

# 行政院國家科學委員會 專題研究計畫成果報告

## 政府科技研究機構績效衡量之研究 (計畫編號：NSC 89-2416-H002-096-EB)

執行期限：民國 89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日  
主持人：柯承恩（國立台灣大學會計學系）  
共同主持人：楊孟萍（私立東吳大學會計學系）  
計畫參與人員：涂嘉玲（國立台灣大學會計學系）

## 一、研究背景與目的

隨著科技的發展，知識型經濟（knowledge-based economy）已成為世界各主要國家經濟結構的骨幹，也是各國發展競爭力的重要基礎。而知識密集的產業，例如電腦軟硬體科技，生物科技，通訊科技，以及這些科技在其他產業的運用，也是各國爭相發展的目標。根據國際經濟合作組織（OECD）1996 年的報告，OECD 主要國的知識型產業產出佔 GDP 的 50%，而高科技產品的輸出佔 20% 到 25%。近年來，知識型產業所佔經濟活動的比重增加更高。而經濟領域中更有新成長理論（new growth theory）著重在瞭解知識對於經濟與科技發展的影響。

而國家科技體系中的政府設立或支持的科技研究機構（以下簡稱政府科技研究機構），挾豐沛之政經資源，更在知識與技術的生產、傳播與移轉上扮演不可或缺的角色，成為推動經濟成長的主要動力。我國政府早在 1970 年代便已投資設立了多所科技研究機構，例如工業技術研究院，致力於研究發展各種新科技，將研究成果與技術移轉到民間，並且也協助民間企業發展產品所需的技術。新竹科學園區許多企業的產品技術的移轉與人才也來自工業技術研究院。這些科技研究機構多以財團法人的組織成立，目的在於以民間組織型態的彈性，運用政府的經費，發揮功效。因此，除了成立時有政府的出資之外，歷年來的研究經費政府預算也佔相當大的部份。

最近幾年來，我國科技產業的發展迅速，但國際競爭也愈加激烈，政府科技研究機構所扮演的角色因此更加重要。績效評估是任何組織朝向組織目標進展的必要制度，研究機構的績效與貢獻也是機構本身衡量成果與吸收人才及資源的重要因素。然而，研究發展的產出具不確定性，且其影響之現金流量有延遲性（time lag），尤其產出涉及到知識與技術時，較一般的實體產品在衡量上的困難度更高。因此，使得研究機構在績效上的評估面對高度的挑戰。

本研究的目的即於由價值創造觀點，研究如何具體衡量政府科技研究機構的績效。政府科技研究機構之設立宗旨，在開

發產業技術帶動新科技工業之建立，每年的研發活動均有大量的新製程、新技術或新產品等成果產出，並以各種方式移轉給廠商，將研究結果付諸實際市場運用。故本研究將以政府科技研究機構於高科技技術移轉與創業育成方面，為台灣科技產業帶來之價值為衡量重點；研究範圍則以財團法人工業技術研究院（以下簡稱工研院）執行之科技專案中，由政府每年度編列預算補助，且接受移轉對象為上市櫃電子產業者為對象。研究主題分為三大項：

- (一)、工研院之技術移轉貢獻—由工研院對電子產業造成之經濟貢獻，探討工研院的技術移轉績效。為直接績效之衡量。
- (二)、工研院之人才擴散貢獻—由工研院離職員工之創業情形，探討工研院離職員工之擴散情形，以及對科技產業帶來之貢獻。為間接績效之衡量。
- (三)、工研院之企業分殖貢獻—由工研院科技專案與新科技產業公司創立之關連性，分析工研院科技專案對新科技公司之創設貢獻。為間接績效之衡量。

## 二、相關文獻探討

針對本研究之三項研究主題，以下即就技術移轉之績效指標，研發人員擴散與企業分殖等三部分，進行文獻探討。

### (一)、技術移轉之績效指標

何謂技術移轉？國科會科學技術統計名詞將技術移轉定義為：技術由某個單位被另一單位所擁有的過程；回顧文獻，有些學者認為技術移轉是一長期而複雜的購買過程，技術接受者購買的不只是技術本身，還有技術帶來之實質利益(Watkins 1989, Piper & Naghshpour, 1996)，有些學者則從技術移轉的目的來定義，認為技術移轉的目的在於強化技術接受者的企業體質，增加本身之競爭力，因此技術移轉的範圍必須包括接受者對此技術的發展與應用，即技術接受者的學習與吸收過程( Khanna et al., 1998;

Jao, 1997; Lambe & Spekman, 1997)；Robinson (1988)認為技術移轉是移轉者與接受移轉者之間存在的一種關係，技術移轉不是一次就結束的活動，而是一種移轉技術在被移轉者之間深入擴散的連續過程；楊君琦（2000）則提出：技術移轉乃指將技術從一方移轉到另一方的互動過程（process），目的在於協助接受者改進或製造新的產品，進而獲取利益與提升企業競爭力。郭春河（1995）在定義技術類型時則提及了技術移轉的類型與目的：

1. 製造技術：由技術提供者提供生產設備的操作技術、產品圖樣、材料規格、加工方法等，以達到製造產品的目的。
2. 設計技術：技術提供者將有關產品研究、開發與設計等原始數據授與合作人。
3. 管理技術：技術提供者將行銷、財務、人事乃至管理資訊系統等技術知識授與合作人，協助其改善經營管理。

綜上所述，技術移轉並不是一個點的靜態移轉，而是時點跨及移轉後接受者的學習與應用過程的互動行為，其目的則在於協助技術接受者提升競爭力、經營能力與獲利能力。而何種因素會誘發技術移轉的活動進行呢？亦即技術移轉的誘因何在？若分別從技術提供者與接受者的角度來看，林芳毅（1996）提出了下列說誘因說明：

1. 在技術接受者方面，由外導入技術通常可以獲得下面各項利益：
  - (1)提高技術水準，增加生產力
  - (2)不需從頭開始研究開發，可以節省成本，並避免研發失敗之風險。
  - (3)可自現有之成果模仿及改良開始努力，將資源做更進一步的投資。
  - (4)可以比較各種現成之技術成果，而作最適當的選擇。
2. 在技術提供者的方面，進行技術移轉亦可帶來下列益處：
  - (1)透過技術的優勢，以控制及擴大已有之市場或相關市場。
  - (2)獲取技術報酬金，以回收研究開發之投資。
  - (3)必要時與投資相結合，以增強競爭力，並獲取更高之利

潤。

- (4) 出售對自己相對而言已無比較利益之舊技術，可獲取剩餘利益。
- (5) 加強本身技術優越性之宣傳。
- (6) 對技術採用者之使用情形加以了解，可修正改良自己的技術。
- (7) 若本身係參與更大之技術移轉計劃，則可藉由參與，學習到更多方面、更大規模的技術。

再從現行技術市場的移轉情形來看，許多技術移轉的進行，並未全然以經濟利益為移轉雙方的考量出發點。尤其就技術提供者而言，技術移轉的進行誘因可能在於社會性動機。例如政府研究機構在進行研發成果移轉時可能就不會考量上述之經濟性因素，而是以整體經濟發展或社會公平性原則為優先考量。

由於研究主題在於工研院之技術移轉，故再探討工研院之技術移轉模式。曾信超、王文賢（1993）針對工業技術研究院與民間業者進行技術移轉所常用的模式進行歸類，計分成以下十種模式：

1. 技術授權（licensing）：

係指將專利與專門技術簽訂合約授予廠商使用製造，實質移轉活動僅提供技術資料與技術說明，並無進一步之協助。

2. 先期開發聯盟（early joint development）：

係指研究技術之初，廠商即已成立開發聯盟，並已訂定產品規格，研究機構才參與開發技術。

3. 合作承包（subcontract）：

係指由廠商承包某一研究發展合約，將技術層次較高之部份轉包給研究機構，或是角色相反。

4. 客戶委託（customer design）

係指接受客戶委託開發特定之產品或技術。

5. 規格制訂（joint spec-definition）：

係指與廠商共定產品規格，是合作開發的準備工作。

6. 合作開發（joint development）：

係指在委託契約下，外界就某項技術委託工研院開發，開

發時雙方對特定技術之開發均有投入。

7. 先期授權 (early license) :

