

國家發展委員會 103 年度

「國家發展前瞻規劃」委託研究

台灣創新研發之國際連結策略議題

【期末報告定稿版】

委 託 單 位 ： 國家發展委員會

執 行 單 位 ： 財團法人工業技術研究院

中華民國 103 年 12 月 26 日

目 錄

第一章 緒論.....	5
第一節 研究動機及目的.....	5
第二節 研究內容及架構.....	7
第三節 研究方法與章節安排.....	10
第四節 現階段執行進度.....	12
第二章 台灣創新研發現況與課題.....	13
第一節 國內創新研發面臨課題與挑戰.....	13
第二節 創新研發與國際連結專家觀點摘要.....	15
第三節 國內相關創新/創業政策分析	22
第三章 標竿國家研發創新/創業政策分析	27
第一節 標竿國家篩選機制與外部性分析.....	27
第二節 新加坡創新/創業政策分析	36
第三節 芬蘭創新/創業政策分析	44
第四節 以色列創新/創業政策分析	52
第五節 瑞士創新/創業政策分析	60
第六節 小結.....	65
第四章 策略建言.....	74
第一節 推動進階版台灣創新研發國際連結.....	74
第二節 揭櫫願景吸引與培育優秀人才.....	77
第三節 政府於台灣創新研發國際連結之定位與角色.....	80
參考文獻	82
附錄	85
專家訪談紀錄.....	85
專家座談會.....	98
期中審查會議紀錄.....	102
期中審查會議之決議事項與辦理情形.....	108
期末審查會議紀錄.....	109
期末審查會議之決議事項與辦理情形.....	114

圖目錄

圖 1	本核心議題之研究架構.....	9
圖 2	台灣創新研發與國際連結之創新平台之專家觀點.....	15
圖 3	我國相關部會創新和創業相關政策工具.....	24
圖 4	經濟部研發成果歸屬及運用辦法境外實施分級管理圖.....	26
圖 5	全球競爭力指標.....	28
圖 6	新加坡科技創新體系.....	37
圖 7	新加坡鼓勵研發創新和創業政策工具.....	39
圖 8	芬蘭科技創新體系重要成員.....	46
圖 9	以色列科技創新體系之架構圖.....	56
圖 10	瑞士 Venturelab 於國家科技創新體系之運作方式	61
圖 11	瑞士科技創新體系	62
圖 12	“Global Talent 2021”預測全球國家於 2021 年之	78
圖 13	政府於台灣創新研發國際連結之定位與角色.....	80

表目錄

表 1	章節架構安排.....	11
表 2	我國各部會研發成果歸屬及運用辦法彙整表.....	25
表 3	第一階段篩選作業之評估條件.....	29
表 4	利基型國家名單.....	30
表 5	策略目標國家與合作模式.....	32
表 6	標竿國家於創新研發國際連結之外部性比較分析.....	33
表 7	新加坡政府之創新與創業的國家架構計畫(NFIE).....	40
表 8	Tekes 定位及營運概覽	48
表 9	以色列科技創新體系之運作機制重點整理.....	55
表 10	2014 年全球創新指數.....	66
表 11	標竿國家於 2014 年全球創新指數當中之各項創新投入表現..	67
表 12	標竿國家於 2014 年全球創新指數當中之各項創新產出表現..	68
表 13	標竿國家之創新條件分析.....	70

第一章 緒論

第一節 研究動機及目的

在創新驅動的知識經濟潮流下，各國政府大刀闊斧開展國家創新系統的國際連結，從開展產業創新藍圖，到科技人才、科技研發和創新活動的全球佈局和國際合作等腳步均加快。各國基於比較利益和優勢，運用「開放式創新」達到加速研發能量累積及多元創意的產生，活絡對內、對外甚至跨系統的合作機會，串連產學研之研發網絡以取得競爭先機。

近年各國在創新競賽上更跳脫單一政經基礎上的競爭，逐步邁向國際合作取得互利雙贏。從中、韓加強科技領域合作，到新加坡就大型系統工程和國際人才延攬等展開大規模的國際合作，和中美科技加強在潔淨能源、農業科學、生態環境和電動車等領域合作等例證，處處可見各國在創新科技、人才甚至國際技術鏈合作的身影，以「群」的力量開展國家未來競爭力。對於追求創新和策略轉型的台灣而言，建立國際連結，引進創新活水更是當務之急。

以小國從事創新研發國際連結而言，台灣是投入資源、經費相對較多之國，但持續投入資源、經費之舉措，是否為台灣創新研發國際連結的長期經營之道？是否能保證台灣為此之常勝軍？仍有待深入探討。且台灣周邊鄰近之競爭對手國，例如，中國、韓國...等，積極發展自身的創新研發國際連結，替台灣未來 10 至 20 年的產業科技發展帶來極迫切的競爭與威脅。因此，台灣亟需審慎思考如何提高台灣創新研發效率？如何提高台灣創新研發之速度與成果？

又，台灣正處於「效率驅動」轉換為「創新驅動」產業轉型階段，面臨尖端技術與價值創新掌握不足，創新研發成果猶待強化，面臨供

應鏈與價值鏈角色有被他國取代的危機，因此，深化台灣自身之系統性創新研發能耐和槓桿國外創新研發成果是當今提升台灣產業國際競爭力之重要課題。長久以來台灣創新系統與國際接軌程度低，依據OECD MSTI 的數據指出，台灣是現有資料者中外資占研發經費比例最低的經濟體，這對台灣欲追求技術升級與轉型是一大警訊。鑒於小國資源有限，為國家經濟長久發展，善用國際資源與連結是基本原則，台灣要在創新經濟取得機先，需槓桿國際資源連結全球，開展國際合作。

本研究目的擬針對現階段台灣整個提倡創新、改變產業結構的過程，遇到的問題和瓶頸深入探討，而其所指之創新範疇較廣，不僅只是技術研發創新，還包含產品創新、制度創新、價值創新...等。藉由援引國外的經驗，標竿幾個在資源與台灣類似的國家如瑞士、荷蘭、芬蘭和新加坡等，審視其在創新相關政策思維和作法，以作為台灣強化創新能量之規劃及借鏡。其次，針對台灣後續在創新系統環境的建置和研發創新相關層面，包括技術相關策略選擇、技術成果境外實施和運用國際人才等提出與國際連結和合作的建議，最終希望能提高我國研發創新能力和企業競爭力。

第二節 研究內容及架構

基於上述之研究動機與目的，本計畫具體的研究內容涵蓋台灣創新研發與國際連結核心議題研究、國際專家網絡建立和前瞻先期研究共三部分，以下分別敘述之。

一、台灣創新研發與國際連結

(一) 國內創新研發環境之現況與問題分析

本研究擬檢視我國創新環境之現況，針對創新政策、產業與企業環境和人才等創新環節作重點檢視，並針對現階段政府提倡創新創業相關政策措施作完整探討與分析。

(二) 主要國家推動創新政策相關機制和作法分析

蒐集主要國家在推動創新和創新創業政策上相關作法，特別是國情或資源相近之亞洲國家，和研發創新有突出表現之歐洲國家。本研究初步擇定新加坡、芬蘭、以色列和瑞士等 4 個標竿國家，進行深入探討其在創新創業、人才之相關舉措和策略，以供我國借鏡。

(三) 研發創新技術構面之探討

系統性整合技術是世界各國競相發展的重點，將針對台灣未來發展系統性創新研發能力所需之關鍵要素、場域建設和整合技術管理的知識和國際作法等層面進行分析。政府應制訂何種計畫，來鼓勵和引導企業投入此類高困難度和高競爭障礙之整合性技術能力之培植。

(四) 建置研發創新和國際連結的策略建議

在台灣追求創新與研發的過程中，此部分將探討國內的創新系統應建置一個更開放性的國際合作介面的幾個方向，例如，技術擇定策略、國內研發成果境外實施之法制鬆綁等

方向的可能作法。

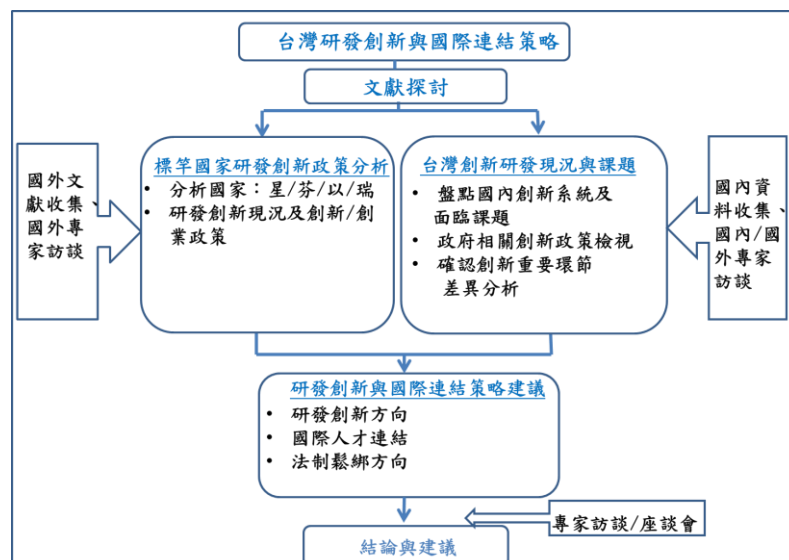
1. 技術擇定策略

台灣應盤點哪些是重要關鍵技術，採取策略為整條技術鏈由國內產、學、研自主創新發展？還是比照歐美，選取台灣專長且重要的環節，採取集中式的發展，而不是零組件式供應商發展模式。讓台灣也有機會跟未自主研發的環節扣緊，採取國際合作方式，和全球企業和各國政府作先期合作，採取技術投資、專利交換和合作實施整合性的實驗，甚至探求其他共同發展的可能性。

2. 技術研發成果境外實施

國內相關技術成果境外實施的限制，也須順應技術自由化和技術走向全球開放式創新的潮流，應做一個彈性的調整和聰明性的鬆綁。技術成果的境外實施或交換，固然應排除對國家安全或對廠商產生重大傷害的可能性，若所換取的利益可大於所遭受的損失，當中如何取得平衡值得探討。

根據上述研究內容的規劃，本核心議題的研究架構詳如圖 1。



資料來源：工研院 KEC(2014/05)

圖 1 本核心議題之研究架構

二、國際專家網絡建立

本計畫除進行核心議題研究外，將就研發創新領域，積極協助國家發展委員會安排訪問歐美知名專家學者，建立專家網絡，交換彼此對創新研發的看法，以及未來可能合作方向。

三、前瞻先期議題研究

除了上述所列與台灣創新國際連結相關之核心議題外，另外為了因應區域經濟整合及全球經貿環境變化，於下半年度研擬前瞻先期研究議題，包括創新創業群聚、中堅企業創新、科專運作機制、國外創新前瞻機制和國際人才延攬/運用等方向，經國發會相關主管同意後，進行前瞻先期議題研究(暫定 1 題)，以使本計畫涵蓋層面更加廣泛。

第三節 研究方法與章節安排

一、 研究方法

本研究團隊在執行過程除透過文獻、專家訪談外，亦將接觸台灣以外之專家，取得國際最新創新相關作法，相關工作實施方法包含：

（一）文獻蒐集與分析

將有系統地蒐集期刊、碩博士論文等文獻資料，進行主要國家在研發創新、創新創業與研發國際化之相關政策之分析方向，後續再針對標竿之國家之策略作法和機制進行研究和比較，以彙整作為後續政策建議之參考。

（二）專家訪談法和座談會

本議題將援引國內和國際專家之力，透過國內重量級資深產業專家之訪談包括史欽泰、胡定華、李鍾熙和楊日昌等，加上國內智庫專家和 40 歲至 50 歲中堅學者的深度訪談，協助本研究辨識台灣創新與國際研發合作之關鍵問題、可行法制鬆綁或人才等策略建議，並藉由專家座談會的舉辦以激盪多元的觀點和共識凝聚。同時，本研究亦將請益法人前瞻計畫指導委員會專家和國際創新專家之觀點，以彙整具備國際觀之策略建言。

二、 章節架構安排

根據上述之研究內容，台灣創新研發與國際連結議題之章節架構安排如表 1。

表 1 章節架構安排

章 名	節 名
第一章 緒論	第一節 研究動機及目的 第二節 研究內容及研究架構 第三節 研究方法及章節架構安排 第四節 現階段執行進度
第二章 台灣創新研發現況與課題	第一節 國內創新研發面臨課題與挑戰 第二節 創新研發與國際連結之專家觀點摘錄 第三節 國內相關創新/創業政策分析
第三章 標竿國家研發創新/創業政策分析	第一節 新加坡創新/創業政策分析 第二節 芬蘭創新/創業政策分析 第三節 以色列創新/創業政策分析 第四節 瑞士創新/創業政策分析 第五節 小結
第四章 策略建言	第一節 推動進階版台灣創新研發國際連結 第二節 揭櫫願景吸引與培育優秀人才 第三節 政府於台灣創新研發國際連結之定位與角色

第四節 現階段執行進度

針對本計畫之第一項工作項目：台灣創新研發與國際連結核心議題，期初研究團隊已完成對國內創新研發面臨之課題及文獻收集與分析，並已實地訪問五位國內資深專家，訪問其對於此議題之見解和建議方向，以作為本議題持續深入之依據。

期中進度包括對台灣現有研發補助、創新/創業和研發成果境外實施等現有政策工具作歸納整理。同時，也針對創新研發國際化程度相當高的新加坡和芬蘭，研析其在創新政策思維和政策方向，詳細資料請參考第二章和第三章。

針對本計畫提及之國際專家網絡建立之工作項目，目的在於積極協助國家發展委員會訪問歐、美知名專家學者，建立專家網絡，交換彼此對創新研發的看法。五月下旬研究團隊安排了國家發展委員會管中閔主委與徐遐生院士會談，徐院士提及台灣可考慮在美設置創新研發中心之構想。此外，原先預定六月安排國發會訪問美國矽谷相關之國際專家，但因故改期，研究團隊將擇期再安排。目前暫定安排九月至歐洲拜訪國外專家，以對國際創新之趨勢有最即時之觀察，並建立相關之專家網絡，以供後續政策請益之參考。

至於前瞻先期議題研究部分，目前已完成「台灣在海外設置創新研發基地之構想」提案及期中報告。研究團隊為使台灣於海外設置創新研發基地之規劃能兼具宏觀與國際化思維，過去兩個月走訪國內和美國，訪問徐遐生院士、胡定華董事長、吳研華校長、劉兆漢院士、孟懷縈院士和劉兆玄資政等。整體而言，受訪者對於台灣應由過往偏重於國內本土化研發和應用的策略，朝往大幅度增加與國際連結的研發創新策略方向發展，具有相當一致的共識。關於前瞻議題研究之期中報告成果將單獨摘錄，並不在此報告中呈現。

第二章 台灣創新研發現況與課題

第一節 國內創新研發面臨課題與挑戰

台灣向以漸進式創新及強調規模經濟效率為主的 OEM 模式見長，尤其在 1998 年至 2005 年間以英特爾和微軟為首的 PC 產業在全球快速拓展，全球超過九成電腦的設計和製造由台灣主導，2005 年《美國商業週刊》更曾以斗大封面文章以「台灣為什麼重要？」為題，報導台灣科技產業呼風喚雨和不可取代之重要性。然而，隨著新世代科技漸朝向軟體、行動運算和平台式發展，前瞻研發和探索需求兩端活動仍由國際大廠掌控，台灣因過去累積多半為硬體相關的經驗，加上長久以來對基礎核心技術的經營不夠，2013 年以來台灣科技產業面臨毛利下滑和後進國家競爭的窘境，同年 5 月美國《紐約時報》因而以大篇幅報導台灣科技產業面臨創新危機，台灣產業面臨創新轉型的迫切需求。

就台灣產業研發創新之層面觀察，有三大創新挑戰是值得分析和重視的。首先，近年台灣國家整體研發經費總支出占 GDP 比重(3.022%)大致維持一定國際水準，然而在科技創新系統與國際社群的連結度卻相當低，僅有 0.04%整體研發經費比例來自於國外部門，比例為 OECD 列入統計之經濟體中最低的，遠低於韓國(0.22%)和鄰近的新加坡(5.01%)、中國(1.34%)和日本(0.48%)。此項指標意味台灣科技研發能耐和環境對國際投資者吸引力低，長期將會影響台灣在國際最新知識和技術吸收和追趕之腳步，政府創新政策不可不重視之。

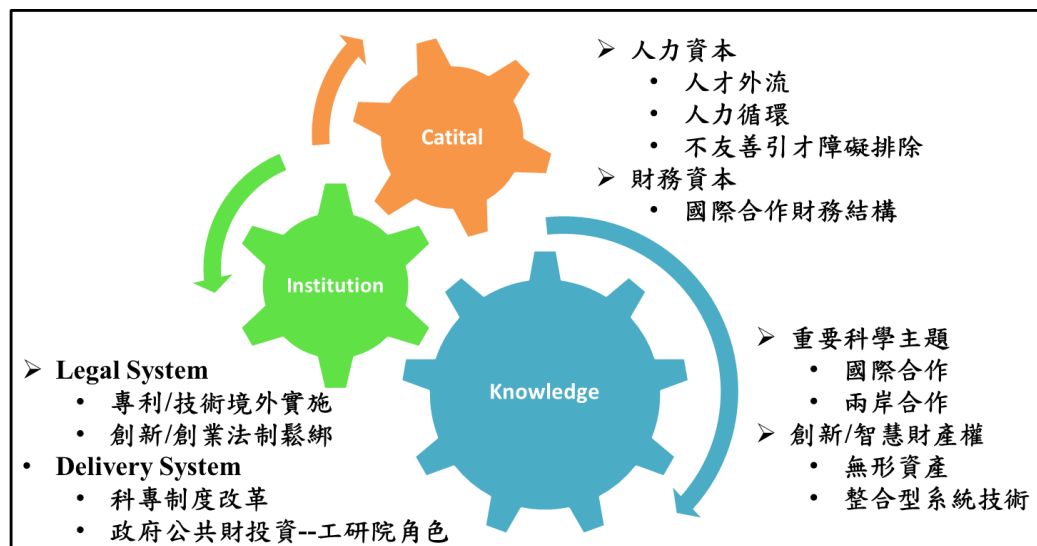
其次，台灣製造業研發經費有七成投入 ICT 領域，尤其高度集中於「視聽電子與通訊」和「辦公室機器與電腦」領域，投入和全球市占率不成比例。根據 OECD 的資料指出，2009 年至 2011 年台灣在前述兩類產業的市場佔有率依序為 6.58%和 1.94%，由此可見政府相關政策工具應適度引導業者投入更具創新和前瞻性之技術研發，特別是

價值鏈前端的突破性科技研發創新與後端服務、營運模式等創新的投資。

最後則是台灣在國際間累積之專利數量名列前茅，但持續面臨鉅額技術貿易逆差，某種程度顯示台灣專利品質和自主技術之能耐有提升之迫切需求，在專利引證率 and 技術開發與科學研究之關連仍落後主要國家。由於產業欠缺關鍵智財因而需進口關鍵技術，導致仍存有大量技術貿易逆差而導致產業層出不窮之智財訴訟案。因此，政府應設計相關政策工具導引台灣以更有效率之方式從事專利佈局和提升專利品質。

第二節 創新研發與國際連結專家觀點摘要

從過往效率驅動為主的經濟轉型至創新為驅力的經濟發展模式，創新平台主要涵蓋三個重要元素且缺一不可：(1)資本：人力資本、財務資本和實體資本等；(2)互補之機制：法制系統(Legal system)、實施系統(Delivery System)、市場組織和教育等；和(3)知識：科學、工程知識等無形資產。未來台灣期望擺脫代工和零組件供應之產業發展模式達成軟性經濟創意者之願景，則需厚植整合型系統技術和相關軟實力，運用反推法(backcasting)來辨識哪些創新環節是該強化之處。本研究團隊為對台灣在創新研發遇到之瓶頸與課題有深刻之認識和瞭解，於2014年3月和4月間針對史欽泰、楊日昌、李鍾熙和胡定華等國內資深之產業專家，進行本研究議題之主題性訪談。就知識、機制和資本等層面而言，上述專家在知識層面提及國際合作科學主題和重視智慧財產權等論點，資本層面主要涵蓋人才外流和人才循環等人力資本之相關建議，至於在機制面則論及專利/技術境外實施、科專制度和工研院角色之看法，專家相關觀點摘錄如圖2所示。



資料來源：工研院 KEC 整理(2014/05)

