

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

臺灣高科技產業技術內容、制度環境與組織網絡特徵對技術
學習創新模式的影響：積體電路產業與薄膜液晶顯示器(1/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2420-H-002-020-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學社會學系暨研究所

計畫主持人：陳東升

計畫參與人員：田島真弓 高崇真

報告類型：精簡報告

報告附件：國外研究心得報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 5 月 27 日

創新技術學習機制與人脈網絡的制度化

一 訪問矽谷積體電路相關公司

研究資料的初步分析問題與訪談內容

1. 技術對於學習機制帶來的影響

積體電路相關的每個技術具有它的特性，這特性所屬於的國家不同，就顯示不同的優勢與缺陷。在全球的積體電路產業界，美國矽谷的 IP（智慧財產權）的研究開發是最高階的技術，美國的 IP 公司與其他同等級的美國 IP 公司簽訂交互專利權的契約，陸陸續續地發表新的積體電路設計的 architecture（架構）。日本的電子大廠採用美國 IP 公司的積體電路設計的架構而設計以消費電子產品為對象的積體電路。台灣的積體電路公司是以 IC 設計與製造方面為主。台灣的 IC 設計公司從矽谷的 IP 公司引進先進的 architecture，台灣的 IC 製造業從美國 IP 公司以及日本電子大廠接單，幫她們製造積體電路。

但現在的情況有所改變，隨著中國大陸的積體電路製造產業的發展，台灣的產業界面臨提升技術水準的壓力，台灣的相關企業，除了既存的 IC 設計以及製造工程之外，逐漸地跨入 IP、EDA（電子輔助設計工具）軟體等高階技術的領域。譬如，美國的 IP 公司以及 IC 設計公司透過 EDA 改良與修改設計上的問題。近幾年來，在 EDA 方面，台灣的公司或台灣人開的公司開始扮演相當重要的角色。

那麼，在台灣的積體電路相關企業，技術創新的學習過程中，技術變遷與修正（improvement）是如何發生的？一個新的技術是如何可以不斷的修正而提升水準、新的創新技術是如何擴散，其擴散建構甚麼樣的軌跡？

矽谷居民的族群相當多樣化，而且台灣人、香港人以及中國大陸人為主的亞洲人所佔的比率已經達到百分之二六，許多台灣人在矽谷開分公司（母公司在台灣）或在當地開公司。雖然是在矽谷登記的美國公司，但主要的幹部都是台灣人的公司也不少。在矽谷，二〇〇〇年的平均年薪是七萬九八〇〇元美金，美國全國平均年薪三萬八四〇〇元美金的一倍以上。半導體以及半導體設備相關產業的平均年薪是一一萬二〇〇〇元美金（二〇〇一年）（Joint venture's 2003 index of silicon valley, p13），勞動成本相當地高。矽谷的族群多樣性高，政府方面從國外積極地引進優秀的高科技人才，因此，矽谷是在美國最產生技術創新的地方。而且在矽谷，少數族群的比率偏高，跟其他美國的地區相比，沒有民族歧視。LSI Logic 的供應線採購部門經理也指出，矽谷當地的美國人幾乎都沒有階級意

識，百分之百的能力主義。因此，台灣的公司台灣人比較容易進入美國的主流社會，引進先進的技術。但由於勞動成本相當地高，台灣人在這裡設分公司或開公司的主要的動機在於獲得先進技術的來源以及優秀的人才而進行創新活動。譬如，從事 EDA 方面業務的 Silicon Canvas 的總經理提出如下的看法：

說到技術研發可以講一些 cost structure 啦喔。因為我剛剛講就講說，其實這個 EDA 這個領域，大部分的人才都在這邊，技術這種都在這邊美國嘛……我們在考慮這種 technology 的這種佈局喔，在 develop 的時候我們其實有考慮這種人力的佈局啦，因為 in a sense 在 develop 這邊人力很貴的啦，所以就是說，只有說 core 的部分，最 core 的 technology 在這邊 develop 才比較划算 (Silicon Canvas 的訪談紀錄)。

如此，在矽谷招募優秀的工程師，參加許許多研討會，念論文等收集最新的先進技術之外，透過甚麼樣的方法培養這些核心技術的創新？一個是從客戶的 feedback 而培養的。特別是，跟 IC 製造相比，IC 設計軟體的開發需要最核心、最尖端的技術，但對於軟體公司而言，不容易抓住採用新技術的時機。IC 設計軟體產業與代工製造產業不同，無法跟著半導體大廠的經營策略跑，必須自己開發新的技術而提供給 IC 設計公司。因此，必須配合客戶的需求而研發新的軟體。

