

編號：(91) 072.013

行政院經濟建設委員會九十一年度計畫

台灣、南韓、日本在美國取得專利之比較
分析及其所反映之產業競爭力差異
—以資訊通訊科技產業為例

期末報告

委託單位： 行政院經濟建設委員會

執行單位： 中華經濟研究院

中華民國九十一年十二月二十四日

中華研究計畫編號：

9112-7-0605

行政院經濟建設委員會九十一年度計畫

台灣、南韓、日本在美國取得專利之比較分析及其 所反映之產業競爭力差異—以資訊通訊科技產業為例

期末報告

計畫主持人：鍾琴

研究人員：鍾琴、蔡璞、傅豐誠、王思粵、
李素貞、李永正、傅柏偉

研究顧問：劉深淵、吳忠幟

助理：溫素真、蕭信志、黃智全、
謝茗傑、周書毓

委託單位：行政院經濟建設委員會

執行單位：中華經濟研究院

中華民國九十一年十二月二十四日

(本報告內容純係作者個人之觀點，不應引身為行政院經濟建設委員會之意見)

摘要

本研究以台、韓、日三國資訊通訊技術 (Information, Communication Technology, ICT) 產業近年來在美國取得專利的詳情為經，以這三國 ICT 產業發展策略為緯，探討其所呈現之產業競爭力差異及其背後的原因。本研究以宏觀的「整體性」與分析上的「層次性」，將專利與 ICT 產業競爭力之間錯綜複雜的關係，透過五個層次的深入分析，充分探討專利在 ICT 產業中扮演的角色與影響：

1. 產業整體面：本研究以全球最大之 ICT 產業市場 美國之專利取得為研究平台，針對台灣及其主要競爭國家在美國獲准之專利數目、引證率等專利量化與質化表現進行整體統計分析，據以對台、韓、日三國在 ICT 產業各領域之發展現況與相對技術競爭優勢做一鳥瞰式的瞭解與掌握。
2. 產業創新度與專利表現之比較分析：以專利統計表現為經、產業之競爭力為緯，探討台灣與主要競爭國家在 ICT 產業競爭力與創新或技術表現（專利）的關係，進而驗證台灣與主要競爭國家在 ICT 產業中哪些領域已邁入 Michael E. Porter 《國家競爭優勢》一書中提出之產業「創新導向」階段。
3. 探討 ICT 產業廠商在「動態競爭」(Dynamic Competition) 的過程中，專利角色的演變：利用文獻分析、產業報導、問卷、訪談等手段，深入瞭解主要領導廠商之研發策略及專利布局，同時探討 ICT 業者在實際市場競爭中表現出來策略演進與取向，從而建立 ICT 產業特有的「動態競爭模式」。
4. 廠商專利表現與市場競爭力之關聯性分析：以統計分析的方法探討研發投入與專利表現對 ICT 廠商整體競爭力及其他相關績效指標（市場佔有

率、營收成長率、獲利率、毛利率等)之間可能存在之關聯性,亦即透過實證分析方法,釐清專利表現與廠商市場競爭力之間的關係。

5. 單項產品或關鍵技術之跨國、跨公司專利表現及技術力分析:本研究深入台、韓、日三國半導體產業、液晶顯示器產業以及通訊產業專利取得的表現、專利取得的領先度、專利的特性(基礎專利、系統整合專利、零組件開發專利、製程專利、材料專利、產品應用專利)及專利在各該產品或關鍵技術的全球發展路徑上所佔之地位,分析台灣與其主要競爭者間在該重點產品或關鍵技術領域內之技術競爭力差異。

最後,本研究藉由與業者相互印證的機會以及本計畫的研究結果提出對政府施政的建議,以作為政府擬定相關產業政策的參考。

A Comparative Analysis of Industrial Competitiveness through US Patents Obtained in the Information and Communications Industries of Taiwan, South Korea and Japan

ABSTRACT

This study examines US patents obtained by the information communication technology (ICT) industries in Taiwan, South Korea and Japan, along with analysis of the development strategy for their ICT industries, in order to assess both the differences in industrial competitiveness reflected by the patents obtained, and the reasons behind them. Our study uses macro integrity and analytical hierarchy methods to undertake in-depth analysis, from five different aspects, of the complex relationship existing between patents and competitiveness in the ICT industries, whilst fully discussing both the roles that patents could play and their impact on the ICT industries.

For industry as a whole, this study takes patents obtained in the world's biggest ICT industry market, the US, as a research platform. We focus on the patents obtained by Taiwan and its major competitors, and the US citation rate (the quantitative and qualitative performance of patents), to carry out our overall statistical analysis. Based upon the findings, we may gain an understanding and an overview of the development of every area of the ICT industries of Taiwan, South Korea and Japan, and their relative competitive advantages in technology.

We use both the statistics on patent performance and industrial competitiveness for our comparative analysis of the degree of industry innovation and patent performance in order to examine the relationship between competitiveness in the ICT industries of Taiwan and its major competitors, as

well as innovative or technological performance (patents obtained). This should enable us to examine those areas within the ICT industries of the three economies that have entered the so-called 'innovation-oriented' stage.

We adopt a literature review, industry reports, questionnaires and interviews in order to explore the evolution of the role of patents for ICT firms under a process of dynamic competition, and to gain a thorough understanding of the leading firms' R&D strategies and patent portfolios. We also carry out a simultaneous study of the evolutionary strategies and fine tuning of the ICT industries, revealed through actual market competition, thus building a unique 'Dynamic Competition model' for the ICT industries.

We use statistical analysis of the correlation between firms' patent performance and market competitiveness in order to explore the potential correlation between R&D inputs, patent performance and the competitiveness of ICT firms, as well as other related performance indices (i.e. market share, growth rate of total sales, profit rate, gross profit rate, and so on). Through our empirical analysis, we therefore seek to clarify the relationship between patent performance and the market competitiveness of firms.

Our analysis of patent performance and the technical ability of cross-country/ cross-firm, single products or key technologies is undertaken by in-depth study of the performance of patents obtained, leading-edge patents obtained, and the characteristics of patents (fundamental patents, systems integrated patents, manufacturing process patents, materials patents, and so on) for the semiconductor, liquid crystal display (LCD) and communications industries in Taiwan, South Korea and Japan. We also study patents in specific products or key technologies that are positioned in the global development path, whilst simultaneously analyzing the differences in technological competitiveness between Taiwan and its major competitors in that particular key product or technology.

Finally, having determined an opportunity to double-check the fruits of this research with businessmen in this area, we are able to offer some

proposals for use as a reference by the government when planning or implementing relevant industrial policies.

目次

第一章	緒論	1-1
第一節	研究背景	1-1
第二節	研究內容與方法	1-4
第三節	研究分工	1-8
第二章	台灣、南韓、日本在美國取得專利之比較分析	2-1
第一節	美國專利法制度簡介	2-1
第二節	台、韓、日在美國取得專利之整體統計分析	2-21
第三節	針對 ICT 產業在美國取得專利之比較分析	2-34
第四節	三國 ICT 產業專利之技術競爭力測度指標分析	2-54
第五節	本章小結	2-86
第三章	台灣、南韓、日本在美國的專利佈局及其所顯示之技術力差距分析	3-1
第一節	專利策略與專利佈局之意義	3-1
第二節	ICT 產品別分析項目及研究方法說明	3-3
第三節	半導體產業：全球技術演進趨勢與三國廠商專利佈局及技術力差距分析	3-5
第四節	LCD 產業：全球技術演進趨勢與三國廠商專利佈局及技術力差距分析	3-41
第五節	無線通訊產業：全球技術演進趨勢與三國廠商專利佈局及技術力差距分析	3-84
第四章	台灣、南韓、日本 ICT 產業之市場地位、競爭策略及企業核心能力之比較	4-1
第一節	台、韓、日三國在半導體、液晶顯示器及無線行動通訊產業之市場地位	4-1
第二節	台、韓、日三國 ICT 廠商的市場競爭策略模式、核心競爭力及其中專利角色的變化	4-42
第三節	台、韓、日三國 ICT 業者專利表現與市場競爭力之實證分析	4-72

第四節	本章小結	4-106
第五章	廠商訪談與專家座談	5-1
第一節	問卷設計	5-1
第二節	問卷訪談結果分析	5-2
第三節	專家座談	5-11
第四節	綜合觀察	5-27
第六章	結論與建議	6-1
第一節	研究結論	6-1
第二節	政策建議	6-11
參考文獻	6-16
附錄	附 - 1
附錄一	各國企業在美國取得專利之前五百大公司(1997-2001 年)	附 - 1
附錄二	NBER 六大分類表	附 - 19
附錄三	台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA)(1997-2001) ...	附 - 21
附錄四	HS Code 與十個 ICT 分項領域對照表	附 - 42
附錄五	美國專利分類與 ICT 十個分項領域對照表 ..	附 - 51
附錄六	我國 ICT 領導廠商專利策略問卷	附 - 56
附錄七	期中報告會議記錄	附 - 60
附錄八	期末報告會議記錄	附 - 64

表 次

表 1-1	章節安排與研究分工	1-8
表 2-1	美日台韓在美取得專利之件數比較(為 utility 發明型專利)	2-22
表 2-2	台灣、南韓與日本在美取得專利的國家排名(美國除外, 在 1981-2001 年)	2-23
表 2-3	2001 年美國專利核准件數 TOP10 大之國家	2-23
表 2-4	2001 年主要國家之專利密度與生產力-以美國專利核准數為基礎	2-24
表 2-5	美日台韓在美取得專利之成長率比較(為 utility 發明型專利)	2-25
表 2-6	台灣 1997-2001 年在美國取得專利累計超過 100 件之技術領域排序 ...	2-28
表 2-7	南韓 1997-2001 年在美國取得專利累計超過 100 件之技術領域排序 ...	2-30
表 2-8	日本 1997-2001 年在美取得專利累計超過 1000 件之技術領域排序	2-32
表 2-9	ICT 產業所屬之 NBER 分類與美國專利分類號	2-36
表 2-10	四國修正後之 HHI 指數比較(1997-2001 年)	2-55
表 2-11	台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA)(1997-2001) ...	2-58
表 2-12	台灣、日本、南韓各項專利被引用概況(1981-1999 年)	2-68
表 2-13	台灣、日本、南韓各項專利被引用之比較(分三個時期)	2-70
表 2-14	台灣 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 全期 (1981-1999 年)	2-74
表 2-15	日本 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 全期 (1981-1999 年)	2-75
表 2-16	南韓 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 全期 (1981-1999 年)	2-76
表 2-17	台灣 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 近期 (1997-1999 年)	2-77
表 2-18	日本 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 近期 (1997-1999 年)	2-78
表 2-19	南韓 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 近期 (1997-1999 年)	2-79
表 2-20	台灣、日本、南韓之現行衝擊指數(CII) (1999 年)	2-81

表 2-21	1999 年台灣 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目	2-83
表 2-22	1999 年日本 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目	2-84
表 2-23	1999 年南韓 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目	2-85
表 3-1	企業進行研發之目的	3-1
表 3-2	產品別分析項目選擇之主要理由	3-3
表 3-3	各種半導體製程技術之優劣比較	3-10
表 3-4	台、韓、日、美四國獲得半導體及資訊相關技術專利統計 (1997-2001 累計)	3-14
表 3-5	半導體製程及元件、電路、資訊週邊等十類專利國家別被引證率分析	3-16
表 3-6	各國企業在美取得半導體專利排名 (1997-2001 年累計)	3-18
表 3-7	各國企業在美取得電腦週邊及資訊存取專利排名(1997 2001 年累計)	3-20
表 3-8	1997 2001 年半導體製程 (438 分類) 三國公司別被引證率分析	3-25
表 3-9	1997 2001 年半導體製程 (257 分類) 三國公司別被引證率分析	3-26
表 3-10	1997-2001 年日本在美國取得半導體專利之技術佈局	3-30
表 3-11	1997-2001 年台灣在美國取得半導體專利之技術佈局	3-31
表 3-12	1997-2001 年南韓在美國取得半導體專利之技術佈局	3-32
表 3-13	台韓日在半導體各項關鍵技術領域專利件數之比較	3-33
表 3-14	南韓、台灣、日本主要廠商半導體關鍵技術所獲專利之比較	3-33
表 3-15	當前各種顯示技術產品特性及技術發展比較	3-42
表 3-16	LCD 用玻璃基板之特性要求	3-47
表 3-17	液晶顯示器各項關鍵技術發展方向及其功效	3-59
表 3-18	1976~2001 年美國核准 LCD 相關專利之國家別專利權人分佈狀況	3-61
表 3-19	台、韓、日、美在美國獲得光電類專利統計 (1997-2001 累計)	3-62
表 3-20	1997~2001 年美國核准 LCD 核心及周邊技術專利國家別被引證率分析	3-65
表 3-21	各國企業在美取得 LCD 核心及周邊技術專利排名(1997 2001 年累計)	3-68
表 3-22	1976 2001 年 USPTO 核發 LCD 相關專利之公司別被引證率分析	3-72
表 3-23	1997-2001 年液晶顯示專利 (349) 三國公司別被引證率及 CII 指數比較	3-73

表 3-24	1997-2001 年日、韓、台企業在美國取得 LCD 相關專利之技術佈局.....	3-75
表 3-25	台灣與南韓主要公司液晶顯示專利之技術取向比較	3-76
表 3-26	台灣和南韓主要業者 (機構) 獲得 349 重要專利內涵	3-80
表 3-27	近期發展中之各式無線通訊系統特性比較	3-89
表 3-28	台、韓、日、美在美國獲得通訊類專利統計 (1997-2001 累計)	3-93
表 3-29	1997~2001 年美國核准通訊產業相關專利國家別被引證率分析.....	3-95
表 3-30	各國企業在美取得通訊類專利排名 (1997-2001 年累計)	3-98
表 3-31	1997 2001 年多工通訊 (370 類) 三國公司別被引證率及 CII 指數比較	3-102
表 3-32	1997 2001 年電信專利 (455 類) 三國公司別 CII 指數比較	3-103
表 3-33	台韓日在 370 (多工通訊) 及 455 (電信) 之關鍵技術領域取得專利件數比較	3-104
表 3-34	日、韓、台公司通訊趨勢技術發展取向之綜合整理	3-113
表 4-1	各地區半導體產品產值佔全球產值比重	4-3
表 4-2	1995-2001 年全球半導體產品結構變化.....	4-6
表 4-3	1995-2001 全球半導體市場需求地區分布及各地區市場成長情形.....	4-6
表 4-4	1990-2001 年按營收排名之全球前二十大半導體業者.....	4-10
表 4-5	全球前 15 大 DRAM 廠商排名與市場銷售額 (百萬美元)	4-12
表 4-6	全球 DRAM 廠商聯盟合作關係及市場佔有率 (%)	4-13
表 4-7	2002 年全球半導體晶圓代工製造廠 (Foundry) 排名表.....	4-16
表 4-8	1998~2001 年全球前 15 大 IC 設計業者 (按營收排名)	4-19
表 4-9	目前主要平面顯示器產品一覽表	4-21
表 4-10	1998-2001 年全球 TFT-LCD 市場佔有率前五名排行 (出貨基礎)	4-25
表 4-11	2002 年全球前五大 TFT LCD 製造廠排名 (出貨基礎)	4-25
表 4-12	2002 年第一季大型 TFT-LCD 市場佔有率及成長率 (出貨基礎)	4-26
表 4-13	2002 年第二季 LCD 顯示器廠商排名及市場佔有率 (品牌基礎)	4-27
表 4-14	1995-2001 全球行動電話用戶之地區分布及各地區市場成長情形.....	4-29
表 4-15	1997-2001 年全球行動電話手機業者市場佔有率及排名變化.....	4-34
表 4-16	2001-2002 年台灣手機組裝廠商承接國際手機大廠訂單對象.....	4-35

表 4-17	1999~2001 年全球通訊設備產業領導廠商排名	4-37
表 4-18	1999~2001 年全球無線通訊晶片領導廠商排名	4-38
表 4-19	1999~2001 年台灣電腦網路產品全球市場佔有率 (出貨量基礎)	4-40
表 4-20	ICT 業者營運模式與企業核心能力 / 周邊能力之關係	4-49
表 4-21	台灣、南韓、日本半導體廠商之技術來源比較	4-57
表 4-22	台、韓、日三國 LCD 產業主要製造廠商一覽表 (2000-2001 年)	4-62
表 4-23	台、韓、日三國 LCD 主要應用產品之當地出貨量 (1999 年實績)	4-64
表 4-24	台、韓、日三國 ICT 業者之競爭能力比較	4-68
表 4-25	台、韓、日三國 ICT 業者營運模式 / 競爭策略比較	4-69
表 4-26	台灣與日本 ICT 廠商毛利率差異檢定	4-74
表 4-27	台灣與日本 ICT 廠商純益率差異檢定	4-75
表 4-28	台灣與日本 ICT 廠商研發費用率 (研發費用 / 營業額) 差異檢定	4-76
表 4-29	日本企業四個群組之間的相異性分析	4-81
表 4-30	日本 ICT 廠商群組分析結果	4-83
表 4-31	台灣半導體廠商群組分析綜整	4-85
表 4-32	台灣半導體廠商群組分類	4-86
表 4-33	台灣其他 ICT 廠商群組分析綜整	4-87
表 4-34	台灣其他 ICT 廠商群組分析	4-88
表 4-35	產業創新度分析之 ICT 十大業別分類說明	4-92
表 4-36	台、韓、日三國 ICT 產業競爭力與創新關係綜整	4-101
表 5-1	問卷訪談廠商結構	5-2
表 5-2	問卷訪談廠商營收與研發結構	5-2
表 5-3	問卷訪談廠商員工與研發人數統計	5-3
表 5-4	各公司申請專利之理由	5-4
表 5-5	受訪廠商對其與競爭對手技術力差距的自我評估	5-6
表 5-6	專利對公司的實質效益	5-7

圖 次

圖 1-1	研究架構流程圖	1-7
圖 2-1	美國專利審查及行政救濟流程圖	2-5
圖 2-2	台灣 ICT 產業在 NBER 第一大分類獲得專利狀況	2-37
圖 2-3	日本 ICT 產業在 NBER 第一大分類獲得專利狀況	2-37
圖 2-4	南韓 ICT 產業在 NBER 第一大分類獲得專利狀況	2-38
圖 2-5	台灣 ICT 產業在 NBER 第 21 分類獲得專利狀況	2-39
圖 2-6	日本 ICT 產業在 NBER 第 21 分類獲得專利狀況	2-39
圖 2-7	南韓 ICT 產業在 NBER 第 21 分類獲得專利狀況	2-40
圖 2-8	台灣 ICT 產業在 NBER 第 22 分類獲得專利狀況	2-41
圖 2-9	日本 ICT 產業在 NBER 第 22 分類獲得專利狀況	2-41
圖 2-10	南韓 ICT 產業在 NBER 第 22 分類獲得專利狀況	2-42
圖 2-11	台灣 ICT 產業在 NBER 第 23 分類獲得專利狀況	2-42
圖 2-12	日本 ICT 產業在 NBER 第 23 分類獲得專利狀況	2-43
圖 2-13	南韓 ICT 產業在 NBER 第 23 分類獲得專利狀況	2-43
圖 2-14	台灣 ICT 產業在 NBER 第 24 分類獲得專利狀況	2-44
圖 2-15	日本 ICT 產業在 NBER 第 24 分類獲得專利狀況	2-44
圖 2-16	南韓 ICT 產業在 NBER 第 24 分類獲得專利狀況	2-45
圖 2-17	台灣 ICT 產業在 NBER 第 41 分類獲得專利狀況	2-46
圖 2-18	日本 ICT 產業在 NBER 第 41 分類獲得專利狀況	2-46
圖 2-19	南韓 ICT 產業在 NBER 第 41 分類獲得專利狀況	2-46
圖 2-20	台灣 ICT 產業在 NBER 第 42 分類獲得專利狀況	2-47
圖 2-21	日本 ICT 產業在 NBER 第 42 分類獲得專利狀況	2-47
圖 2-22	南韓 ICT 產業在 NBER 第 42 分類獲得專利狀況	2-48
圖 2-23	台灣 ICT 產業在 NBER 第 43 分類獲得專利狀況	2-48
圖 2-24	日本 ICT 產業在 NBER 第 43 分類獲得專利狀況	2-49
圖 2-25	南韓 ICT 產業在 NBER 第 43 分類獲得專利狀況	2-49
圖 2-26	台灣 ICT 產業在 NBER 第 46 分類獲得專利狀況	2-50

圖 2-27	日本 ICT 產業在 NBER 第 46 分類獲得專利狀況	2-50
圖 2-28	南韓 ICT 產業在 NBER 第 46 分類獲得專利狀況	2-50
圖 2-29	台灣 ICT 產業在 NBER 第 49 分類獲得專利狀況	2-51
圖 2-30	日本 ICT 產業在 NBER 第 49 分類獲得專利狀況	2-52
圖 2-31	南韓 ICT 產業在 NBER 第 49 分類獲得專利狀況	2-52
圖 2-32	台灣 ICT 產業在 NBER 第 54 分類獲得專利狀況	2-53
圖 2-33	日本 ICT 產業在 NBER 第 54 分類獲得專利狀況	2-53
圖 2-34	南韓 ICT 產業在 NBER 第 54 分類獲得專利狀況	2-53
圖 3-1	半導體產業上中下游產業關聯體系	3-6
圖 3-2	全球 IC 製程技術發展路徑	3-9
圖 3-3	全球顯示技術發展路徑示意圖	3-41
圖 3-4	液晶顯示器之分類	3-43
圖 3-5	液晶顯示器之基本動作原理示意圖	3-45
圖 3-6	液晶盒 (LCD Cell) 橫剖面構造圖及其與陣列電路、背光模組間之關係	3-46
圖 3-7	AM LCD 之薄膜電晶體陣列電路示意圖	3-52
圖 3-8	全球無線通訊的需求成長	3-84
圖 3-9	行動通訊系統之演進：由 2G 到 3G	3-87
圖 4-1	全球半導體產業景氣循環 (1974-2001 年)	4-4
圖 4-2	1997~2003 年全球行動電話用戶結構 (依技術別區分)	4-30
圖 4-3	電腦網路產業之整體結構及技術演進	4-32
圖 4-4	供給面及需求面交互影響下的產業發展六個階段	4-44
圖 4-5	一連串競爭優勢的創生效果	4-44
圖 4-6	ICT 產業的動態競爭模型	4-46
圖 4-7	台灣、日本 ICT 廠商毛利率比較	4-74
圖 4-8	台灣、日本 ICT 廠商純益率比較	4-75
圖 4-9	台灣、日本 ICT 廠商研發費用率 (研發費用 / 營業額) 比較	4-76
圖 4-10	日本廠商研發支出與營業額間的關係	4-78
圖 4-11	日本廠商毛利率與研發支出間的關係	4-78

圖 4-12	日本廠商專利數目與毛利間的關係	4-79
圖 4-13	日本廠商專利數目與研發支出間的關係	4-79
圖 4-14	Michael E- Porter 的國家產業發展模式	4-89
圖 4-15(a)	專利與產業發展模型	4-94
圖 4-15(b)	專利與產業發展模型	4-94
圖 4-15(c)	專利與產業發展模型	4-95
圖 4-16	產業競爭力與創新度關係圖	4-95
圖 4-17	台、韓、日三國電腦產品 (96 類) 產業競爭力比較	4-96
圖 4-18	台、韓、日三國電腦週邊 (97 類) 產業競爭力比較	4-97
圖 4-19	台、韓、日三國資料儲存 (98 類) 產業競爭力比較	4-97
圖 4-20	台、韓、日三國電腦組件 (99 類) 產業競爭力比較	4-98
圖 4-21	台、韓、日三國視聽電子 (100 類) 產業競爭力比較	4-98
圖 4-22	台、韓、日三國通訊器材 (101 類) 產業競爭力比較	4-99
圖 4-23	台、韓、日三國半導體 (103 類) 產業競爭力比較	4-99
圖 4-24	台、韓、日三國光電元件 (104 類) 產業競爭力比較	4-100
圖 4-25	台、韓、日三國電子零組件 (105 類) 產業競爭力比較	4-100
圖 5-1	典型之專利申請流程	5-10

第一章 緒 論

第一節 研究背景

近十年來，在美國積極推動「國家資訊高速公路」、倡議網路經濟及電子商務普及化的帶動下，全球資訊通訊科技（Information & Communication Technology，簡稱 ICT）產業發展至為迅速，成為引導美國「新經濟」蛻變轉型的原動力，並促使各新興工業化國家紛起效尤，致力於推動「數位化社會」和「知識經濟」的發展。在此過程中，我國資訊、通訊業者亦展現出高度的市場競爭力，無論在產品規格之承接、量產能力、生產管理、成本控制、供應鏈管理、全球運籌等各方面均有長足的進步，並與美、日、歐等品牌廠商結為緊密的合作夥伴，在製造、投資、行銷、研發等領域相互合作，形成綿密的跨國分工產業網路，使台灣一躍而成為全球 ICT 產業的主要製造中心之一。

然而，由於長期依賴 OEM 或 ODM 等代工模式經營企業，台灣 ICT 產業的發展重心迄今仍偏重於「微笑曲線」中段的製造、運籌等較傳統且低附加價值的環節，對於曲線兩端高附加價值的研發、行銷等活動則著墨不深。此種以代工為主軸的生態，使業者無法（也不必）直接面對市場，因此對於消費者需求的變化往往未能深入了解，產品行銷缺乏自主空間，研發活動亦多僅偏向製程技術之改善，對於新產品的設計或制定規格等能力均有所欠缺。然而，隨著我國製造成本的升高和大陸作為生產基地角色的崛起，我國 ICT 產業製造能量近年來已大幅轉移至大陸地區，業者在國內未來的經營重心，無疑將積極轉向加強內部研發和建立自有品牌、自主行銷之途。

長期而言，技術研發乃是廠商佈建其競爭能力的重要手段。研發結果若能取得關鍵技術的核心專利，更無異是企業取得獨占壟斷地位的最佳利器。觀察歷史的演

進,美國的 IBM、TI、Intel、Microsoft 等跨國大廠以及日本的 Sharp、Sony、Toshiba、Canon 等公司,早已將專利技術研發提升為公司策略上的必然考量。即使處於經濟不景氣時期,迫使這些企業將若干製造流程外移至工資便宜的地區,這些公司仍然堅持保有自我研發的能力。以 IBM 為例,它在全球擁有的專利數以十萬計,技術範圍更是包羅萬象,此一優勢足以助其面對製造成本升高、全球景氣下滑等一連串重大經濟挑戰而面無懼色,全球產值依舊保持名列前茅。因此,專利的產出已經成為評量產業研發能力及市場競爭力的重要指標。另一方面,對於後進國家之企業而言,建構內部研發的能量並取得自主控制之專利,不但是企業談判桌上的重要籌碼,更是累積企業智慧資產、提升企業技術形象的重要基礎。

若以各國在美國所取得的發明專利數為指標初步衡量各國的研發能力及產業競爭力,我們發現台灣在 1999 年列名世界第四,共獲得專利 3693 件,僅次於日本(31104 件)、德國(9337 件)和法國(3820 件),2000 年更升至第三名(4662 件),僅次於日本(31296 件)和德國(10234 件),優於南韓的第七名(3314 件)。進一步觀察台灣在美國取得專利的細項分類資料後發現,取得專利最多的是半導體製程(1999 年及 2000 年分別為 597 件及 945 件),其次是電氣連接器(148 件、366 件),第三是主動固態裝置(162 件、190 件)。這與台灣在美國取得專利最多的企業為聯電、台積電、鴻海等各大領域之領導廠商若合符節。

值得注意的是,南韓的整體排名雖不如我們,但卻在動態隨機存取記憶體(DRAM)及液晶顯示器(TFT-LCD)方面擁有相當數量的核心技術,1999 及 2000 兩年合計分別在這兩大領域獲得 137 件及 135 件專利,顯示其相關產業的後續競爭力不容忽視。

本研究所欲探討的根本問題是:我國 ICT 業者在美國取得專利數量的躍升,是否代表部份廠商已走出過去單純以代工為主的經營模式,而開始朝「整合式競爭」的方向挺進?再者,目前我國業者和主要競爭國家如韓、日廠商相較,其技術能力之相對優劣勢何在?長期而言,我國 ICT 產業的國際競爭力又將如何發展?

為解答上述問題，本研究將以台、韓、日主要競爭國家之廠商，近年來在美國取得 ICT 產業相關專利之實況，來推論並比較廠商的研發方向和專利佈局，並從此二者的比較分析，進一步探討處於不同競爭地位的廠商，其所隱含的長期企業發展策略為何，以及目前正值產業轉型階段之我國 ICT 產業未來可能的發展方向和市場競爭力表現，以作為政府擬定相關產業政策的參考。

第二節 研究內容與方法

本研究以我國、南韓與日本的半導體、資訊、通訊及相關電子零組件等 ICT 產業取得專利的詳情為經，以這三國 ICT 產業發展策略為緯，探討其所呈現之產業競爭力差異及其背後的原因，並針對領先者（日本）及發展程度相當者（南韓）的個別產業發展策略、廠商競爭定位及其市場表現詳加比較。具體研究架構及章節安排如下（請參見圖 1-1）：

- （一）台、韓、日三國專利統計資料之比較分析：本計畫將以全球最大之 ICT 產業市場 美國之專利取得為研究平台，針對台灣及其主要競爭國家在美國取得之專利數目進行整體統計分析，據以初步研判台、韓、日、美及其他競爭國在 ICT 產業各領域之發展現況與相對技術競爭優勢（第二章）。
- （二）重點產品或關鍵技術之跨國、跨公司之專利表現及技術力分析：針對重點產品或關鍵技術領域進行深入的專利研讀，依三國主要業者專利取得的數目、專利取得的領先度、專利的特性（基礎專利、系統整合專利、零組件開發專利、製程專利、材料專利、產品應用專利）及專利在各該產品或關鍵技術在全球發展路徑上所佔之相對重要性，分析台灣與其主要競爭者間在該重點產品或關鍵技術領域內之技術競爭力差異（第三章）。
- （三）專利表現與產業創新度之比較分析：以專利統計表現為經、產業之競爭力為緯，探討台灣與主要競爭國家在 ICT 產業競爭力與創新或技術表現（專利）的關係，進而驗證台灣與主要競爭國家在 ICT 產業中哪些領域已邁入 Michael E. Porter《國家競爭優勢》一書中提出之產業「創新導向」階段（第四章）。
- （四）探討 ICT 產業廠商在「動態競爭」(Dynamic Competition) 的過程中，專利角色的演變：利用文獻分析、產業報導、問卷、訪談等手段，深入瞭解主要領導廠商之研發策略及專利布局，同時探討 ICT 業者在實際市場競爭中表現

出來策略演進與取向，並集中對台、韓、日三國之 ICT 產業競爭力及其主要廠商競爭策略模式進行深入的分析比較，從而建立 ICT 產業特有的「動態競爭模式」(第四章)。

- (五) 國內業者深度訪談：配合前面各項初步研究結果設計半結構式問卷，進行國內 ICT 廠商之深度訪談，以便由業者之實務觀點印證本研究各項分析及推論結果之合理性及有效性，並增強本研究最終結論之客觀性。同時，透過半結構式問卷之深度訪談，亦可更具體地瞭解相關廠商對於政府在 ICT 產業之民間研發活動、智財權管理及相關知識、研發人才培養、產學研合作、專利訴訟、租稅減免 領域內，可以進一步提供何種政策性輔導或協助(第五章)。
- (六) 產業競爭力差異綜合分析及具體政策建議：綜合本研究各項統計分析、理論模式推導及廠商問卷訪談驗證，對台、韓、日三國 ICT 產業發展之策略異同及國際競爭力差異進行綜合評析；並對知識經濟挑戰下我國應有之 ICT 產業發展策略及政府輔導方向提出具體可行之建議(第四章及第六章)。

在研究方法上，則將利用專利分析技巧、統計方法、理論推導、廠商座談與半結構式問卷實地訪談等方式，分層次深入瞭解本研究所欲探討之各項主題：

- (一) 專利分析：利用美國專利局發佈之各國在 ICT 產業領域內取得美國專利之數量、時間、技術分類等資料，計算一般常用之專利數量指標及專利質量(深度)指標 例如專利引證率(Cited ratio)、專利現行衝擊指標(CII) 與相對技術優勢指標(RTA)等 以求對各國 ICT 產業內自主技術之發展做一鳥瞰式的瞭解與掌握外，更將結合專利文件內容之深入解讀，直接切入個別廠商所獲專利技術內涵之追蹤分析與比較。具體做法為按照 ICT 產業技術分類及專利取得之國家別及廠商別進行「專利地圖」之檢索、繪製與技術內涵解讀，以便深入探討台、韓、日等各國廠商取得美國專利之類型及技術內容定位，藉以推導出 ICT 產業內主要廠商之技術研發路徑及其專利策略佈局(以我國業者展現研發成果之半導體產業、液晶顯示器產業及通訊產業為

主要之分析領域)。

- (二) 專利策略與競爭策略之關聯性分析：分析各國 ICT 領導廠商之實際市場競爭行為，追蹤台、韓、日主要廠商採取之競爭策略模式及其與專利策略之間的關係；並以個別業者在研發 - 製造 - 銷售等不同價值鏈環節側重點之異同，試圖歸納出三國業者不同的企業競爭策略與產業發展模式。
- (三) 專利表現與市場競爭力之關聯性分析：依不同廠商的經營形貌與策略取向（研發投入、專利數量、專利生產力）以統計分析方法探討研發投入與專利表現對 ICT 廠商整體競爭力及其他相關績效指標（純益率、毛利率 等）間之關聯性，亦即透過實證分析方法，釐清專利表現與廠商市場競爭力之間的關係。
- (四) 綜合分析與政策建議：利用「主體研究後之廠商專家回饋意見調查」(post-study expert feedback analysis) 印證本研究推論模式之合理性及有效性，並增強本研究成果之客觀性，同時請益相關廠商對政府在產業研發政策上應當有何作為之積極建議。

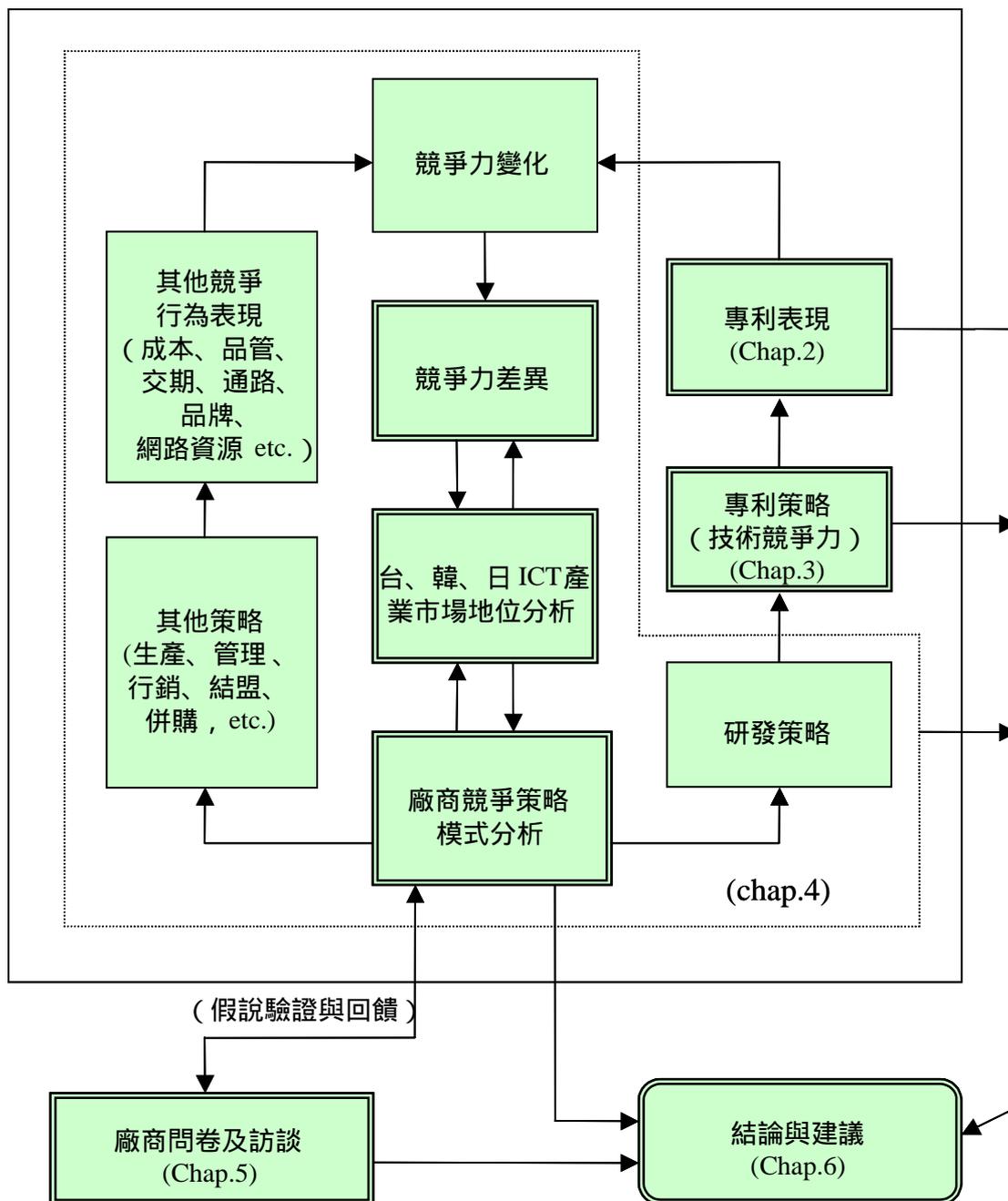


圖 1-1 研究架構流程圖

第三節 研究分工

本研究之分工如下：

表 1-1 章節安排與研究分工

章節安排	研究人員
第一章 緒論	鍾琴、蔡璞
第二章 台灣、南韓、日本在美國取得專利之比較分析	王思粵、李素貞
第三章 台灣、南韓、日本 ICT 產業在美國的專利佈局及其所顯示之技術力差距分析	鍾琴、李素貞、李永正、傅柏偉
第四章 台灣、南韓、日本 ICT 產業之市場地位、競爭策略與整體競爭力差異來源分析	鍾琴、蔡璞、王思粵、李素貞、李永正
第五章 廠商半結構性問卷訪談分析	鍾琴、蔡璞、傅豐誠、王思粵、李素貞、李永正、傅柏偉
第六章 研究結論與政策建議	鍾琴、蔡璞

第二章 台灣、南韓、日本在美國取得專利之比較分析

第一節 美國專利法制度簡介

國際智慧財產權組織(World Intellectual Property Organization, WIPO)將「專利權」定義為：「給予發明一個具有排他性的獨占權利，該發明可能是一項新產品或是新製程，或是為問題解決提供新的技術方法」。因此，擁有該項專利的專利權人得將該專利製造、使用、販賣等之權利，以授權的模式授與第三人。而當專利權受到侵害時，法院亦會受理訴訟並以強制力排除該侵害。同理，法院也會依據第三人異議舉發而宣告該專利無效。

因此，專利權為法律賦予壟斷地位的權利，而在技術及商業競爭激烈的高科技產業，擁有眾多關鍵技術專利權的企業更可在競爭中立於不敗之地。無論是從瓜分市場大餅、提高市場佔有率、以及企業間合縱連橫的策略聯盟而言，廣泛的技術授權已成為產品規格、索取權利金的利器，甚或是權利金談判桌上的籌碼。因此，專利遂變成結合技術、行銷策略與法律的產物，並深切影響到產品規格的制定和市場競爭結構的形成。

美國乃一個高科技產業濫觴的國家，其鼓勵專利權制度可以溯自於美國憲法的第一條第八款即明文規定：「國會有權藉由保護著作人及發明人於特定期限內就其著作及發明享有排除權，以促進科學與實用藝術之發展。」1790年美國國會頒訂首部《專利法》，二百多年的歷史洗鍊下造就爐火純青的技術資料庫及相對應之各式各樣的商業行為。現行的美國《專利法》為2000年11月7日的修正版本，該法編列於美國法典第35篇(Title 35 United States Code，即簡稱為35USC)。另有美國專利法施行細則(Title 37 Code of Federal Regulations，簡稱為37CFR，

又稱為 Patent Rule) 以及美國專利審查基準 (Manual of Patent Examining Procedure, 簡稱為 MPEP)。

美國專利法典內容主要部份包括：一、主管機關：專利商標局，二、發明專利性與專利的取得，三、專利權的保護，四、專利合作條款與五、附則。就以上的內容來看，所有的規定巨細靡遺，實際上也包括實體法與程序法的所有相關規定。

本節將就美國專利法中包括程序及實體上之主要內容作一概略的介紹。

一、主管機關及組織架構

美國專利商標事務之主管機關為美國商務部的專利商標局 (United States Patent and Trademark Office, USPTO), 簡稱專利商標局, 其主要之負責業務包括：辦理專利、商標申請案之審查及核准、保護核准之專利與註冊商標, 並透過保存及維護有關專利及商標之記錄, 書籍, 圖式、說明書及其他文件, 以提供專利、商標等智慧財產權的相關服務, 協助及鼓勵個人、企業乃至於國家的科技創新與進步。

專利商標局設專利局長、商標局長各一人及「專利上訴暨爭議委員會」 (Board of Patent Appeals and Interferences, BPAI) 之主任審查委員數人, 由商務部長、專利局長、商標局長及數位行政專利法官共同組成。主任審查委員應由具備充足的法律知識及科技能力之人士擔任。其功能在於接受發明申請人之訴願申請書, 以複查審查委員所為對申請人不利之審定, 並決定發明之優先權及發明是否具有可專利性。

比較特別的是美國專利商標局為迅速並且精確決定某一發明專利案之新穎性, 為詳細的將各種發明分門別類, 另行依據需求制訂有別於國際專利分類碼 (International Patent Code, 簡稱 IPC) 的美國專利分類 (American Patent Code, 簡稱 UPC) 方式, 每三個月更新一次分類碼, 以隨時反應技術變化與發展之影響, 維持專利分類在技術實務上的適當性。

二、專利案件之行政暨訴訟程序

(一) 申請(Application)

為發明人或其專利代理人向美國專利商標局提出申請並經受理。申請時應依美國專利法第 112 條所規定之格式撰寫說明書，及依同法第 113 條之規定繪製圖式，與附上同法第 115 條所規定之申請人宣誓書並繳交規費。

(二) 審查(初審)(Examination of Application)

分送至掌理該發明案相關技術領域之各審查組進行審查，局方並做成審定書通知申請人。申請人可依審定書之內容修改申請案之範圍。

(三) 核駁(Notice of Rejection)

經審查員審查結果核准予以專利者，專利通知書送達至申請人或代理人，於三個月內繳費後發證。

經審查員審查結果認為所主張之發明欠缺新穎性與非顯而易知性，則其專利申請可能會遭駁回，或要求修改專利範圍。

(四) 申復(Reexamination)

經駁回之申請案，申請人必須以書面請求再審查，並明確指出其與審查員審定書中不同認定的理由。

(五) 最終核駁(Interference)

審查員針對遭駁回而申請復審之專利進行審查後，做成之書面記錄。申請人可依書面記錄刪除或修正不符合申請規定或專利申請範圍的部分。

(六) 專利訴願暨爭議委員會(Board of Patent Appeals and Interferences)

依美國《專利法》第 134 條規定，任何申請人在其申請案兩度遭核駁後，得於支付訴願費用後，向專利商標局下設之專利訴願及爭議委員會提出訴願，要求撤銷原審查委員之審定。

(七) 聯邦巡迴上訴法院(Federal Circuit Appeal Court)

美國《專利法》第 142 條規定，依同法第 134 條向專利之訴願及爭議委員會上訴係遭駁回者，而不服該委員會決定者，得向聯邦巡迴上訴法院提起上訴。提起上訴後，聯邦巡迴上訴法院應覆查專利商標局審定之記錄。為判決後，發布判決主文及理由，該判決應列入專利商標局之記錄，並對後續程序有拘束力。

(八) 最高法院(Supreme Court of United States)

專利訴訟程序至此與一般訴訟程序相同，亦即不服聯邦巡迴上訴法院判決者，可繼續上訴至第三審的最高法院。

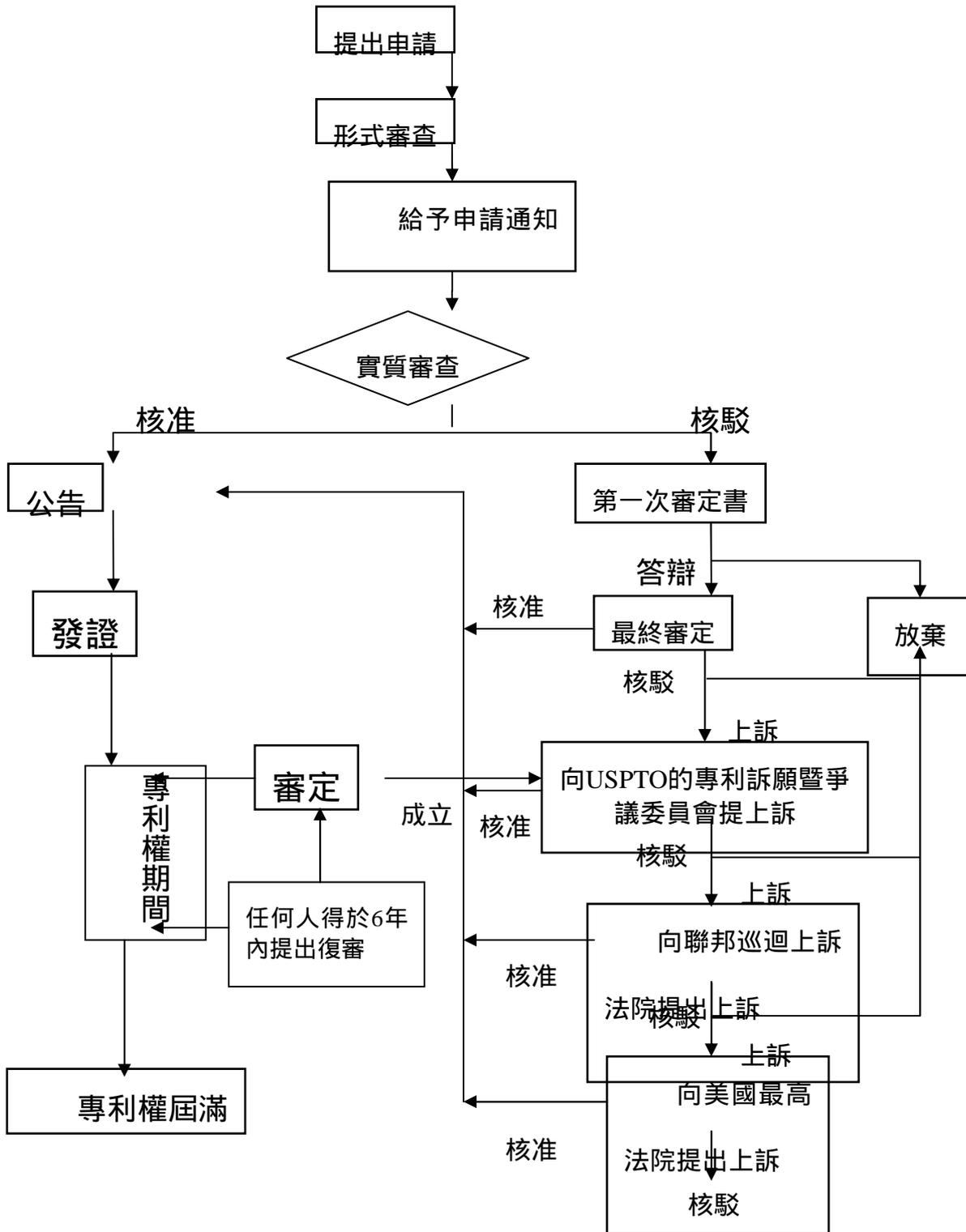


圖2-1美國專利審查及行政救濟流程圖

三、專利之種類、定義及要件

(一) 專利種類

美國專利之種類計有三種，分別是：

- 1、發明專利：專利權行使期間為申請日起算 20 年。
- 2、新式樣專利：專利權行使期間為發證日起算 14 年。
- 3、植物專利：專利權行使期間為申請日起 20 年。

(二) 可專利性之定義

任何專利案都須經由美國專利局專業之審查委員進行審查，審查時最重要的就是先要確定該申請案是否具有「可專利性」，美國《專利法》第 101 條(35 U.S.C § 101) 即規定：在法定的條件或要件下，發明或發現任何新的或實用的製程 (process)、機器 (machine)、產品 (manufacture) 或物的組合 (composition of matter)，或任何新的或實用的改良皆可獲得專利。除此之外，舉凡科學原理或數學方法、遊戲及運動規則或及他藉助人類推理力、記憶力所執行之方法，皆不是屬於專利之範圍。亦即原則上屬於美國《專利法》第 101 條之列舉方式的條件內之發明皆可獲得專利，然如抽象概念 (abstract idea)、自然法則 (law of nature)、與自然現象 (natural phenomena) 等，則是不符合「可專利性」的要求。

因此，大部分的專利都是一種有形物或著是藉著有形物執行應用的方法。關於專利的授與是否僅限於有形的物品，早期法院的判決傾向於將軟體專利視為數學演繹方法的一種而主張不給予專利，並依據 Freeman-Walter-Abele 三案所訂出法則：凡是數學演繹式的本身均不在美國《專利法》第 101 題所列的可專利性的範圍。

Freeman-Walter-Abele 法則之步驟為：首先，必須確定該專利案申請範圍是否直接或間接將數學演繹方法列舉於範圍內，若是的話，須判定發明的請求範圍是否

係整體均為數學演繹或不超過演繹本身。因此，所須要審視的部分是將各項請求權範圍有關數學演繹的部分剔除後，剩餘的部分是否仍具有任何實體的方法或流程，如果該請求沒有被應用或被限制在某種裝置或製程步驟內者，就不具有可專利性。

不過，近年來軟體專利的可專利性在多項判例，包括 Alappat、Lowry、Lrovato、Schrader、Zurko 及最近的 State Street Bank v. Signature Financial 及 AT&T v. Excel 等案判決之肯定下，幾乎將 Freeman-Walter-Abele 法則拋至九霄雲外。1996 年美國頒訂「電腦相關發明審查基準」(Examination Guidelines for Computer-Related Inventions)，正式將電腦軟體技術推向 20 世紀末的顛峰，2000 到 2001 年軟體業一片欣欣向榮的景象，反映在 2000 年的美國軟體專利即有將近 8000 件核准通過。而軟體所需資本、人力都較少，對我國軟體業者而言相對有利，因此，1998 年我國也通過「電腦軟體相關之發明專利審查基準」以為因應。

然即使是在美國，對於審查軟體專利仍有相當多的問題亟待解決，軟體專利的興起是最近幾年的事，不論是審查委員的審查素質抑或是審查案件的經驗不足，都極易產生有瑕疵或具爭議性之專利；其次，軟體專利的內容一直不斷挑戰《專利法》第 101 條的定義，即使是審查基準已經施行但許多模糊地帶仍有待澄清，尤其是針對與數學演繹方法及商業方法(business method)相關的案件，搭配所向披靡的網際網路列車其影響無遠弗屆，為免造成無法預期的效應，軟體專利審查的態度已漸趨向保守。專利局的審查委員或是法院檢視此類案件對國家、社會、經濟等各層面的影響後，軟體專利的可專利性就漸漸的沒有先前的絕對性，因此，軟體專利的未來發展還有待持續的觀察。

(三) 專利要件

而美國《專利法》第 102、103、112 條中，即規定可專利性的三項實質要件：「新穎性」(novelty)、「非顯而易知性」(Non-obviousness)及「可實施性」(enablement)。由於美國是英美法的國家，特別重視判例，因此，雖然在專利法中已概略式的規定各要件之內涵，然仍有許多法律解釋的空間，故在各個專利審查基

準中就引用了相當多的實際判例所形成的原理原則，藉以對該條逐句提出解釋。以下茲詳述各項實質要件之內涵：

1、新穎性

美國《專利法》第 102 條規定下列情況不能給予專利：

- (a) 在專利申請人發明及申請之前，已在本國為他人習知或使用，或在國內外已獲准專利或在印刷刊物上公開發表者；
- (b) 在美國申請專利一年前，該發明已在國內外獲准專利或在印刷刊物上公開發表，或在國內為公開使用或銷售者；
- (c) 已聲明放棄該項發明者；
- (d) 在美國申請專利或取得發明證書之一年前，該發明已由申請人或其法定代理人或受讓人，在他國已先取得專利，或即將取得專利，或取得發明專利證書上之標的者；
- (e) 在專利申請人申請專利之前，該發明已見於他人在美國申請且核准之專利，或他人之國際申請案，符合第 371 條(c)項第(1)(2)及(4)款之規定要件者；
- (f) 欲取得專利者並非該項發明標的之發明人；
- (g) 在專利申請人申請專利之前，該項發明已在本國由他人完成且其未在本國放棄、禁止發行或隱藏者。在決定發明之優先性時，不僅需考慮該發明之構想及實施日期之關聯，並且需顧及先於他人構想而晚於付諸實施者，在該他人構想前之合宜之努力。

在實務上，法院欲審查專利申請案是否具有新穎性的一般認定，原則上要求專利申請案必需是「全新」且「前所未見者」；因此，在專利法第 102 條文中，即清

楚的將申請專利前已見於刊物、公開使用或陳列於展覽會的發明，排除於可准專利的行列之外。

雖然「新穎性」的內涵仍然屬於不確定的法律概念，但因為新穎性的認定經由歷史的演進已經具有相當的客觀性，因此，可以經由列舉之方式規範。以(b)的內涵為例，是否在專利案申請前已發表之技術或文章，就絕對不能申請專利？在審查實務上，各國專利法都給予發明人6個月到1年不等的緩衝期，我國的規定是6個月內，美國的規定最長有1年的時間。各國所容許的時間雖然長短不一，但都不至於產生太大的爭議。

2、非顯而易知性

依據美國《專利法》第103條規定：專利申請案除了要符合第102條之規定外，還必須於專利說明書中揭露本技術與先前技術(prior art)間的差異，且該技術非熟悉該項技術範疇之一般技藝人士所顯而易知之者。是則，不論是審查員進行審查或是法院進行事實審查時，會依據以下三步驟進行證據蒐集與判斷：

- (1)決定先前技術的範圍及內容；
- (2)確定申請案或請求案技術與先前技術之差異；
- (3)確定與該項技術相關之一般技藝者之技術程度；

因此，申請人在說明書中一般會強調該技術之特色及進步性，如技術本質上的改進，或是解決長久以來人類所無法解決之問題，或突破該技術領域之傳統技術或觀念，或較先前技術有更強及優良之功效等。

「非顯而易知性」很明顯的也是一個不確定的法律概念，故須要以案例之實踐充實此一概念的實質內涵。包括：In re O' Farrell、In re Dillon、In re Waeck、In re Zurko、Sri International v. Matsushita Electric Corp.、Hilton Davis Chemical Co. v. Warnar Jenkinson. 及 Cyber Corporation. FAS

Technologies. Inc.等案例中，皆陸續演繹出判斷「非顯而易知性」的原理原則。

3、可實施性

根據美國《專利法》第 112 條之規定，說明書應該以完整、清晰、簡要、恰當的文字描述發明，以及製造、使用該發明之方法與過程，使得熟悉該領域技術之人可以因此說明書而製造、使用該發明並完全獲得相同的發明結果。

實務上雖要求專利權人說明書內容應具有可實施性，然由於技術的複雜性在認定上依然有其困難性。但本質上，說明書的內容必須提供合理的細部資訊，供社會大眾得以實施其內容，此一基本的方向是不變的。

專利權的授與賦予專利權人在該國領域內享有製造、使用、販賣的獨佔權利，其目的就是交換專利資訊的公開，鼓勵科學的發展增進人類美好的生活。因此，本項要件的具備對於專利權功能的完成具有重要意義。

此外，專利說明書是專利訴訟中最重要的書面憑證。法院在判定是否侵權的第一個步驟就是從專利說明書的內容確定專利權的範圍，進而從專利範圍中評斷文義上是否侵權。因此專利說明書對於發明標的物之理念、實施方式、原理原則、技術等相關資訊需充分且完成的揭露。

四、專利侵權之救濟

(一) 專利侵權(infringement)

專利權係由國家賦予專利權人一定範圍及時間內的保護，以換取專利權人將相關技術公開的公益目的。一旦專利權人之權益遭受侵害時，專利權人即可依專利訴訟程序提出訴訟救濟。訴訟之初首要判斷的是專利範圍是否被侵害，其中據以判斷專利是否侵權的準則中最重要的當屬「均等論」(Doctrine of Equivalent) 的概念。均等論演變至今，不僅成為專利局審查專利申請案與前案間差異性的判斷準

則，而且是專利訴訟案中研判是否侵權的重要指標。

專利侵權判定主要可分以下兩部分：

(1)文意侵權(literal infringement)：是指在專利侵權訴訟過程中，分析專利案之申請專利範圍其所有構成要件及鑑定物品之所有構成要件，將兩者逐一比對，若專利案申請專利範圍的每一個構成要件與鑑定物品相同，才能認定前者侵權。亦即，這樣的侵權係指鑑定物之專利內容在文字描述上涵蓋可能侵權物品專利之申請專利範圍。美國最高法院在 Graver Tank 一案中曾表示若僅從文義字面解釋專利侵權與否，將置專利所有權人的權益於咬文嚼字的遊戲當中，或者變相的以扭曲的文字說明迴避侵權而獲得專利權。是而需要有一個可以據以評估對實質造成侵害的判定標準以為遵循。是以，均等論於焉產生，甚至，均等論已經成為專利權範圍是否相同的主要依據。

(2)均等原則下的侵權：技術或專利是否侵權在法院實務上有所謂的均等論作為判斷的參考依據。其適用的情況係指，某一可能侵權物品與鑑定物間未能滿足上述文意侵權，但可能侵權物品與鑑定物間，具有性質相同的(the same substantially)作用(function)、方式(ways)、結果(result)之情況，所以實質上仍是侵權，故亦稱為「三元論」(triple identity test)。當判斷的客體與主體間，在等效的元件中具有一樣的功能、近似的方式動作及實質上得到同樣的功效時，法院通常將之認定為侵權。

換言之，以這種認定方式，似乎所有專利的訴訟案都須經過均等論的鑑定程序，導致均等論無限制擴充適用，徒增訴訟成本與時間的浪費。一般而言，大部分的案件，若申請的專利範圍並沒有在字面上直接包含被控告之物品，該案件就會被單純的判定為無侵權之情狀。在法院實務的也逐漸由對均等論的依賴，轉而演變出數項限制均等論的要件。其要件為：

a. 均等論必須是針對各項權利聲請，而非從發明的整體來認定。

- b. 「專利申請過程禁反言」原則 (prosecution history estoppel or file wrapper estoppel) 仍得做為限制均等論適用的根據，亦即如專利申請人在申請過程中不論是申請人自行修正其權利範圍，抑或是審查委員要求下之修正，以避免侵害到既有的先前技術 (prior art) 或其他權利。則在其獲得專利後即不得再行主張將其權利聲請的範圍擴張到核定的範圍之外。
- c. 如相關證據不足時，法院則推定禁反言原則應予適用，亦即專利人應負舉證責任，反證其權利聲請中所設的限制並非係為避免觸及先前技術而設。
- d. 專利侵權係屬直接責任 (direct liability)，並不以侵權人是否有侵權意圖或過失為前提。
- e. 無論用如何的字句來形容，法院在審視有無均等論的適用時，應檢查被指控侵權的產品或方法中的替代要素 (substitutive element) 與每一項權利申請的功能 (function)、方法 (way)、或結果 (result) 是否符合，抑或替代要素與權利申請中的要素所扮演的角色是否有顯著的不同 (substantially different)，如為吻合或顯著不同，即應判定構成均等。
- f. 研判均等的時機並不以發明人提出專利申請時為限，並包括侵權發生時點在內。

(二) 訴訟救濟

在專利申請的程序中對 USPTO 的任何行政處分 (審定或核駁) 有不服者，或認為自有專利遭到侵權者，皆可透過一般的專利訴訟程序以為救濟。其首先可向 USPTO 的專利訴願暨爭議委員會提起上訴，對其判決不服者可上訴至聯邦巡迴上訴法院及美國最高法院。

一般的民刑事糾紛皆可透過訴訟或是仲裁的方式尋求救濟，專利侵權案件亦可透過專利訴訟程序及民事訴訟判決，獲得回復原狀及損害賠償的權利保護。但一般

而言，一個專利訴訟期間短則 5 年長則 10 年以上的冗長程序，專利權保護年限僅 14-20 年，宣判的取得對於權利人不啻是遲來的正義不是正義。

因而，專利訴訟中專利權人可以運用「禁制令」(injunctive relief)的制度，在案件符合禁制令的要件下，法院有權提出禁制令的裁定，以禁止被告繼續某些行為，暫時性的保護權利人的權益。

另一個快速解決的途徑是被告於訴訟開始時即申請「即決判決」(Summary Judgment)。在一審程序中，當法官認為案子沒有太大爭議點時，雙方當事人可以透過「即決判決」直接對取得判決，此一程序必須配合「陪審團」制度，透過聽證的方式由陪審團決定是否成立判決。因此聽證的說明及資料就非常重要，時間通常不超過 1 個小時。申請即決判決，也常常是促成和解的重要因素。

(三) 申請 ITC 的保護

此種救濟方式係針對美國境外侵權產品輸入美國而設計的。當美國企業發現侵權產品輸美時，可依美國《關稅法》第 337 條以行政訴訟程序，向美國國際貿易委員會(International Trade Committee, ITC) ，提出將侵權物品擋關之要求。美國《關稅法》第 337 條立法之用意，在於防止以不公平競爭(不公平貿易)方式進口及銷售外國產品，若行為對美國產業亦會造成傷害或妨害，亦或將會產生抑制或獨佔商業情形時，即違反第 337 條規定。而凡有智慧財產權 (IPR) 侵權行為，即屬此條所稱之不公平競爭情事之規範，故可向 ITC 提出申訴，及要求保護。

ITC 乃為一獨立之具准司法功能的行政機關，其主要功能是保護美國工業，防止對美國企業具損傷力之外國產品的輸入、銷售，及防止對美國智慧財產權的侵害。ITC 之前身是美國關稅委員會，設立目的在提供國會或總統有關關稅政策之建議。爾後演變成對特定產業之調查、建議，貿易分析、預測等之重要部門。國際貿易委員會於 1974 年貿易法頒佈後正式命名，委員任期九年，主席採輪替制。ITC 受理申訴案後由一到三位行政法院法官處理，作成初步裁決 (Initial

Determination)。

裁決程序之進行係由行政法院法官(Administrative Law Judge)以證人交互詢答之聽證會方式進行，開庭期只須 1 2 個星期，且規定證據調查應於 5 個月內完成，故在 12 18 個月內就會完成。ITC 認確違反美國《關稅法》第 337 之要件時，可發出局部或全面排除令 (Exclusion Order)之保護措施，禁止侵權物品輸入及銷售，不過勝訴原告不得要求金錢賠償，而不服判決者同樣亦可向聯邦巡迴上訴法院提起上訴。

初步裁決成立後，除非委員們認有必要審查，此即為 ITC 之最後認定，然比較特殊的是，總統對此認定有審查裁決權，在 60 日內總統得以政治理由否決之。ITC 除可頒佈「排除令」(General Exclusion Order)將侵權物品扣押或沒收外，並可頒佈「暫時排除令」(Temporary Exclusion Order)暫時禁止被扣產品輸入，亦或可頒佈「停止及禁止令」(Cease & Desist Order)禁止已入境侵權物品繼續銷售，且令其更正侵權行為。

一般而言，法院的管轄對象為人(或企業)，原告不論是本國或外國人，原告通常無法對在美國無營業所的國外進口廠商提起告訴，而侵權物品製造者亦可用變更進口商或進口地之方式輸入侵權產品。法院開庭時之適用法則及庭期則依法官衡量而定，庭期甚有長達數月之久，且得依法官評量而延長證據調查的時間，故一般須 3 5 年才完成。另外得有陪審團，勝訴一方並可以要求金錢賠償，不服判決者尚可向聯邦巡迴上訴法院提起上訴，同時，法官之判決對其他類似案件具有相當之約束力。

相對而言，美國國際貿易委員會(ITC)管轄對象包含除了人(或企業)外，尚可擴及到「物」，主要針對不公平競爭之進口產品，只要是美國智慧財產權所有人皆可向 ITC 尋求協助。此外，ITC 之判決對其類似他案件並不具有約束力。

此種救濟方式係利用公權力介入市場進行強勢擋關甚而成為逼使對方和解之強大談判武器，其涉及市場不公平競爭與經濟制裁的灰色地帶而備受各國爭議。但

由於 ITC 程序比起一般法院要有效率，可以迅速有效的暫時禁止疑似侵權物品進入美國本土，且一方面原告可以有備而來，另一方面被告答辯期限亦較短，自然成為美國智慧財產權人所樂於使用之救濟途徑。1987 年美國半導體大廠美光公司 (Mircon) 針對我國半導體業者包括台積電、聯電等公司向 ITC 提出反傾銷的控訴，即是採用此一程序。不過，由於此方式嚴重違反市場自由競爭之原則，TRIPS (Agreement on Trade-related Aspects of IPR) 也要求美國需對此一方式加以嚴格限制。

五、美台日韓四國專利制度之異同

(一) 法制設計

美國及我國專利法皆將發明、新型、新式樣專利皆規定於同一部法典中，這是與日本、南韓在專利相關法規制度設計上極大的不同。美國專利區分發明、新式樣專利、生物專利；我國專利法中則係區分為發明、新型、新式樣三種專利態樣，而將生物專利排除在外，此係乃我國並不承認動物新品種的專利。而對於植物新品種育成方法則因不屬於動、植物範疇內，仍得予發明專利，而微生物新品種及其育成方法，則另有植物種苗法予以保護。日本專利法法源計有：特許法（相當於我國發明專利）、實用新案法（相當於我國的新型專利）及意匠法（相當於我國的新式樣專利）三種。韓國專利則有發明專利、新型專利及新式樣專利等三種。

分別以不同法源規範各種專利類型其優點二：一是針對不同的專利類型及特性立法規範，能夠充分保護各種專利的原始概念；二是隨著社會及經濟環境的變遷，各種專利在不同時點會有修法的需要，尤其在總則的部分，若僅是針對某一類型專利的修改，不會有牽一髮而動全身的困擾。

(二) 專利之取得

專利的取得在立法例上有先申請主義 (First to File) 及先發明主義 (First to Invent) 二種，前者對於二個以上具有相同標的物之專利申請，以提出申請案較早者獲得專利權；後者則以首先完成該發明之人獲得專利權。由於專利權有一定的時

效性且不易舉證誰為先發明者，冗長的訴訟往往造成遲來的正義，有違專利權促進產業發展之原意，因此，目前除美國仍採用「先發明主義」外，其餘各國包括我國都是採用「先申請主義」。我國專利法第 27 條，日本特許法第 39 條第一項，韓國發明專利法第 8 條及第 5 條第三項，皆規定相同發明以先申請者優先獲准專利。

（三）專利審查

1、請求審查制與完全審查制

我國在 2002 年 10 月 26 日前專利審查階段是採取完全審查制，為配合加入 WTO，我國在 2002 年 12 月 26 日公布施行的最新修正專利法中已正式施行請求審查制，請求審查之年限為三年。而日本及南韓亦是採取請求審查制。完全審查制係指發明案申請後經形式審查後，即進行實體審查；然請求審查制在申請後經形式審查，須要由申請人提出請求始進行實體審查。

日本之請求期間自 2001 年 10 月起為回應巴黎公約之精神將七年改為三年內任何人皆可申請審查；韓國的規定是五年內；美國雖於 2000 年 11 月 29 日實施早期公開制但仍採用原先的完全審查制，即申請後仍進入實質審查之程序。

2、早期公開制

早期公開制係與請求審查制為一體兩面的配套措施。二項制度之目的都是為解決申請案逐年增加的積案壓力，以及防止審查時間過長所帶給企業的不安定感，並藉由資訊的早期公開，避免重複的投資與研發。美國的專利制度與日本的特許專利及韓國的發明專利早於我國先實施這二項制度，早期公開的時間都是在申請日 18 個月後公開。我國在 2002 年 10 月 26 日最新修正的專利法第 36 條之一也對發明專利（不含新型及新式樣之專利申請）採用早期公開制。

3、電子化

隨著各國對於智慧財權的重視，專利申請的案件也與日遽增，以美國為例每年動輒數十萬篇的專利申請案件，必須動用為數龐大的員工進行繁雜的行政程序及審

查工作，USPTO 最大的煩惱就是如何縮短行政流程及審查時間，以符合申請人及商業活動的實際需要。然由於電腦與網際網路的普及，因此 USPTO 就寄望以電子化或稱無紙化 (paperless) 的方式全面改善積案的壓力。美國在 1998 年全面實施電子化的作業系統後其審查的案件數比往年成長 31.7%，不但抒解案件的壓力，每件申請案的審查時間也縮短為 18-24 個月。

以美國為例其包含有「專利申請案電子化申請系統」(Electronic Patent Application Filing System, 簡稱 EFS)及「電子商務中心」(Electronic Business Center, 簡稱 EBC)。申請人透過 EFS 註冊後可經由網際網路提出電子申請並使用 EBC 計算規費且加密，另配合專利查詢系統 (Patent Application Information Retrieval, 簡稱 PAIR) 提供查詢迅速即時的案件進行流程。

日本特許廳在 1984 年首先推出無紙化作業系統實施電子化申請作業，申請人可以電腦網路連線或是以磁碟片形式提出電子申請，因當時個人電腦尚未普及，因此仍接受以紙本方式提出申請。1990 年 12 月後申請人已經可以電子化方式繳納各式規費。1993 年 6 月起開放申請人或一般大眾可以在線上閱覽、收發通知書及決定書。個人電腦日漸普及後，1998 年 4 月申請人可由個人電腦進行案件申請、收發及使用新的付款系統繳費，較以往更為方便迅速。

日本專利局目前所有的案件都直接轉換成電子資料，案件的所有程序審查、分類、實體審查及相關之文書，都將以 CD-ROM 的方式發行。因此，採行無紙化作業系統之後，從申請、文件往返到資料庫建置與提供檢索服務，乃至於電子公報之發行，皆使得日本專利相關之行政管理更具效率，除方便申請人、專利機關及一般民眾進行交換三邊資訊，由於審查及文獻檢索速度的提升，進而減輕審查官之負擔，並能確保審查品質。

韓國特許廳(KIPO)係於 1999 年 1 月開始推行電子化，其名稱為 KIPONET(即電子化申請及行政系統)，其目的也是以簡化行政手續，提高行政效率為宗旨。雖然其是最近才建構完成，但該系統也充分運用高科技的安全控管，尤其是數位簽章及

資料的安全控管；並建置資料庫、發展電腦輔助檢索系統以改善審查品質。

其中申請人可以由網際網路付費的專利規費線上付費系統 (On-line Patent Fee Payment System)，該系統自 2000 年 11 月已完成建置並全面實施。現在申請人利用這套線上付費系統可透過「網路金融系統 (Internet Banking system)」，其特色為在提出線上專利申請後，即可進入「付費」畫面，執行「自動轉帳」，費用就自動匯入 KIPO 帳戶，且不會發生因資料鍵入錯誤而溢付或錯付費用之情況。由於費用係直接匯進 KIPO 帳戶，並可立即取得付款確認。線上付費系統使得 KIPO 從專利申請收據到規費繳納的所有程序都可透過網路來進行，是為一個非常便利的機制。

日本及韓國除了電子化的應用外還配合上述「請求審查制」及「早期公開制」等制度上的變革，原先一個案件平均審查時間多在 37 個月以上，因為早期公開制的建立已縮短為 18 個月。我國目前電子化的系統尚在建制中，我國智慧財產局預計於 2003 年完成電子化的系統。

總體而言，電子化的內容約可區分為三個部分：

1. 案件申請：一般專利案件申請、通知申復、修正、代理授權等行政事務處理、付費系統。
2. 案件審查：專利資料庫建立、審查官審查時之前案檢索、通知修正及補件。
3. 案件檢索：審查階段、結果之查詢，對外開放資料庫檢索，公報發行，與其他國家專利資訊交換。

六、TRIPS 與世界智慧財產權趨勢

我國於 2002 年 1 月 1 日正式加入 WTO 後，緊接而來的就是各項法令制度與 WTO 理念相接軌的工作。其與智慧財產權最為相關就是訂定智慧財產有關之貿易協定 - TRIPS (Agreement on Trade-related Aspects of IPR)，凡加入 WTO 的會員國，

必須制定不違背 TRIPS 的智慧財產權保護制度。

除了上述所敘各國在「請求審查制」、「早期公開制」、「電子化」等制度面的修正趨勢外，如何逐步建立全球性的專利系統，也是各會員國在修正該國專利法規時所共同努力的方向，茲分述如下：

(一) 國與國間相互承認專利檢索結果

網際網路及網路傳輸技術的快速發展已逐漸縮短國與國之間的距離，資訊快速的擴散造就技術及產品的日新月異，致使各國專利申請量有逐年增加之現象。以美國為例，美國專利局為減輕審查時審查員檢索之負擔，藉以提高審查速度，已與日本特許廳、歐洲專利局、以及數個歐洲專利公約以外的國家，經由網際網路的聯繫，在審查與核准方面建立共同承認的默契，避免多國重複審查單一專利申請案所形成之金錢及人力上的浪費。亦即某一國專利局對相同案件檢索及審查之結果，同為其他受申請國家專利局所完全確認與信賴接受。

(二) 建立網際網路線上檢索專利資訊

為有效改善專利審查過程的效率與品質，必須先從使用的工具著手，因此，就資訊、傳輸技術、檢索工具、電子申請、以及專利資訊交流等方面，美國、日本、歐洲的專利局即以設立三邊網站，各個專利局相互間從行政、技術性專利檔案資料、檢索策略及優先權文件等，到檢索和審查結果，均可透過電子網路通訊加以交換，以達到資源共享，資訊流通之目標。另外，美國專利商標局又與世界智慧財產權組織（WIPO）合作著手建立一個穩定的全球網路，目的是將各國專利局連線，使各局間能相互交流關於核准和登錄動作方面的有用資訊，以支援各國審查案件資料之蒐集或檢索。

(三) 世界專利的境界

世界各地專利局在完成電子通訊連線和傳輸系統穩定安全之前提下，並且也完全信賴及承認各國檢索和審查報告時，「世界專利」之目標即可達成。各國的先前及現有的專利資訊就彷彿被儲存在一個資料庫中，很容易被檢索出來，其所節省之

花費於檢索的時間及金錢，將能提高工作效率，因此，專利的核准的品質也因而提高，並可降低或停止侵害專利權之發生機會。雖然「世界專利」初具模型階段，但已成為美國努力實現之目標。但亦有人提出一些令世人共同省思的問題，如果一件專利申請案，就可取代全世界保護權利時，除到時候可能從專利業務之事務所已沒有存在之價值，更可能造成擁有經濟強權之國家，獨佔市場經濟之現象，以上這些問題都是值得深思與評估。

（四）生物科技的保護（因與本報告主題無關，在此不再贅述）

第二節 台、韓、日在美國取得專利之整體統計分析

為了解台灣、南韓、日本三國在美國取得專利的產業分布概況，我們自遠而近，先觀察 1981-2001 年三國與美國相比，在美取得專利之整體趨勢，再針對這三國在最近五年(1997-2001)的專利統計作較詳細的比較。

表 2-1 列出美、台、韓、日四國在 1981-2001 年間自美取得專利數之逐年統計。資料顯示，美國本身是取得專利數最多的國家，其次是日本，自 1981 年起一直是美國以外的國家在美國取得專利最多的國家。而就台灣與南韓而言，除 1998 年外，台灣取得的專利數均超過南韓。

我們進一步參考美國專利商標局(USPTO)所發布的資料，將台灣、南韓與日本在 1981-2001 年間在美取得專利的排名整理成表 2-2。其中台灣從過去的 20 名快速爬升到第 3 名，僅次於日本、德國，超越了法國、英國、加拿大等先進國家，成就非凡。而南韓從過去的 26 名最高曾衝到第 5 名，一度超過台灣，其成長潛力也相當驚人，進一步探究其專利分布時，將發現其專利總數雖落後於台灣，但涵蓋產業的廣度及專利的品質，與台灣相比毫不遜色，有些領域尚且超過台灣，關於此點，後文將有詳盡的分析。

又根據林欣吾與林秀英(2002)之文，將前十名在美取得之發明型專利(Utility Patent)國家的名稱及以色列、香港、新加坡、中國大陸的資料列於表 2-3。台灣在 2001 年排名第四，僅次於美國、日本和德國；在 1990-2001 年間的平均複合成長率為 19.86%，僅次於南韓的 28.46%。在整體排名上優於以色列(第 13 名)，香港(第 19 名)，新加坡(第 22 名)及中國大陸(第 24 名)。

表 2-1 美日台韓在美取得專利之件數比較(為 utility 發明型專利)

年份	美國	美國佔有率	日本	日本佔有率	台灣	台灣佔有率	南韓	南韓佔有率	美國 USPTO 專利總件數
1981	39224	59.64%	8388	12.75%	80	0.12%	17	0.03%	65771
1982	33895	58.55%	8149	14.08%	88	0.15%	14	0.02%	57888
1983	32871	57.81%	8793	15.46%	65	0.11%	26	0.05%	56860
1984	38367	57.09%	11110	16.53%	99	0.15%	30	0.04%	67200
1985	39556	55.20%	12746	17.79%	174	0.24%	41	0.06%	71661
1986	38126	53.80%	13209	18.64%	208	0.29%	46	0.06%	70860
1987	43520	52.46%	16557	19.96%	343	0.41%	84	0.10%	82952
1988	40497	51.97%	16158	20.74%	457	0.59%	97	0.12%	77924
1989	50185	52.53%	20168	21.11%	591	0.62%	159	0.17%	95537
1990	47391	52.44%	19525	21.61%	732	0.81%	225	0.25%	90365
1991	51178	53.03%	21026	21.79%	906	0.94%	405	0.42%	96513
1992	52253	53.62%	21925	22.50%	1001	1.03%	538	0.55%	97444
1993	53231	54.13%	22293	22.67%	1189	1.21%	779	0.79%	98342
1994	56066	55.14%	22384	22.02%	1443	1.42%	943	0.93%	101676
1995	55739	54.96%	21764	21.46%	1620	1.60%	1161	1.14%	101419
1996	61104	55.73%	23053	21.03%	1897	1.73%	1493	1.36%	109645
1997	61707	55.10%	23179	20.70%	2057	1.84%	1891	1.69%	111983
1998	80292	54.43%	30840	20.91%	3100	2.10%	3259	2.21%	147521
1999	83905	54.67%	31104	20.27%	3693	2.41%	3562	2.32%	153485
2000	85070	54.01%	31296	19.87%	4667	2.96%	3314	2.10%	157495
2001	87610	52.76%	33224	20.01%	5371	3.23%	3538	2.13%	166045

資料來源：USPTO網站<http://www.uspto.gov>

表 2-2 台灣、南韓與日本在美取得專利的國家排名(美國除外，在 1981-2001 年)

年份 排名 國別	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
台灣	20	18	20	17	16	14	12	10	10	10	9	8	6	6	6	6	6	6	4	3	3
南韓	32	31	26	26	23	23	22	20	18	16	12	11	10	9	8	7	7	5	6	7	6
日本	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

資料來源：美國專利及商標局

表 2-3 2001 年美國專利核准件數 TOP10 大之國家

		發明專利					
排名	國家	件數		佔有率		成長率	
		1990	2001	1990	2001	2001	1990-2001 複合年平均
1	美國	47391	87607	52.44	52.76	2.98	5.74
2	日本	19525	33223	21.61	20.01	6.16	4.95
3	德國	7614	11260	8.43	6.78	10.03	3.62
4	台灣	732	5371	0.81	3.23	15.08	19.86
5	法國	2866	4041	3.17	2.43	5.81	3.17
6	英國	2789	3965	3.09	2.39	8.13	3.25
7	加拿大	1859	3606	2.06	2.17	5.47	6.21
8	南韓	225	3538	0.25	2.13	6.76	28.46
9	瑞典	768	1743	0.85	1.05	10.53	7.74
10	義大利	1259	1709	1.39	1.03	-0.29	2.82
13	以色列	299	970	0.31	0.56	0.33	0.58
19	香港	12	296	0.15	0.34	0.01	0.18
22	新加坡	52	237	0.02	0.17	0.06	0.14
24	中國	47	195	0.05	0.14	0.05	0.12

註：專利所屬國別係以USPTO定義「以第一個發明人之國別」為認定標準。

資料來源：引自林欣吾與林秀英(2002)。

根據林欣吾與林秀英(2002)之文，進一步排除人口因素的影響，爰計算每百萬人的專利數，稱為「專利密集度」，將 2001 年發明型專利的 15 名資料列於表 2-4，台灣的專利密集度為 241，僅次於美國的 311 與日本的 262 而名列第三。

表 2-4 2001 年主要國家之專利密集度與生產力-以美國專利核准數為基礎

發明型專利						
專利密集度			專利生產力			
排名	國家	件/百萬人	排名	國家	年	件/千人
1	美國	311	1	台灣	1999	67.34
2	日本	262	2	美國	1997	55.39
3	台灣	241	3	瑞士	1997	50.38
4	瑞士	198	4	日本	1999	47.21
5	瑞典	197	5	德國	1999	36.58
6	以色列	161	6	南韓	1999	35.55
7	芬蘭	141	7	加拿大	1999	35.52
8	德國	137	8	瑞典	1999	35.09
9	加拿大	117	9	荷蘭	1999	30.76
10	丹麥	90	10	丹麥	1999	26.41
11	荷蘭	84	11	芬蘭	1999	25.55
12	南韓	75	12	法國	1999	23.81
13	新加坡	74	13	英國	1998	21.83
14	奧地利	73	14	比利時	1999	21.44
15	比利時	70	15	奧地利	1998	20.68

註：1. 專利密集度為專利件數除以每百萬人，但因部份國家2001年年中人口數尚未公布，故以2000年的資料代替。

2. 專利生產力係為每千人年之R&D人員(以FTE為單位)之專利核准件數。

資料來源：同表2-3。

由於科技的創新與發明並非人人可以為之，所以林欣吾與林秀英(2002)進一步計算專利的生產力，即計算每一千個 R&D 人力所獲得的專利數(其計算基礎是以全時間當量(full time equivalent, FTE)為單位)。將 15 個國家的資料列於表 2-4。台灣在 1999 年以 67.34 件名列第一，顯示若單從件數來看，台灣的研發人員的生產力是全球最高的。

一、美台韓日所獲專利之佔有率與成長率分析

我們根據表 2-1 的資料比較美、日、台、韓四國在美國所取得專利的佔有率(比重)，美國的佔有率雖有所起伏，但大致保持在 51-59%。日本則從 1981 年的 12% 左右升至 1988 年的 20% 後，就一直保持在 20% 上下。台灣則一路由 0.12% 上升為 3.23%；南韓則由 0.03% 升至 2.2% 上下。

再以五年為期計算各在美國取得專利的平均成長率，將之列於表 2-5。其中美國專利數成長最快的期間為 1996-2000 年(8.62%)，其次是 1986-1990 年(5.59%)。日本成長最快的期間為 1981-1985 年(11.03%)，其次是 1986-1990 年(10.26%)，大致集中在 80 年代。90 年代前半大幅下降，成長率僅有 0.87%，1996 年以後才恢復明顯的成長。台灣則一直保持 15% 以上的成長率，成長最快的期間為 1986-1990 年(36.97%)，其次是 1996-2000 年(25.24%)。南韓在 2000 年以前皆保持 22% 以上的成長率，成長最快的是在 1986-1990 年(48.72%) 與台灣相同，但成長率較高；其次是 1991-1995 年(30.12%)。2001 年的成長速度明顯較過去 20 年為緩慢，成長率只有 6.76%。

表 2-5 美日台韓在美取得專利之成長率比較(為 utility 發明型專利)

年份	美國	日本	台灣	南韓
1981-1985 年 平均成長率	0.21%	11.03%	21.44%	24.62%
1986-1990 年 平均成長率	5.59%	10.26%	36.97%	48.72%
1991-1995 年 平均成長率	2.16%	0.87%	15.64%	30.12%
1996-2000 年 平均成長率	8.62%	7.94%	25.24%	22.06%
2000-2001 年 成長率	2.99%	6.16%	15.08%	6.76%

資料來源：計算自USPTO網站<http://www.uspto.gov>

二、台韓日取得專利之產業分布概況

由於台韓日三國在美國近五年來累計所取得之專利若以美國專利(USPC)之一階(三位數)分類來看，為數甚鉅，難以併入產業加以分析。我們於是就 1997-2001 年台灣與南韓累計取得 100 件以上之專利，共分別有 40 及 37 類；日本累計取得 1000 件以上之專利共 41 類，這些都是三國中科技研發實力較強的項目。其詳細內容列於表 2-6 至表 2-8。

我們再進一步根據 Hall, Jaffe and Trajtenberg(2001)之文的作法，將所有專利號列分為：化學品、電腦與通訊、醫藥品、電氣與電子、機械類及其他等六大類科技產業分類，對台、韓、日三國在美取得專利的產業分布概況進行探討。

就台灣而言，在項目的分布上，表 2-6 中的 40 項專利在 1997-2001 年間，大致佔了 53-62%，可見已有相當的代表性，其中第六大類(其他)有 17 項(占 42.5%)為最多，其中所包含的主要為農產、食品、成衣與紡織品、傢俱、遊戲用品等傳統產業。其次為第四大類(電氣與電子)、第五大類(機械類)同為 8 項(分別占 20%)。主要為：半導體元件製程、電子連接器、主動固態元件、運動器材、地面交通工具、光學系統及組件等。再次為第二大類(電腦與通訊)有 4 項(占 10%)，主要為靜態資訊存取，電腦繪圖程序、操作介面程序及其他視覺顯示系統，通訊：電氣的等。第五為第一大類(化學品)有 3 項(占 7.5%)，主要包括：化學映射顯影、膠帶與雜項化學製品、合成樹脂或天然橡膠等。至於第三大類(醫藥品)則掛零，顯示台灣這方面的取得專利的件數相對其他大類而言較偏低。

若單就專利件數最多的前三項技術領域(半導體元件製程、電子連接器、主動固態元件)來看，其佔各年取得專利的比重，從 1997 年的 18.6%升至 2001 年的 33.8%，約三分之一。可見台灣在美國所取得的專利非常集中在這些技術領域(主要是半導體及電子零件)。

就南韓而言，在項目的分布上，表 2-7 中的 37 項專利，在 1997-2001 年間，大致佔了 63-67%，亦具有相當的代表性。其中第二大類(電腦與通訊)有 17 項(占

45.9%)為最多，主要包含：靜態資訊存取，脈衝或數位通訊，動態資訊存取，電腦繪圖程序、操作介面程序及其他視覺顯示系統，多幅通訊，影像分析，電話通訊等。其次是第四大類(電氣與電子)的 11 項(占 29.7%)，主要包含：半導體元件製程，主動固態元件，電視，其他電子主動非線性元件，電熱，電燈及放射元件等。第三是第一大類(化學品)共 4 項(占 10.8%)，主要為：液晶單元、組件及系統，化學映射顯影，合成樹脂或天然橡膠，有機複合物等。第四是第五大類(機械類)及第六大類(其他)，各有 2 項(分別占 5.4%)。主要為：光學系統及組件，電子攝影，冷藏，紡織品：處理液體裝置。最後為第三大類(醫藥品)有一項(占 2.7%)，主要為藥品：藥劑合成。

至於日本方面，由於其每年取得美國專利約有三萬多件，數量相當龐大，故以 1997-2001 年累計達 1000 件以上的項目為準，挑出 41 項列於表 2-8，合計在 1997-2001 年所占的比重約為 58-59%，大致可以代表日本的專利分布型態。在項目的分布上，以第二大類(電腦與通訊)及第四大類(電氣與電子)為最多，均有 13 項(分別占 31.7%)，主要包含：主動固態元件，半導體元件製程，動態資訊存取，符號資訊之漸進列印，靜態資訊存取，電子連接器，動態磁資訊存取，影像分析，傳真及靜態呈現程序，電視，發電機或馬達結構，脈衝或或數位通訊，其他電子主動非線性元件等。其次是第一大類(化學品)及第五大類(機械類)，各有 6 項(分別占 14.6%)。主要包含：合成樹脂或天然橡膠，光學系統及組件，化學映射顯影，電子攝影，有機化合物，內燃機引擎，攝影，液晶單元、組件及系統等。第五為第三大類(醫藥品)共 2 項(占 4.8%)，包括：藥劑合成，分子生物及微生物化學。第六為第六大類(其他)(占 2.4%)有一項，即：儲存材料及其他製品。

就這三國發明專利較多的一階分類加以比較，發現有：半導體元件製程，主動固態元件，電器系統及元件，靜態資訊存取，化學映射顯影，電腦繪圖程序、操作介面程序及其他視覺顯示系統，通訊：電器，其他電子主動非線性元件，光學系統及組件，傳真及靜態呈現程序，合成樹脂或天然橡膠等十一項為三國均具有的領域。而為韓、日所共有而台灣所無者，則為：動態資訊存取，脈衝或數位通訊，藥

劑合成，有機化合物，動態磁資訊存取，電視，液晶單元，組件及系統，符號資訊之漸進列印，電子攝影，量測，電燈及放射元件，多輻通訊，遠距(電磁)通訊，影像分析，動態錄(複)製之視訊處理，誤差及錯誤偵測修正等共 16 項，主要屬於通訊業，LCD，DRAM 等的範圍，這些是屬於台灣研發能力較弱的部分。至於台灣獨有而為韓、日所缺者為：地面交通工具(主要為自行車)、照明、手工具、運動器材、鎖、椅子、玩具、成衣、遊戲、陽傘等，主要為傳統產業，顯示這些產業仍相當重視美國市場並以申請專利來保護其產品的行銷。

表 2-6 台灣 1997-2001 年在美國取得專利累計超過 100 件之技術領域排序

單位：件

排序	六大類科技產業歸屬	專利代號	技術領域	1997	1998	1999	2000	2001	Total
1	四	438	半導體元件製程	252 (12.25%)	379 (12.23%)	597 (16.15%)	945 (20.25%)	1170 (21.78%)	3343 (17.70%)
2	四	439	電子連接器	67 (3.26%)	93 (3.00%)	148 (4.00%)	366 (7.84%)	420 (7.82%)	1094 (5.80%)
3	四	257	主動固態元件	62 (3.01%)	117 (3.77%)	162 (4.39%)	190 (4.07%)	225 (4.19%)	756 (4.00%)
4	四	362	照明 illumination	64 (3.11%)	95 (3.06%)	82 (2.22%)	119 (2.55%)	102 (1.90%)	462 (2.45%)
5	四	361	電器系統及元件	30 (1.46%)	52 (1.68%)	67 (1.81%)	83 (1.78%)	148 (2.76%)	380 (2.01%)
6	五	482	運動器材	57	69	54	67	51	298
7	五	280	地面交通工具	29	59	50	70	80	288
8	五	81	(手)工具	14	30	49	75	94	262
9	二	365	靜態資訊存取	25	36	56	73	55	245
10	六	206	特殊插座或套件	26	45	53	59	53	236
11	一	430	化學映射顯影	17	32	48	59	67	223
12	二	345	電腦繪圖程序、操作介面程序及其他視覺顯示系統	32	38	38	44	56	208
13	六	248	支撐	21	43	38	42	62	206
14	六	70	鎖	34	46	55	29	30	194

排序	六大類科技產業歸屬	專利代號	技術領域	1997	1998	1999	2000	2001	Total
15	二	340	通訊：電器	27	28	23	43	40	161
16	六	297	椅子	17	21	41	41	38	158
17	六	137	液體處理	17	23	24	43	43	150
18	五	16	雜項硬體	21	29	31	35	33	149
19	五	74	機械零件或機能	30	28	24	25	30	137
20	六	473	遊戲	16	44	28	23	26	137
21	四	200	電氣：通路器與斷路器	11	31	32	32	30	136
22	六	99	食品及飲料：裝置	15	29	21	30	35	130
23	五	239	液體之灑、噴霧、擴散	15	25	24	31	32	127
24	六	135	帳篷、床罩、陽傘或手杖	13	20	20	31	42	126
25	六	446	娛樂用品：玩具	15	28	15	33	33	124
26	四	327	雜項主動電氣非線性裝置、電路與系統	16	25	27	22	32	122
27	六	2	成衣	14	21	22	27	34	118
28	一	156	膠帶與雜項化學製品	11	26	24	31	23	115
29	五	359	光學系統及組件	9	25	24	27	28	113
30	二	358	傳真與靜態顯示處理	11	21	27	33	20	112
31	六	312	支撐：櫥櫃結構	12	20	23	29	27	111
32	一	520	合成樹脂或天然橡膠	17	22	21	23	26	109
33	六	24	鞋扣、扭扣、鉤等	19	16	25	20	27	107
34	六	30	餐具（如刀、叉、匙等）	17	19	30	19	22	107
35	六	428	貯藏材料或雜項製品	14	20	28	19	26	107
36	六	15	刷洗、擦洗與一般清潔	12	22	13	35	24	106
37	五	451	研磨	7	5	19	33	42	106
38	六	5	床	17	16	22	21	29	105
39	四	250	放射性能源	9	17	25	28	25	104
40	六	84	音樂	11	16	30	19	26	102
			以上小計	1106 (53.77%)	1659 (53.52%)	2140 (57.95%)	2886 (61.84%)	3350 (62.37%)	11141 (58.98%)
			台灣總計	2057 (100%)	3100 (100%)	3693 (100%)	4667 (100%)	5371 (100%)	18888 (100%)

資料來源：本研究整理自USPTO資料庫。

表 2-7 南韓 1997-2001 年在美國取得專利累計超過 100 件之技術領域排序

單位：件

排序	六類科技產業歸屬	專利代號	技術領域	1997	1998	1999	2000	2001	Total
1	四	438	半導體元件製程	176 (9.30%)	241 (7.40%)	292 (8.20%)	349 (10.53%)	454 (12.83%)	1512 (9.71%)
2	二	365	靜態資訊存取	120 (6.35%)	185 (5.68%)	207 (5.81%)	240 (7.24%)	216 (6.11%)	968 (6.22%)
3	四	257	主動固態元件	59 (3.12%)	145 (4.45%)	181 (5.08%)	140 (4.22%)	147 (4.15%)	672 (4.38%)
4	四	348	電視	89 (4.71%)	100 (3.07%)	104 (2.92%)	82 (2.47%)	84 (2.37%)	459 (2.95%)
5	二	375	脈衝或數位通訊	43 (2.27%)	80 (2.45%)	77 (2.16%)	76 (2.29%)	89 (2.25%)	365 (2.35%)
6	二	369	動態資訊存取	66	85	73	63	74	361
7	四	327	其他電子主動非線性元件	31	55	79	91	101	357
8	二	360	動態磁資訊存取	55	92	68	55	46	316
9	六	62	冷藏	31	88	92	64	31	306
10	二	345	電腦繪圖程序、操作介面程序及其他視覺顯示系統	17	57	66	68	94	302
11	一	349	液晶單元、組件及系統	18	62	62	73	84	299
12	五	359	光學系統及組件	41	70	54	71	48	284
13	一	430	化學映射顯影	34	70	58	51	58	271
14	四	219	電熱	27	49	65	52	34	227
15	四	313	電燈及放射元件	30	49	42	42	60	223
16	二	370	多輻通訊	19	36	46	53	63	217
17	五	399	電子攝影	18	35	72	41	50	216
18	四	361	電器系統及元件	24	48	43	36	52	203
19	二	455	遠距(電磁)通訊	5	18	45	58	76	202
20	三	424	藥劑合成	31	31	39	44	47	192
21	一	520	合成樹脂或天然橡膠	26	31	29	55	46	187
22	一	532	有機化合物	21	29	35	52	48	185
23	二	382	影像分析	9	39	60	39	32	179
24	四	386	動態錄(複)製之視訊處理	41	41	35	26	24	167

排序	六大類科技產業歸屬	專利代號	技術領域	1997	1998	1999	2000	2001	Total
				25	二	379	電話通訊	6	46
26	二	714	誤差及錯誤偵測/修正	10	32	41	37	34	154
27	六	68	紡織品：處理液體裝置	28	40	43	14	8	133
28	四	315	電燈與放電裝置	15	29	32	18	39	133
29	二	341	數碼資料之產生或轉換	29	31	26	27	20	133
30	二	713	支撐（電腦與數位處理系統）	3	19	38	37	25	122
31	二	340	通訊：電器	13	23	36	29	16	117
32	二	358	傳真與靜態顯示處理	10	26	31	28	22	117
33	二	710	輸入/輸出（電腦與數位處理系統）	8	25	31	28	22	114
34	二	347	符號資訊之漸進列印	9	16	22	36	30	113
35	四	318	電氣：發動機系統	16	30	31	16	19	112
36	二	385	光波導引	3	19	11	31	42	106
37	四	73	量度與檢測	8	33	23	15	22	101
			以上小計	1189 (62.88%)	2105 (64.59%)	2322 (65.19%)	2191 (66.11%)	2368 (66.97%)	10175 (65.38%)
			南韓總計	1891 (100%)	3259 (100%)	3562 (100%)	3314 (100%)	3538 (100%)	15564 (100%)

資料來源：本研究整理自USPTO資料庫。

表 2-8 日本 1997-2001 年在美取得專利累計超過 1000 件之技術領域排序

單位：件

排序	六大類技術產業歸屬	專利代號	技術領域	1997	1998	1999	2000	2001	1997-2001
1	四	257	主動固態元件	739 (3.2%)	1006 (3.3%)	1035 (3.3%)	1052 (3.4%)	1100 (3.3%)	4932 (3.3%)
2	六	428	Stock materials & misc. articles	725 (3.1%)	893 (2.9%)	868 (2.8%)	886 (2.8%)	996 3.0%	4368 (2.9%)
3	一	520	合成樹脂或天然橡膠	682 (2.9%)	749 (2.4%)	770 (2.5%)	805 2.6%	887 (2.7%)	3893 (2.6%)
4	四	438	半導體元件製程	479	566	823	887	1119	3874
5	五	359	光學系統及組件	574	801	757	750	807	3689
6	一	430	化學輻射顯影	617	763	771	768	711	3630
7	二	369	動態資訊存取	570	771	684	587	690	3302
8	五	399	電子攝影	516	707	720	691	628	3262
9	二	347	符號資訊之漸進列印	298	508	577	791	903	3077
10	三	424	藥劑合成	561	625	612	570	689	3057
11	二	345	電腦繪圖程序、操作介面程序及其他視覺顯示系統	449	675	607	592	640	2963
12	二	365	靜態資訊存取	450	550	562	659	701	2922
13	一	532	有機化合物	463	548	559	440	536	2546
14	五	123	內燃機引擎	438	506	498	478	579	2499
15	五	396	攝影	535	649	456	448	351	2439
16	四	439	電力連接器	346	355	463	532	578	2274
17	二	360	動態磁資訊存取	336	462	479	496	421	2194
18	二	382	影像分析	225	476	515	458	454	2128
19	二	358	傳真及靜態呈現程序	342	558	443	404	375	2122
20	四	348	電視	367	478	444	367	365	2021
21	一	349	液晶單元、組件及系統	247	370	297	416	383	1713
22	四	310	發電機或馬達結構	184	352	336	373	407	1652
23	三	435	分子生物及微生物化學	259	412	333	282	305	1591
24	二	375	脈衝或數位通訊	228	306	296	345	321	1496
25	四	327	其他電子主動非線性元件	165	256	315	328	367	1431
26	四	250	放射性能源	215	284	292	283	313	1387
27	二	370	多輻通訊	190	274	297	292	303	1356
28	五	029	冶金	213	279	248	283	317	1340
29	四	073	量測	252	286	268	253	260	1319
30	二	455	遠距(電磁)通訊	144	283	272	295	305	1299
31	四	361	電器系統及元件	168	250	222	256	322	1218
32	二	701	數據處理：交通工具、航運及相對位址	111	197	218	276	396	1198
33	四	324	電力量測	235	214	179	220	293	1141
34	五	264	塑膠、非金屬成型及	207	255	229	209	168	1068

排序	六大類技術產業歸屬	專利代號	技術領域	1997	1998	1999	2000	2001	1997-2001
			處理程序						
35	二	714	誤差及錯誤偵測 / 修正	167	261	235	217	185	1065
36	一	427	塗鍍程序	194	191	235	249	189	1058
37	四	313	電燈及照射元件	112	198	236	226	279	1051
38	二	340	通訊：電器	159	234	221	221	193	1028
39	四	386	動態錄（複）製之視訊處理	124	228	236	209	227	1024
40	一	156	黏附處理及雜項化學製品	159	204	217	208	218	1006
41	四	356	光學量測	183	266	215	207	130	1001
		以上小計		13625 (58.8%)	18246 (59.2%)	18040 (58.0%)	18309 (58.5%)	19411 (58.4%)	87631 (58.6%)
		日本總計		23179 (100%)	30840 (100%)	31104 (100%)	31296 (100%)	33223 (100%)	149642 (100%)

資料來源：本研究整理自USPTO資料庫。

三、美台韓日企業取得專利之實力比較

為了解美、台、韓、日各國的企業在美國取得專利的實力如何，我們把 1997-2001 年各國單一企業在美國取得專利的前 500 大列於附錄一，在前十名中，日本囊括了 6 名，包括 Cannon(第二名)，NEC(第三名)，SONY(第四名)，TOSHIBA(第七名)，FUJITSU(第八名)，MATSUSHITA(第九名)。美國只占了 3 個：IBM(第一名)，MOTOROLA(第六名)，LUCENT(第十名)。韓國占了一位：三星電子排名第五。

就前五百大而言，仍以美國企業所占比重最高，共有 241 家(占 4.8%)，其次是日本的 131 家(占 32.8%)。台灣共有 9 家上榜(占 1.8%)，分別是：聯電(第 40 名)，台積電(第 41 名)，鴻海(第 66 名)，工研院(第 67 名)，世界先進(第 136 名)，華邦(第 177 名)，英業達(第 210 名)，國科會(第 216 名)，茂矽(第 354 名)。

南韓亦有 9 家上榜(占 1.8%)。除三星電子排名第五外，其餘為：現代電子(第 45 名)，LG 電子(第 64 名)，大宇電子(第 68 名)，LG 半導體(第 70 名)，電子與電信研究院(第 148 名)，現代汽車(第 188 名)，三星顯示裝置(第 239 名)，韓國科技研究院(第 412 名)。

綜合說來，台灣與南韓在前五百大的表現實力相當，而且多半集中在 ICT 產業上，所以值得進一步深入探討。

第三節 針對 ICT 產業在美國取得專利之比較分析

一、NBER 資料庫

(一) 資料庫起源

美國國民經濟研究局(National Bureau of Economic Research, 簡稱 NBER)為美國一非營利組織,其以增進學術研究為目的,除發表相關學術論文外,並有系統的蒐集、整理經濟相關之文獻資料,提供各界免費使用。本研究係利用 NBER 眾多資料中與專利引證(The NBER Patent Citations Data Files)相關之資料庫,其係蒐集 1963-1999 年的美國專利資料,並由 1975-1999 年間 300 百多萬筆專利資料中擷取並獲得超過 16,00 萬筆引證資料(Citation)而構成 NBER 的專利資料庫。本研究除依據 USPTO 的專利資料庫進行專利取得量的統計分析外,同時並以 NBER 的資料庫為基礎充實對於技術競爭力中專利技術質的分析。

專利分析常被用以衡量產業或國家技術競爭力之指標,而專利分析包括數量上的分析及質的分析,前者係由獲得專利數量之多寡分析個別企業、產業、或國家在各技術領域發展之狀況;後者則著重在獲得的專利是否為該領域之重要專利或是關鍵專利,亦即被引證次數(Citation)越多,越有可能是該技術領域之關鍵專利。

此外,本研究並採用 NBER 將美國專利分類號依技術範圍之不同區分為六大類的方式,便於依 ICT 產業之需要進行深度分析。

(二) NBER 六大分類

NBER 將美國 USPTO 的所有專利分類號區分為六大類(Category Code):分別為化學類(Chemical)、電腦通訊類(Computer & Communications)、醫學及醫藥類(Drugs & Communications)、電子電機類(Electrical & Electronic)、機械類(Mechanical)及其他類(Others)。每一大類各有 4-9 個不等的次分類,詳細之表列

請見附錄二。

第一大類為化學類區分有六個次分類(Sub- Category Code)，計有：農業食品及紡織類(Agriculture, Food, Textiles)、塗佈類(Coating)、天然氣(Gas)、有機合成物(Organic Compounds)、樹脂製品(Resins)、其他(Others)等類別。第二大類稱為電腦及通訊類，有四個次分類，分別為通訊類(Communication)、電腦硬體及軟體類(Computer Hardware & Software)、電腦周邊類(Computer Peripherals)及資訊儲存類(Information Storage)。第三大類其技術領域屬於醫學醫藥方面，其由醫藥類(Drugs)、醫學器材類(Surgery & Medical Instruments)、生化科技類(Biotechnology)及其他類(Miscellaneous-Drug & Med)共四個次分類所組成。

第四大類為電機電子類，共有電機裝置(Electrical Devices)、電機發光裝置(Electrical Lighting)、測量及測試(Measuring & Testing)、核能及 X 光(Nuclear & X-rays)、電力系統(Power System)、半導體裝置(Semiconductor Devices)及其他(Miscellaneous-Elec)等七個次分類。第五大分類以機械類別的技術為主，其包含有材料製程及方法(Material Processing. & Handling)、金屬應用(Metal Working)、汽車引擎及零組件(Motors, Engines & Parts)、光學類(Optics)、運輸工具(Transportation)及其他類(Miscellaneous-Mechanical)共六個分類。第六大類屬於一些無法歸類的其他類別，包括農產品(Agriculture, Husbandry, Food)、休閒娛樂裝置(Amusement Devices)、紡織類(Apparel Textile)、日用品類(Earth Working & Wells)、家具類(Furniture, House Fixtures)、加熱裝置(Heating)、容器類(Pipes & Joints)、其他類((Miscellaneous-Others)等共九個次分類，而傳統產業多半被歸在此類。

(三) ICT 產業所包含之分類

本研究之對象為 ICT 產業為主，ICT 產業囊括半導體產業、通訊產業、光電產業及電腦相關周邊產業等，因此，將 NBER 分類中不屬於 ICT 產業的部分剔除，其中第 3 及第 6 大類分別屬於醫學生化及傳統產業，非屬 ICT 產業之範疇，並剔除第四大類之「核能與 X 光」及「電力系統」二個次分類。在第一大類中選取「液晶與

半導體製程」相關的第 427、349、430 等分類號，及第五大類中的第 54（光學）次分類，並配合第二、四大類的資料，構成我們所謂的 ICT 產業。

最後，由於台灣、日本、韓國並非在四大分類所屬的所有美國專利分類號中皆有專利產出，而分析時仍須依據三國獲得專利之實際件數為基準，故而，部分專利分類號雖然屬於 ICT 產業的分類範圍，因為無數據得以計算，因此亦無從藉以分析台日韓的專利獲得狀況。茲將本研究所欲分析之分類列表如下：

表 2-9 ICT 產業所屬之 NBER 分類與美國專利分類號

分類	名稱	次分類	專利分類號
1	化學類	12 塗佈技術	427
		9 其他	349, 430
2	電腦通訊類	21 通訊	178, 333, 340, 342, 343, 358, 367, 370, 375, 379, 385, 455
		22 電腦硬體與軟體	341, 380, 382, 395, 700, 701, 702, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 712, 713, 714
		23 電腦週邊	345, 347
		24 資訊儲存	360, 365, 369, 711
4	電子電機類	41 電氣元件	174, 200, 327, 329, 330, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 338, 392, 439
		42 電子發光	313, 314, 315, 362, 372, 445
		43 量測與測試	73, 324, 356, 374
		46 半導體元件	257, 326, 438, 505
		49 電子雜項	191, 218, 219, 307, 346, 348, 377, 381, 386
5	機械類	54 光學技術	359, 399

資料來源：中經院整理自NBER資料庫。

二、NBER 中屬 ICT 產業之分類及其分析

（一）第一大分類

第一大類中與 ICT 產業相關的專利分類號為 427（表面塗敷製程、349（液晶單元、元件及系統）、430（化學顯像輻射），其分別屬於第 12 及 19 的分類，第 12 分類主要是與塗佈相關的技術領域，第 19 類則是第 1 大類中的其他類，349 及 430 雖屬於其他類（19 類），依其分類號的定義可知係屬液晶元件、製程及系統等之技術範圍。此與 LCD 產業息息相關，同時，台灣、日本、南韓三國在 LCD 產業之市場中扮演互相競爭、交互授權的複雜關係，因此三國在本技術領域研發狀況就顯得格外

重要。

從專利數量觀之，台灣、日本、南韓在專利數量上都集中在第 430 分類號（化學輻射顯像）中，但日本的專利件數達 3630 件則是台灣與南韓望塵莫及的。而南韓同時在 430 及 349 分類號都有相當的專利產出。整體而言，日本在第 1 大分類中的發展於三個國家中是居於領先優勢。

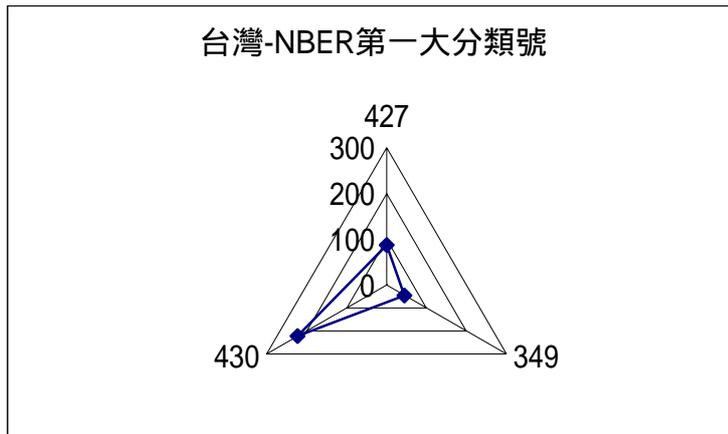


圖2-2 台灣ICT產業在NBER第一大分類獲得專利狀況

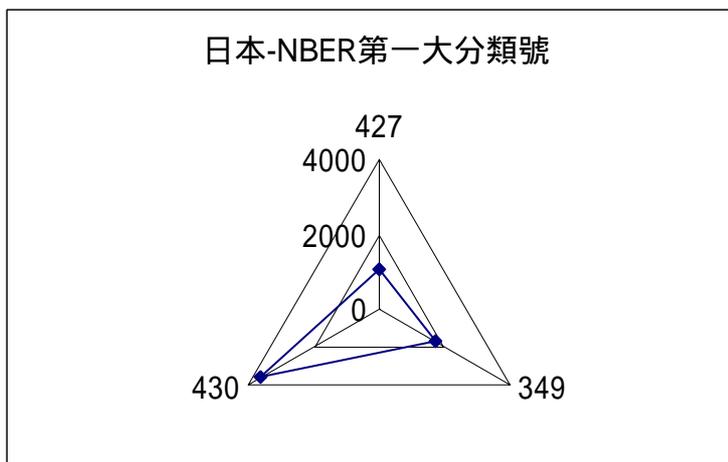


圖 2-3 日本 ICT 產業在 NBER 第一大分類獲得專利狀況

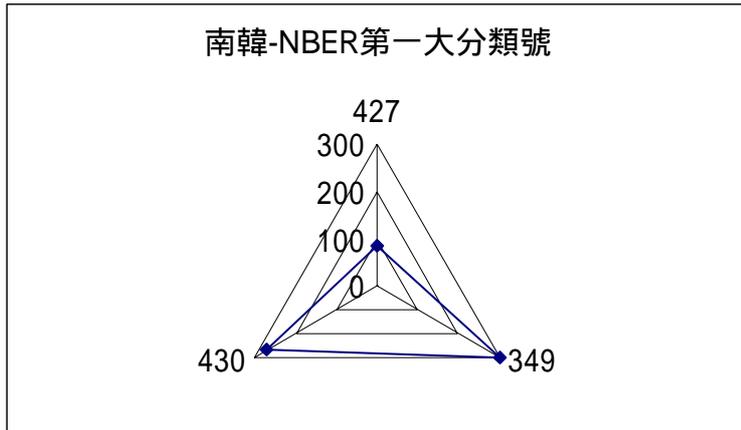


圖 2-4 南韓 ICT 產業在 NBER 第一大分類獲得專利狀況

(二) 第二大分類

第 2 大分類技術領域以通訊、電腦軟硬體、電腦周邊及資訊儲存等為主。此分類共有 21、22、23、24 四個次分類。

1、第 21 分類

本分類為通訊類，包含第 178(電報)、333(導波線及網路)、340(電子通訊)、342(電波系統及元件)、343(電波天線)、358(傳真)、367(聲波系統及元件)、370(多工通訊)、375(脈衝或數位通訊)、379(電話通訊)、385 及 455 等 12 個分類號。其中三個國家在 340、358、370、375、385 及 455 分類號中都有獲得專利。台灣在第 340 分類號獲得 161 件專利，日本為 1028 件，南韓為 117 件。日本在此分類中專利取得的最大宗為 358 分類號，是為與傳真相關之技術。南韓則是在第 375 分類號的的數位通訊技術有 365 件專利的產出。

總體而言，日本在第 21 分類中的技術是居於領導者的地位，相對於台灣及南韓雖然在數量上不及日本，但仍各有所長，台灣的電子通訊技術一枝獨秀，南韓則是著重於數位通訊的發展，日本除了在這二項技術皆有優秀表現外，在傳真技術及電信技術領域於 1997-2001 年都獲得超過 1000 件以上的專利。

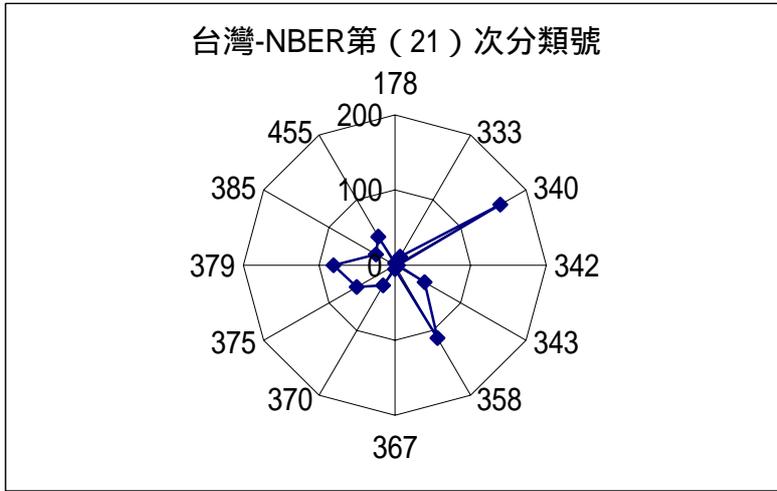


圖2-5 台灣ICT產業在NBER第21分類獲得專利狀況

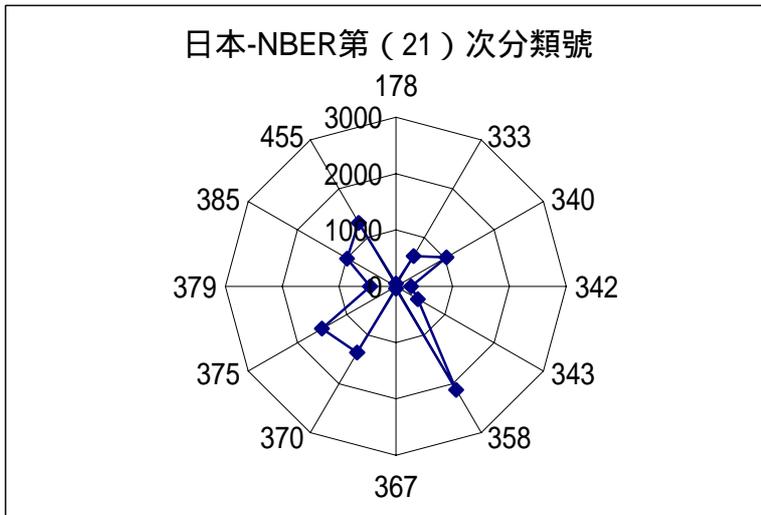


圖2-6 日本ICT產業在NBER第21分類獲得專利狀況

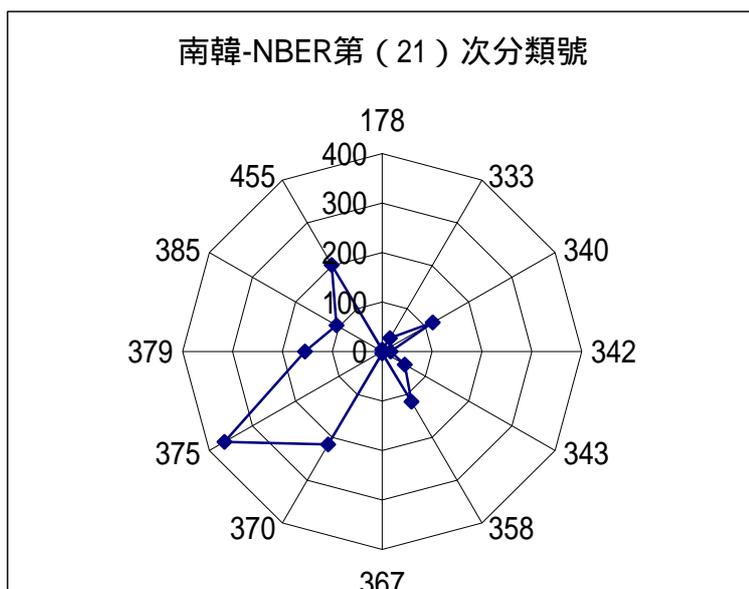


圖2-7 南韓 ICT產業在NBER第21分類獲得專利狀況

2、第 22 分類

第 22 分類係屬於電腦硬體及軟體技術的分類，技術領域包含硬體及軟硬體相依附的韌體、各種初中高階資料處理與電子計算機的應用以及商業方法專利。其涵蓋第 341（編碼資料產生與轉換）、380（密碼學）、382（影像分析）、700（資料出擊控制系統或特殊用途）、701（資料處理：載具、導航及相關位置）、702（資料處理：量測、校正或測試）、704（資料處理：語音訊號處理、語言學、語言翻譯及聲音壓縮/解壓縮）、705（資料處理：財物、企業實務、管理或成本/價格決定）、706（資料處理：人工智慧）、707（資料處理：資料庫及檔案管理、資料結構或文件處理）、708（電子計算機：算數處理及計算）、709（電子計算機及數位處理系統：多台電腦或處理器協調）、710（電子計算機及數位處理系統：輸出/輸入）、712（電子計算機及數位處理系統：處理架構及指令處理）、713（電子計算機及數位處理系統：支援）、714（錯誤偵測改正及恢復）等 16 個分類號，三國獲得專利加總的數量達 12,489 件，從分類號的屬性亦可以瞭解本分類與電腦產業息息相關，故而專利的產出也很可觀。

其中台灣在第 341、382、710 等三個分類號皆獲得超過 50 件以上的專利；日

本在第 382、701、714 等分類號則超過 1000 件以上的專利產出；南韓在第 341、382、710、713、714 分類號在五年內也有超過 100 件以上的表現。

日本專利件數最多者為影像處理的技術；台灣則是偏重在數位編碼及轉換技術；南韓在影像處理及偵測錯誤及修改與數位處理都有斬獲。

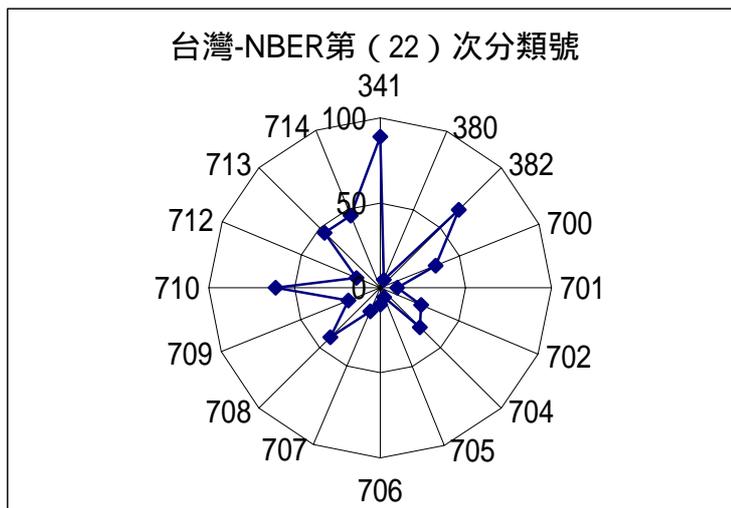


圖2-8 台灣ICT產業在NBER第22分類獲得專利狀況

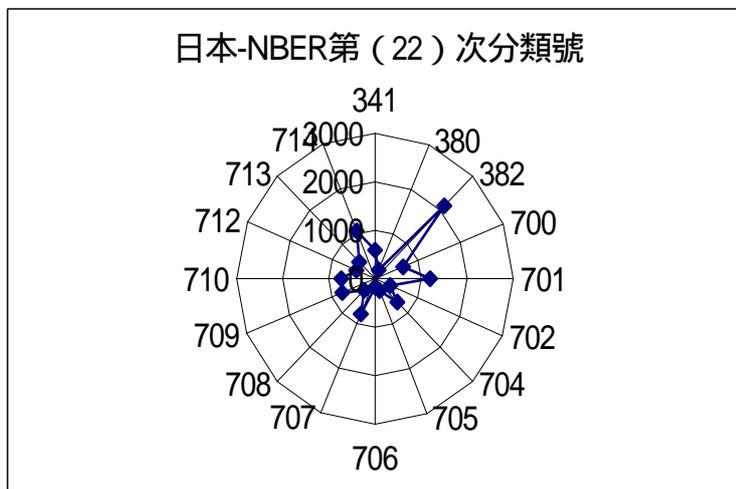


圖2-9 日本ICT產業在NBER第22分類獲得專利狀況

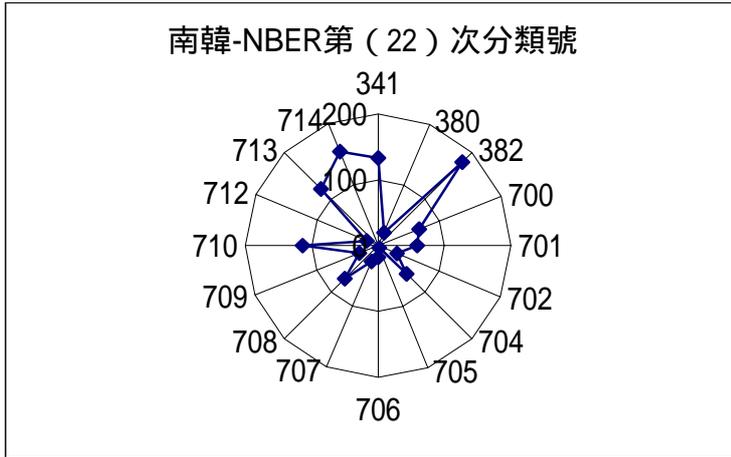


圖2-10 南韓 ICT產業在NBER第22分類獲得專利狀況

3、第23分類

第23類是屬於電腦週邊產品的技術，包括繪圖、影像處理及噴墨印表機的技術。本分類的內容僅包含第345（電腦圖像處理、操作介面處理及影像顯示系統選擇）及347（圖像資訊之列印（噴墨印表機））二個分類號，台灣、南韓的技術都以繪圖、影像處理為主，日本則以噴墨印表機的技術較多。雖然如此，日本在噴墨印表機技術的專利件數仍為台、韓的10倍以上。

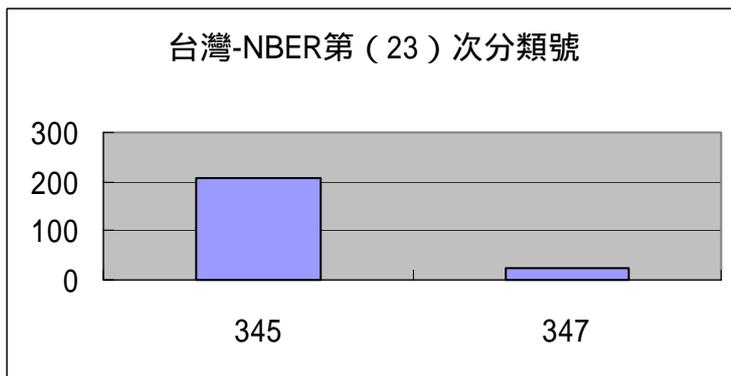


圖2-11 台灣 ICT產業在NBER第23分類獲得專利狀況

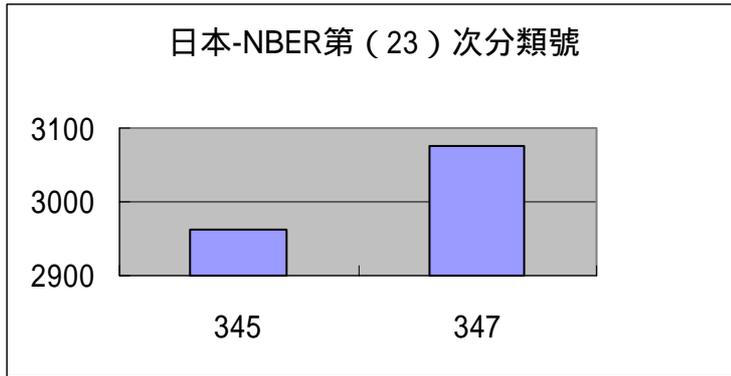


圖2-12 日本ICT產業在NBER第23分類獲得專利狀況

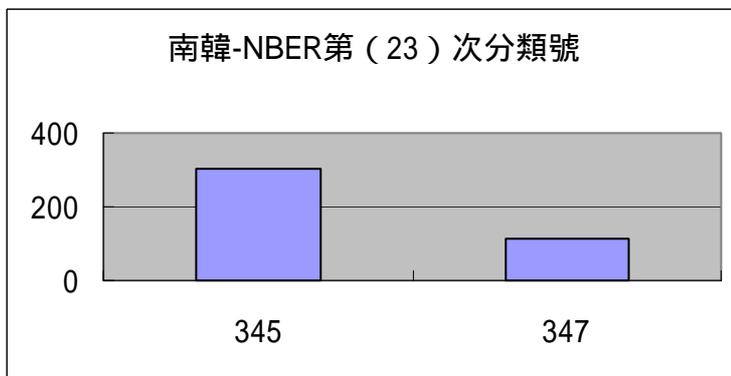


圖2-13 南韓ICT產業在NBER第23分類獲得專利狀況

4、第24分類

第24分類屬於資訊儲存的技術，涵蓋領域包括動態、靜態的資訊儲存及記憶體。其分類號為第360（動態磁資訊儲存或取出）、365（靜態資訊儲存或取出）、369（動態資訊儲存或取出）、711（電子計算機及數位處理系統：記憶體）等四項。其所屬之產業別以半導體產業為主。

從四個分類號的數量可以看出台灣的專利產出集中在靜態儲存資訊的技術，而日本及韓國在動、靜態資訊儲存技術都有發展，記憶體的技術主要以日本為主，台灣及南韓的獲得件數較少。