圖 2 台灣創新研發與國際連結之創新平台之專家觀點

一、 國際合作主題及方向

- (一) 過往台灣在電子領域的經營，在後進國快速模仿進逼下，應逐步擴展至機械領域。台灣應走出去和國際合作，以取得突破性技術(Disruptive technology)的進展。
- (二) 工研院憑藉機械和綠能領域研發能量，應爭取與國際大型企業或領導型研究機構之技術合作機會，有國際合作機會和對象，更容易吸引國內外大型企業的參與。而此國際合作案非著眼於短期之利益，而是以技術之突破和產業長遠發展為主要考量。
 - 下世代能源儲存和碳捕集儲存(CCS)技術等能源領域相關主題，國內有部分基礎，應強化類似主題之國際合作。
- (三) 創新研發需著重在地性。過往台灣之公司均是承接歐美 OEM 訂單並不理解新興市場的需求，如欲擺脫低價和 OEM 模式，需更重視新興市場需求端的創新研發與研發在地化進行。
- (四) 兩岸合作針對雙方均有興趣且具基礎的領域尋求共利，必須利大於弊。兩岸合作之選題可考量半導體領域之低功耗處理器 CPU、低耗電記憶體和汽車用的功能模組等題目。
 - 中國強調要汽車自主研發，需從設計開始著手。兩岸在現成汽車功能模組上合作，達成幾個研發合作計畫是可行的方向，也遠比零組件代工來得好。

二、 對整合性系統技術的看法

- (一) 對台灣機械產業、資訊電子、汽車或通訊產業而言，有比做終端產品更優先的選擇。若要切入整合型系統，就需要有「實驗」的基地，需與國際大型廠商如 IBM 或 GE 形成合作的團隊，以獲得系統知識和系統建置的經驗。
- (二) 系統產品/產業發展需要練兵及持續性的修正已有之系統，透過不同市場放大系統的練兵和營運規模；政府政策不能僅以科專研發補助形式，而需系統型研發計畫作為點火動力。
- (三) 國外案例運用「先導市場」練兵或「政府採購」可刺激研發創新，但須搭配國際連結策略。
- (四) 儘管台灣專長並不在電廠或智慧電網等大型系統技術，但在大型設備上做獨立單元或模組是有機會，包括大型醫療設備獨立的單元(如國衛院開發之磁電超音波整合 MRI，進行非侵入式子宮肌瘤之治療)和汽車特定功能性模組上是有發展機會。

三、 人力資本

- (一) 近年台灣面臨人才外流(Brain drain)和人才循環(Brain circulation)之瓶頸及人才斷層課題，35~45 歲這世代之國際歷練不夠，為因應未來 10 年資深世代即將交棒和退場，如何補強是重要議題。
- (二) 在人才外流的補強方面，需重視(1)強化來台留學生角色；和(2)在台灣新移民之子(如印、越、中)的教育及培訓，因其有潛力能理解市場所在地之需求，使其成為台灣開拓新興市場之生力軍。
- (三) 在人才循環的補強，應加強台灣和中國、美國之間人才正向的循環和流動。

- (四) 現階段儘管台灣面臨赴美留學生人數大減，但仍須促成國內人才與美國之研究機構和大型企業之間制度化之交流(Institutional cooperation)，以組織對組織形式促成主題性計畫的合作，強化國際連結，將與美國交流之經驗帶回台灣，加強台、美之間人才的流動與經驗之傳承。
- (五) 台灣約有 100 萬中間層級的人才在大陸，政府相關政策除鼓勵台商回國外，也因鼓勵「台才回台」之計畫，促成人才充分所用和人才正向循環。
- (六) 台灣工藝能力和技師人才不足，未來對於科技產業創意的產品進入雛型 Prototype 將是很大的危機，應重視及加強培訓。
- (七) 部分研發機構對於聘任首長或執行長仍存有國籍和薪資相關的限制，應修改此類限制。例如生技中心正尋找執行長人選，但卻有雙重國籍不得任用的限制，此不合時宜之限制應鬆綁。
- (八) 台灣應該仿效新加坡利用「國際人才庫」的做法，建立新的制度、策略和方法以吸引國際人才。
- (九) 國際企業運用全球人才的案例值得參考，Samsung 廣義的研發人才號稱 15 萬人，韓國境內僅有 5 萬人，其餘的 2/3 在海外地區，運用各國人才匯聚創新。

四、專利/技術成果境外實施

- (一) 技術/專利要鼓勵至國際實施，尤其標準相關之專利更是如此，才能創造更高價值，不能因為防弊而堵死技術/專利未來的應用，技術在外頭應用終究還是要使台灣廠商受益。
- (二) 有些技術可以先開放出來，別人取得後可以在上面加值，運用開放式創新可匯聚更多的價值。
- (三) 生技與製造產業相當國際化，獨家技轉並不特別，研發

愈先進，更需和國外合作。生技產業有相當多全球技術合作的範例，從藥理發展、一期與動物實驗、二期與臨床、FDA 申請到藥廠製造等階段採取全球分工，不似成熟產業以一條龍形式生產，創新產業在國際合作上更為頻繁，台灣需走此模式。

- (四) 國際合作一般可分為授權進來(License in)和對外授權(License out)兩種型式。License in 為刺激內部更多創新，License out 用意在於形成大量應用有機會形成國際主流或標準。
- (五) 成功專利技轉之案例：生技產業是相當國際化的產業，專利/技術授權亦相當普遍。成功大學張明熙教授研發阻斷介白素 20 (Interleukin-20 ; IL-20)，用以治療骨質疏鬆並成功技轉歐洲第二大藥廠諾和諾德，是國內相當著名之案例。

五、 創新/創業相關

- (一) 修改阻礙創新之法令，稅制應與國際接軌：有鑑於國際上均採用有限合夥方式設立，2013 年底經濟部已有有限合夥法草案，國內尚未實施。
- (二) 因應國際科技和市場競爭日趨激烈，OECD 國家運用公部門協助企業從事研發和創新是普遍現象，台灣政府部門對企業部門研發經費投入之比例遠低於國際水準(1.99% vs. 8.58%)，建議該有更積極之作為。一般而言，大企業產生的經濟價值是大的，只要投資比例達到合宜即可。
- (三) 國際/國內創新的公司個案
 - (1) 國外以 Philips 為代表個案，Philips 強項在於研發國際化、產品在地化、人才本土化，運用當地人才和當地市場的習慣開發新產品，如中國市場開發豆漿機。

- (2) 近期台灣積極推廣創新創業的概念，在於鼓勵創新與新創的連結，包括無名小站、Gogolook 公司（發展 WhosCall 軟體）和愛情公寓等均是創業個案，其案例之商業模式值得探究。

六、 政府公共財投資-工研院角色

- (一) 工研院在前瞻技術的投入應更聚焦，研究重心應更往上游走而非商業化應用，特別應該著力於技術關鍵點和突破性技術的研發。
- (二) 工研院需強化行銷能力，結合國外/國內大企業，以企業為目標去成立一些合作計畫，以「合作對象」為標的，非單以「技術」為目標。
- (三) 善用工研院在國際的聲望和機會，把工研院塑造成明星，到美國等地設置據點與國外交流，甚至形成機構制度化的合作。

七、 科專制度改革

- (一) 機械領域之雄才大略計畫應結合工研院、重量級企業和國外研發單位之力，並運用工研院海外分支點去搜尋技術和合作夥伴進行大型的國際合作，需加強此類科專經費之支持，如挪出 1/10 的經費來做類似的事情。
- (二) 就這類大型國際合作計畫，內部審查其計畫內容或打散重組，並訂出標準(criteria)和 KPI，注重持續經營(going concern)，找國內與國際合作的夥伴來進行。
- (三) 現有台灣的科技預算以扶持本國企業為主，未來可考量科專計畫開放給國外創新成員參與，類似歐盟 FP7 的機制，鼓勵國外參與者帶知識和資金投入。

八、美國再工業化和台美合作方向

(一) 美國再工業化意涵包括製造業復興重執產業領導地位、促進就業和國家安全戰略之考量：

- 就產業發展和增進就業和出口觀點：美國推動再工業化不單側重復甦製造業等實體經濟，有鞏固其在產業和技術的全球主導地位，更有創造就業機會與永續發展的目的。強化攸關國家安全的關鍵產品的本土製造能力、材料、自動化和節能等關鍵技術能力的提升，提高下游裝配製造的掌握度。
- 就國家安全戰略觀點：預先就未來可能與中國競爭而預作準備，如同早年美國用軍備競賽將蘇聯鬥垮。換言之，美國欲將科技產業重心重新拉回美洲，提高下游裝配製造和新能源產業的掌握度。

(二) 台美合作方向：在美設置研發據點/研究中心，就近和美國先進製造夥伴(AMP)結盟和大學等交流。

- 台灣重要企業一定需至美國布局，以示範性或前導工廠來進行產品或技術研發；或至北美貿易協定(NAFCA)國家(如加拿大和墨西哥)境內投資。
- 國內財團法人、金屬中心和紡織中心等需至美國當地設置新製程技術/材料研究中心。

第三節 國內相關創新/創業政策分析

世界各國政府為深化其創新之能量和科技實力，考量其資源稟賦和環境條件，推出相關創新政策及機制，用以支撐創新與技術擴散、加強公私 4 部門聯盟、研發成果商業化甚至新創事業的開花結果。目前支持研發補助/產業合作、創新/創業和研發成果運用相關政策說明如下：

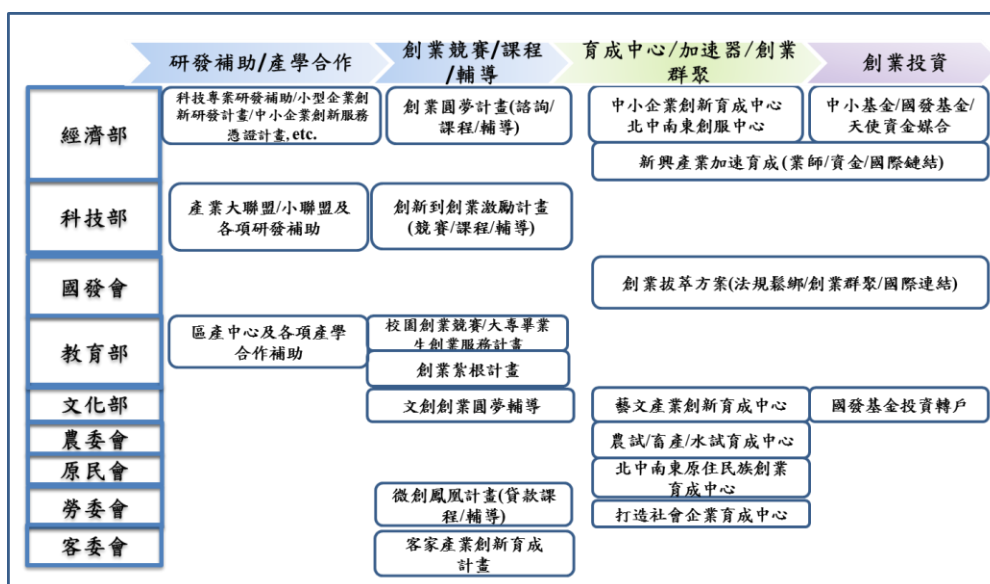
一、研發補助/產學合作

政府每年編列之科技預算接近一千億台幣規模，分別配置於科技部、經濟部、中研院、和其他相關部會，研發補助和產學合作為近年施政之重點。舉例而言，經濟部技術處主管產業技術研發業務，為鼓勵科技研發厚植國內產業之發展，採取多管齊下的研發補助策略，陸續推動法人科技專案(1979 年)、企業創新研發專案(1997 年)及學界科技專案(2001 年)等三大政策工具，並依照學術機構、法人和企業在研發鏈不同之定位，賦與其不同之功能和任務。儘管科技專案之補助對象不以國內產業為限，但較少槓桿海外之研發資源，甚至鼓勵企業參與國際合作研發與創新接軌之機制等層面為後續可精進之處。

科技部（前身為國科會）掌管國家科技發展政策、預算和推動重大科技研發計畫等，2012 年國科會聯合經濟部推出「補助前瞻技術產學合作計畫」（產學大聯盟）和「補助產學技術聯盟合作計畫」（產學小聯盟）申請計畫，為改善產學落差，學研機構提出之科研計畫通常未納入市場需求或產業觀點，導致研發成果無法順利與業界銜接導入商業化之缺失，因而建置此一產學合作平台藉以落實「產業出題目、學界找答案」的目標。

二、創新和創業相關

近年政府政策重點著力於鼓勵三創(創意、創新和創業)，經濟部中小企業處負責推動創新創業外，科技部、教育部和國發會等部會亦紛紛規劃推動相關激勵措施。目的在於整合產學合作精神，期望完善國內創新創業育成環境，相關措施包括創業競賽事業化、企業參與種子基金、育成中心自主營運且朝向特色化發展和新興產業加速器計畫等，協同合作串聯三創體系價值鏈資源，以提高創業成功率及企業存活率。此外，近期國發會為激發國內創業能量並和國際資源接軌，推出「創業拔萃方案」，藉由法規調適、打造創業實體群聚園區和引入國際資金與知識強化國際連結等三大策略，期望營造優化之創業環境。而科技部亦推出為期五年的「從創新到創業激勵計劃」，預計每年投入 6 千萬，邀集 13 家國內企業贊助，挑選具有潛力的大學創業團隊，提供業師指導以及技術協助，最後經評選後選出潛力團隊並給予 2 百萬元創業基金。整體而言，這類政策工具可望為國內塑造原發性和本土性的創新環境，有利於創業者在臺灣有更好的創業機會。政府政策已朝往完善國內創新生態系統機制，未來在法令調適、引進國際人才、資金等國際連結層面仍應強化之。



資料來源：經濟部(2014/03)，工研院 KEC 整理(2014/07)

圖 3 我國相關部會創新和創業相關政策工具

三、研發成果運用

針對政府出資進行研發所獲得之研發成果運用相關規範，主要為 1999 年參考美國拜杜法案訂定的「科學技術基本法」，母法對於研發成果的歸屬和運用等並無太多限制，而是授權由各主管單位制訂子法「研究發展成果歸屬及運用辦法」而訂定相關規範。

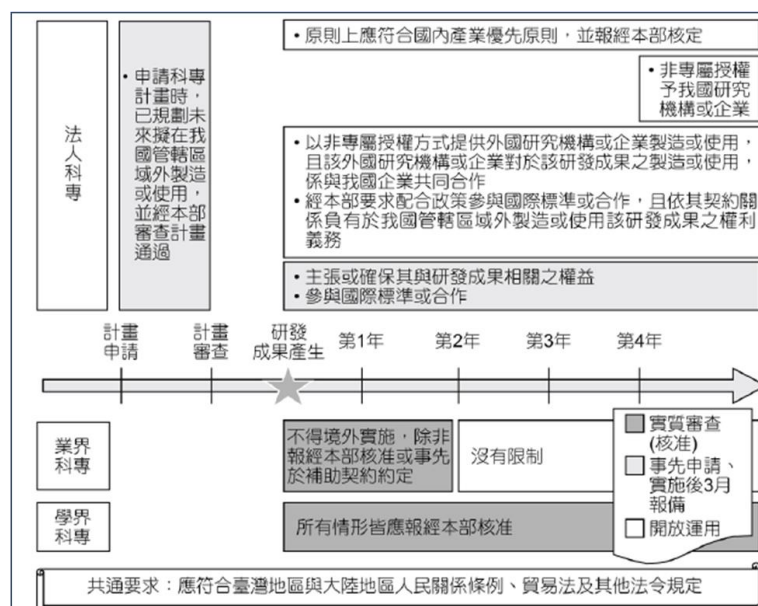
表 2 我國各部會研發成果歸屬及運用辦法彙整表

科學技術基本法第 6 條第 3 項授權	
主管機關	法規名稱
行政院	政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
經濟部	經濟部科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
國科會	行政院國科會科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
勞委會	行政院勞委會科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
原能會	行政院原能會科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
農委會	行政院農委會科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
衛生署	行政院衛生署科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法
國防部	國防部科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法

資料來源：資策會科法所整理(2012/09)

研發成果運用必須符合「在我國管轄區域內製造或使用」的原則，如果有境外實施的狀況，必須符合所謂「以其他方式為之，更能符合本法之宗旨或目的者，不在此限」。各部會在採用境外實施的過程中，都需要經過部會的審查，而各部會不盡一致的規範可能限制了研發成果運用和整合力道。除了上述與政府資助研發成果之管理辦法外，尚受其他法規拘束，例如國外投資或技術合作協助及輔導辦法、在大陸地區從事投資或技術合作許可辦法等。除經濟部制訂有較縝密之科技專案計畫研發成果在我國管轄區域外製造或使用作業要點外，其餘部會則未明確規範境外實施之審查程序。經濟部成果運用辦法第 15 條規定，對於研發成果之運用係以公開及有償方式為之，並應優先於我國境內提供國內產業使用為原則。2011 年經濟部為因應開放創新和全球分工趨勢，對研發成果境外實施管理作新版之修訂，增訂第 15 條之 1，根據研發成果之不同狀況，採用「實質審查」、「事先申請」和「開放運用」三種分級管理制度。其管理思維為研發成果於境外實施對台灣產業無不良影響，或有利於整體產業發展之情形者，方適

用「開放運用制」，由執行單位自行於境外運用。如有符合辦法內明訂之特殊事由，則可適用「事先申請制」，由執行單位事先提報經濟部核可即得於境外實施，並於實施一定期間內報經濟部備查。至於其餘不適用於上述兩制者，則回歸適用於「實質審查制」。



資料來源：資策會科法所(2012/09)

圖 4 經濟部研發成果歸屬及運用辦法境外實施分級管理圖

整體而言，研發成果之境外實施需符合的法規與需遵守的程序過為繁雜，如法人科專成果境外實施還會牽涉到兩岸間的投資與技術合作規範，再加上非專屬授權和研發人員投資或兼職等重重限制，往往是防弊大於興利殊為可惜，不盡然適用於今日變化快速的全球化產業競爭，甚至導致我國研發成果和技術喪失擠身國際市場的機會。

第三章 標竿國家研發創新/創業政策分析

第一節 標竿國家篩選機制與外部性分析

一、 標竿國家篩選機制

本研究擬先從全球國家名單，依照量化與質化的篩選原則與作業，產出一份國際合作利基型國家名單。在量化篩選作業上，乃採用一致性高、易於使用、受各國高度認可的「世界經濟論壇」(World Economic Forum, 簡稱 WEF)國家數據資料庫，建立篩選機制、參數權重的比對，進行初步自動化篩選；質化篩選作業則是經由與國際合作直接相關的外部專家諮詢、討論，輔以本研究團隊的評估、分析，並以經貿技術資料庫，調整與修正初步篩選名單，最終產出一份國際合作利基型國家分類名單，鎖定特定類型、從中挑選國家以做為標竿研究之對象。

本研究以 WEF 的全球國家發展指標為主要評估準則，在 WEF 全球國家發展指標(如圖 5 所示)當中，12 組支柱依照不同經濟發展階段，被劃分為三種推動力，分別為基本要素推動、效率推動、創新推動，而這三種推動力所表示的意涵即為不同競爭力條件之下的國家經濟型態。本研究選取與國際產業技術合作直接相關的發展支柱(pillar)做為評估指標，分別為效率驅動的第 5 個支柱：高等教育與訓練、第 9 個支柱：技術就緒度、第 10 個支柱：市場規模，以及創新驅動的第 11 個支柱：商業嫻熟度、第 12 個支柱：創新。選取意涵為考量策略目標國家的特質而選取，例如，工業基礎技術型國家的特質展示在其具有不錯的總體經濟環境表現，以及第 5 個與第 9 個支柱均具有較強的競爭力，而其國家的市場規模(第 10 個支柱)亦具有可期待的發展潛力；創新型國家的特質展示在其第 11 個與第 12 個支柱均具有優異的、先進的競爭力度。



資料來源：WEF(2014), “The Global Competitiveness Report, 2014-2015”

圖 5 全球競爭力指標

本研究設定 5 個篩選步驟，每一個篩選條件的設定均具有其意涵，且與台灣狀況做為比較基準，因此，除了能夠篩選出具有與國際產業技術合作相關的候選國家，亦能同時與台灣狀況做一對比。本研究認為，篩選門檻設定需具備兩項原則：(1)篩選門檻參照 WEF 切分值，以求分析的一致性，例如：GDP > 9,000 USD；(2)使「利基型國家」數目在合理的操作數量(約 1/3 WEF 國家總數)，以免國家數過多或過少失去篩選目的，例如，GDP country > 0.1*TW。5 個步驟的評估條件整理如表 3 所示。

表 3 第一階段篩選作業之評估條件

評估條件所使用之單位：美元

步驟	評估條件	評估意涵
1-1	GDP per capita > 9,000 GDP country > 0.1*Taiwan	人均國民所得水準中或上，且國家不算太小。
1-2	GDP country > Taiwan	國家很大不容忽視。
1-3	GDP growth rate > 10% GDP country > 0.5*Taiwan	國家發展快速，且國家不算太小。
1-4	特殊考量國家 (納入篩選名單)	手動調整。
1-5	特殊考量國家 (自篩選名單刪除)	手動調整。

資料來源：本研究整理(2014)

