

高性能軟板材料的創新研發

劉明俊
台虹科技公司
研發處 副理

摘要

本文係以台虹科技公司在軟板材料的研發與創新為例，將公司的研發策略及過程作經驗之分享，並將其成果作一整理，其中闡明技術研發與創新的重要，同時分享創新技術過程中進行合作開發之經驗與實際成效，希望可以給從事高進入障礙的電子與光電材料領域的業界一個參考。

關鍵詞

軟性電路板(Flexible Printed Circuit)、接著劑(Adhesive)、塗佈(Coating)

前言

台虹科技開發之具高Tg、低離子含量及低吸濕率的高性能軟性銅箔積層板(CCL)及保護膠片(CL)，榮獲2003年第十一屆經濟部產業科技展優等獎及第十屆創新研究獎兩項殊榮，以下文章將為您介紹台虹科技如何利用技術創新、產品創新與製程創新，突破可撓性軟性電路基板材料為國際大廠控制之產業環境的經驗，並針對該公司的創新研發策略與未來研發重點項目作深入淺出之介紹，希望以台虹科技發展軟板電子材料的過程作為範

例，給從事或未來將跨入光電材料領域研發與生產的業界參考。

創新研發策略目標及重點項目

台虹科技針對軟板材料的創新研發策略為：

- ① 透過國際合作，從國外引進先進材料技術。
- ② 透過學研合作，深植材料技術能量。
- ③ 配合政府政策，深耕本土化材料技術。

台虹科技現階段材料產品已被廣

泛應用在FPC，並由過去的傳統軟板所應用的材料，進展至高密度軟板及超高密度軟板的水準，有關不同軟板的應用領域示如圖一。

台虹科技研發的Road Map如圖二，圖中所列之技術及應用項目同時也是其現今與未來在材料開發上之創新研發重點項目，其中包括以下各項研究發展重點項目：

- ① N.B.-hinge Cable材料的開發
- ② 耐高溫高褶動軟板材開發
- ③ 補強膠片及多層板用純膠材料開發
- ④ 高頻材料開發
- ⑤ 2-Layer材料開發
- ⑥ IC Grade基材量產技術開發
- ⑦ 光學材料的塗佈技術開發

高密度軟性印刷電路板及高階IC構裝基板所需之基板材料，必須具有更好的耐熱性、電性、化性、尺寸安定性及薄型等特性，台虹科技生產的高性能軟板正可符合上述需求，在線路圖形細線化的趨勢下，未來主要用

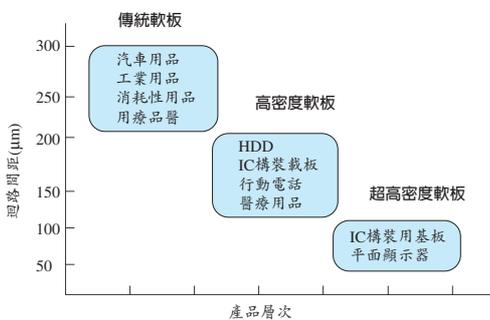
途在於高階IC構裝、小型LCD顯示器之應用產品、大型PDP顯示器、硬碟機、光學讀取頭等，及如何建立原材料自主性以降低材料成本，是增進台灣競爭力不可欠缺的關鍵。

技術創新具體成效

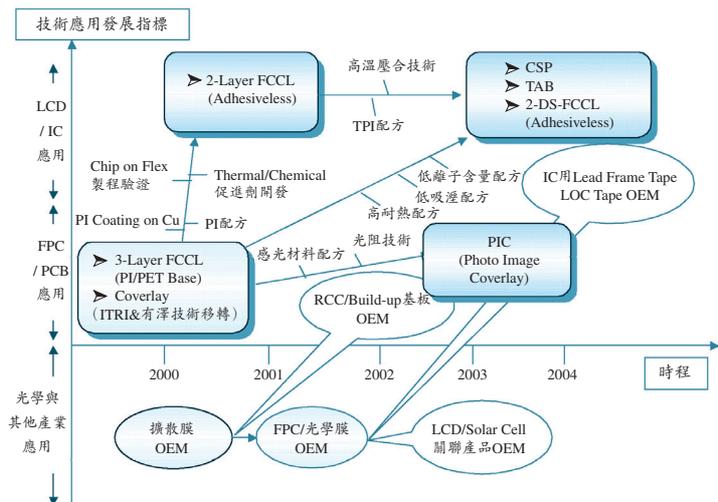
一、技術創新策略之獨特性

台虹科技開發之高性能軟板材料中，於PI Film上塗佈一層接著劑，再與銅箔貼合者稱之為CCL；於PI Film上塗佈一層接著劑，再與離形紙貼合的產品則稱為CL，如圖三所示。

