發模式」（適用於使用者與開發者需常溝通的軟體專案）、與「鋸齒狀軟體開發模式」（適用於需求改變較頻繁的軟體專案）等等。同時，管理高層也必須確保組織內的品質系統與管理系統，能彈性的、正確的衡量與監督各種不同的軟體開發模式。

二、對於後續研究的建議

1. 探討其他技術知識特質

本研究從技術知識特質的內隱程度、系統複雜程度、標準化程度與路徑相依程度等四項特質來探討。建議後續的研究者可以探討企業採用技術知識模組化程度，技術知識變動程度，技術知識組織專屬性程度，技術生命週期等等，以及知識吸收、知識創造、知識蓄積與擴散等知識管理的關係。

2. 可將研究對象擴及其他的高科技製造產業

本研究選擇之個案為台灣半導體製造業，高科技製造產業又可分為許多不

同的領域，例如顯示面板產業、半導體封裝測試產業、NB 產業、手機產業等等。各產業異質程度很高，後續研究者可以依此架構探索其他產業之企業，可減少因產業間特性差異所造成研究之誤差。

3. 可將研究對象擴及同產業的其他國內外標竿企業

本研究選擇之個案為台灣半導體製造業 T 公司。雖然 T 公司為產業內公認的標竿企業，各公司管理風格與核心能力可能不同，後續研究者可以依此架構探索半導體製造產業之其他國內外標竿企業，可減少因個別公司間特性差異所造成研究之誤差。

4. 增加多重訪談以提昇概念效度

本研究主要是依據個案公司實際進行研發的中低階管理者的觀點，而未涵蓋高階管理者的觀點，在此建議後續研究者可增加多重的證據來源進行更完整的深入的研究，以提昇研究構念之效度。

5. 可以問卷調查方式加以輔助提升結論之廣度

本研究以標竿公司作為研究對象透過深度訪談之方式提出建議，因此建議後續研究者可加上問卷調查方式以提升研究之廣度與較具共同性之意見。