係依經濟部委託作業方式，由工研院與廠商以先期合作方式進行技術開發之移轉工作。

8. 原型授權 (prototype license) :

係指已完成技術開發階段，將技術移轉給廠商進行商品化。

9. 產品聯盟 (product consortium) :

係指同類廠商為某一產品之開發而組成聯盟，而研究機構共同參與。

10. 企業分殖 (spin-off) :

係指尚無業者擁有或使用之新技術，編列事業計劃書，邀請企業投資創立新公司，並協助部分開發員工轉業加入新企業之經營行列。

而就國內外研究技術移轉的文獻來看，衡量技術移轉的績效，除了客觀的數據資料、主觀的認定方式外，尚有人以引進目標的達成程度或技術接受者的滿意程度為衡量標準。而由於客觀資料的取得上有許多困難，加上一般的技術引進效果常常不是立竿見影，反而需要數月或數年的時間才能使效果真正地顯現於技術接者身上，所以就移轉績效的評估方式而言，一直呈現分歧情形。

Beverly (1994) 對於公有實驗室之技術移轉成效衡量，提出了三類指標，其分別為技術移轉之產出、可量化之技術移轉活動以及文化改變的中間指標，根據 Beverly 的看法，前述第一類指標之衡量會產生時間遞延性，無法在技術移轉的過程中，引導改進的方向。就前述第二類指標而言，由於能提供技術移轉活動較佳且較及時的衡量，對私人企業與技術移轉機構都有較多幫助。至於第三類指標，雖不如前二類指標能提供量化的資訊，但卻因能在移轉過程中提供中間指標來估計改進效率及引導改進方向，故亦有不錯的用途。

Lasserre (1982) 以技術接受者的滿意程度來衡量技術移轉的績效；Teece (1976) 從成本的觀點來衡量技術移轉的績效，認為技術移轉績效可由其移轉成本的高低來判斷。Santikarn (1981) 則從效能的觀點來看，認為成功的技術移轉可由下列幾項構面來加

以衡量：

1. 技術在新環境中被有效地使用。
2. 當地員工對輸入技術能有效地完全接手。
3. 技術能擴散到當地的其他同業廠商。
4. 員工能依當地的特殊需求或不同目的，而對技術加以修正。

Mansfield (1982) 則認為，技術是否成功應由技術開發、商業實用化、與經濟效益三個構面來探討；Cooper (1984) 則提出銷售額中新產品所佔的百分比、新產品開發成功/失敗率、新產品對公司的重要性、新產品的獲利率、目標達成度、與競爭者比較的主觀評等構面，加以衡量。

在國內文獻方面，吳青松 (1991) 從總體和個體兩個層面對技術移轉績效加以分析，從總體來看，其建議衡量的是技術移轉對當地國家的影響，包括經濟、文化、社會、政治等各個層面；從個體來看，建議衡量的是技術移轉對於個體企業的影響，包括企業的競爭力、利潤能力等。林明杰 (1992) 則在對電子、電機業所做的技術移轉績效研究中，以提高產品品質、降低單位成本、提升成員素質、提高產能、開發新產品、強化企業形象、開拓新市場、整體主觀滿意程度等八個構面，來衡量移轉績效。王凌虹 (1997) 採用之績效衡量指標包含縮短新產品的開發時間、突破公司目前的技術瓶頸、提高公司技術人員的能力、公司對該項技術的吸收能力、降低不良率、該技術在公司內的擴散效果、降低單位成本、增加增售量、增加獲利能力及開拓新市場等十個變數。

馬維揚 (1995)，作者以技巧績效、業務績效和經營績效作為科技事業發展之績效評估指標。在技術指標方面，採用技術貿易收支比率 (即技術對外出口金額/自國外引進技術之金額)、專利權數。在業務績效指標方面，包括淨值報酬率 (即稅前淨利/股東權益淨值)、營業收入成長率、毛利成長率。而在經營效率方面，則包括勞動生產力 (即營業收入/員工人數)、資本生產力 (即營業收入/固定資產) 及總生產力 (即總產出/總投入)。

陳定國、徐金水 (1978) 訂出降低單位成本、改進品質、提高自製率、對合作的產品進行改良或發展、提高內部技術人員的素

質、增強市場競爭能力等六項技術移轉績效衡量指標。陳淑儀(1989)將衡量技術移轉績效的構面設定為提高自製率、降低單位成本與降低不良率。張森林(1991)則針對電子業和化學業的廠商進行研究，發現廠商對技術移轉績效重視的程度依序為：

1. 增強市場競爭力；
2. 降低單位成本；
3. 改進品質；
4. 對合作產品進行改良和開發；
5. 提高內部技術人員素質；
6. 降低不良率；
7. 技術獨立；
8. 提高自製率。

## (二)、研發人員擴散

過去十多年，政府積極推動產業科技的研發、人才培育以及對國內高科技產業發展的支持，已使我國產業結構逐漸朝向新興高科技產業邁進。國內研發機構在我國推動科技發展的環節上扮演著舉足輕重的角色。近幾年更是累積了相當豐富的研發能量，其研發成果若能經由適當管道釋放民間，除可消極地避免因生命週期的迅速變遷造成技術呆滯（technology stagnant）現象，導致研發投入經費的浪費外；亦可積極地以技術、人才的供應，投入國內科技產業之發展，強化國家總體之競爭力。目前國內研發機構在科技研發成果之推廣方面已有若干作法，然審諸新興的技術移轉態樣中，企業分殖（spin-off）的推動亦成為結合研發機構實力與企業發展雙重需求之可行途徑，衍生事業的發展除可活化技術外，更可創造驚人的產值、提供就業機會，我國聯電、台積電、世界先進以及美國麻州 128 號公路（Route 128）之盛況，皆為衍生成功之鮮明案例。

前經濟部技術處處長陳昭義認為研究機構人才往產業界擴散，雖然對研發機構而言是力量的流失，但是站在體整經濟發展的立場上，人才在企業界發展，亦可同樣發揮其效益。例如工研院衍生之聯華電子、台灣積體電路製造公司及新竹科學園區的半導體廠商都吸納來自工研院電子所之研發人才。Morone & Ivins

(1982)認為，當研發機構中的研發人員創立衍生公司時，研發機構會因此流失頂尖的科學家並且製造可能的競爭壓力，但長期而言，衍生企業的發展有助於豐富研究機構與業者的技術網路關係，有利研究機構的技術研發和移轉。研發人才的流動，有助於整體產業科技資訊的擴散，而工研院的目標之一是將技術推廣至民間企業，其研發人員以技術人員的身分轉至產業界，對工研院而言，是另一種將技術擴散至民間的途徑。

Dorfman (1983)提到勞動供給是影響麻州高科技興盛的重要原因之一；而 Oakey (1981)也提到勞動供給是英國高科技產業選擇地點的重要因素，人力資源流動可增強組織創新能力，特別是革命性的創新。黃易成(1996)指出透過與學術研究機構的合作，產業界可藉此獲取具有高技能的工程師與科學家。

Doutriaux (1992)以及 Westhead (1996)在研究中指出，技術在創業的過程中是一項重要的變數，而研發人員的創業就是一種技術移轉的過程，藉由創業來達成技術移轉的工作。

Radosevich (1995)提出發明家-創業家模式 (inventor-entrepreneur model)，提出在技術移轉的時候，接受者需具充分的接收技術能力，此為技術移轉的成功關鍵，故由發明家將科技知識帶入新生企業是相當重要的；而單一發明家所具備的科技能力是不夠的，除非來源組織提供一定的技術支援，或是誘發一些重要的人離開來源組織，才能形成具有足夠技術能力之團隊。

黃易成 (1996) 對人員擴散有下列定義：「原本於研發機構中從事研究發展等相關活動的人員，在其發展的過程中，因為個人、組織或其他外在因素的影響，而以創立新企業或由企業網羅的方式，轉至產業界發展，所從事之工作內容與其在研發機構中所研發之技術相同或相關」。而研發機構中研發人員擴散到產業的過程中，將是以自行創業或由外在的廠商網羅的形式進行。

### (三)、企業分殖 (Spin-off)

黃易成(1996)在對研發人員擴散進行定義時曾提到，擴散的二種形式為創業與企業網羅，其中研發人員自行創業，是因為本身具備獨特專業技術知識，且市場對其所擁有之技術需求強烈，