台虹科技開發的高性能軟板材料，及構裝用耐離子遷移(Ionicmigration)及線間絕緣阻抗(SIR)自動化信賴性量測系統如圖四，其產品特性已通過130°C/85%RH/100VDC/96hrs相當於



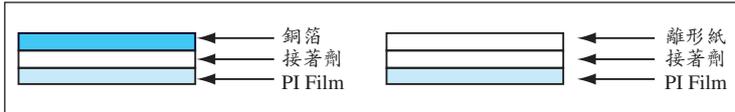
▲圖一 軟板的技術與應用區分



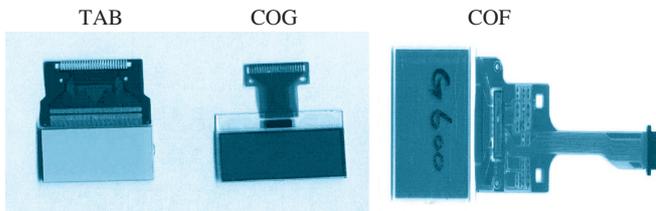
▲圖二 台虹科技研發之Road Map

85°C/85%RH/100VDC/1000hrs高信賴條件的測試。

該項信賴性測試已能符合近年來高密度軟性印刷電路板及IC構裝基板等先進構裝及電路基板的需求。在線



▲圖三 台虹科技所開發之軟性銅箔積層板及保護膠片結構



▲圖五 台虹科技開發之高性能軟板材料應用於LCD面板構裝之示意

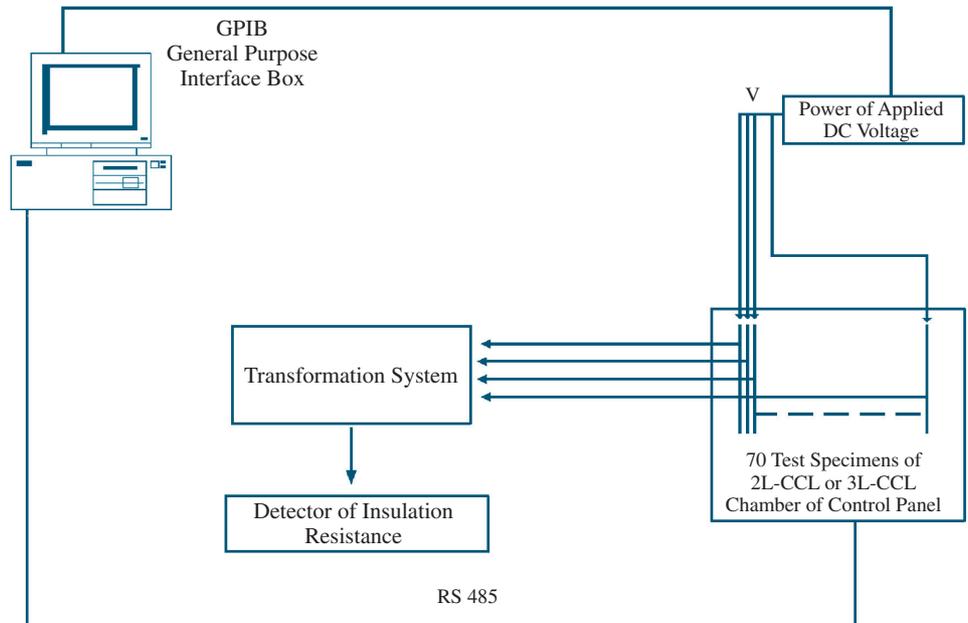
路圖形的細線化趨勢之下，主要應用於高密度細線路之軟性電路板，須具備更高的信賴性。台虹科技開發之高性能軟板，能應用於LCD高信賴性產品，如COG、TAB、COF上，如圖五所示。