那你有一個產品出來，至少客戶開始用，那他有時候他就把…用的意見 feedback 回來給你，或是說…那在這整個過程中，有時候就會激發你說，到底問題所在，因為你…我的東西就是要給人家用嘛，要幫助別人，對嘛？所以一定要實際、要有用嘛喔？……因為研發可能要兩年嘛，你最好的當然是說，是不是能夠發現說，兩年後到底有什麼問題出來，你今天就先做，兩年後正好友問題出來你正好去 catch 這樣喔，那這個其實可以，有時候你，這個就是說…我們其實參加 conference…或是去念 paper 蠻重要的，因為學校的研發一定就是在研發明天的問題，不是今天的問題 (Silicon Canvas 的訪談紀錄)。

值得一提的是，高科技技術不是同質性的，而是受到每個國家文化以及社會結構的影響。美國的技术開發是以培養創新能力的教育為背景的基礎研究，但日本的技術開發是應用研究為主。美國是相當開放的社會，政府方面積極地從國外引進優秀的人才，在不同背景的人才之間的交流，產生新的知識與技術。網際網路的概念也是從這美國的創新文化出來的。譬如，EDA 是目前在矽谷相當受到矚目的明星產業，美國矽谷的相關公司的創新能力扮演相當大的角色。除此之外，當地台灣人的工程師也扮演重要的角色。EDA 是一種協助 IC 設計的軟體，它是典型的腦力密集型的行業，目前美國的 Cadence、Synopsys、Mentor Graphics 是 EDA 市場的領導者 (美西玉山科技協會通訊第 159 期，10-11 頁、美西玉山科技協會通訊第 12-13 頁)。台灣人開的 EDA 公司通常與美國公司的互動比較多，譬如，從美國的 EDA 公司出來創業等等。對於台灣的半導體相關的公司而言，如果這公司的技術性質相對地屬於創新技術方面的，與美國公司合作的機會就比較

多。

與美國不同，日本的社會是相當封閉、保守的結構。與美國相比，在日本社會的族群多樣性相當地低，不太容易培養創新能力。但國內的民族凝聚力相當地強，容易保持社會的穩定性，日本人在安定的情況之下，全神貫注於既存的技术改良。日本的電子公司也在改良既存的技术方面具有優勢，她們陸陸續續地推出家電、電視遊樂器以及手機方面的消費電子市場領導性的產品。對於台灣的半導體相關的公司而言，如果這公司的技術性質屬於改良既存的技术方面的，與日本公司合作的機會就比較多。譬如，Non-Volatile memory 是非揮發性記憶體，如 Flash memory 等 Non-Volatile memory 都用在手機等消費電子產品。旺宏電子將 Mask ROM 等 Non-Volatile memory 供應給日本的 Sony、任天堂等電視遊樂器廠商，透過與日本公司的往來，旺宏的技術學習機制也受到日本公司做法的影響。旺宏電子美國分公司的副總經理提出如下的看法：

我們最大客人就是任天堂。所以很難得的。而且任天堂在大阪。大阪本身蠻保守的。因為大阪本身都是在週邊的廠商一起做生意的。我們旺宏是她唯一的外商。唯一的外國供應商。可是我們在 IC 那邊是她最大的供應商。所以可以看到那個關係一直在成長。所以我們跟 Sony 啊，跟三菱，松下，都一年一年在成長……做生意本來就很簡單，跟你做生意，因為任何人信得過你，才跟你做生意。這個信用很好，做生意本來對這個信用很好。日本人最重視這兩個字。所以你不行話，不要告訴人家。所以我們在日本慢慢成長，很簡單的，你說我們跟任天堂第一次，第一年跟她做生意，做到二、三十萬美金，現在我們做到兩、三億美金（旺宏電子的訪談記錄）。

如此，技術本身的性質受到每個國家的文化與社會結構的影響，技術對於創新學習機制帶來的影響也按照每個國家的社會與文化不同就不同。對於台灣的半導體相關企業而言，如果這公司的技術性質屬於非消費性電子方面的基礎技術，她就與美國公司合作。如果技術性質屬於消費性電子方面的基礎，她就與日本公司合作，她的技術學習機制也都會受到美國或日本的文化與社會結構的影響。

2. 正式組織對於技術創新學習帶來的影響

如國家創新體系論指出，國家制度的安排對於技術創新學習帶來影響。國家的制度包含教育、金融租稅、科技研發與產業政策。在矽谷，駐舊金山台北經濟文化辦事處科學組、工業技術研究院北美公司以及資策會美西辦事處等政府機關都積極地推動跨國的技術交流以便引進國外的先進技術。資策會美西辦事處的員工在矽谷收集書面的最新技術資訊之外，經常參加高科技方面的會議，將最新的技術資訊提供給台灣企業。除此之外，辦事處的陳主任透過個人的管道收集在矽谷的新的研究開發成果介紹給台灣國內的相關公司。工業技術研究院北美公司也

