經濟部

MMOT
跨領域科技管理研習班
Multi-Discipline Management of Technology

培訓科技背景跨領域高級人才計畫
九十三年海外培訓成果發表會

技術移轉產業之永續經營模式
- 以先進材料技術為例

指導教授：吳豐祥（政治大學科技管理研究所副教授）
組　　長：吳基列（中鋼公司煉鋼廠副課長）
組　　員：鍾孟修（穎崴科技股份有限公司經理）
林青蕙（華肝基因公司董事長室特助）
陳貞光（中鋼公司鋼鋁研發處副研究員）
林建州（衛生署疾病管制局技正）
黃茂源（中鋼公司人力資源處管理師）
陳姵伶（中山大學光電工程所資深秘書）

摘要

在知識經濟的時代，產品生命週期大幅縮短，先進科技的需求不斷，傳統仰賴一套技術就能長治久安的產業榮景不再。企業唯有跟上科技的發展，不斷更新與整合新的技術，才能與整體工業共同進步。在這種企業持續需求新技術的條件下，技術移轉應該具備永續經營服務型產業的願景，形成知識經濟的一環。本文利用先進材料產業作為引導，說明國內目前的發展背景與困難，與國外在 Sierra Systems 以及其他研發與學術機構參訪的知識移轉案例，進行跨領域的比較，並從這些觀察的結果，討論技術移轉的成功關鍵，提出一個技術移轉服務業永續經營的模式。其主要的關鍵在於讓技術交易的過程形成一個價值鏈，使技術移轉的顧客能夠源源不斷取得他們所需要的技術。因此技術供應者必須以客製化的技術為目標，協助客戶建立新產品所需的技術。當這樣的供需循環建立之後，雙方建立長期的互信與合作關係，隨著外在環境的技術發展，一起成長，帶動整體工業的進步，也才能讓這種技術移轉的模式得以永續經營下去。這種持續創造知識的服務型產業，可以知識換取營業額，並創造產品的附加價值，成為知識經濟中不可或缺的要素。

關鍵字

知識經濟，技術移轉，永續經營模式，產品生命週期，先進材料技術，客製化技術。

ABSTRACT

In the light of knowledge-based economy, the product life cycle time is greatly shortened. The technology needed is tremendous in short period of time. Traditionally, technology transfer activity is only needed every ten to fifteen years. Each generation of advanced technology can be as short as less than 2 years. To contain with the rapid progress of technology, frequency of technology transfer activities must increase. And the technology transfer is in much greater need. This article uses Taiwan's advanced materials technology industry as an example to review the current problems faced by this industry. The observations of Sierra Systems and other academic institutes in US shed much light on the improvements of Taiwan's current technology transfer models. It is proposed that the key to success of technology transfer industry is to form a value chain. Technology providers need to be customer-oriented by assisting their customers in acquiring the needed technology to progress. Once the synergistic cycles of supply-and-need take off, the technology providers and their customers grow together. These technology transfer activities are thus built to last. And such cooperative activities are beneficial to the progress of the whole industry. The added value by transferring technology continuously generates revenues and rightfully forms the knowledge-based economy.

KEYWORDS:

Knowledge-based economy, technology transfer, built to last, product lifecycle, advanced materials technology, custom-made technology

目錄

壹、 前言 7-1

一、 材料為科技發展之基礎 7-1

二、 先進材料技術研發之瓶頸 7-3

(一) 材料資源的匱乏與環保意識的抬頭 7-3

(二) 材料產業與用料標準的日新月異 7-6

(三) 大者恆大的競爭態勢 7-7

三、 研究動機 – 產品生命週期與知識經濟 7-8

四、 研究目的 7-9

貳、 文獻回顧 7-10

一、 傳統技術移轉之方式 7-10

二、 技術來源與合作夥伴的尋找 7-15

三、 技術移轉的決策 7-17

四、 小結 7-24

參、 研究架構與方法 7-25

肆、 國內典型技轉機構之介紹 7-27

一、 技術移轉之過程 7-27

二、 台灣高純度材料之技術移轉實例..... 7-28

(一) 中鋼與子公司技轉模式 7-29

(二) 高科技材料專利授權製造之技轉模式 7-30

三、 國內學術機構技術移轉之模式..... 7-31

(一) 中山大學技轉中心辦公室 7-31

(二) 工研院技轉中心辦公室 7-34

伍、 國外技轉案例與機構之研究 7-36

一、 美國 Sierra Systems 知識移轉之策略 7-36

(一) Sierra Systems 公司介紹與願景 7-36

(二) Sierra Systems 公司資訊軟體開發程序 7-36

(三) Sierra Systems 基本執行團隊介紹 7-38

(四) Sierra Systems 知識移轉特性 7-39

二、 美國學術機構技術移轉中心之理念 7-41

(一) 史丹福大學技轉中心辦公室 7-41

(二) 加州柏克萊分校技轉中心辦公室..... 7-45

(三) SRI 技術移轉方式 7-48

陸、 研究發現與討論 7-51

一、 技術移轉成功之關鍵 7-51

(一) 國內外技轉機構之比較 7-51

(二) Sierra Systems 參訪對技轉的啟發 7-53

二、 永續經營之技術移轉模式 7-54

(一) 「技術移轉」客製化過程 7-54

(二) 技轉價值鏈 7-56

(三) 永續經營之技轉模式..... 7-58

柒、 結論與建議 7-61

一、 結論 – (技術移轉與知識經濟之共生) 7-61

二、 建議 – (對於國內高科技產業之啟發) 7-62

壹、 前言

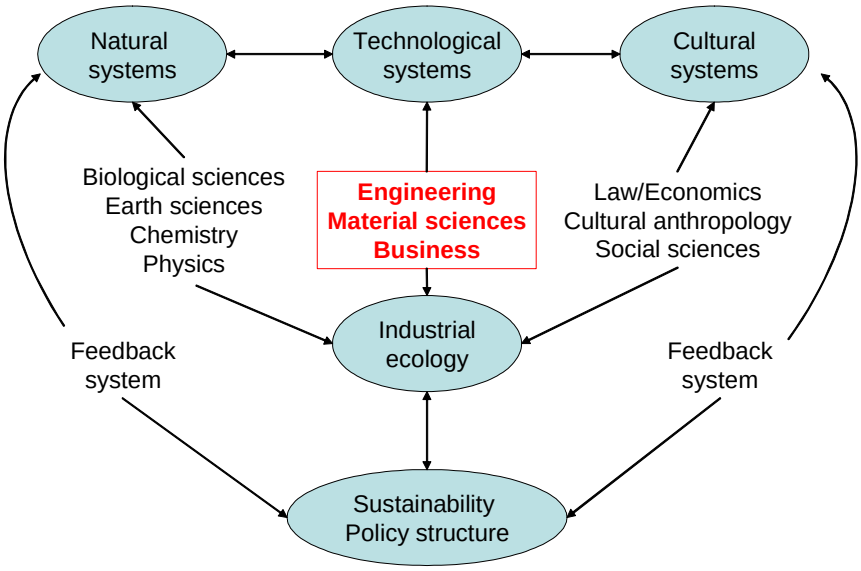
一、 材料為科技發展之基礎

自古以來，材料即為科技發展之基礎，因此人類的文明階段，在考古學中，便以材料為名，首先為石器時代，接著依序進入銅器時代以及鐵器時代[1]。在這些不同的人類文明時期，原物料的種類一直是世界進步的動力之一，有了新的材料，可以發展一連串的工業技術，可以組合成不同材料的工具，創造新的技術。

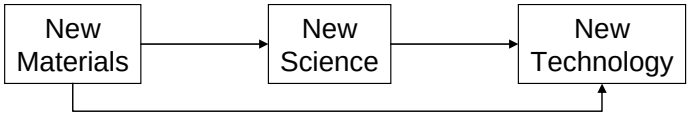
到了二十世紀末的時候，人類也因為半導體材料的發現，大量使用矽作為各種電子產品的基本原料，有了半導體材料，人類得以利用材料的特性控制 0 與 1，讓材料的組合具備記憶與計算的能力，人類科技的文明，儼然在二十世紀末進入到另一個時代，也就是矽時代[2](Silicon Age)，這正是材料為科技發展基礎的現代版本。

圖一[3]顯示材料工業生態圈[4]的概念，Allenby 與美國國家研究院(National Research Counsil)將工程、材料科學、與商業作為工業生態的基礎，配合天然資源、技術系統、文化系統、文明政策等形成工業發展的生態圈。也表示，在整體的科技發展中，新材料或原料的開發是不可或缺的。Castle 與 Kelly 也利用圖二[5]顯示，有了新的材料才能帶動新的科學，並進而造就新的技術發展。

[1] http://archaeology.about.com/library/glossary/bldef_bronzeage.htm
[2] P. Siffert, E.F.Krimmel, Silicon – Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004.
[3] B.R.Allenby, Industrial Ecology: Policy Framework and Implementation. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999.
[4] National Research Council, Materials Science and Engineering – Forging stronger links to users, National Academy Press, Publication NMAB-492, 1999.
[5] L.E.Castle and M.J.Kelly eds., Advanced Materials in the Marketplace, The Institute of Materials, 1995.



圖一 材料工業生態圈



圖二 材料對於科技發展產生之影響

前經濟部長趙耀東先生，在他的「平凡的勇者」書中[6]曾針對他一手創立的台灣鋼鐵工業發出警訊：歐美日等國的鋼廠，早已紛紛致力於開發高附加價值的新材料，並將其事業重新定位為「原材料綜合供應商」，部分歐美鋼廠的營收值甚至降到總營收的五成以下。此一趨勢，也代表了在近代的鐵器時代中，鋼鐵材料雖為開發中國家發展的基礎材料，但進入了矽時代或知識經濟的時代之後，科技的發展大幅轉往電子、資訊、及生物科技等方向，當世界各工業國家紛紛成為已開發國家之際，鋼鐵材料將逐漸退居幕後，而改由其他新材料引領風騷。

[6] 趙耀東，平凡的勇者，天下出版，1991。

二、 先進材料技術研發之瓶頸

(一) 材料資源的匱乏與環保意識的抬頭

表一顯示 1955 年[7]，全球前五十大公司中，有三家鋼鐵公司屬於金屬材料供應之公司，然而到了二十世紀末，這些公司完全退出前五十大公司之外。在 1955 年排名第五的 U.S.Steel 已經落到 2004 年的第 209 名，且目前處於虧損狀況；而金屬原料產業在 2004 年排名最高的是第 86 名的美國鋁業公司(ALCOA)，該公司在 1955 年排名第 25 名。由這些金屬材料供應公司的排名，可以明顯觀察到材料產業榮景不在。當人類意識到材料資源的匱乏時，幾乎所有產品的設計趨勢轉向輕薄短小，使用的材料越來越少，奈米薄膜的用途越來越多。

更有甚者，早在七Ｏ年代，由全美十六個專業技術組織所組成的工作小組，即應美國國家材料政策委員會(National Commission of Materials Policy[8])之要求，提出二十世紀末之前的材料需求趨勢，其中便提出警訊，應該由聯邦政府專注研究材料資源的維護以及再生。

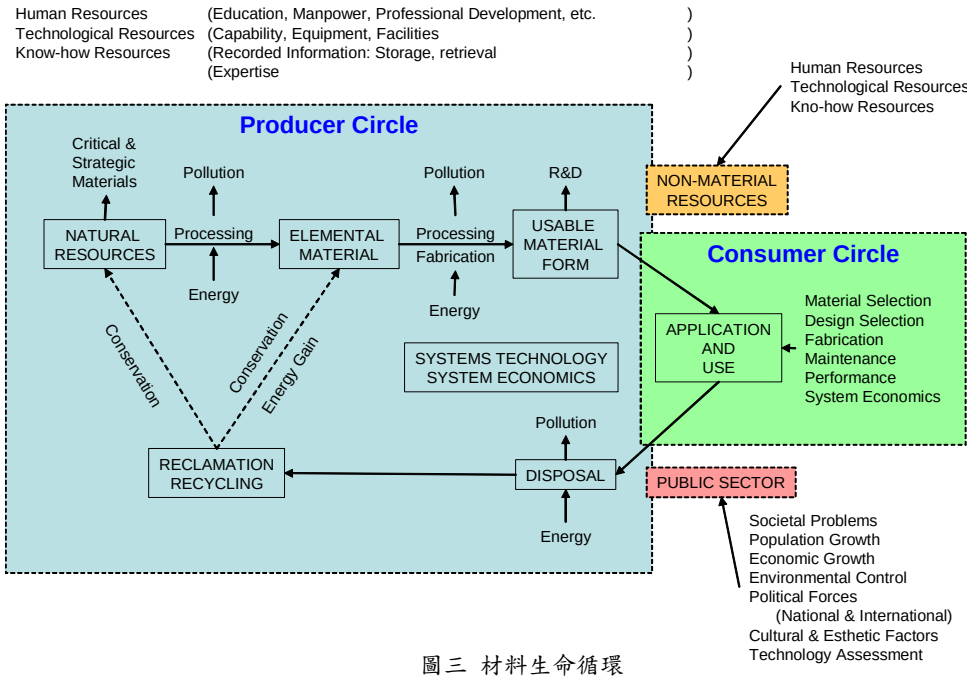
圖三顯示在 1970 年，美國國家材料政策委員會對於材料的生命週期，所推演對於人類的影響。其所考慮的層面包括了資源，經濟，污染，能源，技術，人類生活，以及經濟等因素。其主因不外是，材料是工業起始的根源，控制材料的使用，可能會造成對人類經濟的影響，而非只有環境與資源保護的考量。

由於科技的日新月異，為了能以更少的材料達到更多的功能，人類由傳統的鋼鐵與石油等原料，轉換到高純度高污染但用量少的電子材料、以及綜合多種材料特性的複合材料。這些複雜系統中的材料往往也代表了回收的不易，少量的材料釋放到自然環境中，可能導致意想不到的後果。

[7] Fortune, 2004, 4, “50 years of Fortune 500 – special issue”.
[8] D.W.Bollard, N.E.Promisel, H.R.Clauser, “Conservation in Materials Utilization”, by Federation of Materials Societies – Ad Hoc Task Group on National Materials Policy Study, 1972.

表一 1955 年與 2004 年美國 Fortune 500 前五十大企業消長[7]

2004年	排名	1955年(採用2004年排名標準)
Wal-Mart	1	General Motors
General Motors	2	Standard Oil, NJ
Exxon Mobile	3	AT&T
Ford Motor	4	Great Atalntic & Pacific Tea
GE	5	US Steel
Chevron Texaco	6	Sears Roebuck
ConocoPhillips	7	GE
Citigroup	8	Swift
IBM	9	Metropolitan Life Insurance
American International Group	10	Chrysler
HP	11	Armour
Verizon Communications	12	Prudential Insurance
Home Depot	13	Safeway Stores
Berkshire Hathaway	14	Gulf Oil
Altria Group	15	Socony-Vacuum Oil
McKesson	16	Du Pont (E.I.) de Nemours
Cardinal Health	17	Bethlehem Steel
State Farm Insurance	18	Standard Oil (Ind.)
Kroger	19	Westinghouse Electric
Fannie Mae	20	Teax Co.
Boeing	21	Western Electric
AmerisourceBergen	22	Shell Oil
Target	23	National Dairy Porducts
Bank of American	24	Equitable Life Assurance
Pfizer	25	Standard Oil of California
J.P.Morgan Chase	26	Kroger
Time Warner	27	J.C.Penny
Procter & Gamble	28	Goodyear Tire & Rubber
Costco	29	Boeing
Johnson & Johnson	30	Sinclair Oil
Dell	31	International Harvester
Sears Roebuck	32	RCA
SBC Communications	33	Union Carbide & Carbon
Valero Energy	34	Firestone Tire & Rubber
Marathon Oil	35	Douglas Aircraft
MetLife	36	Procter & Gamble
Safeway	37	Montgomery Ward
Albertson's	38	Pennsylvania Railroad
Morgan Stanley	39	Republic Steel
AT&T	40	Cities Service
Medco Health Solutions	41	Philips Petroleum
UPS	42	New York Central Railroad
J.C.Penny	43	ReGeneral Foods
Dow Chemical	44	US Rubber
Walgreen	45	Borden
Microsoft	46	Lockheeed Aircraft
Allstate	47	New York Life Insurance
Lockheed Martin	48	F.W.Woolworth
Wells Fargo	49	Anderson, Clayton
Lowe's	50	John Hancock Mutual Life Ins.



