

封面格式

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：計畫出國)

(裝釘線)

2005 年光電平面顯示器製程設備技術考察出國
公差報告

服務機關：中山科學研究院

出國人職稱：聘用技監、聘用技正

姓名：許覺良、游欽宏

出國地區：日本

出國期間：941018~941025

報告日期：941216

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：2005 年光電平面顯示器製程設備技術考察出國公差報告

頁數 36 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

國防部軍備局中山科學研究院第二研究所/游欽宏/(03)4452302

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

許覺良/中山科學研究院/第二研究所本部/聘用技監/(03)4452005

游欽宏/中山科學研究院/第二研究所技術推廣組/聘用技正/(03)4452302

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：941018~941025 出國地區：日本

報告日期：941216

分類號/目：G6/機械工程

關鍵詞：光電平面顯示器製程設備、液晶顯示器、FPD、先進製造自動化

內容摘要：

配合執行經濟部「新興產業精密機械系統關鍵技術研發」科技專案之半導體與光電產業製程設備研發計畫，赴日本參加日本國際平面顯示器大展 (FPD International 2005)，並參訪日本著名之平面顯示器設備及製造自動化專業廠住友精機及FANUC等公司，以掌握國際最新光電平面顯示器製程設備及模組之技術及市場發展趨勢，並洽談可能之國際合作。

此次參訪日本國際平面顯示器大展，確實瞭解全球最新平面顯示器包含液晶電視、電漿電視、軟性基材顯示器、有機發光二極體顯示器等之發展趨勢；在面板製造設備及零組件上，也深入瞭解掌握了在增大基材尺寸製造、降低生產成本及加入環保考量等議題上，全球各專業廠所致力開發的新技術及新製程方向；另外經由全球顯示器高峰論壇之專題演講會，對於全球在平面顯示器之現況及未來產業發展有更深入瞭解。

此次訪日公差，除了因應本院經濟部科技專案在光電平面顯示器設備計畫之研發需求外，配合經濟部工業局產業政策，由工業局長官帶隊，共同參予的官方及法人單位計有工業局、顯示器產業推動辦公室、精密機械工業推動小組、工研院及本院，另外民間廠商代表15位，透過訪日行程中之互動，深入了解我國平面顯示器製程設備及零組件發展之策略思維及產業發展政策，對後續科技專案之規劃及執行將能更符合產業政策需求，對後續建案發展裨益良多；另外與均豪機械及士林電機等十一家國內廠商代表的互動及了解各家公司對平面顯示器製程設備及製造自動化產品之發展規劃，對後續經濟部科技專案計畫之後續業界合作計畫及成果推廣上可形成一有利的推動力量。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網 (<http://report.gsn.gov.tw>)

行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：2005 年光電平面顯示器製程設備技術考察出國公差報告	
出國計畫主辦機關名稱：國防部軍備局中山科學研究院	
出國人姓名/職稱/服務單位：許覺良、游欽宏/聘用技監、技正/第二研究所	
出國計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2. 格式完整 <input type="checkbox"/> 3. 內容充實完備 <input type="checkbox"/> 4. 建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 5. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> 未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 8. 其他處理意見：
層轉機關審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分_____（填寫審核意見編號） <input type="checkbox"/> 退回補正，原因：_____（填寫審核意見編號） <input type="checkbox"/> 其他處理意見：

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於出國報告提出後二個月內完成。

國外公差人員返國報告主官(管)審查意見表

本院二所簡聘技監許覺良博士及簡聘技正游欽宏博士等二員赴日公差，出國公差報告在規定時程內完成，內容翔實豐富，具有實質參考價值，對計畫之執行及後續策訂建案有具體助益，整體出國公差成效優良。

許博士等二員因應執行經濟部「新興產業精密機械系統關鍵技術研發」科技專案之半導體與光電產業製程設備研發計畫之需求，赴日本參加日本國際平面顯示器大展（FPD International 2005），並參訪日本著名之平面顯示器設備及製造自動化專業廠住友精機及FANUC等公司，以掌握國際最新光電平面顯示器製程設備及模組之技術及市場發展趨勢，並洽談可能之國際合作。

此次參訪日本國際平面顯示器大展，確實瞭解了全球最新平面顯示器之發展趨勢；在面板製造設備及零組件上，也深入瞭解掌握了在增大基材尺寸製造、降低生產成本及加入環保考量等議題上，全球各專業廠所致力開發的新技術及新製程方向；另外經由全球顯示器高峰論壇之專題演講會，對於全球在平面顯示器之現況及未來產業發展有更深入瞭解。

許博士及游博士二員此次訪日公差，除了因應本院經濟部科技專案在光電平面顯示器設備計畫之研發需求外，並配合經濟部工業局產業政策，由工業局長官帶隊，共同參予的官方及法人單位計有工業局、顯示器產業推動辦公室、精密機械工業推動小組、工研院及本院，另外民間廠商代表15位，透過訪日行程中之互動，深入了解我國平面顯示器製程設備及零組件發展之策略思維及產業發展政策，對後續科技專案之規劃及執行將能更符合產業政策需求，對後續建案發展裨益良多；另外與均豪機械及士林電機等十一家國內廠商代表的互動及了解各家公司對平面顯示器製程設備及製造自動化產品之發展規劃，對後續經濟部科技專案計畫之後續業界合作計畫及成果推廣上可形成一有利的推動力量。

依本院 85.11.25((85)蓮菁字 15378 號令，返國報告上呈時應附主管評審意見

中山科學院公差出國人員報告目錄

項 目	頁碼
壹、出國目的及緣由.....	1
貳、公差心得.....	2
參、效益分析.....	28
肆、國外工作日程表.....	31
伍、社交活動.....	33
陸、建議事項.....	35