在能整合創業資源的情況下，研發人員會試圖將技術商品化，轉而創立新企業。

楊皓平（1994）在「影響中小企業分殖現象因素之研究」中定義企業分殖為：企業受產業環境的吸引或組織內部因素的推動，由企業關係人另行成立一新生企業，並與原企業處於同一產業內的現象，新生企業的經營範圍可包括生產與原企業相同或相關的產品，或以相關產品為核心之企業活動。

而由於上述對分殖的定義較為狹隘，故本研究將分殖定義為：「組織受產業環境的吸引或組織內部因素的推動，由組織內人員另行成立一新生企業，並與原來源組織處於同一產業或相關產業之情形」。本研究認為若自技術轉移的角度來看，衍生公司移轉模式是屬於一種全階段的技術移轉。不論是由原研發機構主動規劃的企業衍生、或是由原研發機構內之研發人員帶出技術創立新生企業之衍生情形，其投入新生公司的資源不僅是單獨的技術，尚包括相關產業的完整資訊、必需的管理能力以及最完整的開發計劃等。

### 三、研究設計

#### （一）、衡量指標

本研究之研究主題，係針對工研院之技術移轉，人才擴散與企業分殖三部分貢獻，作為其績效評估之衡量。以下即就各項衡量指標之操作型定義加以說明：

##### 1. 技術移轉貢獻之衡量指標：

###### （1）超額營收成長率

$$\frac{S_{it} - S_{it-1}}{S_{it-1}} - \frac{S_{It} - S_{It-1}}{S_{It-1}}$$

$S_{it}$  為接受技術移轉廠商  $i$  在第  $t$  年之銷貨收入淨額。

$S_{it-1}$  為接受技術移轉廠商  $i$  在第  $t-1$  年之銷貨收入淨額。

$S_{It}$  為產業  $I$  第  $t$  年之銷貨收入淨額合計數。

$S_{It-1}$  為產業  $I$  第  $t-1$  年之銷貨收入淨額合計數。

由於工研院進行的技術移轉內容包括新產品、新製程與現有

製程之改善。過往皆認為廠商會因為接受技術移轉而提高產能利用率以及降低不良率。但由於產能利用率以及不良率資訊係屬營業機密，無法取得；而目前股市上流通之相關資訊又因為資料來源不明且未經專家合理保證，無法合理確定資料之可靠性，故不宜採用。本研究的替代方法是以可間接反應產能利用率及良率的營業收入金額來替代。因為廠商若因接受技術移轉而改善原本的產能限制與不良製程的限制，在景氣環境不變的條件下，提高產量的結果大部分應可反應於營業收入之中。再則若是移轉新產品之生產技術，則可使接受移轉廠商增加新產品之銷售，此效果亦會反應於銷貨收入的金額上，而有高於同業之表現。觀察窗期為接受移轉後的三年。

## (2) 超額毛利成長率

$$\frac{GM_{it}}{S_{it}} - \frac{GM_{It}}{S_{It}}$$

$GM_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年之營業毛利。

$S_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年之銷貨收入淨額。

$GM_{It}$  為產業  $I$  第  $t$  年之營業毛利合計數。

$S_{It}$  為產業  $I$  第  $t$  年之銷貨收入淨額合計數。

依據文獻探討的結果可歸納出，因技術移轉帶來的製程改善與良率提升，會對接受移轉廠商的單位成本降低帶來貢獻。但因各家廠商基於業務機密之考量，無法直接提供生產成本明細資料與不良率資料，故本研究提出以毛利成長率為替代衡量指標。因為生產成本最終會結入營業成本之中，故若因技術移轉產生生產成本降低之效果，亦會間接反應於毛利成長率之上，故以毛利成長率來衡量應屬合理。觀察窗期為接受移轉後的三年。

## (3) 超額勞動生產力

$$\frac{S_{it}}{EP_{it}} - \frac{S_{It}}{EP_{It}}$$

$S_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年度之銷貨收入淨額。

$EP_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年年底受僱員工人數。

$S_{It}$  為產業  $I$  第  $t$  年度之銷貨收入淨額合計數。

$EP_{It}$  為產業  $I$  第  $t$  年年底受僱員工人數合計數。

使用本比率的目的在於衡量接受技術移轉的公司是否因工

研究院的技術移轉而有較高的研發人員素質與技術人員素質。因為廠商內部接觸工研究院的技術移轉的人員大部分是研發人員與技術人員，故要評估技術移轉績效的一個直接想法就是評估這兩類人員的績效。高績效的研發/技術人員單位產值應該比低績效的研發/技術人員為高。本研究認為接受移轉廠商有較高績效之勞動生產力（營業收入/員工人數）表現。而原先研究設計係以最直接的研發人員人數與技術人員(或直接人工)人數為勞動生產力的衡量基礎（分母），但是因為研發人員人數與技術人員人數並非財務報表上必須揭露的資訊，本研究嘗試由公開說明書中的承銷商評估報告段中尋找所需資訊，但因並非所有研究對象公司於研究期間內均有編製公開說明書，資料的完整性無法達到，故僅能以全體公司員工人數為替代，效果雖可能會無法如原先設計的明顯，但應不失為一個好的替代變數。觀察窗期為接受移轉後的三年。

#### (4) 超額資本生產力

$$\frac{S_{it}}{FA_{it}} - \frac{S_{it}}{FA_{it}}$$

$S_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年度之銷貨收入淨額。

$FA_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年底之固定資產淨額。

$S_{it}$  為產業  $I$  第  $t$  年度之銷貨收入淨額合計數。

$FA_{it}$  為產業  $I$  第  $t$  年底之固定資產淨額合計數。

由於本研究之研究的對象為電子製造業，製造業的特色之一就是資本密集，投入大量的機器設備做為生財器具。仔細研究工研究院技術移轉內容，提升機器設備之利用情形亦是一大重點。而製程的改善效果可由資本生產力的增加看出，故本研究以接受移轉廠商之資本生產力為績效衡量指標之一，認為接受工研究院技術移轉者之資本生產力會優於同業平均之資本生產力。觀察窗期為接受移轉後的三年。

#### (5) 超額淨值報酬率

$$\frac{EBIT_{it}}{NW_{it}} - \frac{EBIT_{it}}{NW_{it}}$$

$EBIT_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年之稅前息前淨利。

$NW_{it}$  為接受移轉廠商  $i$  在第  $t$  年與第  $t-1$  年之淨值平均數。

$EBIT_{it}$  為產業 I 在第 t 年之稅前息前淨利合計數。

$NW_{it}$  為接受移轉廠商 i 在第 t 年與第 t-1 年之淨值平均數合計。

淨值報酬率可反映一家公司的整體營運績效，若接受工研院技術移轉者在營業收入、單位成本及生產效率等方面比同業有較佳之表現，則整體的經營結果亦會有較佳之表現。是以接受技術移轉者之淨值報酬率應優於產業平均。觀察窗期為接受移轉後的三年。

#### (6) 超額研發費用比例

$$\frac{RD_{it}}{S_{it}} - \frac{RD_{it}}{S_{it}}$$

$S_{it}$  為接受移轉廠商 i 在第 t 年度之銷貨收入淨額。

$RD_t$  為接受移轉廠商 i 在第 t 年度之研發費用總額。

$S_{it}$  為產業 I 第 t 年度之銷貨收入淨額合計數。

$RD_{it}$  為產業 I 第 t 年度之研發費用總額合計數。

由於政府大力推行並支持科技專案的一大目的是藉由科技專案的成果移轉，提昇國內的研究發展水準，促使各廠商建立本身之研發能力，增加競爭力。故若工研院之技術移轉活動是能達成此一目的，激勵廠商投入研究發展、提昇廠商研發能力，則接受工研院技術移轉者應具有較高之研發費用比例。本研究原先尚預計以專利貢獻比率（工研院專利授權給廠商的件數/廠商獲得專利數）做為一項衡量指標，來衡量接受移轉廠商是否會因工研院之技術移轉而提升本身之研究發展能力，增加專利獲得之件數。但經與工研院技術移轉處的溝通，基於智慧財產保密的考量，無法取得詳細之工研院專利授權資訊，故無法進行相關衡量。觀察窗期為接受移轉後的三年。

