

討論案議題壹:產業科技化之發展策略

主題一、學術與企業間資訊流通與知識之產業化

子題 3.工研院如何從事知識之產業化

報告人：王弓 工研院經資中心 主任

摘要

我國為促進產業升級，從民國 68 年開始，藉由科技專案委託研究機構從事技術開發，並將研發成果落實於產業界，協助國內半導體、資訊等科技產業於民國 80 年代締造佳績。以工研院為例，民國 80 年代中期以前，藉由「衍生公司」的作法，創立新興科技產業與傳統產業之升級；民國 80 年代中期以後，藉由業界先期參與研發，加速研發資訊擴散，縮短商品化時程，人才快速擴散至產業界，成為產業化最快顯現成效的作法；進入民國 90 年代以來，我國正面臨產業結構的轉型，有別於工業經濟時代以科技製造業為主的發展形態，開拓創新領域，取得智財權保護，利用專利授權進行國際性產業化作法將是重要的挑戰。本文首先以知識供需架構分析研究機構知識產業化機制，其次介紹工研院知識產業化的作法與誘因，最後針對我國產業面對知識經濟發展的需求提出建議，期望對我國邁入知識經濟時代，從事知識產業化時，有所助益。

壹、前言

知識經濟已成為廿一世紀先進國家，經濟發展之重要方向；如何善用知識，已成為多數國家之發展願景。傳統經濟學之土地、勞動、資本及企業家精神已不敷全球經濟發展的需求；因此，知識之創造、流通與增值，遂成為廿一世紀先進國家的施政核心。

為促成產業科技的發展，進而帶動產業升級。政府自民國 62 年起陸續設立或資助以從事應用研究，並重視產業效益為主要目標的財團法人研究機構，如工研院、資策會、生技中心等。近三十年的努力，已為國內科技產業帶來明顯的效益。

因應當前知識經濟時代，創造財富要素，改以知識為主。政府於民國 88 年 1 月施行科學技術基本法，使研究機構得以擁有，研發計畫成果之所有權；期能藉此提升研究機構運用研發成果之誘因，進而加速知識產業化過程與效益。