壹、出國目的及緣由

近年來我國在LCD製程設備方面每年投資金額逐年增加，去(2004)年更達新台幣1,287億元(占有47%的全球市場)。但其中國內自給率只有約15%，充分顯示國產LCD製程設備業有極大的發展空間。相較於我國競爭對手韓國，除已將「全球第一大影像顯示生產國」列為發展願景外，更將設備本土化2010年的目標訂在80%，此對我國平面顯示器製造廠商在未來競爭上相當不利。有鑑於此，行政院已將LCD精密設備工業列入十大新興產業領域，積極協助國內業者發展製程設備及相關零組件，並研訂「我國液晶顯示器設備發展策略」，將設備產值由2004年之新台幣200億元，提升至2008年之630億元。並以推動國外廠商與國內設備業者進行技術合作為重要目標。

本院二所受經濟部委託，執行「新興產業精密機械系統關鍵技術研發」科技專案之半導體與光電產業製程設備研發計畫，派員赴日本，配合經濟部工業局主辦的「2005年LCD產業技術合作訪日團」(團員來自產官研各界，由工業局沈副局長帶隊)，參加在日本橫濱市舉辦的國際平面顯示器大展(FPD International 2005)，並實地參訪日本平面顯示器設備及製造自動化專業廠住友精機及FANUC等公司，以掌握國際最新光電平面顯示器製程設備及模組之技術及市場發展趨勢，並洽談可能之國際技術合作。

貳、公差心得

一、2005 年液晶顯示器產業技術合作訪日團

我國此次「2005 年液晶顯示器產業技術合作訪日團」共計有 28 人，包括官方代表 7 人、研究機構 6 人及產業界各方代表 15 人，本由工業局局長陳昭義先生領隊，因正值立法院預算審議，經濟部一級局處長須赴立法院備詢，因此改由工業局副局長帶隊。下表為此次技術合作訪日團之成員名單：

團 員 名 錄

單位／公司	姓名／職稱
經濟部工業局	沈榮津 副局長
經濟部工業局影像顯示產業推動辦公室	邱華樑 主任
經濟部精密機械工業發展推動小組	王博緣 副主任
工研院 東京事務所	劉仲庸 次長
三橋機械股份有限公司	陳文彬 總經理
三橋機械股份有限公司	賴一助 專員
士林電機廠股份有限公司	楊聰賢 處長
士林電機廠股份有限公司	林建宏 行銷工程師
旭東機械股份有限公司	莊添財 總經理
旭東機械股份有限公司	秦學禮 業務經理
均豪精密工業股份有限公司	葉勝發 總裁
亞智科技工業股份有限公司	干春成 副總經理
亞智科技股份有限公司	李來陽 經理

晉速科技股份有限公司	彭勝輝 總經理
能麒企業股份有限公司	闕玖榮 總經理
祥菁科技股份有限公司	秦家盛 總經理
萬潤科技股份有限公司	盧鏡來 董事長
群錄自動化工業股份有限公司	蔡清華 董事長
攝陽企業股份有限公司	林照明 副董事長
中科院 二所	許覺良 總廠長
中科院 二所	游欽宏 組長
工研院 能資所	金光祖 室主任
工研院 能資所	陳秋美 研究員
工研院 機械所	莊慶旺 組長
經濟部工業局影像顯示產業推動辦公室	何耀宗 執行秘書
經濟部工業局影像顯示產業推動辦公室	吳柏賢 日本專員
經濟部精密機械工業發展推動小組	梁基彥 經理
經濟部精密機械工業發展推動小組	蔡慧德 專員

此次 LCD 技術合作訪日團由經濟部工業局準備了赴各參訪廠商之我國顯示器產業發展簡報資料，附錄於附件一。

二、日本 FPD International 2005 國際大展

FPD International 2005（日本 2005 年國際大展）乃是由日本日經 BP 社與 SEMI（國際半導體設備與材料協會）共同籌辦，在日本橫濱市國際展覽及會議中心舉辦，為全球重要的平面顯示器製造技術國際大展，主要展出廠商產品及技術包含有液晶顯示器（LCD）之陣列設計、光罩製程、玻璃基板製程、陣列製程、彩色濾光片製程、面板組立製程、模組製程、檢測技術、廠務技術、製程設備及材料；電漿顯示器（Plasma Display，PDP）相關製程設備及材料技術；有機發光二極體(Organic Light Emitting Display,OLED)相關製程設備及材料技術。

今年 FPD International 2005 計有全球 298 家廠商參展，我國主要面板製造廠如友達、奇美、華映、瀚宇彩晶及統寶皆有參展，我國 FPD 設備及材料製造廠也在外貿協會協助下成立台灣專區。



FPD INTERNATIONAL 2005 會場入口留影



會場裡訪日團員與友達公司陳炫彬總經理在友達攤位前留影



會場裡與均豪葉勝發總裁（中）、上銀卓永財董事長（左二）
及群錄蔡清華董事長（左一）留影

三、2005 年平面顯示器國際高峰論壇-專題演講會

此高峰論壇專題演講會為 FPD International 2005 國際展的一項重要面板發展及策略研討會，其由主辦單位邀請了五全球包括韓國、日本、台灣、大陸之主要面板製造廠領導及兩位專注顯示器研究之教授，在 2005 年 10 月 19 日下午共聚於橫濱國際會議中心，就每個專題分別給了 30 分鐘的演講，整個研討會日語與英語同步翻譯，整個會場可說是爆滿，除了所有位置都滿人外，兩邊赴道及後排走道也都站滿了人，下表所示為此次演講會之演講專題及演講人，此演講會之講義則附錄於附件二。