## 2. 人才擴散貢獻之衡量指標：

### (1) 經營支援貢獻

$$N_y / N_{y+n}$$

$N_y$  代表上市櫃電子資訊類公司高階主管具工研院背景者家數。

$N_{y+n}$  代表全體上市櫃電子資訊類公司之總家數。

本指標以目前上市櫃電子資訊類公司中具經營影響力的高

階主管為分析母體，分析該母體中具有工研院研究發展背景者之比例是否具重要比例。比例愈高代表工研院離職員工對電子資訊產業界的經營管理貢獻愈大。由於人員的擴散現象歷時較長，故本指標之觀察窗期為八十年至八十八年共計九年。

## (2)持續研發比例

$$M_{RD} / M_{rd}$$

$M_{RD}$  為工研院離職員工目前擔任研究發展工作者人數。

$M_{rd}$  為自工研院離職之研發與技術人員人數。

此一指標旨在衡量工研院投注心力培養之研發與技術人才在離職後仍繼續投入研究發展領域的比例。持續從事研發的比例愈高，表示工研院的科技專案研發成果與訓練成果愈能向產業界有效地擴散，工研院的研發績效持續程度愈佳。觀察窗期亦為八十年至八十八年共計九年。

## 3. 企業分殖貢獻之衡量指標：

### (1)分殖貢獻能力

$$C_y / C_{y+n}$$

$C_y$  代表由工研院科技專案促成成立之公司數。

$C_{y+n}$  代表由科技專案促成成立公司總家數。

政府研究機構的另一重任是扶植企業成立、提昇國家競爭力。而此一目的的衡量指標應就是由該研發機構的成功分殖的企業家數。為明確定義觀察變數，本研究在此將分殖範圍定義為：該企業之成立，其技術來源係為工研院執行之科技專案計劃成果。由於企業分殖過程通常歷時較長，故本研究於搜集資料時並未限定觀察窗期，而以迄今所有科技專案結果列入分析。

## (二)、資料來源與樣本選取

在技術移轉的部分，本研究之資料來源係自經濟部技術處每年度編印之科技專案重要成果暨專利彙編以及經濟部網站[www.moea.gov.tw](http://www.moea.gov.tw) 中取得各年度的科技專案技術移轉原始資料，資料內容包括各該年度由工研院各所（包括院部、電通所、電子所、能資所、量測中心、化工所、材料所、光電所、機械所、工安衛

中心、航太中心等 11 個所別) 進行技術移轉的時間、移轉對象和移轉內容。由於資料係原始資料，尚未有系統地整理，故本研究依年度、移轉執行院所別以及受移轉對象將民國 80 年至 88 年間的所有移轉資料整理成序，並針對其中『電子資訊類』的技術移轉執行以下的分析研究。

在工研院的人才擴散方面，本研究係取得工研院人事處提供的資料，期間包括民國 80 年至 88 年間，工研院離職員工去向統計情形。為考量個人隱私權，資料並未包括離職員工姓名，而在工研院任職的單位亦以代碼表示。

在企業分殖方面，本研究之資料來源係自經濟部技術處每年度編印之科技專案重要成果暨專利彙編，其中針對歷年科技專案促成新公司成立之例舉資料。

在確定研究範圍為工研院進行、電子資訊類之科技專案成果技術移轉後，整理出民國 80 年至 88 年間的移轉情形如表一所示。由於本研究係由四個構面評估工研院技術移轉的績效，所採用的指標均是可量化的財務資訊，由於非公開發行公司之財務資料取得困難，而且就上市櫃電子資訊業公司接受技術移轉的家次數已達 300 次以上，研究樣本已經足夠，故將未上市櫃公司排除在研究範圍之外。

本研究使用的產業分類方式係以將截至八十九年四月分止的上市櫃電子資訊類公司依主要營業項目分類為 34 小類的產業，產業分類及說明請詳表二。依產業類別整理各公司自八十年至八十八年之營業收入資料，以整個產業別的整體資料為各項超額比率的比較基礎。而個別公司與產業別之財務資料來源為台灣經濟新報社資料庫之財務資料庫。

表一 80 至 88 年間電子資訊業接受工研院技術移轉之家數及次數統計表

| 接受移轉次數 | 廠商家數 | 移轉次數 |
|--------|------|------|
| 1      | 353  | 353  |
| 2      | 132  | 264  |
| 3      | 36   | 108  |
| 4      | 17   | 68   |

|    |     |      |
|----|-----|------|
| 5  | 11  | 55   |
| 6  | 6   | 36   |
| 7  | 9   | 63   |
| 8  | 2   | 16   |
| 9  | 3   | 27   |
| 10 | 1   | 10   |
| 11 | 1   | 11   |
| 12 | 1   | 12   |
| 22 | 1   | 22   |
| 合計 | 573 | 1045 |

表二 產業分類說明表

| 產業代碼 | 產業說明     | 觀察樣本點數 | 產業別代碼 | 產業說明    | 觀察樣本點數 |
|------|----------|--------|-------|---------|--------|
| 1    | DRAM 股   | 5      | 18    | 行動電話    | 9      |
| 2    | IC 封裝    | 14     | 19    | 伺服器     | 註 2    |
| 3    | IC 設計    | 11     | 20    | 消費性電子產品 | 3      |
| 4    | IC 製造/代工 | 30     | 21    | 掃瞄器     | 21     |
| 5    | LCD      | 9      | 22    | 筆記型電腦   | 24     |
| 6    | OA 產品    | 註 2    | 23    | 連接器     | 註 2    |
| 7    | 印刷電路板    | 16     | 24    | 電腦系統設備  | 16     |
| 8    | 被動元件     | 13     | 25    | 數據機     | 12     |
| 9    | 導線架      | 註 4    | 26    | 資訊服務    | 註 2    |
| 10   | 軟體業      | 9      | 27    | 網際網路    | 註 2    |
| 11   | 電腦週邊     | 30     | 28    | 電源供應器   | 3      |
| 12   | 主機板      | 9      | 29    | 發光二極體   | 註 2    |
| 13   | 光通訊      | 註 1    | 30    | 衛星通訊    | 註 3    |
| 14   | 光電業      | 41     | 31    | 微波元件    | 註 2    |
| 15   | 光碟       | 9      | 32    | 網路設備    | 38     |
| 16   | 光碟機      | 註 1    | 33    | 掌上電腦    | 註 1    |
| 17   | 印表機      | 註 3    | 34    | 資訊通路    | 註 2    |
| 小計   |          | 196    |       |         | 126    |
| 合計   |          |        |       |         | 322    |

註 1：此產業內之公司均有進行技術移轉；

註 2：此產業內之公司均未進行技術移轉；

註 3：單一公司產業

註 4：該產業中接受技轉次數僅有 1 次，樣本過小。

## 四、研究成果

### (一)、基本資料分析

先針對工研院歷年的產出資料，包括歷年科技專案研發成

果、人員擴散與促成企業分殖的統計資料進行基本分析。

#### 1. 科技專案研發成果：

經本研究整理 84 年至 88 年間科專計劃投入經費預算金額如表三所示，工研院所使用之預計金額約佔整個科專計劃的 50%至 60%之間，是所有科技專案委託執行單位中所佔比例最高者。

表四為 80 年至 88 年整個科技專案與工研院之重要研發成果統計情形。由此表可見工研院的各項研發產出結果均佔整個科技專案計劃的重要比例，專利獲得、著作權類、技術創新、論文發表、研究報告、技術合作等成果項目所佔比例更高達六成以上，產出成果豐碩。

無論從投入金額與研發產出成果之比例來看，工研院在政府科技專案的執行者之中，均係扮演最重要的角色。

表三 歷年科技專案預算與工研院所佔比例

| 年度   | 工研院(新台幣億元) | 整個科專(新台幣億元) | 工研院所佔比例 |
|------|------------|-------------|---------|
| 84 年 | 74.10      | 116.46      | 63.63%  |
| 85 年 | 71.84      | 124.14      | 57.87%  |
| 86 年 | N/A        | 126.89      | N/A     |
| 87 年 | 73.15      | 136.99      | 53.40%  |
| 88 年 | 74.47      | 146.24      | 50.93%  |