圖三 材料生命循環

以電子產業為例，在各種電子用品及封裝製程所使用的軟焊材料，原本使用達到 30%以上的重金屬鉛作為主要合金成分，但由於鉛蒸氣可能造成對人類中樞神經的不良影響[9-10]，因此，歐盟決議在 2006 年前全面禁止含鉛與六價鉻的電子產品進口，改用無鉛焊錫作為軟焊材料[11]，也就是將重金屬鉛的成分完全去除，這也造成近年來學術與產業界致力於無鉛銲錫材料研究開發之主要原因。業者為了適應新的材料，也必須發展適合新材料的焊接技術。

另外一個例子，是在平面顯示器中彩色濾光片的黑色矩陣層，使用高純度的鉻金屬，進行薄膜濺鍍與蝕刻之後[12]，即可產生黑色矩陣的排列，之後再塗上紅綠藍三種不同顏色的染料，即可產生不同顏色亮度的效果。然而由於六價鉻[13]可能導致人類肝臟受損。縱使黑色矩陣層中使用純鉻而非六價鉻化合物，但環保人士仍舊擔心蝕刻製程所產生的化合物，或是棄置之後是否可能產生對於人類的不良影響。因此在第五代平面顯示器以後的發展，使用其他樹脂材料取代鉻作成黑色矩陣層已成為技術之趨

[9] 游逸駿，工安環保報導，2004，8，V.22，「高鉛暴露工業作業環境測定計畫」，經濟部工業局。
[10] http://www.twdep.gov.tw/www/d50/d52/pb.htm，行政院環保署「鉻化物的毒理資料 」。
[11] 郭文傑，IEK 產業情報網，1101-C93-132701，2004 年 8 月，「無鉛銲錫於電子產品之應用趨勢」。
[12] 顧鴻壽，光電液晶平面顯示器技術基礎及應用，2001，新文京開發出版有限公司。
[13] http://www.twdep.gov.tw/www/d50/d52/cr.htm，行政院環保署「鉻化物的毒理資料 」。

勢導向，此一取代影響所有的彩色濾光片及鉻玻璃供應商，不僅包括材料，其他相關設備與技術等均受到嚴重的影響，其核心技術必須重新取得。

(二) 材料產業與用料標準的日新月異

早年工業環境要求勞力密集，而今自動化程度大幅提升，且商品短小輕薄，對於勞力密集產業的要求也越來越少。同時因為各種外在環境因素或產品價格之影響，使得各類產品與技術的更新速度大幅提升，在半導體中有莫爾定律的說法[14]。如果將相同的概念用在現在台灣最為熱門的平面顯示器產業中，我們一樣可以發現，平均每兩年進步一個世代，每一個世代的產能可以增加一倍(表二)[15]。

表二 TFT-LCD 各世代玻璃基板尺寸與面板切割數[15]

基板尺寸，mm / 年 / 面板尺寸	STN 2G 1993	3G 1996		3.5G 1997	4G 2000		5G 2002			6G 2005
	370*470	550*650	550*670	600*720	680*880	730*920	1000*1200 LG	1150*1250 SS	1150*1300 TWN	1370*1770
14”	2	4	4	4	6	9	16	16	20	32
15”	2	4	4	4	6	6	12	15	16	28
17”	1	2	2	4	4	6	9	12	12	25
19”	1	2	2	2	2	4	6	9	9	16
20”	1	1	2	2	2	4	6	6	9	16
24”	0	1	1	2	2	2	4	6	6	9
28”	0	1	1	1	1	2	4	4	4	9
30”	0	1	1	1	1	1	2	4	4	6
40”	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4

這代表了，每兩年中必定有一些核心技術或設備必須更新，以達成新的產能與降低成本目標。新的世代，也搭配新的材料標準，這些產業標準，在初期往往都掌握

[14] G.Moore, Electronics, V.38, 8, 1985, “Cramming More Components Onto Integrated Circuits".
[15] 經濟部技術處，2002 年我國產業生命力之新契機研討會─平面顯示器，2002。

在整合技術開發者的手中。以平面顯示器為例，由於大部分的生產與技術設備均來自日本主要電子廠，台灣自日本採購設備與技術之後，自主能力相當有限，尤其必須掌握每一世代兩年的黃金時期，因此也不可能自行發展或測試不同的材料來應用到製程當中。

Braun 與 MacDonald 早在 1978 年[16]就提到：「在舊金山矽谷的半導體社群中，我們可以想像得到快速的知識散佈。所有的專業知識週期都將變得很短且十分有價值。矽谷將半導體公司集於一身的環境，造就了知識與技術移轉的絕佳環境」[17]。

尤其，以台灣材料技術研發並不成熟且技術整合能力仍需加強的特性觀察，想以自有技術，突破歐美日進口材料的限制，取代在顯示器生產成本中僅佔 1%不到的電子級薄膜材料[18]，其困難度極高。因為說服平面顯示器業者試用國產品材料的風險成本，遠高於因使用國產材料所降低的材料成本。

此一窘境在 2003-2004 年全球原材料缺料之際，原料價格大漲，使得國內平面顯示器業者頓時四處求援，卻同時也凸顯了培植台灣原材料產業的重要性。

(三) 大者恆大的競爭態勢

大者恆大的競爭態勢由半導體產業以及平面顯示器產業均可見一斑，此兩個產業也正是台灣所持續推動的兩兆雙星產業。當產能規模越來越大，投資額勢必不斷提高。以最近友達與華映陸續公佈投資第七代 TFT-LCD 廠計畫[19-20]，投資額高達一千億元以上，預計在兩年之後完工投產，成為台灣第一個投入七代廠的廠商。而今十二吋晶圓廠的投資額也高達五百億以上[21-22]。這兩個產業可以說是匯集台灣資源於一身，搏力出擊，以聲勢來取得優勢，只有以持續的大幅投資來保持前端位置，正是大者恆

[16] E. Braun and S. MacDonald, “Revolution in Miniature: The History and Impact of Semiconductor Electronics.”, London: Cambridge University Press, 1978.
[17] D. Sahal eds., “The Transfer and Utilization of Technical Knowledge”, Lexington Books, 1980.
[18] 葉仰哲，IED 產業情報網，1126-C93-212617，2004 年 4 月，「ITO 靶材漲價原因剖析」。
[19] 經濟日報，2004 年 3 月 8 日，「台灣首座 友達七代廠下季動土」。
[20] 工商時報，2004 年 7 月 10 日，「華映七代廠進駐 中科招商紅不讓」。
[21] 中央社新聞，2004 年 7 月 23 日，「華邦電子前進中科 地方人士期待繁榮大台中」。
[22] 工商時報，2004 年 5 月 5 日，「台塑打造 12 吋晶圓王國」。

大的競爭態勢。

反觀這些產業的背後支援工業，包括控制，機械，材料等實際上並沒有因為這些產業的存在而有大幅的相對投資，這些工業的技術自然也並未因為台灣業者引進了這些先進技術而獲得顯著的進步[23]。顯然這些基礎工業與下游的應用工業之間缺乏適度的溝通或技術橋樑。

實際上，在這些基礎工業中，也具備了大者恆大的特性。以材料工業為例，在TFT-LCD 所使用的薄膜濺鍍材料[24]，目前幾乎是百分之百由歐美日進口，台灣廠商不但沒有技術能力，更沒有足夠的信心承接這種工作。由於技術與設備的缺乏，且投資額超乎一般傳統工業可以接受的範圍，加上信心不足，讓台灣廠商裹足不前，技術門檻逐年增高，也造成大者恆大，只能望餅興嘆[25]。

當 2004 年台灣平面顯示器展現台灣顯示器產業實力的時候，展場中歐美日等世界大廠展出第六代以上濺鍍薄膜用的材料，長寬高達兩公尺以上，台灣的材料業者進入此一領域的門檻已越來越高[26]。

三、 研究動機 – 產品生命週期與知識經濟

然而在知識經濟時代，這些正是所有技術開發者所要面對的問題。因為產品生命週期的縮短，造成技術更新的速度加快，誰能掌握更新的速度與其所需的知識，就能創造更多的價值。而且這種循環，將每兩年一次，甚至縮短到每年一次，新的產品不斷推陳出新，對於技術的要求不斷的提升。

因此知識經濟代表技術需求殷切的時代，單一技術難以永保基業常青，企業應該具備整合多項技術的能力，以提升企業的附加價值。企業可以將這些整合的技術，隨時保持更新，經過行銷的包裝，將產品利用新的技術知識來提高附加價值，形成知識經濟的一環。

---

[23] 梁素真，技術尖兵，第 116 期，2004，8，工研院 IEK ITIS 計畫，經濟部技術處。
[24] 林金雀，產業情報網，0309-B12-162916，2003，「TFT-LCD 上游材料產業發展現況與趨勢」。
[25] 黃素珍，產業情報網，1101-C93-162710，2004，「我國電子材料產業面臨問題與發展建議」。
[26] 梁素真，產業情報網，1118-C93-122693，2004，「由 FPD Taiwan 2004 大展看影像顯示未來發展趨勢」。

在此一條件底下，技術移轉相當於知識的販售或租賃，可以成為一種服務型產業。過去以來，台灣定位自己為老二，因為一旦產品系統之開發與標準受到歐美日掌握，台灣只能默默的跟上，但如果在台灣能有具備專業技術移轉的機制，讓技術移轉利用知識經濟的特性永續經營，讓技術的成果不斷開花結果，這樣才有機會走出自己技術的特色，也才可能擺脫歐美日的箝制。

這種看法實際上在台灣的半導體廠可以獲得印證。以當年台灣投入半導體產業原本落後美國十年的技術，如今已經達到與世界前端技術同步，正是因為這些技術開發者在不斷的進步當中，建立自信，再經過半導體公司財力的持續支援，讓自行開發的技術成為永續經營的一部分，終究能成為掌握關鍵技術的產業之一。

四、 研究目的

本研究的目標，在於考慮如何讓技術移轉服務業與顧客端形成一個價值鏈，使技術移轉服務業得以永續經營。

本文利用對美國與台灣企業、研發機構、以及學界機構中技術移轉模式的觀察與比較，探討在知識經濟時代中，技術移轉服務業應該調整的方向，加強技術供應者與接受者的關係，架構雙方互相依存的價值鏈。

貳、 文獻回顧

一、 傳統技術移轉之方式

(一) 技術的定義與類型

1. 技術的定義：

「技術」(technology)一詞被應用得十分廣泛，常因研究者領域、目的和分析的對象不同，而有不同的定義。

Martino(1983)[27]認為技術是人類用來達成某些特定目的的工具、技巧、方法，不侷限於硬體亦包含軟體，不只針對事物，亦包含服務。以企業使用新技術為例，企業自外部獲取技術的過程，涉及的不僅僅是書面資訊的交換（如：專利、藍圖、操作手冊等），還包含個人特有技能（person embodies skill）和專有知識(know-how)的移轉，顯示技術的學習與應用是一個需要時間、人際互動和嘗試錯誤的過程。

一般概念均會將「技術」一詞侷限應用在工程上，但 Roberts[28]認為技術可秉承兩種觀念來思考，一為從工程的觀念來看，指的是生產產品整個過程中所需的知識；二為從經濟與組織的觀念來判斷，指企業的管理和行銷。Roberts 對技術的定義是從製程和管理二個層面切入。

綜合許多學者對技術的定義，技術是被隱含包含在產品（Products）、程序（Process）和人員（People）等三個層面中（3P），也就是說技術包括硬體、軟體和支援活動。由此可知，技術是為了改善或達成某些目的，而存在於軟體、硬體、方法中，需長時間累積解決問題且可以傳播人類技能的一種資訊。

2. 技術的類型：

依前述學者對技術一詞定義並未被侷限在工程上的運用，故舉凡設計、生產、行銷等相關的活動均可歸入技術的分類，Steel[29]指出企業實體從事的技術工作包含下列

[27] Martino, J. P.(1983), Technological Forecasting for Decision Making, 2nd ，.New York：North-Holland Publishers

[28] Roberts, J. J.(1977)，The Role of the Service Industry in Technology Transfer, New York：FMME

[29] Steel, L. W. (1989), Managing Technology. New York: Mc Graw Hill Book Company

三種類型：

(1). 產品技術（Product Technology）：產品規劃、產品工程、應用工程與服務工程。

(2). 製造技術（Manufacturing Technology）：材料的選擇、供應商評估、製程良率（Processing Yield）與加工、設備與工具的選擇、物料處理、製造系統、品質管制及維護。

(3). 資訊技術（Information Technology）：資訊硬體與軟體、應用資訊系統、實體與認知程序的連結、高階主管支援系統、新資訊。

Katz[30]分析 208 件技術移轉個案，將技術的類型區分為四種，說明如下：

(1). 一般資訊（General Information）：對技術、系統或操作方法的一般性知識。

(2). 特殊資訊（Specific Information）：對設計或技術功能的細節或特定知識。

(3). 程序和操作（Procedures and Practices）：有關於操作、控制設備或生產線本身的行為。

(4). 硬體（Hardware）：技術或知識為實體形式，通常為一件設備或儀器。

(二) 技術移轉的定義與類型

1. 技術移轉的定義：

技術移轉顧名思義即是技術的複製，標的物技術可能是有形機器設備或無形的know-how。Jones[31]曾提出技術移轉是在同一組織內或不同組織間，技術或技術資訊從提供者到使用者之間的擴散，而將某一組織內有價值的事物轉換到另一組織內應用的一種過程。

Sounder[32]認為技術移轉是一種從一個組織個體將知識傳遞到另一個組織系統的

[30] Katz, R., Rebentisch, E. S. and Allen, T. J.（1996）, " A study of technology transfer in a multinational cooperative joint venture, "IEEE Transaction On Engineering Management, 43（1）

[31] Jones, H. D.（1983）, “The Commercialization of New Technologies：Transfer From Laboratory To Firm.” Unpublished Master Thesis. MIT Sloan School of Management

[32] Sounder, W. E.（1987）, Managing New Product Innovation. Lexington，MA：D.C. Health and Company

過程。Robinson[33]認為技術移轉的內涵不僅提供接收者需要的生產技術或產品，更旁及傳授專精發展和獨立生產此類產品的能力。由以上學者的說明可了解到技術移轉實為一種知識的傳遞過程，使接收方因此具有製造特定產品或提供特定服務的知識和能力。技術的學習過程是需要移轉雙方維持一段長時間的良好互動，以使接收者具複製技術的能力。

2. 技術移轉的類型：

隨著台灣經濟實力的增強與國際競爭日趨激烈，業者開始以各種方式取得產業發展所需的關鍵技術，若無法由內部研發部門自行開發所需技術，則透過技術移轉不失為取得所需技術的最佳選擇。Brooks[34]依技術擴散方向的不同，區分為水平技術移轉（horizontal transfer）與垂直技術移轉（vertical transfer）。前者係指技術由一個體向另一個體的移轉；後者則指技術由一個發展階段向另一個發展階段邁進，如：實驗室的科學成果移轉至商業應用。

Santikarn[35]的看法，認為技術移轉分為整套式與分散式兩類：

(1) 整套式技術移轉：通常又稱為外人直接投資，由國外技術提供者提供技術，另外並參與部分乃至全部資金的管理與控制。該技術移轉方式初期產生「內部技術移轉」，即在外來的投資廠商中技術知識由外國投資者或專家流向本國的員工，然後隨著員工的流動將技術擴散到其他廠商，而發生「外部技術移轉。」

(2) 分散式技術移轉：包含文獻、展覽會、研討會、伴隨機器購買的服務、政府研究機構、授權生產及聘請技術顧問。曾建勳[36]在探討機械工業與國外合作廠商進行技術移轉時，以技術的內容與傳遞媒介，將技術移轉的方式分為四構面：

---

[33] Robinson, Richard D. （1988），The International Transfer of Technology-Theory, Issues, and Practice. Cambridge，Massachusetts：Ballinger Publishing Company

[34] Brooks, H. （1966）, Multimethod Research- A Synthesis of Stiles.London：Sage Publications

[35] Santikarn, M.（1981）, Technology Transfer：A Case Study. Singapore：Singapore University Press

[36]曾建勳，"技術移轉對產品開發活動之影響-我國機械工業之研究"，政治大學企業管理學系碩士論文，民國73年。

a.人員的移轉：包含合作人選派人員赴國外技術母廠接受訓練、由外國技術母廠派遣技師至合作人廠內不定期指導以及由合作人聘任外國管理或工程主管長期駐廠擔任顧問。

b.產品與設備的移轉：機械工業的技術大半隱含於機器產品的形式中，移轉機器產品或設備即可移轉生產上所需的技術。而且此種方式多半以產品上的貿易或設備的購買來達成。

c.管理內容的移轉：企業的技術可分為工程技術與管理技術。工程技術處理的對象是實物，是一種技巧或原理的運用，能直接創造價值。而管理技術處理的對象是人員、組織，藉由全體的合作以實現某些共同任務或目的之規則或方法。

d.資訊的移轉：在技術移轉的過程中，技術人提供的資訊是否完整，提供的內容多寡以及合作人保存資訊的方式，均會影響到技術移轉的程度。

(三) 技術移轉模式

劉常勇[37]指出國內電子資訊產業研究機構實際應用的技術移轉模式，包含有技術授權、先期移轉、轉委託、合作參與、共定規格、早期共同開發、產品聯盟、三角合作、實驗室量產技術移轉和衍生企業等。而不同的合作模式，如合資共同研發、技術交換協議、直接投資、委託研究、技術授權等，規範成員間有不同的互依程度。

胡定華[38]整理出國際間技術移轉層次，可分為五種型態：

1. 外商直接投資，同時技術移轉。

2. 合資並技術移轉。

3. 技術合作，取得技術、專利、商標等。

4. 技術顧問。

5. 利用公開發表並自由取得之資料，模仿與創新。

[37]劉常勇、俞慧芸（1993），「工業科技最適移轉模式之研究」，國科會專題計畫研究成果報告，NSC82-0301-H-110-008

[38]胡定華（1986），「科技自主發展的關鍵任務：中興以人才爲本」，中美技術季刊，31卷3期

曾信超[39]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，分成以下十種：

1.技術授權(Licensing)：係指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，並進一步協助。

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)：係指由廠商成某一研究發展合約，將技術層次較高之部分轉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)：係指與廠商共訂產品規格，它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，外界就某項技術委由研究機構開發，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，由研究機構與廠商以先期合作方式進行技術開發之移轉工作。

8.原形授權(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.衍生公司(Spin-off)：係指尚無業者擁有或使用之新技術，編列事業計畫書，邀請企業創立新公司，並協助部分技術員工轉業加入企業行列。

丁鏗升[40]在「台灣半導體產業技術移轉之研究」之碩士論文中，經實際調查半導體業者，其主要採取之技術移轉模式共有技術授權、先期移轉、合作參與、購買技術與人員移轉等五種。技術移轉如同企業自行研究發展的替代品，可帶給承接廠商新知