項次	演講題目	主講人
1	FPD 產業機會與風險	韓國三星公司總裁 Sang-Wan Lee 先生
2	液晶市場之動向及今後之發展	日本夏普公司常務董事 液晶事業統轄 片山幹雄先生
3	松下電器 PDP 事業戰略	日本松下公司 AVC 網路副社長 森田研先生
4	有機發光二極體電視之 發展可能性	日本山形大學工學部 機能高分子工學科 城戶淳二氏教授
5	台灣 TFT 液晶事業之成長軌跡 及現在與未來發展展望	台灣友達光電公司總經理 陳炫彬先生

6	大陸京東方光電之液晶事業展開	大陸 BOE 光電公司總經理 B. D. Choi 先生
7	FPD 技術之現況及未來展望	日本東北大學大學院 工學研究科 內田龍男教授

在今年全球五位主要面板廠領導人的專題演講中可歸納出下列幾項重點：

- (一) 液晶顯示器發展的推動力量在 1990 年代乃由手提電腦所主導，到了 2000 年則由液晶監視器(LC monitor) 所主導，從 2006 年起則由液晶電視所主導。液晶監視器及液晶電視的主導權主要來自取代 CRT 監視器及 CRT 電視。其中主要的決定點是液晶監視器/電視的價格能低於 CRT 監視器/電視價格的兩倍。從整個產業發展，在 2006 年液晶電視之價格將低於 CRT 電視價格的兩倍，特使得液晶電視能普遍受到消費者接受，而進入液晶電視時代。
- (二) LCD 產業投入必須努力創造一個健康的 LCD 產業循環：整體 LCD 產業包含材料製造、設備製造、面板製造及電視製造等。大家必須以技術創新及創造市場來使得產業循環能夠健全發展，主要的健全產業循環包含有「產業成長」、「獲利」、「投資」、「市場擴大」。
- (三) 日本、韓國及台灣在液晶顯示器產業上已成三強鼎立，台灣在 LCD 監視器之製造及手提電腦面板之產值從 2002 起已居全球第一名及

第二名；在液晶電視之現有競爭及發展上，日本主要著重在大型高值產品，韓國則著重中大型，台灣則著重中小尺寸（32吋及37吋）。然而韓國及台灣則持續擴展以求在擴大市場中得到最佳的佔有率及獲利率。

（四）在市場擴大的過程中需要注意：

1. 急速投資可能造成投資過剩。
2. 智慧財產權的尊重。
3. 技術及 Know-how 的建立及管制。
4. 安全及環境的考量。

（五）液晶顯示器產業是個與時間賽跑的產業：

1. 每個面板尺寸世代更換快速，幾乎每兩年更換一個世代，比 IC 產業變換更快速。
2. 製程技術及設施演變快速。
3. 新的製程技術包括有少的光罩製程及液晶滴入等。

（六）大陸正進入液晶顯示器產業競爭，京東方電子（BOC, Beijing Orient Electronics）乃由大陸及韓國合資，總部設在北京，在 2005 年於大陸設立第一條五代廠。

四、全球平面顯示器協會彙集市場調查組織

(一) 國際半導體設備材料協會 (SEMI, Semiconductor Equipment and Material Association)

國際半導體設備材料協會在 1970 年成立於美國，距今已有 35 年歷史，其總部設於美國加州聖荷西市，網站為 www.semi.org。由於半導體產業在全球蓬勃發展，SEMI 已從原來的國家級工業協會演變成全球性組織，其會員主要來自全球各半導體製造設備及材料供應公司及專業個人所組成，其現有公司會員計約有 2,400 家，SEMI 在全球各主要半導體製造區域如北美、歐洲、日本、亞洲及太平洋等皆設有辦公室，台灣辦公室於 1997 年成立，而中國大陸則於 2000 年設立。近十年來由於平面顯示器產業的快速發展，市場需求龐大，而其製造設備及材料與半導體設備及材料相關性甚高，因此 SEMI 已從原有半導體領域擴展至含括平面顯示器產業。SEMI 每年在全球各地辦理八場半導體設備及材料國際展及四場平面顯示器設備及材料國際展，其中半導體設備及材料展則以在美國矽谷舉行之 SEMICON West 規模最大，而平面顯示器設備及材料展則以在日本舉辦的 SEMI Expo 最具規模。SEMI 所辦理的國際展相當專業，是各主要設備、材料廠商將其產品介紹給半導體廠及平面顯示器廠的絕佳時機，而半導體設備及材料每年全球市場需求計約一仟億美金，而平面顯示器設備及材料

每年全球市場也有 116 億美金，因此各參展廠商莫不竭盡所能來爭取可能的機會。

另外，SEMI 致力於國際工業標準計畫已有二十多年歷史，其制訂委員會首先於 1973 年成立於美國，而在 1985 年及 1986 年更分別於日本及歐洲成立工業標準制訂委員會。北美、歐洲及日本委員會下分別設有設備、材料、封裝、微影、設施及安全、以及平面顯示器等六個分組進行各種標準之研擬及修訂。近年來台灣在半導體及平面顯示器製造上已在全球佔有相當重要地位，因此在相關標準制定活動上，已感覺到參與制定的必要性，尤其是在新興的 300mm 晶圓製造上及平面顯示器的標準制定上。透過 SEMI Taiwan 的推動，台灣已於 2000 年由平面顯示器及設備材料之相關製造廠及研究機構代表定時開會討論相關標準的制定。

(二) 國際資訊顯示學會 (SID, Society for Information Display)