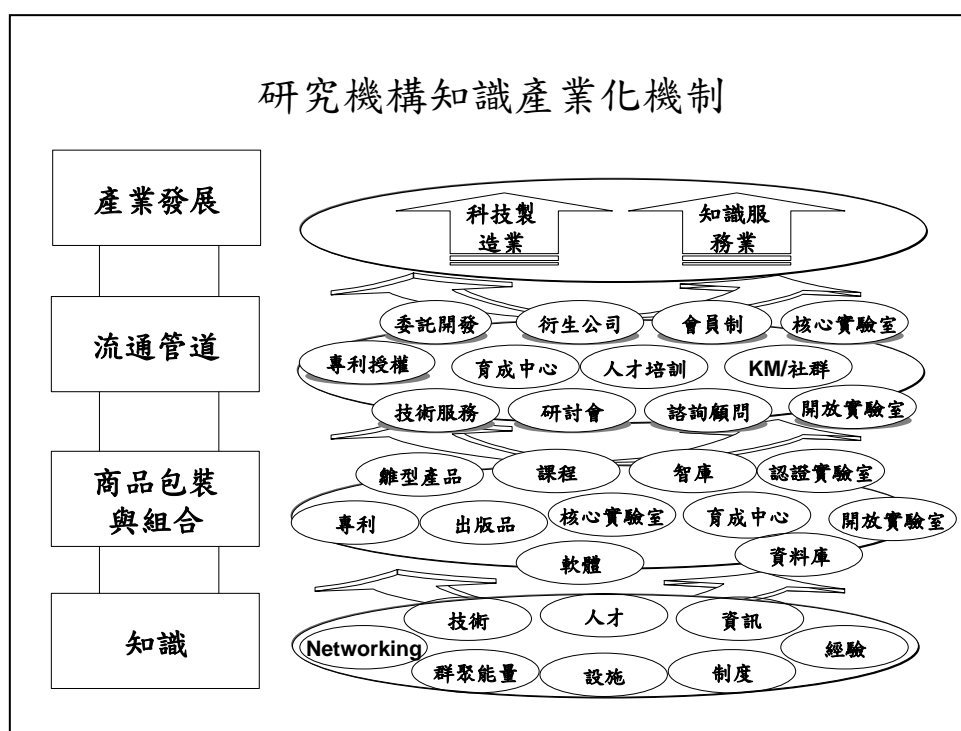
貳、知識之產業化探討

以技術應用觀點而言，技術可定義為一種新的或較好的方法，可達到經濟發展與成長之目的，包括：工具、設備、廠商、製程、實驗等。技術移轉乃是將技術應用於可增加經濟效益或生產力之用途，或基於經濟效益的目的，將相關之專業技術或知識，從一個使用者移轉到另一個使用者之過程。如美國能源部將技術移轉定義為：「一機構或領域發展出來的技術、知識及資訊等，移轉到另一個機構或領域使用，但其使用之目的與原生開發技術之目的有一定相關」。美國聯邦實驗室技術移轉協會，則將技術移轉定義為：「聯邦實驗室研究發展出來之知識、設備或能力，移轉到公共或國內企業使用，以加強國家的競爭力為移轉之目的」。至於我國科技專案計畫之技術移轉，係指政府為提升產業技術委託財團法人研究機構所發展出來的技術，這些技術不論發展至何種階段，皆可進行移轉至產業界進行商業化用途，換言之，研究機構自技術發展至移轉產業界進行商業化用途之過程，謂之「技術之產業化」。

隨著知識經濟的興起，「技術」以一詞漸被「知識」取代，其包括專利、製程、管理技術、技術、供應商與客戶資訊以及經驗，知識含括了技術，且其內涵較能涵蓋知識產業中除科技製造業外之知識服務業所需的發展要素。

因應知識經濟發展，知識之創造、流通與加值是廿一世紀先進國家的施政重心，我國亦積極營造知識經濟發展的環境。我國財團法人研究機構既是產業技術最大創造來源，同時也將研發成果轉化成產業用途，對我國知識產業化具有表徵作用。因此，探討財團法人研究機構如何從事知識之產業化，實對我國營造知識經濟發展環境，具有參考價值。

財團法人研究機構之研發活動所產生的各種知識，主要以能滿足產業升級需求為主要目的。而研究機構之知識產業化機制，則如圖一所示，可由研究機構所產生的之知識，以及產業升級所需要的知識等供需加以分析。



註：當「商品包裝與組合」形態已足以為「流通管道」時，則提供產業需求，如開放實驗室、育成中心。

圖一：研究機構知識產業化機制

產業升級所需之知識，主要用以強化開發新產品、新製程及改善產品功能與製程能力，故其知識需求包括：產品技術的取得、研發能力的提升、人才的取得與能力的培養，以及產業技術相關資訊與諮詢等。

財團法人研究機構以承接政府研發計畫，在研發活動過程中，產生各種知識，如技術、人才、資訊、設施、制度以及各種資訊與人際網絡、與集聚各界資源群聚之能力。

具體而言，我國財團法人研究機構經過近三十年之產研互動，逐漸已形成以下五類知識供給與產業化的作法：

- 1、技術：研究機構以技術移轉、委託開發等方式提供技術，滿足產業界技術取得、研發能力提升、新產品開發等需求。
- 2、資訊：研究機構以研討會、諮詢顧問等方式，提供產業技術相關資訊，滿足產業界技術開發及投資評估等需求。
- 3、服務：研究機構以人才培訓、檢測儀器與驗證等方式提供技術服務，滿足產業界研究人力的提升與檢測等需求。