積極地和美國公司合作之外，與西北大學等美國的學術機關合作將最先進的奈米技術移轉給台灣的公司。事實上，在工業技術研究院的推動國際合作活動裡頭，相關人員的人際網絡扮演相當大的角色。譬如，工業技術研究院的史欽泰院長與美國史丹佛大學的校長很熟，透過他們的人際網絡，工業技術研究院相當順利地與美國的學術機關進行技術合作。工業技術研究院北美公司的總經理提出如下的例子：

我們都有跟 Stanford、MIT，跟很多學校都有合作，史丹佛和工研院很多，我們的院長跟他們的校長也都很熟的，像十月底吧，十一月初，十月底 Stanford 校長會去台灣，然後 forum 一個論壇，包括張忠謀、李遠哲，所以我們跟史丹佛有一些合作的關係，他們的電機系很強，很好，工學院很強，他們工學院的院長、電機系主任會到台灣，跟我們都有合作，做 research（工業技術研究院的訪問紀錄）。

國科會在台灣的技術開發舞台上扮演關鍵性的角色。國科會的主要的工作是審核經濟部、環保署等的相關政府機關以及學術機構的研究計畫，對於合格的研究計畫提供資金援助以便促成台灣整個研究水準的提升。除此之外，以從國外引進先進技術為目的，在美國、歐洲、日本以及俄羅斯等國外設有十二間辦事處。這些國外辦事處是台灣從國外引進技術的重要的橋樑。駐舊金山台北經濟文化辦事處科學組設在美國最有創新的地方，矽谷。因此，辦事處方面從美國的學術機關引進先進的技術，移轉給台灣科學園區。舊金山台北經濟文化辦事處科學組長強調科學組扮演台灣與美國之間的技術、人才以及資金方面的橋樑的角色：

台灣的科學園區是我們國科會負責的，OK？所以我的另外一個，希望矽谷這邊的 industry 能夠回到台灣做投資，所以我在這邊是…，我要 watch technology, watch 人才，在這邊我要 watch 新的 technology trend，然後呢，所以台灣如果有人出來找人才，不管資金、人才、technology，我都必須要做 bridge，要幫他們來找這邊的人來 match，那也有這邊的人，過去我們比較重視的是台灣出來的人，台灣留學到這邊的有 technology，可是他想要自己創業，對不對？自己創業，在美國主流社會他不一定能夠拿到錢，可是我們就幫他講我們幫你安排，你回台灣，我們科學園區會告訴你，我會給你什麼樣的優惠，你如果真的有這個 technology，當然那邊會做 assessment，他必須要做一些 business proposal，那邊會評估。就是這個技術是很好的，我們國科會會幫忙，所以你如果要來設廠房，我們給你優惠，你如果要資金的，我們幫你去找台灣的 venture capital 的資金，你如果有小孩子要念書的，我們幫你找 bilingual 園區的學校，我們 take care of 所有你的事情，希望你能夠回到台灣去建立一個新的 business，這個就是我們在這邊的驕傲，從台灣來要找錢、找人、找 technology，或者這邊的人想要回台灣去找錢、找廠房，找 manufacturing，這個部分我就會跟這邊的經貿單位一起來合作，還是 bridge, OK，還是 bridge，基本上我在這邊做的很多工作是 connection，我講很多了，所以繼續，那怎麼去做這個 bridge，就是我必須要去參加很多的社團，我

必須要鼓勵很多的社團，科技的社團（舊金山台北經濟文化辦事處科學組訪談紀錄）。

值得一提的是，這些在政府機關的橋樑的作用不儘是組織性活動而已，內部的職員都是以台灣政府機關的組織背景為基礎，積極地開拓新的跨國人際關係，透過人際關係，進一步地參與美國的主流社會以便引進新的技術。譬如，舊金山台北經濟文化辦事處科學組長以及資策會美西辦事處的都以政府機關的組織背景為基礎，成功地開拓美國主流學術機關以及大公司的人際關係，順利地引進先進技術。

教育部是比較跟學校做關係，我們比較跟教授做關係，對不對？他們跟學校做關係，我們跟個別教授做關係，兩個加在一起，就整個都拉在一起了，我現在就是這幾個主要的學校要進去，去學校裡面找 top team，然後我要把他們的訊息透過國科會 top team 在那裡，所以國科會一一的邀請這些人，國科會先邀請這些人到台灣，去跟我們 top team 談，或者國科會再出錢請我們這些 top team 的人飛出來，再去跟他們談，OK？match maker，那這是科學組一個很重要的功能（舊金山台北經濟文化辦事處科學組訪談紀錄）。