為了更精準的評選出適合台灣進行國際產業技術合作的國家，再加入兩個國家排除條件：一為台灣已合作國家，通常亦為該國 GDP 於全球表現優異之國家，此處排除 5 個國家，分別為美國、中國大陸、日本、德國、法國；二為台灣之競爭國家，由於台灣產業強項為資通訊、電子高科技產業，因此將南韓列為台灣的競爭國家，並予以排除。因此，排除前述 6 個國家之後，即為本研究篩選後之「利基型國家」名單，數量為 48 國，詳細名單如表 4 所示。

表 4 利基型國家名單

Country/Economy	GDP country	population	GDP/population	GDP growth rate(%)
Argentina	447.6	41.8	10.71	20.9
Australia	1488.2	23.5	63.33	20.5
Austria	419.2	8.8	47.64	11.3
Belgium	513.4	11.3	45.43	10.2
Brazil	2492.9	199.7	12.48	19.3
Canada	1736.9	35.7	48.65	10.3
Chile	248.4	17.6	14.11	22.2
Croatia	63.8	4.6	13.87	7.3
Czech Republic	215.3	10.9	19.75	5.7
Denmark	333.2	5.8	57.45	7.2
Finland	266.6	5.6	47.61	11.5
Greece	303.1	12	25.26	-0.8
Hong Kong SAR	243.3	7.4	32.88	8.1
Hungary	140.3	10.4	13.49	8.8
India	1676.1	1250.2	1.34	9.0
Indonesia	845.7	244.2	3.46	19.7
Ireland	217.7	4.7	46.32	6.6
Israel	242.9	7.8	31.14	14.0
Italy	2198.7	64.5	34.09	7.0
Kazakhstan	178.3	16.4	10.87	28.8
Kuwait	176.7	2.8	63.11	34.6
Luxembourg	58.4	0.5	116.80	6.2
Malaysia	278.7	29	9.61	17.1
Mexico	1154.8	116.4	9.92	11.1
Mongolia	8.5	2.8	3.04	39.3
Netherlands	840.4	17.3	48.58	7.3
New Zealand	161.9	4.6	35.20	15.3
Nigeria	238.9	163.1	1.46	10.2
Norway	483.7	5.1	94.84	16.7
Oman	71.9	2.9	24.79	29.3
Poland	513.8	39.7	12.94	9.7
Portugal	238.9	11.2	21.33	4.2

Country/Economy	GDP country	population	GDP/population	GDP growth rate(%)
Puerto Rico	98.8	3.9	25.33	2.6
Qatar	173.8	1.9	91.47	34.2
Russian Federation	1850.4	147.1	12.58	26.3
Saudi Arabia	577.6	28.3	20.41	30.2
Singapore	259.8	5.3	49.02	16.7
Slovak Republic	96.1	5.6	17.16	9.8
Slovenia	49.6	2.1	23.62	3.8
South Africa	408.1	50.8	8.03	14.2
Spain	1493.5	48.8	30.60	5.9
Sweden	538.2	9.9	54.36	18.1
Switzerland	636.1	8.1	78.53	21.4
Turkey	778.1	74.3	10.47	4.9
United Arab Emirates	360.1	7.9	45.58	19.3
United Kingdom	2417.6	65.3	37.02	7.6
Uruguay	46.9	3.5	13.40	16.4
Venezuela	315.8	29.7	10.63	8.6

資料來源：本研究整理(2014)

國際合作國家型態分類的作業邏輯，本研究以「技術創新研發」為合作重點，並考量技術生命週期模型，技術由研發、量產、商品化、進入市場，為求周延性，除了技術合作，一併考量產業與市場的合作可能性，因此，與策略目標國家的合作模式分為四大類，分別為技術合作、產業合作、市場(進入對方市場)，以及其他(例如，該國具有特殊的天然資源)。

以技術合作而言，又可依照各國技術發展程度分成技術創新發展型、工業基礎技術型。創新能力強與配合條件佳的國家，則是台灣最需主動(proactive)尋求合作的國家，不過同時也由於合作對象的創新能力強，對於雙方合作的 why & what，以及後續策略方案與路徑的擬定和落實，極需審慎考量，提出足以說服創新能力強國的說帖；工業

基礎技術發展具有一定程度的國家，相對於創新能力強國，較容易找到與台灣合作的對接條件(先天的互補與後天的互利)，因此，在策略擬定上，需事先選取明確、具體的合作項目與模式，及其後續的方案與配套措施，避免輕易承諾，造成事後需消耗更大的成本加以彌補。

綜合而言，本研究依國家競爭力條件進行國家分類，以及建構可能的合作模式。策略目標國家與合作模式之分類表，整理如表 5 所示。從分類結果來看，本研究基於透過國際連結之管道，強化台灣之創新研發能量，選取創新型國家當中之瑞士、芬蘭、以色列、新加坡為標竿國家。

表 5 策略目標國家與合作模式

分類	案例(列舉)	合作模式	特徵
創新型國家	芬蘭、荷蘭、 瑞士、瑞典、 以色列、新加坡	技術合作為主	技術創新能力強，企業網絡 深度廣度俱佳
工業基礎技術型國家	捷克、波蘭、 匈牙利	技術合作/產業合作/市場 考量兼具	具有不錯的工業基礎技術，處於轉型成為創新型國家的階段，與台灣有可互補的技術與產業鏈，國內或週邊國家有市場成長機會
市場成長型國家	印度、印尼	市場考量為主	市場夠大且快速成長中
其他	蒙古	其他	具有其他經濟合作條件，例如，天然資源

資料來源：本研究整理(2014)

二、 標竿國家外部性分析

學者研究指出，在創新知識的投入與產出過程當中，除了受到研發投入資源、人力資本品質、研發環境因素...等影響之外，亦會受到聚集經濟、產業結構、經濟環境、政府政策...等因素所影響。綜合整理而言，雖然名稱不同，但前述所提能夠影響創新知識投入與產出的各個外部因素，其涵蓋範圍與本研究進行標竿國家篩選時，所挑選之篩選與評估機制一致，意即支柱 5, 9, 10, 11, 12，因此，本研究就四個標竿國家於前述五個支柱的排名與分數高低，進行標竿國家於創新研發國際連結之外部性比較分析，整理如表 6 所示。

表 6 標竿國家於創新研發國際連結之外部性比較分析

觀察重點		瑞士		芬蘭		新加坡		以色列	
支柱	名稱	排名	分數	排名	分數	排名	分數	排名	分數
5	高等教育與訓練	4	6.0	1	6.2	2	6.1	36	5.0
9	技術就緒度	10	6.0	11	6.0	7	6.1	15	5.8
10	市場規模	39	4.6	55	4.2	31	4.7	48	4.4
11	商業嫻熟度	2	5.8	9	5.4	19	5.1	26	4.8
12	創新	2	5.7	1	5.8	9	5.2	3	5.6

資料來源：World Economic Forum (2014), “The Global Competitiveness Report 2014-2015”；本研究整理(2014)

瑞士—特點說明

瑞士就高等教育基礎、創新發展與商業嫻熟度三方面均有優異表現，屬於具有特殊專精技術的國家，在研發推動上，採取比較廣泛性的 Bottom-up 模式。進一步而言，瑞士於教育系統品質、管理學校品質、研究與訓練服務的可獲得性、人員訓練、創新能耐、科研機構品質、企業投入研發費用...等均有極佳表現。

芬蘭—特點說明

芬蘭大力度發展創新，不論是在創新投入面與產出面都採取積極措施，創新研發系統內的各個部門任務分工清楚，例如，Academy of Finland 定位為上游基礎尖端研究，並和國際頂尖研究機構的連結與合作非常深入；Tekes 的機構角色類似台灣經濟部技術處和日本 NEDO 的綜合。芬蘭政府機構橫向的聯絡非常好，對於後續 follow up 的追蹤和掌握權責亦很清楚，談合作必須要務實可行也要以他們的立場想其可獲得之好處，才有可能發展長期關係。

大部分的芬蘭人都能夠以英文做為溝通語言，而長期受瑞典與俄羅斯統治，因此人民性格極為堅韌、內斂，在北歐國家當中，屬於相對內向的個性，與其從事國際合作時需要採取積極的溝通方式。

新加坡—特點說明

新加坡就高等教育與訓練、技術就緒度、創新三方面有優異的表現，其中，又以數學與科學教育訓練水準、教育系統品質、政府採購先進科技產品、大學與產業之間的研發合作此四項指標表現傑出。透過政策工具，積極爭取海外優秀人才，以維持與提升新加坡國際競爭力。

以色列—特點說明

以色列的政府機關與創新研發系統在研發推動上，除了採取比較廣泛性的 Bottom-up 模式之外，因為認知到研發資源有限，亦開始將創新研發的領域進行聚焦，同時推動 Top-down 模式為主的國家科技政策。以充分聚焦的方式，發展策略性產業規劃與推動方案。

台灣可學習之處

台灣雖然研發人才與技術能力在全世界國家排名屬於前段，但是，以現有的資源、人才和基礎研究的支持，乃是相當不容易獨立支撐出一個具有成功的國際研發且量產的項目。因此，台灣對於現有的

科技研發與創新，應該進行聚焦，也就是選擇自己已經具有專長的領域，並且，對於國際可競爭、合作的對手進行評比，另外，台灣高科技產業多年來，在材料選擇、人才培養、機台調整、製程改善…等方面，已經成為全世界的「生產製造鏈」強國，因此，台灣如果需要進行國際合作，就應該利用台灣在製程、校準與對位(alignment)的最優秀能力，尋找基礎研發大國，將具有技術或是市場潛力的創新研發初期成果，做為雙方 Joint collaboration research 的合作項目，互相將基礎研發構想、製程發展，反覆互相提升，達到進入並佔有全球市場的地位。

第二節 新加坡創新/創業政策分析

一、現況介紹

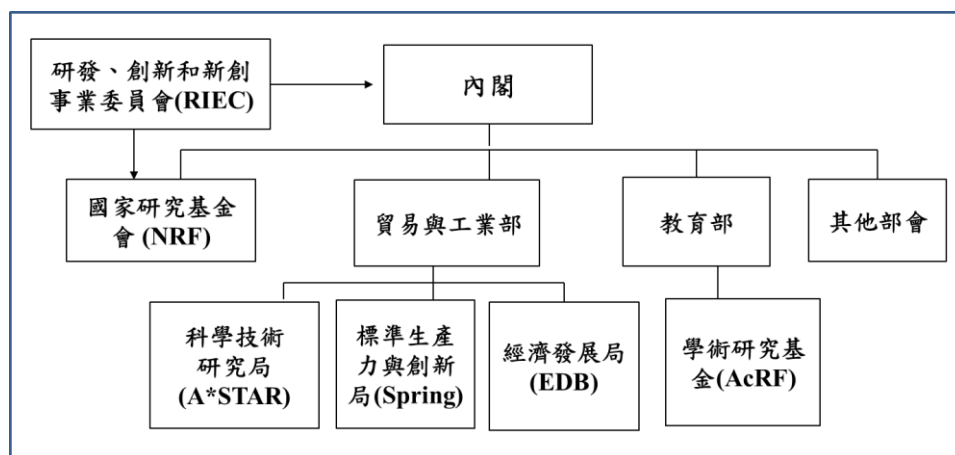
新加坡位於東南亞樞紐、為一地狹人稠之臨海城市國家，新加坡國土面積為 715.8 平方公里，人口總數約為 532 萬人，2012 年平均國民所得 5 萬 2,051 美元。儘管缺乏天然資源，但在新加坡政府致力推動知識經濟產業轉型，以客製化的投資獎勵誘因吸引多家跨國企業至新加坡設置亞太總部，近年新加坡已成功轉型為營運、金融、高科技產業與服務業的重要樞紐，也是國際經商最便利的國家之一，重點產業包括綠色能源、生物醫療科技、數位媒體、物流及觀光等產業。近年新加坡在世界競爭力排名也名列前茅，根據世界經濟論壇（WEF）公布年度 2014-2015「全球競爭力報告」排名，新加坡整體競爭力排名全球第 2，僅次於瑞士。

新加坡是全球相當倚賴出口貿易的自由開放經濟體，向以優良的法治基礎、穩定的政治環境、智慧財產權保護、高行政效率和國際化生活條件等聞名。儘管新加坡人口有限，新加坡政府認知人力資本為科技創新之基礎，採取引入移民方式彌補經濟發展所需之人力，如 2013 年 6 月截止之資料顯示，新加坡的外國勞動人口約為 1.3 百萬人，在新加坡的居民當中，約有近 40% 為外國籍即可為例。新加坡自 1990 年代後期著力於育才和延攬外籍專業人士和國際知名學者，迄今已是槓桿全球人才最成功的國家之一。

二、科技創新系統體系和政策機制

新加坡政府組織在總理之下共設有 14 個部，與科技體系和研發創新相關之部會執掌說明如下：

2006 年新加坡總理辦公室下設置研發、創新和新創事業委員會 (Research, Innovation and Enterprise Council；RIEC)，由新加坡總理主持，負責政府的國家研發、創新、與創業策略單一平台之諮詢和建言，此委員會係由跨部會首長和國際專家等組成。在委員會下設置國家研究基金會(National Research Foundation；NRF)，負責執行 RIEC 任務、主管國家研發策略性領域方向和提供資金等。新加坡主導產業科技研發與促進投資之貿工部(MTI)，其轄下之科學技術研究局(A*STAR)，主要負責科學創新研究和科研人才相關政策；貿工部從屬機構尚有經濟發展局(EDB)和標準、生產力與創新局(SPRING)等，負責資助與推動任務導向型之計畫等；教育部負責學術與研究型研發計畫之管理，並設有學術研究基金(Acrf)。



資料來源：工研院 KEC(2014/08)

圖 6 新加坡科技創新體系

自 1999 年以來新加坡已邁向知識經濟發展時期，不僅持續強化科技研發基礎並著重於人才培育及延攬科研專業人才，並成立研發基金支持企業與產業群聚，加強與國際研發合作，近年新加坡政府尤其聚焦於「環境與水資源處理」、「數位媒體」、「生命科學」3 大策略性領域發展，就創新技術和頂尖研究人員開展國際合作。其中，與創新密切相關的重大政策則始於 1991 年擬訂為期五年的國家科技計畫，在 20 多年間預算規模成長 8 倍。2011 年新加坡推出第五期國家科技計畫-科學、技術與企業計畫 (Science, Technology & Enterprise Plan 2015, STEP 2015)，預計投入 161 億星幣(約新台幣 3783.5 億)規模，投資基礎科學與知識、強化學研和企業的研發綜效、和大力支持科學家將基礎研究的構想邁向商業化階段等。簡言之，聚焦策略性領域，開展國際合作和深化高科技創新創業精神為新加坡創新政策的重點。

新加坡政府鼓勵研發創新和創業政策工具相當完整，自 2011 年至 2015 年執行之研究、創新與企業計畫(RIE 2015)，預計將投入 16.1 億星幣於研究、創新與企業計畫，較前一期成長 20% 之經費。根據從創意概念、雛型品、種子期、新創期、成長期皆有提供不同的政策工具和相關支援，請參考圖 7。



資料來源：新加坡 2015 研究、創新與企業計畫(RIE 2015)

圖 7 新加坡鼓勵研發創新和創業政策工具

三、支援創新與新創企業相關政策

近年國家研究基金會 (NRF) 主導推動國家層級支持創新與創業的國家架構計畫 (National Framework for Innovation and Enterprise, NFIE)，主要目的在於鼓勵大學將學術成果轉為商業化和支持創新型企業，著重於建立科技創業支援系統和創業育成服務的專業化與國際化。此計畫相關措施包括：早期風險投資資助(Early Stage Venture Fund)、概念驗證補助(Proof-of-Concept Grants)、技術育成計畫(Technology Incubation Scheme)、全球創業經理人(Global Entrepreneur Executives)和創新群聚計畫(Innovation Cluster Programme)。其中，近兩年來興起相當興盛之科技和網路創業風潮，技術育成計畫協助創新構想形成新事業之機會，已吸引 15 家國際育成中心進駐，扮演相當重要的角色。在技術育成計畫的支助下，2011 年 4 月由政府、新加坡電信和

新加坡國立大學(NUS)聯合成立之 BLK71 園區，過往為七層樓之舊工業大樓，如今已蛻變為國際知名的創業聚落，吸引兩百多家新創團隊、創投和國際育成加速器等進駐其中。

表 7 新加坡政府之創新與創業的國家架構計畫(NFIE)

NFIE 相關計畫	計畫內容
早期風險投資基金(ESVF)	創投公司自行募資 1 千萬星幣，新加坡政府與創投以一比一的比例資助創投，國家研究基金會補助金額上限為 1,000 萬星幣，投資設立在新加坡的高科技早期新創公司。創投公司在 5 年內可買回新加坡政府持有的股份並僅需付利息。
概念驗證補助(POC)	縮短學校和生醫中心等研發商品化時程，且將成果授權使用或成立新創事業，最高補助 25 萬星幣。
技術育成計畫(TIF)	新加坡政府和創投和 15 家種子育成中心合作，國家基金會最高提供共同資助金額的 85%，上限為 50 萬星幣，作為股權交換之投資，創投 3 年內可買回政府之股份。
全球創業經理人(GEE)	旨在吸引資通訊、生醫和潔淨科技領域之高科技公司來新加坡設置據點。國家研究基金會以可轉換公司債型式最高投資 3 百萬美元。
創新群聚計畫	旨在鼓勵大學、科研機構與產業之合作夥伴關係，強化研發成果導引至商業化階段。計畫內含合作計畫之資金來源、共享設備和銜接價值鏈缺口等。

資料來源：<http://www.nrf.gov.sg>，工研院 KEC 整理(2014/08)

四、需求面創新政策：產品創新的實驗基地與技術知識輸出

政府鼓勵企業將新加坡當成測試解決方案的生活實驗室 (Living Lab)，經發局等均推出相關措施，如設置試驗新穎方案的生活實驗室基金 (Living Lab Fund) 等措施，期望促成企業和政府機構緊密合作，尤其針對都市問題、健康、養生、高齡化和生活產品/服務等亟待尋求解決方案的新領域，提供合作機會及新概念測試平台，甚至促成國際之技術輸出。

新加坡是以創新系統的概念，鼓勵全球企業和本國籍企業至新加坡進行測試，而創新成果則透過開放創新的思維，開展產品服務或系統技術之國際合作，尤以涉及複雜技術和系統知識的城市規劃、水資源和電力領域為代表例子。新加坡向以城市建設聞名，2007 年新加坡政府和中國政府合作建置天津生態城，就新加坡的城市規劃和可再生能源利用等之經驗進行合作。此外，新加坡體認到水資源為戰略資源，為解決此一需求，公用事業局 (PUB) 推出 Ennovate 計畫作為企業測試最新水資源管理技術之平台，不僅吸引奇異電氣 (GE)、西門子 (Siemens) 等國際大廠來星設置研發中心，上述大廠也利用此平台測試各種先進的水處理技術。至於在電力系統的部分，2010 年新加坡政府也與日商日立 (Hitachi) 簽署備忘錄，協議攜手進軍新興國家之電力網和水源處理系統建設等。

五、人才相關政策

新加坡儘管地小人稀，卻致力打造國際化經商環境和基礎建設，1990 年代後期開始系統化推行全球引才和培育人才之人力政策，藉由槓桿全球人才來促進該國之經濟發展和影響力，2009 年經濟發展局更提出全球企業家園 (Host to Home) 的發展遠景，鼓勵全球企業與人才能夠在新加坡「落地生根」。根據歐洲工商

管理學院 (INSEAD) 發表的「2013 年全球人才競爭力指數報告 (GTICI)」指出，新加坡在 103 個經濟體中，在培養、吸引和留住的人才方面的競爭力位居全球第 2，僅次於瑞士。

人力資源部(MOM)為統籌人力資源發展之部會，1998 年攜手教育機構及民間產業，啟動 21 世紀人力發展計畫(Manpower 21)，藉由整合人力發展的長短期計畫，期望打造新加坡成為世界人才匯集的人才之都(Talent Capital)，其實施策略包括擴大人才庫、改造工作環境、整合人力資源、打造世界級優質人力基地等。

相關吸引人才之政策作法，主要為結合就業准證與永久居民制度之機制，提供各種引才優惠措施，包括賦稅優惠與親屬安置、放寬外籍專業人士移民、歡迎留學生續留新加坡工作等。同時，新加坡經濟發展局與人力資源部在中國、印度、澳洲、歐洲和北美洲等地設置「聯繫新加坡 (Contact Singapore)」全球辦事處，專職延攬海外新加坡人、海外專才和企業家等。近年新加坡政府為持續吸引全世界富有創業精神的人才至新加坡創業，亦制訂創業移民政策，一旦有高科技企業營運計畫，並獲得新加坡國家科技局推薦，即可取得「科技企業家准證」，獲得新加坡 1-2 年居留權，於居留其間可無限制出入境，持續其商業活動。