4、顧問：研究機構以技術輔導、諮詢等方式提供專業顧問，滿足產業界技術開發諮詢需求。

5、設施：研究機構以開放實驗室、育成中心等方式提供研發設施，滿足產業界技術開發的需求。

我國眾多財團法人研究機構中，不論從規模或歷史，工研院皆具有一定的代表性。因此，本文期能藉由探討工研院三十年來，如何將知識之產業化經驗；進而提出我國邁入知識經濟時代，朝知識產業化發展之建議。

參、工研院知識產業化的作法

工研院係為加速提升我國產業技術而成立，所研發的技術必須經由業界使用，才能創造最大的效益，因而採取各種管道將技術擴散至產業界。其中「衍生公司」的作法，自民國 69 年以來，就一直是重要作法；此外開放實驗室、育成中心係於 85 年新創的重要作法；而技術移轉、技術服務、人才培訓等則一直持續推動；面對知識經濟的發展，開始加重智產權的管理和專利授權。

工研院不僅利用各種管道將科技知識予以產業化，對影響產業化成效與作法關係重大的知識創造，作法上，隨著時間的演進，配合國內科技產業的需求亦有明顯的不同，分述如下：

- 1、技術推動市場需求：民國 60 年代中期至 80 年代中期，工研院從建立能力到協助國內科技產業的發展，以其研發成果利用各種作法落實至產業界進行商品化，以「衍生公司」的作法促成聯電、台積電、台灣光罩的成立，開創我國半導體產業的發展。此時正逢國內科技產業起步階段，工研院先投入技術開發，再將技術、人才、資訊等研發成果轉至產業界，促成科技產業的發展。此種知識產業化作法，極適用於當時國內，「科技產業」尚未存在的情境；其成功的要因，在於技術項目篩選得宜與開發時機的掌握。
- 2、技術與產業需求兼具：民國 80 年代中期起，國內科技產業已逐漸成形，業界研發需求增加；工研院藉由調查產業技術需求、邀請產業界及學界專家參與規劃技術項目、業界事前參與的合作方式，確保所研擬的技術發展方向符合業界需求。研發成果除以成果發表會、展示會、技術移轉等方法落實產業界外，業者可依技術能力與需求，委託工研院開發其特定技術需求，以達到技術商品化目的。此階段是國內科技產業發展期，產業界對產業科技需求殷切；除了藉由先期參與研發，加速取得研發資訊，縮短商品化時程。人才快速擴散至產業界，成為產業化最快顯現成效的作法；但卻對研究機構研發能力的累積，形成

負面影響。知識產業的發展，關鍵在於人。因此，制度化可避免負面影響的人才擴散作法，頗值得加以重視。

3、市場需求驅動：進入民國 90 年代，我國邁入產業創新的產業結構。工研院以我國未來五至十來產業需求，進行創新前瞻技術開發；另因智財權歸屬執行機構以及知識產業發展需求，對專利授權等產業化作法，特別重視。當前我國正面臨產業結構的轉型，有別於工業經濟時代以科技製造業為主的發展形態；開拓創新領域，取得智財權保護，利用專利授權進行國際性產業化作法將是重要的挑戰，工研院已逐漸建立創新前瞻開發管理制度與國際智財經營策略，期能開創出新的知識產業化的里程。

整體而言，工研院主要成果指標包括：專利獲得、外界委託及合作開發、技術移轉、提供產業界講習訓練、工業技術服務等。88 至 90 年度重要成果統計，如表一所示。此外，將技術直接且具體地應用到產業界的人才擴散，成效更是顯著。工研院自 1973 年度至 2000 年度止，共離職 14,709 人，約有 74% 擴散至業界，其中 2000 年度共離職 1,720 人，約有 85% 擴散至業界，形成業界重要的人才來源。

表一：88~90 年度重要成果統計

項 目		年 度		
		88 年度 (一年)	89 年度 (一年半)	90 年度 (一年)
專利獲得	案	289	521	523
	件數	537	960	862
技術移轉	項數	353	471	337
	家次	538	686	471
外界委託/ 合作開發	項數	1,124	1,454	1,159
	家次	1,424	1,822	1,353
工業技術服務	項次	58,287	88,327	57,142
	家次	27,827	42,646	30,427
講習/訓練	場	1,485	1,843	1,148
	人次	96,036	110,938	78,336