表四 歷年重要科專成果與工研院所佔比例

| 年度 | 專利<br>獲得 | 論文<br>發表 | 研究<br>報告 | 技術<br>引進 | 技術<br>移轉 | 轉委託<br>研究 | 資訊<br>服務 | 技術<br>合作 | 著作<br>權類 | 技術<br>創新 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 80 | 122      | 897      | 2,722    | 15       | 60       | 0         | 354      | 0        | 252      | 122      |
| 81 | 241      | 1,283    | 3,126    | 19       | 182      | 0         | 616      | 0        | 290      | 241      |
| 82 | 234      | 1,553    | 3,793    | 0        | 267      | 405       | 746      | 244      | 335      | 475      |
| 83 | 291      | 1,391    | 3,718    | 13       | 605      | 330       | 833      | 484      | 0        | 0        |
| 84 | 319      | 1,384    | 4,000    | 34       | 664      | 407       | 830      | 548      | 0        | 0        |
| 85 | 326      | 1,427    | 4,072    | 78       | 683      | 562       | 679      | 561      | 0        | 0        |
| 86 | 428      | 1,627    | 4,726    | 51       | 904      | 568       | 966      | 300      | 0        | 0        |

表四 歷年重要科專成果與工研院所佔比例（續）

| 年度 | 專利<br>獲得 | 論文<br>發表 | 研究<br>報告 | 技術<br>引進 | 技術<br>移轉 | 轉委託<br>研究 | 資訊<br>服務 | 技術<br>合作 | 著作<br>權類 | 技術<br>創新 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 87 | 484      | 1,630    | 4,685    | 49       | 847      | 613       | 970      | 239      | 0        | 0        |
| 88 | 544      | 1,506    | 4,163    | 53       | 992      | 582       | 709      | 49       | 0        | 0        |

|                |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 合計             | 2,989 | 12,698 | 35,005 | 312   | 5,204 | 3,467 | 6,703 | 2,425 | 877   | 838   |
| 工研院<br>合計      | 2,494 | 7,701  | 21,056 | 165   | 2,286 | 2,067 | 3,479 | 1,581 | 605   | 657   |
| 工研院所<br>佔比例(%) | 83.44 | 60.65  | 60.15  | 52.88 | 43.93 | 59.62 | 51.90 | 65.20 | 68.99 | 78.40 |

## 2. 工研院人員擴散之統計分析

據工研院人事處提供資料顯示，自民 80 年至 88 年間，工研院各院所離職人數計有 3,176 人，本研究依離職人員原在工研院的工作性質與現任工作性質分類，統計資料如表五所示。

表五 工研院離職員工去向統計表

| 職級 | 職稱    | 人數   | 研究機構 | 一般公司 | 上市櫃公司 |
|----|-------|------|------|------|-------|
| A2 | 副院長   | 1    | 1    | 0    | 0     |
| C  | 專家    | 2    | 0    | 2    | 0     |
| E0 | 正工程師  | 48   | 5    | 27   | 16    |
| E1 | 工程師   | 641  | 66   | 310  | 265   |
| E2 | 副工程師  | 860  | 64   | 476  | 320   |
| E3 | 助理工程師 | 232  | 18   | 125  | 89    |
| E4 | 技術員   | 142  | 12   | 76   | 54    |
| R0 | 正研究員  | 35   | 6    | 21   | 8     |
| R1 | 研究員   | 430  | 168  | 180  | 82    |
| R2 | 副研究員  | 482  | 87   | 263  | 132   |
| R3 | 助理研究員 | 59   | 8    | 37   | 14    |
| S0 | 正管理師  | 7    | 1    | 4    | 2     |
| S1 | 管理師   | 22   | 2    | 9    | 11    |
| S2 | 副管理師  | 68   | 8    | 36   | 24    |
| S3 | 助理管理師 | 77   | 13   | 37   | 27    |
| S4 | 辦事員   | 21   | 4    | 10   | 7     |
| T1 | 一等技術士 | 12   | 0    | 3    | 9     |
| T2 | 二等技術士 | 13   | 0    | 8    | 5     |
| T3 | 三等技術士 | 11   | 0    | 5    | 6     |
| T4 | 四等技術士 | 9    | 1    | 5    | 3     |
| U2 | 二等管理士 | 4    | 0    | 2    | 2     |
| 合計 |       | 3176 | 464  | 1636 | 1076  |
| %  |       |      | 15%  | 51%  | 34%   |

由表五可見工研院離職員工的就業趨勢大部分是進入營利事業單位任職，比例高達 86%，僅有 14% 的人繼續選擇其他的研究單位進行研究工作，例如學校或其他研究機構。

### 3. 促成企業分殖之統計分析

如表六所示，自民國 71 年至今，因科技專案技術移轉而促新公司成立之家數計有 54 家，其中由工研院技術移轉促成者有 49 家，續而成功上市櫃者有 11 家公司。

表六 歷年科專技術移轉促成新公司成立情形

| 技術來源所別 | 成立家數 | 上市櫃家數 |
|--------|------|-------|
| 化工所    | 2    | 0     |
| 材料所    | 9    | 1     |
| 航太中心   | 5    | 0     |
| 電子所    | 12   | 9     |
| 電通所    | 12   | 1     |
| 機械所    | 9    | 0     |
| 非工研院單位 | 5    | 0     |
| 合計     | 54   | 11    |

## (二)、指標分析

### 1. 技術移轉貢獻之衡量指標：

#### (1) 超額營收成長率

經剔除不適當之樣本後，本研究對目前上市櫃電子資訊產業中的 20 種產業進行營業收入成長率之分析，t 檢定結果經彙整如表七所示。檢定結果出現顯著正向差異者計有 7 個產業，且在 20 個產業中，有 17 個產業的營收成長率呈現比同業平均為高的情形，具超額營收成長率者所佔比率高達 85% 已達過半之判斷標準，易言之，在接受工研院技術移轉的公司中，有 85% 以上的公司之營收成長率高於同業，即具超額營收成長率。

表七 超額營業收入成長率檢定結果彙整表

|        | 接受者平均    | 產業平均    | t 統計    | P (T<=t) | 顯著 |
|--------|----------|---------|---------|----------|----|
| 產業別 1  | 38.4033  | 33.4241 | 0.7841  | 0.2219   |    |
| 產業別 2  | 23.0169  | 22.3661 | 0.2798  | 0.3922   |    |
| 產業別 3  | 57.9860  | 51.4943 | 0.5931  | 0.2839   |    |
| 產業別 4  | 48.1090  | 32.8555 | 1.3421  | 0.0977   | +  |
| 產業別 5  | 32.0133  | 23.8077 | 0.5311  | 0.3090   |    |
| 產業別 7  | 25.1975  | 26.8768 | -0.4024 | 0.3465   |    |
| 產業別 8  | 38.2454  | 17.6455 | 2.2420  | 0.0223   | +  |
| 產業別 10 | 10.2074  | 23.0641 | -1.5124 | 0.0844   | -  |
| 產業別 11 | 803.9266 | 25.8830 | 0.9969  | 0.1637   |    |
| 產業別 12 | 56.3813  | 37.1566 | 2.1012  | 0.0369   | +  |
| 產業別 14 | 25.5090  | 17.7767 | 2.0389  | 0.0241   | +  |
| 產業別 15 | 87.7767  | 85.0583 | 0.1529  | 0.4411   |    |
| 產業別 18 | 39.8989  | 27.0696 | 0.7305  | 0.2430   |    |
| 產業別 20 | 54.9667  | 9.5338  | 2.4678  | 0.0662   | +  |
| 產業別 21 | 58.6610  | 38.8376 | 1.3920  | 0.0896   | +  |
| 產業別 22 | 50.1754  | 39.9518 | 0.9579  | 0.1740   |    |
| 產業別 24 | 18.3694  | 16.0052 | 0.2915  | 0.3873   |    |
| 產業別 25 | 24.2642  | 29.1126 | -0.6986 | 0.2497   |    |
| 產業別 28 | 14.8300  | 16.2375 | -0.3115 | 0.3925   |    |
| 產業別 32 | 46.2423  | 34.9555 | 1.5957  | 0.0595   | +  |