資策會美西辦事處的主任指出，扮演台灣與美國之間的橋樑的角色時，除了自己的技術知識、個人的能力之外，他所屬於的組織背景也發揮關鍵性的作用。他說，如果沒有資策會的組織規模以及研發單位的水準，他無法獲得美國公司方面的支持與信任。如此，台灣的政府機關（正式制度的信任）與非正式的個人仲介人的作用結合在一起，共同促成台灣企業從國外引進技術的機會，對於技術的跨國擴散帶來正面的影響。

3. 組織網絡對於技術創新學習帶來的影響

美國和日本的每個組織網絡的不同特性對於台灣的技術創新學習機制帶來相當大的影響。如前所述，對於台灣的積體電路相關公司而言，如果她的技術屬於非消費性的領域，她就與美國公司合作，她的技術屬於消費性領域，她就與日本公司合作。但美國的組織網絡的結構與日本的不同，台灣的公司必須採用不同的合作模式以便引進技術。

接受訪問的美國公司三家積體電路相關公司（MIPS Technologies、Sirf Technology 以及 Photronics）的白人主管都指出，日本的產業組織網絡相當地保守，封閉性高，但台灣的產業組織網絡卻相當地開放，與台灣公司之間的合作幾乎都沒有困難。與日本以及美國雙方具有合作經驗的台灣茂矽電子美國分公司的副總經理對於美國和日本的合作模式的不同點提出如下的看法：

對，他需要一個的 mentality 不一樣，就是他的一個心理就是說，想法差很多，那 again

就是說你跟歐美公司合作的話你要花很多律師的錢，然後你可能一個合約要談差不多八個月才可以開始做，所以你第一次見面到你們有一個 agreement 可能八個月或者一年以後，因為你中間經過好多律師不斷的來來去去，那你可能動員 6、7 個律師，對方也可能是 7、8 個律師，就是在這個過程裡面去…

那一般跟日本公司，我們臺灣公司跟日本公司合作喔，譬如說今天跟他見面，第一次見面，然後談的就是說可以，然後他也去 check 一下你的 background，覺得說你可以 trust，然後…有一個大原則，大家都覺得可以的話，那就雙方可能在一個基本架構覺得可以的話，可能在一兩個月就可以 sign 一個 memorandum，然後可能三個月就裡面就有一個 agreement 就可以開始做了，那事實上很多時候的話就是說你覺得談的可以的話，就可以先做了，都不需要等到 agreement 就可以開始先做了，這個我想是不一樣的。因為我覺得 Again 就是說日本人跟很多台灣人做事的方法是比較接近的，他覺得說我信得過你我才來跟你合作的，如果說這公司以前 reputation 就很差，我本來就不會來跟你談，我也不會花很多錢去請律師寫這個合約（台灣茂矽電子美國分公司技術移轉中心訪談紀錄）。

茂矽電子美國分公司技術移轉中心的訪談紀錄顯示，在日本的合作網絡模式與美國的合作網絡模式之間存在明確的差異，台灣公司受到雙方的影響，可以說是採用混合式的彈性合作網絡策略。在日本的合作網絡模式，人與人之間的「信任」扮演關鍵性的角色。但在美國的合作網絡模式，「契約」扮演決定性的角色。對於合作的時間過程而言，在日本的模式，公司與公司之間彼此花相當多的時間逐漸地建立信任關係，決定了合作之後，馬上就開始進入具體的合作工作。在美國的模式，開始決定合作的時候，並不需要人與人之間的信任關係，相對地比較容易決定合作。但決定合作之後，與律師討論合作相關契約的細節，花相當多的時間決定契約項目之後才能夠進入實際的合作工作。因此，在日本的合作網絡模式，行動者與行動者之間的關係長度是長期性的，在美國的模式，行動者與行動者之間的關係長度是短期性的。在日本的模式，關係的頻率是相當地多，透過頻繁的互動逐漸地建立彼此的信任關係。在美國的模式，關係的頻率比較少，詳細的契約代替人與人之間的互動。在日本的產業界，強調人與人之間的協力關係，因此，工作結束之後也與工作的夥伴去喝酒等加深人與人之間的和睦關係。因此，在日本的合作網絡模式，關係密度也相當地高。但在美國的合作模式，關係密度相當地低。

值得一提的是，日本的產業界受到日本社會結構的封閉性的影響，與日本半導體業界合作的受訪者幾乎都是透過非正式的仲介人而與日本的企業逐漸地建立信任關係。譬如，茂矽集團透過熟悉日本半導體產業界的日本籍顧問而順利地推動與日本相關企業之間的合作。與任天堂等許多日本著名企業合作的旺宏科技也透過在矽谷認識的日本產業界的日本籍主管逐漸地進入日本的產業網絡。