新加坡政府也相當重視國際研究人才的網絡建構，不僅高等教育體系相當國際化，積極投資大學並吸引全球研究機構之學生、研究人員和頂尖科學家至新加坡貢獻所長。例如卓越研究與科技企業學園 (CREATE)，提供面積 65 萬平方英尺之科研中心，鼓勵國際頂尖大學至新加坡設置世界級的研究中心。目前新加坡大學與國際著名學府如麻省理工學院、瑞士蘇黎世聯邦科技大學 ETH、以色列工程技術學院和中國北京大學等已聯合設立研發中心，結合研究、博士後研究人力、終身職教授等之人才匯聚創新。此外，新加坡政府並積極促成大學國際化，以及推出「環球校園」

計畫吸引海外學生和企業員工到新加坡接受教育或培訓，目標在2015年使外籍大學生人數增至15萬人(達總大學生人數的20%)。

整體而言，新加坡除了著重培育本土所需之專業人才和策略性領域專長外，也著重於強化大學、研究機構與跨國企業在培育策略性產業（如生醫、數位媒體等）人才的角色，與國際連結的程度相當高，著重於建立「國際人才引進來」與「本土人才送出去見習」之模式。

第三節 芬蘭創新/創業政策分析

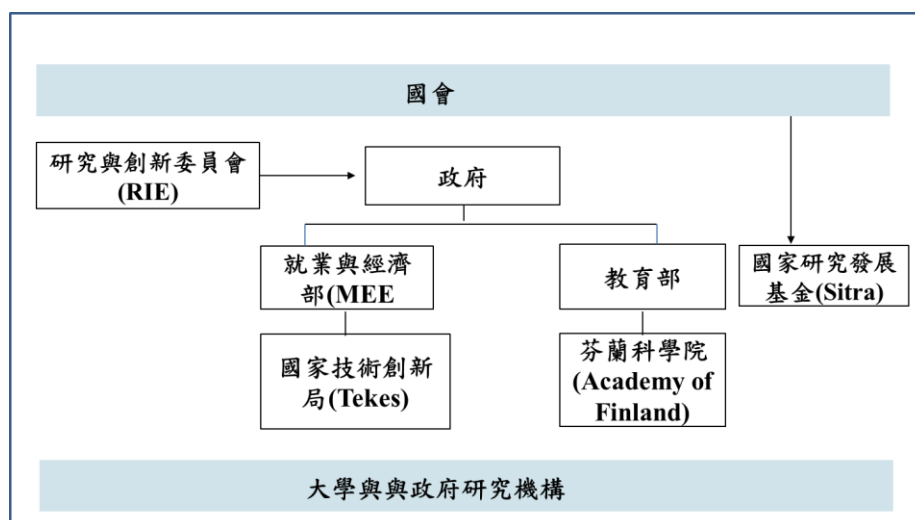
一、現況介紹

位於北歐的芬蘭過去係以林業立國，是個國內市場狹小、國土面積 33.8 萬平方公里而人口數僅有 543 萬的小國。在歷經瑞典、俄羅斯統治和二次大戰戰敗國等殘破的歷史後，芬蘭政府體認該國擁有之資源稀少，更需集中朝往科技創新立國方向發展，因此在 1990 年代援引 OECD 發展的國家創新系統概念，透過國際化研發接軌與多層次跨國合作策略、大力投入創新和教育基礎建設，培養了手機巨擘諾基亞到近年相當知名的 Rovio、Supercell 行動遊戲公司，迄今芬蘭已在資訊科技、行動通訊/遊戲軟體、潔淨科技、化學和生物醫藥等領域在全球占有一席之地。2012 年芬蘭平均國民所得高達 46,160 美元，屢屢在世界經濟論壇（WEF）全球競爭力排名中多次名列前茅，2014-2015 年排名第 4，僅次於瑞士、新加坡、美國。

芬蘭是全球少數在創新領域投資最多的國家之一，研發支出占芬蘭國內生產總值（GDP）達 3.8%，電子產品是芬蘭出口的重心。在諾基亞還是全球手機霸主時期，光在 1998 年至 2007 年間，芬蘭就有 1/4 經濟成長和 1/5 出口額來自諾基亞。然而，隨著 2008 年金融危機和諾基亞迅速沒落，芬蘭再度面臨從高科技製造業轉型至高附加價值產品和數位服務之產業轉型挑戰。在既往行動硬體和內容研發之厚實技術基礎下，芬蘭政府藉由強化研發和教育之投資，建置產學研和政府緊密合作之創新創業的生態圈，槓桿國際化研發、人才和資金，近年芬蘭無論在全球最適合經商和全球創業精神暨發展指數(GEDI)排名等都快速上升，2014 年 GEDI 更由去年第 16 名竄升至第 8 名。

二、科技創新體系和機制

芬蘭政府在國家創新活動扮演主導角色，向以產、學、研三者高度互動的科技創新體系著稱。芬蘭推動科技創新的重要政府組織大致分為研究與創新委員會（RIE，前身為科技政策委員會）、教育部和就業與經濟部(MEE，前身為貿工部)。1987 年成立由總理擔任主席之科技政策委員會，負責科技政策制定及國家創新系統的統合與協調，定期發佈國家科學與技術政策與未來 5 年發展計畫。就業與經濟部轄下國家技術創新局(Tekes)，負責資助大學、研究機構和企業進行科技研發，以及協助芬蘭研發國際化合作網絡的建立。教育部主管高校和芬蘭科學院(Academy of Finland)，主要任務為資助學術研究和提升基礎研究品質。此外芬蘭亦有由國會監督管轄的公共基金-國家研究發展基金(Sitra)，負責科技創新、企業融資和風險投資等；以及由國家技術創新局和芬蘭科學院主導的策略性科技創新中心(SHOK)，旨在針對策略性領域建置產、學、研聯合研發與國際合作的平台，現已有資訊與通訊產業與服務、能源和環境等主題在內的六個策略中心運作中。簡言之，政府（芬蘭國家技術創新局、芬蘭科學院）、學研（國家研究發展基金、大學、策略性科技創新中心）和企業結合為三位一體的國家創新系統，並突顯國際化的策略思維為其最大的特點。



資料來源：芬蘭科學院，工研院 KEC 整理(2014/08)

圖 8 芬蘭科技創新體系重要成員

為保持科技領先地位，芬蘭公部門主導的研究與開發活動係以產業發展需求為出發點，政府不斷增加對研發和教育的投資，2013 年政府研究與發展費用為 20 億歐元，前三大預算單位依序為大學(28.8%)、Tekes(27.1%)和芬蘭科學院(16.5%)。

三、強調科技研發的國際化

芬蘭認知小國資源有限，無論在智慧資本或財務的發展均需仰賴國際化的產學研合作和國際資本，自 1995 年加入歐盟後即積極開展國際合作，加強對歐盟研發合作計畫（如 Horizon 2020, EUREKA 等）的資助與參與，運用全球知識網絡引入外部資源來提升芬蘭國家競爭力。從研究與創新委員會(RIE)發佈之 2011-2015 年研究與創新政策準則（Research and innovation policy guidelines for 2011-2015），即明確揭示國際化(Internationalization)對國家創新發展的重要性，無論在教育、研究和創新活動都是考量之重心，需結合全球、歐洲和國家三個層面，促成多邊或雙邊的國際研發合作。因此，芬蘭政府在規劃國家創新政策之初，均

以國際層級的方向規劃。

除了以 Tekes 為首推展研發國際合作和研發網絡外，芬蘭已在中國、美國、日本、俄羅斯和印度等地設置創新中心，形成 FinNode 網絡，以協助企業進行跨國營運與創新活動，並提供相關服務。

四、重要研發創新推手-國家技術創新局(Tekes)

Tekes 成立於 1983 年，隸屬於芬蘭就業與經濟部，是芬蘭企業、學校和研究機構進行高風險和高創新科研專案的資助者，在國際化的研發網絡連結和國際科際合作扮演關鍵的角色。2013 年 Tekes 經費為 5.77 億歐元，資助 1860 個專案，針對企業的資助係以中小型企業和年輕企業為重心（佔 7 成）。Tekes 的科技計畫主題聚焦於潔淨科技和智慧系統與環境等策略性領域，也透過技術移轉、共同研究等模式開放給國外成員參與。同時，Tekes 參與中國在內幾個海外創新中心，以及設置海外服務據點，為芬蘭尋找科研合作潛在夥伴等。

表 8 Tekes 定位及營運概覽

層面	內容說明
預算	2013 年經費 5.77 億歐元，佔 27.1%公部門研發支出預算。 39.5%經費資助大學與研究機構，60.5%經費資助企業和公部門。
組織定位	- 資助大學、研究機構和企業進行「高風險」和「高創新」的科技研發，以及需求導向公部門創新採購等。 - 在芬蘭研發國際化的網絡合作與國際連結擔任要角：Tekes 參與技術前瞻與策略發展、基礎研究活動、應用技術與產品開發、技術移轉和跨國營運發展等相關計畫。 - 針對企業的資助係以中小型企業和年輕企業為重心(佔 7 成)。
近年重點主題	潔淨科技、生物科技、健康照護、智慧系統與環境等。
國際合作網絡	- 歐盟國家、美國、日本、南韓、新加坡、中國、俄羅斯、印度和巴西等。 - 在中國、美國、日本、俄羅斯和印度等地設置創新中心，形成 FinNode 網絡。
重要實績 (舉例)	- 贊助 65%眾所熟知的芬蘭創新 (Nokia、Supercell 等) - Tekes 資助的技術研發專案有半數屬於跨國合作案。 - 受其資助的新創公司的年成長高達 150%。

資料來源：Tekes，工研院 KEC 整理(2014/08)

五、支援創新與新創企業相關政策

在面對金融危機、手機巨擘諾基亞的沒落導致之經濟成長衰退之產業調整期，芬蘭除了延續過往國際化鏈結技術、資金和人才之思維外，更強化鼓勵創業的政策誘因，並引導同時期諾基亞釋出的高科技人才轉為創業家，也開始著重於創業生態圈的建設。

2009 年芬蘭就業與經濟部推出「Vigo 加速器計畫」，包含 Tekes 和 Finnvera 融資機構兩家公部門在內的資金，目標在於橋接早期新創公司與國際化資金和資源之鏈結，加速芬蘭新創公司

的成長，近來相當成功之行動遊戲軟體公司 Supercell 即是成功的代表作。2013 年對 Vigo 加速器計畫期中評鑑結果顯示，此計畫在吸引國際創投資金和新創公司策略發展已達階段性目標，在 4 年內即提前達陣並吸引 2.2 億歐元之創投和天使資金，現階段已有 10 家育成加速器和近 90 家新創公司於在此計畫架構下運作。

身為芬蘭最重要產業創新資助機構，Tekes 在 1990 年代即曾資助諾基亞 26% 的專案和近年以憤怒鳥行動遊戲聞名的 Rovio。Tekes 定位為資助高風險和高創新性的企業研發，尤其著重在全球市場的發展性而非重投資之回報，舉 Tekes 2013 年數據為例，近 7 成企業研發資助計畫對象為中小企業與年輕公司（小於 6 年），大型企業並非資助重心。

此外，芬蘭因其創投環境不似美國矽谷之發展條件，國會轄下之國家研究發展基金(Sitra)為國內最大的風險投資基金。Sitra 過去側重於創新創業團隊等直接投資，但為槓桿國際更強大之創投資金扶植新創公司，自 2013 年起重心轉為投資國內和國際創投基金(Funding investment)。同時，Sitra 也更聚焦於芬蘭 2030 願景--永續性福祉（Sustainable Well-being）主題相關之創業生態圈營造。

在國家積極鼓勵創新創業政策的引導下，芬蘭在 2014 年全球創業精神暨發展指數(GEDI)排名快速竄升至第 8 名，尤其在網絡連結、文化支持、流程創新和產品創新向度均高於歐盟平均水準，且民間創業社群如 Slush 等發展相當蓬勃即為例證。

六、需求面創新政策：重視需求與使用者導向

鑒於氣候變遷、老年化社會、水資源危機和能源效率使用已是全球性之重大挑戰，近年芬蘭相當重視「需求與使用者導向」(Demand and user orientation) 的創新政策發展。其具體落實於芬蘭積極參與歐盟 Living Lab 計畫，藉以累積早期創新服務和技術之實驗經驗。此外，芬蘭也採納歐盟「先導市場」(Lead Market) 概念，而先導市場的篩選係從需求面出發來探究解決問題之創新方案，藉由政府採購以形塑先導市場，並達成促進創新之目的。例如，Tekes 也推出「政府採購創新行動計畫」之財務誘因，資助的對象為公部門採購單位，鼓勵公部門在政府採購行動中導入創新作法。芬蘭部分地方政府也運用此一資助計畫，針對前述之能源與環境、健康與福祉和建築等領域之公部門服務更新，尋求創新解決方案。

七、人才相關政策

芬蘭相當重視「高等教育國際化」和「研發人才延攬的國際化」。政府將教育視為國家人才政策的重心，重視高等教育國際化與國際接軌。例如在大學廣設以英語教學為主的課程，藉以吸引更多國際學生來芬蘭就學。芬蘭教育部、大學、芬蘭科學院和 Tekes 等已有不同計畫促成芬蘭學生、博士生和研究人員的國際流動。

至於在延攬國外專業研發人才和頂尖科學家的「引進來」作法，政府亦多採取各項優惠措施延攬國際專業人才，如針對外籍高收入專業人士施行特別稅率優惠，所得稅僅 35%，遠低於該國最高所得稅率等。此外，芬蘭國家科學院與 Tekes 共同執行的「芬蘭傑出教授計畫」(FiDiPro)，目標在於延攬國際頂尖科學家和研

究人員到芬蘭大學和研究機構從事長期研究，藉以提升芬蘭境內研究實力和國際合作機會，如採定期型式(Fixed term)贊助期間可達 2-5 年，根據國家科學院 2013 年資料指出迄今已贊助約一百名的 FiDiPro 教授。

第四節 以色列創新/創業政策分析

一、 現況介紹

近年來，以色列成就多項全球第一的創新/創業成果，例如，根據天下雜誌(2014/6)指出，以色列企業研發費用佔 GDP 比重 3.32%；瑞士洛桑國際管理學院指出，以色列 2013 年教育經費佔 GDP 比重 7.95%；除此之外，還有專利申請數量、科學機構研究品質、人均研發經費...等項目成果皆為全球第一。而在國家規模上，相較於台灣，以色列人口為台灣的三分之一、土地面積為台灣的五分之三，其中，以色列國土面積有三分之二為沙漠，但以色列的人均 GDP 是台灣的將近 2 倍、以色列的外人直接投資是台灣的 3 倍。顯示以色列不受限於小國資源，仍能充分發揮以色列人民的腦力與企業家精神，並展現在實質的經濟發展成果上。

目前，以色列聞名於國際的頂尖科技有滴灌技術、以無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification, 簡稱 RFID)自動化管理乳牛之牛乳產量、讓蔬果可承受近乎半個月船運過程而依舊新鮮的低溫冷藏技術、海水淡化技術...等。

綜觀以色列成功的創新科技發展史：從構想開始直至全球上市與經營的發展脈絡，以色列活躍的創新活動與新創企業受到政府諸多的專案支持與扶助，由政府承擔大部分創業前期風險，創業初始的 2 年內，由政府出資 30 至 50 萬美元使新創企業能順利度過孕育階段的初創期，若創業失敗，早期的創業成本由政府全額吸收；若創業成功，政府才會收取 3 至 3.5%的商品銷售額，直至收取金額達到 50 萬美元為止。由政府提供的創業早期風險承擔機制減輕了創業者早期資金來源與損失的壓力，而能更放心地專注於企業經營層面的諸多事項，以色列的創新/創業另一特色在於深知國內市場小的限制，以色列創業者在創業初始即以進攻國際市場為目標，聚焦於不易引起跨國企業注意且具有潛力的利基型市場與技術，積極打通全球各地市場的經營法則。

綜合而言，以色列的創新成果透過產官學研的密切互動，並以全球市場為目標，成功吸引跨國企業的注意，也造就了以色列的小國強經濟。

二、 科技創新體系和機制

以色列受限於國內市場的小規模限制，是一個以出口為導向的經濟體，國內則培養成發達的創新生態體系，並將國內研發的創新科技出口至全球市場。觀察目前以色列的創新發展，雖然以色列不似其他 OECD 先進國家遭受較嚴重的金融風暴、歐債危機之波及，但是美國創投活動的放緩的確對於以色列潔淨科技 (Cleantech Industry) 的發展造成負面影響。

整體來說，以色列政府以政策工具完整地建構科技創新生態體系所需之環境與機制，包含研發供給面、研發需求面，而其科技創新政策有兩大重點：(1) 以各式專案推動國內產學研與國際機構組成研發聯盟，(2) 以法制導引國內外資金投入以色列高科技產業研發。關於以色列科技創新體系之運作機制，將其重點整理如表 9 所示，而關於以色列科技創新體系之架構圖，則整理如圖 9 所示。

以色列科技創新體系由國會(The Knesset)決定與研發相關的法案，以及批准研發活動的相關預算。預算審核通過後，將分配給政府各部會，而預算主要會分配到高等教育委員會(CHE)、貿工部、科技部。預算分配後，由兩大主要單位進行專案的執行，分別為 VATAT、首席科學家辦公室(OCS)。

VATAT 是“The Planning and Budgeting Committee of the Council for Higher Education”的縮寫，以高等教育機構為主要對象，其職責任務包含：(1) 扮演政府與國家級機構的中介者，(2) 將費用分配給大學，(3) 基於社會發展與國家發展為考量，提出適合於高等教育機構的研發預算提案，(4) 改善高等教育機構的研

發效率，(5) 追蹤研發預算的動支情況，(6) 新機構成立、需要申請經費時，替政府提供顧問與諮詢服務。綜合而言，VATAT 扮演的角色為管制者、研發基金提供者、研發政策制定者。

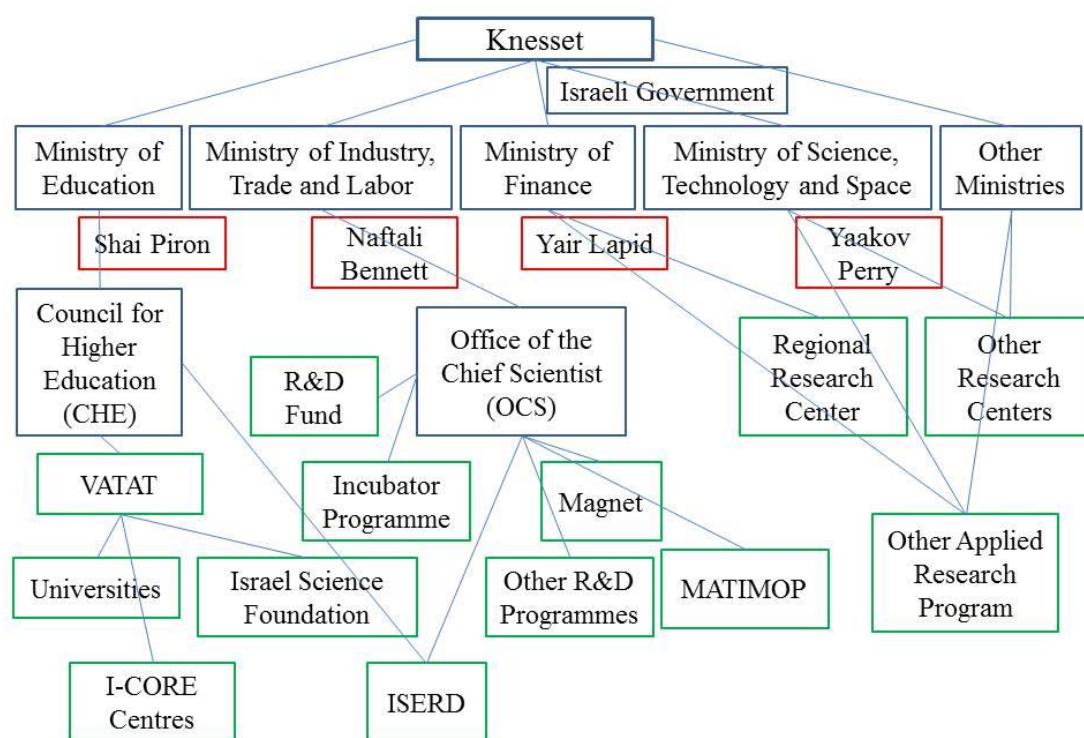
首席科學家辦公室(OCS)以企業為主要對象，職責任務包含：(1) 執行與落實政府的產業研發政策，(2) 促進以色列產業技術創新研發、技術移轉、商業化...等，(3) 提升以色列創新研發的附加價值，(4) 推動以色列創新研發的國際連結，(5) 厚實以色列於創新研發的知識經濟基礎。綜合而言，OCS 扮演的角色為研發基金提供者、研發政策制定者。

以色列透過前述兩大主要單位分就不同服務對象進行專業化任務分工，進而執行與落實創新研發政策，積極扶植以色列產業技術之創新研發，將創新技術成功商業化推展至市場，其創新思維、新創精神、技術應用性、以全球市場為目標...等均是值得深度探究的優勢。