[39]曾信超、王文賢（1993），「研究機構技術移轉之探討-以工研院爲例」，促進產業升級學術研討會論文集，中山大學
[40]丁鏗升（1999），「台灣半導體產業技術移轉之研究」，長榮管理學院經營管理研究所碩士論文

識、管理態度和技術實務，進而刺激承接廠商提高生產力和競爭力。建立合作雙方良好的資訊溝通機制和管理活動，是不論採用何種技術移轉模式的基礎。

二、 技術來源與合作夥伴的尋找

(一) 技術來源

技術取得之方式，基本上可分為兩種方式，一為「自行研發」、另一則為「技術引進」，而技術引進便需經由技術移轉來完成，至於企業決定選用何種方式，閻自成[41]建議應以下列幾種因素作為評估之考量：

1. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者成本較低？
2. 自行研發之能力與技術是否成熟？
3. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者較費時？
4. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者較易取得商機？
5. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者能為企業帶來較大之利潤？
6. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者較能提昇企業之國際競爭力？
7. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者較易建構策略聯盟？
8. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者之產品生命週期較長？
9. 自行研發與技術移轉兩種方式，何者較符合國家利益？
10. 是否有國家機密與產業存亡之考量？

而企業體決定採用「自行研發」或「技術移轉」，除上述所列之因素外，其他尚須考量到技術取得方式之優、缺點。「自行研發」將可完全擁有技術之自主與智慧財產權，可申請專利權、隨時創新；缺點為須花費較多之時間、人力及資金等資源。而評估是否採用「技術移轉」時可參考蔡正揚[42]整理出的一技術引進模式優缺點比較表，如表三所示。

---

[41]閻自成(2002)，「企業執行技術移轉之策略研究與分析－以航太產業爲例」，逢甲大學工業工程研究所碩士論文

[42]蔡正揚「國際策略與技術移轉」，中國生產力中心之技術移轉實務性講座，1997 年

表三 技術引進模式之優缺比較

技術引進途徑	優點	缺點
整廠輸入	可快速進入市場	技術移轉程度最低，完全依賴供應商之協助與維修
設備購買	迅速取得已被應用之設備 風險低	取得技術通常非最先進且受制於賣方
授權	可迅速取得成熟之技術	無技術所有權 生產利潤被剝削 技術取得受制於輸出者
策略聯盟/合資	技術/市場聯盟可發展企業之綜效，並分攤風險	合夥人間可能有利益衝突
併購	可迅速取得技術或透過行銷管道進入市場	適當公司購得不易 須建立一套良好溝通系統，以留住人才
工業合作/互惠條件	買方可回銷部分零組件，引進新技術 賣方可分攤風險，降低成本	外商承諾點數並無法律約束，非要其履行不可 技術引進的層次，無法有效控制
外部研發合約	可使公司跨入完全不同之專業領域	後續技術，改良工作困難
股權參與	不僅可取得技術，更可因擁有相當之股權而能不斷的得到新技術	除非是參與規模極小之公司，否則對公司而言是項蠻重的財務負擔
購買技術	可迅速取得已被應用之技術 風險低	取得之技術通常不是最先進且受制於賣方

(二) 合作夥伴的尋找(技術授權者的尋找)

技術來源之產生，需經由蒐集與分析現今主要相關專業領域之龍頭廠商，並優先考量全球排名較前者。技術提供者之遴選比較項目，應著重其專業技術能力、技術服務項目、技術訓練計劃、市場商譽、技轉產品範疇、授權限制、權利金抽取額度、再授權限制...等，皆需一併納入評核之考量。表四為閻自成[43]參考航太關鍵技術移轉

[43]閻自成(2002)，「企業執行技術移轉之策略研究與分析－以航太產業爲例」，逢甲大學工業工程研究

之國、內外廠商，根據其主要遴選標準、技術能力及合約條件之比較分析整理出的技術合作夥伴的尋找標準參考表。

表四 技術移轉之合作夥伴標準表

	A 公司	B 公司	C 公司	D 公司
授權產品範圍				
價格參考				
專業技術能力				
技術及文件提供程度				
技術支援程度				
授權條件限制				
技術訓練計畫				
合約終止權利條件				
量產訂單協議				
產品推廣及促銷協議				
策略聯盟合組公司協議				
優先技術來源建議				

三、 技術移轉的決策

(一) 技術移轉的過程

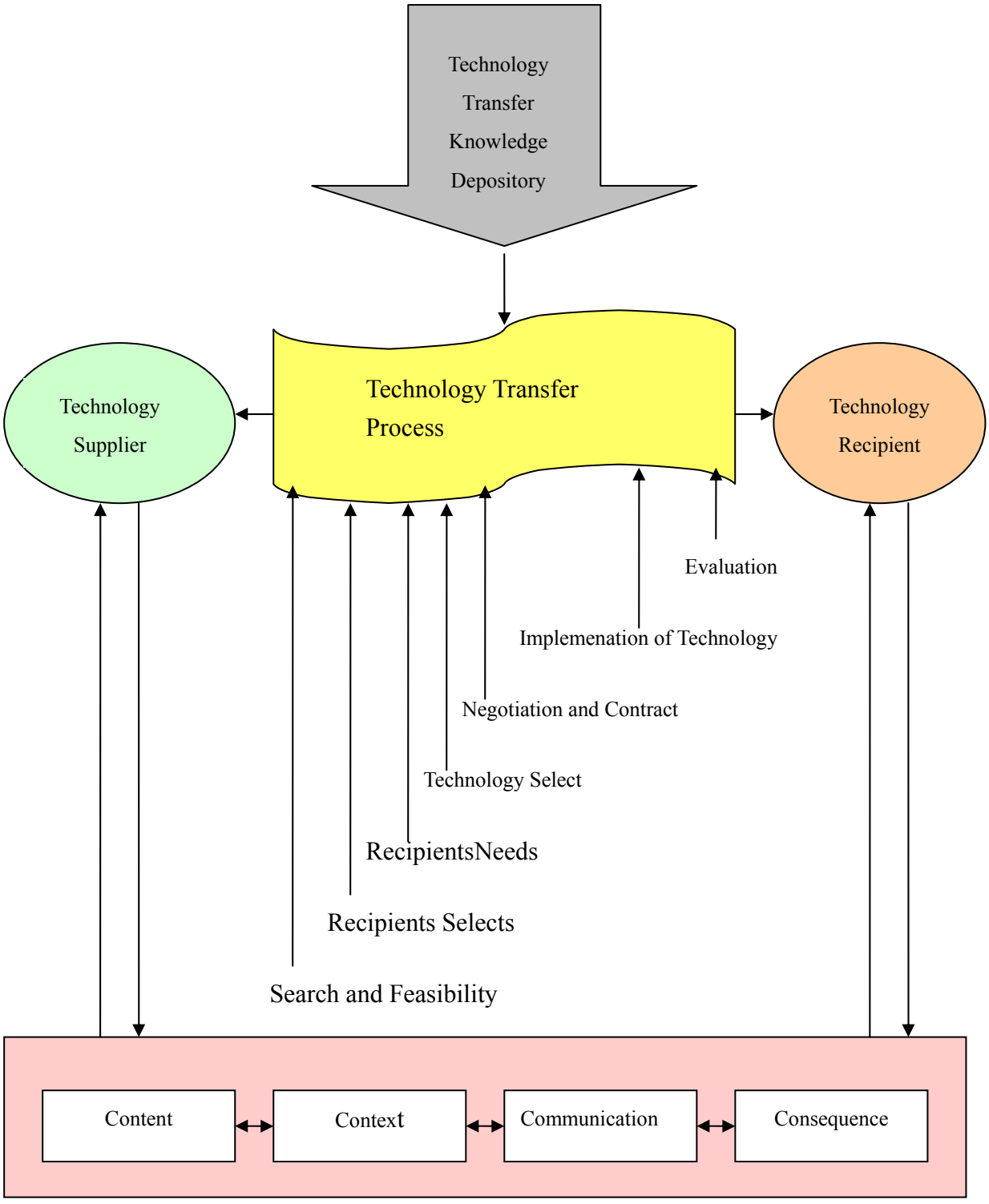
技術移轉的過程其實就是一個知識移轉的過程，一般可將知識分成內隱知識(Tacit Knowledge)與外顯知識(Explicit Knowledge)。所謂內隱知識，係指包括企業、經營者或員工的經驗、技術、文化、習慣等。外顯知識，則包括一切以文件、手冊、報告、程式、圖片、聲音、影像等方式呈現的知識，不論是傳統的書面文件，或電子化後的檔案。在技術移轉的過程中，合約可以具體規範主要是外顯的知識，而研究顯示外顯知識只佔知識含量三成，如何營造一個有利於內隱知識移轉的環境是影響技術移

轉成功或失敗的關鍵因素之一，如能於技術移轉的過程適度引入知識管理的觀念和做法或可協助內隱知識的移轉。知識管理是指能協助企業組織或個人，透過資訊科技，將知識經由創造、分類、儲存、分享、更新，並為企業或個人產生實質價值的流程。

另外在資訊設備尚未普及的時候，技術移轉可能會因為時間和空間的限制讓技術提供者和技術接受者的溝通管道受到限制，技術提供者和技術接受者如能在技術移轉的過程利用資訊科技的輔助，如 DVD，VCD，即時會談等，除了可有效的解決上述的時空限制外，亦可有效管理技術移轉的過程，將成功的技術移轉經驗形成最佳典範，適度做成外顯化文件供未來的專案管理者師法。

圖四為 Al-Obaidi[44]研究結果說明現代的資訊科技於技術移轉過程中扮演的角色。

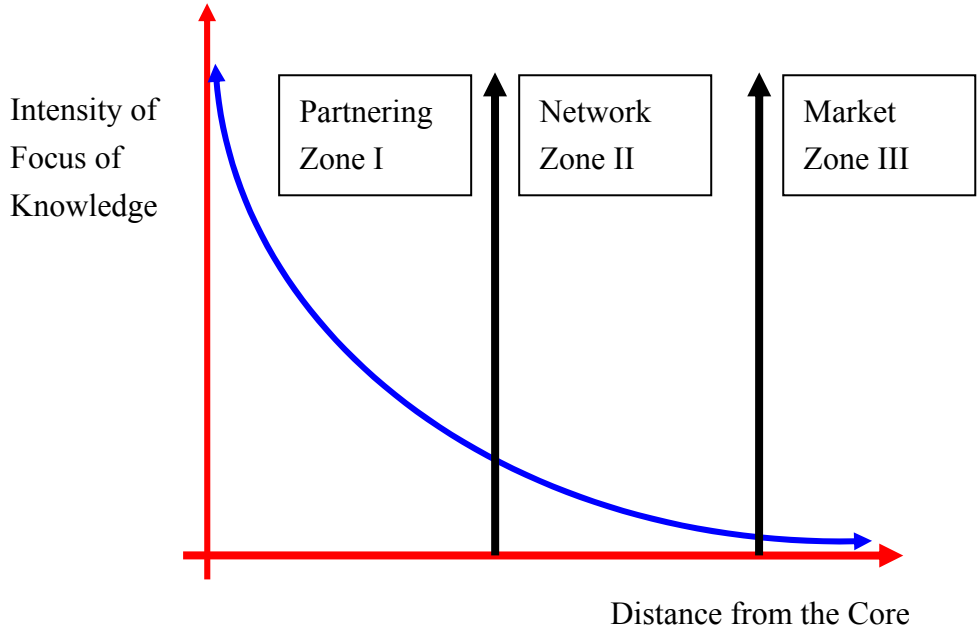
[44] Z. Al-Obaidi, "Modelling the international technology transfer process，" in *Perspectives on Internationalization,* U. Lehtinen and H. Seristo, Eds. Helsinki School of Economics and Business Administration, HeSE Print, Helsinki，1999



圖四 現代的資訊科技於技術移轉過程中扮演的角色

(二) 技術發展模式的決策

在知識經濟(knowledge-base economy)下，由於技術的快速改變，產品的生命週期日益縮短，全球化競爭力日益激烈，如何獲取新技術更快速的發展新的產品變成是公司經營上的重要課題，無論是財務或技術能力多麼強的公司都很難獨力準備好所有開發新產品的技術，於是讓公司重新思考如何透過更有效的技術移轉的過程，讓公司有限的資源集中凝聚在公司核心競爭技術上，以外的技術研發工作，藉由外部資源的引進，讓新技術的開發更能快速符合市場的需求。因應以上的發展，技術移轉的發展策略可區分成圖五[45]所示的三個區塊



圖五 技術之發展策略區塊圖

Zone I：此區的技術對公司而言，除了是核心競爭力外，亦是公司知識含量密度最高的部分，一般擁有此技術的授權者只會考慮將此部分的技術移轉給有一定持股比例的子公司。

Zone II：此區主要是指公司和公司之間的技術如有一定的互補性，在互惠的假設

[45] Fernand Amesse, P. Cohendet ，「Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy」，Research Policy 30 (2001)

基礎上，進行互相的技術合作和移轉。

Zone III：此區的技術的獲得主要是透過市場的技術購買。

(三) 技術移轉績效的衡量

技術移轉的決策除了考量技術本身和公司核心技術及發展策略的關連性外，技術移轉績效是否可以達到預期的目標亦是重要的考慮因素，就國內外文獻中，衡量廠商之技術移轉績效，除了可透過客觀數據資料及主觀認知方式外，還可藉由評估引進目標的是否達成或滿意程度來加以衡量。但是由於客觀資料的取得有許多障礙，一般技術引進，由開始至結束，短則數個月、長則數年，自完成技術引進至其效果顯現，又須耗費一段很長的時間，而且要突破技術障礙後，才能真正顯現出來；因此，技術移轉績效之評估方式相當分歧。

Beverly[46]對於政府實驗室之技術移轉成效衡量，提出了三類指標，分別為技術移轉之產出、可量化的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(技術移轉之產出)之衡量會有時間上的延遲，屬落後指標，無法在技術移轉的過程中，引導改進的方向，故較不具參考價值。就第二類指標而言，其較能提供技術移轉過程中較佳且及時的衡量，對私人企業及技術移轉代理機構都有所幫助。至於第三類指標，雖不如第一類及第二類指標來得量化，但卻更為有用，因在技術移轉的過程中，需要中間指標來估計改進率，並引導改進的方向。

陳淑儀[47]在「國際技術移轉與績效相關變數之研究」中，將衡量技術移轉績效的構面設定為：

1. 提高自製率。
2. 降低單位成本。
3. 降低不良率。

---

[46] Beverly, J. B.（1994）, “Technology Transfer in a Time of Transition，”From Lab to Market – Commercialization of Public Sector Technology

[47]陳淑儀（1989），「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

張森林[48]在「國際技術移轉績效影響因素的探討」中，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. 降低不良率。

5. 對合作產品進行改良和開發。

6. 提高內部技術人員素質。

7. 技術獨立。

8. 提高自製率。

丁鏗升[49]將移轉績效分為產品製程績效、技術開發績效與市場競爭績效等三個構面，分別如下所示：

1.產品製程績效：改進製造程序、品質改進、自製率提高、降低生產成本與產能提高。

2.技術開發績效：提昇研發能力、突破公司目前之技術瓶頸、增加技術資訊機會、人員素質提昇、開發新產品、縮短產品開發時間、開拓新市場與強化公司形象。

3.市場競爭績效：增加原有產品用途、增加產品銷售量、增加獲利能力與增加市場競爭力。

薛琦[50]認為衡量移轉成效指標為：

1.開發新產品。

2.降低成本。

3.提高產品品質。

4.提高產能。

5.開拓外銷。

[48]張森林（1991），「國際技術移轉績效影響因素探討」，台灣大學商學管理研究所碩士論文
[49]丁鏗升（1999），「台灣半導體產業技術移轉之研究」，長榮管理學院經營管理研究所碩士論文
[50]薛琦（1983），「我國化學業技術合作實施成果調查研究報告」，經濟部投資審議委員會

6.增加純益。

洪德芬[51]在整理國內學者所提出之績效指標中，認為可分為技術績效指標、市場績效指標與整體指標三類。其中技術指標包含新產品成功的比率、研究發展計畫達成目標的程度及技術績效等；市場績效包括新產品銷售額佔全部產品銷售額的比例、新產品上市成功比例、營業額之成長率等等；整體績效則包含新產品發展計畫成功的程度、公司對新產品專案整體績效的滿意程度及高階主管主觀滿意程度等。

王志剛[52]認為衡量技術引進成效之主要標準有六項，分別為降低單位成本、改進品質、降低不良率、提高自製率、對合作產品進行改良或發展、提高內部技術人員素質、增強市場競爭能力。

綜合上述學者專家的意見了解知，移轉績效的評估主要可由客觀數據調查與主觀的人員感受兩種方式衡量之。客觀之衡量方式大多從增加產量、提高純益、提高自製率、降低不良率、減少產品單位成本、縮短產品開發時間等來評估，此種衡量方式較公正，但資料的取得較為困難；而主觀方式的衡量，較偏向人員實際的感受，是以正向或負向的比較性方式來衡量績效，因此較易從參與技術移轉之相關人員身上透過問卷調查或人員訪談的方式取得衡量所需樣本數。