4. 技術、制度與組織網絡交互作用對於技術創新學習帶來的影響

透過對於矽谷半導體相關產業的深入訪談，筆者再一次能夠確認，開始進行深入訪談之間我們設定的分析變項，也就是說，技術、制度以及組織網絡的三個自變項不是單獨地對於技術創新學習（依變項）帶來影響，而是三個自變項所連在一起的交互作用對於技術創新學習帶來相當大的影響。如前所述，積體電路相關的技術的特性不是同質性，每個技術都會受到每個國家的文化以及社會結構的影響。因此，我們討論技術擴散的時候，必須考慮到技術的跨國的擴散。每個國家的產業界都有獨特的產業組織網絡，如果每個國家的產業組織網絡與其他國家的產業組織網絡之間的技术知識的流動性高，我們可以說，跨國的技術擴散相當地迅速。

除了台灣政府機關努力去開拓新的人脈而透過這些人際網絡以及組織網絡從國外引進先進技術之外，矽谷當地的華人也積極地組織產業公會，在公會的活動中，建立華人的入際網絡，引進優秀的人才、技術以及資金等。這些現象都可以說是技術人脈組織網絡的制度化。對於台灣的積體電路相關產業而言，產業的萌芽時期已經過去，現在進入成熟的階段，每個積體電路相關企業都能夠具有龐大的資金以及專門知識。因此，從國外引進先進技術的工作從政府機關移轉到民間企業團體。譬如，矽谷的華人（以台灣人為主）半導體相關產業工會的華美半導體協會在技術交流、人才以及投資機會的仲介等領域扮演相當重要的角色。剛成立的時候（一九九一年），華美半導體協會是由舊金山台北經濟文化辦事處科學組的組長組成的非正式的組織。當初，台灣人的半導體相關人士舉辦技術研討會、聚餐等逐漸地推動交流活動。現在，僅次於美西玉山協會，華美半導體協會是全世界最大的華人非營利團體。

探討台灣、美國以及日本的積體電路相關的產業網絡之間的跨國技術擴散軌跡，我們無法忽略矽谷所扮演的地理性特性。PMC flash的總經理也指出，矽谷是族群相當多樣化的地區，從九〇年代中期積極地從國外引進優秀的高科技人才，幾乎都沒有白人等主流族群與少數族群之間的衝突等問題。向來保守，民族意識強烈的從日本公司派來的職員也積極地與台灣企業來往以便吸收最新的技術資訊。除此之外，在矽谷的台灣積體電路方面的公司跨越族群的問題而能夠與中國大陸的企業推動交流。在矽谷雖然存在具有強烈的台灣族群意識的產業公會，譬如，台灣工程師協會是以台灣本省人為主的公會，在研討會等聚會，會員都用閩南話進行交流。也有存在中國大陸出身的會員為主的公會，北美工程師協會是代表性的組織。但華美半導體協會是幾乎都不談政治的公會，會雖然大部分的會員是從台灣出來的，但都用英文或國語進行交流，近幾年來積極地發揮台灣的產業界與中國大陸、香港產業界之間的橋樑的作用。

華美半導體協會與台灣工程師協會以及台灣方面交流的同時，積極地與香港的產業界、北美工程師協會以及中國大陸的產業界交流，逐漸地建立跨越台灣、美國、香港以及中國大陸產業界之間的華人半導體國際間網絡。

總而言之，雖於台灣的積體電路相關企業而言，按照技術的特性不同，就必須與不同國家的企業合作。每個國家的產業界具有不同社會與文化背景的影響，跨國的產業組織網絡間交流在技術的擴散扮演相當重要的角色。台灣政府與半導體相關的民間企業為主導的產業公會形成人際網絡的制度化系統，積極地推動美國、中國大陸以及香港之間的技術、人才以及資金的交流。美國的產業網絡是以契約為主的開放式結構，台灣的企業透過政府機關以及產業公會等人脈網絡的制度化系統與美國企業接觸而展開合作。但日本的產業網絡是以長期性的信任為主的封閉性結構，政府機關以及產業公會的人脈網絡制度化系統幾乎都沒有辦法扮演重要的角色，台灣的企業只要透過日本籍的非正式仲介人才能夠進入日本的產業界。除此之外，矽谷的地理性特性也對於跨國技術擴散扮演相當關鍵性的角色。在幾乎都沒有族群問題的矽谷，台灣的企業更高效率地進行與美國、中國大陸以及香港之間的產業界交流。台灣的企業認識日本籍仲介人的地方也集中在矽谷，這些現象都顯示，開放性的地理性特性也促進跨國的技术擴散。