表 9 以色列科技創新體系之運作機制重點整理

運作機制	運作重點
研發支持	- 研發補助經費來自於政府各部會 - 科技育成中心
科技驗證	科技驗證中心
效能標準	- 空氣污染排放量：依據潔淨空氣法 - 水資源使用與廢水回收：依據一系列適用於家戶、工業與農業的規範 - 廢棄物管理：依據飲料容器押金法、輪胎處理法、包裝法 - 能源效率：依據國家級提升能源效率計畫 - 綠建築：依據標準建構中 - 潔淨運輸：依據潔淨空氣法、污染排放標準、年度檢測
資金流動	- 稅制優惠 - 電力收購制度 - 從不同政府部會而來的多元類型資金補助專案
市場政策工具	(尚未建構)
政府採購	- 綠政府：政府部會之運作更具效率 - 互惠採購
教育訓練	- 市場轉型所需之活動 - 為孩童與年輕人提供教育訓練專案 - 鼓勵具有永續性的生活型態
國際合作	- 出口以色列潔淨科技 - 提升與擴張知識貢獻度 - 雙邊或是多邊國家的研發合作

資料來源：OECD (2011), “Policies to Support Eco-innovation in Israel”,
Environment Directorate



資料來源：ERAWATCH (2013), “Structure of the research system: Israel”

圖 9 以色列科技創新體系之架構圖

三、 強調國際合作與全球市場的科技研發

以色列為地狹人稀之小國，深知國內市場規模與能量的不足，但並不因此而受限，轉而將危機化為轉機，將國際連結/國際合作、走向全球市場列為以色列進行創新研發時的極重要目標。此目標透過首席科學家辦公室(OCS)、國家級之國際合作資金、雙邊/多邊協議加以落實，具體展現在鼓勵國內機構與國外進行研發合作或結盟、參與國際型研發計畫，提供國家資金以補助國際連結時必要之費用，成立雙邊或多邊國家之國際合作計畫，其目的均是在活絡以色列創新研發之國際連結。

以色列透過政策工具、設計各類專案計畫，以扶植以色列創新與新創企業之成長。與創新研發國際連結有關之政策工具或專

案計畫有 Tamir 與 YOZMA。Tamir 專案計畫的目標在於以色列政府透過資金補助的方式，以色列政府所提供的補助條件為研發成本的 50%，用於鼓勵以色列企業與他國企業進行雙邊或多邊的國際研發合作，由雙邊國家政府提供人力、設備、專家顧問，以及共同設置研發基金；YOZMA 專案計畫則是以強化國內外風險資本的合作，或是讓外國資金直接或間接投資於以色列高科技產業，而以色列企業則是透過有償或無償之方式使用資金，以活絡外資與以色列高科技產業的媒合與互動，提高以色列創新科技或是企業進入國際市場的速度。以色列政府亦鼓勵該國企業積極參與國際型研發計畫，例如，歐盟推動之第七期科研架構計畫 (Framework 7)、尤里卡計畫(EUREKA)...等。

整體來說，以色列政府透過資金補助、專案扶植、法制導引以讓以色列研發成果得以商品化與走向全球市場，以技術擴散與出口的方式，來平衡以色列的貿易表現。

四、需求面創新政策：以企業為研發主體之政策需求

以色列政府推動創新政策時，乃以企業為研發主體，鼓勵創新意願與新創事業的發展，邁向具有前瞻性、應用性之產業研究方向，佐以產官學之間的結盟與合作、政府資金補助...等措施，並協助建立國際研發合作聯盟，促進以色列與其他國家之研發交流與合作，並收創新技術擴散之效。

以色列政府提供研發所需之各項支援與資源，例如，建立技術或產品標準、透過管制措施以保護以色列技術與貿易發展、施行海外技術行銷...等。

整體來說，就促進研發聯盟或是研發補助而言，以色列政府於此項目所期望達到之主要目的包含：提高企業專業服務之能量以維持創新活動之進行、透過創新與知識交流加速企業成長、使企業易於取得創新資金、鼓勵企業增加創新成果商品化與行銷之

支出比例；就研發風險性資金或是融資而言，則是由以色列貿工部轄下的首席科學家辦公室(OCS)召開研究委員會，來決定是否給予以色列高科技產業或企業約 30%~66%的研發補助。

五、人才相關政策

從目前的人口結構而言，以色列目前人口數為 800 多萬人(2014)，75%為猶太人。至目前為止，來自於蘇聯的猶太移民累計約有 100 萬人，約佔現在總人口的 12.5%，而這些猶太移民多屬擁有科學技術與專業技能之高等教育份子，對於以色列之經濟發展、創新研發有其直接貢獻。以色列透過法律制定《回歸法》(Law of Return)保障具有猶太籍與猶太血統的人均可取得以色列公民權。整體而言，以色列分別就以色列籍人民與外國籍移民著手制定創新研發之相關人才政策。

就以色列籍人民之人才政策而言，探討流失與再回流之原因為何，以設計對應之政策措施。從研究報告結果指出，以色列籍人民往海外流失的主要原因為國內失業問題、缺乏經濟機會，因此往海外移動以追求更高的學歷、專業資格與技能、海外經驗，此種移動類型屬於「工具性移出」；再回流的主要原因為家庭溫暖、文化差異、生活習慣...等，因此再回流至國內定居，此種移動類型屬於「情感性移入」，然而，當以色列籍人民長年旅居海外再回國之後，雖然獲得了更優秀的學歷與專業技能，但因與以色列當地脫勾已久，就年資與人事資歷而言，回國後，仍需要一段時間才得以融入。為此，以色列政府調整相關政策措施，例如，該國之教育經費支出佔政府總支出的一成以上，政府的高度投入顯示對於其之重視，並強調教育品質高低勝過於量的多寡，根據王其文(2010)之文章指出，於上海復旦大學亞洲研究中心之成果報告顯示，以色列對於小學生、大學生之平均投入金額高於已開發國家，以色列小學生平均一年享有 3,938 美元係來自於政府的

資源投入，大學生則是平均一年享有 11,036 美元。以色列政府亦以法律規定學齡年紀、義務教育年限、於學校接受教育之每週學習時數、大學考試門檻與次數...等，就目前之成果來看，以色列受過高等教育者佔總人口數約四成、與日本並列為亞洲地區受教育年數最高之國家、為中東地區識字率最高之國家...等。以色列人對於諾貝爾獎亦有豐碩的獲獎成果，目前為止，總計有 10 位以色列(裔)人曾獲得諾貝爾獎，獎項種類有化學獎、和平獎、文學獎、經濟學獎。

就外國籍移民之人才政策而言，成立移民部(Ministry of Immigrant Absorption)負責統籌與招攬外國籍人才之移民政策，引才之目標對象設定為科學家、企業家、學生...等，引才之相關政策措施亦包含外籍人才抵以色列之後，於當地之相關生活保障，例如，為待業和進修者提供收入保障(Income Insurance)、租屋與買房相關便利措施...等，讓外籍人才移民至以色列後，除工作之外，盡可能地提高便利、減少障礙。

以色列透過人才培育、引才政策，積極吸引國際企業至以色列設置研發中心，例如，英特爾(Intel)、IBM、微軟(Microsoft)、惠普(HP)、Google...等，讓位居以色列國境內之國內外優秀人才能夠進入國際企業研發中心工作與發揮所長，此舉為人才培育與引入之正向循環，並透過於國際企業之創新研發產生經濟效益。

第五節 瑞士創新/創業政策分析

一、 現況介紹

瑞士的科技創新體系具有三項特點：高品質的基礎知識與創新研發成果、良好的公私夥伴關係(Public-Private Partnership, 簡稱 PPP)、投入全球研發創新網絡。

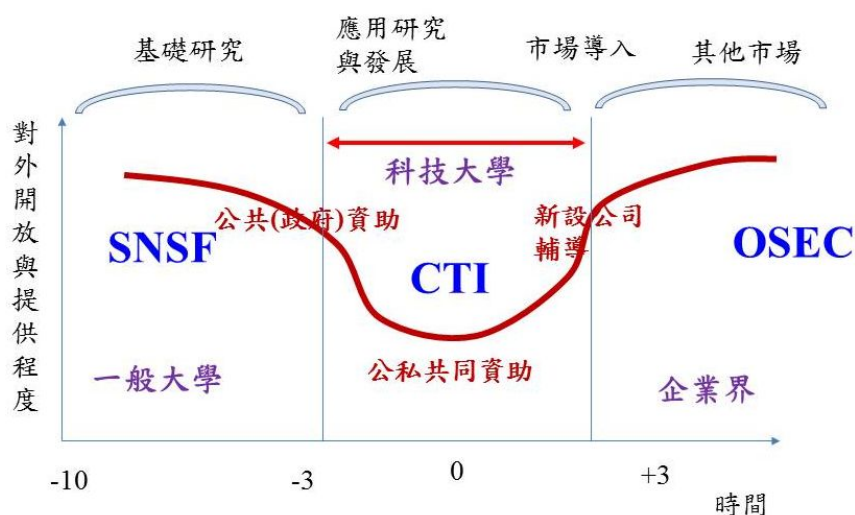
就高品質的基礎知識與創新成果而言，瑞士政府之創新補助資金多提供給高等教育體系以為基礎研發之用，其精神在於維持基礎研究之進行為公共資金補助優先性，其目的為保持瑞士之創新績效與研究成果於全球具備一流水準，瑞士的基礎研究成果則有順暢的管道加以商品化、產業化。

就良好的公私夥伴關係(PPP)而言，瑞士以三種管道與方式維持公私夥伴關係(PPP)的連結，分別為(1) 透過創新促進委員會(CTI)的資源，給予支持以接續基礎研究成果之後的應用研究進行，目的在於縮小產學落差，(2) 利用公私夥伴關係(PPP)建立合作模式、推動產學合作，(3) 運用研發聯盟與產學合作計畫，鼓勵創新與新創企業展以及支持創新的政策工具。

就投入全球研發創新網絡而言，瑞士政府鼓勵產學研積極參與歐盟...等跨國多邊國際科研合作平台與計畫，提供研究人員自由流動和充分參與的條件，以維持瑞士在全球化國際競爭的優勢地位。

瑞士於其科技創新體系當中，設置“Venturelab”做為基礎研究成果應用化之重要銜接點，Venture 在瑞士科技創新體系之運作方式，以及其與瑞士產學連結之運作機制，整理如圖 10 所示。瑞士之國家科技創新體系從基礎研究開始，其後分為應用研究與發展、市場導入...等發展階段。第一階段，政府的公共資金用於補助高等教育體系的基礎研究，於此階段的對外開放與提供程度是相對較高的，例如，合作對象的選擇、資金補助的項目...等；第二階段，則是透過創新促進委員會(CTI)的資源，以研發聯盟或是

產學合作計畫的模式，維持公私夥伴關係(PPP)的連結與互動，以利基礎研究成果得以進行應用發展，貼近市場需求；第三階段，透過輔導新設公司以利將新創產品導入市場。



資料來源：行政院國家科學委員會(2013)

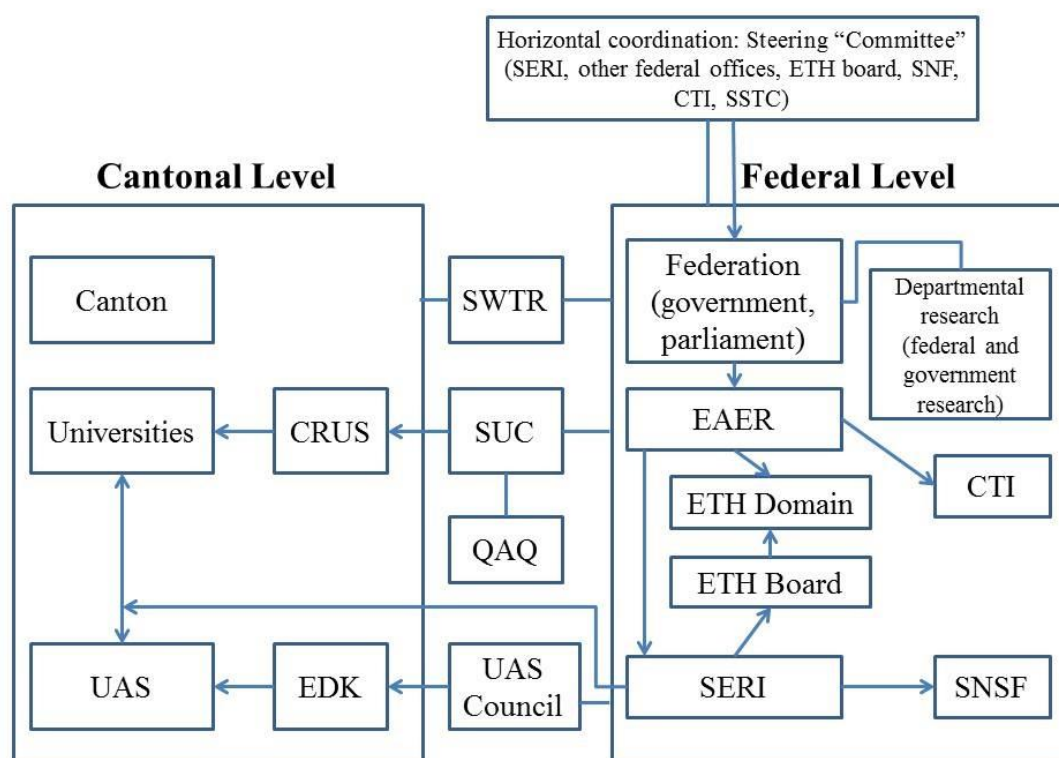
圖 10 瑞士 Venturelab 於國家科技創新體系之運作方式

二、 科技創新體系和機制

由於瑞士的勞動、土地、物價成本與稅負...等較其他歐洲國家為高，若企業在瑞士當地從事製造生產，成本則相當高，無法單純拼量以勝出，因此，瑞士相當注重產業價值鏈前端之基礎研究發展水準與能量，塑造具有吸引力的創新環境，以吸引優秀人才至瑞士工作與定居，塑造開放環境，以吸引跨國企業之進駐。實際上，瑞士創新研發之貢獻多來自於國外專家學者，亦有多家跨國企業選擇瑞士設立創新研發中心或總部，例如，食品業之雀巢(Nestle)、自動控制業之 ABB、健康醫療業之羅氏(Roche)...等。

在瑞士的科技創新體系當中，有兩大主要的執行與推動單

位，分別為國家科學基金會(Swiss National Science Foundation, 簡稱 SNSF)、創新促進委員會(Commission for Technology and Innovation, 簡稱 CTI)，此兩大單位均處於聯邦層級，分就創新研發價值活動的前端與後端位居要角。國家科學基金會(SNSF)針對基礎研究之相關活動，提供計畫管理機制與資金補助，目的為持續強化瑞士於基礎研究的創新研發能量與實力；創新促進委員會(CTI)則是居於研發成果與商品化之間的銜接點，發揮協調功能、整合產學研之間的良好互動，讓研發成果得以順利讓產業界接手從事商品化、進入市場、發揮經濟效益。瑞士之科技創新體系如圖 11 所示。



資料來源：ERAWATCH (2014), "ERAWATCH Country Reports 2013: Switzerland"

圖 11 瑞士科技創新體系

三、 強調科技研發的國際化

瑞士除了注重瑞士本身之基礎研究發展水準與能量，並加強與其他國家之間的創新連結，以讓瑞士能有源源不斷地創新活水。實際作法包含鼓勵瑞士學研機構和研究人員參與歐盟創新研發計畫、打造可提升瑞士研究人員於國際計畫平台之流動性與參與度的環境、建設有利於跨國企業從事先進科技創新研發/技術管理/智財權管理/財務管理...等之環境、培育瑞士經理人充分具備國際商業經驗、提供瑞士青年創業家於海外業界進行實習交流和建立商業連結的機會、成立專案計畫以協助瑞士新創企業開拓國際市場、瑞士洛桑聯邦理工學院(Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, 簡稱 EPFL)為極具國際化的高等教育體系、修訂移民法規以吸引國外菁英至瑞士發展...等。

以瑞士洛桑聯邦理工學院(EPFL)而言，該校以國際化視野、科研影響力而聞名。2013 年，全校 9,868 位學生來自於 125 個國家；2000 至 2012 年間，共成立 168 間新創企業，平均而言，每個月能夠成立一間新創企業。以該校的電資學院而言，共約 40 多位教授，其師資絕大部分來自於美國與歐洲名校，其教授群亦有優異的經歷，例如，ACM Fellow、IEEE Fellow、瑞士國家科學基金會(SNSF)主席...等。整體而言，瑞士洛桑聯邦理工學院(EPFL)預定於 2012 至 2016 年要達成的研究發展目標有五項：(1)成為創新教學型的標竿大學，(2)聚焦於三大類跨領域的研究發展，(3)加強與醫學、管理學和設計環節，(4)吸引來自世界各地的菁英學生和科學家，(5)加強國際知名度。由此可知，瑞士高等教育體系除了強化自身的基礎研究能量之外，亦積極建立國際連結、打造國際知名度。

四、人才相關政策

在 OECD 會員國當中，瑞士為外籍人士佔總人口比率最高之國家(2013)。根據 Liebig 和 Sousa-Poza 的研究結果(2005)指出，賦稅制度對於高階技術移民在選擇移居地點時，具有決定性的影響因素。也就是說，專業能力愈強者對於移居國賦稅制度優惠獎勵程度之敏感度愈高。瑞士各個地方行政區對於賦稅制度的自主性強，因此具有高度彈性設計具誘因的賦稅制度，以吸引高階技術移民之移入與至當地發展。

除此之外，瑞士之職業教育發展歸屬於政府部門別裡的經濟事務管理，隸屬於瑞士經濟部轄下的聯邦職業教育與訓練局(The Swiss Federal Institute for Vocational Education and Training, 簡稱 SFIVET)。職業教育的課程內容與教材主要依據企業需求而編制，例如，當企業之人力需求有所改變時，亦會針對課程與師資進行調整。瑞士職業教育訓練注重企業實習之實務經驗，企業亦會提供場地以供學徒做為訓練場所，即早培養學生成為工藝達人所需之隱性知識、縮短學生進入職場的磨合與適應期，也讓企業能經由學徒實習階段找到合適人才。

綜合而言，瑞士深知人力資本的重要性，因此，人才相關政策制定採取質重於量之原則，例如，移民政策針對高階技術移民設計具有誘因之賦稅制度、職業教育訓練直接與企業需求進行連接...等，顯示瑞士人才相關政策為極具經濟實務導向。

第六節 小結

2014 年「全球創新指數」¹(Global Innovation Index, 簡稱 GII)研究報告中指出，瑞士蟬聯了四年(2011-2014)的全球創新第一名，而本研究之其他標竿國家的創新表現在近四年當中互有高低起落，新加坡於 2011、2012 年名次均維持在第三名，2013 年跌至第八名，2014 年則略升至第七名；芬蘭從 2011 至 2014 年之名次則依序為第五名、第四名、第六名，在 2014 年又回到第四名；以色列於 2014 年之全球創新排名為 143 個總評比國家/經濟體當中之第 15 名，表現不差，但尚未跟其他標竿國家一樣進入前十名。瑞士、新加坡、芬蘭與以色列於全球創新指數之表現，整理如表 10 所示。

全球創新指標(GII)以創新投入(Innovation Input)、創新產出(Innovation Output)為兩大類評估指標，各自有所屬的子指標(Sub-Index)。此四個標竿國家於子指標當中的表現各有所長，就創新投入而言，瑞士表現頂尖之處在於政治環境、生態永續發展；芬蘭在於政治環境、研究發展；新加坡在於法規、商業環境、大學教育、知識吸納、貿易競爭、投資；以色列則在於大學教育、研究發展、投資、創新連結。瑞士、芬蘭、新加坡與以色列之共通點則是在「知識工作者」之指標四國皆有突出表現，顯示此四國均深刻認知到知識工作者為發展創新之基礎，積極投入與培養優質之知識工作者，包含學生、科學家、研究員、專業技術者...等。

就創新產出而言，瑞士表現頂尖之處在於知識創造、知識衝擊力、創意產品與服務；芬蘭與以色列的知識擴散均有突出表現；新加坡於創新產出面表現平均而言約在前 25%左右，但尚未如前三個標竿國家一樣進入前五名。四國之創新投入與產出表現整理如表 11、表 12 所示。

¹「全球創新指數」(Global Innovation Index, 簡稱 GII)研究報告係由歐洲工商管理學院(INSEAD)、美國康乃爾大學(Cornell University)、世界智慧財產權組織(the World Intellectual Property Organization, 簡稱 WIPO)為共同出版者與知識夥伴。