一般會導致技術移轉失敗的原因主要有下列幾點[53]：

i. 認知不清：不清楚什麼樣的技術是自己需要的？

ii. 知識水準不夠，無法充分理解吸收技術提供者的 know-how。

iii. 資金或資源不足以支持有效的技術移轉期間。

iv. 技術提供者和技術接受者沒有共同的利益交集，甚至二者利益處於衝突競爭的狀態，會讓雙方沒有互信進而相互猜忌，以致技術移轉失敗。

v. 未建立良好技術移轉資訊溝通機制。

vi. 技術移轉的期間過於倉促，無法有效完成 know-how 完整轉移。

[51]洪德芬（1992），「高科技企業技術策略與行銷策略配合對新產品發展績效關係之研究」，中原大學企業管理研究所碩士論文

[52]王志剛（1987），「我國工業科技移轉之現況」，自由化下的科技發展與科技政策學術研討會

[53] Ian Cooke, Paul Mayes, “Introduction to Innovation and Technology Transfer”, Artech House, Inc., 1996

vii. 公司管理或計畫改變過大。

仔細審視上述幾點失敗原因，不難發現，如果技術提供者能本於客戶的立場設身處地為技術接受者著想，不是以我有什麼技術即提供什麼樣的技術移轉服務，而能以什麼是對技術接受者最有利的角度去思考，思考如何建立長久的合作關係，不是one-time shopping 心態，很多的問題和失敗均可避免發生。

四、 小結

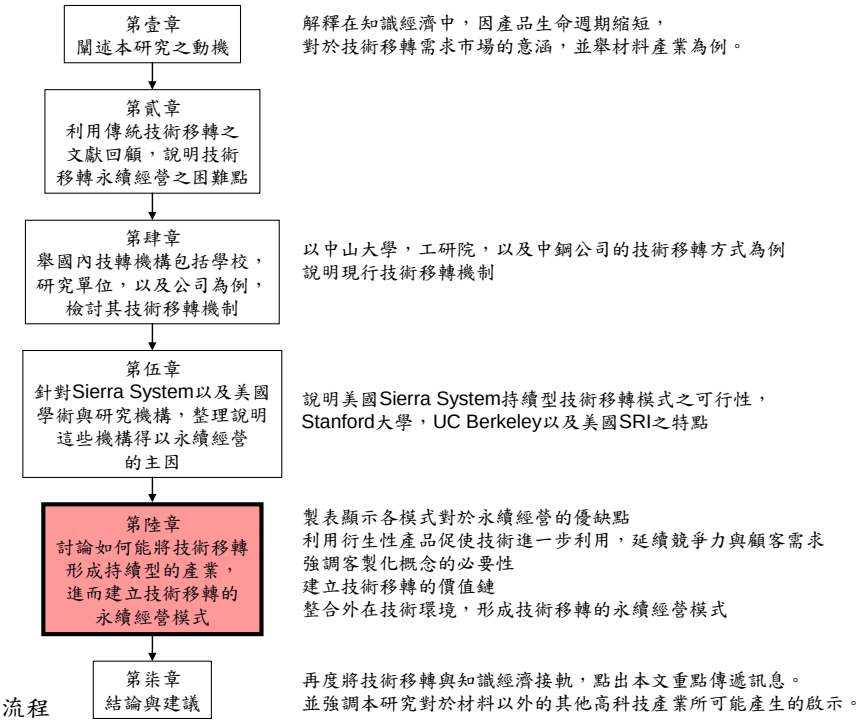
由上述的文獻回顧可以發現，技術移轉的最重要考量，在於技術移轉後產品的績效，是否能夠具備實際的經濟價值，轉換成企業的營業額。在傳統工業中，由於產品的生命週期多有數十年以上的壽命，技術的合作夥伴較為單一，且技術移轉的內涵大多只與設備的引進與產品的順利產出有關，在移轉的過程中有較為充裕的時間，將產線調整到生產少樣大量產品所需的技術。

在先進科技產業中，新技術的引進或新產品的生產不只是技術的整合，其考量還包括如何在最短的時間之內，將產品的產量、產率、製造成本等調整到最佳的狀況；且產品多為少量多樣，因而必須從技術承接者的觀點，設計問題解決的方案。代表技術傳授者與承接者的關係比過去必須更為密切，才可能在知識經濟時代隨時掌握到科技發展的脈搏。

參、 研究架構與方法

圖六顯示本研究的基本流程，由知識經濟時代與傳統技術移轉需求大幅不同的背景作為前提，利用國內技轉機制與國外專業技轉機構的比較，討論技轉過程的成功關鍵，最後帶出技轉永續經營的整合模式。

本研究在前言中首先闡述此一研究的動機所在，解釋技術移轉在產品生命週期大幅縮短之際，技術更新的頻率勢必要與日俱增，因此在基礎工業中技術移轉的活動必須能夠作永續經營的準備，來支援科技產業的競爭力不斷提升。利用觀察先進材料工業的進展趨勢，可以對於促進其技術持續進步的機制，進行基礎的了解。



圖六 研究流程

由美國的持續型技術移轉機構，或許可以提供國內機構一些參考的方向。因此在案例分析方面，首先將國內包括產業界(中鋼公司)，大學(中山大學)，以及研究機構(工研院)等作為比較標的；接著利用國外之案例，包括美國的 Sierra System 公司過去三十年來以知識移轉作為經營模式的經驗，帶給本文重大的啟示，並整理美國史丹福與柏克萊大學，以及 SRI 研究機構的技術移轉模式，提出對於永續經營的技術移轉

機構比較重要的條件，以點出台灣的產業界，學術與研究機構需要加強的方向。

在第陸章中則是對整個技術移轉過程，討論技術移轉成功的關鍵，包括顧客導向之概念，根據需求選擇技轉機構的主要考量，接著考慮如何與客戶共同加強產品的競爭力，持續將技術最佳化，甚至開發衍生性的其他產品，由技術提供者與接受者合作將技術的效益最大化，如此才可以產生雙向的良性循環。

整合上面所闡述的概念，本文提出永續經營的技術移轉模式，強調「客製化」的技術移轉，將技術開發者與技術接受者結合，建立成技術的價值鏈，並形成持續的需求循環，同時搭配外在環境技術不斷提升的驅動力，讓此一循環不斷再生、共生，方可達到最終的永續經營模式。

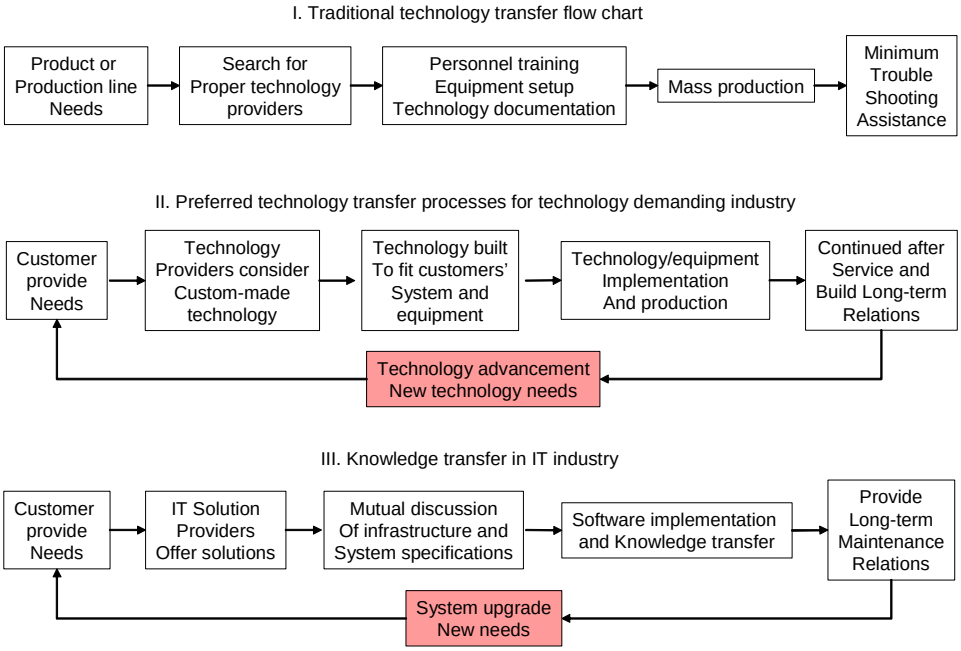
在本文的結論當中，主要還是再度強調本文的中心思想，連接技術移轉與知識經濟，希望這樣的模式，有助於提升國內材料產業的競爭力。甚至對於材料產業以外的其他高科技相關工業的提升有一些啟發，如果這種技術移轉的活動可以更為活絡的存在，對於國家的整體競爭力應有長遠的助益。

肆、 國內典型技轉機構之研究

一、 傳統技術移轉之過程

在工業界中，傳統的技術移轉，通常是由客戶在經過市場之分析之後，決定進入某新產品領域，由於技術或設備的缺乏，因此必須尋求適當的技術以及設備來建構產品的生產線(如圖七中的Ⅰ模式)。技術移轉對象的尋找往往大費周章，以民國 67 年的中國鋼鐵公司建廠為例，其廠區之規劃其實是綜合了世界各大鋼廠的藍圖優點，最後依照 U.S. Steel 的設計而成。此種技術移轉一旦落實，產品與技術的生命週期極長，鋼鐵產品到現在仍是人類日常生活的重要材料之一。也由於此類產品的生命週期長，因此傳統的技術移轉必須著眼於長治久安的經營目標，也就是此類技術必須具備生產多種衍生性產品的能力，創造市場的最大效益。而被技轉方必須具備自行維護的能力，將生產線上的問題減到最低，使生產持續順暢，方能達到長治久安的目標。在技轉之後，技術提供者與接受者的接觸十分有限，並無很多互動的機會。此種傳統的技術移轉，每次所移轉的技術可以沿用十年，二十年以上，屬於較為成熟的工業技術。目前此類技術移轉，仍佔國內技術移入大部分的型態。

然而由於科技的發達，在國內既有的研發體系中，此種技術移轉模式，也在逐漸演變當中。例如：中鋼由早期的「鋼鐵材料供應者」的願景，演化成現在「工業材料供應者」的角色，代表的是中鋼必須也逐步進入先進材料的領域，接觸或技轉新的技術。國內工研院與學校機構，也正積極推行業界與學界科專，期望能發展符合產業需求的最新技術，來進行技術移轉。



圖七 技術移轉過程

本節的重點即在於檢視中鋼，工研院以及中山大學等單位現行的技術移轉機制，作為與美國產業界與學術單位之技術移轉模式的比較。

二、 台灣薄膜蒸鍍用高純度材料之技術移轉實例

自從中鋼公司由「鋼鐵生產與供應者」轉變為「工業材料供應者」之後，內部的研發單位便持續尋求新的材料領域，進行產品開發。其中的一個領域著眼於國內物理蒸鍍技術的成熟與風行，大幅使用高純度材料作為耗材，因此於民國 89 年成立了一個工作小組，專職負責開發薄膜蒸鍍用的高純度材料，並經由其子公司投資一家生產薄膜蒸鍍耗材的公司。

中鋼集團旗下共有十七個子公司，內部的研發機構即是支援這些子公司的技術研發。部分經由子公司轉投資的「孫」公司，也與中鋼母公司之技術保持密切的互動，也可統稱為關係企業。

本節中所報告的中鋼技轉模式，即是針對上述的薄膜蒸鍍用耗材新領域所產生的技術移轉案例進行說明。其中包括由中鋼的研發單位擔任技術提供者，由關係企業公司擔任技術接受者；另一種方式是由中鋼的研發單位接受技術移轉，將技術與設備

建立成熟之後移轉給相關企業。

(一) 中鋼與子公司技轉模式

自從台灣進入半導體產業之後，濺鍍薄膜的技術即大幅的應用在各類光電產業當中。這些薄膜技術，基本上是將鍍膜材料用物理蒸鍍的方式將其原子沉積在被鍍物件之上，由於鍍層厚度極薄，因此可以用最少的材料，來達到適當的物理、光學、強度、色彩等特性，且投資額極低，幾乎所有無機物的導體或非導體都可以用這種方式沉積。

著眼於此一技術為光電產業的重要核心技術，而該鍍膜材料屬於一種耗材，也就是材料的需求量會持續提升，且這些材料的基本製程技術與一般中鋼所熟知的材料製程技術相當，因此中鋼的研發單位開始進行此一領域的產品開發工作。同時一個以蒸鍍薄膜耗材產品為營業目標的子公司也幾乎同時成立。

中鋼的技術能力很快就展現，首先開發出國內第一款量產型 CD-RW 光碟片用的反射層材料。由於相關企業在此一產品的需求，中鋼與其子公司很快的建立起技術移轉的關係，將中鋼的研發成果轉成可移轉技術，交由子公司進行生產，此一產品很快地在台灣市場中搶下原來歐美日系的材料市場。

接著由於光碟片的產品日新月異，逐步地，中鋼的研發人員針對子公司的需求開發了一連串的產品，包括 CD-R、DVD-9、DVD-RW、DVD-R 等各類光碟片的鍍膜耗材，並扶植其子公司成為國內兩大耗材公司之一。

此一基本的技術移轉模式，完全在國內發生，且轉移的技術在一年內上市生產，生產之後，繼續持續開發新的產品，因此在中鋼母公司與被移轉公司之間，逐漸建立高度的互信關係，相依相存，共同創造進步，其技轉模式類似圖七中的第 II 種模式，技術移轉的活動逐漸形成良性的循環。

在技術移轉費用的方面，基本上由中鋼子公司負擔，包括單次計費的技術與設備移轉費用、現有技術之使用費(相當於 Royalty，以每月計算)、甚至包括部份技術開發費。除此之外，由於中鋼集團在該公司佔有一定比例之股份，因此也得以由其營業

利潤獲得間接的技術費用。

(二) 高科技材料專利授權製造之技轉模式

由於這些濺鍍薄膜的材料厚度往往只有奈米級，在濺鍍過程中只要產生一些不純物，掉落到薄膜之中，即可形成缺陷，假如這樣的缺陷發生在最近十分熱門的TFT-LCD 中，可能會發現某一個圖素無法顯示，因此整片 LCD 面板必須報廢處理。因此這些薄膜耗材對於純度的需求極高，這與傳統的材料製造技術是較為不同的。

為能彌補中鋼原來對於部分高純度材料製程的陌生，最有效率的方式即是移轉國外的技術與設備。中鋼的研發人員除了耗費許多時間在建立技術，移轉給相關企業之外，他們也同時注意自有技術的持續補給。

在此種情形下，中鋼的研發人員首先建立需求技術的條件，接著與國外各大材料廠接洽技術移轉的可行性。實際上，技術提供者與接受者雙方的磨合需要極長的時間互相試探，與圖七中的模式 II 的情境大不相同，而是類似圖七中的模式 I 的傳統技術移轉方式，在技術需求的討論上，往往掌握在技術提供者，而非技術接受者，也因此在這種技術移轉的模式下，雙方常處在互相角力的狀態下談判，而非以建設性的方式看待技術移轉過程中雙方的關係。

技術接受者的期望是越來越多的條件，涵蓋越來越廣的範圍，包括專利的運用，並以最低的成本條件或專利權利金移轉及使用該技術。而技術提供者則是如同切割其智慧資產，在正式移轉之前，雙方縱使在簽訂保密協定後，資訊透明度仍不足，對於各種技術的使用條件與產品應用的範圍，有各種堅持，而在技術移轉金與專利權利金上，更是錙銖必較。

基本上，在此種技術移轉模式下的技術提供者與技術接受者雙方，直到正式技轉合約甚至完成技轉之前，都是處在對立的狀況，而技轉完成之後，雙方可能保持最少的聯繫關係，繳交與收取權利金可能成為雙方最密切的活動。

此一模式(圖七的模式 I)相對於上一小節中討論的圖七的模式 II 有很大的不同，因為模式 II 中的技術提供者與接受者是站在幾乎同等的地位，且移轉的技術量身訂

做，技術接受者接受度極高，技術提供者則持續進行技術上的支援，並替技術接受者著想下一代產品所需要的技術，保持模式 II 中的持續性的技術移轉循環。

三、 國內學術機構技術移轉之模式

(一) 中山大學技轉中心辦公室

國立中山大學於民國九十一年成立技術移轉中心，藉由該中心之運作，將中山大學現有及未來之各項研發成果，經由單一窗口作業以有系統的管理及積極的推廣策略，作為學術研發成果與產業技術需求的交換媒合平台，使學校創新研發的權益獲得保障，研究人員與校務基金獲得適當的回饋，進而激發研究人員的創新潛能，鼓勵投入更專精的技術開發，同時落實政府研發成果產業化的目的，而產業界也因而受惠，提高競爭力與獲利率，樂意支付更高之研發經費與學術界合作，建立產學多贏的良性循環。

但根據統計資料顯示中山大學技轉中心成立兩年以來，其專利申請案件及技術移轉數量皆不多（如表五），智慧財產權之成果推廣明顯尚無具體績效，技術移轉中心的功能尚無法發揮，顯見智慧財產權之運用與管理過去在大學內並未受到重視。

表五、國立中山大學技術移轉中心之績效統計表

年度	專利申請案件	取得專利	技術移轉件數	授權金
91 年	19	1	14	1,510,000
92 年	27	16	26	2,011,000

大學技轉中心是研究單位與產業技術移轉之橋樑，在國外具規模之大學大多自行設立技術移轉組織，來管理本單位之智權，其服務對象除承做機構本身業務，有些亦兼做外界委託業務，以發揮經濟規模效益，不過我國大學內之技術移轉組

織功能尚未成熟，一般僅能承做機構本身業務，無法達到像國外如 Stanford 大學和 Berkeley 大學之技術移轉中心有規模的成為學校的利潤中心，以國立中山大學之技術移轉中心為例，依本組之研究整理技轉中心在學校之發展歸納如下：

1. 技術移轉之原則限制

凡是以中山大學之資源完成之研究成果，不論取得專利與否，均應適時尋求技術移轉商品化之機會，而技術移轉以有償授權及國內廠商為優先為兩大原則，如要申請專屬授權需有下列情事之一者：