附件：

赴國外出差或研習心得報告

一、資料收集的過程

由於商業機密的問題，我們田野工作者不容易公司方面的承諾，順利地進行深入訪問。尤其是這次研究的對象是以半導體為主的高科技廠商，不管是矽谷當地的美國公司或台灣公司，我預估他們都不太願意接受我的訪問。在矽谷進行訪問的對象具有兩種，一種是半導體相關的（除了半導體產業的下游部門到上游部門之外，還包含電腦公司）當地的美國公司，另外一種是在矽谷的台灣分公司。因此，首先準備兩種訪問正式訪函與研究內容介紹以及問卷的樣本（以當地美國廠商為對象的、以當地台灣分公司為對象的），用電子郵件的方式寄給。通常公司方面相當地關心研究者收集資料的目的是什麼，譬如，為了撰寫個人的研究報告，還是為了與別人合作研究，研究的成果是否在公開出版等等的問題。因此，研究正式訪函包含研究的目的、訪問者的個人簡介，譬如，訪問者的學歷以及過去的研究背景等以便受訪者安心地去接受訪問。

確定受訪者候選人的過程有兩個階段。第一個階段是確定與研究相關的法人組織。從一九六〇年代到二〇〇二年的『台灣積體電路合作網絡』資料庫選出在矽谷設有本公司或分公司的美國公司（這些公司都與台灣公司之間具有合作關係），查到該公司的網站與電子郵件的地址之後，寄給她們電子郵件的正式訪函。矽谷的台灣分公司也是從如上的資料庫選出，同樣地透過電子郵件的方式，寄給她們正式訪函。第二個階段是確定與研究相關的關鍵人物。不管是相關公司的職員或相關商業公會等團體的成員，關鍵人物就是熟悉在矽谷地區的台灣公司與美國公司之間的互動關係，具有豐富的人脈，願意給訪問者介紹矽谷的其他受訪者。根據以前的訪問經驗，訪問者知道，當地的商業公會通常都扮演給矽谷的華人公司以及台灣當地的公司提供資訊，因此，與這些矽谷的商業公會（譬如，美西玉山科技協會）聯絡，尋找當地的關鍵人物。

與使用電子郵件的同時，頻繁地打國際電話給矽谷的美國以及台灣公司，儘量地去尋找願意接受訪問的對象與關鍵人物。台灣與美國矽谷有十二個小時的時差，因此，訪問者每天深夜一點到兩點（矽谷當地時間上午九點到十點）打電話給矽谷的美國公司、台灣公司的分公司，尋找願意接受訪問的或當地的關鍵人物。

我首先打電話給當地最大的高科技產業公會，美西玉山科技協會。辦公室的朱小姐給我介紹舊金山台北經濟文化辦事處科學組的網站，在網站的「常用電話名錄」裡頭刊登矽谷的與台灣人相關的高科技公會、中華民國政府機關等的資

料。從這個常用電話名錄中找到了華美半導體協會、工業技術研究院北美公司、資策會美西辦事處等相關的產業公會與政府機關。尤其是資策會美西辦事處的陳主任登乾先生，在電話中講了幾句，馬上就答應協助我的訪談工作，他除了安排訪問者的住宿之外，還提供給我矽谷的住宿資訊、交通情況等。

尋找受訪者的過程當中，我使用如上述的一九六〇年代到二〇〇二年的『台灣積體電路合作網絡』資料庫之外，主要地參考華美半導體協會網站的會員名單中出現的矽谷當地的台灣公司以及美國公司。跟當地的美國公司聯絡的時候，首先將電子郵件寄給矽谷的本公司，如果沒有回信，就打電話給台灣的分公司請他們介紹矽谷本公司安排我訪問的相關人員。

二〇〇二年十一月開始尋找受訪者的工作，到了二〇〇三年一月初，Octa Technology、聯華電子美國分公司、MIPS Technologies、SIRF Technologies、LSI Logic、工業技術研究院北美公司、Aplus Flash Technology、ISSI、日月光、台灣茂矽電子、PMC Flash、Photronics、資策會美西辦事處等十四家答應我的訪問。其中美國公司（包含台灣人開的美國公司）是八家，台灣公司以及政府機關是六家。MIPS Technologies 台灣分公司的盧攻勳大中華地區總經理看到我的電子郵件，馬上就給我回信，主動地抽出時間在台灣分公司與我見面，了解我的研究目的之後，給我介紹 MIPS Technologies 矽谷公司的亞洲區業務部門的副總裁，James, Machale 先生以及矽谷的 Octa Technology 業務開發部總經理 Edward Ting 先生。

二、訪問矽谷的積體電路相關公司

二〇〇三年一月十八日（六）晚七點五十分（台灣時間）的長榮的飛機離開台灣，同一天的下午兩點三十五分（美國西岸時間）到達舊金山國際機場。資策會美西辦事處的陳登乾主任與夫人親自開車到機場迎接我，送我到矽谷聖荷西國際機場附近的旅館「Homestead San Jose」，然後帶我去附近的量販店以及華人地區的超市幫我準備逗留矽谷三個禮拜的主要的食品類。