國際資訊顯示學會總部設於設於美國加州聖荷西市，網站為 www.sid.org。SID 於 1962 年成立，是一個由顯示器業界（包含 CRT，LCD, PDP, LED, EL, FED 等）之工程師、經理人員及許多著名大學研究所之科學家所組成的全球性學術團體，目前會員人數達 6000 多位。SID 在全球各地設有二十六個分會 (Chapters)，台灣設有一個分會。各分會辦理其自有的展覽、研討會及策略會議，其他分會及總會提供

支援。SID 總會每年會辦理一次年會，此年會包含有學術研討會、技術及策略會議以及大型國際展覽會。

(三) DisplaySearch 公司

總公司設於美國德州奧斯丁市的 DisplaySearch 是一家針對全球平面顯示器及相關產業，提供及時性市場調查資料的公司，該公司成立於 1996 年 3 月，其成立的宗旨主要是提供更有效的市場調查報告，其網站為 www.displaysearch.com。DisplaySearch 公司的主要產品計有月通訊 (Monthly Newsletters)、季報 (Quarterly Reports)、年報 (Annual Reports) 及資料庫 (Databases) 等市場訊息及調查報告。

五、平面顯示器製程設備發展趨勢

(一) 液晶顯示器產品發展走向

在液晶電視應用方面，其產品技術走向主要在提高自然色度、加強亮度、提高對比及增寬視角。而在 3G 手機應用方面則在於提高解析度及輕薄短小之設計加強。而在平面顯示器基本性能要求上主要有下列幾項：高反應速率、降低功率消耗量、較佳的光電影像性能、能容忍輕嚴苛環境及低成本。

此次在展場裡之全球主要面板製造廠及液晶電視廠商皆大幅展出較高自然色度、亮度、對比及視角的最新面板及電視產品，Samsung 展出最大的 82 吋液晶電視，主要是由其全球第一條七代廠所生產而出。液晶電視要能有效取代陰極管電視之關鍵，主要在於要能有效降低價格，降低液晶電視板價格主要來自於各組成元件之成本下降。而液晶面板的成本結構分析，可大致為材料零組件佔 75%，廠房設施及設備折舊佔 12%，人員及行政佔 6%，其它有 7%。而整體材料零組件之成本結構分析，又可進一步分為背光模組佔 44%，彩色濾光片佔 16%，偏光板佔 12%，驅動 IC 佔 12%，玻璃佔 6%，其它如液晶等 10%，佔材料成本結構前兩項為背光模組及彩色濾光片在此次 FPD International 2005 展覽場上可以看到很多背光模組廠商展出多種可降低成本的新型背光模組。

傳統的背光模組主畏由冷陰極螢光管來提供光源，此次展場上可看到新型背光模組可大分為三類，分別為發光二極體 (LED)，外電極螢光

管及平面式螢光燈。主要多在降低耗電量及製造成本。

(二) 液晶顯示器製造設備發展趨勢

在液晶面板產品製造上有一個明顯的發展趨勢，那就是面板玻璃基材不斷擴大，從 1990 年第一代的 320mmX400mm 基材尺寸演變到 2005 年第七代的 1870mmX2200mm 基材尺寸，日本夏普公司則將明年(2006) 下半年投入以第八代的 2160mmX2400mm 玻璃基材來製造液晶電視之面板。

整體面板基材尺寸大小之世代提昇主要在於降低個別面板產品之成本，經過統計，基材尺寸面積每兩年提高一倍，這遠高於半導體晶圓尺寸之演變（約 8 年提昇面積一倍），而面板基材尺寸對於面板製造及相關製程設備有極大的影響。

為了趕上液晶電視降價以取代冷陰極電視之趨勢需求，液晶面板產業必須導入新的製程及設備。在大面積基材面板之製程及設備之發展趨勢主要有：

1. 減少整個製程所需的微影光罩數，甚至導入新製程及設備以去除微影製程，新的製程主要有噴墨或印刷等技術。
2. 發展新技術以取代減少需真空技術之製程。
3. 降低營運成本，包括降低水、化學液、化學氣體及電力之消耗量。
4. 發展新製程技術以克服製程瓶頸，主要有組立真空組合及液晶充

填之創新性製程技術。

5. 重新思考有關設備之建構策略，以有效解決超大型設備之組裝、
維修及運輸等議題。
6. 減少無塵室之使用面積及設備佔地率。

六、主要製程設備廠商參訪紀要

(一) SPP (Sumitomo Precision Product) (住友精工)

設立時間：1961年1月

資本額：10309百萬日圓

營業額：27296百萬日圓

員工：904人

SPP簡介：

住友精工SPP(Sumitomo Precision Product)為濕製程設備之清洗，蝕刻及光阻剝離設備大廠，其清洗設備的全球佔有率約在15%以上，國內面板廠商已有奇美電子採用。住友精工從主要核心領域航太產品延伸到諸多分支領域，例如熱轉換與熱控制系統，水壓控制機械，低溫馬達和半導體設備產品以及該公司獨一無二的運轉感應器。住友精工在LCD濕製程設備全球市場佔有率約為7%左右。

產品：

航太產品，熱控制產品，船，火車工業機械，工廠環境系統，運轉感應器、微電子科技：濕製程設備，乾製程設備

目標：

為配合液晶顯示器設備發展策略，使台灣成為全球平面顯示器LCD濕製程（清洗，顯影，蝕刻）設備之主要供應國，因此今年以推動清洗、烘烤為重點工作。台灣將持續投資腳步，積極投入次世代建廠（7.5代廠）計畫。此次拜訪是希望鼓勵該公司來台設廠並利用與國內設備廠商合作方式共同打入面板廠市場。