工研院為達成「提升我國產業技術發展與效益」之使命，多年來因應政府及產業環境的改變，透過技術移轉、衍生公司、人才擴散等方式將產業技術研發成果擴散業界，並以成立創業育成中心、技術移轉中心、開放實驗室等方式，協助企業獲得相關技術，加速技術擴散。

工研院近年來員工總人數均約六千人(如 90 年底為 6,068 人，平均專業年資 10.9 年)，年總經費超過 150 億(如 90 年度為 164 億台幣、

科技專案為 87 億台幣)，所涵括之技術專業領域極為廣泛，分別分佈於七個研究所與四個研究中心，分別為：電子、電通、光電、機械、化工、材料、能資等七個研究所，及量測、航太、環安、生醫等四個研究中心。另以研發任務編組設有系統晶片技術中心、奈米科技研發中心及產業經濟與資訊中心，進行跨單位與跨領域的活動。

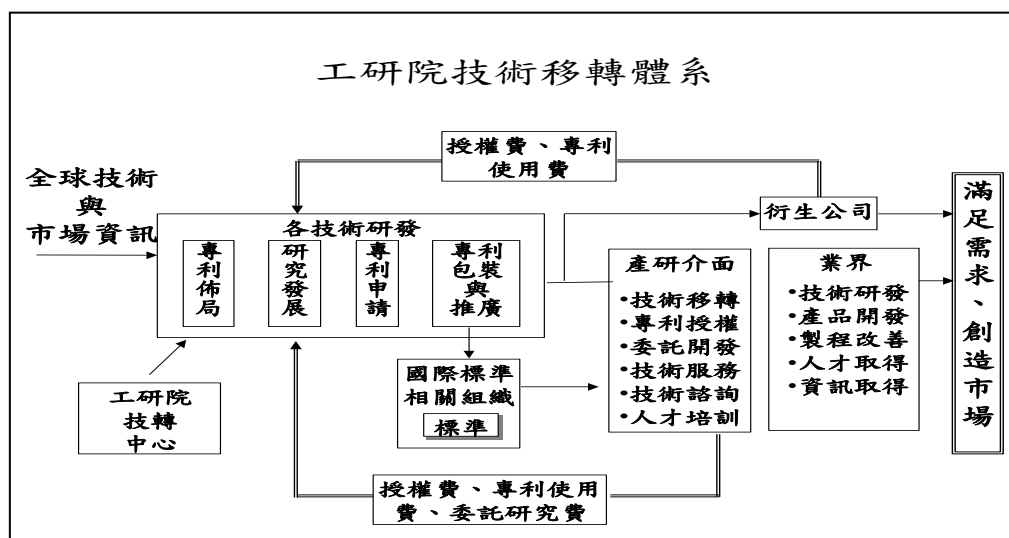
茲將工研院的知識依其具體化呈現在技術、資訊或環境設施上分為技術體、資訊體與環境設施體等三類，其產業化的主要作法如下：

- 1、對於技術體的知識，主要以專利授權、技術移轉、委託開發、技術服務等作法，予以產業化。
- 2、對於資訊體的知識，主要以會員制/KM/社群、諮詢顧問、人才培訓等作法，予以產業化。
- 3、對於環境設施體的知識，主要以檢測/驗證/認證實驗室、開放實驗室、育成中心等作法，予以產業化。

一、技術體知識產業化制度

以技術為主體的產業化方式，為滿足產業界技術需求如取得產品技術、研發能力提升、新產品試製、技術諮詢與輔導、人才提供、人才培訓等需求，將技術成果包裝成專利、技術報告、資料庫等知識產品，以專利授權、技術移轉、技術服務等流通管道提供業界需求。