整體而言，南韓的技術發展趨勢與日本相像，台灣則缺乏動態資訊儲存技術。

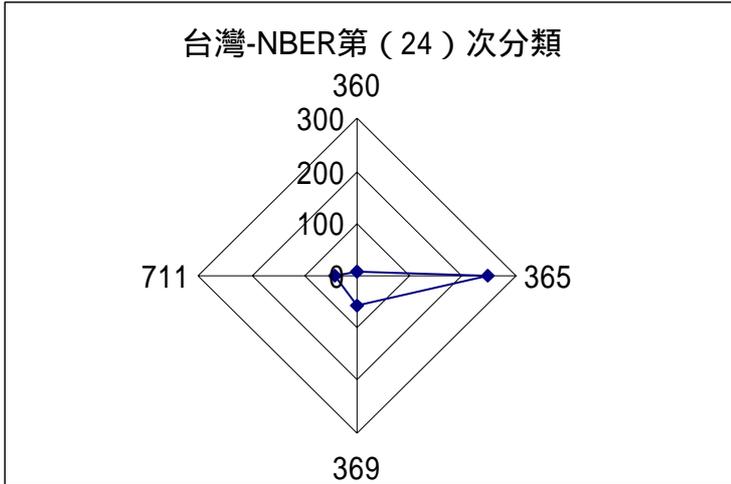


圖2-14 台灣ICT產業在NBER第24分類獲得專利狀況

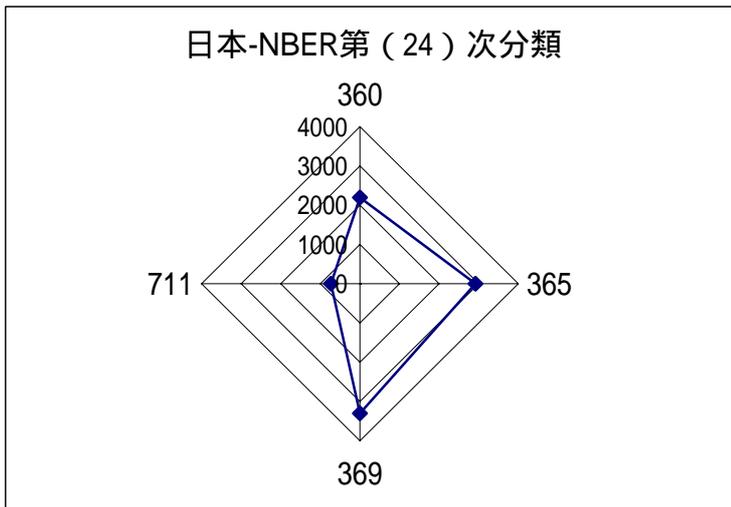


圖2-15 日本ICT產業在NBER第24分類獲得專利狀況

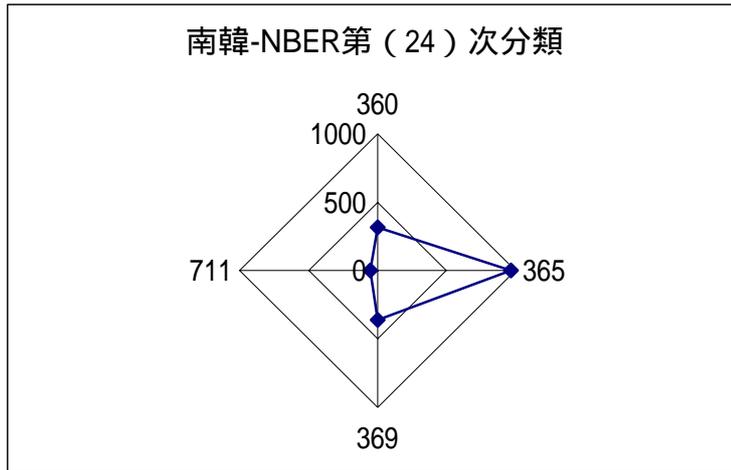


圖2-16 南韓 ICT產業在NBER第24分類獲得專利狀況

(三) 第四大分類

第四大分類的技術分佈在：電力元件、系統與迴路設計；利用電力及電子技術產生發光的技術；電子、光學、熱量的量測及測試；供電系統所需之相關技術；半導體元件、製程及超導技術；與其他屬於電子類的雜項。

1、第 41 分類

第 41 分類主要是由電子、電力的技術所組成，如導體與絕緣體、迴路控制、調諧器、電器開關、電阻元件及連接器等，分別有第 174（電力：導體及絕緣體）、200（電力：多回路電路控制）、327（電力雜項：分線性主動電力元件、電路及系統）、329（解調器）、330（放大器）、331（震盪器）、332（調節器）、334（調音器）、335（電力：電磁操作開關、磁及電磁）、336（電感元件）、337（電力：電熱開關）、338（電阻）、392（熱電阻元件）、439（電器接頭）等 14 個分類號屬之。在本分類中三個國家的集中度都很高，台灣集中在連接器（439）的技術範圍，南韓集中在電力元件、電路及系統類的技術，日本則此二項技術都有超過台灣、南韓的表現。

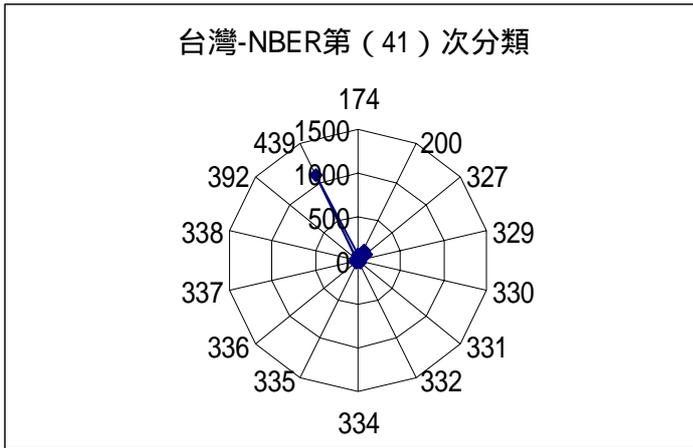


圖2-17 台灣ICT產業在NBER第41分類獲得專利狀況

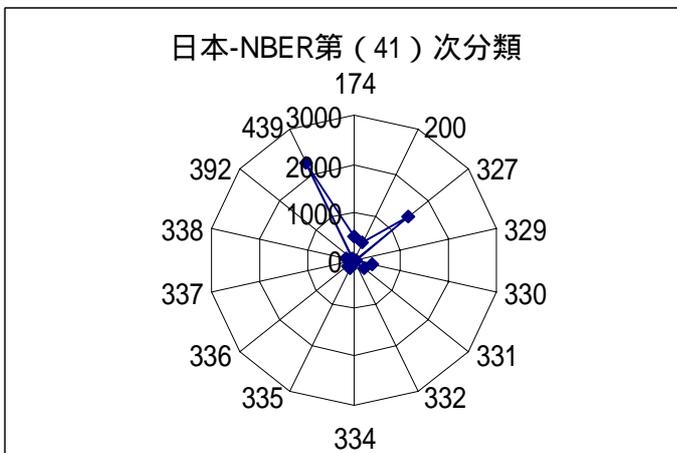


圖2-18 日本ICT產業在NBER第41分類獲得專利狀況

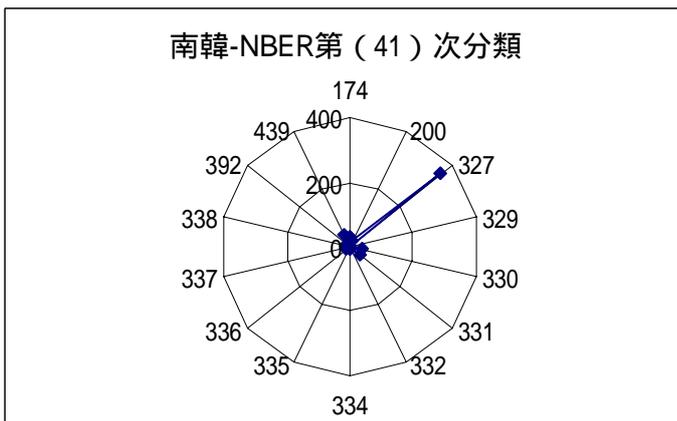


圖2-19 南韓ICT產業在NBER第41分類獲得專利狀況

2、第 42 分類

此分類主要是以電子發光的相關技術為主，包括各種放電元件、製程及照明設備，其所囊括之分類號為第 313（電燈與放電元件：日光燈、燈泡）、315（電燈及放電元件：系統陰極射線）、362（照明）、372（雷射產生器）及 445（雷射產生電燈或空間放電零件或元件製造）等 5 個分類號。

台灣在此分類的集中度很高，主要集中在照明設備的方面，這與台灣的燈飾業發達有關；南韓則主要集中在放電元件的研發；日本除在零件及元件製造方面外各項發展都很平均。

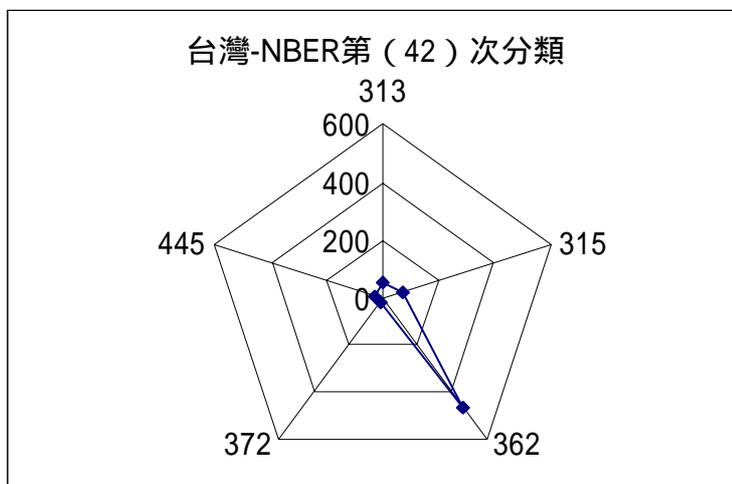


圖2-20 台灣 ICT 產業在 NBER 第 42 分類獲得專利狀況

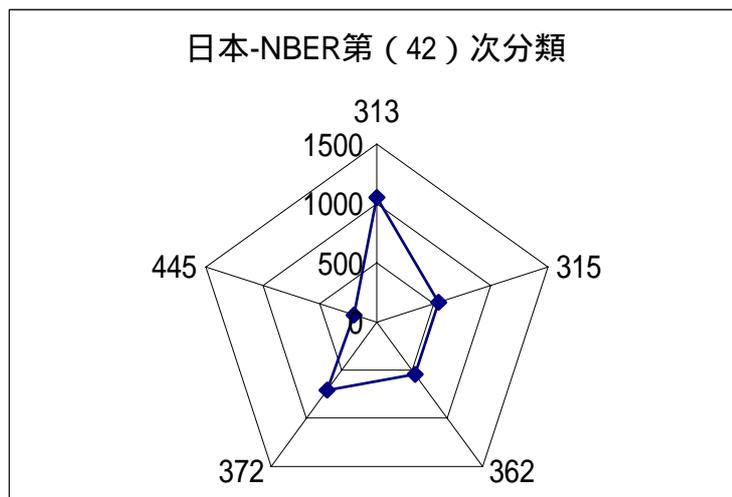


圖2-21 日本 ICT 產業在 NBER 第 42 分類獲得專利狀況

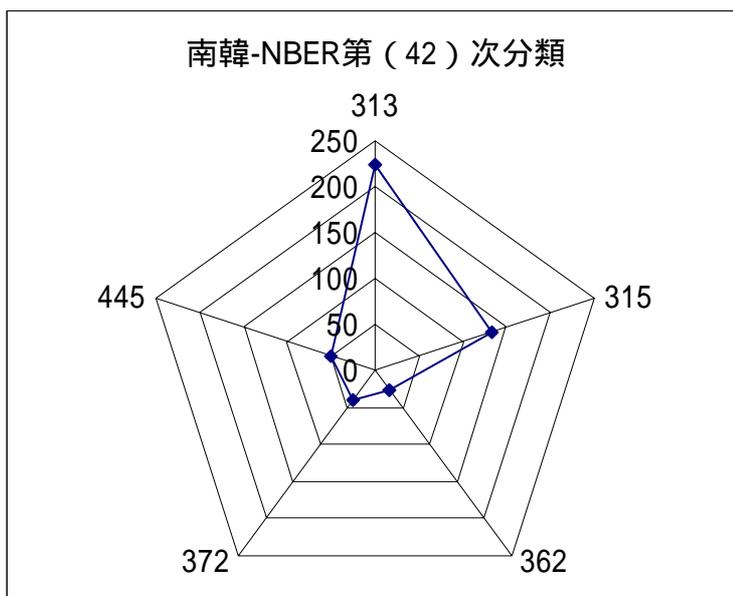


圖2-22 南韓 ICT產業在NBER第42分類獲得專利狀況

3、第43分類

第43分類屬於量測與測試方面的技術，大致可區分為電子、光學及熱量等三方面的測試領域。其分類號有第73（量測及測試）324（電子：量測及測試）356（光學：量測及測試）及374（熱量測及測試）等四項。

在本分類中台灣、日本、南韓取得專利的分佈狀況幾乎相同，都是側重在一般的量測技術與電子及光學測試技術，熱能的測試技術都不是三國的主流。

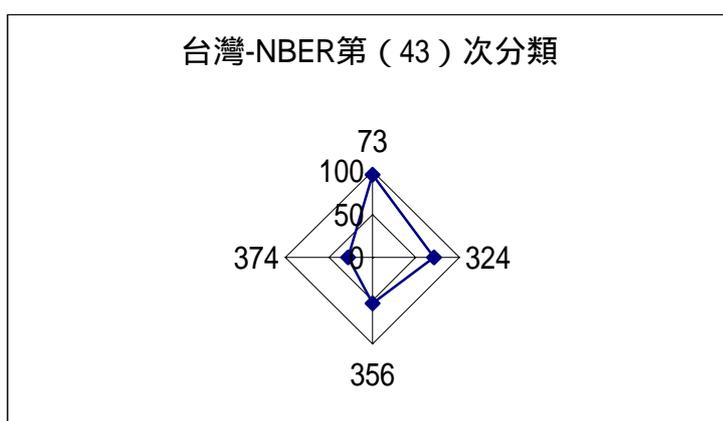


圖2-23 台灣 ICT產業在NBER第43分類獲得專利狀況

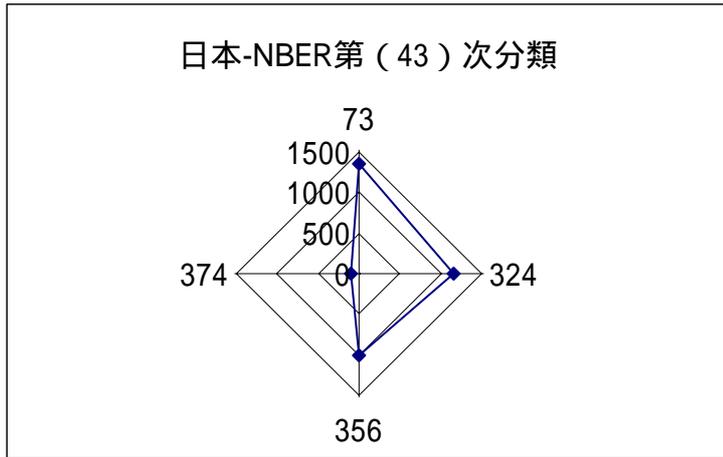


圖2-24 日本 ICT產業在NBER第43分類獲得專利狀況

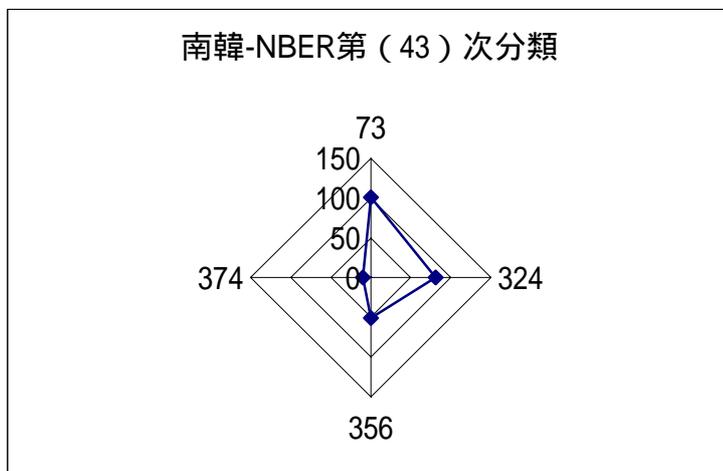


圖2-25 南韓 ICT產業在NBER第43分類獲得專利狀況

4、第 46 分類

第 46 類的名稱即為半導體元件，涵蓋之分類號計有第 257（主動固態元件：電晶體、二極體）、326（電子數位邏輯電路）、438（半導體元件製程）、505（超導技術：設備材料及程序）等四個分類號，因為技術範圍相當專門，且是三國近年來主力發展的產業，所以 1997-2001 年三國在此四個分類號總計就有 15,747 件核准專利。

台灣日本及南韓都以半導體的元件及製程為主力，但日本在半導體元件技術發展則超越台灣及南韓許多。

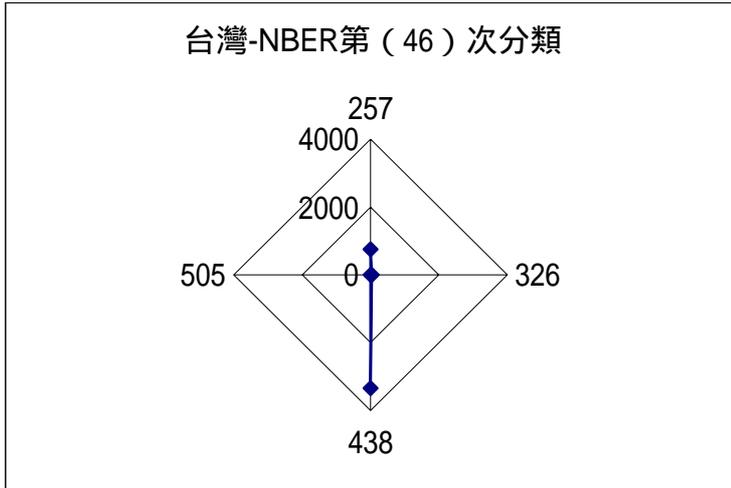


圖2-26 台灣ICT產業在NBER第46分類獲得專利狀況

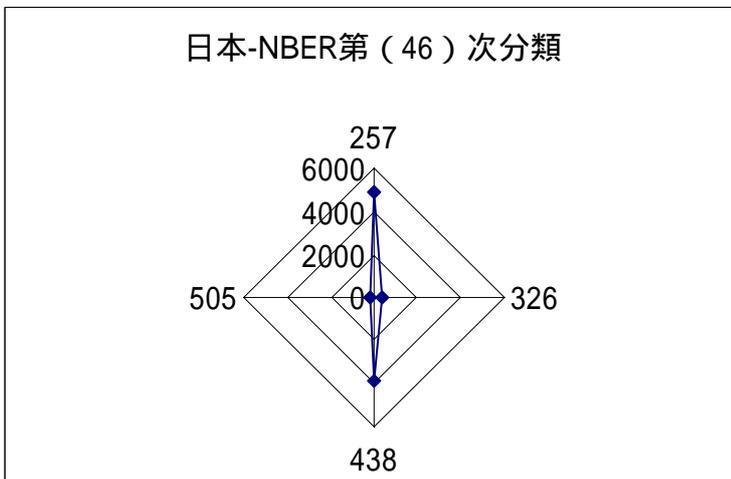


圖2-27 日本ICT產業在NBER第46分類獲得專利狀況

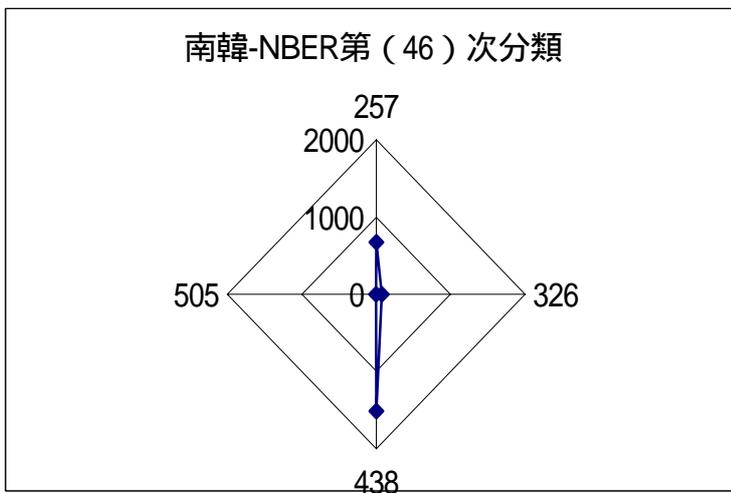


圖2-28 南韓ICT產業在NBER第46分類獲得專利狀況

5、第 49 分類

第 49 類是屬於第四大類中的雜項（其他項），因此包含各種類的技術，如汽車傳動系統、高壓電開關元件、電子傳送系統、電熱、記錄器、電視、電路系統、電子聲音訊號處理與視訊處理等。其分類號計有：191（電子：車用發電機）218（具又電弧保護或自熄之高壓電開關元件）219（電熱）307（電子有關且無法歸類之電子傳送或相互連接系統）346（記錄器）348（電視）377（電子脈衝技術器、脈衝分離器：電路及系統）381（電子聲音訊號處理系統及元件）及 386（供動態記錄之視訊處理）等分類號。

台灣、日本、南韓在本分類中各也有所長，相同的是在電視方面的技術都有發展，但台灣另還在電熱、電子傳送系統及電子聲音訊號處理方面有專利產出；日本與南韓則以電熱及視訊處理為其另外的發展方向。

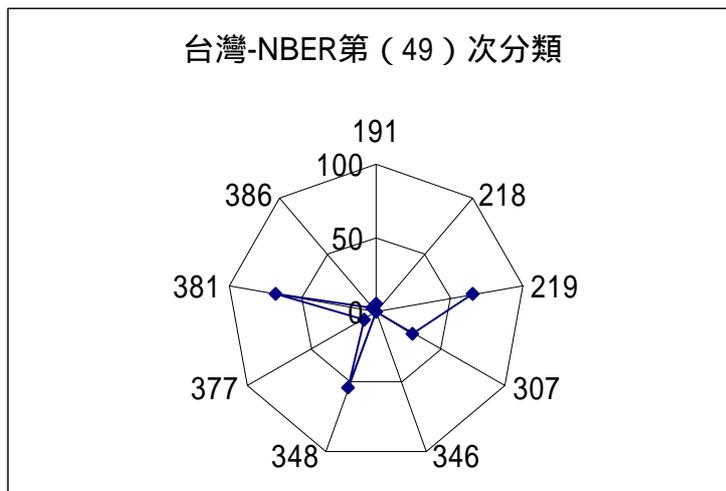


圖2-29 台灣 ICT 產業在 NBER 第 49 分類獲得專利狀況

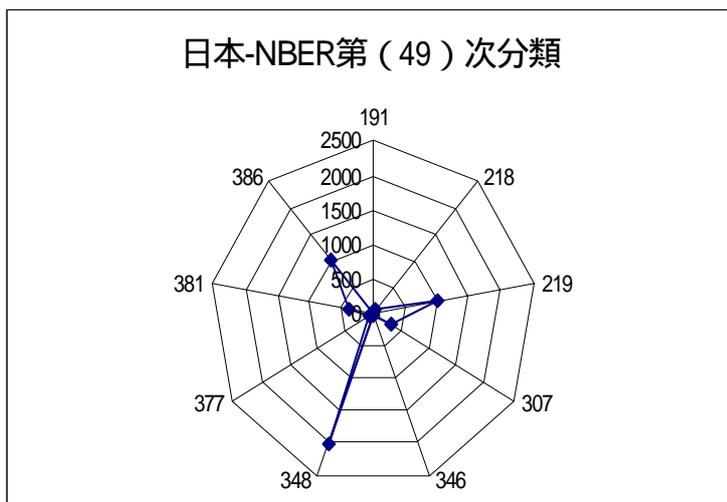


圖2-30 日本ICT產業在NBER第49分類獲得專利狀況

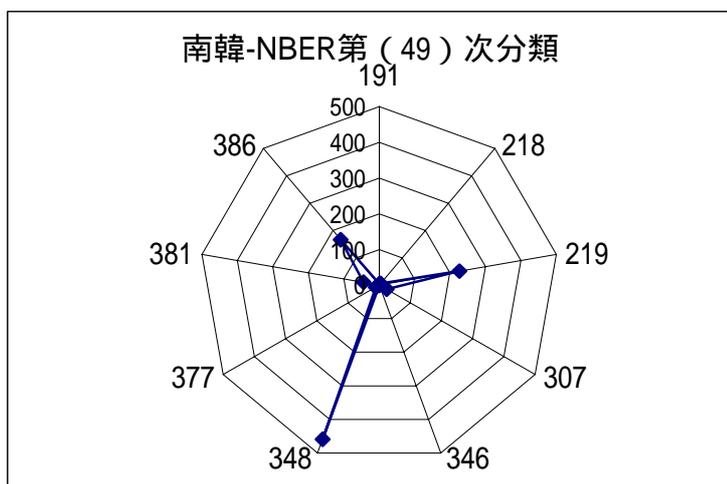


圖2-31 南韓ICT產業在NBER第49分類獲得專利狀況

(四) 第五大分類

第五大分類以機械類別的技術為主，其包含有材料製程及方法、金屬應用、汽車引擎及零組件、光學類、運輸工具、及其他類共六個分類。但其中僅第 54 分類的光學類是本研究分析的目標之一，第 54 分類號以光學技術為主軸，涵蓋第 352、353、355、359、396、399 等 6 個分類號。

其中僅有第 359 光學：系統及元件) 及 399 (電子攝影) 分類號是本研究觀察之重點。其涵蓋的技術為光學系統與通訊元件，及電子攝影相關技術。日本在這二

項技術領域處於領先的優勢，韓國雖與日本在數量上差距將近 10 倍，但仍緊隨在後。台灣在這方面的技術則與南韓有數倍之差距。

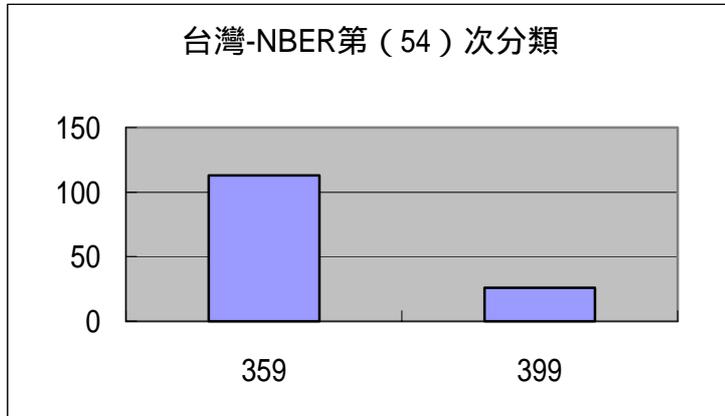


圖2-32 台灣ICT產業在NBER第54分類獲得專利狀況

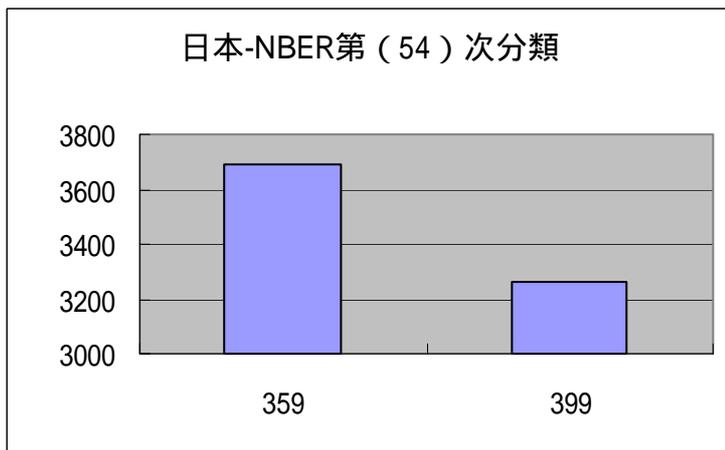


圖2-33：日本ICT產業在NBER第54分類獲得專利狀況

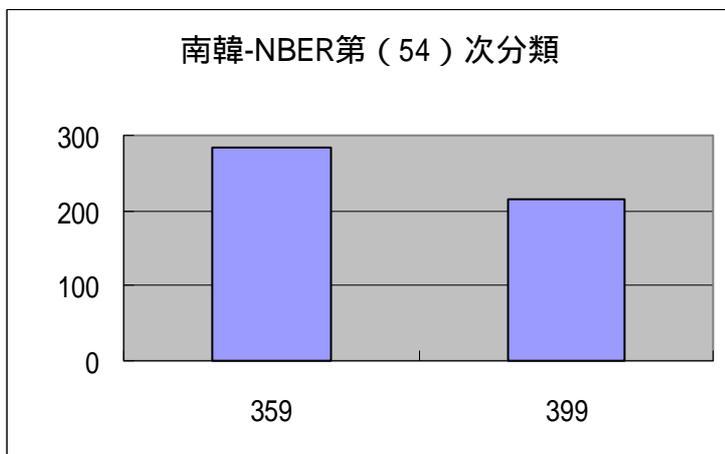


圖2-34 南韓ICT產業在NBER第54分類獲得專利狀況

第四節 三國 ICT 產業專利之技術競爭力測度指標分析

本節旨在利用集中度指數，顯示性技術比較優勢，專利被引用的情形，及現行衝擊指標(Current impact index, CII)等指標來說明台、韓、日三國在取得專利的集中情形，競爭能力與專利品質的比較。

一、專利的集中度比較

首先比較美國與這三國在 1997-2001 年間，在美國取得專利的集中或分散程度，我們採用的是 Hall 等人(2001)的修正後的 Herfindahl 指數，公式為：

$$\frac{N \times HHI - 1}{N - 1}$$

$$\text{其中 HHI} = \sum_{j=1}^J \left(\frac{N_j}{N} \right)^2$$

N代表所獲得之專利總件數

j代表專利分類的數目，共有J個分類

表 2-10 列出美、台、日、韓四國修正後之 HHI 指數比較。其中美國專利的集中度最低，約在 0.01 上下，表示其專利均勻分佈在各個領域中，日本次之，約在 0.011 至 0.012 間，其專利的分布亦相當平均。台灣則先在 0.023，自 1998 年起明顯上升，至 2001 年達到 0.0595，集中度明顯高於其他三個國家，顯示我國取得的專利較集中於少數幾個領域，如半導體製程，電氣連接器上。韓國的集中度則在 0.02 與 0.03 之間，其分布也較台灣平均。

表 2-10 四國修正後之 HHI 指數比較(1997-2001 年)

	1997	1998	1999	2000	2001
美國	0.0105	0.0096	0.0096	0.0092	0.0107
台灣	0.0230	0.0232	0.0344	0.0531	0.0595
日本	0.0116	0.0114	0.0111	0.0114	0.0117
韓國	0.0254	0.0217	0.0232	0.0269	0.0314

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

二、專利的顯示性技術比較優勢

為了進一步了解三國間獲取專利的相對比較優勢，我們採用了 Soete and Wyatt (1983) 一文中所提出的顯示性技術優勢指標 (Revealed technology

advantage indicator, RTAI), 定義如下： $RTA_{ij} = \frac{P_{ij}/P_j}{P_i/P}$

RT
A_{ij}

RT : j 國在 i 技術領域之顯示性科技優勢
A_{ij} : j 國在 i 領域中的專利數

P_j : j 國在全部領域中的專利數

P_i : 所有國家在美國取得之 i 領域的專利數

P : 所有國家在美國取得之全部領域的專利數

由於所有專利領域的範圍太廣，且為符合本文研究資訊通訊產業之主旨，乃將上述指標之計算，限定於 ICT 產業的範圍之內。

附錄三中計算了 1997-2001 年台灣、日本、南韓三國的 RTAI，我們並設定下列標準加以篩選：

若五年中有三年之 $RTAI \geq 2.5$ 則該類專利最為突出，該國最側重

若五年中有三年之 $2.5 > RTAI \geq 1.0$ 則該類專利最為突出，該國較側重

我們只考慮屬於上述兩類之專利項目，三國間加以比較，並將所選出之項目列於表 2-11。

就台灣而言，屬於最突出，最側重的技術領域包括：200(電力：多回路電路控制)，337(電力：電熱開關)，439(電氣連接器)，362(照明)，438(半導體元件製進程序)等。而屬於較側重的技術領域則包括：430(化學輻射顯像：製程、組成或產品)，358(傳真)，341(數位編碼產生器或轉換器)，708(電子計算機：算數及技術)，365(靜態資訊儲存或取出管理)，327(電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統)，336(電感元件)，338(電阻)，392(熱電阻元件)，315(電燈及放電元件：系統(陰極射線)，445(電燈或空間放電零件或元件製造)，374(熱量測與測試)，257(主動固態元件：電晶體，二極體)，377(電子脈衝計數器、脈衝分離器等)，381(電子聲音訊號處理系統及元件)。

其中具有明顯趨勢的項目有：電燈或空間放電零件或元件製造，半導體元件製造程序等均呈現明顯下降的趨勢。

就日本而言，屬於最突出，最側重的技術領域包括：349(液晶單元、元件及系統)，358(傳真)，369(動態資訊儲存或取出管理)，386(供動態記錄或重製之視訊處理)，396(攝影)，399(電子攝影)。而屬於較側重的技術領域則包括：427(表面塗敷製程)，430(化學輻射顯像：製程、組成或產品)，178(電報)，333(導波線及網路)，375(脈衝或數位通訊)，385(光導波管)，341(數位編碼產生器或轉換器)，382(影像處理)，700(資料處理：初級控制系統或特殊用途)，701(資料處理：載具、導航、相關位置)，704(資料處理：說話訊號處理、語言學等)，345(電腦圖像處理)，操作介面處理及影像顯現系統選擇)，347(圖像資訊之列印 - 噴墨印表機)，360(動態磁訊儲存或取出管理)，365(靜態資訊儲存或取出管理)，200(電力：多回路電路控制)，327(電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統)，329(解調器)，330(放大器)，331(震盪器)，332(調節器)，334(調音器)，336(電感元件)，337(電力：電熱開關)，338(電阻)，439(電氣連接器)，313(電燈及放電元件)，315(電燈及放電元件：系統(陰極射線)，372(雷射產生器)，445(電燈或空間放電零件或元件製造)，356(光學：量測與測試)，257(主動固態元件：電晶體、二極

體), 438(半導體元件製造程序), 505(超導技術設備:材料 程序), 346(錄音機), 348(電視機), 377(電子脈衝計數器、脈衝分離器等), 381(電子聲音訊號處理系統及元件), 359(光學:系統(包括通訊)及元件), 共有 39 項之多。

其中具有明顯趨勢的項目有: 半導體元件製造程序, 光學:系統(包括通訊)及元件等其競爭力呈明顯下降的趨勢。就南韓而言: 屬於最突出, 最側重的技術領域包括: 349(液晶單元: 元件及系統), 375(脈衝或數位通訊), 341(數位編碼產生器或轉換器), 360(動態磁訊儲存或取出管理), 365(靜態資訊儲存或取出管理), 369(動態資訊儲存或取出管理), 327(電力雜項: 非線性主動電力元件、電路及系統), 313(電燈及放電元件), 315(電燈及放電元件:系統(陰極射線), 445(電燈或空間放電零件或元件製造), 438(半導體元件製造程序), 219(電熱), 348(電視機), 386(供動態記錄或重製之視訊處理)等 14 項。

就韓國而言, 屬於較側重的技術領域則包括: 430(化學輻射顯像: 製程、組成或產品), 178(電報), 343(通訊: 電波天線), 358(傳真), 370(多工通訊), 379(電話通訊), 385(光導波管), 455(電信), 382(影像處理), 704(資料處理: 說話訊號處理、語言學等), 708(電子計算機: 算數及技術), 710(電子計算機及數位處理系統: 輸出/輸入), 713(電子計算機及數位處理系統: 支援), 714(錯誤偵測/改正及錯誤偵測/恢復), 345 電腦圖像處理、操作介面處理及影像顯現系統選擇), 331(震盪器), 332(調節器), 336(電感元件), 392(電阻), 257(主動固態元件: 電晶體、二極體), 326(電子數位邏輯電路), 377(電子脈衝計數器, 脈衝分離器等), 381(電子聲音訊號處理系統及元件), 359(光學:系統(包括通訊)及元件), 399(電子攝影)等共 25 項。

其中具有明顯上升趨勢的項目為: 液晶單元: 元件及系統, 電腦圖像處理、操作介面處理及影像顯現系統選擇等。具有明顯下降趨勢的項目有: 數位編碼產生器或轉換器, 動態磁訊儲存或取出管理, 震盪器, 調節器, 電感元件, 半導體元件製造程序, 供動態記錄或重製之視訊處理等項。顯示這些專利的相對競爭力已逐漸衰退。

我們對前述三國中, 呈現相對競爭優勢的專利加以比較。發現在三國中同屬

最側重及較側重的技術領域有：半導體元件製造程序，化學輻射顯像：製程、組成或產品，傳真，數位編碼產生器或轉換器，靜態資訊存儲或取出管理，電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統，電感元件，電燈或空間放電零件或元件製造，主動固態元件：電晶體、二極體等 9 項。由於這只是各國側重不同技術領域的概念，如要跨國比較，仍要進一步看各項專利於 1997-2001 年間在美國所占的比重大小而定。

表 2-11 台灣在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001)

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
41	200	Electricity: Circuit Makers and Breakers	11	2.4050	31	3.7923	32	3.6841	32	3.1576	30	3.3602	136
41	337	Electricity: Electrothermally or Thermally Actuated Switches	5	3.9449	6	2.8840	7	2.7974	5	2.6364	9	5.7963	32
41	439	Electrical Connectors	67	3.0497	93	3.3783	148	3.6988	366	5.5139	420	5.8249	1094
42	362	Illumination	64	6.5003	95	6.9981	82	5.1171	119	4.5791	102	3.2608	462
46	438	Semiconductor Device Manufacturing: Process	252	7.8170	379	7.8999	597	7.3235	945	7.1439	1170	6.3971	3343
19	430	Radiation Imagery Chemistry: Process, Composition, or Product Thereof	17	0.6927	32	0.9359	48	1.1465	59	1.1092	67	1.1952	223
21	358	Facsimile and Static Presentation Processing	11	0.9185	21	1.0575	27	1.4259	33	1.4968	20	0.9283	112
22	341	Coded Data Generation or Conversion	14	1.6147	25	2.1019	13	1.2224	19	1.4000	18	0.8614	89
22	708	Arithmetic Processing and Calculating (Electrical Computers)	8	1.6751	7	0.8697	13	1.3541	11	1.2499	2	0.2139	41

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
24	365	Static Information Storage and Retrieval	25	1.2002	36	1.1398	56	1.3292	73	1.2878	55	0.8622	245
41	327	Miscellaneous Active Electrical Nonlinear Devices, Circuits, and Systems	16	1.4639	25	1.2078	27	1.0323	22	0.6100	32	0.7036	122
41	336	Inductor Devices	0	0.0000	3	1.2978	1	0.4075	4	1.0629	10	2.3070	18
41	338	Electrical Resistors	1	0.8641	2	1.1067	4	1.4209	2	0.6617	4	1.2490	13
41	392	Electric Resistance Heating Devices	1	0.8248	4	2.0917	6	2.1313	7	1.8032	8	1.9171	26
42	315	Electric Lamp and Discharge Devices: Systems	8	1.4374	16	1.6920	11	0.9686	23	1.4374	19	0.9535	77
42	445	Electric Lamp or Space Discharge Component or Device Manufacturing	8	4.5844	11	4.5518	1	0.3173	7	1.4317	1	0.2916	28
43	374	Thermal Measuring and Testing	3	1.2962	6	1.4871	3	1.3264	8	1.5339	8	1.7921	28
46	257	Active Solid-State Devices (e.g., Transistors, Solid-State Diodes)	62	2.0900	117	2.3074	162	2.5757	190	2.3721	225	2.3435	756
49	377	Electrical Pulse Counters, Pulse Dividers, or Shift Registers: Circuits and Systems	2	2.4196	2	1.7957	2	1.5985	2	1.0226	2	1.4052	10
49	381	Electrical Audio Signal Processing Systems and Devices	11	1.8147	21	1.9789	12	1.5346	10	0.9348	15	1.6801	69

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

表 2-11 日本在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001)

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
19	349	Liquid Crystal Cells, Elements and Systems	247	3.1822	370	2.9497	297	2.8850	416	3.2208	383	3.0923	1713
21	358	Facsimile and Static Presentation Processing	342	2.5342	558	2.8245	443	2.7777	404	2.7327	375	2.8140	2122
24	369	Dynamic Information Storage or Retrieval	570	3.4639	771	3.4792	684	3.5641	587	3.3304	690	3.5116	3302
49	386	Television Signal Processing for Dynamic Recording or Reproducing	124	2.6625	228	3.2653	236	3.4557	209	3.3819	227	3.3966	1024
54	396	Photography	535	3.4601	649	3.2371	456	3.1209	448	3.3903	351	3.3670	2439
59	399	Electrophotography	516	3.4103	707	3.1430	720	3.2897	691	3.6337	628	3.3496	3262
12	427	Coating Processes	194	1.0675	191	0.9294	235	1.0649	249	1.1465	189	0.9698	1058
19	430	Radiation Imagery Chemistry: Process, Composition, or Product Thereof	617	2.2312	763	2.2432	771	2.1865	768	2.1532	711	2.0504	3630
21	178	Telegraphy	21	2.5364	13	1.7273	10	1.5421	21	0.065	5	1.7849	51
21	333	Wave Transmission Lines and Networks	83	1.8738	122	1.7317	145	2.0680	153	2.1447	123	2.0023	626
21	375	Pulse or Digital Communications	228	1.2720	306	1.1833	296	1.1837	345	1.3064	321	1.1910	1496
21	385	Optical Waveguides	155	1.1143	198	1.1051	173	1.0261	195	1.1437	266	1.0117	987
22	341	Coded Data Generation or Conversion	119	1.2180	158	1.3353	108	1.2057	88	0.9669	116	0.8974	589
22	382	Image Analysis	225	1.7119	476	1.7650	515	1.8965	458	1.8633	454	1.6046	2128
22	700	DP: Generic Control Systems or Specific Applications (Data Processing)	65	0.8998	173	1.2576	143	1.3214	108	1.1764	170	1.2873	659

22	701	DP: Vehicles, Navigation, and Relative Location (Data Processing)	111	1.6300	197	1.8477	218	1.5773	276	1.6877	396	1.5807	1198
----	-----	--	-----	--------	-----	--------	-----	--------	-----	--------	-----	--------	------

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

表 2-11 日本在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001) 續一

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
22	704	DP: Speech Signal Processing, Linguistics, Language Translation, and Audio Compression/Decompression (Data Processing)	109	1.4467	180	1.4115	173	1.3637	118	1.1204	99	0.8111	679
23	345	Computer Graphics Processing, Operator Interface Processing, and Selective Visual Display Systems	449	1.6421	675	1.5209	607	1.4792	592	1.4289	640	1.3913	2963
23	347	Incremental Printing of Symbolic Information	298	2.4116	508	2.3187	577	2.7670	791	2.8192	903	2.5671	3077
24	360	Dynamic Magnetic Information Storage or Retrieval	336	2.1644	462	1.9767	479	2.0698	496	2.0663	421	1.8769	2194
24	365	Static Information Storage and Retrieval	450	1.9172	550	1.7504	562	1.5838	659	1.7336	701	1.7766	2922
41	200	Electricity: Circuit Makers and Breakers	53	1.0283	101	1.2420	102	1.3943	80	1.1772	93	1.6840	429
41	327	Miscellaneous Active Electrical Nonlinear Devices, Circuits, and Systems	165	1.3398	256	1.2432	315	1.4300	328	1.3563	367	1.3045	1431
41	329	Demodulators	11	1.7143	10	1.3287	11	1.8093	15	2.0968	11	1.7180	58
41	330	Amplifiers	44	1.0171	66	1.1869	83	1.1603	93	1.1064	98	1.0957	384
41	331	Oscillators	36	0.9882	63	1.3217	66	1.4804	68	1.2865	75	1.2578	308
41	332	Modulators	6	1.2078	12	1.4000	12	1.6919	9	1.6775	10	1.5618	49
41	334	Tuners	0	#DIV/0!	2	2.3917	1	1.2336	0	0.0000	1	12.4988	4

41	336	Inductor Devices	14	1.4091	28	1.2176	44	2.1286	52	2.0605	46	1.7156	184
41	337	Electricity: Electrothermally or Thermally Actuated Switches	21	1.4704	25	1.2079	20	0.9490	12	0.9436	12	1.2494	90
41	338	Electrical Resistors	25	1.9172	33	1.8355	43	1.8136	43	2.1215	39	1.9688	183

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

表 2-11 日本在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001)續二

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
41	439	Electrical Connectors	346	1.3977	355	1.2963	463	1.3738	532	1.1952	578	1.2959	2274
42	313	Electric Lamp and Discharge Devices	112	1.4429	198	1.5603	236	1.9122	226	2.0529	279	2.3239	1051
42	315	Electric Lamp and Discharge Devices: Systems	61	0.9726	100	1.0630	100	1.0455	120	1.1183	160	1.2981	541
42	372	Coherent Light Generators	129	1.7705	155	1.4769	149	1.5846	141	1.5097	134	1.4882	708
42	445	Electric Lamp or Space Discharge Component or Device Manufacturing	28	1.4239	34	1.4142	40	1.5067	57	1.7385	41	1.9331	200
43	356	Optics: Measuring and Testing	183	1.2178	266	1.2129	215	1.0771	207	1.0114	130	0.9430	1001
46	257	Active Solid-State Devices (e.g., Transistors, Solid-State Diodes)	739	2.2107	1006	1.9942	1035	1.9538	1052	1.9586	1100	1.8522	4932
46	438	Semiconductor Device Manufacturing: Process	479	1.3186	566	1.1859	823	1.1987	887	0.9999	1119	0.9891	3874
46	505	Superconductor Technology: Apparatus, Material, Process	39	2.0705	31	1.7242	40	1.8447	19	1.2921	16	1.3553	145
49	346	Recorders	7	3.7576	7	1.9696	5	1.1215	2	0.4575	7	2.6911	28
49	348	Television	367	2.0665	478	1.9865	444	2.0045	367	1.7931	365	1.8061	2021
49	377	Electrical Pulse Counters, Pulse Dividers, or Shift Registers: Circuits and Systems	11	1.1810	13	1.1733	10	0.9490	12	0.9150	10	1.1358	56
49	381	Electrical Audio Signal Processing Systems and Devices	66	0.9662	110	1.0419	68	1.0325	79	1.1013	46	0.8329	369

59	359	Optics: Systems (Including Communication) and Elements	574	2.1040	801	2.0113	757	1.9660	750	1.9425	807	1.9142	3689
----	-----	---	-----	--------	-----	--------	-----	--------	-----	--------	-----	--------	------

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

表 2-11 南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001)

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
19	349	Liquid Crystal Cells, Elements and Systems	18	2.8425	62	4.6774	62	5.2590	73	5.3373	84	6.3685	299
21	375	Pulse or Digital Communications	43	2.9404	80	2.9274	77	2.6887	76	2.7177	89	3.1008	365
22	341	Coded Data Generation or Conversion	29	3.6385	31	2.4792	26	2.5347	27	2.8016	20	1.4529	133
24	360	Dynamic Magnetic Information Storage or Retrieval	55	4.3427	92	3.7249	68	2.5658	55	2.1638	46	1.9258	316
24	365	Static Information Storage and Retrieval	120	6.2666	185	5.5716	207	5.0940	240	5.9623	216	5.1404	968
24	369	Dynamic Information Storage or Retrieval	66	4.9163	85	3.6297	73	3.3216	63	3.3754	74	3.5365	361
41	327	Miscellaneous Active Electrical Nonlinear Devices, Circuits, and Systems	31	3.0854	55	2.5275	79	3.1316	91	3.5536	101	3.3712	357
42	313	Electric Lamp and Discharge Devices	30	4.7375	49	3.6540	42	2.9717	42	3.6029	60	4.6930	223
42	315	Electric Lamp and Discharge Devices: Systems	15	2.9316	29	2.9171	32	2.9213	18	1.5841	39	2.9712	133
42	445	Electric Lamp or Space Discharge Component or Device Manufacturing	4	2.4934	11	4.3297	9	2.9604	14	4.0324	13	5.7556	51
46	438	Semiconductor Device Manufacturing: Process	176	5.9388	241	4.7783	292	3.7137	349	3.7155	454	3.7683	1512
49	219	Electric Heating	27	2.8809	49	2.6595	65	2.9359	52	2.1341	34	1.4108	227
49	348	Television	89	6.1428	100	3.9327	104	4.1000	82	3.7835	84	3.9031	459

49	386	Television Signal Processing for Dynamic Recording or Reproducing	41	10.7910	41	5.5565	35	4.4752	26	3.9731	24	3.3722	167
----	-----	---	----	---------	----	--------	----	--------	----	--------	----	--------	-----

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

表 2-11 南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001) 續一

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
19	430	Radiation Imagery Chemistry: Process, Composition, or Product Thereof	34	1.5071	70	1.9475	58	1.4363	51	1.3503	58	1.5706	271
21	178	Telegraphy	2	2.9609	0	0.0000	1	1.3465	1	4.7524	0	0.0000	4
21	343	Communications: Radio Wave Antennas	2	0.4738	9	1.3357	7	0.5445	13	1.0229	21	1.3019	52
21	358	Facsimile and Static Presentation Processing	10	0.9083	26	1.2454	31	1.6973	28	1.7885	22	1.5502	117
21	370	Multiplex Communications	19	1.2488	36	1.3281	46	1.3153	53	1.3802	63	1.5272	217
21	379	Telephonic Communications	6	0.5749	46	1.9983	64	2.5139	28	1.4591	11	0.5361	155
21	385	Optical Waveguides	3	0.2644	19	1.0035	11	0.5697	31	1.7171	42	1.5000	106
21	455	Telecommunications	5	0.4641	18	0.6807	45	1.2607	58	1.4788	76	1.9490	202
22	382	Image Analysis	9	0.8393	39	1.3685	60	1.9294	39	1.4983	32	1.0621	179
22	704	DP: Speech Signal Processing, Linguistics, Language Translation, and Audio Compression/Decompression (Data Processing)	10	1.6269	18	1.3357	10	0.6883	16	1.4347	7	0.5385	61
22	708	Arithmetic Processing and Calculating (Electrical Computers)	8	1.8221	18	2.1273	23	2.4839	8	1.2801	14	2.2734	71
22	710	Input/Output (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	8	0.7414	25	1.1226	31	1.2649	28	1.3214	22	1.1562	114

22	713	Support (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	30.4579	191.2464	382.1687	372.3508	251.4629	122
----	-----	--	---------	----------	----------	----------	----------	-----

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

表 2-11 南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001) 續二

Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
22	714	Error Detection/Correction and Fault Detection/Recovery	10	0.8376	32	1.3575	41	1.7152	37	1.7888	34	1.6282	154
23	345	Computer Graphics Processing, Operator Interface Processing, and Selective Visual Display Systems	17	0.7621	57	1.2153	66	1.4044	68	1.5499	94	1.9188	302
41	332	Modulators	2	4.9349	3	3.3121	1	1.2311	1	1.7602	1	1.4666	8
41	336	Inductor Devices	3	3.7012	5	2.0575	3	1.2673	2	0.7484	1	0.3502	14
41	392	Electric Resistance Heating Devices	0	0.0000	4	1.9897	2	0.7366	3	1.0883	5	1.8190	14
46	257	Active Solid-State Devices (e.g., Transistors, Solid-State Diodes)	59	2.1634	145	2.7200	181	2.9836	140	2.4615	147	2.3244	672
46	326	Electronic Digital Logic Circuitry	9	1.7532	13	1.8106	8	0.9656	16	1.4293	26	2.0929	72
49	377	Electrical Pulse Counters, Pulse Dividers, or Shift Registers: Circuits and Systems	1	1.3160	5	4.2703	3	2.4859	2	1.4401	1	1.0666	12
49	381	Electrical Audio Signal Processing Systems and Devices	7	1.2562	15	1.3445	10	1.3258	8	1.0532	5	0.8502	45
59	359	Optics: Systems (Including Communication) and Elements	4	1.8422	7	0.6633	5	1.2247	7	1.7366	4	1.0691	284
59	399	Electrophotography	18	1.4582	35	1.4724	72	2.8726	41	2.0360	50	2.5043	216

資料來源：中經院計算自USPTO資料庫。

就台灣而言，上述項目中在美國所占比重較高的專利項目為：半導體元件製造程序(占 14-21%)，主動固態元件：電晶體、二極體(占 4-7%)，電燈或空間放電零件或元件製造(占 1-9%)。

在日本方面，所占比重較高的專利項目為：傳真(佔 52-59%)，化學輻射顯像：製程、組成或產品(占 41-46%)，主動固態元件：電晶體、半導體(占 37-45%)。

在南韓方面，其中所占比重較高的專利項目為：靜態資訊儲存或取出管理(占 10-12%)，半導體元件製造程序(占 7-10%)，數位編碼產生器或轉換器(3-6%)。

若改由絕對的角度來看三國在美國獲得專利的競爭力，我們可從三國於 1997-2001 年間在美國專利市場的占有率來看。根據附錄三的資料，在 ICT 產業中，就台灣而言，市場占有率最高的前十個專利項目為：半導體元件製造程序(五年平均比重(下同)19.05%)，電氣連接器(12.66%)，照明(12.51%)，電力：多回路電力控制(8.41)，電力：電熱開關(8.33%)，主動固態元件：電晶體、二極體(6.14%)，電力：電力系統及元件(5.83%)，電子：汽車傳動系統(5.83%)，電燈或空間放電零件或元件製造(4.58%)，熱量測與測試(3.86%)。

就日本而言，市場占有率最高的前十項專利為：動態資訊儲存或取出管理(70.69%)，電子攝影(68.23%)，攝影(67.51%)，電供動態記錄或重製之視訊處理(66.45%)，液晶單元、元件及系統(62.25%)，傳真(55.93%)，圖像資訊之列印 - 噴墨印表機(52.65)，化學輻射顯像：製程、組成或產品(44.10%)，動態磁訊儲存或取出管理(41.09%)，光學：系統(包括通訊)及元件(40.22%)。其最低的比重皆在 40%以上，顯示日本在這些領域的競爭力相當強。

就南韓而言，市場占有率最高的前十項專利為：靜態資訊儲存或取出管理(11.70%)，液晶單元、元件及系統(10.86%)，供動態記錄或重製之視訊處理(10.84%)，電視機(8.93%)，半導體元件製造程序(8.62%)，電燈或空間放電零件或元件製造(8.33%)，動態資訊儲存或取出管理(7.73%)，電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統(6.75%)，脈衝或數位通訊(6.07%)，動態磁訊儲存或取出

裝置(5.92%)。

三、專利品質的比較

為了從相關專利資料兩國間的產業競爭力，我們除了觀察各國獲得專利的數量上所累積的技術實力外，也要考察這些專利的品質差異。在同一個技術領域之內，一個關鍵性的專利可能抵得上數十件甚至上百件無關緊要的其他專利，因此要了解一個國家某個產業的技術實力與競爭力，光看一國在特定領域內所擁有專利數量的多寡是不夠的，必須同時加上專利品質的資料作為佐證，方能克竟全功。

然而一項專利的品質如何衡量？通常是以該項專利被引用次數的多寡及廣泛程度而定，若該專利被引用的次數愈多，領域愈廣，則該專利愈具有關鍵性，品質也愈佳。

Hall, Jaffe 與 Trajtenberg 三人 2001 年在美國國民經濟研究局(NBER)發表的一篇名為「The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools」的文章中，介紹 NBER 所建立的以美國專利商標局 (USPTO) 1963-1999 年專利資料為基礎的專利引用資料庫，其引用範圍為 1975-1999 年。學者可利用此一資料庫計算 1999 年以前各項在美取得之專利被引用的情形。

本文利用此一資料庫，先計算台灣、日本、南韓在 1981-1999 年各項專利被引用的情形，將結果列於表 2-12。我們採用的是前述 NBER 的六大分類，就台灣而言，這二十年間獲得專利件數最多的是以傳統產業為主的第六大類(其他)，共有 6,578 件，其中被引用一次以上的比例為 0.60，也是所有分類中比例最高的；而最低的是第一大類(化學品)，也有 0.47，而總件數中平均被引用一次以上的比例為 0.57。就平均每件專利被引用的次數而言，在全部專利方面，為 2.28 次；在各大大類專利方面，仍以第六大類為最高(2.44 次)，而以第三大類(醫藥品)為最低(1.53 次)，顯示這是台灣競爭力較弱的範疇。而作為本文研究焦點的 ICT 產業，主要集中在第二大類(電腦與通訊)(2.50 次)，第四大類(電氣與電子)(2.39 次)及第五大類(機械)的光學部分(2.19 次)，在這些領域的表現還算不錯。

表 2-12 台灣、日本、南韓各項專利被引用概況(1981-1999 年)

81-99	專利類別	被引用>0之件數	被引用之總次數	專利件數	被引用>0之件數/專利件數	被引用之總次數/專利件數
台灣	一	706	2,339	1,507	0.47	1.55
	二	802	3,743	1,498	0.54	2.50
	三	267	766	502	0.53	1.53
	四	2,953	12,731	5,337	0.55	2.39
	五	2,489	9,452	4,321	0.58	2.19
	六	3,977	16,047	6,578	0.60	2.44
	Total	11,194	45,078	19,743	0.57	2.28
日本	一	44,061	258,616	63,092	0.70	4.10
	二	49,476	378,225	67,311	0.74	5.62
	三	10,341	63,288	16,483	0.63	3.84
	四	58,396	357,176	78,699	0.74	4.54
	五	64,273	363,973	86,139	0.75	4.23
	六	29,427	60,544	40,647	0.72	1.49
	Total	255,974	1,481,822	352,371	0.73	4.21
南韓	一	616	1,707	1,636	0.38	1.04
	二	1,703	6,641	3,641	0.47	1.82
	三	131	473	373	0.35	1.27
	四	2,790	11,684	5,379	0.52	2.17
	五	875	2,677	2,052	0.43	1.30
	六	853	2,805	1,689	0.51	1.66
	Total	6,968	25,987	14,770	0.47	1.76

資料來源：計算自NBER資料庫。

在日本方面，獲得專利件數最多的是第五大類(機械)，共有 86,139 件，所有專利中平均被引用一次以上的比例為 0.73，高於台灣。在六大類中被引用一次以上的比例最高者為第五大類(機械)(0.75)，最低的是第三大類(醫藥品)，有 0.63。就平均每件專利被引用的次數而言，在全部專利方面，為 4.21 件；在各大類專利方面，是以第二大類(電腦與通訊)為最高，有 5.62 次，而以第六大類(其他)為最低；有 1.49 次。這個數字甚至比台灣(2.44 次)還低。而 ICT 產業所屬的電腦與通訊(5.62 次)，電氣與電子(4.54 次)，機械(4.23 次)等的表現均相當不錯。

就南韓而言，所有專利中平均被引用一次以上的比例為 0.47，比台灣略低。獲得專利件數最多的是第四大類(電氣與電子)，共有 5,379 件，其中被引用一次以上的比例為 0.52，也是所有分類中比例最高的；而最低的是第三大類(醫藥品)，也有 0.35。就平均每件專利被引用的次數而言，在全部專利方面，為 1.76 次，比台灣略低。在各大類專利方面，亦均較台灣為低；就此角度而言，台灣在美國取得專利之品質略優於南韓。而各大類專利中，係以電氣與電子為最高(2.17 次)，而以第一大類(化學品)為最低(1.04 次)。表示這是南韓競爭力較弱的領域。而 ICT 產業所屬的電腦與通訊(1.82 次)，電氣與電子(2.17 次)，機械(1.30 次)等的表現相對亦不弱。

我們進一步將 1981 至 1999 的同類資料，按 1981-1992,1993-1996,1997-1999 三個時期分別排列，資料彙整於表 2-13。

綜合看來，就平均每件專利被引用的次數中，普遍仍以日本為最高，只有以傳統產業為主的第六大類專利，才在 1981-1992 年與 1997-1999 年較台灣為低；還有 1997-1999 年的第三大類(醫藥類)，也較台灣為低。就此觀點而言，其專利品質略遜於台灣。

表 2-13 台灣、日本、南韓各項專利被引用之比較(分三個時期)

台灣	專利類別	被引用件數	被引用總次數	專利件數	被引用件數/ 專利件數	被引用總次數/ 專利件數
81-92	一	259	1,168	318	0.81	3.67
	二	211	1,544	237	0.89	6.51
	三	92	316	105	0.88	3.01
	四	683	3,877	781	0.87	4.96
	五	1,029	4,840	1,217	0.85	3.98
	六	1,811	9,196	2,086	0.87	4.41
	Sub Total	4,085	20,941	4,744	0.86	4.41
93-96	一	310	923	502	0.62	1.84
	二	338	1,717	406	0.83	4.23
	三	129	384	184	0.70	2.09
	四	1,239	6,511	1,494	0.83	4.36
	五	1,053	3,851	1,470	0.72	2.62
	六	1,536	5,687	2,093	0.73	2.72
	Sub Total	4,605	19,073	6,149	0.75	3.10
97-99	一	137	248	687	0.20	0.36
	二	253	482	855	0.30	0.56
	三	46	66	213	0.22	0.31
	四	1,031	2,343	3,062	0.34	0.77
	五	407	761	1,634	0.25	0.47
	六	630	1,164	2,399	0.26	0.49
	Sub Total	2,504	5,064	8,850	0.28	0.57
	Total	11,194	45,078	19,743	0.57	2.28

資料來源：計算自NBER資料庫。

表 2-13 台灣、日本、南韓各項專利被引用之比較(分三個時期)續一

日本		被引用件數	被引用總次數	專利件數	被引用件數/ 專利件數	被引用總次 數/專利件數
81-92	一	29,651	211,216	33,813	0.88	6.25
	二	25,844	268,527	27,003	0.96	9.94
	三	6,980	51,794	8,205	0.85	6.31
	四	35,237	265,923	37,757	0.93	7.04
	五	43,882	292,312	48,236	0.91	6.06
	六	20,427	31,548	22,740	0.90	1.39
	Sub Total	162,021	1,121,320	177,754	0.91	6.31
93-96	一	11,386	41,945	16,292	0.70	2.57
	二	16,853	95,048	19,290	0.87	4.93
	三	2,662	10,331	4,158	0.64	2.48
	四	17,171	79,015	20,997	0.82	3.76
	五	15,129	61,684	19,451	0.78	3.17
	六	6,921	25,435	9,306	0.74	2.73
	Sub Total	70,122	313,458	89,494	0.78	3.50
97-99	一	3,024	5,455	12,987	0.23	0.42
	二	6,779	14,650	21,018	0.32	0.70
	三	699	1,163	4,120	0.17	0.28
	四	5,988	12,238	19,945	0.30	0.61
	五	5,262	9,977	18,452	0.29	0.54
	六	2,079	3,561	8,601	0.24	0.41
	Sub Total	23,831	47,044	85,123	0.28	0.55
	Total	255,974	1,481,822	352,371	0.73	4.21

資料來源：計算自NBER資料庫。

表 2-13 台灣、日本、南韓各項專利被引用之比較(分三個時期)續二

南韓		被引用件數	被引用總次數	專利件數	被引用件數/ 專利件數	被引用總次 數/專利件數
81-9 2	一	136	527	196	0.69	2.69
	二	225	1,491	243	0.93	6.14
	三	39	150	49	0.80	3.06
	四	548	3,345	617	0.89	5.42
	五	228	1,005	268	0.85	3.75
	六	274	1,293	309	0.89	4.18
	Sub Tota l	1,450	7,811	1,682	0.86	4.64
93-9 6	一	298	881	495	0.60	1.78
	二	801	3,730	993	0.81	3.76
	三	63	284	115	0.55	2.47
	四	1,387	6,659	1,732	0.80	3.84
	五	391	1,269	570	0.69	2.23
	六	354	1,150	471	0.75	2.44
	Sub Tota l	3,294	13,973	4,376	0.75	3.19
97-9 9	一	182	299	945	0.19	0.32
	二	677	1,420	2,405	0.28	0.59
	三	29	39	209	0.14	0.19
	四	855	1,680	3,030	0.28	0.55
	五	256	403	1,214	0.21	0.33
	六	225	362	909	0.25	0.40
	Sub Tota l	2,224	4,203	8,712	0.26	0.48
	Tota l	6,968	25,987	14,770	0.47	1.76

資料來源：計算自NBER資料庫。

就台灣與南韓而言,台灣在 1981-1992 年間有第三大類(醫藥品)和第四大類(電氣與電子)之平均每件專利被引用的次數較南韓為低,顯示這些領域台灣的競爭力較弱。而到了 1993-1996 年間,只剩下醫藥品一項不如南韓,到 1991-1999 間,則變為第二大類(電腦與通訊)(0.56)比南韓(0.59)為低,而其他類之專利平均每件專利被引用的次數均較南韓為高。而且較特別的是 1997-1999 年間台灣之第三大類(醫藥品)之專利品質(平均每件專利被引用的次數)優於南韓與日本。顯示台灣近年來發展生技產業開始顯出一些成效。

我們再把焦點集中在 ICT 產業,就台灣而言,在 1981-1999 年的資料庫中,平均每件專利被引用次數在整個產業的平均值為 2.32 次,在表 2-14 中列出 75 個 USPTO 專利一階(三位數)分類中大於(等於)2.32 次者,共 24 項,這些是台灣品質較佳的專利項目,其中前十名依次為:380(密碼學)(6.00 次),191(電力:汽車傳動器)(4.67 次),347(圖像資訊之列印 - 噴墨印表機)(4.43 次),701(資料處理:載具、導航、相關位置)(4.11 次),707(資料處理:資料庫與檔案管理,資料結構等)(4.08 次),178(電報)(3.57 次),340(通訊:電力的)(3.41 次),349(液晶單元:元件及系統)(3.31 次),370(多工通訊)(3.30 次),505(超導科技:裝置、材料、製程)(3.29 次)。

表 2-15 則列出日本同類資料,其平均值共有 5.23 次,大於(等於)平均值者共有 32 件,這些是日本品質較佳的專利項目。其中前十名依次為:701(資料處理:載具、導航、相關位置)(8.40 次),370(多工通訊)(7.81 次),349(液晶單元:元件及系統)(7.13 次),712(處理架構與指示處理,如:處理器)(6.69 次),347(圖像資訊之列印 - 噴墨印表機)(6.55 次),326(電子數位邏輯電路)(6.53 次),700(資料處理:初級控制系統或特殊用途)(6.48 次),704(資料處理:說話訊號處理、語言學等)(6.46 次),358(傳真)(6.40 次),382(影像處理)(6.29 次)。主要集中在資訊業上。

表 2-16 列出南韓 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值(2.01 次)之項目,共 14 件,這些是南韓品質較佳的專利項目,其前十名依次為:326(電子數位

邏輯電路)(5.49次),329(解調器)(3.71次),343(通訊:電波天線)(3.35次),438(半導體元件製造程序),708(電子計算機:算數及技術)(2.94次),362(照明)(2.94次),365(靜態資訊儲存與取出管理)(2.79次),327(電力雜項:非線性主動電力元件、電路及系統)(2.64次),178(電報)(2.50次),307(電力傳動或聯結系統)(2.43次)。

表 2-14 台灣 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 全期

(1981-1999年)

專利分類	被引用>0 之筆數	被引用之 總計	獲得專利 之件數	被引用>0 之筆數/ 獲得專利之件數	被引用之總計/ 獲得專利之件數	排名
380	4	24	4	1.00	6.00	1
191	3	14	3	1.00	4.67	2
347	5	31	7	0.71	4.43	3
701	6	37	9	0.67	4.11	4
707	10	53	13	0.77	4.08	5
178	5	25	7	0.71	3.57	6
340	149	811	238	0.63	3.41	7
349	14	86	26	0.54	3.31	8
370	15	89	27	0.56	3.30	9
505	14	56	17	0.82	3.29	10
379	73	351	109	0.67	3.22	11
377	11	45	14	0.79	3.21	12
343	18	85	27	0.67	3.15	13
382	19	153	50	0.38	3.06	14
713	18	98	33	0.55	2.97	15
348	47	208	71	0.66	2.93	16
438	972	4921	1701	0.57	2.89	17
326	20	98	34	0.59	2.88	18
362	364	1514	566	0.64	2.67	19
345	84	438	170	0.49	2.58	20
705	2	20	8	0.25	2.50	21
337	23	102	41	0.56	2.49	22
372	8	41	17	0.47	2.41	23

313	27	123	53	0.51	2.32	24
Total	3540	15108	6515	0.54	2.32	

資料來源：計算自NBER資料庫。

表 2-15 日本 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 全期

(1981-1999 年)

專利分類	被引用>0 之筆數	被引用之 總計	獲得專利 之件數	被引用>0 之筆數/ 獲得專利之件數	被引用之總計/' 獲得專利之件數	排名
701	2000	19985	2379	0.84	8.40	1
370	1780	18444	2363	0.75	7.81	2
349	1947	18115	2539	0.77	7.13	3
712	746	6686	999	0.75	6.69	4
347	3308	30822	4709	0.70	6.55	5
326	1010	7928	1215	0.83	6.53	6
700	1662	13537	2088	0.80	6.48	7
704	936	8267	1280	0.73	6.46	8
358	4031	33491	5237	0.77	6.40	9
382	1937	18252	2901	0.67	6.29	10
386	1886	15472	2477	0.76	6.25	11
178	169	1377	224	0.75	6.15	12
705	334	2896	471	0.71	6.15	13
379	1224	9378	1536	0.80	6.11	14
380	256	1992	330	0.78	6.04	15
711	944	7653	1281	0.74	5.97	16
348	5639	42187	7154	0.79	5.90	17
714	1612	12405	2129	0.76	5.83	18
706	374	3017	519	0.72	5.81	19
438	4252	33326	5734	0.74	5.81	20
346	431	2907	506	0.85	5.75	21
399	5999	43107	7552	0.79	5.71	22
455	1936	14517	2556	0.76	5.68	23
710	757	6037	1070	0.71	5.64	24
345	3122	25262	4491	0.70	5.63	25
702	570	4441	790	0.72	5.62	26
713	376	3178	565	0.67	5.62	27
365	4245	30631	5531	0.77	5.54	28
362	862	5923	1106	0.78	5.36	29
340	2122	14496	2711	0.78	5.35	30
385	1569	10722	2014	0.78	5.32	31
708	1104	7326	1381	0.80	5.30	32
Total	130053	899430	171954	0.76	5.23	

資料來源：計算自NBER資料庫。

表 2-16 南韓 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 全期

(1981-1999 年)

專利分類	被引用>0 之筆數	被引用之 總計	獲得專利 之件數	被引用>0 之筆數/ 獲得專利之件數	被引用之總計/' 獲得專利之件數	排名
326	64	478	87	0.74	5.49	1
329	6	26	7	0.86	3.71	2
343	17	87	26	0.65	3.35	3
438	692	3834	1169	0.59	3.28	4
708	35	226	77	0.45	2.94	5
362	24	106	36	0.67	2.94	6
365	425	2066	740	0.57	2.79	7
327	122	673	255	0.48	2.64	8
178	2	10	4	0.50	2.50	9
307	13	68	28	0.46	2.43	10
348	542	2129	898	0.60	2.37	11
358	87	366	156	0.56	2.35	12
370	66	285	135	0.49	2.11	13
455	49	239	118	0.42	2.03	14
Total	4529	18349	9141	0.50	2.01	

資料來源：計算自NBER資料庫。

再觀察 1997-1999 年間，每件專利被引用次數在三國間的比較，在表 2-17 列出 1997-1999 年台灣 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值(0.72)的項目，共 11 項，佔 ICT 產業總項數(75)的 14.7%，這些項目是屬於台灣品質較佳的專利。其中前十名依次為：380(密碼學)(4.00 次)，710(電子計算機及數位處理系統：輸出/輸入)(1.18 次)，455(電信)(1.12 次)，445(電燈或空間放電零件或元件製造)(1.10 次)，438(半導體元件製造程序)(1.07 次)，386(供動態記錄或重製之視訊處理)(1.00 次)，369(動態資訊儲存或取出管理)(0.86 次)，377(電子脈衝計數器，脈衝分離器等)(0.83 次)，327(電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統)(0.75 次)，374(熱量測與測試)(0.75 次)。與 1981-1999 年的結果有很明顯的差異。而平均每件專利被引用一次以上的比例為 0.33。

表 2-17 台灣 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 近期

(1997-1999 年)

專利分類	被引用>0 之筆數	被引用之 總計	獲得專利 之件數	被引用>0 之筆數/ 獲得專利之件數	被引用之總計/' 獲得專利之件數	排名
380	1	4	1	1.00	4.00	1
710	19	47	40	0.48	1.18	2
455	8	19	17	0.47	1.12	3
445	9	22	20	0.45	1.10	4
438	520	1310	1227	0.42	1.07	5
386	1	3	3	0.33	1.00	6
369	9	18	21	0.43	0.86	7
377	3	5	6	0.50	0.83	8
327	25	51	68	0.37	0.75	9
374	2	9	12	0.17	0.75	10
362	80	178	241	0.33	0.74	11
Total	1245	2721	3795	0.33	0.72	

資料來源：計算自NBER資料庫。

在表 2-18 列出日本同類資料，其平均值為 0.66，較台灣略低。而高於平均值的專利共有 29 項，佔 ICT 產業總項數的 38.7%。這些項目是屬於日本品質較佳的專利。其中前十名依次為：365(靜態資訊儲存或取出管理)(1.17 次)，349(液晶單元、元件及系統)，(1.03 次)，707(資料處理：資料庫及檔案管理，資料結構或文件處理)(0.97 次)，370(多工通訊)(0.96 次)，701(資料處理：載具、導航、相關位置)(0.92 次)，710(電子計算機及數位處理系統：輸出/輸入)(0.91 次)，711(記憶體(電腦與數位處理系統))(0.89 次)，438(半導體元件製造程序)(0.89 次)，709(多電腦或程序協調)(0.83 次)，380(密碼學)(0.82 次)。與 1981-1999 年一樣集中在資訊業，只是項目有明顯差異。而平均每件專利被引用一次以上的比例為 0.32，與台灣相近。

表 2-18 日本 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均值之項目 - 近期

(1997-1999 年)

專利分類	被引用>0 之筆數	被引用之 總計	獲得專利 之件數	被引用>0 之筆數/ 獲得專利之件數	被引用之總計/' 獲得專利之件數	排名
365	659	1836	1566	0.42	1.17	1
349	387	942	914	0.42	1.03	2
707	199	487	501	0.40	0.97	3
370	268	728	755	0.35	0.96	4
701	205	485	525	0.39	0.92	5
710	161	396	436	0.37	0.91	6
711	155	378	426	0.36	0.89	7
438	650	1653	1864	0.35	0.89	8
709	149	361	435	0.34	0.83	9
380	38	80	98	0.39	0.82	10
704	154	375	461	0.33	0.81	11
257	936	2251	2779	0.34	0.81	12
713	89	212	265	0.34	0.80	13
369	723	1640	2053	0.35	0.80	14
326	74	154	193	0.38	0.80	15
399	741	1550	1944	0.38	0.80	16
712	101	228	301	0.34	0.76	17
342	46	96	129	0.36	0.74	18
379	96	217	293	0.33	0.74	19
455	259	564	763	0.34	0.74	20
375	229	453	631	0.36	0.72	21
705	49	121	171	0.29	0.71	22
385	187	357	528	0.35	0.68	23
307	71	130	193	0.37	0.67	24
348	512	1037	1553	0.33	0.67	25
714	229	432	652	0.35	0.66	26
345	579	1166	1774	0.33	0.66	27
377	11	23	35	0.31	0.66	28
340	177	386	589	0.30	0.66	29
Total	13679	28774	43319	0.32	0.66	

資料來源：計算自NBER資料庫。

在表 2-100 列出南韓的同類資料，其平均值為 0.57，較台灣與日本均低。而高於平均值的專利共有 19 項，佔 ICT 產業總項數的 25.3%，較台灣略高，這些項目是屬於南韓品質較佳的專利。其中前十名依次為：178(電報)(2.00 次)，337(電力：電熱開關)(2.00 次)，365(靜態資訊儲存或取出管理)(1.03 次)，505(超導科技：裝置、材料、製程)(1.00 次)，704(資料處理：說話訊號處理、語言學等)(0.84 次)，343(通訊：電波天線)(0.83 次)，382(影像處理)(0.79 次)，326(電子數位邏輯電路)(0.77 次)，438(半導體元件製造程序)(0.77 次)，701(資料處理：載具、導航、相關位置)。與 1981-1999 年的結果有顯著的差異(只有四項重覆)。而平均每件專利被引用一次以上的比例為 0.28，較台灣與日本略低。

表 2-19 南韓 ICT 產業中每件專利被引用次數高於平均値之項目 - 近期
(1997-1999 年)

專利分類	被引用>0 之筆數	被引用之 總計	獲得專利 之件數	被引用>0 之筆數/ 獲得專利之件數	被引用之總計/ 獲得專利之件數	排名
178	1	6	3	0.33	2.00	1
337	1	2	1	1.00	2.00	2
365	212	527	512	0.41	1.03	3
505	3	4	4	0.75	1.00	4
704	11	32	38	0.29	0.84	5
343	9	15	18	0.50	0.83	6
382	32	85	108	0.30	0.79	7
438	257	546	709	0.36	0.77	8
326	12	23	30	0.40	0.77	9
701	8	22	29	0.28	0.76	10
369	79	169	228	0.35	0.74	11
349	54	105	142	0.38	0.74	12
348	139	294	403	0.34	0.73	13
341	34	61	86	0.40	0.71	14
359	55	106	165	0.33	0.64	15
713	14	38	60	0.23	0.63	16
370	33	60	99	0.33	0.61	17
362	5	9	15	0.33	0.60	18

342	3	4	7	0.43	0.57	19
Total	1582	3154	5579	0.28	0.57	

資料來源：計算自NBER資料庫。

四、專利品質的比較 - 現行衝擊指標

在比較兩國間的專利品質時，除了上一小節計算引證率及平均引證率外，美國的 CHI 公司還提出了一項「現行衝擊指標 (Current Impact Index, 簡稱 CII)」，以當年向前回顧五年的方式，作為一項同時的指標 (synchronous indicator)，公式的計算方法如下 (以台灣 1999 年 CII 為例)：

此公式之計算分為兩個步驟，首先計算出每年的權數，這項權數代表台灣平均每件專利引證率在美國市場全部所核發的專利中的相對重要性，以符號表示為：

$$A_{t-a}^i = C_{t-a}^i / P_{t-a}^i, \quad A_{t-a} = C_{t-a} / P_{t-a}, \quad I_{t-a}^i = A_{t-a}^i / A_{t-a}$$

其中 $a = 0, 1, 2, 3, 4$

$t = 1999$

$i =$ 台灣、南韓、日本

$A_{t-a}^i =$ i 國平均引證率 ("A" for " average citation rate")

$C_{t-a}^i =$ i 國在 1995-1999 年的各年專利被引證次數

$P_{t-a}^i =$ i 國在 1995-1999 年各年在美所獲得的專利數

$A_{t-a} =$ 所有國家各年之平均被引證率

$C_{t-a} =$ 所有國家在 1995-1999 年各年在美專利被引證次數總和

$P_{t-a} =$ 所有國家在 1995-1999 年各年在美所獲之專利數總和

$I_{t-a}^i =$ i 國之權數

其次計算 CII，公式如下

$$CII^i = \frac{\sum_{a=0}^4 I_{t-a}^i P_{t-a}^i}{\sum_{a=0}^4 P_{t-a}^i}$$

其中 $\sum_{a=0}^4 P_{t-a}^i =$ 台灣在 1995-1999 年在美所獲得的專利數總和

我們分別為台灣、日本與南韓計算 CII，其結果列於表 2-20，資料顯示台灣的 CII 達到 1.33，高於日本的 1.02 及南韓的 1.11，顯示台灣在 1999 年的專利引證率較預期值高 33%，也較日、韓為佳。

表 2-20 台灣、日本、南韓之現行衝擊指數(CII) (1999 年)

台灣

年份	1995	1996	1997	1998	1999	
被引證之總次數 (C^i)	4948	4442	2876	1932	256	
專利之筆數 (P^i)	1620	1897	2057	3100	3693	12367
被引證之總次數 / 專利之筆數 ($A^i = \frac{C^i}{P^i}$)	3.05	2.34	1.40	0.62	0.07	

美國市場全部

年份	1995	1996	1997	1998	1999	
被引證之總次數 (C^i)	334867	256780	142940	70682	5856	
專利之筆數 (P)	101419	109645	111983	147519	153486	
被引證總次數 / 專利筆數 (A)	3.30	2.34	1.28	0.48	0.04	
權數 = $I = \frac{A^i}{A}$	0.93	1.00	1.10	1.301	1.82	
$I_{t-a}^i \cdot P_{t-a}^i$	1498.57	1896.73	2253.14	4032.24	6709.77	16390.45
	<u>CII</u>				<u>1.33</u>	

日本

年份	1995	1996	1997	1998	1999	
被引證之總次數	68817	52865	30522	15275	1247	
專利之筆數	21764	23053	23179	30840	31104	129940
被引證總次數 / 專利筆數	3.16	2.29	1.32	0.50	0.04	

表 2-20 台灣、日本、南韓之現行衝擊指數(CII) (1999 年)續

美國市場全部

年份	1995	1996	1997	1998	1999	
被引證之總次數	334867	256780	142940	70682	5856	
專利之筆數	101419	109645	111983	147519	153486	
被引證總次數/專利筆數	3.30	2.34	1.28	0.48	0.04	
權數	0.96	0.98	1.03	1.03	1.05	
$I \times P$	20842.16	22573.34	23911.75	31880.15	32683.92	131891.31
	<i>CII</i>			<i>1.02</i>		

南韓

年份	1995	1996	1997	1998	1999	
被引證之總次數	3657	3529	2357	1666	180	
專利之筆數	1161	1493	1891	3259	3562	11366
被引證總次數/專利筆數	3.15	2.36	1.25	0.51	0.05	

美國市場全部

年份	1995	1996	1997	1998	1999	
被引證之總次數	334867	256780	142940	70682	5856	
專利之筆數	101419	109645	111983	147519	153486	
被引證總次數/專利筆數	3.30	2.34	1.28	0.48	0.04	
權數	0.95	1.01	0.98	1.07	1.32	
$I \times P$	1107.57	1506.88	1846.54	3477.08	4717.81	12655.87
	<i>CII</i>			<i>1.11</i>		

資料來源：計算自NBER資料庫。

現行衝擊指標只能告訴我們一個國家或一家公司不久之後其科技可能的發展，亦即其基本的科技實力如何；而無法認定何種產品或發明在未來商業上的重要性。

我們進一步針對台灣、日本、南韓之ICT產業相關專利項目（共75類），

計算現行衝擊指標，並將CII大於1之項目分別列於表2-21，4-13，4-14。

表 2-21 顯示，1999 年台灣 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目共 25 項，佔全部 ICT 產業的三分之一。其中以圖像資訊之列印 - 噴墨印表機之值 16.32 為最高，其次是解調器的 7.50，第三是電阻的 4.08，其餘皆在 1.12 與 2.50 之間，其所屬的範疇，主要是電機及電子零組件及資訊電腦。表示台灣在這些領域的研發能力較強。將之與表 2-17 高於平均值之項目相比，在 11 項中有 7 項相同，顯示兩者的關聯性很高。

表 2-21 1999 年台灣 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目

專利分類號	專利內容	CII
174	電力：導體與絕緣	2.12
191	電力：車輛傳動器	2.50
200	電力：電路通路及斷路器	2.28
257	主動固態元件(電晶體、二極體等)	1.25
313	電燈與放電裝置	1.12
327	電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統	1.13
329	解調器	7.50
331	震盪器	1.08
337	電力：電熱開關	1.20
338	電阻	4.08
341	數位編碼產生器或轉換器	1.26
347	圖像資訊之列印-噴墨印表機	16.32
348	電視機	1.38
356	光學：量測與測試	1.07
358	傳真	1.59
362	照明	1.24
377	電子脈衝計數器，脈衝分離器等	1.20
380	密碼學	1.59
399	電子攝影	1.45
430	化學輻射顯像：製程、組成或產品	1.34
438	半導體元件製造程序	1.43
439	電氣連接器	1.19
445	電燈或空間放電零件或元件製造	1.08
700	資料處理：初級控制系統或特殊用途	2.19
710	電子計算機及數位處理系統：輸出/輸入	1.24

資料來源：計算自NBER資料庫

表 2-22 顯示，1999 年日本 CII 大於 1 之 ICT 產業專利共 24 項，佔全部 ICT 產業的 32%。其中以通訊：電波天線之值 1.43 為最高，其次是電燈或空間放電零件或元件製造的 1.40，第三是電波傳輸線及網路，還有電子聲音訊號處理系統及元件，兩者皆為 1.36。其餘專利的 CII 值則介於 1.01 與 1.28 之間，其所屬領域，主要是電機電子類及通訊類等。再將之與表 2-18 高於平均值之項目相比，在 29 項中只有 7 項相同，顯示兩者的關聯性不高。

表 2-22 1999 年日本 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目

專利分類號	專利內容	CII
73	量測用具	1.22
174	電力：導體與絕緣	1.03
191	電力：車輛傳動器	1.02
200	電力：電路通路及斷路器	1.28
307	電力傳動或連結系統	1.01
315	電燈及放電元件：系統(陰極射線)	1.07
324	電氣：量測	1.05
327	電力雜項：非線性主動電力元件、電路及系統	1.18
333	電波傳輸線及網路	1.36
335	電氣：電磁開關等	1.12
336	電感元件	1.17
340	通訊：電氣的	1.01
342	通訊：直接無線電波系統與裝置	1.26
343	通訊：電波天線	1.43
349	液晶單元、元件及系統	1.03
362	照明	1.11
369	動態資訊儲存或取出管理	1.04
372	雷射產生器	1.01
380	密碼學	1.10
381	電子聲音訊號處理系統及元件	1.36
386	供動態記錄或重製之視訊處理	1.06
399	電子攝影	1.01
439	電氣連接器	1.06
445	電燈或空間放電零件或元件製造	1.40

資料來源：計算自NBER資料庫。

表 2-23 顯示，1999 年南韓 CII 大於 1 之 ICT 產業專利共 17 項，佔全部 ICT 產業的 22.67%，遜於台灣及日本。其中以電力：電熱開關之值 5.21 為最高，其次是電力傳動或連結系統的 3.46，第三是通訊：電波天線的 2.75。其餘專利的 CII 值則介於 1.02 與 2.04 之間，其所屬領域，主要是電力電機及通訊等類。再將之與表 2-19 高於平均值之項目相比，在 19 項中有 9 項相同，顯示兩者的關聯性不高。

表 2-23 1999 年南韓 CII 大於 1 之 ICT 產業專利項目

專利分類號	專利內容	CII
174	電力：導體與絕緣	1.19
178	電報	1.52
191	電力：車輛傳動器	1.05
257	主動固態元件(電晶體、二極體等)電力傳動或連結系統	1.10
307	電力傳動或連結系統	3.46
324	電氣：量測	1.28
326	電子數位邏輯電路	1.26
337	電力：電熱開關	5.21
341	數位編碼產生器或轉換器	1.25
343	通訊：電波天線	2.75
349	液晶單元、元件及系統	1.12
359	光學：系統(包括通訊)及元件	1.08
365	靜態資訊儲存或取出管理	1.02
382	影像處理	2.04
427	表面塗敷製程	1.26
505	超導技術設備：材料、程序	1.36
708	電子計算機：算數及技術	1.02

資料來源：計算自NBER資料庫。

第五節 本章小結

由於美國歷年以來是我國出口的最主要市場，廠商若有新的技術發明必然會考慮優先在美國申請專利，以保障其產品在該市場的銷售無虞。因此，研究台灣在美國取得專利的情形，有助於了解其產業競爭的情形，也有其必要性。

美國專利的種類有三：發明、新式樣、植物。專權行使期間由 14 年至 20 年不等，其專利的取得採「先發明主義」，與我國及日韓等國所採用的「先申請主義」不同。

就美國專利市場而言，2001 年美國已獲得 87,610 件專利，佔有 52.76%，為最多；其次是日本的 33,224 件，占 20.01%；台灣獲得 5,371 件占 3.23%，較南韓為高；南韓獲得 3,538 件專利，占 2.13%；台灣在美國市場排名第四僅次於美國、日本和德國。

就 1990-2001 年，取得專利的複合平均年成率而言，以南韓的 28.46%為最高，其次是台灣的 19.86%。2001 年，台灣的專利密集度為每百萬人 241 件，排名第三，僅次於美國和日本。而專利生產力(每年每人之 R&D 人員之專利核准件數)為 67.34 件，在 1999 年名列第一，優於日本和南韓。

在 1981-2001 年間，台灣在美國取得專利的平均成長率一直保持在 15%以上，成長最快的期間為 1986-1990 年(36.97%)，其次是 1996-2000 年(25.24%)。

在 1997-2001 年間，台灣取得的專利主要分布在傳統產業，其次是電氣與電子、機械類、電腦與通訊、化學品等；日本則集中在電腦、通訊電氣與電子化學品、機械類；南韓則集中在電腦與通訊、電氣與電子、化學品、機械類及其他。其中台灣獨有，而為日、韓所缺之項目為：自行車、照明、手工具、運動器材、鎖、椅子、玩具、成衣、遊戲、洋傘等，主要為傳統產業。

在 ICT 產業中，就 1997-2001 年間，專利取得的整體數量而言，台灣略優於南韓，但遠遠落後於日本，只有半導體元件製程一項與日本相近，這也是台灣獲得專利最多的項目。

其中，台灣獲得專利較多的項目，在半導體業方面為：半導體元件製程：主動固態元件，在電機與電子方面為：電熱開關、電氣連接器、照明等，在資訊業方面有：數位編碼產生器或轉換器、電子計算機及數位處理系統輸出／輸入、影像處理、電腦圖像處理，在通訊業方面，有傳真，通訊：電氣。

而南韓獲得專利較多的項目，在半導體業為：半導體元件製程、記憶體、主動固態元件；在電機與電子方面：為電力元件、電路及系統類；在資訊業方面：有數位編碼產生器或轉換器、影像處理、電子計算機及數位處理系統：輸出／輸入、電子計算機及數位處理系統：支援、錯誤偵測改正及錯誤偵測恢復、電腦圖像處理；在通訊業方面有：脈衝或數位通訊、多工通訊；在 LCD 方面有：液晶單元：元件及系統、化學輻射顯像。

台灣的專利集中度高於美國、日本、南韓，主要集中在半導體元件製造程序、電氣連接器、主動固態元件、照明、電氣系統及元件等少數幾個領域。

就台灣而言，屬於最強競爭力的專利包括：電力元件、照明、半導體元件製造程序等；在日本方面，則包括：液晶單元：元件及系統、記憶體、傳真及電子攝影等；在南韓方面則包括：液晶單元：元件及系統、記憶體、通訊、電力元件、半導體元件製造程序、消費電子等。

在 IC 產業中，1997-2001 年間台灣在美國專利市場佔有率最高的前十個專利項目包括：半導體元件製造程序，電氣連接器，照明，電力：多回路電力控制，電力：電熱開關，主動固態元件：電晶體、二極體，電力：電力系統及元件，電子：汽車傳動系統，電燈或空間放電零件或元件製造。

若以一項專利的引證率來衡量該項專利的品質，則就台灣而言，1997-2001 年，

引證率最高的前幾項專利為：密碼學、電子計算機及數位處理系統：輸出／輸入、電信、電燈或空間放電零件或元件製造、半導體元件製造程序；就日本而言，則為：靜態資訊儲存或取出管理、液晶單元：元件及系統、資料處理：資料庫及檔案管理、多工通訊、資料處理：載具、導航、相關位置；就南韓而言，則為：電報，電力：電熱開關，靜態資訊儲存或取出管理、超導科技：裝置、材料、製程，資料處理：說話訊號處理、語言學等。

就 1999 年的現行衝擊指標而言，是項代表基本科技實力的指標，就台灣而言，最高的前三項為：圖像資訊之列印 - 噴墨印表機、解調器、電阻；就日本而言，則為通訊：電波天線、電燈或空間放電零件或元件製造、電波傳輸線及網路；在南韓方面則為：電力：電熱開關，電力傳動或連結系統，通訊：電波天線。

第三章 台灣、南韓、日本在美國的 專利佈局及其所顯示之技術力 差距分析

第一節 專利策略與專利佈局之意義

企業進行研發的目的有很多，包括改善生產流程以提高效率、降低成本；改良產品設計以增加市場性、強化競爭力；促使產品差異化以區隔市場、創造利潤；或為代工客戶進行產品基本規格以外的 ODM 等等，所有這些研發活動及隨之而來的研發成果，並非一定都要轉換成為專利的形式，才能夠獲取其經濟效益。反過來說，有時企業申請的專利數量過多，反將徒增專利維護的費用，而專利技術本身卻可能投閒置散，並未充分在生產線上發揮其效益。因此，從企業有效配置資源的角度而言，企業專利策略的建構，應該是專利管理或研發管理上極為重要之一環（見表 3-1）。

表 3-1 企業進行研發之目的

企業研發型態	主要動機
被動性研發（甲）	為了承接代工訂單而進行研發
被動性研發（乙）	在承接新規格之產品訂單時附帶進行研發，以提升產品之附加價值
主動性研發（甲）	以解決現有問題為目的，或追求製程技術的突破，以達到節省成本、控制流程的目標
主動性研發（乙）	以累積技術實力、進行產品區隔，增加附加價值，或創造新產品為主要目的

在專利策略的擬定上，業者必須充分考量以下幾個關鍵性的問題：

- (一) 將研發成果轉換為正式、公開的專利之後，是否即可有直接的經濟效益產生（如對外授權而收取權利金；或因此而推出新產品、提高產品售價、增加業務機會；或得以藉此保有既有的市場範圍不受侵害）？
- (二) 將研發成果轉換為正式、公開的專利之後，是否能夠有間接的經濟效益產生（如對競爭對手進行「專利防堵」，增加競爭者在特定領域取得技術領先之困難度；或取得和競爭對手交叉授權的機會，增加侵權談判的籌碼）？
- (三) 將以上可能產生的直接、間接效益和專利申請、管理及維護的成本做比較。

一旦廠商評估申請專利的效益高於成本，則相應的專利策略就是在許多開發出來的技術中間，首先挑選出效益成本比較高的技術進行專利的申請。此時，申請專利的對象國家和產品市場的界定息息相關，為因應不同的專利申請目的（或其主要效益所在），而可能有不同之申請對象國家的考量。

當企業累積了一定數量的專利以後，即形成所謂的「專利佈局」，也就是由許多密切相關或不甚相關的專利交織而成的一種「防禦 - 攻略網」。這是企業所能擁有的極寶貴的一項無形資產，其本身即具市場價值，因此能夠在市場上流通（無論是透過策略聯盟或直接交易）；更重要的是它代表了該企業在其所處的產業領域內，得以讓眾人客觀認知並衡量的一種技術能量之總和。擁有眾多專利，除了其本身具有之直接、間接經濟效益以外，對於提升企業作為領導廠商的形象，也有極大的助益。

本章的主要研究目的，就是要針對台、韓、日三國 ICT 業者在其所屬產業領域內的專利佈局，首先進行一般性之瞭解，進而選擇若干具有代表性的業者（即所謂領導廠商），深入探討並比較其技術取向和專利佈局，藉以分析台、韓、日三者 ICT 特定產業領域中的技術力差距。

第二節 ICT 產品別分析項目及研究方法說明

一、產品別分析項目的提出

根據美國 USPTO 的分類統計，可以劃歸為資訊通訊科技（ICT）產業的技術分類共有七十五種之多，而近十年來台、韓兩國業者在 ICT 產品市場上表現優異、各擅勝場，歷年來更已累積了一定數量的技術專利。日本做為 ICT 產業的技術先進國家之一，在美國所取得的相關專利更是不計其數，因此要如何在這成千上萬的技術專利文件中，尋找出有意義的技術力差距衡量指標，可說是本研究最大的挑戰。由於受到研究時間及經費的限制，我們對於 ICT 產業整體僅能做到一般性的分析，若要深入探討台、韓、日三國業者的技術取向和專利佈局，則勢須從七十五種 ICT 專利技術分類之中，挑選出適當的分析對象以進行細部的比較。

就全球產品市場的需求動向而言，半導體產業、液晶顯示器產業和無線通訊產業三者可說是近年來成長最為快速的產業。從供給面而言，日本、南韓和台灣又恰好是繼歐、美跨國大廠之後輪番而起的三個世代。這三個國家在上述產品市場上激烈競爭，但又時常有彼此合作、委託代工，甚至結為聯盟夥伴之舉，這些市場上熱絡的競合行為，正好提供了本研究豐富的分析素材。最後，如前一章所分析的，台灣和南韓二者在最近的一段時間內，在美國獲得此三個領域之相關專利件數不斷成長上升，更使我們感到有必要近距離檢視其各自之專利部署以及技術競爭力變化的詳情。綜合以上因素，本研究擬以半導體、液晶顯示器、無線通訊三大 ICT 次領域，做為分析台、韓、日三國業者在美國取得技術專利的研究範圍。

表 3-2 產品別分析項目選擇之主要理由

需求面	半導體、顯示器、無線通訊三者乃是近年來市場需求成長最為快速之產業
供給面	台韓日三國乃繼歐美大廠之後的「新三代」，值得就其技術發展及市場策略深入比較分析
技術面	美國核發之相關技術專利成長迅速，乃極具動態性之產業技術範疇
市場面	三國業者彼此之間具多重競合關係，分析素材極為豐富，並隱含企業競爭策略之重要訊息

二、研究方法說明

本章以下有關台、韓、日三國在半導體、液晶顯示器、無線通訊三個 ICT 產業次領域內之專利佈局分析，將採用電腦軟體進行關鍵字檢索並配合人工閱讀專利文件之方式，針對美國 USPTO 所核發之各國專利內容，進行深入的探討和比較。在每一節中，首先扼要介紹該一產業領域之全球技術演進趨勢，作為後續界定檢索用關鍵字的基礎；其後根據該產業所涉及核心技術及周邊技術之 USPTO 分類，重點比較台、韓、日三國之（一）國家別專利數量（取得專利件數），（二）國家別專利品質（專利被引證率），（三）企業別專利數量（取得專利件數），和（四）企業別專利品質（專利被引證率），藉以瞭解台、韓、日三國在半導體產業、液晶顯示器產業及無線通訊產業三大領域中取得技術專利之一般概況。

上述準備工作完成後，即進入專利文件檢索及人工閱讀的工作。此時之研究方法主要如下：

- （一） 全球技術發展歷史及趨勢掌握（透過文獻、訪談及顧問諮詢，掌握 prior information）
- （二） 主要技術領域及檢索關鍵詞之界定（顧問協助）
- （三） 進行關鍵字第一次檢索
- （四） 針對檢索結果，閱讀相應之專利文件內容
- （五） 修正檢索策略，重複（二）（四）之程序
- （六） 俟適度提高檢索之精確度後，根據整理好之專利技術地圖，勾勒出三國專利技術取向及研發重點
- （七） 根據上項結果，進行三國專利佈局與技術力差距之比較

第三節 半導體產業：全球技術演進趨勢與三國廠商專利佈局及技術力差距分析

一、全球半導體產業技術演進概述

半導體產業的上下游產業關聯，包括上游的半導體製造設備、晶圓材料和 IC 電路設計，到中游實際製造過程之光罩製作和 IC 晶片製程，以及下游的 IC 封裝、測試等，共同構成一完整的產業體系（見圖 3-1）。過去五、六十年來，全球半導體技術經歷了快速的躍進發展，對於此一過程最具代表性的描述或許就是所謂的「摩爾定律」：「半導體晶片上的積體電路密度，每二、三年將增加一倍。」這不僅就 IC 產品應用而言為真，更是晶片製造技術的具體描繪。隨著產品需求的不斷改變（變得更佳高速化、高頻化、密集化、微縮化等），包括上游的電路設計、晶圓製造和設備供應，下游的封裝技術與測試技術等，都需做出相應之調整，才能符合晶片製造過程中成本控制與良率提升的基本要求。

回顧半導體產業的興起，在學理上最早可溯自 1925 年 J. Lilienfeld 提出利用金屬氧化矽（Metal Oxide Silicon, MOS）製造「場效電晶體」（Field-Effect Transistor, FET）的觀念，十年後，O. Heil（1935）更發展出結構上與目前 MOS 電晶體極為相似的設計構想。不過，受限於材料技術和平面矽製程（silicon planary process）的障礙難以突破，1940-50 年代半導體技術的應用開發主要集中在類比式（analog）雙極（bipolar）電路的發展，其商業應用主要為消費性家電所需之類比訊號電路元件，例如 Fairchild 及國家半導體公司的 operational amplifier 及 oscillator 等純線性（linear）通用功能型電路。當時使用的製程清一色為陽春版的 bipolar 製程，也就是使用 Junction Isolation、Single Metal Layer、Junction Capacitor Diffusion Resistor 等技術及元件。直到 1960 年左右，平面矽製程技術獲致突破後，MOS 元件才開始在各大企業的實驗室中投入發展並陸續商業化。

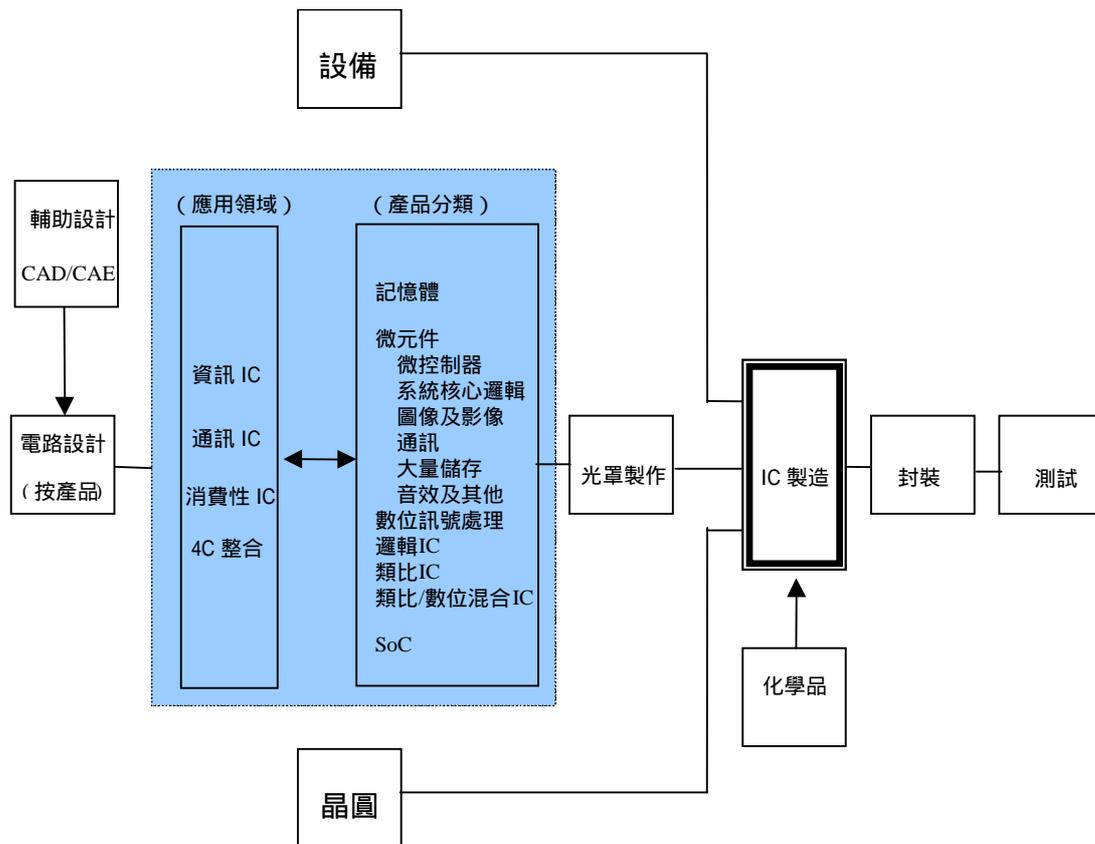


圖 3-1 半導體產業上、中、下游產業關聯體系

1965 年第一隻內嵌 MOS 元件的計算器在美國問世，1967 年後，利用 MOS 技術的半導體元件應用領域更逐漸多元化。不過，當時的金屬氧化矽電晶體多為單極的 PMOS 製程（即 single-polarity 的正載子電晶體），一直要到 1971 年單極 NMOS 負載子電晶體技術獲得具體進展後，1960 年代即已開始萌芽的「互補性金屬氧化矽」（Complementary MOS or CMOS）電晶體製造技術才真正開始快速成長。

CMOS 技術的概念性突破，主要拜 1960 年代二位企業研發人員之賜。他們幾乎在同一時間發明了在一塊基質（substrate）上同時處理 NMOS 和 PMOS 兩種電路的基本技術，此二人分別是 RCA 公司的 P. K. Weimer（1962）和 Fairchild 公司的 Frank Wanlass（1963）（後來分別於 1965 年和 1967 年獲得美國頒發 CMOS 技術的發明專利）。Weimer 對於 CMOS 技術的貢獻在於其首度提出「正反器」（Flip-flop）

的觀念和原理，並說明其如何可應用在類似薄膜電晶體（Thin-film Transistor）元件的製造；Wanlass 的貢獻則在於提出完整的 CMOS 概念架構，並發展出目前已成為產業基準的 Inverter、NOR gate、NAND gate 這三種基本邏輯電路。不過，在商業應用上，早期的 CMOS 技術和當時已頗風行的 Bipolar 技術相較，CMOS 透過 inverter 所能傳送的功率仍極有限（奈瓦相對於毫瓦；nanowatts vs. milliwatts），因此只能應用於手錶等小功率產品。並且，由於 CMOS 電路的製程較為複雜，所須矽面積亦較 Bipolar 電路大許多，因此 CMOS 在系統元件上的應用有很長時間未受產業界重視。不過，隨著單極 NMOS 的應用要求日趨複雜，以及大面積晶片製造技術的發展，電路系統設計業者也開始必須面對高功率損耗的問題；兩相比較之下，CMOS 製程所擁有的其他優點開始受到重視。到 80 年代以後，CMOS 幾乎已成為全球半導體產業的主流技術。

基本上，MOS 電晶體的製造過程是利用化學氧化及雜質滲透等過程，在矽晶上塗布一層層分別具有導電（conducting）、絕緣（insulating）或電晶體形成（transistor-forming）特性之物質，再經由沈積、蝕刻等過程，使相應的矽晶體上不同區域具有不同的導電特性。這和傳統上在印刷電路板上配置電路的目的相同，只不過最終元件的體積可以縮小許多。製造 MOS 電路的整個過程是在一片很薄的矽晶圓單晶片上完成，其半徑由早期的二吋、四吋、六吋、八吋到 1998 年以後的十二吋晶圓不等。完成後的 MOS 電晶體擁有不同的擴散層（silicon which has been doped）、多矽層（polycrystalline silicon used for interconnect）和鋁層（aluminum），彼此間以絕緣體相隔離（通常為二氧化矽）。

至於所謂的 Bipolar 技術，則是將兩個二極體併置在一起，形成 NPN 或 PNP 的二極電路，藉以傳遞類比訊號的 IC 元件製造技術。數位技術與類比技術二者最大的差別，在於前者的訊號是以 0 或 1 的非連續（discrete）形式來表現，而 Bipolar 技術的訊號則是以連續（continuous）的形式來處理，因此數位電子電路元件（如 CPU、DSP 等）最擅長的是計算、處理（如 chipset、controller 等）、記憶和儲存（如 DRAM、SRAM、Flash 等），而 Bipolar 元件則專精於放大器（Amplifier）、電

源管理(Power Management) 電壓調整(Voltage Regulator) 訊號界面(Interface) 等領域。由於自然界中各種物理特性及環境訊息等大部份都是連續的(例如溫度、溼度、壓力、重量、亮度、距離、速度、加速度等), 而 Bipolar 技術在訊號放大、高頻處理等方面的效能明顯較數位技術佳, 因此在類比訊號處理上自然佔有先天的優勢。反過來看, CMOS 製程所能帶來的好處僅有較佳的 Switch(Transmission Gate) 及性能優良的 MOS Capacitor 而已。這是 Bipolar 技術所以迄今仍能在類比訊號處理領域佔有不可忽視地位的主要原因。

不過, 隨著 CMOS 技術基本障礙的突破, 由於達到相同功能時 CMOS 技術的 Chip Size 遠小於 Bipolar 技術, 故數位 CMOS 邏輯電路技術開始快速發展, 並在部分類比產品上取代了沿用已久的 Bipolar 技術。到了 1980 年代, 原先時常造成 CMOS 產品不穩定的 ESD 及 Latchup 現象已經獲得控制, 而運用 CMOS 元件的 Switching 電路理論和相關技術也有了長足發展, 加上市場上對於積體電路集積度(density) 的要求不斷提高, 迫使愈來愈多應用元件必須將數位控制功能整合在類比 IC 之上。到了 1980 年代末期, 集合類比、數位功能於一身而運用 CMOS 製程的 Mixed-Signal IC 開始大量出現於市場, 亦即所謂的 BiCMOS 技術。Mixed-Signal IC 的特色主要在於強調其較傳統類比元件更高的集積度(密度), 以及複雜且快速的數位控制功能, 而這是單純的 Bipolar 技術所無法做到的。當 Mixed-Signal IC 朝向更高密度及更複雜功能度發展時, 晶片上所納入的數位電路部份也開始由從前的 Random Logic 變成 Micro Controller, 甚至加上 Memory 電路, 使得 Logic Control 威力更為強大。另外有一些類比 / 邏輯混合式元件則朝納入感應元件或功率輸出元件的方向發展, 例如 IC 上包含溫度感應元件、磁場感應元件、或 DMOS 之高功率驅動元件等。近年來, MEMS(Microelectro-mechanical System) 技術的發展, 更為 Sensing Control 及 Actuation 的單晶片整合開啟了一頁新的展望, 美、德、法、瑞士等國是這方面技術較為先進的國家。

至於邏輯 CMOS 技術本身在製程面的發展, 亦由 1980 年代搭配小尺吋晶圓片的 2-3 微米(micron) 技術, 發展到 1990 年代的次微米(sub-micron) 及 2000 年前

後的深次微米 (deep sub-micron) 技術，使得同樣大小晶圓片上所能佈局的積體電路密度得以不斷增加。同時，佔據邏輯 IC 產品大宗的記憶體產品容量，也從早期的 4M、8M、16M、64M、128M 一直發展到 2000 前後的 256M，產品記憶容量不斷增大，運算速度亦不斷加快 (見圖 3-2)。

整體來說，CMOS 技術只是微電子技術中的一環，其他可採用的技術包括類比技術 (Analog Technology，通常亦即指所謂的矽雙極技術，Silicon Bipolar Technology)、鎵砷技術 (Gallium Arsenide, or GaAs Technology) 和莊氏接點技術 (Josephson Junction Technology) 等。在這些技術中，鎵砷半導體技術的單閘速度 (raw gate, or single-gate, speed) 最快，Bipolar 技術其次，而 CMOS 技術的電路速度較慢 (表 3-3)。相對來說，CMOS 技術每一閘的電路密度最高且功率損耗最小 (lowest power per gate)。在類比應用領域，CMOS 雖然也可用來製造類比電路，但 Bipolar 技術在此方面顯然更佔優勢。倘若應用產品對於類比特性的要求不高，則 CMOS 可說是高密度數位電路中製造成本最低的一項技術。同時，截至目前為止，CMOS 的電路設計成本因大量設計工具 (design tools) 和電路單元資料庫 (cell libraries) 的存在而大幅降低，這也是其他半導體技術逐漸落居下風的一個重要原因。



圖 3-2 全球 IC 製程技術發展路徑

表 3-3 各種半導體製程技術之優劣比較

技術分類	單閘速度	類比訊號處理	集積度	輸出功率	輸出頻率	製造成本
類比技術	其次	最優	最低	其次	其次	其次
CMOS 技術	第三	其次	最高	最小	最小	最低
鎵砷技術	最快	-	其次	最大	最高	最高(目前)

資料來源：本研究整理。

綜觀全球半導體產業的技術發展歷程，可以發現產品應用始終主導著產業技術的發展。近年來，隨著高頻、高速或混合式訊號產品晶片的需求增加（例如通訊晶片與多媒體應用），除了上述結合類比／邏輯電路的 BiCMOS 技術開始風行外，過去一直遭到忽視的鎵砷（GaAs）半導體技術也開始受到愈來愈多的重視。綜合而言，未來半導體產業的技術發展走向，主要仍視市場上對於晶片密度（density）、速度（speed）、功率（power）和成本（cost）等微電子基本商業應用的需求走向而定。

以目前佔全球半導體設計及製造產值至少四分之三的 CMOS 技術為例，隨著市場應用產品要求晶片性能不斷提升，包括持續增加的運算速度、更高的電晶體元件集積度，以及不同類比、數位訊號整合於同一晶片的 SoC 要求，現有 CMOS 製程中幾個主要領域都面臨了關鍵性的瓶頸，有待投入更多研發來加以克服：

- （一）尋找閘極絕緣層新材料以解決絕緣層微縮化所帶來的漏電流問題：由於元件微縮化的結果，閘極絕緣層（目前通用之材料為 SiO₂，即二氧化矽）的厚度也不斷被壓縮，目前已經逼近 SiO₂ 可薄膜化之極限（一般預期約在 3 奈米，3 nanometer 左右）。一旦超越此一極限，閘極絕緣層將發生漏電流現象，使得半導體元件在靜止狀態時消耗掉太多功率，並產生絕緣層耐用性不佳的問題。這將使當前 CMOS 技術所慣用的 SiO₂ 閘極絕緣層在進入「深次微米」時代面臨被淘汰的命運。為了降低漏電流，許多高介電常數的物質（例如 Si₃N₄、Al₂O₃、Ta₂O₅、TiO₂、ZrO₂ 等）已被廣泛地探討，但因必須考慮到與現行技術相容性問題及各種材質的發展狀況，截至目前各國尚未找到完全適合的解決方案。

(二) 閘極金屬材料的低電阻挑戰：元件尺寸的不斷微縮化，亦使閘極上的源極 / 汲極淺接面適用的金屬材料及相關製程面臨挑戰。過去使用的二矽化鈦 (C54-TiSi₂) 由於具有低電阻之特性及自我對準的功能 (可同時形成於閘極及源極 / 汲極)，十分符合 0.25 微米元件的需求，因此廣泛被應用在 0.25 微米產品上。但是二矽化鈦 C49-TiSi₂ 高電阻相缺乏足夠轉變成二矽化鈦 C54-TiSi₂ 低電阻相所需成核點 (即所謂的「小尺寸效應」)，因此在 0.18 及 0.13 微米元件上，便轉而採用不受小尺寸效應影響的二矽化鈷 (CoSi₂) 來取代二矽化鈦成為閘極金屬接觸材料。問題是二矽化鈷所需消耗的矽基材量非常大，高矽材消耗比將使淺接面的完整性受到破壞而易造成漏電流及串聯電阻增加的後果，特別是在邁入深次微米製程以後，此一問題將愈趨嚴重。因此目前正在研究以矽化鎳 (NiSi₂) 取代二矽化鈷的使用，或者利用選擇性磊晶矽或矽鍺合金成長在源極 / 汲極上，以有效避免淺接面的完整性受到破壞。更基本的問題是，許多市場應用，例如動態隨機存取記憶體以及高頻功率放大器等，需要非常低的閘極片電阻，而伴隨著元件尺寸的持續縮小化，過去慣用的矽化物已無法滿足此種需求。目前正在研究中的閘極金屬替代物為鎢 / 氮化鈦 (W / TiN)，然而金屬閘極相關流程所帶來的製程複雜性，則是必須面臨的重要挑戰。

(三) 銅導線製程的穩定性及良率問題：隨著元件本身運作速度的加快，連接元件與元件之間的金屬導線倘若未具適當的物理特性，反將成為傳輸速度上的瓶頸，並產生電子遷移及應力導致所形成的孔洞等可靠性問題。由於銅 (Cu) 具有低電阻、低成本、傳輸速度快及較佳的電子遷移阻抗等特性，目前已在 0.13 微米製程上取代原先的銅鋁合金 (AlCu) 成為元件間金屬連接線材料。不過由於銅乾蝕刻的困難度較高，因此必須先在介電層上蝕刻出銅導線的凹槽通道，再以金屬加以填塞；同時，有別於傳統的鋁 / 鎢製程乃用含氫氣電漿撞擊，銅製程是以含氫氣電漿來還原氧化銅以避免凹槽底部銅氧化的現象，隨後再以離子化電漿法濺鍍氮化鈮及銅以分別形成阻障層及銅晶種層，最後再以電鍍銅來完成銅線的填塞，並以化學機械研磨除去多餘的銅及氮化

鉍，完成整個銅導線製程。在此製程中，添加物的濃度控制及化學機械研磨程度之控制十分重要，不當的製程條件極易影響銅線電阻，甚至導致銅線腐蝕，影響到銅線的傳輸性及可靠性。因此如何在銅導線製程中提升生產良率及製程穩定性、控制銅污染，以及當半導體製程邁入深次微米時代後，應如使銅製程與新一代更低介電層材料相整合的問題，都是銅導線製程目前仍待開發解決之課題。

(四) 尋覓新一代低介電常數 (Low Dielectric or Low k) 金屬導線絕緣材料：由於元件微縮化的結果，為避免密切相鄰的導線之間因為絕緣層使用材料的介電常數過高，導致其電容增加而形成傳輸效率的干擾，絕緣層材料的介電常數亦須隨之下降。在 0.18 0.15 微米半導體製程所使用的低介電常數材料主要是含氟矽玻璃 (FSG)，但在半導體製程技術邁入 0.13 微米以下後，就必須尋求更低介電常數的材料，例如以旋轉塗佈法成長的高分子碳氫聚合材料或以氣相層法積成長的含碳氧化層材料 (C-doped Oxide)。然而一般低介電常數材料的機械特性，例如硬度、強度、斷裂阻遏力及與其他阻隔層材料的結合強度等，都較傳統的氧化層要弱。如何在機械研磨過程中避免脫落、或因熱膨脹係數的差異與各種製程溫度循環所造成的熱應力而導致絕緣層裂紋，或者在 IC 封裝過程中如何避免低介電常數材料變形、破裂以通過可靠性測試，都是低介電常數材料最終能否被應用在深次微米製程中的重要關鍵。

綜合上述 CMOS 半導體製程技術最新發展趨勢，可知當前 CMOS 技術推進的研發重點在於：(一) 閘極絕緣層必須尋覓更高介電常數 (High k) 質材料，(二) 必須有效降低閘極金屬接觸材料的電阻，(三) 如何控制銅導線製程的產品良率及穩定性、可靠性問題，和 (四) 尋找金屬導線之間更低介電常數 (Low k) 絕緣層材料。上述四者，可說是當前 CMOS 製程技術朝前推進的主流方向，因此將列為本研究比較台、韓、日、美等各國主要半導體產銷國家研發製程專利技術時之重點檢索領域。除此之外，在 IC 製造的上、下游產業關聯中，包括電路設計中的各項主要產品應

用領域(如記憶體、微元件、MPU、DSP等)及IC封裝領域的近期技術發展(如BGA、TAB、晶圓極構裝等),也都將列為我們建立半導體產業專利檢索關鍵詞的重要項目。

二、台、韓、日三國半導體產業專利佈局之比較

為比較台、韓、日三國半導體產業的專利佈局,我們必須首先瞭解各國在美國獲得半導體專利的數量、種類和品質,然後再就其各自獲得之專利內涵做進一步的探討。因此本小節將從(一)國家別專利數量分析,(二)國家別引證率分析,(三)公司別專利數量分析,(四)公司別引證率分析,(五)國家別技術取向分析,(六)公司別技術取向分析等六個角度,一層層漸進式地檢視台、韓、日三國半導體相關技術的專利佈局。

(一) 國家別專利數量分析

參照 NBER 的六大產業分類和 USPTO 之專利技術領域分類,我們一共挑選出十項和半導體產業直接、間接相關的技術領域,包括:(一)半導體元件,其中又含半導體製程(438分類)、主動固態元件(257分類)、電子數位邏輯電路(326分類)和超導技術(505分類);(二)電腦周邊,其中又含電腦圖像處理(345分類)、圖像資訊列印(347分類);(三)資訊存取,其中又含動態磁資訊存取(360分類)、靜態磁資訊存取(365分類)、動態資訊存取(369分類)和記憶體(711分類)。這十項專利技術分類雖然未能完整涵蓋半導體產業上、中、下游所有重要的產業區隔,但在研究時間及篇幅有限的考量下,至少已可對半導體產業中的核心部分包括製程、元件、電路、記憶體等提供我們有用的參考資訊。

表 3-4 即為最近五年(1997-2001年)台、韓、日、美四國在美獲得半導體及資訊相關技術專利之 USPTO 官方統計。從表中可見,台灣在半導體製程(438分類)領域的表現相當出色,1997-2001年累計共取得 3343 件美國專利,佔美國核准該分類專利總數的 19.05%,日本則取得 3874 件(佔 22.08%),南韓僅 1512 件(佔 8.62%),美國則高達 7604 件(佔 43.34%)。事實上,半導體製程也是台灣近年來

在專利表現上最為突出的技術領域。另外，在主動固態元件（257 分類）方面，台灣的表現也小勝於南韓：台灣共取得 756 件美國專利（佔 6.14%），南韓則為 672 件（佔 5.46%），不過二者都仍遠遠落在日本（4932 件）和美國（4919 件）的後面。整體而言，表 3-4 所列的十項半導體核心及周邊技術領域，幾乎都是由美、日兩強主導瓜分的局面，台灣和南韓最多只能算是新起之秀，正準備積極切入「半導體專利」此一龐大的技術市場。

表 3-4 台、韓、日、美四國獲得半導體及資訊相關技術專利統計(1997-2001 累計)

NBER 分類	USPTO 分類	內 容	總 計	美 國	日 本	台 灣	南 韓
46 半導體元件	257	主動固態元件(電晶體、二極體)	12313 (100.00)	4919 (39.91)	4932 (40.06)	756 (6.14)	672 (5.46)
46 半導體元件	326	電子數位邏輯電路	2101 (100.00)	1402 (66.73)	395 (18.80)	40 (1.90)	72 (3.43)
46 半導體元件	438	半導體元件製造：程序	17544 (100.00)	7604 (43.34)	3874 (22.08)	3343 (19.05)	1512 (8.62)
46 半導體元件	505	超導技術：設備、材料及程序	417 (100.00)	203 (48.68)	145 (34.77)	0 (0.00)	6 (1.44)
半導體元件小計			32375 (100.00)	14123 (43.62)	9346 (28.87)	4139 (12.78)	2262 (6.99)
23 電腦周邊	345	電腦圖像處理、操作介面處理及影像顯現系統選擇	9853 (100.00)	5366 (54.46)	2963 (30.07)	208 (2.11)	302 (3.07)
23 電腦周邊	347	圖像資訊列印	5844 (100.00)	2065 (35.34)	3077 (52.65)	26 (0.44)	113 (1.93)
電腦周邊小計			15697 (100.00)	7431 (47.34)	6040 (38.48)	234 (1.49)	415 (2.64)
24 資訊存取	360	動態磁資訊儲存或取出	5339 (100.00)	2558 (47.91)	2194 (41.09)	8 (0.15)	316 (5.92)
24 資訊存取	365	靜態磁資訊儲存或取出	8237 (100.00)	3444 (41.63)	2922 (35.32)	245 (2.96)	968 (11.70)
24 資訊存取	369	動態資訊儲存或取出	4671 (100.00)	693 (14.84)	3302 (70.69)	56 (1.20)	361 (7.73)
24 資訊存取	711	電子計算機及數位處理系統；記憶體	4170 (100.00)	3040 (72.90)	731 (17.53)	43 (1.03)	54 (1.29)
資訊存取小計			22453 (100.00)	9735 (43.36)	9149 (40.75)	352 (1.57)	1699 (7.57)
以 上 十 類 合 計			70525 (100.00)	31289 (44.37)	24535 (34.79)	4725 (6.70)	4376 (6.20)

說明：括弧中為在美專利佔有率，亦即某國某分類所獲美國專利佔該分類美國核准專利總數之比例。

資料來源：本研究整理自USPTO網站資料。

值得注意的是，除了上述半導體製程和主動固態元件這兩大領域以外，台灣近年來的專利表現並不十分理想。包括記憶體、動態及靜態資訊存取、電腦圖像處理及列印、電子數位邏輯電路等方面，所獲專利均不多，在美國專利核准總數中佔有的比率很少超過 2-3% 以上。但是南韓在這些周邊技術領域內的表現卻相當強勢，例如記憶體（711 分類）方面已佔有 7.57% 的全美專利，靜態磁資訊存取（365 分類）和動態資訊存取（369 分類）亦分別佔有 11.7% 和 7.73% 的全美專利。從此一對比看來，南韓在半導體產業方面的自主性技術廣度似乎已經明顯領先台灣。

（二）國家別引證分析

除了專利取得數量以外，我們還關心專利品質的問題。在此，我們利用「被引證率」(Citation Recieved) 來作為專利品質的一項基本指標。基本上，任何專利經公告後，若能在短時間內引起同業注意，並在後者的研發過程中加以引述，作為其研發動機或研究結果的一個必須提出的註腳，通常即代表了該專利的內涵確實有其理論或實用上的價值；被引證率的多寡還在一定程度上代表了該專利是不是屬於市場上正在熱烈進行研發的「成長型」技術領域（且屬其中較為優異者）。

表 3-5 為台、韓、日、三國在上述十大半導體（核心及周邊）技術領域內被其他專利引證的情形。從表中可見，在台、韓、日三國中，台灣 438 分類（半導體製程技術）的平均被引證率是最高的（2.642），南韓（2.086）則和日本（2.057）差不多。這點似乎顯示，台灣的半導體製程技術在世界上已經具備一定水準而為同儕所注意，因此在其研發成果發表時往往會加以引述。

但是，除了 438 分類以外，在其他半導體周邊技術領域，台灣不但取得的專利較少，被引證率也普遍偏低（多數小於 1.5）。在日、韓方面，日本被引證率較高的是主動固態元件（2.211）和靜態磁資訊存取（2.208）兩個領域，而南韓則是主動固態元件（4.121）和半導體製程（2.086）兩個領域。

表 3-5 半導體製程及元件、電路、資訊週邊等十類專利國家別被引證率分析

國別	USPTO 分類	核准專利件數	抓取專利件數	抓取專利之被引證總次數	抓取專利之平均被引證率
日本	257	4932	5788	12799	2.211
	326	395	584	1074	1.839
	438	3874	2885	5935	2.057
	505	145	-	-	-
	345	2963	3510	6407	1.825
	347	3077	3436	4586	1.335
	360	2194	2567	3664	1.427
	365	2922	2934	6499	2.208
	369	3302	3254	6067	1.864
	711	731	553	1016	1.837
	合計	24535	22577	48047	2.128
台灣	257	756	1008	1802	1.788
	326	40	71	96	1.352
	438	3343	2751	7269	2.642
	505	0	-	-	-
	345	208	163	283	1.736
	347	26	23	3	0.130
	360	8	14	14	1.000
	365	245	271	404	1.491
	369	56	55	62	1.127
	711	43	39	49	1.256
合計	4725	4395	9982	2.271	
南韓	257	672	356	1467	4.121
	326	72	132	248	1.879
	438	1512	1183	2468	2.086
	505	6	-	-	-
	345	302	373	387	1.038
	347	113	129	98	0.760
	360	316	386	422	1.093
	365	968	923	1755	1.901
	369	361	369	560	1.518
	711	54	46	56	1.217
合計	4376	3897	7461	1.915	

資料來源：本研究整理自USPTO資料庫。

(三) 公司別專利數量分析

我們按照上述十大分類的基準，將 1997 2001 年 USPTO 授與專利之所有權人（公司 / 機構 / 個人），依照其獲得專利件數之多寡加以排序，分別整理為表 3-6 及表 3-7。

先看表 3-6 中有關半導體製程（438 分類）的部分。1997 2001 年累計獲得美國授予專利最多的第一、二名專利權人分別是美光公司（Micron）和 AMD（Advanced Micro Devices）公司，分別獲得 1446 件和 1248 件專利；接下來就是台灣的聯華電子（UMC）和台積電（TSMC），各自獲得了 1194 件和 1030 件專利而分佔第三、第四名。日本繼續留在「前十大」的公司只剩下 NEC 一家（第五名，794 件），而半導體界的老前輩如 IBM（727 件）、TI（478 件）和 Motorola（388 件）也分別退居第六、第八和第十名。至於南韓的 Samsung（550 件）和 Hyundai（427 件）則排在第七名及第九名，另一南韓財團 LG（359 件）排名全美第十一。

除了聯電、台積電以外，台灣的其他半導體公司在 438 分類上也都有不錯的表現（至少已具備一定之「能見度」），例如世界先進公司（Vanguard Int'l）緊追於 LG 之後排名第十二，茂矽公司（Mosel Vitelic）以 141 件排名第二十九等等。另外台灣的工研院（ITRI）亦獲得 122 件專利（排名三十一）、華邦公司（Windbond）獲得 119 件專利（排名三十二）、世大公司（Worldwide）獲得 73 件專利（排名四十）等。這些公司雖未能躋身於全美半導體製程專利的「前三十大」，本研究仍於備註欄中將之列出，以供讀者參考。