2005年10月21日 住友精密工業株式会社 (メット株式会社入間工場)

訪日團員與住友精工人員在該公司留影

(二) FANUC公司

設立時間：1972年5月12日

資本額：69014百萬日圓

營業額：1168億日圓

員工：1736人

FANUC簡介：

FANUC LTD 是一家最客製化的工廠自動化與機器手臂製造廠。從創立以來，FANUC已經建立了多項機器工具的自動化系統，如建立Pioneer的電腦數位控制設備。在1972年FANUC更建立了它第一個可以加強工廠

自動化的機械人。FANUC科技從單一機械自動化到完整的產品線自動化，已經為全球的製造產業帶來革新。目前FANUC在LCD機械手臂全球市場佔有率約為10%，多以CELL後段與模組段之機械手臂為主。國內代理商為大同發那科自動化股份有限公司。

產品：

工廠自動化產品，CNC，機械人相關產品（機械射出，機械切割，機械鑽磨，奈米機械，雷射）

目標：

FANUC至今多著重在汽車產業，至於TFT-LCD產業該公司僅有部分切入潔淨度較低Class10000的模組段，且尚未切入TFT-LCD Cell前段與Array段等潔淨度較高(Class 100-10)的部分。目前僅有安川（Yasugawa）、三協（Sankyo）、三菱（Mitsubishi）全面切入TFT-LCD廠專用機械手臂。

雖然安川（Yasugawa）為全球佔有率最大的TFT-LCD機械手臂公司，但逐漸有供不應求的趨勢。國內面板廠商及政府非常肯定FANUC的潛力並希望FANUC能夠來台設廠並與國內廠商合作共同打入面板廠，初期以切入TFT-LCD高潔淨度(Cell及Array段)的4-Axis機械手臂為主。由於台灣將持續投資腳步，積極投入次世代建廠（2-3個7.5代廠）計畫，因此

高潔淨度（Cell及Array段）機械手臂將有一定的市場。



在 Fanuc公司與該公司稻葉榮譽會長及社長會談現場留影

（三）ESPEC 公司

設立時間：1947年7月25日

資本額：6778百萬日圓

營業額：21478億日圓

員工：1187人（564非固定人員）

市場簡介：

2004年全球及日本燒成爐市場分別為7700萬及1088萬美元。亞洲市場方面則約為6500萬美元。燒成爐依加熱方式可分為熱風式及熱板式兩

種。ESPEC為熱風式的專家。

ESPEC Corp.簡介：

ESPEC Corp.在2002年4月1日改成現在的名稱，主要目的是為進一步強化自有品牌價值。ESPEC Corp.目前在LCD燒成爐設備之全球市場佔有率為24%(2004)僅次於Denkoh 28%，皆位於前二名。國內代理商為台裕企業。

產品：

LCD產品/自動化產品設備，自動化清洗系統，500度潔淨爐設備，LCD Module 燒入，燒入測試系統，晶圓燒入系統，動態/感應燒入系統，環境測試腔體，測量演化系統，生命科學設備，實驗室腔體

目標：

為配合工業局液晶顯示器設備發展策略，使台灣成為全球平面顯示器LCD烘烤設備之主要供應國，因此今年以推動烘烤為重點工作。台灣將持續投資腳步，積極投入次世代建廠（7.5代廠）計畫。

此次拜訪重點主要是希望媒合國內廠商和ESPEC高層進一步建立未來可能的合作機制。同時希望ESPEC能在台設組裝廠，藉由台灣廠商合作共同切入面板廠。

(四) Takatori (高鳥)公司

設立時間：1956年10月1日

資本額：924.69百萬日圓

營業額：3896百萬日圓

員工：230人

高鳥簡介：

高鳥是以作為機械產品製造商，主要產品為紡織業專用設備，進而轉為製造半導體，切割，加工機械，和液晶顯示器製程設備。目前高鳥在LCD偏光板貼片機以及TAB構裝設備之全球市場佔有率分別約有10%與3%，分居市場二、三名。

產品：

LCD機械系列

LCD產品機械、偏光板貼片前段作業、偏光板貼片機械、模組產品線機械、半導體機械系列、紡織機械系列

目標：

偏光版貼片設備為工業局計畫扶持的重點設備開發之一。對於切入偏光板貼片設備市場，國內已多家廠商表示有興趣，而在技術方面高鳥

擁有這方面的專業技術。此次拜訪主要是希望Takatori能與國內廠商合作共同開發面板場所需之偏貼機並藉由台灣廠商合作共同切入面板廠。

(五) TEL 公司

公司背景資料

- 於 1963 年創立，在 2004 年半導體和液晶生產設備是日本第一，世界第二位，次於美商 APPLIED Materials 及日商 Canon 公司，半導體設備主要生產前段塗佈、顯影、蝕刻及沉積製程設備。LCD 設備主要生產光阻塗佈、顯影、乾式蝕刻及光阻剝離設備。
- 資本額 549.6 億日圓，營收 5,367 億日圓，其中 IC&FPD 設備佔 83.7%，全球有 63 個據點，員工人數 1,026 人，集團人數 8,942 人
- 台灣地區營業額約 1,417 億日圓，約 437 億新台幣，佔總營收 26%

研發與產品策略

- 製程研發以日本北美為主。
- 在北美的亞利桑納設立 PVD 製程與研發中心，並併購 TIMBRE 成立公司負責部分量測設備軟硬體整合的業務。
- 為強化製程整合度，積極強化上下游間的整合。與 Nikon ASML DNS Ebara 共同研發與進行系統間的適度整合。