表 10 2014 年全球創新指數

年度 名次	2011	2012	2013	2014
1	瑞士	瑞士	瑞士	瑞士
2	瑞典	瑞典	瑞典	英國
3	新加坡	新加坡	英國	瑞典
4	香港	芬蘭	荷蘭	芬蘭
5	芬蘭	英國	美國	荷蘭
6	丹麥	荷蘭	芬蘭	美國
7	美國	丹麥	香港	新加坡
8	加拿大	香港	新加坡	丹麥
9	荷蘭	愛爾蘭	丹麥	盧森堡
10	英國	美國	愛爾蘭	香港
以色列	14	17	14	15

資料來源：The Global Innovation Index 2014

表 11 標竿國家於 2014 年全球創新指數當中之各項創新投入表現

單位：名次

		標竿國家 創新指標	瑞士	芬蘭	新加坡	以色列
創新投入 (Inputs)	制度環境	政治環境	3	1	17	59
		法規環境	10	6	1	61
		商業環境	32	7	1	30
	人力資本與 研究發展	教育水平	52	4	86	51
		大學教育	23	15	2	6
		研究發展	9	3	16	7
	基礎設施	資通訊環境建置	24	6	3	12
		基礎建設	29	15	10	53
		生態永續發展	3	32	14	38
	市場成熟度	貸款	9	27	12	20
		投資	7	18	3	8
		貿易與競爭	10	99	2	69
	商業成熟度	知識工作者	2	5	4	1
		創新連結	8	16	11	4
		知識吸納	47	21	1	63

資料來源：The Global Innovation Index 2014

表 12 標竿國家於 2014 年全球創新指數當中之各項創新產出表現

單位：名次

		標竿國家 創新指標	瑞士	芬蘭	新加坡	以色列
創新產出 (Outputs)	知識含量與 科技成果	知識創造	2	10	29	12
		知識衝擊力	4	41	12	32
		知識擴散	10	4	14	3
	創意成果	無形資產	7	11	61	84
		創意產品與服務	2	35	31	38
		線上創意內容	8	14	29	17

資料來源：The Global Innovation Index 2014

一、 標竿國家創新條件分析與規劃借鏡

藉由觀察分析瑞士、芬蘭、新加坡與以色列於 2014 年全球創新指數的表現，以探索出台灣該具備哪些創新條件？哪個創新條件最為關鍵？效果最好？藉此擬出台灣擬定創新研發國際連結時的政策建議，其目的在於強化台灣國際連結之道、提升台灣創新研發能量，以及發展台灣中長期永續經濟。

2014 年全球創新指數(GII)研究報告指出，發展創新研發國際連結具有兩項關鍵點，分別為人力資本水準、高階技能人才國際移動。該研究報告指出，人力資本水準是決定創新研發能否獲利的關鍵因素之一，意即人力資本水準需達到特定門檻後，創新研發才會開始獲利，在研究人員的數量與質量上，該報告點出北美、西歐、中東歐為每百萬人口之研究員人數最多之前三個地區，且研究員素質具有一定水準，適合做為創新研發之國際連結對象。

在全球化時代下，不論是人流、物流或是金流，其運輸成本降低、效率提高，讓人才於國際之間的移動更加便利。2014 年全球創新指數(GII)研究報告指出，高階技能人才²(highly skilled people)的國際移動是促進創新發展的重要原因，而美國優越的創新能量絕大部分來自於優秀海外人才(talented foreigners)之貢獻。在地區別上，北美和西歐是全球學生淨流入之唯二地區，優秀人才的聚集效應讓彼此之間更具有競爭力。就歷史紀錄而言，美國始終是科學與工程類別的學生、專家所選擇的最佳發展國。

綜合而言，一國為提升創新能量、發展永續經濟時，需先打造適合培育創新發展之法規制度，需要完善之教育制度與引才條件以讓高階技能人才於國內能夠發揮所長，透過開放彈性的制度或政策，積極與國外有所互動交流，由此孕育而生的科研成果才能具有國際競爭力。因此，本研究以四項創新條件做為分析要點，分別為制度法規、人才、創新連結、科研成果，就此四個面向，歸納出各個標竿國家值

²高階技能人才所指包含學生與專業人士

得學習之處，整理如表 13 所示。

表 13 標竿國家之創新條件分析

●：表示值得標竿之處

國家	創新條件分析				摘要說明
	制度法規	人才	科研成果	創新連結	
新加坡	●	●			- 制度法規持續有創新性做法 - 積極人才引入與交流體系
瑞士		●	●	●	- Bottom-up 的運作發揮極致 - 人才與企業的國際化運作方式
芬蘭	●	●			- 制度面與台灣較具對應性 - Top-down 的運作方案持續創新
以色列		●		●	- 小國著重聚焦研發的典範 - 吸引國際公司與人才做法

資料來源：本研究整理(2014)

二、 韓國三星電子(Samsung)研發國際化做法

韓國三星電子(Samsung)為台灣產業發展之強勁競爭對手，該企業僅花費 30 年的時間便完成歐美企業將近一世紀的企業發展歷程，此處特別點出該企業關於研發國際化之做法，以「他山之石，可以攻錯」的精神，點出該企業值得台灣學習之處。

三星電子 CEO 權五鉉：「以前的三星如何成功不重要，未來的三星會變成什麼樣子，我也不能明確描述，但有兩個方面決定著三星的發展：在技術研發和人才培養上的投入，現在的投入很大而且會越來越大。有了『對的』人，即使在技術落後的情況下，我們不會懈怠、保持警覺，可以不斷地追趕和超越。」

三星電子 CEO 權五鉉：「1993 年，當時李健熙會長提出了三星的『新經營

運動』，其核心是『成為世界級超一流企業』，保障這一戰略的基礎是『研發第一、人才第一』，這是三星的根基和哲學。」

從前述兩段話可以看出，三星電子的企業發展戰略以研發與人才做為兩大重要支柱。由高層主管參酌企業內部的未來戰略室建言，提出企業發展方向之後，由事業部決定具體研發產品項目為何，並加以落實與執行。該類企業經營模式極度注重創新來源、研發有效性、全球化經營，以及人才所能帶動之附加價值，就此而言，三星電子在創新研發、人才培訓、研發與人才國際化設計了一套兼具紀律與效率之管理制度。

(一) 創新研發

三星電子的創新研發架構分為水平與垂直，垂直的創新研發架構分為三層，三星綜合技術研究院(Samsung Advanced Institute of Technology, 簡稱 SAIT)著重於未來 5 至 10 年、中長期、具有前瞻性、突破性的基礎科學研究(R)，任務在於持續提供技術的創新基礎，因此，SAIT 的研究工作獨立於三星電子各個事業部和產品線的需求；零組件和產品兩大事業部門亦有各自的研究所，從事研究與開發(R&D)；各個產品線有專屬的研究室，例如，智慧手機研究室、半導體研究室...等，從事開發(D)。水平的創新研發架構分為兩層，一為 SAIT 在世界各地的研究中心，例如，中國大陸北京、英國倫敦、美國波士頓、日本橫濱...等，主要任務是與韓國 SAIT 進行協同研究；二為零組件和產品兩大事業部門於世界各地的分支研究所，舉例而言，由於中國大陸天津設有手機生產線，天津之分支研究所主要從事手機相關的研究與開發(R&D)。

三星電子的水平與垂直創新研發架構透過 SAIT 專案總管路線圖，串連企業各個事業部、產品線的專案路線圖，掌握專案執行階段、具體實現功能內容、商業化程度...等，在韓國總部辦公室便能透過 Single 系統監測每一個專案的內容與執行狀況。

(二) 人才培訓

三星電子設立「人力開發院」在三星企業發展策略為前提之下，培養所有三星人能夠凝聚共識、做出貢獻。人才培育體系分為三大項，分別為三星價值共享(Samsung Shared Value Program, 簡稱 SVP)、三星企業領導者(Samsung Business Leader Program, 簡稱 SLP)、三星國際人才(Samsung Global Talent Program, 簡稱 SGP)。

各個人才培育項目分別就資歷、經歷不同的三星員工進行培育，「三星價值共享」(SVP)針對新進員工進行新人培訓，內容包含企業經營哲學、企業文化與價值觀...等，方式乃是透過以就職 3 至 4 年的前輩帶領後輩進入培訓課程與部門經營狀況；「三星企業領導者」(SLP)針對中高層管理階級進行領導能力培訓，適用對象包含即將進入新業務領域者、管理更大團隊者、核心管理層級候選人...等，於此培訓過程當中的各項評估紀錄，皆會做為日後是否拔擢的依據之一；「三星國際人才」(SGP)針對三星各層級的員工培養國際化視野、需求洞察能力，其中，最具代表性課程為『地域專家』，針對已在三星任職 4 至 8 年的韓國籍員工，給予韓國國內 3 個月的受訓課程、海外駐地 1 至 2 年的受訓經驗，以培養具備國際化視野與能力之國際人才。

觀察其他企業培育國際人才之方式，多是選擇有海外留學或工作經驗之本國籍人，或是在海外當地選擇在地專業人士做為企業僱用國際人才之依據，但三星電子對於國際人才培育採用長期做法，認為前述兩項做法短期而言雖較快速，但長期而言，並無法完善企業內部韓國籍員工的國際化能力，因此，三星電子以培育『地域專家』之方式，平均每年派出 250 至 350 名韓國籍三星員工至海外受訓，旨在吸收與建立海外當地之技術新知、市場需求、語言文化、人脈網絡、實戰經驗...等。

(三) 研發與人才國際化

由於三星電子已成為國際企業，透過前述(一)創新研發、(二)人才

培訓所提及之管理架構，向海外延伸觸角，進行三星電子之國際化策略布局與落實。

以創新研發國際化而言，2013 年三星電子在全球共有 6.9 萬名研發人員，占員工總數的 24%，其中，研發人員分佈於南韓國內者約有 4.5 萬人，海外約有 2.4 萬人。除了於海外設置研究中心、分支研究所，也以開放式創新與海外大學進行研究開發，透過雙向合作之方式，增加創新研發來源、研發成果商業化的之機會。

以人才培訓國際化而言，除了前述提及之派遣韓國籍三星員工至海外受訓之外，在海外當地，亦有三類課程就海外當地之高層主管進行培訓，分別為國際高階主管培訓(Global Executive Courses, 簡稱 GES)、國際負責人培訓(Global Director Courses, 簡稱 GDC)、國際經理人培訓(Global Manager Courses, 簡稱 GMC)，方式為海外高層主管至韓國本部受訓，或是派遣專業師資至海外當地給予適當課程，課程內容皆需參考或是與三星總部相關。

第四章 策略建言

世界各國積極展開創新研發國際連結，雙邊或是多邊之國際合作結盟計畫已快速成形，在此大趨勢之下，此類創新研發國際連結之合作模式所能帶動之研發效益，會快速超越台灣現有研發模式所能帶動之效益。除了研發效益之外，台灣現有之創新研發模式，原則上，僅允許台灣人在台灣境內進行研發，而其研發成果僅允許台灣企業接續應用，不鼓勵甚或禁止台灣法人機構與大學的研發成果與國外進行技術交換、專利授權交換。在此現有模式之多重限制下，極有可能導致台灣未來的創新研發速度遠遠落後於周邊之競爭對手國家，例如，中國、韓國。

綜合前述兩點，台灣產業科技發展現正面臨內外部所帶來的挑戰，台灣必須重新激發創新與創業精神，貫徹產業結構加值轉型，必須以有效之國際研發連結，面對中韓星取代性競爭，亦必須揭櫫願景吸引優秀人才，採取有效措施補強人才斷層。就此研究議題，本研究提出之策略構想詳如本章之第一至三節。

第一節 推動進階版台灣創新研發國際連結

本研究認為台灣創新研發國際連結的方式，不論是引進來或走出去兩者都應受到重視、不可偏廢，兩種方式的適用性取決於不同的情境而有不一樣的選擇；不同的合作對象，也會有不同的合作方法。本研究提出三種進階版台灣推動創新研發國際連結之構想，以下就各種推動方式進行說明與優缺點分析。

一、以財稅或其他政策工具，鼓勵企業進行創新研發國際連結

此推動方式在於透過修訂產創條例、設置獎勵專章，符合規定之企業或初創企業皆給予投資獎助。優點在於民間企業效率高，研發之技術可商業化機率較大，但缺點為效果很難稽核，單

一企業研發無意願與他人分享。

為讓台灣企業之技術水平能夠具備國際水準，透過國際連結補足台灣創新技術發展之缺口，在策略思維上，應找到買技術、買專利、挖角人才的相對價格低點做為最佳買點，以財務力量取得其他國家的創新關鍵技術與人才，對於台灣強化自身之創新研發必有所助益。舉例而言，適逢歐債危機之西班牙，其研發實力與人才具有高價值，唯經濟低迷不振使其價格低落，台灣若能於此時刻，購買西班牙之技術、專利，或是挖角人才，必能透過優惠之方式，取得關鍵技術或專利，擴展與強化台灣創新研發品質。

二、 在台灣設置大型國際研發基地

此推動方式在於透過選擇一處已具良好研發創新基礎之研究型大學或科研機構進行改制，做為台灣境內國際創新研發基地。優點在於以台灣為核心，提高台灣在國際研發社群之領導地位(以色列模式)，但缺點為不患寡、患不均，可能會發生其他高校抱怨經費遭排擠之事。

三、 在全球產業科技發展重鎮成立研發基地

至海外設置創新研發基地之注意事項，該專案若是由政府所支持的國際合作專案，需事先擇定發展領域、賦予其任務導向，取代於海外設立平台、分校之方式。短程任務導向，單一計畫逐漸累積、形成規模之後，中長程形成平台。

具體而言，此推動方式在於透過參與美國太空總署 NASA、美國加州大學聖塔克魯茲分校(UC Santa Cruz，簡稱 UCSC)產業科技研發園區之構想，於海外當地設置台美聯合研發基地，擇定雙方合作之技術領域，以任務導向規劃設計雙方國際合作案。

此項做法之優點在於可就近與美國優秀大學直接合作、設立共同研發中心、善用國際科研頂尖人才、習得先進國之創新技術、進行科技新知偵搜(Technology Scouting)，以科技偵搜而言，

需注意不可僅再通過網路蒐集資訊。因此，需進入到對的地方、從對的人找到關鍵資訊，特別是商業機密；但缺點為前期研發回收不明顯，可能需要十年以上灌溉，基地財務始可自給自足。

四、 整合海外既有資源並擴大運用

透過整合台灣海外既有據點、資源與能量，並擴大運用、橋接國際大型計畫，此乃台灣創新研發國際連結之另一策略作為，此乃採取「先求有、再求好」之策略思維。具體做法為就工研院北美公司進行改制、擴大辦理，整合台灣與海外的既有資源與能量，例如，工研院、資策會、科技部…等，成立台灣海外國際研發創新基地，亦可將台灣創業團隊送至海外當地，台灣政府的角色在於協助團隊創業相關所需，例如，人才培訓、創業團隊於海外當地累積創業經驗/能量/人脈與網絡，透過與當地企業、人脈的實質接觸，即時跟上國際潮流，創業團隊也可引介矽谷資金或業師來台灣，雙向的國際交流方式，乃在於期能達到台灣能夠「走出去」亦能「引進來」之雙重成效。

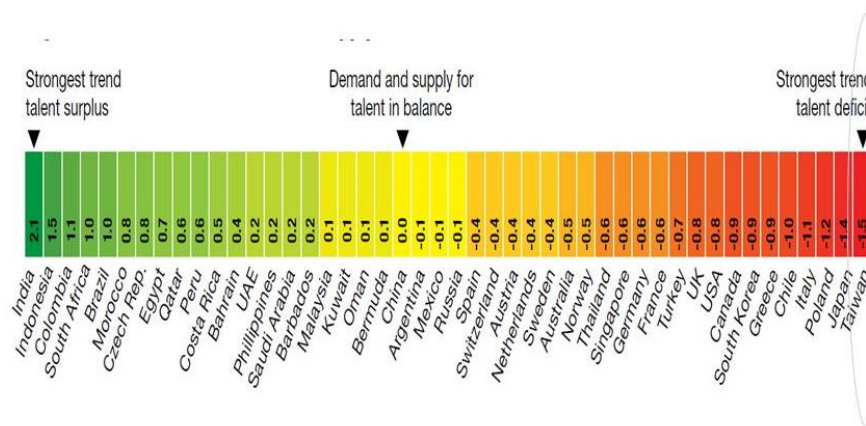
就資金來源而言，可結合科發基金與民間募資，或是以 matching fund 的方式，交由民間機構從事投後管理與審查，給予廠商投案到矽谷的彈性空間，投案成功後，再拉回台灣從事原型 (prototype) 設計或小量試製。

第二節 揭櫫願景吸引與培育優秀人才

過往台灣從事創新研發時，乃採循序漸進、各單位分工之道，意即創新研發之第一棒由大學、中研院開始，再由財團法人研發單位接手第二棒，最後由企業接手商品化、上市。過往國際創新研發速度不若現在快，因此，過往台灣於創新研發之各單位分工模式尚足以因應，但現在各國於創新研發之競爭激烈，台灣同時又面對著週邊鄰國於創新研發之積極作為，台灣應積極改變、擬出對策，及早因應未來 10 至 20 年於創新研發極可能發生的競爭與威脅。

台灣在創新研發的資源與規模上，不若週邊鄰國豐富，舉例而言，中國大陸之創新研發成果已漸漸清楚可見，過去落後之技術已漸漸補強；韓國則是利用國家資本主義、將國家資源與企業力量集中化，專注發展少數關鍵核心技術，例如，通訊業、半導體...等，相較於此，台灣透過個別企業從事創新研發之效率、效果已大幅落後。也就是說，台灣週邊鄰國投入於創新研發之力度與強度皆大幅超越台灣現有之總體資源，不論是資金投入、環境建置、教育水準、人才素質...等皆是如此。

台灣現所面臨之人才問題，不僅是人才數量不足，亦包含台灣四十歲世代人才斷層之問題。於“Global Talent 2021”研究報告中指出，該報告預測台灣於 2021 年經濟狀況佳，但台灣人才因相對比較優勢而出走台灣，且台灣對於外國人才移民或是入台之相關事宜有諸多限制，因此，該報告預測台灣於 2021 年將會是關鍵人才缺口比例最高之國家(如圖 12 所示)。



資料來源：Oxford Economics(2012), “Global Talent 2021”

圖 12 “Global Talent 2021”預測全球國家於 2021 年之
關鍵人才缺口比例

建議做法一

以台灣四十歲世代人才斷層之議題來說，雖然適逢台灣經濟成長起飛之階段，但同時間，產企業之發展乃係由上一世代(年長約 10 歲左右者)所領導，因此，現今為四十歲世代之職場經歷被其上一世代所遮蔽，錯過國際歷練機會。未來 5 至 10 年左右，當兩個世代接替之際，待現在四十歲世代成為主要領導者時，亦使創新研發領導層次或是經驗水平有所落差。本研究認為應採集體培訓之法，派駐一批四十歲世代、現為副主管階級者至海外受訓，以行擴大視野、補強經歷之效，目的在於培訓成為未來回台灣後之正級主管。

建議做法二

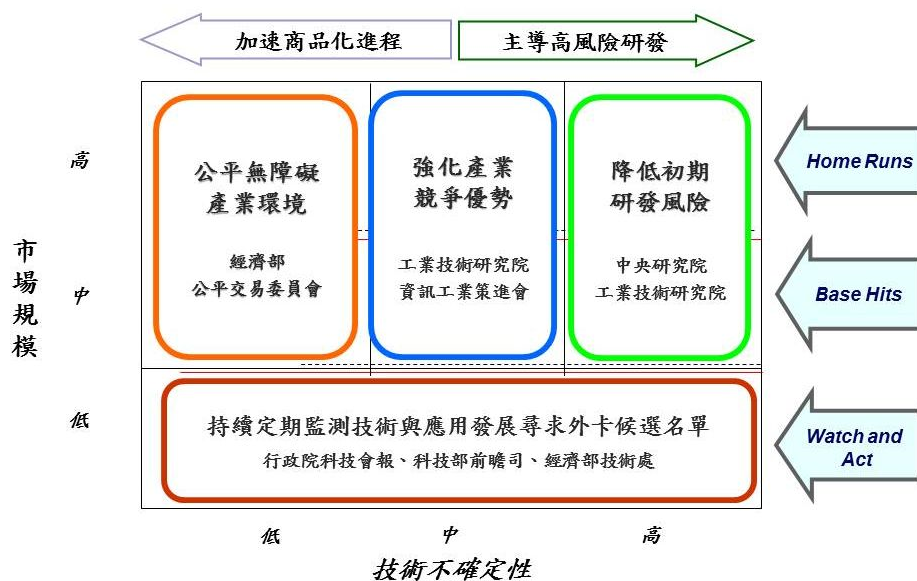
規劃設計「狀元班」，對象分為兩種，一為天資聰穎型、一為後天實務潛力型。天才型：從學校開始尋找人才(talent)，尋找條件為先天資質、後天企圖心，其能發揮先天與後天之相乘效應。於台灣高等教育體系開設資優班，由國際級專家學者教授台灣的大學一年級課程；設計與推動有好的專案，將台清交優秀畢業生送到美國頂尖學