整體而言，台灣半導體業者在 438 分類中的表現可圈可點，也顯示出全球半導體產業結構及生態日新月異、前仆後繼之一斑。台灣業者能夠在半導體製程技術領域中脫穎而出，其中涉及的產業生態鏈與技術互動關係，頗值得進一步深入探討。

表 3-6 各國企業在美取得半導體專利排名 (1997-2001 年累計)

專利 件數 排序	半導體類 綜合排名 (總計 32375 件)	257 主動固態元件 (總計 12313 件)	326 電子數位邏輯電路 (總計 2101 件)	438 半導體元件製程 (總計 17544 件)	505 超導技術 (總計 417 件)
1	Micron 2209	NEC 857	Xilinx 192	Micron 1446	Sumitomo 53
2	NEC 1763	Micron 707	IBM 158	AMD 1248	American Superconductor Corp. 24
3	AMD 1744	Mitsubishi 677	Altera 156	UMC 1194 (1024)	Int'l Superconductor Tech. Center 20
4	IBM 1401	Toshiba 635	NEC 112	TSMC 1030 (943)	TRW Inc. 14
5	UMC 1387 (1210)	IBM 506	Intel 91	NEC 794	Illinois Superconductor Corp. 11
6	TSMC 1221 (1092)	AMD 451	Texas Instruments 64	IBM 727	IBM 10
7	Toshiba 1044	Texas Instruments 340	Cypress 58	Samsung 550	Hitachi 8
8	Mitsubishi 1027	Samsung 287	Micron 56	Texas Instruments 478	Agency of Industrial S&T 8
9	Texas Instrument 882	Hitachi 284	Hitachi 54	Hyundai 427	University of Chicago 7
10	Samsung 861	Fujitsu 260	Toshiba 53	Motorola 388	University of California 7
11	Motorola 684	Motorola 257	Mitsubishi 48	LG 359	E.I. Du Pont 6
12	LG 580	Semiconductor Energy Lab 230	Sun 48	Vanguard Int'l 356	Matsushita 5
13	Hyundai 566	Sony 220	AMD 45	Toshiba 356	Massachusetts Inst. of Technology 5
14	Hitachi 507	LG 208	Motorola 39	Mitsubishi 302	
15	Sony 507	Sharp 204	Lucent 37	Sony 287	
16	Fujitsu 501	Siemens 196	Fujitsu 34	Matsushita 261	

17	Semiconductor Energy Lab (JP) 487	Matsushita 190	LSI Logic 29	Semiconductor Energy Lab 257	
18	Matsushita 467	UMC 188	Quicklogic 28	Chartered 254	
19	Siemens 453	TSMC 181	Qualcomm 28	Siemens 234	
20	Vanguard Int'l 413	LSI Logic 180	HP 27	Lucent 230	
21	LSI Logic 407	Intel 152	Hyundai 25	Fujitsu 207	
22	Intel 406	Oki 138	Samsung 24	Applied Materials 207	
23	Lucent 396	SGS-Thomson 134	Philips 24	LSI Logic 198	
24	Sharp 390	Lucent 129	Siemens 23	Sharp 179	
25	National Semiconductor 292	Philips 129	National Semiconductor 18	Intel 163	
26	STMicroelectronics 292	STMicroelectronics 127	Vantis 18	Hitachi 161	
27	Chartered Semiconductor 284	Seiko Epson 126	Lattice Semicon 18	National Semiconductor 158	
28	Philips 268	National Semiconductor 116	Actel Corp. 16	STMicroelectronics 151	
29	Oki 235	Hyundai 114	Oki 15	Mosel Vitelic 141	
30	Canon 226	Rohm 103	STMicroelectronics 15	Canon 134	
其他	Windbond: 195 (34) ITRI: 170 (37) Mosel Vitelic: 162 (38)	Windbond 76 (33)	LG 13 (31) Vanguard 11 (36)	ITRI 122 (31) Windbond 119 (32) Worldwide 73 (40)	

說明：(1) 各欄位內所列數字為各公司於 1997-2001 年五年累計於該分類獲得之專利件數；(2) 表中各企業集團所獲專利件數採合併計算。

資料來源：中經院整理自 USPTO 歷年資料。

表 3-7 各國企業在美取得電腦週邊及資訊存取專利排名 (1997 2001 年累計)

專利 件數 排序	電腦週邊及資訊儲存 綜合排名 (總計 38150 件)	345 電腦圖像處理 (總計 9853 件)	347 圖像資訊列印 (總計 5844 件)	360 動態磁資訊存取 (總計 5339 件)	365 靜態磁資訊存取 (總計 8237 件)	369 動態資訊存取 (總計 4671 件)	711 記憶體 (總計 4170 件)
1	IBM 2634	IBM 814	Canon 1203	IBM 713	Micron 826	Sony 792	IBM 715
2	Canon 1940	Canon 436	Hewlett-Packard 791	Sony 437	Mitsubishi 624	Matsushita 361	Intel 302
3	Sony 1725	Microsoft 359	Xerox 341	Fujitsu 328	NEC 554	Pioneer 295	Sun Microsystems 201
4	Hewlett-Packard 1295	Sony 300	Seiko Epson 340	Samsung 231	Toshiba 531	Samsung 215	Hitachi 151
5	Samsung 256	Samsung 274	Eastman Kodak 329	Hitachi 224	Samsung 496	Toshiba 185	AMD 140
6	Fujitsu 1209	Sharp 270	Brother 268	Seagate 153	Hyundai 316	Hitachi 184	Compaq 121
7	Toshiba 1156	Hitachi 260	Fuji 225	NEC 141	Fujitsu 303	Fujitsu 171	Fujitsu 119
8	NEC 1138	Fujitsu 248	Lexmark 164	IOmega 135	IBM 258	NEC 161	Micron 118
9	Hitachi 1117	Hewlett-Packard 209	Samsung 102	Toshiba 135	Hitachi 253	Canon 159	Hewlett-Packard 102
10	Micron 1042	Apple Computer 192	Sharp 97	Matsushita 120	AMD 230	IBM 124	NEC 98
11	Mitsubishi 930	NEC 184	Ricoh 84	Read-Rite Corp. 107	SGS-Thomson 228	Sharp 108	EMC 95
12	Matsushita 785	Sun Microsystems 178	Minolta 83	Canon 104	STMicroelectronics 204	Philips 97	Motorola 85
13	Sharp 609	Philips 156	Toshiba 75	Quantum 102	Texas Instruments 204	Sanyo 82	Toshiba 75
14	Intel 573	Toshiba 155	Silverbrook Research 65	Alps 97	LG 150	Ricoh 76	Unisys 74
15	Seiko Epson 506	Intel 147	Sony 58	Philips 94	Motorola 144	LG 70	Texas Instruments 72
16	Eastman Kodak 450	Silicon Graphics Inc. 134	AGFA 57	TDK 87	Intel 124	Daewoo 65	Mitsubishi 67
17	Xerox 448	Seiko Epson 120	Ok 50	Western Digital 82	Cypress 112	Eastman Kodak 64	Sony 63

18	Philips 405	Matsushita 119	Rohm 46	Hewlett-Packard 81	Matsushita 111	Mitsubishi 61	Digital Equipment Corp. 57
19	Sun Microsystems 398	Xerox 107	Hitachi 44	Storage Technology 73	Oki 108	Teak Corp. 53	Samsung 38
20	Texas Instruments 394	Compaq 105	Tektronix 42	Maxtor 72	Sharp 99	Discovision Associates 51	LSI Logic Corp 34
21	Microsoft 389	Mitsubishi 98	Fujitsu 40	Mitsumi 65	Siemens 98	Olympus 49	Matsushita 34
22	AMD 379	Cirrus Logic 96	Matsushita 40	Mitsubishi 63	Sony 75	Hewlett-Packard 46	Lucent Technologies 32
23	Hyundai 349	Micron 93	Pitney-Bowes 40	Daewoo 62	Macronix Int'l 69	Victor Company of Japan 45	Microsoft 30
24	Pioneer 346	LG 87	Konica 36	Cirrus Logic 58	Hewlett-Packard 66	Deutsche Thomson-Brandt 40	Philips 29
25	LG 327	Motorola 76	OCE-Nederland 36	Hutchinson Tech. 58	Altera 63	Nikon 40	Apple Computer 26
26	Fuji 314	Texas Instruments 71	Francotyp-Postalia 34	Magnecomp 47	Infineon Technologies 50	Alps 32	Canon 25
27	Motorola 310	Ricoh 58	Array Printers Publ. 33	Fuji 39	Windbond 49	Nakamichi 32	Bull S.A. 24
28	Brother 289	Casio Computer 57	Asahi 31	Victor Company of Japan 39	Xilinx 49	Asahi 31	National Semiconductor 24
29	Compaq 250	Adobe Systems 55	Alps 24	Exabyte 34	Sandisk 46	TDK 30	VLSI Technology 24
30	SGS-Thomson 239	Alps Electric 54	Pelikan Produktions 20	Imation 34	LSI Logic 45	Yamaha 27	Silicon Graphics 23
其他	ITRI:82, UMC:57, Primax:28, TSMC:28, Vanguard:25, Mosel:24	Primax:28, ITRI:25, UMC:12, Windbond:12	ITRI, Taiwan:10	ITRI, Taiwan:7	UMC:34, TSMC:28, Vanguard:25, Mosel:24,	ITRI, Taiwan 20	UMC:11, Windbond:5

說明：(1) 各欄位內所列數字為各公司於 1997-2001 年五年累計於該分類獲得之專利件數；(2) 表中各企業集團所獲專利件數採合併計算。

資料來源：中經院整理自 USPTO 歷年資料。

不過，在半導體元件（257 分類）方面，台灣業者的表現就不是那麼風光了。日本的 NEC、Mitsubishi、Toshiba 等龍頭公司在此一領域內仍居領導地位，而美國的 Micron、IMB、AMD、TI 等老牌或新秀公司也當仁不讓，和日本一起包辦了 257 分類專利的前七名。緊隨在後的是韓國的 Samsung（287 件，第八名）和 LG（208 件，第十四名），再來才是台灣的 UMC（188 件，第十八名）和 TSMC（181 件，第十九名）。韓國的 Hyundai 這次吊車尾，以 114 件居於第二十九名，另外台灣的華邦亦獲得 76 件專利，排名第三十三。

倘若我們將注意力轉移到和 IC 設計密切相關的電子數位邏輯電路（326 分類），可以發現儘管台、韓二者都還有待加強，但南韓顯然已領先於台灣的腳步。在 326 分類中，台灣企業無一上榜（指前三十大），只有世界先進一家公司以共獲 11 件專利排名第三十六；南韓則有現代集團（25 件）和三星集團（24 件）分居第二十一和二十二名，以及 LG 集團（13 件）的三十一名。

綜合上述，在半導體核心技術的四大分類中，台灣業者獲得專利件數的整體表現雖較南韓為優（主要是託專業代工廠 UMC、TSMC 之福），但台灣半導體技術的基盤（廣度）和相互可支援的程度則似乎比不上南韓。這是我國半導體產業後續發展必須注意的地方。

再來看表 3-7 中電腦周邊和資訊存取等六大分類的表現。從表 3-7 的陰影部分可以看出，韓國三星集團在六大領域中每一類中都有不錯的表現，例如在動態磁資訊存取（360 分類）和動態資訊存取（369 分類）二者均名列全美第四，在電腦圖像處理（345 分類）和靜態磁資訊存取（365 分類）二者排名第五，在圖像資訊列印（347 分類）排名第九，以及記憶體（711 分類）方面排名第十九等等，展現出其作為 IDM 大廠的高度活動力。另如現代集團、LG 集團和 Daewoo 集團也都分別榜上有名，不過實力仍較三星略遜一籌。而在台灣業者方面，只有旺宏（Macronix）和華邦（Windbond）二家公司登上靜態磁資訊存取（365 分類）前三十大之列，分別為二十三和二十七名，其餘（包括 UMC、TSMC、ITRI 等）都只能在榜外聊備一格。

綜合表 3-7 中半導體周邊技術六大分類的表現，可以看出美、日兩強仍然在這些領域內進行著激烈的競爭，其各自的龍頭企業如 IBM、HP、Micron、Intel 和 Canon、Sony、Fujitsu、Toshiba 等在不同技術領域中互別苗頭，而南韓的 Samsung 則是唯一插進來和美日兩強一爭高下的外來者。腳步踏得沒有那麼快，但顯然是追循同一模式的其他南韓業者，還包括現代、LG、Daewoo 等大集團。這和台灣業者多半採取「專業化分工」的小而精發展策略，有著很大的區別。本研究將在第四章的產業和專利經濟分析中，繼續深入探討此一問題。

(四) 公司別引證分析

若只看專利取得的數量，當然無法窺及專利內涵技術的全貌。因此專利引證情形具有進一步的指標作用，告訴我們一個企業所取得的專利是否具有相對之重要性。

表 3-8 和表 3--9 分別針對半導體製程技術(438 分類)和半導體元件(257 分類)兩個最關鍵的半導體技術領域，就台、韓、日三國主要領導廠商及研發機構(共 22 個單位)於 1997-2001 五年之間所獲專利之：(一) 平均被引證率和(二) 現行衝擊指標(Current Impact Index, CII)進行專利品質的比較。此處我們使用的(公司別)現行衝擊指數的計算公式為：

$$CII^i = \frac{\sum_{a=0}^4 I_{t-a}^i P_{t-a}^i}{\sum_{a=0}^4 P_{t-a}^i}$$

其中 i 代表不同的公司， t 為定點 2001 年， P 為專利數， I 則為各公司專利引證相對表現之權數(每個公司每年都不同)。

從表 3-8 可見，在台、韓、日半導體產業共計 22 家代表性廠商中，五年來累計獲得專利件數最多的前五大廠商依序是聯電集團(1234 件)、台積電(939 件)、NEC(800 件)、現代(733 件)和三星(556 件)，但以平均被引證率或 CII 衝擊指

數等專利品質指標來看，其企業間的排名卻和專利數量多寡並無明顯的關係。在所有機構中，被引證情形最佳的是日本的法人研發單位 SWemicon. Energy Lab. (平均被引證率達 6.822)，以下依次為台灣的力晶半導體 (6.773)、工研院 (5.300)、世界先進 (4.930) 和旺宏電子 (3.516)。台積電的引證表現也不錯 (被引證率 3.264)，在台、韓、日主要的 22 家半導體廠商 / 研發單位中排名第六，顯示台積電不但在專利數量上領先群倫，其專利的品質也十分優異。日本企業中平均被引證率最高的是 Canon 公司 (2.507)，其次為 Sharp (2.342)，至於專利數量較多的 NEC、Toshiba 等大廠反而被引證的情形並不特別突出 (約在 1.9 - 2.3 之間)；這是否代表上述日本半導體大廠已逐漸修正其半導體製程「全面研發」之定位？甚至直接和這些企業的委外代工行為與策略有關？還必須佐證其他資料才能做出判斷；不過此一現象確實給予後進企業更多衝刺和表現的機會 (加強研發、攻克新興技術市場)。

再看韓國業者的表現。三星、現代、LG 三大集團是南韓在美專利表現最佳的三大廠商，不過觀察其專利被引證的情形，則以 LG 集團排名第九表現較好 (平均被引證率 2.446)，三星 (2.194)、現代 (2.093) 則分別排名第十二和十四，尚落在我國的旺宏 (3.516) 和華邦 (2.504) 之後，故平均而言，南韓半導體大廠在製程方面的專利品質並不特別突出。

在現行衝擊指數方面 (見表 3-8 最右欄)，台灣業者的相對表現更是亮麗。CII 指數的目的在於衡量某項專利經公告揭露後，其逐年被引證的頻率相對於其他專利的表現。由於是採逐年加權累計的關係，因此倘若某項專利一出現就被引證多次，和同樣的引證次數在專利產生許久以後才陸續被引證，其計算出來的 CII 數值會相差很多。因此 CII 最大的意義在於突顯「新專利的即期影響力」，亦即特別強調其在短期內對技術進步帶來的影響和衝擊。CII 數值愈高，代表該公司專利的「即期影響力」愈大 (立刻對相關領域的研發產生影響)。從表 3-8 最後一欄可見，在五年 CII 指數最高的前九大研發單位中，台灣廠商就囊括了七家 (另外兩家是日本的 Semiicon Lab 和 Sharp)，ITRI 更高踞第一名，顯示台灣半導體產業近五年所獲得的製程專利絕對有其重要性，且和全球製程研發動向密切結合、息息相關。

表 3-8 1997 2001 年半導體製程專利 (438) 三國公司別被引證率及 CII 指數比較

	公司名稱	438 專利件數	438 總引證次數	438 平均被引證率	五年 CII 指數
1	ITRI (台)	120	636	5.300 (3)	1.79
2	Vanguard Int'l (台)	357 (8)	1760	4.930 (4)	1.78
3	Worldwide (台)	72	105	1.458	1.72
4	Semicon. Energy Lab(日)	258 (12)	1760	6.822 (1)	1.58
5	Powerchip (台)	22	149	6.773 (2)	1.47
6	TSMC (台)	939 (2)	3065	3.264 (6)	1.44
7	UMC (台)	1234 (1)	2104	1.705	1.16
8	Sharp (日)	196 (14)	459	2.342 (10)	1.06
9	Macronix (台)	31	109	3.516 (5)	1.05
10	Samsung (韓)	556 (5)	1220	2.194 (12)	0.98
11	Toshiba (日)	364 (6)	848	2.330 (11)	0.90
12	LG (韓)	361 (7)	883	2.446 (9)	0.88
13	Canon (日)	134	336	2.507 (7)	0.87
14	Winbond (台)	115	288	2.504 (8)	0.81
15	Hyundai (韓)	733 (4)	1534	2.093 (14)	0.80
16	Sony (日)	299 (10)	646	2.161 (13)	0.73
17	Hitachi (日)	178 (15)	273	1.534	0.72
18	Mosel-Vitellic (台)	161	288	1.789	0.72
19	Matsushita (日)	271 (11)	444	1.638	0.71
20	Fujitsu (日)	223 (13)	412	1.848	0.69
21	NEC (日)	800 (3)	1560	1.950 (15)	0.69
22	Mitsubishi (日)	309 (9)	476	1.540	0.52

說明：(1)本表與表 3-7 中「全美專利排行表」所載專利件數略有出入，主要係因 USPTO 資料庫每三個月定期調整專利分類碼並按新碼重行公告各公司專利件數所導致之誤差。

(2)五年 CII 指數乃按各公司每年所獲專利件數及平均被引證率，相對於該年全球所有企業在該領域所獲專利之平均被引證率，逐年加權累計加總而得。括弧內數字為各欄之公司別排名。

資料來源：本研究計算整理。

再來看半導體元件 (257 分類) 的情形。從表 3-9 中，我們看到台積電、世界先進和其他台灣半導體廠商在此部份所獲的專利數量並不特別多，不過平均被引證率和 CII 衝擊指數的表現卻不差，其中世大積體電路 (Worldwide) 的現行衝擊指標更高踞第一位，顯示該公司 2001 年前後曾有相當重要的專利出現，且於當年度就被引證多次。至於 ITRI 在獲得的 40 件半導體元件專利中，平均被引證率 (3.875) 在 22 單位排名第二，僅次於日本法人機構 Semicon Lab，而現行衝擊指標則排名第五 (Semicon Lab 仍為第二)，可見工研院確已發揮了一定的專業研發和技術擴散功

能。另外，台積電在被引證率方面名列第五（2.227），現行衝擊指標名列第三，表現也是可圈可點。至於南韓和日本業者，雖然在半導體元件的專利數量上超過台灣，但以專利品質的兩項指標而言，卻多數不及台灣業者耀眼。

表 3-9 1997 2001 年半導體元件專利（257）三國公司別被引證率及 CII 指數比較

	公司名稱	257 專利件數	257 總引證次數	257 平均被引證率	五年 CII 指數
1	Worldwide (台)	20	18	0.900	1.997
2	Semicon. Energy Lab(日)	234 (8)	1252	5.350 (1)	1.769
3	TSMC (台)	150 (14)	334	2.227 (5)	1.472
4	Sharp (日)	218 (10)	435	1.995 (10)	1.417
5	ITRI (台)	40	155	3.875 (2)	1.147
6	Samsung (韓)	290 (5)	577	1.990 (11)	1.115
7	Winbond (台)	77	135	1.753	1.029
8	Toshiba (日)	634 (3)	1711	2.699 (3)	1.019
9	Matsushita (日)	200 (12)	445	2.225 (6)	0.992
10	Fujitsu (日)	263 (7)	479	1.821 (15)	0.949
11	Vanguard (台)	46	105	2.283 (4)	0.926
12	Hitachi (日)	310 (4)	645	2.081 (7)	0.917
13	Mitsubishi (日)	693 (2)	1425	2.056 (8)	0.915
14	Sony (日)	227 (9)	462	2.035 (9)	0.897
15	NEC (日)	860 (1)	1708	1.986 (12)	0.840
16	UMC (台)	196 (13)	328	1.673	0.741
17	LG (韓)	207 (11)	390	1.884 (14)	0.693
18	Mosel-Vitellic (台)	24	46	1.917 (13)	0.672
19	Hyundai (韓)	274 (6)	445	1.624	0.671
20	Canon (日)	92 (15)	135	1.467	0.448
21	Macronix (台)	10	16	1.600	0.395

說明：(1)本表與表 3-7 中「全美專利排行表」所載專利件數略有出入，主要係因 USPTO 資料庫每三個月定期調整專利分類碼並按新碼重行公告各公司專利件數所導致之誤差。

(2)五年 CII 指數乃按各公司每年所獲專利件數及平均被引證率，相對於該年全球所有企業在該領域所獲專利之平均被引證率，逐年加權累計加總而得。括弧內數字為各欄之公司別排名。

資料來源：本研究計算整理。

（五）國家別技術取向分析

如前所述，半導體產業的上、中、下游關聯體系十分龐大，與其相關的重要技術至少包括電路設計、半導體元件、IC 中段製程中的各流程、後段封裝與測試，以及周邊各項應用產品的相關技術。這些不同的技術面向，即構成我們進行各國專利檢索時關鍵字選擇的第一套基準。其次，在本節一開始有關全球半導體技術演進趨勢的介紹中，我們歸納近期半導體製程技術的主要研發方向為：(一) 閘極高介電常數絕緣材料，(二) 閘極低電阻金屬接觸材料，(三) 銅導線製程的穩定性及良率問題，以及(四) 金屬導線低電介常數絕緣材料。這些近年來業者所面臨的技術關卡，主要是隨元件不斷微縮化的趨勢而來，亦即當半導體製程由當前的次微米 (sub-micron) 技術持續朝深次微米 (deep sub-micron) 發展時，廠商研發的尖端技術及其首要課題，就是要發展出基本上和現有半導體主流技術架構相容、又能適應製程微縮化需求的新一代材料及製造方法。

根據以上兩大原則，我們在國家別技術取向分析中採取的專利檢索策略，是分別就(一) IC 製造基本流程：包括氧化物生成 (Oxide Formation)、擴散 (Diffusion)、離子注入 (Ion Implantation)、沈積 (Deposition)、蝕刻 (Etching) 和版印 (Photolithography) 等不同步驟；(二) 產品應用分類：例如記憶體 (DRAM、SRAM、EPROM、EEPROM、Cache Memory 等)、薄膜電晶體 (Thin-Film Transistor, TFT)、數位訊號處理元件 (Digital Signal Processing Device, DSP Device)、微處理器 (Micro Processing Unit, MPU)、系統單晶片 (SOC)，以及感測器 (Detector) 等非標準元件 (Non-Standard Devices)；(三) 尖端技術特徵：包括低電介常數基材 (Low k Substrates)、高電介常數基材 (High k Substrates)、銅製程 (Copper)、次微米 (Sub-Micron Technology)、深次微米 (Deep sub-Micron Technology)、奈米技術 (Nano Technology)、類比數位混合技術 (Bi-CMOS)、砷鎵半導體技術 (GaAs)、絕緣層集積技術 (System on Insulator, SOI)、矽晶壓縮技術 (Strained Silicon) 等足以反映最新半導體技術發展趨勢之關鍵詞，以及(四) IC 封裝技術：包括 BGA、CPS、TCP、COG、TAB 和晶圓級構裝 (Wafer-level CPS, WL-CPS) 等。本小節主要即利用這四組代表半導體產業技術研發重要方向的關鍵詞庫，對台、韓、日三國在美國取得之專利進行收斂式檢索 (必須輔以人工閱讀每一件檢索出來的專利摘

要)，藉以深入瞭解三國在美取得半導體專利技術的實質內涵。

經過電腦軟體檢索並經人工除錯的結果，經整理後列示於表 3-10 表 3-13。從台、韓、日三國的檢索結果來看，在第一組關鍵字（半導體製程）方面，三個國家的型態相當一致，均以涉及氧化和蝕刻二步驟的專利最多，擴散、沈積方面的專利居次，而離子注入、版印方面的專利最少。在「技術特徵」所列的半導體關鍵技術趨勢中，日本相對在尋求低介電質材料、高介電質材料的研發中投入心血較多（分別為 20 件和 57 件），台灣（35 件和 20 件）和南韓（10 件和 36 件）則在伯仲之間。在銅製程的研發方面，日本獲得 50 件專利，台灣 77 件，南韓 21 件。在奈米研究方面，日本總共有 12 件專利，南韓 7 件，台灣只有 3 件。在 BiCMOS 領域，日本有 191 件專利，台灣 151 件，南韓只有 65 件。另外在 GaAs 和 SoC 等領域，日本分別有 120 件、15 件，台灣有 20 件、21 件，而韓國則有 12 件、25 件。最後，在應用產品領域方面，三個國家至 2001 年為止在 DSP 領域投入皆有限，日本共獲得 23 件專利，台灣沒有，韓國也只有 2 件。不過可以看出，日、韓在近期新應的 detector 領域下了不少工夫，日本拿到 393 件，韓國也有 177 件，台灣則只有 23 件專利。由於後面這些產品主要是專業元件，而非製程技術，台灣在這些領域中專利成果較少，在相當程度上凸顯出我國目前主要的研發能量，似乎仍集中於國內兩家最大的晶圓代工廠和半導體製程技術（見表 3-14）。

（六）公司別技術取向分析

在表 3-15 中，我們將台灣、南韓主要半導體廠商及法人研發機構，在近期最具關鍵性的若干領域內之研發成果（專利件數）列表加以比較。我們選擇的是銅製程、奈米技術、低介電常數材料、高介電常數材料、系統單晶片，以及鎵砷半導體技術。從表中可見，在南韓業者當中，三星在上述這些領域內表現均較積極，共獲得 9 件銅製程專利、1 件奈米技術專利，2 件低介電常數材料專利和 13 件高介電常數材料專利，至於現代和 LG 二公司，則只有在銅製程和高介電常數材料方面各獲 3-5 件專利，其他部份則著墨不多。值得注意的是，在南韓，奈米技術的研究

在 1997-2001 年期間主要還是在法人機構中進行，(台灣的鍍砷半導體技術也是如此)。台灣企業在銅製程技術上，表現遠比南韓要好，例如台積電在此期間已獲得 45 件銅製程相關技術的專利，聯電也擁有 13 件相關專利，另如世界先進、旺宏、華邦等其他台灣的半導體公司合計得到 14 件，其餘 5 件則是由工研院 (4 件) 和國科會 (1 件) 獲得。

表 3-10 1997-2001 年日本在美國取得半導體專利之技術佈局

單位：件

檢索區分	技術領域	總計	半導體元件、電路及製程			資訊圖像處理		資訊存取			
			257	326	438	345	347	360	365	369	711
半導體製程	Oxide	837	361	12	403	1	13	17	27	3	
	Diffusion	420	235	2	136	10	8	6	18	5	
	Ion implantation	58	39	3	9	1			3	3	
	Deposition	114	28		70		10	4		2	
	Etching	352	95		199	10	14	18	7		9
	Photolithography	23	12		11						
技術特徵	Low-k substrates	20	13		7						
	High-k substrates	57	28	2	25		1				
	Copper	50	15		29		2	4			
	Nano	12	9		3					1	
	BiCMOS	191	43	64	51				33		
	GaAS	120	97	1	20		1		1	20	
	SOI	120	37	6	68		4		5		
	Strained Silicon	41	22		2	5	5	4	2	1	
	SoC	15	11		1	2			1		
SoP	12	5		1	4		2				
產品應用	DRAM	468	69	9	55	25	3		288		19
	High density DRAM	1			1						
	SRAM	147	51		18	4	1		70		3
	Flash Memory	153	19	3	12			2	117		
	EPROM	16			7		4	1	4		
	EEPROM	98	5		10			5	78		
	Cache Memory	213				4		6	50	2	151
	TFT	453	244	3	143	58	1		4		
	DSP device	23	20					1		1	1
	MPU	13				6	1	2	1		3
	Detector	393	52	4	9	73	74	69	29	83	
Micro Controller	361	6					93	120	57	85	
IC封裝	BGA	5	3		2						
	CPS	2					1			1	
	FC-PGA										
	COG										
	TCP	68							1		67
	TAB	82	11		8		3	3	12	45	
	ILB	1					1				
WL-CSP	5			4				1			
小計											
共獲專利件數	-		4932	395	3874	2693	3077	2194	2922	3302	731

資料來源：本研究整理自 USPTO 資料庫。

表 3-11 1997-2001 年台灣在美國取得半導體專利之技術佈局

單位：件

檢索區分	技術領域	總計	半導體元件、電路及製程			資訊圖像處理		資訊存取			
			257	326	438	345	347	360	365	369	711
半導體製程	Oxide	1056	202	8	826				20		
	Diffusion	95	28		65	1			1		
	Ion implantation	9	2	1	4	1			1		
	Deposition	157	19		138						
	Etching	322	25		293		1		2		1
	Photolithography	28	4		24						
技術特徵	Low-k substrates	35	6		29						
	High-k substrates	20	2		18						
	Copper	77	12		65						
	Nano	3			3						
	BiCMOS	151	38	22	88				3		
	GaAS	20	19		1						
	SOI	28	11		17						
	Strained Silicon	4	2		2						
	SoC	21	2	1	8	4			4		2
SoP	4			4							
產品應用	DRAM	578	92	2	439				19		1
	High density DRAM	27	2		25						
	SRAM	108	34	2	50	2			19		1
	Flash Memory	208	51		119				38		
	EPROM	28	3		14				11		
	EEPROM	80	19		36				25		
	Cache Memory	5				1			4		
	TFT	52	19		29	4					
	DSP device										
	MPU										
	Detector	23	5	3	3	4	1	1	3	3	
	Micro Controller	23							6	7	10
IC封裝	BGA	20	10		10						
	CPS										
	FC-PGA										
	COG										
	TCP										
	TAB	27	8		18				3		
	ILB										
WL-CPS	14	3		8				3			
小計											
共獲專利件數	-	756	40	3343	208	26	8	245	56	43	

資料來源：本研究整理自 USPTO 資料庫。

表 3-12 1997-2001 年南韓在美國取得半導體專利之技術佈局

單位：件

檢索區分	技術領域	總計	半導體元件、電路及製程			資訊圖像處理		資訊存取			
			257	326	438	345	347	360	365	369	711
半導體製程	Oxide	260	65	1	183				11		
	Diffusion	71	23		47				1		
	Ion implantation	8	2		2	1			3		
	Deposition	68	5		62			1			
	Etching	114	14		95	1			2	2	
	Photolithography	7	1		4				2		
技術特徵	Low-k substrates	10	3		7						
	High-k substrates	36	12		24						
	Copper	21	11		9			1			
	Nano	7	1		4				2		
	BiCMOS	65	21	17	24				3		
	GaAS	16	4		8						
	SOI	29	7		12						
	Strained Silicon	2			1			1			
	SoC	25	6		1	2	1	1	12		2
	SoP	3	1		2						
產品應用	DRAM	285	24	1	176	4			77		3
	High density DRAM										
	SRAM	60	23		19				18		
	Flash Memory	107	19		17				71		
	EPROM	3							3		
	EEPROM	49	13		17				19		
	Cache Memory	42							6		36
	TFT	206	110		71	25					
	DSP device	2						1		1	
	MPU	4						4			
	Detector	175	10	7	1	20	1	26	31	79	
	Micro Controller	154					7	27	86	28	6
IC封裝	BGA	9	7		2						
	CPS										
	FC-PGA										
	COG										
	TCP										
	TAB	52	6		1			1		12	2
	ILB										
	WL-CSP	8	1		4				3		
小計											
共獲專利件數	-	672	72	1512	302	113	316	968	361	54	

資料來源：本研究整理自 USPTO 資料庫。

表 3-13 台韓日在半導體各項關鍵技術領域專利件數之比較

關鍵技術領域	日本		台灣		南韓	
	半導體製程	其他	半導體製程	其他	半導體製程	其他
Low-k substrates	7	13	29	6	7	3
High-k substrates	25	32	18	2	24	12
Copper	29	21	65	12	9	12
Nano	3	9	3	-	4	3
BiCMOS	51	140	88	63	24	41
GaAs	20	100	1	19	8	4
SOI	68	52	17	11	12	7
Strained Silicon	2	39	2	2	1	1
SoC	1	14	8	13	1	24
SoP	1	11	4	-	2	1
DSP device	-	23	-	-	-	2
MPU	-	13	-	-	-	4
Detector	9	384	3	20	1	176
合 計	216	851	238	158	93	290

資料來源：本研究整理。

表 3-14 南韓、台灣、日本主要廠商半導體關鍵技術所獲專利之比較

技術領域		銅製程	奈米技術	低常數電介質	高常數電介質	GaAs	合 計
南 韓	三星	9	1	2	13	2	27
	現代	5	-	2	5	1	13
	LG	3	-	-	5	2	10
	法人機構	2	3	-	-	7	12
台 灣	台積電	45	-	13	5	-	63
	聯電	13	-	10	7	-	30
	世界先進	2	-	1	3	-	6
	法人機構	5	1	4	-	10	20
日 本	NEC	9	1	3	5	6	24
	Toshiba	5	1	1	-	-	7
	Hitachi	3	-	1	-	1	5
	Matsushit a	2	-	-	9	3	14
	Mitsubish i	2	-	-	-	3	5
	法人機構	2	-	-	1	-	3

資料來源：本研究整理。

以下將半導體各關鍵技術領域之公司別專利閱讀結果整理列出：

(1)銅製程：

由銅導線來做半導體材料，可在較小的面積上承載較大的電流，可以使生產速度更快、電路更密集，也可提高晶片的可靠度。

台灣

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Industrial Technology Institute Reseach	5801100	Electroless copper plating method for forming integrated circuit structures	可以用來製作在機體瑣路中製造以銅為材料的積體電路導體結構	2
Taiwan Semiconductor Company(TW)	6211085	Method of preparing CU interconnect lines	可以在一個雙波紋結構中製造一個鎢插塞，這可以使銅在第一層金屬中互相連接，而形成第一層銅接點。	1
Taiwan Semiconductor Company(TW)	6274497	Copper damascene manufacturing process	一個製造銅插塞的銅波紋製程	0
Taiwan Semiconductor Company(TW)	6010962	Copper chemical-mechanical-polishing (CMP) dishing	用來製造鑲嵌的銅在絕緣層中互相連接，而沒有一般預期的會因為在化學機械磨光過程使用過多的銅而造成的毀壞。	17
Taiwan Semiconductor Company(TW)	6015749	Method to improve adhesion between copper and titanium nitride, for copper interconnect structures, via the use of an ion implantation procedure	製造一個互相連接的銅的結構。可改善銅和鈦，氮間的附著力。	8
Taiwan Semiconductor Company(TW)	6051496	Use of stop layer for chemical mechanical polishing of CU damascene	製造銅波紋結構相互連接，並不會產生化學機械磨光毀壞的問題。	2
Taiwan Semiconductor Company(TW)	6083835	Self-passivation of copper damascene	利用銅的波紋結構的自我鈍化，在積體電路中製造個波紋式的導線結構的製程。	6
United Microelectronics Corp.(TW)	6197681	Forming copper interconnects in dielectric materials with low constant dielectrics	製程中，使電路中銅互相連接的方法，有低導電係數。	3
United Microelectronics Corp.(TW)	5668054	Process for fabricating tantalum nitride diffusion barrier for copper matallization	為了使銅能進一步的金屬化半導體元件而製造一個鈦氮散佈 barrier 的方法	16
United Microelectronics Corp.(TW)	6048787	Borderless contacts for dual-damascene interconnect process	使用銅來讓多數的接層互連	4

南韓

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Samsung Electronics Co., Ltd.(KR)	5899740	Methods of fabricating copper interconnects for integrated circuits	在積體電路基版上面生成一個擴散障礙薄膜，並 amorphizing 這層薄膜，來產生一個無定向擴散障礙薄膜 藉此來在積體電路基版中產生內接點	17

日本

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Toshiba	5990008	Semiconductor device with pure copper wirings and method of manufacturing a semiconductor device with pure copper wirings	在一個極高速元件中,使用銅當材料來,生成一個高深寬比結構,並增加銅被埋入的深度。	3
NEC Corporation(JP)	6037250	Process for forming multilevel interconnection structure	形成一個多層的銅內接點結構。	2
Sharp	5904565	Low resistance contact between integrated circuit metal levels and method for same	在 IC 中形成一個每一層互連的,直接的,由銅連接到銅的導線。	25

(2) 奈米技術 :

台灣

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Texas Instruments - Acer Incorporated(TW)	6010934	Method of making nanometer Si islands for single electron transistors	在一個單電子半導體上,製造一個奈米數量級矽 island 的方法。	1

南韓

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Electronics and Telecommunications Research Institute(KR)	6117711	Method of making single-electron-tunneling CMOS transistors	製造奈米級的矽導線,然後可以進一步的在這個奈米導線上產生一個非常薄的閘級氧層,接著可以在基板上產生 CMOS 電晶體。	1
Electronics And Telecommunications Research Institute(KR)	5880012	Method for making semiconductor nanometer-scale wire using an atomic force microscope	提供一個方法來製造半導體的奈米尺寸級導線。	1
Electronics And Telecommunications Research Institute(KR)	6165842	Method for fabricating a non-volatile memory device using nano-crystal dots	這技術包含一個方法,透過表面上的化學反應在一個矽基板上製造矽氮薄膜,然後在極高真空情況下,使用這矽氮薄膜製造一個奈米尺寸的矽結構,	0
Samsung Electronics Co., Ltd.(KR)	6268273	Fabrication method of single electron tunneling device	製造一個單電極通道元件 (SET), 其中應用到: 在源級和汲極電極間產生一個厚度是奈米級的金屬層	0

日本

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Toshiba	6232137	Semiconductor light emitting element and its manufacturing method	用奈米技術製造一個高效能的光放射元件,而不會因為高溫而使此元件產生退化。	0
Agency Industrial Science and Technology(JP)	6225239	Organic films and a process for producing fine pattern using the same	利用奈米技術來製造,累積不同有機分子薄膜。	

(3) GaAs(砷化鎵) :

台灣

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
National Science Council(TW)	6197667	Structure and method for manufacturing Group III-V composite Schottky contacts enhanced by a sulphur fluoride/phosphorus fluoride layer	製造用 GaAs 等三五族混合物來製作蕭特基接點。	0

韓國

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Electronics and Telecommunications Research Institute(KR)	5661076	Method for fabricating a vertical-cavity surface-emitting laser diode	提供一個垂直凹陷表面放射雷射二極體侵蝕表面的非主動過程，目的是要在 100 到 300 度的低溫中，獲得一個穩定的單一基本的橫切面模式，在侵蝕主動層和侵蝕凹蝕的表面上沉積一個非結晶形的 GaAs。	3
Electronics and Telecommunications Research Institute(KR)	6033972	Growing method of GaAs quantum dots using chemical beam epitaxy	使用 triethylgallium (TEGa) 和 arsine (AsH ₃)，透過化學光束取向附生 (CBE) 的技術，在 GaAs 形成一個自我組合的 GaAs 量子點。	1
Electronics and Telecommunications Research Institute(KR)	6242275	Method for manufacturing quantum wires	製造量子金屬導線的方法，在導線上有 AlAs 層或 GaAs 層的堆疊結構。	0
Electronics and Telecommunications Research Institute(KR)	5639677	Method of making a GaAs power semiconductor device operating at a low voltage	一種可在低電壓下操作的 GaAs 功率半導體元件，	2
L.G.	5776805	Method for manufacturing MESFET	製造一個金屬半導體的場效電晶體，可以減少它的閘極區域和半導體表面的接觸，然而增加了閘極覆蓋區域，改善了元件的頻率特性，其中生成特性包含了產生一個 N 型 GaAs 層和在基板上有一個一個重度摻雜的 n-GaAs 層。	5
Samsung	6083782	High performance GaAs field effect transistor structure	一個較佳的 GaAs 金屬半導體廠效電晶體。	0

日本

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Fujitsu Limited(JP)	5629231	Method of manufacturing a semiconductor device with metallic precipitate	在基版升成一個 superlattice 式的 LT-GaAs 層和另外一個 LT-AlGaAs 或者 HT-GaAs 的半導體層	5
Hitachi, Ltd.(None)	5837565	Semiconductor device	一個半導體元件包含了一個非摻雜的 GaAs 層.	0
Matsushita Electric Industrial Co.Ltd.(JP)	6037200	Compound semiconductor device and fabrication method	在半絕緣的 GaAs 基版上沉澱一個 WSi 薄膜.	1
Sony Corporation(JP)	6033976	Ohmic electrode, its fabricating method and semiconductor device	用三五族元素如 GaAs 來製造一個歐姆電極	1
Rohm Co., LTD (Kyoto, JP)	6245588	Semiconductor light-emitting device and method of manufacturing the same	一個半導體光散射元件, 包括一個由 ALGAAS 半導體材料組成的基版	0

(4)Low-K 低常數電介質：

所謂 low-k (低介電值) 就是尋找介電常數較小的材料, 以降低導線間電流的互相干擾作用, 進而提升 IC 內導線的傳輸功能。 .

台灣

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Industrial Technology Research Institute(TW)	5759906	Planarization method for intermetal dielectrics between multilevel interconnections on integrated circuits	一個低介電常數何物的複數層可以被用來減少產品的電阻/電容時間延遲 (RC Time Delay)	40
Industrial Technology Research Institute(TW)	5858869	Method for fabricating intermetal dielectric insulation using anisotropic plasma oxides and low dielectric constant polymers	製造一個複數層的電子內部連接, 有一個平面的低介電常數 intermetal dielectric (IMD) 和很好的熱導電性	28
Industrial Technology Research Institute(TW)	6281115	Sidewall protection for a via hole formed in a photosensitive, low dielectric constant layer	在絕緣層製造一個通道洞, 而沒有使用阻光程序, 並產生了一個有光敏感性, 低介電常數層, 並用來當做層與層之間的絕緣層	0
Nano-Architect Research Corporation(TW)	6319858	Methods for reducing a dielectric constant of a dielectric film and for forming a low dielectric constant porous film	製造一個非容性方法來減少一個介電質薄膜的介電常數.	0
Taiwan Semiconductor Manufacturing	6271116	Method of fabricating interconnects	製造一個內接點的方法: 在半導體基版上加上金屬線, 先在基版上生成線性層, 然後在金屬線間	0

Co., Ltd.(TW)			形成一個有低導電常數的介電質層	
Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.(TW)	6277732	Method of planarizing inter-metal dielectric layer	產生一個平面的內金屬介電質層的方法：包括了用低介電常數的有機介電質層完全地注滿密集地網綁的金屬線區域間隙，但只有部分地充滿稀疏網綁地金屬線區域間隙。	0
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company(TW)	6022802	Low dielectric constant intermetal dielectric (IMD) by formation of air gap between metal lines	在微電子製造中產生一個介電質層。	7
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company(TW)	6150209	Leakage current reduction of a tantalum oxide layer via a nitrous oxide high density annealing procedure	製造一個電容結構的製程，使用氧化鈮電容介電質層。在這製程中，沈積了一個薄的，高介電常數的氧化鈮層	1

韓國

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Hyundai Electronics Industries Co., Ltd.(KR)	6165893	insulating layers and a forming method thereof	在導線間產生一個低介電常數的介電層，並藉著形成一個絕緣內層，而優一個極佳的熱消散效率和不同層導線間的表面黏著力	2
Hyundai Electronics Industries Co., Ltd.(KR)	6242340	Method for forming an interconnection in a semiconductor device	在半導體元件上形成一個內部連接層，藉著在有低介電常數的絕緣層溝槽邊產生空間邊壁，改善大量生產的特性和內部連接的可靠度	0
Samsung Electronics Co., Ltd.(KR)	5834348	Method for manufacturing a semiconductor device having a ferroelectric capacitor	在一個半導體元件上面，有強鐵電性電容，和其製造方法，在多數的低電極表面的一邊產生一個由低介電質常數材料組成的空間，並把它分開曾一個一個的細胞單元。	6
Samsung Electronics Co., Ltd.(KR)	6124216	Method of making intermetal dielectric layers having a low dielectric constant	產生一個低介電質常數的絕緣層的方法	2

日本

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Hitachi, Ltd.(JP)	5736449	Semiconductor memory device having improved isolation between electrodes, and process for fabricating the same	在溝槽底部產生非化學計量性組合層 (non-stoichiometric composition layer)，有低介電值常數，和高絕緣，來維持鄰近底部電容電極的電子隔絕	7
Kabushiki Kaisha Toshiba(JP)	5918146	Method of manufacturing semiconductor device having multilayer wiring	獲得一個氧化矽薄膜，有 reflow 的形狀，網路結構，和低介電常數。	6

		structure, with improved version of step of forming interlayer dielectric layer		
Tokyo Electron Limited (Tokyo, JP)	6001739	Method of manufacturing a semiconductor device	置在一個半導體元件的方法，其中製作步驟包括了在矽晶圓的表面上產生一個低介電常數的有機絕緣薄膜	6
NEC Corporation(JP)	6057242	Flat interlayer insulating film suitable for multi-layer wiring	產生一個有低介電常數的內部隔絕層薄膜，和一個適合做多層線路的平面表面	1
Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. (JP)	6319815	Electric wiring forming method with use of embedding material	在半導體基板上製造一個線路結構，其中製作步驟包括了先後生成一個低介電常數的介電質薄膜和侵蝕 stopper。	0

(5)high-K 高常數電介質：

採用高介電材料 (High k Dielectrics) 可讓記憶晶片電容結構及電晶體邏輯閘結構，儲存更多的電荷。

台灣

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Precision Instrument Development Center, National Science Council(TW)	6309895	Method for fabricating capacitor containing amorphous and polycrystalline ferroelectric films and method for forming amorphous ferroelectric film	多結晶的強鐵電薄膜可用來當作薄膜電晶體的介電層，並且其有高電介質常數。	0
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. (TW)	5591664	Method of increasing the capacitance area in DRAM stacked capacitors using a simplified process	在底部電極和頂部多矽電極產生一個薄的高介電常數的絕緣體來製造一個堆疊儲存電容。	12
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. (TW)	6300216	Structure and method for forming a capacitor dielectric using yttrium barium copper oxide	使用高介電常數來在半導體元件終生成一個電容的方法和結構。	0
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. (TW)	6020234	Increasing capacitance for high density DRAM by microlithography patterning	藉著 microlithographic 排列來增加高密度 DRAM 元件的容量，裡面在電容上有產生一個高介電常數氧化層	2
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. (TW)	6197651	Structure and method for forming a capacitor dielectric using yttrium barium copper oxide	使用高介電常數材料來在半導體元件中產生一個電容的結構或方法	0
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. (TW)	6303430	Method of manufacturing DRAM capacitor	因為五氧化鉬有高介電常數，電容的有效容量可以增加了	0
United Microelectronics Corporation(TW)	5716884	Process for fabricating a stacked capacitor	在 DRAM 細胞上製造一個有鰭狀的電極，有增加了的電容容量，其中讓高介電常數絕緣層沈積	10

			在底部電極上來作為內電極介電質。	
--	--	--	------------------	--

韓國

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Hyundai Electronics Industrial Co., Ltd.(KR)	6235577	Method for fabricating electrode structure of capacitor for semiconductor memory device	一個電容電極結構和製造方法,使這個半導體記憶元件有較好的效能。期間生成了一個高介電常數薄膜。	0
Hyundai Electronics Industrial Co., Ltd.(KR)	6291292	Method for fabricating a semiconductor memory device	做出一個有高介電常數層的強鐵電性記憶元件	0
Samsung Electronics Co., Ltd.(KR)	5618746	Method for manufacturing a capacitor of semiconductor device having diffusion-blocking films	利用一個有高介電常數或者強鐵線性質的材料來製造半導體元件。1	15
Samsung Electronics Co., Ltd.(KR)	6025223	Methods of forming high dielectric capacitors	製造高介電常數電容,而不會在高介電質材料產生的地方出現step difference 的問題。	2

日本

公司	專利編號	標題	技術特徵	引證次數
Asahi Kasei Microsystems Co., Ltd.(JP)	6316339	Semiconductor device and production method thereof	可以在短時間內在多晶矽上產生一個強化的高介電常數薄膜電晶體,並在短時間內方向化	0
Fujitsu Limited(JP)	5874364	Thin film deposition method, capacitor device and method for fabricating the same, and semiconductor device and method for fabricating the same	製造一個薄膜,適合作為氧化高介電常數電極	9
Matsushita Electronics Corporation(JP)	5780351	Semiconductor device having capacitor and manufacturing method thereof	藉由增加強鐵電層或高介電常數層的電子可靠度,可以防止電容介電質的衰減	8
NEC Corporation(JP)	5943547	Method of forming highly-integrated thin film capacitor with high dielectric constant layer	產生一個高度合併的高介電常數層的薄膜電容	

第四節 LCD 產業：全球技術演進趨勢與三國廠商專利佈局及技術力差距分析

一、全球液晶顯示器（LCD）產業技術演進概述

一般談及顯示技術（Display Technology），通常都以平面顯示（Flat Panel Display）技術與傳統的 CRT（Cathode Ray Tube）作一區隔，由於 CRT 的技術發展已逾百年歷史，技術穩定且畫質優異，只是因其體積較大且重，無法適應時下電子產品輕薄短小和省電的要求，才使各種新興平面顯示技術有了發揮的空間。而所謂平面顯示器，又可概分為直視型（Direct View）和投影式（Projection）二種，前者以液晶顯示器（Liquid Crystal Display）、電漿顯示器（PDP, Plasma Display Panel）及近期發展的電漿式液晶顯示器（PALCD, Plasma Addressed Liquid Crystal Display）和場發射顯示器（FED, Field Emission Display）等最具代表性，後者則以薄膜電晶體（TFT, Thin Film Transistor）液晶投影顯示器、矽基液晶微顯示器（Liquid Crystal on Silicon, LCOS）和數位鏡顯示器（DMD, Digital Mirror Display）最被看好（見圖 3-3）。近期更有眾多廠商投入開發 OLED（Organic Light Emitting Diode）及 PLED（Polymer Light Emitting Diode）等新一代顯示技術，預料未來極有可能取代目前廣為流行的 TFT-LCD 顯示技術。

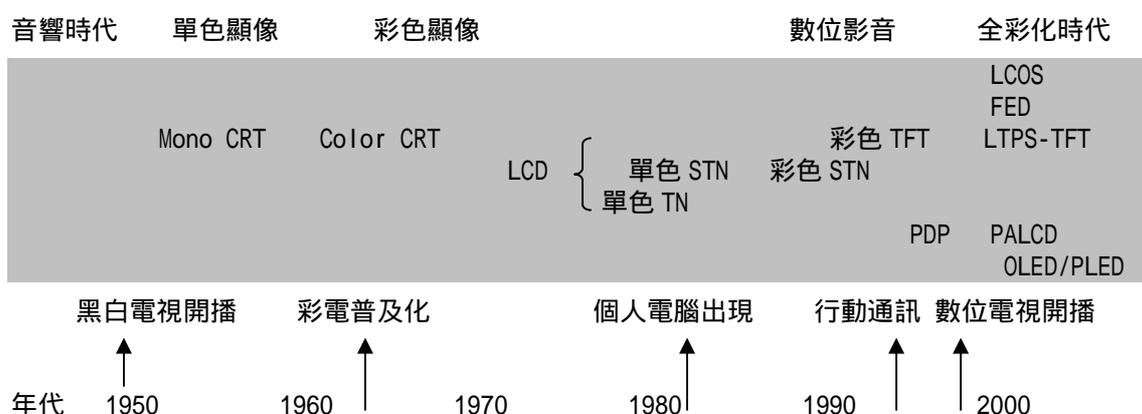


圖 3-3 全球顯示技術發展路徑示意圖

就顯示器產品而言，產品的畫面尺寸、解析度、色彩、對比、視角、亮度、反應速率等顯示特性，常被用來作為評估產品位階或技術層次的具體指標。解析度愈高，畫質就愈細緻；色彩愈趨向全彩化，畫面就愈逼真。同理，亮度和對比愈高，畫面才會更清晰、立體，充分表現出色彩的效果。若以技術成熟的 CRT 為標竿，目前（2002 年）各種平面顯示技術在上述各項顯示特性上的進展如表 3-15 所示。

表 3-15 當前各種顯示技術產品特性及技術發展比較

能 類 別	性	畫面尺寸 >40 吋	色彩 1670 萬色	對比度 >50:1	亮度 >100cd/m ²	解析度 >1000 條	視角 >+60°	反應速率 <20-30msec
CRT								
TFT-LCD	直視型							
	投影型							
SM-LCD								
PDP								
ELD								
VFD								
FED								
OLED								
PLED								

表優， 表尚可， 表略差。

資料來源：本研究整理、更新自工研院（1997）。

限於研究篇幅，本節中有關平面顯示器（FDP）之專利分析，將集中於目前主流之液晶顯示器（LCD）相關技術動態的探討，而不涉及其他平面顯示技術如 PDP、PALCD、FED 等之發展。

液晶顯示器（Liquid Crystal Display）的技術原理

液晶顯示器（LCD）的基本原理，是將具有可轉向特性的液晶分子注入兩片貼有偏光片的導電玻璃中間，然後在導電玻璃上施加電壓，藉由控制液晶分子的轉向及光學特性以造成光線通過或不通過的明暗現象，即可產生使用者所見之圖文影像。液晶顯示器的分類，依照驅動方式不同可分為三種：（一）早期的靜態（Static）驅動，多使用在手錶、時鐘、計算機等低階數字顯示產品上；（二）簡

單矩陣 (Simple Matrix, SM) 驅動, 可使用於反應速度要求較低之文字、數字、繪圖功能等中階顯示產品 ;(三) 後期發展的主動矩陣 (Active Matrix, AM) 驅動, 因其反應速度快, 多數採用於動畫及影像顯示, 尤其是多媒體資訊處理及電視影像的應用 (圖 3-4)。其次, 按照液晶材料及配向方法的不同, 則可分為使用向列型 (Nematic) 液晶材料之扭轉向列型 (Twisted Nematic, TN) 及超扭轉向列型 (Super Twisted Nematic, STN) 液晶顯示器, 以及使用強鐵電性 (Ferroelectric) 液晶材料 (例如 Smectic, SmC) 的強鐵電型液晶顯示器 (Ferroelectric LCD) 等。在主動矩陣型 LCD 中, 又可依開關元件的種類分為薄膜電晶體 LCD (TFT-LCD) 和金屬-絕緣體-金屬構造 (Metal-Insulator-Metal, MIM) 的二極體元件 LCD 兩大類。而在近期應用日趨廣泛的 TFT-LCD 領域中, 又可依半導體材料之不同再分為非晶矽 (Amorphous Silicon, or α -Si) TFT-LCD 及多晶矽 (Polycrystalline Silicon, or Poly-Si) TFT-LCD 兩大類, 其中非晶矽 (α -Si) 產品製程比較簡單, 但因其電荷載體的移動率 (mobility) 較低, TFT 電晶體必須做得比較大, 導致玻璃基板開口率 (aperture ratio) 低, 影響面板解析度之提升; 多晶矽 (Poly-Si) 產品則因電荷載體移動率高, TFT 電晶體可以做得比較小, 使產品開口率增加而具較佳之解析度。因此一般投影式顯示器都採用 Poly-Si 技術, 而在其他領域內 Poly-Si 技術也有逐漸取代 α -Si 技術的趨勢。

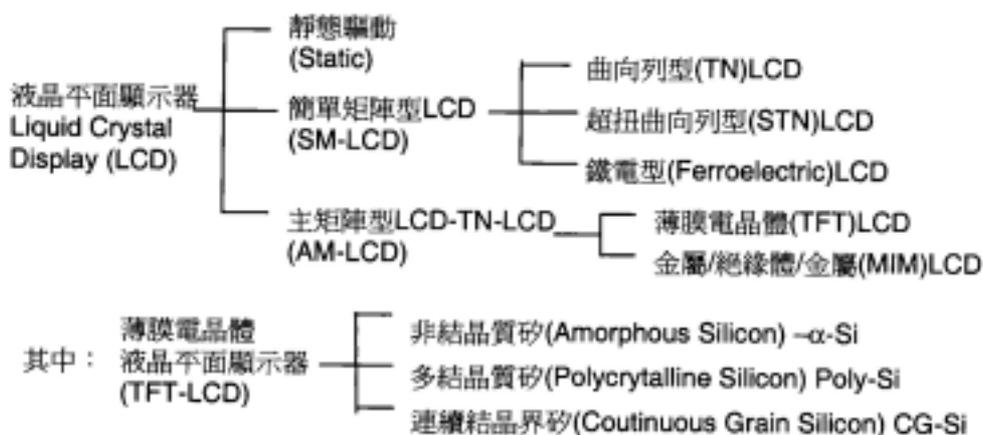


圖 3-4 液晶顯示器之分類

液晶材料的特性，最早是由十九世紀末期奧地利植物學家 F. Reinitzer 博士（1888 年）和德國物理學家 O. Lehmann 在無意中發現的。Reinitzer 在其研究中發現 Cholesteric 芳香酸和醋酸的脂類化合物具有某些獨特的屬性；而 Lehmann 則發現存在某種奇特的液體，不但具有可流動性，且具有非等向性（anisotropic）結晶之雙折射性（birefringence），遂將此一液態結晶物命名為 Fließende Krystalle。到了 1960 年代初期，美國普林斯頓 RCA 研究所的 H. Heilmeyer 和 R. Williams 二位研究者發現可以藉由施加電場使液晶的光透過率產生變化，即試著利用 10 伏特以下的操作電壓和小量電力在實驗室中製作所謂的液晶單元或液晶盒（LC Cell）。不過由於當時能夠有效策動液晶盒的實驗溫度須達 100°C，和室溫操作還有很大的距離。1967 年 RCA 公司獲得美國專利局認可頒發「利用電來控制液晶狀態、使透過的光的狀態產生變化」的 LCD 技術基本專利（專利號 3,322,485），並於次年首度正式對外發表可在室溫下操作、並可顯示數字及文字的靜態影像液晶顯示器。1969 年日本 NHK 以 RCA 發展出來的液晶技術和靜態數字 / 文字顯示器為題材，透過電視向日本大眾介紹此一新產品後，日本的 Sharp 及其他各大公司即紛紛投入開發此一技術的產品應用，並不斷朝輕、薄及可長時間操作之液晶顯示製造技術發展。

隨著 LCD 之應用逐漸廣泛，從低階的計算機、手錶到一般之筆記型電腦、液晶監視器、行動電話手機及個人數位助理（PDA），再到高階之數位相機、V8 錄影機、液晶電視等均可使用液晶顯示面板，液晶顯示技術近年來亦呈現多樣化之快速發展。以下簡單說明液晶顯示器之基本構造與生產流程。

液晶顯示器之基本構造包括三個部分：電極電路、液晶盒和驅動 / 背光模組，而其相應之製造過程亦分三個階段，依序為：（一）電路陣列工程（Array），（二）液晶盒工程（Cell），（三）驅動及背光模組工程（Module）。其中，電路陣列工程主要是在玻璃基板上配置電極電路以便控制液晶單元之顯像功能，其製程類似半導體製程，涉及的材料包括玻璃基板、ITO（Indium Tin Oxide）透明電極、光阻、TFT、光罩等等。液晶盒工程則為 LCD 顯像技術之重心，其主要流程為在二片分別覆蓋好配向膜、ITO 導電層、彩色濾光片、遮光層（一般稱做前板，或彩色濾光片

板) 以及電極電路、保護膜、配向膜(一般稱後板, 或電路陣列基板) 的玻璃基板間注入液晶(二片基板之間利用 Spacer 相隔, 以使液晶單元之厚度保持一致), 再於此二片基板外側分別加覆偏光片和保護膜, 以達到利用電壓控制液晶轉向後精準控制光線反射或背光源穿透度, 形成「光學開關」作用以達最終顯像之目的(見圖 3-5)。驅動及背光模組工程的重點則在於設計並組合背光源(Backlight) 之各項組件並安裝驅動電路, 其所使用的材料包括背光源(Backlight) 稜鏡組、導光板、反射板、驅動 IC、TAB、ACF、PWB 和鐵框等等。上述任一組件都足以影響 LCD 面板的最終顯示功能(或相同功能下的製造成本), 因此均構成液晶顯示技術繼續朝前推進之開發重點。圖 3-6 為上述電路陣列工程、液晶盒工程、驅動及背光模組工程之間的相互關係圖, 以及組裝完成後之液晶顯示面板基本構造示意圖(橫剖面)。

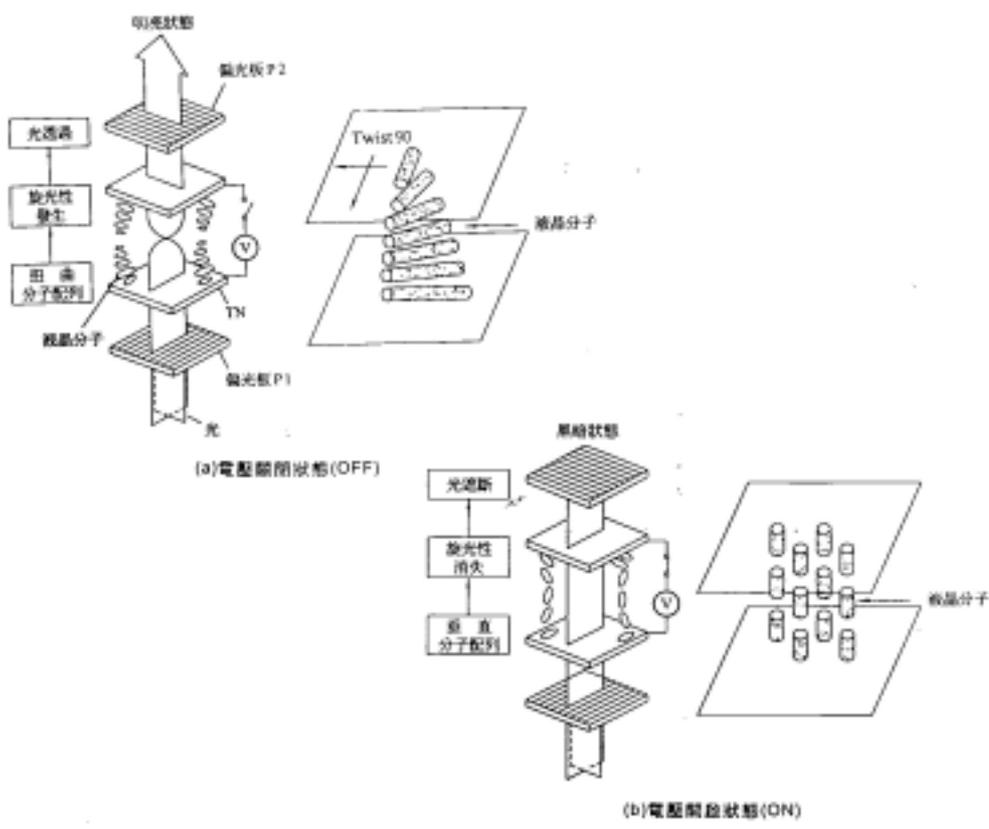


圖 3-5 液晶顯示器之基本動作原理示意圖

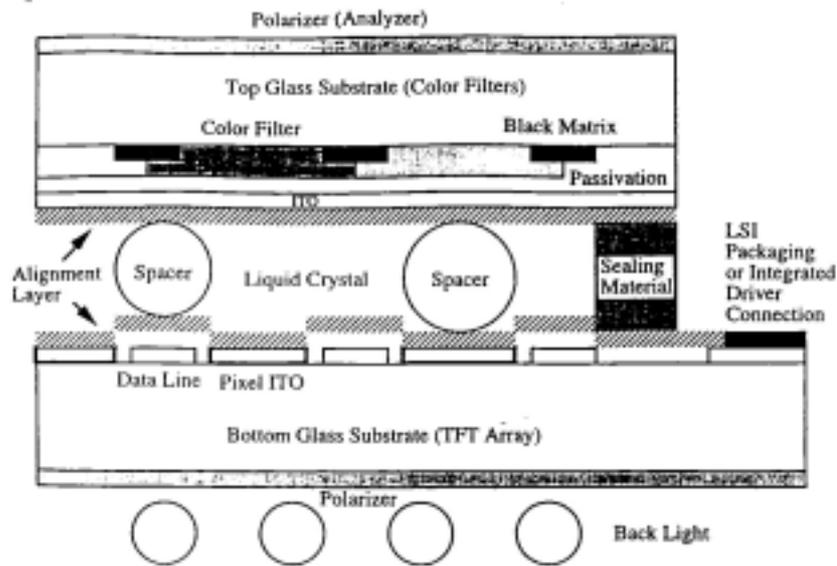


圖 3-6 液晶盒 (LCD Cell) 橫剖面構造圖及其與陣列電路、背光模組間之關係

LCD 各項關鍵組件近期技術發展動態

在進行 LCD 專利分析之前，首先就 LCD 生產流程中各項關鍵組件（包括玻璃基板、彩色濾光片、偏光板、遮光層、背光源、TFT 陣列及周邊驅動 IC 等）以及液晶盒本身製程技術的基本原理，並說明其近期較重要之技術演變方向。

（一）玻璃基板 (Sheet Glass)

LCD 用玻璃基板的製造包含兩個階段，首先在高溫的熔爐中將玻璃原料溶解成低黏度且均勻的玻璃熔體，然後採用成型技術製成平板。玻璃原料的配方決定其物理化學特性，製成之玻璃基板是否適用於後續之 ITO 導電層之鍍膜、酸洗等特殊製程端賴於此。熔融則決定玻璃的均質性、內含氣泡的大小及雜質混入量，這些都會影響到面板成品的畫質表現。第二階段的成型，則決定了玻璃基板的厚度、表面粗糙度、波浪度及翹曲度。目前生產平面顯示器玻璃基板的成型技術有三種，分別是浮式玻璃 (Float Glass) 技術、流孔下引 (Slot Down Draw) 技術及美國康寧公司發明的溢流熔融 (Overflow Fusion) 技術。浮式技術是最著名的平板玻

璃成型技術，讓低黏度玻璃膏流入液態錫床，利用擋板或拉桿控制其厚度而使之固化。這種生產技術十分便於製造大面積平板，且產量高，不需要進一步的研磨或拋光，成本較低，可以生產適用於各種平面顯示器所需的玻璃基板。流孔下引技術是利用流孔漏板槽開口大小，以及玻璃下引速度決定玻璃平板的厚度，模具在承受外力、流孔晶操作，都有可能造成變形而使玻璃厚度不均勻，表面玻璃的平坦度也無法符合標準，且此類成型技術需要挑高熔爐，建廠成本較大。溢流熔融技術目前只應用在 TFT-LCD 用的玻璃基板，此製程將玻璃膏送到長條形熔融幫浦中心，利用溢流方式將兩股向外溢流的玻璃膏在幫浦下結合成超薄的平板玻璃。其中必須要維持幫浦的水平度，並且將玻璃膏穩定打入幫浦中。

LCD 用玻璃基板和一般玻璃在要求的特性上有所不同，主要是密度要求高、熱膨脹係數低、耐化學性、表面平滑度高，以及大型化、薄形化和輕量化等要求。同時，LCD 玻璃基板的熱特性要求較高，必須在 LCD 製作的高熱加工過程中保持結構穩定性，急冷時亦不致引起熱感應而破裂，因此必須降低其熱膨脹係數，使其熱收縮控制在 20ppm 以下，相當於 500mm 長的玻璃收縮尺度不能超過 10 微米。降低玻璃的熱膨脹係數，使之接近 TFT 矽材料的膨脹特性，還可提高在玻璃上製造積體電路的可行性，及改進 Chip on Glass (COG) 的可信度。

表 3-16 LCD 用玻璃基板的特性要求

玻璃特性	基本要求	發展現況	未來目標
密度	低	2.5g/cm ³ (Corning 1737)	2.37g/cm ³ (Corning Eagle 2000)
熱膨脹係數	低	熱收縮 < 20 ppm	繼續降低
耐化學性	高	耐無機酸、鹼等化學蝕刻過程	繼續提高
切斷性	高	熔融溢流法可產生自有應力；浮式技術及流孔下引法須進一步研磨拋光，可能造成深層或次表面缺陷	以形成自有應力為主，避免加工性之研磨、拋光
表面平滑度	高	平滑度 < 20~30 um	平滑度 < 10 um
薄型化	Yes	0.5 mm	0.4 mm
大型化	Yes		
製造 / 搬運成本	低		

資料來源：中經院整理自光電協會（2002）。

另外，為達到 LCD 輕型化之目的，目前亦有多家廠商投入塑膠面板的開發，以取代過去所用的玻璃基板。塑膠型 LCD 顯示技術的最大特點是輕、薄、耐衝擊及可繞曲性。使用塑膠基板製成的 LCD 顯示器，其厚度可減為採用玻璃基板的二分之一，重量也只有三分之一，目前在 SM (Simple Matrix) LCD 領域已有實際應用塑膠面板的產品上市，主要使用於行動電話、個人數位助理等小面板產品。一般廠商亦甚看好可繞曲性和折疊性塑膠顯示面板未來在攜帶型資訊通訊產品和網路市場上之潛力，因此紛紛投入開發以提升其顯示品質及其他光學特性。不過，要將塑膠面板的概念實現在 AM (Active Matrix) LCD 方面，目前面臨的最大挑戰是如何將高溫製程的 TFT 製作在耐熱點較低的塑膠材質上。有關這方面的研發，目前仍有許多問題待突破。

(二) 間隔物 (Spacer)

LCD 液晶層夾在兩塊玻璃基板之間的厚度，是由散佈在液晶層內的球狀或柱狀 Spacer 來決定的。Spacer 通常以玻璃或塑膠材料製成。不過，傳統上使用撒佈法之球狀 Spacer 的結果，常會發生液晶配向紊亂、漏光而致對比降低、影像品質低落等問題，因而乃有改用接著式柱狀 Spacer 的構想。柱狀 Spacer 可以直接做在 TFT 基板上，也可做在彩色濾光片的黑色矩陣上。此一趨勢有利於基板的大型化，並因去除了球狀 Spacer 散佈不均的問題，對良率的提升極有助益。

(三) 配向膜 (Alignment Layer)

配向膜的作用在於使液晶分子產生一定方向之規則性排列，通常使用聚硫類 (Polyimide) 高分子為素材，將其均勻塗佈在電路陣列基板和彩色濾光基板二片玻璃最內側 (直接接觸液晶層)，其後再經面磨 (rubbing) 及加熱固化處理，使聚硫類分子沿著面磨方向產生定向配置排列，藉以引導對應液晶分子之排列。在此處理過程中，易因摩擦而產生靜電破壞，使 TFT 電晶體的特性劣化，或因微塵控制不當而使產品良率降低。因此如何做到有效的靜電保護 (Electrostatic Protection, ESD) 及微塵控制是一大課題。近期發展出來的解決方法之一是以紫外線 (Ultra-Violet Light) 照射配向膜以使其產生配向效果，即所謂的光配向

法 (Photoalignment) , 並且配合畫素格的佈局而發展出上下配向 (vertical alignment)、左右配向 (horizontal alignment)、斜向配向 (triangular alignment) 以及多域配向 (multi-domain) 等不同的配向方式, 以達到擴展視角及提高 LCD 顯示品質之目的。

(四) 彩色濾光片 (Color Filter)

彩色濾光片的作用在於使白光穿透後產生紅、綠、藍 (RGB) 三原色, 再將三原色以不同比例混合而呈現出各種色彩, 因此彩色濾光片是左右 LCD 顯示特性的核心組件之一。目前彩色濾光片的製程技術, 主要有顏料分散法、染色法、電鍍法和印刷法四種, 其中顏料分散法是將含有各色顏料之感光性樹脂塗佈於玻璃基板上, 再利用黃光製程形成一個個彩色次畫素 (sub-pixel)。此種製程可達相當高的解析度, 有利於面板的高精細化, 因此成為當前彩色濾光片的主流製程方法。但因 RGB 三色畫素需要三道光罩反覆操作, 加上製作遮光層 (黑色矩陣) 時又需一道光罩, 製程繁複且成本高昂, 因此近期有廠商發展出所謂的「噴墨法」來降低生產成本, 其原理為以噴墨印刷方式直接印出 RGB 次畫素, 由於材料損耗小, 且可堅固地定著, 又可節省製程手續達三分之二, 因此在基板大型化的時代, 具有相當強大的成本競爭能力, 成為彩色濾光片新一代技術的發展方向之一。另一種常用的方法是印刷法, 也有製程簡單、使用材料少、低成本的優點。

為了提高 LCD 的畫質品質, 彩色濾光片必須持續改善其色彩特性, 並朝高精細化、低成本等方向推動研發。在色彩特性方面, 必須擴大色再現範圍 (Color Gamut), 並同時提高光透過率。光的透過量直接影響 LCD 的輝度表現及功率之消耗, 此對反射式 LCD 而言更是重要。不過由於色再現範圍與光透過率二者難以兼顧, 因此必須從材料與製程技術兩方面尋求突破。濾光片的透光性與色素粒子的微細化及分散技術有關, 顏料粒徑在 0.01 ~ 0.1 微米時, 光的透過率可以大幅增加, 而如何提高樹脂本身的透明性, 藉以提升光透過率也是一項重要課題。此外, 濾光片的色相、色純度與作為色素材料的化合物選擇及組合方式密切相關, 顏料的選擇亦須考慮配合光源波長的特性等因素, 因此有關彩色濾光片之新顏料的開

發，目前也仍在持續進行。此外，為了提升解析度，近期的嚐試之一是將彩色濾光片直接做在 TFT 陣列基板上 (CF on TFT)，如此不但可以增加 CF 與 TFT 對準的效率，且因另一片基板不必覆載彩色濾光片而可做得比較薄，有助於整體液晶單元重量的減輕。

(五) 遮光層 / 黑色矩陣 (Black Matrix)

遮光層 (黑色矩陣) 的作用在於防止紅、綠、藍各畫素間可能產生的漏光問題，以免造成顯示面板對比下降的結果。其原料素材通常為遮光性金屬鉻 / 氧化鉻 (Cr / CrO_x)，但因 Cr 會有酸化的問題，此將影響多層材料的折射率，近期乃有利用樹酯取代金屬作為黑色矩陣材料的構想。樹酯式黑色矩陣擁有金屬遮光片不易達到的絕緣性，適合使用在橫電極方式的廣視角 IPS (In-plane Switching) LCD。

(六) 偏光片 (Polarizer)

偏光片的基本作用是控制光線通過時的振動極化方向，配合液晶分子的雙折射效應以促使液晶產生「光學開關」之功能。偏光片是由許多層薄膜組成，配置在液晶單元兩側的最外層，使用基材通常為 PVA (聚乙烯醇, Poly Vinyl Acetate)，是一種可以吸收二色性碘或有機染料的薄膜，經染色後進行單軸延伸，並在形成偏光子之後加以貼合，在其上下各覆蓋一層 TAC (三醋酸纖維素) 作為保護層，外面再附加一層表面保護膜，即可進行切割。不過偏光片的原理既在限制某個方向的光線行徑，相對地亦將吸收掉一半的光線能量，因此理論上將使光的利用效率降低 50%。在 LCD 產品不斷朝向高亮度、低耗電的應用趨勢下，偏光片的設計必須儘可能減少光損失，並且提升光的利用效率。偏光片的基本特性包括光透過率、偏光度、色相與耐久性，這些都與偏光片的加工技術、染色技術、染料合成技術、高分子合成技術等相關。染料的選擇亦將影響偏光片的熱安定性，這對車載用、攜帶用之 LCD 面板而言更是具有重要性，因此均構成現階段偏光片技術開發的重點領域。

除了改善偏光片之偏光作用本身外，近年來偏光片的其他基本特性亦不斷有廠商投入研發，例如改良其視角、輝度、色相，以及加強防眩、防反射、光擴散機能等等。此外，目前使用之 PVA-1 系偏光片雖可得到較高的偏光性能，但為了增加戶外應用範圍，偏光片使用基材之耐熱性、耐光性等也都還需要再予加強。

(七) TFT 陣列 (TFT Array)

在主動矩陣 (AM) 技術中，負責驅動畫素的可以是 TFT、TFD 或其他適合的電路架構，每一種電路陣列的佈置原理均有所不同，本文以目前最流行的 TFT 陣列為例來說明。回頭看圖 3-6 中，在電路陣列基板上佈有一條條橫向及縱向的金屬導線，彼此交叉定義出一格格的「畫素框」，直接對應於彩色濾光片板上的一個個畫素格。每個畫素框內均配置有一個薄膜電晶體和一個電容（稱為液晶電容或畫素電容），分別由與其連接之橫向導線（又稱「閘極導線」(Gate Line) 或「掃描線」(Scan Line)）及縱向導線（又稱「源極導線」(Source Line) 或「訊號線」(Data Line)）控制其動作。當液晶顯示器被周邊驅動 IC 驅動而開始運作時，先由源極導線傳遞顯示訊號（表現為電壓形式），再由閘極導線以每次掃描一條橫列畫素的方式驅動各畫素框中的 TFT 產生「開」和「關」的作用。當一個正脈衝被施加於某一橫列之閘極掃描線時，連接至該導線的所有 TFT 均被打開成為導電狀態，並使該列之每個液晶電容均被充電至其相應的縱向訊號線之電位；而當其他橫列畫素框被進行掃描時，原先畫素框中的 TFT 即關閉成為不導電狀態，使得原先被充電之液晶電容電荷不致漏出，直到下次該畫素框再度被掃描為止。液晶電容（矩陣電路中的 ITO 透明電極）在此扮演的角色類似記憶暫存 (Hold) 的功能，並以導線和彩色濾光片基板上的 ITO 透明電極相銜接。後者隨著液晶電容傳遞之電位訊號，給予對應於該畫素框之液晶分子不同之電壓，使液晶分子產生適當轉向，並透過彩色濾光片的混色作用將背光源所發出的光線轉化為恰當之彩色顯示（請參考圖 3-7 之 TFT 陣列電路示意圖）。

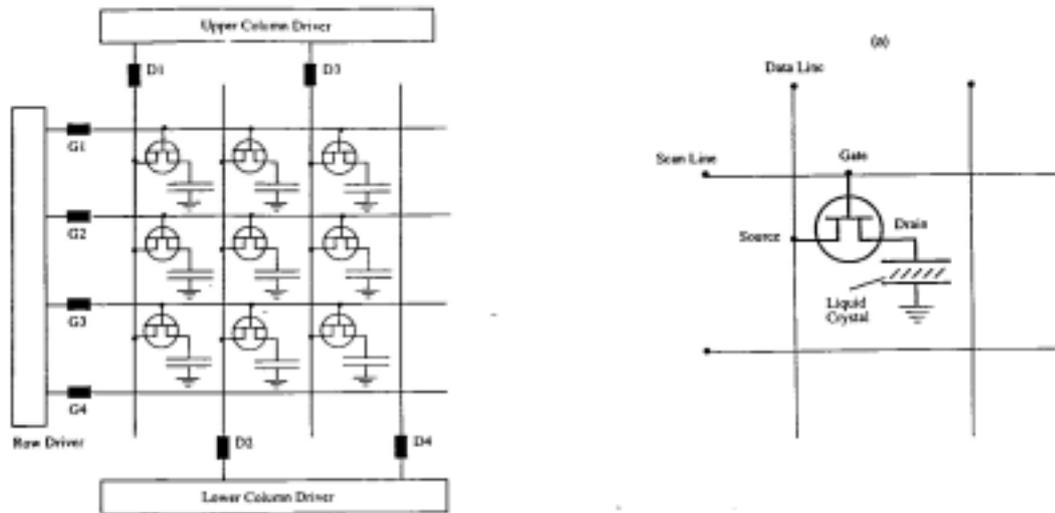


圖 3-7 AM LCD 之薄膜電晶體陣列電路示意圖

在 TFT-LCD 的應用上，主要有三種不同的半導體材料被廣泛地研究過：非晶矽 (α -Si) 多晶矽 (Poly-Si)，以及 CdSe。這三種材料各有其獨特的製程，亦各有其優點和缺點。CdSe 薄膜電晶體的歷史最久，其特性為不但可以負責為液晶單元中的各個畫素充電，也可同時用來製作顯示器周邊的驅動電路，但因其在大面板、高解析度的彩色顯示技術上一直未能有所突破，故始終無法成為主流。由於非晶矽 TFT 有很低的漏電流 (off-current)，而又有足夠的 on-current，其製程又有很多地方和積體電路 MOS 元件的製程相似，因此目前是使用最廣泛、技術發展也最成熟的 TFT 半導體材料。然而，由於非晶矽 TFT 很難將周邊電路和矩陣電路同時做到玻璃基板上，而多晶矽 TFT 可以做到這一點，此對 LCD 的輕便化和成本降低方面貢獻甚大，多晶矽 TFT 也因此廣泛受到業界的注意。目前多晶矽 TFT 最大的缺點是其製程所使用的溫度太高(通常需 $400^{\circ}\sim 600^{\circ}\text{C}$ ， α -Si 則只需 350°C)，無法配合其他材料(如玻璃基板)的發展，故當前研發重點多朝所謂低溫多晶矽 (Low Temperature Poly-Si, LTPS) 的方向發展。現階段市場上大多數的 TFT-LCD 仍然使用非晶矽為材料，不過已有多家廠商成功產製出低溫多晶矽的顯示器產品，並繼續朝大尺寸面板發展。

(八) 驅動晶片 (Driver IC)

驅動晶片的主要功能是將電壓輸出至玻璃基板上的陣列電路，並透過個別畫素框中的液晶電容來控制液晶分子的扭轉程度（參照前面圖 3-7）。目前的 LCD 驅動晶片大致可分兩類，STN 用及 TFT 用。彩色 STN 至少需要「行」及「列」兩種驅動 IC，至於 TFT-LCD 的驅動 IC 則稱為源極驅動 IC (Source Driver IC) 和閘極驅動 IC (Gate Driver IC)。源極驅動 IC 的作用在於控制影像資料的輸入，特性為高頻且具備顯像功能，電路設計複雜且牽涉類比數位混合製程；閘極驅動 IC 則是決定 TFT 電路之開關及控制影像資料更新掃描，其製程亦相當複雜。目前這二種驅動 IC 均以 0.35~1 微米的製程生產，並都需要高壓製程，前者的製程電壓須達 13~15V，後者更高達 40V（一般 CMOS 製程電壓僅須 3.3V）。

近年來 LCD 驅動 IC 技術的發展，主要朝兩方面進行：多階調 (Gray Scale) 化與多輸出點 (Channel) 化，前者必須依賴 CPU 的進步與搭載記憶體容量的擴大來達成，目前已有 6 Bit 全彩 26 萬色的 XGA 產品，8 Bit 產品更已達到 1677 萬色，和 CRT 螢幕相比毫不遜色。多輸出 Channel 則牽涉到 LCD 面板的解析度和驅動 IC 數目和成本。目前一般 15 吋 LCD 面板需要 8 顆源極 (Source) IC 與 3 顆閘極 (Gate) IC，當輸出 Channel 數達到 480 pin 時，在現有 8 顆驅動 IC 下可以將解析度由 XGA 提升到 SXGA，而在同樣 10 顆驅動 IC 的情況下，更可將解析度由 XGA 提升至 UXGA。因此輸出 Channel 的增加，可以避免當 LCD 面板解析度提高時所伴隨驅動 IC 顆數必須增加的問題。

除了輸出 Channel 多元化的趨勢外，配合顯示器解析度的提高，對資料的需求量增加，也產生了高速資料傳輸技術的發展需求。目前全球各大廠商都有自行發展出來的高速介面，例如國家半導體公司的 RSDR、WhisperBus 或 NEC 的 CMADS (Current Mode Advanced Differential Signaling) 技術等，利用電流差動方式 (低電壓振幅) 的高速影像資料，搭配序列時間控制的傳輸方式，在 SXGA 的條件下其時脈為 170MHz。此一技術可大幅降低 EMI 雜訊並簡化控制 IC 與驅動 IC 的接續基板。

此外，在驅動 IC 的封裝方式上，也開始朝高密度封裝發展。目前常見的驅動 IC 封裝技術有 TCP (Tape Carrier Package)、COG (Chip on Glass) 和 COF (Chip on Film) 等，以往最常用的封裝方式為 TCP，但由於其技術在接點部份存在瓶頸，目前 45 微米為極限，當解析度增加時，對 OLB (Outer Lead Bonding) 的要求愈小，因此最近以 COF 及 COG 技術最受矚目。而未來因應基板尺寸大型化以及低溫多晶矽 TFT-LCD 技術持續發展的趨勢，直接將驅動 IC 和薄膜電晶體同時建置於玻璃基板上的 SOG (System on Glass) 技術，預料將成為未來 LCD 面板封裝的主流技術。

至於可攜式產品的驅動技術發展，則主要朝輕薄短小、全彩化和低耗電等方向發展。目前小尺寸彩色顯示器面板包括 Color STN LCD、 α -Si TFT-LCD、LTPS TFT-LCD 等產品，而色彩則從 256 色、4096 色、65335 色至 26 萬色，和早期單色 STN 顯示器的四階驅動產品相比，已有莫大進展。在電力消耗方面，目標是從現在的 3~4mW 降低為 1mW，而技術發展主要朝內嵌式記憶體 (可以減少不必要的資料傳送及處理器工作，達到降低耗電的目標) 及新的驅動方式為主要方向。未來的攜帶式面板將可依照使用狀態為圖像或文字，決定顯示階調顏色，搭配內嵌式記憶體，將可節省耗電 50% 以上。目前搭載 80KB 至 256KB 的內嵌式記憶體，未來將進一步將 MPEG、Decoder、SDRAM 等功能內建化，如此多工需求均將在同一顆 IC 上實現，即朝所謂的 System on Chip (SOC) 技術邁進，故未來驅動 IC 亦將朝製程微縮化發展，從目前的 0.5~0.35 微米降至 0.25 微米的 LSI 製程。同樣的，在面板材料方面，配合小尺寸可攜式產品的需求，目前的趨勢也是採用低溫多晶矽 (LTPS) 以利於 LCD 周邊回路的一體化，藉以有效減少驅動 IC 的需求數目。

(九) 背光源 (Backlight)

由於 LCD 為非自發光顯示器，因此其光源需要由外界來提供。以常用的光源區分，可分為 EL、CCFL、LED、OLED 等，其中只有 EL 和 OLED 屬於面光源，可直接使用，而 CCFL、LED 等則為線光源或點光源，需要增設導光結構來引導光線，故所謂的背光模組又包含背光源 (Backlight Source)、導光板 (Light Guiding

Plate)、反射板(Reflector)、擴散膜(Diffuser)、稜鏡片(Prism Sheet)等不同的組件。

由於時下液晶顯示器的應用不斷朝低成本、高性能(高亮度、低耗電)和輕薄化等方向發展,使得上述不同的光源使用各有其利弊。例如特性與螢光燈相近的 CCFL,其發光效率雖然最高,可以產生高亮度彩色化的效果,但是使用壽命卻很短(2~5 萬小時)也最耗電(0.2~2W/cm²),且因必須配合 Inverter 使用,不利於產品小型化,故目前較常使用於中大型 LCD 面板的發光源。另一種做法是嘗試將 Inverter 微型化以達到減輕重量的目的。

另一方面,由於可攜式產品的液晶面板朝向彩色化發展,促使白光 LED 的發展格外受到矚目。白光 LED 的優點在於體積小、壽命長(2~10 萬小時)、耗電少(0.05~0.15 W/cm²)、低溫動作、驅動電路簡單、無汞(Hg)污染問題,因此是小尺寸彩色面板未來發展的重點之一。不過 LED 的光行徑具有指向性,因此其輝度分佈較差,目前廠商研發重點即在設計其最佳之光源位置,以有效提高其輝度及發光效率。

在所有背光源中,目前最受矚目的是有機 EL,也就是所謂的 OLED(Organic Light Emitting Doide)。它是一種藉由外加電流激發發光材料中的電子,當電子產生躍遷後會釋放出光,其產品特性有低溫薄膜製程、快速反應時間(~40 nsec)、高發光效率(21 lm/W)、高亮度(140,000 cd / m²)、低耗電、超薄度(厚度僅 1mm)、形狀自由度高、基板可繞性等優點,因此被認為是市場未來最佳的平板化背光模組。目前 OLED 已發展出各種顏色,而白光 OLED 發光方式共有兩波長型與三波長型的混光方式,其中又可分為單層及多層結構型。兩波長型是採用藍綠-橙或藍-黃的互補色混色產生白光,三波長型則採紅、綠、藍三原色混合產生白光。近來業界研發白光 OLED 的重點之一是兩波長型的發光方式,並尋求在主發光材料中摻雜色素,以提升發光層的發光效率。由於 OLED 的特性使然,可以透過設計讓 OLED 成為具有面光源或線光源的背光板,應用彈性較大。因此除了整面之白光面光源之外,亦可利用獨立之紅、藍、綠三種 OLED 元件分別組成 R、G、B 線光

源使用於 LCD 背光模組（例如 Seiko-Epson）。不過，目前 OLED 最大的應用瓶頸是壽命短（僅綠光可達 1 萬小時），發光效率較低，以及抗候性不良（易受潮且不耐高溫）等，未來若能在材料技術上加以克服，將使其競爭力更進一步提升。

目前市場上主流的直視型（direct view）TFT-LCD 在光學分類上均屬所謂的「穿透式」（transmissive）顯示器，其光源主要來自內建的 Backlight 光源，不但增加耗電，且用於戶外明亮環境時，由於內建光源的強度較周邊環境光線為弱，往往造成畫質顯示劣化。隨著資訊通訊和網路技術的興起，利用外界光源反射原理並強調具備高解析度之「反射式」（reflective）液晶顯示器也應運而生（包括 TFT-LCD 和 STN LCD），其最大特點是無須透過背光源來顯示畫面亮度，不但可大幅節省耗電，且戶外辨識性佳。此一技術最早乃由 Sharp 和 Seiko-Epson 公司開發出來，1998 年 Sharp 公司推出 2 吋、3.9 吋、5 吋和 11.3 吋之反射式 TFT-LCD 模組，色彩對比值為 20:1，而反射率可達 30%，其電量消耗僅有 500mW，約為一般穿透式 TFT-LCD 的六分之一。此外，也有廠商投入高解析度之「半穿透、半反射」式（transflective）TFT-LCD 開發，搭載改良式輕質背光源，可以兼具在戶外使用時節省耗電以及光線不足時啟動背光源之特色和優點。

（十）導光板（Light Guiding Plate）

導光板的作用是将各種光源轉換為面光源，以供液晶面板顯像之用。通常所謂導光板，都是用射出成型的方法壓製成表面光滑的楔形板，再用具有高反射率且不吸光的材料在導光板底面印上擴散點。大部分的光線在導光板中進行全反射的路徑往薄的一端傳遞，當光線碰到底面擴散點時，反射光會朝各個角度擴散，破壞全反射條件而自導光板正面射出。利用疏密、大小不同的擴散點圖案設計，可使導光板面均勻發光，並從正面看不到反射點的影子。同時，反射板可將底面漏出的光反射回導光板中，以增加光的使用效率。一般而言，進入導光板內的光大約有 80% 可自正面射出。稜鏡片則是以 PET（Polyester）或 PC（Poly Carbonate）材料製成的薄片，在薄片的表面有長條狀的稜鏡陣列，使其具有聚光的作用，主要是用來增加射出光的方向性，達到提高顯示器正面亮度的目的。

當 LCD 面板朝大尺寸發展時，導光板的重量成為不可忽視的問題，因此近期導光技術發展的首要目標是輕量化。以往常用的 PMMA 有逐漸被成本較高但比重較小的 COP (Cyclo Olefin Polymer, 例如 Zeonor 材料) 取代的趨勢。根據日本富士通化成公司的研究，此舉應可降低產品 15% 的重量。Zeonor 材料除了比重低 (僅 1.01) 外，還有 (1) 耐藥性 (抗酸鹼性) 優與抗高溫性，有利於進行防止反射處理加工，(2) 內含氣體及雜質較少，有利於連續大量生產，(3) 透明性高 (光線透過率 92%)，有利於大尺寸、高輝度導光板之使用，(4) 低吸濕性 (吸水性 0.01% 以下) 高溼度下尺寸安定性高，(5) 耐衝擊性佳且切割容易等優點，因此目前導光板之生產已轉為以 COP 材料為主。同時，為了有效降低成本，許多廠商也積極發展導光板一體成型的技術，將擴散層、稜鏡片等功能全部整合到導光板之中。

綜合上述各種導光技術的開發，未來在筆記型電腦或其他手提電子設備如 PDA 上的應用，將繼續朝低耗電、薄形、輕量方向發展，在大尺寸如監視器、液晶電視等方面，則將朝減輕導光板重量、提高亮度、改善光源特性等方面發展。

(十一) 液晶盒 (LC Cell) 相關光學技術發展：廣視角技術

目前所有的薄膜電晶體顯示器都是利用扭轉向列型 (TN) 液晶作為材料，這是因為 TFT 驅動電路下所要求的液晶電阻值非常高。使用 TN 型液晶之顯示器，其前後兩片偏光片的偏光方向可以相互平行排列，也可以相互垂直排列，平行排列產生背景為黑色的顯示功能，垂直排列的背景則為白色。白色背景的顯示器對比可超過 100:1 以上，黑色背景的顯示器亦可達到 50:1 以上，但是，這兩種顯示型態的對比性均呈現極強烈的視角依存性。為了增廣視角，近期有不少新技術被發展出來。例如針對黑色背景的液晶顯示器，若在前偏光片與液晶玻璃之間加上光學補償膜 (Compensation Film)，將可使液晶的水平視角得到大幅改善。其他新近發展出來的廣視角技術還包括：(一) 使用共平面轉動 (In-Plane Switching, IPS) 液晶技術來改變液晶排列的方向，(二) 使用垂直配向 (Vertical Alignment) 液晶盒結構，以及 (三) 使用 Multi-domain 之 Homeotropic 液晶材料代替 TN 型之 Homotropic 液晶材料等方法，同時配合畫素佈局發展出水平配向 (horizontal

alignment)、垂直配向 (vertical alignment) 和多域配向 (multi-domain) 等不同的配向方式，以達到擴展視角及提高 LCD 顯示品質之目的。

綜合以上的討論，我們可將近年來 LCD 技術之主要研發動向整理如表 3-17。在下一小節探討台、韓、日三國在 LCD 產業領域的專利表現時，我們即將以表 3-17 所列的主要技術研發課題及研發狀況，作為本研究分析的重點。

表 3-17 液晶顯示器各項關鍵技術發展方向及其功效

技術功效		解析度	對比度	亮度	全探化	廣視角	反應速率	開口率	省電化	輕薄化	大尺寸	低成本
液晶材料	F LCD											
	TN LCD											
	STN LCD											
液晶光學技術	Compensation Film											
	In-plane Switching											
	Vertical Alignment											
	Mult-domain											
電路陣列	TFT LCD											
	TFD LCD											
	LTPS TFT											
驅動技術	System on Glass											
	Chip on TFT											
	System on Chip											
使用光源	CCFL											
	OLED											
	PLED											
	LED											
新材料	Plastic Plate											
	BM 樹脂											
產品應用	Reflective LCD											
	Transmissive LCD											
	Transflective LCD											
其他	Color Filter											
	Polarizer											
	Light Guiding Plate											

二、台、韓、日三國 LCD 產業專利佈局之比較

在介紹了 LCD 技術的近期主要發展趨勢後，本小節將從（一）國家別專利數量分析，（二）國家別引證率分析，（三）公司別專利數量分析，（四）公司別引證率分析，（五）國家別技術取向分析，（六）公司別技術取向分析等六個角度，分別探討並比較台、韓、日三國 LCD 技術之專利佈局。

（一）國家別專利數量分析

為瞭解各國在美取得 LCD 相關專利之狀況，我們將採取兩種作法進行交叉比對。首先，直接以「LCD」或「Liquid Crystal Display」作為關鍵字鍵入 USPTO 資料庫中，搜尋出所有符合此二關鍵字之專利。在 USPTO 具備完整資料的 1976 年 2001 年間，總共搜尋到 10,511 筆專利，這些專利按照不同國籍專利權人及不同取得年份之分佈情形如表 3-18 所示。從表中可見，早期（1976—80 年）的 LCD 專利數量是以美國領先，但是自 80 年代初期開始，日本卻後來居上，不斷拉大與美國之間的差距，並帶動了各國 LCD 技術研發和專利申請的熱潮，使得 USPTO 專利核准總數自 90 年代開始呈現跳躍式的增長。總計 26 年間，日本共獲得 6046 件專利，美國 2813 件，南韓 567 件，台灣則為 100 件，其他國家（含登錄不詳者）共 945 件。南韓係於 1989 年得到第一件美國 LCD 專利，之後其核准件數即迅速成長；台灣則於 1993 年獲得首宗美國 LCD 專利，切入時機顯較韓國為晚，其後的成長表現亦不似韓國那麼搶眼。

第二種作法是按照美國 USPTO 的官方分類（US Classification）方法，挑選出其中可能直接或間接和 LCD 相關的技術分類，從中再做進一步的篩選。表 3-19 所列即為我們挑選出來應該和 LCD 製造技術直接或間接相關之專利技術分類彙總表。在和 ICT 產業有關的八十六個 USPTO 三位數分類中，我們選擇了 349（液晶單元、元件及系統）、356（光學量測與測試）、359（光學系統及元件）、382（影

表 3-18 1976~2001 年美國核准 LCD 相關專利之國家別專利權人分佈狀況

單位：件

時間	總計	日本	美國	韓國	台灣	其他國家	未登錄
1976	166	62	84	-	-	14	6
1977	135	47	65	-	-	18	5
1978	123	34	54	-	-	24	11
1979	76	23	31	-	-	18	4
1980	135	29	71	-	-	24	11
1981	67	30	22	-	-	14	1
1982	65	24	26	-	-	12	3
1983	87	38	34	-	-	12	3
1984	100	53	31	-	-	13	3
1985	96	45	31	-	-	18	2
1986	116	58	35	-	-	20	3
1987	198	126	47	-	-	18	7
1988	195	117	47	-	-	26	5
1989	250	158	56	3	-	27	6
1990	227	144	48	-	-	29	6
1991	422	232	142	3	-	45	-
1992	537	319	167	7	-	44	-
1993	519	302	156	11	4	46	-
1994	553	319	164	12	7	51	-
1995	580	316	188	35	5	36	-
1996	686	429	144	34	4	43	32
1997	803	489	179	37	9	53	36
1998	1129	673	245	109	17	59	26
1999	969	580	241	96	10	42	-
2000	1145	715	255	107	17	51	-
2001	1132	684	250	113	27	58	-
總計	10511	6046	2813	567	100	815	170

資料來源：中經院知經中心。

像分析) 399 (電子攝影) 430 (化學輻射顯像) 等六項專利分類, 作為分析 LCD 產業核心技術與周邊技術的標的。從表 3-14 可見, 台灣在涉及 LCD 核心技術的 349 分類中, 近五年 (1997-2001 年) 僅獲得 45 件專利 (佔美國 349 分類核發專利總數之 1.64%), 而南韓有 299 件 (10.86%), 美國 488 件 (17.73%), 日本 1713 件 (62.25%)。在所有六項分類中, 台灣表現較好的是 430 分類 (化學輻射顯像), 1997-2001 年共獲得 223 件專利, 和南韓 (271 件) 的差距不大, 但仍遠遜於日本 (3630 件) 和美國 (2933 件)。整體而言, 日本無論是在 LCD 的核心技術領域或其周邊的光學、顯像技術等領域均居於領先地位, 在美專利佔有率平均高達 43.65%, 地主國美國則佔有 38.14%, 南韓 3.68%, 台灣只佔 1.49%。顯然, 台灣在 LCD 方面的研發不但起步晚, 努力的程度似乎亦宜再加強。

表 3-19 台、韓、日、美在美國獲得光電類專利統計 (1997-2001 累計)

USPTO 分類	內 容	總 計	美 國	日 本	台 灣	南 韓
349	液晶單元、元件及系統	2752 (100.00)	488 (17.73)	1713 (62.25)	45 (1.64)	299 (10.86)
356	光學：量測與測試	4479 (100.00)	2359 (52.67)	1001 (22.35)	53 (1.18)	51 (1.14)
359	光學：系統及元件	9173 (100.00)	3700 (40.34)	3689 (40.22)	113 (1.23)	284 (3.10)
382	影像分析	5916 (100.00)	2895 (48.94)	2128 (35.98)	65 (1.10)	179 (3.03)
399	電子攝影	4781 (100.00)	1099 (22.99)	3262 (68.23)	26 (0.54)	216 (4.52)
430	化學輻射顯像：製程、組成或產品	8231 (100.00)	2933 (35.63)	3630 (44.10)	223 (2.71)	271 (3.29)
以 上 六 類 合 計		35332 (100.00)	13474 (38.14)	15423 (43.65)	525 (1.49)	1300 (3.68)

說明：括弧中為在美專利佔有率，亦即某國某分類所獲美國專利佔該分類美國核准專利總數之比例。
資料來源：本研究整理。

(二) 國家別引證分析

若只看專利取得的數量，當然無法窺及專利內涵技術的全貌。因此專利引證狀況具有進一步的指標作用，告訴我們一個國家或企業取得的專利是否具有相對之重要性。

表 3-20 按照 LCD 核心及周邊技術的六大分類，將台、韓、日三國 1997 2001 年在美獲得各分類專利之總件數、各國各專利被其他專利引證的總次數，以及將此二者相除後得到的各國專利平均被引證率，分別整理列出。

就 349 類 LCD 核心技術而言，日本獲得的專利平均被引證率最高 (2.434)，南韓次之 (1.935)，而台灣最低 (1.347)。換言之，日本在 1997 2001 年間每獲得一篇 349 分類的專利，平均就被 2.43 篇其他專利 (可能是 349 分類，也可能是其他分類的專利) 所引述，而韓國和台灣的平均被引述率為 1.935 和 1.347。倘若加上另外五項周邊技術之專利平均被引證率，仍然以日本為最高 (1.6)，南韓居次 (1.292)，而台灣仍然殿後 (1.093)。

其次，若在六大分類之間進行比較，日本和南韓二者都是以 349 類 (即 LCD 的核心技術) 所獲專利被他人引證的頻率最高，至於其他五類周邊技術被引證的平均頻率則相對較低。此一結果並不令人意外，因為過去十多年來，液晶顯示技術的開發是一項十分熱門的領域，研發活動頻繁，專利成長快速，直接引證前人成果的情形自然也就會密集發生且頻次較高。不過，台灣的情形則剛好相反：台灣在和 LCD 相關的核心及周邊技術領域中，乃以化學輻射顯像 (430 類) 所獲專利被他人引證的次數最高，349 類液晶核心技術反而居次。此一現象乍看雖令人感到意外，但若配合專利權人的分佈來做觀察，則可得到合理的解釋：在 1997 2001 年間，台灣取得 LCD 核心技術專利 (349 類：液晶單元、元件及系統) 的廠商家數不但較少，所有權人也極為分散，五年內總共 45 件專利中，竟然分屬於 9 位專利權人，而其中最大的專利權人是工研院 (共 34 件) 和國科會 (共 1 件)。倘若扣除了這兩個法人研發機構，平均每一專利權人五年內只得到 1.4 件專利。這表示我國業者在 LCD 領域的研發行為是零星和不延續的，尚未達到最基本的深度和廣

度。至於 430 類（化學輻射顯像）的專利權人則相對集中得多，包括台積電、聯電、世界先進等大型半導體廠商均獲有相當數量之 430 分類專利，特別是在和光罩（Optical Mask）製作有關的製程、材料處理等領域。此一現象至少可以帶給我們二點啟示：（一）在台灣，有關 LCD 核心技術的研發行為至少就民間企業而言尚處於萌芽階段，至 1999 2000 年為止尚未有足夠具體的成果展現（假設專利申請平均需要二年的等待期）；（二）國內規模已備的眾多半導體專業公司，他們在光學相關領域所獲得的顯像技術專利，雖然當初未必是為了 LCD 製作而進行研發，但其研發成果和累積起來的專利技術，卻有可能在未來形成支援國內 LCD 產業核心技術發展的重要基礎。

（三）公司別專利數量分析

如前所述，USPTO 所核准的第一件有關 LCD 的專利，是於 1967 年由 RCA 公司取得。其後有關 LCD 的專利申請數量一直未見增長，直到 1980 年代開始，才逐漸變得熱門和踴躍。綜觀 1976~2001 前後二十六年中，獲得專利最多的公司是日本的 Sharp 公司，共獲 832 件專利，其次為 Canon（685 件）、Hitachi（461 件）、Seiko-Epson（302 件）、NEC（257 件）、Semiconductor Energy Laboratory Inc.（250 件）、Chisso（248 件）、Toshiba（241 件）、Mastushita（227 件）和 Sony（178 件）（見表 3-20）。

表 3-20 1997~2001 年美國核准 LCD 核心及周邊技術專利國家別被引證率分析

國別	USPTO 分類	核准專利件數	抓取專利件數	抓取專利之被引證總次數	抓取專利之平均被引證率
日本	349	1713	1768	4304	2.434
	356	1001	870	934	1.074
	359	3689	3478	5196	1.490
	382	2128	1362	1800	1.322
	399	3262	2493	4435	1.779
	430	3630	3014	4105	1.362
	合計	15423	12985	20774	1.600
台灣	349	45	49	66	1.347
	356	53	42	6	0.143
	359	113	54	26	0.481
	382	65	44	48	1.091
	399	26	3	4	1.333
	430	223	185	262	1.416
	合計	525	377	412	1.093
南韓	349	299	276	534	1.935
	356	51	43	18	0.419
	359	284	251	221	0.880
	382	179	114	179	1.570
	399	216	170	172	1.012
	430	271	226	271	1.199
	合計	1300	1080	1395	1.292

資料來源：本研究整理自 USPTO 資料庫。

相較起來，美國企業在 LCD 領域獲得專利最多的公司為 IBM (185 件)，約等於日本「前十大」中掛車尾的 Sony 公司。其次依序為 Hughes Aircraft Co. (114 件)、US Philips (111 件)、GE (92 件) 和 Motorola (62 件)。

再看南韓的表現，韓國第一大集團 Samsung Electronics 自 1989 年取得第一

件美國 LCD 專利後，短短 12 年間已累積了 243 件專利，表現十分亮眼；LG Electronics 也得到 172 件，Hyundai、Goldstar 亦分別得到 53 件和 42 件；另外，LG 集團和荷蘭 Philips 公司合資成立的 LG-Philips LCD 公司亦獨力取得了 38 件專利。

台灣第一宗 USPTO 的 LCD 專利是由工研院 (ITRI) 在 1993 年取得，其後 ITRI 陸續申請並獲得了 55 件和 LCD 有關之專利，是台灣在 LCD 方面表現最佳的研發單位。至於民間企業則有仁寶電子 (Compal Electronics) 取得 8 件、元太科技 (Prime View Int'l) 取得 6 件、中華映管 (Chunghwa Picture Tubes) 取得 5 件、奇美電子 (Chi Mei Electronics) 取得 3 件等較為零星的成績。此一現象顯示，由於台灣在 LCD 領域切入時機較晚，且廠商大部分仍處於「接單生產」的階段，因此獨力研發投入的強度還不是很高，成效亦不明顯。另一方面，我們也看到類似工研院這樣的法人研發機構，在帶動國內 LCD 產業製造技術的成長和累積相關技術能量方面，確實發揮了一定的作用。

以上是就過去二十多年來各國在「LCD 產業」的狹義範圍內進行技術研發並取得 USPTO 專利的情況做討論。以下我們再加入「周邊技術」的概念，將表 3-14 中所列和 LCD 技術發展直接或間接相關的所有六大分類都一起納進來進行分析。由於六大分類涉及的專利總數太多，我們僅取最近五年 (1997 - 2001) 各國取得專利的狀況，作為各國 LCD 核心及周邊技術發展水準之比較基準。

表 3-21 是 1997 - 2001 年全球各國專利權人 (含企業、機構及個人) 在美取得 LCD 相關專利 (含核心及周邊技術) 之累計排序情況。從表中可見，近五年累計取得 349 類 (液晶單元、元件及系統) 專利最多且遙遙領先其他競爭機構的專利權人是日本的 Sharp，此一結果毫不令人意外，而在前十大排名當中，日本公司即佔去七名之多。至於美國 IBM 公司則一如前面的分析，剛好掛在前十大的最後一名。值得注意的是，近五年韓國的 LG 和 Samsung 二大集團已分別搶進 349 類專利排名的第四及第六名，而 Hyundai 公司亦已攀上第十六名。台灣機構中獲得 349 類專利最多的 ITRI 排名第二十一，也是唯一進入前三十大的一家台灣機構。

其次，在輔助 LCD 研發及製造的各項周邊技術中，除了化學輻射顯像(430 類) 一項由美國企業(Eastman Kodak) 獨占鰲頭外，其他如光學量測與測試(356 類) 、光學系統及元件(359 類) 、影像分析(382 類) 和電子攝影(399 類) 等，都是以日本企業較為強勢，美國企業在專利取得數量上反而居次。這些日、美企業包括專業光學攝影公司如日本的 Nikon、Canon、Olympus、Fuji、Minolta、Ricoh 和美國的 Xerox、Eastman Kodak 等，也有綜合性大財團如 Fujitsu、Mitsubishi、Toshiba 和美國 IBM 這種巨頭型企業。上述兩類企業之間，則零星散布著美國本土 ICT 科技廠商，如 Lucent、HP、Litton Systems、Micron 等。

在這些 LCD 周邊技術領域，南韓的表現也相當不錯，例如 Samsung 集團在電子攝影(399 類) 方面排名第五，影像分析(382 類) 方面排名第九，光學系統及元件(359 類) 排名第十，化學輻射顯像(430 類) 排名第十九；Hyundai 集團在化學輻射顯像(430 類) 排名第十六，以及 Daewoo 集團在光學系統及元件(359 類) 排名第十六，以及 LG 集團在化學輻射顯像(430 類) 方面排名第二十一等，都稱得上是不錯的成績。

台灣企業能夠擠入各分類排名前三十大者，在周邊技術中只有 TSMC 和 UMC 二家公司，分別在化學輻射顯像(430 類) 領域排名第十四及第二十八名(五年內分別累計獲得相關專利 94 及 55 件) ，其他業者(包括工研院、國科會等研發單位) 則因數量太少而無法顯示其重要性。

就表 3-21 最左一欄的綜合排名而言，在「LCD 核心及周邊技術」上取得美國專利總數最多的是日本的 Canon 公司，其次則為美國的 Eastman Kodak。另一方面，儘管 Sharp 在 LCD 核心技術上領先眾人，但因其在周邊之光學技術領域略遜競爭者一籌，因此在綜合排名上僅名列第六。南韓有三家企業(三星、LG、現代) 擠進全美 LCD 核心及周邊技術專利綜合排名的前三十大，分別居第九名、第二十六名和第二十九名。尤其是三星集團得以在短短十餘年內迎頭趕上，和日、美企業並列於全美專利十強之林，確屬難能可貴，也可看出韓國企業逐鹿全球光電市場版圖的企圖心。

表 3-21 各國企業在美取得 LCD 核心及周邊技術專利排名 (1997 2001 年累計)

專利 件數 排序	光電類 綜合排名 (總計 29416 件)	349 液晶單元、元件及系統 (總計 2752 件)	356 光學量測與測試 (總計 4479 件)	359 光學系統及元件 (總計 9173 件)	382 影像分析 (總計 5916 件)	399 光學系統及元件* (總計 4781 件)	430 化學輻射顯像 (總計 8231 件)
1	Canon 2406	Sharp 378	Nikon 119	Nikon 410	Canon 475	Canon 990	Eastman Kodak 1302
2	Eastman Kodak 1674	Canon 158	Canon 100	Olympus 376	Xerox 229	Xerox 685	Fuji 966
3	Fuji 1670	NEC 143	IBM 68	Canon 363	Sony 155	Ricoh 467	Xerox 377
4	Xerox 1379	LG 138	Topcon 65	Asahi 318	IBM 154	Minolta 323	Canon 320
5	Ricoh 809	Hitachi 135	HP 47	Lucent 310	Matsushita 151	Samsung 217	Konica 316
6	Sharp 747	Samsung 117	Hitachi 47	Fuji 291	Eastman Kodak 141	Fuji 214	IBM 232
7	NEC 735	Toshiba 102	Lucent 45	Fujitsu 286	NEC 149	Sharp 195	Mitsubishi 155
8	Minolta 711	Semiconductor Energy Lab 96	Fuji 45	NEC 217	Fuji 134	Mita 165	Toshiba 138
9	Samsung 655	Seiko Epson 94	Litton Systems 44	Sharp 182	Ricoh 129	Toshiba 126	Ricoh 133
10	Fujitsu 634	IBM 81	Honeywell 42	Samsung 147	Toshiba 110	Eastman Kodak 120	NEC 118
11	IBM 606	Matsushita 74	Zego Corp. 41	Eastman Kodak 142	HP 106	Konica 109	Hitachi 107
12	Toshiba 557	Sony 67	NEC 36	Sony 112	Fujitsu 94	Fujitsu 108	Nikon 99
13	Lucent 530	Philips 48	Eastman Kodak 33	Alcatel 98	Samsung 78	Hitachi 95	Minolta 96
14	AGFA 521	Fujitsu 45	University of California 33	Carl Zeiss 90	Sharp 78	HP 79	TSMC 94
15	Hitachi 513	Casio 43	Lockheed Martin 32	Matsushita 82	Cognex 76	Brother 75	Micron 91
16	Konica 464	Hyundai 38	Mitsubishi 31	Daewoo 77	Philips 76	NEC 72	Hyundai 87
17	Olympus	OIS Optical Imaging	GE	IBM	Lucent	OCE Niderland	Fujitsu

	449	34	30	71	74	68	85
18	Matsushita 448	Sanyo 31	Minolta 29	Raytheon 67	Minolta 67	Lexmark Int'l 61	Tokyo Ohka Kogyo 83
19	Sony 402	Citizen Watch 30	Matsushita 28	TI 67	Fuji Xerox 66	Matsushita 55	Samsung 81
20	Asahi 390	Motorola 29	Ando 28	Hitachi 66	Intel 65	Oki 45	AMD 71
21	Nikon 368	ITRI 29	Olympus 26	3M 65	Hitachi 63	Seiko Epson 36	LG 68
22	Mitsubishi 309	Mitsubishi 28	KLA-Tencor 26	Ricoh 63	Daewoo 61	Kyocera 28	Du Pont 68
23	HP 288	Alps 26	Robert Bosch 24	Philips 63	Apple 59	AGFA Corp. 21	Minnesota Mining & Mfg. 63
24	Philips 230	Dai Nippon Printing 22	Sony 20	Donnelly Corp. 58	Microsoft 59	Bridgestone 20	Matsushita 58
25	Seiko Epson 225	Fuji 20	Micron 20	Toshiba 57	Mitsubishi 48	Asahi Glass 19	Sharp 56
26	LG 211	Rockwell 19	Phase Metrics 20	Xerox 56	Seiko Epson 47	Minnesota Mining & Mfg. 19	Lucent 56
27	Mita 211	Xerox 18	LJ Laboratories 20	British Telecom 54	Siemens 47	Imation 10	Dai Nippon Printing 55
28	Dai Nippon Printing 170	Rainbow Display 15	Hughes 19	Hughes 48	Olympus 42	General Plastic 10	UMC 55
29	Hyundai 149	Minolta 14	Massachusetts Inst. Of Technology 19	Minnesota Mining & Mfg. 47	Saroff 42	Siemens 7	Polaroid 51
30	Daewoo 144	Rolic AG 13	J.A. WoolLam 19	Nortel 46	TI 41	Casio 7	Shin-Etsu 49
其他	TSMC 107 (38) ITRI 98 (44) UMC62(60)	Goldstar 5 (58)	Samsung 15 (39) TSMC 13 (47)	ITRI 26 (48)	ITRI 11 (68) Hyundai17(54)		LG 35 (38) ITRI 32 (40)

* USPTO 分類中 359 與 399 二類均名為「光學系統及元件」，惟 359 類較偏重光學鏡頭之相關系統及元件，而 399 則為該領域內其他雜項技術。
說明：(1) 各欄位內所列數字為各公司於 1997-2001 年五年累計於該分類獲得之專利件數；(2) 表中各企業集團所獲專利件數採合併計算。
資料來源：中經院整理自 USPTO 歷年資料。

(四) 公司別引證分析

在 1976 2001 年 USPTO 核發的 LCD 專利總數 10,511 件中，到 2001 年為止被別的專利引證超過五次以上的專利共有 3839 件，超過十次以上的共有 2067 件。這些專利能夠被廣為引述，代表其具有較強之技術開創性，亦即技術含量較高之專利。我們首先將就被引證十次以上的 2067 件專利，進一步觀察其公司別分佈情形。

表 3-22 針對前述二十六年間在美獲得 LCD 專利最多的前二十大公司，整理出其專利中被引述十次以上之專利，以比較其專利引證狀況。從表中可見，雖然 Sharp 公司在 LCD 領域具有獨到之專業性，並且在美國獲得專利的總件數遠高於其他公司，但若從是否被廣泛引證此一角度而言，卻並非名列第一。觀察表中幾家擁有最多 LCD 專利技術的日本廠商，1976~2001 年間被引證頻次表現最佳的是 Canon, Seiko Epson 和 NEC 三家公司。Canon 公司在總共 685 件專利中，有 184 件被引證十次以上(佔 26.86%)，而這 184 件被引證的總次數高達 4267 次，平均被引證率為 23 次。Seiko Epson 公司在總計 302 件專利中有 78 件被引證十次以上(佔 25.83%)，被引證總次數亦達 2028 次，平均被引證率為 26 次。另外，NEC 公司雖然被引證十次以上之專利佔其專利總數的比例不算太高(只有 16.74%)，但這些專利的平均被引證率卻高達 26 次，和 Seiko Epson 並列第一，顯示其專利品質確有獨到之處。

事實上，從表 3-22 可以發現，若干美國企業在引證率方面的表現相當突出，例如 Hughes Aircraft、GE 等公司，雖然所獲的專利件數不多，被廣泛引證的專利就平均頻次而言也不最高，但其產出的專利中卻有較大比例會被廣泛引證(特別是在表 3-16 橫跨二十六年的長期觀察下)。此點或許反映出美國作為液晶技術和原理創始國的深厚背景，也可能在一定程度上代表了所謂的 Proximity Effect 或「地主國優勢」。

再來看台灣和韓國的表現。在表中打上陰影的部份為台、韓兩國企業(機構)在此二十六年間專利被引證超過十次以上的狀況。Samsung 所獲專利最多(243 件)，

但是被引證十次以上的比例只有 6.99%，平均被引證率為 13 次。LG 和 Hyundai 的情形也不甚理想，倒是 Goldstar 在專利品質上的表現相當突出，在總計 42 件專利中，共有 8 件被引證十次以上，且平均被引證率亦高達 18 次。這對一個很晚才切入 LCD 技術領域的廠商而言，實為難能可貴。至於台灣的表現，仍然只有 ITRI 一家擁有專利被引證十次以上之記錄。ITRI 自 1993 年獲得美國第一件 LCD 專利開始，到 2001 年總共取得了 55 件美國 LCD 專利，其中被引證過十次以上的專利共有 8 件（佔 14.55%），從這點看來其專利品質應該不差，而其平均被引證率也有 14 次。不過，若和韓國的 Goldstar 比較起來，其專利品質似乎還是稍遜一籌。

表 3-22 1976 2001 年 USPTO 核發 LCD 相關專利之公司別被引證率分析

單位：件

項目 公司名稱	取得專利 總數	被引證十次 以上件數	被引證十次以 上專利所佔%	前項被引證 總次數	前項平均 被引證率
Sharp	832	156	18.75	2795	18
Canon	685	184	26.86	4267	23
Hitachi	461	107	23.21	2324	22
Seiko Epson	302	78	25.83	2028	26
NEC	257	42	16.74	1074	26
Semicon. Energy Lab	250	48	19.20	975	20
Chisso	248	38	15.32	774	20
Samsung	243	17	6.99	251	15
Toshiba	241	45	18.67	831	18
Matsushita	227	43	18.94	822	19
IBM	185	16	8.64	414	26
Sony	178	27	15.17	601	22
LG	172	3	1.74	38	13
Hughes Aircraft	114	38	33.33	846	22
US Philips	111	29	26.13	545	19
GE	92	40	43.47	717	18
Motorola	62	7	11.29	96	14
ITRI	55	8	14.55	110	14
Hyundai	53	2	3.77	22	11
Goldstar	42	8	19.04	142	18

說明：平均引證率均採四捨五入計算。

資料來源：中經院知經中心。

除了上述針對過去二十六年間全美核發之所有 LCD 相關專利以外，表 3-23 再根據 1997~2001 年台、韓、日三國在美獲得 349 分類（液晶顯示系統及單元）專利最多的 24 家企業和機構，分別計算其平均被引證率和 CII 現行衝擊指數，以便觀察最近幾年的發展動態。結果發現近五年來平均被引證率最高的是日本的 Hitachi（被引證率為 3.922），現行衝擊指數最高的則是 Sanyo 公司（2.499）。我國工研院在最近五年共獲得 29 件專利，平均被引證率雖不很高（1.138），但 CII 現行衝擊指數（1.711）卻高居第二名，顯示工研院在液晶顯示技術的研發成果具有一定的即期影響力。韓國的 LG、三星近五年來各獲得 143 和 119 件專利，在 24 家企業中分列第三和第五，但其平均被引證率卻只排名第十五和第十一，可見其專利品質並不是十分出色。不過，若就現行衝擊指標而言，三星則名列第五（1.400），LG 亦排

名第八 (1.178) , 顯示這兩家公司均能持續不斷地推出有關液晶顯示技術的專利 , 且其較新之專利也很快就被別人引述。至於在前一段時期專利品質表現十分出色的 Goldsatar , 近五年來卻只獲得 5 件專利 , 且其被引證率、CII 等專利品質指標均在 24 家公司中敬陪末座 , 顯示該公司在液晶顯示技術領域的影響力正在逐漸消退。

表 3-23 1997 2001 年液晶顯示專利 (349) 三國公司別被引證率及 CII 指數比較

	公司名稱	349 件數	349 總引證次數	349 平均被引證率	五年 CII 指數
1	Sanyo (日)	31 (14)	102	3.290 (3)	2.499
2	ITRI (台)	29	33	1.138	1.711
3	Semicon Energy Lab (日)	98 (7)	275	2.806 (5)	1.620
4	Casio (日)	43 (12)	100	2.326 (8)	1.438
5	Samsung (韓)	119 (5)	258	2.168 (11)	1.400
6	Hitachi (日)	141 (4)	553	3.922 (1)	1.318
7	Dai Nippon Printing (日)	22	43	1.955 (14)	1.312
8	LG (韓)	143 (3)	274	1.916 (15)	1.178
9	Toshiba (日)	103 (6)	323	3.136 (4)	1.171
10	Fujitsu (日)	45 (11)	89	1.978 (12)	1.0819
11	Mitsubishi (日)	31 (14)	48	1.548	0.9667
12	Sharp (日)	383 (1)	1074	2.804 (6)	0.954
13	Xerox (日)	18	65	3.611 (2)	0.913
14	Hyundai (韓)	41 (13)	81	1.976 (13)	0.890
15	Alps (日)	27	16	0.593	0.862
16	Sony (日)	71 (10)	157	2.211 (9)	0.858
17	Fuji Photo Films (日)	17	45	2.777 (7)	0.848
18	NEC (日)	143 (3)	221	1.545	0.846
19	Seiko-Epson (日)	78 (8)	108	1.385	0.832
20	Citizen Watch (日)	30 (15)	46	1.533	0.814
21	Canon (日)	158 (2)	345	2.184 (10)	0.702
22	Matsushita (日)	76 (9)	129	1.697	0.644
23	Minolta (日)	14	10	0.714	0.425
24	Goldsatr (韓)	5	6	1.200	0.262

說明：(1)本表與表 3-19 中「全美專利排行表」所載專利件數略有出入，主要係因 USPTO 資料庫每三個月定期調整專利分類碼並按新碼重行公告各公司專利件數所導致之誤差。

(2)五年 CII 指數乃按各公司每年所獲專利件數及平均被引證率，相對於該年全球所有企業在該領域所獲專利之平均被引證率，逐年加權累計加總而得。括弧內數字為各欄之公司別排名。

資料來源：本研究計算整理。

(五) 國家別技術取向分析

我們根據前述表 3-17「液晶顯示器各項關鍵技術發展方向及其功效」所列之各

組關鍵字，針對台、韓、日三國在美取得之專利進行檢索，經反覆三次修正並去除重複後，將檢索結果彙整列示於表 3-24。從表中可見，日本在所有檢索的重要技術領域中，都有一定的研發投入與專利產出，例如在改善顯示品質方面，日本共獲得 73 篇有助於改善視角的技術專利，南韓 10 篇，台灣則為 7 篇；在提高對比方面，日本獲得 84 篇技術專利，南韓 8 篇，台灣沒有取得專利。在增加亮度方面，日本獲得 45 篇專利，南韓 3 篇，台灣無；在增強可靠度方面，日本 27 篇，南韓 2 篇，台灣無。在提高開口率方面，日本 36 篇，南韓 19 篇，台灣僅 1 篇。整體而言，日本在提高液晶顯示器的顯示品質相關技術上投注了許多的心力，與此有關的技術專利總共高達 278 篇，南韓 48 篇，台灣僅 9 篇而已。

其次，在電極陣列和液晶光學技術方面，日本取得 166 篇主動矩陣技術專利、11 篇 STN 專利和 3 篇 Chip on Glass 專利；南韓也有 15 篇主動矩陣專利和 1 篇 STN 專利，台灣則無相關專利。

在液晶盒相關技術上，日本取得 88 篇 Spacer 專利、71 篇 Sealing 專利和 49 篇 Rubbing 專利，總計 246 篇；南韓在這些領域亦取得約 42 篇專利，台灣只取得 10 篇相關專利。

在液晶顯示器的關鍵零組件領域，日本共取得 159 篇薄膜電晶體 (TFT) 專利，65 篇黑色矩陣 (Black Matrix) 專利、60 篇背光源 (Backlight) 專利、38 篇彩色濾光片 (CFF) 專利以及 37 篇偏光膜 (Polarizing Film) 專利。南韓也有 46 篇 TFT 專利、10 篇彩色濾光片專利、15 篇黑色矩陣專利、3 篇背光源專利、15 篇偏光膜專利和 35 篇配向膜專利；台灣則有 7 篇彩色濾光片專利、5 篇黑色矩陣專利、5 篇偏光膜專利。

最後，在較為尖端的技術趨勢，如共平面轉向 (In-plane Switching, IPS)、垂直配向 (Vertical alignment, VA) 和 Polarization Conversion 等方面，日本各取得 19、11、5 篇專利，南韓取得 15 篇和 1 篇專利，台灣則針對 VA 取得 11 篇專利。