市場現況

光阻塗布設備	平田機 工	東京應 化工業	Toray Engineering	DNS	TEL	其他
2003 (6 億 5 千 9 百萬 美元)	5%	20%	7%	27%	37%	4%
2004 (10 億 1 千 4 百 萬美元)	5%	16%	21%	27%	28%	3%

顯影設備	Micro 技研	日立 High-Techn ologies	芝浦 Mechatron ics	DNS	TEL	其他
2003 (2 億 2 千 1 百萬 美元)	2%	7%	3%	27%	55%	6%
2004 (3 億 6 百萬美元)	2%	7%	13%	25%	46%	7%

乾式蝕刻設備	Panasonic	ULVAC	ADP	YAC	TEL	其他
2003 (2 億 8 千 8 百萬 美元)	2%	4%	4%	14%	63%	13%
2004 (3 億 7 千 7 百萬 美元)	2%	4%	4%	20%	56%	14%

光阻剝離設備	日立 High-Techn ologies	芝浦 Mechatronics	KDNS	DNS	TEL	其 他
2003 (1 億 6 千 5 百萬 美元)	7%	4%	5%	36%	37%	11 %
2004 (2 億 4 千 8 百萬 美元)	10%	13%	3%	31%	29%	14 %

(六) ULVAC 公司

公司背景資料

- 於 1952 年創立，為全球第三大 LCD 製程設備供應商，主要產品為 LCD

濺鍍設備 70%、電漿 CVD 設備 20%、乾式蝕刻設備 10%。

- 資本額約 134 億日圓，營收 1,109 億日圓，其中 IC&FPD 設備及零組件佔 90.7%，全球有 40 個據點，員工人數 1,351 人，集團人數 3,796 人。
- 台灣地區營業額約 288 億日圓，約 93 億新台幣，佔總營收 18%。

研發與產品策略

- ULVAC 於 94 年 6 月 7 日於新竹科學園區投資 2 億元成立竹科分公司暨 R&D Center，目前規劃繼續投資 10 億元於台南科學園區，土地一萬坪，來台組裝 6 代以後 PVD 製程設備。
- 目前該公司在台 TFT-LCD 設備占有面板廠濺鍍機台市佔率達 80%。

近期投資計畫

- 2004 年二月九州·鹿兒島事業所大型面板清潔裝置工廠完成
- 2004 年五月愛發科真空技術(蘇州)開始稼動
- 2004 年七月聯合韓國 Ulvac 針對七代線在韓國據點大規模擴充
- 2005 年在台投資 10 億元設立先進技術中心，並與交通大學合作，共同進行顯示器先進製程、後顯示器時代設備製程、基礎產學研究及人才培育等計畫。

濺鍍設備	Intevac	Unaxis	Anelva	Applied ilm	ULVAC	其他
2003 (4 億 8 千 3 百萬美元)	2%	4%	9%	18%	64%	3%
2004 (7 億 1 千 7 百萬美元)	1%	6%	12%	18%	61%	2%

PECVD 設備	Anelva	Unaxis	Jusung	ULVAC	AKT	其他
2003 (7 億 1 千 7 百萬美元)	0.5%	9%	3%	25%	59%	2.5%
2004 (10 億 6 千萬美元)	1%	10%	12%	23%	52%	2%

液晶注入設備	Ayumi 工業	協真工程	島津製作所	ULVAC	Anelva	其他
2003 (7 千萬美元)	4%	10%	13%	7%	63%	3%
2004 (8 千 5 百萬美元)	4%	7%	8%	8%	70%	3%

富士通將集中資源在電腦系統軟體服務，以及半導體等核心事業經營上，有意淡出、持續虧損卻又非富士通核心事業的 TFT LCD 及 PDP 事業。2005 年富士通將旗下富士通 VLSI 的設備相關事業出售給 ULVAC。富士通 VLAC 的設備事業包括液晶滴下式注入裝置(ODF)、PDP 測試裝置、半導體蝕刻裝置等，其中 ODF 的市佔率是全球第三。

(七) YAC 公司

□ YAC 於 1973 年設立，總公司位於東京，資本額 16.9 億日圓，員工人

數 176 人。於 2003 年與我國中華聯合結盟，製造半導體及液晶顯示器相關裝置，在台子公司 Precision Semiconductor Taiwan 與中華聯合交換合併。

- 主要 LCD 製造裝置產品為乾式蝕刻設備與光阻剝離設備，LCD 設備在 2004 年有大幅成長，在 2005 年 3 月 LCD 裝置營業額達 75 億日圓。

YAC 市場競爭概況

乾式蝕刻設備	Panasonic	ULVAC	ADP	YAC	TEL	其他
2003 (2 億 8 千 8 百萬美元)	2%	4%	4%	14%	63%	13%
2004 (3 億 7 千 7 百萬美元)	2%	4%	4%	20%	56%	14%

(八) Applied Films 公司

- AFC 於 1976 年設立，總公司位於美國科羅拉多，資本額 1.8 億美元，員工人數達 580 人，科技中心位於德國，在中國、韓國、日本、台灣設有服務據點。
- 2000 年 12 月購併瑞士 Unaxis 大型基板鍍膜事務部門，開始生產「New Aristo」彩色濾光片(CF)用連線濺鍍設備。2004 年 6 月，又購併台灣 Helix Technology 連線系統事業部，金額為 1,450 萬美元。
- 主要 LCD 製程裝置產品為濺鍍設備，濺鍍設備每年均有穩定成長，

在 2004 年 6 月 LCD 裝置營業額達 2.2 億美元。

Applied Films Co. 市場競爭概況

濺鍍設備	Intevac	Unaxis	Anelva	Applied film	ULVAC	其他
2003 (4 億 8 千 3 百萬美元)	2%	4%	9%	18%	64%	3%
2004 (7 億 1 千 7 百萬美元)	1%	6%	12%	18%	61%	2%