## (2) 超額毛利成長率

經剔除不適當之樣本後，本研究對目前上市櫃電子資訊產業中的 20 種產業進行毛利成長率之分析，t 檢定結果經彙整如表八所示。經進行 t 檢定分析，在 95% 的信賴區間條件下發現在 20 個產業中，計有產業 3、4、7、8、12、14、15、22、25、28 及 32 等 11 個產業呈現顯著正向差異，亦即在這 11 個產業中，接受工研院技術移轉公司在移轉後三年內的營業毛利成長率明顯高於同業平均，即具超額營業毛利成長率之現象。接受工研院技術移轉的公司在接受移轉後三年內的毛利成長率低於同業平均的情形僅出現在產業 2 和 5，由於具超額毛利成長率者所佔比率超過 90%，故本研究判斷接受工研院技術移轉之廠商具明顯之超額毛利成長率。

表八 超額毛利成長率檢定結果彙整表

|        | 接受者平均      | 產業平均      | t 統計    | P(T<=t) | 顯著 |
|--------|------------|-----------|---------|---------|----|
| 產業別 1  | 102.4200   | -63.9144  | 1.1412  | 0.1587  |    |
| 產業別 2  | -34.2050   | -7.1176   | -0.4552 | 0.3282  |    |
| 產業別 3  | 69.0445    | 1.9954    | 3.0360  | 0.0063  | +  |
| 產業別 4  | 59.1730    | 4.2588    | 4.8428  | 0.0000  | +  |
| 產業別 5  | -7514.8211 | -293.3773 | -0.9621 | 0.1821  |    |
| 產業別 7  | 22.7406    | -5.1449   | 3.3064  | 0.0024  | +  |
| 產業別 8  | 90.7438    | -5.1750   | 1.8279  | 0.0463  | +  |
| 產業別 10 | 11.8422    | -2.4845   | 1.3808  | 0.1023  |    |
| 產業別 11 | 697.5790   | -4.3782   | 1.0456  | 0.1522  |    |
| 產業別 12 | 31.3844    | -0.5369   | 4.4090  | 0.0011  | +  |
| 產業別 14 | 36.4024    | -4.6215   | 2.9878  | 0.0024  | +  |
| 產業別 15 | 97.2956    | 3.4541    | 2.8221  | 0.0112  | +  |
| 產業別 18 | 17.3522    | -8.5366   | 2.8334  | 0.0110  |    |
| 產業別 20 | 47.6700    | 17.1845   | 1.0261  | 0.2064  |    |
| 產業別 21 | 38.4281    | -5.0708   | 2.3201  | 0.0155  |    |
| 產業別 22 | 118.4304   | 4.5669    | 1.3987  | 0.0873  | +  |
| 產業別 24 | 23.5744    | -3.8025   | 1.2188  | 0.1209  |    |
| 產業別 25 | 15.7992    | -7.7381   | 1.7352  | 0.0541  | +  |
| 產業別 28 | 18.1233    | 4.8302    | 3.8849  | 0.0302  | +  |
| 產業別 32 | 39.5174    | -4.3847   | 5.9428  | 0.0000  | +  |

### (3) 超額勞動生產力

經剔除不適當之樣本後，本研究對目前上市櫃電子資訊產業中的 20 種產業進行勞動生產力之分析，t 檢定結果經彙整如表九所示。在 95% 的信賴區間條件下，分析結果指出產業 1、5、18、24 及 32 呈現顯著正向差異，亦即在產業 1、5、18、24 及 32 中，接受工研院技術移轉公司在移轉後三年內的勞動生產力明顯高於同業平均，即具超額勞動生產力。在分析結果中可以發現有一重大例外現象：產業 12 與其他產業有較大差異，經檢定發現該產業出現顯著之反向差異。以絕對數來判斷，計有 12 個產業的勞動生產力呈現比同業平均為高的情形，具超額勞動生產力者所佔比率約為 60%，反向證據過半，據以上分析，判斷接受工研院技術移轉者於移轉後三年內具超額之勞動生產力。

表九 超額勞動生產力檢定結果彙整

|        | 接受者平均      | 產業平均       | t 統計     | P (T<=t) | 顯著 |
|--------|------------|------------|----------|----------|----|
| 產業別 1  | 18997.4138 | 5621.9370  | 2.0248   | 0.0294   | +  |
| 產業別 2  | 2587.5890  | 2487.8160  | 0.2001   | 0.4223   |    |
| 產業別 3  | 9281.2230  | 9024.4160  | 0.2657   | 0.3979   |    |
| 產業別 4  | 6133.6200  | 6837.8370  | -1.1647  | 0.1293   |    |
| 產業別 5  | 2946.3880  | 1806.1430  | 1.9950   | 0.0513   | +  |
| 產業別 7  | 3361.5360  | 2992.5470  | 1.1141   | 0.1414   |    |
| 產業別 8  | 2846.9290  | 2711.2700  | 0.3278   | 0.3743   |    |
| 產業別 10 | 4096.3190  | 3806.1990  | 0.5002   | 0.3152   |    |
| 產業別 11 | 13343.4800 | 9690.6830  | 1.0743   | 0.1458   |    |
| 產業別 12 | 4807.4048  | 8240.2990  | -14.2550 | 0.0000   | -  |
| 產業別 14 | 5187.5730  | 5599.7150  | -0.7355  | 0.2332   |    |
| 產業別 15 | 3086.6110  | 3098.5910  | -0.0368  | 0.4858   |    |
| 產業別 18 | 8849.4730  | 5912.3020  | 2.3410   | 0.0237   | +  |
| 產業別 20 | 5944.1660  | 6400.4540  | -0.7121  | 0.2751   |    |
| 產業別 21 | 7732.8030  | 7400.8190  | 0.4512   | 0.3284   |    |
| 產業別 22 | 10576.2700 | 11457.9300 | -0.9253  | 0.1820   |    |
| 產業別 24 | 4689.8530  | 3184.8350  | 1.6305   | 0.0619   | +  |
| 產業別 25 | 6546.6330  | 7290.1150  | -1.1444  | 0.1374   |    |
| 產業別 28 | 2840.9100  | 3091.7120  | -1.4241  | 0.1452   |    |
| 產業別 32 | 4261.6720  | 3972.2890  | 1.8080   | 0.0394   | +  |

#### (4) 超額資本生產力

經剔除不適當之樣本後，本研究對目前上市櫃電子資訊產業中的 20 種產業進行資本生產力之分析，t 檢定結果彙整如表十所示。在 95% 的信賴區間條件下，分析結果指出產業 1、3、5、7、8、14、15、18、20、21、24、28 及 32 等十三個產業呈現顯著正向差異，亦即在這十三個產業中，接受工研院技術移轉公司在移轉後三年內的資本生產力明顯高於同業平均，即具顯著超額資本生產力。在此項指標中，僅有產 4、12 係呈現反向差異之情形，其餘的 18 個產業係呈現正向差異情形，比例達 90%，而且如上段說明所述，計有 13 個產業之正向差異為顯著，故本研究判斷接受工研院技術移轉者於移轉後三年內具超額之資本生產力。

表十 超額資本生產力檢定結果彙整

|        | 接受者平均   | 產業平均    | t 統計    | P (T<=t) | 顯著 |
|--------|---------|---------|---------|----------|----|
| 產業別 1  | 0.7818  | 0.5796  | 1.9443  | 0.0343   | +  |
| 產業別 2  | 1.2880  | 1.2348  | 0.4523  | 0.3293   |    |
| 產業別 3  | 10.5688 | 8.6503  | 1.9522  | 0.0397   | +  |
| 產業別 4  | 0.9799  | 2.1342  | -1.6936 | 0.0533   | -  |
| 產業別 5  | 1.2089  | 0.7345  | 1.8962  | 0.0582   | +  |
| 產業別 7  | 1.8698  | 1.6252  | 1.6818  | 0.0566   | +  |
| 產業別 8  | 2.2562  | 1.5826  | 1.5445  | 0.0742   | +  |
| 產業別 10 | 8.9417  | 6.2141  | 0.7758  | 0.2301   |    |
| 產業別 11 | 10.3463 | 9.7645  | 0.3140  | 0.3779   |    |
| 產業別 12 | 4.7309  | 8.1243  | -3.8619 | 0.0024   | -  |
| 產業別 14 | 4.2860  | 3.3366  | 1.7814  | 0.0412   | +  |
| 產業別 15 | 0.6624  | 0.6054  | 3.2847  | 0.0056   | +  |
| 產業別 18 | 10.8937 | 1.6695  | 5.4167  | 0.0003   | +  |
| 產業別 20 | 10.0934 | 6.8451  | 4.3836  | 0.0242   | +  |
| 產業別 21 | 11.2264 | 8.4992  | 2.6010  | 0.0085   | +  |
| 產業別 22 | 14.0180 | 13.2662 | 0.7077  | 0.2430   |    |
| 產業別 24 | 4.9017  | 2.5752  | 1.9941  | 0.0323   | +  |
| 產業別 25 | 9.2541  | 8.5072  | 0.3001  | 0.3846   |    |
| 產業別 28 | 4.6102  | 3.6694  | 2.3232  | 0.0729   | +  |
| 產業別 32 | 5.5526  | 4.5797  | 2.0569  | 0.0234   | +  |