表 3-24 1997-2001 年日、韓、台企業在美國取得 LCD 相關專利之技術佈局

檢 索 區 分	技術領域	日本			南韓			台灣		
		合計	349 液晶顯示	其他相關 技術領域	合計	349 液晶顯示	其他相關 技術領域	合計	349 液晶顯示	其他相關 技術領域
顯 示 品 質 改 善	Response time	3	1	2	2	2				
	Viewing angle	82	73	9	13	10	3	7	7	
	Increase * contrast	191	84	107	32	8	24			
	Full color	24	5	19	1		1	1	1	
	Gray scale	7	6	1	3	3				
	Increase * brightness	69	45	24	5	3	2			
	Reduce * power consumption	4	1	3	5	1	4			
	Reliability	61	27	34	16	2	14	3		3
	Aperture ratio	50	36	14	21	19	2	1	1	
電 極 陣 列 與 液 晶 光 學	Chip on Glass (COG)	283	3	280	13	3	10	10		10
	Interconnection	18	7	11	1	1		4		4
	Flexible printed circuit	7	3	4	2	2				
	Thin film diode	2		2						
	Active Matrix	168	166	2	15	15		2	2	
	STN (Super Twisted Nematic)	12	11	1	3	1	2			
	Ferroelectric LC Cell									
液 晶 盒 及 相 關 技 術	ITO (Transparent Conductive Oxide)	34	28	6	7	6	1	18	2	16
	Passivation	12	9	3	22	17	5	3		3
	Electrostatic protection	3	1	2	3	3				
	Spacer	106	88	18	9	5	4	12	5	7
	Sealing	143	71	72	6	2	4	3	2	1
	LC filling									
	Rubbing	63	49	14	10	9	1	1	1	
關 鍵 零 組 件	Thin film transistor	163	159	4	46	46				
	Color filter film	53	38	15	10	10		7	7	
	Black Matrix	81	65	16	15	15		5	5	
	Backlight	64	60	4	3	3		2	2	
	Polarizer	128	93	35	22	15	7	7	5	2
LC Alignment layer				36	35	1				
其 他 重 要 技 術 趨 勢	IPS (In-plane switching)	19	19		15	15				
	VA (vertical alignment)	12	11	1	1	1		11	11	
	MVA (multi-domain vertical alignment)				1	1				
	Polarization conversion	9	5	4						
檢索結果合計		1871	1164	707	337	163	85	93	47	46

說明：「其他相關領域」包括光學量測與測試、光學系統及元件、影像分析、光學機械、化學輻射顯像五類。

「檢索區分」中容許重複。

資料來源：本研究搜尋 USPTO 專利資料庫整理而得。

(六) 公司別技術取向分析

其次來看公司別的專利技術取向。表 3-25 所列为韓、台共四家主要業者（機構）的專利技術分布情形。從表中可見，在南韓業者當中，三星共獲得 155 篇專利，LG163 篇，現代 42 篇。而三家公司大致都側重於 TFT-LCD 的技術研發，取得的相關專利都比較多；其次，LG 和三星二者都十分重視於彩色濾光片、主動式矩陣和周邊顯示技術的改良。至於現代因所獲專利較少，42 篇專利主要集中於 TFT 和周邊改良兩方面，還無餘力切入主動矩陣、彩色濾光片等關鍵零組件之技術專利。

最後，台灣的專利以工研院為主，在 37 篇專利中，20 篇集中在周邊顯示技術的改良，5 篇涉及反射式 LCD 技術、另外各有兩篇和主動矩陣以及背光模組有關。

表 3-25 台灣與南韓主要公司液晶顯示專利之技術取向比較

技術領域	南韓			台灣	
	三星	LG	現代	工研院	其他
主動式矩陣	5	9	1	2	
彩色濾光片	3	11	3	1	
背光模組		7		2	1
共平面轉動型 (IPS)	4	6	5		
反射式 LCD	3	-		5	
薄膜電晶體 LCD	15	23	10	2	
改善品質、擴大視角等	10			20	2
小計	40	56	19	32	3
349 專利總數	155	163	42	37	14

資料來源：本研究整理。

我們將各公司的重要專利內容整理後列為表 3-26，以供有興趣的讀者參考。以下分別簡述之：

(1) LG (169 件專利)

LG 在主動式矩陣 LCD (Active-matrix LCD, AM LCD) 方面的專利共有 9 件, 其中 5,694,185 號專利 (發明某個結構以增加傳統 AMLCD 的效能) 被引證了 13 次, 第 5,781,254 號 (加入一個非導電性光遮蔽層) 第 5,824,377 號 (在液晶配向中加入感光指向材料以改善熱穩定度) 則各被引證 7 次, 應是具有重要性的專利。

在彩色濾光片 (color filter) 方面, LG 共獲得 11 件專利, 其中 6,064,454 號 (製造一個高開口率的彩色濾光鏡板) 和 6,099,993 號都是針對彩色濾光片的製造方法和品質提出改良。

在 TFT-LCD 方面, LG 有 23 件專利, 其中 14 件是針對 TFT-LCD 之改良提出新方法, 引證率也都很不錯, 有 11 件在 4 次以上 (如 5,790,212 號專利: 在 TFT-LCD 中加入 testing pads, 以及 6,278,504 號: TFT-LCD 中, 其半導體層寬度小於閘極, 源極和射極寬等)。

在共平面轉動技術 (IPS) 方面, LG 獲得 6 件專利, 尤其在最後的幾個專利均是有關此項技術的, 顯示 LG 後期把研究主力放在 IPS 技術, 其中表現最佳的是 5,844,644 號專利, 提出了幾個方法來改善光透射度, 共被引證了 8 次。

在背光模組方面, LG 共有 7 件專利, 不過除了 5,781,254 號 (引證 7 次, 有不導電光遮蔽層的主動矩陣式 LCD) 5,784,133 號 (6 次) 之外, 引證率均不到 1 次。

最後分析 LG 公司之專利在改善 LCD 等顯示品質方面的努力成果, 在增加開口率方面, 專利件數有 5 件; 在改善透光度的方面有三件, 其中以 5,844,644 號 (用到 In-plane switching 技術) 和 5,909,265 號 (製造 multi-domain 液晶盒的方法), 各被引證了 8 及 7 次, 表現良好; 另外在改善視角方面也有 2 件專利。

(2) 三星 (155 件專利)

三星在有關主動式矩陣方面的專利有 5 件, 除了最新的 6,262,784 號 (改善對比率) 外, 其餘 4 件均有 3 次以上的引證率, 其中尤以 5,686,977 號 (6 次) 5,696,566

號（改善 AMLCD 的效率，使其不但能維持高對比率和高開口率，亦可防止電路重疊部分的短路和斷路，7 次）表現最佳，是一篇相當重要的專利。

三星在彩色濾光片方面的專利有 13 件，其中有 3 件專注在有關彩色濾光片技術的開發，尤其是 5,850,271 號（LCD 中彩色濾光基版的製造方法），此項專利被引證了 8 次，足見其重要性。

三星在有關 TFT-LCD 方面的專利有 15 件，但其中引證率達 4 次上的只有 4 件，其中表現最好的是 5,731,856 號（製造一個其 gate pads 有特殊結構的 TFT-LCD 的方法），總共被引證了 16 次之多，可見其重要性。在共平面轉動技術方面，三星獲得了 4 件專利，表現最佳的是 5,907,379 號，此項專利可以改善開口率，共被引證了 14 次。

另外，三星在反射式液晶顯示器方面也獲得 3 件專利，均是近期取得的。Samsung 在背光源方面的專利取得共有 6 件，表現最好的是 5,815,227，共被引證了 6 次。

最後，分析 Samsung 公司之專利在改善 LCD 等顯示品質方面的努力成果，在增加開口率方面專利件數有 3 件，其中以 5,907,379 號（高開口率的 In-plane switching LCD）表現最佳，被引證了 14 次。在改善透光度的方面，專利共有 2 件，

（3）Hyundai（42 件專利）

現代總共取得 42 件專利，其中有關主動式矩陣 LCD 的只有 1 件（5,969,782 號：在 AMLCD 中加入了叉合映像點和輔助電極），但此件專利被引證了 8 次。Hyundai 在有提到彩色濾光片 color filter 的專利只有 3 件，也沒有在彩色濾光片方面取得任何重大的專利。Hyundai 在有關 TFT-LCD 方面的專利有 10 件，但引證率達 4 次以上的只有兩件。在共平面轉動技術方面，現代共獲得 5 件專利，表現最佳的是 5,959,708 號（以一個傳導性分子薄膜來防止在共平面轉動狀態時產生 fringe field），共被引證了 10 次。

最後，分析 Hyundai 公司之專利在改善 LCD 等顯示品質方面的努力成果，在增加開口率方面，專利件數有 8 件，其中有三件引證次數達到 6 次以上，尤其是

5,886,762 號(增強反應速度,透光度,高開口率的 LCD 和其製造方法),引證達到 10 次。在改善透光度方面的專利有 8 件,另外在改善視角方面的專利共有 3 件,均是較後期的專利(6,215,542 以後)顯示現代在後期才開始專注在改善視角方面的發展技術。跟其他兩家韓國大廠比起來,現代的研發方向較似乎偏向於改善 LCD 的顯示品質。

(4) 工研院(37 件專利)

工研院是台灣在 349 項目中取得專利數目較多的,總共取得 37 件。其主要技術取向敘述如下:在主動式矩陣 LCD 方面的專利只有 2 件,6,163,405 和 6,291,146,但是跟上面韓國廠商的專利比起來均較新。工研院在有關彩色濾光片 color filter 的專利有 9 件,其中有 6,037,084 號(製造一個有 multi gap 的彩色濾光片面板)係專注於彩色濾光片新技術的開發使用。在有關 TFT-LCD 方面的專利只有 2 件,引證次數均為 0,不過兩項專利都是近期提出的專利,和前三家韓國公司比起來,顯示工研院較晚進入這個領域。

在反射式液晶顯示器方面,工研院表現相當不錯,總共有 5 件專利,其中 5,847,791 號(有分散性彩色濾光片的反射式液晶顯示器,可以增加顯示視角)和 6,144,430 號(反射式液晶顯示器中,加入單極化器,和內部金屬反射器)各被引證了 3 次;另外,工研院在背光源方面的專利也取得了 2 件專利。工研院在其他改善顯示品質方面的專利包括:增加開口率方面有 1 件專利,改善視角方面則有 4 件。

(5) 其他台灣公司(14 件專利)

除了工研院以外,台灣其他公司在 349 項目上取得的專利數目不多,總共只有 14 件,引證重要性比韓國三大集團外的其他公司略大(引證 0 次的有 7 件,引證 1 次的有 2 件,引證 2 次的有 2 件,引證 3 次的有 2 件)其中以 CTX Opto-Electronics Corp 的第 5,640,483 號有關背光的專利被引證過 7 次,表現最好。其他如奇美公司的 6313899 號專利和南亞公司的 5,739,883 號專利,均在致力於改善(增加)LCD 的視角(viewing angle)問題。

表 3-26 台灣和南韓主要業者（機構）獲得 349 重要專利內涵

公司名稱	專利號碼	專利內容	技術特徵/功效	引證數
L.G.	5,694,185	Matrix array of active matrix LCD and manufacturing method thereof	提供一個可以增加開口率 ratio，減少功率損失，增加亮度，減少反射，改善對比率的新 LCD	13
L.G.	5,734,449	Liquid crystal display apparatus having an opaque conductive capacitor electrode and manufacturing method thereof	有一個不透光的導電電容電極的 LCD 設備和製造其的方法，提供須要的電容和減少面積的儲存電容部分因而增強 LCD 設備的亮度和藉由增加映像點數改善影像品質，且不會減少亮度。	2
L.G.	5,781,254	Active matrix LCD having a non-conductive light shield layer	有不導電光遮蔽層的主動矩陣式 LCD	7
L.G.	5,784,131	Method for fabricating liquid crystal display in which the pixel electrode has a particular connection to the drain electrode and is formed over a storage capacitor	製造 LCD 其映像點電極中，在一個儲存電容上有一個到汲極的特殊連結的方法，藉著數值孔徑可以改善圖片品質	2
L.G.	5,784,133	Method for fabricating liquid crystal display in which the pixel electrode has a particular connection to the drain electrode and is formed over a storage capacitor	LCD 在儲存電容上面形成映像點電極，此映像點電極跟汲極相連的方法	6
L.G.	5,824,377	Photosensitive material for orientation of liquid crystal device and liquid crystal device thereof	在液晶配向中加入感光指向材料，來改善熱穩定度。	7
L.G.	5,844,644	Liquid crystal display with microlenses between interdigital electrodes and method	在 interdigital 電極兼有微透鏡的 LCD，提出了個方法來改善光透射度。	8
L.G.	6031590	Structure and method of mounting driver IC using anisotropic conductive film in liquid crystal display device	在 LCD 元件中使用非等方向性傳導薄膜鑲嵌驅動 IC 的結構和方法，非等方向性傳導薄膜 anisotropic conductive film (ACF)，ACFs 在 a FPC (Flexible Printed Circuit 彈性印刷電路) 和在一個 COG(Chip on Glass) 同時結合的製程中被使用 LCD 鏡版的製造過程變得更方便和簡單。	2
L.G.	6043971	Electrostatic discharge protection device for liquid crystal display using a COG package	使用 COG 封裝的防靜電保護裝置 LCD，防靜電 (ESD)	1
L.G.	6,064,454	Color filter panel of an LCD device	LCD 元件的彩色濾光鏡面版，一個元件和製造 LCD 中的高開口率彩色率光鏡的方法，藉著減少一般電極的阻抗。	0
L.G.	6,172,733	Liquid crystal display including conductive layer passing through multiple layers and method of manufacturing same	有包含通過複合層的傳導層的 LCD 和製造其的方法，一個 LCD 在製造中使用減少遮罩數量和簡化遮罩製程	2
L.G.	628541	Storage capacitor in a liquid crystal display in which the storage capacitor electrode is arranged to overlap an entire width of the recessed portion of the gate line	在 LCD 中的儲存電容，其儲存電容電極被安排來覆蓋一個完整的閘極線嵌壁式部分的寬，此儲存電容可以將閘極線和輔助電極最大化來為製造誤差做補償。來增加儲存電容的電流容量，還有增加 LCD 的開口率。	0
L.G.	6,292,248	COG type liquid crystal panel and	在不同的平面有第一和第二傳導凸塊的 COG 式的	0

		fabrication method thereof having first and second conductive bumps in different planes	液晶鏡版和其製造方法，一個液晶鏡板包含一個 chips on glass (COG) 系統有顯著增強的場面積和大大地減少的玻璃基板面積的驅動積體電路晶片，因為用來應用到電極 pads 的序號連接到映象點和彈性印刷電路薄膜來讓到驅動印刷電路晶片的電子訊號重疊在一個玻璃基板上。	
三星	5,686,977	Liquid crystal display and a manufacturing method thereof	同 5,696,566	6
SamSung	5,696,566	Liquid crystal display and a manufacturing method thereof	改善 AMLCD 的效率，使他不但能維持高對比率和高開口率，也可防止電路重疊部分的短路和斷路	7
SamSung	5,850,271	Color filter substrate for a liquid crystal display and a method for manufacturing the same	LCD 中彩色濾光基版的製造方法，改善了不少彩色濾光片製造時候會產生的缺點。並提高彩色濾光器的品質。	8
SamSung	5,969,779	Liquid crystal display having a repair line	有修復線的 LCD，藉由有效率的減少電容表面積來減少了總靜電容量，於是，藉著防止資料線的一端和修復線交叉，或藉著當多數修復線在使用時，減少資料線橫過非相關修復線的寬度，總靜電容量便被減少了。	3
SamSung	5,995,175	Liquid crystal display and a method for manufacturing the same	一個改善顯示特徵的 LCD，其中在一個獨立導線上有一個環狀結構的儲存電容，在那裡能減少短路電路缺點。簡化了製程，並利用了最大的映像點區域。另外，也減少了 R-C 延遲。	2
SamSung	6,011,609	Method of manufacturing LCD by dropping liquid crystals on a substrate and then pressing the substrates	藉由在一個基版上滴下液晶然後擠壓基版來製造 LCD 的方法，因為不須要注入液晶，就不再須要，高真空步驟 (high vacuum processing) 製程的步驟跟傳統 LCD 製造方法比起來可以被減少	0
SamSung	6,128,055	Reflective display apparatus using compensator cell and ferroelectric liquid crystal at 90.degree. to enhance contrast ratio	使用補償盒和鐵電液晶，可以增強對比率。	1
SamSung	6,184,956	Reflective plate for reflective liquid crystal display and method for making the same	反射式 LCD 的反射版。	1
SamSung	6207480	Method of manufacturing a thin film transistor array panel for a liquid crystal display	為 LCD 製造一個薄膜電晶體陣列鏡版的方法，TFT 上面的電流增加了，而且可以省略 HF 清潔的動作，因為不會產生氧氣層。因此，整個 TFT 製程就被簡化了。	0
SamSung	6,262,782	Reflective LCD having polarized light separator and phase plate on a light-incident-side	有極化光分配器，在光入射面有相位版。	0
SamSung	6,262,784	Active matrix display devices having improved opening and contrast ratios and methods of forming same and a storage electrode line	利用一條光阻隔線來改善顯示對比率。	0
SamSung	6,300,152	Method for manufacturing a panel for a liquid crystal display with a plasma-treated organic insulating layer	用電漿處理有機絕緣層的方法製造 LCD 的鏡版，映像點電極和汲極之間的接觸阻減少了。藉著在有機絕緣層和透明傳導層之間黏著力的增強，可以防止透明電極模具在濕蝕刻圖形時，被過度蝕刻破壞，因而使透明電極模具的寬度增加。	0
現代	5,717,472	Polarizing prism for panel type liquid crystal display front projector and optical system using	鏡版式 LCD 極化菱鏡的前端 projector 和使用極化菱鏡的光學系統，極化光束分隔和組成菱鏡使傳輸光線和經由 polarizer 的極化方向平行	2

		the polarizing prism	while 遮蔽光線和 polarizer 的極化方向不平行。藉著這樣的結構，便可以在使用同樣的光源之下使效率加倍藉此還可以獲得均勻的光強度。當極化元件被應用在光系統中，像反射鏡和聚光鏡等，便可以用較小的 size. 相當於每個 LCD 鏡版一半的大小，於是可達到較簡便的設計，和在組合光線強度上的統一 導致增加效率。	
現代	5,959,708	Liquid crystal display having a conductive high molecular film for preventing the fringe field in the in-plane switching mode	用一個傳導性分子薄膜來防止在共平面轉動狀態時產生 fringe field。	10
現代	5,969,782	Active matrix liquid crystal display having interdigitated pixel and first counter electrodes in the same plane and a second counter connected to the first counter electrode via a contact hole in a	一種新的 AM-LCD 技術,在 AMLCD 中加入了叉合映像點和輔助電極。	8
現代	6,111,627	In-plane switching mode liquid crystal display having electrode for preventing static electricity	In-plane switching mode LCD (IPS LCD)有個防止靜電流的電極，在上基板的一部份上有個防止靜電流的電極 相當於相對電極，這個電極被用來提供一般訊號。	0
現代	6,198,516	LCD having TFT formed at an intersection of data and capacitor lines	在資料線和電容線的交叉點有薄膜電晶體，一個快速操作和品質增強的薄膜電晶體 LCD。	0
現代	6,215,542	Liquid crystal display with improved viewing angle and transmittance	改善視角(viewing angle)和透明度的 LCD，當施予 LCD 的電壓增強時，視角變化增加。	0
現代	6,243,154	Liquid crystal display having wide viewing angle without color shift having annular pixel and counter electrodes	有環狀映像點和相對電極的廣視角且沒有色位移的 LCD，LCD 可以防止色位移且同時地改善廣視角的特性。	0
現代	6,256,081	LCD of high aperture ratio and high transmittance preventing color shift having transparent pixel and counter electrodes producing oblique electric fields	有透明映像點和相對電極來產生傾斜電場的高開口率和高透明度且能防止色位移的 LCD。	0
現代	6,281,953	Liquid crystal display having high aperture ratio and high transmittance and method of manufacturing the same	提供高開口率和高傳導度的 LCD，可以防止在閘匯流排線路上的訊號延遲，而且可以改善邊緣場的強度。	0
現代	6,319,760	Manufacturing method of liquid crystal display having high aperture ratio and high transmittance	有高開口率和高透明度的 LCD 的製造方法，這方法可以藉著載捨照相品版印刷法的製程步驟來減少製程的時間和成本。	0
Alps / LG-Philips	6,249,326	Active matrix type LCD in which a pixel electrodes width along a scanning line is three times its data line side width	(1) 主動矩陣式 LCD 其掃描線上的映像點電極寬比資料線寬三倍 (2) An 主動矩陣式 LCD 其掃描線上有儲存電容電池來增加開口率 (3) 映像點電極的一部份延長越過前端掃描線的一部份。這部分的映像點電極和掃描線組成了儲存電阻電池。	0
Goldstar	5,621,555	Liquid crystal display having redundant pixel electrodes and	LCD 有多餘映像點電極和薄膜電晶體和製造其的方法，可以有利的由薄膜電晶體造成的減少點缺	2

		thin film transistors and a manufacturing method thereof	陷而且還可以節由提供一個上層和下層的映象點電極來增加開口率。其中包括用垂直形成的複數透明傳導薄膜來當作映象點電極，至少其中一個薄膜電晶體被 electrically 連接到每一個透明傳導薄膜。	
Korea Institute of Science and Technology	5,742,370	Fabrication method for liquid crystal alignment layer by magnetic field treatment	液晶 alignment layer 用磁場處理的製造方法，有極佳的液晶指向效率和穩定性，並可以打量製造。	1
Orion	5790217	Polymer-dispersed ferroelectric liquid crystal display	高分子分散強磁性 LCD (PDF LCD)。組合了 PD LCD 和 FLC 的特點，包含了兩者的優點，又補足了兩者分別的缺點。有非常高的反應速度，抵抗外部震動和熱，還有高對比。是何來製造大面積彩色影像顯示器。	0
工研院	5,714,247	Reflective surface for LCD and method for forming it	LCD 的反射面，隨機地在一層樹脂溶液中植入微粒然後把他們烤硬來製造出一種在 LCD 中使用的非鏡子反射面。	8
工研院	5,739,879	Backlighting device for liquid crystal displays	LCD 的背光元件，高能量利用效率的背光元件 包含：紫外線燈泡，a light guide，a lamp holder with a UV-reflecting interior surface，和一個螢光層。近側表面可以彎曲，來和石英外殼的曲率相配，來改善能量利用的效能。	0
工研院	5,847,791	Reflective liquid crystal display having a dispersive color filter	有分散性彩色濾光片的反射式液晶顯示器，可以增加顯示視角。	3
工研院	5,949,510	Method for making wide viewing angle LCD and devices made	製造一個改善了 wide-viewing-angle 的 LCD 和元件，在製程中加上以下的步驟，先在基板表面由一個負的光阻抗層形成一個複數狹長 steps，然後用絕緣材料覆蓋這個 step，使得 steps 產生傾斜壁。在 liquid crystal 材料注入由基板的一個上基板組成的腔以後，LC 分子以和傾斜壁同樣角度的方式排列在這個複數狹長 steps 上，便能改善 LCD cell 的 viewing angle。	0
工研院	6,037,084	Method of making a color filter plate with multi-gap for LCD	製造一個有 multi gap 的彩色濾光片面板。	0
工研院	6,144,430	Reflective-type liquid crystal display with single polarizer and an inner metallic reflector	反射式液晶顯示器中，加入單極化器，和內部金屬反射器。	
工研院	6,318,863	Illumination device and image projection apparatus including the same	發光元件和影像投射設備，發光元件有一個可射出 multiple 光的光源和一個均勻發光工具平均的被分配在光源的前面。使用一個極化 converter 來把光轉變成可使用的極化形式，來增加照明效率。	0
奇美電子	6313899	Homeotropic liquid crystal display with protrusions comprising additional electrodes	1 A wide viewing angle liquid crystal display (廣視角液晶顯示器)。 2、複數的突出物 (protrusion) 由介電材料組成，每個 pixel electrode 至少有一個 protrusion。而每一個控制電極被配置在 protrusion 的上面。	0
Prime View	5,966,194	Method of making counter electrode for liquid crystal displays	製造相對電極 (counter electrode) 的方法，加入導電性環氧化物在邊界，用來密封連接上玻璃盤和底玻璃盤的液晶可以增加 LCD 的顯示區域導電性環氧化物被分配在沒有被液晶 pattern 佔據的	0

			區域。	
Prime View	6018380	LCD having trench formed on the substrate(s) to stop sealing material flowing to display areas	<p>在基版上有溝槽來防止封印材料流進 display area 的 LCD areas : 在基版上有溝槽來防止封印材料流進 display area 的 LCD device 來維持固定的 LCD cell gap , 因此 , LCD 的有效顯示面積會增加 , 分配封印材料到一個在顯示區域四周事先規劃好位置的的溝槽</p> <p>再注入液晶到基版和封印材料周圍後 , 便可獲得一個固定的液晶 cell gap 獲得這個 LCD device 導致封印材料和顯示區域間會有較小的距離 , 而不會有任何顯示區域中顏色的不平坦 , 在當作單位顯示元件或者在瓦磚 LCD device 鏡版中非常實用。</p>	

第五節 無線通訊產業：全球技術演進趨勢與三國廠商專利佈局 及技術力差距分析

一、無線通訊產業技術的演進與趨勢

進入二十一世紀，人們對於訊息的傳遞的依賴與需求已進入了所謂的多媒體時代，使用者的增加，高品質傳輸與機動性的需求，造成整個通訊科技不只是演進，甚至產生革命性的發展。無線行動通訊的興起也改變了人類溝通的方式與生活習慣，由窄頻到寬頻、伴隨著形形色色的標準與系統以符合多樣化的應用與服務，是未來無線通訊世界的發展趨勢。綜觀來說，通訊系統的發展有以下三大特色：

- (一) 由有線到無線，例如有線電話到無線細胞式(cellular)電話系統，擁有在地點與時間上更高的自由度。
- (二) 由傳統純語音通信演變為數據與多媒體通訊，包括數據、影像、Video，並且由純語音終端設備之連結擴展至廣義的多媒體訊息網路。
- (三) 智慧型訊息網路(集中式)演變為網路化的計算結構 (networked computing, 分散式)，其好處為能獲得更有彈性與效率的資源分配與使用，時間與空間上有更高的自由度以及更有效率的訊息流程。

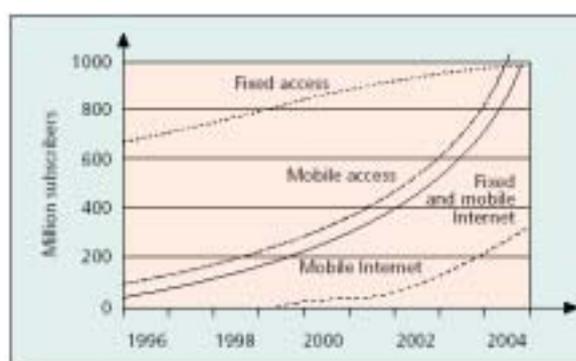


圖 3-8 全球無線通訊的需求成長
(IEEE Communication Magazine Dec. 2000)

此外，傳統的通訊網路核心，是所謂的電路式交換(Circuit Switching)，其基本原理為欲傳遞訊息的兩通訊端在訊息傳遞前得先建立好兩著間的特定線路連結。目前建構在封包式交換上的多為語音及數據服務，例如窄頻系統的 PSTN、ISDN、Cellular、Wireless Local Loop、LMDS/MMDS，和寬頻的 xDSL(數位用戶迴路)。未來的趨勢，包括行動通訊網路，將轉變成為以封包式交換(Packet Switching)為主，其基本原理為將欲傳遞的訊息切分成特定大小的封包，每個封包獨立地傳送至目的端，而不經過特地的路徑，也不需事先建立特定的連線，網際網路(Internet)即為目前最廣泛使用的封包式交換網路架構平台，其上的應用如電子郵件，數據及檔案傳送和多媒體等的服務。目前的系統範例尚包括在發展中的區域網路(Local Area Network, LAN)、Voice over IP 等等以 IP (internet protocol)為基礎的系統，而第三代行動通訊系統的標準亦有考量採取封包交換的方式來對數據資訊做有效率的傳送。

(一) 全球無線行動通訊系統技術之演進

自從二十世紀中期雙向無線(Two-Way Radio)通訊的出現，當時的貝爾(Bell Lab)即開始發展了許多關於行動通訊的技術，當時對於行動通訊系統的建構是基於頻率的重複使用，也就是說在一個細胞式排列(Cellular)的系統規劃下，每一個細胞(cell)內均使用相同的頻率來讓使用者傳輸訊息，以達到同時服務眾多使用者的目的，若使用者從一個細胞移動至另一個細胞，則系統變要執行換手(handoff)的動作，將訊息連結遞交至下一個細胞位置，以保持通話的不間斷。第一代的行動通訊系統便是由此基本的概念衍生而來，此窄頻(narrow band)系統其核心主要是類比式的訊息技術、分頻多工(Frequency-Division-Multiple-Access, FDMA)、分頻雙工(Frequency-Division-Duplex)、以及頻率調變(Frequency modulation)。第一套上用細胞式無線通行動通訊系統於1983年在美國首度問世啟用，主要的用途式語音通話，而漫遊(roaming)的功能也多僅限於同一網路系統之中，具有代表性的系統包括 Advance Mobile-Phone Service (AMPS) 於800MHz、C-Net、NMT-450 和 NMT-900 於450MHz。在初期大多數的電話體積非常龐大，多半裝設在汽車內，再加上價格問題，

因此使用上並不普及，而整個產業的成長也就相當的有限。直到 1980 年代末期，隨著半導體技術的進展，也提供無線行動通訊快速前進的動力。Application-Specific-Integrated-Circuit (ASIC)技術的使用，大大縮小了通訊設備的體積，尤其是手機(handset)，雖然此時手機還是不小，至少已到了適合手持的程度，也提升了民眾購買的慾望。

1980 年代的歐洲，雖然也有些類比式的行動電話系統，但其市場規模均難以與美國 AMPS 系統相比，因此，並為了增加國際漫遊的能力，CEPT(Conference of European Posts and Telecommunications 於 1982 年起決議發展一泛歐式的行動通訊系統，這導致了後來第二代行動通訊系統中 Global System for Mobile Communication (GSM) 的產生，GSM 系統的主要目的在提供行動語音通訊以及國際性的漫遊，於 1991 年正式啟用，與第一代系統所不同是期採用分時多工(Time-Division-Multiple-Access, TDMA)、錯誤更正碼(forward error correction)、以及數位調變(digital modulation)，以數位(digital)取代了類比是其最重要的進展指標。第二代行動通訊系統，除了 GSM 外，亦有其他的數位行動通訊系統的興起，比如以分碼多工(Code-Division-Multiple-Access)為基礎的 IS-95 系統 以 TDMA 為基礎的 IS-136 系統以及 Personal Digital Cellular (PDC) 系統。數位技術不僅僅提升了通訊的品質，也大大的降低了通訊設備與基礎設備的建置成本，再加上半導體產業的不斷進步，無線通訊產業的進步可以飛快來形容。目前 GSM 系統已成為世界上最主要、使用者也最多的通訊系統，以台灣而言，行動電話的普及，平均而言已幾乎到了人手一機的地步。

除了語音通訊之外，藉由壓縮編碼技術的提升，利用行動通訊通道來接取網際網路(Internet)的服務亦在 1998 年開始出現，亦稱為所謂的 2.5 代系統，例如 General Packet Radio Service (GPRS)與 High-Speed Circuit-Switch-Data (HSCSD)。除此之外，在 GSM 系統上做更進一步高速率數據傳輸，亦有更新調變技術後的 EDGE 系統(Enhance Data for GSM Evolution)。

進入了二十一世紀，隨著使用者對於通訊應用的多元化與通訊品質的要求提高，

單純的語音通訊已無法滿足人們的需求，數據(data)、影像(image)以及影片(video)等多媒體的傳輸，帶領進入所謂第三代行動通訊系統的時代，國際電信組織(International Telecommunication Union)的 IMT-2000(International Mobile Telecommunication in 2000)的標準已經制定，其主要目標是要能夠提供到 2Mbps 的資料傳送速率，以及在全球電信網路間漫遊。IMT-2000 能支援 FDD 與 TDD 兩種不論是對稱或非對稱的上下鏈傳送模式，在頻譜的使用上有相當高的效率，其核心網路可建置在 ATM(Asynchronous Transfer Mode)網路以及 IP 網路上。行動多媒體服務與全球漫遊，將是第三代行動通訊系統最有吸引力的特色，除此之外，第三代系統的目標還要能夠和現行的第二代系統相容，無可避免的，多種標準目前並存於世，其中包括有基於 Wideband CDMA (W-CDMA)技術的 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)，基本頻寬為 5MHz，同時採用 FDD 及 TDD 上下鏈模式以達到 2Mbps 的無線封包數據傳輸，並可相容 GPRS、EDGE 等系統。CDMA2000 系統標準則是以 IS-95 標準技術為基礎，進而演進發展成為 CDMA2000 系統，多載波傳送，基本頻寬為 1.25MHz。另外，中國大陸亦相當的積極參與第三代行動通訊標準的制定，其所提出 TD-SCDMA 技術，亦被列為 IMT2000 的標準之一，該技術採用分時雙工(Time Division Duplex, TDD)以及較低的 chip rate，適合在高用戶密度、高負載以及非對稱資料流量(如無線上網)等應用中，與適合較大區域使用的 WCDMA FDD 形成互補。事實上，由於中國廣大市場的吸引力，TD-SCDMA 因此受到國際相當的重視。

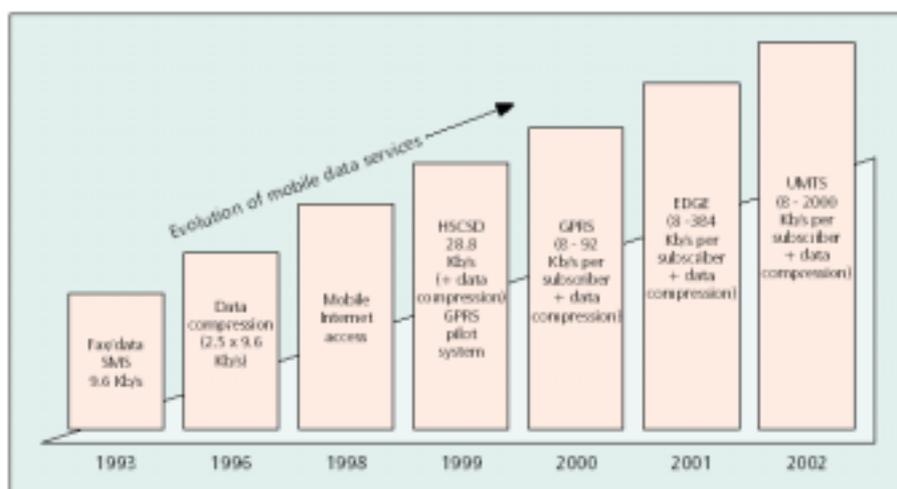


圖 3-9 行動通訊系統演進 由 2G 到 3G (IEEE Comm. Magazine Dec. 2000)

目前全世界對於第三代系統的研究仍持續不斷的進行著，自從 1999 年 ITU 通過了 IMT-2000 radio interface 的規格後，為了要加速技術的發展，形成了兩大集團活動，分別是 Third-Generation Partnership Project (3GPP) 朝向 UMTS 以及 3GPP2 朝向 CDMA2000。3GPP 的主要成員包括了歐洲的 Europe Telecommunications Standards Institute (ETSI)、美國的 Standard Committee T1、中國的 China Wireless Telecommunications Standards (CWTS)、日本的 Association of Radio Industry Board (ARIB) 和 Telecommunication Technology Council (TTC)、韓國的 Telecommunication Technology Association (TTA)。而 3GPP2 的主要成員包括美國的 Telecommunication Industry Association (TIA)、CWTS、ARIB、TTC 和 TTA。除了上述空中介面 (air-interface) 的標準外，ITU 並未指定核心網路的標準，讓現存的 GSM-MAP 和 ANSI-41 標準自由競爭發展，僅指定了核心網路之間的介面協定 (Network-to-Network Interface, NNI)，來達到不同網路間漫遊的目的。

(二) 短距無線通訊系統

除了行動通訊系統外，短距離與固定式通訊網路的無線化，逐漸成為下一波網路型態演進的焦點。無線區域網路 (Wireless Local Area Network, WLAN) 的構想最早在 1970 年代即已有人提出，但當時並未引起太多注意，直到 1989 年 IEEE 802.11 的國際標準被提出後，才正式進入蓬勃發展階段。目前 802.11 的標準主要兩類分別是 802.11a 和 802.11b，其中 802.11a 所採用的是 OFDM 技術，運作在 5.2GHz 頻帶，傳送速率可達 54Mbps，而 802.11b 所採用的是 WCDMA 的技術，運作於 2.4 GHz 的 ISM 頻帶 (工業、實驗、醫療通用頻帶)，傳輸速率可達 11Mbps。無線區域網路可應用的環境非常廣，欲提供包括企業、家庭以及個人在任何時間或任何地點均可上網的環境。除此之外，有潛力的高速無線區域網路尚包括 ETSI HIPERLAN2 系統，亦採用 OFDM 傳輸技術，可提供 25MHz 的傳輸速率，未來無線區域網路將持續在提高傳輸速率上繼續發展，並增加語音通訊的能力。除了 WLAN 之外，亦有許多無線短距通訊規格技術正在發展之

中，例如 Home RF、Blue-tooth、LMDS、MMDS 等。下表列出各種目前以及未來主要無線通訊系統的特性比較。

表 3-27 近期發展中之各式無線通訊系統特性比較

系統	Data rate	主要技術	頻帶	通信距離	行動力	應用
GSM (including HSCSD, GPRS, EDGE)	9.6kbs up to 384kbs	TDMA, FDD	900,1800,1900MHz	up to 35km (GSM) lower for data	High	Public and private environment
IMT-2000 UMTS	Max. 2Mbps	WCDMA, FDD, TDD	2GHz (ITU spectrum)	30m ~20Km	High	Public and private environment
IEEE 802.11a	Up to 54Mbps	OFDM, TDD	5GHz	50m~300m	Low	Corporate environment, public hot spots
HIPERLAN2	25Mbps	OFDM, TDD	5GHz	50m~300m	Low	Corporate environment, public hot spots
Bluetooth	Max. 721Kbs	DS-CDMA or FH-CDMA	2.4GHz ISM band	0.1m~10m	Very Low	Cable replacement, SoHo environment
DAB	1.5 Mbps	OFDM	e.g. 176-230 MHz, 1452~1467.5 MHz	<=100Km	High	Audio broadcasting
DVB-T	5~31 Mbps per 8MHz channel	OFDM	TV bands below 860 MHz	<=100Km	Medium to high	Video broadcasting

資料來源：IEEE Communication Maganize, Dec. 2000。

(三) 無線通訊關鍵技術之發展趨勢

在過去幾年第二代行動通訊系統的蓬勃發展的經驗下，使用者對於寬頻與通訊品質的要求的提升以及新型態應用的出現，為通訊技術(尤其是實體層無線通訊技術)帶來了前所未有的挑戰，如何在無線通道中更有效且正確的傳送訊息，變成為未來無線通訊的發展的重要課題，而後第三代行動通訊系統的研究也已快速展開。除了要能降低傳輸錯誤率外，還要能達到有效使用頻寬 (spectrum)，功率 (power)，以及降低成本 (cost)，此外多媒體通訊的實現以及有效率的資源分配亦為重要的發展課題，以下為目前在無線通訊領域被看好而且相當有潛力的關鍵技術：

1、正交分頻分工 (OFDM) 與分碼多工 (CDMA) 技術的結合

正交分頻分工 (Orthogonal-Frequency-Division-Multiplex, OFDM) 是近年來逐漸被重視的一項傳輸技術，利用多重相互正交的載波平行傳送的方式，能有效的解決在寬頻傳輸通道中因多路徑 (multi-path) 效應產生的訊間干涉 (Inter-Symbol-Interference, ISI) 問題，並且可利用 Fast-Fourier-Transform (FFT) 技術加以有效率地數位化實現，此一技術已廣泛使用在商業用途中做高速傳輸，如數位影音廣播系統 (DAB、DVB)、數位用戶迴路 (Digital Subscriber Line) 及 WLAN (802.11a)。而分碼多工技術 (CDMA) 除了本身展頻特型所提供的對抗多路徑效應的能力外，其相對於其他多工系統的高容量以及適合於多媒體傳送的特性，使得第三代行動通訊系統廣泛的採用。結合兩者的優點，OFDM 與 CDMA 相結合的系統，目前已受到高度的重視與研究，也很可能成為第四代行動通訊系統實體層的主要核心。

2、多用戶偵測 (Multiuser Detection)

傳統的 CDMA 通訊系統，所採用的訊號簡測法是所謂的單用戶檢測 (Single-user Detection)，也就是說當一接收器收到同時來自於許多使用者的混合訊號時，只利用欲接收對象的特徵訊息對接受到的訊號作處理，對於其他非接收對象則當成背景雜訊，但此一檢測方式卻容易受到非接收對象訊號的干擾，也就是所謂的多工干涉 (multiple access interference, MAI)，當非接收對象的功率大時 (或與接收器的距離變近) 時，對於接收對象的檢測錯誤率就會很高，此即俗稱的「遠近效應」 (near-far problem)。而 Multiuser detection 則是利用同時傳送的所有使用者的特徵訊息與通道參數來一並做檢測處理，將原本在 Single-user detection 中被當成背景雜訊的訊號轉換成有用的資訊，如此一來可有效的解決 near-far problem，為處理多工干涉與提升系統用戶容量的一大利器。

3、智慧型天線 (Intelligent or Smart Antenna)

智慧型天線是能有效提升系統容量的一個相當被看好的技術。智慧型天線擁有許多傳統天線所沒有的功能，例如干擾抑制、數位波束定向（digital beam-forming）可適性訊號處理等等。因此智慧型天線系統已被考慮成為未來行動通訊系統的關鍵技術，舉例而言，可適性天線陣列（adaptive-antenna-array）便有著消除干涉與降低所需傳送功率的功能，伴隨著等化器（equalizer）的使用便能大大提高系統容量。

4、軟體無線電系統（Software Radio）

未來多媒體通訊世界中，由於各媒體及應用的特性、需求不同，擁有一套適用無各種通訊系統和應用的標準的可能性甚低，即使是同類型的應用也可能因為地區、歷史、或其他技術或非技術的因素而產生多種的標準，如同第三代行動通訊 IMT-2000 系列的眾多標準。近年來有所謂軟體無線電（software radio）通訊系統的概念提出，Software radio 擁有一個可程式化的系統架構，能在不需要改變其主硬體與軟體結構下能夠僅藉著系統參數的調整而適用於各種不同規格標準的系統，因此同一使用者設備便可在各國或各種不同的通訊網路間藉由參數下載去重組（re-configure）系統運作而達到無限漫遊的目的，不需更換硬體設備，此外，更可便利系統的開發與演進。要發展 software radio 技術，除了通訊系各基本單元設計的程式化能力之外，發展及應用可程式化的數位訊號處理器（DSP）以取代傳統 ASIC（Application Specific Integrated Circuit）亦是其中關鍵。

5、行動網際網路（Mobile Internet）

將網際網路拓展至行動通訊平台，其重要性與商業潛力可由日本 NTT-DoCoMo 的 i-mode 服務上驚人發展可見一斑，而要提升行動網際網路的網路技術則需憑藉著良好且有效率的封包式交換機制。除此之外，隨著以 IP 為導向的應用與使用者的急速增加，此協定中可供應的 IP address 數目已經不敷使用，而且 IPv4 亦無法滿足的未來多樣化的多媒體通訊服務的需求。新的 IP 協定（IPv6）業已產生，在未來將取代現行的 IPv4，並能提供充足的 IP 位址與支援多樣化的多媒體服務。IP 網路上的封包化訊

息結構是未來的趨勢，而擺脫以往固定式網路接取的限制，行動 IP (Mobile IP) 的研究與應用，亦是一重要課題。

在過去十年間可以看到全球在 cellular 及 PCS 語音服務上有快速的成長，而隨著人們對於通訊媒體與品質的需求，無線通訊系統一直不斷的在演變與革新，隨著政府已標售出的第三代行動通訊系統執照，無線多媒體服務的時代亦即將來臨，雖然無線數據傳輸在目前而言的市場仍小，但可預期的是其將會是一快速成長的市場，而全球更有許多相關的組織團體與研究機構正積極的參與相關的技術研發活動。此外，隨著通訊系統的高速、高頻及高複雜度的功能與設計走向，相關領域零組件的研發亦刻不容緩，如於 RF 端的高效率功率放大器 (Power Amplifier)、高頻半導體基礎元件、適用於 millimeter wave 的天線、以及個人終端設備上的高效能小體積電池等等。總結來說，未來除了行動通訊將朝向新世代演進外 (4G)，多媒體訊息的傳遞與呈現、高行動力的無線接取與固定寬頻網路的結合與無接縫系統漫遊 (seamless roaming) 建構出未來通訊系統的藍圖。

二、台、韓、日三國通訊產業專利佈局之比較

沿用前二節有關半導體、液晶顯示技術三國專利佈局的分析方法，本小節同樣將從 (一) 國家別專利數量分析，(二) 國家別引證率分析，(三) 公司別專利數量分析，(四) 公司別引證率分析，(五) 國家別 / 公司別技術取向分析五個角度，分別探討並比較台、韓、日三國通訊產業之專利佈局。

(一) 國家別專利數量分析

由於通訊業涵蓋極為廣闊，我們從 USPTO 資料庫中選擇 NBER 分類相對應的十個通訊產業分類，作為本研究比較三國通訊業技術之重點。表 3-28 所列即為我們挑選出來和通訊產業直接或間接相關之專利技術分類彙總表，所選的十個類別為：333 (導波線及網路)、340 (電子通訊)、342 (電波系統及元件)、343 (電波天線)、358 (傳真)、

370(多工通訊) 375(數位通訊) 379(電話通訊) 385(光導波管)和455(電信)。

從表 3-28 可見，通訊產業技術明顯是由美國主導，五年內共獲得 25,451 件專利，佔這段期間美國核發通訊專利總數的 54.74%；日本居第二位，共獲得 10,077 件專利，佔 21.67%；南韓獲得 1379 件，佔 2.97%；台灣則只獲 578 件，佔 1.24%。在各分類中，台灣表現較好的是 358 類(傳真) 340(電子通訊)和 379(電話通訊)三個領域，這段期間在美專利市場佔有率分別為 3.22%、2.35%和 1.75%。南韓則是 375(脈衝或數位通訊) 379(電話通訊)和 358(傳真)三領域，專利市場佔有率分別達到 6.07%、3.35%和 3.08%。不過，在近期各國研發最熱門的 370(多工通訊)和 455(電信)兩大領域，南韓分別都有將近 3%之佔有率，而台灣則都不到 1%，顯示我國業者雖然在技術相對較為成熟的傳真、電話等領域內有一定的技術成績，但是在新興通訊產業技術方面的投入卻相對不足，是特別值得吾人注意之處。

表 3-28 台、韓、日、美在美國獲得通訊類專利統計(1997-2001 累計)

NBER 分類	USPTO 分類	內容	總計	美國	日本	台灣	南韓
21 通訊	333	導波線及網路	1563 (100.00)	614 (39.28)	626 (40.05)	13 (0.83)	31 (1.98)
21 通訊	340	電子通訊	6856 (100.00)	4256 (62.08)	1028 (14.99)	161 (2.35)	117 (1.71)
21 通訊	342	電子通訊:(直撥)電波系統及元件	2174 (100.00)	1448 (66.61)	264 (12.14)	4 (0.18)	17 (0.78)
21 通訊	343	通訊:電波天線	2470 (100.00)	1366 (55.30)	448 (18.14)	45 (1.82)	52 (2.11)
21 通訊	358	傳真	3794 (100.00)	1233 (32.50)	2122 (55.93)	122 (3.22)	117 (3.08)
21 通訊	370	多工通訊	7396 (100.00)	4166 (56.33)	1356 (18.33)	31 (0.42)	217 (2.93)
21 通訊	375	脈衝或數位通訊	6013 (100.00)	3045 (53.65)	1496 (24.88)	58 (0.96)	365 (6.07)
21 通訊	379	電話通訊	4632 (100.00)	3179 (68.63)	451 (9.74)	81 (1.75)	155 (3.35)
21 通訊	385	光導波管	4533 (100.00)	2432 (53.65)	987 (21.77)	29 (0.64)	106 (2.34)
21 通訊	455	電信	7067 (100.00)	3712 (52.53)	1299 (18.38)	44 (0.62)	202 (2.86)
以上十類合計			46498 (100.00)	25451 (54.74)	10077 (21.67)	578 (1.24)	1379 (2.97)

說明：括弧中為在美專利佔有率，亦即某國某分類所獲美國專利佔該分類美國核准專利總數之比例。

資料來源：本研究整理。

（二）國家別引證分析

表 3-29 所列為日、台、韓三國 1997—2001 年在美獲得通訊產業各分類專利被引證的情形。從表中可見，日本不但在通訊產業所獲專利最多，且其平均被引證的頻次也最高（1.672），南韓居次（1.336），台灣則是最低（1.227）。不過，就近期美國專利數量成長最快的兩大分類：377（多工通訊）和 455（電信）而言，台灣的表現卻還不錯。在多工通訊方面，台灣雖然只獲得 44 件專利，但卻被引證了 125 次之多，使其平均被引證率高達 2.841，甚至超過日本的 2.406 和南韓的 1.397。另外在電信方面，台灣的平均被引證率為 1.385，雖然低於日本的 1.671，但卻高於韓國的 0.810，顯示這台灣業者投入研發的時間雖晚，但卻能迅速切入較具市場爆發力的領域，且研究成果（專利）的品質也還不差。另一方面，南韓雖取得 114 件專利，但總共被引述的頻次只有 96 次，平均被引證率為 0.810。整體而言，南韓專利品質較好的是 375（脈衝或數位通訊），平均被引證率為 1.826，日本則為 342（電波系統及元件）和 375（脈衝或數位通訊），前者平均被引證率為 1.971，後者為 1.971。

（三）公司別專利數量分析

從表 3-30 可見，台灣企業在涉及通訊產業的所有十項技術分類中獲得的專利都不多，近五年（1997—2001 年）只有 ITRI 一家在 333 分類（導波線及網路）擠進全美前三十大（五年內共獲 7 件專利，在該分類中排名第二十七）。台灣業者較具「能見度」的是技術相對成熟的 358（傳真）和 379（電話通訊）二個領域，例如在傳真方面，Microtek 和 Umax 分別獲得 11 件專利，排名第三十九和四十；Acer Peripherals 和 Primax 各獲 9 項專利，排名第四十二和四十三；Must Systems 則獲得 7 件專利，排名第四十七等等。而在電話通訊領域，則有英業達（Inventec）獲得 8 件專利排名五十二；華邦獲得 6 件專利排名五十九；E-Lead 和 Holtek 各獲得 6 件專利，排名六十一及六十二等。此外較值得注意的是，專利分類 370（多工通訊）係各國近年積極投入研發的熱門領域，我國業者在此一領域也有若干投入，至 2001 年底為止已有（ADTRAN）

和 (Multitech Systems) 二家各獲得 24 件專利和 18 件專利，在該分類全美排名中分居第四十三位和五十四位。

表 3-29 1997~2001 年美國核准通訊產業相關專利國家別被引證率分析

國別	USPTO 分類	核准專利件數	抓取專利件數	抓取專利之被引證總次數	抓取專利之平均被引證率
	333	626	539	597	0.903
	340	1028	1374	2590	1.885
	342	264	210	414	1.971
	343	448	425	695	1.635
	358	2122	1688	1609	0.953
	370	1356	1823	4387	2.406
	375	1496	1121	1792	1.599
	379	451	511	968	1.894
	385	987	734	1031	1.405
	455	1299	831	1389	1.671
	合計	10077	9256	15472	1.672
	333	13	16	18	1.125
	340	161	38	2	0.053
	342	4	5	3	0.600
	343	45	43	55	1.279
	358	122	117	153	1.308
	370	31	44	125	2.841
	375	58	23	15	0.652
	379	81	77	59	0.766
	385	29	13	23	1.769
	455	44	52	72	1.385
	合計	578	428	525	1.227
	333	31	37	21	0.568
	340	117	125	135	1.080
	342	17	27	26	0.963
	343	52	50	82	1.640
	358	117	122	71	0.582
	370	217	317	443	1.397
	375	365	568	1037	1.826
	379	155	145	156	1.076
	385	106	81	56	0.691
	455	202	116	94	0.810
	合計	1379	1588	2121	1.336

資料來源：本研究整理自 USPTO 資料庫。

相形之下，南韓的表現就亮麗得多。南韓的三星集團在 379 分類（電話通訊）中居全美第七名，375 分類（數位通訊）居全美第八名，340（電子通訊）358（傳真）455（電信）等三個分類均全美居第九名，385（光導波管）居全美第十一名，343（電波天線）則居全美第十五名。另外在近期最熱門的 370（多工通訊）分類則居全美第二十二名。三星表現較弱的兩項是 342（電波系統元件），全美第三十名，和 340（電子通訊），未擠入全美三十大。總計起來，三星集團在 1997~2001 年間共獲得通訊領域 750 件以上專利，綜合排名全美第九大，僅次於摩托羅拉（2016 件）、易利信（1891 件）、Lucent（1829 件）、NEC（1633 件）、Canon（984 件）、Fujitsu（905 件）、Nokia（843 件）和 Alcatel（753 件）。

除了三星集團以外，南韓在通訊領域表現較好的還有 Daewoo 集團，後者在數位通訊技術（375 分類）獲得 92 件專利，排名全美第十三；Goldstar 則是在電信領域（455 分類）獲得 33 件專利，排名第二十六；此外，現代集團則在數位通訊領域（375 分類）獲得 38 件專利，排名第三十。不過，綜合而言，這些南韓集團在通訊領域的技術實力，顯然遠不如三星集團，並未能列入全美通訊技術綜合排名的前三十大之林。

至於日本的公司，則以 NEC 的通訊專利產出最多，綜合排名全美第四，且與前三名的數量差距不大，而幾乎是第五名（Canon）的兩倍。NEC 除了在電波系統元件（342 分類）、傳真（358 分類）這兩個領域並未進入前五名外，其餘七個領域都名列前五大，尤其在多工通訊（370 分類）排名第一、電子通訊（340 分類）則略遜於摩托羅拉而排名第二。在通訊產業，NEC 可說是日本廠商中的指標企業，發展方向較為全面，可與摩托羅拉、易利信等大廠在專利數量上一較高低。另外，Canon 公司雖然在綜合排名上位居第五，然則其數量幾乎全部來自傳真領域的專利，佔其專利總數 984 項中的 775 項（Canon 的傳真專利數量為全美第一），可見 Canon 在整個通訊領域（尤其是非傳統通訊部分）的競爭力及貢獻度不及其專利數量排名。三菱和松下則在電波系統元件上補了 NEC 的不足；三菱在此領域擠入全美第十，松下則為第十六；兩者在電波

天線(343類)領域與 NEC 在日本國內成三足鼎力之勢。不過松下在數位通訊(375類)和電信(455類)方面則優於三菱。而 Fujitsu 在電話通訊類(379類)數量上超過 NEC(日本第一,全美第十),在多工通訊類(370類)、波導及網路類(333類)和光波導管(385類)上亦堪與 NEC 抗衡。至於 Hitachi 和 Toshiba 僅分別在多工通訊、光波導管類和電子通訊類表現較佳。另外一個有趣的現象是,傳真技術方面幾乎全部都是日本公司的天下,而一些公司如 Canon(775/984)、Xerox(273/295)、Fuji(200/226)等能進入綜合排名前三十名,主要也都是來自傳真領域的專利數量所致。

表 3-30 各國企業在美取得通訊類專利排名 (1997-2001 年累計)

專利 件數 排序	通訊類 綜合排名 (總計 46498 件)	333 導波線及網路 (總計 1563 件)	340 電子通訊 (總計 6856 件)	342 電波系統元件 (總計 2174 件)	343 電波天線 (總計 2470 件)	358 傳真 (總計 3794 件)	370 多工通訊 (總計 7396 件)	375 數位通訊 (總計 6013 件)	379 電話通訊 (總計 4632 件)	385 光導波管 (總計 4533 件)	455 電信 (總計 7067 件)
1	Motorola 2016	Murata 283	Motorola 212	Trimble Navigation 122	Ericsson 115	Canon 775	NEC 368	Motorola 366	Lucent 366	Lucent 462	Ericsson 976
2	Ericsson 1891	Matsushita 66	NEC 186	Motorola 78	Murata 89	Xerox 273	Lucent 366	NEC 269	AT&T 276	Sumitomo 147	Motorola 753
3	Lucent Technologies 1829	Motorola 65	Sensormatic 75	Raytheon 77	Motorola 86	Fuji 200	Motorola 360	Sony 258	Ericsson 163	NEC 141	Nokia 442
4	NEC 1633	Hughes 49	Sony 71	Hughes 66	Raytheon 57	Ricoh 187	Ericsson 321	Lucent 204	Bell 161	Alcatel 138	NEC 433
5	Canon 984	NEC 42	IBM 66	Northrop Crumman 59	Hughes 55	HP 174	Fujitsu 318	Ericsson 189	MCI 136	Corning 125	Lucent 280
6	Fujitsu 905	Fujitsu 32	Toshiba 64	Lockheed Martin 53	TRW Inc. 50	Brother 138	IBM 312	Matsushita 182	Siemens 135	Fujitsu 112	Nortel 168
7	Nokia 843	Lucent 30	Lucent 56	Ericsson 41	Harris Corp. 43	Minolta 121	Alcatel 256	Philips 169	Samsung 121	Siecor 85	Philips 151
8	Alcatel 753	Nokia 27	Matsushita 56	Rockwell 40	NEC 42	Eastman Kodak 116	Nokia 189	Samsung 156	Nortel 109	Siemens 79	Sony 150
9	Samsung 750	TRW 25	Samsung 54	TRW 39	Nokia 39	Samsung 104	Nortel 183	Fujitsu 147	Alcatel 102	Hitachi 60	Samsung 133
10	IBM 685	NGK 25	Honda 54	Mitsubishi 38	Matsushita 36	Seiko Epson 82	Hitachi 166	IBM 137	Fujitsu 93	Furukawa 60	Qualcomm 130
11	Sony 674	Raytheon 23	Siemens 51	Thomson-CSF 38	Mitsubishi 34	Matsushita 74	3Com 148	Alcatel 100	Northern Telecom 90	Samsung 58	Matsushita 123
12	Matsushita 672	Ericsson 20	Pittway 50	Lucent 34	Allgon AB 33	Sharp 73	AT&T 137	Mitsubishi 94	NEC 84	Whitaker 49	Alcatel 110
13	AT&T	TDK	Daimler-Chry	Honda	Lucent	Toshiba	Siemens	Daewoo	Nokia	JDS Fitel	Fujitsu

	591	20	sler 47	32	31	61	135	92	64	48	100
14	Siemens 567	Siemens 18	Micron 46	Honeywell 32	Qualcomm 31	Lexmark 53	Cisco 127	Texas Instrument 92	Canon 63	Nippon T&T 46	Northern Telecom 85
15	Nortel 556	Philips 17	Robert Bosch 45	Snaptrack 29	Samsung 25	Fujitsu 52	Quacomm 116	Hitachi 88	Motorola 62	Ericsson 44	Siemens 81
16	Philips 544	Mitsubishi 17	Ford Motor 41	Matsushita 23	Alcatel 24	NEC 51	AMD 105	LSI Logic 84	British Telecom 54	Northern Telecom 44	Toshiba 78
17	Hitachi 450	Sanyo 16	Philips 40	Toyota 21	Centurion Int'l 23	Mita 49	Sony 99	Nokia 82	Genesys Telecom 51	E-Tek Dynamics 44	AT&T 77
18	Toshiba 444	Alcatel 15	Mitsubishi 39	Litton Systems 20	Harada 22	IBM 47	Toshiba 88	Toshiba 82	IBM 50	Minnesota Mining & Mfg. 44	Hughes 72
19	Murata 406	Samsung 13	Intermec IP 38	Siemens 19	Northrop 21	AGFA 46	Philips 81	Qualcomm 68	Rockwell Int'l 49	HP 40	Hitachi 51
20	Qualcomm 386	HP 12	Fujitsu 36	Robert Bosch 18	Andrew 21	Mustek 34	Northern Telecom 79	Intel 61	Philips 47	Perelli Cavi 38	Mitsubishi 51
21	Mitsubishi 365	Harris 11	AT&T 36	NEC 17	Sony 18	Dai Nippon Screen Mfg. 31	MCI Comm. 78	Thomson-CSF 57	Harris 46	Molex 33	Bell 50
22	Northern Telecom 358	Robert Bosch 11	TRW 33	Qualcomm 17	Nortel 17	Nikon 28	Samsung 75	Canon 55	Ameritech 45	Litton Systems 32	ATT 47
23	Hewlett Packard 347	IBM 9	TI 29	Denso 16	Lockheed Martin 16	Ohio E. Engravers 28	E&T Research 71	Sharp 48	Sony 38	France Telecom 29	Oki 45
24	Xerox 295	Oki 8	Nissan Motor 27	Allied-Signa I 15	Space System 16	Apple Computer 27	Matsushita 64	Oki 45	AMD 35	Motorola 27	NTT Mobile 40
25	Bell 275	E & T Research 8	Hitachi 26	Boeing 15	Fuba Automotive	Hitachi 26	Bell 58	Hughes 45	Mitel 27	TRW 26	Uniden 39

					16						
26	MCI 242	Illinois Supercon. 8	Denso 25	Northern Telecom 13	Thomson-CSF 14	Konica 26	Sun 52	Mortel 44	Hitachi 25	Matsushita 26	Globalstar 33
27	TRW 232	ITRI 7	Prince 24	McDonnell Douglass 13	Philips 14	Sony 23	Cabletron Systems 49	Interdigital Tech. 43	Toshiba 25	NGK 26	Canon 31
28	Fuji 226	Toshiba 7	Aisin AW 23	TI 12	Nippon Sheet Glass 14	Microsoft 22	Mitsubishi 48	Siemens 38	U.S. West 25	Fuji 26	Harris 31
29	TI 215	Sharp 7	Ericsson 22	Univ. of California 12	Trimble Navigation 13	Olympus 20	NTT Mobile 47	AMD 38	Intel 23	3M 26	TRW 31
30	Sharp 204	Northrop 7	NCR 22	Samsung 11	Toshiba 13	Asahi Glass 19	Canon 44	Hyundai 38	Matsushita 22	Agilent Technologies 25	IBM 25
其他					ITRI 5 (56) Daewoo 5 (57)	Microtek 11 (39) Umax 11 (40) Acer Peripherals 9 (42) Primax 9 (43) Kin Jim 8 (44) Must Systems 7 (47)	Hyundai 26 (41) ADTRAN 24 (43) Daewoo 19 (50) Multitech Systems 18 (54)	LG 38 (31)	Inventec 8 (51) Daewoo 8 (52) Windbond 6 (59) ADTRAN 6 (60) E-Lead 6 (61) Holtek 6 (62)		Hyundai 19 (36) LG 16 (39)

說明：(1) 各欄位內所列數字為各公司於 1997-2001 年五年累計於該分類獲得之專利件數；(2) 表中各企業集團所獲專利件數採合併計算。

資料來源：中經院整理自 USPTO 歷年資料。

(四) 公司別引證分析

儘管台灣業者在通訊領域所獲專利的絕對數量不多，但若就專利品質指標來觀察，卻頗令人刮目相看。表 3-31 及表 3-32 分別針對 1997~2001 年台、韓、日三國通訊業者在美獲得 370 (多工通訊) 和 455 (電信) 專利最多的十九家企業或機構，分別計算其專利件數、平均被引證率以及 CII 現行衝擊指數。從表 3-31 可見，我國業者如旺宏、ITRI、Multitech System、Accton 和 ADTRAN 等，儘管在專利件數排名上只能「墊底」，但是在平均被引證率和 CII 現行衝擊指標 (亦即發明專利被引述之短期衝擊 / 影響力) 上卻有不凡的表現。在三個國家總共十九個企業中，我國旺宏電子的平均被引證率 (13.667) 和 CII 衝擊指數 (4.857) 都高居第一，ITRI 則排名第二，另如 Multitech Systems、Accton 和 ADTRAN 等亦排名第三 (七) 第七 (八) 和第九 (十)。相形之下，在此期間獲得多工通訊專利件數最多的日本企業 NEC、Fujitsu、Hitachi、Sony、Toshiba 等，可能是因為不同品質和方向的專利雜陳，使其平均被引證率被稀釋不少。另外，南韓企業獲得 370 專利最多的三星電子和電通研究所 (ETRI)，也因專利被引證的情形不佳，而在專利品質排名上大幅落後台灣。例如三星電子五年間共獲得 76 件專利，但只被引證 73 次，平均被引證率 0.961，CII 指數更只有 0.376，和台灣業者的表現實不可同日而語。再就台、韓兩國法人研發機構來比較，我國工研院 (ITRI) 五年間雖然只獲得 11 件多工通訊方面的專利，但總共被引證了 52 次，平均被引證率 4.727，CII 指數亦達 1.545；而南韓的 E&T Research Ins. 獲得 68 件專利，被引證 167 次，平均被引證率僅 2.059，CII 衝擊指數更只有 0.467。雖然韓國電通研究所的相關專利產出遠較工研院為多，但在專利平均品質的表現上顯然不及工研院。

再看電信 (455 類) 專利的情形。從表 3-32 可見，台灣業者仍然以「小而精」的特色有頗為突出的表現。明碁電腦在五年間共獲得 4 件電信專利，雖然只被引證了 5 次 (平均被引證率排名第十三)，但因被引證的是該公司甫於 2001 年發表的最新專利，發表不久後即在當年被引證，此在各國專利引證中並不經常發生 (通常是發表過一

段時間後才開始被別引證)，故其 CII 現行衝擊指數高達 4.434 而居第一。ITRI 的情形也很類似：五年共獲得 3 件專利，平均被引證率雖僅 1.667（第八名），但因被引證的專利是新專利，故其現行衝擊指數亦達 1.818 而居第二位。現行衝擊指數高至少代表了兩層意義：一是該專利係屬熱門的研發領域，因此不斷有人持續注意此領域之動態，專利甫發表就成為後浪所推的前浪；二是該專利確實有其價值，因此其他單位（或自己單位）若要循此方向繼續朝前發展，就勢必得引用你的專利。

表 3-31 1997 2001 年多工通訊（370 類）三國公司別被引證率及 CII 指數比較

	公司名稱	370 專利件數	370 總引證次數	370 平均被引證率	五年 CII 指數
1	Macronix (台)	3	41	13.667 (1)	4.857
2	ITRI (台)	11	52	4.727 (2)	1.545
3	NTT Mobile (日)	49 (10)	166	3.388 (5)	1.102
4	Toshiba (日)	90 (5)	339	3.767 (4)	0.992
5	LG (韓)	21 (14)	5	0.238	0.905
6	Hitachi (日)	181 (3)	556	3.072 (6)	0.884
7	Multitech Systems (台)	18	95	4.278 (3)	0.853
8	Accton (台)	5	15	3.000 (7)	0.678
9	Fujitsu (日)	323 (2)	718	2.223 (11)	0.614
10	ADTRAN (台)	24 (13)	61	2.542 (9)	0.611
11	NEC (日)	371 (1)	940	2.534 (10)	0.611
12	Matsushita (日)	67 (8)	116	1.731 (13)	0.585
13	Mitsubishi (日)	55 (9)	148	2.691 (8)	0.489
14	E&T Research Ins. (韓)	68 (7)	140	2.059 (12)	0.467
15	Sony (日)	116 (4)	167	1.440 (15)	0.449
16	Hyundai (韓)	31 (12)	25	0.806	0.385
17	Samsung (韓)	76 (6)	73	0.961	0.376
18	Daewoo (韓)	19 (15)	11	0.579	0.369
19	Canon (日)	43 (11)	64	1.488 (14)	0.326

說明：(1)本表與表 3-28 中「全美專利排行表」所載專利件數略有出入，主要係因 USPTO 資料庫每三個月定期調整專利分類碼並按新碼重行公告各公司專利件數所導致之誤差。

(2)五年 CII 指數乃按各公司每年所獲專利件數及平均被引證率，相對於該年全球所有企業在該領域所獲專利之平均被引證率，逐年加權累計加總而得。括弧內數字為各欄之公司別排名。

資料來源：本研究計算整理。

表 3-32 1997 2001 年電信專利 (455 類) 三國公司別 CII 指數比較

	公司名稱	455 專利件數	455 總引證次數	455 平均被引證率	五年 CII 指數
1	Acer Peripherals (台)	4 (15)	5	1.250 (13)	4.434
2	ITRI (台)	3	5	1.667 (8)	1.818
3	Samsung (韓)	143 (3)	121	0.846	0.760
4	E. Lead Electronic (台)	4 (15)	4	1.000 (14)	0.725
5	LG (韓)	26 (11)	8	0.308	0.711
6	NTT Mobile (日)	46 (9)	115	2.500 (4)	0.684
7	NEC (日)	486 (1)	885	1.821 (6)	0.683
8	Fujitsu (日)	104 (4)	192	1.846 (5)	0.669
9	E&T Research Ins. (韓)	15 (13)	44	2.933 (1)	0.650
10	Daewoo (韓)	9 (14)	16	1.778 (7)	0.602
11	Toshiba (日)	84 (5)	134	1.595 (10)	0.575
12	Sony (日)	195 (2)	320	1.641 (9)	0.563
13	Mitsubishi (日)	55 (8)	148	2.691 (2)	0.550
14	Hitachi (日)	58 (6)	147	2.534 (3)	0.519
15	DBTEL (台)	3	1	0.333	0.364
16	Hyundai (韓)	21 (12)	20	0.952 (15)	0.338
17	Matsushita (日)	56 (7)	76	1.357 (11)	0.322
18	Canon (日)	32 (10)	43	1.344 (12)	0.262

說明：(1)本表與表 3-30 中「全美專利排行表」所載專利件數略有出入，主要係因 USPTO 資料庫每三個月定期調整專利分類碼並按新碼重行公告各公司專利件數所導致之誤差。

(2)五年 CII 指數乃按各公司每年所獲專利件數及平均被引證率，相對於該年全球所有企業在該領域所獲專利之平均被引證率，逐年加權累計加總而得。括弧內數字為各欄之公司別排名。

資料來源：本研究計算整理。

(五) 國家別 / 公司別技術取向分析

我們根據第一小節中有關全球通訊產業近期技術發展趨勢的整理，選擇出十一項關鍵或具有相當發展潛力的趨勢技術領域，並對台、韓、日三國在美取得之專利進行檢索，初步檢索結果經整理後列示於表 3-33。這十一項通訊關鍵技術領域分別為：(1) 無線區域網路 (WLAN) (2) 展頻技術 (包括分碼多工) (Spread Spectrum / CDMA) (3) 多載波傳輸技術 (Multi-Carrier) (4) 多用戶偵測 (Multiuser detection) (5) 智慧型天線 (Intelligent Antenna) (6) 光通訊 (Optical Communication) (7) IP 協定第六版 (IPV6) (8) 衛星通訊 (Satellite Communication) (9) 地理定位 (Geolocation) (10) 隨意網路 (Ad-Hoc Networking) (11) 多媒體通訊品質 (Quality of Service)。以下分別就日、韓、台三國近期取得這些關鍵技術領域專利的情形扼要

說明之。

表 3-33 台韓日在 370 (多工通訊) 及 455 (電信) 之關鍵技術領域取得專利件數比較

關鍵技術領域	日本	台灣	南韓
WLAN	10	1	4
Spread Spectrum / CDMA / MC-CDMA	246 / 130 / 0	1 / 1 / 0	98 / 86 / 3
Multi-Carrier / OFDM	33 / 28	2 / 2	8 / 7
Multiuser detection	2		2
Intelligent Antenna	15		2
Ad-Hoc networking	4		
QoS	15	1	2
Ipv6	2		
Optical Communication / SoNet / WDMA	63 / 12 / 3		5 / 0 / 1
Satellite Communication	85	3	12
Geolocation (GPS)	9	2	3
共 計	484	10	136

註：表中 Spread Spectrum / CDMA / MC-CDMA 指展頻通訊中所包含分碼多工及多載波分碼多工之專利數，其餘類推。

資料來源：本研究整理。

從表 3-33 可以看出，近五年來日本在多工通訊及電信技術領域，特別是其中的展頻技術 (CDMA) 光通訊及衛星通訊等方面著墨甚深，總共獲得 484 件以上的專利，並且在 Multicarrier / OFDM 方面也獲得 33 件專利。南韓的取向和日本相當接近，其獲得最多專利的也是展頻通訊 (CDMA) (98 (86) 件) 衛星通訊 (12 件) 等領域，不過在專利數量上顯然還和日本有著一段距離。至於台灣，五年內總計只獲得 10 件專利，不過這些專利卻也相當集中於趨勢前端的各項通訊技術，例如 Multicarrier / OFDM 台灣亦有 4 件專利，衛星通訊方面有 3 件，另外在地理定位技術 (包括全球衛星定位技術，GPS) 領域中也獲得了 2 件專利。以下即就上述選擇的各項關鍵技術領域，分別比較說明台、韓、日主要廠商近五年之研發佈局與專利技術取向，並列舉一些引證數較高或各國內較具代表性的專利範例。

(1) 無線區域網路：

無線區域網路通訊技術是近二年來極為熱門的領域，目前仍由美國主導技術及主要的設備市場。在亞洲地區，日本算是起步最早的國家，1998 年即由 Hitachi 獲得第

一篇 WLAN 相關的專利。其後四年間（至 2001 年止），日本總共獲得 10 件和無線區域網路通訊有關的技術專利，且平均被引證情形相當可觀，足見其在此方面已具備一定的研發與技術水準。南韓和台灣自 2000 年起也開始有相關專利出現（分別為 LG Information & Communication, Ltd 和 National Datacom Corporation 所獲），台灣只有一件，南韓則有四件；若僅就 2001 年的表現而言，南韓在年度數量上（4 篇）已逐漸接近日本（5 篇）。

日本

專利號	公司名	標題	簡介	#
5822361	Hitachi, Ltd. and Hitachi Microcomputer System Ltd. (Tokyo, JP)	Wireless LAN system and base station apparatus	具有傳輸多種型態數據傳接能力且即始同時支援多組無線區域網路環境下的運作也不影響傳輸品質的無限區域網路系統,包括基地台的方法	7

註：# 為被引用次數

(2) 展頻 / 分碼多工技術 (Spread Spectrum / CDMA) :

傳統上展頻通訊多作為軍事與保密通訊用途，後來才逐漸轉用於商業用途。日本在 IMT-2000 3G 系統標準制訂上做了許多努力，也獲得不少具體的成果。目前日本的技術仍然領先南韓甚多，以 CDMA 專利品質為例，南韓所獲得的專利中被引證過三次（含）以上的有 17 項，日本則有 44 項；被引證過十次以上的專利，南韓僅 2 項，日本則有 12 項。不過韓國的展頻專利中以 CDMA 相關專利佔絕大多數，可以看出南韓的確在 CDMA 通訊系統方面下了不少功夫。南韓也是除美國以外最早在國內推動 CDMA 通訊系統建設的國家之一，因此預期未來南韓仍將有陸續推出展頻/CDMA 相關之專利，以求鞏固相關的技術佈局。而台灣亦於 2001 年出現了第一篇有關 CDMA 的專利（工研院）。

台灣

專利號	公司名	標題	簡述	#
6154443	ITRI	FFT-based CDMA RAKE receiver system and method	利用FFT來做訊號偵測的耙狀接收器	1

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
5673260	NTT Mobile	Method and system for CDMA mobile communication	具有分散式通道分配控制及交換同步控制能力的CDMA行動通訊系統設計	29
5638362	NTT Mobile	Correlation detector and communication apparatus	可建立快速初始同步擷取及達到高精度同步追尋之相關值檢測器	25
5771451	NEC	Method of transmission power control in a cellular mobile communication system and apparatus thereof	CDMA下鏈結傳送的功率控制方法,可使處於基地台覆蓋範圍交界處做軟交換的行動端所受到的干涉訊號減到最小覆蓋軟交換	20

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
5682380	Electronics and Telecommunications Research Institute	Hard-handoff control method for a CDMA (Code Division Multiple Access) mobile switching center	CDMA行動交換中心所使用的基地台硬式交換法	14
5604732	SamSung	Up-link access apparatus in direct sequence code division multiple access system	CDMA系統的上鏈介接方法並可克服遠近效應問題	13

(3) 多載波通訊/正交分工傳輸 (Multi-Carrier / OFDM) 相關專利：

以所得的資料顯示，南韓 1999 年始有 OFDM (multi-carrier) 相關專利的核可，而台灣則至 2000 年才有兩項相關專利出現，兩國在專利數目上並無太大差距，被引證三次以上的專利數目，南韓僅有兩項，但台灣工研院的 6058191 號專利在短期間內已被引證三次。日本在 OFDM 方面的技術發展較早，1997-2001 年間共有 15 項專利是被引證過三次以上者。目前業界所致力的 WLAN 802.11a 標準採用的即是 OFDM 技術，因此在 OFDM 專利多寡，多少也反映出各國在 WLAN 產業的發展情形。此外，關於多載波分碼多工通訊 (Multi-Carrier CDMA, 一項在 B3G (3G and Beyond) 非常被看好的技術) 的專利，南韓於 2001 年已出現了三篇，其中 6324171 號為其中一例。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
5602835	Toshiba	OFDM synchronization demodulation circuit	OFDM系統的同步與解調變線路, 包含一同步回復電路一正交雙軸解調變電路, 兩延遲線路, 相關值計算電路, guard timing檢測線路以及解調變線路	28

5694389	Toshiba	OFDM transmission/reception system and transmitting/receiving apparatus	OFDM傳接系統及方法設計，此系統設計可增進頻率擷取範圍及提升多路徑干涉的抵抗能力	20
5596582	NEC	AFC in OFDM modulation by shift of a window along a reception sample sequence	一種利用移動式同步訊號取樣的OFDM系統的同步方法	19

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
5914931	韓國國防部	Method of initial frame synchronization using orthogonal frequency division multiplexing signals	利用框架內接收的OFDM訊號、相位差變化以及在頻率空間的最大可能法估測來做frame初始同步	6
5956318	Samsung	Orthogonal frequency division multiplexing	將多組訊號震幅調變至多載波上結合參考訊號一併載於主載波上傳送，接收端利用此一參考訊號來解調傳送的資料	5
6324171	Electronics and Telecommunications Research Institute	Multicarrier CDMA base station system and multi-code wave forming method thereof	多載波CDMA行動通訊系統系統訊息傳送方式及所使用的基地台系統	0

台灣

專利號	公司名	標題	簡述	#
6058101	ITRI	Synchronization method and system for a digital receiver	此設計可達成OFDM訊號的carrier, frame, 以及sample同步	6

(4)多用戶偵測 (Multiuser Detection):

多用戶偵測為 CDMA 系統中為提升接收品質的一項利器，尤其是當傳送有著嚴格錯誤率要求的數據資料時。3G 規格中已有將其列入「選擇性建議採用」之技術標準，預料在硬體及軟體技術逐漸提升後，B3G 的系統將會大量採用此種技術。日本和南韓在 2000 年已開始有相關專利出現。值得注意的是，日本的 6222498 號專利（NEC 公司）已結合了 multiuser 和天線陣列設計，而最早出現的 6081516 號專利（NEC 公司）則可歸類為多用戶偵測法的基礎專利之一。

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
6192042	LG	Device and method for multiuser detection in DS-CDMA system	一種兩階段式藉由消除用戶間展頻碼相關值的多用戶偵測技術，可即時去除多工干擾	0
6222833	LG	Device and method for multiuser detection in	藉著減去用戶展頻碼間交互相關值以消除多工干擾的多用戶偵測法，運算次	1

		DS-CDMA system	數較節省.	
--	--	----------------	-------	--

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
6081516	NEC	Multiuser receiving device for use in a CDMA system	一種多階段接續消除式的多用戶檢測法。每一階段內,用先被解出來的訊號來產生假設性的干擾訊號於解下一訊號時減除	2
6222498	NEC	CDMA multiuser receiver featuring a combination of array antenna and multiuser cancelers	結合陣列天線接收訊號,估測每一天線上的每一使用者的干擾訊號,用於多用戶偵測上,可降低多用戶偵測運算的規模並維持良好的干擾消除能力	0

(5) 天線技術 (Antenna Technique)

由於陣列天線技術可增加訊號選擇的多樣性或增加集中訊號接收的方向性,近年來已成為能有效提升通訊接收品質的熱門研究領域,日本在與天線相關的訊號處理方面的專利發展已有多年,1997 到 2001 年間被引證三次以上的專利有四項,如 5752173 號即是藉由陣列天線指向性訊號處理來增加訊號匯集的強度及提高基地台可容納的用戶容量。而南韓 2000 年亦開始有兩項專利出現,但深度還不及日本,台灣則還未有任何專利出現。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
5752173	NEC	Diversity communication system with adaptably oriented multiple beam patterns	利用陣列天線所接收到而產生的多樣路徑訊號,並加權加總每一多樣路境內的天線元素訊號送入可適性匹配濾波器做最大比例結合法結合偵測	7
6070079	NEC	Positioning apparatus used in a cellular communication system and capable of carrying out a positioning with a high accuracy in urban area	利用天線陣列所接收到的訊號方向與時間延遲來做基地台範圍內用戶定位	4
6061553	Toshiba	Adaptive antenna	帶有大量的天線元素的陣列天線及其訊號處理	3

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
5999800	Korea Telecom	Design technique of an array antenna, and telecommunication system and method utilizing the array	利用陣列天線與簡單的計算來產生在訊號來向有最大響應值的波束而干擾源的響應值盡可能的壓低	1

		antenna		
6031497	SamSung	Antenna apparatus for smart phone	智慧型電話上所裝置的可折可疊伸長的天線	2

(6) 光通訊 (Optical Communication)

在光通訊技術部分，單以數量而言，日本領先南韓的程度程度就頗大，日本有 63 項光通訊類專利南韓僅有 5 項，而台灣則在此領域尚無專利的產出。日本 63 項專利中，就有 21 項被引證次數是 3 次以上。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	
5717796	Fujitsu Limited	Optical fiber transmission system utilizing a line switched ring to provide protection	環狀型態的光纖通訊系統，其光傳送與接收器的連結可當通訊失誤發生時，藉光交換器將訊號轉入錯誤保護路徑上	0
5600471	Victor Company of Japan	Optical wireless data transmission system and optical wireless data transmitting/receiving apparatus	利用直接基頻光訊號調變可提供短距離通訊的無線光通訊系統，如將個人電腦連至區域網路	4
5640387	Fujitsu	Digital loop carrier apparatus for large volume digital signal transmission	連接到光纖的高速光介面，利用多疏導路徑來分擔高速傳送資料的方法	4

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	
6115375	Electronics and Telecommunications Research Institute (Daejon-Shi, KR)	Multistage optical packet switching apparatus using self electro-optic-effect devices	多階段光學封包交換法，以多量光電效應元件做自路由	

(7) IP 協定第六版 (IPv6)

由於目前 IPv4 仍是網路世界的主力，未來換到 IPv6 的網路世界預料也將是慢慢演進而不是突然間馬上改變，再加上仍得靠著市場上需高度利用 IPv6 特性的應用服務出現來驅動此一進程，因此目前出現相關於 IPv6 的研究與專利尚少，且均與 IPv4 和

IPv6 的格式轉換與交換有關。僅日本從 2000 年開始出現了兩篇相關專利。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
6038233	Hitachi, Ltd. (Tokyo, JP)	Translator for IP networks, network system using the translator, and IP network coupling method therefor	不同位址架構網路的轉換,可應用於 Ipv4和 Ipv6網路間	5
6118784	Hitachi, Ltd. (Tokyo, JP)	Communicating method between IPv4 terminal and IPv6 terminal and IPv4-IPv6 converting apparatus	Ipv6和 Ipv4封包轉換	2

(8) 衛星通訊 (Satellite communication)

日本本身即是在衛星科技方面領先的國家，因此相關於衛星通訊方面的專利上，日本領先台韓許多，1997 到 2001 年間的專利，被引用超過三次以上的共有 23 項，而南韓僅有 1 項被引用 4 次。台灣在這期間也出現過三篇專利，也均被引用兩次，但可惜的是自從 1999 年中之後到 2001 年底的資料上就沒有再有任何專利出現。因此台灣除了在衛星硬體製造技術方面下功夫外，在衛星本身的主要用途—通訊—這層面上的系統設計與應用也應該多加努力。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
5722042	ATR Optical and Radio Communications Research Laboratories (Kyoto, JP)	Satellite communication system having double-layered earth orbit satellite constellation with two different altitudes	採用雙層地球軌道佈局的衛星通訊系統	20
5628049	NEC Corporation (JP)	Mobile satellite terminal equipment	行動用戶設備的衛星通訊系統，當處於衛星訊號範圍無法覆蓋到的地區時可藉由中繼轉送裝置將訊號轉換給行動地面通訊系統	16

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
5955988	Samsung Electronics Co., Ltd. (Suwon, KR)	Graphical user interface for establishing installation location for satellite based television system	電視的圖形化使用者介面，能讓使用者輸入天線位置以設立碟型天線	4

台灣

專利號	公司名	標題	簡述	#
-----	-----	----	----	---

5715531	Next Level Systems (Taiwan), Ltd. (Hsin Tien, TW)	Synchronous tracking filter circuit for a broadcast satellite tuner	衛星廣播調扭使用的同步追塑濾波電路，此電路亦可控制影像干擾，可應用在室內廣播衛星接收器	2
---------	---	---	---	---

(9) 地理定位技術 (Geolocation, including GPS)

在衛星定位方面的技術，台灣與日本並無太大的落後，雖然在數量上略少，但此兩項專利的品質毫不遜色，各分別有被引證 5 次和 4 次之多，相較於日本僅有一篇被引用 4 次一篇被引用 1 次。而南韓 2 次 1 次 0 次各有一篇，相對的表現較弱，而且其中的兩項專利只是利用 GPS 訊號來做訊號同步方面的利用，嚴格來說並不能算是 GPS 系統專利，日本也有幾項專利是如此情形。此外，日本的 6233459 號專利是三個國家中第一篇關於陸上基地台式定位系統的專利。

台灣

專利號	公司名	標題	簡述	#
5812591	Garmin Corporation (TW)	Dual conversion GPS frequency converter and frequency plan for same	GPS頻率轉換器，包含雙信號混合器架構，將訊號降至IF頻帶在降到基頻	5
6128515	Garmin Corporation (TW)	Combined global positioning and wireless telephone device	一人體工學手持式全球定位無線電話機，採用特殊的元件配置去縮小體積，GPS面版相對於外殼的角度可提供額外的空間供電池卡筭機制，GPS天線和麥克風使用使用	4

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
5973640	Samsung Electronics Co., Ltd. (KR)	Method and device for managing status/ alarm message of GPS receiver and broadcasting system time	GPS系統接收器的狀態訊息與警告訊息管理方法可以廣播正確系統時間。	1

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
5722081	NEC Corporation (Tokyo, JP)	Dynamic queuing system based on GPS	藉由GPS做接收端訊號同步時點調整	5
6233459	The Atlantis Company, Limited, Japan (Tokyo, JP)	System for providing Geolocation of a mobile transceiver	在CDMA行動通訊系統中藉由基地台所收到的訊號入射角度和發射範圍的用戶定位方法	0

(10) 隨意網路 (Ad Hoc Networking)

隨意網路由於能打破空間限制，在不特定的的地點和不特定的成員間臨時建

構出網路通訊系統，被認為有極高的商業應用價值。在有關 Ad hoc networking 領域方面，僅有日本出現了 4 項相關專利（均為 NEC 所有），第一項出現在 2000 年三月，台韓則尚無任何專利出現。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
6026303	NEC	Method for determining optimal parent terminal and ad hoc network system for the same	決定ad hoc networking 組態的方法，網路結構中包含許多無線終端，其中至少一個無線終端被選為臨時母終端，其餘則為子終端。	1
6307843	NEC	Ad hoc network of mobile hosts using link table for identifying wireless links and destination addresses	在由許多行動終端無線互連的ad hoc網路中，每個行動終端包含有一連結表，表中內容包括終端名稱，連結指標，網路層位址和資料連結層位址，藉由此表來做連結與目的端位址辨識。	0

(11) 多媒體通訊服務品質 (Quality of Service, QoS)

由於相關於多媒體通訊品質的層面甚廣，例如要滿足各類形通訊應用的錯誤率、資料速率、傳送延遲等等的要求，而在這裡所統計的結果是指專為提升多媒體通訊中服務品質要求的專利方法。日本在這方面有 15 項相關專利，多於台、韓的 1 項及 2 項。

日本

專利號	公司名	標題	簡述	#
5933425	NEC Corporation (JP)	Source routing for connection-oriented network with repeated call attempts for satisfying user-specified QoS parameters	在連線導向的ATM網路中，每一節點週期性的更新儲存在資料庫中的連線狀態訊息，來指定網路連線的資源限制。藉此來做來源路由並滿足服務品質要求。	10

南韓

專利號	公司名	標題	簡述	#
6249515	Electronics and Telecommunications Research Institute (Daejeon, KR)	Multiple access control method for guaranteeing QoS requirement	可保證服務品質需求的多工接取控制法，其中隨機介接通道被切分為許多 sub-slots，並做功能指定。	0

台灣

專利號	公司名	標題	簡述	#
5926481	Industrial Technology Research Institute	Timer Interrupt method for achieving quality-of-service	一種在隨選媒體服務中有效達成服務品質要求的實現方法	1

	(Hsinchu, TW)	criteria in a media-on-demand server system	
--	---------------	---	--

整體而言，日本在無線通訊領域的技術層面較廣、根基也較深，而南韓則偏重點式的發展。至於台灣則仍處於起步階段，未來或可由重點項目的掌握著手，以求早日追上他國。表 3-34 謹將台、韓、日三國具代表性之通訊企業（研發機構）最近五年來的趨勢技術發展取向加以綜合整理列出，以供讀者參考。

表 3-34 日、韓、台公司通訊趨勢技術發展取向之綜合整理

關鍵技術領域	日本							南韓					台灣	
	富士通	NEC	三菱	松下	日立	佳能	東芝	ETRL	LG	三星	現代	大宇	ITRI	其他
WLAN	2	2	1		3		7		1	2				1
Spread Spectrum (包括 CDMA)	9	68	5	24	8	11		28	13	40	9	1	1	
Multi-Carrier (包括 OFDM)		3	3	3			4	2		3		3	2	
Multiuser detection		2							2					
Intelligent Antenna	1	5	1	2	1		2			1				
Ad-Hoc networking		3												
QoS	4	3			1		4	2					1	
Ipv6					2									
Optical Communication	19	16			4		2	3		2	1			
Satellite Communication	8	29	6	1	5		4	2	2	3	4	1		3
Geolocation (GPS)		3			1		1			2	2			2
共 計	43	134	16	30	26	11	24	37	18	53	16	5	4	6

資料來源：本研究整理。

(六) 無線行動通訊產業小結

目前在無線通訊產業居領先地位的國家包含美國、芬蘭、瑞典、德國、法國、日本等。在技術方面，如無線區域網路 (Wireless LAN)、無線寬頻接取 (Wireless Broadband Access)、行動網際網路 (Mobile Internet) 等技術與應用，美國都處於領先地位，如 Motorola、QualComm、Lucent 等公司均掌握許多先進的無線數據通訊技術專利。此外，國在衛星傳輸、微波、雷達等方面的技術與零組件製造，亦是世界之首，應用在許多如航太、軍事等的無線通訊中。但在無線行動通訊服務上，由於其國內產業多種核心規格並行，如 AMPS、CDMA、TDMA，彼此間無法相容互連的影響下，比起廣泛被多國所採用的 GSM 系統，使得美國本身在行動通訊服務的發展上不如歐洲及亞太地區。而歐洲國家如芬蘭、瑞典等則因 GSM 技術發展與輸出使得其在第二第行動通訊系統的語音傳輸技術上取得了領先地位。芬蘭的 Nokia、瑞典的 Ericsson、德國的 Siemens、法國的 Alcatel 等公司均有提供全套 GSM 系統解決方案的實力，其技術

涵蓋了行動通訊系統設備、網路設備、終端設備設計、軟體設計、系統測試等。而連帶的，英、法、德等國均有不少從事相關無線通訊軟體設計公司，以及無線通訊測試實驗室，除提供相關系統與產品認證，同時從事研發量測方法與儀器。事實上，亞太地區的國家在通訊科技的發展上正逐漸迎頭趕上歐美先進國家，以系統開發的角度來看，日本居於領先地位，但以整體週邊設備和部分零組件方面來看，日本仍需要來自其他國家的支援。而台灣在資訊業與半導體科技上多年累積的經驗，也是得未來在無線通訊產業的硬體製造上有很好的發展機會。近兩三年來，世界各先進電信國家先後完成第三代行動通訊(3G)頻段執照的拍賣，包括我國交通部也在今年完成了 3G 執照的拍賣作業，但由於技術上以及市場上的些許問題使得基礎網路建設及服務推出時程略有延遲。然而，不論 3G 技術和服務是否能依照原來的規劃時間表逐步實現，亦或是在些許國家地區無法順利推展，無線多媒體通訊仍是未來的趨勢，全世界的對於通訊的研發腳步並未停止，而是積極前進，目前已經針對後第三代行動通訊（B3G，3G and Beyond）的架構規劃與標準訂定開始著手進行。

日本

日本在亞洲甚至在全球的電子工業上這幾十年來一直扮演著舉足輕重的角色，其在傳統通訊設備上有不錯的基礎，如專利統計表上相關於通訊設備中呼叫功能（Paging）的專利，NEC 公司就佔了大多數。然而十年前日本的產業發展錯失了網際網路領先的契機，而其自外於全球市場的無線通訊系統也使得日本在無線通訊產品競爭力在全球的市場上（2G）嚐到了苦頭，因此近幾年來日本緊起直追，著重前瞻性的思考，挾其本本在電子製造及通訊工業上的良好基礎，在全球邁向第三代無線通訊系統之際，日本所提的寬頻 CDMA 標準已被歐洲通訊標準協會（ETSI）選定成為第三代行動通訊系統（IMT-2000）技術標準之一，這對許多長期致力於發展下一代行動通訊標準的組織及業者造成了相當的衝擊，包括大力推動寬頻 CDMA 技術標準的歐洲與美國業者。

長期以來日本在行動通訊上完全採用本身研發的技術，如 PHS、PDC 等系統，但隨著 GSM 系統在全球成功的普及之下，反而使得日本本身在無線通訊產業上受到限制，影響所及不僅是在市場經營上還包括技術演進上。因此日本未避免重蹈劃地自限的覆轍，以全球性的觀點並看好 CDMA 的技術將會是未來的主流技術下，權力投入以自身技術研發並推動使其成為國際標準的行動中。而事實上，ITU 第三代行動通訊系統 IMT-2000 標準的訂定，其宗旨便是希望使用者透過一隻手機就能達到全球不間斷通訊與漫遊的目的，在此原則下要採用怎樣的技術，網路如何介接，現有系統要如何能相容續用，採用全球一致性的標準與技術是必須的，而 CDMA 就是全球所看好並能達成未來無線多媒體通訊需求的技術。

日本在 CDMA 技術的研發上，並非透過技術移轉或購買的方式，仍多秉持如同過去獨立開發其自身通訊系統的特性，以掌握技術研發的問題關鍵進度。從系統設計及研發能力的觀點來看，日本寬頻 CDMA 技術已經通過歐洲 ETSI 的系統驗證，不論是可靠度與穩定度都有相當的水準，也有部分已商用運作，這對其在 ITU(國際電信聯盟)推動成為 IMT-2000 系統技術標準的過程，提供了相當的優勢，而其國內廠商全力的投入以及政府的正確決策，亦即產業與政策相互配合，也是主要的關鍵因素。平心而論，日本在無線通訊的技術發展上雖不如歐美領導廠商，但對於相關系統應用及改良有一定的功力，如 NEC、FUJITSU 等領導研發出的 PHS、PDC 無線通訊系統，和 NTT DoCoMo 享譽國際的 i-mode 服務，再加上傾全國之力投入，其研發的成果將推出全球第一個商用化的第三代行動通訊服務，此外日本在微波與衛星通發展上亦有相當成績。此次日本在 3G 發展上藉由推動自身的設計成為國際標準之一，也因此掌握了許多關鍵的技術及專利，日本在此一步奠定了未來在無線通訊產業競爭發展上相當有利且主導的位置。

日本能在此一方面獲得的成果，其努力過程值得像台灣這樣剛在無線通訊工業起步的國家學習。日本主要是透過該國 ARIB(Association of Radio Industries and Businesses)組織來推展所有的通訊計數與負責全球行銷，如 PHS 技術與運用的推廣。ARIB 稱得上是日本通訊產業技術對外的窗口，屬於結合產業與官方合作的財團法人組

織。ARIB 組織成立於 1995 年五月，主要目的之一便在於集結相關業者共同制訂新一代的無線通訊技術及系統標準，進而最後亦加入 IMT-2000 系統開發組織 3GPP 的行列。會員以日本國內廠商，以及在日本的外商分公司（如 Errison、QualCom）為主，南韓對此活動也相當的積極，如 SAMSUNG 也都是會員之一。

在發展技術的選定過程中，ARIB 先確定 IMT-2000 規格的要求與條件，一開始便決定將提出一套 IMT-2000 的建議標準給 ITU 列為其最終目標。為達到此目標，起初便是有選擇性的招募參與計畫的會員，並且每一會員公司都必須承諾相當的工作分配，在嚴格的要求以及全體會員的努力下，日本國內對於 IMT-2000 系統的無線介面技術建議於 1994 年十月被提出來。並在日本郵電省（MPT），通訊技術委員會（TTC）相關單位的全力動員配合之下，整個計畫順利地推展。經過約四年的努力，終被 ITU 接受，預料即使其未被接受，ARIB 亦將盡全力在日本及亞洲積極推廣，使其至少成為區域性的標準。這是日本努力的方法與過程。

南韓

南韓在工業上的拼勁是有目共睹的，尤其當其決定在無線通訊上迎頭趕上歐美各國的時候。這幾年南韓電子產業是其最大的出口產業，而在南韓主要的資訊、通訊、消費性電子產品中，通訊產品產值自 1997 年超越消費性電子產品後，及扮演南韓電子產業要角，地位僅次於半導體。其手機產業以 CDMA 技術標準為主，約佔全球半數市場。事實上，相較於其他國家而言，南韓在展頻通訊 CDMA 方面的投入是較積極，除了美國的 IS-95 系統(2G)之外，南韓是第一個美國以外主要採用 CDMA 行動通訊系統的國家。因此在 CDMA 方面的專利所佔的比重比其他通訊技術上相對的高，也因而累積許多在 CDMA 方面的研發經驗與關鍵技術。而第三代的無線通訊系統標準是以 CDMA 技術為中心，而且 CDMA 也相當有機會成為第三代以後無線通訊系統的主要規格，因此南韓在此方面加上其實際系統運作的經驗著實佔了先機。

雖然南韓行動通訊設備以 CDMA 規格於全球佔有優勢，市場佔有率高且手機零組件

自製率接近 5 成，但許多關鍵零組件，仍仰賴進口。在 2000 年南韓政府取消對國內廠商手機製造的補貼措施後，廠商面臨全球化的競爭環境，加上如 Nokia、Nortel 等通訊大廠進軍南韓行動通訊市場，通訊人才頻遭外商挖角，將不利於當地廠商對行動通訊的發展。

目前世界各國均全力發展寬頻通訊，不同於歐、美、日等先進國家在推展上多以民間機構作為主力，南韓卻是由政府為主，從政策上做全力支援。南韓的政府機構對於其國內通訊產業的發展扮演了舉足輕重的角色，其 ETRI 如同我國工研院所扮演的角色，在專利統計表中可看到其在南韓通訊產業發展上所佔份量。在推展行動通訊產業的努力上，由 ETRI 帶領多家廠商，投入研發第三代系統相關標準，已於 2000 年底在漢城進行過示範服務，積極實現商用化，並提供經費協助廠商針對 IMT-2000 研發第三代行動通訊應用技術，以提高 CDMA 手機專用零組件自製率。值得一提的，南韓亦明白在科技商業競爭全球化的今日，策略聯盟的對國家產業優勢重要性，因此即使南韓在新一代 CDMA 系統的發展上有其優勢，仍選擇加入了 3GPP、ARIB 等組織。

台灣

台灣目前在 Wireless LAN 設備上有相當不錯的產出優勢 (802.11b)，也有不少廠商加緊腳步投入 802.11a (擁有較高的傳輸速率) 設備的研發。事實上台灣關於無線通訊技術的研發，除工研院外，這幾年才慢慢的開始有些許公司投入，專利統計表上的數據是 1997-2001 年的統計結果，而一般專利在美國申請的核可約需兩年左右的時間，因此台灣近期的表現在此成果統計上仍無法顯現。近幾年台灣整體通訊設備產業的總產值有相當大的成長，其中無線通訊產品是促進此波成長的大功臣，佔了約三成的比重。無線通訊設備大幅度的成長，主要是靠行動通訊產品及市場商機所賜，再加上無線區域網路產品以及數位無線電話需求的激增。尤其無線區域網路產品，繼手機之後成為另一波熱門產品。雖然台灣在通訊工業領域的起步較晚，但可發現台灣廠商在 GSM 手機的生產上已高度掌握其生產技術，而隨著全球手機單價的下滑的趨勢，國

際領導唱商為降低生產成本提高獲利，使得手機 OEM、ODM 訂單逐漸流入台灣，同時台灣亦有多家新投入手機生產的廠商已陸續進入量產階段，台灣投入行動電話手機量產的廠家數仍繼續成長，而使台灣行動通訊產業維持相當高的成長速度，台灣廠商的技術能力多少也隨之提升。另外，無線區域網路標準（802.11b）的定案，多家台灣廠商相繼投入且快速開發出產品，因而獲得全球大多數廠商的代工訂單，台灣廠商於 WLAN 設備供應上扮演著舉足輕重的角色，在無線區域網路蓬勃發展的帶動下，將促使無線區域網路產品產值更進一步成長。另外，GPS 系統目前除了晶片組無法自製外，天線及相關周邊等台灣廠商都已具備生產能力。

但值得注意的是，即使台灣在通訊工業的產值高，終歸說來，多半仍是走代工模式，通訊人才的培養和以研發創新導向的經營模式是目前台灣所欠缺的，尤其處在資訊工業這種技術專利先佔先贏且排他特性的環境中。從專利統計表來看，雖然目前台灣與先進各國仍有相當的距離，但以台灣在資訊半導體技術多年累積的經驗與成就，未來在無線通訊產業也能有很好的發展機會，目前全球在第三代無線通訊系統的推動略為遲緩，恰好提供台灣一個迎頭趕上的機會，這方面的技術和市場發展相當大的研發與改進空間，而且未來的趨勢轉移至軟體上，將會比硬體有更高的發展性。另外，由於通訊技術終歸要朝向小體積與系統單晶 IC 的發展方向，以台灣在個人電腦、晶片、製造業技術方面的優勢，倘若輔以無線通訊領域關鍵性且具前瞻的技術，未來台灣在國際無線通訊舞台成為領航者也未嘗不無可能。韓國的例子值得我們學習，而日本長期推動 3G 標準的準備過程以扭轉在通訊技術及市場上劣勢的例子，亦是一個良好的典範。

1. 綜合而言，日本在 IMT-2000 系統的發展與標準推動，其成功的發展過程經驗，值得我們效法，在我們決定往無線通訊發展的此時，政府就應儘速的擬定發展政策、推動方針，以及相關系統的發展計畫，「前瞻性」與「時效性」在訊息科技這個產業裡面是非常重要的。標準的制定在訊息科技產業的發展中是必然的結果，而如何結合國內的電信服務業以其本身的營運經驗與已有相當基礎的製造業，並積極參與

制定國際標準之組織，應是對未來促進我國在通訊產業升級的一件刻不容緩的事。在日前台北所舉行的國際電信會議中，日本 NTT-DoCoMo 社長宣稱於 2010 年其將推出 4G 的服務，然而，B3G 技術與服務型態，絕不會到時在一夕之間便達成，許多的關鍵技術、系統、元件及服務概念，將在未來幾年中由世界各地的研發人員逐一完成，目前國際上有許多有潛力的標準，如 UMTS WCDMA (FDD, TDD)、HSDPA 等，均有可能演進成為 3.5G 或被納入 B3G 技術，而台灣除了目前產業界已積極投入的 WLAN、Bluetooth 外，應及早進入 B3G 的研發，以把握機會迎頭趕上世界先進國家的發展。

第四章 台灣、南韓、日本 ICT 產業之市場地位 競爭策略及企業核心能力之比較

資訊通訊科技（ICT）產業涵蓋的範圍甚廣，從上游的零組件、半導體材料及元件，到下游的大、中型電腦、工作站、個人電腦及周邊設備、固定及行動通訊、個人數位助理、數位相機、光儲存設備、光通訊，到網路接取設備等等，不一而足。本研究選擇目前我國正蓬勃發展的三大次產業領域進行分析，即（一）半導體（Semiconductor）產業、（二）液晶顯示器（Liquid Crystal Display, LCD）產業、（三）無線行動通訊（Wireless Mobile Communications）產業。以下第一節首先介紹上述三大次產業領域之市場特性和台、韓、日三國業者的市場地位，其後於第二節、第三節分別探討台、韓、日三國業者的競爭策略模式及專利在其中扮演的角色，並進行量化的分析。第四節為本章小結。

第一節 台、韓、日三國在半導體、液晶顯示器 及無線行動通訊產業之市場地位

一、 半導體產業

半導體產業發軔於 1960 年代，當時無論就技術、產品應用或生產行銷上皆為美國獨霸市場的局面，全球半導體技術如 CMOS IC 製程、微處理器、CCD（電荷耦合元件）、DRAM（動態隨機存取記憶體）等都是由美國首先研創出來。然而隨著日本在 1980 年代挾標準化 DRAM 產品的量產優勢崛起，以及亞洲新興國家半

導體工業的蓬勃發展，美國半導體獨步全球的局面漸被打破，並終於在 1986 年被日本趕過。差不多在同一期間，南韓、台灣、新加坡等也都致力於發展本國的半導體工業。80 年代中期，南韓師法日本傾全力發展 DRAM 產業，終使其領導廠商三星電子於 1993 年稱霸全球 DRAM 市場，成為第一大供應商。新加坡和台灣也於 1980-90 年代成功建立起本地的半導體產業。和台灣相較，新加坡半導體產業的格局與產業價值鏈不若台灣完整，基本上仍是以外商所設置的生產據點為主。而我國半導體產業雖於 1980 年代中期開始迅速發展，不過採取的基本策略和日、韓不同（詳下一節之分析）。綜合來說，全球半導體產業經歷過數次景氣循環的大起大落之後，產業更新換代極為明顯，早期的重要領導廠商如國家半導體、德州儀器、飛利浦、IBM 等都已漸不敵新興對手的競爭（如 Intel、摩托羅拉、AMD、Micron 等）而落居二線大廠；不同半導體公司的投資策略和全球區位佈局，也促成各地區半導體產業勢力的消長，其中尤以亞太地區（南韓和台灣）所形成的半導體產業群聚效應最為明顯。2001 年，全球半導體產業供給能量在北美、日本、歐洲、亞太地區（以韓、台、星為主）的分布結構已由早期的 70:18:10:2 調整為 2001 年的 55:24:9:12，其中日本 2001 年產值 333.4 億美元，佔全球比重 24%，南韓產值 95.8 億美元，佔全球比重 6.89%，台灣產值 65.1 億美元，佔全球比重 4.69%（見表 4-1）。

由於半導體產業投資額極為龐大，設備投資與市場需求發展一旦無法同步，往往造成產業景氣的大起大落。從過去歷史得知，全球半導體產業每隔 3-4 年就會發生一次小循環，大約十年左右則有一次大循環（見圖 4-1）。此種由於市場供過於求引發的價格下跌（產值成長率亦隨之滑落）到供不應求所推動的價格上漲（產值成長率亦隨之上揚）的「矽週期」現象，幾乎主宰著過去三十多年來的半導體市場。但若仔細探究半導體市場循環波動背後的供給面及需求面因素，當可發現在每一個十年週期的背後，剛好都有不同供、需組成要素的遞移改變。就 1975-1984 的第一個循環來看，當時個人電腦尚未風行，市場需求的主要驅動因

表 4-1 各地區半導體產品產值佔全球產值比重

單位：%，億美元

	1975	1980	1985	1990	1995	1999	2001
北美	70%	63%	46%	36%	42%	54.5%	55%
日本	18%	27%	43%	50.4%	35.2%	25%	24%
歐洲	10%	8%	9%	10%	7%	9.5%	9%
其他	2%	2%	2%	6%	15%	14%	12%
南韓	-	-	1%	4%	10.7%	7.25%	6.89%
台灣	-	-	-	小於 1%	3.12%*	5.11%*	4.69%*
全球總產值				495	1,444	1,730	1,389

* 在半導體產業代工模式下，代工產值可能與 IDM 廠商出貨產值重複計算。

資料來源：ICE、Dataquest；本研究根據《半導體趨勢圖示》(Digitimes, 2000.9) p.243 修正。

素為國防工業、大電腦、工作站與傳統消費性電子產品，而供給面則主要由美國的 4 吋及 5 吋晶圓廠所主導。1983 年時，全球半導體市場的整體規模大約只有 180 億美元。直到 6 吋晶圓廠的技術成熟後，在產能大幅增長下，市場供給大幅凌駕於需求，於是展開了 1985-1995 年的景氣循環。此時全球產能主要為 6 吋晶圓廠，而在需求方面則有中小型電腦及個人電腦應用的不斷成長，形成了半導體市場規模擴張的主要驅動力量。然而，需求的大幅成長，再度刺激了 8 吋晶圓廠的技術發展以及隨之而來的供給增加壓力。1992 年前後，全球各地廠商大幅擴產並紛紛推動新的 8 吋晶圓建廠計畫，使 1994 年的產業景氣衝上最高峰，一舉突破了全球產值 1000 億美元的大關。但在同時，全球 8 吋晶圓廠的數量再度超過 6 吋廠而成為市場供應的新主流，也由此開啟了第三波景氣循環的序幕。根據產業的觀察，半導體廠商的投資比例變化，和半導體產業週期息息相關，而每次週期谷底也大體和產品世代交替的時間相契合。例如 1985 年是週期的谷底，正好也是 64k 和 256k 製程技術的交替期；1990-91 年是谷底，也是 1M 過渡到 4M 技術的交替期；1996-98 年是谷底，也是 16M 和 64M 技術的交替期。在每一個谷底之前，也剛好都是投資的高峰期：1983-84 年是 5 吋晶圓廠的投資高峰期，1987-89 年是 6 吋晶圓廠的投資高峰期，1994-95 年是 8 吋晶圓廠的投資高峰期，1999-2000 年則是 12 吋晶圓廠的投資高峰期，不過最近這一波的投資高峰，由於遭逢 2001 年「網路經濟泡沫化」現象而有暫時遞延的現象。市場一般估計 12 吋晶圓廠的

產能供給將會在 2003-04 年後成為主流，屆時恐怕又將帶來另一次技術性產能過剩的衝擊，從而使半導體產業展開第四波的景氣循環。

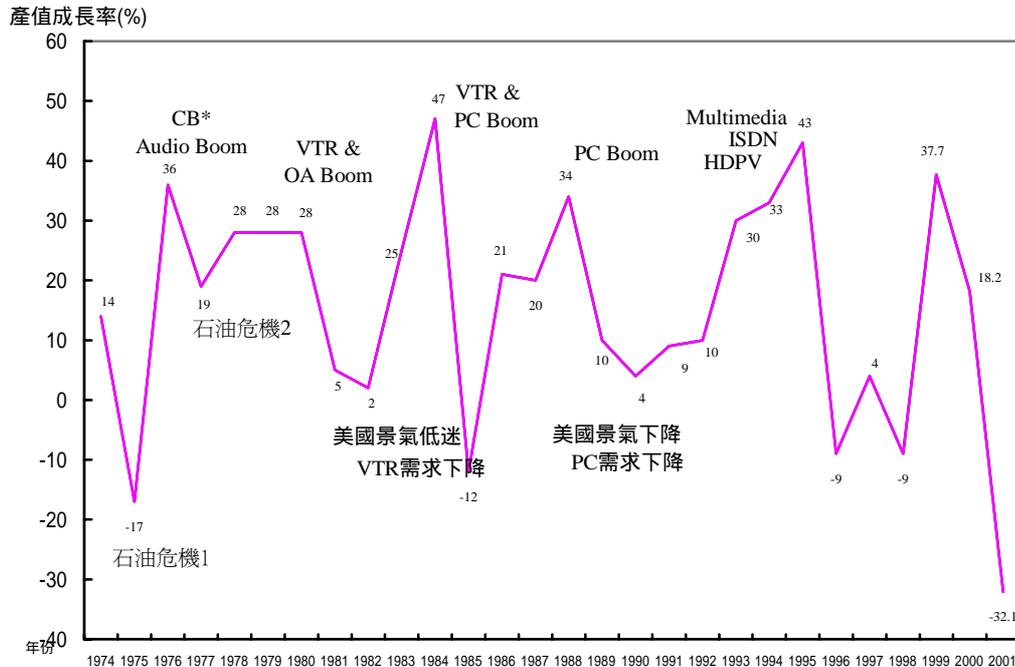


圖 4-1 全球半導體產業景氣循環（1974-2001 年）

再就產品需求結構來看，表 4-2 顯示，全球半導體的產品應用已漸由記憶體為大宗，轉移為更為分化的多樣產品應用，其中成長最快的包括行動通訊用的晶片組、網路接取設備等。一般認為，未來市場需求在網際網路風潮及通訊與資訊家電的帶領下，MOS Logic、Analog 等產品均深具潛力；快閃記憶體（Flash Memory）的市場在 2.5G、3G 手機及數位相機等數位商品持續加溫下亦有極大的成長空間。未來數年內引領半導體市場成長的主力產品將包括微處理器（Microprocessors）、微控制器（Microcontrollers）、數位訊號處理器、類比數位混合產品、邏輯產品（MOS Logic）及 Flash 等，都將成為市場上主導性產品。至於半導體市場的區位分布，則因近年來亞太經濟的迅速成長，包括中國大陸、印度等地的市場需求大幅增加，使得全球半導體市場的地理需求結構亦為之

巨變。2001 年亞太地區已取代美國成為全球第一大半導體市場。據 WSTS 預測指出，此一趨勢在可見的未來仍不會改變，且雙方差距還可能持續擴大（表 4-3）。

表 4-2 1995-2001 年全球半導體產品結構變化

單位：百萬美元

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Micro Component	9,900 (20.0%)	33,397 (23.36%)	47,767 (35.13%)	47,341 (37.69%)	51,701 (34.61%)	61,546 (30.11%)	37,270 (26.82%)
Analog	10,890 (22.0%)	16,647 (11.65%)	19,790 (14.55%)	19,073 (15.18%)	22,082 (14.78%)	30,516 (14.93%)	23,176 (16.68%)
MOS Logic	9,900 (20.0%)	19,781 (13.84%)	21,047 (15.48%)	18,564 (14.78%)	23,159 (15.50%)	34,587 (16.92%)	32,727 (23.56%)
MOS Memory	14,355 (29.0%)	53,458 (37.40%)	29,335 (21.57%)	22,993 (18.30%)	32,286 (21.61%)	49,227 (24.08%)	24,875 (17.90%)
Bipolar	4,455 (9.0%)	2,774 (1.94%)	1,594 (1.17%)	1,110 (0.88%)	990 (0.66%)	1,069 (0.52%)	445 (0.32%)
Discrete Device	- -	12,540 (8.77%)	11,934 (8.78%)	11,923 (9.49%)	13,383 (8.96%)	17,643 (8.63%)	12,185 (8.77%)
Optoelectronic	- -	4,345 (3.04%)	4,508 (3.32%)	4,617 (3.68%)	5,778 (3.87%)	9,805 (4.80%)	7,378 (5.31%)
Total Products	49,500	143,032	135,975	125,612	149,378	204,394	138,942

資料來源：ITIS (2000)；WSTS (2002/10)。

表 4-3 1995-2001 全球半導體市場需求地區分布及各地區市場成長情形

單位：億美元，%

	1990	1997	1998	1999	2000	2001	90-01 年均 成長率	97-01 年均 成長率
亞太	75 (13.7)	299 (22.0)	289 (23.0)	372 (24.9)	513.3 (25.1)	402.8 (29.0)	39.7%	8.7%
日本	205 (37.4)	318 (23.4)	259 (20.6)	329 (22.0)	468.3 (22.9)	406.7 (24.0)	8.9%	7.0%
歐洲	99 (18.1)	288 (21.2)	294 (23.4)	318 (21.3)	423.3 (20.7)	305.6 (22.0)	19.0%	1.5%
美國	168 (30.8)	454 (33.4)	414 (33.0)	475 (31.8)	640.0 (31.3)	361.1 (26.0)	10.4%	-3.0%
合計	547 (100.0)	1,360 (100.0)	1,256 (100.0)	1,494 (100.0)	2,044 (100.0)	1,389 (100.0)	14.0%	0.5%

註：「亞太地區」不含日本、美國。

資料來源：本研究整理自 ITU Internet Reports 2002。

供給面競爭：技術變革如何影響產業生態

大多數高科技產業最初都具有垂直整合的特徵，其後因市場逐漸擴大和技術上的演進分化，在產品不斷創新和市場時效短促的特性下，逐漸萌生新廠商切入的機會點和技術分工的可能性，幾經市場試煉之後，逐漸形成相對穩定的專業分工結構生態。半導體為一典型之技術、資本密集產業，因此也具備此種產業漸次裂解的特徵。自 60 年代起，半導體產業大致經歷了三次技術變革，每次變革都是因為單一公司的資金或技術無法獨立完成系統或 IC 的設計，產業價值鏈產生新的機會點，新進場者成功卡位的結果，才導致了產業結構發生質變。

半導體產業第一次技術變革的導因為「元件標準化」。在 60-70 年代，電腦主要是由系統廠商包辦所有的軟、硬體組件生產。在硬體方面主要是利用自行開發的小型、中型積體電路在 PC 板上設計而成。不過，隨著系統設計的耗時性，逐漸使系統廠商倍感吃力。到了 1970 年左右，微處理器、記憶體和其他小型 IC 元件逐漸趨於標準化，使廠商能夠利用標準元件設計系統，省卻不少麻煩。自此，產業遂有了「系統廠」和「IC 廠」的區別；後者即所謂的「整合型元件廠商」（Integrated Device Manufacturer, IDM）。由於 IDM 廠商擁有其專屬的晶圓製造工廠（Fab），並包辦了從產品設計開發、製造到品牌銷售等一貫作業流程，故稱之為「整合型」元件廠。

第二次產業變革發生於 1980-90 年代，那時雖有部份 IC 標準化，但是仍有不少獨立的 IC 產品各行其是，品名複雜的 IC 常使運作效率 / 效能不如預期，因此所謂「特殊應用積體電路」（ASIC, Application Specific Integrated Circuit）的概念乃應運而生。由於 ASIC 大量使用 Gate Array 和 Standard Cell 的技術，使系統工程師可以直接利用邏輯閘元件資料庫設計 IC，不必費心去了解電晶體線路設計的細節部份，而使設計效率大為提升，故成為主導市場的重要技術趨勢。此一設計觀念上的變革，使專職從事設計工作的 Fabless 公司開始出現，將部份獨立 IC 整合為特殊應用的標準產品（Application Specific Standard Product, ASSP）或 ASIC 形式，以供系統廠商使用。其後不久，專業晶圓代工廠

(Foundry) 的模式亦隨之產生，填補了 Fabless 公司所創造出來的產能空缺。

第三次產業變革則是進入 90 年代以後 SIP (Silicon Intellectual Property) 的興起。由於製程的持續微縮化，使得單一晶片上的集積度提高，如此一來，光是使用 ASIC 方法將很難適時推出新產品以滿足市場時效的需求，因此「矽智財權組塊」(SIP Module) 的觀念乃應運而生。SIP 的意思是將部份功能予以模組化 (modulate)，在需要時僅需取出原始設計來重複使用即可。隨著此一觀念的勃興，乃有所謂「專業 IP」與「設計服務公司」的出現，較之第二次變革後的單純 IC 設計公司的概念又往前邁進了一大步。

半導體第一次的技術變革區分出下游應用的系統廠商和專業半導體廠，第二次產業變革區分出 IDM、Fabless 設計公司和專為後者服務的專業晶圓代工廠，第三次則催生了 SIP 業者和設計服務業者。然而歷經三十餘年，最傳統形式的 IC 公司——整合元件製造公司 (IDM) 在產業中仍然佔有核心的地位。以 IDM 佔整體半導體產業的營收比率來看，仍有 9 成左右的水準，不過由於其成長率一般而言低於 Fabless 的營收成長率，使得二者在半導體產業所佔的比例逐年消長，估計 2003 年 IDM 廠商的營收佔總市場比例可能跌破 90%。

台、韓、日三國業者的市場地位

從上一小節中，我們看到日本、南韓、台灣是繼美國之後相繼興起的三大半導體生產國家。其中韓國和日本的發展型態多採 IDM 模式，而台灣業者除傳統的 IDM 生產 (惟規模多半偏小) 外，另謀蹊徑創造了專業晶圓代工的產業模式 (以台積電和聯電為首)。這些具備國際規模的廠商在全球市場地位的演變究竟如何？其背後的產業變化因素和對未來趨勢發展的影響又如何？是本小節所要探討的重點。

從表 4-4 可見，1990-2001 年全球半導體產值排名中，南韓三星從 1990 年的第十名上升至 1995 年的第四名，其後即時而浮沈，2001 年時仍為全球第四大。

南韓另二家半導體大廠現代和 LG 在 1995 年時分居全球第十和第十二名，1998 年亞洲金融風暴後二公司合併成立 Hynix 半導體以保持實力，2001 年暫時落後至第十九名。至於日本廠商，1990 年獨占鰲頭的 NEC，至 2001 年已落居第六名；而美國大廠 Intel 則自 1990 年代開始領袖群倫，整體營收遙遙領先其他對手，為美國奪回了全球半導體產業的龍頭寶座。其他重要競爭者尚包括東芝、STM（原 SGS-Thomson 改名而來）、TI、摩托羅拉、日立、英飛凌（原西門子）、飛利浦、IBM、AMD 等，儘管這些業者在不同的技術領域各擅勝場，排名時有起伏，不過它們全都是所謂的「整合型元件」大廠。

值得注意的是，後起之秀的台灣業者，儘管在個別規模上未必能與上述 IDM 大廠競爭，但就整體半導體產業產值而言，卻能在 1995 年奪得全球第九名的位置。2001 年，我國全體半導體產業產值約達 65.12 億美元，在前二十大中排名第三，領先歐洲的 STMicro（63.6 億美元）和南韓三星（63.03 億美元）。另若以單一公司營收計算，則我國台積電 1997 年營收亦已達到 15.3 億美元，全球排名第二十三；2001 年更成長至 36.1 億美元，相當於全球第十五的規模。

不過，由於半導體產業之產品種類繁多，若將設計、硬體製造與、封裝、測試等不同企業的產值簡單加以合併，極易產生重複計算的問題。為求切實瞭解台、韓、日廠商近年來在半導體產業內的地位生態變化，以下再根據半導體主要產品的市場區隔進行分析。

（1）動態隨機存取記憶體（DRAM）：

2001 年市場的領導者依序為南韓三星、美國 Micron（併購 TI 半導體部門後產能大增）、南韓 Hynix（由現代與 LG 半導體合併而成）、英飛凌（Infineon，由西門子獨立其 DRAM 部門而產生）和 NEC 與 Hitachi 合資設立的新廠 Elpida（見表 4-5）。在全球前五大廠商中，竟然有四家在近年內完成重大的合併或改組，足見此一領域競爭之慘重激烈。另如東芝、三菱、富士通等日系大廠均已於 1999 年後淡出 DRAM 品牌市場，而改朝系統 LSI、通訊晶片等其他方向轉型。

表 4-4 1990-2001 年按營收排名之全球前二十大半導體業者*

單位：百萬美元

排名	1990 年	1995 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
1	NEC (4,145)	Intel (13,172)	Intel (21,660)	Intel (22,784)	Intel (26,806)	Intel (30,298)	Intel (24,927)
2	Toshiba (3,570)	NEC (10,151)	NEC (8,554)	NEC (6,868)	NEC (8,838)	Toshiba (10,864)	Toshiba (6,783)
3	Hitachi (3,205)	Hitachi (8,025)	TI (7,450)	Motorola (5,941)	Toshiba (7,623)	NEC (10,643)	STMicro (6,360)
4	Intel (2,915)	Samsung (8,011)	Motorola (6,270)	TI (5,773)	Samsung (7,125)	Samsung (10,585)	Samsung (6,303)
5	Fujitsu (2,765)	Toshiba (7,951)	Toshiba (5,752)	Samsung (4,481)	TI (7,120)	TI (9,202)	TI (6,060)
6	Motorola (2,750)	TI (7,772)	IBM (5,410)	Toshiba (4,293)	Motorola (6,394)	STMicro (7,890)	NEC (5,389)
7	TI (2,715)	Motorola (7,022)	Samsung (5,100)	Hitachi (3,803)	Hitachi (5,560)	Motorola (7,678)	Motorola (4,828)
8	Mitsubishi (2,035)	Fujitsu (4,935)	Hitachi (5,009)	STMicro (3,638)	Infineon (5,223)	Hitachi (7,286)	Hitachi (4,724)
9	NS (1,611)	Mitsubishi (4,446)	Fujitsu (4,240)	Fujitsu (3,462)	STMicro (5,077)	Infineon (6,732)	Infineon (4,512)
10	Samsung (1,335)	Hyundai (4,132)	Mitsubishi (3,781)	Philips (3,449)	Philips (5,074)	Micron (6,341)	Philips (4,402)
11		IBM (3,522)	Philips (3,280)	IBM (3,234)	Hynix (4,830)	Hynix (6,287)	IBM (3,892)
12		LG Simicon (2,863)	Siemens (2,610)	Mitsubishi (3,099)	Fujitsu (4,671)	Philips (6,275)	Mitsubishi (3,876)
13		SGS-Thomson (2,087)	Hyundai (2,550)	Infineon (2,838)	Mitsubishi (4,474)	Mitsubishi (6,270)	Fujitsu (3,786)
14		Philips (2,798)	Lucent (2,487)	Lucent (2,778)	Lucent (3,780)	Fujitsu (5,925)	AMD (3,701)
15		Matsushita (2,347)	NS (2,365)	AMD (2,543)	IBM (3,520)	Lucent (5,104)	Agere (2,975)
16		AMD (2,337)	AMD (2,356)	NS (2,147)	Micron (3,410)	AMD (4,361)	Matsushita (2,804)
17		Siemens (2,314)	Matsushita (2,231)	Micron (1,858)	Matsushita (3,220)	IBM (4,328)	Sony (2,570)
18		NS (2,236)	LG (2,000)	Hyundai (1,799)	AMD (2,871)	Matsushita (3,992)	Sharp (2,519)
19		Sanyo (22) (1,866)	Micron (1,840)	Matsushita (1,709)	Sharp (2,688)	Sony (3,641)	Hynix (2,426)
20		Lucent (24) (1,534)		Sanyo (1,629)		Sharp (3,602)	Micron (2,410)
*	R.O.C. (558) (-)	R.O.C. (4,502) (9)	R.O.C. (5,292) (8)	R.O.C. (6,146) (4)	R.O.C. (8,838) (2)	R.O.C. (9,146) (6)	R.O.C. (6,512) (3)

* 我國產值係以 R.O.C. 整體計算，排在最後一列以供參考（我國產值下括弧內為假想排名）。

資料來源：本研究整理自各期《半導體工業年鑑》，當年資料有接續問題時，以後較出版者為準。

在 DRAM 此一標準化的產品領域中，產能規模和製程技術的領先程度為企業獲利要件。1980 年代，日本以 DRAM 產品異軍突起，1986 年登上全球半導體盟主的寶座，隨後卻在諸多內外因素交雜下，不得不於 90 年代將半導體產業寶座拱手讓回美國。事實上，1996-97 年間 DRAM 價格的急速下滑，和美國半導體大廠美光（Micron）策略性地推出個人電腦控制器晶片之低價解決方案密切相關。此舉使標準化 DRAM 廠商吃足苦頭，成本下降乏力的業者更開始痛下決心調整產品結構，大幅減緩標準化產品的投資計畫。一向堅持產品自製原則的日系大廠，經此教訓後亦逐漸開始接受委外代工的觀念。在日商中，只有 NEC 是堅持到最後一刻（約 1999 年）才終於「認賠退場」，展開 DRAM 的委外代工，甚至和日立合資設立了另一家專業 DRAM 生產廠 ELPIDA（2000 年）；至於日本其他四大廠（三菱、富士通、東芝、日立）早自 1997 年起即開始尋覓策略性代工夥伴，其中主要是台商，次則為韓國的 LG。