(九) NAKAN 公司

公司簡介

創立時間：1937 年

資本額：8 億日圓

社長：小田嶋孝

	產品比重	備註
配向膜塗布設備	70.0 %	
燒成爐	7.0 %	配向膜燒成硬化爐
配向設備	7.0 %	半自動、高速型
光阻塗布設備	4.0 %	滾輪塗布設備
洗淨設備	3.0 %	超音波乾式洗淨設備
顯影設備	1.5 %	
濕式蝕刻設備	1.5 %	
光阻剝離設備	1.5 %	
框膠印刷機/點膠機	1.0 %	
曝光設備	0.5 %	
間隔劑散布設備	0.5 %	
組合對位貼合設備	0.5 %	對位、單片式印刷機設備
其他	2.0 %	

市場競爭概況

配向膜塗布設備	飯沼	Evatech	芝浦 Mechatronics	日本 寫真 印刷	Nakan	其他
2003(8千5百萬美元)	1%	1%	3%	34%	60%	1%
2004(1億7百萬美元)	1%	1%	8%	23%	66%	1%

配向設備	Nakan	岩崎 機械	常陽 工學	飯沼	Dan 科學	其他
2003(6千7百萬美元)	8%	12%	20%	57%	2%	1%
2004 (1億3百萬美元)	7%	9%	23%	55%	5%	1%

燒成爐	日立 High-Tech hnologies	Nakan	光洋 Thermo System	ESPEC	Denkoh	其 他
2003 (5千5百萬美元)	12%	9%	14%	27%	27%	11%
2004 (7千7百萬美元)	9%	9%	21%	24%	28%	9%

參、效益分析

一、掌握平面顯示器製造及設備相關技術發展之最新脈動，可作為科專計畫策訂、發展及執行之參考。

此次參訪日本 FPD International 2005 國際平面顯示器大展，在展上實地參訪瞭解全球最新平面顯示器之發展趨勢，其包含液晶電視、電漿電視、軟性基材顯示器、有機發光二極體顯示器等。而在面板製造設備及零組件上，也掌握了在增大基材尺寸製造、降低生產成本及加入環保考量等議題上，全球各專業廠所致力開發的新技術及新製程方向；另外實地參加由日本、韓國、台灣及大陸之面板大廠負責人及著名教授所給予的平面顯示器技術及市場展望專題演講會，對於全球在平面顯示器之現況及未來產業發展有更深入瞭解。此對於科專計畫之建案執行及配合國家在平面顯示器之整體產業發展策略上有很大助益。

二、深入瞭解我國平面顯示器製程設備及零組件發展之產業政策，有利後續建案。

此次訪日公差，除了因應本院經濟部科技專案在光電平面顯示器設備計畫之研發需求外，配合經濟部工業局產業政策，由工業局長官帶隊，共同參予的官方及法人單位計有工業局、顯示器產業推動辦公室、精密機械工業推動小組、工研院及本院，另外民間廠商代表 15 位，透過與工業局長官及官方推動單位在此次訪日行程中之互動，深入了解我國平面顯示器製程設備及零組件發展之策略思維及產業發展政策，對後續科技專案之規劃及執行將能更符合產業政策需求，對後續建案發展裨益良多。

三、 開拓商源、獲得計畫所需之產品資訊及商源，以及初步建立後續合作之關係。

配合後續科專計畫所規劃研發的項目：整合型液晶滴入製程設備、大型基材輸送機械手臂、低溫多晶矽電漿沉積設備及前瞻有機發光二極體製程設備，在會場中與參展的各國專業廠交談，瞭解各廠的發展趨勢及未來計畫執行所需商源，並就外來可能的合作交換意見及建立初步關係。

四、 透過實地參訪日本專業廠，觀摩日本專業廠商之新產品技術及先進自動化技術。

此次訪日公差，除了在國際平面顯示器大展與國際著名廠商 AKT 及 ULVAC 等參展廠商在現場中互動外，並實地參訪了住友重工、FANUC 及 ESPEC 等多家著名平面顯示器製程設備專業製造廠及先進製造自動化公司，對這些廠商在大面積基材面板製造設備及製造自動化技術之發展策略及現有製造技術進行實地瞭解，深入體會由於大型基材之製造設備由於體積龐大，在運輸及組裝測試上面臨交通及成本的問題，必須採取當地化的策略，加上近年我國顯示器製造設備上有廣大市場需求，因此促成了國際大廠願意來台灣設立研發中心，並與國內設備廠及研發機構合作的契機，本院在後續規劃執行的整合液晶滴入設備、固態雷射玻璃切割設備及大型基材機械書送手臂，可採取與國際設備大廠、國內面板廠及國內設備廠共同合作的方式，儘速開發切入市場。

五、 透過訪日團活動，建立與國內專業廠代表人之良好互動關係，有利後續科專計畫業界合作。

此次訪日行程中，透過與均豪機械、士林電機、旭東機械、三橋機

械、亞智科技、晉速科技、能麒企業、祥青科技、萬潤科技、群錄自動化及攝陽企業等十一家國內廠商代表的互動及了解各家公司對平面顯示器製程設備及製造自動化產品之發展規劃，對本院後續經濟部科技專案計畫之後續業界合作計畫及成果推廣上可形成一有利的推動力量。