校，學成後回台灣；實務潛力型：工作後 3 至 5 年之年輕人，由於該類型年輕人尚未僵化、仍保有創意，且經過職場洗禮，做法與想法均較為具有可行性。

第三節 政府於台灣創新研發國際連結之定位與角色

本研究以九宮格的方式整理出創新技術研發至商品化的進程當中，為不同性質的機構找到適合的角色，點出政府於台灣創新研發國際連結當中的任務定位。

此處所指九宮格(如圖 13 所示)乃由風險(risk)與重要性(importance)形成三乘三的矩陣，X 軸表示由技術困難度與不確定性所帶來之低中高風險、Y 軸表示由市場規模與成長性所帶來之低中高重要性。進一步而言，右上角區塊代表意義為技術開發特性為高風險/高回收、市場機會大/重要性高，舉例而言，由於癌症新藥之先期技術發展之不確定性高、耗時長、距離商品化尚遠，需投入大量研發成本以為因應，但若突破技術瓶頸，當新藥開發成功，除了可回收研發成本，由於市場規模大、成長性強，產品上市後的銷售額亦屬可期。



資料來源：本研究整理(2014)

圖 13 政府於台灣創新研發國際連結之定位與角色

就企業而言，所從事之項目多屬於九宮格當中之加速商品化進程，較少意願投入耗時長、不確定性高之具有創新性、前瞻性之高風險技術研發，但應鼓勵企業漸進朝此方向邁進，才能逐步脫離產業代

工之二軍模式。

就財團法人研發單位而言，從技術不確定程度可分為兩種定位，技術不確定性高、市場規模大者，應鼓勵研發單位從事技術先期研發，政府則將此高度不確定性之技術開發視為公共財並加以投資，其目的在於降低創新研發初期風險，將研發成果、專利廣為擴散給企業接手商品化；技術不確定性中等、市場規模大之技術開發，此階段之技術類型於大企業已可自行接手商品化，但中小型企业尚需給予協助，研發單位則宜協助業界組織產業技術策略聯盟、開發關鍵技術移轉予業界、協助產業界訂定標準，或是協助開發商品量產化之技術。

就政府而言，則適於就低度技術不確定性建置或是維持公平無障礙的產業環境。

本研究認為台灣宜將技術不確定性高、市場規模大之技術類別與國際產生連結合作。原因為台灣若能與其他國家共同開發此類技術，取得共同性之專利，能夠提升研發效率、較易共同制定產業標準，台灣亦能學習國外大型系統之能力。

參考文獻

一、中文部分

1. 馮凌慧(2014), “逆境淬鍊創新力，以色列與芬蘭的創業新生態”，臺北產經。
2. 天下雜誌(2014/6), “為什麼現在要看以色列逆境找解答”，第549期。
3. 數位時代(2014), “創業新芬蘭-再見諾基亞，預見科技新世代專題報導”。
4. 哈佛商業評論(2014), “三星方程式：研發 x 人才”
5. 黃慧嫻(2013), “推動政府採購創新之國際實例與法制分析－以芬蘭 TEKES「政府採購創新計畫」為例”，科技法律透析。
6. 行政院國家科學委員會(2013), “瑞士創新體系、科技教育及產業發展策略出國報告”
7. 王美雅等(2012), “國家創新政策研究報告-瑞典、新加坡”，經濟部工業局。
8. 經濟部投資業務處(2012), “芬蘭投資環境簡介”，經濟部。
9. 經濟部投資業務處(2012), “新加坡投資環境簡介”，經濟部。
10. 產業技術白皮書(2012), “產業創新體系之法制建構：全球佈局與境外實施管理”。
11. 資策會科法所(2011), “科技創新與全球佈局-9個國家創新表現背後的法律觀察”，商周出版。
12. 台經院(2010), “我國因應研發創新國際化的政策導向”。

13. 中經院(2010), “政府促進跨國合作研發計畫之作法研究”。
14. 王其文(2010), “人才教育與知識創新為重要基礎 -- 培育、廣納為策略 以色列用人才立國”
15. 香港浸會大學(2009), “以色列和新加坡政府吸引、發展及保留人才政策研究報告”
16. 工研院(2008), “推動前瞻研發與國際創新連結之政策研究”。
17. 陳信宏等(2007), “跨國研發網絡與研發國際化：海外子公司的分析觀點”, 臺大管理論叢 18(1), 頁 211-238。
18. 中華經濟研究院(2007), “主要國家吸引人才政策之研究”
19. 科技發展政策報導 (2006/12), “競爭中亞洲國家創新政策工具之比較：南韓、以色列、台灣”
20. 中經院(2004), “研發國際化與地主國區位優勢：旗艦級跨國企業在兩岸研發中心之比較”。

二、英文部分

1. OECD (2014), “Making Innovation Policy Work”
2. WEF (2014), “The Global Competitiveness Report, 2014-2015”
3. ERAWATCH (2014), “ERAWATCH Country Reports 2013: Switzerland”
4. INSEAD, WIPO, Johnson Cornell University (2014), “The Global Innovation Index 2014”
5. OECD (2013), “Main Science and Technology Indicators”, Vol. 2013, release 01.
6. OECD (2013), “International Migration Outlook 2013”
7. ERAWATCH (2013), “Structure of the research system: Israel”
8. OECD (2012), “Science, Technology and Industry Outlook 2012 – Science and Innovation: Israel”
9. Oxford Economics (2012), “Global Talent 2021”
10. OECD (2011), “Policies to Support Eco-innovation in Israel”, Environment Directorate
11. Finland Research and innovation policy guidelines for 2011-2015 (2010)
12. Thomas Liebig & Alfonso Sousa-Poza (2005), “Taxation, Ethnic Ties and the Location Choice of Highly Skilled Immigrants”
13. Vigo Acceleration program. <http://www.vigo.fi/program1>
14. Tekes. <http://www.tekes.fi/en/>

附錄

專家訪談紀錄

楊日昌 工研院資深顧問 2014-03-24

觀點摘要：

1. 議題論述/背景

一則各國都在作國際合作和科技合作（臺灣不做有落後危機）；另一則是為了經濟長久發展要作大事，不能不進行國際接軌(連結)，國際連結非目的，更是基本的原則，先做大事，再來談國際合作。

2. 第一件事要能描繪遠景(Vision)，If you do this, you could get this.....

- (1) 台灣未來的願景為何？工研院+結合大企業，大幹一場，展現企圖心（而非以新創事業為標的之短期作法）
- (2) 以企業為目標去成立一些合作計畫，以「合作對象」為標的，非單以技術為目標。
- (3) 不應過於民粹，認為政府不該資助大企業（以政府是個投資者角度而言，大企業產生的經濟價值是大的），只要投資比例達到合宜即可（投資大小型企業的比例達到 7:3 或 6:4）。

2. 對臺灣發展的看法與潛力領域

- (1) What's technology? 國際間對科技的定義不同，臺灣係定義為材料、機械、電子等技術，而美國若用一句話定義就是 Internet

應用相關的技術。手上有籌碼，才能談國際合作，臺灣現有的東西很多是不 work，台灣未來要由電子走向機械領域，(從 IC 錶進展到瑞士機械表，其所創造的價值差異很大可知)，持續走製造僅是死路一條，做愈多送大陸愈多。

(2) 機械、綠能為對臺灣有潛力之領域：加上 ITRI 之研發能量，有機會可進行國際合作，有了合作對象更容易吸引大型企業跳進來參與。

(3) 下世代能源儲存也值得注意：，如 Tesla 總裁 Elon Musk 現在也投入 super energy storage 等超級電容領域；美國某實驗室已投注 3 年 500 億美元，預計幾年之內把能源儲存的成本降低五倍。國內可以針對下世代能源儲存提一個好的計畫，與國際合作，邀請國內大廠跳下來參加。能源這領域是國內有機會可以一口咬住，並不似網際網路不見得能一口咬住的。

(4) 美國環保署(EPA)公佈新發電廠溫室氣體排放量規定，碳捕集儲存(CCS)技術是關鍵但發展很慢，工研院 CCS 技術在國際上很有競爭力，應該走出去和別人合作。

3. 具企圖心的科研合作，科專作 Reform 與國際接軌

(1) 工研院這類型機械所雄才大略計畫(1 年 5 億元經費、整合型計畫)，應結合重量級企業 Player 和國外研發單位，並運用工研院海外分支點去搜尋技術和合作夥伴(如學校教授)，來作大型的國際合作。國內在科專經費上至少需挪出 1/10 的經費來做類似的事情。

(2) 就這類大型國際合作計畫，審查計畫內容或打散重組，並訂出標準(criteria)，找到國內與國際合作的夥伴來進行。

(3) 與 Internet 相關的主題，科技部會有興趣。

4. 國際接軌相關的科技合作，可參考過往國安會兩岸科技交流中國大陸合作原則，可供未來國際合作之參考：
 - 若經費全由政府出會跨不出去，應採取企業對企業的合作，政府出資經費比率不超過 49%。國際合作比大陸合作政治性更低，如何執行模式(企業對企業)，工研院亦可以拿出智財權移轉給企業等來進行。
5. 工研院缺幾個強而有力的業務員(Salesman)，不僅需要銷售點子(Sell idea)，同時也要引導(lead)，由高層(院長/副院長/所長/CEO/COO)走出去跟國外大廠推廣合作的概念，找尋如 Tesla 等大廠的合作機會。
 - (1) TSMC 張忠謀就是很好的 sales
 - (2) 多年前臺灣爭取杜邦來台(從中國手中搶下) 就是很好的例子
6. 臺灣面臨人才斷層的問題，35~45 歲這代之國際歷練不夠，再加上資深世代尚未退場，如何補強是重要議題。
 - (1) 中國的馬雲上回來台灣，對談的都是 60-70 歲的資深世代就是例子。
7. 在從事這項議題研究，題材是不缺的，但無論在人才/觀念/創新/科技等環節之執行面，臺灣都有很多要改進。

觀點摘要

1. 生技與製造產業相當國際化，獨家技轉並不特別，研發愈先進，更需和國外合作，小國更需如此取得開放性創新的好處。
 - (1) 美、英、新加坡、瑞士和台灣在生技領域都相當著重，有相當多全球技術合作的範例。從藥理發展、一期與動物實驗、二期與臨床、FDA 申請到藥廠製造等階段採取全球分工，不似成熟產業以一條龍形式生產，創新產業在國際合作上更為頻繁，台灣需走此模式。此外，生技產業還是得做一些生產製造的事情，可以保留一些權利。
2. 國際合作有幾個層面：
 - (1) 依循大遊戲規則、國際標準 FDA；
 - (2) 授權進來(License in)和對外授權(License out)兩種：license in 指引進國際一流專利，槓桿外頭的創新或扮演類土虱效益，可刺激更多創新和提升競爭力；License out 用意在授權出去為槓桿更大的市場、形成大量應用，採開放性有機會形成國際主流；若有商業機密考量政策上應採取負面表列。值得注意的是，技轉後仍須追蹤(Track)進度，包括里程碑和 royalty checks 等。
 - ✓生技製造 License out 案例：成大張明熙教授研發阻斷介白素 20 (Interleukin-20 ; IL-20) 單株抗體，用以治療骨質疏鬆及關節骨流失，以美金 1,330 萬元（約新台幣四億元）技轉歐洲第二大藥廠諾和諾德公司(Novo Nordisk)。
 - ✓STOBA 的案例：過去工研院研發之高安全性鋰電池 STOBA 材料，此技術能有效提升鋰電池安全性甚至巨幅降低電池

爆炸事件機率，此技術雖好，但卻無機會與國際汽車大廠合作，非常可惜。若不找國際大廠合作此技術就走到盡頭 (dead-end) ，技術需有應用和試驗才能彰顯價值。

(3) 國外（企業或國家）有大改變的案例：例如韓國在 1998/1999 年歷經非常深的跌幅(Deep Drop)，最後在 3~5 年再度站起；愛爾蘭在 1993/1994 和 2013/2014 年也歷經危機，現在 Status 呢？

3. 研發機構對人才的限制，包括國籍法和薪資的限制

- ✓ 生技中心正尋找執行長人選，但有雙重國籍不得任用的限制。目前包括大學校長、中研院、國科會和國衛院等已解除雙重國籍的限制。

觀點摘要

1. 創新研發需在市場所在地進行，Philips 是相當國際化的公司也是值得學習的公司案例。Philips 強項在於在地化修正產品，運用當地人才和當地市場的習慣開發新產品，不斷開發出新產品如製麵機等。
2. 台灣企業應重視市場端和需求端的創新研發，技術、財團法人/外貿協會和資金的等的奧援，需在市場所在地就近進行：
 - (1) 現階段台灣應突破 OEM 模式，對需求端忽略或對終端市場不瞭解（對包含中國大陸在內的新興市場總含糊帶過，對中國市場並不如華為、聯想或海爾瞭解）是最大的阻礙，因此，為探索當地市場需求和行銷活動等相關的創新研發，需要在市場所在地進行。
 - (2) 同時，也需集結外貿協會、財團法人工研院和資策會等之力，在當地支援幫台灣廠商打仗，可避免在產業競爭過程中，台灣廠商受限於當地市場不熟悉或潛規則而孤立無援。此外，在資金的奧援也很重要，台灣的金融機構要能過去當地，在地提供金融的支援。
3. 兩岸合作針對雙方均有興趣且稍具基礎的領域尋求共利，兩岸合作之選題應避開接近國防的層次，甚至避免碰觸到敏感議題，可考量低功耗處理器 CPU、記憶體和汽車用的功能模組等題目。其他常提及之精密機械合作，容易因兩岸互相提防或想自主發展不見得容易進行（一體之兩面）。
4. 對台灣切入大型系統技術如電廠/海上風電/智慧電網等的看法，整體觀點認為台灣專長並不在此，但可在大型醫療設備獨立的單元

或汽車特定功能性模組上是有機會的。

- (1) 大型系統技術不符合台灣的專長和耐性，台灣在此端技術欠缺，尤其很多的工業用零組件均是需高度仰賴環境。例證過往兩案搭橋試點 LED 照明在廣州和廈門兩地進行但成效不好，部分原因在於台灣在系統整合比較不足，中國大陸因過往自己很多試驗機會反而在系統整合能力比較強。
 - (2) 台灣在醫療設備的技術能力儘管不足，但在大型設備上做一個獨立的單位或模組的原型是有能力的。例如國衛院開發之磁電超音波整合的磁振影像(MRI)技術-磁振影像導引聚焦超音波子宮肌瘤治療系統，和西門子大廠做法不同，可以非侵入方式進行子宮肌瘤等之熱切除(Ablation)治療。
5. 近年中國大陸發改委給 IC 設計業很大的研發計畫是相當聰明的作法，運用信用狀（Letter of Credit；L/C）幫忙已是過去式，在 IC 設計公司開發產品階段的幫忙更有價值。
6. 針對美國再工業化的意涵和促進台灣與美國合作的觀點
- (1) 美國再工業化除了眾所習知重拾美國欲重拾製造業牛耳地位和促進就業，美國欲將科技產業重心重新拉回美洲，針對製程/材料/自動化/關鍵製造等技術能力的提升，提高下游裝配製造的掌握度。另一層次則在於國家戰略考量，美國預先就未來可能與中國競爭而預作準備，就如同早年美國用軍備競賽把蘇聯鬥垮。
 - (2) 對台灣而言，重要企業一定需要至美國布局，進行示範性或前導工廠來進行產品或技術的研發；或至北美貿易協定(NAFCA)國家如加拿大和墨西哥境內投資。同時，國內財團法人、金屬中心和紡織中心等也需至美國當地設置新製程技術/材料研究中心，只有在地(美國)設立才能達到美國先進製造夥伴(AMP)

結盟，與美國大學等機構做更密切之交流。

7. 人才觀點：台灣人才不足，創新研發不能光靠台灣人，這問題需要被重視。以人才金字塔為例，台灣約有 100 萬中間層級的人才在大陸，底層技職和大學人才又嚴重流失。

史欽泰 工研院資深顧問/清大管理學院講座教授

2014-04-29

觀點摘要：

1. 人才層面要能善用腦力循環(Brain Circulation)→結合開放式創新形成創新的正向循環。過往臺灣 ICT 產業的發展長期受惠於與矽谷間由人才（腦力）外流（brain drain）發展到腦力（人才）循環（brain circulation）型態的網絡關係，但近年台灣在腦力循環出現弱化的情形，需由(1)強化留學生角色；和(2)在台灣新移民之子的教育/移民政策等方式，由理解市場所在地之需求所做的創新研發才是最有效的。

(1) 台灣與美國的連結慢慢變少，「留學生」角色很關鍵，就是所謂的腦力（人才）循環（brain circulation），美國做的最好，如美國給予人才 H1 的工作簽證，應向其學習，讓台灣唸書的留學生（如馬、澳門、印尼、印度和大陸），有台灣就學和生活的經驗，未來可以連結其母國，提供在地行銷或市場行銷的經驗。此外，大陸的留美過回國的海歸派，因其待在美國的時間都不夠長，所以整體中國大陸的腦力（人才）循環效果並不如台灣。

(2) 台灣目前有非常多的來自印尼、越南和中國大陸新娘的小孩，有的目前即將進入大學就讀，在其之中亦有資質優異的人才，應有一些特別針對這類新移民之子的輔導計畫，讓其能獲得就學的支援和輔導，等其學成後可作為台灣產業發展這些新興市場的後盾，獲得在地市場的資訊貢獻到創新產品之研發。

2.台灣研發的技術/專利要鼓勵至國際實施，尤其是標準相關的專利更需盡可能在國際實施，所創造的價值將會更高，因為技術的價值在於連結與應用（而非僅著重於專利的數量），技術要能接觸 (Access)國際舞台，不能因為防弊而堵死技術/專利未來的應用，技術在外頭應用終究還是要使台灣廠商受益。

- (1) 技術/產品標準需搶先和國外合作或國際推廣，否則別人聯合變成標準，該技術就變成沒有價值，例如 WiMax 就是例子。
- (2) 文創產業的影響力也是如此，過往故宮文物對外的授權模式 (License model)並不靈活，主要原因可能在於複製品往往給人降級(Downgrade)的感受、技術不夠先進能顯現出文物的仿真效果，甚至怕給外界認為圖利他人。若能採取靈活的方式（如給 3 年授權、階段性設計），讓外面企業進來再創造(Recreate)產品價值是可以考量的方向。
- (3) 有些技術可以先開放出來，別人取得後可以在上面加值，運用開放式創新匯聚更多的價值，例如 Google Glass 初期第一年使用者需申請審核過後才能購買眼鏡並貢獻使用者心得。

3.國際企業如三星(Samsung)廣義的研發人才號稱 15 萬人，韓國境內僅有 5 萬人，其餘的 2/3（10 萬人）在海外地區（印度、歐洲和美國等地），運用各國的人才可以匯聚更多創新。此外，韓國甚至延攬比爾蓋茲(Bill Gate)作為該國的科技顧問，著重點除了引進比爾蓋茲的經驗外，其背後的影响力也是重要考量。台灣的大企業如台積電亦有引進曾任美國大企業執行長作為獨立董事，聘請這類企業人士及善用其背後之影響力或值得台灣參考。

4.加強人才(Talents)和機構制度化的交流(Institutional cooperation)。台灣過往與國外學校合作較密切，企業與國外直接合作的案例較少。甚至有些是依附在熟悉學校教授的一些計畫上的合作，少有

制度化的交流，建議在機構合作的層級（如組織對組織）應該強化，行銷國外，強化台灣和國際科技社會的連結。同時，台灣在國際行銷的能力較不足，可善用工研院在國際的聲望和機會，把工研院塑造成明星，加強和國外的交流。

5. 近期台灣積極推廣創新創業的概念，在於鼓勵創新與新創的連結，包括(1)無名小站；(2) 走著瞧(Gogolook)公司，發展 WhosCall 軟體，被 Line 母公司韓國公司 NAVER 收購；和(3)愛情公寓等這 3 個個案，初步值得探討分析。

觀點摘錄：

1. 創新/創業，從政策角度，標竿國際經驗

(1) 創新/創業生態系統，透過系統性脈絡建立，藉以解析台灣那些地方有問題，那些問題可以進行突破。

(2) 從創業角度來看，為何台灣過去很強？而現在再來談這個體系呢？

- VC/angel fund
- 創業環境/法治相關問題可能產生的限制因素。
 - ✓ 例如：有限責任合夥制度，經濟部買單，但是現在仍停留在立法院未通過。其可能要突破的問題除立法之外，還要給予創投政策誘因。現有在創投、會計師、電影或研發聯盟等組織，都屬於責任人要負全責，而非依循出資比例付有限責任。
 - ✓ 退休人員的接軌制度，公勞保制度的接軌(屬於制度上的問題)
 - ✓ 創業板，美國有限責任合夥，有上市機制，涉及股權法令的鬆綁，建議類似的問題要從其脈絡來解決問題。