工研院因應知識經濟發展陸續規劃更具策略性與全球競爭性研發機制與智財經營作法，包括強化研發規劃階段的市場性評估與專利佈局、提升研發專案執行效能、加強研發成果之行銷、包裝與推廣等。具體而言，工研院從技術研發知識創造到滿足產業需求之知識產業化過程中，以各種產業化的作法，如技術移轉、專利授權、委託開發、技術服務、技術諮詢、人才培訓，將知識予以產業化，如圖二所示。



圖二：工研院技術移轉體系

近年工研院推動知識產業化的新作法，包括成立全院統一單位—技術移轉與服務中心，結合各類技術商品化的流通與加值效應；全面推動「專利搜尋與佈局」以強化技術應用市場；與國外相關機構建立智財發展策略聯盟，對外提升工研院技術成果的國際能見度，對內豐富我國產業技術研發資源，目前具體計畫包括與美國哥倫比亞大學合作的育成專案，及與加州大學合作籌組的國際技術拓展機構(UC-ITO Asia Pacific)；此外透過「台灣技術交易市場資訊網」以智財佈局、組合與加值，加速技術商品化。茲就工研院專利搜尋與佈局以及推動「台灣技術交易市場資訊網」機制等項目說明如下。

(一)工研院專利搜尋與佈局

工研院為使產業科技發展滿足產業需求，在進行技術研發前，先進行專利搜尋及佈局，以期達到創造有價新專利、避免侵權及確保研發成果符合產業需求之綜效。

1、智財規劃

工研院推動智產檢索系統，供同仁搜尋研發所需專利，搜尋功能包括專利全文、專利摘要/範圍、專利書目、專利案件狀態、國際專利局公報、世界專利索引摘要、專利分類號等，並提供專利情報月刊、專利發展與產業應用研討會等之訊息。另以技術領域規劃方式推動創新前瞻計畫，以專利地圖分析、智權諮詢、國內外專利申請作業等活動，以避免侵權行為發生。

2、智財組合

工研院推動專利庫(Patent Pool)、智財之評價、配對(Matching)、善用國外智財能量等作法，使研發階段即規劃有價值之智財組合，具體作法如下：

(1)進行工研院智財評價與綜整：在評價方面，由各研發單位企推人員召開專利評價說明會，各研發單位企推組為整合推動窗口，透過智財委員會或各研發組實際執行專利評價作業，院技轉中心配合協助作業進行。在綜整方面，以推廣的角度，分析工研院各研發單位歷年獲証、有效且值得推廣之專利，依運用潛力高低，依序分為A級(具運用潛力或已運用)、B級(具防禦性)、C級(較無運用價值)三類，做為智財組合、維護之參考。

(2)進行跨單位智財行銷，強化智財組合：將工研院歷年專利依技術領域進行分類，透過跨單位專利行銷，針對具運用潛力或已運用專利進行智財配對，以形成數個專利組合(Portfolio)。

(3)因應全球化分工，善用國外智財能量：除了組合工研院擁有

的智財之外，亦嘗試組合國外智財能量，如推動美國哥倫比亞大學以及與加州大學合作案，期能因應全球化分工與競爭力。

3、智財應用

結合各單位技術專長，建立跨單位智財組合之推廣團隊，並以(子)計畫為最小經營團隊，將個人貢獻發揮於每個創意提案中，並透過各單位之技術專長領域，積極推廣智財。同時為尊重成果產出單位貢獻，將賦予跨單位推廣運用誘因，另以新事業/商品化等方式，增加智財增值運用。

(二)推動「台灣技術交易市場資訊網」機制

台灣技術交易市場乃是結合實體整合服務中心與虛擬技術交易平台之運作機制，促使國內技術研發成果快速流通擴散與增值應用，提供國內外技術供給、需求及服務業交易平台。鑑於網路帶來的跨領域及地域交流，擴大技術研發的市場附加價值，加上研發成果落實至產業界的必要性，因此工研院配合經濟部執行「台灣技術交易市場機制發展計畫(TWTM)」，建置台灣技術交易市場資訊網及整合服務中心，期望藉由整合產學研三方面之技術成果，結合技術交易服務業之發展，達到智慧財產之最適佈局、最佳組合、最大化應用及加速技術商業化之目標。