肆、國外工作日程表

項次	日期	地點	交往接觸人士及機關 (外文名及譯名)				洽談內容紀要	備考
			姓名	國籍	性別	地址		
1	94.10.18.	台北至日本橫濱					去程	
2.	94.10.19.	日本橫濱	中村 剛志	日本	男	日本岐阜縣美隆加茂市峰屋町矢田 1 番 1	參加 FPD International 2005 展示會及平面顯示器國際高峰論壇演講會	
			郭怡之	中華民國	男	台灣新竹市東大路一段 118 號 11 樓		
3	94.10.20.	日本橫濱	三下 修	日本	男	日本千葉市花見川區千種町 312 番地	參加 FPD International 2005 展示會及廠商洽談	
			加藤 充宏	日本	男	日本東京都品川區東五反田 1-7-11		
4	94.10.21.	日本埼玉	天野 利郎 中田 勝利	日本	男	日本埼玉縣入間市中神 1033	參訪住友精工公司及 FAUNC 公司	
		日本山梨	稻葉 清右衛門 稻葉 善治			日本山梨縣南都留郡忍野村忍草字古馬場 3580		
5	94.10.22.	日本山梨至日本奈良					行程	

6	94. 10. 23	日本奈良	高橋 佳純 田中 宏河	日本	男	大阪市北區本庄 東1丁目1番10 號	與 FPD 設備及控 制專業廠商洽談 及 資料整理	
7	94. 10. 24.	日本奈良 /京都	島田 種雄 吉崎 勝彥	日本	男	日本京都福知山 市長田野町 1-7	參訪 ESPEC 公 司及與訪日團國 內廠商洽談合作	
8	94. 10. 25.	日本大阪 至 台北					返國	

伍、社交活動

此次訪日公差行程緊湊，從日本之神奈川縣的橫濱市、埼玉縣、山梨縣，除了參訪 FDP International 2005 國際平面顯示器大展，並實地參訪了四家日本專業製造廠。在會場中與各參展廠商就專業技術交換意見，並就可能在台灣發展的製程設備技術及產品進行可能之合作洽談，同時與同行之我國之經濟部官方代表及廠商負責人互相就技術開發及公司經營交換意見，在午餐及晚餐時，則在較輕鬆之心情下談談日本與台灣之各方面異同處，大家皆有共識，日本有許多地方值得台灣加以學習，尤其在對事情及工作之專注性及日本人對工作之敬重，甚值得台灣做為在教育及研發方面之學習標竿。

此次緊湊的行程中難得趁著週末空檔到奈良著名的千年古寺東大寺一遊，同行訪日團員帶著輕鬆及謙虔的心情到東大寺一睹此日本一級古蹟之風采，東大寺廟地並有許多鹿在各處自由自在的行走及休息，也形成遊客與鹿群自然互動之另一有趣景觀，令人印象深刻。



日本奈良東大寺前留影



在東大寺寺地，鹿群與人們互動情形

陸、建議事項

一、配合我國產業發展政策，持續推動平面顯示器製程設備關鍵技術研發工作

本院透過科專計畫之執行，已建立了半導體製程設備之技術基礎，可配合我國積極投入平面顯示器製程設備及零組件之產業科技研發政策，持續推動平面顯示器製程設備及零組件之研發。本院二所在 95 年起之「光電與精密機電系統關鍵技術研發三年計畫」科技專案中規劃有整合型液晶滴入製程設備、固態雷射玻璃切割設備、低溫多晶矽電漿沉積設備及大面積基材輸送機械手臂等製程設備之研發工作，值得持續推動。

二、多參加經濟部工業局及技術處辦理的國外訪問團，掌握產業發展政策並與國內外廠商建立良好互動關係。

透過參予經濟部工業局及技術處辦理的國外技術合作訪問團，可有效掌握我國在產業科技策略及政策思維，並在官方之支持下，可獲得國內外廠商的重視，對於科技專案之執行及建案可居於較有利地位，因此建議本院在科專計畫出國公差之規劃及審核上能多加鼓勵及支持。

三、應用技術與共通性基礎技術並重發展。

由於產業應用技術之開發對於產業效益較容易有短中期效益，然而綜觀歐、美、日等工業先進國家皆有長期的基礎技術研究支撐，使得整體國家技術盤石穩固，在發展產業應用技術也能很有效的定位及切入，對於國家整體產業發展也可有效提升。近年來南韓雖經金融風暴，然在其政府及民間企業之努力下，其整體經濟及技術已獲得快速發展，在許

多產業上與國我處於競爭地位，甚至領先我國。另外由於大陸市場的崛起，造成磁吸效應，也對我國原先保有的製造優勢也漸漸流失，在在都顯示我國必須在核心技術上更深入紮根，尤其看到日本在歷經十年泡沫經濟不景氣後，能於今年起再度進入繁榮發展，更是值得作為思考借鏡。最近李家同等四位教授向政府建議注重共通性基礎技術之發展，也是有鑒於我國近年來的產業科技發展已向產業應用技術傾斜，可能會對我國產業發展有所不利而提出。因此建議我國在產業科技發展政策上能平衡地在產業應用技術及產業共通性基礎技術兩方面並重發展，可有效我國產業中長期產業發展發展。

四、有效縮短公差出國之申請作業時程，以利本院未來科技專案及技術服務案之推動執行。

由於產業變化迅速，而我國主要重點產業也快速朝全球化發展，而在規劃及執行科技專案時也必須及時掌握全球技術發展，進而尋求可能的國際合作，因此若能有效縮短公差出國的申請作業時程，對科技專案的執行及爭取較大型的民間產業技術服務案將更為有利。本院因屬公務機構，在公差出國上之申請作業受到諸多節制，現行作業時程必須於出國前 65 天完成所有初審作業，為能更有效推動科專計畫及大型技服案之建案，建議考量在軍通基金上制定辦法，以縮短軍通計畫公差出國申請作業時程。