1)避免業界不公平競爭致妨礙產業發展者。

2)研究成果之移轉為須經政府長期審核始能上市之產品。

3)技轉之商品須投入鉅額資金繼續開發商品化技術者。

由於有償授權之技術移轉方式，相對限制了廠商技術移轉商品化後的競爭優勢，如要申請非專屬授權又有不易突破之限制，對於高科技產品生命週期短，技術創新的速度也相對縮短，以學校的技術移轉方式應有更多彈性。

表五 技術移轉權利金之歸屬比例方式

專利申請及相關費用負擔比例	權利金歸屬比例		
	發明者	系所	學校
學校支應 100%	55%	10%	35%
學校支應 70%，個人 30%	65%	10%	25%
學校支應 60%，個人 30%，系所 10%	65%	15%	20%

2. 技轉獎勵金制度

國科會補助計畫所獲歸屬於國科會或中山大學之研究成果，經完成技術移轉，且其權利金在新台幣三十萬元以上者，得向國科會申請技術移轉獎勵金

（表六，獎勵金如屬股票者，以股票面額計之）。

表六 技轉獎勵金分配標準

非專利形式			
權益分配比例	發明人	所屬學院/系所	學校
	70%	10%	20%

專利形式				
學校維護		發明人	所屬學院系所	學校
	專利相關費用均由學校負擔(技轉中心是否代管)	50%	10%	40%
學校不維護	技轉中心代管者	70%	10%	20%
	技轉中心不代管者	得將該權利讓與發明人，有任何衍生收入，鼓勵發明人捐贈予學校校務基金。		

3.學校行政單位智慧財產觀念淡薄，以致技術移轉中心未受重視。

4.學校單位普遍缺乏科技、法律、管理背景的專業人才，無法有效發揮專利授權之績效。

5.大學升等制度之限制，導致大學教授著重發表論文而普遍忽略專利權及技術移轉之績效。

6.大學之專業課程普遍忽略智慧財產觀念之培養，尤其理工科系學生屬於科技技術之專業人才，將來一旦進入企業，所面臨的不僅是專利權或技術移轉部分，誰能掌握並積極運用智財權，將比別人更具競爭力。但目前綜觀國內理工科系普遍無開設與科技相關之智財課程，甚至大學教授對於智慧財產觀念都明顯不足。

(二) 工研院技轉中心辦公室

89 年 6 月工研院成立「技術移轉與服務中心」(TTSC) 為提高產業效益，民國 92 年，工研院將技術衍生加值業務列入經營政策，並設定高業務成長目標，因此自 TTSC 中將關於法務、智權等業務分出，成立了「技術移轉與加值中心」，負責協助推動全院技術衍生加值業務。

所謂衍生加值效益，第一種作法是授權給企業，收取專利授權金與權利金。第二種作法是技術移轉新創事業，拿新公司的股票，等待股權增值的效益。技轉中心將與工研院所屬創投公司─創新公司合作，創新公司除了協助安排股東結構外，也幫助籌募資金，讓新創事業得以成立。2003 年工研院已經有 4 家新創事業成立，包括：憶尚系統、欣建通科技、達楷生醫科技及延龍科技。

過去工研院的先期技術移轉及成果移轉，或是科技專案的先期參與研發，技術移轉的內容以 Know-How 為主，這時的專利仍在申請階段，還沒有下來，也許兩年後，專利被核准了，但廠商可能覺得商機不再或是已經簽 Know-How 合約，所以，不願意再針對專利付出權利金。近兩年工研院嘗試了包括專利聯盟、專利部份權利讓與、專利轉讓標售、專利選擇權授權以及新創事業等新的技轉模式。

該中心的任務包括：一是確保高品質的智財權（IP），並維護智財權的有效性。二是 IP 加值工作。三則是進行商業化、產業化，同時以新創事業的作法追求高成功率。從 IP 誕生到被實際應用的三段流程，包括前段的 IP 創造，中段的 IP 加值，到後段的商業化與育成，都是技轉中心的重要工作，進兩年主要該中心有兩個重要任務

1.了解市場需求將 IP 分類

技轉中心將工研院近既有專利分成六大技術領域，並且分了三個等級，包括：A 級表示很有應用價值，B 級代表可以做很好的防禦，至於 C 級則表示非屬核心技術可以轉讓他人或放棄維護，以便對已有的專利做更好的管理與利用。

除了為所有的智財權做分類分級以外，還要與國內外其他機構的智權進行組合。以目前很受重視的平面顯示（TFT FPD）技術為例，兩年前工研院將 230 多個相關專利授權國內七家 TFT 聯盟成員，讓這七家公司各持有部份的權利，用以協助對

外交互授權，使用期限為 5 年，此舉不僅為工研院帶來專利運用效益，更協助產業提升國際競爭力。

技轉中心對於院內滿 5 年的專利也做了創新的嘗試。去年整合 380 件專利進行轉讓標售，結果賣出 135 件，讓國內七家企業充實其專利實力，也給該院增加專利運用的效益。

2. 鼓勵發明留住人才

工研院對於技術移轉權利金收入，將其中 25%用於獎勵發明人，另外 15%用於獎勵技術推廣團隊。此外，技術移轉新創企業，則以股票支付授權金，待股票處分時，發明人及技術推廣團隊也可分享 25%與 15%。因此獎勵金會依股價高低而出現變化，最高限度每位發明人每年可以拿到新台幣 400 萬元。

(三) 國內學術研究機構技術移轉之瓶頸

尤其是我國大學院校已超過 130 所，高等教育人口佔全國人數為 2.7%，研發能力愈來愈強，政府出資的研發經費佔全國研發經費的比例達 40%，未來產業競爭力的提昇仍需大量依賴大學、研發機構之創新，我國的學術研究機構的技術移轉成效目前仍有下列困境亟待克服：

1.法令的修正無法配合科技環境的變遷

2.缺乏技術移轉相關專業人才

3.缺乏技術移轉資料庫之建置與運用

4.技術移轉中心支援技術開發與技術移轉的功能不彰

5.創投基於風險考量很少介入研究機構及大學早期的研發活動，而研發機構也由於利益衝突原則的考量，正式之新創企業並不多

伍、 國外技轉案例與機構之研究

一、 美國 Sierra Systems 公司之知識移轉

(一) Sierra Systems 公司介紹與願景

Sierra Systems 公司成立於 1966 年，總部設於加拿大溫哥華，是一專注於管理顧問與資訊整合軟體開發的資訊科技服務公司。過去四年其平均年營業額為一億三千萬元加幣，2003 年營業額一億五千萬元加幣，不考慮匯率變動下其 2003 年 EPS 為 0.41 元加幣，營業據點主要以北美加拿大與美國境內為主共設有十六個營業據點，其中九個在加拿大，七個在美國，員工超過九百人，協同作業的顧問超過七百五十人。

其業務領域分佈於司法警政、保健、政府部門ｅ化，企業解決方案、通信、公用資源事業、保險與財務，近年來替政府部門服務的營業比例逐漸升高，來自民間產業與政府公家單位的營業額約各佔 50%，80%的營業額來自上述七大領域。

我們參訪的西雅圖分公司成立於 1979 年與緊鄰的溫哥華總公司為他們西北太平洋岸的重要據點（此兩區的員工近 300 人，佔 1/3）主要業務是替地方政府部門，民間企業提供ｅ化及資訊整合服務。

Sierra Systems 的企業使命為“透過提出以資訊科技為基礎的營業解決方案，經由客戶端的使用執行，讓客戶取得較佳的競爭優勢” 並強調：完善、正直、尊重、忠誠為其企業核心價值，從其為加拿大前 100 名優秀企業雇主，員工離職率低於 6%，近 70%的客戶為舊客戶，可以得知。大體而言，其為一財務健全、管理良好，具有許多穩定資深且經驗豐富的員工，能夠對客戶產出具有被量化、預期時效內、預算內有品質的產品，並注重知識技術移轉成效，能與客戶保持長期合作夥伴關係的公司。

(二) Sierra Systems 公司資訊軟體(新知識技術)開發程序

依據參訪得知；如同其它產業，依據一致的工業標準其程序約略分類如下：

1.起始初期：需求與創意的產生

2.精心策劃期：架構的建立

3.建造期：實質的發展

4.轉移期：移轉與執行

Sierra Systems 從專案開始直到技術移轉結束期間，多項重點特性工作是平行展開進行，且多次重複被審視，本文不針對細節步驟介紹而是將其橫跨各步驟間的特性重點敘述如下。

1.確定商務模式：

在初期階段，收到客戶的需求之後，即需了解客戶營業運作模式與其專業屬性及相關領域範圍，對應於 Sierra Systems 內部的技術專業及企業應用資源，確定是否合屬於自己的經營型態，與自己的產業關係如何？其是否為一良好的共事對象? 客戶端的預算是否合理？是否會真的進行此專案？自己是否會獲利？此商業交易模式在精心策劃期仍有可能被修正，但基本上此「商務模式」在開始投入資本開發前是被確定的。

2.需求的收集整合：

此項工作是在初始期與策劃期時確定，同時評估自己是否了解客戶的問題？誰是自己潛在的競爭對手？Sierra Systems 內部是否能獨立運作？是否要追加設備及協同作業外包？內部資源分配是否會阻礙其它專案的進度？有無其它不可控制的風險？利用一種稱為 Function Point Count 的管理手法與設計部門串聯，在此「需求的收集整合」期間務求軟體開發幅度及衍生變動的可控制性。

3.分析與設計：

主要在策劃期完成，在建構期時可微幅修正，此階段確定專案有多少個技術功能單元？技術功能單元可能帶來的變動性？利用一種 Universal Modeling Language 執行設計，並透過 Visual Modeling 的管理模式同時可讓其它部門的人了解「分析與設計」進行的狀態。

4.執行開發與測試：

主要是利用 Microsoft Java 的平台，外加開放資源如 Linux 及 ORACLE 資料庫、

MS SQL Server 等技術進行軟體開發，同時利用 PKI，ICC，Two-Factors 驗証方法負責資料安全性維護，及一種稱為 Configuration Management 管理方式執行版本別控制、時效產出計劃，同時品管測試人員利用嚴格測試手法確定每一單元的功能及品質，確保建構其上的後續發展是可靠的，此持續性的驗証可以提早將試用版送給客戶驗証測試，期於早期發現問題早期修正。此開發與測試工作皆在建構期完成，轉移期時只作細微修正並結束開發的工作，期間工作所衍生的規格書，說明指導書，測試數據，程式及問題整理皆依續完成，且可依據授權與安全性確認下，方便查詢。

5.部署與移轉：

如何展開部署與能夠成功地將技術移轉給客戶的主要工作在轉移期完成，技術移轉成功與否決定了此專案的成敗，故 Sierra Systems 成立了特別技轉團隊，並派駐成員於客戶端與客戶端之技術及操作人員有計劃地一起工作，並同時與公司研發單位保持聯繫，此工作群組確保客戶能完整了解與接收並對移轉期間客戶端的需求與問題作有效地反應與處理，依專案的屬性與規模不同而有對等的轉交機制與技轉方法安排，務使移轉的風險降至最低。

6.專案風險管理：

此一工作項目含蓋上述四個時期及各個步驟，確保團隊皆在正確的軌道上運作，並對專案結構變動、環境變動、風險加以預估與管理，確保此一專案能夠準時、合乎預算、成本、品質地交付客戶端。

(三) Sierra Systems 基本執行團隊介紹

1.CFPS 專員

當接收到客戶需求訊息，此一位專員會親自拜訪客戶，了解客戶的屬性與商務應用領域，並與其技術人員多次訪談預估出專案的需求、範圍、軟體開發大綱，並提出預估的成本與時程，供客戶評估參考。

2.客服分析師

此位客服人員為此客戶專案從開始到移轉結束的陪同人員、負責客戶問題與需求的收集、回覆、及跟催交期及技術移轉之後續問題的窗口及服務。

3.開發經理

專屬的開發經理及其團隊需負責此一客戶專案的設計、建造及轉移的支援。

4.品管經理

具軟體開發認証及測試背景資深經歷的品管經理負責每一階段每一單元的功能測試，及早期的α、β試用版的發表。

5.技轉執行經理

負責專案的技術移轉計劃管理與控制。

6.專案經理：

負責客戶端的資源評估，調配客戶間需求的優先順序，及整個專案的時程與預算控制。

從 Sierra Systems 的人員簡述與訪談資料中得知，其功能組織、責任、任務編組及整個專案進行的節奏是明確、簡捷、有效率的，整個公司總體的可收費的工程及行政工作時數的效率高達 75%，此可貴的人力資源管理相對一般國內製造業的 COEE（chargeable overall equipment efficiency）的機器設備管理表現更形突出。

(四) Sierra Systems 知識技術移轉之執行與管理

許多公司或組織花了許多金錢、時間及資源，開發一個新技術或新系統，卻忽略了使用者的考量及移轉執行的重要性，使用者在未來是與此預計的新技術或新系統互動最深的群組，往往卻也是對此新技術或新系統，及技術移轉執行策略最陌生的人，對一欲導入新技術新系統的組織或公司而言，適當執行知識技術移轉讓使用者早期融入，早期發現潛在問題，將是一個必要的條件。對 Sierra Systems 知識技術移轉的執行與管理特性敘述如下：

1.統籌執行管理：

執行技術移轉是個複雜的工作，對「執行」的每一環節皆要有監控與整合，確保其時序與品質的正確性。故須有良好的計劃與完善的準備及能對「執行」產生影響的技術管理與問題管理皆有專業的導引。Sierra Systems 建立此一統籌執行管理機制其主要工作內容如下：

(1)決定技轉的時程與期限

(2)決定試驗計劃

(3)決定執行策略

(4)監控與評估進度

(5)負責技轉的品質

(6)期限完成移轉的目標管理

(7)技轉後的評估與改進

2.專案所致的變異性管理：

大多數造成技轉執行不成功的因素與人員相關，包含人員異動、不確定之應用數據、系統不熟悉及使用率偏低，這些因素皆降低了新系統應有的優勢，Sierra Systems 特別技轉團隊的變異性管理機制即基於這些效應所採取的防範步驟。主要工作內容如下：

(1)對變異建立評量表

(2)對變異建立對應的策略與計劃

(3)對相關單位人員舉辦討論會

(4)評估對客戶商務過程的影響

(5)對客戶商務過程與組織結構的建議

3.變異性管理的行政支援：

Sierra Systems 經驗豐富的行政工作團隊扮演重要輔助角色，下列幾項機制不僅幫助接受方人員承接速度變快，同時提供雙方管理者實際變異性管理的訊息。

(1)建立溝通機制

(2)建立有效且具品質的訓練

(3)建立文件

(4)品質相關的支援與維持

4.變異性管理的技術支援：

(1)專業的測試與驗收

(2)數據轉換與系統承接的支援

(3)系統配備的管理

二、 美國學術機構技術移轉中心之理念

(一) 史丹福大學技轉中心辦公室

史丹佛大學由七所學院所構成，包括商學院(Business)、地球科學院、 (Earth Sciences)、教育學院(Education)、工程學院(Engineering)、人類及科技學院(Humanities and Sciences)、法學院(Law)和醫學院 (Medicine)。大學部學生有 6, 654 人，研究所學生有 7,800 人，教職員有 1,749 位，史丹佛大學研究風氣鼎盛，歷年來諾貝爾獎得主有 25 位之多。2004 年度史丹佛大學財務預算有 23 億美金，其中 8 億 2 仟 8 佰萬美金是贊助研究用之預算，其中 87%的經費是來自聯邦政府的補助。另外，有 5 仟萬美金是來自四十家參與研究計劃相關連之廠商所支助。史丹佛為私立學校，其另有預算約有 8.6 億是來自捐款。

史丹佛大學技術移轉辦公室(Office of Technology Licensing OTL)成立於 1969 年，是美國其他大學成立技術移轉辦公室所仿效的。其隸屬於大學下之行政辦公室，向教務副校長報告相關研究執行情形，目前辦公室所有 25 名成員，分成六個相關技術及技轉小組(Licensing Associate & Licensing Liaison)，主要著重於市場和技術層次。

1. 技轉辦公室(OTL)主要任務

推廣史丹佛大學相關技術移轉給社會需要之單位使用，並產生無限的收入來支持研究和教育。史丹佛智慧財產(IP)的政策在技術專利權方面，給發明者學校稱號之使用，並可使用學校相關資源。另在著作權方面，給予著作人學校稱號之使用外，另給予更有意義的資源使用，相關資源可上網站(http://www.Stanford.edu/dept/DoR/rph/5-2.html) 查詢。專利權利金分配之政策方面，扣除 15%行政管理及非現行預算下之小型支付(如專利金之年費)。權利金分配 1/3 給予發明人、1/3 給予發明人所屬之部門，另 1/3 給予發明人所屬之學院。

史丹佛大學對於發明人的專利申請並非來者不拒的，其技轉辦公室具有專利申請的主導建議權。發明人首先必須將發明的概念填寫成兩頁的說明文件，技轉辦公室接著針對發明的內容是否具備專利，著作權或商標的可行性進行審查，並對其內容能否具備法律執行性進行檢討，但最重要的還是經濟的考量，必須是有可能帶給學校技術授權金的發明理念才可成為專利申請的目標，專利之申請與維持費用均由學校支付。

假設發明人對於專利申請有所堅持，而技轉辦公室認為該發明無申請價值，發明人仍可以自費方式申請專利，技轉辦公室可以協助行銷，如果專利獲得順利通過，並產生權利金的收入，校方對於專利權利金之行政費用可以減半收取。