台灣技術交易市場透過「台灣技術交易市場資訊網」與「台灣技術交易市場整合服務中心」兩大主體型式，配合會員制服務進行運作。前者係以虛擬的技術交易市場平台型式，提供一次滿足的入口網站與線上資料庫的服務。而後者設立於南港軟體園區之中小企業軟體育成中心，負責技術交易市場的實體運作，並結合技術交易服務業者提供增值服務與實體媒合服務。

同時，TWTM亦透過會員制方式提供技術交易服務。TWTM會員分為「技術交易會員」與「服務業會員」；前者為欲於TWTM上進行可交易技術/專利之交易者，分為技術供方與需方；後者為從事技術交易服務業，提供技術交易相關服務之單位機構或個人技術交易服務業。

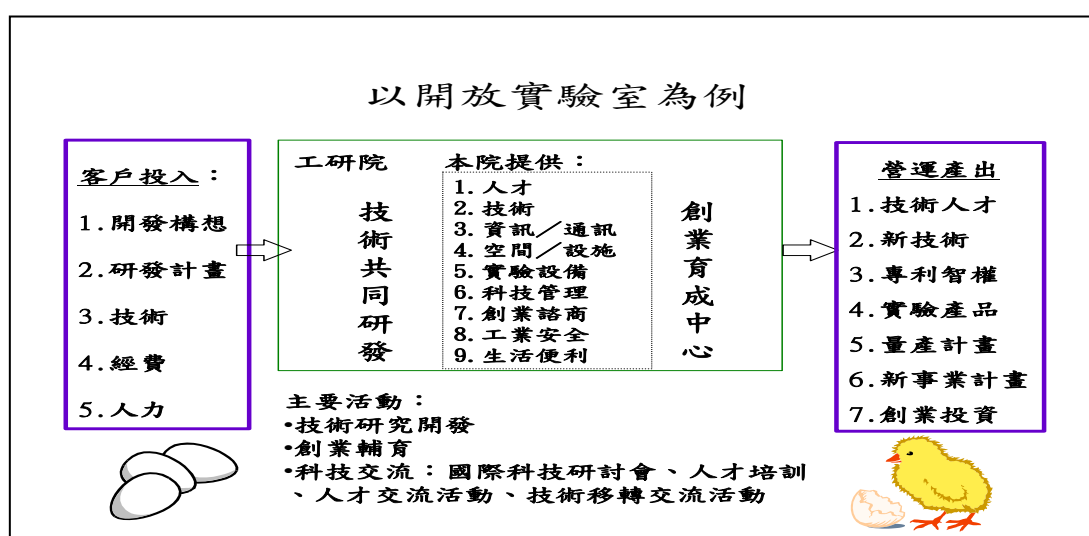
自民國90年11月開幕以來，截至90年底為止，計有120位技術交易會員及33位服務業會員加入，2,000筆交易技術/專利資料，並從中篩選增值251項可交易技術/專利，於91年度正式展開技術交易媒合與諮詢服務活動。

二、環境設施體知識產業化制度

工研院利用儀器設備、技術能力、人才、公信力等知識，以技術

服務、開放實驗室、育成中心等方式，提供產業研發環境設施需求，以減少技術開發支援成本、增加新創事業的機會及降低新創事業的風險與成本，並滿足中立與公信需求。

以開放實驗室為例，為加強研究機構與產業界的互動，並有效運用研究機構的研發資源，自推動開放實驗室以培育創新科技產業以來，共有通訊、光電、半導體、醫藥、精密機械等領域，提供人才、技術、資訊／通訊、空間／設施、實驗設備、科技管理、創業諮商、工業安全及生活便利等研發與創業要素，使產業界能夠在良好的環境下投入技術研發，而開創出新興產業及提高研發能力，並為廠商創造機會、提升競爭力，如圖三所示。