#### (5) 超額淨值報酬率

經剔除不適當之樣本後，本研究對目前上市櫃電子資訊產業中的 20 種產業進行淨值報酬率之分析，t 檢定結果經彙整如表十一所示。在 95% 的信賴區間條件下，分析結果指出產業 1、5、7 及 32 等四個產業呈現顯著正向差異，亦即在這四個產業中，接受工研院技術移轉公司在移轉後三年內的淨值報酬率明顯高於同業平均，即具顯著超額之淨值報酬率。但此項指標的分析結果出現了更多的反向差異情形，計有產業 2、14、24、28 等四個產業呈現顯著反向差異，亦即在這四個產業中，接受工研院技術移轉的公司在移轉後三年內的淨值報酬率明顯低於同業平均。以絕對數來判斷，計有 11 個產業的淨值報酬率呈現比同業平均為低的情形比例達 55%，故本研究判斷接受工研院技術移轉者於移轉後三年內未具超額之淨值報酬率。

超額淨值報酬率指標與預期不符的原因，本研究認為由於淨值報酬率係一整合性指標，涵蓋層面較多，除了製造面的結果會

融入此指標外，尚包括公司之營運策略、投資策略等結果亦會反映於此指標中。由於工研院的技術移轉並未包含至營運策略與投資策略方面，僅在製造面對接受移轉者會產生貢獻，故以淨值報酬率這種整合性指標評估，可能無法排除其它因素帶來之影響。因此檢定結果並不顯著，應是其他因素造成之影響。從本研究的結論來看，亦可推論類似淨值報酬率的整合性指標可能無法充分衡量工研院之技術移轉績效。

表十一 超額淨值報酬率檢定結果彙整

|        | 接受者平均  | 產業平均    | t 統計    | P (T<=t) | 顯著 |
|--------|--------|---------|---------|----------|----|
| 產業別 1  | 0.0978 | 0.0470  | 1.8044  | 0.0445   | +  |
| 產業別 2  | 0.0995 | 0.1722  | -1.8251 | 0.0455   | -  |
| 產業別 3  | 0.2456 | 0.2221  | 0.4344  | 0.3366   |    |
| 產業別 4  | 0.2013 | 0.2415  | -1.2446 | 0.1142   |    |
| 產業別 5  | 0.1020 | -0.0054 | 2.3749  | 0.0318   | +  |
| 產業別 7  | 0.2258 | 0.1799  | 2.7344  | 0.0077   | +  |
| 產業別 8  | 0.0802 | 0.0978  | -0.4752 | 0.3216   |    |
| 產業別 10 | 0.1217 | 0.1363  | -0.3690 | 0.3609   |    |
| 產業別 11 | 0.1315 | 0.1301  | 0.0619  | 0.4756   |    |
| 產業別 12 | 0.2324 | 0.2124  | 1.3813  | 0.1023   |    |
| 產業別 14 | 0.1686 | 0.1965  | -1.5140 | 0.0689   | -  |
| 產業別 15 | 0.1438 | 0.1408  | 0.2261  | 0.4134   |    |
| 產業別 18 | 0.1091 | 0.1399  | -0.9943 | 0.1746   |    |
| 產業別 20 | 0.2928 | 0.1897  | 1.7810  | 0.1084   |    |
| 產業別 21 | 0.1195 | 0.1222  | -0.0644 | 0.4747   |    |
| 產業別 22 | 0.2161 | 0.2369  | -0.5426 | 0.2962   |    |
| 產業別 24 | 0.0903 | 0.1533  | -1.8191 | 0.0445   | -  |
| 產業別 25 | 0.0283 | 0.0539  | -0.3378 | 0.3707   |    |
| 產業別 28 | 0.1644 | 0.2126  | -4.0019 | 0.0286   | -  |
| 產業別 32 | 0.1671 | 0.1389  | 1.8834  | 0.0338   | +  |

#### (6) 超額研發費用比例

經剔除不適當之樣本後，本研究對目前上市櫃電子資訊產業中的 20 種產業進行淨值報酬率之分析，t 檢定結果經彙整如表十二所示。在 95% 的信賴區間條件下，分析結果指出產業 1、3、4、7、8、12、14、18、20、24 及 28 等 11 個產業呈現顯著正向差異，亦即在這 11 個產業中，接受工研院技術移轉公司在移轉後三年內的研發費用比例明顯高於同業平均，即具顯著超額研發費

用比例。由於 20 個產業中有 15 個產業之研發費用比例呈現比同業為高的情形，比例高達 75%，且正向差異效果顯著，故本研究判斷接受工研院技術移轉者於移轉後三年內具有超額之研發費用比例。

表十二 超額研發費用比例檢定結果彙整

|        | 接受者平均  | 產業平均   | t 統計    | P (T<=t) | 顯著 |
|--------|--------|--------|---------|----------|----|
| 產業別 1  | 0.1238 | 0.1168 | 1.3648  | 0.0951   | +  |
| 產業別 2  | 0.0168 | 0.0179 | -0.4824 | 0.3188   |    |
| 產業別 3  | 0.1023 | 0.0878 | 1.8304  | 0.0486   | +  |
| 產業別 4  | 0.0968 | 0.0560 | 1.4162  | 0.0864   | +  |
| 產業別 5  | 0.0272 | 0.0354 | -1.3412 | 0.1188   |    |
| 產業別 7  | 0.0153 | 0.0091 | 5.8595  | 0.0001   | +  |
| 產業別 8  | 0.0212 | 0.0082 | 2.1972  | 0.0242   | +  |
| 產業別 10 | 0.0544 | 0.0386 | 0.4488  | 0.3327   |    |
| 產業別 11 | 0.0519 | 0.0135 | 1.2316  | 0.1140   |    |
| 產業別 12 | 0.0204 | 0.0095 | 3.2851  | 0.0056   | +  |
| 產業別 14 | 0.0322 | 0.0275 | 1.3227  | 0.0967   | +  |
| 產業別 15 | 0.0229 | 0.0260 | -0.6566 | 0.2649   |    |
| 產業別 18 | 0.0456 | 0.0121 | 5.8363  | 0.0002   | +  |
| 產業別 20 | 0.0492 | 0.0362 | 2.4255  | 0.0681   | +  |
| 產業別 21 | 0.0332 | 0.0352 | -0.4887 | 0.3152   |    |
| 產業別 22 | 0.0256 | 0.0198 | 1.3070  | 0.1018   |    |
| 產業別 24 | 0.0220 | 0.0137 | 2.2254  | 0.0209   | +  |
| 產業別 25 | 0.0341 | 0.0293 | 1.1567  | 0.1350   |    |
| 產業別 28 | 0.0463 | 0.0315 | 2.3027  | 0.0739   | +  |
| 產業別 32 | 0.0467 | 0.0565 | -1.8702 | 0.0347   | -  |

## 2. 人才擴散貢獻之衡量指標：

在經營管理貢獻方面，據經濟部技術處編印之 88 年度科技專案重要成果暨專利彙編所提供之專案人才擴散例舉資料，本研究特將目前任職於電子資訊相關產業界中高階主管者資料進行統計分析，結果如表十三所示。

從表十三資料顯示，目前計有 5 家電子資訊產業之上市公司負責人具工研院之研發背景；現任副總經理職務以上者計有 43 人，若以目前上市櫃電子資訊產業家數 273 家來比較，計算其人力支援指標為 0.1575，即在上市櫃電子資訊產業中約有 15.75%