韓國三星電子自 1993 年在記憶體界稱霸以來，到 2001 年一直都是記憶體領域的佼佼者。以 DRAM 景氣最差的 1998 年為例，三星電子不僅是全球唯一仍有獲利的業者（全年獲利達 6 億美元），全球市場佔有率並首度突破 20%。同時，由於三星電子亞洲金融風暴衝擊以及後續半導體產業景氣最差的時刻，仍然固守投資及研發陣營，才能順利於 1999 年 DRAM 價格恢復飆漲的新一波產業景氣中，成為最大的贏家。簡單來說，三星電子在記憶體領域的策略就是維持技術優勢，並提前推出新產品，搶占市場先機。從過去經驗來看，三星電子在新產品推出時，平均比競爭者要快半年以上，並以此搶先佔有市場，確保高獲利。例如市場上原先預期將在 2000 年上半年推出的 256M DRAM，三星電子早在 1999 年三月就已開始生產。同時三星電子也於 1999 年開始量產採用 0.19 微米製程的第二代 144M 與 128M Discrete Rambus DRAM，量產時程至少領先競爭者 6 個月以上。

除了三星電子以外，南韓的另外兩強——現代電子和 LG 半導體於 1999 年合併，原先這兩家業者分別位居全球 DRAM 市場佔有率的第二與第五位，合計市場佔有率超過 20%。若計入 LG 半導體以代工（OEM）方式供應給 Hitachi 的數量，

則計達 22.7%，此一比率較佔有全球市場 20% 的三星還要高一些。綜合三家廠商產能，南韓於 1990 年代後期在全球 DRAM 市場佔有率已達 42% 以上。

表 4-5 全球前 15 大 DRAM 廠商排名與市場銷售額（百萬美元）

排 名				公 司	銷 售 值			
1998	1999	2000	2001		1998	1999	2000	2001
1	1	1	1	三星（韓）	2,854	4,750	6,500	3,200
4	3	3	2	美光（美）	1,244	3,319	5,260	2,260
2	2*	2*	3*	現代 / Hynix*（韓）	2,627	4,212	6,000	1,716
5	5	4	4	英飛凌（德）	966	1,665	2,570	1,154
3	4	5	5**	NEC / Elpida**（日）	1,263	1,716	2,120	1,011
7	6			日立**（日）	894	1,080		
8	7			東芝（日）	655	933		
6	8			三菱（日）	961	681		
9	9			富士通（日）	545	551		
11	10			茂矽（台）	344	495		
12	11			世界先進（台）	272	380		
10	12			IBM（美）	385	375		
14	13			南亞（台）	164	320	149.7	117.4
13	14			OKI（日）	215	95		
15	15			ALLIANCE（美）	26	40		
				力晶（台）			190.4	111.6
				華邦（台）			238.9	480.2
全球總值					14,011	20,714		

*現代於 1998 年 10 月併購 LG 半導體後更名 Hynix，二家公司產能自 1999 年起開始併計。

**NEC 與 Hitachi 於 2000 年底合資設立 Elpida，專門從事 DRAM 之生產製造，二家母公司則將逐漸淡出 DRAM 市場。

資料來源：本研究根據劉大年等（2000）及《半導體工業年鑑》（2001）、（2002）整理而得。

至於台灣業者在 DRAM 市場上的能見度一般而言並不高。台灣半導體產業的領航者無疑是台積電和聯電，二者都是專業晶業者圓代工廠，另如茂矽、世界先進、南亞、華邦等則主要定位為發展自有產品（以 DRAM 為主）的 IDM 廠商（也兼做若干代工）。由於這些業者一方面因規模經濟不足，另一方面範疇經濟也不夠（技術背景狹窄，自行研發能力有限），因此在全球產銷排名中大多落在十名以後。

值得注意的是，在此產品結構劇烈調整的過程中，業者之間合作結盟的動作頻仍，無形中也為後進者帶來切入市場的機會。自 1990 年代末期開始，全球前十大 DRAM 公司中，美光和現代分別整合了 TI 和 LG 半導體，希望能藉由資源整合及研發投入的集中，提昇公司產能規模以強化競爭優勢；西門子則充分利用與台灣茂德的合作關係，順利將 64Mb 產品提前量產。至於日系廠商方面，NEC 在 1997-98 年業績成長大幅衰退後，終於拋棄長期堅持的自行投資與研發策略，轉而積極與日立結盟，達成整合研發資源及單一 DRAM 品牌的協議；此外，東芝也正式將技術移轉給華邦，希望能夠借力使力，維持研發技術與量產規模的雙重優勢。而三菱、富士等其他日系廠商在尋求與台灣進行技轉、代工聯盟等策略合作方式上，也形成了 DRAM 在研發投入與量產規模上不一而足的跨國分工型態（表 4-6）。

表 4-6 全球 DRAM 廠商聯盟合作關係及市場佔有率（%）

集團/聯盟	公司	合作模式	1998 年佔有率	1999 年佔有率
1	三星		20.4%	22.9%
2	現代	合併（現代、LG 於 1999 年 5 月正式簽署合併協議）	10.8%	20.3%
	LG		7.9%	
3	美光	美光於 1998 年 6 月併購德儀記憶體部門	8.9%	16.0%
	TI		3.5%	
4	NEC	DRAM 事業聯盟	9.0%	8.3%
	日立		6.4%	
5	三菱	共同開發系統 IC 用 1G DRAM	6.5%	-
	松下電器		-	-
6	東芝	共同開發 1G DRAM	4.7%	-
	富士通		3.5%	-
7	東芝	共同開發 0.15 微米製程產品	4.7%	-
	西門子		6.9%	-
	IBM		2.7%	-

資料來源：IDC，2000 年；劉大年等，1999 年。

(2) 靜態隨機存取記憶體 (SRAM):

市場領導者為三星、NEC、IBM、現代、摩托羅拉、三菱、日立、東芝及富士這幾家。我國生產快閃記憶體的廠商主要有旺宏、華邦等幾家。其中旺宏在 Flash 及 Mask ROM 方面有相當不錯的表現，2001 年其 Mask ROM 市場佔有率 (約 50% 以上) 居全球第一。而隨著 CPU 在運算頻率上的進展以及行動通訊帶來對於 SRAM 和 Flash Memory 需求大增，全球 SRAM 市場供給面近年也產生相當大的變動。由於 1998-99 年間，Intel 為了進一步提升 CPU 的運算效能，將 CPU 與 L-2 利用包裝方式加以整合內嵌 (例如 Pentium-Pro 用 MCM, Pentium II 則用 CPU Card 的方式)，使得 1999 年起愈來愈多個人電腦內含的 CPU 開始內嵌 L2 快閃記憶體。此一市場趨勢對 SRAM 供應商而言可說喜憂參半。不過在 98 年全球 SRAM 供應商的排名上，三星依舊維持領先局面，不但營收增加 13.3%，市場佔有率更達 15.7%；另外 NEC 和 IBM 等重量級廠商亦頗有斬獲，營收分別增加了 15.5% 和 6.1%，排名亦提升至第二名與第四名。至於 Hitachi 則因正面臨 Microcontroller 與系統單晶矽 (SoC) 產品上的策略轉型，逐漸淡出記憶體市場，在全球 SRAM 市場的排名也逐漸下滑。另如摩托羅拉、三菱等美日大廠，多數也面臨到通訊及 DRAM 產業上的激烈競爭而無暇他顧，因此在 SRAM 方面的營收亦呈下降的趨勢。

(3) 微控制器 (Microcontroller):

市場領導者為 Intel，其產品的市場佔有率長期高達 80% 以上；其他的「老牌」美國廠商如 IBM、NS、TI、Motorola 等在此領域則仍維持一定能量 (IBM 主要搶佔工作站市場，摩托羅拉則主攻 iMAC 的 Power PC 晶片)。至於後起的挑戰者則包括 AMD (IDM)、VIA (Fabless) 等新興廠商。由於此一領域的技術門檻極高，規格競爭激烈，更重要的是必須要有適合產業發展的專業分工環境，因此日本、南韓業者在此領域均著墨不多。

特別值得注意的是 CPU 領域業者間的合縱連橫關係。為了打破 Intel 長期主導市場的壟斷局面，無論是美國本土業者或新興國家如台灣的廠商，均展開合縱連橫以搶占 CPU 等微元件產品市場。在台灣業者竄起以前，美國本土廠商 AMD、Cyrix、IDT 等均為積極的挑戰者，但並無明顯進展。1999 年 6 月，威盛電子以新台幣 55 億元(1.67 億美元)自 NS 旗下全額併購 Cyrix X86 微處理器事業部(1998 年 NS 才併購 Cyrix，但對 NS 業績並無明顯助益，故又將其出售給威盛)，兩個月後威盛再度宣佈併購 IDT 微處理器部門 Centaur，並悉數取得 IDT Winchip CPU 相關技術專利和 X86 的設計團隊。Cyrix 和 IDT 可說是 90 年代後期全球 CPU 領域除 Intel、AMD 之外的「第三勢力」，威盛透過併購二者取得 CPU 技術後，在 CPU 的設計能力、產品性能上已可和 Intel 一爭高下，再加上委由低成本的專業晶圓代工廠生產，至少在攻取低價電腦的 CPU 市場上已有一定把握；若能全數吃下 Cyrix 和 IDT 原有的市場佔有率，要維持公司高獲利成長應非難事。另外，威盛亦可藉由其在晶片組市場打下的基礎和銷售管道，進而擴大其 CPU 市場滲透率，並同時使其他晶片供應商的生存空間亦隨之擴大。

威盛此番滲透市場的動作，迫使 Intel 在 1999 年加快腳步推出 Pentium III 以為因應，特別強調其在網路上的應用功能，以期擴大市場區隔。同時，Intel 也大力推動 Rambus Slot-1 的 DRAM 新規格，希望能藉由更快的 DRAM 速度來凸顯改進後的 MPU 效能。不過，由於剛好碰上 1000 美元以下的低價電腦風潮興起，周邊主機板及系統業者多在成本競爭壓力下仍然以 Socket 7 為主要出貨考量，此舉不僅令 AMD 的 K6-2 趁勢崛起，營收大幅成長 114.7%，市場佔有率也擴大一倍成為 5.7%，同時也迫使 Intel 回頭推出 Socket 370 規格的 Celeron 晶片來因應低價電腦的潮流，但是經歷此次微控制器規格競賽之後，對後進者而言，市場重新洗牌的時機顯然已經來臨。

(4) 晶圓代工 (IC Fabrication):

台灣半導體產業的領航者無疑是台積電和聯電，二者都是專業晶業者圓代工廠。受惠於美、日、韓三強相爭的市場委外空間，台積電和聯電二家廠商於 1990 年代業績飛快成長，並曾多年創下全球半導體廠商中營收及純益率最高的優良記錄。二強的市佔率相加以達 70% 以上。在全球代工市場排名第三和第四位的分別是新加坡特許和南韓的安南半導體，第五名則是德國的 X-Fab（表 4-7）。展望未來，在近期半導體市場需求不振、產品換代動作頻仍的情況下，不少 IDM 廠商均陸續釋出產能以紓解營運壓力，預計 2001 年台積電將躍居全球產能首位，顯示長期而言，代工業者將逐漸成為半導體製造產能的主要擁有者。

表 4-7 2002 年全球半導體晶圓代工製造廠（Foundry）排名表

單位：百萬美元

排名	公司名稱	2002 年產值*	2001 年產值	成長率
1	TSMC (台灣)	4,900	3,705	24.4%
2	UMC (台灣)	2,185	1,898	13.1%
3	Chartered Semiconductor (新加坡)	463	490	6%
4	Anam Semiconductor (南韓)	225	181	19.6%
5	X-Fab Semiconductor Foundries (德國)	125	93	25.60%

* 預估金額。

資料來源：IC Insights (2002/09)

若以製程技術來看，目前只有幾種 IC 產品專業代工廠不易爭取到訂單，包括 CPU、記憶體、部份類比與混訊 IC，以及獨立式元件產品，主要是因為 CPU 的良率要求極高、代工廠尚未獲得信任，記憶體則是因製程與邏輯製程特性互異，類比 / 混訊的最佳製程為 5 吋、6 吋廠與砷化鎵製程，而獨立式元件則多數是以 IDM 廠已折舊完畢的舊廠生產為主。不過近期以來，由於 PC 市場邁向成熟，而 CPU、記憶體市場的競爭底定，全球 IDM 廠除了前幾名的大廠外均已無心深耕，多數 IDM 業者均將經營重心和產品線延伸到新興的通訊市場領域，以更開闊的市

場空間來追求較高的成長性。

從 1996 年到 2003 年的營收表現來看，晶圓專業代工業者的成長率均高於設計公司，而設計公司的營收成長率又高於 IDM 廠商。由於設計業者和代工業者的競爭力互補而不重疊，在唇齒相依的緊密合作下，對雙方而言都可產生綜效。因此有人認為，此種 Fabless 與 Foundry 密切搭配的「虛擬 IDM」模式較傳統的實體 IDM 更具競爭力，未來有可能驅使傳統 IDM 逐漸轉型為 Fab-lite 或甚至 Fabless 公司，以因應市場時效與產品創新的壓力。不過，此一推論模型仍須接受市場環境變動的嚴苛考驗。

從市場演進可知，Foundry 成立初期主要是以接 Fabless 的訂單為主，一方面是技術能力不符 IDM 所需，另一方面則是 IDM 尚能負擔晶圓廠的投資成本；如果有產能需求，仍以自行擴充為主要考量。不過，由於晶圓廠的資本支出愈來愈龐大，單一 IDM 廠已逐漸難以背負其投資成本，因此「產能外包」的需求乃逐漸浮現。另外，代工業者的製程技術逐漸趕上 IDM 與 SIA 的技術藍圖（Roadmap）時程規劃（甚至有時已呈現超越狀態），例如 1999 年時，晶圓代工廠已在 0.18 微米製程技術上趕上領先的 IDM 廠商，使 IDM 委由 Foundry 代工的生產成為可能，且未來在專業分工的趨勢下，IDM 廠此一委外代工的比例預期將再逐漸升高。按照 DATAQUEST 的估計，至 2003 年 IDM 須外包的產能需求將近其總需求的 10%，若折合 8 吋晶圓估算，約可達 1587 萬片，以月產能 3 萬片的晶圓廠作為推估單位，將有大於 44 座廠的產能需求。以目前專業代工場所供給的產能來看，根本不符所需，因此造成了 1999-2001 年台積電、聯電等大手筆的投資競賽以及大陸近年來積極的投資動作。換言之，未來 IDM 所釋出的產能，將是專業代工廠除了設計業者之外的另一成長動力來源，也是代工廠搶占市場佔有率、擴充規模的契機。倘若市場真的朝此一趨勢發展，則晶圓代工模式無疑還可有一段長路可走。

(5) IC 設計 (IC Design):

IC 專業設計業的崛起是近十年的事，而美國矽谷則是 IC 設計業最早的發源地。不過，由於設計公司進入障礙相對較低，決勝的關鍵在於創新能力，且公司產品多半集中於應用多元化的利基型市場，在特定產品的市場規模有限，在競逐者眾多的情形下，唯有擠進前幾名才較容易存活，因此 IC 設計業的產品屬性十分重要，必須抓準產品需求走勢，並在最短時間內以自有技術設計出市場接受的產品。因此，此一行業的起伏波動亦相對極為快速。以前幾年憑藉繪圖晶片迅速竄起並突破 10 億美元營收關卡的 Ciruuss Logic 來說，隨著繪圖晶片市場的式微，其整體營收的排名也就隨之下降。近十年來在排行榜上引領風騷的業者主要是美國企業，包括 Qualcomm、Nvidia、Xilinx、Broadcom、Altera、Cirrus Logic、Q-Logic、SanDisk、Lattice、ESS 等（表 4-8）。另有兩家加拿大企業 ATI Technologies 和 PMC-Sierra 也直起急追，2001 年分別排名第八及第十一。值得注意的是，台灣的威盛（Via）和聯發科（Mediatek）亦於 2000 前年排名迅速提升，威盛由 1998 年的十三名扶搖直上到 2001 年的第四名；聯發科則從 2000 年的十三名提升至 2001 年的第九名，且這兩家台灣公司的營收成長率遠高於其他主要設計業者，顯示其未來成長仍然可期。

探討台灣設計業者所以能夠青出於藍，在市場上竄起的原因，除了抓對產品方向外，其中一個重要關鍵當在於台灣擁有全球最大規模的 IC 代工產業，使得 IC 設計業者（至少在其發展初期）能夠獲得足夠的產能支援所致。相對而言，日、韓業者均以 IDM 整合式元件大廠作為發展標的，因此在其國內比較看不到蓬勃發展的 IC 專業設計氣勢，這應是日、韓二國無法在 IC 設計業闖出一片天空的主因。

表 4-8 1998~2001 年全球前 15 大 IC 設計業者 (按營收排名)

單位：百萬美元

	公司名稱	2001 年	2000 年	1999 年	1998 年	01/00 成長率
1	Qualcomm (U.S.)	1,240 (1)	1,080 (4)	774 (3)	639 (2)	14%
2	Nvidia (U.S.)	1,210 (2)	699 (7)	374 (7)	147 (-)	73%
3	Xilinx (U.S.)	1,150 (3)	1,560 (1)	899 (1)	630 (3)	-26%
4	Via (Taiwan)	1,010 (4)	909 (5)	371 (8)	179 (13)	11%
5	Broadcom (U.S.)	962 (5)	1,100 (3)	512 (6)	203 (10)	-12%
6	Altera (U.S.)	839 (6)	1,380 (2)	836 (2)	653 (1)	-39%
7	Cirrus Logic (U.S.)	534 (7)	729 (6)	531 (4)	511 (4)	-27%
8	ATI Technologies (Canada)	520 (8)	630 (11)	527 (5)	447 (5)	-8%
9	MediaTek (Taiwan)	447 (9)	411 (13)	-	-	9%
10	Qlogic (U.S.)	357 (10)	362 (14)	-	-	-1%
11	PMC-Sierra (Canada)	323 (11)	695 (8)	211 (12)	161 (14)	-54%
12	SanDisk (U.S.)	317 (12)	602 (9)	-	-	-47%
13	Lattice (U.S.)	295 (13)	568 (10)	323 (10)	206 (9)	-48%
14	ESS Technolog y (U.S.)	271 (14)	303 (16)	310 (11)	239 (6)	-11%
15	GlobeSpan (U.S.)	270 (15)	348 (15)	-	-	-22%
	Fabless Total	12,890	16,930	11,900	8,850	-24%

* 表估計值。

資料來源：IC Insights Inc..(2002/05)。

(6) 矽智財服務 (SIP Service):

由於系統單晶片 (SoC) 趨勢的影響, 使 IC 設計流程從以往循序漸進的方式, 改變為在設計前期即需考量設計中段及後段的測試、驗證與佈局等問題, 以及軟、硬體的發展也須同時並進的 Strong interaction 高交互作用模式。因此, 在進入深次微米時代以後, 元件庫、IP、EDA 工具與晶圓製造廠之間的交互關係將更形緊密而複雜。例如 IP 必須經過矽驗證, EDA 工具也必須被校準來符合製造的技術, 當然, 任何委託代工廠生產的晶片, 也都需事前經過 Foundry 的認證才可進行。

隨著矽智財觀念的興起及 SIP 業者的紛紛設立, 早期專業晶圓代工廠和 IC 設計業者之間的市場合作關係, 已逐漸轉換為更加緊密的聯盟夥伴關係。我國晶圓代工大廠台積電近期董事會通過轉投資 IP 業者創意電子, 並積極整合國內新興的 IP 公司如虹晶、科雅、巨有等公司, 目的就是為了要擴大旗下 IC 設計服務版圖, 並加速 0.13 微米高階製程的商品化, 以與早已轉投資智原電子朝 IP 領域佈局的對手聯電爭鋒, 就是最明顯的例子。

綜合而言, 各 IDM 勢力消長主要繫於產品屬性。而專業代工廠的致勝之道則是具備可以配合各種客戶發展出各式各樣的製程, 且速度快、交期準和良率高。這是台灣靈活彈性變化的特色所造就的。不過相對而言, 由於專業代工廠必須支援成千上百的客戶形態, 因此難有足夠的經歷發展各種改良而有創意的製程, 或許也是其缺點之一。未來專業晶圓代工廠逐漸走向與 IP 業者結盟後, 對於全球半導體產業生態將會帶來什麼樣的衝擊, 仍然有待後續觀察。

二、液晶顯示器產業

液晶顯示器產業是平面顯示器家族（以別於體積龐大的映像管顯示器）的一環。自 1973 年 Sharp 公司將液晶顯示技術應用於電子計算機以來，世界各國便持續在 LCD 技術及應用方面投入研究。1990 年 10.4 吋 VGA LCD 成功地應用於筆記型電腦，為 LCD 應用帶來重大的突破。1998 年日本電子展中，Sharp 公司以 LCD 應用於家庭、商店及旅遊等各種生活化主題，展示 LCD 未來強大的發展性。除了液晶顯示器（LCD）外，當前平面顯示技術還在不斷朝前發展，包括電漿顯示器（PDP）有機電激發光顯示器（OLED）真空螢光顯示器（VFD, Vacuum Fluorescent Display）、場效發射顯示器（FED, Field Emitting Display）及微型顯示器（MicroDisplays, 如 LCOS、HTPS-TFT LCD）等，都在全球各大業者積極投入研發下伺機而動，希望能夠爭取到未來市場替代發展的空間（表 4-9）。

表 4-9 目前主要平面顯示器產品一覽表

類別	產品	技術領域	當前市場主流面板尺寸及解析度
視訊用顯示器	電漿電視	PDP	32"-63"WXGA
	LCD-TV	TFT LCD	20"-29" SXGA
資訊用顯示器	筆記型電腦	Color STN LCD	12.1" SVGA and 13" SVGA
		TFT LCD	12.1" SVGA, 12.1" XGA, 13.3" XGA, 14.1" XGA, 14.1" SXGA+, 15" XGA, 15" SXGA+ and 15" UXGA
	桌上型顯示器	TFT LCD	15" XGA, 17" SXGA, 18.1" SXGA and >19"
中小型可攜式顯示器	行動電話	黑白 STN LCD	1"-1.5" and 1.6"-2"
		Color STN LCD	1"-1.5" and 1.6"-2"
		TFT LCD	2"
	PDA	黑白 STN LCD	3"-3.3", 3.8" and 4"
		Color STN LCD	3"-3.3", 3.8" and 4"
		TFT LCD	3"-3.3", 3.8" and 4"
	攜帶式 PC	Color STN LCD	5.6", 5.8" and 8.4"
		TFT LCD	5.6", 5.8", 7.5" and 7.8"
	數位相機	TFT LCD	1.8", 2.0" and 2.5"
	數位攝影機	TFT LCD	2.5", 3", 3.5" and 4.0"
車用液晶顯示器	TFT LCD	5.8", 6.5", 7" and 8" wide	

資料來源：本研究整理自 DisplaySearch 及 2001 年《平面顯示器年鑑》。

依照顯示器之功能別，可區分為視訊用顯示器、資訊用顯示器與可攜式顯示器；若以面板尺寸區分，則有超過 30 吋以上的大尺寸顯示器、以個人電腦及液晶電視使用為主的 14-29 吋顯示器，以及 10 吋以下的中小尺寸顯示器等，以下分別簡述之。

(1) 視訊用顯示器

視訊用顯示器一般界定於 30 吋到 300 吋的產品範圍，主要產品為 PDP-TV，但 LCD-TV 的趨勢發展亦不可忽視。2001 年全球產值約達 23 億美元，其中日商仍為主要供應者，約佔整體產值的 96%。就市場分布而言，歐洲為最主要之地區（48.4%），北美居次（29.5%），產品規格則以 32 吋-42 吋最受歡迎。預計 2002 年將小幅成長而使產值規模達到 30 億美元左右。

此一領域迄今為止的緩慢成長，主要是受到價格居高不下、產品無法普及化的影響。現有的電漿電視產品雖具有高畫質及不佔空間的優勢，但因售價過高，非一般消費者所能負擔，故其應用一直無法普及化。2001 年商業用 PDP-TV 的出貨量與家用 PDP-TV 不相上下（約 23 萬台），2003 年預估將達 100 萬台。這對早已習於以千萬台為單位來計算出貨量的 ICT 產業而言，可說還處於微不足道的「處女市場」階段。不過，隨著 LCD-TV 於近期內加入競爭，促使市場加速分化、業者降價以引發應用上的普及，預期整體視訊用產品的銷售規模應該會有極大的成長空間。

(2) 資訊用顯示器

資訊用顯示器以 TFT-LCD 為主，應用市場包括筆記型電腦、LCD 監視器及 LCD-TV 等。2001 年仍以筆記型電腦為主要的出貨大宗，約佔整體資訊用顯示器市場的 40%。不過就成長率而言，則以 LCD-TV 的成長率 354% 最高，其次為桌上型監視器的 148%，筆記型電腦則僅成長 7.2%，此一趨勢顯示 LCD 監視器的市場主力產品已漸由桌上型電腦取代筆記型電腦，2002 年第一季後桌上型監視器的出貨量已佔所有 TFT-LCD 產品出貨量的 56% 以上。未來在與 CRT 監視器替代效應持續發酵下，不論桌上型監視器或是整體 TFT-LCD 產業，預料都將呈現大幅

上揚的趨勢。

在歐盟「蒙特婁公約」及美國加州政府居於環保考量宣布逐步取消使用 CRT 監視器之後，長期而言，LCD 取代 CRT 的趨勢已經底定。以目前仍為 LCD 市場主流產品的資訊用顯示器為例，1980 年時 CRT 監視器仍佔整體監視器市場的 85% 以上，LCD 所能滲透的市場產值不超過 5%；但到 2001 年時，幾乎 20% 的新增監視器市場已為 LCD 監視器所掌控。預計到 2006 年時，全球 80% 的新增監視器市場將由 LCD 監視器所佔有。另據 DisplaySearch 2002 年 5 月所做的預測，TFT-LCD 監視器的市場佔有率（建置基礎）將於 2004 年首度超過 CRT。

（3）可攜式中小型顯示器

可攜式中小型顯示器係指 α -TFT-LCD、LTPS-TFTLCD、STN/TN LCD、OLED、VFD、FED 等產品，普遍應用於手機、PDA、數位相機、攝影機、攜帶式 PC 及車用顯示器等產品。由於中小尺吋的顯示器具有彩色化、高畫質、高省電及多樣化的需求，且其下游應用產品的新興領域日趨廣泛，目前技術上居於領先地位的日商均已拋棄 14 吋以下傳統面板的生產，而專注於技術精密度更高的 LTPS-LCD（低溫多晶矽），或與 OLED 技術相結合的中小尺吋面板市場（另一趨勢則是搶攻大尺吋視訊用面板市場）。

綜合而言，2000 年視訊用、資訊用及可攜式液晶顯示器的市場佔有率分別為 4%、57% 及 39%，2001 年則為 10%、50% 和 40%。未來的市場趨勢將繼續朝視訊用及可攜式方向發展。

供給面競爭與日、韓、台三國業者所佔的地位

無論就 LCD 的產業發展史或商品化技術的成熟程度而言，日本無疑均居全球首位，但就個別產品的生命週期來看，由於 LCD 產業具有和半導體產業相類似的龐大投資 / 需求落差所造成的週期性景氣循環，一旦個別產品因投資者眾、產能迅速擴增而導致產品跌價、消費普及之後，往往也就是技術佔有優勢的日系廠商淡出此一商品區隔的時刻，在市場上接手的則是挾資金優勢強勢擴充產能中進國家如南韓和台灣。造成此一現象的原因，除了 LCD 產業涉及的單廠投資規模極為

龐大，以致個別業者的核心產能須做最高效率之利用規劃外，日系廠商近年來經歷國內不景氣所造成的資金能力鈍化，也是一項主因。不過從另一角度來看，擁有優越技術及研發能力的日系業者，也是最有能力在 LCD 相關領域發率先表創新型產品以引導市場走向，並賺取產品上市初期高額利潤的主要廠商。從近幾年的市場動向觀察，在 LCD 新興產品領域唯一能和日本業者抗衡，在產品推出速度和時機上進行競爭的，大概只有南韓三星一家廠商。

以目前居市場主流地位的資訊用TFT-LCD面板為例，自2001年第四季以後，日本廠商多已實際退出中小型資訊用顯示器之製造，而將資訊用的產品轉由台灣代工，其本身則轉進較大尺吋的視訊應用領域及開發次世代顯示器。日商退出後，南韓已躍居為全球第一大平面顯示器生產國家，並且持續擴充產能、更新技術（在自行研發基礎上架構第五代LCD生產線），以求不斷拉大其與日本、台灣之間的優勢差距。至於投入LCD產業發展僅六、七年的台灣，在業者競相投資擴大產業規模的趨勢下，2002年第二季，台灣資訊用TFT-LCD面板出貨量已首次超越南韓而居全球第一位（佔有率39%），若是加計其他型式與尺吋之LCD面板，台灣整體的產業產值也穩居全球第二至三名（工研院ITIS計畫預估2002年全年我國全球市場佔有率可達24.4%，產值排名第三，僅次於韓國及日本）。

表4-10為2001年TFT-LCD面板全球供應廠商排名。從表中可見，2001年台灣的友達光電因合併效益呈現，在出貨營收上已超越日系廠商夏普、東芝而躍居全球第四大廠商，僅次於南韓的三星電子、LG-Philips及日本的Hitachi。至於1998年仍獨占鰲頭的NEC，至2001年已經退出全球TFT-LCD供應的前五大之外。再看2001年個別細項分類的表現（表4-11）：若從總產量或總營收來看，友達光電仍居第四大，其他廠商排名則和表4-10一樣；但若以產品的平均銷貨價格計算，排名在前的多數為日本廠商（夏普、IDTech），台灣的瀚宇彩晶排名第三，南韓LG-Philips排名第五，三星則落在榜外。若以平均尺吋計算，瀚宇彩晶排名第四（專攻大尺吋面板市場），三星則名列第五；以平均畫素多寡計算，仍然是日商領先，三星排名第四，LG-Philips排名第五。

從表4-11資料可知，台灣TFT-LCD廠商多數採取專攻市場主流產品的策略，在平均畫素、價格和產品尺吋的表現上多採中庸之道，唯一的例外似乎是瀚宇彩

晶，在切入策略上以大尺寸及較高單價產品為主。南韓業者在平均畫素的表現上領先台灣，顯示其雖仍落後於日本，但相對台灣而言則擁有較強的技術能力。

表4-10 1998-2001年全球TFT-LCD市場佔有率前五名排行（出貨基礎）

公司名稱	2001	2000	1999	1998
Samsung	1	1	1	3
LG-Philips	2	2	2	4
Hitachi	3	3	3	
AU Optronics (友達)	4			
Sharp	5	5	4	2
Toshiba		4	5	5
NEC				1

資料來源：本研究整理自DisplaySearch (2002)；ITIS產業資料庫 (1999-2000)。

表 4-11 2002 年全球前五大 TFT LCD 製造廠排名（出貨基礎）

排名	1	2	3	4	5
總產量	Samsung	LG.Philips LCD	Hitachi	AU Optronics	Sharp
總營收	Samsung	LG.Philips LCD	Hitachi	AU Optronics	Sharp
平均銷貨價格	Sharp	IDTech	Hannstar	Hitachi	LG.Philips
以平均尺寸計算	Hannstar	Sharp	NEC	CPT	Samsung
以平均畫素計算	Sharp	IDTech	Hitachi	Samsung	LG.Philips
以平均平方吋計算	Hannstar	Sharp	NEC	CPT	Hitachi
以總平方尺計算	Samsung	LG.Philips LCD	Hitachi	AU Optronics	Sharp
以總最大畫素計算	Samsung	LG.Philips LCD	Hitachi	Sharp	AU Optronics

資料來源：本研究整理自 DisplaySearch (2002/10)。

表4-12及表4-13所列則為2002年第一季及第二季全球TFT-LCD市場佔有率的變化。二個表的不同點在於表4-11為包含OEM代工在內的各廠商出貨營收統計，表4-13則純為品牌廠商的出貨營收統計。從表4-12可見，2002年第一季台灣友達光電在出貨營收上已超越夏普而躍居全球第三大廠，市場佔有率達13.1%，但仍落後韓國的三星電子（16.9%）及LG-Philips（14.5%）這兩強。此外，我國的奇美電子在併購IDT之後亦已成為全球第四大廠，中華映管和瀚宇彩晶則排名第六、第七（其中中華映與排名第五的夏普僅相差1.3%的佔有率）；而在全球前十大供應廠商中，韓國佔了三家、台灣五家，日本則有七家，顯見國內廠商過去數年內在中大型TFT-LCD的投資佈局，已逐漸在國際市場上展現實力。

表4-12 2002年第一季大型TFT-LCD市場佔有率及成長率（出貨基礎）

公司別	市場佔有率	季成長率	年成長率
Samsung (三星)	16.90%	-3%	48%
LG-Philips LCD	14.50%	1%	79%
AU Optronics (友達)	13.10%	13%	250%
CMO/IDTech (奇美)	8.80%	11%	78%
Sharp (夏普)	8.40%	67%	114%
CPT (中華映管)	7.10%	8%	297%
HannStar (瀚宇彩晶)	6.50%	28%	371%
Hitachi (日立)	6.10%	-10%	22%
Hydis (現代)	3.90%	-5%	209%
Toshiba (東芝)	3.50%	11%	13%
Tottori Sanyo (鳥取三洋)	3.40%	-2%	60%
Quanta (廣達)	3.00%	88%	n/a
NEC	2.00%	8%	-31%
ADI	1.70%	8%	40%
Fujitsu (富士通)	0.80%	15%	-17%
Matsushita (松下)	0.30%	-21%	-72%
Total	100%	9%	88%

資料來源：DisplaySearch (2002/10)

不過，上述統計係就包含代工業務在內的總產值而言，若只論全球TFT-LCD監視器的品牌市場，則高踞全球第一名的仍為美國電腦大廠Dell，其次為南韓三

星，第三名為美國HP，以下則為其他日、韓大廠如NEC-東芝、新力、LG-Philips等，至於台灣業者則一如預期、無一上榜（見表4-13）此點似乎顯示我國TFT-LCD業者目前多數仍自我定位為「專業製造商」的角色，在努力移轉技術、衝刺投資、管理生產之際，似尚無餘力兼顧自行研發或自有品牌的經營。

表 4-13 2002 年第二季 LCD 顯示器廠商排名及市場佔有率（品牌基礎）

排名	品牌廠商	Q1'01 佔有率	Q2'02 佔有率	營收（年）成長率
1	Dell	6.70%	8.30%	213%
2	Samsung	7.00%	8.00%	192%
3	HP	5.50%	6.20%	185%
4	NEC-Mitsubishi	8.60%	4.90%	46%
5	Sony	6.40%	4.50%	80%
6	Fujitsu	7.20%	4.00%	41%
7	ViewSonic	3.60%	3.60%	155%
8	Gateway	1.20%	3.50%	644%
9	LG Electronics	1.90%	3.40%	357%
10	NEC	5.80%	3.20%	40%
	Other	46.20%	50.50%	179%
	Total	100.00%	100.00%	155%

資料來源：DisplaySearch（2002/10）。

從最近二年的市場動向觀察，無論就產能更新換代的速度、技術自主性和市場掌控能力來說，南韓相對於台灣均仍處於優越強勢的地位。鑑於大尺寸視訊用面板市場已漸趨成熟，南韓業者為在20-29吋LCD電視市場搶先卡位，幾乎與日商同步決定開發並建置第五代廠設備，並已著手規劃第六代廠的規格。為了正面迎敵，台灣業者亦多數跟進於2002年投資興建第五代生產線（惟主要技術仍仰賴日商移轉）。韓、台業者這種勇於投入競爭的特質，對甫退出資訊用產品而轉進視訊用領域的日系廠商而言，不啻在新領域又增加了潛在競爭對手，也無形中縮短了未來產品生命週期和可享超額利潤的空間。由此觀之，未來數年內日、韓、台廠商在大尺寸資訊用TFT-LCD及其他視訊產品領域的競爭，將因產品多元化的趨勢及技術研發時間的縮短而更形白熱化，而個別業者手中掌握的技術優勢，更將是其中致勝的關鍵。

三、無線行動通訊產業 (Wireless Mobile Communications)

1984 年美國 AT&T 解體後，全球電信服務自由化成為一股銳不可擋的趨勢，業者為了彼此競爭，在傳統的固網電信之外又結合了有線電纜服務 (Cable Service)；1990 年代後網際網路興起，電子商務的快速發展以及電腦系統間彼此連結的需求，促使整體通訊設備、服務技術產生革命性的變化。隨著通訊內容的推陳出新，近年來全球電信服務及電信設備市場的技術演進與市場規模均呈現極快速之成長趨勢。

無論就傳統的有線電訊或當前發展之無線通訊而言，其產品範疇均可依使用屬性之不同而分成三類：(一)局用交換設備 (二)傳輸設備 (三)用戶終端設備，各區隔中的主要產品如下：

(1) 局用交換機：局用交換機、局用網路管理設備。

(2) 傳輸設備：有線傳輸設備及無線傳輸設備

A. 有線傳輸設備：含線路設備及局用傳輸設備，如同軸電纜、光纖、雙絞線、DSU / CSU、DLC、Pair Gain、xDSL、DCS、ADM、Channel Bank、光終端機等。

B. 無線傳輸設備：微波通訊系統與器材、衛星通訊系統與器材、網路傳輸系統與器材。

(3) 用戶終端設備：有線用戶終端設備及無線用戶終端設備

A. 有線用戶終端設備：有線電話機、無線電話機、答錄機、傳真機、PBX / KTS、網際網路電話閘道器等。

B. 無線用戶終端設備：就傳統的電訊通訊 (Telecommunication) 而言，有呼叫器、全球定位系統 (GPS)、無線對講機、行動電話、金融機等；在新興的數據通訊 (Data Communication) 領域，則有網路卡、數據機、區域網路及廣域網路等相關終端產品。

就固網電信而言，2000 年全球的有線電話主線數已超過 9 億條，且

每年仍能保持平均約 2-3% 的成長。但真正驚人的是新興技術及服務領域的成長，相對於傳統固網通訊而言，全球行動通訊的用戶數所呈現的是爆炸性的成長，從 1995 到 2001 年平均年增率 48 %，用戶總數也從 1995 年的將近 9000 萬戶，成長為 2001 年的 9 億 30000 多萬戶，足足成長 10 倍以上。

從 2001 年行動電話普及的情形觀察，建置率最高的是歐洲，其次是亞洲和美洲，其中日本、南韓和中國大陸都在行動通訊領域急起直追，在行動電話的普及方面十分快速，最末則是非洲。綜觀全球人口及通訊市場規模，顯見行動通訊的發展已成為一股世界性的潮流（見表 4-14）。

表 4-14 1995-2001 全球行動電話用戶之地區分布及各地區市場成長情形

單位：百萬戶，%

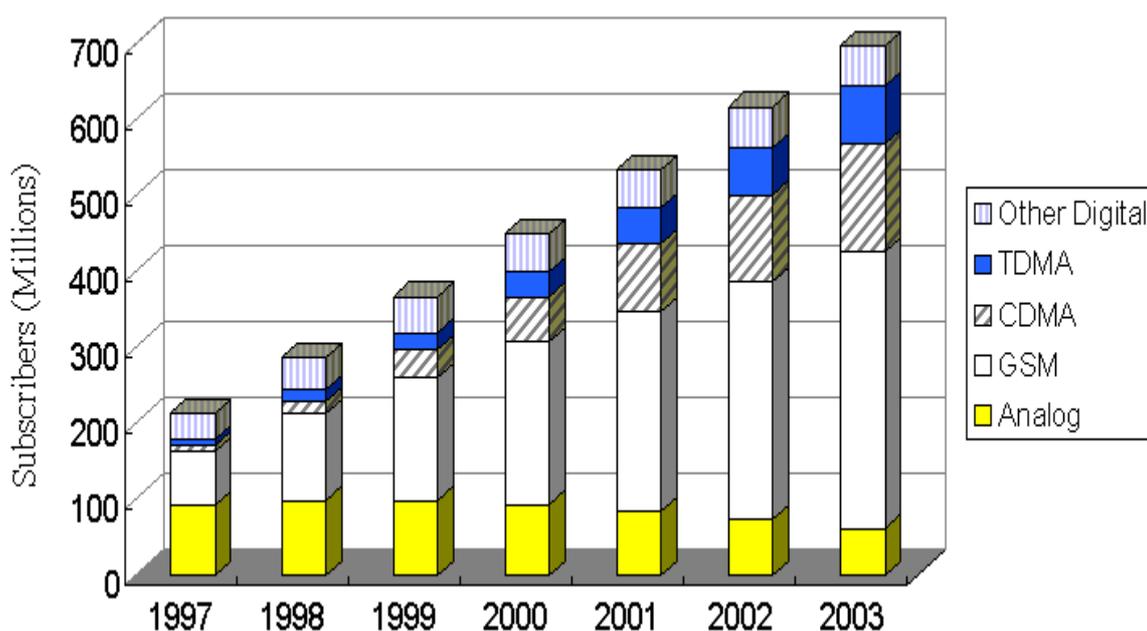
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	95-01 年均成長率
美洲	40.3 (44.8)	54.1 (37.8)	71.9 (34.0)	95.8 (31.1)	133.9 (27.7)	181.5 (24.9)	222.0 (23.8)	32.9%
歐洲	24.1 (26.8)	38.0 (26.6)	61.0 (28.9)	105.1 (34.1)	178.9 (37.0)	291.8 (40.0)	350.3 (37.6)	57.4%
亞洲	24.8 (27.6)	49.8 (34.8)	76.3 (36.1)	103.4 (33.6)	163.0 (33.7)	240.9 (33.0)	335.5 (36.0)	55.7%
非洲	0.7 (0.8)	1.2 (0.8)	2.0 (0.9)	3.5 (1.1)	7.7 (1.6)	15.7 (2.2)	24.0 (2.6)	81.6%
合計	89.9 (100.0)	143.1 (100.0)	211.2 (100.0)	307.8 (100.0)	483.5 (100.0)	729.9 (100.0)	931.8 (100.0)	48.0%

資料來源：本研究整理自 ITU Internet Reports 2002。

其次，在行動電話用戶結構上，90 年代歐洲發展的 GSM 技術佔有率仍然佔有 50% 以上的市場規模，不過新興技術如 CDMA、TDMA 及其他數位技術所佔的比例正在不斷攀升中（見圖 4-2）。

除了以語音通訊為主的行動電話以外，行動通訊的範疇還包括透過電腦系統

連結和網際網路運作而產生的數據通訊 (Data Communication) 及影像通訊，其軟體設備國內通稱為「電腦網路產業」。此一市場也因相關技術的分化而可區分為有線及無線兩大類，有線的區域網路 (LAN) 產品如傳統網路卡 (NIC)、集線器 (Hub)、交換器 (Switch) 及 Tranceiver、Repeater、Bridge、Router 等；廣域網路產品則基本上包括數據機 (Modem) 和 ISDN 兩大類。由於消費者對於寬頻上網的需求愈來愈高，然而基於成本因素考量，「光纖到家」的理想卻不易於短期內實現，因此許多廠商便將注意力投注於如何將原先以纜線為主的網路建置方式，改為以彈性的無線區域網路 (Wireless Local Area Network, WLAN) 來進行。二者最大的不同就是原先資料傳送的方式係經由纜線，而改用天線收發無線射頻 (Radio Frequency, RF) 的方式。隨著 WLAN 技術的發展，相關的配套產品如網路卡、有線 / 無線轉接器、無線橋接器等也不斷推陳出新。特別是因為不同產品與技術間的共通標準時常無法同步制定，乃導致市場上百家爭鳴的生態。



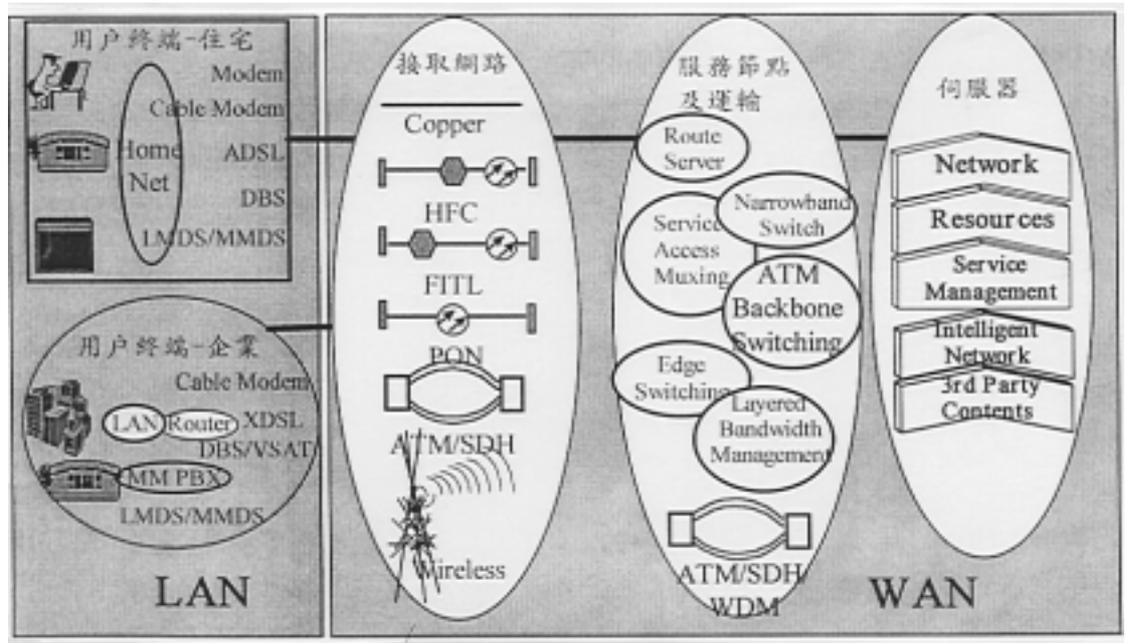
資料來源：資策會 MIC ITIS 計畫整理，1999 年 3 月

圖 4-2 1997~2003 年全球行動電話用戶結構（依技術別區分）

所謂 Wireless Internet (無線數據上網服務), 就是透過行動通訊服務達到跟 Internet 一樣的功能, 其代表作就是 WAP 與 i-Mode, 使用的工具是手機或 PDA。其共同的特性是可隨時隨地取得, 但是目前此類工具的螢幕空間及輸入鍵盤功能仍然受限。因此, 如何在小螢幕中及小鍵盤充分展現 Internet 的內容, 就是電信服務及背後的電信設備業者極大的挑戰。對消費者而言, Wireless Internet 的價值主要在於服務的內容 (content), 包括各種 B2C 的服務, 如售票、購物、繳費、金融轉帳服務及相關資訊提供等, 但是其所牽涉到的硬體產品與系統技術, 則促成了相關無線產業領域的急速發展。根據美林證券估計, Wireless Internet 的市場規模從 1998 年 3.09 億用戶預估到 2003 年會有 14.91 億的用戶。預計在結合 GPRS 技術及第三代行動通訊之成熟技術技術後, 將會有更有能力提供具有市場價值的服務。

圖 4-3 為全球電腦網路產業的演進發展關聯圖, 我們可將網路切成四大塊來觀察其個別可能的發展: 在用戶終端的住宅部份, 未來由於 IPv6 將可提供足夠的網際網路地址, 所以將來各式家電均可擁有自己的 IP Address, 因此未來的家庭也可以形成一個 Home Net。在企業部份則較為複雜, 因為企業必須使通訊及資訊相結合, 就必須把用戶區域迴路 (LAN) 及企業私有交換機系統 (PBX) 結合在一起, 而從目前技術演進來看, 未來在用戶端要接取 LAN 以外的資料, 將可有幾種不同的選擇, 包括固接式網路的 Cable Modem、xDSL Modem、無線接取的 DBS (Direct Broadcast Satellite) 與 LMDS (Local Multipoint Distributed System) 等方式。第二部份是接取網路的部份, 此一區隔的演進, 主要是由鋪設最廣的銅線組成, 其後則因光纖及發射接收裝置逐漸降價, 使採用者增多, 導致愈來愈多經營者採用 HFC (Hybrid Fiber-Coax) 及 FITL (Fiber in the Loop) 的網路架構, 以提升網路傳輸速率及品質, 最終還是希望光纖到家的理想。當然在此還有無線網路可供利用, 例如近年各家積極投入研究的 IMT2000。第三部份為服務節點及傳輸部份, 就必須利用到許多數據通訊產品, 如路由器、交換器等, 當然 ATM

Switch 也是最終的目標。第四部份為伺服器端，主要涉及網路的應用及管理。當前全球主要電訊設備大廠共同擁有的目標，都是希望能夠為客戶提供從 WAN 到 LAN 完整的網路建設及連結計畫，並以光纖網路為骨幹，溝通各類不同網路甚至傳統的各項家電、資訊或電訊設備。



資料來源：資策會 MIC ITIS 計畫，1998 年 9 月

圖 4-3 電腦網路產業之整體結構及技術演進

目前無線區域網路最大的應用在於 PC 電腦網路的銜接，例如內建於筆記型電腦成為其基本配備。根據無線區域網路晶片組供應大廠估計，2001 年無線區域網路市場需求量已超過一千五百萬套，若是樂觀看待未來全球筆記型電腦的內建率，無線區域網路模組的市場成長潛力將至為可觀。PC 市場巨人英代爾已經積極推出自有的無線區域網路晶片組、並搭配筆記型電腦用處理器 Banias 銷售，該公司更計劃在奈米技術成熟後，將無線區域網路晶片內建至南橋晶片內，讓 PC 不需內建模組或外接卡片即可擁有無線上網能力。展望未來，即使是較偏向系統端的橋接器 (Access Point)，也將被整合至其他寬頻系統產品內，如寬頻路由器、家庭閘道器等系統，都有內建無線區域網路功能的需求。同時，無線區域網

路不僅只有 PC 無線傳輸方面的應用，未來還有很多其他東西可以做，如 MPEG4、VoIP 等與語音、影音多媒體相關的功能，未來都將包含在無線區域網路產品內，而且正好契合家電業者建構影音多媒體環境的需求，故無線區域網路未來也將是一個極為廣大的新興產品市場。

供給面競爭與日、韓、台三國業者所佔的地位

(1) 行動電話手機市場

全球行動電話手機市場規模從 1997 年的 1 億支迅速成長到 2001 年的 4 億支，使得品牌供應廠商之間的競爭極為激烈。表 4-15 為 1997-2001 年全球品牌手機大廠的市場佔有率和排名變化，從表中可見，原來高居第一位的美商摩托羅拉自 1998 年後即不敵急起直追的諾基亞而退居第二名，諾基亞的市佔率更能保持每年大約 3-5 個百分點的成長，至 2001 年已經佔有全球 35% 的市場，較第二名的摩托羅拉高出整整一倍半。另一家歐洲廠商西門子的排名也從 1999 年的第四位衝上 2001 年的第三位（市佔率 7.4%）。至於歐洲另兩家廠商易立信和 Alcatel 以及日商 Panasonic 都處於衰退狀況，排名分別從 1997 年的第三、四、五名掉落到 2001 年的第五名甚至以外。值得注意的是韓國三星，其市場佔有率從 1998 年的 2.7% 快速竄升為 2001 年的 7.1%，全球排名也從第六位上揚至第四位。整個行動電話手機市場的品牌戰爭，顯然有逐漸集中化的趨勢，這點從上述前五大之外的其他業者之總和市場佔有率從 1997 年的 32.2% 下降至 2001 年的 29% 可以看出來。

台灣手機產業是從 1999 年國際手機大廠摩托羅拉來台下單開始發展起來，並以資訊產業既有的零組件技術和通訊產業業務關係為基礎，迅速架構起台灣的手機組裝產業。根據資策會 MIC 的估計，2001 年我國手機組裝產業 ODM、OEM、OBM 的比例分別為 64%、21.6% 和 14.4%，出貨量則從 1999 年剛開始的 220 萬支上升到 2001 年的 1291 萬支，約佔全球手機出貨量 3.2%，產值亦從 1.3 億美

元成長至 2001 年的 8.58 億美元。而隨著全球手機市場高速成長，我國業者的代工商機預期也將不斷擴大。

表 4-15 1997-2001 年全球行動電話手機業者市場佔有率及排名變化

廠商	2001	2000	1999	1998	1997
Nokia	1 (35)	1 (30.6)	1 (26.9)	1 (22.5)	2 (19.1)
Motorola	2 (14.8)	2 (14.6)	2 (16.9)	2 (19.5)	1 (23.5)
Siemens	3 (7.4)	4 (6.5)	4 (6.2)		
Samsung	4 (7.1)	5 (5)	6 (4.6)	6 (2.7)	
Ericsson	5 (6.7)	3 (10)	3 (10.5)	3 (15.1)	3 (14.8)
Panasonic			5 (5.5)	4 (8.4)	4 (8)
Alcatel				5 (4.3)	5 (2.4)
其他	29%	33.2%	29.4%	31.8%	32.2%

註：括弧內數字表該公司在當年度之市場佔有率（%）。

資料來源：本研究整理自 Gartner Dataquest Press Release 1999-2002。

就產品規格而言，2001 年台灣手機組裝產業的產值分配比重為 GSM 雙頻 91.4%、Smart Phone 5.3%、CDMA 1.4%、GSM 三頻 0.9%、GPRS 0.6%、和 GSM 單頻 0.4%；再從產量的角度來看，則由於 CDMA、GPRS 等手機價格相對較高，其出貨量顯然相當有限，而 GSM 雙頻的比例則高達 95.22%，顯示 GSM 雙頻手機還是目前台灣業者主要之代工領域。

目前國內從事手機代工的廠商可分一線、二線及其他新近廠商三類，其中一線廠商指的是手機代工業者的前三大（明碁、大霸、致福），均為切入手機代工領域較早、基礎較深厚的廠商，其 2001 年的出貨量已達 100 萬台左右的規模（見表 4-16）；二線廠商則包括華寶、華冠、廣達、英業達等較早切入手機產業的資訊業者，一方面透過自有品牌的推出試煉產品可靠度，一方面藉助中國大陸本土手機廠商的貼牌需求擴大產銷規模，不但一舉跨過 20 萬台的水準，更可望於未來挑戰一線廠商的地位。這些業者代工的對象，包括摩托羅拉、西門子、易立信、

東芝、諾基亞，以及若干中國大陸的品牌業者如康佳、波導、天時達、廈華、海爾等廠商。至於三線業者，主要是指近期才尋求切入手機組裝領域的廠商，包括興門、千煒、鴻海、鼎訊，以及更後的奇美華碩、宏達國際等廠商。隨著台灣手機組裝業者在切入時間點、成長速度上的差異，其所處的發展階段亦各有所不同。以小型廠商而言，由於切入時點較晚，因此在研發團隊的建構和大型客戶的爭取上仍然有待觀察。就中型廠商而言，突破生產良率的瓶頸仍為現階段的主要問題。至於已經爭取到大型客戶且生產已達一定規模和水準的大型廠商，公司或集團的營運資金是否充裕、研發速度能否趕上變化快速的市場需求，則將直接影響廠商的出貨規模和未來成長；而生產管理的良莠則是影響其先期出貨所創造的利潤是否不會被產品下市時的庫存水準所吞噬的關鍵。

表 4-16 2001-2002 年台灣手機組裝廠商承接國際手機大廠訂單對象

群組	廠商	2001 年	2002 年
前三大廠商	明碁	Motorola (GSM)	Motorola (GSM)
	大霸	Motorola (GSM/OEM)	Siemens (GSM)
	致福	LG (GSM)、海爾 (GSM)	Ericsson (GPRS)
二線廠商	華寶	康佳 (GSM)、波導 (GSM)	Ericsson (GPRS)
	華冠	Ericsson (GSM)、NEC (GSM)	Motorola (GPRS)
	廣達	天時達 (GSM)、波導 (GSM)	Toshiba (GSM/OEM)
	英業達	廈華 (GSM)、海爾 (GSM)	Siemens (3 款 GSM)
其他	鴻海、興門、千煒、鼎訊	--	Nokia (GSM)

資料來源：資策會 MIC，經濟部 ITIS 計畫整理，2001 年 12 月。

(2) 電腦網路產業市場

在無線通訊設備供應領域，目前主宰全球市場供應者仍為歐美大廠。在技術方面，如無線區域網路(Wireless LAN)、無線寬頻接取(Wireless Broadband Access)、行動網際網路(Mobile Internet)等技術與應用，美國都處於領先地位，包括 Motorola、QualComm、Lucent 等公司均掌握許多先進的無線數據通訊技術核心專利。此外，美國在衛星傳輸、微波、雷達等方面的技術與零組件製造亦居世界之首，應用在許多如航太、軍事等的無線通訊中。但是在無線行動通訊服務上，由於其國內產業多種核心規格並行，如 AMPS、CDMA、TDMA，彼此間無法相容互連的影響下，比起廣泛被多國所採用的 GSM 系統，使得美國本身在行動通訊服務的發展上反而不如歐洲甚至亞太地區，倒是歐洲國家如芬蘭、瑞典等，則因 GSM 技術發展與輸出使得其在第二第行動通訊系統的語音傳輸技術上取得了領先地位。芬蘭的 Nokia、瑞典的 Ericsson、德國的 Siemens、法國的 Alcatel 等公司均有提供全套 GSM 系統解決方案的實力，其技術涵蓋了行動通訊系統設備、網路設備、終端設備設計、軟體設計、系統測試等。而連帶的，英、法、德等國均有不少從事相關無線通訊軟體設計公司，以及無線通訊測試實驗室，除提供相關系統與產品認證，同時從事研發量測方法與儀器。

事實上，亞太地區的國家在通訊科技的發展上正逐漸迎頭趕上歐美先進國家。以系統開發的角度來看，日本居於領先地位，但以整體週邊設備和部分零組件方面來看，日本仍需要來自其他國家的支援。而台灣在資訊業與半導體科技上多年累積的經驗，也使其在無線通訊產業的硬體製造上有很好的發展機會。

南韓在工業上的拼勁是有目共睹的。南韓的通訊產品產值自 1997 年超越消費性電子產品後，即扮演南韓電子產業要角，地位僅次於半導體。其手機產業以 CDMA 技術標準為主，約佔全球半數市場。事實上，相較於其他國家而言，南韓在展頻通訊 CDMA 方面的投入是較積極，除了美國的 IS-95 系統(G)之外，南韓是

第一個美國以外主要採用 CDMA 行動通訊系統的國家。因此在 CDMA 方面的專利所佔的比重比其他通訊技術上相對的高，也因而累積許多在 CDMA 方面的研發經驗與關鍵技術。而第三代的無線通訊系統標準是以 CDMA 技術為中心，而且 CDMA 也相當有機會成為第三代以後無線通訊系統的主要規格，因此南韓在此方面加上其實際系統運作的經驗著實佔了先機。

雖然南韓行動通訊設備以 CDMA 規格於全球佔有優勢，市場佔有率高且手機零組件自製率接近 5 成，但許多關鍵零組件仍仰賴進口。在 2000 年南韓政府取消對國內廠商手機製造的補貼措施後，廠商面臨全球化的競爭環境，加上如 Nokia、Nortel 等通訊大廠進軍南韓行動通訊市場，通訊人才頻遭外商挖角，將不利於當地廠商對行動通訊的發展。

表 4-17 1999~2000 年全球通訊設備產業領導廠商排名

單位：億美元

排名	廠商	2000 年營收	1999 年營收
1	Nortel (美)	298	210
2	Ericsson (歐)	277	240
3	Nokia (歐)	272	201
4	Lucent (美)	258	338
5	Cisco (美)	239	150
6	Siemens (歐)	228	200
7	Motorola (美)	228	197
8	Alcatel (歐)	216	171
前八大廠商合計		2,017	1,707

資料來源：Gartner Dataquest (March 2001)。

從表 4-17 可見，目前全球通訊設備的主要供應者盡皆是歐美廠商天下，由於這些規模龐大的老牌專業廠商多半匯集了數十年的通訊技術與產業經驗，特別是在規格制定和系統整合方面，自然不是日、韓等「第二代」業者所可輕易取代。只不過經由技術累積和技術分化的過程，後進國家業者未來仍不無機會逐漸拉近

與這些通訊大廠之間的競爭差距（詳下一節之分析）。

同樣的，在無線通訊晶片設計領域，全球主導業者目前仍以歐美廠商為主。表 4-18 整理出 1999-2001 年全球排名前十大之通訊設備及通訊晶片廠商，其中歐、美各擅勝場，日本亦在設備供應商排名上聊備一格，至於韓國則無排名的空間。在通訊晶片中，由於多媒體通訊是未來的趨勢，因此多枚體晶片如 DTV 及 Cable Set-Top-Box 所需之晶片，都是未來的重點產品。Lucent 每年花在研發經費上的比例約為總營收的 10%，也就是 1997 年大約花了 30 億美元。而摩托羅拉大致也在這個數字左右。各家廠商為了維持競爭優勢，未來在研發經費的支出上勢必會增加，同時也會加快研發的時程。

表 4-18 2000~2001 年全球無線通訊晶片領導廠商排名

單位：億美元

排名	廠商	2001 年營收	2000 年營收
1	Motorola (美)	14.50	23.77
2	TI (美)	14.47	22.52
3	Qualcomm (美)	13.94	12.16
4	STMicroelectronics (歐)	10.41	11.74
5	Philips (歐)	9.75	18.83
6	Infineon (歐)	7.00	10.00
7	Agere (美)	5.41	5.37
8	NEC (日)	5.23	6.23
9	Fujitsu (日)	4.00	7.35
10	RF Micro Devices (美)	3.24	3.52
前十大廠商合計		87.95 (73%)	121.49 (70%)
市場總計		120.23	172.74

資料來源：Gartner Dataquest (March 2001)。

在行動通訊領域，台灣業者的主要策略也是以代工業務搶占製造機會。由於技術相對落後，在世界市場中沒有發言權，只能跟著世界潮流走。2001 年適逢全球 .COM 泡沫破裂以及伴隨而來的全球不景氣，全球電腦網路市場也呈現萎縮的現

象。不過，在 WLAN 無線上網市場逐漸萌芽、網咖與網路多媒體遊戲亟需網路頻寬管理機制，再加上中小企業或家庭內部多台電腦 IP 分享等需求帶動下，相關產品銷售數量仍呈現持續成長的態勢。另外在電腦廣域網路方面，則在寬頻數據機（xDSL 與 Cable Modem）的出貨成長下，帶動整體產值向上提升，使我國電腦網路產業在這波全球經濟的衰退風潮下，仍能維持一定的成長。

2001 年我國通訊及網路產業總產值為 57.3 億美元，在全球無線行動通訊市場中所佔的比例可說微乎其微（不到 1%）。其中若干已經步入成熟期的通訊產品如無線及有線電話機、傳真機、傳統有線傳輸設備等產量均已萎縮，持續成長的主要是新興的行動通訊手機、區域網路和廣域網路產品等無線終端設備。台灣廠商在行動通訊相關產品的佈局主要集中在用戶端的行動電話，2001 年總計行動電話產值達 8.5 億美元，佔整體通訊網路產業產值比例約 15%，區域網路產品產值 13.8 億美元，佔 24%，廣域網路產品產值 16.6 億美元，佔 29%，三者合計共佔整體通訊及網路產業的 68%（見表 4-19）。儘管整體產值有限，不過十多年來，我國業者隨著國際市場萌發的商機，不斷及時推出新的代工產品，在電腦網路市場上的佔有率已有多項創下第一的記錄。我國網路產品業者的 OEM / ODM 比例約在 60-70%之間擺盪，自有品牌則多以內銷市場為主。網際網路產品包括路由器（router）、橋接器（bridge）、Repeater、RAS（Remote Access Server）、網路管理系統（NMS）、網路作業系統（NOS）等。

表 4-19 1999~2001 年台灣電腦網路產品全球市場佔有率（出貨量基礎）

單位：%

	1999	2000	2001
網路卡	39.9	55.2	64.3
集線器	66.1	78.8	81.2
交換器	13.7	27.4	39.1
類比數據機	48	50.0	41.7
XDSL	-	-	59.6
Cable Modem	11.5	35.6	39.9

資料來源：資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2001 年 12 月。

隨著 Gbe 的效能 / 價格比不斷提升、10Gbe 規格趨於標準化以及光纖乙太都會網路的技術更為成熟，位於美國的 Yipes 已開始向芝加哥證交所等企業客戶提供介於 1Mbps 1Gbps 的 LAN-to-Internet 光纖乙太網路接取服務。再來看亞洲地區的發展：由於 Wi-Fi 認證解決了不同廠商間 IEEE 802.11b 互通的問題，由此開啟了市場價格下滑的空間；同時，近年來積極擘畫網路基礎建設的中國大陸，亦不斷強調所謂「寬帶智能小區」的興建，也讓 Layer 3 交換器與 Smart 交換器扮演起家庭對外網路接取的橋樑角色。在此趨勢下，位居全球區域網路設備製造重鎮的台灣，伴隨著各種區域網路新興技術的逐漸商品化以及網路應用範疇多元化，台灣業者也不斷拓展新的營運空間。

以無線區域網路產品為例，儘管目前相關的控制核心 無線區域網路晶片組 之供應仍為 Intersil 等國外大廠所壟斷，且因市場規模的擴大而吸引其他大廠如 Intel、寬頻系統製造業者前來分食這塊大餅，但在台灣 IC 設計公司(如瑞昱)近期以超低價推出相關產品後，已透露出若干市場鬆動的跡象。儘管產業

環境與規格更替過於快速的市場趨勢，對技術基礎較為有限的國內 IC 設計業者顯然較不利，但從另一方面看，在全球經濟景氣衰退、導致價格成為主要市場競爭考量時，國內 IC 設計公司應有機會以低價競爭的策略攫取部份市場。在過去的乙太網路時代，我國晶片設計業者瑞昱就是循此模式以超低價取得乙太網路卡晶片市場的最大供應業商地位。不過，有鑑於無線區域網路規格演進實在太過快速，明年市場主流規格不僅有 802.11b, a 與 b 整合，甚至 a、b、g 三種規格出現在同一套晶片組內，都可望在明年成為主流；而我國 IC 設計業者目前推出的產品，多是僅有 802.11b。因此台灣業者雖然在價格敏感的產品帶將有機會成功打入，但在產品規格更替迅速下，倘若國內業者無法自行開發下一代產品，仍將無法取得主導市場的地位。

第二節 台、韓、日三國 ICT 廠商的市場競爭策略模式、 核心競爭力及其中專利角色的變化

從上一節中，我們看到台灣業者在半導體、液晶顯示器、無線通訊三大產業次領域內，大抵都是採取專業代工或 OEM / ODM 的經營模式，且在迅速追隨市場趨勢和擴大市場佔有率上面，也都能獲致顯著的成功。這似乎意味著，儘管台灣在許多產業領域內的技術與研發能力仍相當不足（此由第二、三章專利分析的國際比較中可以看出），但是憑藉著其他方面的能力，仍可在市場上創造出某種特定的成功模式。究竟台、韓、日三國業者在這些產業次領域的市場競爭中，各自採取的競爭策略模式為何？而其所擁有的核心能力又有哪些不同？更重要的是，此種市場策略的選擇或核心能力的累積，是否有必要隨著市場生態的變遷和時空條件的轉移而有所調整及修正？其中專利或自有技術扮演的角色又是什麼？以上這幾個密切相關的問題，就是本節所要探討的主題。基本上，我們將延續 Ansoff (1984)、Kotler (1995) 以及 D'Aveni (1998) 有關產業「動態競爭」的學說，結合本研究所觀察到的台、韓、日三國 ICT 產業發展過程中若干特殊現象，試著提出一套綜合性的完整架構，作為本研究以下各章節討論分析的基礎。

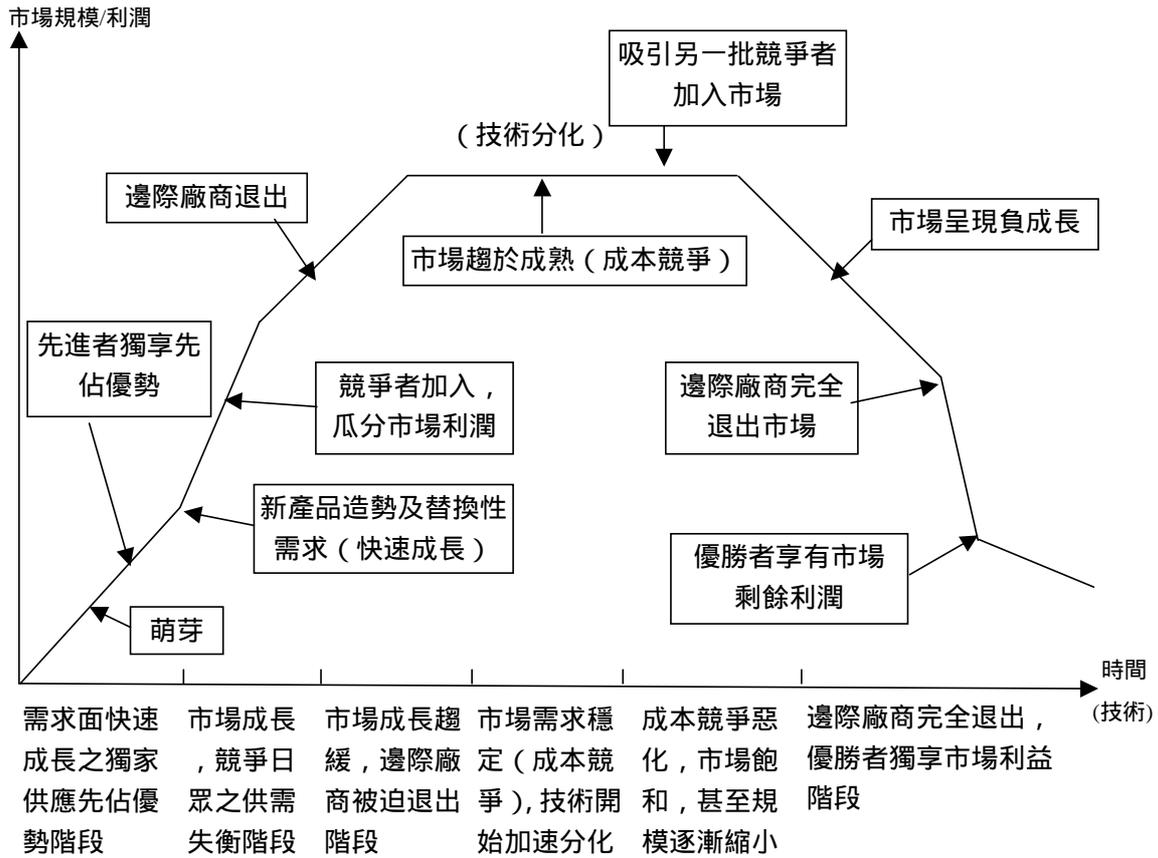
一、企業核心能力與市場動態競爭

管理學界對於企業競爭力的探討文獻很多，其中最具代表性的學說之一即 Wrigley (1970)、Prahalad and Waterman (1990) 等學者提出的「核心能力」(Core Competence) 理論，強調企業在市場中的競爭表現，主要取決於該企業能否培養出若干特殊之優勢能力，以及企業如何運用此種優勢能力，搭配適當的市場定位及競爭策略，所呈現出來的一種結果。此種企業特殊的優勢能力，即所謂企業的「核心能力」。值得注意的是，此種核心能力是相對於競爭對手和市場整體生態而言的，因此必須與企業策略密切搭配，才會帶來顯著的

效果。

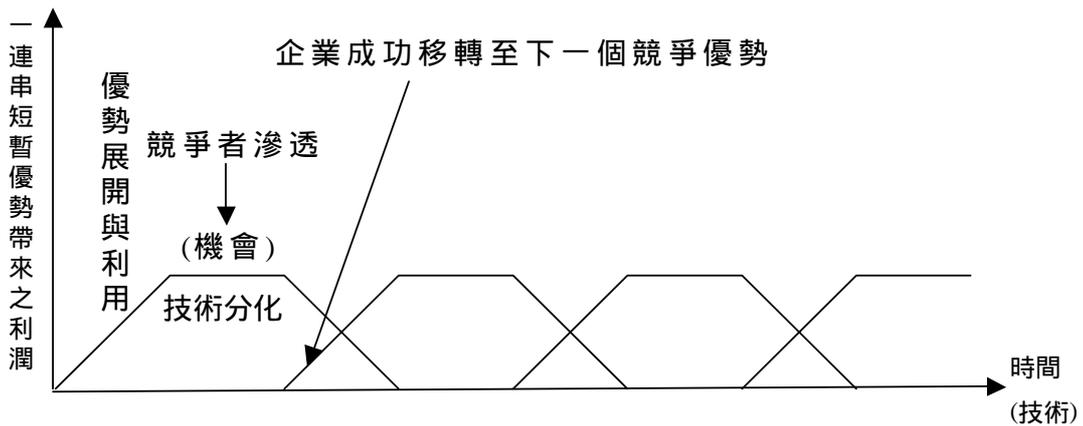
一般而言，某一特定產品市場的變化就和人類生老病死一樣，有所謂「生命週期」的現象。從需求和供給兩方面來看，Ansoff (1984) 及 Kotler (1995) 等人均提出相應於某一產品之最初導入、快速成長、緩慢成長、乃至成熟和衰退等不同生命階段的說法，此即所謂的「需求、科技與生命週期理論」或「產業發展六階段論」。以簡單圖形來表示，一個完整的產品生命週期通常表現為先起後落的山丘狀(圖 4-4)，當某項新興產品被少數企業最早引進市場後，隨著消費者的認同和市場規模的擴大，來自競爭優勢的潛在利潤也隨之增加，因此將吸引眾多業者投入此一市場；另一方面，隨著時間的進展，技術分化的可能性亦隨之增加，換言之，該產業的「機會之窗」開啟，此時競爭者參與市場將達到高峰。其後，隨著市場需求逐漸飽和、需求成長鈍化，邊際廠商開始退出市場，而整體利潤也逐漸下降，終而完成一次完整的產品生命週期。

必須注意的是，在企業加入競爭的每一階段，無論是擁有最初創新優勢的公司，或後來才切入市場的新進者，其所採取的競爭策略理論上都是依據該企業所認知的自我優勢研擬而來，因此每個廠商的競爭策略將依其核心能力自我定位之不同而有所差異。D'Aveni (1998) 提出所謂「動態競爭」(Dynamic Competition) 的概念，認為企業必須隨時觀察市場生態環境的遷移，以及企業本身與競爭對手間相對競爭條件的變化，進而前瞻性地調整其營運及競爭策略，方能在變動不居的市場上有效維繫其競爭力。以簡化後的圖形表示(圖 4-5)，創新企業最初的技术優勢只能維持到競爭對手成功模仿或超越的時候，一旦對手展開反擊或利用市場規模擴大後的成本競爭優勢(另一種核心能力)進行競爭，創新者原來享有的技術優勢便可能落敗，而必須尋求新的競爭策略或發展出新的技術優勢。換言之，D'Aveni 強調競爭者必須串連起一系列短期的核心優勢，俾便在市場上維持歷久彌新的競爭能力。此一動態競爭理論和過去靜態模



資料來源：本研究修正自張明杰（2000年）。

圖 4-4 供給面及需求面交互影響下的產業發展六個階段



資料來源：同上圖。

圖 4-5 一連串競爭優勢的創生效果

型最大的不同，在於靜態模型僅強調企業必須不斷地設法延續既有優勢的利用時間，而動態理論則強調企業必須不斷發展出新優勢以克敵致勝。從此一角度而言，靜態模型較側重於企業短期內的「收割策略」，而動態模型則強調企業永續經營所需之「成長策略」。

本研究探討的產業現象，不但跨越單一企業的範疇，且涉及不同國家（產業環境及條件）間的比較分析，因此基本上我們將採取上述「產業發展六階段」說，並揉合 D'Aveni（1998）的「動態競爭」理念，再根據本研究詳細考察近十年來全球 ICT 產業市場競爭樣態所歸納出來的若干心得，建構出一套 ICT 產品市場的動態競爭模型。以下首先簡述本模型的理論架構，其後再就台、韓、日三國在個別 ICT 產業次領域（半導體、液晶顯示器、行動通訊）內的競爭策略模式及企業核心能力，加以分析比較。

二、ICT 產品市場的動態競爭模型

圖 4-6 即為本研究提出的 ICT 產業動態競爭模型。圖中左側代表某一特定 ICT 產品的生命週期，右側代表該產品下一世代（例如：更高功能或新規格）或衍生性新產品（例如：從個人電腦到工作站，或從 SRAM 到 flash memory）的生命週期；在每一產品生命週期中，市場規模或利潤均將經歷萌芽、成長、成熟和衰退等四個階段，而個別企業在不同市場階段採取的競爭策略，主要係根據該企業自我認知的「核心競爭能力」研擬而來。用通俗的話說，即企業根據自己所掌握的競爭優勢，採取了最能夠發揮此一優勢的市場策略，以進行市場的競爭。因此，我們可以倒推回來，依照對不同企業競爭策略的觀察，來評價該企業之核心能力。

我們首先將企業大體區分為兩類：（一）品牌業者，（二）代工業者。品牌業者的核心能力包括自有技術、研發創新能力、品牌行銷能力、消費者接觸能力和客戶服務能力，次要能力為企業規模、多角化營運、組織彈性、價值鏈管理、網路協作及資源調度能力；代工業者的核心能力則包括量產製造能力、技術跟隨能力、生產管理能力和成本控制能力，次要能力亦為企業規模、多角化營運、組織彈性、價值鏈管理、網路協作和資源調度能力（見下文解

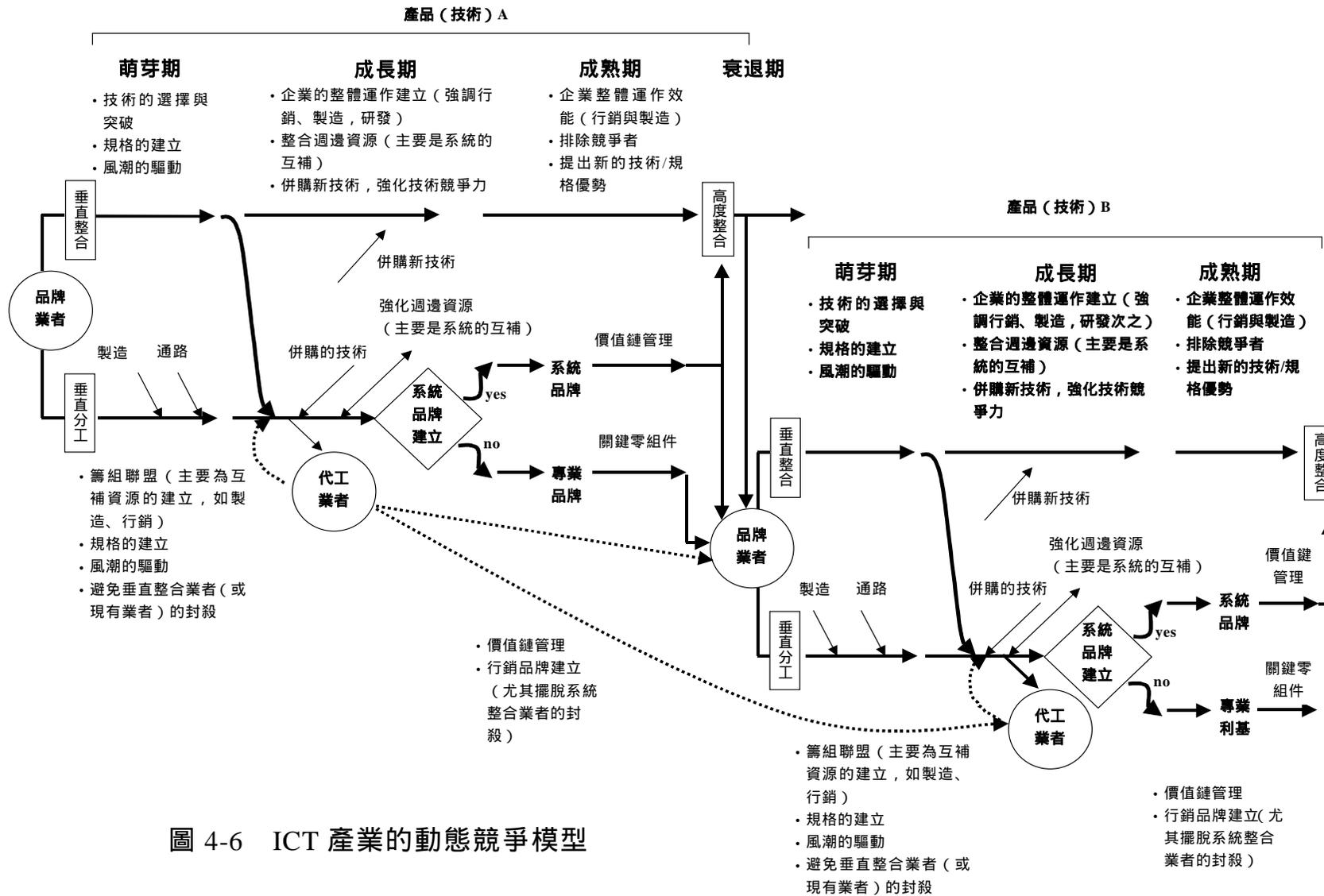


圖 4-6 ICT 產業的動態競爭模型

析)。這兩類業者根據其核心能力之不同，彼此分工互補或在市場上進行佔有率的代理人競爭，已成為當前 ICT 產業典型的市場生態。事實上，代工業者的存在，本身即意味著在品牌業者當中至少還可再分為兩大類：垂直整合的品牌自製業者和透過市場分工的品牌通路業者。品牌自製業者將產品價值鏈中的各個環節加以內化串連，使技術和利潤均不致外溢，以取得企業最大的範疇經濟和成長空間（例如過去大部分的日系企業財團）。品牌通路業者則專注於行銷能力的拓展和品牌形象的維繫與提升，而將大部分生產製造（有時甚至包括技術研發）委外進行（例如美國的 Dell 和 Compaq）。至於理論上也可能存在的僅專注於製造、而將品牌行銷委外進行的品牌業者，在傳統產業（例如農業）較易發生，但在 ICT 產業似乎尚無先例。

其次，在品牌業者當中，還可依其產品屬性的不同再予細分成兩類：系統品牌業者和專業（設備或關鍵零組件）品牌業者。二者最大之區別在於系統品牌業者所須具備的自有技術基礎更為廣泛、涉及的領域更多，因此必須具備多面向之研發創新能力與系統整合能力（具體例子如 IBM、NEC 和 Sony）；而專業品牌業者僅須對其所選擇的專業領域（例如某項關鍵零組件）內化深耕即可，至於其他相關介面之研發創新，則可訴諸企業外部的結盟與合作（具體例子如 Intel 和 Microsoft）。其次，由於系統品牌（例如個人電腦、行動手機、液晶電視等）必須直接面對消費者市場，因此一項極重要的核心能力便是對於消費趨勢的掌握（市場接觸），而這通常是專業品牌業者（中間產品廠商）毋須多所涉獵的領域。除了上述這兩項重要的差異外，專業品牌業者和系統品牌業者在其他核心能力（例如品牌行銷和客戶服務能力）的要求上，則無基本的不同。倘若缺少了這些能力，即使剛開始時成功建立了自有品牌，亦不容易長久維繫。

再來看代工業者的核心能力。代工業者最重要的競爭能力，即其對產品製程技術的掌握、量產能力、生產管理以及控制成本的能力，否則根本無法跨越最基

本的市場競爭門檻。惟在產品更替極度頻繁的 ICT 產業中，更關鍵的或許是企業所擁有的快速技術跟隨能力，亦即在市場新揭露的系統規格下，企業能否憑藉過去累積下來的技術基礎，較別人更快地推出相容產品的規劃設計，並且以最短的學習曲線提升良率、付諸量產，才能夠在市場上搶得先機，爭取到新產品的 ODM 或 OEM 代工訂單。倘若缺乏此種技術累積與技術跟隨的能力，代工業者在競爭激烈的 ICT 產業環境中勢將無法求得持續性的生存和發展。因此，ICT 產業對於代工業者技術能量的要求，往往較技術演化相對緩慢的一般傳統產業要高出許多；而在 ODM 與 OEM 兩種代工型態中，必須包括設計規劃與部份系統整合能力的 ODM 代工，其技術層面的要求也較單純根據原廠技術授權委託製造的 OEM 型態要來得嚴格得多。

除了核心能力以外，無論是品牌業者或代工業者，都還需要輔以許多周邊能力，才有可能在激烈的市場競爭中脫穎而出。這些周邊能力包括企業營運的規模經濟（企業規模）和範疇經濟（多角化經營）、組織彈性、價值鏈管理的能力、網路運用（或產業協作）能力，以及資源調度的能力。當兩個企業的核心能力相當時，決定二者市場表現高下的主要就在於這些周邊能力之強弱。

表 4-20 將系統品牌、專業品牌和代工業者這三種不同營運類型的 ICT 廠商所須具備的「核心能力」分別列出。至於上述對企業競爭具有顯著加分效果的「周邊能力」，原則上理應適用於各種類型（策略取向）的 ICT 廠商（有之則強，無之則弱），故在表中並不單獨屬於任何特定類型的企業。

現在回到產品生命週期的描述。當一項產品最初被引介至市場時，創新者往往也就是商品化技術的獨佔者（例如 Sharp 首度將液晶面板應用於電子計算機），此時採取垂直整合的方式對該企業最為有利，因為彼時市場上的競爭者稀少、生產技術亦不普及，垂直整合的模式可以防堵其他業者取得技術，減少市場利潤被侵佔瓜分的機會。不過，相對而言，在由單一或少數生產者提供服務的市場中，

由於價格可能居高不下，產品普及的可能性亦隨之降低，或至少需要更長久的時間才能夠普及。

表 4-20 ICT 業者營運模式與企業核心能力 / 周邊能力之關係

	核心能力	系統品牌		專業品牌		代工	
		垂直整合型	市場分工型	垂直整合型	市場分工型	ODM	OEM
1	系統整合	*	*			(*)	
2	技術創新	*	*	*	*	(*)	
3	行銷通路	*	*	*	*		
4	消費者接觸	*	*				
5	客戶服務	*	*	*	*	*	*
6	技術跟隨					*	*
7	量產製造	*		*		*	*
8	生產管理	*		*		*	*
9	成本控制					*	*
周邊能力							
1	企業規模						
2	多角化營運						
3	組織彈性						
4	價值鏈管理						
5	網路協作						
6	資源調度						

說明：() 表較不顯著的核心能力。

資料來源：本研究。

當該項產品的獲利潛力被愈來愈多企業所認知，或當市場規模因偶發因素而逐漸擴大後，其他企業透過技術上的模仿或自行研發後的技術分化，開始參與角逐並滲透此一市場。隨著市場供給量的擴大、產品品質的改良、多元化以及價格競爭的進行，產品應用開始大量普及化，促使市場的規模不斷擴張，新進競爭者亦隨之增多；此時舊有廠商為了保持市場佔有率，就會面臨是否必須（或值得）進行市場分工的選擇，企業自己僅專注於品牌形象的維繫與拓展，而將部份製造流程委託給足以信賴的代工業者來執行。此時的代工業者通常不會是和原來廠商同等規模或能力的競爭者，而是品牌潛力較差、但製造能力獲得肯定的市場新進者。而早期以專業分工型態切入市場的競爭者，此時亦將面臨是否更上一層樓、

轉型為垂直整合模式的生產者，以充分發揮企業內部累積之研發及技術能量、規模經濟和範疇經濟。野心較大者可能憑藉自行研發或透過併購而取得的相關技術，朝建立整合式系統品牌發展；野心較小或發現了獨特利基的企業則可能朝建立專業品牌的方向努力。此時市場上的供應者，已逐漸分化為垂直整合型系統品牌、市場分工型系統品牌、垂直整合型專業品牌、市場分工型專業品牌與專業代工業者等好幾種不同屬性的市場參與者，彼此之間存在著錯綜複雜的夥伴與競爭關係。

至於代工業者的特質，除了上述「後進者」的地位外，其與市場創新企業或第一波競爭者之間的主要差異即在於核心能力之不同。代工業者通常是較晚切入市場的二、三線業者，本身並不具備獨立自主的技術，研發能量也還在累積之中，不過這類企業只要有決心，仍然可以透過購買技術、爭取授權等不同方式，在建置了適當產能後獲得跨越市場門檻的機會。在 ICT 產業中，技術取得和產能建置是代工業者首先必須跨越的兩道門檻，在若干投資金額龐大、專利屏障嚴密的產業次領域（例如半導體和液晶顯示面板產業），這兩道門檻已足夠嚇阻大多數業者的進入；不過真正的挑戰卻在參與市場之後來臨：如何選擇正確的產品領域來發展、如何累積足夠的製造經驗以吸引客戶訂單、如何有效控制成本以阻絕對手競爭、如何提升研發能力以跟進客戶及市場需求的發展、如何在短期內募集龐大的資金以快速擴大產能規模，上述每一項都是極大的挑戰，而當市場景氣趨緩，專事製造的代工業者往往也正是首當其衝、第一批利潤急遽縮水的「砲灰」。傳統產業的代工業者賺的是勞力密集的血汗錢，ICT 產業的代工業者略勝一籌，賺的是機器設備的投資報酬率。由於代工業者通常「技不如人」，不但無法賺取到技術報酬金，還須從營業額中扣除大筆權利金移轉給當初取得技術授權的對象。然因 ICT 產業的景氣循環明顯，投資報酬率大起大落，可說是典型的高風險產業，又因產品輪替迅速，業者一旦跟不上市場的腳步，就可能面臨淘汰出局的命運。所幸 ICT 產業迄今仍屬高成長型的產業，不幸出局的業者多半猶可透過設備讓售或企業併

購的方式，取回部分投入的資金，或者縮小規模另覓利基市場尋求再出發。但在另一方面，隨著產業發展的漸趨成熟（代工業者的經驗累積）和品牌廠商彼此間的激烈競爭，市場上對於代工業者技術能量的要求也愈來愈高，這使得專業代工廠的技術定位逐漸和品牌廠商拉近；加上技術市場的日益活絡，代工業者和品牌業者一樣可以透過企業兼併、專利授權、技術買斷或 in-house 研發等不同方式，逐漸累積起自己的技術實力，並且將「研發創新」列為企業核心競爭力的培養標的，進而策略性地自我轉型成為垂直整合或市場分工型的系統品牌或專業品牌廠商。以我國 ICT 業者為例，早期的宏碁電腦為了要在全球打出自有的系統品牌，故衍生出明碁、達碁以負責週邊產品之研發生產、與德州儀器合資建立德碁半導體以自行供應 PC 記憶體、發展國碁以建立行銷佈局等等，其目的即是為了要取得集團內部垂直整合的利益。至於從代工業務轉向市場分工型專業品牌的業者，則有近年來積極進軍 PC 次系統領域的鴻海精密，以及甫由石化業轉進液晶顯示面板的多角化大廠奇美光電等。

最後，當市場逐漸飽和、銷售成長趨緩甚至停滯，迫使大批邊際廠商退出市場時，此一產品的生命週期也已接近尾聲。此時，市場上的競爭者面臨的選擇有二：將主要力氣花在競逐日益狹小的市場份額，或者轉移目標、直接攻取新世代產品的有利位置。這就是 D'Aveni (1998)「動態競爭策略」的精義。在圖 4-7 中，包括系統品牌業者（原始創新企業）、專業品牌業者和代工業者在內，理論上任何市場參與者都有可能成為新世代產品的創新企業，其唯一的先決條件是該企業確實擁有足以支撐（sustain）該項創新產品的核心競爭力。換言之，每一次的產品生命週期，都為市場上不同類型的企業重新開啟了一次「機會之窗」，只要具備了品牌經營者的核心能力，任何企業都可以成為掌握市場上高附加價值環節的經營者。

說明至此，企業核心能力所扮演的角色就很清楚了。企業的核心能力是決定其所採取的市場競爭策略或營運型態的主要因素（假設理性決策者），當企業的主

要優勢在於製造、管理而非研發創新時，表面上業者看似蟄伏屈從於代工廠的卑微角色，其實卻是廠商理性選擇下最佳的市場切入策略之一；而若企業的主要競爭優勢在於研發創新或行銷、通路能力，企業自亦不會無視於自己這些優勢條件，而去選擇從事製造代工或生產管理的工作。不過，在此吾人必須注意的是，企業核心能力的檢視和認定永遠是相對的，不但相對於市場上的競爭對手，也相對於整體市場的生態特質和產業發展的成熟程度。以 ICT 產業而言，其最主要的生態特色有三：第一，由於 ICT 產業技術輪替快速、產品更迭頻繁，使得單一的技術優勢很難持久不衰，因此以技術優勢作為核心能力的企業，就必須不斷投入研發創新、引領產業規格，並輔以專利防堵、侵權爭訟等各種競爭手段，才能有效阻絕或拖延潛在對手的競爭。第二，正因為 ICT 產品市場變動不居，且相關研發及投資金額龐大、景氣波動風險又很難避免，企業單打獨鬥的模式已不可行，因此策略聯盟、合縱連橫成為業界常態，而善於調度運用產業網路資源以促成敵我競爭能量之消長，即成為企業競爭的重要手段之一。第三，ICT 產業的發展加速了經濟全球化的趨勢，而經濟全球化反過來又使單一產品市場規模擴張所需的時間大幅縮短，故 ICT 產品的生命週期已有愈來愈短的跡象。這對以技術創新為核心能力的市場領導者而言，不啻是一項最嚴厲的挑戰，因為市場規模迅速擴大後，各方業者爭相進入，成本競爭勢將提前來到，使得利潤回收期大幅縮短，從而迫使這些領導廠商提早撤出原有的產品市場，而跨入另一波產品生命週期的循環。最近五、六年來，南韓和台灣業者先後大舉投入液晶顯示器面板市場，迫使日本領導大廠 Sharp、NEC、Hitachi、Toshiba 等加速轉向大尺寸 LCD-TV、低溫多晶矽產品及小尺寸的 OLED 顯示器領域發展，就是最好的例子。同樣的，對於技術跟隨者的代工廠商來說，產品生命週期的壓縮和成本競爭的提前到來，將直接考驗其縮短學習曲線、加速提升良率的能力，並且對生產管理、物料控制和運籌調度等相關能力的要求也將更為嚴格。更重要的是，在一旁伺機而動的新進代工業者一旦取得了類似或者更先進的技術授權和生產能量，將可直接取代原有代工業者的製造地位，而將後者擠出市場。換言之，在全球化的市場經營環境下，需求面的規

模經濟也將和技術上的多元分化一樣，如海浪推湧般不斷驅策著市場參與者朝更高標準邁進，跟不上的業者就只有成為邊際廠商而黯然退出市場。

上述三項 ICT 產業的重要特質：技術分化迅速、策略聯盟盛行，以及利潤回收期的縮短，是當前 ICT 業者無可迴避的產業生態環境。而在其中，真正驅動產品生命週期加速變遷的還是「技術演進」這項關鍵因素。由於技術正是 ICT 產業的關鍵核心，因此值得再做進一步的說明。

大凡技術都有其累積性，絕非短期內一蹴可躋，這使技術成為市場上相對稀少的資源，故擁有此項資源的業者即可成為市場上的領導者。長期累積而得的技術實力雖不易被打破，但是產品技術的不斷分化，卻仍使領導者的地位受到威脅。面對此種威脅，市場領導者往往以專利防堵、策略結盟、產品差異化或價格競爭來加以化解。而產品成本面的競爭則迫使領導者改變垂直整合的策略，釋放出一定的利潤給代工業者，以便整合後者的產能來協助其維繫自身的品牌優勢。過去十多年來全球半導體（尤其是記憶體）市場供給面的生態變化，以及液晶顯示器市場霸權逐漸由日本轉移至南韓的過程，即充斥著上面所描述的這種挑戰 回應模式。

技術也有其範疇經濟，彼此相關而多面向的技術能量加在一起，往往可產生意想不到的加乘效果，而使競爭者難以匹敵。這也是為什麼全球老牌「專利機器」IBM 或擁有家電、通訊、資訊等跨領域研發基礎的日本綜合電子大廠往往具有較強之技術創新力和系統整合能力的原因。相形之下，南韓發展綜合性電子集團的歷史畢竟較淺，且具有競爭力的企業集團家數不多，種類亦不似日本那般多樣化，因此在企業內化的技術範疇領域之耕耘成果，自然也不如日本那樣深厚紮實。

另一方面，以美國為典型的市場專業分工型態，其最大的好處是單一企業所需承擔的風險（stake）大幅降低而市場反應彈性增加，個別企業集中於發展其最具比較利益的技術與產品領域，然後在市場上透過產業網路互通有無、各謀生路。

這是和日、韓在大型集團內部發展網路資源完全不同的一種作法。這兩種模式各有其利弊，孰優孰劣仍難定論；不過，從產業競爭的歷史過程來看，企業的規模由小而大、由弱轉強，本來就是市場勝出者的一種常態，而個別企業間的分分合合或併購、分割等行為，也往往只是因時制宜的一種具有可逆性的市場選擇，主要視企業當時所處景況和本身的策略需求而定，並不能就此證明哪一種營運模式或企業組織結構一定可以放諸四海無往不利。1980 年代全球盛行所謂的「日本研究」，奉日本式管理經營為企業佳皋，到了 90 年代卻轉而崇尚扁平化的分權管理，流行將企業拆散經營；雖然兩種取向各有其道理，卻也反映出外在環境變遷以及世界級領導廠商的營運表現起落（其實其影響因素至為複雜）對市場上一般經營者理念所帶來的重大衝擊。

台灣迄今所走的路線基本上較接近美國的專業分工模式，加上台灣企業本身規模普遍偏小的事實，因此在企業競爭能力的培養上，就必須多從企業周邊的經營環境著眼，包括企業外部的上下游產業網路、廠商群聚效應、組織彈性之強化等等，都是可以透過有效率的市場機制以彌補企業本身規模不足的重要因素，而這部分也往往正是政府政策可以著力的地方。不過一旦牽涉到 ICT 產業競爭最關鍵的技術累積與技術範疇問題，卻還是必須由企業自己擔綱去加以內化，否則絕無可能形成企業競爭所必需的核心能力。規模偏小的後進企業，可以透過技術購買、技術授權或策略聯盟、企業併購等方式自市場上快速取得有利於本身發展的關鍵技術，但若未能配合企業內部研發能量的累積，此種競爭能力充其量也只是短暫和不穩定的。日、韓大規模的電子企業集團憑藉其長期累積的內部技術能量作為敲開 ICT 產業「機會之窗」的競爭利器，已證明是一條可行的道路，值得我國發展中的 ICT 業者制定長期競爭策略時之參考。

三、日、韓、台主要 ICT 業者的競爭策略模式及核心能力比較

(一) 半導體產業

日本半導體產業的重要廠商大約有十來家，依 2001 年產值排列分別為東芝、NEC、日立、三菱電機、富士通、松下、Sony、Sharp、三洋、沖電氣 (Oki) 和羅沐 (Rohm) 等，其中絕大多數都是擁有綜合電子商社背景의 IDM 大廠。以前五大的東芝、NEC、日立、三菱電機和富士通為例，它們同時也是日本規模最大的幾家電腦、通訊設備、數位產品、家用電器綜合製造商。這些 IDM 廠商多以完整的垂直整合方式生產半導體產品，從上游的製程設備提供到 IC 產品設計、晶圓加工和下游的封裝測試，相關的網路資源運用基本上是在企業內部完成。基於這種 IDM 主導市場的封閉式營運策略，IC 專業設計在日本並不發達，1999 年日本大約只有十多家獨立的 IC 專業設計公司，這和美國及台灣半導體產業的結構有很大的不同。在半導體領域中，採取獨立發展策略的主要是光學設備廠和材料廠，特別是自 1980 年代開始，獨立的半導體設備供應商如佳能、Shinetsu 及專業晶圓材料廠如信越、小松等的興起，使日本半導體產業上中下游關聯體系漸趨完整，並形成全球僅次於美國的第二大半導體設備和晶圓材料產業聚落。

日本在半導體生產技術上的優勢主要在記憶體，包括主流的 DRAM 或快閃記憶體在內，但在微處理器及邏輯元件技術方面著力較淺，因此這部份的技術仍須自美國引進 (見表 4-21)。近年來日本在南韓的強大競爭下，逐漸淡出記憶體市場並提高非記憶體產品生產比重，在技術研發方面亦積極朝系統 LSI 及通訊技術領域邁進。在系統整合方面的能力，日本企業依產品別而有一定程度的差異：在消費性電子方面，日本展現出極為優異的系統設計及整合能力，且多次證明了具有高度創意的產業商品化實力 (著名例子如 Walkman 隨身聽、V8 攝影機、i-Mode 服務、液晶電視等等)，但是在資訊產品和網際網路領域，部分由於文化和語言的因素，在美國主導的微軟系統、視窗規格、Intel 微處理器等基本作業平台下，日本喪失

了主導個人電腦相關產品的系統整合能力。目前日本正瞄準下一世代的通訊產品和消費性電子產品，希望能夠發展出主導全球市場的系統及專業（中國產品）品牌，以與美國領導廠商如 INTEL、MS 等競爭。

韓國半導體業的產業構造和日本很相似，也是以綜合性電子大廠為主導，且產業集中度較日本更高。韓國半導體廠除三星、現代、LG 三家 IDM 廠商外（後二者於 1999 年合併），另有一家全球最大的半導體封裝廠安南（Anam），不過其業務主要是為國外半導體廠商代工，和國內三大集團並無多少往來。三星電子集團下事業遍及消費性、資訊、通訊電子等各領域，半導體、通訊、Digital Media（包括電腦、數位影音家電等）三大業務佔總營收 80% 以上，因此綜合電子廠商多角化經營所具備的範疇經濟，在韓國和日本一樣的明顯。由於韓國也是採取一貫化生產的方式，甚少和其他企業發生生產上的關係，因此企業外部網路協作的能力一般而言較差，不過基於企業規模和市場地位，日、韓業者在國際策略聯盟方面的網路運用能力及合作研發的機會通常較台灣要好。

在技術研發與創新能力方面，韓國也和日本一樣偏重於 DRAM 的發展。韓國第一大廠三星電子在 64K 到 16 DRAM 的階段，生產技術都居於落後地位，直到 1992 年開發出 64 DRAM 時，生產技術已經和世界先進廠商同步。除 DRAM 外，三星的 SRAM 產品也是世界第一。2000 年以後，三星電子部分轉向 128M 快閃記憶體發展，並（自行）開發出 512M 及 1G 的快閃記憶體產品，可見其已有產品自行開發和創新的能力。近期三星在記憶體方面的技術動向乃以大容量的高速 DRAM、SRAM、快閃記憶體為核心，積極發展新世代高性能、高附加價值的記憶體產品，以求保持其世界領先的地位。不過，在非記憶體產品方面，韓國也和日本一樣必須自美國引進技術，包括三星和美國 ISD（Information Storage Device）合作開發聲音處理 IC，自英國 ARM（Advanced RISC Machine）引進 RISC 技術，自美國 Digital Equipment 引進 64 位元微處理器技術，自法國 STMicroelectronics

表 4-21 台灣、南韓、日本半導體廠商之技術來源比較

廠商	技術	來源	時間	備註
工研院		RCA (美)		
聯電		工研院		
台積電		工研院		
華邦	SRAM (μ)	工研院	1987	
華邦	16M, 64M DRAM (0.35 - 0.25μ) ; 1M SRAM	東芝 (日)	1995-96	
華邦	DRAM (0.175 及 0.13μ)	東芝、富士通共同開發 (日)	1998	
華邦	DRAM (0.1μ)	共同開發已達 Pilot Run Readiness 水準	2002	
旺宏	Flash Memory	自行研發	1989	
旺宏	EPRAM	由日本鋼管(NKK)技術移轉	1991	
茂矽	64K/256K CMOS SRAM	與日本 FUJI、SHARP 合作開發	1986	
茂德	DRAM-64-128MB	Infineon	1996	1996 年茂矽與西門子合資興建
世界先進	DRAM, Logic	分別與工研院與三菱電機技術移轉	1994, 1999	
南亞科技	DRAM	分別與 OKI 技術移轉, 及與 IBM 共同研發	1994, 1998	
德碁	16-64 DRAM	與 TI 技術移轉	1991	2000 年 6 月與台積電合併
三星	線性 I C	自行研發	1978	75 年買下原韓國半導體股權, 成立三星半導體通信公司。 97 年與美國 DEC 合作取得 Alpha RISC CPU 的技術, 並移轉 SGS-Thomson 在 DSP 的核心技術, 以及 Sun Microsystem 在 Java 的相關技術, 及在德國成立 ASIC 設計中心。
	16M DRAM	Sharp (日)	1982	
	64K, 256K DRAM	Micron (美)	1983-84	
	1M DRAM, 64K SRAM	SSI (美)	1986	
	4M DRAM, 1M SRAM		1988	
	16M DRAM, 64M DRAM		1990-92	
	256M DRAM 交換情報	NEC (日)	1994	
	快閃記憶體合作開發	東芝 (日)	1994	
	16M Synchronous DRAM 合作開發	沖電氣 (日)		
	聲音處理微處理器技術	ARM (英)	1997	
	Alpha-chip 微處理器技術	Digital (美)	1996	
	DSP 技術	STM (法)	1997	
	Java 微處理器技術	Sun Microsystem (美)	1997	
金星	早期取得技術授權 ; 派遣人員赴美受訓	富士通 (日); KIET ; Western Electric, Honeywell (美)	1976	75 年成立半導體事業部, 79 年獨立
	1M DRAM, 4M DRAM (代工生產)	Hitachi (日)	1989	
現代	SRAM		1982	82 年投入半導體事業
	256K DRAM (代工生產)	TI (美)	1985	
	EPRAM (代工生產)	GI (美)		
L G	DRAM 技術引進	東芝 (日)	1995	

	64M DRAM 技術引進	Rambus (美)	1994	
	快閃記憶體合作開發	SanDisk (美)	1995	
	ARM 微處理器技術引進	ARM (英)	1995	
	Java 微處理器技術引進	Sun Microsystem (美)	1996	
	ASIC 技術引進	Compass Design Automation(美)	1996	
	DSP 技術引進	TI (美)	1996	
NEC	Planar Technology	Fairchild (美)	1963	NEC 首先自美引進半導體技術, 由於日本政府要求該技術與同業分享, 故三菱、京都電氣等亦開始進入半導體產業
	MOS IC	RCA (美)	1970	
	CMOS	日本政府推動之 VLSI 計畫	1976-79	
	Bipolar/Linear IC	自行開發	1970's	
	ASIC、SRAM 技術合作	AT&T (美)	1994	
	微處理器及控制 IC 技術	Intel (美)		
	微處理器技術	Zilog (美)		
	RISC 技術	MIPS (美)		
	256M Flash 共同開發	SanDisk (美)	1997	
東芝	微處理器技術 (交換 DRAM 技術)	摩托羅拉 (美)	1995	
	CMOS 技術授權	STMicroelectronics (法)		
	RISC 技術	MIPS (美)	1997	
	閘陣列技術	LSI Logic (美)		
	8/16 位元微處理器技術	Zilog (美)		
	Bipolar IC 技術	Synergy (美)		
日立	微處理器技術	Zilog (美)		
	ASIC 技術合作, SH 系統技術授權	VLSI Logic (美)	1996	
	RISC 技術合作	AMD (美)	1994	64b-RISC 則係與 SGS-Thomson 共同研發 (1997)
	AMD 型快閃記憶體技術	SanDisk (美)	1997	

資料來源：本研究整理自劉大年等 (2000 年) 及《半導體工業年鑑》，各年期。

引進 DSP (Digital Signal Processor) 技術, 又自美國的 Sun Microsystem 引進 Java 微處理器技術等, 希望以此突破系統 LSI 生產技術的瓶頸。目前三星積極朝高階製程的系統單晶片發展, 並致力於晶片的微縮技術, 針對可廣泛應用的 Mobile 產品微處理器 (以 Digital Equipment 所開發的 Alpha Chip 為基) ASIC、內嵌記憶體及 Consumer IC 等系統 LSI 領域, 同時極力加強其在 IC 設計與 IP 整合方面的能力。2002 年三星獲得 ARM 授權使用其全部 SIP, 顯示三星為了鞏固其在通訊領域內的專長, 並積極部署全球手機市場佔有率, 下一代行動電話用嵌入式微處理器將是其最主要的目標。

在產品應用面上，三星電子多年來苦心經營品牌及行銷通路，已達一定的經濟規模，旗下許多產品市場佔有率不斷攀升，包括 LCD 面板、DRAM 及 SRAM 目前都已全球第一大供應廠商，在手機方面也站上全球第四大的位置，因此在專業品牌、系統品牌上都已具備一定實力。不過一般而言，南韓集團由於技術累積的時間畢竟不長，在系統整合能力上仍略遜日本一籌，因此若要在新世代產品領域和日、美相爭，仍須在研究發展上痛下功夫才行。

台灣半導體產業所走的是一條和日、韓截然不同的道路，產業結構基本上比較接近美國。台灣最初的半導體生產技術是由 RCA 引進，此後國內工研院的研發也以邏輯產品、線性技術和利基型的記憶體產品（如快閃記憶體）為主，選擇從事 DRAM 製造的 IDM 業者如早期的華邦、茂矽和後期的德基、世界先進等雖然本身技術研發的品質不差（詳第三章之分析），但因個別企業的 R & D 投入與產能規模畢竟有限，因此很難爭取到主導市場的地位。

台灣半導體產業最大的優勢在於企業外部網路的發達、上中下游產業體系的完整，個別企業的組織彈性，以及商業營運模式上的創新。其中專業設計公司的發展，以及與之密切搭配的專業晶圓代工製造公司的形成，可說是台灣半導體產業最為突出的特色。以目前佔有全球 70% 半導體代工市場的台積電和聯電兩大公司來說，其在短短十年內出色的產能擴張和產值增長的表現，不但贏得舉世半導體界的矚目，並且激發其他國家紛紛仿效專業晶圓代工廠的模式，試圖切入此一高成長的市場。此種藉由商業模式創新所締造出來的市場區隔，可說是台灣廠商最具市場創意的代表作。但在模式建立之後，促使我國晶圓代工業者經營規模不斷擴大的關鍵因素，還是在於相關業者技術實力的累積和增進。如台積電、聯電二者，連續多年皆為我國在美申請並獲得發明專利名列前茅的業者，甚至遙遙領先日、韓、美國大分企業。目前台積電的製程技術已經突破世界半導體協會近年制訂的半導體技術發展藍圖（roadmap），而聯電亦不遑多讓緊迫在後。正是這種堅強的技術實力，才足以在競爭激烈的 ICT 產業環境中為企業帶來不斷成長的空

間。再以企業外部環境而言，和日、韓的發展剛好相反，台灣企業一貫以中小企業為主體，小企業成功後逐漸壯大，但是原有的企業外部產業網路卻始終存在，甚至隨著個別企業的茁壯而不斷提升其競爭力。就個別企業的核心能力而言，此一發展模式註定了個別企業的品牌、行銷能力與技術研發能力必須經歷更久的歷練過程；但就整體產業而言，卻可以相當快速地追隨市場動態而取得生存發展的機會。

（二）液晶顯示器

液晶顯示技術雖然最早源自美國，卻是在日本企業的苦心經營下開花結果。日本在液晶顯示產業的主要優勢為其龐大的光學、電機和消費性電子的工業基礎，這種基礎一旦在以大型綜合性電子企業集團的產業環境中養成，即可發揮強大的跨業整合與範疇經濟效果，形成一種有別於外部網路的企業內部產業群聚效果。以消費性家電的近期熱門產品數位相機（Digital Still Camera, DSC）為例，其技術關鍵在於影像感測元件 CCD 及光學鏡頭，而擁有最多光學鏡頭專利且身為 CCD 第一大產國的日本，理所當然成為全球產製數位相機的領先者，包括 CCD 廠商（Sony、Toshiba、Sharp、Sanyo）相機廠商（Canon、Nikon、Olympus、Minolta、Pentax、Ricoh）電腦周邊設備廠商（Epson）甚至底片廠商（Fujifilm、Konica）及陶瓷材料廠商（Kyocera）等，均積極切入數位相機的製造，總計已佔有 80% 的全球市場，使日本在 DSC 的領導地位難有其他國家可以挑戰。

同樣的，日本在液晶顯示領域的產業結構相當完整，從綜合商社的面板開發製造，到相關關鍵零組件如偏光膜、導光板、配向膜、液晶材料等的產業群聚十分明顯，由於每一項關鍵零組件都有為數眾多廠商參與，使得產業活力、市場競爭程度和技術分化的速度都格外強勁，這是韓國發展模式（全國大部分資源集中於少數二、三個企業集團手中）所無法比擬的（見表 4-22）。

近年來日本在標準化資訊用 TFT-LCD 產品上所以會落敗於韓國，除了 1990 年代初期因為 STN 產品遭受美國反傾銷控訴而陸續將技術轉移至南韓生產外銷外，1990 年代後期在 TFT-LCD 方面的勢力移轉主要還是基於外在環境變遷和企業營運策略運用的高下所致。南韓 TFT-LCD 產能於 1999 年正式超越日本，三星、LG 更分別成為全球液晶顯示面板第一、二大供應廠商，主要是得力於投資和成本兩方面的成功運作。在投資方面，自從 1997 年南韓發生金融風暴以後，南韓政府決定大幅放寬外資進入南韓企業的比例，加上國內推動金融改革與國際貨幣基金（IMF）的協助，使韓國廠商獲得十分充沛的投資資金，可以在 1990 年代末期推動大規模的 LCD 產能換代投資。再者，南韓企業不惜釋出部分股權給其他有意進駐的國外大廠（包括戴爾投資三星、飛利浦入主 LG 等），對企業營運的峰迴路轉也產生了直接的效果。其次，1991 年南韓與中國大陸建交以後，幾乎所有大型企業均利用大陸的廉價優質勞力進行投資部署，例如三星、LG-Philips 便將 TFT-LCD 後段模組工程遷移至大陸生產，以便有效控制成本，強化其產品在全球市場的價格競爭力。而在同一時期，日本正遭逢其國內慘澹的十年蕭條景氣，使得企業投資轉為審慎，經營策略也趨於保守。以對外投資與成本控制為例，日本企業對於中國大陸一直保持高度戒慎的觀察心態，而未能像南韓業者那樣積極進入大陸市場佈局，此對日、韓二國 LCD 產業的資源調度和成本競爭能力，無疑造成了決定性的影響。此外，日本 LCD 業者在國內產能擴張和設備更新換代的腳步，也因景氣長期低迷而轉向低調，無形中卻為競爭對手創造了切入的機會，這也是值得事後觀察者引為借鑑之處。

表 4-22 台、韓、日三國 LCD 產業主要製造廠商一覽表 (2000-2001 年)

產品大類	產品次類	日本	韓國	台灣
LCD 面板	TFT(含 LTPS)	Sharp、NEC、日立製作所、東芝、松下電器、三菱電機、鳥取三洋電機、富士通、日本 IBM、HAPD、三洋電機、Sony	三星電子、LG Philips LCD、現代電子	友達光電、元太科技、中華映管、奇美電子、瀚宇彩晶、南亞科技、廣輝電子、統寶光電？
	STN / TN	Seiko Epson、Sharp、Optorex、Citizen 時計、日立製作所、鳥取三洋電機、SII、松下電器、Kyocera、三洋電機、Hoshiden、Alps 電氣、Rohm、Stanley 電氣、卡西歐計算機	三星 SDI (三星電管)、現代電子、韓國電子	中華映管、勝華科技、南亞塑膠、光聯、碧悠電子、國喬、凌巨、昌益科技、高雄日立、台灣愛普生、美相
LCD 零組件	玻璃基板	Corning Japan、旭硝子、日本電氣硝子、日本板硝子、Central 硝子、NH Techno Glass	三星 Corning	台灣康寧、中晶光電、鉅晶科技、發殷科技、碧悠
	ITO 成膜加工	Giomatec、三容真空工業、倉元製作所	三星 Corning	劍度科技、鍊德科技、勝華科技、默克光電
	彩色濾光片	凸版印刷、大日本印刷、Toray、STI Technology、Advanced Colortec、Micro 技術研究所	三星 SDI (三星電管)、LG Philips	奇美電子、世界巔峰科技、展茂、劍度科技、昌益科技、和鑫光電、宏東洋、勝華科技
	偏光板	日東電工、Sanritsu、住友化工、Polartechno、日本合成化工、住友 3M	韓國 AE 化學	協臻光電、力特光電、激態科技、台肥、汎納克、台灣日東電工、楠梓印刷
	液晶材料	Chisso、Merck Japan、大日本 Ink 化學工業、旭電化工、三菱 Gas 化學	-	台灣默克
	驅動 IC	Sharp、日本 TI、NEC、Seiko Epson、日立製作所、東芝、松下電子工業、沖電氣工業、富士通、三洋電機	三星電子	聯電、華邦電子、聯詠、至新科技
	背光板	Stanley 電氣、日本 Denyo、茶谷產業、Enplas、多摩電氣、富士通化成、Otsu-tire、日泉化學	Sonu LCD、DI Display、Uyon	精工美術、輔祥、先益、大億、元津科技、中強光電、瑞儀光電、康竣企業
LCD 生產設備	前段工程	Aneruba、Applied Komatsu Technology、國際電氣、島田理化工業、大日本 Screen 製造、東京 Electron、Nikon、日本真空	-	-
	後段工程	Advantest、常陽工學、Tabai-Espec、Nikon	-	-

資料來源：整理自 MRI，經濟部資訊工業推動小組 2000 年報告及各大媒體產業動態資訊。

不過，即使日本企業無意中敞開了讓外人得以趁虛而入的柵門，若非韓國廠商已經具備了足夠的技術能量，亦將無法掌握大好的市場良機。韓國近年來在 TFT-LCD 方面的專利技術累積迅速，截至 2002 年 2 月為止，三星集團已持有 TFT 相關專利 258 件，LG-Philips 持有 285 件，連 Hydis 都有 94 件，和日本之間的差距正在迅速拉近之中（相形之下，台灣除了工研院外，總計五家 TFT 大廠多年來僅獲得 8 件 TFT 相關專利）。不過，長期而言，南韓發展液晶顯示產業最大的致命傷可能是其缺乏光學產業的堅實基礎。早期日本照相機產業外移時選擇落足台灣，使台灣獲得代工生產照相機並培養相關光學人才的機會，南韓則錯失了這種機會，使得光學領域成為其產業發展中相對薄弱的一環。倘若韓國不設法補足此一缺口，將會限制其在光電產業領域的後續競爭能力。

台灣近五年來亦積極投入液晶顯示器產業的發展。為了急起直追，台灣業者多數採取「投資競爭」與「代工切入」二者並行的策略，而日本為了要和南韓抗衡，亦秉持「聯合次要敵人」的哲學，紛紛來台設廠供應相關關鍵零組件，為台灣帶來了形成光電產業聚落的大好機會。南韓雖然具有強大的企業內部垂直整合優勢，但畢竟只限於少數品牌，不可能壟斷市場，因此未來日、韓仍將是彼此相爭的主要對手，台灣則可趁勢開拓利基產品與技術，獲得成長和發展的空間。以我國新興偏光膜大廠力特為例，即是在從日本三立技術移轉後採取「一年一擴廠」的策略，並與技術來源日本三立合資赴蘇州工業園區設置偏光膜後段加工廠以有效控制生產成本；目前力特的市佔率已達國內 49%、全球 15% 的規模，僅次於日東電工而居世界第二。

在品牌與行銷能力方面，韓國和日本一樣，挾大型財團的規模經濟和範疇經濟，早已佈下紮實的系統品牌和專業品牌的行銷通路和市場形象，台灣業者在這方面卻還有一長段路要走。不過，相對來說，台灣在掌握 LCD 面板下游應用市場方面亦有韓、日企業所不及之處，主要原因是除了傳統的消費性家電以外，包括個人電腦產品、數位相機、TFT-LCD 監視器、PDA 個人數位助理以及行動電話手機

等各項熱門產品，台灣都是全球首屈一指的出貨大宗地區（見表 4-23），這對發展上游液晶顯示面板產業來說是相當有利的結構。以筆記型電腦為例，台灣 2001 年全球筆記型電腦市佔率已近 60%，液晶監視器也約佔 67%，超過日本（27%與 2%）和韓國（4%與 31%）甚多。韓國在筆記型電腦的生產上著墨不深，主要廠商只有三星及 LG 二家。日本雖有多家桌上型與筆記型電腦品牌彼此激烈競爭，不過隨著電腦低價化的趨勢，日本企業委託台灣代工的情形已經愈來愈普遍。此種透過外部產業群聚效果和網路關係而取得的訂單雖然量小樣多，倒也十分適合台灣中小企業的彈性經營方式，相對於日、韓業者多半要靠企業內部需求支撐其產品去化的方式，亦不失為一種短期可行的發展策略。不過，此種發展策略的最大限制是在技術累積的過程中可能因產品焦點過於分散而使企業無法集中資源、持續研發以掌握新世代產品更上層樓的機會，因而被迫長期停留在代工業務的層次。

表 4-23 台、韓、日三國 LCD 主要應用產品之當地出貨量（1999 年實績）

單位：千台

產品大類	產品次類	日本	韓國	台灣
AV 設備	彩色電視機	7,030	17,340	850
	攝影機	8,990	1,060	0
	汽車導航系統	1,870	120	0
資訊設備	桌上型 PC	3,530	3,610	24,000
	筆記型 PC	5,410	370	9,660
	個人數位助理	1,350	100	0
	數位相機	3,930	590	700
	CRT 顯示器	4,140	7,200	5,530
	CRT 映像管	18,700	40,400	46,000
	LCD 顯示器	2,250	1,000	1,460
通訊設備	行動電話	28,750	41,400	1,100

資料來源：引自 MRI，經濟部資訊工業推動小組 2000 年報告。

（三）行動電話手機

日本製造手機的廠商有 Kyocera、NEC、Panasonic、Mitsubishi、Sony、Toshiba、Sanyo、Fujitsu、Sharp 等多家，2001 年在世界排名分別為從第七名到第十五名，整體市佔率約為全球 11%。若純就手機無線行動通訊技術來看，包括手機關鍵零組件的微處理器、RF 晶片等在內，日本的技術創新力仍然落後歐美主要大廠，不過由於日本是彩色 STN LCD 技術最成熟的國家，因此在手機顯示介面彩色化的發展上具有領先全球的優勢。在其他無線通訊領域，日本各大綜合電子廠商的研發腳步也不落人後，但因所採系統自成一格，不屬於美國的 CDMA 系統，也有別於歐洲的 GSM 系統，未來能否憑藉日本廠商自己的系統平台主導全球市場演進方向，目前仍難斷言。

南韓手機業者投入手機研發歷史較台灣早，因此其在手機的技術及產量上均超過台灣。同時，在南韓政府強力扶植下，部份重要零組件已可自給自足，也較台灣業者更具優勢。不過，由於南韓過去一直以 CDMA 系統作為發展主軸，在南韓政府於 2000 年禁止電信服務業者交叉補貼後，使得南韓二線廠商因經營困難而轉戰 GSM 手機。由於在可見的未來，全球行動通訊的發展仍將以 GSM 系統（2.5 代的 GPRS、3 代的 WCDMA）為主流，因此近期連三星、LG 等一線大廠也開始積極朝 GSM 手機發展。目前全球手機製造商排名中，南韓只有三星一家進入前十五大，2001 年三星產量在全球排名第五，市佔率約 9%。三星所以能在短時間內在手機市場佔有一席之地，主要還是拜企業內部深厚的通訊、電子製造與研發基礎所賜，此外，三星、LG 等大型企業集團對外享有的品牌形象優勢和行銷通路的共用性，對其開拓新的產品領域也能發揮範疇經濟的效果。這是韓、日等大型企業集團核心競爭能力之一，也是以專業化生產且規模相對窄小的台灣業者望塵莫及之處。

台灣業者的性質和日、韓企業完全不同。由於缺乏通訊產業堅實的技術基礎，

台灣手機業者多半是半路起家的資訊廠商，另有一些則是過去從事有線電話生產的中小型廠商。以其現有技術和企業規模而言，台灣業者多半只能從事組裝代工的業務，而較難有獨立行銷自有品牌的空間。目前台灣的手機組裝廠商分為兩類，一類是較早進入市場的明碁、大霸與致福，另一類為歷經 1999~2000 年準備期的筆記型電腦廠商，如仁寶（華寶）、廣達、華宇（華冠）、宏碁等。目前除了明碁和廣達有 ODM 業務外，其他廠商多仍以 OEM 為主要出貨方式。明碁電腦是台灣最早開始研發手機的電腦廠商，該公司在九年前（1993 年）即開始發展 GSM 行動電話，到近兩年明碁的行動電話出貨量已達 1000 萬支以上，其中大部分為 ODM 訂單，另外一小部份則是自有品牌產品。目前明碁共有九條手機生產線，最高月產能可達 100 萬支手機。其 PF 設計團隊共有 60 位工程師。致福也是台灣重要的 OEM 筆記型電腦生產廠商，並且已成功跨入手機生產的領域。其他各大業者則是在進入市場時就立刻面臨激烈的競爭，因此大多數業者的策略是直接買下其他的手機廠商，或是向其他較有規模的同業挖角，以此方式來累積自有的研發工程能力。

現階段台灣整體手機產業均將大部分研發資源投入 GSM 機種的開發與研究，不過也有部份廠商開始發展 CDMA 手機。仁寶在南韓成立了一個 CDMA 設計團隊，因為南韓一直支援 CDMA 標準，在這方面有專業經驗。而明碁在 2000 年取得 Qualcomm 的技術授權後，也已在 Qualcomm 美國總部設立 CDMA 研發團隊，計畫短期內推出 CDMA 手機的試產品。另一方面，總結來說，近來台灣在手機製造上的優勢已逐漸提升，目前絕大多數的元件，包括快閃記憶體、連接器、被動元件、LCD、電池組、塑膠外殼、鍵盤，乃至電路板等，全部都可自給自足。此外，台灣約有二十多家廠商正著手研發 RF 關鍵元件，預料將可自 2002 年起陸續出貨。

小結

比較上述三大次產業領域中三國業者的特質，可以發現台灣是唯一不斷有新興廠商出現並加入競爭行列的國家，這在中、下游應用產品領域更是明顯。日、

韓則多為專業化或整合型（IDM）大廠，產業結構相對安定。新興小廠的競爭策略是迅速引進技術、建置產能以承接代工訂單，企業內部自行研發的範圍則多僅限於用以支援市場產品規格，並以低價策略搶進代工市場以提升佔有率及存活發展的機會。專業型大廠的競爭策略是不斷追求技術上的突破，尤其是中、上游關鍵零組件或特殊製程之相對優勢，並以專利保護、索取權利金等策略性手段來遏阻對手競爭或強化企業收益。至於整合型大廠的基本競爭策略則是爭取系統規格制定的主導權，並與代工夥伴結盟，以確保品牌影響力、穩定市場秩序，並區隔出自己特定的產品空間。以本研究所分析的三大次產業領域來說，日本廠商除了液晶顯示器外，在半導體和無線通訊領域內還稱不上具有完整的系統整合能力（主要卡在微處理器和軟體架構，不過正積極藉由單晶片技術和通訊規格的制訂以尋求突破）；而在量產製造和生管能力方面，日本企業也多處於相對衰退的趨面。南韓除了系統整合能力仍有不足外，其他有關係統品牌或專業品牌所要求的各種核心能力可說都已齊備，且在量產、生管和成本控制能力方面仍處於上升的趨勢。台灣的核心能力則主要仍限於量產、生管和技術跟隨的能力，至於技術自主創新能力，在半導體業或許還看得出來，但是在另兩個產業次領域都還不夠明顯（見表 4-24）。至於周邊能力方面，日、韓企業多數均具有企業規模、多角化經營、價值鏈管理、資源調度等構面強大的競爭能力，而台灣企業的競爭優勢則仍多有賴於組織彈性、價值鏈管理、網路協作和資源調度的能力。

表 4-24 台、韓、日三國 ICT 業者之競爭能力比較

	核心能力及周邊能力	日本			南韓			台灣		
		半導體	液晶顯示	無線通訊	半導體	液晶顯示	無線通訊	半導體	液晶顯示	無線通訊
1	系統整合	?	√	?	?	?	?			
2	技術創新	√	√	√	√	√	√	√	?	?
3	行銷通路	√	√	√	√	√	√	?	?	
4	消費者接觸	√	√	√	√	√	√		?	
5	客戶服務	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	技術跟隨				√	√	√	√	√	√
7	量產製造			√	√	√	√	√	√	√
8	生產管理			√	√	√	√	√	√	√
9	成本控制				√	√	√	√	√	√
10	企業規模	√	√	√	√	√	√	√	√	
11	多角化營運	√	√	√	√	√	√		√	
12	組織彈性							√	√	√
13	價值鏈管理	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	網路協作							√	√	√
15	資源調度	√	√	√	√	√	√	√	√	√