圖三：工研院開放實驗室作法

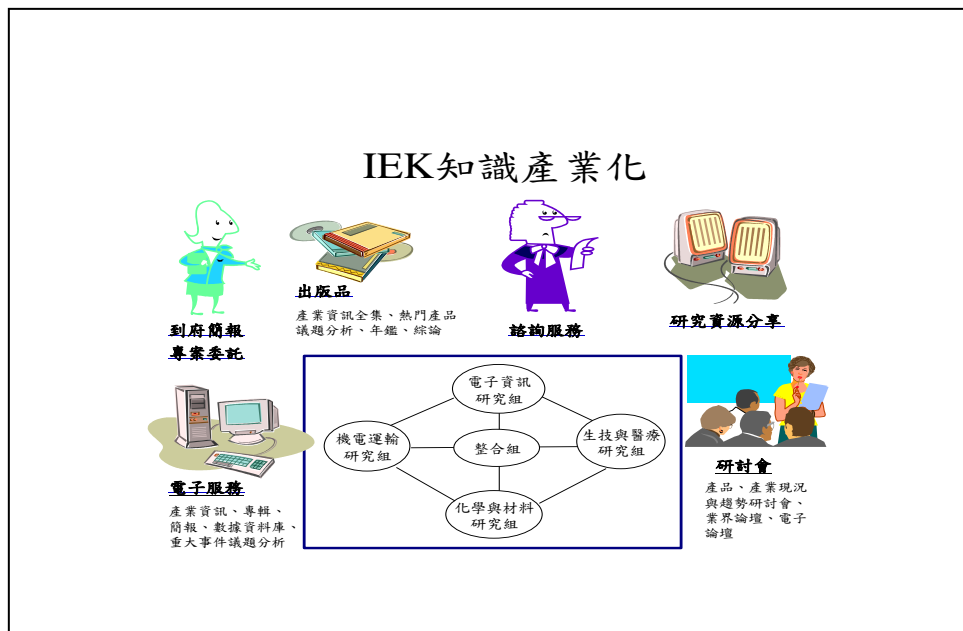
茲就開放實驗室及創業育成中心自民國 85 年 7 月正式營運至 90 年底對產業帶來顯著效益說明如下：

- 1、累計 143 項計畫、160 家廠商進駐(共同研發 79 項、96 家；育成中心 64 家)，投入研發經費逾 54 億元。90 年度新增 19 家廠商進駐(共同研發 9 家、育成中心 10 家)，畢業 35 家(共同研發 19 家、育成中心 16 家)。
- 2、90 年度計協助促成 14 家新創高科技事業的設立與發展(共同研發 3 家、育成中心 11 家)，領域涵蓋了通訊、精密機械、醫藥、IC 設計、光電、材料等，累計 91 家新創企業投資金額逾 280 億元。
- 3、90 年度 7 家廠商申請獲准進入科學園區(累計 24 家)。

- 4、累計衍生創造 12,000 個以上的高科技就業機會。
- 5、形成新創事業的聚落：廠商間藉由連網關係發揮加乘的綜效，其中尤以半導體設計、通訊、電子材料等領域，對國內產業所產生的關聯與互補效果最為明顯。

三、資訊體知識產業化制度

以資訊型態提供服務的產品，應用資訊技術設計各種數位知識產品，滿足不同層次與目的之需求，茲以工研院產業經濟與資訊服務中心(IEK)之產業資訊為例，知識產生來源為產業分析師對產業、產品、技術等資訊、經驗與連網關係(Networking)，除以電子報、出版品等數位產品提供外，另利用原有知識加入判定可提供企業產品、技術投資策略建議。詳如圖四所示。



圖四：工研院 IEK 知識產業化作法

肆、工研院知識產業化誘因

工研院知識產業化主要希望成為，研發人實現產業創新與研發願景的殿堂，工研院擁有各種滿足企業使用知識的資源，推動各種激勵措施，與採取各種獎勵，滿足同仁不同需求，分述如下：