總結來說，史丹佛大學對於技術移轉的考量包括以下幾項：

(1) 發明說明書是一種提供資訊的文件，它包括所發明的內容、發明人、誘導發明的環境、發明後續行為的事實。還可以提供確定專利性的基礎以及專利申請的技術諮詢。發明公開不僅可以據此成為可獲得專利的技術，或以智慧財產權(如著作權)的方式保護其技術。技轉辦公室已累積接受5,330 件公開之技術，其中接受之2,100件公開資料正在處理中，在2003年共接受了336件發明公開。申請公開資料手續非常簡單，只要二頁之公開型式，其填寫要領有適要之發明資料、簡潔的發明描述、新穎的概要、優點及使用登記組織等，資料列印存檔，電腦存檔記錄(相關資料)及標準的操作。智慧財產權已經成為技術競爭的武器，可以攻擊也可以防

禦，有時為了策略的運用，不主張某種智慧財產而把發明公開反而有利。若發明人是不能或不願意申請專利及被授權，在發明人的請求下，如果不違反相關合約，可以把發明權轉讓給發明人。在處理政府出資的研究計劃，發明權通常將會歸給政府。政府取回，發明人可以提出商業化的開發計劃，請求政府轉讓發明權。

(2) 對投資者的承諾：技轉辦公室有義務通知投資者或技術承接者有關整個技術的主題及其涵括內容，據此釐清技術授權程序進行中的道義責任。

(3) 技術評估：技轉辦公室和發明者見面了解發明什麼？而發明者須描述其發明過程之由來，適時和發明者建立交往關係及緊密性的連繫，並請教專家相關問題。最後，技轉小組必要時需和同仁共同討論以作抉擇。在這評估過程有制式化標準需注意，如發明發展過程狀況是否合理，發明者其構思和現有智慧財產的情況是否符合，發明之商品化的潛力等。

(4) 專利考量：發明以取得著作權、商標權、有形研究資產等為主要考量，另外，其專利權之使用和可行性，專利是否有潛力為學校建立一長遠性收入來源? 也是考量因素。

(5) 專利之訴訟及相關費用：技轉小組必考量到相關可能之訴訟，如聘用外在顧問、技術性專家、專利工程師和專利律師等所需花費，包括(a)一般標準是 15,000 至 25,000 美元取得一個美國專利。假如發明未取得證照，要付專利律師和工程師費等小額費用。(b)高專利費也含蓋專利貿易局是保障國外延遲費權利，國際形象介入如受權人補償費等之海外之訴訟。

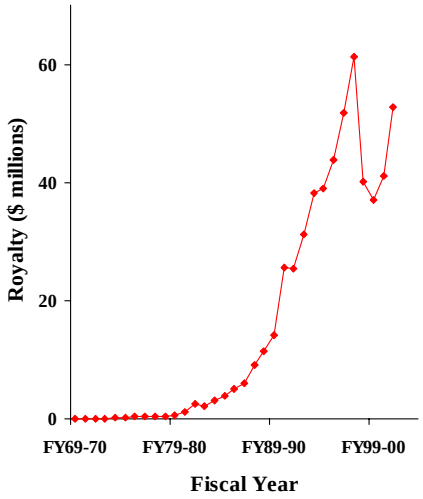
(6) 市場策略考量：我們什麼時候開始，如等待公開、等待更多資訊、個別的或組裝發行。技轉公司須和公司保持連絡並提供訊息(短槍對來福長槍策略)。放置各式有用技術成果在網站上以引領資源(如 OTL 網站、專利入口網站)增加市場的訊息。

(7) 授權使用策略：將物品和可用事物等智慧財產在合法文件下獲得授權。例如，授權給被授權者去製造使用或販賣其發明，而不同的發明需要不同的授權策略。如對科學性工具要擴大發展思維，又如生物科技產業和電子產業等議題。一般授權合約的種類有開放性(Optional)合約、專屬合約、非專屬合約等三種，而在非專屬

合約中其應用的使用限制、分區域使用限制、時間階段限制，早期有效日起八年或從第一個成品銷售日起五年為期限。授權或專利週期點，需注意專利問題費、每年登錄費、循環權利金、淨賣的百分比、每次產品的售價–專利費之補償、創新公司的持股、首次商品銷售–保證和補償金、違約行動、爭論之解決等財證週期 。

(8) 授權維持：包括權利金的給付需有發票或審查，次授權，必要時重新談判，因有新伙伴或競爭或到期等因素終止合約。

技轉辦公室每星期有五至六件發明申請公開，有百分之四十公開文件有可能申請到專利，其中包括申請如著作權、商標權、生物材料等能力，又有百分之廿至廿五取得專利後是可授權的成功案件，申請者中不乏也有失敗者。史丹佛有 2400 個授權案件，但大部份的公開是未被授權，有很多公開只有一個授權，有一些公開是有多種授權。授權也要有訴訟或準備訴訟或準備被告的準備。從 1969 到 2003 年間累積五億九千百萬的權利金，2002-2003 年有四千五百萬美金從 442 個發明中取得，典型的每 10-15 年會有一波公開發明有意義的權利金消失(圖八)。統計 2100 件申請案中，其中從 1969 到 2001 年有 31 件發明超出一百萬權利金，2002 到 2003 有四千五百萬是從 442 件公開中取得，其中 44/442 是超過 10 萬，而 7/44 是超過百萬。技轉辦公室有 15% 權利金進帳，但每年操作花費三百萬，OTL 需提供三千三百萬美金給學校研究基金，以及每年五百萬美金的專利花費。史丹佛大學對於衍生公司(Spin-Outs)之政策，則是不主動去促成或協助接受持股，而盡量開放相同興趣之競爭，但必須符合標準化的審查過程與遊戲規範。



- **From 1969 through 2003, ~$594 million cumulative royalties**
- **In FY02-03, $45.4 million from 442 inventions**
- **Typically, 10 to 15 years may elapse between initial invention disclosure and any significant royalties**

圖八 史丹佛大學技術授權金之績效

技轉辦公室(OTL)整合所有相關之技術移轉，由史丹佛研究者的新發明，到製造新產品上市，技轉辦公室集合了聯邦政府和產界資金經過專利申請授權，取得權利金，再度吸引新的研究發現，如此週而復始，創造無限商機。

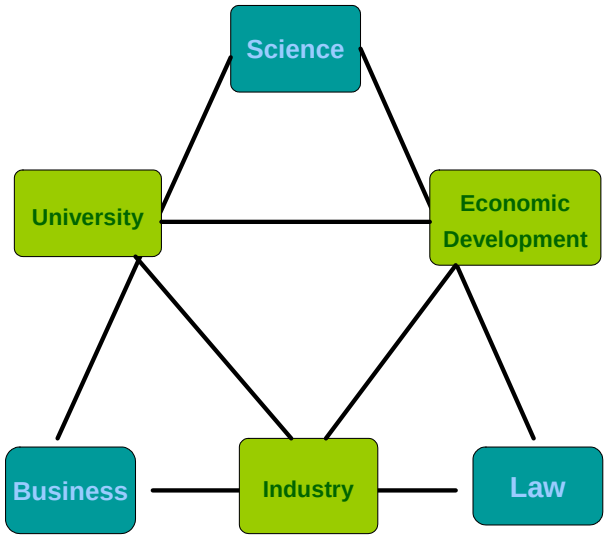
史丹佛大學的技轉辦公室在 1985 年時期辦公室的收入與支出正式打平，顯示該大學的技轉機制，一切由商業角度切入，不具執行力的發明，是不需要以專利的方式來維護的，而專利的申請只用在可能產生商業效益的發明上，讓學術的研究也兼具了商業的基礎。

(二) 加州柏克萊分校技轉中心辦公室

美國加州(公立)大學經由技術和知識移轉積極帶動加州經濟活動，美國約有 7%與研究有關的發展是發生在加州大學園區，加州 1.3%的生產毛額產品是來自加州大學的研究活動，加州大學技轉辦公室的成立，對加州的經濟體系有很大的影響。在加州柏克萊大學技轉辦公室 (IPIA office of intellectual Property & Industry Research Alliances University of California ，Berkeley)，是一個創新且快速之新單位，經由學校教職員工和學生的努力下，已輔導超出 230 家新創公司成立。

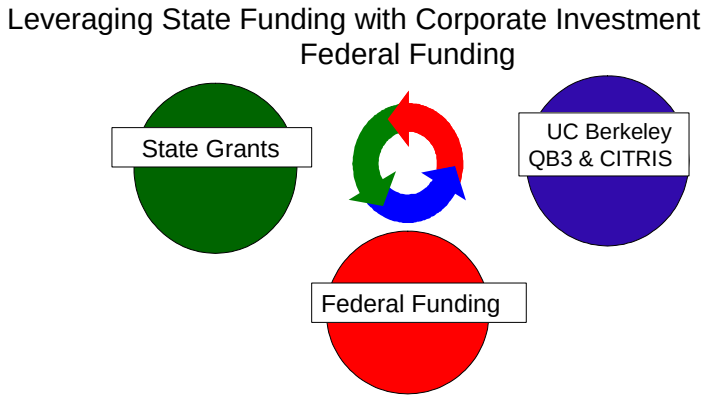
技轉辦公室是大學和企業界間之平台，可藉由學術界取得教學研究資源或公共服務及物資，可轉移技術至企業，研發新的產品及服務，創造更多利潤帶引更多企業股東的參予。所以 IPIA 的任務是確認研究發明並建立或培育新創公司，並保持各新創公司與基金會的介面關係，加強學校智慧財產的單一窗口，支持技術及知識的轉移給企業以促進經濟發展。換個角度來看，技轉辦公室在和產業界是多方面的結合，包括投資共同研究之法人公司、材料和知識的移轉、咨詢等其他公共服務、智財關係建立和授權、相關投資計劃、人才交換、資源分享、加州大學人力資源之設立、網絡服務的提供和創投公司的企業活動等。產業界投注加州大學之投資研究公司，不僅可均衡該公司研究發展基金，調整權利金和研究發展或相關稅率之抵繳，亦可和學校合作得到減少週邊不必要之研究，全力加速商品化的目標。容易取得智財權再去投資和創新，並培育和訓練高素質之科學家，未來也可能成為該企業的員工或顧問。產業投資研究和大學技轉有不同階段，早期幾年學校技術或發明大都花費在研究孕育，但最後還是要有實用性。私人投資公司要的是專利之保護，通常比較傾向專利的專屬授權，但在此時研究和發展是長時間和需要花錢，企業可藉由贊助學校之研究而加入。學校也可借由聯邦政府之技術發展授權計劃如 NIST、 NSF 等發展基金或小商業基金(SBIRS)等資金來應用發展。在政府(加州)方面，配合學校發展出多校園區及多樣科技和創新機構等。所以，柏克萊的價值在於多元性及與各公司或製造商的多介面性，提供合作研究實驗室及設備等優惠，相關技轉咨商，如著作權、商標、專利授權及與廠商的聯盟(圖九)。

Translational Research & Industry-University relationships have engendered the biotech & high tech industries, two of the State of CA's important economic drivers. Those sectors continue to contribute back to the University.



圖九 加州大學與工業之關係互動

有關如何推動技術移轉和產業間之運作及需要政府哪一方面之協助，在產業投資研究和發明時，這一切是没辦法預期市場的需要。故基金和發明授權可注入 IPRIA，經由 IPRIA（包括廠商聯盟辦公室 IAO 和技轉辦公室 OTL），經由產業消化創造，回頭來利用研究和發明(innovation)推動投資基金之再加入，如此形成一個迴路。大學移轉技術可刺激更多企業投入研究基金，加上加州政府的鼓勵，各大學投資基金研究公司的投入，1996 年加州在研究和發展稅賦投資到大學的研究上增加了 12%-24%，1996 年調整授權計畫後，五年內增加了三倍的稅賦。目前，有 26 家加州高科技公司投注在生物科技，通訊業，數位媒体，生活科學資訊技術及半導體製造。而柏克萊以生物技術授權為核心，選擇未來受歡迎之生物科技，每年創造 1 萬至 2 萬 5 千個工作機會，專利金的收入每年不斷的循環。企業平衡基金主要專注於生物醫學、生物技術、生物資訊(Quantitative Biomedicine，Biotechnology and Bioinformatics QB3)的投資。為均衡州基金和法人投資以吸引聯邦基金，如加州法人公司謀合資金和科技創新研發單位，這些研發單位大都為 CITRIS(多校區，多訓練中心，且可對私人提供技轉消息)(圖十)。



圖十 研發預算之整合

柏克萊大學技術移轉為多方面性和外放授權，其主要目標是轉移專利使其商品化，以公共利益去刺激相關產業投入，技轉操作過程簡單和迅速，技轉辦公室可直接授權，促成實驗室間研究合作，對相關議題有彈性的談判，是有目標性的指導原則，為各相關單位關係的指引媒合，其可反應柏克萊大學的文化特色等。

在專利的申請方面，柏克萊大學的技術移轉辦公室，並不對發明人的專利可行性進行審查，而交由發明人自行判斷，與史丹佛大學在專利申請時即需考慮到的商業取向大異其趣。其重點反而是重於研究經費的管理以及州內研究資源的整合，以其巨幅的研究資源與成果，有效管理開發之技術，尋求明星產品，甚至架構新的事業，促成業界整合，並循環帶入新的研發經費。

(三) SRI 技術移轉方式

1946 年史丹佛大學成立 SRI International (Stanford Research Institute)，被認為在矽谷成功的經驗中扮演重要的角色，曾被商業週刊雜誌推崇為美國矽谷的靈魂（The Soul of Silicon Valley）。SRI 是一個獨立且非營利性的研究機構，1970 年正式脫離史

丹佛大學成為獨立研究機構，SRI 與其子公司 Sarnoff Corporation 已經成功發展出至少二十家的新創公司，擁有至少一千個專利，在全美各地有至少二十個分支機構，2003 年的營收為 2.2 億美金。

SRI 脫離傳統學校產學合作的經營模式，創造出研發服務業新的經營模式（如附圖十一），不僅幫客戶創造價值，更針對客戶瞭解其消費者的需求，以加速技術的研發速度並提高競爭力，分析其主要的客戶來源及成功因素如下：

1. 政府機構的研發計畫

SRI 在過去數十年已經獲得美國政府超過十億的研發計畫，其政府機構客戶包括國家衛生研究院、美國太空總署、USAID、教育部、商業司、州政府及地方政府等等。

2. 積極推展商業性的事業

SRI 的研發創新，不僅僅在於其擁有超過三百位具有博士學位的研發能力，更重要的是提供技術移轉、為創投製造投資機會，其成功的關鍵便是 SRI 利用其頂尖的研發團隊及策略顧問專家為合作的公司量身定做提供完整的規劃方案(Partnership Program)，包括:

(1)SRI 大學幫助客戶（企業）創造競爭的價值

在『SRI 大學』為客戶的組織團隊或其股東舉辦一個為期四天的研討課程，透過觀察與客戶內部人員的學習以幫助客戶：a.確認公司最重要的需求是什麼，b.根據企業的條件及客戶需求發展具競爭力的部分，c.瞭解公司的策略目標後擬出具體可行的方案 。

(2)創新產品的研發科技(Technology for Innovative Products)

SRI 與參與客戶的 TIP 合作模式是一種不對外公開的關係，透過 SRI 專業研發團隊為客戶需求所量身定做(Tailored)的方案，包括：a.拜訪客戶以瞭解其企業、消費者及競爭對象，b.舉辦科技創新研討會，c.使用 SRI 所研發的新技術，協助客戶做市場研究及商業上的訓練，d.協助客戶做產品設計，e.不僅與客戶保持密切關係，SRI 的研發人員更與客戶的研發人員做密切的互動，包括技術移

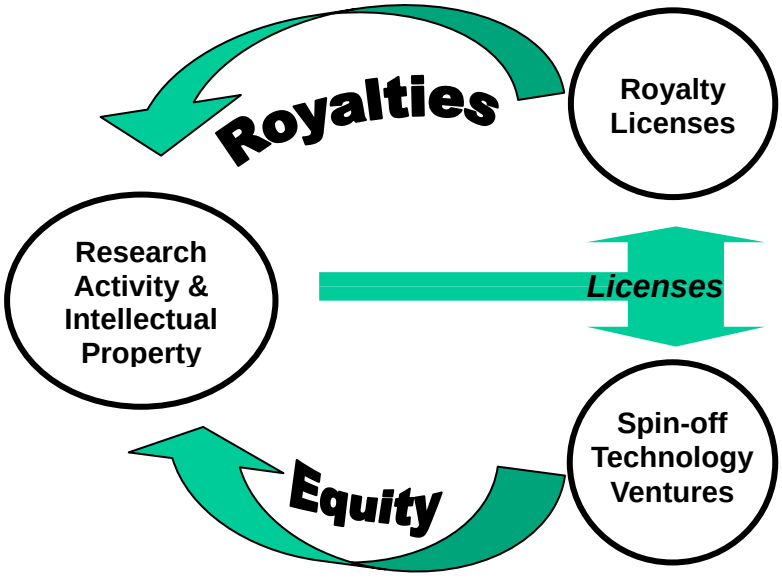
轉 f.針對新產品與研發技術，擬訂具體計畫客戶公司資深員工瞭解 g.提出新技術、研發產品及相關智慧財產授權的計畫 。

3.基金會與協會組織

由於社會、科技與經濟的快速變遷，SRI 擁有社會學家、心理學家、組織發展學家等完整的專業團隊，許多基金會及專業的協會組織皆求助 SRI 來評估分析其計畫方案，以其基礎研究的計量結果來改進其政策措施。

4.吸引投資者

SRI 與許多頂尖的投資與創投公司合作來成立新創公司，作為其研發成品引進市場的管道，SRI 的研發模式便是在研發初期以其技術與商業化概念來提供創投公司提供資金的機會，SRI 亦為有發展潛力的新公司提供研發資源，以減少其研發成本與風險。