說明：? 表示努力中。

資料來源：本研究。

綜合而言，台、韓、日三國的 ICT 業者各自發展的產業環境不同，企業選擇的發展策略也有極大的差異。日、韓業者的發展腳步十分一致，都是採取垂直整合、大規模企業集團及多角化的發展方式，由於上中下游一貫生產的模式盛行，其企業核心競爭能力往往包括系統及專業品牌的行銷，以及垂直整合的營運模式（表 4-25）。台灣業者則多採專業化分工的方式開拓市場，即使有所謂系統品牌的經營，多半也是透過市場分工的方式，由系統廠商組裝各部件及關鍵零組件後進行銷售，迄今尚無垂直整合型的系統甚至專業品牌廠商。目前看來，短期內台灣唯一有可能走向垂直整合型專業品牌或系統品牌的產業是液晶顯示器產業，由於目前台灣最大的幾家液晶面板廠多半是由電子業或材料工業轉型而來的「第二代」衍生性企業（例如大同的華映、奇美的光電公司、台塑的南亞科技、宏碁的翰宇彩晶、聯電和宏碁的友達光電等），未來只要這些衍生企業能夠在世界市場上站穩

腳跟，並且得到各自母公司的有力支持，亦不無可能發展成為某種大型企業集團的變型，而逐漸具備專業品牌或系統品牌廠商的核心能力。

表 4-25 台、韓、日三國 ICT 業者營運模式 / 競爭策略比較

	競爭策略 模式	日本			南韓			台灣		
		半導體	液晶顯示	無線通訊	半導體	液晶顯示	無線通訊	半導體	液晶顯示	無線通訊
系統 品牌	垂直整合	?	V	(V)	?	V	?		?	
	市場分工	V		V	V		V	(V)	(V)	(V)
專業 品牌	垂直整合	V	V	V	V	V	V		?	
	市場分工							(V)	(V)	(V)
代 工	垂直整合									
	市場分工							V	V	V

說明：? 表示努力中，(V) 表示雖有但較弱。

資料來源：本研究。

四、自有技術 / 專利在 ICT 競爭策略中扮演的角色 (小結)

獨立自主的技術能力在企業競爭策略中佔有的地位，已如上述。技術累積卓然有成的企業，可以在市場上取得產品規格的主導權，並享有相對長期的超額利潤；技術能力薄弱的廠商，就只有追隨市場領導者的餘沫（技術移轉），在各處角落多擺幾個攤位（量產製造）撐住「人場」（擴大市場規模），以求分一杯羹。這是將優勢技術投入生產後所能創造的經濟效用。然而，技術也有其不必經由生產就可產生的「直接效用」，並且此種直接效用有時較前面所說的（間接）效用更為強大，因此擁有優勢技術的企業可以將之逕予販售，或不經由生產即執行此一技術而蒙其利。這就是當技術成功地轉化為具有法律效力的文件（專利權）時。由於優勢技術的「紙上運用」具有操作靈活且成本低廉的好處，因此常被企業用來做為市場競爭的利器。此種現象在技術更迭頻繁的 ICT 產業特別普遍，而專利制度的保護正是促使技術本身轉向商品化的主要因素。

從消極面來看，專利的取得是一種企業權益的保障，以免被競爭對手以不當手段稀釋利潤。從積極面而言，則是企業藉以圍堵競爭對手、或瓜分其生產效益的重要工具之一。台灣大部分的 ICT 業者都是以移轉技術、建立產能之後，透過組裝代工的方式切入市場。當企業營運規模尚小時，並不會引起國外授權大廠的注意，但是一旦台灣廠商的產能擴大到一定程度、或者市場佔有率有所表現後，國外授權大廠便會聞風而來分食利潤，甚至任意提高技術授權的價格，使台商處於毫無抵抗能力的被剝削地位。過去 DVD 光碟機受到國際大廠（即所謂 3C、6C 和 1C，分別為 Sony、Philips、Pioneer；Hitachi、Matsushita、JVC、Toshiba、NEC、TW；以及 Thomson 等三大聯盟，共十家廠商）聯合追討權利金的案例猶歷歷在目，近期 LCD 業者遭受韓國三星、LG 等大廠開出天價技術移轉費用藉以遏阻競爭的行為，更是令人點滴心頭。其最後關鍵仍在於台灣廠商的出道規模太小，開始發展時技不如人，等到長大養肥了，自然難以避免由人宰割的命運。

和大多數其他國家相較，美國的專利制度特別保護發明者，除了直接侵權的規定外，對於所謂「間接侵權」也有多種認定。舉凡一項技術專利，一旦發生產品上、中、下游製程或零組件的侵權行為，其本身亦難避免連帶遭受侵權控訴的威脅。而由於下游系統產品在市場上較易辨認，因此也最常成為專利權人控訴侵權的對象。對那些缺乏自主技術的「純」生產者而言，這種非關生產、只重利害的侵權控訴，往往會使生產活動無辜延宕、市場商機消失，因而成為威力特別強大的市場競爭工具。

後進國家業者遭受專利權的羈束還不止此。倘若業者想要透過加入所謂的「專利俱樂部」取得和國際大廠交叉授權的機會，廠商本身擁有的專利至少必須達到百件以上，否則仍將難以贏得和對手平起平坐的協商談判空間。以當前液晶顯示器產業的國際生態為例，由於目前台灣業者手中握有的相關專利相對極少，遠遠未能企及跨入「專利俱樂部」要求的門檻，因此在我國業者全球市佔率逐年上升之後，隨之而來的即將是一場國際專利權的攻防戰爭，而台灣在面對此一談判時

的專利權籌碼顯然仍相當薄弱。

為了打破此種專利屏障或專利圍堵的局面，後進國家的業者除了尋覓利基領域、逐漸走向技術自主一途外，恐怕並沒有太多其他的選擇。猶如本章第二節對 ICT 產業「動態競爭模型」所描述的，每當市場走向高度成長的時刻，往往也就是產品技術分化演進的最佳時機，後進者若能密切觀察市場走向，了解消費者需求，以掌握住產品技術發展的大方向，並且較別人更早投入一定規模水準的研發活動，假以時日即有可能突破現有的束縛，而獲得新世代產品市場的經營空間。

第三節 台、韓、日三國 ICT 業者專利表現

與市場競爭力之實證分析

專利權設計的目的係給予發明者一個具有排他性的獨佔權力以用於製造、販賣該專利技術所開發的產品或服務，並排除他人以相同（或類似）的方式或技術生產相同（或類似）的產品。因此，廠商專利申請的積極目的係為了獨占市場，獲取超額的利潤；消極的目的則為了「抵制」他人獨享市場，擠出利潤空間。由此推論，專利的獲得理應與廠商的績效表現息息相關，然而專利的申請與維護亦需要龐大的成本，到底專利的效力如何，是否能為廠商帶來「超額的利潤」？台、韓、日三國 ICT 產業中積極於專利申請的廠商和那些不此之圖的業者，雙方在企業營運績效上是否真的存有差異？而產業競爭力與技術專利之間的關係又應如何正確界定？這些問題正是本節所欲探討的重點。本節以下首先探討 ICT 廠商專利表現與營運績效之間的相互關係，其次針對 ICT 業者的專利數量和產業出口競爭力之間的關聯性進行分析，試圖檢定台、韓、日三國的 ICT 產業，有哪些已經進入麥可 波特所謂的「創新導向」成長模式；最後則以台灣工廠校正資料為母體，針對台灣 ICT 業者近十年來的營收成長、ICT 產業投資和在美專利佔有率之間可能存在的互動關係，進行迴歸計量分析。

一、專利表現與廠商績效

Ernst (1995, 2001) 研究德國機械領域之 50 家廠商之企業績效與專利之間的關係，發現積極於專利活動之廠商績效最好，而優質之專利（專利被引用次數、國際專利、有效專利）與廠商的績效亦呈正相關。Narin (1987) 研究美國 17 家製藥廠的企業經營績效與專利數量、專利被引用次數的關係，發現專利的數量與

企業研發支出和論文發表數目二者呈現正相關，而專利被引用的次數也與企業營運績效正相關。不過，由於專利申請對製藥業來說特別重要，故製藥業的結果不一定完全適用於其他產業。Hall (1986) 及鄭乃心 (民 87) 則指出專利與研發支出呈現當期相關，也就是當年的研究發展支出將直接反映在當年的專利表現上。

在國內研究方面，楊郁敏 (1997) 分析台灣電子產業的競爭力來源，該研究以市場佔有率為產業競爭力的代理變數，探討前期的市場佔有率、技術效率、獲得專利數以及研發支出費用等與產業競爭力間的關係，結果顯示台灣電子產業的競爭力與研究發展的支出相關，但與專利核准數量的關係不大。湯珮妤 (2000) 則研究台灣產業 (分為電子業與非電子業) 專利獲得與經營績效 (以資產報酬率為代理變數) 間的關係，其結果顯示專利獲得與經營績效雖呈正相關，但有二至四年的時間遞延，此一發現與 Ernst (2001) 的結果類似。許婷婷 (2001)、陳鎮宇 (1998)、游聳裕 (2000) 等也大都指向研究發展 (或專利) 對企業營收成長、市場佔有率擴大、毛利率的成長等呈顯著正相關，但與純益率的關係較不明顯。

上述這些研究雖顯示廠商的研發支出 (或專利數量) 與營運績效之間具有正向關係，但因其多半係將所有廠商視為同質性高的「觀察值」，而直接以統計方法分析各項變數之間的關連性，如此恐將無法深入掌握 ICT 廠商之間實際存在的差異性，甚至可能造成分析結論上的偏差。為改善此一缺失，本研究將另闢蹊徑、採用群組分析 (Cluster Analysis) 的方法，將不同特性的 ICT 廠商加以區別出來，再進一步探討各群組內廠商專利表現與營運績效間之關係。

我們首先依據 USPTO 的專利排行榜，挑選出台、韓、日三國近五年各自獲得專利件數最多的前五十名廠商，並將其中不屬於 ICT 產業的廠商剔除後，獲得分析目標廠商。接著蒐集這些廠商的營運資料 (營業額、毛利率、純益率、研發比例、專利數目等共五項數據) 並剔除資料不完整者，結果共取得 1998-2001 年日本 24 家廠商、台灣 25 家廠商的完整資料來進行分析【註一】。

台、日廠商整體營運數據比較

研發支出為企業創新的重要指標，許多研究都指出企業的研發投入和公司整體營運績效（例如市場佔有率、毛利率、營收成長率等）關係十分密切，因此我們首先比較台、日兩國 ICT 廠商在毛利率、純益率與研發比例等各項變數上的表現（見表 4-26 至表 4-28 和圖 4-7 至圖 4-9）。

表 4-26 台灣與日本 ICT 廠商毛利率差異檢定

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數相等

	台灣ICT廠商毛利率	日本ICT廠商毛利率
平均數	19.41%	28.96%
變異數	3.33%	0.88%
觀察值個數	95	100
Pooled 變異數	0.020739368	
假設的均數差	0	
自由度	193	
t 統計	-4.6281	
P(T<=t) 單尾	0.0000	
臨界值：單尾	1.6528	
P(T<=t) 雙尾	0.0000	
臨界值：雙尾	1.9723	

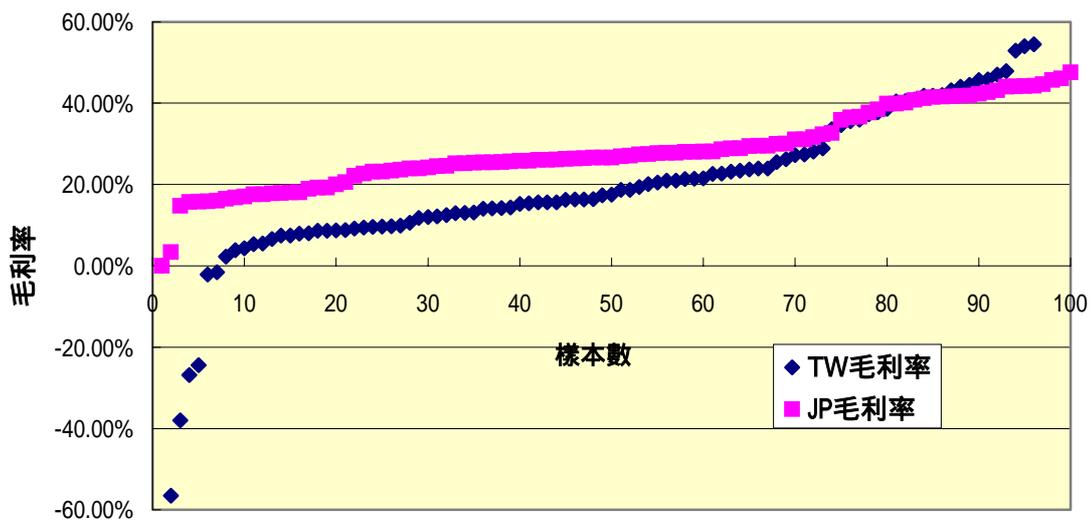


圖 4-7 台灣、日本 ICT 廠商毛利率比較

表 4-27 台灣與日本 ICT 廠商純益率差異檢定

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數相等

	日本ICT廠商純益率	台灣ICT廠商純益率
平均數	4.74%	4.16%
變異數	0.29%	4.41%
觀察值個數	100	91
Pooled 變異數	0.022542856	
假設的均數差	0	
自由度	189	
t 統計	0.26390904	
P(T<=t) 單尾	0.396068771	
臨界值：單尾	1.652956598	
P(T<=t) 雙尾	0.792137541	
臨界值：雙尾	1.972593964	

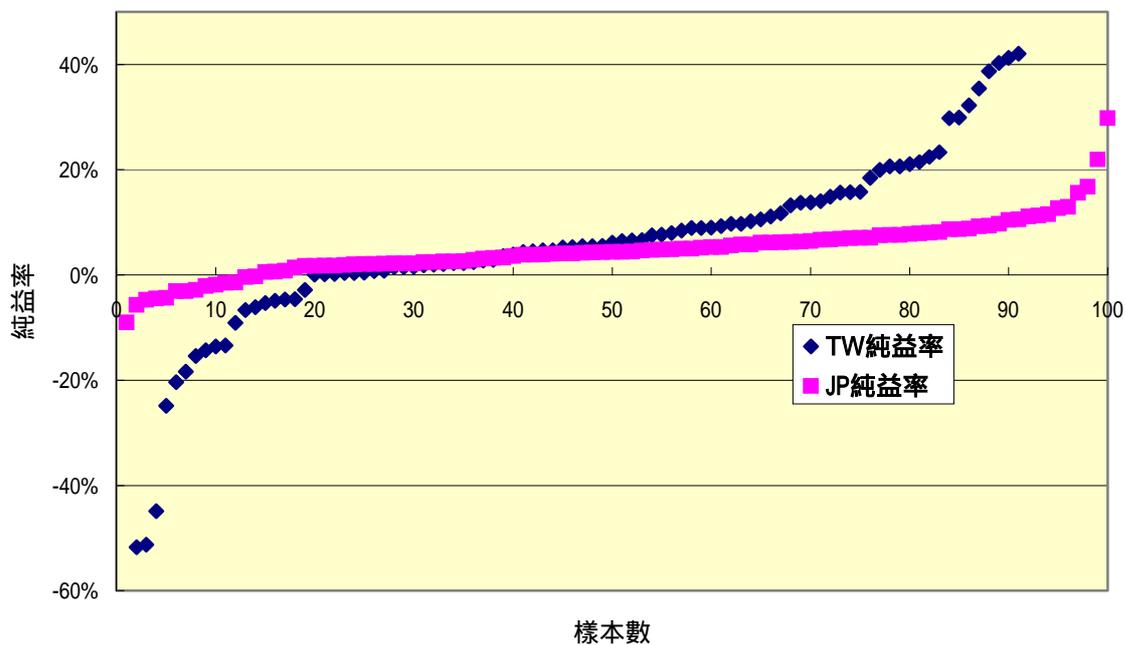


圖 4-8 台灣、日本 ICT 廠商純益率比較

表 4-28 台灣與日本 ICT 廠商研發費用率（研發費用 / 營業額）差異檢定

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數相等

	台灣研發支出	日本研發支出率
平均數	6.25%	5.94%
變異數	0.53%	0.02%
觀察值個數	90	98
Pooled 變異數	0.27%	
假設的均數差	0	
自由度	186	
t 統計	0.4097	
P(T<=t) 單尾	0.3412	
臨界值：單尾	1.6531	
P(T<=t) 雙尾	0.6825	
臨界值：雙尾	1.9728	

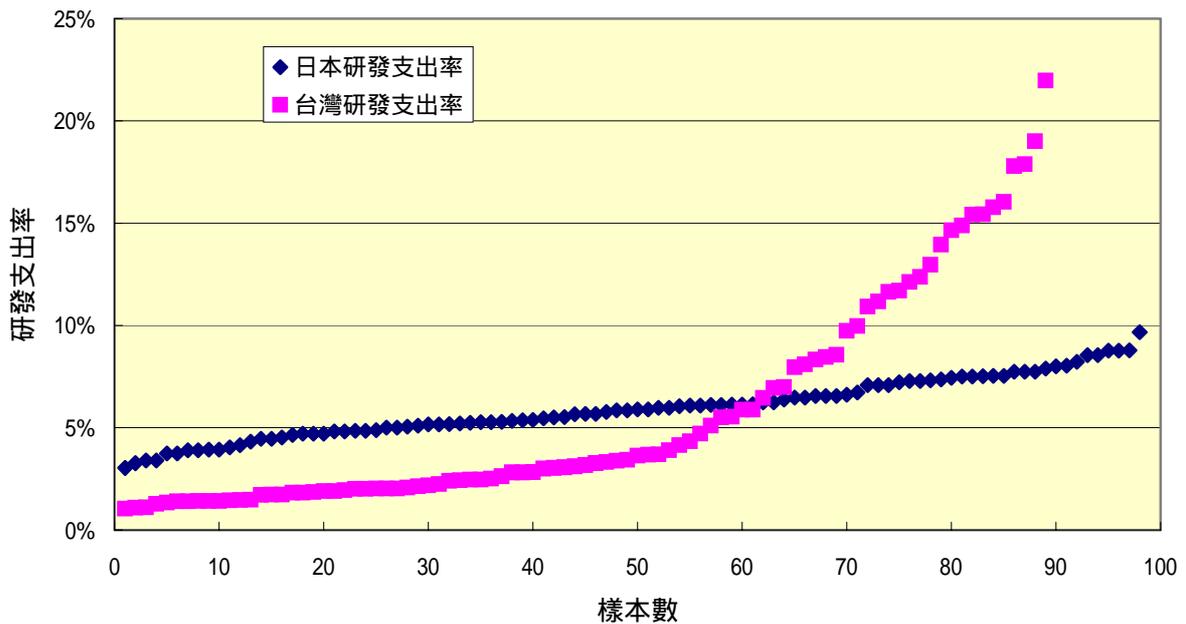


圖 4-9 台灣、日本 ICT 廠商研發費用率（研發費用 / 營業額）比較

為方便觀察，我們將日、台兩國各家廠商的營運數據分別由小而大排列，並將每家廠商每年之營運數據視為各自獨立的觀察值。表 4-26 及圖 4-7 首先比較台灣與日本樣本廠商在毛利率方面的表現，我們可以看到台灣廠商的平均毛利率為 19.41%、日本廠商平均毛利率為 28.96%，樣本間差異達到相當顯著的程度。另外值得注意的一點是，台灣樣本內的廠商間差異程度(變異數)遠較日本為高，顯示台灣樣本廠商彼此間在營運績效上的起伏落差，遠較日本的樣本為大。

表 4-27 及圖 4-8 比較台灣與日本樣本廠商間的純益率表現。結果顯示：雖然日本樣本廠商的平均純益率(4.74%)高於台灣廠商的平均純益率(4.16%)，但二個樣本間的差異並未達到顯著程度。同樣的，在個別樣本內，台灣廠商的變異程度仍較日本要高得多。

表 4-28 及圖 4-9 則比較台灣與日本樣本廠商間的研發投入差異。表中指出台灣廠商平均研發費率(研發費用/營業額)為 6.25%、日本廠商平均研發費率為 5.94%，雖然台灣廠商的平均研發費率略高於日本廠商，但樣本間差異未達顯著程度。而從圖 4-9 中可見，台灣廠商與日本間的差異相當大，且明顯地有一個轉折點(大約有半數廠商落在轉折點之後)，造成此一現象的原因，可能是由於許多國內廠商必須支付高額的技術權利金(通常併入研發支出統計)所致。

從上述對於廠商基本營運數據的比較可知：(一)日本廠商平均毛利率高於台灣廠商甚多(29%：19%)，但純益率與研發支出間的差距則未達統計上的顯著性。(二)不同日本廠商間的營運表現有較高的一致性(變異度小)，而台灣廠商間的一致性較差(變異度大)。為深入瞭解專利(或研發支出)與廠商營運績效之間的關連性，本節進一步運用統計方法中的群組分析(Cluster Analysis)來探討專利及其衍生變數與廠商特性之間的關係，以說明專利在企業運作中扮演的角色與可能效益【註二】。

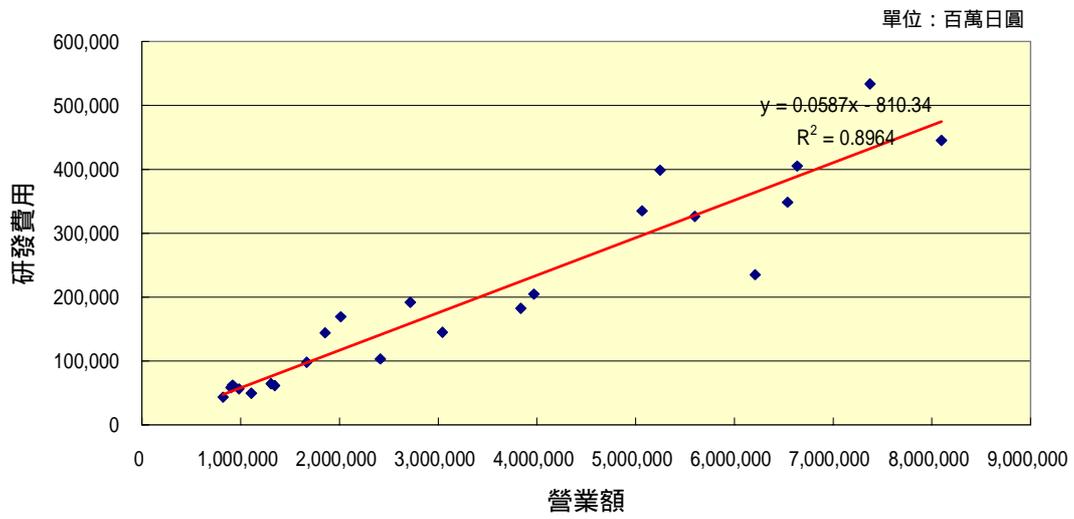


圖 4-10 日本廠商研發支出與營業額間的關係

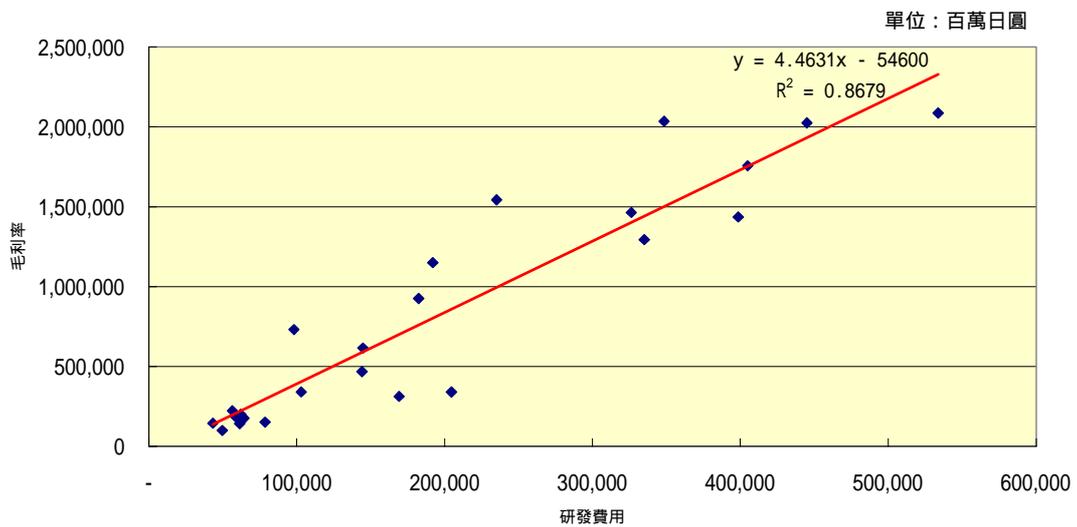


圖 4-11 日本廠商毛利率與研發支出間的關係

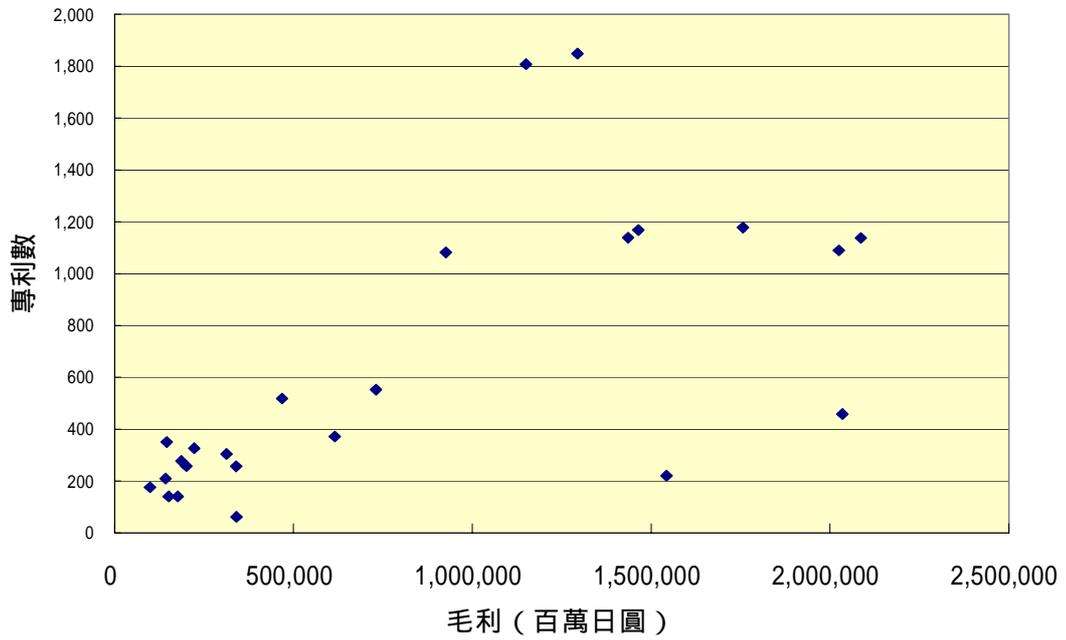


圖 4-12 日本廠商專利數目與毛利間的關係

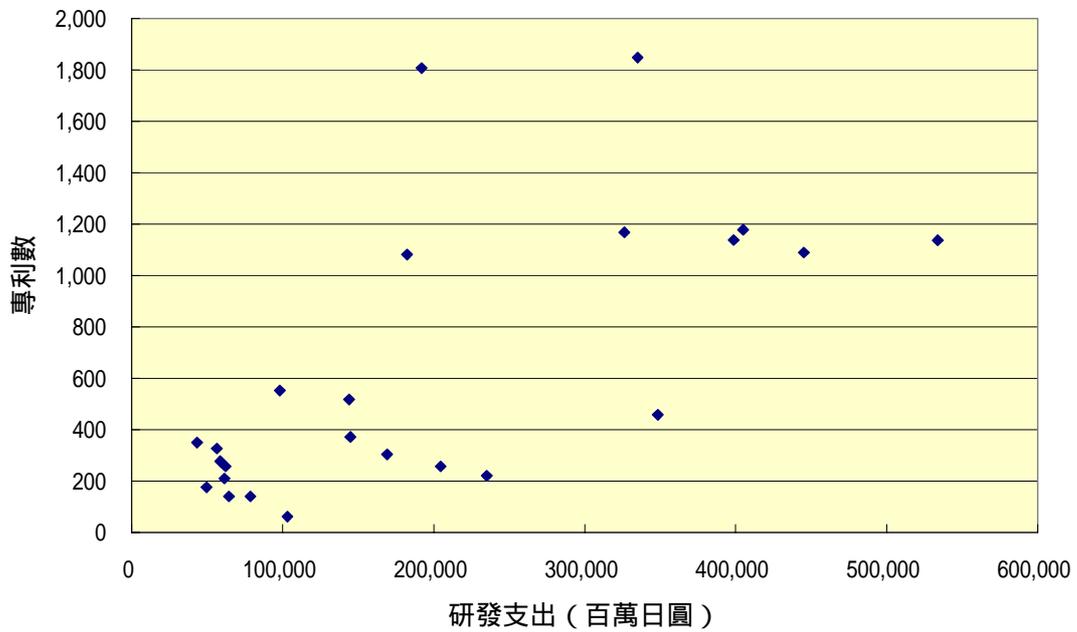


圖 4-13 日本廠商專利數目與研發支出間的關係

日本 ICT 廠商所獲專利與營運績效之關係

圖 4-10 為日本 ICT 廠商研發支出與營業規模的關係圖，圖中顯示日本 ICT 廠商之研發支出佔公司營業額的比例相當固定，約為 6%。圖 4-11 則為日本廠商研發支出與毛利率之間的關係，其關係亦呈現線性的趨勢。由此可知日本 ICT 大廠的經營方式與營運表現大體呈現一致的情形。但是觀察專利數目與毛利率（圖 4-12）或專利數目與研發支出（圖 4-13）的關係，卻難以純就圖示得知其間的關連性。此一現象顯示：雖然日本 ICT 公司彼此間的研發支出比率差異不大，但其各自的專利策略或專利效率可能相當不同，因此其所導致的經營績效（毛利率）也不同。以下我們即藉群組分析的方法，進一步來探討此一推論的可信度。

為有效瞭解專利在日本公司經營表現間的關係，本報告將公司經營表現（含專利表現）分別以七個變數來代表：毛利率、純益率、研發費率（研發支出 / 營業額）、專利效率（專利數 / 研發支出）、專利佔有率（廠商當年專利數 / 當年樣本廠商專利總數）、專利營業力（專利數 / 營業額）以及全年營業額。分析樣本共 24 家廠商，研究期間為 1998-2001 四年共計 96 個樣本點，並以 SPSS 程式進行群組分析。

分析結果顯示，除 Nikon Corporation 1998 年因專利效率（專利數 / 研發支出）特別突出以致自成一組外，其餘 95 個樣本點共可分為四組，如表 4-29 及表 4-30 所示。表中顯示，群組一、群組二與群組三的家數相當，惟群組四只有佳能（Canon）一家；而各個廠商每年的經營表現相當穩定，幾乎都維持在同一個群組中。從表 4-29 各群組間的差異綜整中，我們可以獲得以下的觀察：

1. 毛利率：群組一與群組四間無顯著差異，但與群組二、群組三差異顯著（ $<1\%$ ），群組一與群組四的平均毛利率為 40% 與 42%，明顯高於群組二的 22% 和群組三的 27%。
2. 研發費率：如前所述，日本大部分的樣本廠商研發費率大約都保持在 6% 左右，故四組之間無顯著差異。

表 4-29 日本企業四個群組之間的相異性分析

	毛利率	研發費率	專利佔有率	專利效率 (件數/百 萬美元)	純益率	專利營業力 (件數/百 萬美元)	營業額 (百萬美 元)
群組一	39.88%	5.79%	2.20%	1.019	8.74%	0.058	7,147
群組二	22.21%	5.75%	1.42%	0.394	4.26%	0.022	10,789
群組三	26.73%	6.13%	7.50%	0.388	1.84%	0.023	52,093
群組四	42.25%	7.06%	11.95%	1.095	8.59%	0.077	23,404
統計 顯著性	1、4無差異 1、2、3差異 顯著	無差異	四組顯著 差異	2、3無差異 1、4無差異	1、4無差 異，但與2、 3顯著差異	2、3無差異	四組顯著 差異

資料來源：本研究計算整理。

- 專利佔有率：各組間差異顯著 (<1%)，其中以群組四最高，佔有 12%，群組三次之，佔有 7.5%，群組二最低，僅為 1.42%。
- 專利效率（專利件數 / 百萬研發經費）：群組一與群組四無顯著差異，皆為每百萬美元的研發費用產出一件專利；群組二與群組三間亦無顯著差異，但僅為每百萬美元的研發費用產出 0.4 件專利。
- 純益率：群組一與群組四之間無顯著差異，純益率高達 8% 以上；群組二次之（約 4%），群組三殿後（不到 2%）。
- 專利營業力（專利數 / 百萬美元營業額）：群組二與群組三間無差異，每百萬美元營業額約有 0.022 件專利，不過與另外兩組間有顯著差異。群組四的數字最高，每百萬美元營業額約有 0.077 件專利；群組一居中，每百萬美元營業額約有 0.058 件專利。
- 營業額：四組呈現顯著差異。

分析結論：日本部份

- 日本 ICT 廠商由於同質性高（研發費率相當一致），正可用以觀察專利表現在其中所扮演的角色。由以上針對日本 ICT 廠商的分析可知，在相同的研發費率的條件下，專利表現（專利效率、專利營業力）與公司的毛利率及純益率間呈現強烈的正向關係，亦即專利效率以及專利營業力高的群組，其毛利率及純益率高於專利效率和專利營業力低的群組，且其差異相當顯著。但是專利佔有率

的絕對數量與公司經營表現（毛利率或純益率）關係並不大。當然，專利表現不應只解讀為專利產出的效率，而應更深入的探討高專利產出背後的原因，例如，該產業區隔之創新度高、公司重視研發創新、公司運作優異以致研發效率高、公司專利管理是否上軌道 等等。

2. 在相同研發費率的條件下，專利表現（專利效率、專利營業力）相似的群組（群組二與群組三或群組一與群組四），公司愈大（營業額高）者其毛利率愈高，但純益率則較低。其可能原因為規模大的公司因具有規模上的經濟性，故毛利率比較高，但相對的營業費用亦高，因此純益率反較規模小的公司低，此一現象符合一般常識。

表 4-30 日本 ICT 廠商群組分析結果

群組一		群組二		群組三		群組四	
廠商名稱	年度	廠商名稱	年度	廠商名稱	年度	廠商名稱	年度
Alps Electric Co.	01	Alps Electric	00	Fujitsu 富士通	01	Canon 佳能	01
Fuji Photo Film富士攝影	01	Alps Electric	99	Fujitsu 富士通	00	Canon 佳能	00
Fuji Photo Film富士攝影	00	Alps Electric	98	Fujitsu 富士通	99	Canon 佳能	99
Fuji Photo Film富士攝影	99	Asahi朝日	01	Fujitsu 富士通	98	Canon 佳能	98
Fuji Photo Film富士攝影	98	Asahi 朝日	00	Hitachi 日立	01		
Minolta	01	Asahi 朝日	99	Hitachi 日立	00		
Minolta	00	Asahi 朝日	98	Hitachi 日立	99		
Minolta	99	Denso Corporation	01	Hitachi 日立	98		
Minolta	98	Denso Corporation	00	Honda 本田	01		
Murata 村田	01	Denso Corporation	99	Honda 本田	00		
Murata 村田	00	Denso Corporation	98	Honda 本田	99		
Murata 村田	99	Ok Electric	00	Honda 本田	98		
Murata 村田	98	Ok Electric	99	Toshiba 東芝	01		
Nikon 尼康	01	Ok Electric	98	Toshiba 東芝	00		
Nikon 尼康	00	Sanyo Electric	01	Toshiba 東芝	99		
Nikon 尼康	99	Sanyo Electric	00	Toshiba 東芝	98		
Ok Electric	01	Sanyo Electric	99	Matsushita 松下	01		
Olympus	01	Sanyo Electric	98	Matsushita 松下	00		
Olympus	00	Sharp夏普	01	Matsushita 松下	99		
Olympus	99	Sharp夏普	00	Matsushita 松下	98		
Olympus	98	Sharp夏普	99	Mitsubishi 三菱	01		
Ricoh 理光	01	Sharp夏普	98	Mitsubishi 三菱	00		
Ricoh 理光	00	Sumitomo 住友	01	Mitsubishi 三菱	99		
Ricoh 理光	99	Sumitomo 住友	00	Mitsubishi 三菱	98		
Ricoh 理光	98	Sumitomo 住友	99	NEC 日本電器	01		
Tokyo Electron	00	Sumitomo住友	98	NEC 日本電器	00		
		TDK Corporation	01	NEC 日本電器	99		
		TDK Corporation	00	NEC日本電器	98		
		TDK Corporation	99	Sony 新力	01		
		TDK Corporation	98	Sony 新力	00		
		Tokyo Electron.	01	Sony 新力	99		
		Tokyo Electron	99	Sony 新力	98		
		Tokyo Electron	98				

資料來源：本研究計算整理。

台灣 ICT 廠商所獲專利與營運績效之關係

雖然 2001 年台灣在美申請專利的數量已進步到第四位，且排名前五十大的專利廠商中，ICT 業者就佔了 26 家，但是由於台灣廠商的規模畢竟較日本小很多，因此在美國獲得專利較高前 26 家 ICT 廠商中，近四年（1998—2001 年）累積獲得專利不超過十件的公司即有 4 家；2001 年單年獲得專利數量大於前三年總和的計有 8 家，而前 5 名專利大廠（聯電、台積電、鴻海、世界先進與華邦）佔總獲得專利數量的 80% 以上，前 6 名合計更高達 87%。因此，在我們分析廠商專利數量及其營運表現之間的關係時，其實正是在探討具有不同經營特色的廠商群組及其營運結果之間的關係。若逕以迴歸分析或其他計量方式為之，恐將失去數據的客觀性。因此，本報告仍然比照分析日本樣本的方式，以群組分析的方法分析之。

首先，透過圖型檢視，我們發現台灣 ICT 廠商的研發費支出模式與日本 ICT 業者完全不同，研發費用與營業額兩項變數並不呈線性關係，且與規模大小無關。在專利數據不顯著以及研發費用結構渾沌的狀況下，我們首先分析研發費率與公司經營模式之間的關係。

我們同樣將每一家公司每年的毛利率、研發費率、專利佔有率、專利效率、純益率、專利營業力、以及營業額等變數整理出來，並利用 SPSS 程式進行群組分析。初步結果顯示，我國 ICT 廠商可進一步區分為兩大族群：（一）半導體廠商，和（二）其他 ICT 廠商，二者在研發費率、專利佔有率、專利效率等方面皆呈現顯著的差異。根據此一結果，我們將台灣 ICT 廠商區分成兩類進行分析：半導體類廠商與一般 ICT 廠商。表 4-31 為台灣半導體廠商的群組分析結果，所使用的變數為廠商的毛利率、研發費率以及專利佔有率等三項。表 4-32 則將半導體廠商分析結果的各廠商所屬群組列表，以供讀者參考。經詳細比較表 4-31 及表 4-32 中三個群組之廠商特性後，我們得到以下幾點觀察：

表 4-31 台灣半導體廠商群組分析綜整

	毛利率	研發費率	專利佔有率	專利效率 (件數/百 萬美元)	純益率	專利營業力 (件數/百 萬美元)	營業額 (百萬美 元)
群組一	27.9%	4.3%	1.1%	0.848	18.2%	0.031	510
群組二	2.3%	14.7%	4.6%	1.184	-20.0%	0.137	420
群組三	36.0%	7.6%	27.5%	2.775	21.8%	0.205	2,344
整體平均	19.5%	9.6%	8.1%	1.367	3.5%	0.107	883

資料來源：本研究整理計算。

1. 群組一：此類廠商的研發費率偏低、獲得的專利件數少、營業額也不高，但是毛利率與純益率卻相對較高。顯示此類廠商應是處在專利攻防較不激烈的產業環節中，或其合作廠商所要求的技術權利金較少。
2. 群組二；此類廠商的研發費用率以及專利佔有率均較高，毛利率與純益率則顯著地偏低。從偏低的毛利率與偏高的研發費率可以推論，此類廠商的營業額不足（為三類群組中最低的）以致無法發揮規模經濟；又從專利佔有率和專利效率的表現可知，此類廠商應是受到很大的專利侵權壓力，一方面積極申請專利，另一方面卻囿於專利數量不夠、經營處處受到限制，以致業務推展不開，營業額不高，故可將此類廠商歸類為「艱苦業者」。
3. 群組三：此群組廠商即為台積電與聯電。專利數量多、專利效率、毛利率、以及利潤率皆高，研發費用中等。由此推斷，台積電與聯電二者的專利表現（或研發活動）已對其產生一定的「保護作用」，使台積電與聯電免於「專利恐怖」的自由。比較本群組與表 4-29 中日本「優秀廠商」（群組一和群組四）的經營績效，本群組不論是毛利率或研發支出均與日本「優秀」群組相當，專利效率更是日本的三倍左右（此點或許一部份係反映雙方研發人員薪資、生活費等之差距），但是台灣業者的純益率卻高出非常多。對於此一現象，一則可解釋為台積電與聯電的企業運作績效優異，一則亦可解釋為在國內制度下，類似台積電、聯電此種企業的純益率並未完全反映員工年終分紅的成本。

其次，我們將台灣「一般 ICT 廠商」再以 SPSS 程式進行群組分析，並以毛利率、研發費率、以及專利佔有率分析作為分析變數，結果顯示台灣一般 ICT 廠商可進一步區分成四個群組，如表 4-33 和表 4-34 所示。從二個表中，我們可獲得以下的觀察：

表 4-32 台灣半導體廠商群組分類

群組一		群組二		群組三	
廠商名稱	年度	廠商名稱	年度	廠商名稱	年度
ASE 日月光	01	Macronix 旺宏電子	01	TSMC 台積電	01
ASE 日月光	00	Macronix 旺宏電子	98	TSMC 台積電	00
ASE 日月光	99	Mosel Vitelic 茂矽	00	TSMC 台積電	99
ASE 日月光	98	Mosel Vitelic 茂矽	99	TSMC 台積電	98
Macronix 旺宏電子	00	Mosel Vitelic 茂矽	98	UMC 聯電	01
Macronix 旺宏電子	99	PromOS 茂德科技	01	UMC 聯電	00
PromOS 茂德科技	00	Silicon Integrated Systems 矽統	01	UMC 聯電	99
PromOS 茂德科技	99	Silicon Integrated Systems 矽統	00	UMC 聯電	98
PromOS 茂德科技	98	Vanguard International 世界先進	01		
Silicon Integrated Systems 矽統	99	Vanguard International 世界先進	99		
Silicon Integrated Systems 矽統	98	Vanguard International 世界先進	98		
Siliconware Precisionware 矽品	01				
Silicon Integrated Systems 矽統	00				
Silicon Integrated Systems 矽統	99				
Siliconware Precisionware 矽品	98				
Vanguard International 世界先進	00				

資料來源：本研究整理。

1. 群組一：除了半導體產業外，我國大部分 ICT 廠商皆屬於此一群組，其特色為毛利率、研發費率、專利佔有率和純益率皆不高，可說是 ICT 產業激烈競爭下的「微利型企業」。
2. 群組二：為毛利率與純益率都很高、但研發支出與專利數目皆很低的廠商。屬於此群組的廠商其實只有鍊德一家（1998-2000 年）。當然，類似這種高毛利又缺乏專利保護的企業，遲早會受到專利擁有者的覬覦而前來索取權利金，故自 2001 年起，鍊德即併入群組一中，無法再享受高毛利的榮景。
3. 群組三：此群組的廠商毛利率與研發費用比率遠高於群組一與群組四，因此頗

符合高研發投入、高毛利率的直覺印象。但屬於此群組的廠商只有兩家，分別是台達電與宣得科技。由於台達電自 1998 年後的毛利率開始降低，而被歸類至群組一中，故本群組嚴格說起來只有宣得科技一家。至於宣得科技高研發費率支出主要係用於自行研發或者技術權利金的支付，則不得而知。倒是台達電迄今仍維持相當高的研發費率，但在毛利率下降的壓縮下，純益率則相當低。

4. 群組四：此群組的廠商其毛利率、研發費率與純益率皆不高，與群組一相似，但是專利數特多，故自成一格。屬於此群組的廠商事實上也只有鴻海一家。從本群組的經營數據中，目前還看不出專利的效益所在（專利 / 營業額比率不低），或者說專利效益還有待以後慢慢發酵。

表 4-33 台灣其他 ICT 廠商群組分析綜整

	毛利率	研發費率	專利佔有率	專利效率 (件數 / 百萬美元)	純益率	專利營業力 (件數 / 百萬美元)	營業額 (百萬美元)
群組一	12.9%	3.0%	0.9%	1.804	2.5%	0.049	692
群組二	43.2%	1.9%	0.0%	0.000	30.4%	0.000	437
群組三	37.4%	14.9%	0.2%	0.669	5.8%	0.076	82
群組四	10.8%	1.4%	16.1%	6.043	5.4%	0.088	3,454
整體平均	16.8%	4.0%	1.4%	1.757	4.4%	0.051	724

資料來源：本研究整理計算。

綜合以上分析，我國 ICT 產業雖然在美獲得相當數量的專利，但卻集中在少數幾家公司手中（前五家即佔 80% 以上的專利數），至於其他廠商則仍停留在低毛利、低研發支出與低專利數的境界。在所有 ICT 樣本廠商中，僅有聯電、台積電（屬於半導體業）和宣得科技（屬於其他 ICT 產業）三家廠商同時享有高研發支出比率、高毛利率和高的純益率，與日本表現最佳的優秀群組不相上下，應可歸類為波特所謂「創新導向」的企業。台達電雖然一直維持相當高的研發比率，但卻無法反映在企業經營的績效上，至為可惜；鴻海則雖有相當數量的專利，但亦尚未能為鴻海帶來高的毛利率，其專利效益仍有待觀察。至於半導體廠商中，有部分的業者可能是受到國外專利的圍堵、企業營運規模施展不開，而處於嚴重虧損的狀態，此點或可作為國外大廠「專利圍堵」效應的另一面佐證。至於我國

大多數的 ICT 廠商，則仍處於「微利經營」的階段，有待進一步提升其對技術研發的重視。

表 4-34 台灣其他 ICT 廠商群組分析

群組一		群組二		群組三		群組四	
廠商名稱	年度	廠商名稱	年度	廠商名稱	年度	廠商名稱	年度
Behavior Tech 英群企業	01	Ritek 錸德企業	00	Delta Electronics, 台 達電	98	Hon, Hai Precision 鴻海精密	01
Behavior Tech 英群企業	00	Ritek 錸德企業	99	Speed Tech 宣得科技	01	Hon, Hai Precision 鴻海精密	00
Behavior Tech 英群企業	99	Ritek 錸德企業	98	Speed Tech 宣得科技	00		
Behavior Tech 英群企業	98			Speed Tech 宣得科技	99		
Chaw Khong Technology 喬工科技	01			Speed Tech 宣得科技	98		
Chaw Khong 喬工科技	00						
Chaw Khong 喬工科技	99						
Chaw Khong 喬工科技	98						
Compal 仁寶	01						
Compal 仁寶	00						
Compal 仁寶	99						
Compal 仁寶	98						
Delta 台達電	01						
Delta 台達電	00						
Delta 台達電	99						
Hon, Hai Precision 鴻海精密	99						
Hon, Hai Precision 鴻海精密	98						
Inventec 英業達	01						
Inventec 英業達	00						
Inventec 英業達	99						
Inventec 英業達	98						
Mitac Int'l 神達國際	01						
Mitac Int'l 神達國際	00						
Mitac Int'l 神達國際	99						
Mitac Int'l 神達國際	98						
Mustek 鴻友	01						

群組一		群組二		群組三		群組四	
Mustek 鴻友	00						
Mustek 鴻友	99						
Mustek 鴻友	98						
Primax 致伸	01						
Primax 致伸	00						
Ritek 鍊德	01						
Silitek 旭麗	01						
Silitek 旭麗	00						
Silitek 旭麗	98						
Sunonwealth 建準工業	01						
Sunonwealth 建準工業	00						
Sunonwealth 建準工業	99						
Sunonwealth 建準工業	98						
Umax 力捷	01						
Umax 力捷	00						
Umax 力捷	99						
Umax 力捷	98						

資料來源：本研究整理。

二、出口競爭力與產業創新度

Michael E. Porter 於 1990 年出版的「Competitive Advantage of Nations」(國家競爭優勢) 深入剖析國家競爭力的來源，並指出國家競爭力的來源主要是由以下四個因素所相互激盪、相互增強而得：高品質的生產要素(高素質的人才)、產業中企業經營的策略、相關支援產業以及挑剔的顧客。其中競爭與創新無疑是活絡此一架構的重要機制。在 Porter 的理論中亦指出，國家競爭力的孕育與成長主要依生產要素、投資、創新與富裕等四個層次循序向上攀升，如圖 4-14 所示。雖然國家產業的發展不一定非循以上四個層次按部就班的發展不可，但此一成長模型卻可說明大部分的開發中國家或已開發中國家產業的成長模式。

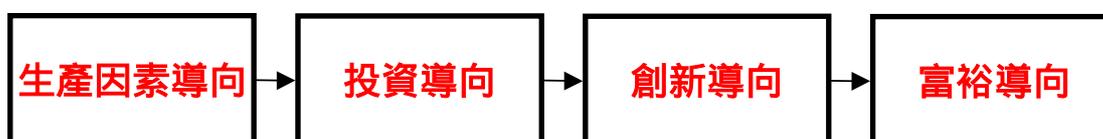


圖 4-14 Michael E. Porter 的國家產業發展模式

Porter 的理論於 1990 年提出之後雖然廣泛地被各國所接受，並引為圭臬，強調產業的發展必須重視競爭機制的維持與持續的產業創新。其後並有許多學者探討引用 Porter 的觀念分析各國國家或不同的產業，以瞭解或解釋國家競爭力的來源或缺失。在產業及企業創新能力方面，專利數量的統計以及相關引伸數據（例如專利被引用次數）已普遍成為重要的量測工具，而各國在美國申請專利的數量也成為 IMD 衡量一國技術競爭力的重要指標。我國在美國獲得專利數量的排名從 1997 年的第六名（2,057 件）快速成長到 2001 年的第三名（5,371 件），也正因如此，我國每年技術競爭力在 IMD 的排名一直名列前茅。由於在我國每年向美申請專利的總件數中，ICT 領域均佔有極重要的地位，這是否意味著我國 ICT 產業已漸邁入波特所謂「創新導向」的發展階段？我國 ICT 產業的對外競爭力是否有相當程度係來自技術方面的創新？而我國與主要競爭對手的日本、南韓之間在創新能力的消長關係上又如何？都是值得深入探討的課題。

過去學者討論產業創新的文獻有很多，但大多止於定性的分析，真正以數量或圖表方式分析各國有哪些產業已進入創新導向的階段，仍付之闕如。本小節將以台、韓、日三國的專利表現為經，產業出口競爭力為緯，探討 ICT 產業競爭力與創新度之間的關係，進而辨認台灣與主要競爭國家在 ICT 產業中有哪些領域已邁入 Michael E. Porter 所謂的「創新導向」發展階段。

在產業競爭力的定性研究方面，Buckley（1988）認為單一的競爭力指標並不足以顯示國家、產業、企業或產品競爭力的全貌，而提出競爭潛力（competitive potential）、管理過程（Management process）、競爭績效（competitive performance）等三個面向。其中產業與企業的競爭潛力可以用成本競爭力、生產力、價格競爭力、技術指標等為代表，競爭績效則可以出口市場佔有率、貿易餘額、出口成長率、獲利率等為代表，而將競爭力完整地呈現。在定量分析方面，則有陳弘淵（1998）比較世界各國 GDP、進口份額、出口份額、以及上述各變數之成長率與技術進步率（以專利取得數目為代理變數）、貿易條件等因素進行迴歸分析，獲得出口份額成長率與該國技術進步率顯著相關的結果。林新賢（1990）則研究美、日、歐、台、韓、港等 15 個國家的產品對美國市場與台灣市場之出口份額與該國產品在當地（美國或台灣）之專利取得份額之間的關係，發現許多 OECD 之產品出口份額與專利取得份額顯著相關，惟台灣、韓國、與香港則呈現不

顯著的結果；也就是在 1980-90 年代，台、韓、港的產品競爭力與技術（專利）無關。Sood（1995）則分析歐盟、日本與美國三個地區在美國的市場滲透率與這三國在美國專利取得份額之關係，惟其分析的結果並不理想（可能的原因是美國 ICT 市場主要仍是由美國自己的廠商所主導）。從以上文獻回顧可知，在進行產業競爭力的計量分析時，出口份額或其成長率、貿易餘額（出口-進口）份額、或貿易餘額份額成長率都是不錯的產業競爭力代理變數。

在產業創新度的衡量方面，Porter（2000）運用各國在美國專利取得的數量作為各國產品創新度的指標；Ernst（1998）則利用 share granted patents (SGP)、Share of US patents (SUSP)、Citation ratio (CITR) 等幾項不同的專利數據，探討日本與歐洲各國研發支出與專利表現之間的關係，該研究發現基礎研究較能創造高品質的專利，並藉由廠商專利品質 vs. 專利數量等指標具體歸納出技術競爭力較強的廠商。

綜合以上，雖然許多學者研究過專利（或研究發展）與不同國家、不同產業、與不同廠商間的競爭力分析，但或因切入的角度、取樣與分類、研究對象（產品、產業、國家）、研究時間點、分析工具、研究的深入程度、研究因素的關連性等等不同，以上研究皆缺乏對台、韓、日三國的 ICT 產業的競爭力消長與專利（研發）投入與產出間的關係的議題提供足夠的解釋度與參考性。因此，本節專注於探討台、韓、日三國 ICT 產業之創新度與三國 ICT 產業出口競爭力之關係，並進而驗證台灣與主要競爭國家在 ICT 產業中哪些領域已邁入 Michael E. Porter 所謂之產業「創新導向」階段。

本節擬以產業創新度與產業出口競爭力作為分析的主要變數，分析的客體為台、韓、日三國的 ICT 產業，分析期間橫跨 1995-2001 年，前後共計 7 年。我們將各國 ICT 產業按照 HS 貿易分類、USPTO 專利分類以及我國投入產出表的行業別分類加以對照彙整為九大業別（詳表 4-35），並以三國在美獲得專利之各年產業別總件數作為產業創新度的代理變數，以三國各產業對美出口值作為出口競爭力的代理變數，配合理論上的推演，對台、韓、日三國 ICT 產業之各業別是否已經進入創新導向的發展階段進行實證分析【註三】【註四】。

表 4-35 產業創新度分析之 ICT 十大業別分類說明

ICT 分類	名稱	產 品
96	電腦產品	電腦主機（桌上型、筆記型、膝上型、伺服器）、終端機、PDA、可程式元件燒錄器、數值控制操作器、其他電腦設備、
97	電腦週邊設備	液晶顯示器、監視器、光碟機、影像掃描器、滑鼠、鍵盤、光筆、磁碟機、列表機、磁帶機、讀卡機、光碟機、數位板、繪圖機、影像掃描器、條碼閱讀機、光碟燒錄器、其他電腦周邊設備
98	資料儲存媒體	光碟片、磁片、磁碟、磁帶、磁卡、其他資料儲存媒體
99	電腦組件	印刷電路板（含主機板）、銅箔基板、網路卡、圖形顯示卡及音效卡、界面卡、中文卡、控制卡、傳真卡、集線器、影像壓縮卡、積體電路記憶卡、網路連接器、其他電腦組件
100	視聽電子產品	電視機、錄放影機、雷射碟影機、影音光碟機、光碟錄放影機、唱機、收錄音機、耳機、麥克風、錄音機、電唱機、點唱機、調諧器、收音機、擴音器、揚聲機、唱機頭、音響設備、電子警報器、電眼、電動揭示牌、車用防盜器、數位投影機、電笛、凡從事視聽設備之各種電子產品製造之行業均屬之、
101	通信器材	局端交換機、有線傳輸設備器材（載波系統、電話交換機、視訊傳輸設備、電動信號設備）、有線用戶端設備器材（傳真機、電話答錄機、電傳打字機、有線對講機、電報傳真機、有線電話機、數據機）、無線通訊機械器材（天線、探空儀、定向器、聲納設備、遙感設備、遙控設備、雷達設備、電波測深器、行動電話機、無線電報機、無線電報設備、無線電話設備、無線電導航儀、無線電放送機、無線電探空機、無線電接收機、高頻電探空機、無線電接收機、高頻信號發生機、民用波段對講機、直撥電視衛星接收機、無線電信號播送設備）、其他機械通信器材
102	電子管	真空管、映像管、磁控管、電子管、陰極射線管
103	半導體	晶圓、記憶體、積體電路、積體電路測試封裝、電晶體、閘流體、二極體、其他半導體
104	光電元件及材料	發光二極體、液晶面板、電漿面板、太陽能電池、其他光電元件及材料
105	電子組件	電子被動零件（電容、繼電器、電阻、變壓器、電感、電阻裝置）、石英振盪器、通訊微波元件、其他電子零組件

資料來源：本研究整理。

產業創新度與產業發展模型

圖 4-15(a) - 圖 4-15(c) 為專利表現與產業發展的關係圖，圖中橫軸為產業創新度（此創新度可為專利獲得數目、研發支出、研發人員，本報告以各國各產業在美獲得專利數目為產業創新度的代理變數）、縱軸為產業產值（此產值可為產業的總產出、出口值、或對美出口值，本報告以產業的對美出口值作為產業競爭力的代理變數）。將產業每一年的產業創新度（專利獲得數）與對美出口值標在圖中，並將之依年序連結起來，可獲得產業之創新度與產業發展的關係線，由此關係線可觀察產業發展與產業創新間的關係。若將台、韓、日三國的產業關係線畫於同一圖中，則可觀察三國產業的消長關係，並據以評估三國產業競爭力與產業創新度之間的關係。以下簡要說明圖 4-15 中各線代表的意義：

1. 線 1 的產業產值上升但歷年專利數維持不變，代表產業的競爭力在上升，但競爭力可能來自其他生產要素，如低成本製造、投資 等，與產業創新（專利）的關係不大。
2. 線 2 的產業產值上升且專利數同步成長，代表產業的競爭力與創新相關；雖然此類產業的競爭力也可能伴隨其他的生產要素，但不能抹煞創新對產業競爭力增長的助益。
3. 線 3 的產業產值不高且不增加，但專利數不斷的增加，代表產業的整體競爭力不足，例如生產成本、投資額度、品質 等等，未來俟競爭力的提升產值才會向上攀升。若長期以來皆維持此一狀況，則可能代表產業中的廠商是走利基市場，專注於市場中的特殊且重視技術的市場區隔，或者以策略聯盟的方式專注於研發創新，而將其他的企業活動委由其他業者執行。
4. 線 4 與線 3 不同的地方為線 4 的總體競爭力在衰退但專利數還在不斷增加，則表示此產業正準備退出市場，但持續投資研發創新向其他國家的業者收取權利金。
5. 線 5 之產業高且專利數不斷的增加，代表此國家的產業主導市場，不斷以創新來增強產業競爭力。
6. 線 6 之產業產值高但快速下降而專利數不增加，代表產業的競爭力出了問題，可能是製造競爭力、投資額度 等等。如果專利數相對低，則亦可能是因為產業創新度不足為其他國家擁有專利的產業業者封殺，而退出市場。
7. 線 7 之產業產值在相對的高檔但專利數目衰退，代表該產業可能走向成熟期新穎度降地，但產業的其他競爭要素仍支撐該產業的競爭力。
8. 線 8 之產業產值與專利數目衰退，代表該產業漸漸退出市場。
9. 線 9 之產業產值快速衰退但專利數目並未減少，代表該產業的其他競爭要素在衰退，產業可能走向收取權利金為主。
10. 線 10 之產業產值不高且專利數目不多，代表該產業無競爭力。

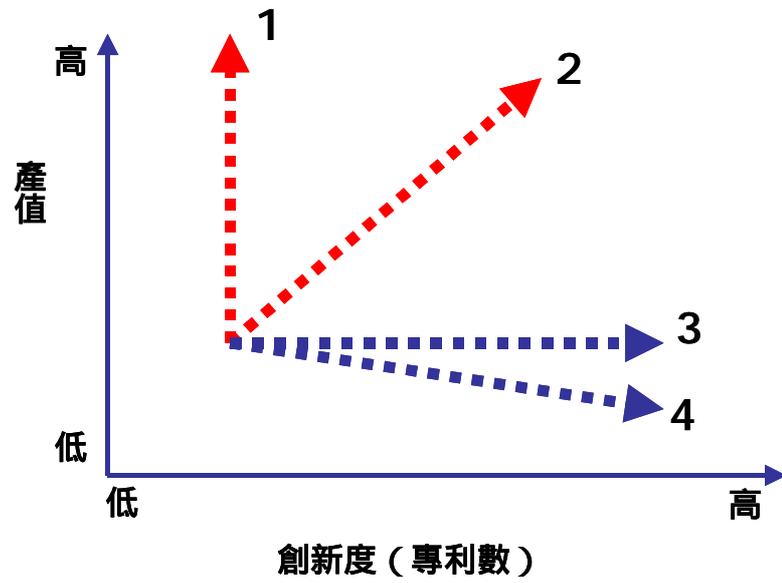


圖 4-15(a) 專利與產業發展模型

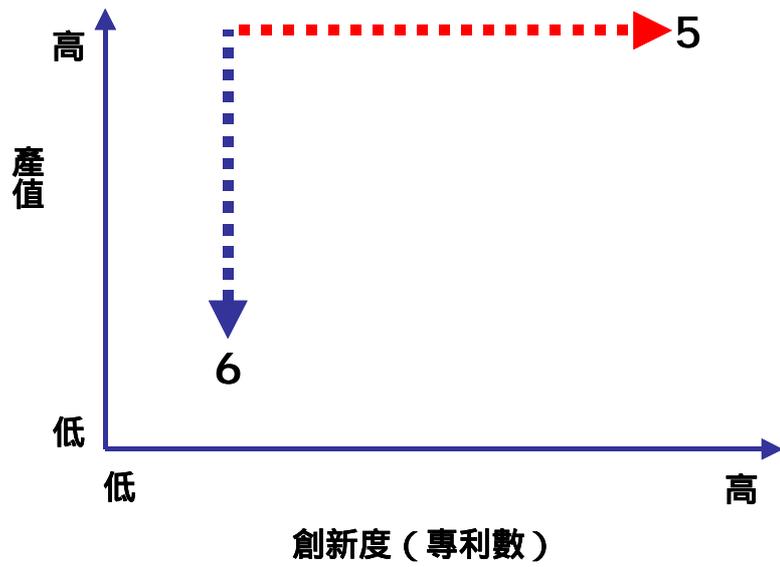


圖 4-15(b) 專利與產業發展模型

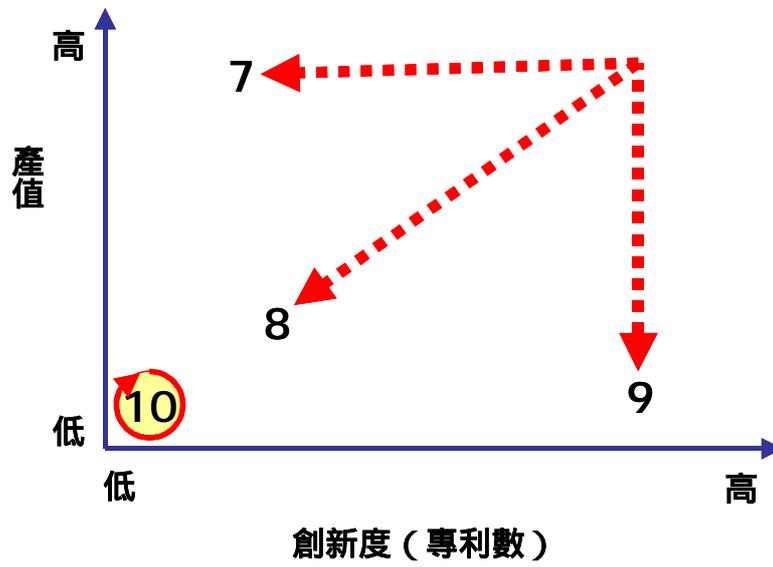


圖 4-15(c) 專利與產業發展模型

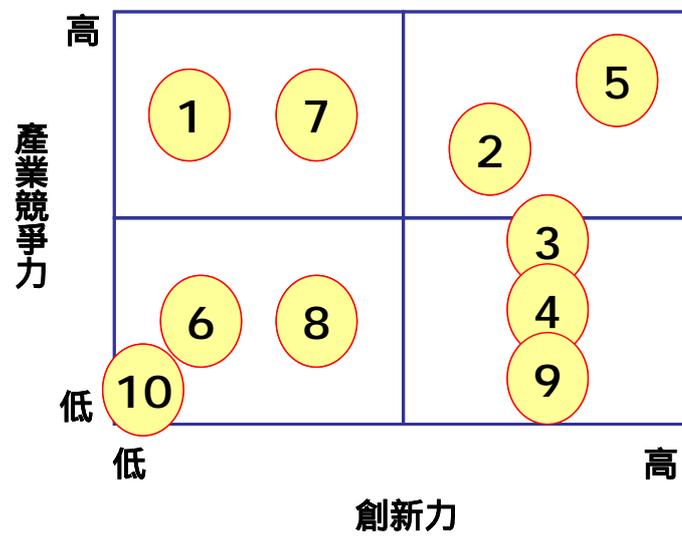


圖 4-16 產業競爭力與創新度關係圖

綜合以上十種線型，我們可將之整理成圖 4-16 之產業競爭力與創新度關係圖。圖中顯示 6、8、10 類之產業競爭力弱且創新度不足；1、7 類之產業競爭力強但創新力不足，或產業的競爭力不是來自創新；3、4、9 類之產業雖然創新力強，但產業的其他競爭力不足；2、5 類之產業代表產業的競爭力與創新度皆強。若不論是以創新來增強競爭力或以專利來收取權利金皆歸類為創新導向的產業，則 2、3、4、5、9 等五類產業歸類可稱之為創新導向的產業，只是產業的發展模式各自不同。2 類為成長且競爭力正在增強的產業、3 類為以創新為主的利基產業、4 類為競爭力正在漸漸衰退但以收權利金為主的產業、5 類為主導市場的產業、9 類為競爭力快速衰退，但以收權利金為主的產業。

台、韓、日三國對美出口之產業競爭力與專利創新度之間的關係

圖 4-17 至圖 4-25 為台、韓、日三國 ICT 產業九個分業別的對美出口值與在美獲得專利數之間的關係，現說明如下：

首先，圖 4-17 為台、韓、日三國之電腦產品產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，台灣產業的競爭力最強，但專利數目最少，顯示競爭力不是來自創新，屬線 1 的類型；日本的產業競爭力與韓國相當，但專利數目持續增加，屬線 3 的類型；韓國相對而言競爭力較弱但競爭力與專利數在爬升中，可歸類於線 1 的線型。

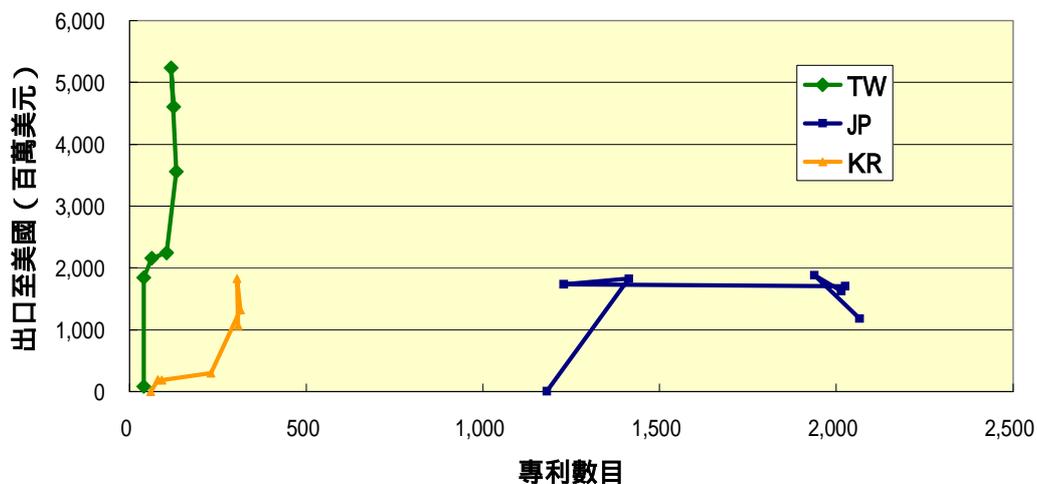


圖4-17 台、韓、日三國電腦產品（96類）產業競爭力比較

圖 4-18 為台、韓、日三國之電腦週邊產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，日本的產業競爭力最強且專利也多，屬線 5 的類型；相對而言台灣的競爭力在衰退當中，專利數也不多，屬線 6 的類型；韓國的產值與專利數逐年小幅增加，顯示競爭力在增強當中，屬小一號的線 2 類型。

圖 4-19 為台、韓、日三國之資料儲存產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，台灣的競爭力最強，但專利數最少，屬線 1 的類型；日本則先盛後衰，產業競爭力（銷售額）停滯不前，但專利數並未減少，屬線 3 的類型；反觀韓國則不具產業競爭力，專利數雖在累積當中，但看不出競爭力，是否屬線 3 或線 10 的類型，還需要觀察。

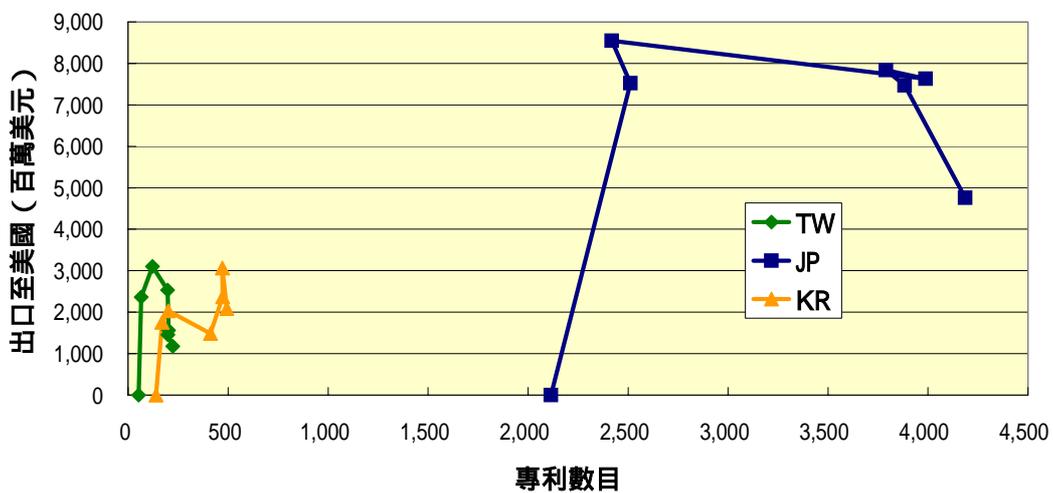


圖4-18 台、韓、日三國電腦週邊（97類）產業競爭力比較

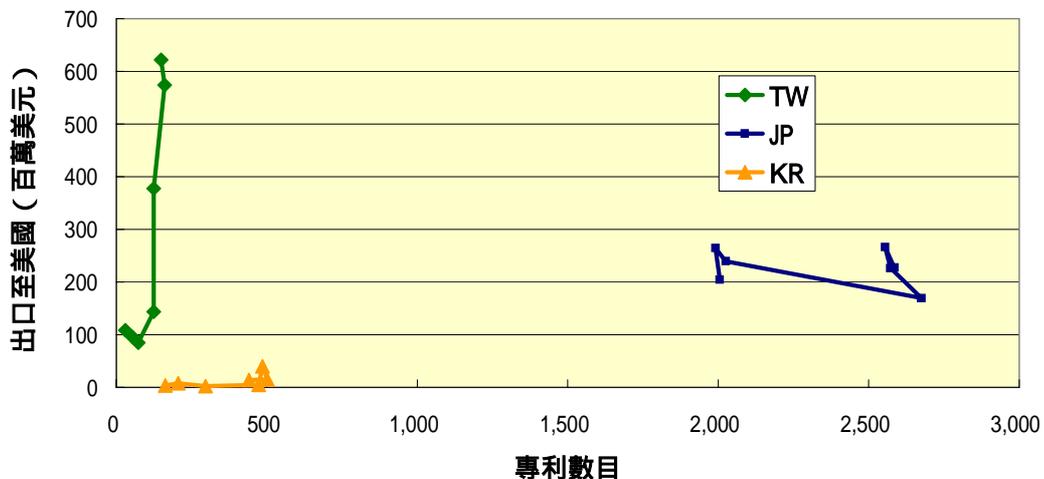


圖4-19 台、韓、日三國資料儲存（98類）產業競爭力比較

圖 4-20 為台、韓、日三國之電腦組件產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，日本的產業競爭力最強專利數也多，屬線 5 的類型；台灣自 1998 年之後銷美額度即開始下降，專利數目亦未累積，屬線 6 的類型；韓國則維持低檔徘徊，屬線 4 的類型。

圖 4-21 為台、韓、日三國之視聽電子產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，日本獨佔市場專利數目也多，屬線 5 的類型；台、韓兩國則相對弱勢專利也不多，產業不具競爭力，韓國雖較台灣稍佳，但格局相當，同屬線 10 的類型。兩國是否走利基市場，蛻變為線 3 類型，有待觀察。

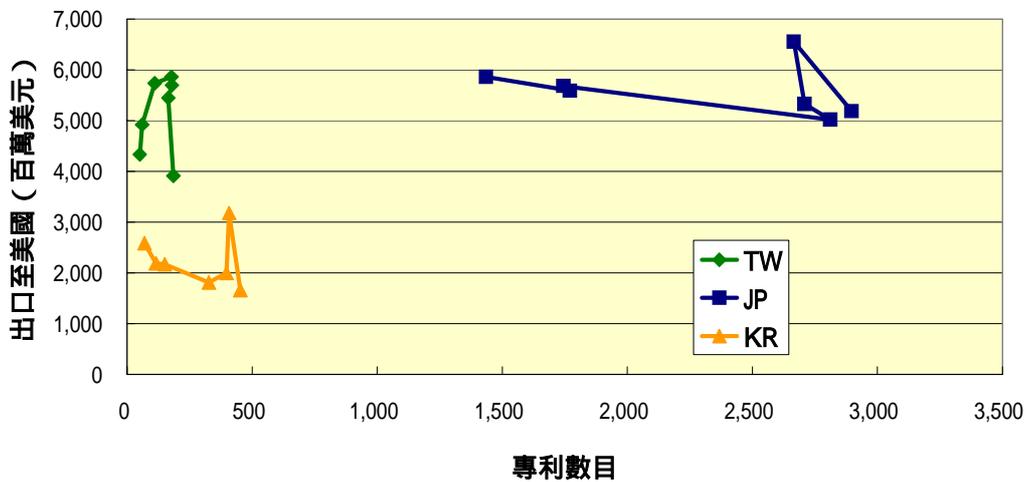


圖4-20 台、韓、日三國電腦組件（99類）產業競爭力比較

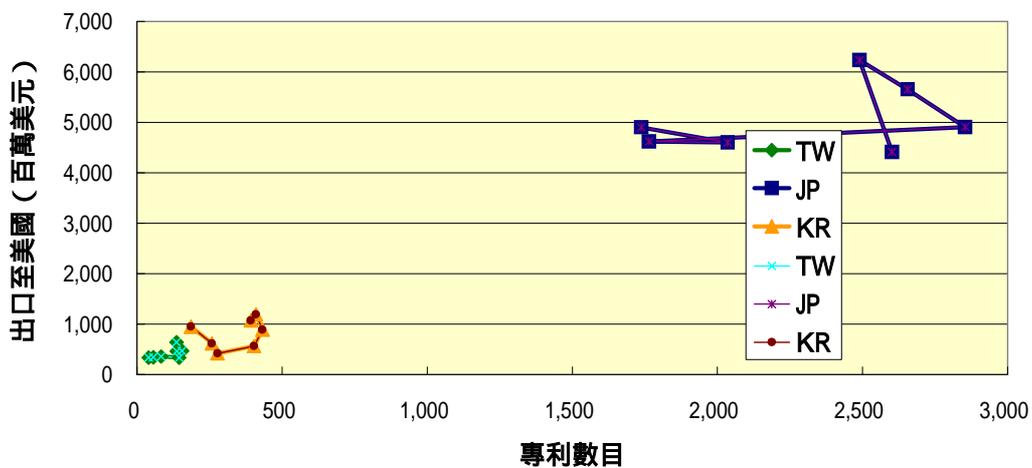


圖4-21 台、韓、日三國視聽電子（100類）產業競爭力比較

圖 4-22 為台、韓、日三國之通訊器材產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，過去日本獨佔市場，屬線 5 的類型；但韓國一枝獨秀快速超過日本成為霸主，但產業競爭力與創新度關係不大，屬線 1 的類型；反觀台灣雖然銷美額度亦在增加，但競爭力為三國之末、專利數也少，屬小一號的線 1 類型。

圖 4-23 為台、韓、日三國之半導體產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，台、韓、日三國的銷美額度與專利數目皆呈成長的趨勢，台灣與日本的專利數目累積的較快，顯示產業創新度較高。在線型方面，日本大致呈線 5 的類型，台、韓則呈線 2 的類型。

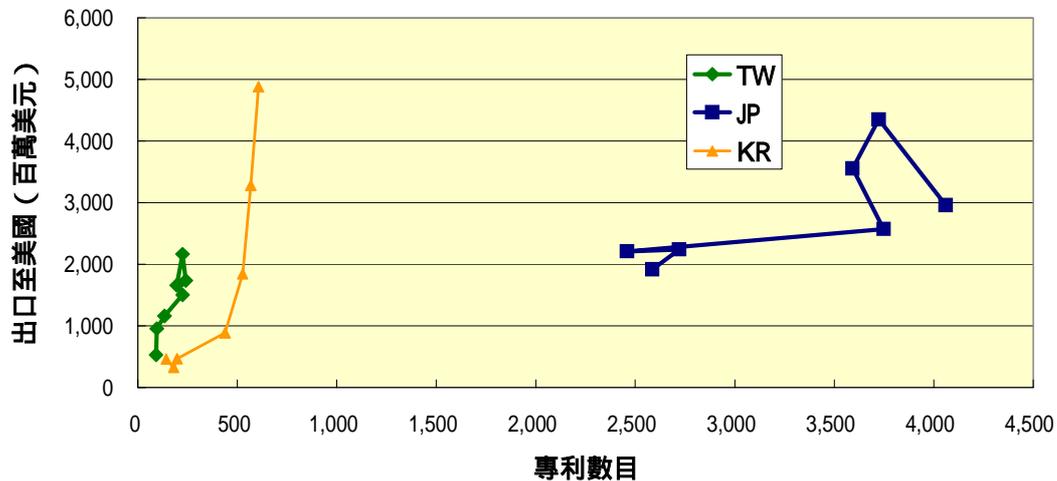


圖4-22 台、韓、日三國通訊器材（101類）產業競爭力比較

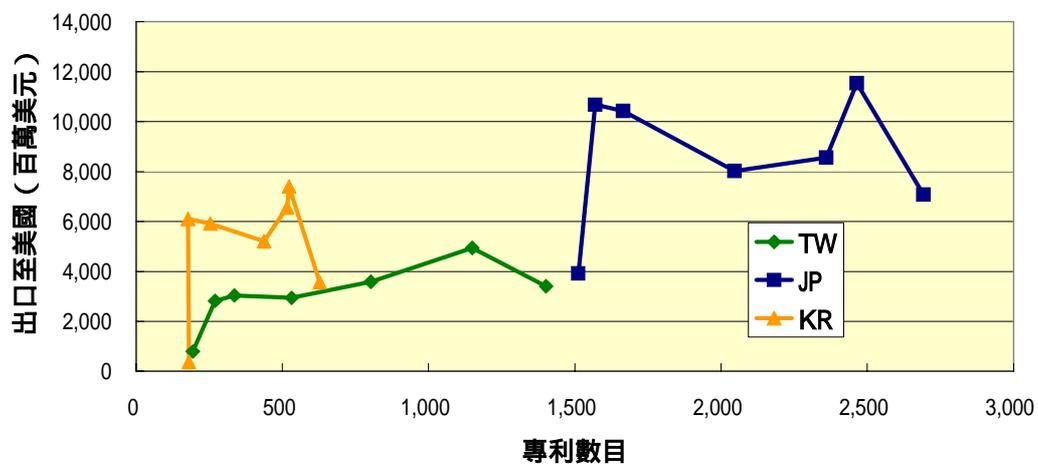


圖4-23 台、韓、日三國半導體（103類）產業競爭力比較

圖 4-24 為台、韓、日三國之光電元件產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，日本獨占市場，屬線 2 的類型；台、韓兩國相對弱勢，且停滯不前，產業競爭力弱，應屬線 10 的類型。若詳細觀察產業的發展趨勢，則台灣呈現緩升，亦可歸類為小一號的線 1 類型、韓國呈現緩降，屬小一號的線 3 類型。

最後，圖 4-25 則為台、韓、日三國之電子組件產業對美出口額與在美獲得專利數目的比較圖。圖中顯示，三國的產業走勢相同，都呈專利增加的趨勢但市場佔有率則維持平盤，日本屬線 5 獨占市場的類型，台灣與韓國則屬線 3 的類型，走的是利基市場，只是台灣的產業規模大於韓國。在競爭力衰退的產業中，台灣則有電腦週邊與電腦組件，韓國則有電腦組件一項。比較起來，日本的競爭力最

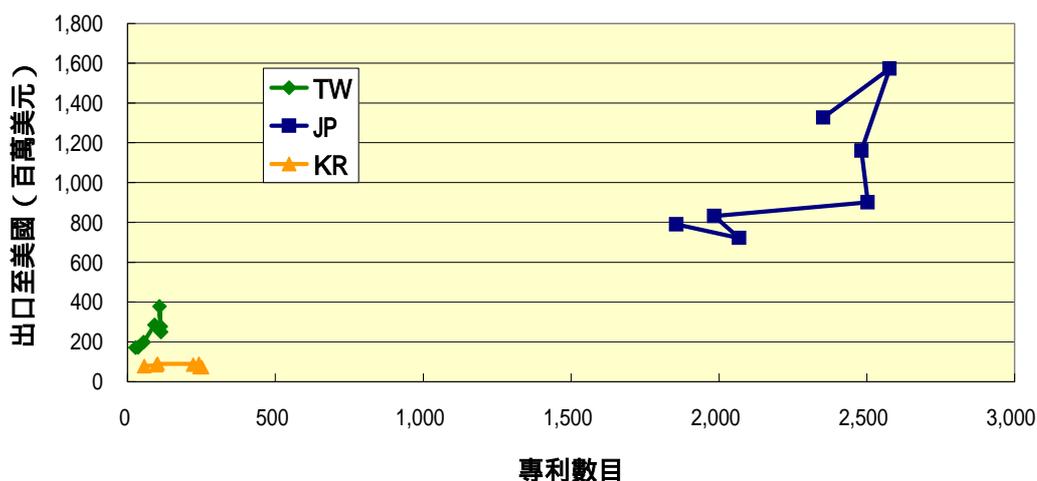


圖4-24 台、韓、日三國光電元件（104類）產業競爭力比較

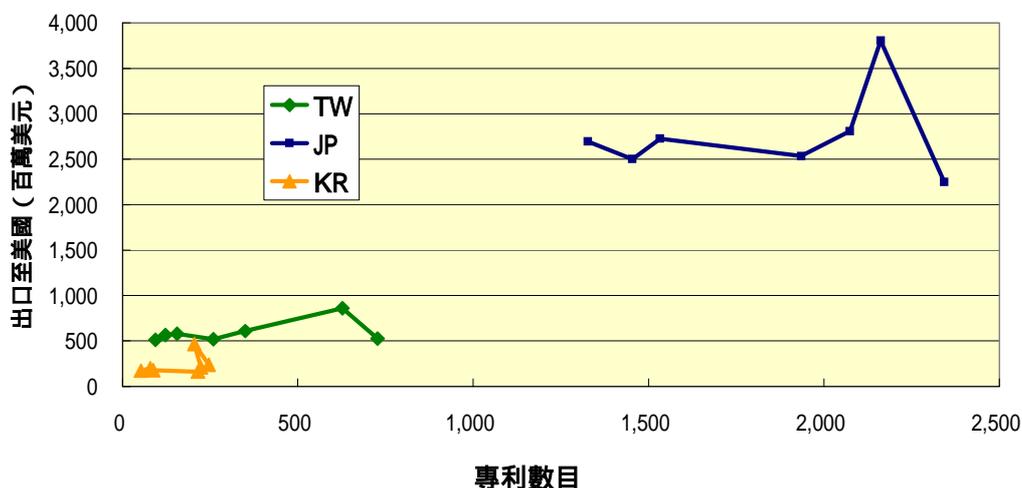


圖4-25 台、韓、日三國電子零組件（105類）產業競爭力比較

強，所有業別皆屬創新導向的產業，台灣產業的競爭力次之，韓國則略遜一籌。

綜合以上分析，我們可將台、韓、日三國的 ICT 產業競爭力與創新度之關係整理如表 4-36。從表中可見，日本的電腦週邊、電腦組件、視聽電子產業主導市場、其他產業亦可歸類為創新導向的產業。台灣與韓國僅有半導體可歸類為競爭力強的創新導向產業；此外，台灣的電子零組件產業的創新度正在增強中，但產業的競爭力尚待提升。在非創新導向的產業中，台灣屬於競爭力強的產業有電腦產品與資料儲存、韓國的則有通訊器材；台灣屬於競爭力緩慢增強的產業（同屬非創新導向產業）有通訊器材與光電元件、韓國則有電腦產品與電腦週邊；在競爭力弱的產業中，台灣則有視聽器材一項，韓國則有資料儲存、視聽電子、光電元件與電子零組件；在競爭力衰退的產業中，台灣則有電腦週邊與電腦組件，韓國則有電腦組件一項。比較起來，日本的競爭力最強，所有產業皆屬創新導向的產業，台灣產業的競爭力次之，韓國則略遜一籌。

表 4-36 台、韓、日三國 ICT 產業競爭力與創新關係綜整

	國家別	台灣	日本	韓國
創新導向產業	主導市場		電腦週邊、電腦組件、視聽電子	
	競爭力強	半導體	電腦產品（持平）資料儲存（持平）通訊器材（持平）半導體、光電元件、電子零組件	半導體
	競爭力相對弱，但增強中	電子零組件		
非創新導向產業	競爭力強	電腦產品、資料儲存		通訊器材
	競爭力緩慢增強	通訊器材、光電元件		電腦產品、電腦週邊
	競爭力弱	視聽電子		資料儲存、視聽電子、光電元件、電子零組件
	競爭力衰退	電腦週邊、電腦組件		電腦組件

資料來源：本研究計算整理。

小結

本小節主要探討台、韓、日三國 ICT 產業中各領域是否進入 Michael E. Porter 所描述之創新導向的產業境界。本報告係以三國在美獲得的專利數目為創新度的代理變數，以三國對美出口值作為競爭力的代理變數來分析三國 ICT 產業的競爭力。分析結果顯示，日本在所分析的九個領域中所有的領域皆屬於創新導向的產業，而台灣僅有半導體、電子零組件二個業別可以歸類為創新導向的產業，韓國則僅有半導體屬於此類。此外，為慎重起見，本研究亦以台、韓、日三國 ICT 產業之出口總值替換對美出口值作為產業競爭力的代理變數，其結果相同，限於篇幅於此不再贅述。

綜觀台、韓、日三國 ICT 產業的競爭力，可發現日本的競爭力最強，且與台灣、韓國有一段差距，而台灣則略強過韓國。

此外，本報告提出產業創新度與產業發展模型，將產業發展與產業創新度分為十種模式，可用以描述產業在市場上活動、競爭等行為。經由以上的驗證，此一模型確可在相當程度上解釋 ICT 產業競爭力與技術創新能力之間的相互關係。

三、產業競爭力與投資導向成長：台灣 ICT 產業的實證分析

上一節中，我們看到台、韓兩國的 ICT 產業中有不少並未能達到波特所稱的「創新導向」發展階段，尤其是以中小企業起家、技術內化能力薄弱，但市場應變能力及機動彈性卻極出色的台灣廠商，除了擁有「快速技術跟隨」的基本能力以外，還有什麼樣的因素支持它們如此迅速地在全球擴張代工業務呢？在相對缺乏自主技術能量的先決條件下，驅動我國 ICT 產業蓬勃發展的源頭因素究竟為何？而個別企業的核心競爭能力又有哪些？本小節試圖以 1992-2000 年台灣工廠校正調查所提供的部門別數據資料，利用 OLS 迴歸方法檢視台灣 ICT 產業各部門的營收成長究竟是由哪些關鍵因素所帶動？除了技術能力的代理變數（專利）外，各個產業部門的資本累積是否亦為一關鍵原因（亦即波特所謂的「投資驅動」成長模式）？倘若如此，則未來台灣又應如何從目前「投資導向」的產業發展模式轉型成為真正具有持續性和累積性的「創新導向」成長模式？這是本小節所欲探討的主要問題。

台灣製造業工廠校正調查資料

我們以台灣 1992-95 及 1997-2000 年前後共七年的工廠校正調查電子磁帶資料，按照民國八十一年、八十五年 and 八十九年「中華民國行業標準分類」及民國八十五年投入產出表的部門分類對照表，將 ICT 產業進一步區分成十大部門（詳見前一小節表 4-35 之 ICT 產業分類說明）；其次，我們針對每一部門計算其固定資產增加額（Investment, I）、研發費用佔營收比例（R&D share, R）以及在美專利佔有率（Patent Share, P），做為本研究迴歸模型之基本解釋變數，並分別計算其成長率。在被解釋變數方面，經考量多項因素後決定以各部門之營收總額（Sales, S）作為我國 ICT 產業各部門相對競爭力的代理變數，並逐年計算其成長率。

我們所以採用「營收成長率」作為產業競爭力的代理變數，主要的考量因素有二。第一。由於相關文獻中慣用的其他競爭力代理變數，例如對外出口成長率、貿易淨值或對美出口成長率等，皆可能由於近年來台灣廠商將生產基地大量外移，而對我國 ICT 業者實際的對外競爭能力造成低估，以致無法真切地反映各部門真實的市場競爭力；其次，ICT 產業景氣波動頻繁，對各國的出口競爭能力造成外部性（exogenous）的干擾，若欲在迴歸分析中對此種干擾進行調整，就必須加入適當的控制變數（如全球 GDP 成長率、全球資訊電子市場成長率等），然因國內各種統計數據來源對於 ICT 產業部門的劃分並不一致，很難找到足以反映各部門景氣變化的單一變數來加以控制，倘若強行為之，反而可能增加對迴歸模型的進一步干擾，因此直接利用 ICT 各部門的營收成長率做為被解釋變數以反映該部門的成長（競爭力）表現，反而更為單純明瞭。

模型設定

根據上述考量，本研究將台灣 ICT 產業競爭力之實證迴歸模型設定如式（1）所示：

$$S = a [(I_{t-1}+I_t)/2] + bP/AP + e \quad (1)$$

其中 ' 表成長率，I 則為二年移動平均，並以簡單 OLS 利用 SPSS 程式進行迴歸分析，得到如下結果（括弧中數字為 t 值）：

$$S = 0.071 + 0.924[(I_{t-1}+I_t)/2] + 0.02 (P/AP) \quad (2)$$

$$(0.66) \quad (18.01)^{***} \quad (0.395)$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.853 \quad F = 162.225 \quad D.W. = 2.502 \quad n = 62$$

從式（2）的迴歸結果可知，台灣 ICT 產業各部門（二年移動平均）的投資成長率每提升一個百分點，將可使該部門當年營收成長率提高 0.924 個百分點，二者

呈現密切的連動關係，且在 1% 水準上具有統計顯著性。不過，另一項重要的技術代理變數（P/AP，ITC 各部門在美專利佔有率）雖然符號為正，符合我們理論上的預期，但卻得到統計上並不顯著的結果。整體模型的配適度達到 0.802，F 值亦達 124.168，顯示整個模型的解釋能力還算適當。

為求進一步瞭解台灣 ICT 產業部門的營收成長是否也會受到部門內研發支出行為的影響（另一技術能力的代理變數），我們亦嘗試以 R 替代 P/AP 進行迴歸分析，其結果如式（3）所示：

$$S = 0.125 + 0.881[(I_{t-1} + I_t)/2] + 0.055(P/AP) \quad (3)$$

$$(0.66) \quad (14.734)^{***} \quad (0.923)$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.802 \quad F = 124.168 \quad D.W. = 2.559 \quad n = 62$$

在式（3）中，二年平均移動投資成長率仍然具有高度的解釋能力（顯著水準達 1%），而研發比例的解釋能力卻仍然未達顯著程度，並且模型的配適度下降，F 值所顯示之模型整體解釋力也較式（2）為低。更重要的是，由於國內 ICT 廠商的研發支出當中，往往包含高額的技術移轉權利金（參見前面第一小節之分析），故廠商的研發支出比率是否真的適合作為廠商自有技術能力的代理變數，本身即產生相當大的疑問。基本上，國內廠商的研發投入或在美專利佔有率雖然一直在持續上升中，但理論上以代工為主要業務型態的台灣廠商，其最重要的核心能力還是產能的建置，而非自主技術的提升。以此觀點來看，（2）（3）式所得的結果正好印證了我國 ICT 業者近十年來最主要的業務擴張驅動力量，也就是產能規模的擴大和投資幅度的成長。

以上的分析，基本上解釋了何以我國 ICT 產業部門在尚未企及「創新成長」的階段以前，仍然能夠藉「投資帶動」達到高度的產業成長，而這也正是波特「經濟成長三階段論」的核心論點之一。換言之，本小節的迴歸分析結果，正好從旁

再度印證了前一小節中台、韓多數產業部門尚未步入創新成長模式階段的結論。

第四節 本章小結

本章總共探討了三大主題：(一) 台韓日三國 ICT 產業（半導體、液晶顯示器、無線行動通訊）在全球市場所佔的地位，(二) 三國 ICT 廠商的競爭策略模式、核心競爭力以及 ICT 產業動態競爭模型的探討，以及(三) 台、韓、日 ICT 產業競爭力與企業營運績效、技術創新度及投資擴張之間的關係。

在理論模型的建構上，我們延續 Ansoff(1984)、Kotler(1995)以及 D'Aveni(1998)有關產業「動態競爭」的觀念，結合「產業發展六階段」理論，建構出一套 ICT 產品市場的動態競爭模型，用以分析台韓日三國企業所共同面對的 ICT 產業特殊生態，在此生態中，產品技術的分化與變遷，對於企業營運的維繫和提升皆佔有關鍵性的地位。

技術有其累積性，絕非短期內一蹴可躋，這使技術成為市場上相對稀少的資源，故擁有此項資源的業者即可成為市場上的領導者。長期累積而得的技術實力雖不易被打破，但是產品技術的不斷分化，卻使領導者的地位受到威脅。面對此種威脅，市場領導者往往以專利防堵、策略結盟、產品差異化或價格競爭來加以化解。而產品成本面的競爭則迫使領導者改變垂直整合的策略，釋放出一定的利潤給代工業者，以便整合後者的產能來協助其維繫自身的品牌優勢。過去十多年來全球半導體（尤其是記憶體）市場供給面的生態變化，以及液晶顯示器市場霸權逐漸由日本轉移至南韓的過程，即充斥著上面所描述的這種挑戰 回應模式。

技術也有其範疇經濟，彼此相關而多面向的技術能量加在一起，往往可產生意想不到的加乘效果，而使競爭者難以匹敵。這也是為什麼全球老牌「專利機器」IBM 或擁有家電、通訊、資訊等跨領域研發基礎的日本綜合電子大廠往往具有較

強之技術創新力和系統整合能力的原因。相形之下，南韓發展綜合性電子集團的歷史畢竟較淺，且具有競爭力的企業集團家數不多，種類亦不似日本那般多樣化，因此在企業內化的技術範疇領域之耕耘成果，自然也不如日本那樣深厚紮實。

在企業加入市場競爭的每一階段，無論是擁有最初創新優勢的公司，或後來才切入市場的新進者，其所採取的競爭策略理論上都是依據該企業所認知的自我優勢研擬而來，因此每個廠商的競爭策略將依其核心能力自我定位之不同而有所差異。代工業者最重要的競爭能力，即其對產品製程技術的掌握、量產能力、生產管理以及控制成本的能力。惟在產品更替極度頻繁的 ICT 產業中，更關鍵的或許是企業所擁有的快速技術跟隨能力，才能夠在市場上搶得先機，爭取到新產品的 ODM 或 OEM 代工訂單。因此 ICT 產業對於代工業者技術能量的要求，往往較技術演化相對緩慢的一般傳統產業要高出許多。

除了核心能力以外，無論是品牌業者或代工業者，都還需要輔以許多周邊能力，才有可能在激烈的市場競爭中脫穎而出。這些周邊能力包括企業營運的規模經濟（企業規模）和範疇經濟（多角化經營）、組織彈性、價值鏈管理的能力、網路運用（或產業協作）能力，以及資源調度的能力。當兩個企業的核心能力相當時，決定二者市場表現高下的主要就在於這些周邊能力之強弱。

另一方面，隨著產業發展漸趨成熟（代工業者的經驗累積）和品牌廠商彼此間的激烈競爭，市場上對於代工業者技術能量的要求也愈來愈高，這使得專業代工廠的技術定位逐漸和品牌廠商拉近。加上技術市場的日益活絡，代工業者和品牌業者一樣可以透過企業兼併、專利授權、技術買斷或 in-house 研發等不同方式，逐漸累積起自己的技術實力，並且將「研發創新」列為企業核心競爭力的培養標的，進而策略性地自我轉型成為垂直整合或市場分工型的系統品牌或專業品牌廠商。以我國 ICT 業者為例，早期的宏碁電腦為了要在全全球打出自有的系統品牌，故衍生出明碁、達碁以負責週邊產品之研發生產、與德州儀器合資建立德碁

半導體以自行供應 PC 記憶體、發展國碁以建立行銷佈局等等，其目的即是為了要取得集團內部垂直整合的利益。至於從代工業務轉向市場分工型專業品牌的業者，則有近年來積極進軍 PC 次系統領域的鴻海精密，以及甫由石化業轉進液晶顯示面板的多角化大廠奇美光電等。

當市場逐漸飽和、銷售成長趨緩甚至停滯，迫使大批邊際廠商退出市場時，此一產品的生命週期也已接近尾聲。此時，市場上的競爭者面臨的選擇有二：將主要力氣花在競逐日益狹小的市場份額，或者轉移目標、直接攻取新世代產品的有利位置。換言之，每一次的產品生命週期，都為市場上不同類型的企業重新開啟了一次「機會之窗」，只要具備了品牌經營者的核心能力，任何企業都可以成為掌握市場上高附加價值環節的經營者。

日本 ICT 產業的主要優勢為其龐大的光學、電機和消費性電子的工業基礎，這種基礎一旦在以大型綜合性電子企業集團的產業環境中養成，即可發揮強大的跨業整合與範疇經濟效果，形成一種有別於外部網路的企業內部產業群聚效果。以日本在液晶顯示完整的產業結構為例，從綜合商社的面板開發製造，到相關關鍵零組件如偏光膜、導光板、配向膜、液晶材料等的產業群聚十分明顯。同時，由於每一項關鍵零組件都有為數眾多廠商參與，使得產業活力、市場競爭程度和技術分化的速度都格外強勁，這是韓國發展模式（全國大部分資源集中於少數二、三個企業集團手中）所無法比擬的。

近五年來，日本在資訊用 TFT-LCD 產品上所以會落敗於韓國，主要還是基於外在環境變遷和企業營運策略的運用高下所致。自從 1997 年南韓發生金融風暴以後，南韓政府大幅放寬外資進入南韓企業的比例，加上國內推動金融改革與國際貨幣基金（IMF）的協助，使韓國廠商獲得充沛的投資資金，可以在 90 年代末期推動大規模的 LCD 產能換代投資。其次，1991 年南韓與中國大陸建交以後，幾乎所有大型企業均利用大陸的廉價優質勞力進行投資部署，以便有效控制成本。

而在同一時期，日本因遭逢國內景氣慘澹問題，經營策略趨於保守。日本企業對中國大陸一直保持高度戒慎的觀察心態，而未能像南韓業者那樣積極進入大陸市場佈局，此對日、韓二國業者的資源調度和成本競爭能力無疑造成重大的影響。此外，日本業者在國內產能擴張和設備更新換代的腳步過於低調，無形中為競爭對手創造了切入的機會，也是值得引為借鑑之處。

綜合而言，台、韓、日三國的 ICT 業者各自發展的產業環境不同，企業選擇的發展策略也有極大的差異。日、韓業者的發展腳步十分一致，都是採取垂直整合、大規模企業集團及多角化的發展方式，其企業核心競爭能力往往包括系統及專業品牌的行銷，以及垂直整合的營運模式。台灣業者則多採專業化分工的方式開拓市場，即使有所謂系統品牌的經營，多半也是透過市場分工的方式，由系統廠商組裝各部件及關鍵零組件後進行銷售，迄今尚無垂直整合型的系統甚至專業品牌廠商。目前看來，短期內台灣唯一有可能走向垂直整合型專業品牌或系統品牌的產業是液晶顯示器產業，由於目前台灣最大的幾家液晶面板廠多半是由電子業或材料工業轉型而來的「第二代」衍生性企業（例如大同的華映、奇美的光電公司、台塑的南亞科技、宏碁的翰宇彩晶、聯電和宏碁的友達光電等），未來只要這些衍生企業能夠在世界市場上站穩腳跟，並且得到各自母公司的有力支持，亦不無可能發展成為某種大型企業集團的變型，而逐漸具備專業品牌或系統品牌廠商的核心能力。

從本研究對台、日兩國企業營運績效的比較分析發現，我國 ICT 產業雖然在美獲得相當數量的專利，但卻集中在少數幾家公司手中（前五家即佔 80% 以上的專利數），至於其他廠商則仍停留在低毛利、低研發支出與低專利數的境界。至於半導體廠商中，有部分的業者可能是受到國外專利的圍堵、企業營運規模施展不開，而處於嚴重虧損的狀態，此點或可作為國外大廠「專利圍堵」效應的另一面佐證。至於我國大多數的 ICT 廠商，則仍處於「微利經營」的階段，有待進一步提升其對技術研發的重視。

在產業競爭力與技術創新度之間關係的衡量上，我們發現截至 2001 年為止，日本的電腦週邊、電腦組件、視聽電子產業多仍具備主導市場的能力，而其他產業也可歸類為創新導向的產業。台灣與韓國僅有半導體可歸類為競爭力強的創新導向產業。此外，台灣的電子零組件產業的創新度正在增強中，但產業的競爭力尚待提升。比較起來，日本的競爭力最強，所分析的九個領域皆屬於創新導向的產業，台灣只有半導體、電子零組件二項可歸類為創新導向型產業，而韓國則只有半導體一個部門可以歸屬於此類。

本章最後以 1992-2000 年台灣工廠校正調查所提供的部門別數據資料，利用 OLS 迴歸方法檢視台灣 ICT 產業各部門的營收成長究竟是由哪些關鍵因素所帶動，結果發現部門別的兩年移動平均投資成長率具有顯著的解釋能力，而技術創新度的代理變數（無論是使用在美專利佔有率或部門別研發投入比率）雖在效應方向上符合理論預期，卻無法得到統計上顯著的解釋能力。此一研究結果基本上指出我國 ICT 產業在過去十年期間主要是藉「投資驅動」以達到高度的產業成長，也間接印證了前述台灣許多產業部門尚未步入「創新成長」階段的結論。

註 釋

【註一】我們原來也收集到 12 家韓國廠商的營運數據，包括 1988-2001 年共四年的營業額、毛利率、研發費用、專利數目以及純益率。但因韓國資料中有幾家公司在 1999 年的研發費用為負數，與常識不符，經洽韓國駐台辦事處瞭解後，可能的解釋是韓國政府對韓國企業從事研發有大量的補貼，補貼量超過實際的研發費用，因而呈現負數的不合理現象。由於研發與專利獲得的數目以及其所衍生的數據，為本節分析的重要參數，為免分析誤導，本節忍痛將韓國廠商相關資料捨去，而只針對日本與台灣的數據進行分析。

【註二】影響企業運作績效的因子相當多，除深受經營策略、研究創新、行銷通路、品牌、生產成本 的影響外，且與各個國家的經營環境與各個產業的特性有強烈的關係。因此，以專利（或研發支出）單一變數（或衍生變數）探討其與企業經營績效的關係有其困難性。且由表 4-1 4-3 及圖 4-2 4-4 的觀察，台灣與日本 ICT 廠商間的特性差異相當大，將之一起分析有其困難性與無效性。因此，本研究將日本與台灣 ICT 廠商分開來探討，以分析專利（或研發支出）與廠商績效表現之間的關係。

【註三】在分類對照的過程中，表 4-1 為 ICT 產品分類表，附錄四與附錄五分別為 HS code、美國專利分類與十個 ICT 行業別分類的對照並非一對一的關係，亦即某一美國專利分類之技術很可能可以運用在兩個、甚至三個以上的 ICT 分類領域，因此在歸類時皆將之歸入計算。此一方式雖可能有重複計算的問題，但卻與技術應用的實際狀況接近，故從之。

【註四】按照我國投入產出表，我們原將 ICT 產業細分為十種不同的業別（除現有的九大業別外，還包括 102（電子管）此一業別。不過由於美國專利分類中並沒有一項大分類可歸入 102 分類（電子管）中，反之，附錄四之 HS Code 可歸入 ICT 產業 102 分類的項目相當多，包括黑白、彩色電視機、磁控管、真空管 等等。為慎重起見，本研究又進一步以「電子管」(Electric Tube) 關鍵字於 USPTO 的資料庫找尋相關的專利，但僅

找到六件專利，且最後一篇專利為 1997 年。由於專利數量過少，產業之榮估顯然已與創新（專利）無關，因此本小節以下的分析將此一業別剔除，而僅以九個 ICT 業別進行分析。

第五章 廠商訪談與專家座談

本研究除透過靜態的資料進行台、韓、日三國 ICT 產業與廠商間的市場競爭、產業競合、技術發展、專利表現、專利佈局等各個面向的分析，並以廠商深入訪談、專家座談的實證方式，相互驗證本報告研究的立論基礎。以下即整理廠商深入訪談與專家座談的內容，以相互印證。

第一節 問卷設計

在廠商深入訪談方面，本研究設計一份半結構式的問卷以引導的方式收集廠商專利的策略、效益、管理、以及對政策的建議，問卷內容如附件一。本問卷共分為六大部分，分別說明如下：

- 一、公司基本資料：本項主要的目的係獲得廠商的相關的基本資料，包括營業額、員工人數、研發人員比例、研發經費、以及權利金相關的問題；
- 二、公司專利表現：本項主要係獲得廠商在美國、台灣以及世界其他地區所獲得專利的總數，以及研發中有多少分額會申請專利。
- 三、公司專利策略：本項主要係獲得廠商申請專利的主要理由，包括保護研發成果、降低權利金、交叉授權、促進企業知識管理 等等。同時，詢問廠商過去、現在、未來主要的研發領域，並請廠商自我評估其與主要競爭對手之間在研發領域內的技术力差距。
- 四、公司專利效益：本項主要係獲得廠商對申請專利後，對所獲得效益的進行進一步的評估，例如市場的擴大、企業形象、降低授權金 等等。在效益

方面又分為直接效益與間接效益兩類。

五、公司專利管理：本項主要係瞭解廠商是否有建立專責的法務（或智慧財產）單位與建立完整的專利管理辦法。

六、政策建議：本項則提供一個廠商反應的管道，以作為對政府施政的參考。

第二節 問卷訪談結果分析

限於時間與人力的因素，本研究一共訪談 17 家廠商，其中半導體業 7 家、資訊業 5 家，與光電業有 5 家，如表 5-1 所示。表 5-2 則將以上 17 家廠商依高營收與低營收分成兩類，表中並將研發支出一併示出。表 5-3 則將以上廠商依員工人數分成大、小規模兩類，以供參考。

表 5-1 問卷訪談廠商結構

單位：家

區分	半導體業	區分	資訊業	區分	光電業
設計	2	系統組裝	3	LED	2
製造	5	電腦周邊	1	光碟片	1
-	-	印刷電路板	1	LCD 相關	2
小計	7	小計	5	小計	5

資料來源：本研究整理。

表 5-2 問卷訪談廠商營收與研發結構

單位：百萬新台幣

	家數	營收	研發支出
半導體類	高營收 2 家	25000-90000	2600-6300
	低營收 5 家	3000-25000	600-7600
資訊類	高營收 2 家	60000-70000	2000 以上
	低營收 3 家	10000-40000	200-700
光電類	高營收 3 家	15000-30000	1000-1600
	低營收 2 家	1500-2000	250 以下

資料來源：本研究整理。

表 5-3 問卷訪談廠商員工與研發人數統計

單位：員

	家數	員工人數	研發人數
半導體類	員工人數多（2 家）	3600-4300	700 以上
	員工人數少（5 家）	850-1800	100-950
資訊類	員工人數多（2 家）	5000-9000	400-2300
	員工人數少（3 家）	2500-4500	250-3000
光電類	員工人數多（2 家）	2000-3500	80-200
	員工人數少（3 家）	450-660	40-60

資料來源：本研究整理。

綜合歸納廠商訪談結果逐項說明如下：

一、公司基本資料

1. 在研發支出佔營收比例方面，半導體業約在 6-54%之間，由於其中包含了技術移轉及權利金的費用在內，所以比重偏高，有的公司技術移轉及權利金支出佔營收的比例甚至達到 37%之多。可見其主要依賴國外的技術引進而非自行研發。在光電業，則該項比例約在 1-9%間，平均水準相對比半導體業要來得低。而資訊業的比例則在 1.2%至 6.4%之間，由於電腦系統組裝業者及週邊、零組件業者支付權利金的支出較少，投入研發費用的比例也不高。
2. 研發人員占員工人數的比例：在半導體業，約為 15%~66%。其中 IC 設計公司的比例在 50%以上，而 IC 製造公司則在 20%以下。在光電業，約為 4-9%。在資訊業，約為 6-8%之間。

此一現象與第四章第三節國內 ICT 廠商經營績效的數字相吻合。

二、公司專利表現

1. 就取得專利的數量而言，過去五年各公司所取得的專利件數以國內為最多，其次是美國。半導體製造廠商至少約累積了一千件左右的專利，而半導體設計廠商則約在 100 件左右。通常做晶圓代工的廠商（台積電、聯電），其專利數量較多，但如僅為母公司代工，則其專利件數偏低，主要仰賴母公司的技術授權。其他產業廠商的專利擁有量則規模不一，從數件到 800 件都有，與公司成立的長短及產業的特性有關。
2. 申請專利平均等待時間在美國約為兩年，在台灣約為一年半至兩年，在其他國家（主要為日本、歐洲及中國大陸）則約為三至五年。
3. 由於大陸市場對台灣企業日益重要，因此廠商在大陸申請專利有逐漸增加的趨勢。

三、公司專利策略

各公司在不同國家申請專利的主要理由整理如表 5-4。

表 5-4 各公司申請專利之理由

申請專利的理由	填答次數	所佔比例 (%)
交互授權或降低權利金的給付	11	21.15
保護市場	11	21.15
以專利權保護研發投資	9	17.31
開拓市場	6	11.54
爭取客戶	6	11.54
阻絕對手研發競爭	5	9.62
提昇公司形象增加公司無形資產	2	3.85
建立技術領先地位	1	1.92
收取權利金	1	1.92

可見台灣 ICT 產業廠商申請專利的主要目的係運用在談判桌上，藉以爭取

在交互授權，談判購買授權時得以降低權利金的給付金額。根據多家業者表示專利件數是永遠不嫌多的，有足夠專利數量的廠商在談判桌上擁有較佳的談判空間。一家擁有 500 件以上專利的廠商表示，雖然無法得知其他廠商實際支付的權利金額度，但估計該公司應比其他公司少繳 70% 以上的權利金，其主要的理由即為擁有相當數量的專利。另一家擁有 300 項以上專利的廠商亦表示，因為擁有相當數量的專利，故在可有效降低約 10% 的權利金給付。至於，是否運用專利作為外收取權利金的手段，則幾乎所有的業者皆持不同的看法，顯示我國廠商在專利佈局上仍大都採取守勢。以走在技術最前沿，預先作專利佈局以阻絕對手研發競爭的作法在我國還不常見。

與降低權利金給付的相同份量的項目則為在當地申請專利保護當地的市場、促進市場的開拓。

在專利策略方面，一般是先追求量的成長，待專利數量累積至相當水準後再追求質的提高。但所訪談的廠商中，目前都還在累積數量當中。基本上大部分公司對所有的研發成果皆進行專利的申請，並鼓勵同仁申請專利。而 IC 設計業者的員工流動性大，無法以商業秘密來保護研發成果，更是採用此一作法。

在廠商自我評估其與主要競爭對手的技術力差距方面，在 17 家受訪廠商中，有回答的有 13 家，包括：半導體設計 2 家、半導體製造 1 家、資訊業 5 家、光電業 5 家。由於各家的技術分類與數量不一，我們以所有技術分類總數為 100 來計算比重。並將技術若差時間分為：領先 1-2 年、領先 1 年以內、旗鼓相當、落後 1.5 年以內、落後 1.5-3 年等五大類。總樣本數共有 25 個（按技術項目計算），並將結果列出如表 5-5。

在公司研發策略、專利策略和整體競爭策略之間的關係方面，一般認為很注意市場領先者的動態，希望盡可能與領先的業者同步開發新產品或技術。或者主動發掘市場上熱賣的產品，開發與領先者類似的產品。光碟片產業則以研

發策略為主導，其他則做為配合的角色。有些廠商則認為技術開發的風險太高，所以傾向以既有技術為主體作技術改進。而有些公司由於組織分工的關係，專利與研發部門缺乏聯繫，專利部門以申請專利為主，不知研發部門的工作內容，因此不易形成有意義的專利布局或研發策略。

表 5-5 受訪廠商對其與競爭對手技術力差距的自我評估

	領先對手 1-2 年	領先對手 1 年以內	雙 方 旗鼓相當	落後對手 1.5 年以內	落後對手 1.5-3 年
件數	1	2	10	6	6
比重	4 %	8 %	40 %	24 %	24 %
技術 領域 (主 要競 爭對 手)	<ul style="list-style-type: none"> ● 彩色濾光片 (國內同業) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 光學投影 ● 半導體設計(消費電子)(國內同業) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 半導體設計(晶片組) ● Build-up process ● Laser drilling ● 應用程式軟體 (AP) ● SMD LED ● Photo coupler ● LED (國內同業) ● 主機板 ● 電腦系統 ● 數位影像 	<ul style="list-style-type: none"> ● 半導體設計(光儲存) ● LED (美、日商) ● 光碟片 ● 彩色濾光片 (日商) ● 半導體設計 (消費電子) (外商) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 半導體設計 (通訊產品) ● Fine line ● 半導體製程技術 ● 半導體製造技術 ● 半導體製造裝置 ● LCD

四、公司專利效益

各公司歷年所申請的專利，一般估計約有 10%~30%左右實際發揮了直接的經濟效益，也就是直接運用在產品或製程上，IC 設計公司的比例較高一些，最高可達 50%。

對於發揮間接效益的比例則看法較為分歧，從 50%到 90%都有，大都以降低權利金為主要的考量，對大部分的廠商而言，其效益並不明顯，甚至無任何效益。至於專利對公司實質的效益方面，則在訪談過程中皆可發掘應用的實例，分別整理如表 5-6。

在各公司對研發部門整體效益或專案效益乃至經濟效益的評估方面，在訪談的過程中各家有各家的作法，並將之整理如下：

1. 以產品上市時間及市場佔有率的多寡來評估研發成果之經濟效益。

表 5-6 專利對公司的實質效益

項目	實例說明
累積本公司在同業中的技術聲譽，增加公司無形資產與對外形象。	某公司因專利管理與專利數目的累積，獲得國家發明金牌或銀牌獎
確保本公司在該技術領域之優勢地位，並藉此增加了新客戶及業務機會。	某公司獨家推出 PC133 之晶片組規格，市場占有率與毛利率均明顯提高。
確保本公司在該技術領域之優勢地位，並藉此提高了產品(服務)售價。	某公司致力推動 PC133 下一代 DDR 之業界標準，有制定產品規格之能力，連 Intel 都放棄原先的 Rambus 轉向支援該公司。
確保本公司在該技術領域之優勢地位，並由此推出了新產品(新服務)。	每公司電腦週邊 IC 之技術創新，推出新產品，以擴增/維持市場占有率，並以專利形式保護該技術。
取得與合作夥伴談判交叉授權之地位，藉以免除或降低技術權利金之支付。	<ul style="list-style-type: none"> ● 某些公司擁有一定數量的專利可有效降低技術方權利金的需索，如 IBM、TI、日本太陽誘電 等等 ● 某公司被控在 DRAM 產品侵權時，提出兩篇專利反控對方，最後在開庭前達成和解，並達成交互授權。 ● 某公司因擁有足夠數量的專利，獲得 IBM 提之優先授權。
本公司將專利技術授權給其他公司，由此獲得技術權利金之收入	<ul style="list-style-type: none"> ● 某公司正與國外廠商談判技術授權事宜 ● 某公司計畫以技術授權方式成立子公司
對競爭對手進行「專利防堵」，增加競爭者在特定領域取得技術領先之困難度。	某公司控告另一家公司 DVD 晶片侵權，阻擋該公司出貨
本公司將專利技術賣斷給其他公司，由此獲得技術賣斷收益。	某公司將專利技術賣斷給子公司作 DVD/VCD Player

2. 以專利數量來評估，並曾用 R&D 人員應取得多少專利為指標來鼓勵員工從事研發。目前則主要以相關專利占營收的比例來評估研發成果之經濟效益。

3. 研發計畫設有開發時程表，看研發成果是否依據時程表完成結果，以決

定研發是否有效益。再以研發是否應用於產品，以新產品的銷售評估當年研發的經濟效益。

4. 主要是以公司的產品是否賺錢為最終的考量來決定是否進行研發。各產品線的事業單位也必須先行根據市場未來需求及技術趨勢做初步的研發評估。
5. 兩種衡量方式：一是依產品開發達成件數及研發時程判定；二是依開發之實際獲得效益（以貨幣價值）來衡量。

其他仍有少數公司沒有評估做研發經濟效益的機制。

五、公司專利管理

除少數幾家公司外，公司大多設有專利管理部門，稱之為智權部門或 IP Section。且其中有兩家是今年內才成立的，可見廠商對專利管理工作的重視。至於沒有專利管理部的企業則由法務部門兼管專利申請與維護的工作。

至於各公司的專利申請流程，可說大同小異，典型的流程如圖 5-1。基本上各公司均在內部設立專利審查委員會以審查同仁的專利發明提案，再由專利管理部門委託專利事務所撰寫申請書，同時確認申請技術內容、標的及國家，然後向相關國家提出申請，再由專利管理部門協助發明人進行修正及核駁答辯，一旦專利得到核准，再由專利管理部門確認是否領證繳交年費進行其他程序。

各公司也大多設有專利獎勵辦法，提供：專利提案獎金（5,000-10,000 元不等），專利申請獎金（5000 元/國），專利授證獎金（15,000-80,000 元不等）等三大類。有些公司規定，即使專利獲得授證時原發明員工已離職仍照樣發給獎金以鼓勵研發人員將技術留在公司內。

六、政策建議

各受訪廠商所提出的政策建議可歸納為下列數大類：

1、專利政策部分之建議

- (1)應該多教育國內廠商如何運用專利及建立專利制度，才能達到最好的效益。
- (2)專利權(新式樣專利)除罪化。
- (3)專利相關法規不夠完備，應成立專業的法庭以處理相關的訴訟案件。
- (4)降低專利申請和維護的成本。

2、專利審查等實務部分之建議

- (1)專利資料不完整，網上只能查到基本資料、圖及權利請求項，沒有技術說明及引證技術的部分，必須申請紙本才看得到，希望智財局對資訊的提供能更方便。
- (2)審查時自主裁量空間較大，且智財局在審核專利申請時 95%以上只看技術說明不看權利範圍(claims)，核准或核駁時也不依據 claims，應加以改進。
- (3)國內專利審查委員的專利素養不足，在核駁時之推論過程仍有改善的空間，前案檢索的品質有待改善。
- (4)智財局對申請專利的費用既已調高，應該擴充編制內審的員額，減少外審的人力，甚至廢除外審制度。
- (5)專利審查委員應切實履行專利審查迴避制度。

3、其他建議

- (1)對於外國公司對屬於具有產業共通性權利金追索案，政府或財團法人

機構無法提供必要之協助(如參與談判)，業界只能自力處理，明顯居於弱勢地位。對此，智慧局或科法中心扮演之角色應更積極、協助業界處理。

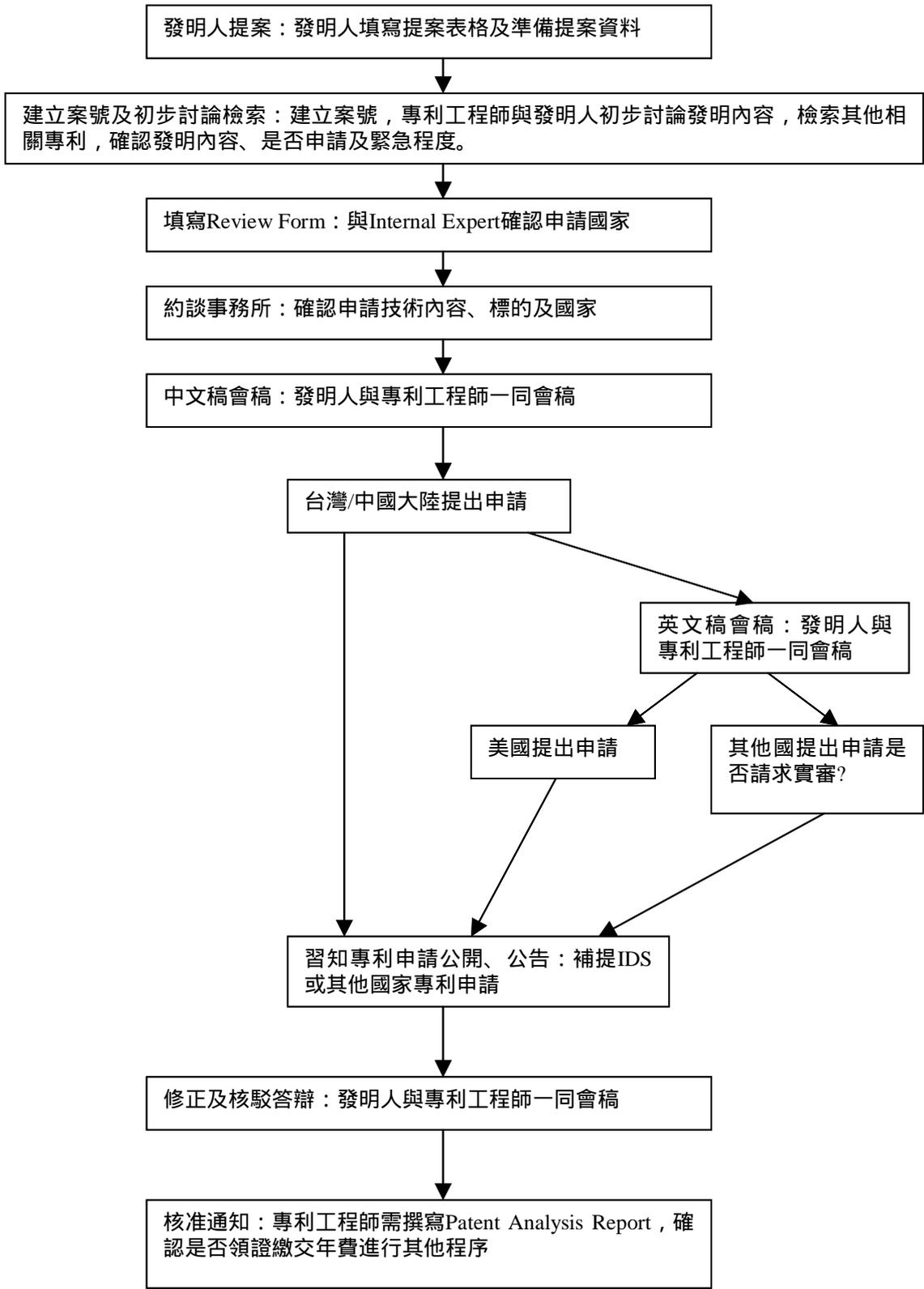


圖 5-1 典型之專利申請流程

- (2) 台灣廠商在購買授權方面有值得改進之處，特別是面對國外推銷授權時，不知是不了解或避免麻煩，乾脆購買整套授權，有些其實是不必要的。換言之，外國廠商銷售其授權項目時會有搭售行為。政府對此宜提供協助，例如透過工研院協助廠商篩選其所購買的授權是否真為必要，或如 LCD 廠商成立聯盟。
- (3) 獎勵研發，設專案獎勵。 (4) 對於誠實經營，努力投入研發的公司，關於國防役人才員額的給予，應合理放寬，勿僅限於設立研發中心才給予國防役員額的獎勵。且國防部在審核各公司對國防役員額之申請時應仔細比較各公司計畫案研究人力之編列是否含有非研發人員在內，以免數據失真或評比標準不一而使誠實申報者反而得不到應有的員額，並容許業者有申訴的機會。
- (5) 可以在稅制上提供獎勵以鼓勵研發創新，或容許廠商用專利申請作抵押貸款之用。
- (6) 智財局審核的品質應予提高，免得誤准一些外國廠商申請，在他國已公布的非創新技術得以取得專利，或給的專利權範圍太大，以致壓縮本國後進業者的創新空間，甚至成為控告本國業者的籌碼。
- (7) 業界科專核發金額太少，不符合業界之實際需要。

第三節 專家座談

本研究分別於 91 年 11 月 29 日、91 年 12 月 4 日及 91 年 12 月 6 日共舉辦三場之「我國高科技廠研發與專利座談會」座談會，分別邀請電腦、半導體、液晶螢幕、通訊之廠商與研究單位與公協會代表與會。會中就 ICT 產業的發展

趨勢與我國廠商的核心競爭力、研發與專利的策略與角色、專利訴訟實務、政府協助 等等議題交換意見與提出討論，討論的大綱如下（但不限於）：

1. 面對高科技產業技術更迭迅速、產品週期縮短，以及業者產、銷、研佈局全球化的競爭新態勢，我國高科技廠商應如何定位並發展自己的核心競爭力，才能在全球化的競爭力中力爭上游？
2. 在上述核心競爭力中，業者「自主研發能力」扮演的角色為何？「自主行銷能力」所佔的地位為何？核心能力的定位是否與產業結構、行業特性、業者競爭地位等因素有關？
3. 以半導體（光電、通訊）產業當前環境而言，業者在選擇自行投入研發的技術項目時，主要的考量因素為何？自行研發與購買技術(技術引進)如何搭配？
4. 在全球高科技產品市場可能陷入長期供過於求的趨勢展望下，業者從事研發(技術)競爭及投資(產能)競爭之資金比例應如何做最好的組合，以兼顧長、短期競爭力？
5. 針對外國大廠追索權利金問題，我國業者有那些方式可以因應？除了個別談判外，有無集體因應的可行策略？
6. 政府對業者從事研發及申請專利方面，有那些可以加強輔導的地方？有那些制度應該加以改進？

綜整座談會與會者的觀點與看法如下：

一、為什麼 ICT 產業較其他產業容易被國外廠商控告侵權？

主要是產值的問題，第一，ICT 產業變動快且產值非常的高，利之所在，所以會引來較多且大金額的訴訟案件，其他產業並非沒有這方面的訴訟案，但因金額小，較不引人注意而已。而且，專利必須是新的技術，傳統產業相對於 ICT 產業較不需要新的專利技術，往往只要遵循幾十年前的技術即可，因專利少，訴訟官司自然就不多。此外，除了與產量及產值有關外，與該項產品是否銷售國際？技術來源是否來自國外有關？是否已踩到別人的地盤而定？外商在選擇被告對象時，往往以最後產品的生產者為被告對象，以求效益最高。