- 1、知識產業化利基：工研院擁有技術、智慧、創業精神、社會責任、財富期望與研發使命等利基。

- 2、知識產業化激勵措施：推動自主性前瞻研發計畫、創新研發計畫、傑出成就獎、推廣獎勵、研發獎金及研發應用獎勵等激勵措施。
- 3、研究人員知識產業化獎勵：工研院提供升遷、深造、榮譽、獎金、收入、獎牌等誘因外，並形成研究人員具有被產業所用、對國家有幫助、對社會有貢獻及促進科技進步的組織文化。

基於工研院具有各種產業技術領域的研發能量、公信力、與國內外各界擁有一定的群聚關係，產業界及政府等單位期許工研院成為整合知識提供者，並催化為產業效益的領航者，達到知識之產業化，分述如下：

- 1、擴散管道：工研院已與產業界、學術單位、國際形成良好互動的網絡，加速擴散工研院知識。
- 2、資源整合：工研院具有公信力與中立性的口碑，並具有跨各產業技術領域之研發能量、為數眾多的產業社群、廣泛學研之研發合作活動，外部期許工研院成為各界資源的整合中心。
- 3、業界對工研院需求：產業結構轉型加速業界對技術需求，透過研發能力提升開創新市場，並降低生產成本，業界期望工研院能提供其技術需求。

伍、知識產業化發展建議

一、營造知識市場發展環境

我國當前發展企業創新研發中心，研究機構已具有足夠的能力，以發展知識市場，促成研發產業的發展，例如公司研發成果的專利，須經具公正、公信的鑑價系統，客觀判斷其資產價值以利發展，而研究機構可利用既有資源，有效結合法律與技術，建立鑑價系統，以強化知識產品所提供的價值。

在知識產業化的產品中，技術權利常因涉及國有產權的相關法令與制度僵固，如境外實施的限制，另如參與研究機構研發之企業其研發成果移轉不易反應市場需求，減少投入發展意願，對後期參與之技術需求者更是形成高度障礙。為發展我國知識市場，應對於知識市場發展環境之法令制度重新檢視與作必要調整，尤其是知識產品之評價、交易與法規等知識市場發展的基本環境。

二、篩選項目由研究機構建立示範知識服務業

面對產業製造外移的趨勢，我國產業必然須朝向產業創新發展方向，除高附加價值的製造業外，另開創知識服務業以填補產業的空洞。為能促成知識服務業的加速發展，政府可考量篩選適當項目，由

研究機構示範發展，例如物流鏈將包含資訊技術應用、控制、溫度等技術，可藉由研究機構核心技術加以支援發展。

顯然地加速促成我國發展知識服務業已是當前產業政策的重要課題，此也是以往所不熟識的產業發展環境，如何以科技知識開創我國未來知識服務業的市場，達到以科技知識帶動新興服務業的發展，政府初期帶動以篩選我國發展的知識服務業，如以低溫技術應用於運輸服務業上，而發展我國智慧型物流業，變革傳統運輸業。

三、擴增新創事業類型與速度

研究機構已提供各種技術、資訊、環境設施等服務，分別滿足企業技術服務、知識服務、人力服務、資訊服務、技轉服務、檢測認證等需求，未來若能將這些個別服務加以包裝，進而發揮綜效形成全套整合式服務，如集聚新創事業要素，快速誕生科技事業與新企業需求，以擴增研究機構提供新知識產品服務，有別於現行衍生公司、創新投資等作法。而是因應知識經濟世代催生結構性的知識產業化的新創事業之新作法，預期將具革命性以及增加新創事業加速。

四、促成知識工作者流動

由於知識工作者的移動與交流是促進知識擴散與應用的最有效方式，尤其是經驗與判斷等隱性知識，面對知識經濟發展，知識的創造與利用成為競爭關鍵，研究機構與學術界是知識創造最大來源，為加速知識產業化的速度與效益，應有機制以促成知識工作者流動，提供突破知識工作者既有的組織限制，使知識更有系統的滿足供需雙方。