的公司，其擔任副總經理職級以上、具經營決策裁定權之人，具工研院研發背景。單就一個研發機構擴散的經營管理人才而言，此比率實高。

表十三 工研院離職員工轉任電子資訊業界主管人數統計表

| 職位     | 上市櫃 | 一般公司 | 合計  |
|--------|-----|------|-----|
| 董事長    | 5   | 7    | 12  |
| 總經理    | 16  | 60   | 76  |
| 副總經理職級 | 22  | 45   | 67  |
| 經理職級   | 8   | 29   | 37  |
| 合計     | 51  | 141  | 192 |

人才擴散貢獻指標計算如下：

經營支援貢獻 =  $43/273=0.1575$

持續研發比例 =  $2708/2977=0.91$

在持續研發支援指標方面，由表十三的資料顯示，工研院自民國 80 年至 88 年間離職員工人數計有 3,176 人，剔除原本就任工作性質為行政性質者（包括 S 和 U 兩大類）外，計有 2977 名技術人員及研發人員轉任至工研院以外之單位；經本研究之統計，該部分技術及研發人員於離職後轉任行銷、企劃、財務等與技術研發較無關連之職務者人數計有 269 人，比例約為 9%。而其他 91% 的技術與研發人員則轉任於相關之產業與職務，繼續技術研發工作即持續研發支援指標為 0.91。由此結果來看，由工研院投注心力培訓的技術與研發人員，持續將個人心力投注於相關產業之技術研發的比例實高，即工研院技術及研發人員擴散至民間企業之效果顯著，故可推定工研院對電子資訊產業的研究發展能力的貢獻顯著。

### 3. 企業分殖貢獻之衡量指標：

由前述表六可看出，由歷年科技專案的技術移轉促成新公司成立家數計有 54 家，其中有 49 家公司之成立其技術來源為工研院，計算其分殖貢獻能力 =  $49/54=0.91$ ，分殖貢獻比例為 91%，大於 60% 的判斷標準，故可先據此判斷工研院對我國電子資訊業之企業分殖現象具明顯貢獻。另由歷史事實佐知：工研院在促成新公司成立方面之成果有目共睹，其中最長足的貢獻在於工研院

電子所自民國 65 年起自美國 RCA 公司引進 7 微米 CMOS 製程技術開始，二十幾年來持續投入 IC 製程與設計技術開發，以成熟技術及人才擴散方式成立聯華電子公司、太欣電子公司、台灣積體電路公司、台灣光罩公司與世界先進公司等，並帶動國內業者大量投入研究與生產，使我國躋身世界前三大 IC 產業生業國。(經濟部技術處 2000)。

#### 四、研究結論

本研究由價值創造觀點，研究如何具體衡量政府科技研究機構的績效；實證上係以工研院執行之由政府每年度編列預算補助科技專案為對象，研究其技術移轉、人才擴散、與企業分殖三方面之績效。研究結論彙述如下：

- (一)、自民國八十年至八十八年間，工研院計對 573 家廠商進行了 1045 次的技術移轉活動，移轉對象為上市櫃公司者計有 158 家；其中同一廠商於期間內接受移轉次數超過 6 次者計有 15 家，由此資料可顯示目前我國上市櫃公司對工研院的技術依賴程度仍高。
- (二)、在技術移轉貢獻方面，接受移轉之企業於移轉後三年內，在營業收入成長、毛利成長、勞動生產力、資本生產力與超額研發費用比例等指標上，有優於同業之表現，績效獲得肯定。
- (三)、在人才擴散貢獻方面，由工研院離職員工轉任電子資訊業主管，對產業界提供經營支援之比例指標，與技術研發人員離職後續任相關工作之比例指標觀之，績效獲得肯定。
- (四)、在企業分殖貢獻方面，由工研院促成之新公司成立家數與歷史個案觀之，績效獲得肯定。

## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 王凌虹，技術引進策略與績效相關之研究，中央大學企業管理研究所碩士論文，民國 85 年。
2. 林芳毅，研究機構技術移轉至民間企業之效率評估——以冷凍空調技術為例，交通大學科技管理研究所碩士論文，民國 85 年。
3. 林明杰，技術能力與技術引進績效相關之研究，政治大學企業管理研究所博士論文，民國 81 年。
4. 吳青松，高科技產業廠商間聯合組織之管理，策略聯盟專題實務研討會，中國生產力中心，民國 80 年。
5. 馬維揚，我國高科技產業發展之績效評估——以科學工業園區為例，台北銀行月刊，第 26 卷，民國 84 年 2 月，頁 29-41。
6. 黃易成，研發機構中研發人員擴散現象之研究——以工業技術研究院光電工業研究所為例，輔仁大學管理研究所碩士論文，民國 83 年。
7. 郭春河，選擇接受移轉廠商模式研究——以某研究機構為例，交通大學科技管理研究所碩士論文，民國 84 年。
8. 陳定國、徐金水，中外技術合作之有效途徑，工業技術研究院金屬工業研究所，民國 67 年。
9. 陳淑儀，國際技術移轉與績效相關變數之研究，中興大學企業管理研究所碩士論文，民國 78 年。
10. 國家科學委員會，中華民國科學技術統計要覽，民國 86 年。
11. 曾信超、王文賢，研究機構技術移轉之探討——以工研院為例，促進產業升級學術研討會論文集，中山大學，民國 82 年。
12. 張森林，國際技術移轉績效影響因素探討——以電子業、化學業為例，台灣大學商學管理研究所碩士論文，民國 80 年。

13. 經濟部，技術合作條例，民國 77 年。
14. 經濟部技術處，歷年科技研究發展專案計畫執行成果摘要。
15. 經濟部技術處，歷年科技專案重要成果摘要彙編。
16. 楊君琦，技術移轉互動模式失靈及重塑之研究——以研究機構與中小企業技術合作為例，台灣大學商學研究所博士論文，民國 89 年。
17. 楊皓平，影響中小企業分殖現象因素之研究，中原大學企業管理研究所出版碩士論文，民國 83 年。

## 二、英文部分

1. Beverly, J. B., "Technology Transfer in a Time of Transition", From Lab to Market-Commercialization of Public Sector Technology, 1994, pp.29-57.
2. Cooper, R. G., "The Strategy Performance Link in Product Innovation", Rand D Management, 14(4), 1984, pp.247-259.
3. Dorfman, N. S., "Route 128: The Development of a Regional High-Technology Economy", Research Policy, 1983.
4. Doutriaux, J., "Emerging High-tech Firm : How Durable are Their Comparative Start-up Advantages? ", Journal of Business Venturing, 7, 1992, pp.303-322.
5. Khanna T., Gulati, R., and Nohira, N., "The dynamics of learning alliances: Competition, cooperation, and relative scope", Strategic Management Journal, 19, 1998, pp.102-116.
6. Lasserre, R., "Training: Key to Technological Transfer", Long Range Planning, 15(3), 1982, pp.51-60.
7. Lambe, C. J. and Spekman, R. E., "Alliances, external technology acquisition, and discontinuous technological change", Journal of Production Innovation Management, 14, 1997, pp.102-116.

8. Morone, J. and Ivins, R., "Problems and Opportunities in Technology Transfer from the National Laboratories to Industry", Research Management, 1982.
9. Mansfield, E., "Technology Transfer Productivity and Economic Policy", 1982.
10. Oakey, R. P., "High Technology Industry- An Industrial Location", Gower Publishing Company, 1981.
11. Piper, W. S. and Naghshpour S., "Government technology transfer: The effective use of both push and pull marketing strategies", International Journal of Technology Management, 12(1), 1996, pp.85-94.
12. Radosevich, R., "A Model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources", Int. J. Technology Management, 10(7/8), 1995, pp.879-893.
13. Robinson, R. D., "The International Transfer of Technology –Theory, Issues, and Practice", 1988.
14. Santikarn, M., "Technology Transfer: A Case study, Singapore", Singapore University Press, 1981.
15. Teece, J. D. " The Multinational Corporation and the Resource Cost of International Technology Transfer", Ballinger Cambridge, Mass, 1976.
16. Watkins, W. M., "Business Aspects of technology transfer: marketing and acquisition", Noyes Publications, 1989.
17. Westhead, P., "Survival and employment growth contrasts between types of owner-managed high-technology firms", Entrepreneurship Theory and Practice, 20(1), pp.5-27.