圖十一 ：SRI 的技術移轉模式

陸、 研究發現與討論

一、 技術移轉成功之關鍵

(一) 國內外技轉機構之比較

表七顯示國內以及國外技術移轉機構之差異，針對其資金來源、主要客戶、及其研發特性等進行比較，國內外技轉機構分別包括私人企業(如：中鋼與 Sierra Systems)、研究機構(如：工研院與 SRI)、以及學術單位(如：中山大學與加州柏克萊或史丹佛大學)等三類。

由觀察中可以發現，國內技轉機構一般對於顧客的定義較為狹隘，不論是工研院或國立大學，大多以政府的研究經費為主要目標，對於私人企業的資金較不重視，也因此研究方向與產業親合力偏低。此一特性，一方面是起因於學術單位傾向進行較為基礎的研究，與產業之間存在明顯的鴻溝；而另一個原因則是私人企業對於資助學術機構興趣較低，主要可能與技術機密性與完整性有關。由於國內學術單位目前仍以發表學術論文為研究人員的主要目標與評定標準，為能快速累積論文數量，開創新領域的驅動力不足，開發計畫專屬性不強，與其他既有技術通用性偏高，因此創新價值有限，也較難吸引到私人企業的研發經費資助。

就顧客的角度而言，國外技轉機構的操作較為靈活。SRI 可以提供客戶研究發展的服務，也可以因其獨門的開發結果具備利基(niche product)而另立公司，有技術的專屬專用性，可說是為顧客量身訂做技術。而學校的計畫也無時不刻與產業作交流，使學校的發明更貼近產業界，柏克萊大學善於整合聯邦、州政府與私人的研究資源，而史丹佛大學則以其私立大學翹楚之地位，從發明就鼓勵與產業結合，縱使其大部分發明仍屬基礎的研發工作，並不一定完全按照其顧客的需求建立技術，但在發明中就較為實際的考慮其未來性與智慧財產的周密性與保護性，自然會有助於私人企業的研發資助。

在國內大部分具備研發能力的私人企業如中鋼公司，雖然具備較為完整的研究資源，但其研發中心的顧客仍與其公司內產線關係較為密切，價值的創造與視野的開

闊受限於既有的體制中。相對的，IT 產業中的 Sierra Systems 公司利用自己的知識資源，服務其所有顧客，在價值的創造上，更具彈性；由此一廣義的顧客角度來看，或許中鋼公司的材料研發可以有更多的發展空間。因此以下本文特別針對 Sierra Systems 的知識移轉模式可能對國內技術移轉機制的啟示，進行探討。

表七 國內外技轉機構特點比較

	國內技轉機構		國外技轉機構	
私人企業	中鋼公司	● 屬傳統企業 ● 具備自行研發能力 ● 新產品開發時程較長，產品上市壓力與開發難度逐年提高。 ● 顧客為自有產線。 ● 產品生命週期漸短。 ● 研發中心尚無技轉機制	● 屬 IT 產業 ● 具備自行研發能力 ● 新產品開發配合顧客要求，並建立完整規格限制。 ● 顧客為私人企業。 ● 產品生命週期短。 ● 有標準的知識移轉模式	Sierra Systems
研究機構	工研院	● 仍屬半政府機構 ● 主要以政府經費為主，私人企業支助計畫為輔 ● 通常以研發導向，量產經驗缺乏。 ● 技轉缺乏專屬性，且泛用性高，對私人企業吸引力不足。	● 屬自給自足研究機構 ● 接受私人與聯邦計畫經費補助 ● 兼具基礎研發與創新產品開發能力。 ● 容許技術專屬性，遵循客戶保密之遊戲規則。	SRI
學術單位	中山大學	● 專利申請制度仍有加強之處。 ● 有技術權利金回饋發明人制度。 ● 研發與產業脫節。 ● 大多研究經費由政府補助，私人企業資助較少。	● 專利申請較為氾濫。 ● 有技術權利金回饋發明人制度。 ● 整合產官學研資源進行整體研發。 ● 兼具聯邦、州政府經費以及私人企業資助。	UC, Berkeley
			● 專利申請直接與商品化同時考量。 ● 有技術權利金回饋發明人制度。 ● 與產業密切結合。 ● 執行聯邦政府研發計畫並接受巨額私人捐獻鼓勵研發。	Stanford Univ.

(二) Sierra Systems 參訪對技轉的啟發

乍看之下 Sierra Systems 的營運模式似乎與技轉的探討或者與高科技材料技術沒有直接對等關係，但由圖七的模式 II 跟模式 III 中所顯示的現代技轉模式以及 IT 產業知識技轉模式，兩者之間有十分類似的基礎，也就是兩種模式都是以客戶的需求為導向。

Sierra Systems 的每個 IT Solution 都是根據顧客的需求所建立的(圖七的模式 III)，其方式是重組該公司多年所累積的知識庫與人力資源，建構模組之後，拼成一套專有專屬的軟體技術交給客戶。而圖七的模式 II 在產品開發時程縮短的情形下，技術提供者必須迅速的以其核心技術，為顧客建構產品的相關設備與製程技術，設計完整的生產流程，這些流程並非技術提供者原本就擁有，因此這樣的技術移轉模式型態較為適合研發單位，例如企業體中的研發中心、法人研究單位、學校等執行，這也是國內技術移轉機構應該努力的方向。

表八則列出 Sierra Systems 與國內技術移轉機構較大的相異之處。

表八 Sierra Systems 知識移轉機制之特點

項目	Sierra Systems	國內技轉機構
人員	專業諮詢、技術、行政、管理人員	技轉辦公室與研發人員
技術	產品由顧客提出規範	單一創新技術發明、可能曲高和寡、產品化未定
客服	主動、技術應用可拆解、可累積、適用不同領域	被動、等需求者自己發現、缺乏不同領域間應用聯繫
移轉執行	量身訂做執行計劃、行政技術支援兼顧	法律簽約導向缺乏成效評估
資料庫	有系統分類技術單元、容易萃取聯結	缺乏各技術發明間的整合與加乘

當吾人思考一可永續經營的高科技材料產業時，上述特性可以給本文一些啟發：

1. 技術移轉「執行」是與新知識新技術多面相相關的要素且為一技轉成功必要條件，其應於早期材料技術開發專案啟動時即被考慮設計，進而含跨整體開發時期間施行，緊密連結新知識新技術與使用者，早期發現問題早期因應。Sierra Systems 對移轉「執行」所產生有組織有計劃的機制及成功案例經驗值得高科技材料開發者借鏡。
2. 新知識技術的開發須與知識技術移轉結合為一，即為須由客戶端需求導引，了解產業應用技術的狀態，進而於早期將新材料知識技術清楚定位、提高產品化機率、降低導入應用領域時的阻礙。
3. Sierra Systems 與顧客的關係有賴於長期所培養的相互信賴。技術移轉的內容，必須由技術提供者與承接者互相討論獲得，這些討論除了基本的產品規格外，還必須包括產品的市場、開發時程與策略等，因此雙方所討論的已不僅止於技術細節，雙方的互信或開誠佈公的程度必須比傳統的技術移轉中高出許多。

二、 永續經營之技術移轉模式

(一) 「技術移轉」客製化過程

競爭環境的改變，顧客已成為企業最重要的策略性資源，企業生存之道是在維持和顧客間的長期關係。根據張益通(2002)[54]影響技術移轉顧客滿意及再合作意願因素之探討結果顯示出，當「整體滿意」評價極高時，就有極高度「再次合作」的意願。

但如何使顧客「整體滿意」評價極高？因為技術的學習與應用是一個需要時間、人際互動和嘗試錯誤的過程。而且技術是為了改善或達成某些目的，而存在於軟體、硬體、方法中，需長時間累積解決問題且可以傳播人類技能的一種資訊。因此，技術提供者在研發過程，必須依照顧客需求提供顧客所需的產品，每一步驟都在增值鏈上[55]。所以技術移轉這種知識的傳遞，其目標是提供一種價值給接收方，使接收方因此

[54] 張益通，'影響技術移轉顧客滿意及再合作意願因素之探討'，中原大學企業管理研究所碩士論文，2002 年 8 月。
[55] Freund, Bruno; Konig, Herbert; Roth, Norbert, " Impact of Information Technologies on Manufacturing", International Journal of Technology Management, 1997, Vol.13, Iss.3, p. 215-229

具有製造特定產品或提供特定服務的能力。

所以技術授權者須站在顧客的立場思考，有系統地發掘顧客之需求，幫助顧客創造價值，並協助他在市場上成功。Swift(2001)[56]企業經由溝通後了解並影響顧客行為，增進顧客之獲取、維持及增加顧客價值，確定顧客得到其期望從企業中獲取的產品或服務。

如同本文在西雅圖所參訪的 Sierra Systems 這家公司，讓本研究最引起共鳴的是，他們收到客戶的需求之後，深入了解客戶營運模式與專業屬性，及該企業整個供應鏈相關領域範圍。同時評估自己是否了解客戶的問題？所以 Sierra Systems 成立了特別技轉團隊，並派駐成員於客戶端與客戶端之技術及操作人員有計劃地一起工作，並同時與公司研發單位保持聯繫，此工作群組確保客戶能完整了解與接收，並對移轉期間客戶端的需求與問題作有效地反應與處理。

當接收到客戶需求訊息，此一位專員會親自拜訪客戶，了解客戶的屬性與商務應用領域，並與其技術人員多次訪談預估出專案的需求、範圍、軟體開發大綱，並提出預估的成本與時程，供客戶評估參考。此位客服人員為此客戶專案從開始到移轉結束的陪同顧客、負責顧客問題與需求的收集、回覆、跟催交期及技術移轉之後續問題的窗口及服務等等。

由 Sierra Systems 這家公司的服務可知，客製化的服務除依據顧客的具體需求外，應以顧客所偏好的方式與其互動，並解決顧客的問題。因此我們需為顧客量身定做(Tailoring Product to meet Customer Needs) 一套客製化的服務流程，以滿足顧客的具體需求及整體滿意與忠誠度。

此外技術提供者依照顧客內部的系統環境調整服務模式，在評估與分析之後確定技轉的內容與範圍、授權書、時間、成本（價格）和風險控制策略，並與他們視為雙贏的合作夥伴，建立長期的技術供應關係，同時企業本身也需不斷發展新技術配合顧客未來可能的每項需求（We have the evolutional technologies to meet every need customer might have.），並確保顧客接受我們最佳品質的服務。因此從專案評估、技術

[56] Swift, R., "Accelerating Customer Relationships", Prentice Hall, 2001.

移轉入顧客端，到功能擴展、軟體支援服務等為顧客做到全方位服務。

技術移轉團隊也必須配合技轉接收者進駐客戶端的新產線，將技轉的技術之應用與管理制度融入公司營運的目標、市場的策略、產品研發的規劃、並與現行法律環境的配合，建立一套為公司追求利潤成長的經營策略，這也是企業最關心的。

而技術移轉需要在發明前及發明後具體的實現技術，而且技術移轉的流程包含最初內部組織相關聯 R & D 的流動，現在也包含其他外部組織，以及技術提供人員配合在初期積極投入行銷以及生產，創造企業相互之間的研究以及技術的共同合作[57]，並實地瞭解彼此內部作業流程，經過不斷的溝通與協調後，針對內部問題與需求，先做初步的排除及彙整，再討論與協調後，提供給顧客是一套量身訂做的最佳解決方案。

(二) 技轉價值鏈

價值（Value）的創造是企業最重要的使命。價值的創造要經過一連串繁複的活動以達成，這一連串的活動就構成了價值鏈。先進材料產業的發展需靠持續創新技術，藉由技術移轉將專業知識、技術、與資訊的分享給技轉夥伴，使得技轉夥伴關係更緊密連結。

由本文中中鋼公司利用外部技術移轉，內部研發中心消化，再移轉給國內業者生產出高附加價值產品的案例，實際上可能牽涉到三個以上的企業，整個技術移轉的時程也可能高達三年以上的時間。然而在知識經濟的時代，這樣繁複的過程勢必要更縮短時程之內，否則「價值」的創造只是空談。

因此技術移轉的收、授雙方，必須以眾多供應鏈組成分子（如顧客、供應商、合夥商、企業本身）的互相依賴性為核心考量。讓雙方在第一時間了解如何互動、以及決策過程為何，以致於對整體供應鏈有何影響，然後運用所知的結果來界定技術移

[57] David Charles, Jeremy Howells, "Technology Transfer in Europe Public and Private Networks" Biddles Ltd of Guildford and King's Lynn, 1992, p-4.「Technology transfer also embodies both pre-innovation and post-innovation phase in technology. The Technology Transfer process involved here are primarily intra-organizational flows associated with R & D and pre-launch marketing and production, although with increasing inter-firm research and technical collaboration it may now also involve other outside organizations.」

轉的組合必須達到哪些要求。

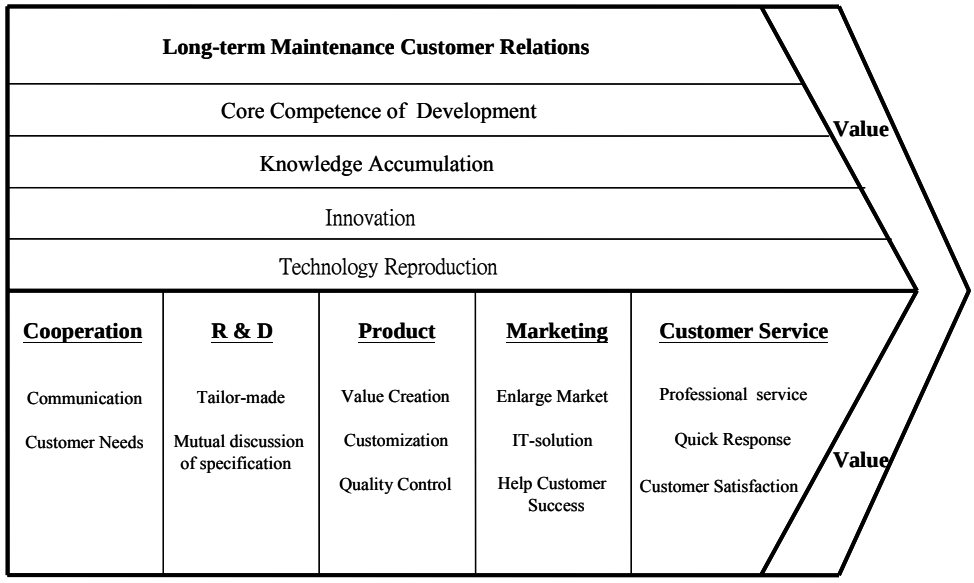
技術移轉供應鏈其價值之創造，需站在顧客需求端思考，將顧客需求確實傳達給供應鏈體系中的成員，藉由雙方不斷的溝通及互動整合，才能確實為產品或服務帶來加值效果，再由此加值效果協助下游夥伴應用移轉技術，成功地創新產品及商品化，由此創造整體產業的價值，而將此視為價值鏈的一個過程。

這也代表技術移轉的收、授雙方人員在產品開發初期即可共同前往顧客端進行產品特性的需求，也根據產品特性迅速整合技術擁有者的技術能力，協助技術接受者建立產品的生產能力，縮短產品上市的時間，將產品價值最大化。

傳統企業的觀念視「生產」是社會前進的力量，以往的「價格」代表生產的利潤，因此技術移轉講究的是「推式」，只重視將研發的技術移轉出去，產生經濟上的利益；但是，講究創新的今日社會「消費」決定產業結構，現在的「價格」代表消費的成本，因此技術移轉價值鏈有別於傳統，建立的是注重顧客價值與需求的「拉式」型態，David Kramer(2004)"從推到拉的轉變"提到幫助顧客決定哪些是最有價值應做的事(Help decide which are the most valuable thing to do)[58]。

因此企業需幫助外部顧客，雙方協同合作，從 R&D、生產、行銷及顧客的服務為基底，輔以技術的再創新、以往累積的知識領域、及發展核心競爭力等，以傳遞雙方可共享的即時資訊與技術解決方案，達成快速回應顧客需求，來維護長期的顧客關係。而此長期顧客關係的維護所產生的價值，即是我們所要創造的價值鏈（圖十二）。

[58] David Kramer, "The Transition from Push to Pull", Medical Marketing and Media; 2004;39，6; ABI/INFORM Global pg58. (Help decide which are the most valuable thing to do; Help document the business value of everything you do; Help maintain a long-term lifecycle based view of your brand)



Value Chain of Technology Transfer

圖十二 技術移轉所產生的價值鏈

(三) 永續經營之技轉模式

在全球化浪潮下，企業所擁有的競爭優勢很難持久，大部分公司要存活需創造不同的商業模式，他們必須從典型的銷售轉換他們的銷售力，增加資訊的附加價值給顧客[59]。以往企業所採取的成本領先、差異化、雄厚市場規模所建構的進入障礙等，都很難確保持續領先及高獲利。

Ian Cooke & Paul Mayes 技術移轉是生生不息的流程(Technology transfer is an active process)[60]. 而在知識經濟的形成過程中，我們期待技術移轉可以成為一個永續經營的產業，

Courtland L. Bove'e，John V. Thill，Marian Burk Wood，George P. Dovel(1993)，講到系統理論，所有組織系統運作都基於四個要素，輸入、轉換過程、輸出、回饋。環境會影響輸出與回饋，這些資訊能夠用來修正與調整輸入和轉換過程，以達到更理想的輸出。Zahra（1996）指出外部環境會影響企業的策略選擇。Morel & Ramanujam

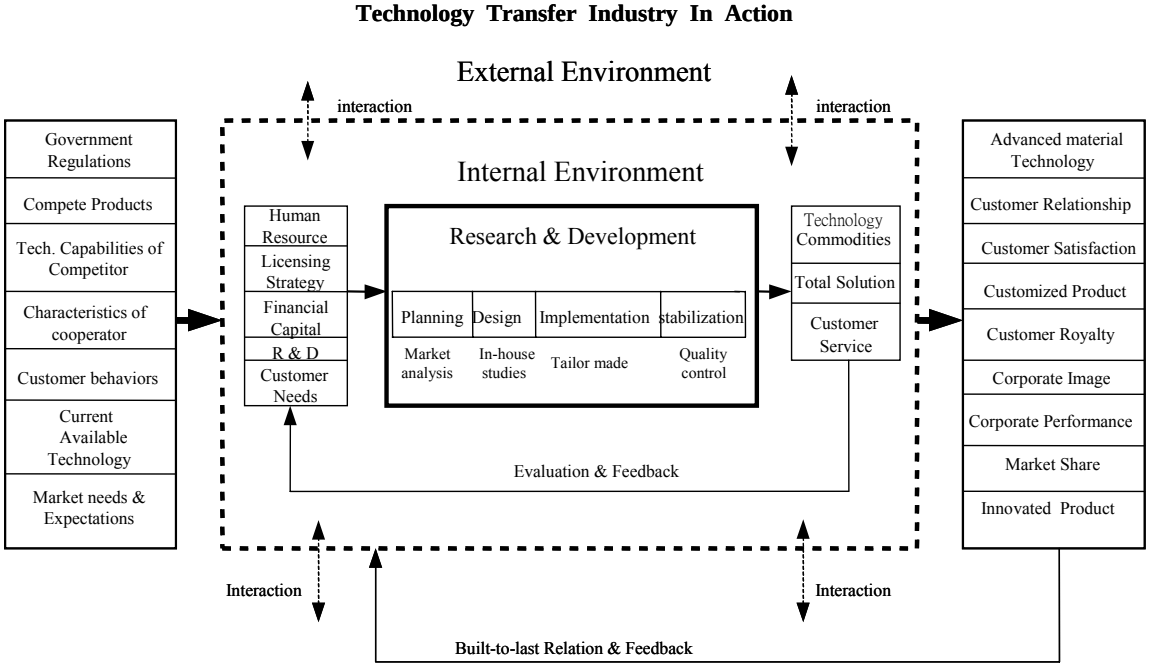
[59] Sander A Flaum, "Challenge of Change is Pharma Up to It?", Medical Marketing and Media, Jan 2004; 39, 1; ABI/INFORM Global p.50.
[60] Ian Cooke, Paul Mayes, "Introduction to Innovation and Technology Transfer", Artech House, Inc., 1996. p. 2.