二、ICT 產業發展模式與趨勢

1. 一般來說過去台灣的業者進入新產業的方式大都先選擇透過技術移轉，取得初期的技術然後建立產能，就進入這個產業。但是進入了之後，隨著市場競爭條件的變化，在不同的階段進行經營策略的調整。
2. 台灣很多產品像Notebook、cable modem及ADSL是佔全世界第一，如以市場的角度來看的話，其核心的技術還是以代工為主，其長處是cost down。台灣從OEM往前走到ODM，設計及技術能力提升，但基本特點還是代工。近來由大陸的競爭，未來台灣的發展優勢應往研發方面發展，在ODM中要加強設計的份量，以半導體而論，我們的晶圓代工佔全球第一，IC設計佔全球第二，外商一想到這些產業，就會想到台灣。企業界要做到全世界前列，才有足夠能力做R&D，但台灣企業規模不夠大，只有跟別人合作其成功的機會較大。
3. 從階段性來看，一般而言公司在草創之初的目標就是創造revenue，也就是要讓公司的營運能夠損益平衡，之後公司稍微stable一點，接下來的目標就是追求revenue的成長。要追求一個高度的成長，怎麼去做？當然也可以說慢工出細貨，自行研發。但是我想自行研發，投入的資源及時間的效益而言，要

達到高度成長是蠻難的，故第一步是technology license，完全從國外引進。但整個產業環境與競爭環境發生變化，要吸引好的人才必須公司要相當賺錢，那也是說在整個人才的流動上是朝向high profit的公司走。未來廠商將轉型為high profit alternative導向的公司。公司寧可營業少，但是希望利潤高，以吸引人才。

4. 半導體產業從以前的IDM，已經是transfer再transfer到traveling foundry。產業business的model一直都在變。不管是foundry或是DRAM也好，都是要leading technology才有辦法跟人家競爭。DRAM很簡單，全世界就只有那幾家，Samsung no.1、Micron、Hynix、南亞科、接著就是台灣這幾家。如果技術差一個generation，成本就會比人家高，所以一定要leading technology，否則是很難競爭的。
5. 台灣半導體產業上下的垂直關係很密切，這也是造成我們會成功的原因。我們的半導體的設計方面很強，現在將近有200家公司，去年的產值是全世界第二的。配合我們世界第一的晶圓代工，因為設計出來要做成成品，剛好非常好的match，加上我們的封裝也是去年產值世界第一的。所以上中下游的四個sector的design、製造都是非常的fantastic的，都非常professional的，垂直關係都很明確，成為很強的cluster。我們現在當然技術是不斷的往上提升，製造就是投資12吋廠，加上從0.15進步到0.13micron等的高階技術。

三、研發、專利與企業競爭力間的關係

1. 在LCD的這個產業，我們看得非常清楚，其實在研發投入或是專利的取得和產業的競爭力是沒有關係的。就是我們業者先建立了產能，在純技術競爭力而言其實是很弱的。但是透過市場，移轉技術，產能起來，生產管理不錯，能力提高了，這個業績就表現出來了。就產值的成長來看，如把它作為競爭力某一種呈現，問題是，短期內是可以這樣，但可以持續多久呢？但是另外一方面，分配給研發的資源如果少，但後面的路比較難走，這有一點長短期的

關係。

2. 我們LCD就很成功。可是事實上技術不是完全自己靠自己專利來的，是靠移轉進來，然後再蓋廠生產，生產之後才能賣錢，接下來就要取得領先，這個時候就是要研發。但研發是很貴的，可是高科技又不能不做R&D。大公司像台積電affordable，那小公司怎麼辦呢？
3. 未來不做研發的公司大概是很難生存的了，假設只會一招半式，勢必一兩年就會被人趕過去了。所以一定要不斷地改良與進步。

四、技術對企業經營選擇的議題

1. 我們沒有技術所以沒有辦法選擇產品或獲利好的價值鏈，只能承接別人放出來的東西。事實上我們初期一定是沒有技術買技術；有一點技術的時後就會開始跟別人做策略聯盟，買技術與策略聯盟只是條件的差異，到最後是自行研發，這是有階段性的。
2. 技術合作都是利益導向的，今天別人會不會找你當夥伴，第一個想到的是你有什麼籌碼？有沒有錢？市場？技術能力？這樣別人才會相信你，與你合作。就一個技術來講我們太把它單純化，應該這樣來說一個是核心技術、一個是生產製造。
3. 台灣的專利都是在製程專利的部分，這是我們的優勢。但要有一個認知，要投入大量的資金，才會等於別人一點點的專利。核心專利一個會等於千百個製程方面的專利，這是蠻現實的問題。若沒有核心專利時，只能搞上萬個專利來對抗一個核心專利。我們必須要有此種體認。例如聯電有一千多個專利，這還不夠多，在半導體方面至少要六千多個專利或上萬個才有與國外廠商競爭的能力。

五、我國專利的競爭力

1. 以去年獲得美國專利的評比，當然第一名是美國，有87,610個專利；第二名是日本，33,224個專利；第三名是德國，11,261個專利；第四名是台灣，有5,371個專利，一下子drop。看韓國是排名第八名，3,538個專利。所以跟我們有關係的就看日本和韓國，這兩個國家可以看起來，無論是研發或是專利的能力都是在兩個不同的category，差一個level。
2. 再看看我們的半導體，從美國拿到專利的，台積電在2000年是1,385件，從美國拿到專利是排名全世界第四名。聯電是952件，排名第六。世界先進是396，排名第十一。所以以我們兩大晶圓代工公司，台積電及聯電來看，他們的專利在世界是很強的，特別是台積電排名第四名。這個製程的專利我認為是很重要的，也就是因為他們在這方面有這麼強的技術能力再加上管理其他等等，所以在晶圓代工裡能夠維持領先。晶圓代工事實上是一個很難的產業，要成功就是一定要leading technology才有可能成功。
3. 我們的IC代工產業在世界上都是有排名的。但是IC產業不管是有多好，可是與日本、韓國大公司來比，產業的集中度還是很分散。當然我們的IC產業是做得不錯，IC還可以，其他統統都不行。
4. 在專利方面，台灣專利數量不少，但專利的創新及重要性不足，如果手上有足夠多的重要專利，就可和國外採取交互授權的作法，並防制其他企業以專利來干擾你。不論是半導體或是光電的專利，就很明顯的感覺日本和美國的專利又多又好，除了半導體外，台灣好的專利就不太多。
5. 研究發展是很花錢的，大概是美國、日本、歐洲像德國等的國家，其他國家可就不太容易了。

六、台灣 ICT 產業研發的困境與課題

1. DRAM這種產業要自己獨自研發，在財力及人力不足的前提下，卻必須尋求共同研發。在去年9月，Toshiba就宣佈把DRAM廠賣掉。Toshiba本來是全球第六大DRAM產業，連世界第六大DRAM產業在根據整個產業的大循環下來之後，他都認為無力經營這個產業的時候，他就退出了。接下來我國的DRAM廠何去何從？值得深思。
2. 就整個高科技產業特別是ICT這一部份，它有個特色就是產業週期非常快，每次要求的也非常的多，而且他在裡面是資本密集和技術密集的情況。在這個裡面生存的話，就必須要玩得起，而時間又很快，如果不行的話就必須淘汰掉。所以在這裡面，當然我們台灣的廠商所以能夠進來玩，玩到後來發現覺得用代工還是最有競爭力。
3. 投入ICT產業的可怕點就在於並不是玩一次就可以的。它第四代、第五代、第六代、第七代有時候要同時間全都玩下去。這種後續的投資實在是太可怕了，並不是每個人容易玩得起的特色。高科技到了這個部份，拉到了半導體8吋晶圓玩的時候、12吋晶圓還要不要進去？同樣面臨下一個階段的時候，它的capacity、價格的下降，有時候逼得不玩不行的壓力，這個使得在這個產業我們不玩也不行，玩下去又非常辛苦。在這個部份，是要購買專利還是研發？有時候最有效的方法就是馬上買進來，馬上可以用，在這個壓力之下，做研發並不是那麼容易的事情。像CDMA這個技術是美國DOT COM的技術，我們因為台灣沒有在這方面發展，而韓國是先走這個技術。結果韓國談論完之後付的權利金與大陸又以他大的市場跟美國談所付的權利金比較，比韓國付的低得非常多。當然是因為韓國先走，所以大陸在DOT COM在做的話，他馬上就有現成的手機直接賣進去了。韓國本來在大陸市場是落後，是台灣在這個地方是比較強勢的。但加上CDMA手機以後的話，韓國這兩年的快速發展，台灣在大陸市場上的中段設備的部份就嚴重的落後。

4. 台灣人才的流動率太高，對台灣的研發是很不利的。至於半導體產業會起來是因為有政府政策的國防役在支撐著，可以讓此產業走下去。但沒有國防役支撐時，會面臨市場競爭。
5. 我們廠商研發碰到的問題是，最基礎的基本專利都已經被國外廠商給申請走了。我們可以做的就是不斷的在改良技術方面，研發方面做改進。

七、產業如何培養研發能量與研發人才，政府應如何協助

1. 最近有很多製造業廠商到大陸設廠後，亦認為應該在台灣設研發中心，以便克服欠缺專利的問題。台灣有很強的製造實力，但是設立研發中心後，對廠商而言，在應用面到底要導引廠商要往那個方向做研發才會有很大的幫助？要開發什麼樣的技術？要有怎麼樣的創意與創新？開發什麼樣的材料？這些可能是台灣廠商比較缺乏的。根據廠商的說法，日本廠商所開發的那些製程技術，並不是他們自己的創意，自己的腦袋想出來的，可能是去美國、歐洲的研發中心周圍蒐集回來的情報。日本的作法或許也可以作為台灣研發中心的參考，廠商將來的研發方向、製程改善等等研發創意均可從國外研發中心獲得資訊與靈感，也許就可以脫離美、日先進國家的干擾。
2. 眾人皆知美國研發能力之所以這麼的強，藉助外來研究人才是重要因素之一。現在台灣面臨產業製造部門外移，而台灣號稱要建立研發中心，建立研發中心首重人才，不知政府應制訂適當的法令來吸引優秀人才，鼓勵投資引進優秀技術人才，例如從大陸引進人才。根據現有法令對引進外籍人才的限制非常嚴苛，這一點對建立研發中心之政策能否成功及對未來台灣產業的發展影響遠大，請中經院藉由本計畫向政府做政策反映。
3. 最近一年政府制訂限制高科技人才移出的規定，這根本是違反經濟概念與社會基本常識。我國政府對人才外移限制這麼多，海外優秀人才根本不願到台灣來過水，而台灣人才都可能被迫往外註冊或移民。與新加坡相較，我們的

政府真的是太被動，而且太靜態。例如，面對九八年危機，新加坡政府馬上制訂非常有創意的政策，包括移民政策的放寬，在教育政策方面則有引進國外知名大學在新加坡設立分校等等，在競速時代，政府的競爭力真的非常的重要。

4. 以韓國發展 PDP (電漿電視) 的能力為例，當初韓國廠商力聘日本人才到韓國工作，但日本人就是不願意，後來韓國廠商就直接到日本設立實驗室，就近聘請日本人才來訓練韓國人員，並把技術帶回韓國。在現階段台灣相關法令尚無法配合之際，韓國經驗應可做為台灣廠商的借鏡，直接到技術先進國家學習。日本集團為蒐集美國的資訊，也是以到美國設立據點、設立實驗中心的方式，瞬間吸取美國方面的想法並帶回日本，這也是快速引進技術的一種方式。
5. 台灣在人才方面有很多的問題亟待解決，像 PDP 在韓國是可以國防役做替代，而且是非常的強勢的。像動畫軟體方面也是，政府給予很大的優惠，擺明你來這個產業就不用當兵。但台灣這方面是講了又講，在體制上面這個單位的官員和那個單位的官員是不可能把這件事合作辦起來，工研院雖早已分別與兩邊相關部門反映意見，但仍無結果。
6. 台灣對 DRAM 的研發是比韓國早，在開發 DRAM 256K 的時候，美國、日本和台灣都在進行研發，在後來由於沒有財團支持、政府也沒有支持，然後就把技術賣給韓國。韓國拿了技術後就一直進行研發，發展了好幾年才慢慢有這個基礎。在之前確實是由財團來補貼它，讓它存活下來。我們台灣之前的半導體也是由政府培養起來但是後來就沒有繼續支援它。我們跟韓國不太一樣，韓國是政府資助財團，財團資助這個產業。在這個限制上，現在台灣的格局是財團認為有利可圖時就投資下去，也許會發展出一定的格局來，但並不能保證能夠繼續走下去。只要策略對就成功，一有閃失就失敗了。每個行業都戰戰兢兢在經營企業，這個風險是各自企業要去承擔的，有些高風險的東西確實是要政府去承擔，例如早期半導體的研發，新的生技產業的研發，這個風險都太高了，一定要政府去投資。如果企業投資看不到明天，十個死九個，

沒有企業有這個能耐。國內企業並沒有像國外一樣都是大廠，台灣需要依賴政府做先期的佈點，只有政府有辦法承擔這個風險。另外我們與國外合作開發，這個風險也很大，若研發失敗則資金也就血本無歸。所以政府對高科技在做研發投資時，應有相對應的輔導措施，但在經營上則政府不應該干預這個市場，故在高科技研發上，政府應該要做蠻大的支援。

八、產、學、研合作與國家研發策略

1. 政府要做的一件事就是跟美國、日本一樣，要運用、善用國家的資源，如產、官、學怎樣來合作。在學術界有很多人力的資源，如教授、研究生等。在政府也有很多資源支持R&D，像國科會支持學校的教授做R&D，同時與經濟部合作成立國家實驗室、成立國家型的計畫。但是怎樣與企業界比較能夠結合或者是某種程度的結合就成為重要的課題。目前的產學合作事實上有點流於口號，這個其實是很重要的。
2. 像美國、日本大家都曉得企業界、學術界是很緊密結合的，特別是小公司、中小型公司，自己養不起那麼多PHD的研究能力，他怎麼樣應用國科會或者是經濟部的資源，然後結合學術界教授、研究生的人力資源還有設備資源等等的一起做一些比較中級的研發。對於技術的研發，在學術界這部份，實在是比较難一點。這部份現在的做法就是靠怎樣跟外國合作、取得技術的移轉、授權等。自己的公司裡面要有一些小team，針對產品的更新或者是功能的upgrade，這也是要做研發。
3. 政府還可以再努力的就是R&D的部份。R&D現在都是大家各做各的。這個部份，應該把資源怎樣跟企業界結合。其實這並不難，只要稍稍調整一下就可以了。可能相關的法規要鬆一下，但是最主要的就是更彈性。光靠企業界，企業界做生意賺錢都已經很累很辛苦了，那有那麼多時間。所以這一部份，其實我們還有很多實力在政府、學術界、研究單位還沒有充份發揮出來。

九、技術移轉所面對的專利（技術）授權與侵權問題

1. 每個公司在移轉技術之前必須要做先做功課，你既然要跟其他人技術移轉，你就要知道你要技轉的是什麼東西？還有你要技轉的權利範圍是哪個地方？當技術發生問題時，關鍵可能在於企業主當時只是想很快簽約很快拿到技術，中間有很多應該注意到的環節並不會被考慮進去，這是我所看到很多高科技產業會面臨到的問題。
2. 基本上專利分為授權與侵權，授權沒有義務告訴你說你的產品用到我的東西，但若談侵權的話，確實要提出它的鑑定報告，在法院上必須要有鑑定報告以後，才能告你。所以現在外商很聰明，不跟你談侵權，跟你談授權。授權的意思是我東西授權給你，而你要不要用是你的事情。它的存證信函寫的很簡單，你那個東西有我兩三百個專利，你也不用搞清楚，你是一年付我多少錢。接下來就是你要不要搞清楚，你敢保證說沒有用到嗎？而 IBM 就是把專利擺在那邊，歡迎大家去查。若你要用，就是營業額的百分之五作為權利金授權給你，但合約上有但書，將來有新增時就會附上去，常會跟你換契約，所以他的權利不只 20 年。但每家公司的心態與狀況也不一樣。如三星所要的權利金就很高，他就是要你退出市場。因應之道只有「你與人合作」或者是「自己提專利」兩條路。當然 LCD 比較特殊的一點是我們手上根本就沒有專利，我們完全是挨打的局面。所以在 LCD 方面遇到權利金的壓力是非常大，現在製造業者想要亡羊補牢，把 IP 補強，但為時晚已；所以只前往第二代產品 OLED，那邊現在是兵家必爭之地。
3. 有些國外高科技公司在專利授權時往往留一手（專利），今天讓你代工，哪一天你聽不聽我的，我不知道？有時候並不是把所有的 IP 都授權給你，然後你的認知是你已經拿到所有的專利而去做產品，但它的認知是你並沒有拿到所有的專利，當你有天不聽話時，它就會拿它沒有授權的部分來告你。只能怪你當初為什麼不知道對方手中有什麼？因為這些都是公開資料。在實務上，有時候外商公司有用些技巧，在登記時它可能不同的公司名字申請專利，你

一直以為它只有一個名字，而用這個名字去查。所以公司對於 IP 的功課要做到某些程度，才能有辦法因應外商對公司的談判。

4. 在廠商上門要權利金的方面，其模式有很多種，因為我們為自我品牌，所以必須自己扛下來，不像 OEM、ODM 可以有背後的技术支援。有一些上門要權利金的時機會選擇公司要申請上市上櫃，或是子公司要申請上市上櫃的時候，要的也不多，無非是想分紅，有些公司為怕麻煩就花錢消災。但付了以後，有了甜頭下次又來了。
5. 就技術合作方面而言，由於合作廠商的 IP 我們可以用，在這方面的問題比較小。例如與 IBM 合作，則 IBM 的專利我們可以用。由於有她們專利的支撐，可以形成保護網，還索取專利金者一看到你已經有這麼多的專利支持時，她自然而然會知難而退。但這也不是百分之百保險。所以就各方面來講，這對任何公司都是很頭痛的問題，唯一你能做的就是建立自己的技術，等到你專利達到一定的程度時，才有辦法保護自己。

十、專利策略

就專利策略而言，廠商剛開始的時候是追求量的訴求。量的策略有一種好處就是基本上提供了一個誘發或是維持公司同仁產生 innovation activity 的 momentum。因為有這樣的獎勵，那同仁在提專利、創意方面而言，會維持一定量的注意力在那裡。但在與國外談判的時候會發現在專利授權的談判上，並沒有太大的幫助，專利的質還是最重要的。如果專利不能跟公司的核心競爭力能夠有所搭配的話，這個申請到的專利不過是 number 而已。所以建議鼓勵申請專利重質勝於重量。

十一、技術權利金給付

1. 在專利的權利金給付方面，第一個就是我們搞不清楚到底我們是付了哪一部份專利的錢。在這部份，人家是認為你有義務去搞清楚，所以我們後來就找了一個比例，付了就算了。到底是哪個部份都沒人搞清楚，到底有沒有侵權也不清楚。另一個大的問題是在這個專利的部份只有台灣付。大陸不付的話，那是不是逼得台灣廠商到大陸去？這對我們策略的部份都產生影響。
2. 未來我們是不是要結合大陸？與大陸的市場結合以後，跟歐美談判，我們付的權利金費會少一點。至少我們要做到一點就是，像DVD現在來講，我們付的權利金每一部大概相當高的錢，而大陸則是每一部2塊5至3塊5的美金。這個怎樣來競爭？如果這部份我們不小心處理的話，是逼廠商外流的。

十二、專利訴訟與實務

1. 外商在台灣、大陸打侵權訴訟並不一定會贏，但在美國因訴訟費用很高，且萬一輸了官司還要負擔龐大的訴訟費，外商即倚仗著台灣廠商畏懼在美國打訴訟官司的弱點，對台灣廠商大肆收取權利金。
2. 台灣的公司不擔心與外商在台灣打訴訟官司，但若在美國訴訟台灣廠商則處於不利的地位。台灣法律採行的當事人主義是由原告提供資訊，而且還要交付保證金，而美國採行的當事人主義是被告有義務提供 3-5 年詳盡的公司書面資料供法庭作為審判參考，若無法提供或不配合，則被判定輸了這場官司。故在美國纏訟原告處於有利地位，在台灣則反之。所以外商都選擇以美國專利來告台灣廠商，以達到在美國訴訟的目的。在美國原告可追索被告的金額包括期待利益、預計損失、 等五種，且可往前追溯六年，所以一場官司可能會讓被告破產。
3. 為降低權利金，大陸方面由 DICC (電子信息產業協會， CAIA 之下屬機構，

成員可來自三方面：光盤產業推進會、廠商及政府代表）統一向 3C、6C、1C（3C：SONY、PHILIPS、PIONEER；6C：HITACHI、MATSUBHITA、JVC、TOSHIBA、NEC、TW；1C：SGS THOMSON）等外商談判，結果每片 DVD-ROM 的權利金由 10 日圓降為 4 日圓。相對於大陸的 DICC，台灣方面則有 DVD CLUB，台灣的 DVD CLUB 成員包括廠商、工業局代表、技術處代表、學校，位階不如大陸的 DICC 高，政府參與的程度也不如大陸（台灣政府有圖利廠商的顧慮），台灣方面的權利金仍維持在每片 10 日圓，明顯高於大陸的 4 日圓。台灣廠商若加入大陸的 DICC 成為其會員，也可同享低權利金的優惠。在大陸，外銷才要收權利金，內銷是不用收權利金的。

十三、建立國內產業的專利 Pool，共同對外談判的可行性？

1. 為了因應外商不斷的索取權利金，台灣廠商有必要創造一個新技術，建立一個專利 Pool，共同制訂一個新規格。政府的一些研究單位發展的專利，沒有拿出來應用是蠻可惜的。希望也能從這個角度出發將政府提供資金所研發出來的專利、技術，拿出來讓業界在跟人家談判時增加談判的籌碼。
2. 在大陸方面，面對外商索取權利金，其因應方式為由單一窗口統一與外商談判諮商，以量制價，當大陸該產品生產量愈多時，權利金占產品價值的比重愈低，而外商也十分樂意採行此方式，因外商在大陸原本即不易收到權利金，現在有一個單位願意幫忙按季統一收取，對外商而言，可說是省時省事又省力。
3. 可行的作法為將國內以製造為主的廠商（集團）將專利貢獻出來，共同對外進行專利的授權談判，但此專利 Pool 只有在面對外國廠商追索權利金時才共用，平常廠商間並不相互授權，不改變國內的競爭結構，不失為可行的辦法。

十四、產品規格的競爭為規避專利的有力管道

1. 其實光電專利都卡在規格，在廠商絞盡腦汁制訂規格之同時，專利佈局早已開始，開始鋪地雷準備收取權利金，所以現在大家就複製這個模式--制訂規格。在 CD 時代，有飛利浦、新力兩家在收取權利金，到了 DVD 就有十家廠商在收取權利金，到 HDVD 可能會有更多家廠商準備收權利金，所以大家就開始區隔市場，例如華人區市場。
2. 鑑於美、日等國在專利技術上的限制，有時候創造新規格即為有效的因應策略。以光碟來說，必須有碟片與碟機相容的問題，所以必須有統一的規格，共用一個規格書，如此甲廠的碟片才能在乙廠生產的碟機上放映。從 CD 到 DVD 演變的歷程，到下一新世代碟片的規格，規格的制訂即變得非常重要。全世界至少有飛利浦、東芝、NEC 等公司發表新規格，在今年 11 月 24 日光電所即與二十七家 CD 廠商發表了下一代光碟機的規格，也與大陸方面合作，大陸方面把下一代碟片稱為 EVD。以 EVD 來說，台灣與大陸方面都已經有專利了，台灣、大陸間已經形成一個專利 pool，對全世界收取權利金，大陸是在 logic 方面，而我們是在 physical 方面，在 EVD 這個規格方面台灣大陸已經開始合作，並已做專利技術的區隔。

十五、企業專利活動的租稅減免與補助

1. 由於政府對 IP 知識型服務產業給優惠條款，那麼公司中若有固定百分比的研發人員，且該公司將專利服務內化，即應給予專利服務方面的優惠，雖然該公司不是進行知識型服務產業。
2. 政府是否可以將廠商花在專利訴訟的費用也可以列入研發費用？在美國一場專利訴訟所需的費用動輒百萬美元，對廠商而言負擔沉重，而且外商常倚仗著台灣廠商不敢輕易打官司的弱點，隨意以訴訟要脅台灣廠商，若能有類

似訴訟費用可以部分抵稅的優惠措施，將有利於訓練台灣廠商如何因應專利訴訟官司。且因侵權官司而產生的訴訟費用，台灣廠商也會與國外廠商協調試圖以購買權利金的形式呈現這筆費用，俾便適用研發支出的租稅優惠條款。但補助的前提必須是針對審判結果證明台灣廠商沒有侵權的部分給予抵稅優惠。

3. 可以整體產業的角度去思考這個問題，例如以協會的名義聯合申請補助費用。

十六、國內的專利審查品質與體質改善

1. 台灣的專利審查品質較不穩定，與美國相比有一些差距。在台灣較難評估怎麼樣的專利才可以通過？如品質穩定，這樣我們在寫專利時才會有個底。
2. 希望我們政府在給專利權的關卡上可以謹慎的評審一下。因為我們發現，其實有很多日本、韓國 LCD 廠來台灣申請的專利，在美國、日本可能因為不具新穎性而沒有拿到專利權，但他們在台灣都拿得到。其實這樣對我們的傷害是蠻大的。
3. 國內的專利服務業的品質與國外差距甚大，品質有待提升，政府應在這方面多做一點。絕大部分專利事務所的人員都沒有受過專業的訓練，影響其專利服務品質。除了靠學校研究所培育人才外，是否政府可以再有其他的培育智財人才的政策？類似外貿人才培育中心的形式，以符合產業需求。
4. 以美國為例，他們取得律師執照後，往後仍應每年再確認其資格，但是台灣的律師執照取得後終身受用，這一點不是很合理的，而且我們專業代理人沒有嚴謹的代理人證照制度，要建立專業制度先要推動證照制度，應經嚴格確認的專業人才後才可核發證照，否則沒有人會相信我們是專業的智財人士。專業代理人協會開會時也是年年在提這個證照制度，已經推動這個制度十八年了，但迄今無所進展。

5. 專利申請費用的刪減固然很好，但這個還比較事情小一點。那個 maintain 專利的費用，現在又提高很多。你看台積電一年有 1,000 多個專利，像聯電也是，maintain 的費用都太高了，希望政府能酌量降一些。
6. 事實上從政府的角度上，有一件也可以做的就是說，像 ITIS 制度。台灣事實上現在有很多產業已經面臨國外權利金的問題。事實上我們台灣可以發展一個類似的，像 IPIS system (智財資訊服務)。針對全球 IP 供應及 DRAM 的問題進行 IP 的研究，這樣對產業應是有幫助的。

第四節 綜合觀察

一、綜合歸納廠商訪談的結果，我們有如下之主要發現：

1. 在研發支出佔營收比例方面，半導體業約在 6-54%之間，由於其中包含了技術移轉及權利金的費用在內，所以比重偏高，有的公司技術移轉及權利金支出佔營收的比例甚至達到 37%之多。可見其主要依賴國外的技術引進而非自行研發。在光電業，則是項比例約在 1-9%間，平均水準相對比半導體業要來得低。而資訊業的比例則在 1.2%至 6.4%之間，由於電腦系統組裝業者及週邊、零組件業者支付權利金的支出較少，投入研發費用的比例也不高。
2. 研發人員占員工人數的比例：在半導體業，約為 15%~66%。其中 IC 設計公司的比例在 50%以上，而 IC 製造公司則在 20%以下。在光電業，約為 4-9%。在資訊業，約為 6-8%之間。
3. 除了極少數技術項目(如：晶片組)外，我國業者的技術研發能力，普遍落後於競爭對手。在半導體業中除了晶圓代工的技术研發能力與競爭對手相近外，其餘像 DRAM 製造均無自主技術可言。較先進的製程均需移轉自國外。

光電業者以 LCD 為例，約落後對手兩年，而通訊業則大致落後對手三年，是我們最弱的一環。

4. 若單看取得專利的數量，不去比較專利的品質，我國資訊通訊科技產業廠商所取得的專利，除少數技術領域外，是相當不足的。在半導體業方面，除了晶圓代工廠商在半導體製程方面累積了較多的專利外，其餘半導體製造業者特別是 DRAM 的製造業者的專利數均偏低，導致技術無法自主而需仰賴國外廠商提供。在光電、資訊與通訊業方面，專利數量亦相對薄弱，反映出來的則是研發技術能力偏低。
5. 我國業者在從事研發時，雖有事先研讀技術與專利的地圖(roadmap)，了解競爭對手的技術優勢所在，但限於研發投入的規模與能力，其所能產生的專利的品質與數量均有限，只能以防禦為主，被動地避免被對手控告侵權或減少權利金的支出；無力主動進行策略性的專利布局，對競爭對手進行「專利防堵」，增加競爭者在特定領域取得技術領先之困難度，或採用攻擊的手段來收取權利金。

二、綜合歸納專家座談的結果，我們有如下之主要發現：

1. 由於 ICT 產業的產值高、國際化、產業變動快、技術來自國外，在利益的驅動下，ICT 產業較其他產業更容易引起較多且大金額的權利金追索案件。
2. 一般來說台灣的業者進入新產業的方式大都先選擇透過技術移轉，取得初期的技術然後建立產能，就進入這個產業。但是進入了之後，隨著市場競爭條件的變化，必需建立自主的技術，否則很快地就被市場淘汰。但研發是很貴的，大公司像台積電可以負擔得起，至於規模較小的公司則必須藉助與國際先進公司技術移轉或技術合作來維持技術的能力。
3. 台灣 ICT 產業的核心技術還是以代工為主，其長處是成本優勢。台灣從 OEM

往 ODM 方向走，雖然設計及技術的能力大幅提升，但基本上還是代工。近來由於大陸的競爭，未來台灣應往研發方面發展，在 ODM 中要加強設計的份量。但台灣企業規模不夠大，承擔技術風險的能力較弱，只有跟別人合作其成功的機會才會比較大。在技術的提升方面，亦必須步亦趨的跟上，否則技術差一個世代，成本就會高出很多，所以一定要成為技術領導者的決心，否則是很難競爭。

4. 台灣半導體產業上下的垂直關係很密切，這是造成我們半導體產業成功的原因。我們的 IC 產業的設計能力很強，現在將近有 200 家公司，去年的產值是全世界第二的。配合我們世界第一的晶圓代工與封裝、測試，上、中、下游的四個區段配合的非常好具有很強的群聚競爭力。
5. 基本上台灣的專利都是製程方面的專利，這是我們的優勢的地方。但產品核心專利大都掌握在外人的手裡。一個核心專利等於千百個製程方面的專利，這是我國廠商必須面對的問題。在半導體方面至少要六千多個專利或上萬個才有與國外廠商競爭的能力。
6. 以去年獲得美國專利的評比，台灣雖然是第四名，但與前三名（美國、德國、日本）相比台灣差了一個等級，與韓國相近。雖然台灣的 IC 代工產業的專利數目在世界上是很有競爭力的，可是與日本、韓國大公司來比，產業的集中度還是很分散。除了 IC 產業做得不錯外，其他產業的專利競爭力則差了一大截。此外，雖然台灣專利數量不少，但專利的創新及重要性不足，台灣除了半導體的專利品質尚稱不錯外，其他產業好的專利就少了許多。
7. 投入 ICT 產業的最大挑戰在產品世代交替太快。它可能是第四代、第五代、第六代、第七代同時間進行。這種產業特性所需的資源實在太大，並不是每個人都玩得起的。這使得我國 ICT 產業的業者我們不玩也不行，玩下去又非常辛苦。在這個時候，廠商是選擇購買專利還是自行研發？就成了重要的課題。對廠商而言最有效的方法就是馬上買進來，馬上可以用，在這個壓力之下，自行研發的理想就緩不濟急。

8. 台灣人才的流動率太高，對台灣的研發是很不利的。半導體產業之所以會起來的原因是因為有政府國防役政策的支持，可以讓廠商長時間的進行研發工作。但沒有國防役支持時，會面臨很大的問題。故建議國防役優先支援產業進行研發的工作。
9. 在台灣設立研發中心首重人才，根據現有法令對引進外籍人才的限制非常嚴苛，這一點對建立研發中心之政策能否成功及對未來台灣產業的發展影響遠大，政府應制訂適當的法令來吸引或引進優秀人才，例如從大陸引進人才。最近一年政府制訂限制高科技人才移出的規定，這是違反經濟概念與社會基本常識，海外優秀人才根本不願到台灣來過水，而台灣人才都可能被迫往外註冊或移民，不宜率爾實施。
10. 台灣對 DRAM 的研發是比韓國早，在後來由於沒有政府與企業的支持，將技術賣給韓國。韓國在此基礎上一直進行研發至今，發展成目前的局面。現在台灣的運作機制完全以市場為導向，企業認為有利可圖時就投資下去，也許會發展出一定的格局來，但並不能保證能夠繼續走下去。只要策略與時機配合得上產業就成功，一有閃失產業就失敗了。希望政府能為企業做先期佈點與後續協助的工作，幫助廠商發展。
11. ICT 產業中 LCD 產業比較特殊的地方為我們所擁有的專利數目非常少，呈現完全挨打的局面。所以在 LCD 方面遇到的權利金壓力非常大。現在製造業者想要亡羊補牢，把專利補強起來但為時已晚；所以只有往第二代產品 OLED 發展，此為目前的兵家必爭之地。
12. 就專利策略而言，廠商剛開始的時候大都是追求專利的數量。此一策略的好處在於提供了一個誘發或是維持公司同仁產生創新的動力，但在與國外談判專利授權時，會發現高數量的專利並沒有太大的幫助，有幫助的還是高品質的專利，因此廠商在專利策略上還是應重質勝於重量。
13. 由於大陸以其廣大的市場作為後盾，可以在權利金的談判上獲得不少優惠。如果我們與大陸的市場結合以後再跟歐美談判，我們付的權利金會少很多，

例如台灣的 DVD 廠商若加入大陸的 DICCC 成為其會員，也可同享低權利金的優惠。但如果限制我們與大陸合作，恐會加速廠商西進的腳步，政府在施政作為上不可不慎。

14. 為了因應外商不斷的索取權利金，台灣相關廠商有必要建立一個專利 Pool，共同對外。可行的作法為將國內以製造為主的廠商（集團）以及研究單位將專利貢獻出來，共同對外進行專利的授權談判，增加談判的籌碼。但此專利 Pool 只有在面對外國廠商追索權利金時才共用，平常廠商間並不相互授權，不改變國內的競爭結構。
15. 在廠商坐在一起制訂規格之同時，有遠見的廠商早已開始進行鋪設地雷準備收取權利金的工作，目前光電的專利都卡在規格上面，使國內廠商動彈不得。目前可行的方案為如法泡製，結合大陸廠商一同制訂產品的規格，如 EVD，共同對抗歐美日等先進國家，如此方可一勞永逸地規避國外廠商無度的需索。
16. 由於目前稅法規定技術移轉費用可以部分抵稅，但技術移轉費用或權利金卻是往往是談判或專利訴訟後的產物。在美國進行一場專利訴訟所需的費用動輒百萬美元，對廠商而言負擔沉重；而且外商常倚仗著台灣廠商不敢輕易打官司的弱點，隨意以訴訟要脅台灣廠商，收取高額的權利金。建議政府在某種條件下（例如，審判結果證明台灣廠商沒有侵權為條件）將廠商花在專利訴訟或專利管理的費用可以列入研發費用享受部分抵稅的優惠措施。如此將有利於台灣廠商因應專利訴訟官司。若發生集體訴訟時，則產業可以以協會的名義向政府聯合申請訴訟的補助費用。
17. 許多廠商反應，台灣的專利審查品質較不穩定，與美國相比有一些差距。申請專利時無法評估此專利是否會通過，增加廠商的不確定性。且對不具新穎性的專利不能嚴格把關，讓不具專利性的專利魚目混珠，徒增困擾。
18. 國內的專利服務業的品質與國外差距甚大，品質有待提升，政府宜深入檢討架構一完整的體系，包括人才培訓、證照獲得與更新制度。

19. 專利申請與維護的費用宜適度降低，以減輕廠商的負擔。
20. 建議政府認真考量成立與 ITIS 制度類似的 IPIS 系統（智財資訊服務），以協助廠商掌握產業專利的趨勢，並據以作為與外商談判的基礎。

第六章 結論與建議

第一節 研究結論

1. 由於美國歷年以來是我國出口的最主要市場，廠商若有新的技術發明必然會考慮優先在美國申請專利，以保障其產品在該市場的銷售無虞。因此，研究台灣在美國取得專利的情形，有助於了解其產業競爭的情形，也有其必要性。
2. 美國專利的種類有三：發明、新式樣、植物。專利權的行使期間從 14 年到 20 年不等，且專利的核准係採「先發明主義」，與我國及日、韓等國採用的「先申請主義」不同。
3. 就 2001 年美國專利市場而言，美國本身獲得 87,610 件專利，佔有 52.76%，居第一位，其次是日本的 33,224 件，佔 20.01%。台灣獲得 5,371 件（佔 3.23%），僅次於美、日、德排名第四，南韓則獲得 3,538 件專利（佔 2.13%），排名第六。不過，以 1990-2001 年的複合成長率而言，則以南韓的 28.46% 最高，其次是台灣的 19.86%，顯示韓、台二國近十年來的研發活動及專利申請都相當積極。
4. 2001 年，台灣的「專利密集度」為每百萬人 241 件，排名第三，僅次於美國和日本，而「專利生產力」（每年每名研發人員專利核准數）達 67.34 件，在 1999 年名列第一，優於日本和南韓。
5. 台灣於 1997-2001 年間取得的 ICT 產業專利總數量較南韓略高，但仍遠落後於日本，只有半導體一項與日本相近，這也是台灣獲得專利最多的項目。除了半導體技術以外，台灣在液晶顯示技術和通訊技術方面，都大幅落後日、韓兩國。

6. 即使在半導體產業領域內，除了「半導體製程技術」和「主動固態元件」這兩大類別外，台灣近年來的專利表現也不十分理想。包括記憶體、動態及靜態資訊存取、電腦圖像處理及列印、電子數位邏輯電路等方面，所獲專利均不多，在美國專利核准總數中佔有的比率很少超過 2-3% 以上。但是南韓在這些周邊技術領域內的表現卻相當強勢，例如記憶體(711 分類)已佔有 7.57% 的全美專利，靜態磁資訊存取(365 分類)和動態資訊存取(369 分類)亦分別佔有 11.7% 和 7.73% 的全美專利。從此一對比看來，南韓在半導體產業自主性技術的廣度方面已明顯領先台灣。換言之，台灣業者獲得專利的整體表現雖較南韓為優(主要是拜專業代工廠聯電、台積電之賜)，但台灣半導體技術的基盤(廣度)和相互可支援的程度則不如韓、日。且台灣所取得的專利較偏向製程方面的專利，相對缺少和產品設計原理有關的核心專利。由於在商場實務上，一件核心專利的價值往往超過數十、數百件製程專利，這是我國廠商必須面對的問題，也是我國半導體產業後續發展應該注意的地方。
7. 在台、韓、日半導體產業共計 22 家代表性廠商中，五年來累計獲得專利件數最多的前五大廠商依序是聯電集團(1234 件)、台積電(939 件)、NEC(800 件)、現代(733 件)和三星(556 件)，且以平均被引證率或 CII 衝擊指數等專利品質指標來看，台灣企業也是表現最優異的。台積電不但在專利數量上領先群倫，其專利的品質也可圈可點。在五年現行衝擊指標(CII)最高的前九大研發單位中，台灣廠商就囊括了七家(另外兩家是日本的 Semicon Lab 和 Sharp)，ITRI 更高踞第一名，可見工研院確已發揮了一定的專業研發和技術擴散功能，同時也說明了台灣半導體產業近五年所獲得的製程專利絕對有其重要性，且和全球製程研發動向密切結合、息息相關。
8. 在液晶顯示技術方面，我國則明顯落後於日、韓。近年來，南韓三大集團三星、LG、現代分別位居全美 LCD 核心及周邊技術專利綜合排名的第九名、第二十六名和第二十九名。尤其是三星集團得以在短短十餘年內迎頭趕上日、

美，與二者並列於全美專利十強之林，足見韓國企業逐鹿全球光電市場版圖的企圖心。我國液晶顯示器相關專利，主要還是由工研院所取得，而後才擴散至民間廠商。由於所獲專利不多，其成果也就不易顯現。

9. 日本 ICT 產業的主要優勢為其龐大的光學、電機和消費性電子的工業基礎，這種基礎一旦在以大型綜合性電子企業集團的產業環境中養成，即可發揮強大的跨業整合與範疇經濟效果，形成一種有別於企業外部網路的內部產業群聚效應。以日本在液晶顯示器完整的產業結構為例，從綜合商社的面板開發製造，到相關關鍵零組件如偏光膜、導光板、配向膜、液晶材料等的產業群聚十分明顯。同時，由於每一項關鍵零組件都有為數眾多的廠商參與，使得產業活力、市場競爭程度和技術分化的速度都格外強勁，這是韓國發展模式（全國大部分資源集中於少數二、三個企業集團手中）所無法比擬的。
10. 近五年來，日本在資訊用 TFT-LCD 產品上所以會落敗於韓國，除了 1990 年代初期因為 STN 產品遭受美國反傾銷控訴而陸續將技術轉移至南韓生產外銷外，1990 年代後期在 TFT-LCD 方面的勢力移轉主要還是基於外在環境變遷和企業營運策略運用的高下所致。自從 1997 年南韓發生金融風暴以後，南韓政府大幅放寬外資進入南韓企業的比例，加上國內推動金融改革與國際貨幣基金（IMF）的協助，使韓國廠商獲得充沛的投資資金，可以在 90 年代末期推動大規模的 LCD 產能換代投資。其次，1991 年南韓與中國大陸建交以後，幾乎所有大型企業均利用大陸的廉價優質勞力進行投資部署，以便有效控制成本。而在同一時期，日本因遭逢國內景氣慘澹問題，經營策略趨於保守，且對中國大陸一直保持高度戒慎的觀察心態，而未能像南韓業者那樣積極進入大陸市場佈局，此對日、韓二國業者的資源調度和成本競爭能力無疑造成重大的影響。此外，日本業者在國內產能擴張和設備更新換代的腳步過於低調，無形中為競爭對手創造了切入的機會，也是值得引為借鑑之處。
11. 不過，即使日本企業無意中敞開了讓外人得以趁虛而入的柵門，若非韓國

廠商已經具備了足夠的技術能量，亦將無法掌握大好的市場良機。韓國近年來在 TFT-LCD 方面的專利技術累積迅速，截至 2002 年 2 月為止，三星集團已持有 TFT 相關專利 258 件，LG-Philips 持有 285 件，連 Hydis 都有 94 件，和日本之間的差距正在迅速拉近之中（相形之下，台灣除了工研院外，總計五家 TFT 大廠多年來僅獲得 8 件 TFT 相關專利）。不過，長期而言，南韓發展液晶顯示產業最大的致命傷可能是其缺乏光學產業的堅實基礎。早期日本照相機產業外移時選擇落足台灣，使台灣獲得代工生產照相機並培養相關光學人才的機會，南韓則錯失了這種機會，使得光學領域成為其產業發展中相對薄弱的一環。倘若韓國不設法補足此一缺口，將會限制其在光電產業領域的後續競爭能力。

12. 比較台韓日三國 ICT 業者的特質，可以發現台灣是唯一不斷有新興廠商出現並加入競爭行列的國家，這在中、下游應用產品領域更是明顯。日、韓則多為專業化或整合型大廠，產業結構相對安定。新興小廠的競爭策略是迅速引進技術、建置產能以承接代工訂單，企業內部自行研發的範圍則多僅限於用以支援市場產品規格，並以低價策略搶進代工市場以提升佔有率及存活發展的機會。專業型大廠的競爭策略是不斷追求技術上的突破，尤其是中、上游關鍵零組件或特殊製程之相對優勢，並以專利保護、索取權利金等策略性手段來遏阻對手競爭或強化企業收益。而整合型大廠的基本競爭策略，則是爭取系統規格制定的主導權，並與代工夥伴結盟，以確保品牌影響力、穩定市場秩序，並區隔出自己特定的產品空間。以本研究所分析的三大次產業領域來說，日本廠商除了液晶顯示器外，在半導體和無線通訊領域內還稱不上具有完整的系統整合能力（主要卡在微處理器和軟體架構，不過正積極藉由單晶片技術和通訊規格的制訂以尋求突破）；而在量產製造和生管能力方面，日本企業也多處於相對衰退的趨面。南韓除了系統整合能力仍有所不足外，其他有關系統品牌或專業品牌所要求的各種核心能力可說都已齊備，且在量產、生管和成本控制等能力上仍處於上升的趨勢。現階段台灣的核心能力主

要仍限於量產、生管和技術跟隨的能力，至於技術自主創新的能力，在半導體業或許還看得出來，但是在另兩個產業次領域都還不夠明顯。至於周邊能力方面，日、韓企業多數均具有企業規模、多角化經營、價值鏈管理、資源調度等構面強大的競爭能力，而台灣企業的競爭優勢則多有賴於組織彈性、價值鏈管理、網路協作和資源調度的能力。

13. 由於台、韓、日三國業者所處的產業環境各有特色，企業選擇的發展策略也各異其趣。日、韓業者的發展腳步較為一致，都是採取垂直整合、大規模企業集團及多角化的發展方式，其企業核心競爭能力往往包括系統及專業品牌的行銷，以及垂直整合式的經營。台灣業者則多採專業化分工的方式開拓市場，即使有所謂系統品牌的經營，多半也是透過市場分工的方式，由系統廠商組裝各部件及關鍵零組件後進行銷售，迄今尚無垂直整合型的系統甚至專業品牌廠商出現。短期內台灣唯一有可能走向垂直整合型專業品牌或系統品牌的產業是液晶顯示器產業，由於目前台灣最大的幾家液晶面板廠多半是由電子業或材料工業轉型而來的「第二代」衍生性企業（例如大同的華映、奇美的光電公司、台塑的南亞科技、宏碁的翰宇彩晶、聯電和宏碁的友達光電等），未來只要這些衍生企業能夠在世界市場上站穩腳跟，並且得到各自母公司的有力支持，亦不無可能發展成為某種大型企業集團的變型，而逐漸具備專業品牌或系統品牌廠商的核心能力。

14. ICT 產業的發展加速了經濟全球化的趨勢，而經濟全球化反過來又使單一產品市場規模擴張所需的時間大幅縮短，故 ICT 產品的生命週期已有愈來愈短的跡象。這對以技術創新為核心能力的市場領導者是一項極為嚴厲的挑戰，因為市場規模迅速擴大後，各方業者爭相進入，成本競爭勢將提前來到，使得利潤回收期大幅縮短，從而迫使這些領導廠商提早撤出原有的產品市場，而跨入另一波產品生命週期的循環。近五、六年來南韓和台灣業者大舉投入液晶顯示器面板市場，迫使日本領導大廠 Sharp、NEC、Hitachi、Toshiba 等

加速轉向大尺寸 LCD-TV、低溫多晶矽產品及小尺寸的 OLED 顯示器領域發展，就是最好的例子。同樣的，對代工廠商來說，產品生命週期的壓縮和成本競爭的提前到來，將直接考驗其縮短學習曲線、加速提升良率的能力，並且對生產管理、物料控制和運籌調度等相關能力的要求也將更為嚴格。更重要的是，在一旁伺機而動的新進代工業者一旦取得了類似或者更先進的技術授權和生產能量，將可直接取代原有代工業者的製造地位，而將後者擠出市場。

15. 技術分化迅速是 ICT 產業的特色之一。由於技術具有累積性，絕非短期內一蹴可躋，這使得技術成為市場上相對稀少的資源，因此擁有此項資源的業者即可成為市場上的領導者。長期累積而得的技術實力雖不易被打破，但是產品技術的不斷分化，卻使領導者的地位受到威脅。面對此種威脅，市場領導者往往以專利防堵、策略結盟、產品差異化或價格競爭來加以化解。而產品成本面的競爭則迫使領導者改變垂直整合的策略，釋放出一定的利潤給代工業者，以便整合後者的產能來協助其維繫自身的品牌優勢。過去十多年來全球半導體（尤其是記憶體）市場供給面的生態變化，以及液晶顯示器市場霸權逐漸由日本轉移至南韓的過程，即充斥著上面所描述的這種挑戰 回應模式。

16. 技術也有其範疇經濟，彼此相關而多面向的技術能量加在一起，往往可產生意想不到的加乘效果，而使競爭者難以匹敵。這也是為什麼全球老牌「專利機器」IBM 或擁有家電、通訊、資訊等跨領域研發基礎的日本綜合電子大廠往往具有較強之技術創新力和系統整合能力的原因。相形之下，南韓發展綜合性電子集團的歷史畢竟較淺，且具有競爭力的企業集團家數不多，種類亦不似日本那般多樣化，因此企業內化其技術的範疇經濟效益也就不如日本企業那樣深厚而紮實。

17. 從本研究對台、日兩國企業營運績效的比較分析發現，我國 ICT 產業雖然在美獲得相當數量的專利，但卻集中在少數幾家公司手中（前五大即佔 80%

以上的專利數),至於其他廠商則仍停留在低毛利、低研發支出與低專利數的境界。至於半導體廠商中,有部分的業者可能是受到國外專利的圍堵、企業營運規模施展不開,而處於嚴重虧損的狀態,此點或可作為國外大廠「專利圍堵」效應的另一面佐證。至於我國大多數的 ICT 廠商,則仍處於「微利經營」的階段,有待進一步提升其對技術研發的重視。

18. 在產業競爭力與技術創新度之間關係的衡量上,我們發現截至 2001 年為止,日本的電腦週邊、電腦組件、視聽電子產業多仍具備主導市場的能力,而其他產業也可歸類為創新導向的產業。台灣與韓國僅有半導體可歸類為競爭力強的創新導向產業。此外,台灣的電子零組件產業的創新度正在增強中,但產業的競爭力尚待提升。比較起來,日本的競爭力最強,所分析的九個領域皆屬於創新導向的產業,台灣只有半導體、電子零組件二項可歸類為創新導向型產業,而韓國則只有半導體一個部門可以歸屬於此類。

19. 本研究以 1992-2000 年台灣工廠校正調查所提供的部門別數據資料,利用 OLS 迴歸方法檢視台灣 ICT 產業各部門的營收成長究竟是由哪些關鍵因素所帶動,結果發現部門別的兩年移動平均投資成長率具有顯著的解釋能力,而技術創新度的代理變數(無論是使用在美專利佔有率或部門別研發投入比率)雖在效應方向上符合理論預期,卻無法得到統計上顯著的解釋能力。此一研究結果基本上指出我國 ICT 產業在過去十年期間主要是藉「投資驅動」以達到高度的產業成長,也間接印證了前述台灣許多產業部門尚未步入「創新成長」階段的結論。

20. 除了技術能力以外,無論是品牌業者或代工業者,都還需要輔以許多周邊能力,才有可能在激烈的市場競爭中脫穎而出。這些周邊能力包括企業營運的規模經濟(企業規模)和範疇經濟(多角化經營)組織彈性、價值鏈管理的能力、網路運用(或產業協作)能力,以及資源調度的能力。當兩個企業的核心能力相當時,決定二者市場表現高下的主要就在於這些周邊能力之強

弱。這些周邊能力中，有許多是受到企業周遭環境的影響，也是政府政策可以多加著墨的地方。

21. ICT 產業的每一次產品生命週期循環，都等於為市場上的後進者開了一扇「機會之窗」，只要具備了品牌經營者的核心能力，任何企業都可成為掌握市場高附加價值產品環節的經營者。由於技術市場的日益活絡，代工業者和品牌業者一樣可將「研發創新」列為企業核心競爭力的培養標的，進而策略性地自我轉型成為垂直整合或市場分工型的系統品牌或專業品牌廠商。以我國 ICT 業者為例，早期的宏碁電腦為了要在全球打出自有的系統品牌，故衍生出明碁、達碁以負責週邊產品之研發生產、與德州儀器合資建立德碁半導體以自行供應 PC 記憶體、發展國碁以建立行銷佈局等等，其目的即是為了要取得集團內部垂直整合的利益。至於從代工業務轉向市場分工型專業品牌的業者，則有近年來積極進軍 PC 次系統領域的鴻海精密，以及甫由石化業轉進液晶顯示面板的多角化大廠奇美光電等，都是具體的例證。

22. 日本通訊產業近期的發展，是善於利用 ICT 市場「機會之窗」的另一佳例。日本原本就在傳統通訊設備上有不錯的基礎，在通訊設備中的呼叫功能（Paging）專利中，NEC 公司就佔了大多數。然而十年前日本在網際網路領域錯失了領先發展的契機，且其自外於全球市場的系統規格也使日本無線通訊產品（2G）在全球市場競爭中嚐盡了苦頭，因此近幾年來日本急起直追，以前瞻性的思考，挾其本土在電子製造及通訊工業上的良好基礎，在全球邁向第三代（3G）無線通訊系統之際，日本所提的寬頻 CDMA 標準已被歐洲通訊標準協會（ETSI）選定為第三代行動通訊系統（IMT-2000）技術標準之一，這對許多長期致力於發展下一代行動通訊標準的組織及業者造成了極大的衝擊，也使日本在未來無線通訊產業競爭中取得了相對有利的地位。

23. 日本在 CDMA 技術的研發上，並非透過技術移轉或購買的方式，而是秉持過去一貫獨立開發其自身通訊系統的特性，以掌握技術研發的問題關鍵與進

度。其實日本在無線通訊方面的技術上並不如歐美領導廠商，但對於相關系統應用及改良有一定的功力，如 NEC、Fujitsu 等廠商研發出來的 PHS、PDC 無線通訊系統，和 NTT DoCoMo 享譽國際的 i-mode 服務，再加上傾全國之力投入，才能掌握住許多新世代產品的關鍵技術和專利。日本能在此一領域獲得成功，其努力過程值得像台灣這種剛在無線通訊工業起步的國家學習。

24. 南韓的手機產業亦以 CDMA 技術標準為主，目前約佔全球半數市場。近年南韓在展頻通訊 CDMA 方面的投入極為積極，除了美國的 IS-95 系統(2G)之外，南韓是第一個在美國以外主要採用 CDMA 行動通訊系統的國家，因此也累積了許多在 CDMA 方面的研發經驗和重要技術。由於市場預期第三代無線通訊系統標準將以 CDMA 技術為核心，因此南韓在這方面已較我國佔了先機。

25. 南韓政府機構對於通訊產業的發展扮演舉足輕重的角色，其 ETRI 如同我國工研院，在推展行動通訊產業時帶領多家廠商投入研發第三代系統相關標準，並已於 2000 年底在漢城進行過示範服務，積極實現商用化及提高 CDMA 手機專用零組件的國內自製率。

26. 雖然台灣在通訊工業領域的起步較晚，但可發現台灣廠商在 GSM 手機的生產上已高度掌握其生產技術，因此開始不斷接獲國際領導廠商的手機 OEM、ODM 訂單。另外，無線區域網路標準(802.11b)定案後，多家台灣廠商亦相繼投入並快速開發出產品，因而獲得全球大多數廠商的代工訂單。目前台灣在 Wireless LAN 設備上有相當不錯的產出優勢(802.11b)，也有不少廠商加緊腳步投入 802.11a(擁有較高的傳輸速率)設備的研發。事實上台灣關於無線通訊技術的研發，除了工研院外，這幾年才慢慢的開始有少數公司投入，專利統計表上的數據是 1997-2001 年的統計結果，而一般專利在美國申請的核可約需一年半以上的時間，因此台灣近期的表現在此成果統計上仍無法顯現。

27. 目前全球在第三代無線通訊系統的推動略為遲緩，恰好提供台灣一個迎頭

趕上的機會，這方面的技術和市場發展仍有相當大的研發與改進空間。並且未來的趨勢將轉移到通訊系統和軟體方面，較硬體產品具有更高的發展性。同時，由於通訊技術終歸要朝向小體積與系統單晶片的方向發展，以台灣在個人電腦、晶片、製造技術等方面的廣泛基礎，若能輔以無線通訊領域關鍵性和前瞻性的技術研發，未來台灣要在國際無線通訊舞台成為領航者之一亦不無可能。在這方面，南韓政府大力扶持通訊產業與技術發展的方式值得我們學習，而日本長期推動 3G 標準以求扭轉其在通訊技術及市場上的相對劣勢，也提供了一個良好的典範。

28. 迄今為止，台灣所走的路線基本上比較接近美國的專業分工模式，加上台灣企業普遍偏小的事實，因此在企業競爭能力的培養上，就必須多從企業周邊的經營環境著眼，包括企業外部的上下游產業網路、廠商群聚效應、組織彈性之強化等等，都是可以透過有效率的市場機制以彌補企業本身規模不足的重要因素。不過一旦牽涉到 ICT 產業競爭最關鍵的技術累積與技術範疇問題，卻還是必須由企業自己擔綱去加以內化，否則絕無可能形成企業競爭所必需的核心能力。小規模的後進企業，往往可以透過技術購買、技術授權或策略聯盟、企業併購等方式自市場上快速取得有利於本身發展的關鍵技術，但若未能配合企業內部研發能量的累積，此種競爭能力充其量也只是短暫和不穩定的。日、韓大規模的電子企業集團憑藉其長期累積的內部技術能量作為敲開 ICT 產業「機會之窗」的競爭利器，已證明是一條可行的道路，值得我國發展中的 ICT 業者制定長期競爭策略時之參考。

29. 由於 ICT 產業的產值高、國際化程度深、產業變動快、且技術有很多是來自國外，在市場競爭及利益的驅動下，ICT 產業較其他產業更易引起巨額權利金追索及專利訴訟的案件。我國業者在從事研發時，雖有事先研讀技術與專利的地圖 (patent tree or roadmap)，了解競爭對手的技術優勢所在，但限於研發投入的規模與能力，其所能產生專利的品質和數量均有限，因此多

半只能以防禦為主，被動地避免被對手控告侵權或減少權利金的支出，而無力主動出擊，進行策略性的專利部署和防堵。不過，隨著企業研發規模的擴大、專利產出的增加，以及業界對於專利管理的日益重視，以我國業者過去在專利品質上良好的表現（相較於日、韓毫不遜色），只要能夠持續擴大研發規模、掌握研發策略，未來應有很好的機會扭轉此一劣勢。

30. 就企業研發策略與專利策略而言，廠商剛開始時多半會先追求專利數量的提升，其次才進一步鼓勵專利品質（重要性）的加強。然而在與國外廠商談判專利授權的過程中，卻發現高數量的專利並沒有太大的幫助，有幫助的還是高品質的專利。因此長期而言，廠商在研發和專利策略上還是應該重「質」勝於重「量」，而企業內部在設計專利獎勵制度及相關激勵措施時，亦應將此點慎重納入考量。

第二節 政策建議

1. **持續推動具前瞻性之整合型 ICT 產業科技研發方案**：ICT 產業的特質之一是技術分化頻繁而迅速，然而其基礎研究卻往往涉及甚廣，若無法在這些相關領域均具備一定的科技研發基礎或累積成果，個別研發將很難產生任何重要的成果。我國企業多屬中小規模，個別業者若欲從事跨領域、大規模、持續性的研發活動顯然有其困難。隨著我國企業的逐漸大型化，此一現象雖將略微舒緩，但仍將不足以面對全球 ICT 市場快速而激烈的競爭。**建議政府在 ICT 產業的重要前瞻性領域（例如無線通訊、奈米技術、光科技等）持續推動大規模之整合型基礎研究計畫，藉以有效帶動民間企業個別投入中小規模之中長期研發方案，如此才能在未來全球 ICT 產業後續競爭中搶得部份先機。在此日、韓發展無線通訊產業的例子，十分值得我國參考。**
2. **「國防儲訓」宜優先支援企業的研究發展（而非生產）**：台灣人才的流動率太

高，對於廠商進行研發相當不利。過去台灣 ICT 產業（例如半導體產業）所以能夠蓬勃發展、並且在技術研發方面表現優異，和政府「國防儲訓」（通稱國防役）的政策支持有很大的關係。國防役為企業提供了相對穩定的研發人力，可以讓廠商長時間地推動研發工作。若是沒有國防役的支持，廠商將會面臨很大的問題。故建議國防役可優先支援產業進行研發的工作。

3. **徹底去除高科技研發人才跨國流動之法規障礙：**企業推動研發工作首重人才的爭取，然而根據現行法令，政府對於引進外籍人才的限制仍非常嚴苛，造成人才引進實質上的困難。這對未來台灣產業的發展將產生深遠的影響。政府應制訂適宜的法規以吸引優秀人才來台工作，包括從大陸及歐美地區引進中高級的人才。同時，有關限制高科技人才移出的規定，也已經在實務上影響了海外優秀人才來台工作的意願，甚至長期中，連台灣內部人才都有可能被迫往外註冊或移民。對於人才跨國流動的問題，宜以誘因機制吸引之，而不宜以強制措施加以限制。
4. **區分企業「研究發展」和「技術移轉」扣抵營業稅之優惠程度：**技術研發具有明顯的規模效應，通常隨著企業規模的擴大，研發投入的能量亦隨之增加。大規模的企業即使僅以固定營收比例投入研發，因其絕對金額的龐大，所能發揮的資源效益仍將遠高於小規模的企業。在政府鼓勵企業進行研發的政策措施中，除了應持續激勵我國廠商提升研發比例外，亦應重視企業研發投入的實際規模（絕對金額）及具體資源的配置。由於我國現行稅制允許技術移轉相關費用亦得列入「研究發展」項下抵減營業稅，易使個別企業真正投入自主研發（in-house R&D）的金額大幅稀釋，長期而言不利於產業技術的生根。建議針對企業研究發展和技術移轉費用之相對抵減比例再做進一步之衡酌，前者的優惠應高於後者。
5. **專利訴訟費可有條件扣抵當年營業稅：**目前國內稅法規定廠商的技術移轉費用可以部分抵稅，但是技術移轉費用或權利金往往發生在雙方談判或專利訴

訟之後，而在美國進行一場專利訴訟所需的費用動輒百萬美元，對廠商而言負擔極為沈重，因此外商經常抓準台灣業者不敢輕易在美國打官司的心理弱點，恣意以在美進行訴訟恫嚇台灣廠商，藉以成功收取高額的權利金。建議政府在某種條件下(例如審判結果證明台商並無侵權行為)，考慮將廠商投入國外專利訴訟之費用亦列為可扣抵項目之一，得以享受部分抵稅的優惠，如此將可鼓勵台灣廠商勇於面對國外業者不當的侵權訴訟官司，減少外商藉由侵權訴訟之名行「市場競爭」之實，達到阻礙我國產品進入市場及延宕我國產業發展腳步之目的。

6. **成立業界「專利庫」以提高對外談判授權之籌碼**：為了因應國外廠商不斷前來台灣索取技術權利金，國內同業可考慮建立一個「專利庫」(Patent Pool)，以政府協助、協會主導的方式，將各廠商的專利匯聚在一起，作為對外談判時共同的備用籌碼。真正談判時則依最後實際的授權內容，將原專利權人所應享的權益按一定比例返還之。如此做的最大用意是在提高國人對外談判時的整體籌碼、降低技術授權金的起跳價格，同時也有利於我國業者和國際大廠之間的技術交流，增加未來發展聯盟合作的機會。此一 Patent pool 的運用可以只對外而不對內，亦可在一定條件或狀況下適用於國內業者彼此間的談判，如此將可使國內競爭結構可能因此而改變的顧慮降至最低，亦不致引發是否將違反「公平交易法」(水平聯合行為)之相關疑義。由於此一構想在實際操作層面上將涉及眾多廠商間如何進行交叉授權之技術、法律等複雜問題，有必要進一步深入研究以釐清相關權利義務關係，並擬定具體可行的實施步驟，故建議列為政府相關部門之後續研究委託案，積極進行探討。
7. **注意業者結合大陸市場進行涉外授權談判之趨勢**：近期大陸以其廣大的市場為後盾，並且結合產、官雙方的力量，在對外進行 DVD 技術權利金談判時獲得不少優惠。由於我國 ICT 產業中有不少業者原本即以大陸為長期的目標市場，因此在對外進行技術授權談判時，也有相當強烈的動機與大陸業界形成

聯盟、共同對外，藉以爭取較優惠的授權條件（例如較低的權利金）。由於部份 ICT 業者已在積極推動此方面的兩岸合作，我方政府宜儘速對此可能做法進行深入的評估和檢討，以便有效掌握業者動態，並輔導廠商朝對台灣最有利的方向操作。

8. **提升國內專利審查品質：**許多廠商反映，國內的專利審查品質並不穩定，且對國內、外申請者時常受到先入為主觀念的影響（例如若 IBM 來就會較占便宜），在專利審查中有時抱持兩套標準，失去了客觀性。也有不少審查官只看技術說明，反而忽視了專利範圍的界定（Claims），其實後者才是專利授權的關鍵所在。政府應重視「專利保護」的雙重意義（對申請人為「授與」，對其他人則為「限制」），一旦處置不公，將對其他業者造成無窮後患，同時亦不利於整體市場的發展。特別是外國企業來台申請專利，將對我國業者的研發和產銷發生最直接而切近的衝擊，處理不當將扼殺國內產業自主研發的生機。相關主管機關應加強配置專業、專職之專利審查員，並對外審員定期提供各國專利法制演變及技術發展趨勢等的共用資訊，並可考慮以不定期舉辦研討會、國際研習會等方式，加強國內外專利審查制度及審查實務上的觀摩交流，以提高我國專利審查的一般品質和效率。
9. **建立智財權資訊服務系統：**過去經濟部大力支援國內法人單位建立「產業技術資訊服務系統」（ITIS），對產業界在技術資訊獲取、市場趨勢掌握及研發策略的制訂上發揮了可觀的功效。未來在 ITC 產業競爭激烈且技術加速輪動的趨勢下，技術專利權本身將衍生為一龐大的全球性市場，而各國對於專利制度之研究、專利策略的制訂，以及專利管理的探討勢將成為一門顯學。鑑於情報分析的提供具有顯著的外部經濟效果，而我國業者一般而言規模太小，個別投入此方面的資源可能不足，因此有必要積極建立一套以智慧財產權為分析主體的 IPIS 系統（智財權資訊服務系統），以協助廠商掌握產業專利發展趨勢，並作為與外商談判技術授權或解決專利紛爭之基礎知識庫。

10. **專利資料查詢全面上網**：國內有關專利資料的細節查詢宜儘速全面網路化，使廠商不必派遣大量人力或耗費物力於最初之資料收集和整理，而能集中精力於具體專利內容的解讀、技術分析和研擬制定專利攻防的相關策略。
11. **促進國內專利服務產業發展**：隨著 ICT 產業競爭的全球化和日益激烈化，有關專利分析、專利佈局和專利訴訟等智財權相關運用及管問題勢將成為一門新興「顯學」，不但個別廠商必須持續投入、不敢有所輕忽，其對於相關業務的委外市場需求預料亦將大幅成長。目前我國專利服務業（包括專利申請、專利分析、智財管理和專利訴訟）的服務品質和人才素養與先進國家相較仍有相當大之落差，十分不利於我國高科技產業技術專利化之發展。**政府宜儘速檢討並架構一套完整的專利服務產業體系及其發展規劃，包括人才培訓、觀念推廣、實務研習、疑難解析、證照頒發、行業競爭等制度面與執行面之建構，並加速予以推動落實，才能有效因應知識經濟時代的來臨和 ICT 產業全球競爭局勢之挑戰。**

參考文獻

一、英文部份

2. Albert G. Z. H. and Adam, B. J. "Patent citations and international knowledge flow: the cases of Korea and Taiwan", National Bureau of Economic Research, working paper 8528, Oct. 2001.
3. Albert, M. B., Avery, D., Narin, F., and McAllister, p., "Direct validation of citation counts as indicators of industrially important patents", *Research Policy*, 20, 1991, p251-259.
4. Archibugi D. and Pianta M., "Measuring technological change through patents and innovation surveys", *Technovation*, 16(9), 1996, p451-468.
5. Bardenhewer, J. (1997), "Integrating the scientific environment with industrial research – Results From a European–Japanese survey and implications" In Daniele Meyer, H.G., ET AL. (Eds.), *Company of the Future*. Springer, New York, Forthcoming.
6. Buckley, P. J., Pass, C. L., and Prescott, K. (1988), "Measures of International Competitiveness: A Critical Survey," *J. of Marketing Management*, 4, No 2, 175-200.
7. Cohen, W. M., Nelson, R. R., and Walsh, John P., "Protecting their intellectual assets: Appropriability Conditions and Why U.S. manufacturing firms patent (or not)" National Bureau of Economic Research, Feb., 2000, working paper 7552.
8. Cohen, Wesley M., Richard R. Nelson, and John P. Walsh (2000), "Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent(or Not)," NBER Working Paper 7552.
9. Eggers, O. (1997), *Funktionen und Management der Forschung in unternehmen*. DUV-Verlag, Wiesbaden.
10. Ernst, H. (1995), "Patenting strategies in the German mechanical engineering industry and their relationship to company performance," *Technovation*, 15(4), pp.255-240.
11. Ernst, H. (2001), "Patent applications and subsequent changes of performance: evidence from time-series cross-section analyses on the firm level", *Research Policy* 30, pp.143-157.
12. Ernst, H. (1998), "Patent portfolios for strategic R&D planning," *Journal of Engineering and Technology Management*, 15, P278-308.

13. Ernst, H., "Industrial research as a source of important patents", *Research Policy*, 27, 1998, P1-15.
14. Ernst, H., "Patent portfolios for strategic R&D planning", *Journal of Engineering and Technology Management*, 15, 1998, P278-308.
15. Ernst, H., "Patenting strategies in the German mechanical engineering industry and their relationship to company performance", *Technovation*, 15(4), 1995, p255-240.
16. Fleming Lee, Sorenson, (2001), "Technology as a Complex Adaptive System: Evidence from Patent Data," *Research Policy*, August, pp.1019-39.
17. Griliches, Zvi (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey," *Journal of Economic Literature*, 28(4), pp. 1661-1707.
18. Hall, B. H., Griliches, Z., and Hausman, J. A. (1986), "Patents and R and D: is there a lag?" *International Economic Review*, June, Vol, 27, No. 2, pp.265-283.
19. Hall, B. H., A. B. Jaffe, and M. Trajtenberg (2001), "The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools." NBER Working Paper 8498
20. Hall, Bronwyn and Rose Marie Ham (1999), "The Patent Paradox Revisited: Determinants of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1980-94," NBER Working Paper 7062.
21. Holger Ernst (1998), "Industrial as a source of important patents," *Research Policy*, 27, pp.1-15.
22. Hu, Albert and Adam Jaffe (2001) "Patent Citations and International Knowledge Flow: The Cases of Korea and Taiwan," NBER Working Paper 8528.
23. Insee (1996), *Studies in economics and statistics: The patents*. Paris, France, pp.7-112.
24. Jaffe, Adam and Manuel Trajtenberg (1999), "International Knowledge Flows: Evidence from Patent Citations," *Economic Innovation and New Technologies*, Vol. 8, pp. 105-136.
25. Jensen, R. and Thursby, M., "Patent races, product standards, and international competition", *International Economic Review*, Vol., 37, No.1, Feb, 1996, p21-49.
26. Jensen, Richard and Marie Thursby (1991), "Patent Races, Product Standards, and International Competition," NBER Working Paper 3870.
27. Klette, Tor Jakob and Zvi Griliches (1997), "Empirical Patterns of Firm Growth and R&D Investment: A Quality Ladder Model Interpretation," NBER Working Paper 5945.
28. Kortum, S. and Lerner, J., "Stronger Production or Technological Revolution: What is Behind the Recent Surge in Patenting?" NBER Working Paper 6204, 1997.

- 29.Lim, W. S., "Multistage R&D competition and patent policy", *Journal of Economics*, Vol. 68, (1998), No. 2, P153-173.
- 30.Narin, Francis, Elliot Noma, and Ross Perry (1987), "Patents as Indicators of Corporate Technological Strength," *Research Policy*, 16, pp.143-155.
- 31.Porter, M. E. and Stern Scott (2000), "Measuring the 'ideas' production function: Evidence from international patent output," National Bureau of Economic Research, Working paper 7891, Sep
- 32.Porter, M. E.(1990), "The Competitive Advantage of Nations," . The Free Press, A division of Macmillan, Inc., New York.
- 33.Praest, M., "Changing technological Capabilities in High-tech firms: A study of the telecommunications industry", the *Journal of high technology management research*, 9(2), 1998, p-175-193.
- 34.Roberto Mazzoleni, Richard R. Nelson (1998), "The Benefits and Costs of Strong Patent Protection: A Contribution to the Current Debate," *Research Policy*, 27, pp.273-284.
- 35.Rockett, K., "Choosing the competition and patent licensing", *RAND Journal of Economics*, Vol. 21, No. 1, Spring, 1990, p161-171.
- 36.Sedra, Adel S. & Kenneth Smith (1982), *Microelectronic Circuits* (Fourth Edition), Oxford University Press.
- 37.Soet, L. and Wyatt, S. (1983年), "The Use of Foreign Patenting as an Internationally Comparable Science and Technology Output Indicator", *Scientometrics* , 5, pp. 31-54
- 38.Sood, J. and DuBois, F. "The use of patent statistics to measure and predict international competitiveness", *The international trade journal*, fall, 1995, p363-379.
- 39.Stern, Scott, Michael E. Porter, and Jeffery L. Furman (2000), "The Determinants of National Innovative Capacity," NBER Working Paper 7876.
- 40.U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE , Technology Assessment and Forecast database (2-22-99)
- 41.Yeh, Pochi & Claire Gu (1999), *Optics of Liquid Crystal Displays*, John Wiley & Sons.

二、中文部份

1. 《半導體工業年鑑》(2000), 工研院產業經濟與資訊服務中心, 經濟部技術處。
2. 《半導體產業專論》, 拓墾科技股份有限公司, 1998年6月1日。
3. 《半導體產業專論》, 拓墾科技股份有限公司, 1999年10月1日。

4. 《半導體趨勢圖示》，電子時報。
5. 《光電工業綜論》(2000)，工研院產業經濟與資訊服務中心，經濟部技術處。
6. 《我國資訊用平面顯示器產業發展策略研究報告 II》(2000)，三菱總和研究所。
7. 《我國資訊用平面顯示器產業發展策略研究報告 II》(2002)，光電協會。
8. 《通訊工業年鑑》(2000)，工研院產業經濟與資訊服務中心，經濟部技術處。
9. 王宗梅，「美國專利法修正內容簡介」，《智慧財產權季刊》第 10 期 p.25-27，1996 年 7 月。
10. 王美花，《APEC 第四次進步夥伴訓練研討會(PFP)報告》，2000 年 4 月。
11. 王美花，「中國大陸專利法修正簡介」，《智慧財產權》第 24 期 p.9-13，89 年 3 月。
12. 王美花，「韓國專利制度現況及新行不審查制介紹」，《智慧財產權》第 15 期 p.43-66，89 年 3 月。
13. 王碩仁、蘇豔文等人，《矽晶大勢》，p10-22，大椽文化事業股份有限公司，2000 年 6 月。
14. 王錦寬，「韓國新型專利改採註冊制」，《智慧財產權》第 14 期 p.60-62，89 年 2 月。
15. 台一雜誌編輯群，「韓國發明新型專利法修正公佈」，《台一雜誌》第 112 期，2001 年 9 月。
16. 台一雜誌編輯群，「韓國新專利法」，《台一雜誌》第 99 期，2000 年 8 月。
17. 何耀宗，「透過成長曲線法利用專利分析進行技術預測」，《化工資訊》第 16 卷第 1 期 p.64-67，91 年 1 月。
18. 呂瑋卿，「結合 ISO 的智財權管理制度（上）（中）（下）」，《資訊法律透析》，87 年 6 月 p.42-51、87 年 8 月 p.25-32、88 年 2 月 p.44-93。
19. 李伯毅、洪文毅等人，《矽島新勢力---半導體與零組件產業趨勢》，p9-17，大椽股份有限公司，2002 年 4 月。
20. 李洋昇(2000)，《台灣資訊電子廠商核心專長與競爭策略之研究》，國立東華

大學國際企業管理研究所碩士論文。

21. 李揚、胡均立,「新竹科學園區廠商之智慧財產權管理與訴訟策略」,《科技管理學刊》第 5 卷第 1 期 p.1-29, 89 年 6 月。
22. 孟憲鈺(2000),「產業創新指標:專利引用分析與專利指標」,《科技管理學刊》第 5 卷第 1 期, pp.31-49。
23. 林秀英(1997),「從技術專利指標探索全球技術競爭力」,《台灣經濟研究月刊》第 20 卷第 9 期 pp.78-84。
24. 林欣吾、林秀英(2002 年),「台灣技術創新動態發展與比較優勢分析 - 以專利資料為基礎」,《2002 年亞太地區產業科技創新競爭與區位優勢分析國際研討會》,2002 年 8 月 15-16 日,台北。
25. 林國塘、廖承威,《1998 年度中日技術合作計畫「日本專利實務」研修報告》,1999 年 6 月。
26. 林新賢(1991),「專利與國際貿易-台灣和美國電子電器市場的實證」,《中國經濟學會年會論文集》,pp.1-34。
27. 邱正茂、苑承剛,「蝕刻網罩製造專利地圖分析」,《工業材料》第 168 期 P.154-160, 89 年 12 月。
28. 邱雅文,「國際專利及 Know-How 授權合約限制性條款之規範」,《電工資訊雜誌》第 113 期 p.40-42, 89 年 5 月。
29. 范建得,「光電產業智財權授權及交易市場之行為規範」,《電工資訊雜誌》第 126 期 p.38-40, 90 年 6 月。
30. 袁建中,「大陸專利趨勢分析報告(上)(中)(下)」,《智慧財產權管理季刊》第 27 期 p.58-61、第 28 期 p.45-50、第 30 期 p.45-49, 89 年 12 月、90 年 3 月、9 月。
31. 張明杰(2000),《動態競爭策略模型之研究——資訊電子產業之實證》,國立台灣大學國際企業學研究所碩士論文。
32. 張智翔,《技術預測:利用專利分析技術探討接觸式影像感測器技術擴散過程之研究》。
33. 許婷婷,(2001)《高科技研發屬性與經營績效關係之研究》,國立台灣大學,財務金融學研究所,碩士論文。
34. 陳世顯,「宏碁的專利管理系統(上)(下)」,《智慧財產權》第 12 期 p.23-33、第 13 期 p.74-83, 88 年 12 月、89 年 1 月。
35. 陳弘淵(1998),《國際競爭力指標之建立與實證分析》,私立東吳大學經濟學系,碩士論文。

36. 陳明邦,《89年5月日至5月19日出席美國專利商標局邀請「訪問學者計畫」報告》,2000年8月。
37. 陳歆、楊慶泉,「國外專利申請決策」,《智慧財產權》第30期p.38-67,90年6月。
38. 陳鎮宇(1998),《研發對台灣電子業獲利能力影響之分析》,私立東吳大學經濟學研究所,碩士論文。
39. 陸義淋,「我國產業的專利金談判策略建議」,《智慧財產權管理季刊》第27期p.29-31,89年12月。
40. 游聲裕(2000),《我國電腦及周邊產業企業經營績效剖析》,國立成功大學,企業管理研究所,碩士論文。
41. 湯珮妤(2000),《企業類型與研發支出、專利權成效之遞延效果研究》,國立中正大學企業管理研究所碩士學位論文。
42. 楊郁敏(1999),《台灣電子產業之競爭力分析》,私立東吳大學經濟學研究所,碩士論文。
43. 楊維凱,《資訊廠商智慧財產權攻防策略之研究》,民國86。
44. 詹政峰(1999),《全球運籌管理對台灣資訊電子產業國際競爭力之影響》,國立東華大學,國際企業研究所,碩士論文。
45. 詹政峰,《全球運籌管理對台灣資訊電子產業國際競爭力之影響》,國立東華大學,國際企業研究所,碩士論文,民88。
46. 廖振資、袁建中,「我國產業專利現況評析」,《工業簡訊》第31卷第8期p.13-19,90年8月。
47. 劉大年、顧瑩華、劉孟俊、陳添枝(2000),《日本及韓國IC工業之發展策略與國際競爭力分析》,經濟部研發會委託研究報告,中華經濟研究院。
48. 劉孔中,「論電腦程式發明在歐洲聯盟的專利保護」,《智慧財產權》第30期p.3-14,90年6月。
49. 劉尚志,「產業競爭與專利策略:由英特爾威盛之專利糾紛與電子商務專利之興起看智權之競合」,《科技發展政策報導》,民89年8月,p.1085-1098。
50. 劉尚志、陳佳麟,「全球知識競爭時代之專利發展策略」,《科技發展政策報導》民90年5月號p.333-351。

51. 劉尚志、陳佳麟,「專利策略管理與運用(上)(下)」,《能力雜誌》第 538 期 p.106-112、第 539 期 p.94-99, 89 年 12 月、民 90 年 1 月。
52. 蔡坤財,「台灣專利制度大變革—早期公開制」,《連邦快訊》p.2, 2002 年 8 月。
53. 蔡松雨,「高密度記錄媒體發展與權利金的問題」,《工業材料》第 160 期 p.112-115, 89 年 4 月。
54. 鄭乃心(1998),《專利成果對我國電子業研發影響之計量分析》,私立東吳大學經濟學系,碩士論文。
55. 蕭宏銘,《高科技產業智慧財產權制度及策略之研究-以資訊電子業為例》,長榮管理學院,經營管理研究所,碩士論文,民 89。
56. 賴恩裕,《高科技產業之專利權評價分析與因應策略-以 DVD 產業為例》,國立政治大學科技管理研究所,碩士論文,民 87。
57. 錢利國、周汝文,《1999 年度中日技術合作計畫項下赴日研修「日本專利審查實務與電腦相關發明審查基準」》,2000 年 12 月。
58. 謝丁強(1995),「液晶顯示器上之彩色濾光器製作」,《光訊》,第五十七期,頁 21-23,行政院國科會光電小組。
59. 謝銘洋,「我國專利制度對光電產業之影響」,《電工資訊雜誌》第 126 期 p.36-38, 90 年 6 月。
60. 羅方楨著,段行建譯(1993),「TFT-LCD 技術簡介」,《光訊》,第四十三期,頁 1-4,行政院國科會光電小組。
61. 羅炳榮,「我國專利訴訟案例研究」,《智慧財產權》第 39 期 p.3-35, 91 年 3 月。
62. 顧瑩華,《日本及韓國 IC 工業之發展策略與國際競爭力分析》,中華經濟研究院,2000。
63. 顧鴻壽(2001),《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。

網站部分

1. <http://www.uspto.gov/>
2. <http://www.jpo.go.jp/index.htm>
3. <http://www.kipo.go.kr/>
4. <http://www.moeaiipo.gov.tw/>

附錄一 各國企業在美國取得專利之前五百大公司(1997-2001年)

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
1	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION	(美國)	1724	2657	2756	2886	3411	13434
2	CANON KABUSHIKI KAISHA	(日本)	1377	1926	1793	1890	1877	8863
3	NEC CORPORATION	(日本)	1095	1627	1842	2021	1953	8538
4	SONY CORPORATION	(日本)	861	1316	1417	1385	1363	6342
5	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	(韓國)	584	1305	1545	1441	1450	6325
6	MOTOROLA, INC.	(美國)	1058	1406	1192	1196	778	5630
7	TOSHIBA CORPORATION	(日本)	862	1170	1200	1232	1149	5613
8	FUJITSU LIMITED	(日本)	903	1189	1192	1147	1166	5597
9	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.	(日本)	746	1034	1052	1137	1440	5409
10	LUCENT TECHNOLOGIES INC.	(美國)	768	928	1152	1411	1109	5368
11	HITACHI, LTD	(日本)	903	1094	1008	1036	1271	5312
12	mitsubishi denki kabushiki kaisha	(日本)	892	1080	1054	1010	1184	5220
13	MICRON TECHNOLOGY, INC.	(美國)	318	581	933	1304	1643	4779
14	EASTMAN KODAK COMPANY	(美國)	795	1124	992	875	719	4505
15	HEWLETT-PACKARD COMPANY	(美國)	530	805	850	901	978	4064
16	GENERAL ELECTRIC COMPANY	(美國)	664	729	699	787	1107	3986
17	ADVANCED MICRO DEVICES, INC.	(美國)	271	556	824	1053	1086	3790
18	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	454	626	722	912	793	3507
19	INTEL CORPORATION	(美國)	405	701	733	795	809	3443
20	U.S. PHILIPS CORPORATION	(美國)	473	725	735	693	702	3328
21	XEROX CORPORATION	(美國)	606	769	665	569	716	3325
22	TEXAS INSTRUMENTS, INCORPORATED	(美國)	607	611	598	686	799	3301
23	FUJI PHOTO FILM CO., LTD	(日本)	467	547	539	542	583	2678
24	SHARP KABUSHIKI KAISHA (SHARP CORPORATION)	(日本)	395	560	521	586	526	2588
25	PROCTER + GAMBLE COMPANY	(美國)	406	454	550	465	426	2301
26	ROBERT BOSCH GMBH	(德國)	267	348	419	547	700	2281
27	HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA (HONDA MOTOR CO., LTD.)	(日本)	341	389	461	463	562	2216
28	BASF AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	276	399	414	508	486	2083
29	SUN MICROSYSTEMS, INC.	(美國)	152	423	560	465	436	2036

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
30	NIKON CORPORATION	(日本)	479	575	365	278	285	1982
31	RICOH COMPANY, LTD.	(日本)	336	406	411	416	375	1944
32	UNIVERSITY OF CALIFORNIA, THE REGENTS OF	(美國)	264	386	434	432	401	1917
33	BAYER AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	357	381	341	304	362	1745
34	SEIKO EPSON CORPORATION	(日本)	225	312	302	396	498	1733
35	E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	(美國)	311	393	338	338	330	1710
36	TOYOTA JIDOSHA K.K.	(日本)	211	387	402	341	330	1671
37	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON	(瑞典)	113	204	365	463	507	1652
38	UNITED STATES OF AMERICA, NAVY	(美國)	288	341	348	351	313	1641
39	MICROSOFT CORPORATION	(美國)	199	334	352	344	396	1625
40	UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION	(台灣)	149	174	266	430	584	1603
41	TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.	(台灣)	130	218	290	385	529	1552
42	MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY	(美國)	548	554	317	50	14	1483
43	YAZAKI CORP.	(日本)	238	290	307	304	335	1474
44	MINOLTA CAMERA CO., LTD.	(日本)	158	304	365	333	304	1464
45	HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.	(韓國)	154	212	242	294	533	1435
46	APPLIED MATERIALS, INC.	(美國)	93	176	264	386	433	1352
47	LSI LOGIC CORPORATION	(美國)	168	229	339	325	289	1350
48	COMPAQ COMPUTER CORPORATION, INC.	(美國)	129	245	251	315	357	1297
49	GENERAL MOTORS CORPORATION	(美國)	277	305	275	254	176	1287
50	FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	86	314	256	253	360	1269
51	CATERPILLAR INC.	(美國)	212	197	262	334	258	1263
52	MURATA MANUFACTURING CO., LTD.	(日本)	150	217	268	302	320	1257
53	OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.	(日本)	213	278	222	281	253	1247
54	DENSO CORPORATION	(日本)	7	124	305	369	435	1240
55	SANYO ELECTRIC CO., LTD.	(日本)	164	251	239	251	286	1191
56	ASAHI KOGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	151	270	278	233	234	1166

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
57	ERICSSON, INC.	(瑞典)	68	210	292	312	268	1150
58	L'OREAL S.A.	(法國)	165	182	259	227	268	1101
59	AT&T CORP.	(美國)	46	150	278	294	289	1057
60	FUJI XEROX CO., LTD.	(日本)	182	277	248	192	158	1057
61	3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY	(美國)	0	0	172	434	431	1037
62	BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	149	209	263	224	188	1033
63	TRW INC.	(日本)	101	144	200	275	309	1029
64	LG ELECTRONICS INC.	(韓國)	113	215	229	220	248	1025
65	NISSAN MOTOR COMPANY, LIMITED	(日本)	138	164	211	251	260	1024
66	HON HAI PRECISION IND. CO., LTD.	(台灣)	22	37	106	397	441	1003
67	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE, TAIWAN	(台灣)	153	218	208	198	221	998
68	DAEWOO ELECTRONICS COMPANY, LTD.	(韓國)	215	319	273	120	54	981
69	WHITAKER CORPORATION	(德國)	198	216	229	257	79	979
70	LG SEMICON CO., LTD.	(韓國)	119	235	311	255	42	962
71	MEDTRONIC INC.	(美國)	90	243	208	231	185	957
72	NORTEL NETWORKS CORPORATION	(加拿大)	0	0	92	392	461	945
73	NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION	(美國)	188	178	197	187	183	933
74	HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	353	327	152	82	18	932
75	MERCK + CO., INC.	(德國)	161	178	216	182	185	922
76	OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.	(日本)	67	120	200	223	298	908
77	KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.	(西印度群島)	95	161	175	224	234	889
78	EATON CORPORATION	(美國)	145	164	222	194	148	873
79	ELI LILLY AND COMPANY	(印度)	222	180	189	161	115	867
80	DAIMLER-CHRYSLER AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	0	0	86	322	430	838
81	APPLE COMPUTER, INC.	(美國)	206	256	169	85	97	813
82	YAMAHA CORPORATION	(美國)	140	198	208	141	115	802
83	SMITHKLINE BEECHAM CORPORATION	(美國)	69	94	184	193	248	788

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
84	SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.	(日本)	172	158	162	136	156	784
85	ALPS ELECTRIC CO., LTD.	(日本)	76	99	151	193	263	782
86	DOW CHEMICAL COMPANY	(美國)	163	174	141	133	167	778
87	UNITED STATES OF AMERICA, ARMY	(美國)	168	165	139	142	161	775
88	NIPPONDENSO CO., LTD.	(日本)	312	308	99	34	19	772
89	SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.	(日本)	97	127	184	155	209	772
90	ABBOTT LABORATORIES	(美國)	189	164	149	128	124	754
91	ALLIED-SIGNAL INC.	(美國)	119	140	147	183	162	751
92	KONICA CORPORATION	(日本)	125	166	159	152	148	750
93	RAYTHEON COMPANY	(美國)	20	117	219	205	182	743
94	SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED	(日本)	123	148	136	149	168	724
95	BOEING COMPANY	(美國)	114	157	147	136	163	717
96	SEAGATE TECHNOLOGY, INCORPORATED	(美國)	98	163	190	235	29	715
97	TOKYO ELECTRON LIMITED	(日本)	86	101	146	179	203	715
98	NCR CORPORATION	(美國)	80	167	189	138	132	706
99	CHRYSLER MOTORS CORPORATION	(美國)	139	166	215	149	35	704
100	SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD., CO.	(日本)	122	132	143	154	152	703
101	AGFA-GEVAERT N.V.	(比利時)	114	141	127	174	140	696
102	FORD MOTOR COMPANY	(美國)	265	147	151	102	27	692
103	NORTHROP GRUMMAN CORPORATION	(美國)	101	197	164	130	88	680
104	NOKIA MOBILE PHONES LTD.	(芬蘭)	45	109	152	169	186	661
105	PFIZER INC.	(美國)	102	117	112	153	172	656
106	SHELL OIL COMPANY	(英國)	123	143	131	132	127	656
107	UNITED STATES OF AMERICA, HEALTH & HUMAN SERVICES	(美國)	150	169	139	96	102	656
108	INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE	(法國)	86	142	102	160	154	644
109	CIBA SPECIALTY CHEMICALS CORPORATION	(美國)	23	164	182	158	114	641
110	PIONEER ELECTRONIC CORPORATION	(日本)	110	141	139	130	120	640

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
111	PHILIPS ELECTRONICS NORTH AMERICA CORP.	(美國)	76	118	124	142	177	637
112	TDK CORPORATION	(日本)	74	83	104	160	216	637
113	NOVO NORDISK A/S	(丹麥)	102	123	178	140	91	634
114	DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	159	241	174	36	17	627
115	ALCATEL THOMSON FAISCEAUX HERTZIENS	(法國)	0	0	61	248	315	624
116	ILLINOIS TOOL WORKS INC.	(美國)	92	120	97	138	176	623
117	VLSI TECHNOLOGY, INC.	(日本)	93	150	158	134	88	623
118	MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY	(美國)	102	138	142	113	125	620
119	HUGHES ELECTRONICS CORP.	(美國)	1	107	144	183	175	610
120	LOCKHEED MARTIN CORPORATION	(美國)	47	108	117	175	152	599
121	BECTON, DICKINSON AND COMPANY	(美國)	133	157	131	97	79	597
122	BAYER CORPORATION	(德國)	89	140	134	126	107	596
123	NORTHERN TELECOM LIMITED	(加拿大)	64	199	240	70	19	592
124	CORNING INCORPORATED	(美國)	78	72	102	111	214	577
125	BAKER HUGHES INCORPORATED	(美國)	76	97	106	133	158	570
126	UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION	(美國)	123	116	107	118	101	565
127	BRISTOL-MYERS SQUIBB COMPANY	(美國)	105	118	135	106	100	564
128	ROHM COMPANY LIMITED	(日本)	96	112	95	116	132	551
129	INCYTE PHARMACEUTICALS, INC.	(美國)	18	106	248	147	31	550
130	ZENECA LIMITED	(英國)	94	138	136	99	80	547
131	AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA	(日本)	73	116	137	110	109	545
132	NGK INSULATORS LTD.	(日本)	81	92	123	115	132	543
133	DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION	(美國)	133	164	133	92	15	537
134	BRIDGESTONE CORPORATION	(日本)	74	85	109	106	156	530
135	SHIN ETSU CHEMICAL CO., LTD.	(日本)	97	96	97	111	128	529
136	VANGUARD INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION	(台灣)	53	120	112	131	112	528
137	HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG	(德國)	88	129	93	122	94	526

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
138	UNISYS CORPORATION	(美國)	109	122	91	97	107	526
139	HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.	(美國)	25	75	115	140	169	524
140	3COM CORPORATION	(美國)	22	35	90	155	220	522
141	EXXON CHEMICALS PATENTS INC.	(美國)	115	119	112	110	66	522
142	DELL PRODUCTS, L.P.	(美國)	96	109	85	94	132	516
143	GOODYEAR TIRE + RUBBER COMPANY	(美國)	93	108	73	101	138	513
144	HARRIS CORP.	(美國)	115	124	120	63	88	510
145	QUALCOMM, INC.	(美國)	45	82	110	100	173	510
146	KAO KABUSHIKI KAISHA (KAO CORPORATION)	(日本)	107	129	98	82	93	509
147	CIRRUS LOGIC, INC.	(美國)	84	128	110	100	82	504
148	ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE	(韓國)	58	120	130	124	72	504
149	SGS-THOMSON MICROELECTRONICS S.R.L.	(義大利)	114	174	114	69	32	503
150	COLGATE-PALMOLIVE COMPANY	(美國)	66	110	138	91	95	500
151	HONEYWELL INC.	(美國)	100	123	128	101	48	500
152	YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA, YAMAHA MOTOR CO., LTD.	(日本)	74	129	101	104	92	500
153	AKZO NOBEL NV	(荷蘭)	87	105	120	98	89	499
154	SCI-MED LIFE SYSTEMS, INC.	(美國)	32	53	83	147	180	495
155	CYPRESS SEMICONDUCTOR CORP.	(美國)	51	105	116	113	107	492
156	mitsubishi chemical corporation	(日本)	89	121	110	86	76	482
157	EASTMAN CHEMICAL CO., LTD.	(美國)	80	63	111	117	106	477
158	NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY	(芬蘭)	47	93	116	114	105	475
159	FUJI PHOTO OPTICAL CO. LTD.	(日本)	76	102	86	114	94	472
160	EXXON RESEARCH + ENGINEERING CO.	(美國)	73	105	122	101	70	471
161	UNITED STATES OF AMERICA, NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION	(美國)	96	95	93	96	91	471
162	XILINX, INC.	(美國)	60	78	93	115	125	471
163	AMERICAN CYANAMID COMPANY	(美國)	107	112	111	66	69	465
164	CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY	(美國)	46	93	99	103	124	465

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
165	PIONEER HI-BRED INTERNATIONAL, INC.	(美國)	26	108	98	112	114	458
166	AGILENT TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	0	0	0	122	334	456
167	PITNEY-BOWES, INC.	(美國)	84	120	94	76	81	455
168	MOLEX INCORPORATED	(以色列)	72	79	88	107	107	453
169	SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORPORATION	(美國)	48	45	80	122	158	453
170	DANA CORPORATION	(美國)	79	82	86	102	97	446
171	UNIVERSITY OF TEXAS	(美國)	81	96	91	89	89	446
172	LEXMARK INTERNATIONAL, INC.	(美國)	32	55	107	118	131	443
173	TOYODA JIDOSHOKKI SEISAKUSHO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	44	78	86	110	125	443
174	UOP	(美國)	60	88	107	104	84	443
175	DAI NIPPON PRINTING CO. LTD	(日本)	61	103	86	105	87	442
176	SGS-THOMSON MICROELECTRONICS S.A.	(法國)	86	118	114	84	39	441
177	WINBOND ELECTRONICS CORP.	(台灣)	24	59	115	115	126	439
178	DOW CORNING CORPORATION	(美國)	88	108	105	75	58	434
179	STMICROELECTRONICS S.R.L.	(義大利)	0	4	55	144	231	434
180	UNITED STATES OF AMERICA, AIR FORCE	(美國)	86	79	90	76	100	431
181	AIR PRODUCTS AND CHEMICALS, INC.	(美國)	71	80	86	104	84	425
182	PHILLIPS PETROLEUM COMPANY	(荷蘭)	76	75	72	113	89	425
183	DELPHI TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	0	0	2	94	327	423
184	SEIKO INSTRUMENTS INC.	(日本)	49	59	70	95	148	421
185	MCDONNELL DOUGLAS CORP.	(美國)	52	111	138	77	41	419
186	SOUTH PAC TRUST INTERNATIONAL, INC.	(美國)	118	89	58	76	77	418
187	BAXTER INTERNATIONAL INC.	(美國)	66	96	101	77	77	417
188	HYUNDAI MOTOR CO., LTD.	(韓國)	72	92	93	60	99	416
189	FUJI ELECTRIC CO., LTD.	(日本)	93	87	110	72	53	415
190	BASF CORP.	(德國)	91	95	88	82	58	414
191	STANFORD UNIVERSITY, LELAND JUNIOR, THE BOARD OF TRUSTEES OF	(美國)	64	79	83	103	84	413
192	GENENTECH, INC.	(美國)	82	133	53	78	66	412
193	mitsubishi heavy industries co., ltd.	(日本)	0	14	85	149	164	412

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
194	ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC.	(美國)	0	26	105	166	112	409
195	TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES LTD.	(日本)	77	72	80	70	102	401
196	DEERE + COMPANY	(美國)	55	70	84	69	122	400
197	MONSANTO COMPANY, INC.	(美國)	97	77	83	77	63	397
198	WARNER-LAMBERT COMPANY	(美國)	87	62	80	84	81	394
199	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	(法國)	79	88	81	62	83	393
200	ROHM AND HAAS COMPANY	(美國)	63	71	85	78	95	392
201	HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF AKTIEN(HENKEL KGAA)	(德國)	71	85	83	56	94	389
202	MCI COMMUNICATIONS CORP.	(德國)	33	117	105	73	60	388
203	MICRON ELECTRONICS, INC.	(美國)	13	31	109	152	76	381
204	NESTEC, S.A.	(瑞士)	45	67	107	72	90	381
205	ISIS PHARMACEUTICALS, INC.	(美國)	42	39	77	114	107	379
206	SANDIA CORPORATION	(美國)	38	76	90	76	99	379
207	NSK LIMITED	(日本)	67	60	58	70	117	372
208	DAIMLERCHRYSLER CORPORATION	(美國)	0	0	28	146	196	370
209	MERCK PATENT GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG	(德國)	63	99	56	74	78	370
210	ADVANTEST CORP.	(台灣)	40	80	76	70	103	369
211	FMC CORPORATION	(美國)	71	97	80	73	47	368
212	JOHNS HOPKINS UNIVERSITY	(美國)	47	78	95	70	78	368
213	WISCONSIN ALUMNI RESEARCH FOUNDATION	(美國)	62	83	86	64	73	368
214	CASIO COMPUTER CO. LTD.	(日本)	54	74	80	85	70	363
215	EBARA CORPORATION, NIKKISO CO., LTD.	(日本)	54	75	78	75	81	363
216	NATIONAL SCIENCE COUNCIL	(台灣)	61	86	73	65	78	363
217	STMICROELECTRONICS, INC.	(美國)	0	38	118	111	96	363
218	L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE	(法國)	35	48	75	74	129	361
219	VICTOR COMPANY OF JAPAN, LIMITED	(日本)	63	77	79	79	63	361
220	ALTERA CORPORATION	(美國)	29	50	70	96	114	359

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
221	CARRIER CORPORATION	(美國)	40	65	61	99	94	359
222	HOFFMANN-LA ROCHE INC.	(美國)	79	72	70	61	77	359
223	NIPPON STEEL CORP.	(日本)	89	94	67	56	51	357
224	NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP.	(日本)	66	88	58	67	78	357
225	HENKEL CORPORATION	(德國)	58	68	94	68	68	356
226	SANSHIN KOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	58	83	69	83	63	356
227	KOMATSU LTD.	(日本)	33	74	79	69	100	355
228	mitsui chemicals, INCORPORATED	(日本)	0	42	107	98	108	355
229	BRITISH TELECOMMUNICATION, PLC	(英國)	37	73	80	70	94	354
230	HUGHES ELECTRONIC DEVICES CORPORATION	(美國)	205	142	5	1	1	354
231	UNITED STATES SURGICAL CORPORATION	(美國)	95	92	95	39	33	354
232	MOBIL OIL CORP.	(美國)	91	67	72	70	52	352
233	SCHERING CORP.	(德國)	69	78	81	52	72	352
234	DELCO ELECTRONICS CORPORATION	(美國)	94	94	96	50	13	347
235	ASEA BROWN BOVERI AKTIENGESELLSCHAFT	(瑞士)	46	94	69	63	72	344
236	SEAGATE TECHNOLOGY, LLC	(美國)	0	0	0	59	285	344
237	SILICON GRAPHICS, INC.	(美國)	41	90	59	68	86	344
238	SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.	(日本)	55	76	57	71	82	341
239	SAMSUNG DISPLAY DEVICES CO., LTD.	(韓國)	43	84	74	67	72	340
240	KAWASAKI STEEL CORPORATION	(日本)	70	59	63	60	86	338
241	AGENCY OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY	(日本)	73	71	57	70	65	336
242	SHIMANO INC.	(日本)	34	62	78	80	82	336
243	CHIRON CORPORATION	(美國)	71	81	64	64	55	335
244	MITA INDUSTRIAL COMPANY LTD.	(日本)	73	154	76	29	2	334
245	LITTON SYSTEMS INC.	(美國)	35	58	76	72	91	332
246	ANALOG DEVICES, INC.	(美國)	77	69	65	54	64	329
247	CISCO TECHNOLOGY, INC.	(美國)	0	19	45	102	163	329
248	TRIMBLE NAVIGATION, LTD.	(美國)	45	69	73	85	57	329

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
249	MATSUSHITA ELECTRONICS CORPORATION	(日本)	25	55	72	90	86	328
250	BLACK & DECKER INC.	(美國)	44	73	60	73	77	327
251	CHARTERED SEMICONDUCTOR MANUFACTURING PTE LTD	(新加坡)	30	39	44	79	135	327
252	ETHICON, INC.	(美國)	60	55	60	75	73	323
253	PRAXAIR TECHNOLOGY, INC.	(美國)	49	64	72	56	82	323
254	GENERAL HOSPITAL CORPORATION	(美國)	46	62	84	58	67	317
255	UNISIA JECS CORPORATION	(日本)	66	63	60	63	64	316
256	EMC CORPORATION	(美國)	21	59	68	76	91	315
257	TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.	(瑞士)	27	87	73	75	53	315
258	UNITED STATES OF AMERICA, DEPARTMENT OF AGRICULTURE	(美國)	46	75	70	55	67	313
259	ASAHI GLASS COMPANY, LTD.	(日本)	47	64	67	53	81	312
260	TORAY INDUSTRIES INC.	(日本)	62	48	60	70	72	312
261	TEKTRONIX INC.	(美國)	50	66	80	58	53	307
262	NOVARTIS AG (FORMERLY SANDOZ LTD.)	(瑞士)	6	19	72	95	113	305
263	UNITED STATES OF AMERICA, DEPARTMENT OF ENERGY	(美國)	68	61	53	56	66	304
264	SMITHKLINE BEECHAM PLC	(英國)	34	50	72	74	72	302
265	CITIZEN WATCH CO., LTD.	(日本)	29	42	69	77	84	301
266	MAZDA MOTOR CORPORATION	(日本)	62	66	56	63	54	301
267	TOYODA GOSEI KABUSHIKI KAISHA	(日本)	52	75	67	57	50	301
268	MANNESMANN AG	(德國)	47	59	65	68	61	300
269	SANDVIK AKTIEBOLAG	(瑞典)	35	48	79	65	72	299
270	EMERSON ELECTRIC CO.	(德國)	39	57	67	65	69	297
271	G. D. SEARLE & CO.	(美國)	75	60	62	61	39	297
272	OWENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION	(美國)	64	68	67	53	44	296
273	DAIKIN INDUSTRIES LIMITED	(日本)	52	60	43	60	80	295
274	ORACLE CORPORATION	(美國)	7	58	85	77	67	294
275	MORTON INTERNATIONAL, INC.	(美國)	115	83	46	29	20	293
276	OTIS ELEVATOR COMPANY	(美國)	54	86	73	42	37	292
277	CORNELL RESEARCH FOUNDATION INC.	(美國)	50	64	64	49	61	288
278	AVERY DENNISON CORPORATION	(美國)	55	57	63	61	50	286

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
279	LAM RESEARCH CORPORATION	(美國)	17	42	45	78	103	285
280	VALMET CORP.	(芬蘭)	55	64	62	48	53	282
281	AKTIEBOLAGET ASTRA	(瑞典)	49	63	64	64	41	281
282	SHIN-ETSU HANDOTAI CO., LTD.	(日本)	38	65	79	45	51	278
283	THOMSON-CSF	(法國)	52	66	67	47	46	278
284	ELF ATOCHEM S.A.	(法國)	47	61	71	65	33	277
285	ASAHI KASEI KOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	29	50	61	69	66	275
286	CASE CORPORATION	(西印度群島)	23	37	67	78	69	274
287	LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LTD. COMPANY	(英國)	54	58	50	45	67	274
288	UNIVERSITY OF MICHIGAN	(美國)	53	50	51	69	51	274
289	PPG INDUSTRIES OHIO INC.	(美國)	0	0	71	96	103	270
290	FANUC LTD.	(法國)	51	71	49	45	53	269
291	FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANTEN FORSCHUNG E.V.	(法國)	37	49	58	64	60	268
292	VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH	(德國)	39	73	67	63	26	268
293	UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA	(美國)	55	69	59	31	52	266
294	LEAR CORPORATION	(美國)	19	61	77	58	49	264
295	KOITO MANUFACTURING COMPANY LIMITED	(日本)	39	47	49	61	67	263
296	HONEYWELL INTERNATIONAL INC.	(美國)	0	0	0	57	205	262
297	NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.	(日本)	29	43	49	70	71	262
298	PACESETTER, INC.	(美國)	46	87	45	31	53	262
299	CIBA-GEIGY CORPORATION	(美國)	238	16	4	3	0	261
300	INFINEON TECHNOLOGIES AG	(德國)	0	0	0	42	218	260
301	KOBE STEEL LTD.	(日本)	42	66	56	49	46	259
302	LEVER BROTHERS COMPANY, DIVISION OF CONOPCO, INC.	(美國)	53	64	68	43	30	258
303	WESTINGHOUSE AIR BRAKE COMPANY	(美國)	36	59	60	57	44	256
304	SYMBOL TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	44	64	62	47	38	255
305	COLUMBIA UNIVERSITY	(美國)	35	55	55	51	58	254
306	NGK SPARK PLUG CO., LTD.	(日本)	22	44	64	54	68	252

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
307	AMERICAN HOME PRODUCTS CORPORATION	(美國)	34	50	47	46	72	249
308	CUMMINS ENGINE CO., INC.	(美國)	34	38	67	61	49	249
309	DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES LTD.	(日本)	35	54	54	53	53	249
310	AGERE SYSTEMS GUARDIAN CORP.	(美國)	0	0	0	0	248	248
311	BERG TECHNOLOGY, INC.	(美國)	26	53	46	64	59	248
312	CHISSO CORPORATION	(日本)	37	49	43	42	77	248
313	UNION CARBIDE CHEMICALS & PLASTICS TECHNOLOGY CORPORATION	(美國)	28	62	53	46	59	248
314	AJINOMOTO COMPANY INCORPORATED	(日本)	37	53	51	46	60	247
315	IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC	(美國)	61	63	44	40	39	247
316	AISIN AW CO., LTD.	(日本)	25	77	64	47	32	245
317	TRW VEHICLE SAFETY SYSTEMS, INC.	(日本)	76	37	34	46	51	244
318	DSM N.V.	(荷蘭)	21	38	38	70	75	242
319	RESEARCH FOUNDATION OF STATE UNIVERSITY OF NEW YORK	(美國)	45	51	54	52	40	242
320	SARNOFF CORPORATION & CO., LTD.	(美國)	0	8	73	80	81	242
321	MITSUBISHI GAS-CHEMICAL COMPANY, INC.	(日本)	33	47	66	43	51	240
322	MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.	(日本)	24	44	58	60	53	239
323	BREED AUTOMOTIVE TECHNOLOGY, INC.	(美國)	7	24	59	65	83	238
324	YKK CORPORATION	(日本)	51	47	59	40	41	238
325	ROCKWELL INTERNATIONAL CORPORATION	(美國)	75	77	67	11	6	236
326	SCHERING AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	44	52	45	61	34	236
327	W. L. GORE & ASSOCIATES, INC.	(德國)	54	83	59	35	5	236
328	OSRAM SYLVANIA INC.	(美國)	55	47	51	45	37	235
329	MICHIGAN STATE UNIVERSITY	(美國)	41	59	53	42	39	234
330	ACUSON CORPORATION	(美國)	22	32	62	57	60	233
331	GLAXO WELLCOME INC.	(英國)	33	41	50	51	58	233

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
332	UNIVERSITY OF WASHINGTON	(美國)	37	47	47	59	43	233
333	3M CORPORATION	(美國)	43	44	63	41	41	232
334	NITTO DENKO CORPORATION	(日本)	31	35	40	56	70	232
335	VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	0	0	0	30	202	232
336	NORITSU KOKI CO., LTD.	(日本)	46	79	53	36	17	231
337	POLAROID CORPORATION	(美國)	60	60	54	35	20	229
338	THOMSON CONSUMER ELECTRONICS, INC.	(美國)	63	71	66	28	1	229
339	ARCO CHEMICAL TECHNOLOGY, L.P.	(德國)	67	59	50	34	18	228
340	WACKER-CHEMIE GMBH	(德國)	39	30	41	43	74	227
341	BELL ATLANTIC NETWORK SERVICES, INC.	(美國)	48	65	33	43	37	226
342	INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY, INC.	(美國)	26	66	56	38	39	225
343	RHONE-POULENC CHIMIE	(法國)	70	80	48	16	11	225
344	DOW CORNING TORAY SILICONE COMPANY LIMITED	(美國)	35	42	66	32	48	223
345	ETHICON ENDO-SURGERY	(美國)	42	49	69	31	32	223
346	NATIONAL STARCH AND CHEMICAL INVESTMENT HOLDING CORPORATION	(美國)	41	41	53	34	54	223
347	BRUNSWICK CORPORATION	(美國)	22	45	48	56	51	222
348	FRANCE TELECOM	(法國)	36	63	49	39	35	222
349	HUBBELL INCORPORATED	(美國)	32	39	43	59	48	221
350	CONEXANT SYSTEMS, INC.	(美國)	0	0	21	68	131	220
351	DEGUSSA AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	48	63	49	21	39	220
352	TRW OCCUPANT RESTRAINT SYSTEMS GMBH & CO., KG	(德國)	14	43	58	49	56	220
353	ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEMS, INC.	(美國)	22	30	37	54	76	219
354	MOSEL VITELIC, INCORPORATED	(台灣)	15	32	38	66	68	219
355	SHOWA DENKO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	29	32	37	51	70	219
356	TEIJIN LIMITED	(日本)	47	37	37	43	54	218
357	ALCATEL N. V.	(法國)	68	99	38	9	3	217
358	GAS RESEARCH INSTITUTE	(美國)	56	62	48	33	17	216
359	THE SCRIPPS RESEARCH INSTITUTE	(美國)	26	57	42	36	55	216

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
360	EXEDY CORPORATION	(日本)	22	32	75	50	36	215
361	PPG INDUSTRIES INC.	(美國)	74	97	44	0	0	215
362	QUANTUM CORP. (CA)	(美國)	34	60	41	46	34	215
363	SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG	(德國)	20	27	47	69	52	215
364	mitsubishi JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	32	65	59	34	24	214
365	NTN CORPORATION	(日本)	36	49	38	46	45	214
366	HUELS AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	35	53	56	49	20	213
367	INSTITUT PASTEUR	(法國)	30	42	51	43	47	213
368	ALZA CORPORATION	(美國)	38	32	57	36	49	212
369	FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.	(日本)	26	41	53	40	52	212
370	SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION "S.N.E.C.M.A."	(法國)	35	39	44	45	49	212
371	ABB RESEARCH LTD.	(瑞士)	16	51	56	46	40	209
372	STMICROELECTRONICS S.A.	(法國)	0	1	22	77	109	209
373	UNIVERSITY OF MINNESOTA, THE REGENTS OF	(美國)	32	43	49	46	38	208
374	ALLERGAN, INC.	(美國)	71	70	28	24	14	207
375	BOSTON SCIENTIFIC CORPORATION	(美國)	25	33	59	48	42	207
376	BOEHRINGER MANNHEIM G.M.B.H.	(德國)	61	80	42	16	7	206
377	FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	37	40	32	43	54	206
378	KYOCERA CORPORATION	(日本)	35	38	37	50	46	206
379	SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE	(法國)	42	61	39	31	32	205
380	ALCON LABORATORIES, INC.	(美國)	61	25	42	37	39	204
381	BETZDEARBORN INC.	(巴拿馬)	63	49	41	34	17	204
382	BRIDGESTONE SPORTS CO., LTD.	(日本)	23	57	37	43	44	204
383	DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.	(日本)	40	52	55	37	20	204
384	ADAPTEC, INC.	(美國)	21	32	45	58	47	203
385	W. R. GRACE & CO.-CONN.	(美國)	73	56	28	16	30	203
386	DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH	(德國)	25	38	48	43	48	202
387	HILTI AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	38	39	29	60	36	202
388	PHARMACIA & UPJOHN COMPANY	(美國)	21	43	51	41	46	202
389	RISO KAGAKU CORPORATION	(日本)	43	36	40	35	46	200

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
390	BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG	(德國)	19	37	38	39	65	198
391	PORSCHE AG	(德國)	39	26	48	37	48	198
392	ALBEMARLE CORPORATION	(美國)	36	43	43	39	36	197
393	CLARIANT GMBH	(德國)	0	14	55	69	59	197
394	DONNELLY CORPORATION	(美國)	25	30	37	44	60	196
395	IOWA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION INC.	(美國)	36	53	44	34	28	195
396	INTERMEC IP CORP.	(美國)	0	2	45	86	61	194
397	ZEXEL CORPORATION	(日本)	44	41	70	25	14	194
398	MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.	(日本)	20	31	49	44	49	193
399	CARDIAC PACEMAKERS, INC.	(美國)	12	20	27	62	71	192
400	FICHTEL + SACHS AG	(德國)	69	74	40	8	0	191
401	LUDWIG INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH	(美國)	22	45	35	39	50	191
402	MANNESMANN SACHS AG	(德國)	0	5	41	87	58	191
403	SQUARE D COMPANY	(日本)	33	48	47	19	44	191
404	TOKAI RIKI DENKI SEISAKUSHO K.K.	(日本)	40	46	30	33	42	191
405	NORDSON CORPORATION	(美國)	36	46	37	35	36	190
406	IOMEGA CORPORATION	(日本)	18	19	47	55	49	188
407	M.A.N. ROLAND DRUCKMASCHINEN AG	(德國)	37	54	38	36	23	188
408	HUGHES AIRCRAFT COMPANY	(美國)	130	50	6	1	0	187
409	RHONE-POULENC RORER, S.A.	(法國)	59	51	36	22	18	186
410	LUBRIZOL CORPORATION	(美國)	30	47	32	33	43	185
411	WASHINGTON UNIVERSITY	(美國)	22	40	50	36	37	185
412	KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	(韓國)	29	44	41	35	35	184
413	SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE IN HER BRITANNIC MAJESTY'S GOVERNMENT OF THE UNITED KINGDOM	(英國)	24	38	36	40	46	184
414	STORAGE TECHNOLOGY CORPORATION	(美國)	18	21	32	55	57	183
415	AMGEN	(美國)	25	37	38	36	45	181
416	HOECHST CELANESE CORPORATION	(美國)	75	68	25	10	3	181
417	HUMAN GENOME SCIENCES, INC.	(美國)	12	28	63	47	31	181
418	KABUSHIKI KAISHA TOPCON	(日本)	22	35	45	49	30	181

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
419	PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FUR ELEKTRISCHE GLUHLAMPEN MBH	(德國)	23	35	28	38	57	181
420	ALCATEL USA SOURCING, L.P.	(美國)	0	0	54	66	60	180
421	NALCO CHEMICAL COMPANY	(美國)	34	33	34	41	38	180
422	PICKER INTERNATIONAL, INC.	(美國)	31	26	30	53	40	180
423	ROLLS-ROYCE PLC	(美國)	33	26	36	43	42	180
424	MILLENNIUM PHARMACEUTICALS, INC.	(美國)	4	15	33	50	76	178
425	READ-RITE CORPORATION	(美國)	12	39	41	32	54	178
426	SANDEN CORPORATION	(日本)	20	28	42	50	38	178
427	KYOWA HAKKO KOGYO CO., LTD	(日本)	44	36	39	23	35	177
428	GILLETTE COMPANY	(美國)	22	33	38	36	47	176
429	HARVARD COLLEGE, PRESIDENT AND FELLOWS	(美國)	28	49	41	26	32	176
430	KURARAY CO., LTD.	(日本)	23	42	35	36	40	176
431	SUZUKI MOTOR CORPORATION	(日本)	4	26	45	50	51	176
432	CYTEC TECHNOLOGY CORP.	(德國)	36	50	27	38	24	175
433	KRAFT FOODS, INC.	(美國)	27	28	39	44	37	175
434	SALOMON S.A.	(法國)	21	26	51	36	41	175
435	COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH	(印度)	18	25	36	37	58	174
436	HAMAMATSU PHOTONICS KABUSHIKI KAISHA	(日本)	51	42	49	16	16	174
437	SHIMADZU CORPORATION	(日本)	29	35	37	39	34	174
438	UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA	(美國)	39	29	43	27	36	174
439	AVAYA TECHNOLOGY CORP.	(美國)	0	0	0	3	170	173
440	BOC GROUP, INC.	(美國)	33	40	42	31	27	173
441	TESSERA, INC.	(美國)	15	21	31	36	70	173
442	CORDIS CORPORATION	(美國)	36	63	26	23	24	172
443	KOYO SEIKO COMPANY, LTD.	(日本)	14	36	38	41	43	172
444	MERCK SHARP & DOHME LIMITED	(德國)	49	28	30	40	25	172
445	NEW HOLLAND NORTH AMERICA, INC.	(美國)	21	33	44	38	35	171
446	WESTERN ATLAS INTERNATIONAL, INC.	(美國)	40	45	36	41	9	171
447	ANDO ELECTRIC CO., LTD.	(日本)	22	31	38	44	35	170
448	ENGELHARD CORPORATION	(美國)	16	24	46	46	38	170

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
449	G.D. SOCIETA PER AZIONI	(義大利)	26	45	24	39	36	170
450	SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, INC.	(法國)	85	81	2	2	0	170
451	UNITED TECHNOLOGIES AUTOMOTIVE, INC.	(美國)	26	61	78	3	2	170
452	DUKE UNIVERSITY INC.	(美國)	21	28	33	32	55	169
453	HITACHI KOKI COMPANY, LIMITED	(日本)	38	40	30	29	31	168
454	MCNEIL-PPC, INC.	(美國)	35	41	35	31	26	168
455	NISSHINBO INDUSTRIES, INC.	(日本)	18	30	36	45	39	168
456	WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.	(美國)	72	81	11	4	0	168
457	ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG	(德國)	16	34	30	36	52	168
458	BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE	(美國)	24	33	35	39	36	167
459	MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION	(日本)	30	42	29	26	40	167
460	PENN STATE RESEARCH FOUNDATION, INC.	(美國)	19	26	35	37	50	167
461	SANKYO SEIKI MFG. CO., LTD.	(日本)	41	35	31	26	34	167
462	SCHNEIDER ELECTRIC SA	(法國)	21	37	48	31	30	167
463	SUMITOMO METAL INDUSTRIES CO., LTD.	(日本)	19	27	30	54	36	166
464	MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA	(日本)	57	58	32	14	4	165
465	UNIVERSITY OF FLORIDA BOARD OF REGENTS	(美國)	25	26	28	50	36	165
466	UNIVERSITY OF PITTSBURGH	(美國)	17	31	39	38	38	163
467	AGFA-GEVAERT, AG	(德國)	39	50	54	13	6	162
468	ALUMINUM COMPANY OF AMERICA	(美國)	31	53	49	24	5	162
469	DAIWA SEIKO INC	(日本)	41	36	33	33	19	162
470	HOECHST MARION ROUSSEL, INC.	(美國)	51	40	52	17	2	162
471	MAYTAG CORPORATION	(美國)	20	28	41	32	41	162
472	TEXACO INC.	(美國)	25	34	35	43	25	162
473	WESTVACO CORPORATION	(美國)	28	40	32	34	28	162
474	MANNESMANN VDO AG	(德國)	0	0	12	53	96	161
475	NKK CORPORATION	(日本)	34	41	30	34	21	160
476	ACUSHNET COMPANY	(美國)	19	31	34	27	48	159
477	EP TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	15	36	46	42	20	159

排名	First-Named Assignee	國家	1997	1998	1999	2000	2001	Total
478	HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.	(日本)	28	23	42	26	40	159
479	IDEMITSU KOSAN COMPANY LIMITED	(日本)	22	27	39	39	32	159
480	NOVARTIS CORPORATION	(美國)	20	78	32	21	8	159
481	RESEARCH CORPORATION TECHNOLOGIES, INC.	(美國)	50	56	22	18	13	159
482	NOVELL, INC.	(美國)	14	28	54	45	17	158
483	ARCH DEVELOPMENT CORP.	(美國)	25	32	26	43	31	157
484	ATLANTIC RICHFIELD COMPANY	(美國)	27	34	41	36	19	157
485	DEGUSSA-HUELS AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	0	0	17	58	82	157
486	DRESSER INDUSTRIES, INC.	(美國)	24	24	43	44	22	157
487	NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC.	(日本)	25	49	32	33	18	157
488	SEGA ENTERPRISES, LTD.	(日本)	18	36	40	24	39	157
489	VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT	(德國)	8	18	40	43	48	157
490	COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION	(美國)	19	40	41	27	29	156
491	HERCULES INCORPORATED	(德國)	35	31	22	32	36	156
492	KANEKA CORPORATION	(日本)	1	11	22	38	84	156
493	MINEBEA KABUSHIKI-KAISHA (MINEBEA CO., LTD)	(日本)	11	39	22	38	46	156
494	OMRON CORPORATION	(日本)	22	53	26	26	29	156
495	ROCKEFELLER UNIVERSITY	(美國)	20	35	34	42	25	156
496	W. SCHLAFHORST AG & CO.	(德國)	29	33	37	25	32	156
497	INTERNATIONAL PAPER CO.	(美國)	28	42	32	22	31	155
498	BELOIT TECHNOLOGIES, INC.	(德國)	34	32	53	30	5	154
499	INTERNATIONAL RECTIFIER CORPORATION	(美國)	17	37	30	31	39	154
500	CARL ZEISS STIFTUNG	(德國)	27	33	35	25	32	152

附錄二 NBER 六大分類表

分類	名稱	次分類	專利分類號
一	化學類	11	8, 19, 71, 127, 442, 504
		12	106, 118, 401, 427
		13	48, 55, 95, 96
		14	534, 536, 540, 544, 546, 548, 549, 552, 554, 556, 558, 560, 562, 564, 568, 570
		15	520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 530
		19	23, 34, 44, 102, 117, 149, 156, 159, 162, 196, 201, 202, 203, 204, 205, 208, 210, 216, 222, 252, 260, 261, 349, 366, 416, 422, 423, 430, 436, 494, 501, 502, 510, 512, 516, 518, 585, 588
二	電腦通訊類	21	178, 333, 340, 342, 343, 358, 367, 370, 375, 379, 385, 455
		22	341, 380, 382, 395, 700, 701, 702, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 712, 713, 714
		23	345, 347
		24	360, 365, 369, 711
三	醫學及醫藥類	31	424, 514
		32	128, 600, 601, 602, 604, 606, 607
		33	435, 800
		39	351, 433, 623
四	電子電機類	41	174, 200, 327, 329, 330, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 338, 392, 439
		42	313, 314, 315, 362, 372, 445
		43	73, 324, 356, 374
		44	250, 376, 378
		45	60, 136, 290, 310, 318, 320, 322, 323, 361, 363, 388, 429
		46	257, 326, 438, 505
		49	191, 218, 219, 307, 346, 348, 377, 381, 386

分類	名稱	次分類	專利分類號
五	機械類	51	65, 82, 83, 125, 141, 142, 144, 173, 209, 221, 225, 226, 234, 241, 242, 264, 271, 407, 408, 409, 414, 425, 451, 493
		52	29, 72, 75, 76, 140, 147, 148, 163, 164, 228, 266, 270, 413, 419, 420
		53	91, 92, 123, 185, 188, 192, 251, 303, 415, 417, 418, 464, 474, 475, 476, 477
		54	352, 353, 355, 359, 396, 399
		55	104, 105, 114, 152, 180, 187, 213, 238, 244, 246, 258, 280, 293, 295, 296, 298, 301, 305, 410, 440
		59	7, 16, 42, 49, 51, 74, 81, 86, 89, 100, 124, 157, 184, 193, 194, 198, 212, 227, 235, 239, 254, 267, 291, 294, 384, 400, 402, 406, 411, 453, 454, 470, 482, 483, 492, 508
六	其他	61	43, 47, 56, 99, 111, 119, 131, 426, 449, 452, 460
		62	273, 446, 463, 472, 473
		63	2, 12, 24, 26, 28, 36, 38, 57, 66, 68, 69, 79, 87, 112, 139, 223, 450
		64	37, 166, 171, 172, 175, 299, 405, 507
		65	4, 5, 30, 70, 132, 182, 211, 256, 297, 312
		66	110, 122, 126, 165, 237, 373, 431, 432
		67	138, 277, 285, 403
		68	53, 206, 215, 217, 220, 224, 229, 232, 383
69	1, 14, 15, 27, 33, 40, 52, 54, 59, 62, 63, 84, 101, 108, 109, 116, 134, 135, 137, 150, 160, 168, 169, 177, 181, 186, 190, 199, 231, 236, 245, 248, 249, 269, 276, 278, 279, 281, 283, 289, 292, 300, 368, 404, 412, 428, 434, 441, 462, 503		

註：本分類係採用 NBER1999 年 12 月 31 日之標準，其中 532, 901, 902, 930, 968, 976, 984 及 987 等專利分類號，並未列入六大分類中。

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益 (RTA)
(1997-2001)