矽谷是美國的硬體、軟體以及半導體產業的群集，她包含聖克拉拉（Santa Clara）、阿拉梅達（Alameda）、San Mateo、聖克路斯（Santa Cruz）的四個郡（county），大部分的高科技企業都集中在聖克拉拉郡，聖克拉拉郡包含 Mountain View、Milpitas、San Jose、Palo Alto、Sunnyvale、Los Altos、Sunnyvale、Cupertino、Santa Clara 等大大小小的城市，其中聖荷西（San Jose）是最大的城市。以聖荷西市中心為主，在整個矽谷，有公共巴士以及輕便鐵路（Light Rail）的交通網絡。但高科技方面的公司幾乎都分散在交通不方便的地方，沒有車子就不容易進行訪問。我本人不會開車，因此，陳主任建議，每天早上報到陳主任的辦公室（資策會美西辦事處剛好離我住的旅館走路十五分鐘而

已)，陳主任親自開車接送到每個要訪問的公司。除了接送之外，陳主任主動地借給我辦公室的桌子與電腦，安排我可以在那裡跟其他的公司聯絡，進行準備訪問大綱等的工作。陳主任住在美國十幾年以上，認識很多矽谷當地的台灣人，他的人脈包含四十歲到六十歲左右的當地資深階級的華人為主（台灣人），他給我介紹華美半導體協會的張志偉副會長、駐舊金山台北經濟文化辦事處科學組的楊啟航組長、Technology Research, Inc. 的 Henry Hsieh 先生、eLCOS 的 Rong Hsu 總經理、北美台灣工程師協會的 Larry Lin 總經理、Silicon Canvas, Inc. 的 Hau-Yung Chen 總經理等五個受訪者。

除了陳主任之外，MIPS Technologies 台灣分公司的盧攻勳大中華地區總經理給我介紹的 Octa Technology 業務開發部總經理 Edward Ting 先生也相當地熱心，他本人接受我的訪問之外，還給我介紹 Cisco Systems 的 Phillip Ting 先生（Edward Ting 先生的哥哥）以及 Apple 的 Paul C. L. Chow 先生（香港人，他在鴻海美國分公司上班的時候，Edward Ting 先生是他的同事）。Edward Ting 先生在台北出生，高中的時候跟著父母移民到矽谷，畢業於 UCLA 畢業之後一直都在從事高科技方面的業務，他的人脈包含四十歲以下的年輕一代的當地華人（台灣人、香港人等）。由於資策會美西辦事處的陳登乾主任與 Edward Ting 先生的熱心的協助，我在矽谷訪問到二十二位受訪者。

三、矽谷的產業技術與社會結構的轉變

從五〇年代到現在，矽谷的產業技術結構經過相當大的轉變。在二〇〇〇年，矽谷的主要的產業技術包含網際網路、軟體、生物科技、電腦、半導體、太空及國防以及商業服務。但在二〇一〇年，這些產業就被整合到四個領域，寬頻及無線網路、資訊生物科技、奈米科技、防護以及創造性服務。半導體技術都會應用到生物科技領域的生物晶片、奈米科技等的領域。從五〇年代到現在的產業趨勢而言，五〇年代到七〇年代的明星產業是國防產業，六〇年代到八〇年代是積體電路產業，七〇年代末期到九〇年代初期是電腦產業，八〇年代末期到現在是網際網路產業的天下。從資金的角度而言，資策會美西辦事處的「矽谷地區二〇〇二年第三季創投報告」顯示，在美國的創投資金市場，矽谷所吸收的資金佔百分之三十一，全國第一，矽谷的企業拿到比其他地區的一倍以上的資金。其他的地區，譬如，新英格蘭（百分之十二）、南加洲（百分之十）、東南部（百分之十）、紐約（百分之八）等，幾乎都是百分之十以下。從投資比率而言，在矽谷的創投資金當中，軟體方面的投資佔百分之二十七，通信方面佔百分之二十二，生物科技方面佔百分之十四、IT 服務佔百分之九、半導體佔百分之八等。政府的資金投資比率也軟體佔百分之二三、生物科技佔百分之二三、通信方面佔百分之二〇、但半導體方面佔百分之六而已。在矽谷，八〇年代之前，半導體產業扮演相當重要的角色，比較容易吸收資金。但八〇年代，尤其是九〇年代之後，網

際網路相關的軟體、生物科技以及通信方面成為明星產業，半導體產業相對而言比較不容易籌措資金（產業科技協調會資策會美西辦事處報告資料12/04/2002, p3）。

從勞動市場而言，從一九九二年到二〇〇一年，電腦／通信產業所吸收的雇用人數所佔的比率減少百分之四，半導體／半導體設備所佔的比率減少百分之三，國防／太空所佔的比率減少百分之八。但軟體所吸收的雇用人數所佔的比率從一九九二年的百分之七增加到二〇〇一年的百分之二十一（Joint venture's 2003 index of silicon valley, p6-7）。