（1999）視組織為動態與演進的複雜系統，為當今組織理論的思想主流之一。而技術移轉的內涵不僅提供技術接受者所需的生產技術或產品，也傳授專精發展和獨立生產此類產品的能力。因此技術移轉需要移轉雙方維持一段時間的互動關係，以使接收者具複製技術的能力。而如何營造一個有利於知識移轉的環境是影響技術移轉成功或失敗的關鍵因素之一。Anderson（1999）如何隨環境的改變而迅速地變化，是組織重要的策略。所以成功的技術移轉必須做到員工能依當地的特殊需求或不同目的而對技術加以修正。

劉江彬、張孟元(2001)針對影響技術交易及專利價值的關鍵因素進行研究，其結果指出技術及專利之價值評估應同時考量知識與技術面、科技政策與法制基礎、商業環境與外部因素等三構面[61]。本組在參訪過 Sierra Systems 這家公司後我們得到一些啟發，再加上國內外知名的學術機構的參訪，獲得很多知識移轉之新啟發，藉由這些跨領域的比較以及觀察的結果，我們構建一個永續經營之技轉模式（如圖十三）[62]，期待我們所建構的技術移轉模式，能為台灣學術研發單位及企業界帶來一些新啟發。

[61]劉江彬、張孟元，"「技術及專利」價值評估模式之研究"，臺大管理論叢，第十二卷第一期第 37 頁，2001。

[62]資料來源，本圖整合 Forrester(1956), David Easten(1972)，謝安田(1980), Kotler(1986), 許士軍(1987), Jauch & Gluck(1989), Courtland L. Bove'e & John V. Thill & Marian Burk Wood & George P. Dovel(1993), Morel & Ramanujam(1999)，等人以及 Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano, F. Robert Jacobs(2001)，劉江彬、張孟元（2001）「技術及價值評估」，及林青蕙〈2002〉"低溫食品物流產業動態系統概念"圖，將其修正爲永續經營的技術移轉動態系統概念圖，2004



圖十三 永續經營之技術移轉模式

此圖中所示其（一）外環境投入部份包含：國際間技術能力水準、競爭者技術能力與產品、合作對象特性、政府的科技政策與法律基礎、消費者的行為、市場需求及對新技術的期待。（二）內環境投入部份有：人力資源的投入、技術授權策略、研發技術能力、資金及消費者需求等。（三）透過企業的技術研發的轉化過程（包含規劃、設計、執行、及穩定作業等），產出新技術、商品、對顧客的整體解決方案以及顧客服務。（四）而產生的這些創新的產品與服務，對我們的外環境除了會激發出新的材料技術外，又會創造出新的顧客關係，經由客製化的服務創造出顧客滿意、顧客忠誠度，並開創企業良好形象、產生好的績效、佔有市場。在這整個循環產出又會回饋到投入，不斷地再修正整個流程，以達最適化情境，並且在內外環境之間，也透過不斷的互動，達成所要的目標，而此目標即是永續經營的技轉技術模式。

柒、 結論與建議

一、 結論 －(技術移轉與知識經濟之共生)

在知識經濟下，知識和資訊已成為經濟活動之兩大發展基礎，這與過去工業化經濟以實體物質基礎不同。所以，知識經濟對產業活動的挑戰，便是要透過創造知識的力量進一步使之替知識密集的產業製造利潤。以我國廠商在全球資訊電子產業中的經濟實力而言，實以要居跨國供應鏈管樞紐的地位，正符合知識密集產業的發展模式，台灣要走出代工生產王國之瓶頸，進一步提高在國際經濟中之戰略地位，不應再受限於歐美日各國之先進技術及材料，進言之，我國廠商的發展重點應在掌握關鍵零組件的生產與開發，致力於提升本身在技術創新方面的能量，並透過良好的技術移轉模式使台灣的創新體系在全球創新網路中具備區域性乃至於全球性的統領能力，以提升我國的經濟戰略地位。因此，因應知識經濟趨勢下的技術移轉模式更需要有別於傳統技術移轉的新方法與新思維。

本文藉由研究部分國內外技轉機構的技轉模式之比較，反思了我國先進材料產業與學術研究機構技術移轉與國外相關機構在若干層面的差異，其中很重要的關鍵便是技術移轉模式中必須具備市場需求和顧客導向之概念；因為知識經濟下「速度」和「成本」是重要取勝條件，因產品生命週期大幅壓縮，產品獲利在於能否在導入期或成長期之際推出市場，讓技術提供者與接受者之間產生緊密結合的共存結構，進一步提昇產品競爭力並持續將技術最佳化，兩者的合作共同將技術的效益最大化，如此才可以產生雙向的良性循環，創造如圖十四所示符合技術移轉永續經營的環境。

圖十四 技術移轉與外在環境的共存關係。

二、 建議 –(對於國內高科技產業之啟發)

最後，基於我國上游材料技術缺乏的產業特質，本文提出以下四點建議在知識經濟產業下如何應用永續經營之技術移轉模式，來提高我國高科技產業之國際競爭力：

(一) 鼓勵國內產業進行垂直整合，促進下游業者與上游產業的良性互動關係，可以刺激傳統產業中基礎材料技術之開發，使材料的技術移轉模式得以永續經營，厚實基礎工業實力，才能持續工業科技之發展。

(二) 強化產、官、學、研之間互動關聯性。充分發揮學術研究機構之研發資源與技術移轉能力，將技術視為另外一種隨時必須更新與行銷產品，這種產品仰賴知識與互信的關係來換取附加價值，研究機構藉由技術移轉將專業知識、技術、與資訊的分享給產業界，將使產官學研關係更緊密連結。

(三) 建立由市場來引導研究的策略觀念。也就是說台灣需要建立一套智慧財產的交易市場與交易機制，以市場（顧客）需求來引導企業對於研究發展投資的重視，如果沒有資本市場的吸引力，以研究發展為主的知識產業將很難形成，研發中心的概念仍將只是虛設。

(四) 技術移轉『客製化』與技術價值之建立。脫離傳統「推式」之技術移轉模式，轉變為注重顧客價值與需求的「拉式」型態，站在顧客的立場思考，有系統

地發掘顧客之需求，並創造技術的附加價值，協助顧客進入市場。只有技術具備產生價值的能力，技術研發產業的永續經營模式才可以形成。

參考文獻

丁鏗升，「台灣半導體產業技術移轉之研究」，長榮管理學院經營管理研究所碩士論文，1999。

工商時報，「台塑打造 12 吋晶圓王國」，2004 年 5 月 5 日。

工商時報，「華映七代廠進駐 中科招商紅不讓」，2004 年 7 月 10 日。

中央社新聞，「華邦電子前進中科 地方人士期待繁榮大台中」，2004 年 7 月 23 日。

王志剛，「我國工業科技移轉之現況」，自由化下的科技發展與科技政策學術研討會，1987。

林金雀，產業情報網，0309-B12-162916，「TFT-LCD 上游材料產業發展現況與趨勢」，2003。

林青蕙，”低溫食品物流產業的經營條件分析”，國立高雄第一科大運儲系碩士論文，2002。

洪德芬，「高科技企業技術策略與行銷策略配合對新產品發展績效關係之研究」，中原大學企業管理研究所碩士論文，1992。

胡定華，「科技自主發展的關鍵任務：中興以人才為本」，中美技術季刊，31 卷 3 期，1986。

張益通，’影響技術移轉顧客滿意及再合作意願因素之探討’，中原大學企業管理研究所碩士論文，2002 年 8 月。

張崇勝，”影響技術吸收能力、技術移轉績效之要因分析”，國立成功大學工業管理學系，2000。

張森林，「國際技術移轉績效影響因素探討」，台灣大學商學管理研究所碩士論文，1991。

梁素真，技術尖兵，第 116 期，工研院 IEK ITIS 計畫，經濟部技術處，2004 年 8 月。

郭文傑，IEK 產業情報網，1101-C93-132701，「無鉛銲錫於電子產品之應用趨勢」，2004 年 8 月。

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，1989。

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，1993。

曾建勳，”技術移轉對產品開發活動之影響-我國機械工業之研究”，政治大學企業管理學系碩士論文，1984。

游逸駿，工安環保報導，「高鉛暴露工業作業環境測定計畫」，經濟部工業局，V.22，2004 年 8 月。

黃素珍，產業情報網，1101-C93-162710，「我國電子材料產業面臨問題與發展建議」，2004。

梁素真，產業情報網，1118-C93-122693，「由 FPD Taiwan 2004 大展看影像顯示未來發展趨勢」，2004。

經濟日報，「台灣首座 友達七代廠下季動土」，2004 年 3 月 8 日。

經濟部技術處，2002 年我國產業生命力之新契機研討會—平面顯示器，2002。

葉仰哲，IED 產業情報網，1126-C93-212617，「ITO 靶材漲價原因剖析」，2004 年 4 月。

趙耀東，平凡的勇者，天下出版，1991。

劉江彬、張孟元，”「技術及專利」價值評估模式之研究”，臺大管理論叢，第十二卷第一期第 37 頁，2001。

劉常勇、俞慧芸，「工業科技最適移轉模式之研究」，國科會專題計畫研究成果報告，NSC82-0301-H-110-008，1993。

蔡正揚「國際策略與技術移轉」，中國生產力中心之技術移轉實務性講座，1997 。

閻自成，「企業執行技術移轉之策略研究與分析－以航太產業為例」，逢甲大學工業工程研究所碩士論文，2002。

薛琦，「我國化學業技術合作實施成果調查研究報告」，經濟部投資審議委員會，1983。

顧鴻壽，光電液晶平面顯示器技術基礎及應用，新文京開發出版有限公司，2001。

Allenby, B.R., Industrial Ecology: Policy Framework and Implementation. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999.

Al-Obaidi, Z., “Modelling the international technology transfer process,” in Perspectives on Internationalization, U. Lehtinen and H. Seristo, Eds. Helsinki School of Economics and Business Administration, HeSE Print, Helsinki,1999.

Amesse, F. and Cohendet, P., “Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy”, Research Policy, 30, 2001.

Beverly, J. B., “Technology Transfer in a Time of Transition, From Lab to Market – Commercialization of Public Sector Technology”, 1994.

Bodily, S. and Venkataraman, S., “Not walls, windows: Capturing value in the digital age”, The Journal of Business Strategy, ABI/INFORM Global, 25, 3, 2004, p.15.

Bollard, D.W., Promisel, N.E., and Clauser, H.R., “Conservation in Materials Utilization”, by Federation of Materials Societies – Ad Hoc Task Group on National Materials Policy Study, 1972.

Braun, E. and MacDonald, S. “Revolution in Miniature: The History and Impact of Semiconductor Electronics.”, London: Cambridge University Press, 1978.

Brooks, H. , Multimethod Research- A Synthesis of Stiles.London：Sage Publications, 1966.

Bruno. F., Konig, H., and Roth, N.,” Impact of Information Technologies on Manufacturing”, International Journal of Technology Management, 13, 3, 1997, p. 215-229

Castle, L.E. and Kelly, M.J. eds., Advanced Materials in the Marketplace, The Institute of Materials, 1995.

Charles D. and Howells, J. “Technology Transfer in Europe Public and Private Networks”, Biddles Ltd of Guildford and King’s Lynn, 1992.

Cooke, I. and Mayes. P., “Introduction to Innovation and Technology Transfer”, Artech House, Inc., 1996.

Cundiff, K., “Closing the Loop: How Credit Scoring Drives Performance Improvements Along The Financial Value Chain”, Business Credit, ABI/INFORM Global, 106, 3, 2004, p. 38.

Duffy, M., “How Gillette CLEANED UP Its Supply Chain”, Supply Chain Management Review, ABI/INFORM Global, 8, 3, 2004, p. 20.

Flaun, S.A., “Challenge of Change is Pharma Up to It?”, Medical Marketing and Media, ABI/INFORM Global, 39, 1, 2004, p. 50.

Fortune, “50 years of Fortune 500 – special issue”, 4, 2004.

Freund, Bruno; Konig, Herbert; Roth, Norbert,” Impact of Information Technologies on Manufacturing”, International Journal of Technology Management, 13, 3, 1997, p.215-229.

Greg Tranter, “Focus on Knowledge Transfer”, Insurance and Technology, ABI/INFORM Global, 29, 7, 2004, p.39.

http://archaeology.about.com/library/glossary/bldef_bronzeage.htm

http://www.twdep.gov.tw/www/d50/d52/cr.htm，行政院環保署「鉻化物的毒理資料」。

http://www.twdep.gov.tw/www/d50/d52/pb.htm，行政院環保署「鉻化物的毒理資料 」。

Jones, H. D., “The Commercialization of New Technologies：Transfer From Laboratory To Firm”, Unpublished Master Thesis, MIT Sloan School of Management, 1983.

Katz, R., Rebentisch, E. S. and Allen, T. J., " A study of technology transfer in a multinational cooperative joint venture”, IEEE Transaction On Engineering Management, 43, 1, 1996.

Kramer, D., “The Transition from Push to Pull”, Medical Marketing and Media, ABI/INFORM Global, 39, 6, 2004, p.58.

Lorentzen, J., Mollgaard, P., Rojec, M., “Host-Country Absorption of Technology: Evidence From Automotive Supply Networks in Eastern Europe”, Industry and Innovation, , ABI/INFORM Global, 10, 4, 2003, p.415.

Lundquist, G., “A Rich Vision of Technology Transfer Technology Value Transfer”, Journal of Technology Transfer, ABI/INFORM Global, 28, 3-4, 2003, p.265.

Martino, J. P., Technological Forecasting for Decision Making, 2nd, .New York：North-Holland Publishers, 1983.

Moore, G., Electronics, “Cramming More Components Onto Integrated Circuits", V.38, 8, 1985.

National Research Council, Materials Science and Engineering – Forging stronger links to users, National Academy Press, Publication NMAB-492, 1999.

Ramakrishnan, S., “An industrial ecology framework to assist transferring environmental technologies”, International Journal of Technology Transfer & Commercialisation, Geneva, 3, 2, 2004, p.147.

Roberts, J. J., The Role of the Service Industry in Technology Transfer, New York：FMME, 1977.

Robinson, Richard D., The International Transfer of Technology-Theory, Issues and Practice. Cambridge,Massachusetts：Ballinger Publishing Company, 1988.

Sahal, D. eds., “The Transfer and Utilization of Technical Knowledge”, Lexington Books, 1980.

Sander A Flaum, “Challenge of Change is Pharma Up to It?”, Medical Marketing and Media, ABI/INFORM Global, 39, 1, 2004, p.50.

Santikarn, M., Technology Transfer：A Case Study. Singapore：Singapore University Press, 1981.

Siffert, P. and Krimmel, E.F., Silicon – Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004.

Sounder, W. E., Managing New Product Innovation. Lexington,MA：D.C. Health and Company, 1987.

Steel, L. W., Managing Technology. New York: Mc Graw Hill Book Company, 1989.

Sengupta, S.,“The Top 10 Supply Chain Mistakes”, Supply Chain Management Review, ABI/INFORM Global, 7/8, 2004, p.42.

Swift, R., ”Acceleration Customer Relations”, Prentice Hall, 2001.