Cat. Code	Class	Class Title	台灣											
			1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數	
1	12	427	Coating Processes	13	0.8061	22	1.0650	20	0.7633	16	0.4940	16	0.5078	87
	19	349	Liquid Crystal Cells, Elements and Systems	4	0.5807	8	0.6345	5	0.4091	14	0.7268	14	0.6992	45
	19	430	Radiation Imagery Chemistry: Process, Composition, or Product Thereof	17	0.6927	32	0.9359	48	1.1465	59	1.1092	67	1.1952	223
2	21	178	Telegraphy	1	1.3610	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	2	4.4163	3
	21	333	Wave Transmission Lines and Networks	1	0.2544	2	0.2824	0	0.0000	6	0.5640	4	0.4028	13
	21	340	Communications: Electrical	27	1.3661	28	0.9531	23	0.6789	43	0.9362	40	0.8684	161
	21	342	Communications: Directive Radio Wave Systems and Devices (e.g., Radar, Radio Navigation)	0	0.0000	1	0.1187	0	0.0000	2	0.1366	1	0.0588	4
	21	343	Communications: Radio Wave Antennas	1	0.2178	8	1.2482	5	0.3751	9	0.5028	22	0.8984	45
	21	358	Facsimile and Static Presentation Processing	1	0.9185	2	1.0575	27	1.4259	33	1.4968	20	0.9283	112
	21	367	Communications, Electrical: Acoustic Wave Systems and Devices	1	0.3184	1	0.2144	0	0.0000	1	0.1758	2	0.4178	5
	21	370	Multiplex Communications	3	0.1813	4	0.1551	9	0.2482	10	0.1849	5	0.0798	31
	21	375	Pulse or Digital Communications	7	0.4400	1	0.4232	1	0.3705	13	0.3301	16	0.3672	58
	21	379	Telephonic Communications	1	0.8809	18	0.8220	16	0.6062	16	0.5920	2	1.6741	81
	21	385	Optical Waveguides	3	0.2430	4	0.2221	5	0.2498	2	0.0787	15	0.3529	29
	21	455	Telecommunicatio	5	0.4266	5	0.1988	7	0.1892	1	0.1991	16	0.2703	44

		ns												
	22	341	Coded Data Generation or Conversion	14	1.6147	25	2.1019	13	1.2224	19	1.4000	18	0.8614	89
	22	380	Cryptography	10	0.3184	00	0.0000	00	0.0000	30	0.4421	10	0.1515	5
	22	382	Image Analysis	40	0.3429	90	0.3320	20	0.6203	150	0.4092	170	0.3717	65

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續一

			台灣										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
22	700	DP: Generic Control Systems or Specific Applications (Data Processing)	50.7799		100.7232		80.6226		50.3652		70.3279		35
22	701	DP: Vehicles, Navigation, and Relative Location (Data Processing)	00.0000		20.1866		10.0609		10.0410		60.1481		10
22	702	DP: Measuring, Calibrating, or Testing (Data Processing)	10.1564		70.6468		40.3253		30.1962		110.5945		26
22	704	DP: Speech Signal Processing, Linguistics, Language Translation, and Audio Compression/Decompression (Data Processing)	20.2991		100.7801		40.2656		70.4457		100.5068		33
22	705	DP: Financial, Business Practice, Management, or Cost/Price Determination (Data Processing)	00.0000		30.2919		20.1161		10.0465		00.0000		6
22	706	DP: Artificial Intelligence (Data Processing)	10.2695		50.7801		00.0000		10.2616		30.5983		10
22	707	DP: Database and File Management, Data Structures, Or Document Processing (Data Processing)	00.0000		40.1604		10.0324		40.1196		60.1479		15
22	708	Arithmetic Processing and Calculating (Electrical Computers)	81.6751		70.8697		131.3541		111.2499		20.2139		41

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續二

			台灣										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
22	709	Multiple Computer or Process Coordinating (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	00.0000		20.0818		60.2076		70.1752		50.1070		20
22	710	Input/Output (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	70.5964		150.7081		180.7084		100.3351		110.3808		61
22	712	Processing Architectures and Instruction Processing, e.g., Processors (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	20.2708		30.2147		60.3750		20.1380		20.1222		15
22	713	Support (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	40.5612		70.4828		110.6055		100.4512		140.5396		46
22	714	Error Detection/Correction and Fault Detection/Recovery	50.3850		100.4460		70.2825		110.3776		130.4101		46
23	345	Computer Graphics Processing, Operator Interface Processing, and Selective Visual Display Systems	321.3188		380.8518		380.7799		440.7122		560.7530		208
23	347	Incremental Printing of	00.0000		00.0000		20.0808		70.1673		170.2989		26

			Symbolic Information										
	24	360	Dynamic Magnetic Information Storage or Retrieval	20.1452	40.1703	10.0364	00.0000	10.0276	8				
	24	365	Static Information Storage and Retrieval	251.2002	361.1398	561.3292	731.2878	550.8622	245				

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續三

			台灣										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
	24	369	Dynamic Information Storage or Retrieval	30.2054		100.4489		60.2633	170.6468		200.6296		56
	24	711	Memory (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	60.5671		80.4447		120.5909	70.2660		100.3073		43
4	41	174	Electricity: Conductors and Insulators	71.2059		131.2677		60.6053	50.3270		311.0543		62
	41	200	Electricity: Circuit Makers and Breakers	112.4050		313.7923		323.6841	323.1576		303.3602		136
	41	327	Miscellaneous Active Electrical Nonlinear Devices, Circuits, and Systems	161.4639		251.2078		271.0323	220.6100		320.7036		122
	41	329	Demodulators	00.0000		22.6437		22.7707	00.0000		10.9661		5
	41	330	Amplifiers	10.2605		10.1789		40.4709	20.1596		40.2766		12
	41	331	Oscillators	10.3093		51.0436		30.5667	91.1418		70.7262		25
	41	332	Modulators	00.0000		44.6426		00.0000	00.0000		00.0000		4
	41	334	Tuners										
	41	335	Electricity: Magnetically Operated Switches, Magnets, and Electromagnets	00.0000		20.7738		00.0000	40.7031		30.4159		9
	41	336	Inductor Devices	00.0000		31.2978		10.4075	41.0629		102.3070		18
	41	337	Electricity: Electrothermally or Thermally Actuated Switches	53.9449		62.8840		72.7974	52.6364		95.7963		32
	41	338	Electrical Resistors	10.8641		21.1067		41.4209	20.6617		41.2490		13
	41	392	Electric Resistance Heating Devices	10.8248		42.0917		62.1313	71.8032		81.9171		26

	41	439	Electrical Connectors	67	3.0497	93	3.3783	148	3.6988	366	5.5139	420	5.8249	1094
	42	313	Electric Lamp and Discharge Devices	50	0.7259	14	1.0976	13	0.8872	15	0.9137	50	0.2576	52
	42	315	Electric Lamp and Discharge Devices: Systems	8	1.4374	16	1.6920	11	0.9686	23	1.4374	19	0.9535	77
	42	362	Illumination	64	6.5003	95	6.9981	82	5.1171	119	4.5791	102	3.2608	462

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續四

			台灣										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
42	372	Coherent Light Generators	10	0.1547	0	0.0000	8	0.7166	1	0.0718	2	0.1374	12
42	445	Electric Lamp or Space Discharge Component or Device Manufacturing	84	0.5844	11	0.45518	1	0.3173	7	1.4317	1	0.2916	28
43	73	Measuring and Testing	10	0.4051	14	0.4035	25	0.6818	22	0.4913	25	0.4929	96
43	324	Electricity: Measuring and Testing	5	0.2772	9	0.4348	11	0.4890	21	0.6047	25	0.5236	71
43	356	Optics: Measuring and Testing	5	0.3749	9	0.4083	16	0.6751	12	0.3932	11	0.4935	53
43	374	Thermal Measuring and Testing	3	1.2962	6	1.4871	3	1.3264	8	1.5339	8	1.7921	28
44	250	Radiant Energy	9	0.5414	17	0.7065	25	0.9886	28	0.8982	25	0.5859	104
44	376	Induced Nuclear Reactions: Processes, Systems, and Elements											
44	378	X-Ray or Gamma Ray Systems or Devices	0	0.0000	1	0.1511	0	0.0000	0	0.0000	1	0.0579	2
45	60	Power Plants	1	0.1014	3	0.2016	8	0.4963	5	0.2305	5	0.1521	22
45	136	Batteries: Thermoelectric and Photoelectric	0	0.0000	0	0.0000	1	0.3522	1	0.1973	3	0.4569	5
45	290	Prime-Mover Dynamo Plants	1	2.0938	4	2.9284	2	1.5393	0	0.0000	2	0.5725	9
45	310	Electrical Generator or Motor Structure	3	0.3320	8	0.4416	17	0.8159	27	1.0068	19	0.5885	74
45	318	Electricity: Motive Power Systems	6	0.7833	8	0.5733	8	0.5345	15	0.8022	13	0.6881	50
45	320	Electricity: Battery or Capacitor Charging or Discharging	4	0.8186	9	1.7552	11	1.4198	16	1.4957	25	1.9467	65

	45	322	Electricity: Single Generator Systems	00.0000	00.0000	11.1545	00.0000	00.0000	1
	45	323	Electricity: Power Supply or Regulation Systems	00.0000	30.5367	50.6703	50.5532	50.4614	18

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續五

			台灣										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
45	361	Electricity: Electrical Systems and Devices	30	1.9192	52	1.7879	67	2.1636	83	2.0194	148	2.8365	380
45	363	Electric Power Conversion Systems	7	1.0244	11	1.3054	20	1.6395	13	0.9642	14	0.8905	65
45	388	Electricity: Motor Control Systems	0	0.0000	0	0.0000	1	1.9791	1	1.6070	2	6.8697	4
45	429	Chemistry: Electrical Current Producing Apparatus, Product, and Process	4	0.4490	1	0.0979	3	0.2519	6	0.3036	6	0.2360	20
46	257	Active Solid-State Devices (e.g., Transistors, Solid-State Diodes)	62	2.0900	117	2.3074	162	2.5757	190	2.3721	225	2.3435	756
46	326	Electronic Digital Logic Circuitry	6	1.0745	7	1.0249	7	0.8149	12	0.7612	8	0.4242	40
46	438	Semiconductor Device Manufacturing: Process	252	7.8170	379	7.8999	597	7.3235	945	7.1439	1170	6.3971	3343
46	505	Superconductor Technology: Apparatus, Material, Process											
49	191	Electricity: Transmission To Vehicles	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	1	2.4105	5	4.4163	6
49	218	High-Voltage Switches with Arc Preventing or Extinguishing Devices											
49	219	Electric Heating	9	0.8828	11	0.6276	6	0.2614	17	0.4954	23	0.6287	66

	49	307	Electrical Transmission or Interconnection Systems	40.8006	91.3510	50.5412	50.5160	60.6921	29
	49	346	Recorders						
	49	348	Television	70.4441	90.3721	140.5323	140.4587	100.3061	54

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續六

			台灣											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數	
	49	377	Electrical Pulse Counters, Pulse Dividers, or Shift Registers: Circuits and Systems	2	2.4196	2	1.7957	2	1.5985	2	1.0226	2	1.4052	10
	49	381	Electrical Audio Signal Processing Systems and Devices	11	1.8147	21	1.9789	12	1.5346	10	0.9348	15	1.6801	69
	49	386	Television Signal Processing for Dynamic Recording or Reproducing	1	0.2420	0	0.0000	2	0.2467	1	0.1085	0	0.0000	4
5	54	396	Photography	2	0.1458	7	0.3473	11	0.6341	4	0.2030	7	0.4153	31
	59	359	Optics: Systems (Including Communication) and Elements	9	0.3717	25	0.6245	24	0.5250	27	0.4689	28	0.4108	113
	59	399	Electrophotography	1	0.0745	4	0.1769	7	0.2694	6	0.2116	8	0.2639	26

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA)(1997-2001)續七

				日本										
	Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
1	12	427	Coating Processes	194	1.0675	191	0.9294	235	1.0649	249	1.1465	189	0.9698	1058
	19	349	Liquid Crystal Cells, Elements and Systems	247	3.1822	370	2.9497	297	2.8850	416	3.2208	383	3.0923	1713
	19	430	Radiation Imagery Chemistry: Process, Composition, or Product Thereof	617	2.2312	763	2.2432	771	2.1865	768	2.1532	711	2.0504	3630
2	21	178	Telegraphy	21	2.5364	131	1.7273	10	1.5421	2	1.0065	5	1.7849	51
	21	333	Wave Transmission Lines and Networks	83	1.8738	122	1.7317	145	2.0680	153	2.1447	123	2.0023	626
	21	340	Communications: Electrical	159	0.7139	234	0.8006	221	0.7745	221	0.7175	193	0.6774	1028
	21	342	Communications: Directive Radio Wave Systems and Devices (e.g., Radar, Radio Navigation)	32	0.5188	50	0.5964	48	0.5206	71	0.7233	63	0.5986	264
	21	343	Communications: Radio Wave Antennas	44	0.8503	55	0.8626	116	1.0332	110	0.9165	123	0.8120	448
	21	358	Facsimile and Static Presentation Processing	342	2.5342	558	2.8245	443	2.7777	404	2.7327	375	2.8140	2122
	21	367	Communications, Electrical: Acoustic Wave Systems and Devices	5	0.1413	12	0.2586	9	0.2725	2	0.0524	9	0.3039	37
	21	370	Multiplex Communications	190	1.0188	274	1.0682	297	0.9725	292	0.8052	303	0.7822	1356
	21	375	Pulse or Digital Communications	228	1.2720	306	1.1833	296	1.1837	345	1.3064	321	1.1910	1496
	21	379	Telephonic Communications	84	0.6567	120	0.5509	89	0.4003	70	0.3863	88	0.4567	451
	21	385	Optical Waveguides	155	1.1143	198	1.1051	173	1.0261	195	1.1437	266	1.0117	987
	21	455	Telecommunications	144	1.0904	283	1.1309	272	0.8727	295	0.7964	305	0.8329	1299

22	341	Coded Data Generation or Conversion	119	1.2180	158	1.3353	108	1.2057	88	0.9669	116	0.8974	589
22	380	Cryptography	27	0.7628	42	0.8622	32	0.9994	54	1.1867	44	1.0779	199
22	382	Image Analysis	225	1.7119	476	1.7650	515	1.8965	458	1.8633	454	1.6046	2128

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA)(1997-2001)續八

			日本											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件數	RTA	1998 年件數	RTA	1999 年件數	RTA	2000 年件數	RTA	2001 年件數	RTA	總件數	
22	700	DP: Generic Control Systems or Specific Applications (Data Processing)	65	0.8998	173	1.2576	143	1.3214	108	1.1764	170	1.2873	659	
22	701	DP: Vehicles, Navigation, and Relative Location (Data Processing)	111	1.6300	197	1.8477	218	1.5773	276	1.6877	396	1.5807	1198	
22	702	DP: Measuring, Calibrating, or Testing (Data Processing)	55	0.7636	78	0.7245	71	0.6856	66	0.6437	86	0.7514	356	
22	704	DP: Speech Signal Processing, Linguistics, Language Translation, and Audio Compression/Decompression (Data Processing)	109	1.4467	180	1.4115	173	1.3637	118	1.1204	99	0.8111	679	
22	705	DP: Financial, Business Practice, Management, or Cost/Price Determination (Data Processing)	26	0.5106	54	0.5282	92	0.6341	57	0.3951	38	0.3965	267	
22	706	DP: Artificial Intelligence (Data Processing)	52	1.2437	52	0.8155	29	1.1268	17	0.6632	26	0.8383	176	
22	707	DP: Database and File Management, Data Structures, Or Document Processing (Data Processing)	119	0.9912	213	0.8583	190	0.7308	128	0.5706	143	0.5699	793	
22	708	Arithmetic Processing and Calculating (Electrical Computers)	70	1.3007	74	0.9242	91	1.1254	48	0.8133	54	0.9338	337	

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續九

			日本											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件數	RTA	1998 年件數	RTA	1999 年件數	RTA	2000 年件數	RTA	2001 年件數	RTA	總件數	
22	709	Multiple Computer or Process Coordinating (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	83	0.9072	171	0.7033	168	0.6903	171	0.6384	170	0.5880	763	
22	710	Input/Output (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	111	0.8392	174	0.8257	155	0.7243	149	0.7446	137	0.7667	726	
22	712	Processing Architectures and Instruction Processing, e.g., Processors (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	98	1.1778	113	0.8128	100	0.7420	61	0.6278	67	0.6617	439	
22	713	Support (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	62	0.7720	100	0.6932	114	0.7451	106	0.7132	99	0.6169	481	
22	714	Error Detection/Correction and Fault Detection/Recovery	167	1.1412	261	1.1701	235	1.1258	217	1.1109	185	0.9434	1065	
23	345	Computer Graphics Processing, Operator Interface Processing, and Selective Visual Display Systems	449	1.6421	675	1.5209	607	1.4792	592	1.4289	640	1.3913	2963	
23	347	Incremental Printing of	298	2.4116	508	2.3187	577	2.7670	791	2.8192	903	2.5671	3077	

		Symbolic Information												
24	360	Dynamic Magnetic Information Storage or Retrieval	336	2.1644	462	1.9767	479	2.0698	496	2.0663	421	1.8769	2194	
24	365	Static Information Storage and Retrieval	450	1.9172	550	1.7504	562	1.5838	659	1.7336	701	1.7766	2922	

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA)(1997-2001)續十

			日本											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件數	RTA	1998 年件數	RTA	1999 年件數	RTA	2000 年件數	RTA	2001 年件數	RTA	總件數	
24	369	Dynamic Information Storage or Retrieval	570	3.4639	771	3.4792	684	3.5641	587	3.3304	690	3.5116	3302	
24	711	Memory (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	116	0.9730	170	0.9500	150	0.8770	149	0.8444	146	0.7253	731	
4	41	174	Electricity: Conductors and Insulators	59	0.9020	79	0.7744	69	0.8264	113	1.1021	193	1.0611	513
	41	200	Electricity: Circuit Makers and Breakers	53	1.0283	101	1.2420	102	1.3943	80	1.1772	93	1.6840	429
	41	327	Miscellaneous Active Electrical Nonlinear Devices, Circuits, and Systems	165	1.3398	256	1.2432	315	1.4300	328	1.3563	367	1.3045	1431
	41	329	Demodulators	11	1.7143	10	1.3287	11	1.8093	15	2.0968	11	1.7180	58
	41	330	Amplifiers	44	1.0171	66	1.1869	83	1.1603	93	1.1064	98	1.0957	384
	41	331	Oscillators	36	0.9882	63	1.3217	66	1.4804	68	1.2865	75	1.2578	308
	41	332	Modulators	6	1.2078	12	1.4000	12	1.6919	9	1.6775	10	1.5618	49
	41	334	Tuners	0	#DIV/0!	2	2.3917	1	1.2336	0	0.0000	1	2.4988	4
	41	335	Electricity: Magnetically Operated Switches, Magnets, and Electromagnets	31	0.9985	25	0.9722	38	0.8523	33	0.8649	33	0.7396	160
	41	336	Inductor Devices	14	1.4091	28	1.2176	44	2.1286	52	2.0605	46	1.7156	184
	41	337	Electricity: Electrothermally or Thermally Actuated Switches	21	1.4704	25	1.2079	20	0.9490	12	0.9436	12	1.2494	90
	41	338	Electrical Resistors	25	1.9172	33	1.8355	43	1.8136	43	2.1215	39	1.9688	183
	41	392	Electric Resistance	10	0.7320	6	0.3154	11	0.4639	10	0.3842	13	0.5036	50

		Heating Devices											
41	439	Electrical Connectors	346	1.3977	355	1.2963	463	1.3738	532	1.1952	578	1.2959	2274
42	313	Electric Lamp and Discharge Devices	112	1.4429	198	1.5603	236	1.9122	226	2.0529	279	2.3239	1051
42	315	Electric Lamp and Discharge Devices: Systems	61	0.9726	100	1.0630	100	1.0455	120	1.1183	160	1.2981	541

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十一

			日本											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件數	RTA	1998 年件數	RTA	1999 年件數	RTA	2000 年件數	RTA	2001 年件數	RTA	總件數	
42	362	Illumination	75	0.6760	80	0.5924	87	0.6446	145	0.8320	154	0.7959	541	
42	372	Coherent Light Generators	129	1.7705	155	1.4769	149	1.5846	141	1.5097	134	1.4882	708	
42	445	Electric Lamp or Space Discharge Component or Device Manufacturing	28	1.4239	34	1.4142	40	1.5067	57	1.7385	41	1.9331	200	
43	73	Measuring and Testing	252	0.9059	286	0.8286	268	0.8678	253	0.8426	260	0.8287	1319	
43	324	Electricity: Measuring and Testing	235	1.1561	214	1.0392	179	0.9447	220	0.9447	293	0.9921	1141	
43	356	Optics: Measuring and Testing	183	1.2178	266	1.2129	215	1.0771	207	1.0114	130	0.9430	1001	
43	374	Thermal Measuring and Testing	18	0.6902	18	0.4484	15	0.7874	23	0.6576	20	0.7243	94	
44	250	Radiant Energy	215	1.1477	284	1.1864	292	1.3710	283	1.3538	313	1.1860	1387	
44	376	Induced Nuclear Reactions: Processes, Systems, and Elements	17	0.5995	19	0.4939	16	0.5061	20	1.2274	25	1.0865	97	
44	378	X-Ray or Gamma Ray Systems or Devices	58	1.0264	52	0.7896	43	0.7947	60	0.7946	92	0.8610	305	
45	60	Power Plants	113	1.0166	164	1.1080	156	1.1489	139	0.9556	230	1.1314	802	
45	136	Batteries: Thermoelectric and Photoelectric	27	2.0382	35	2.3580	46	1.9236	71	2.0895	95	2.3388	274	
45	290	Prime-Mover Dynamo Plants	11	2.0440	22	1.6190	21	1.9190	24	1.4729	22	1.0180	100	
45	310	Electrical Generator or Motor Structure	184	1.8068	352	1.9533	336	1.9146	373	2.0741	407	2.0381	1652	
45	318	Electricity: Motive Power Systems	145	1.6799	231	1.6641	218	1.7295	202	1.6110	182	1.5575	978	
45	320	Electricity: Battery or Capacitor Charging or	80	1.4530	75	1.4703	103	1.5785	105	1.4637	131	1.6491	494	

		Discharging											
45	322	Electricity: Single Generator Systems	222.0054	322.4688	131.7819	131.3351	111.1219	91					
45	323	Electricity: Power Supply or Regulation Systems	470.8733	530.9531	570.9073	590.9735	701.0443	286					

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十二

			日本											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件數	RTA	1998 年件數	RTA	1999 年件數	RTA	2000 年件數	RTA	2001 年件數	RTA	總件數	
45	361	Electricity: Electrical Systems and Devices	168	0.9538	250	0.8640	222	0.8512	256	0.9288	322	0.9977	1218	
45	363	Electric Power Conversion Systems	82	1.0649	92	1.0974	111	1.0804	109	1.2056	131	1.3471	525	
45	388	Electricity: Motor Control Systems	51	1.2714	30	0.8969	20	0.4700	71	1.6775	10	0.5553	18	
45	429	Chemistry: Electrical Current Producing Apparatus, Product, and Process	143	1.4245	167	1.6437	145	1.4455	215	1.6221	265	1.6850	935	
46	257	Active Solid-State Devices (e.g., Transistors, Solid-State Diodes)	739	2.2107	1006	1.9942	1035	1.9538	1052	1.9586	1100	1.8522	4932	
46	326	Electronic Digital Logic Circuitry	73	1.1601	58	0.8536	62	0.8570	90	0.8514	112	0.9601	395	
46	438	Semiconductor Device Manufacturing: Process	479	1.3186	566	1.1859	823	1.1987	887	0.9999	1119	0.9891	3874	
46	505	Superconductor Technology: Apparatus, Material, Process	39	2.0705	31	1.7242	40	1.8447	19	1.2921	16	1.3553	145	
49	191	Electricity: Transmission To Vehicles	10	0.2301	20	0.5315	41	1.3159	31	0.0784	10	0.1428	11	
49	218	High-Voltage Switches with Arc Preventing or Extinguishing Devices	11	1.5630	22	1.3321	70	0.6280	90	0.9637	70	0.5466	56	
49	219	Electric Heating	123	1.0707	186	1.0668	201	1.0397	239	1.0386	230	1.0163	979	

49	307	Electrical Transmission or Interconnection Systems	54	0.9591	67	1.0110	72	0.9252	63	0.9696	51	0.9511	307
49	346	Recorders	7	3.7576	7	1.9696	5	1.1215	2	0.4575	7	2.6911	28
49	348	Television	367	2.0665	478	1.9865	444	2.0045	367	1.7931	365	1.8061	2021

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十三

			日本											
	Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
	49	377	Electrical Pulse Counters, Pulse Dividers, or Shift Registers: Circuits and Systems	11	1.1810	13	1.1733	10	0.9490	12	0.9150	10	1.1358	56
	49	381	Electrical Audio Signal Processing Systems and Devices	66	0.9662	110	1.0419	68	1.0325	79	1.1013	46	0.8329	369
	49	386	Television Signal Processing for Dynamic Recording or Reproducing	124	2.6625	228	3.2653	236	3.4557	209	3.3819	227	3.3966	1024
5	54	396	Photography	535	3.4601	649	3.2371	456	3.1209	448	3.3903	351	3.3670	2439
	59	359	Optics: Systems (Including Communication) and Elements	574	2.1040	801	2.0113	757	1.9660	750	1.9425	807	1.9142	3689
	59	399	Electrophotography	516	3.4103	707	3.1430	720	3.2897	691	3.6337	628	3.3496	3262

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十四

				韓國										
	Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
1	12	427	Coating Processes	11	0.7419	18	0.8289	20	0.7914	24	1.0435	11	0.5300	84
	19	349	Liquid Crystal Cells, Elements and Systems	18	2.8425	62	4.6774	62	5.2590	73	5.3373	84	6.3685	299
	19	430	Radiation Imagery Chemistry: Process, Composition, or Product Thereof	34	1.5071	70	1.9475	58	1.4363	51	1.3503	58	1.5706	271
2	21	178	Telegraphy	2	2.9609	0	0.0000	1	1.3465	1	4.7524	0	0.0000	4
	21	333	Wave Transmission Lines and Networks	2	0.5534	6	0.8059	6	0.7472	10	1.3238	7	1.0701	31
	21	340	Communications: Electrical	13	0.7155	23	0.7447	36	1.1017	29	0.8892	16	0.5273	117
	21	342	Communications: Directive Radio Wave Systems and Devices (e.g., Radar, Radio Navigation)	1	0.1987	2	0.2258	4	0.3788	3	0.2886	7	0.6245	17
	21	343	Communications: Radio Wave Antennas	2	0.4738	9	1.3357	7	0.5445	13	1.0229	21	1.3019	52
	21	358	Facsimile and Static Presentation Processing	1	0.9083	2	1.2454	3	1.6973	2	1.7885	2	1.5502	117
	21	367	Communications, Electrical: Acoustic Wave Systems and Devices	0	0.0000	0	0.0000	2	0.5287	0	0.0000	2	0.6342	4
	21	370	Multiplex Communications	1	1.2488	3	1.3281	4	1.3153	5	1.3802	6	1.5272	217
	21	375	Pulse or Digital Communications	4	2.9404	8	2.9274	7	2.6887	7	2.7177	8	3.1008	365
	21	379	Telephonic Communications	6	0.5749	4	1.9983	6	2.5139	2	1.4591	1	0.5361	155
	21	385	Optical Waveguides	3	0.2644	1	1.0035	1	0.5697	3	1.7171	4	1.5000	106
	21	455	Telecommunications	5	0.4641	1	0.6807	4	1.2607	5	1.4788	7	1.9490	202

22	341	Coded Data Generation or Conversion	29	3.6385	31	2.4792	26	2.5347	27	2.8016	20	1.4529	133
22	380	Cryptography	20	0.6926	9	1.7484	5	1.3636	4	0.8301	2	0.4601	22
22	382	Image Analysis	9	0.8393	39	1.3685	60	1.9294	39	1.4983	32	1.0621	179

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十五

			韓國										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
22	700	DP: Generic Control Systems or Specific Applications (Data Processing)	5	0.8484	8	0.5503	12	0.9683	14	1.4401	28	1.9910	67
22	701	DP: Vehicles, Navigation, and Relative Location (Data Processing)	6	1.0800	9	0.7988	14	0.8845	14	0.8084	16	0.5997	59
22	702	DP: Measuring, Calibrating, or Testing (Data Processing)	4	0.6807	4	0.3516	8	0.6746	10	0.9210	5	0.4102	31
22	704	DP: Speech Signal Processing, Linguistics, Language Translation, and Audio Compression/Decompression (Data Processing)	10	1.6269	18	1.3357	10	0.6883	16	1.4347	7	0.5385	61
22	705	DP: Financial, Business Practice, Management, or Cost/Price Determination (Data Processing)	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	3	0.1964	1	0.0980	4
22	706	DP: Artificial Intelligence (Data Processing)	6	1.7590	10	1.4841	0	0.0000	1	0.3684	1	0.3028	18
22	707	DP: Database and File Management, Data Structures, Or Document Processing (Data Processing)	0	0.0000	3	0.1144	7	0.2351	6	0.2526	10	0.3742	26
22	708	Arithmetic Processing and Calculating (Electrical Computers)	8	1.8221	18	2.1273	23	2.4839	8	1.2801	14	2.2734	71

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十六

				韓國									
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數
22	709	Multiple Computer or Process Coordinating (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	20	0.2680	70	0.2724	80	0.2870	60	0.2115	80	0.2598	31
22	710	Input/Output (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	80	0.7414	251	1.1226	311	1.2649	281	1.3214	221	1.1562	114
22	712	Processing Architectures and Instruction Processing, e.g., Processors (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	10	0.1473	50	0.3403	40	0.2592	50	0.4859	40	0.3710	19
22	713	Support (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	30	0.4579	191	1.2464	382	1.1687	372	1.3508	251	1.4629	122
22	714	Error Detection/Correction and Fault Detection/Recovery	100	0.8376	321	1.3575	411	1.7152	371	1.7888	341	1.6282	154
23	345	Computer Graphics Processing, Operator Interface Processing, and Selective Visual Display Systems	170	0.7621	571	1.2153	661	1.4044	681	1.5499	941	1.9188	302
23	347	Incremental Printing of	90	0.8927	160	0.6911	220	0.9213	361	1.2117	300	0.8009	113

			Symbolic Information										
24	360	Dynamic Magnetic Information Storage or Retrieval	55	4.3427	92	3.7249	68	2.5658	55	2.1638	46	1.9258	316
24	365	Static Information Storage and Retrieval	120	6.2666	185	5.5716	207	5.0940	240	5.9623	216	5.1404	968

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十七

			韓國											
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數	
24	369	Dynamic Information Storage or Retrieval	66	4.9163	85	3.6297	73	3.3216	63	3.3754	74	3.5365	361	
24	711	Memory (Electrical Computers and Digital Processing Systems)	4	0.4112	8	0.4230	12	0.6126	15	0.8028	15	0.6998	54	
4	41	174	Electricity: Conductors and Insulators	2	0.3748	4	0.3710	6	0.6275	8	0.7368	12	0.6195	32
	41	200	Electricity: Circuit Makers and Breakers	0	0.0000	3	0.3491	7	0.8355	2	0.2779	4	0.6801	16
	41	327	Miscellaneous Active Electrical Nonlinear Devices, Circuits, and Systems	31	3.0854	55	2.5275	79	3.1316	91	3.5536	101	3.3712	357
	41	329	Demodulators	1	1.9103	1	1.2574	0	0.0000	1	1.3201	0	0.0000	3
41	330	Amplifiers	3	0.8500	5	0.8508	8	0.9765	14	1.5729	7	0.7349	37	
41	331	Oscillators	6	2.0188	10	1.9853	6	1.1752	9	1.6080	6	0.9449	37	
41	332	Modulators	2	4.9349	3	3.3121	1	1.2311	1	1.7602	1	1.4666	8	
41	334	Tuners												
41	335	Electricity: Magnetically Operated Switches, Magnets, and Electromagnets	0	0.0000	3	1.1040	2	0.3917	1	0.2475	2	0.4209	8	
41	336	Inductor Devices	3	3.7012	5	2.0575	3	1.2673	2	0.7484	1	0.3502	14	
41	337	Electricity: Electrothermally or Thermally Actuated Switches	0	0.0000	1	0.4572	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	1	
41	338	Electrical Resistors	0	0.0000	2	1.0527	2	0.7366	6	2.7955	2	0.9481	12	
41	392	Electric Resistance Heating Devices	0	0.0000	4	1.9897	2	0.7366	3	1.0883	5	1.8190	14	

41	439	Electrical Connectors	50.2476	30.1037	120.3109	130.2758	110.2316	44
42	313	Electric Lamp and Discharge Devices	304.7375	493.6540	422.9717	423.6029	604.6930	223
42	315	Electric Lamp and Discharge Devices: Systems	152.9316	292.9171	322.9213	181.5841	392.9712	133
42	362	Illumination	60.6629	40.2803	50.3235	50.2709	50.2427	25

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十八

Cat. Code	Class	Class Title	韓國										總件數
			1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	
42	372	Coherent Light Generators	81.3459		121.0820		80.7429		70.7078		50.5214		40
42	445	Electric Lamp or Space Discharge Component or Device Manufacturing	42.4934		114.3297		92.9604		144.0324		135.7556		51
43	73	Measuring and Testing	80.3525		330.9048		230.6503		150.4718		220.6585		101
43	324	Electricity: Measuring and Testing	110.6633		180.8272		100.4609		200.8110		220.6995		81
43	356	Optics: Measuring and Testing	70.5710		220.9493		60.2625		130.5998		30.2043		51
43	374	Thermal Measuring and Testing	10.4700		30.7073		31.3752		20.5400		10.3401		10
44	250	Radiant Energy	80.5235		160.6325		190.7790		130.5873		200.7116		76
44	376	Induced Nuclear Reactions: Processes, Systems, and Elements	10.4323		40.9840		20.5524		21.1591		31.2243		12
44	378	X-Ray or Gamma Ray Systems or Devices	00.0000		20.2874		30.4842		00.0000		30.2637		8
45	60	Power Plants	50.5514		50.3197		50.3216		10.0649		70.3233		23
45	136	Batteries: Thermoelectric and Photoelectric	00.0000		00.0000		20.7303		00.0000		00.0000		2
45	290	Prime-Mover Dynamo Plants	00.0000		10.6964		00.0000		00.0000		10.4345		2
45	310	Electrical Generator or Motor Structure	50.6018		261.3653		271.3434		120.6302		170.7994		87
45	318	Electricity: Motive Power Systems	162.2722		302.0451		312.1476		161.2050		191.5268		112
45	320	Electricity: Battery or Capacitor Charging or Discharging	102.2263		91.6696		152.0073		111.4481		70.8275		52

45	322	Electricity: Single Generator Systems											
45	323	Electricity: Power Supply or Regulation Systems	122.7332	101.7017	81.1120	60.9349	81.1207	44					

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益
(RTA) (1997-2001) 續十九

Cat. Code	Class	Class Title	韓國										總件數
			1997 年件數	RTA	1998 年件數	RTA	1999 年件數	RTA	2000 年件數	RTA	2001 年件數	RTA	
45	361	Electricity: Electrical Systems and Devices	24	1.6701	48	1.5699	43	1.4397	36	1.2335	52	1.5129	203
45	363	Electric Power Conversion Systems	16	2.5471	20	2.2576	32	2.7197	10	1.0445	16	1.5450	94
45	388	Electricity: Motor Control Systems											
45	429	Chemistry: Electrical Current Producing Apparatus, Product, and Process	7	0.8547	13	1.2108	14	1.2187	10	0.7125	25	1.4927	69
46	257	Active Solid-State Devices (e.g., Transistors, Solid-State Diodes)	59	2.1634	145	2.7200	181	2.9836	140	2.4615	147	2.3244	672
46	326	Electronic Digital Logic Circuitry	9	1.7532	13	1.8106	8	0.9656	16	1.4293	26	2.0929	72
46	438	Semiconductor Device Manufacturing: Process	176	5.9388	241	4.7783	292	3.7137	349	3.7155	454	3.7683	1512
46	505	Superconductor Technology: Apparatus, Material, Process	2	1.3015	1	0.5263	1	0.4027	2	1.2844	0	0.0000	6
49	191	Electricity: Transmission To Vehicles	25	6.3999	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	2	2.6817	4
49	218	High-Voltage Switches with Arc Preventing or Extinguishing Devices	0	0.0000	0	0.0000	5	3.9172	1	1.0112	0	0.0000	6
49	219	Electric Heating	27	2.8809	49	2.6595	65	2.9359	52	2.1341	34	1.4108	227

49	307	Electrical Transmission or Interconnection Systems	20.4354	81.1423	60.6733	50.7267	20.3502	23
49	346	Recorders	00.0000	00.0000	00.0000	00.0000	13.6100	1
49	348	Television	896.1428	1003.9327	1044.1000	823.7835	843.9031	459

附錄三 台灣、日本與南韓在 ICT 產業的顯示性技術利益(RTA) (1997-2001)
續二十

				韓國										
Cat. Code	Class	Class Title	1997 年件 數	RTA	1998 年件 數	RTA	1999 年件 數	RTA	2000 年件 數	RTA	2001 年件 數	RTA	總件 數	
49	377	Electrical Pulse Counters, Pulse Dividers, or Shift Registers: Circuits and Systems	1	1.3160	5	4.2703	3	2.4859	2	1.4401	1	1.0666	12	
49	381	Electrical Audio Signal Processing Systems and Devices	7	1.2562	15	1.3445	10	1.3258	8	1.0532	5	0.8502	45	
49	386	Television Signal Processing for Dynamic Recording or Reproducing	41	10.7910	41	5.5565	35	4.4752	26	3.9731	24	3.3722	167	
5	54	396	Photography	14	1.1099	13	0.6136	12	0.7172	7	0.5003	5	0.4504	51
59	359	Optics: Systems (Including Communication) and Elements	41	1.8422	70	1.6633	54	1.2247	71	1.7366	48	1.0691	284	
59	399	Electrophotography	18	1.4582	35	1.4724	72	2.8726	41	2.0360	50	2.5043	216	

附錄四 HS Code與十個ICT分項領域對照表

ICT分類	HS Code	說明
96	847010 847021 847029 847110 847130 847141 847149 847150 847180 847190	具有計算功能之袖珍型資料記錄、重現及顯示之機器、電子計算器，不藉外接電源操作者 附有列表裝置之電子計算器 其他電子計算器 類比或混合自動資料處理機 攜帶式數位自動資料處理機，其重量不超過10公斤並至少包含有一中央處理單元，一鍵盤及一顯示器者 其他數位式自動資料處理機同一機殼內至少包含有一中央處理單元及一輸入、輸出單元，不論是否組合者 其他數位式自動資料處理機，具系統形式者 第8471 41及8471 49等目除外之數位式處理單元，在同一機殼內不論其是否含有一個或兩個下列形式之單元：儲存單元、輸入單元、輸出單元 其他自動資料處理機單元 具有特殊程式控制計算機或具有記憶能量之文字處理機、卡片打孔機、卡片分類機、卡片校對機、磁性或光學閱讀機、輸入資料處理機之資料登錄設備，如打卡機、驗卡機、磁帶登錄機等，其他第8471節所屬之自動資料處理機
97	847160 847170 854212 854381 901710	終端機、點矩陣列表機、雷射列表機、菊輪式列表機、其他列表機、鍵盤、影像掃描器、其他輸入或輸出單元，不論是否具有該系統之其他單元者，其在同一機殼內不論是否具有儲存單元者 硬式磁碟機、軟式磁碟機、光碟機、其他磁碟機、其他儲存單元 裝有電子積體電路之卡片（智慧卡） 近接感應卡及牌 附有資料處理系統之製圖台及機器，不論是否為自動者，其他製圖台及機器，不論是否為自動者
98	852320 852390 852499	硬碟機用空白磁碟、其他自動資料處理系統之空白磁碟、其他空白磁碟 空白錄音用盤、空白光碟或磁光碟、其他錄音或錄製其他類似現象用之空白媒體 藉自動資料處理機，提供給使用者處理或與機器互動，可以讀取之二位元方式複製儲存於機器之指令、資料、聲音、影像者、其他已錄音或已錄製其他類似現象之媒體、製造光碟用母版、其他已錄音或已錄製其他類似現象之媒體

ICT分類	HS Code	說明	
99	847330	磁碟機讀寫頭，其他第8471 10、8471 30、8471 41、8471 49、8471 50、8471 60、8471 70目機器之零件及附件，第8471 90 10款下機械之零件及附件，第8471 80、第8471 90目下機械之零件及附件	
	853720	專供配合機器使用之電子控制設備（包括數值、程式、電腦及其他類似控制設備），電壓超過1000伏特，但未達3000伏特者，其他控電或配電用器具，電壓超過1000伏特，但未達3000伏特者，專供配合機器使用之電子控制設備（包括數值、程式、電腦及其他類似控制設備），電壓3000伏特以上者，其他控電或配電用器具，電壓3000伏特以上者	
	847321	電子計算器之零件及附件	
	847329	其他第8 4 7 0節所屬機器之零件及附件	
	847350	同時適用於第8471 80、8471 90目下機械之零件及附件，同時適用於第8471 10、8471 30、8471 41、8471 49、8471 50、8471 60、8471 70目下機械之零件及附件，其他同時適用第8469至8472之二種或二種以上節之機器零件及附件	
	850440	供自動資料處理機及其附屬單元與通訊器具用之靜電式變流器、供自動資料處理機及其附屬單元與通訊器具用之靜電式變流器、其他交換式電源供應器、不斷電式電源供應器、其他電源供應器、變頻器、其他靜電式變流器、其他交換式電源供應器、其他不斷電式電源供應器，容量未超過10仟伏安者，其他電源供應器	
	853400	硬質單面印刷電路板、硬質雙面印刷電路板、硬質多層印刷電路板、軟質印刷電路板、其他印刷電路板	
	853669	供同軸電纜及印刷電路用之插頭及插座、其他插頭及插座，電壓未超過1000伏特者	
	853710	專供配合機器使用之電子控制設備（包括數值、程式、電腦及其他類似控制設備），電壓未超過1000伏特者，其他控電或配電用器具，電壓未超過1000伏特者	
	853810	第8537節所列貨品之板、面板、機櫃、檯、箱及其他基板，未裝有原器具者	
	854459	匯流排，其他電線及電纜，未裝有插接器，電壓超過80伏特，但未超過1000伏特	
	100	852110	數位記錄磁帶式錄放影機，具BNC接頭，可外接RS232或RS422或GPI介面者，非屬第85211011款之磁帶式錄放影機，使用磁帶寬度在3/4吋及以上者，專業規格U-MATIC①BETACAM、BETACAM①SP、DIGITAL BETACAM之其他磁帶式錄放影機，其他之磁帶式錄放影機
		851821	裝入音箱之單一揚聲器
851822		裝入同一音箱之多個揚聲器	
851829		喊話，電報用增音器及轉發器、無音箱，頻率範圍在300赫芝至3 4千赫芝，直徑不超過50公厘，其他電報增音器及轉發器、電話用增音器及轉發器、無音箱，頻率範圍在300赫芝至3 4千赫芝，直徑不超過50公厘，其他電話增音器及轉發器，其他通訊用揚聲器、無音箱，頻率範圍在300赫芝至3 4千赫芝，直徑不超過50公厘，其他揚聲器	
851830		頭戴耳機（包括兩耳用耳機）耳機子、有線電話手持聽筒、其他微音器 / 揚聲器組合器	
851840		供有線電話產品增音器用之擴大器、其他聲頻擴大器	

ICT分類	HS Code	說明
	851850	音響擴大機組
	851921	其他電唱機、無揚聲器者
	851929	附揚聲器之其他電唱機
	851931	唱盤（唱片座），附有自動換唱片機構者
	851939	其他唱盤（唱片座）
	851940	轉錄機
	851992	袖珍型卡式放音機
	851993	機動車輛用卡式放音機、其他卡式放音機
	851999	磁碟放音機、光碟放音機、其他聲音重放器具
	852010	口授錄音機，需外接電源者
	852032	數位錄放音帶機或數位卡帶錄放音機、其他數位錄放音器具
	852033	其他卡式錄放音器具
	852039	盤式錄放音機、匣式錄放音機、其他磁帶錄放音機
	852090	其他錄放音器具
	852190	雷射光學系統碟式放影機、電容量電子系統碟式放影機、數位記錄硬碟式錄放影機或放影機，具BNC接頭，可外接RS232或RS422或GPI介面者，其他錄放影機
	852290	唱盤及電唱機之零件及附件、電話答錄機用印刷電路組件、錄音機用磁頭、其他錄放音機之零件及附件、錄放影機用磁頭、錄放影機用磁鼓、錄影帶用迴帶機、其他錄放影機零件及附件
	852530	夜視觀察攝影機、其他電視攝影機
	852540	數位靜相攝影機、其他靜相攝影機、其他影像攝錄機
	852990	彩色電視機基座或基板組零件、黑白電視機基座或基板組零件、偏向軛、馳返變壓器、調諧器、信號延遲體（器），下列所屬貨品之零件：無線電廣播或電視播送器具以外之傳輸器具、具有接收器具之傳輸器具、數位靜相攝影機及供通話、警示或呼叫用之攜帶式接收器，其他專用或主要用於第8525至8528節所屬器具之零件
101	847521	製造光纖及其預形品之機器
	851711	附無線手機之有線電話機
	851719	影像電話機、其他電話機
	851721	傳真機
	851730	局用電話交換機、按鍵電話系統、其他電話交換機、電報交換機
	851750	數據機，其他載波電流線路系統用或數位線路系統用器具
	851780	電話用器具、收發電報機、其他電報用器具

ICT分類	HS Code	說明
	851790	電話機零件、電傳打字機零件、局用交換機零件、濾波器、其他有線電話器具零件、熱感應印字頭，其他有線電報器具零件，其他第8517節所屬貨品之零件
	851810	供通訊用微音器，頻率範圍在300赫芝至3 4千赫芝，直徑不超過10公厘，高度不超過3公厘，其他有線微音器及其座
	851890	有線電話手持聽筒及增音器用之擴大器之零件，其他第8518節所屬貨品之零件
	852020	電話答錄機
	852510	無線電廣播或電視用以外之發射機、其他無線電發射機、無線電廣播傳輸器具、電視傳輸器具、無線電廣播或電視播放器具以外之傳輸器具、無線微音器及其座、其他無線電傳輸器具
	852520	數位無線電話機、其他無線電話機、無線電對講機、無線電發射 / 接收兩用機、無線電傳真機、其他具有接收器具之無線電傳輸器具
	852610	雷達器具
	852691	無線電導航台、電波測深器、定向儀及其他船用無線電航行輔助器具、其他無線電航行輔助器具
	852692	供雷達設備用無線電遙控器具、其他無線電遙控器具
	852812	衛星電視接收器、高畫質電視機（水平解析度在1000條以上）其他彩色電視接收機、影像調諧器、具有通訊功能之機上盒，以微處理器為基礎，含有可上網際網路之數據機及互動資訊交換及接收電視信號功能者、衛星電視接收器、其他彩色電視接收器具，不論是否裝有無線電廣播接收機或音、影錄或放器具者
	852910	供無線電話及無線電報器具用之天線、收音機天線、衛星接收天線、電視機接收天線、其他天線，各種天線反射器，天線及各種天線反射器之零件
	853650	電磁開關、接觸器及起動開關，電壓未超過1000伏特，電流超過600安培者，其他電磁開關、接觸器及起動開關，電壓未超過1000伏特者，微動開關，電壓未超過1000伏特者，防爆型開關，電壓未超過1000伏特者，車輛用開關，電壓未超過1000伏特者，壓力開關，電壓未超過1000伏特者，電子式交流開關，內含光耦合輸出入電路（絕緣閘流體交流開關），電子開關，包括設有溫度保護裝置之電子開關，內含一個電晶體與一個邏輯晶片（晶片堆疊技術），電壓不超過1000伏特，電流不超過11安培之電子機械式壓扣開關，其他開關，電壓未超過1000伏特者
	854470	光纖電纜
	900110	光纖、光纖束及光纖傳輸纜
	102	852821
852830	彩色影像投射機、黑白或其他單色影像投射機	
854011	彩色高解析度陰極射線電視影像管（孔距0 30公厘以下者），包括影像監視器陰極射線管、彩色中解析度陰極射線電視影像管（孔距0 30公厘至0 40公厘者），包括影像監視器陰極射線管、彩色低解析度陰極射線電視影像管（孔距0 40公厘以上者），包括影像監視器陰極射線管	
854012	黑白或其他單色陰極射線電視影像管，包括影像監視器陰極射線管	

ICT分類	HS Code	說明
	854020 854040 854050 854060 854071 854072 854079 854081 854089 854091 854099	電視攝影管；影像轉換器及影像強化管；其他光陰極管 彩色資料／圖形顯示管，附有孔距小於0.4公厘之磷光點螢幕者 黑白或其他單色資料／圖形顯示管 其他陰極射線管 磁控管 調速管 其他微波管 接收或放大管 螢光式數目字燈管、其他電子管 陰極射線管用零件 其他第8540節所列物品之零件
103	901190 841989 841990 842119 842191 842489 842490 845610 845691 845699 846410 846420 846490 846691	附有專供半導體晶圓或網線上下料及傳送設備用之光學立體顯微鏡，附有專供半導體晶圓或網線上下料及傳送設備用之顯微照相顯微鏡，附有專供半導體晶圓或網線上下料及傳送設備用之光學立體顯微鏡之零件及附件，附有專供半導體晶圓或網線上下料及傳送設備用之顯微照相顯微鏡之零件及附件 結晶槽設備、生產半導體用化學蒸著沈積器具 生產半導體用化學蒸著沈積器具之零件 半導體晶圓加工用旋轉乾燥機 半導體晶圓加工用旋轉乾燥機之零件 供半導體包裝進行電鍍處理前，清除金屬接線腳上雜質之雜質清除機，供蝕刻、去除光阻物或清洗半導體晶圓之噴灑機具 供蝕刻、去除光阻物或清洗半導體晶圓之噴灑機具之零件 供半導體晶圓生產使用，以雷射、其他光或光子束切削任何材料加工之機器，半導體製程中，以雷射光束切割連接軌跡之雷射切割機，其他以雷射、其他光或光子束加工之工具機 供半導體材料乾式蝕刻圖形用工具機 半導體製程中，供製造或修護光罩及網線之聚離子光束移除機，去除光阻物或清洗半導體晶圓之器具，半導體製程中，以雷射光束切割連接軌跡之雷射切割機，非屬8456.10目者 供單晶半導體晶柱切割成片，或晶圓切割成晶粒之切割機 供半導體晶圓製程用之磨光、拋光及研磨機器 供半導體晶圓標記或刻痕之畫線機器 供單晶半導體晶柱切割成片，或晶圓切割成晶粒之切割機之零件，供半導體晶圓標記或刻痕之畫線機器之零件，供半導體晶圓製程用之磨光、拋光及研磨機器之零件
103		

ICT分類	HS Code	說明
	846693	半導體製程中，供製造或修護光罩及網線之聚離子光束移除機之零件，半導體製程中，以雷射光束切割連接軌跡之雷射切割機之零件，供半導體晶圓生產使用，以雷射、其他光或光子束切削任何材料加工之機器之零件，去除光阻物或清洗半導體晶圓之器具之零件，供半導體材料乾式蝕刻圖形用機器之零件
	847710	半導體構裝用之封裝設備
	847790	封裝設備之零件
	847950	供運送、上下料及儲存半導體晶圓、晶圓卡匣、晶圓盒及其他半導體裝置材料之自動機器
	847989	長單晶或拉單晶半導體晶柱之器具，供濺鍍半導體晶圓產生物理氣相沈積之器具，供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具，半導體構裝用之黏晶機、全自動捲帶式構裝機及鐳線機，半導體構裝用之封裝設備，半導體晶圓疊晶沈積機，彎曲、摺疊及矯正半導體導線架腳之機器，製造半導體用之物理氣相沈積器具，供感光乳劑塗附在半導體晶圓上之旋轉器，生產半導體用化學蒸著沈積器具，非屬第8419 89目者，超音波洗淨機，製造光碟用刻版機，製造半導體晶圓用之光阻塗佈器具
	847990	供濺鍍半導體晶圓產生物理氣相沈積之器具之零件，半導體構裝用之黏晶機、全自動捲帶式構裝機及鐳線機之零件，供感光乳劑塗附在半導體晶圓上之旋轉器之零件，長單晶或拉單晶半導體晶柱之器具之零件，供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具之零件，供運送、上下料及儲存半導體晶圓、晶圓卡匣、晶圓盒及其他半導體裝置材料之自動機器之零件，半導體構裝用之封裝設備之零件，半導體晶圓疊晶沈積機之零件，彎曲、摺疊及矯正半導體導線架腳之機器之零件，製造半導體用之物理氣相沈積器之零件，非屬第8419 89目之生產半導體用化學蒸著沈積器具之零件
	848071	供製造半導體裝置之射出和壓鑄模，製造光碟用模具
	851410	製造半導體晶圓上之半導體裝置所用之電阻加熱電爐及烘箱
	851420	製造半導體晶圓上之半導體裝置所用之電感應或電介質加熱爐及烘箱
	851430	半導體晶圓快速加熱器具
	851490	製造半導體晶圓上之半導體裝置所用之電阻加熱電爐及烘箱之零件，半導體晶圓快速加熱器具之零件
	851531	半導體晶片打線機
	854213	金屬氧化物半導體（MOS技術），以雙極技術製得之電路
	854219	其他單石數位積體電路晶粒及晶圓、光罩式唯讀記憶體晶片之單石數位積體電路晶粒及晶圓、其他單石數位積體電路晶粒及晶圓、動態隨機存取記憶體積體電路晶粒、動態隨機存取記憶體積體電路晶圓、靜態隨機存取記憶體積體電路晶粒、靜態隨機存取記憶體積體電路晶圓、其他單石數位積體電路晶粒、其他單石數位積體電路晶圓、動態隨機存取記憶體積體電路、靜態隨機存取記憶體積體電路、中央處理器積體電路、不含軟體之單石數位積體電路、其他單石數位積體電路、光罩式唯讀記憶體晶片之單石數位積體電路、其他單石數位積體電路
	854230	其他單石積體電路晶粒及晶圓、光罩式唯讀記憶體晶片之單石積體電路晶粒及晶圓、其他單石積體電路晶粒及晶圓、不含軟體之其他單石積體電路、其他單石積體電路、光罩式唯讀記憶體晶片之單石積體電路

ICT分類	HS Code	說明
	854240	混合積體電路晶粒及晶圓、光罩式唯讀記憶體晶片之混合積體電路晶粒及晶圓、其他混合積體電路晶粒及晶圓、不含軟體之混合積體電路、其他混合積體電路、光罩式唯讀記憶體晶片之混合積體電路
	854290	積體電路用引線架，其他第8542節所屬貨品之零件
	854311	供摻雜半導體材料之離子植入器
	854330	供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具
	854390	供濕蝕刻、顯影、去除光阻物或清洗半導體晶圓及平板顯示器之器具之零件，供摻雜半導體材料之離子植入器之零件，非屬第8479 89目之供濺鍍半導體晶圓產生物理氣相沈積之器具之零件
	900120	偏光性材料所製之片及板
	901041	直接寫入晶圓器具，逐步及重複校準器、生產半導體晶圓用之步進對準機
	901049	其他將電路圖投影或繪圖在感光性半導體材料上之器具，單晶粒積體電路、混合積體電路、多晶粒積體電路、薄膜型積體電路、光積體電路之光罩或網線，具有相位漂移之多層光罩，其他將電路圖投影或繪圖在感光性半導體材料上之器具
	901290	附有專供半導體晶圓或網線上下料及傳送設備用之電子束顯微鏡，附有專供半導體晶圓或網線上下料及傳送設備用之電子束顯微鏡之零件及附件
	901720	資料處理系統之製圖機，供生產塗有光阻基質之光罩或網線之圖形產生器具
	901790	供生產塗有光阻基質之光罩或網線之圖形產生器具使用之零件及附件，生產塗有光阻基質之光罩或網線之圖形產生器具之零件
	903082	供計量或檢查半導體晶圓或裝置之儀器及器具
	903090	供計量或檢查半導體晶圓或裝置之儀器用具之零件
	903141	供檢查半導體晶圓或裝置或供檢查製造半導體裝置所使用之光罩或網線之光學儀器及用具，以電氣操作者
	903149	其他供檢查半導體晶圓或裝置或供檢查製造半導體裝置所使用之光罩或網線之光學儀器及用具，其他供計量半導體晶圓表面微粒污染之光學儀器及用具
	903190	供檢查半導體晶圓或裝置或供檢查製造半導體裝置所使用之光罩或網線之光學儀器及用具之零件及附件，供計量半導體晶圓表面微粒污染之光學儀器及用具之零件及附件
104	853120	液晶或發光二極體顯示之指示面板
	854110	二極體晶粒及晶圓，光敏二極體或發光二極體除外，其他二極體、光敏二極體或發光二極體除外
	854140	光電二極體及光電晶體之晶粒及晶圓、其他光電二極體及光電晶體、磷砷化鎵之發光二極體晶粒及晶圓、磷鋁鎵化銦之發光二極體晶粒及晶圓、其他發光二極體晶粒及晶圓、其他發光二極體、太陽電池、光伏打電池，不論是否為各體之集合或製造成組件者，其他光敏半導體裝置
	901320	雷射、雷射二極體除外

ICT分類	HS Code	說明
	901380	液晶裝置
	901390	液晶裝置之零件
105	850450	供自動資料處理機及其附屬單元與通訊器具用之電源供應器之其他感應器，其他感應器，容量未超過100伏安，其他感應器
	853210	適用於頻率50/60赫芝電路之固定電容器，其操作功率不低於0.5仟乏者（功率電容器）
	853221	鉭質電容器
	853222	鋁質電解電容器
	853223	單層陶瓷介質電容器
	853224	多層陶瓷介質電容器
	853225	紙介質電容器、塑膠介質電容器
	853229	其他固定電容器
	853230	可變或可預先調整之電容器
	853290	電容器零件
	853310	固定碳質電阻器、複合型、固定碳質電阻器、膜型
	853321	金屬膜固定電阻器，操作功率未超過20瓦者，微粒固定電阻器，操作功率未超過20瓦者，其他固定電阻器，操作功率未超過20瓦者
	853329	金屬膜固定電阻器，操作功率超過20瓦者，其他固定電阻器，操作功率超過20瓦者
	853331	繞線式可變電阻器，包括變阻器及電位計，操作功率未超過20瓦者
	853339	其他繞線式可變電阻器，包括變阻器及電位計
	853340	其他可變電阻器，包括變阻器及電位計
	853390	第8533節所屬貨品之零件
	853690	導電玻璃、電線及電纜連接器與接頭、晶圓探測器，其他第8536節所屬之貨品
	853890	開關及斷路器之零件及配件，其他專用或主要用於第8537節所列器具之零件，其他專用或主要用於第8535或8536節所列器具之零件
	854121	電晶體，損耗功率低於1瓦者
	854129	電晶體晶粒及晶圓，其他電晶體
	854130	閘流體、兩端子閘流體、三端子閘流體、光敏裝置除外
	854150	石英振盪晶體，其他半導體裝置
	854160	已裝置壓電晶體
	854190	模板、電晶體、二極體用引線架、石英晶體震盪器零組件，其他第8541節所屬貨品之零件
	854214	以雙極技術製得之電路

ICT分類	HS Code	說明
	854250	電子微組件
	854320	信號產生器
	854441	供通訊用電導體，裝有插接器，電壓未超過80伏特者，其他電源線及線組，裝有插接器，電壓未超過80伏特者
	854449	供通訊用電導體，未裝有插接器，電壓未超過80伏特者，其他電導體，電壓未超過80伏特者
	854451	供通訊用電導體，裝有插接器，電壓超過80伏特，但未超過1000特者，其他電源線及線組，裝有插接器，電壓超過80伏特，但未超過1000伏特者
	854460	
	854610	玻璃製電絕緣體
	854620	陶瓷製電絕緣體
	854690	其他電絕緣體

附錄五 美國專利分類與ICT十個分項領域對照表

ICT分類	USPTO 分類	分類說明
96	326 327 382 700 708 709 710 711 712 713 714	ELECTRONIC DIGITAL LOGIC CIRCUITRY MISCELLANEOUS ACTIVE ELECTRICAL NONLINEAR DEVICES, CIRCUITS, AND SYSTEMS IMAGE ANALYSIS DATA PROCESSING: GENERIC CONTROL SYSTEMS OR SPECIFIC APPLICATIONS ELECTRICAL COMPUTERS: ARITHMETIC PROCESSING AND CALCULATING ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: MULTIPLE COMPUTER OR PROCESS COORDINATING ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL DATA PROCESSING SYSTEMS: INPUT/OUTPUT ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: MEMORY ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: PROCESSING ARCHITECTURES AND INSTRUCTION PROCESSING (E.G., PROCESSORS) ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: SUPPORT ERROR DETECTION/CORRECTION AND FAULT DETECTION/RECOVERY
97	326 327 341 345 346 347 358 377 380 381	ELECTRONIC DIGITAL LOGIC CIRCUITRY MISCELLANEOUS ACTIVE ELECTRICAL NONLINEAR DEVICES, CIRCUITS, AND SYSTEMS CODED DATA GENERATION OR CONVERSION COMPUTER GRAPHICS PROCESSING, OPERATOR INTERFACE PROCESSING, AND SELECTIVE VISUAL DISPLAY SYSTEMS RECORDERS INCREMENTAL PRINTING OF SYMBOLIC INFORMATION FACSIMILE AND STATIC PRESENTATION PROCESSING ELECTRICAL PULSE COUNTERS, PULSE DIVIDERS, OR SHIFT REGISTERS: CIRCUITS AND SYSTEMS CRYPTOGRAPHY ELECTRICAL AUDIO SIGNAL PROCESSING SYSTEMS AND DEVICES

ICT分類	USPTO 分類	分類說明
	382 386 700 704 710 713 714	IMAGE ANALYSIS TELEVISION SIGNAL PROCESSING FOR DYNAMIC RECORDING OR REPRODUCING DATA PROCESSING: GENERIC CONTROL SYSTEMS OR SPECIFIC APPLICATIONS DATA PROCESSING: SPEECH SIGNAL PROCESSING, LINGUISTICS, LANGUAGE TRANSLATION, AND AUDIO COMPRESSION/DECOMPRESSION ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL DATA PROCESSING SYSTEMS: INPUT/OUTPUT ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: SUPPORT ERROR DETECTION/CORRECTION AND FAULT DETECTION/RECOVERY
98	341 346 360 365 369 427 711 713 714	CODED DATA GENERATION OR CONVERSION RECORDERS DYNAMIC MAGNETIC INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL STATIC INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL DYNAMIC INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL COATING PROCESSES ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: MEMORY ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: SUPPORT ERROR DETECTION/CORRECTION AND FAULT DETECTION/RECOVERY
99	326 327 341 345 370 381 382 700 704	ELECTRONIC DIGITAL LOGIC CIRCUITRY MISCELLANEOUS ACTIVE ELECTRICAL NONLINEAR DEVICES, CIRCUITS, AND SYSTEMS CODED DATA GENERATION OR CONVERSION COMPUTER GRAPHICS PROCESSING, OPERATOR INTERFACE PROCESSING, AND SELECTIVE VISUAL DISPLAY SYSTEMS MULTIPLEX COMMUNICATIONS ELECTRICAL AUDIO SIGNAL PROCESSING SYSTEMS AND DEVICES IMAGE ANALYSIS DATA PROCESSING: GENERIC CONTROL SYSTEMS OR SPECIFIC APPLICATIONS DATA PROCESSING: SPEECH SIGNAL PROCESSING, LINGUISTICS, LANGUAGE TRANSLATION, AND AUDIO COMPRESSION/DECOMPRESSION

ICT分類	USPTO 分類	分類說明
	710 711 713	ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL DATA PROCESSING SYSTEMS: INPUT/OUTPUT ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: MEMORY ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: SUPPORT
100	326 327 330 334 341 346 348 358 381 382 386 700 710	ELECTRONIC DIGITAL LOGIC CIRCUITRY MISCELLANEOUS ACTIVE ELECTRICAL NONLINEAR DEVICES, CIRCUITS, AND SYSTEMS AMPLIFIERS TUNERS CODED DATA GENERATION OR CONVERSION RECORDERS TELEVISION FACSIMILE AND STATIC PRESENTATION PROCESSING ELECTRICAL AUDIO SIGNAL PROCESSING SYSTEMS AND DEVICES IMAGE ANALYSIS TELEVISION SIGNAL PROCESSING FOR DYNAMIC RECORDING OR REPRODUCING DATA PROCESSING: GENERIC CONTROL SYSTEMS OR SPECIFIC APPLICATIONS ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL DATA PROCESSING SYSTEMS: INPUT/OUTPUT
101	178 326 327 329 330 331 332 333 334	TELEGRAPHY ELECTRONIC DIGITAL LOGIC CIRCUITRY MISCELLANEOUS ACTIVE ELECTRICAL NONLINEAR DEVICES, CIRCUITS, AND SYSTEMS DEMODULATORS AMPLIFIERS OSCILLATORS MODULATORS WAVE TRANSMISSION LINES AND NETWORKS TUNERS

ICT分類	USPTO 分類	分類說明
	340 COMMUNICATIONS: ELECTRICAL 341 CODED DATA GENERATION OR CONVERSION 342 COMMUNICATIONS: DIRECTIVE RADIO WAVE SYSTEMS AND DEVICES (E.G., RADAR, RADIO NAVIGATION) 343 COMMUNICATIONS: RADIO WAVE ANTENNAS 358 FACSIMILE AND STATIC PRESENTATION PROCESSING 367 COMMUNICATIONS, ELECTRICAL: ACOUSTIC WAVE SYSTEMS AND DEVICES 370 MULTIPLEX COMMUNICATIONS 375 PULSE OR DIGITAL COMMUNICATIONS 377 ELECTRICAL PULSE COUNTERS, PULSE DIVIDERS, OR SHIFT REGISTERS: CIRCUITS AND SYSTEMS 379 TELEPHONIC COMMUNICATIONS 380 CRYPTOGRAPHY 381 ELECTRICAL AUDIO SIGNAL PROCESSING SYSTEMS AND DEVICES 385 OPTICAL WAVEGUIDES 455 TELECOMMUNICATIONS 700 DATA PROCESSING: GENERIC CONTROL SYSTEMS OR SPECIFIC APPLICATIONS 701 DATA PROCESSING: VEHICLES, NAVIGATION, AND RELATIVE LOCATION 704 DATA PROCESSING: SPEECH SIGNAL PROCESSING, LINGUISTICS, LANGUAGE TRANSLATION, AND AUDIO COMPRESSION/DECOMPRESSION 714 ERROR DETECTION/CORRECTION AND FAULT DETECTION/RECOVERY	
102	-	-
103	73 MEASURING AND TESTING 257 ACTIVE SOLID-STATE DEVICES (E.G., TRANSISTORS, SOLID-STATE DIODES) 427 COATING PROCESSES 438 SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING: PROCESS 711 ELECTRICAL COMPUTERS AND DIGITAL PROCESSING SYSTEMS: MEMORY	
104	73	MEASURING AND TESTING

ICT分類	USPTO 分類	分類說明
	349 372 399 427 430 445	LIQUID CRYSTAL CELLS, ELEMENTS AND SYSTEMS COHERENT LIGHT GENERATORS ELECTROPHOTOGRAPHY COATING PROCESSES RADIATION IMAGERY CHEMISTRY: PROCESS, COMPOSITION, OR PRODUCT THEREOF ELECTRIC LAMP OR SPACE DISCHARGE COMPONENT OR DEVICE MANUFACTURING
105	73 174 257 331 336 338 342 439 445	MEASURING AND TESTING ELECTRICITY: CONDUCTORS AND INSULATORS ACTIVE SOLID-STATE DEVICES (E.G., TRANSISTORS, SOLID-STATE DIODES) OSCILLATORS INDUCTOR DEVICES ELECTRICAL RESISTORS COMMUNICATIONS: DIRECTIVE RADIO WAVE SYSTEMS AND DEVICES (E.G., RADAR, RADIO NAVIGATION) ELECTRICAL CONNECTORS ELECTRIC LAMP OR SPACE DISCHARGE COMPONENT OR DEVICE MANUFACTURING

附錄六 我國ICT領導廠商專利策略問卷

傳真：_____

敬致：_____ 公司

請轉：接受訪談 / 填答問卷人（研發部門主管）：_____（先生 / 女士）

【訪談問卷說明】

財團法人中華經濟研究院正接受政府委託進行一項重要的研究計畫，希望能夠深入了解我國主要資訊通訊科技產業（ICT）廠商近年從事研發活動及專利申請的狀況，以便制定有效的科技輔導政策，提升我國在全球高科技產業中的研發實力與技術地位。素仰 貴公司為我國 ICT 產業領導廠商，多年來累積了許多寶貴的研發成果與技術專利，本院誠懇地希望能有機會派員向 貴公司研發部門主管當面請益，以利獲得正確之資訊來做進一步的分析。本問卷內容涉及的一切資料，均將嚴格為廠商保守秘密，且絕不做任何非學術目的之用途。

謹先電傳預擬之訪談提綱二頁如附，敬請惠予轉達並撥冗接受訪談為感。謝謝您的協助！

中華經濟研究院

知識經濟與智慧財產研究中心主任 鍾 琴敬上

「我國 ICT 領導廠商專利策略」半結構式問卷

一、公司基本資料 (2001 年)

上市____上櫃____

- 公司名稱____ 實收資本額____ 全年營業額____ 毛利率____
研發投入佔營收比例____%，員工總數____人，其中研發人員____人
- 可否提供公司近五年之營收總額 研發經費 研發人員 員工總數等資料？
- 請問公司每年約需支付多少金額之技術權利金？共涉及多少件專利 / 技術項目？

二、公司專利表現

- 公司過去五年在美國取得專利件數____，佔研發成果比例____%
在美申請專利平均等待時間____
- 過去五年在台灣取得專利件數____，佔研發成果比例____%
平均等待時間____
- 過去五年在其他國家____取得專利件數，____，佔研發成果比例____%，平均等待時間____

三、公司專利策略

- 請說明公司在美國、台灣及其他國家申請專利之主要理由：(保護市場？爭取客戶？交叉授權？阻絕對手研發競爭？)
- 公司過去五年申請專利的主要技術領域 / 項目：
 - (1)
 - (2)
 - (3)
- 公司目前積極投入研發的主要技術領域 / 項目：
 - (1)
 - (2)
 - (3)

- 公司未來打算申請專利的主要技術領域 / 項目：(是否所有研發成果都將申請專利？)
 - (1)
 - (2)
 - (3)
- 在上述新的研發領域 / 項目中，您認為目前主要的競爭對手有哪些國內外公司？貴公司的相對研發能力如何？預期將超前 / 落後對手多少時間？
 - (1) 競爭對手：_____ 相對能力：_____ 預期超前 / 落後_____ 年
 - (2) 競爭對手：_____ 相對能力：_____ 預期超前 / 落後_____ 年
 - (3) 競爭對手：_____ 相對能力：_____ 預期超前 / 落後_____ 年
- 請說明公司研發策略、專利策略和整體競爭策略之間的關係：

四、公司專利效益

- 請問公司歷年所申請的專利，估計有多少百分比（以件數計）實際發揮了直接 / 間接的經濟效益？（請參考下一題）
 - (1) 直接效益：_____ %
 - (2) 間接效益：_____ %
- 請問公司歷年運用專利所產生的經濟效益，可以用下列哪些指標來加以衡量（請圈選，可複選）：
 - (1) 對競爭對手進行「專利防堵」，增加競爭者在特定領域取得技術領先之困難度
 - (2) 確保本公司在該技術領域之優勢地位，並藉此增加了新客戶及業務機會
 - (3) 確保本公司在該技術領域之優勢地位，並藉此提高了產品（服務）售價
 - (4) 確保本公司在該技術領域之優勢地位，並由此推出了新產品（新服務）
 - (5) 取得與合作夥伴談判交叉授權之地位，藉以免除或降低技術權利金之

支付

(6) 本公司將專利技術授權給其他公司，由此獲得技術權利金之收入

(7) 本公司將專利技術賣斷給其他公司，由此獲得技術賣斷收益

(8) 累積本公司在同業中的技術聲譽，增加公司無形資產與對外形象

(9) 儘管本公司至今所獲專利尚未發揮實質經濟效益，但經由研發投入所累積的技術能量，相信應可在未來展現具體效益

- 您對上一題圈選的回答，可否分別提供具體的案例說明？
 - (1)
 - (2)
 - (3)
- 公司對於研發部門的整體效益或專案效益如何進行評估？是否設有相關的指標體系來評估研發成果之經濟效益？請說明：

五、公司專利管理

- 公司是否設有專利管理部門？請說明其運作方式及具體實施流程(可否提供書面圖示？)：

六、政策建議

- 在鼓勵廠商進行研發和專利申請的政策上，請問您對政府有何建議？

* 本次訪談 / 問卷到此結束，非常感謝您花費寶貴的時間接受訪談 / 填答問卷。
本研究預期將在今年底結束，屆時您若有興趣獲知我們的研究結果，請在此處做 V 記號：_____。

附錄七 期中報告會議紀錄

時 間：九十一年十月十五日（星期二）上午九時三十分

地 點：經建會地下一樓三一八會議室

出席人員：經濟部智慧財產局彭瑀小姐、政治大學莊奕琦教授、資策會科法中心袁建中組長、經建會經研處代表、經建會財經法治協調中心代表、經建會部門計劃處張祥憲先生、中華經濟研究院鍾琴主任、蔡璞副主任、傅豐誠研究員、王思粵副研究員、李素貞女士、李永正先生、溫素真女士

主 持 人：張處長桂林
溫素真

紀 錄：

一、 中華經濟研究院報告：略。

二、 評審意見：

政治大學莊奕琦教授：

- （一）以期中報告而言，計畫執行單位能在這麼短的期間內就有如此完整的研究架構，不論在資料的分析，或是研究方法上都做了詳細的說明，特別是在專利的分析上不僅考量「量」的分析，且考量「質」的分析，在量與質的分析上已做了蠻完整的敘述與整理。
- （二）在第三章，有關從專利「量」的統計分析上看產業佈局，除以公司別做量的統計分析外，是否也可以從個別研發人員的專利研發數量的角度一併列入考量？另外，本章在有關專利「質」的分析上除以專利援引為分析重點外，CCI 也是相當不錯的衝擊指標，可以加入本章作為分析指標。

- (三) 有關關鍵字部分，除了以技術面為觀察重點外，是否可以再做一些組合，例如每一產業都有其專利佈局的項目，以這些共通的項目，配合本研究的假說，運用到實證上面，把它類化和量化。舉例來說，以不同假說及專利佈局定義關鍵字查詢組合與分類，而非僅限於技術面的觀察，這將有助於未來觀察產業如何佈局及對整體資料的瞭解。
- (四) 有關如何從專利佈局引導出產業競爭力分析部分是本研究的重點與挑戰，期待在期末報告時可以見到完整的研究分析。
- (五) 希望在每一章節之後都能有詳細的參考文獻。

資策會科法中心袁建中組長：

- (一) 有關投影片第三頁之分析指標方面，在跨領域分類專利數量的比較應注意各類的平均值，分母應是總量，亦即應注意專利數量占總量的比值，以免失真。
- (二) 在專利「量」的分析上，RTA 值的高低，說明的應是該公司/國家側重的專利策略領域，並不一定是該公司/國家的優勢領域。亦即擁有很高的 RTA 值，並不一定表示該公司/國家在該技術領域具有很強的競爭力，應該解釋為該公司/國家側重該技術領域。
- (三) 在專利「質」的分析上，以引證率來分析專利技術的「質」有其風險性。例如台灣在半導體方面雖有擁有多量的專利與高引證率，但卻未創造高經濟價值，箇中原因何在？若是高引證率是源於自己相互引用，是否意味著台灣很多專利是充量的、失真的？故在以引證率分析時應小心求證。
- (四) 韓國是台灣與日本的最大敵人，本研究是否可以加強韓國方面的分析？例如韓國在 1998 年金融風暴期間，雖然其經濟瀕臨崩潰，但在該期間三星公司的專利卻急遽上升，在 1998 年甚至擁有一千八百多件的專利，這個專利數量等於聯電歷年專利數量的總和，其原因何在？值得深入探討。

經建會：

- (一) 從經濟面的角度來檢視，有關產業競爭力的分析部分將是本處著重的地方。構成產業競爭力的因素很多，專利是其中之一，本期中報告尚未就此競爭力部分提出相關分析，然，這部分是本會關切的重點，希望執行單位能朝此方面研究，將更能符合本會之需求。
- (二) 謹以鴻海公司為例，專利對該公司競爭力的影響之正面的。鴻海公司成立之初期，花費龐大的權利金用於購買專利使用權，此項費用嚴重侵蝕該公司的利潤，鑑於此，該公司開始投注於研發工作，成效頗為卓著，明顯提升該公司的在同業中的競爭力。
- (三) 如何從專利分析引導至產業競爭力是本會關注的焦點，十分期待執行單位能在期末報告上提出分析結果，並分別對政府部門及企業界提供政策建議，俾供政府相關部門擬定相關政策或修改相關法令之參考
- (四) 執行單位能在非常有限的時間內蒐集如此豐富的資料，已屬不易，囿於研究期程較短，本次期中報告雖未及就專利與產業競爭力之關係提出進一步的分析，但以執行單位截至目前為止的執行的態度與研究進度，相信未來的期末報告內容將是精彩可期的。另外，相關單位對本研究內容相當關注，為期研究內容更臻完善，若可行，是否可請執行單位於期中報告前提出先期期末報告，俾利評審委員及早提供建議。

主席：本研究是否提供我國為購買專利技術或技術移轉所支付外國廠商權利金的統計資料？若有這方面資料，是否就可以看出經由研發取得專利的過程我國在技術移轉市場由買方轉為賣方的變化？另外，是否會有本國廠商以外國公司名義申請取得專利之情形？其動機何在？

三、 執行單位中華經濟研究院綜合答覆：

- (一) 有關主席所提是否會發生本國廠商以外國公司名義申請取得專利之情形？這是有可能發生的。若台灣母公司在國外設有子公司，其以子公司名義申請專利之情形是可能的，究其動機，目前尚無文獻可供研究，或與該公司之全球佈局有關。另外，有關我國廠商支付權利金的數據，

雖然目前國內尚無相關統計資料可循，然這個問題相當重要，值得未來另案深入研究。

- (二) 莊教授所提之建議(二)第一點，有關專利「量」的統計分析，可同時考量從個別研發人員的專利研發數量的角度來看產業佈局之建議，若時間許可，將列入研究參考，但以目前之研究份量衡量，時間十分有限，恐難列入研究。另外，有關專利「質」的分析，建議將 CCI 衝擊指標列入分析指標之建議很好，在時間成本許可範圍內，將儘量參考採行。有關第(三)項關鍵字分類與組合部分，是很好的建議，本研究將朝這個方面努力。第(四)項有關經濟分析的部分，也是經建會十分重視的部分，本研究將在期末報告時就此點提出研究結果。
- (三) 有關袁組長對 RTA 值的疑問，可能是個誤解，該章節不做國與國間的比較，所以不會產生袁組長所關心的問題，不過我們將在文字上再做修正，以免造成誤解。另外，有關自我引證的現象，是事實存在的問題，我們會多加注意，但囿於時間有限，無法在本研究中多加著墨，若未來有機會，將在其他研究計畫中加以深入研究。

四、 決議：

- (一) 本期中報告准予備查。
- (二) 請執行單位中華經濟研究院依合約內容執行本計畫，評審及與會者建議，供執行單位作為第二階段之研究參考。
- (三) 經建會將函文智慧財產局，請其提供有關技術交易方面的相關資料，作為中華經濟研究院研究之參考。

附錄八 期末報告會議紀錄

時 間：九十一年十二月二十四日（星期二）下午二時三十分

地 點：經建會地下五樓五一三會議室

出席人員：交通大學科技法律研究所劉尚志所長、中興大學技術授權中心余日新教授、經濟部工業局吳明機先生、資策會科技法律中心袁建中組長、資策會科技法律中心廖基宏博士、經濟部智慧財產局國際事務及綜合企畫組童沈源組長、經濟部技術處代表、經建會部門計畫處張桂林處長、經建會財經法治協調服務中心代表、經建會部門計畫處童正霞科長、經建會部門計畫處張祥憲先生、中華經濟研究院鍾琴主任、蔡璞副主任、傅豐誠研究員、王思粵副研究員、李素貞女士、李永正先生、溫素真女士

主 持 人：謝發達副主委

紀錄：溫素真

一、中華經濟研究院報告：略。

二、評審意見：

交通大學科技法律研究所劉所長尚志：

（一）首先恭喜鍾主任帶領的研究團隊把近幾年台灣在專利發展方面的問題作有系統且有效的分析。基本上我們看研究報告先看它的研究內容和研究重點，再來是研究架構與方法論，再接下來是政策意涵及所引發的後續研究。這一些重點本報告都提到了，本報告最好的地方，與國內其他報告不

同的地方是本研究把專利的表現與專利方面間的關係，掛勾的比較明顯，以前的研究不是技術部門單從專利方面的表現來看問題，就是從總體的架構來著眼，關連性上比較差一點。這整個研究中比較重視 Michael Porter 的產業進階的觀念。有一點建議，在研究方法論上，有關技術創新的類型可以再做進一步的分析，因為指標上面，比較明確的是研發的投入及專利的產出，似乎沒有特別談到技術突破的創新、改良創新，比較間接提到的是有關製程的專利，但製程方面的專利在保護上比較困難一點，這種專利有與沒有，從法律的觀點來看是比較弱的。所以建議在研究架構方面，可以在技術這一面再做深入一點的研究。

(二) 從政策意涵及分析重點來看，第一是有關 Factor Marketing 的運作。特別是專利怎麼產出？怎麼用？是很重要的。但是，在本報告似乎將專利的「有」變成「有」競爭力，這其中還應考量專利怎麼用？雖然這部分報告中也有提到，但沒有特別彰顯。其實專利怎麼用是很重要的，本報告中技術競爭力與專利競爭力掛勾得很好，但是技術競爭力與產業競爭力間的關係還可以再加強。Factor Marketing 有兩個意涵，第一是對於整個因素市場的運作，是否由政府來主導？例如台灣專利品質最好的是工研院的專利，但工研院收過權利金了嗎？答案是沒有。工研院對產業的幫助呢？不能說沒有。最近鍊德被告的時候，工研院即幫了忙，事實上工研院投入這麼多的研發資源，但到目前為止還僅止於「有」的階段，還沒有到用的階段，從「用」的角度看，第二部分是與企業的內部運作有關，亦即企業從生產之前就要跟研發策略與企業整體經營方向掛勾。

(三) 另外，有關專利庫的概念，台灣的專利是散彈式的，都是一些小規模的公司，誰來推動？很明顯的，工研院負責國家型計畫，專利統合的工作宜由工研院來做。所以，我想政策意涵，第一個就是如何有效率的經營因素市

場？第二個意涵是廠商在用的層次上如何活化？第三個在政策上的意涵是從競爭與訴訟的角度來看，競爭很多是用賽局的觀點在分析，中間不能做很有效率的運作，可能跟交易成本有關係。

(四) 看完了這本研究報告，非常佩服，但讀到最後廠商訪談紀錄的部分，看到廠商有興趣的部分可能跟報告前面的統計分析沒有什麼關係，這不是報告的問題，因為報告是焦點是競爭力的差異。但廠商關心的是：當碰到問題時如何解決？如何運用競爭策略？如何運用訴訟及支付權利金的方式來解決問題？其實專利庫的概念，在國外已經是在應用之中，有一些專利庫是企業在發展，有幾個專利庫是大學在發展，公司分配多少錢？大學分配多少錢？國外這種專利庫的概念是不會違反公平交易法的問題，但本研究建議的專利庫則可能有一點點要注意，與外國的方式比較，台灣這種專利庫比較屬於水平整合的作法，等於是聯合世界上平等待我之民族共同奮鬥一樣，台灣這種作法可能在違反公平交易法及反拖拉斯法方面要研究一下。

(五) 另外，建議經建會是否再委辦一個研究計畫？怎麼樣讓廠商的內部經營更加順暢？減少其交易成本，在競爭策略上怎樣運用賽局的概念，衍生出好的觀點。

(六) 最後，有關專利的分析與使用。我讀了報告以後，非常佩服研究團隊在「質」上所做的分析，在 93 年的時候，我就帶領學生做「質」的分析，知道讀專利是一件非常痛苦的事。提到剛剛在技術上的分析，很佩服鍾主任在簡報時能很熟稔說出 CMOS、銅製程等技術字眼而舌頭不會打結。就技術的觀點來看，剛提到專利技術分析，可以作為技術創新來源的一種，也可以作為迴避設計。台灣在這方面也都知道，問題是每一個單點的人都太少，就這些作法來講，像新竹科學園區、中興大學，他們都要把專利分析作為

教學課程的研究內容，從生產的觀點來看，其實我們能慢慢的掌控技術能量。反過來，回應剛剛鍾主任所提的服務業，今天台灣有關智慧財產方面的服務業，不是快倒光了，就是面臨存活邊緣。究其原因，第一是沒有市場，若按照研究報告的分析來看，算起來大概只有台積電、聯電可以服務，鴻海自己搞了 300 個專利工程師自己在運作，且因智財服務根本上牽涉到很多公司的機密問題，很難委外服務，所以公司一定要自己培養這方面的人才。怎麼樣把智財服務業這樣的機制跟產業來掛勾，目前對我們來講都是很令人頭痛的問題，很明顯的，台灣在這個部分，其實不是這麼單純，台灣廠商很早就全球化，有一些廠商規模很小，理論上不應該存在的，或是這些廠商沒有群聚效應（cluster），但它是跟全球做 cluster，在全球那一段你發現他還是能夠存在，因為這種廠商只做一小段，很難有群聚效應，或是範疇經濟效應的存在，就這個觀點來看，台灣整個 IP 服務業要起來的話，與兩岸的競爭與分工都有關係。最後的結論很簡單，我們做智慧財產服務業不要被邊緣化，要積極扶助起來，還好中國大陸是非常不重視智慧財產保護的，台灣目前還有機會。

（七）最後一點，一般談到智慧財產權都會談到宏碁或宏碁集團，宏碁運用了很多小公司，一直沒有看到宏碁集團在這方面的資料，不知道是不是因為太小了，所以不見了？還是因為什麼原因？

中經院答覆：宏碁是有一些專利，但不是我們選出來的關鍵廠商，明碁電腦倒是有。宏碁有幾個專利品質非常好，被引用的次數很多，而且引用的廠商都是大廠，譬如 AMD 等。

交通大學科技法律研究所劉所長尚志：

曾有經濟部次長在公開場合說台灣專利很多是 sleeping（睡覺的）專利，其實台灣廠商不是傻瓜，申請專利花了那麼多的錢都讓它躺在那兒睡覺不用，其實

次長講話前要先多研究，技術是累積的過程，也許三年以後或五年以後鍾主任在重新研究的時候，台灣已經轉為創新導向也說不定。我個人的想法是，現在是因為牽涉到技術特質的關係。

中興大學技術授權中心余教授日新：

(一) 拜讀這本報告受益良多，這個研究題目本身就是一個非常高難度的課題，能有這樣的研究成果是非常不容易的事，最主要是不論在在理論架構或研究方法上都橫跨了好幾個斷面，從國家的層級、產業層級、甚至到個別廠商的層級，貫穿做這種分析，本身難度就是相當的高，導致在整個報告中比較困難的一點是在一致性方面，也就是說在分析的單位上面，可能有一章是在談產業競爭力，有一章是在談個別廠商被引證或其他種種的關係，能整合到這種層度，我覺得非常的不容易，反映在整個研究主題中，非常重要的假設是會把取得專利和產業競爭力劃上直接的關係，其實也回應剛剛劉教授的問題，這之間是否在取得和使用之間還有更多著墨的空間？非常肯定研究團隊在這方面的貢獻。

(二) 第二點，在本報告的最後結論談到垂直整合與專業品牌的概念。根據我自己的研究發現，不一定要走到品牌經營的方式，以我自己在中興大學一年多的研究發現，因為接觸到較多的生物科技方面的技術，引發了一些和技術本身特質和專利取得、整個廠商競爭行為及產業競爭力之間的關係產生一些質疑，因為過去台灣的整個研究報告比較偏重資訊通訊產業，以致於很多的研究方向可能是偏重在這種技術系統所衍生出來的問題，但是在農業生物科技或廣泛的生物科技裡面，事實上這樣的狀況可能並沒不存在，可能是一、二個專利就引發了一項新產品甚或一個產業，所以這個部分或許已有更深的研究。

(三) 有關品牌問題跟產品生面週期的關係，近年來談了很多技術跟隨這方面的

問題，但它到底是不是唯一的、靜態的？這事實上是非常值得存疑的。因為當產品走到其生命週期末期的時候，其實廠商的競爭力很多是源自周邊的能力。剛剛鍾主任強調 IC 產業中最重要的是技術，這部分很抱歉我不能同意，很多廠商的競爭力其實不在此部分，台灣很多廠商的比較優勢是在運籌的能力，其實這個部分也有專利可以來保護，但目前廠商似乎不太去想這個東西，專注在技術的部分來申請專利，所以我們看到很多廠商發展到非常成熟的運籌的（logistical）能力，這些品牌，也就是一線廠商在全球的競爭力，所以在技術跟隨的探討是不是能再跟 PLC 結合演化的過程。

（四）以上是比較大方向上的問題，在細節方面，在簡報的第 16 頁有關核心能力周邊能力的關係。譬如代工的部分，特別是談到第六個核心能力，講到技術跟隨的部分，基本上我太認同這個看法，事實上它們是互補的概念，也就是說這些產品的設計廠商是擁有產品的技術，他們需要的是對這些產品有專業製造能力的廠商，而不是有設計技術的廠商，所以它們之間的關係是互補的關係，不是說 OEM、ODM 的廠商要有技術跟隨的能力，這與廠商在價值鍊中處於那一個地位有關係。

（五）另外在簡報第 21 頁，這部分也反映在研究報告中，有關群組三與群組四的部分，譬如這裡面談到有關 IDM 與群組四的 Canon，在研究方法上面要請教的是：有關日本企業四個群組之間的相異性分析中，佳能公司的比較基礎是整個企業的營運資料，或是針對在半導體的部分？若是整個企業的資料，那這樣的研究結果是不是會偏離事實？面對這種 M 型企業，可能在其比較值上會出現一點點的瑕疵。

中經院答覆：我們拿的資料是整個企業的資料。在研究上很難取得單一產品的營收資料，這是研究限制，很難克服。尤其是日韓企業其產品種

類繁多。

- (六) 有關簡報第 46 頁談到範疇經濟，這個問題剛剛我已經提過，是不是一定要走範疇經濟，這個問題其實可能跟後面的政策建議有很多的關連。譬如剛才鍾主任也提到外部網絡與內部網絡，台灣現在很難走內部網路的形式，集團化，但事實上現在有很多的外國研究都在談台灣經驗，向台灣取經，希望走上中小企業規模的形式，這樣的形式反映在範疇經濟的當中，我們有我們的優勢，當然我們也有我們的缺點。譬如，剛剛提到的智財權的服務，就需要規模經濟，以致於廠商不願意找服務業者來做，以致很難集結很多廠商來共同對外，產生談判籌碼，類似這樣的問題，這部分或許可以有更深入的研究。因為產業的差異，在生物科技方面可能不需要有範疇經濟，這其中引發的中小企業問題，個人認為中小企業應要去開發上游的技術，因為資源很少，產品有一百多項，中小企業很難去做系統整合，可是台灣的中小企業都在下游，這可能涉及產業技術與競爭的基本邏輯就是錯誤的。如果小企業能專注在某一項技術上，在某一技術領域是領先的，你可能不需要跟著別人在其他技術領域到處跑，這是比較細節的問題。
- (七) 在報告第二章第一節中談到一些法治面的東西，不曉得這部分是否有必要放在本研究報告中。因為這個部分若要寫的話，整本書都放不下，強擺在報告中可能面臨無法詳盡陳述的問題，這個建議僅提供給研發團隊參考。
- (八) 有一些在參考文獻方面可能不完全或有錯誤的地方，例如林欣吾與林秀英（2002）、林秀英（1997）未放入參考文獻資料；在第 4-42 頁有關核心能力（Core Competence）理論應是 Prahalad and Hammel 兩位學者共同提出的，而不是 Prahalad and Waterman 合作發表的，這個引述可能有點問題，亦請補正。另外，第 2-57 頁之內文敘述部分，遺漏有關韓國部分的描述，這是細節上的問題，整體而言，這本報告讓我獲益匪淺。

經濟部工業局吳明機先生：

首先感謝執行單位，因為這本報告的內容的確非常的豐富。不過有幾點要提出來：

- (一) 首先本報告以 ICT 一詞簡稱資訊通訊科技產業，但國際上慣用以 IT 稱之，ICT 感覺上是歐聯國家慣用的名詞，若以 IT 取代 ICT，應不會對本報告的價值產生太大的減損。
- (二) 剛剛余教授提到一點，這本報告的重點是要探討技術能力的重要性。決定企業績效的因素不僅止於技術知識，也包含組織知識。當然技術可以解釋滿大一部分，但在下結論的時候可能有一部分是可以斟酌的。
- (三) 另外，簡報中的第 13 頁的趨勢圖。在多產品、多技術的時代，這個簡單的示意圖，已難以解釋企業競爭的動態，特別提醒研究團隊。
- (四) 有關簡報中第 15 頁的 ICT 產業的動態競爭模型，容易讓人產生困惑的是：本圖的 ICT 產業，是指台灣的 ICT 產業或是全球的 ICT 產業？事實上不同地區的產業發展脈絡都不一樣，不一樣的產業發展脈絡，若要套用在本圖的動態競爭模型，可能會出現問題。
- (五) 在核心能力方面，與余教授的意見蠻類似的，雖然報告中提及核心能力含括的要項很多，但都未予詳述套用，事實上要將核心能力的觀念全部套用進來，的確不容易。特別提出來，請研究團隊斟酌的。
- (六) 研究團隊提出的產業創新度與產業發展的模型，這是一個蠻創新的作法，但在解讀，有一些要提醒的，這個模型，縱軸是產值（對美國市場的出口值）橫軸是專利數，這會有一些問題產生，例如在簡報第 29 頁，由台、韓、日三國電腦產品（96 類）的產業競爭力比較圖來看，韓國所獲得的專

利數比台灣多，也是一條蠻重要的路徑，事實上韓國購併了美國一些消失的電腦廠商，也買了一些美國廠商的專利，如果也能把這些因素納入為解釋變數，或許會比較好。這是橫軸的部分，縱軸也可能會有一些因素需要考慮的，例如，在大陸設廠出口的效應，台灣有一些產品的出口量是下降的，譬如簡報第 30 頁有關電腦週邊產品部分，台灣的對美出口值即是大幅往下掉，究其原因，可能是有蠻大的一部分是由大陸出口的。零組件方面，如半導體也是有出口減少的趨勢，可能原因是在台灣當地就消化掉了。這是對資料解釋方面提供的建議。

(七) 結論與建議似乎太多了，通常給委託單位的建議三點最恰當，避免因為建議太多而造成混淆。尤其是提到與產業發展歷史相關的部分，是蠻容易受到質疑的部分，例如韓國的複合成率是 28.46%，事實上韓國在 1998 年之後成長率有很大的上升，但在今年、明年、後年是否仍能維持此高成長率，值得觀察。如果以過去十年的成長率來看，台灣也不會比韓國差到那裡去。韓國在 1998 年的高成長率可能與 LCD、CDMA 的相關技術起來有關，事實上台灣於此部分的專利在明、後年也會繼續直追。

(八) 結論的第七及第八點，是很類似的，但與我個人的瞭解是不大一樣的。日本的 LCD 產業的確是世界的技術領導者，因為當初整個液晶顯示器的技術發展其複雜性太高，非得靠政府出面聯合幾個商社，甚至結合美國、英國的技術才能順利的商業化，這是產業史上非常著名的案例。後來，當 1992、1993 年美國對日本提出 TFT-LCD 反傾銷的控訴時，日本的廠商趕緊與韓國廠商合作，擔心屆時連本都收不回來，美國一些小型的技術擁有者也跟韓國業者合作，所以讓整個製造技術很快的流向韓國，才讓韓國起來。事實上金融風暴是促成台灣 LCD 起來的原因，而不是韓國起來的原因，韓國在金融風暴後很多是靠日本公司的力量才再度站起來，這一部分的產業史如

果要寫得這麼詳細，可能還需要再斟酌一下。

- (九) 有關簡報結論第九點，比較台韓日三國 ICT 業者的特性，台灣的產業結構可以這樣的高效率，十年後結合廣的市場，是否能產生十家類似三星公司規模的公司，是可以研究的議題。
- (十) 簡報結論第十二點，有關技術分化迅速是 ICT 產業的特色之一，可能再提出一點，未來技術複雜度愈來愈高，技術分工的趨勢，可能更需要注意，專利可能不是唯一的競爭武器，你有專利我也有專利，你告我，我也可以告你，大家處於恐怖的平衡狀態，所以更要注意技術的分工與合作，過去我們比較忽略技術的分工與合作，與學術界的合作，未來可多注意這方面。
- (十一) 簡報結論第十四點，過去大家對「微利經營」多持比較負面的看法，事實上對台灣而言，它是一項競爭的優勢，只有台灣的生產結構才有辦法提供這樣的經營模式。
- (十二) 有關結論第 17 點中談及宏碁公司為了要垂直整合而衍生出明碁公司，事實上當初設立明碁公司只是單純的設立代工廠而已。有時候產業歷史，可能與後來的演變結果不大一樣。
- (十三) 結論第 18 點有關無線通訊產業的發展歷史，一直都在演變之中，還沒有定論。
- (十四) 政策建議第 4 點有關前瞻性之整合型產業科技研發方案，這一部分相當重要，它的範圍應不僅限於工研院及資策會這樣的單位，將來可能要含括相關的研發體系與力量。工研院事實上是台灣很好的一個吸收能力的機構，它最重要的貢獻是讓台灣很多新的公司能產生出來，很多技術團隊源源不斷出來。過去美國學者曾提出，過去 50 年美國新公司產生的速度比歐洲大很多，台灣事實上與日本、韓國相較，差異也

是在這裡，台灣能保持這樣的活力，再擴大市場，能產生怎麼樣的機會，事實上，以我們對產業的瞭解，對未來的發展是蠻樂觀的。

經濟部智慧財產局國際事務及綜合企畫組童組長沈源：

- (一) 有關美國的專利制度的介紹，報告中的資料可能是引用美國的舊法，美國的專利法最近已做修改，現在，美國也引進了早期公開制度，USPTO 的主管現在稱為 Director，不稱局長了，Director 下設專利局長與商標局長，Director 並兼任政次，這些資料要更新。
- (二) 報告中有一些用語前後要統一，例如前文稱復審委員會，復審委員會是大陸用語，後來又翻譯成專利上訴委員會，用那一個詞都可以，但要注意前後要一致。又例如前面一段寫 USPTO 以下簡稱美國專利局，但在下面一段文字又將其稱為專利商標局，請修正。
- (三) 有關第二章所提的專利權期間，現在世界各國對專利權的期間，它的期限（結束日）都是從申請日起計算 20 年截止，這個部分已經沒有爭議。可是專利權的期間是從公告日或發佈日開始？這一點一定要帶到，因為很多申請人、業者都誤以為丟進去就有權力，可是你們偏偏就是沒有特別強調生效日，這容易讓人產生誤解。此點請修正。
- (四) 事實上美國並沒有異議制度，報告中提到的美國異議制度可能是對美國 protest 制度的誤解。美國的 protest 制度僅是對申請中的案件，協助審查委員審查案件，不同於一般的異議制度。美國的舉發期間與其他國家都不一樣，在台灣，你還是可以提出舉發，但在美國就不一樣，頂多是發生日期再加六年，在其專利法 286 條中規定。還有，美國的再審查制度，不等同於台灣的再舉發，因為它的再審查制度分為兩個面，一個是當事人針對自己的專利核准範疇有疑慮而提出再審查要求，一個是他人認為這個專

利不應該被核准而提出再審查的要求，但這不等同於台灣舉發制度。

- (五) 有關於法制的這一部分，余教授也提到是否要將此部分納入本研究報告的研究範疇？若要納入就要周延，例如在 2-14 頁提到台灣與美國在專利法規的設計是不一樣的，事實上台灣與美國是一樣的制度，美國也是把發明、新式樣、生物等三種專利擺在同一部法典中。
- (六) 有關審查請求，美國現在也有審查請求，美國自從實施早期公開制度後也加入審查請求，後來經過討論後，認為審查請求不經濟，才廢止審查請求。所以美國一律要審查，這是沒有錯的。其他由此點帶出來的小錯誤，就不一一指正。
- (七) 加入 WTO 的時點應是今（2002）年的一月一日，這個時間點非常重要，請修正。
- (八) 在 2-19 頁中探討到生物科技專利，基本上台灣方面對動植物、生物的新品種不保護，台灣只要是生物學方法以外的動植物是可以保護的，我覺得有些用語是不大對的，要再修改。否則看不出整個的。後段報告的內容很豐富，頗具參考價值，明年三月召開的亞太經濟合作會議有關亞太智慧財產權的部分，台灣的主席剛好是我，組長，若徵得貴單位同意，屆時可能引用這份研究報告的資料對會員體做報告，當然我們會標明資料來源，我覺得中間那一塊做的不錯，但到了第五章談到有關法條的問題，有關鑑定報告的部分，經過大法官第 492 及 507 的解釋文，第 507 的解釋文一開始談到專利法第 131 條侵害鑑定報告已經不是必要條件，已經變成一個比對分析的報告，這一部分不僅是國人關心的議題，也是外國人關心的認證問題，我想這一些引用舊資料的部分需要更新。
- (九) 有關台灣根本沒有 LCD 專利的敘述，我想跟大家澄清的是，台灣是有一些

這方面的專利。事實上 LCD 方面的專利在台灣是第二大，當然絕大部分是外國人申請的，本國人申請這部分的專利大概也有近百件，不可能完全沒有，這部分的文字上可能要再修正一下。

(十) 回應一些政策建議，其中有關網路化的問題，韓國在線上申請部分做得不錯，約達 90%，也就是說一百件中有九十件是透過網路申請的。透過亞太相互合作的機制，上週我們總共邀請韓國 16 人的團隊來台灣做為期一週的訪問，與得標業者及審查委員聚會。台灣剛成立 e 網通，大概三年左右就會完成，大概要投注 60 億的經費。

(十一) 有關審查委員可能比較厚愛國外大廠的專利申請案，我在專利局的 18 年來大概每年都被問過這方面的問題，但是每次經過仔細比對後發現並沒有那回事。以前澳洲方面也提過這方面的疑問，後來澳洲人自己過來幫我們作分析，調出相關的國內外所有案件，分析後發現這是一個誤解，因為很多國人，尤其是小公司初審後就放棄不再審了，事實上再審核准的比例是蠻高的，國外的團體都是大公司，幾乎都會提出再審的要求，所以他們的核准率當然會高一點。

(十二) 有關有的審查委員可能只看技術說明，而忽視了專利範圍的界定 (Claim)。依據我個人抽查發現，發生這種情形的比例也不高，也就是鍾主任講的，不是那麼顯著。或許下次我們要找一個客觀的單位來研究一下，以昭公信。

(十三) 有關訴訟費補助的問題，有關 WTO 的國民待遇、最惠國待遇、出口補貼、補助等問題一直被提，訴訟費補助會不會被質疑是一種變相的競爭？也許韓國的一些出口補貼、補助措施一直被 WTO 爭訟委員會質疑是不合規定。這個問題還需要再研究。

(十四) 有關業界資料庫及專利服務部分，剛剛工業局這邊沒有對這一點做回應，事實上我參加工業局的一個技術交易委員會，這一塊我們去年做得不錯，現在我們已經做到技術服務公司認證的機制，另外去年至少有一、二十家的公司透過工業局這樣的智慧財產權服務的補助，陸續成立 IP 部門，還有實質的技術交易、技術授權、技術的行銷、技術的鑑價，還有權利金等等都很具體，包括日本、國人都有。這個委員會推動得不錯，上星期又在台大開委員會，事實上這一些事政府都有在做，但不是智慧局的業務，而是工業局的業務。

(十五) 以往類似性的研究報告都有成立專利法庭的建議，有點訝異，這本研究報告怎麼沒有針對這一點提出建議？雖然建議成立專利法庭之提出已有一、二十年了，但迄今仍為成立。現在比較混亂的地方有兩塊，第一個是技術的價值在那裡，大家都在談知識經濟，但價值在那裡，都很混淆，教授不知道他的技術值多少錢？發明家也不知道他的技術值多少錢？買賣雙方都不知道這技術多少錢？沒有技術鑑價機制，研發欠缺誘因就沒辦法活絡。另外一塊是對專利範圍的界定不夠明確，事實上法官對這一塊是蠻弱的，這牽涉到法官對技術的均等不瞭解，會影響廠商在台灣申請專利的意願，像有些廠商如台機電，在美國申請很多專利，但在台灣則申請得很少，雖然在台灣他也有很多市場。

資策會科法中心袁建中組長：

(五) 報告第 26 頁有關創新度、創新模型，在這部分基本上我們會發現台灣會落在線型一，韓國會落在線型二的情況，日本會是線型三及線型四。可是在後面做驗證的時候會發現事實上與剛剛的歸納有出入，原因為何呢？事實上我比較好奇的是：Y 軸代表對美國出口值，這會造成某種的失真，建議應以全球市場值來表示，如此就不會失真，也不會有大陸市場效應的問

題發生。否則，此部分的推論將受到質疑。例如，韓國的 LCD 曲線應是標準型的曲線二才對，才會是正常的狀況，可是在這張圖看來曲線是完全不對的，如此將導致 48 頁，韓國的創新導向產業只有半導體的結論受到質疑，似乎應該不只限於此。事實上，像在無線通訊方面、LCD 方面，韓國都有蠻好的表現。

(六) 另外一個問題與研究團對無關，因研究題目本來就把重點設限在台、韓、日三國在美國的專利表現。但是就無線通訊而言，如果不把韓國在大陸、歐洲的表現納入考量，很難看出台灣的競爭力在全球是處在什麼位置？如果要將焦點放在通訊類部分的話，應該還要在這部分多做一些著墨，但因題目本來就限定在三個國家。

(七) 還有一個部分，在 15 頁有關動態競爭模型裡面，如果要談專利在裡面的表現的話，事實上，會與一個東西比較息息相關，但不是絕對關連性，就是規格或是標準。事實上，現在一流的產業是在定規格、二流的產業在搞專利、三流的產業在談製造與行銷，換句話說我們不管是要定通訊方面的標準，不管是 TD-SCDMA 或 WCDMA 或是 CDMA2000，這背後隱藏的智慧財產權或標準，到底是怎樣一個態勢？我是非常好奇這個部分，可能報告中已經有了，但我沒有時間看。如果這部分報告中還沒有寫入的話，那麼可以再加強，尤其我們可以發現在三機的市場裡面，CDMA 是關鍵性的技術。西門子公司與 COCA 公司是主導未來整個手機市場或無線通訊的市場關鍵性的兩家公司，可能要在這部分多做一些著墨。

(八) 另外有關分類碼部分，本研究善用分類碼是完全正確的作法，因為在整個分析中若太倚賴以關鍵字去作分析，失真度將非常的大，這次研究團隊主要以分類碼作為主要的研究方向是完全正確的。但是以分類碼作為分析基礎後，再往下更細的到底代表什麼樣的意義？可能還要再做更細的分析去

瞭解，否則在下定論的時候可能會有一些的誤差，例如，在期中報告的時候，我們非常驚訝 LCD 的重要技術會出現在半導體產業這樣的結論。我們事實上也瞭解，沒有錯，在分類碼中會將半導體的光罩的技術分類在光電的技術中，可是事實上它是在談 LCD 中 cheap 的控制的技術的製程，而不是 LCD 的技術，換句話說這個結論是沒有關係的，也就是說 LCD 產業是否可以去向半導體產業借技術，是一個疑問。所以，在作分類碼分析時，可能還要再往細一點來作分析，否則就可能就會有在外圍打轉的現象發生。

(九) 另外，有關建議部分提到區分企業的研究發展與技術移轉，基本上，研究團隊可能認為在技術移轉部分要做低調處理。事實上，對台灣而言，技術移轉是必須要給予鼓勵的。例如，今天威盛的成功並不是她研發很多專利，而是她併購了人家的公司，才會獲得 200 多個專利去對付英特爾，這是一個槓桿理論的問題，也就是說企業的研發很重要，技術移轉也是另外一個很重要的一環，兩者是相輔相成的，應同時進行的。在未來台灣產業要在專利方面或智慧財產權方面快速提升，除了靠本身的研究能量以外，事實上技術移轉也是蠻重要的一環，以上是我簡單的建議。

資策會科技法律中心廖基宏博士：

(一) 本報告以引證率來看專利與產業競爭力，不曉得本研究的引證率資料從何處取得？若從 USPTO 資料庫的的引證率取得，因為該資料庫中的引證率是審查委員的意見，若從其中取得引證率，可能會有一些失真，假如是從一些比較專業的資料庫公司取得引證率的資料，其正確性可能會比較高一點。還有引證率的分析可能還要考慮自我引證的問題，很多技術可能是自己的公司在自我引證，對外的影響可能就沒那麼高，以上一點點小建議，提供研究團對參考研究。

經建會經部門計畫處張桂林處長：

- (一) 本報告是以資訊通訊產業為例，所謂例子，就是希望由此例子來看全體產業並提出建議，研究報告的題目是專利的分析反映在產業競爭力，所以本報告可能要让讀者很快的看出，專利是什麼樣的型態？特別是以資訊通訊產業為例，在美國怎樣取得專利？對產業競爭力到底是怎麼樣的影響？可能是本報告最終的目的與重點。到底在美國取得專利的多寡，被引用次數的多寡，或者商業化比例的多寡，對提升我們的競爭力，是不是有影響？還是沒有？有或沒有應做怎樣的政策建議？可能要朝這方向，才是本報告的研究精神。
- (二) 另外，若以資訊通訊產業為例，其占我們整個產品、產業在美國取得的專利的比例到底有多大？有沒有代表性？所做的建議是否適用於整體產業？還是以資訊產業為主？這是我想要瞭解的部分？
- (三) 有關研究內容的部分，研究建議可能要再加以精簡。簡報第 41 頁談到日本對中國大陸是保持戒慎觀察的心態，本報告是基於什麼樣的基礎來做此認定？可能有些人對此問題會有不同的印象與看法。
- (四) 在政策建議中談到國防役，國防役並不是正確的名詞，請改為：國防工業儲訓軍官。
- (五) 在簡報第 59 頁談到當初在 DRAM 技術方面本來比韓國發展來得早，後來因為技術蔓延韓國，導致韓國在此基礎上發展到目前的局面，這是不是正確的觀察？再來，有關希望政府對的企業作先期的佈點與後續的協助工作來幫助廠商發展，什麼是先期佈點？什麼是後續協助工作？請明確說明。尤其拿韓國做例子，政府如何將當初隨便把技術就賣給韓國導致今天的局面，怎樣把這個建議與這件事掛勾起來？請清楚說明。
- (六) 簡報第 60 頁，有關專利庫的觀念牽涉很廣，可能還要再詳細研究。

- (七) 簡報第 61 頁，建議台灣與大陸方面結合，比較能對外爭取到有利的專利授權條件。這一點建議與本研究的主題關連性不強，並且建議政府朝對台灣最有利的方向運作，什麼是對台灣最有利的方向？這牽涉兩岸問題，可能有些人會有不一樣的主張，這裡所謂的最有利方向所指為何？請具體說明。
- (八) 在簡報第 62 頁，建議將訴訟費納入抵扣營利事業所得稅的範圍。這個政策是不是會衍生出另外一個問題？另外，這也牽涉到減稅或加稅能不能達到預期的邊際效果？專利訴訟費可以抵課營利事業所得稅的政策建議是不是可以達到我們希望的政策目的？會不會造成我們的廠商膽子因此變大，動不動就與美國廠商打官司？另外，美國在台設立的公司，其訴訟費是否也比照辦理？後來可能都是政府在負擔兩造的訴訟費用。請再詳加研究。
- (九) 在第 63 頁有關對國內審查品質的質疑，這一類沒有實證數據為依據的建議應儘量避免，以免引起不必要的誤解與困擾。
- (十) 簡報第 56 頁，有關研究發展與技術移轉扣抵營利事業所得稅的問題，這可能涉及我們的產業政策，過去我們為了獎勵技術移轉，而有技術移轉費用可抵稅的規定。研究發展與技術移轉是不是兩回事？難道技術移轉就不比研究發展重要嗎？研發與技術移轉對提升技術進步的效果可能是見仁見智，他們兩者的重要性沒有辦法區隔出來，也因此它的獎勵程度也沒辦法區隔出來，是不是這樣？我們請工業局代表表示意見。雖然不確定自行研發與技術移轉在政策上的定位如何？但報告中提到與大陸聯合作，便俾在授權上取得較有利的地位，這其中也隱含了技術移轉的意涵，這樣的建議是否相互矛盾？

工業局代表：

目前對技術移轉的優惠措施大概只有國外企業提供技術服務酬金可免徵所得稅這個部分，技術移轉可能有一部份可以納入研發獎勵，與本報告中所稱的技術移轉可扣抵營所稅指的應是同一件事情。基本上，財政部卡得很嚴，財政部在實務上的徵稅作法已經有考慮這些觀點了，只是目前在法條上還看不到。

經建會財經法治協調服務中心代表：

- (一) 一般而言，本會委辦的研究案報告頁數都很多，加上時間緊湊，可能沒辦法仔細閱讀報告內容，這將影響審查效果，故建議精簡報告內容，俾利閱讀。尤其本研究政策建議多達二十幾點，可能太多了，依個人看法，政策建議只要政府可以採用的三點就夠了。
- (二) 有關技術引進或移轉，最近好像中華民國工商協進會亦就此點對院長提出建議，但財政部對此點的看法是：對研發費用抵稅的範圍，一定要在國內研發才算數，假如是從國外引進改良就不列入研發費用，所以，這一點可能要請財政部來說明。

經建會部門計劃處張祥憲先生：

- (一) 若某些政策建議尚屬初步意見，是否在該政策建議之後加上還需再另行深入研究的字眼，或許是比較保守穩當的作法。
- (二) 本會經研處同仁目前正好在研究台灣、南韓、日本的產業科技競爭力之比較探討，是否可就相關專利問題請教研究團隊？

三、執行單位中華經濟研究院綜合答覆：

- (四) 本計畫是以 ICT 產業為例，可否將本研究之結論衍生為其他一般的產業應用，我們的觀點是認為不適合。本研究以 ICT 產業為研究之範疇，而 ICT 產業與其他產業特性不同，因此，本研究之政策建議是否適用於其他產業

還需為額外的判斷。若研究案中文字有過於一般性的文字本團隊會做進一步的修正以為區隔。

- (五) 結論及政策建議之連貫性及數目會再斟酌及做適度的調整。
- (六) 回復委員提出為何日本對大陸係持一個戒慎的心態。我們係從相關文獻如 Economist 或其他國外的期刊，對日本及大陸做的相關報導中進行瞭解。事實上，日本在 80 年代就投入大陸的市場，如日本的消費性家電，相對於台灣、韓國、香港是算較早進入大陸市場的。但腳步卻比較緩慢的原因，從 DRAM 代工之釋出就較美國為遲疑及持觀望的態度可以看出是其一貫的風格，但中國大陸在亞洲金融風暴後經濟成長率表現一直不錯，因此，有不少的日本大集團紛紛發表進軍大陸之決心，但此舉已較他國為慢。至於，其他因素如國內經濟部景氣，投資趨緩等因素我們會考量加入。
- (七) 本研究案政策建議有許得是來自廠商的反應（訪談及座談之結果），本研究前段是以客觀的資料進行分析，中間是以主觀的認知成為模型建構出來，最後是希望能將與專利相關之制度面及廠商的建議反映出來。剛才工業局委員的建議，我們會進一步考證並於在語氣及文字表現上進行謹慎的修改。
- (八) Patent Pool 是否會涉及競爭政策與反傾銷的議題。我們同意這個議題非常重要且錯綜複雜，但是不屬於本計畫所涵蓋的範圍，應該由另一個計畫去做詳細的研究。但來索取權利金的外國廠商常以形成一個 pool 之後到各國去索取權利金，應該還是有進一步探討的價值。
- (九) 另外，委員提到法律、制度及產業實務上之合縱連橫的進一步探討，不可否認是另一項重大的議題，本研究限於時間及人力無法一一進行研究。但法律及制度面的是本中心的初步嘗試，雖然無法做得很完美，但我們會根

據委員的意見修改至適當。

- (十) 訴訟費扣抵是否會為反公平交易法或涉嫌補貼的問題，我們認為若是有條件限制者，應該不會涉及相關的問題。本研究提出之建議係以值得研究之議題為出發點，而非堅持該議題是應當之作為。
- (十一) 區分研發及技轉的費用部分。我國的專利也是在近幾年累積的比較明顯，在 1990 年代以技術引進為主，此部分也併入研發費用之中我們是希望在階段性發展上予以扣抵，下一階段我們慢慢要轉入以自主性研發為主，而非技轉的費用不能扣抵，係強調誘因之不同。剛才，工業局的委員提到財政部是以較為嚴格之解釋，認為技轉就不能扣抵。我們認為應該依據個案作評估，過去是平頭式的一體適用，是否改以自主性研發為導向做差距不同的政策性思考。
- (十二) 與大陸合作的相關文字，我們會依照主席的考量作適當的處理，因為此領域也是很複雜。
- (十三) 國防役相關之文字也會進行修改。
- (十四) 美國專利分類號 430 (化學輻射顯像)，其是屬於光罩的技術，是否能衍伸成為對 LCD 產業產生之綜效，我們不能排除沒有，但仍持保留的態度，這個研究案因為研究的範圍很廣，所以研究的方向並不完全以技術導向，雖然我們的經驗還不夠，但有這個企圖及方向，希望未來能做到委員所要求的程度。
- (十五) 專利的有及應用之間的差距。本研究的前提是專利的有及與應用之間沒有差距的狀況下進行分析，有與應用間差距的議題應該由另一個計畫進行之。

(十六)「周邊能力」的解釋為，若表格中無勾選則為弱，有勾選就是強。三國在此能力描述在報告內容中有分析，就不再於口頭上重複。OEM 強調互補關係的部分做修改。

(十七) 產業創新度及產業發展模型的部分，有關 market share 是以整體出口值進行分析，因個別產業的分佈比例無法取得因此沒有做這一部份。但如果能找到我們希望能爭取的逐年進行研究的計畫為之。

(十八) 產業組織的部分，本研究並沒有認定各國企業組織的優劣，90 年代美國很積極學習日本，但風水輪流轉，很難認定台灣的好壞，只能說是各有長短，優勢應該繼續保持，也應該隨者環境的變化作適當的修正。

(十九) 專利審查品質的部分，因為業界不斷有這樣的聲音，而委員有提到澳洲的相關正面的報導，也請做大力的宣傳。

四、主席裁示：

(一) 本研究題目是取得專利與產業競爭力的關連性，政策建議可能要集中這個在研究主題上比較切題，請再集思廣益。

(二) 今天與會代表的建議提供研究單位參考，請儘速修正研究報告內容，俾利結案。

五、執行單位中華經濟研究院書面答覆：

由於審查會的時間限制，無法針對各評審委員的寶貴意見與指教一一回答，特於此補充說明之，至於堪誤的部分則於報告中一一修改，於此不在贅述：

(一) 另成立一個研究計畫，以賽局理論的概念來分析專利的效用或應用。

本中心樂觀其成

(二) 我國應積極扶植智慧財產服務業，不要被邊緣化。

本中心非常同意劉所長的看法。據了解工業局已委託政治大學進行智慧財產服務業的產業發展規劃，並協助成立 TWTM 進行相關產業的輔導與補助。本產業的成敗與否關係我國是否能順利走向知識經濟的重要關鍵，本中心亦相關關心。

(三) 為什麼本報告中很少提到宏碁公司相關智慧財產的做為？

本研究很重視宏碁公司智慧財產相關的活動與做為。除親自拜訪外，並邀請智財部門的主管參與專家座談的會議。宏碁公司的意見與看法對本研究有很大的啟發作用。至於在報告中很少看到宏碁公司的專利（數據）的主要原因是宏碁經過幾次的改組，當年的事業主體與目前的業務方向有很大的不同，為免數據失真起見，故在數據分析方面排除宏碁公司。且，本研究在深入研究 ICT 產品與技術方面係選擇半導體、通訊以及 TFT-LCD 三個領域，宏碁在這方面較不突出，比較突出的反倒是子公司-明碁。

(四) 台灣過去整個研究方向比較偏重資訊通訊產業，以致於很多研究方向可能是偏重在這種技術系統所衍生出來的問題，但在其他產業的領域中，這種現象可能並不存在，例如本報告最後結論談到垂直整合與專業品牌的概念即為一例。

同意，本中心亦認為各產業的技術特性、競爭行為、產業規模 等等皆影響廠商的行為與關鍵成功因素。ICT 產業的品牌行銷或垂直分工的模式是否能在其他產業中一體適用是需要進一步探索的問題。如果貿然將本報告針對 ICT 產業的研究結果引用到其他產業則相當危險。謝謝，余所長的提醒。

(五) 技術跟隨到底是不是唯一的、靜態的？這事實上（是否正確）非常值得存疑？對於 ICT 產業最重要的是技術，故技術跟隨是否在產品生命週期(PLC)中一直扮演重要的角色，值得瞭解？

對於余所長「競爭力不是只是來自技術還包括週邊的能力」的看法，本中心非常同意。但技術跟隨是否會因為走到產品生命週期的盡頭時，而不重要，則本中心有一些看法。在仔細觀察 ICT 產品生命週期的過程中我們發

現，先進國家（美國、日本）在產品創新方面具有領先的地位，且主導產品的技術規格，因此後進國家（如台灣）想要切入此新興市場則必須亦步亦趨地跟進，也就是所謂的「技術跟隨」，如果沒有跟上，則鐵定出局。至於產品已到生命週期的尾端時，製造與運籌能力則成為勝出的關鍵成功因素，這點本中心亦同意。但是否意味者技術跟隨不再扮演重要的角色，則本中心認為則「未必」。因在此階段仍能繼續運作的廠商，應該都是在產品新興階段即能切入的廠商，否則有再好的運籌能力也沒用，因為在早先已出局了。且，由於 ICT 產業相較其他產業（如鋼鐵、造船）的產品生命週期短很多、產品輪動快，投資又大，因此於產品生命週期後期進入的廠商，若無法在產品下一生命週期掌握關鍵技術（技術緊密跟隨）的話，則很可能血本無歸。故本中心認為「技術跟隨」為 ICT 產業重要的關鍵成功因素。當然亦不排除其他因素的重要性。

（六）是不是一定要走範疇經濟？

在這裡所謂的「經濟」係指綜效與成本效益。因此，經營企業應重視規模的經濟性。當規模經濟無法達成的時候，即強調「範疇」下的經濟性，當範疇經濟也無法達成的時候，則強調「網路」的經濟性。總而言之，長期只要所賺的利潤能 cover 所花的成本，即值得做。故範疇經濟只是一個期望，而非必要因素。

（七）中小企業到底走上游還是下游？

其實這是兩個不同的經營型態。基本上下游偏重較低層次的腦力及較多的勞力，上游則相反。但下游有規模經濟的問題，上游則有技術風險甚至技術規模的問題。因此，兩者沒有應該走那一條路的問題，而是依企業主或企業本質的不同而做選擇。我國目前推知識經濟，當然期望廠商走向上游，如 IC 設計業。但需注意的是，此「族群」與傳統的勞力密集下游「族群」是不同的族群，兩者不可能互換，也就受下游「族群」被淘汰（或出走），上游「族群」興起。

(八) 報告第二章第一節談到法治面的東西，不知是否有必要放在本研究報告中？

為使報告完整，本中心建議還是將該部分納入本研究中。

(九) 使用 ICT 名稱還是 IT 名稱？

本研究計畫的名稱為 ICT 產業的研究，故沿用之。且 ICT 在名稱上即包括通訊，反之 IT 則在名稱上未將通訊納入，故為免誤會，建議維持原名稱 ICT 較宜。

(十) 簡報中的第 13 頁的趨勢圖。在多產品、多技術的時代，這個簡單的示意圖，已難以解釋企業競爭的動態，特別提醒研究團隊。

同意並感謝提醒，但「模型」即是由簡單的概念建構起。若將範圍縮小至「產品」則本圖還是很恰當的。

(十一) 有關簡報中第 15 頁的 ICT 產業的動態競爭模型，是指台灣的 ICT 產業或是全球的 ICT 產業？

基本上本模型是針對整個 ICT 產業的觀察，只是反應到台灣廠商方面特別明顯與適用。此一模型對國外廠商也適用，亦可以找到許多實例。在全球化風潮下，許多商業模式或運作方法會相互的「觀摩」(抄襲)，故可預言的，台灣的模式亦會影響到其他地區的廠商，甚至其他的產業。

(十二) 產業創新度與產業發展的模型中縱軸是產值(對美國市場的出口值)、橫軸是專利數，在分析時應將境外(如韓國賣美國的公司或台灣在大陸生產)的部分納入較適當。

本研究的重點是該國的 ICT 產業是否進入創新導向的階段，著重在 Michael Porter 的理論架構。在此理論架構下以「境內」為主要的研究對象，而非該國廠商的所有做為(不論是境內或境外)。在研究的主體

上是有區別的。且，我國廠商在大陸生產的績效，是否能算到台灣的產業競爭力是很有疑問的；同樣地，以韓國購買（或併購）美國公司專利將之算成韓國的廠商的創新度也是很有爭議的。

（十三）結論與建議似乎太多了，通常給委託單位的建議三點最恰當，避免因為建議太多而造成混淆。

本報告之涵蓋範圍廣且深，故相對而言結論與建議多了些，但將之縮減至三點則可能失之簡陋。本中心將於定稿中將建議之重點標示清楚，以免混淆之憾。

（十四）結論的第七及第八點之有關 TFT-LCD 產業史中日、韓產業發展部分可依發展經歷再修正。

感謝指導，並於文中修正。

（十五）有關簡報結論第九點，台灣的產業結構十年後結合廣大的市場，是否能產生十家類似三星公司規模的公司，是可以研究的議題。

以目前的態勢是有可能的，但需要深入的研究其發展茁壯的條件與環境。

（十六）有關第二章第一節專利相關法令中資料引用上與表示上的問題已於定稿中修訂。

（十七）報告第 26 頁有關創新度、創新模型，在這部分基本上我們會發現韓國（TEF-LCD、無線通訊）應會落在線型二的情況，但後面做驗證的時候會發現事實上與剛剛的歸納有出入，原因為何呢？在 Y 軸代表對美國出口值，這會造成某種的失真，建議應以全球市場值來表示，如此就不會失真，也不會有大陸市場效應的問題發生。

由於使用台、韓、日在美國獲得專利的數量為 X 軸的指標，故在 Y 軸上使用三國對美的輸出，以為呼應，以取得資料特性的一致性。但本研究私下將 Y 軸換為台、韓、日三國的出口值，其圖形大同小異。由於本報告的篇幅已經很多了，故未將這些圖一併顯示。至於為何韓國 TEF-LCD 或通訊產品無法如期望屬於線型 2 的模式，其主要的原因是我們在分類的時候是採取 IO 表的大分類(將 ICT 產業分為十個次產業的)，TEF-LCD 屬於 104 次分類(光電產業)眾多產業中的一項，故在平均效應下 TEF-LCD 的表現就不明顯了。若仔細觀察報告之 4-24 圖亦可以發現，台灣成小一號的線型 2、韓國成小一號的線型 3，也不是線型 1 的型態。但由於光電產業中台灣與韓國對美出口的金額低於日本，就整體光電產業而言，台灣與韓國光電產業談不上競爭力，故最後並不歸類為創新導向的產業。同理，韓國的手機業一支獨秀，但亦因為只是通訊產業眾多產品中的一項，故其專利的效益亦不明顯。但詳細觀察報告圖 4-22 中韓國通訊產業的曲線，可以發現早幾年專利數量與出口金額是同步攀升的，屬於創新導向的圖，直到近幾年出口金額大幅攀升，使得曲線呈垂直的爬升，顯示其產業競爭力應還有其他因素的支持，創新(專利)僅為其中的一項。此方面需要進一步分析。

(十八) 專利在產業規格中是怎樣一個態勢，我(袁組長)非常好奇這個部分，相關的部分可以再加強。

產業規格與專利之間的關係很重要也很值得深究，在廠商座談會中亦多次為廠商與研發單位提及，並提出我國產業如何與大陸一起訂產業規格的想法。由於本議題意義重大且影響深遠，故建議另成立一個專案研究計畫深入研究，若僅淪為本報告中的一小節，恐失之簡陋。