在矽谷，產業結構產生轉變之外，當地居民的族群分布也有戲劇性地改變。從一九七〇年到一九九〇年，隨著西班牙、亞洲、黑人的流入，矽谷的人口從一四〇萬人增加到二〇〇萬人，因此，在同樣的時期，白人的比率從百分之八三減少到百分之六三。在二〇〇〇年，居民的百分之五四是白人以及非西班牙裔人，百分之二六是亞洲以及太平洋島居民，百分之二十一為西班牙裔人以及拉丁美洲人，百分之三是黑人以及非洲美國人。僅次於洛杉磯、紐約，聖荷西是在美國族群最多樣化的地區。在二〇〇〇年，矽谷人口的百分之三四是在美國之外的地區出生的（在一九九〇年，在美國之外的地方出生的比率是百分之二三）。在美國之外的地區出生的人口，百分之五七是在亞洲國家生的，百分之二八的人口是在拉丁美洲出生的。矽谷人口的百分之四五的居民在家裡講自己所出生的地方的語言。僅次於邁阿密、洛杉磯，聖荷西是在美國之外的地方出生的比率最多的都市。

隨著移民的流入，跟一九九〇年相比，大學以上高學歷的人口大幅度地增加。在一九九〇年，具有大學以上學歷的人口是四二萬三〇〇〇人，但在二〇〇〇年，增加到六〇萬九〇〇〇人。在同樣的時期，具有大學以上學歷的人口從百分之三二增加到百分之四一。僅次於舊金山以及華盛頓，聖荷西是在美國第三個高教育水準的都市。

四、 受訪者名單

檔案名單	廠商名稱	訪問對象	訪問日期
英文名稱	Octa Technology	Edward Ting VP of Business Development	2003/01/20 下午
英文名稱	UMC(USA)	Marjan Kashvad	2003/01/21 上午
中文名稱	聯華電子（美國）	Director of Sales Business Support	
	MIPS Technologies	James Mac Hale	2003/01/21 下午

	Vice President, Asia Operations	
SIRF Technologies	Robert H. Bagheri VP of Operations&Quality/ Reliability	2003/01/22 下午
LSI Logic	Michael Lynn Supply Chain Procurement Manager Broadband Entertainment Division	2003/01/23 下午
CASPA 華美半導體協會	David C.W. Chang, Ph.D. 張志偉副會長	2003/01/24 上午
Cisco Systems	Phillip Ting Mechanical Engineer	2003/01/24 下午
ITRI U.S.A 工業技術研究院北美公司	Chung Lee, Ph.D. President 李立中* 總經理	2003/01/27 上午
ITRI U.S.A 工業技術研究院 北美公司	David D. Chen Director of Business Development 陳大鵬 業務開發 組長	2003/01/27 上午
Aplus Flash Technology	Christine. Lee Business Analyst	2003/01/28 下午
Aplus Flash Technology	Jack Lai V.P. Chief Financial Officer	2003/01/28 下午
Taipei Economic and Cultural Offices in S.F. 駐舊金山台北經濟文化 辦事處科學組	Dr. Joseph C. H. Yang 楊啓航 組長	2003/01/29 上午
ISSI	S. M. Jimmy Lee Chairman and CEO	2003/01/30 上午
ASE(U.S.) INC. 日月光(美國)	William T. Chen, Ph.D.	2003/01/30 下午
Apple	Paul C. L. Chow Supply Base Engineer World Wide Operations	2003/01/31 下午
Mosel Vitelic Inc. 台灣茂矽電子	Thomas Chang V. P. Technology Transfer Coordination 張東隆 技術移轉中心 副總經理	2003/02/03 上午

Topology Research, Inc.	Henry Hsieh Technical Writer	2003/02/04 中午
PMC Flash	Alex Wang COO	2003/02/05 上午
eLCOS	Rong Hsu, Ph. D. President	2003/02/05 下午
Micro Lithography, Inc.	Larry Lin, Ph. D. Quality Director	2003/02/06 上午
北美台灣工程師協會	President	
Silicon Canvas, Inc.	Hau-Yung Chen, Ph. D. President	2003/02/06 下午
資訊工業策進會美西辦事處	陳登乾主任	2003/02/07 下午
Photonics**	Bob Hickman Director of Sales ASIA	2003/02/27 下午

*李立中先生是兼任玉山科技協會的秘書長。

**在台灣新竹的 Photonics 分公司進行訪問。其他的訪問都在美國矽谷進行。