(3) 創新和創業標竿的國家，有些國家創新很強但創業不一定強，創新創業標竿的國家或許要分開，例如以色列創業就很強。

2. 研發創新，探討整合型系統技術，關鍵發展因素，進行試驗性合作

(1) 發展策略為何？那些領域自己做，哪些領域可能需要尋求國際合作。

(2) 台灣在跨系統產業的發展仍薄弱，未來可改善的作法包括：

(1)系統產品/產業發展需要練兵及持續性的修正已有之系統，透過不同市場放大系統的練兵和營運規模；政府政策不能僅以科專研發補助形式，而需系統型研發計畫來作為點火動力；國外案例運用「先導市場」練兵或「政府採購」可刺激研發創新，但須搭配國際連結策略。

3. 國際連結，技術鏈的選擇

(1) 韓國的創意經濟，並非只有文創，還有納入其他產業包括系統產業

(2) 從促成新興產業的角度，討論整合型系統技術發展策略。

4. 境外實施相關，境外實施的討論，或許可以思考能夠為台灣產業帶來那些影響？

5. 研發連結的思考方向之一，隨著國際關係連結越來越弱化，因為國際環境的轉型，國際產業鏈的移轉可能不一定會經過台灣，直接到其他新興國家。

6. 科專體制面的設計機制

(1) 技術處有創新前瞻、環構與關鍵技術等科專計畫，經費全由技術處買單，但是某種程度來說，對於關鍵技術等科專方面，財團法人自主資金或是尋求業者加入，可以驅動一開始就想到技術連結與應用，強化對於業者加入誘因。在創新前瞻與環構方面，可以由政府買單，養人才、技術，練技術等。

(2) 國際合作方面，台灣科技計畫是否開放？現有的思維，台灣的科技預算與扶持本國企業為主，為何要補助外商呢？但是以歐盟來看，FP7 開放給國外創新成員參與，但是參與者必須要帶資金投入，別人帶知識、技術融入為何不可呢？

專家座談會

會議名稱	「台灣創新研發之國際連結策略」專家座談會		
時間	103 年 11 月 14 日 10 時 00 分起 至 12 時 00 分止		
地點	台北福華國際文教會館 202 會議室		
主持人	杜紫宸 主任	記錄	黃筱雯
出席人員	與會專家： ・ 陳信宏 (中華經濟研究院第二研究所所長) ・ 龍偉業 (工研院資深特聘研究) ・ 程章林 (工研院顯示中心主任) 工研院競爭力中心： 杜紫宸主任、楊致行資深督導、林金雀總監 黃筱雯副研究員、林妤蓁研究助理		

會議目的

本座談會題目為「台灣創新研發之國際連結策略」，創新驅動的知識經濟潮流下，各國政府積極開展國家創新系統之國際連結，從產業創新藍圖、科技人才、科技研發和創新活動採取策略性全球佈局。台灣正處於「效率驅動」轉為「創新驅動」產業轉型階段，深化台灣自身之系統性創新研發能耐和槓桿國外創新研發成果是當今提升台灣產業國際競爭力之重要課題。

本座談會受國家發展委員會之委託辦理，以國家戰略高度探討台灣創新研發之國際連結策略，期能透過此次座談會集思廣益，進行深度討論與意見交流，據以此為政策規劃之參考。

專家觀點

・ 陳信宏

1. 近年來，各國之間成立任務導向型的國際合作專案，例如，中美加強潔淨能源科技合作，其目的在於透過國際合作以達成特定任務。因此，建議該研究案以「任務導向型的國際合作」的方向，加以思考台灣創新研發國際連結之策略。相同

概念之國際合作方式，多由經濟部所推動，台灣亦有實際案例，例如，補助企業於海外設置研發中心...等。因此，國際合作領域選擇是目前至關重要之事，需找到台灣可操作的項目、設定特定領域、推動任務導向的專案是目前較可行做法，亦較易形成實質政策、加以落實。

2. 在既有的機制或體制內，需找到從事創新研發國際連結的台灣主體是誰？(不同的主體，有不同的方案) 該如何找到全球定位？目的在於讓政府政策能找到「走出去」的新方法、新的可能性、提昇研發效率。(需注意某些領域在研發初期便要能與國際接軌)

- **龍偉業**

1. 研擬策略之前，需先釐清動機、目的，以及執行後會帶來的效益，舉例而言，以台灣創新研發國際連結而言，策略研擬目的之一是讓台灣能夠產生更具體的研發成果。進一步，台灣應先自我檢視科技強項與弱項、擇定國際合作領域之後，便能形成與推動任務導向型的國際合作專案，及其衍生的國際合作評量標準、策略行動方案、對價籌碼...等皆能順應而生。台灣目前可應用的任務導向型國際合作專案有很多種，例如，半導體、電動車、工具機 A-Team...等。
2. 台灣創新研發國際連結應設定為中長期策略方案，而非每半年便能變動一次、搖擺不定的短期方案。
3. 台灣研發法人落於爭取預算、求生存之發展模式(survival mode)，較缺乏開創新局之創新思維。
4. 建議台灣創新研發國際化的方向為「走出去」，走向後進國家、取得當地市場機會的佔領先機、應用當地人才。台灣目前仍具有相對優勢，若與後進國家合作，較容易取得合作機會。因此，贊成友達、群創走向印度，於當地設立研發中心、與當地人才合作，切入當地供應鏈、成為彼此的合作夥伴，

甚至是扶植當地產業。意即，以市場導向來引導台灣欲加強發展的策略領域。

5. 善用國際企業逐漸衰亡之際，例如，失去市場，但仍保有技術核心競爭力(core competence)的 IBM、Motorola，目的在於尋得較佳的談判籌碼，接手國際企業的優質技術、專利、人力、營業祕密...等，突破台灣企業本身的技術發展障礙，輔以台灣專長的商品化能力，也許是開發新產品、也許是成為另一家新公司。但需注意是否能成功取得國際企業之優質技術，取決於台灣政府、企業的購買速度與機制。
6. 台灣應突破自行研發、研發成果自己用之限制，積極走向國際、與國際進行交流。強化基礎研究能量、設計具有競爭性的環境。
7. 未來科技趨勢：3D printing、larger display、IOT、Big Data、Cloud

• 程章林

1. 經過近 8 年多來的產業觀察，台灣於創新研發之發展的確有困境、有需要且必定要走向國際，但於文化、思維、價值觀上，台灣人仍趨於保守，因此，應從台灣這塊土地本身(plantation)培植國際化的創新思維，尤其是企業或研究機構的經營者。
2. 台灣應善用國際級專家學者(reputation)的知識、國際歷練，透過國際級專家學者的聲譽、人脈網絡，吸收國際大師的知識精華，建立台灣走向創新之途，建立台灣的國際連結(connection)，參與國際研討會、知道哪些問題該找誰解決、知道資源在哪裡...等。
3. 台灣創新研發從事國際連結時，除了設計任務導向型的國際合作專案，也應該注意全球科技趨勢發展，例如，物聯網(Internet of Things)所需的軟硬設施...等。

4. 台大醫科、台大電機、台大物理的大學一年級普通化學課程是由國際級專家學者來授課，此稱為「狀元班」，可以想見，國際大師跟台灣優秀大學生的課堂互動，有助於培育一群未來的精英部隊。

結論

1. 擇定特定領域、以任務導向規劃台灣創新研發國際連結。
2. 國際連結的方式：引進來、走出去的適用性取決於不同的情境而有不一樣的選擇；不同的合作對象，也會有不同的合作方法。
 - (1)先進國：習得先進技術
 - (2)後進國：取得當地市場、運用當地人才
 - (3)走出去：由政府所支持的國際合作專案，需事先擇定發展領域、賦予其任務導向，取代於海外設立平台、分校之方式。短程任務導向，單一計畫逐漸累積、形成規模之後，中長程形成平台。
3. 狀元班
 - (1)天才型：從學校開始尋找 talent，尋找條件為先天資質、後天企圖心，其能發揮先天與後天之相乘效應。於台灣高等教育體系開設資優班，由國際級專家學者教授台灣的大學一年級課程；設計與推動有好的專案，將台清交優秀畢業生送到美國頂尖學校，學成後回台灣。
 - (2)實務潛力型：工作後 3 至 5 年之年輕人，由於該類型年輕人尚未僵化、仍保有創意，且經過職場洗禮，做法與想法均較為具有可行性。
4. 科技新知偵搜(Technology Scouting)：不可僅再通過網路蒐集資訊。因此，需進到對的地方、從對的人找到關鍵資訊，特別是商業機密。
5. 送人出國、增加國際經驗，建立台灣研發主管與國外研發主管之連結。

期中審查會議紀錄

「國家發展前瞻規劃」委託研究案期中報告審查會議紀錄

一、開會時間：103 年 9 月 12 日（星期五）上午 9 時 30 分

二、開會地點：本會 619 會議室(臺北市中正區寶慶路 3 號 6 樓)

三、主持人：詹處長方冠

四、出席單位及人員：如附簽到表 紀錄：黃孟谷

五、會議結論

- (一) 本計畫期中報告已如期完成，有關報告中國際連結的推動做法及預期成效部分，請研究單位參考與會委員及各部會意見，於期末報告強化此部分論述。
- (二) 請研究單位檢視臺灣目前國際合作的推動做法、案例及經驗，並針對標竿國家之國際連結做法比較分析。
- (三) 請研究單位於期末報告中將研究內容聚焦於國際連結部分，並在人才、法規等面向研擬出具體可行之方案或政策建議。

六、出席委員及各單位意見（依發言順序）

(一) 國立暨南大學經濟系陳教授建良

- 1.簡報中提出我國研發高度集中 ICT 產業，投入及產出不成比例，建議研究單位提供更精確的說明及分析，以作為未來研發投入方向之參考。
- 2.本報告提出新加坡、瑞士及芬蘭等標竿國家之創新創業政策分析，惟有關各國推動政策時，所面臨的困難及障礙並未說明，建議研究單位予以補充，俾利研擬政策之參考。
- 3.本報告中多偏重於討論政府的角色及定位，但參考國外的案例，企業均扮演重要的角色，亦為資金來源的重要提供者，如

何把企業的角色引入以化解國際連結所面臨的障礙，建議研究單位納入分析。

(二) 國立臺灣科技大學管理學院資訊管理系盧教授希鵬

- 1.本報告中提出各標竿國家創新政策執行的做法，除了比較分析我國與各標竿國家創新研發國際連結之成果外，建議研究單位亦需強化各國資金投入之論述。
2. 建議研究單位在選取標竿國家時，應先考量臺灣的規模與能量，再選取較為適當以適合相互比較，且可行性、達成度較高的國家做為標竿對象。
- 3.有關臺灣在美國矽谷設置創新研發基地部分，建議研究單位蒐集各標竿國家在美國矽谷設置創新研發基地的案例，並分析其執行做法及資金投入，以利後續政策規劃之參考。

(三) 財團法人中華經濟研究院國際所陳所長信宏

- 1.本報告的格局很大，可研究面向眾多，建議研究團隊應強化分析及論述，以篩選出關鍵議題及聚焦重點。
- 2.本研究案的研究成果需符合政府研擬政策之需求，除了提出執行做法外，建議應補充後續執行面臨之困難、投入與產出及法規面之論述。
- 3.建議研究單位以任務導向(mission oriented)之思維，研擬創新研發國際連結策略，並針對不同的合作對象研擬不同的連結樣態。
- 4.建議研究單位進一步瞭解張部長善政於今年 7 月拜會美國矽谷創投業者一事，有助於提高此研究案於方案規劃時的可行性與國際連結度。

(四) 行政院科技會報辦公室

- 1.建議研究單位補充國際連結策略與其他議題的關係，如貿易或人才連結等議題。
- 2.本研究報告指出，臺灣國際連結相較其他國家是較弱的，建議補充評估指標之內容，並點出臺灣不足之處。

- 3.本報告提出珍珠策略，建議應補充該策略後續執行的做法，並點出目前急迫該解決的項目，如法規面鬆綁。
- 4.有關在矽谷設置研發基地的構想，涉及大量的資源投入且十幾年後才能回收，建議補充可行性的配套作法，如聚焦性的研發主題，俾利相關部會研擬政策之參考。

(五) 教育部

建議研究單位可強化國際人才連結部分之論述，並於期末報告中提出具體可行之相關策略建議，作為政府政策研擬及業務分工之參考。

(六) 經濟部

- 1.本報告提出國外研發投資於台灣的比例偏低，惟本議題係探討國際研發連結，建議應補充臺灣對國外研發投資的部分。
- 2.近年隨著新興國家及中國大陸的崛起，國際跨國企業較少來臺設立研發中心，經濟部目前政策工具調整方向如下，請研究單位參考：
 - (1)以業者為主導：臺灣業者在研發上有需求，需與國際大廠合作，而國際大廠也有意願來臺投資設立研發中心，政府再採用政策性工具來做連結。
 - (2)以政府為主導：盤點國內業者及法人均無法突破的缺口，藉由國際力量，鎖定特定國際業者來進行連結，以推動我國產業科技政策。
- 3.過去已有相關法人在海外設立據點並推動國合工作，避免為了推動國際合作而國際合作，建議盤點並檢討目前臺灣國際連結的做法，並與研究單位建議的方向分析比較後，進而研擬適合臺灣的國際合作模式。

七、散會：上午 11 時 30 分

期中審查會議簽到單

出席簽名單

會議名稱：103 年「國家發展前瞻規劃」委託研究案期中報告審查

會議場次：

「臺灣創新研發之國際連結策略」

「臺灣在海外設置創新研發基地之構想」

主 席：詹處長方冠

時 間：103 年 09 月 12（星期五）上午 09 時 30 分

地 點：本會 619 會議室（台北市寶慶路 3 號 6 樓）

出席單位	職稱	簽名欄
國立暨南大學經濟系 陳教授建良		陳建良
臺灣科大資訊管理系 盧教授希鵬		盧希鵬
中華經濟研究院國際所 陳所長信宏		陳信宏
行政院科技會報辦公室	主任	林浩鉅 許華欣
行政院國家資訊通信 發展推動小組		(請假)

出席單位	職稱	簽名欄
經濟部	技師	許品
科技部		許品
教育部	研習	吳中

出席單位	職稱	簽名欄
本會 經濟發展處		楊達名
人力發展處		高靜
產業發展處		林德生 李其 王嘉祥 黃自強
綜合規劃處		鄭振忠 曾瑞記
工研院		楊致軒 黃啟文 柯在宏

期中審查會議之決議事項與辦理情形

項次	決議事項	辦理情形
(一)	本計畫期中報告已如期完成，有關報告中國際連結的推動做法及預期成效部分，請研究單位參考與會委員及各部會意見，於期末報告強化此部分論述。	本研究已就各委員與各部會對於「 國際連結的推動做法及預期成效 」之建議，強化報告論述。請參考本研究期末報告第四章第一節，以及台灣在海外設置創新研發基地之構想期末報告第二章。
(二)	請研究單位檢視臺灣目前國際合作的推動做法、案例及經驗，並針對標竿國家之國際連結做法比較分析。	本研究就「 臺灣目前國際合作的推動做法、案例及經驗 」之內容論述，請參考本研究期末報告第二章第三節。本研究就「 標竿國家之國際連結做法比較分析 」之內容論述，請參考本研究期末報告第三章。
(三)	請研究單位於期末報告中將研究內容聚焦於國際連結部分，並在人才、法規等面向研擬出具體可行之方案或政策建議。	本研究就「 法規、人才之具體可行方案與政策建議 」之內容論述，請參考本研究期末報告第四章，以及台灣在海外設置創新研發基地之構想期末報告第四章。

期末審查會議紀錄

「國家發展前瞻計畫」委託研究案期末報告審查

會議紀錄

- 一、 開會時間: 103 年 12 月 16 號(星期二) 下午 2 時 30 分
- 二、 開會地點: 本會 619 會議室(台北市中正區寶慶路 3 號 6 樓)
- 三、 主持人: 詹處長方冠
- 四、 出席單位及人員: 如附簽到表 紀錄 :張智閔
- 五、 會議結論:

(一) 本研究報告針對政策以及產業發展策略所提建議，請更為具體明確。

(二) 請補充有關海外設點與否、設點之效益與可能地點、以及其他替代方案之評估，俾使本研究報告更加完整。

(三) 有關培育未來人才政策建議部分，請將教育部等相關部會代表之建議納入。

六、 出席委員及各單位意見(依發言順序)

(一)國立交通大學科技管理研究所徐教授作聖

1. 本研究報告所列標竿國家各有不同之優勢領域，惟因政經環境不同，套用在台灣未必適用，且該等國家之優勢領域產業水準極高，短期內要效法，可能性不高。建議取以中

小企業為主之德國為研究標的，較符合台灣產業結構之現況。

2. 本研究報告中建議聚焦通訊、生技與綠能，惟該等產業範圍廣泛，建議具體指出台灣在各產業中哪些領域真正具有優勢。亦即具備領導能力、技術實力、經濟效益與發展潛力。
3. 未來制定科技相關的政策時，宜納入化學、物理與機械等技術背景專業人員之意見，俾能深入問題核心，使政策更加完整。
4. 世界局勢變化快速，建議多參考年輕世代意見。諮詢對象宜擇 40 歲以下之學者、企業家或年輕團隊，以帶來新思維。

(二)科技部產業及園區業務司邱司長求慧

1. 本研究報告之策略方向較偏重概念，希望後續能提出更為具體之建議，甚至直接提出實際做法，俾使政府切實掌握政策執行方向。
2. 直接於矽谷設立研發中心存在一定風險，建議可將工研院北美公司、資策會美西團隊與科技部國外分點整合成創新創業中心。同時可遴選優秀創業團隊直接送至國外深造，並協助創業與人才培訓。透過成功的經驗，再將資金、業

師和技術引進台灣。過去資策會曾送創業團隊至矽谷並已取得優異成果，建議可與資策會共同研議設點相關事宜。

3. 國發基金、科發基金以及民間募資可共同成立基金，由民間管理與審查，評估是否直接投資創新創業團隊，且該基金投資新創團隊應不限於國內團隊，也可投資國外創新創業團隊。引導國外創意來台灣作 prototype，發揮台灣優勢，創造經濟附加價值。

(三)台灣地理資訊中心陳董事長建良

1. 肯定本研究報告對於各國科技創新體系之完整評估，但標竿各國與台灣國情不盡相同，研究單位應提出台灣具體可行的行動方案與政策建議。
2. 有關於矽谷設立創新研發基地之構想，因礙於現今台灣政經環境之限制，研究單位建議放棄本案，殊為可惜。建議提供完整成本效益評估後再酌，或提送決策單位決定，似不宜於本研究報告中驟下結論。

(四)行政院科技會報辦公室

1. 針對此報告所提之相關概念如何於台灣落實應用，宜做更具體陳述。
2. 有關人才的培育方面，除了向全世界攬才外，建議思考該

如何營造人才培育的環境，可諮詢教育部等相關單位共同研議。

3. 建議提供矽谷願意與台灣合作之理由，以及其他布局備案之地點。

(五)經濟部

建議評估以虛擬方式(如智庫鏈結或國際計畫合作)與其他國家建立合作平台，而非只以實體設點的方式為國際鏈結。例如，工研院產經中心與美國史丹佛大學(Stanford University)在台提供平台與機會，激發年輕人提出創新想法，對於台灣年輕人具有正面影響。或是工研院參加 Google X 提案甄選活動，亦為國際連結方式。

(六)教育部

1. 教育部已啟動留才計畫，透過 package learning 的方式吸引國際人才進駐台灣，提供華語學習、文化體驗以及協助產業聯結等方案。
2. 有關人才輸出部分，教育部已經編列經費，計畫在海外培育專業經理人團隊，希望能成為台灣人才與國際鏈結的溝通管道。目前正蒐集各績優大學海外創業之提案，期望成功後之標竿案例，可作為年輕人前往海外創業之學習典

範，亦可作為後續持續推廣之參考。

(七)國發會人力處

建議研究報告明確指出，如何透過創新研發之國際鏈結來
解決台灣目前需求不足、誘因不足以及薪資偏低等問題，
供留才以及育才等政策制定之參考。

七、散會:下午四點整

期末審查會議之決議事項與辦理情形

項次	決議事項	辦理情形
(一)	台灣設置國際研發創新基地之策略建議：請更為具體明確。	本研究強化台灣設置國際研發創新基地之結論論述，如「台灣在海外設置創新研發基地之構想—期末報告」之第四章第一節、「台灣創新研發國際連結策略—期末報告」之第四章第一節標題四。
(二)	台灣在海外設置創新研發基地：成本效益評估。	以專章專節的方式進行研究論述，內容置於「台灣在海外設置創新研發基地之構想—期末報告」之第三章第三節，並增設圖 3、表 4。
(三)	創新研發國際連結：標竿國家研究的外部性。	以專章專節的方式進行研究論述，內容置於「台灣創新研發國際連結策略—期末報告」之第三章第一節之標題「二、標竿國家外部性分析」，並增設表 6。
(四)	人才議題：建議瞭解教育部現進行中的專案內容。	遵照辦理