二、技術創新突破公司技術瓶頸，拉大與競爭者間之優勢差距

①台虹科技是國內能夠提供高性能軟板材料的供應商之一，所以針對台虹的國際定位，以高密度軟板材料需求特性來分析，如表一。

②台虹科技開發的高性能軟板材料已具國際知名品牌特性，配合台虹科技以客戶為第一優先及快速應對的能力，已使台灣軟板材料業向國際市

►圖四 軟板材料絕緣阻抗自動化信賴性量測系統



表一 國內外現有主要競爭者產品分析

	台虹	新日鐵	Sony Chemical	Dupont	Nikkan	Arisawa	Toray
特色	高性能軟板材料	Famous	Famous	Famous	Famous	Famous	Famous
可撓性 (288°C×3mins)	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass
可撓性	優	優	優	優	優	優	優
電氣性能	優	優	優	優	優	優	優
輕薄性	優	優	優	優	優	優	優
尺寸安定性	優	優	優	優	優	優	優
解析度	優	優	優	優	優	優	優

場邁進一大步。

創新技術之來源

台虹科技的研發團隊，開發出新穎的接著劑配方，配合精密塗佈及檢測技術，生產高性能軟板材料，包括二層及三層應用的軟板相關材料。

台虹科技在FPC及先進構裝產業的製程及檢測技術方面，結合了日本知名材料廠商Arisawa的技術。Arisawa在FPC-電子材料產業方面有多年的研發及量產經驗，具配方合成、精密塗佈壓合加工製程以及信賴度檢驗等技術。在Arisawa提供的寶貴製程技術（精密塗佈壓合加工）、外觀檢測技術，再配合台虹的配方技術下，台虹已有足夠能力製造一系列高品質、具競爭性的FPC電子材料，可取代進口，並促進台灣的產業升級。

此外，台虹科技亦與工研院材料所合作，共同開發主導性新產品及三

件業界科專，如表二所示。

台虹在產品開發之同時亦導入材料、製程及系統方面的設計，除了可降低產品成本，增加產品的全球競爭性之外，更由於同時導入數種重要的技術，使得產品不易被模仿，增加產品的獨立完整性。

台虹結合工研院材料所的研發能力，創新開發「有膠PI單層板」及「無膠PI單層板」。「有膠PI單層板」軟

表二 台虹公司與工研院材料所合作之科專計畫

年度 (起迄時間)	計畫名稱
87/1/1~89/12/31	高性能構裝用樹脂配方開發 (主導性)
89/7/1~91/6/30	感光型全PI系基板 (主導性)
91/7/1~92/12/31	平面顯示器COF模組無膠PI雙面接通軟性電路板技術開發計畫 (業界科專)

表三 新材料產品開發整理

新產品材料	材料應用領域	產品特性
①N.B.-hinge Cable材料的開發	N.B. Cellular	創新產品
②耐高溫高褶動軟板材料開發	HDD、FDD	創新產品
③補強膠片及多層板用純膠材料開發	多層板及軟板用的補強板	創新產品
④高頻材料開發	N.B. 及防EMI 用	創新產品
⑤2-Layer材料開發	PDP、LCD-COF	創新產品
⑥IC Grade基材量產技術開發	CSP構裝用材料	創新產品
⑦低離子CCL	耐離子遷移材料	轉型升級產品
⑧低離子CL	耐離子遷移材料	轉型升級產品
創新產品／轉型升級產品比例= 3/1		

性電路板，為應用於筆記型電腦銜接主機板與液晶顯示器(LCD)最主要的軟性電路板，除了要考慮低電壓驅動模式(LVDS)傳輸線特性阻抗(Impedance)、疲勞試驗(Life Cycle Time Requirement)、電磁輻射(EMI)、機構外，更要考慮應用於高速傳輸速率，以替代傳統之排線。「有膠PI單層板」亦普遍應用在TFT、TN/STN液晶顯示器(LCD)模組、大哥大手機(Cellular)、伺服器(Server)、讀卡機(Card Reader)、光碟機(CD-ROM)、掌上型電腦(PDA)及印表機(Printer)等產品上。

產品創新具體成效

由於高性能軟板材料的開發完成，使台虹科技的營業額呈現倍數成長。除開發此計畫性產品之外，亦生產低離子的CCL、CL及其他衍生產品，例如：軟性印刷電路板用的補強膠片及多層板、軟硬複合板或多層板

用的純膠。上述產品的開發上市，使台虹科技成為專業的軟板材料主要供應商。

自1999至2002年台虹科技開發的新產品材料如表三。

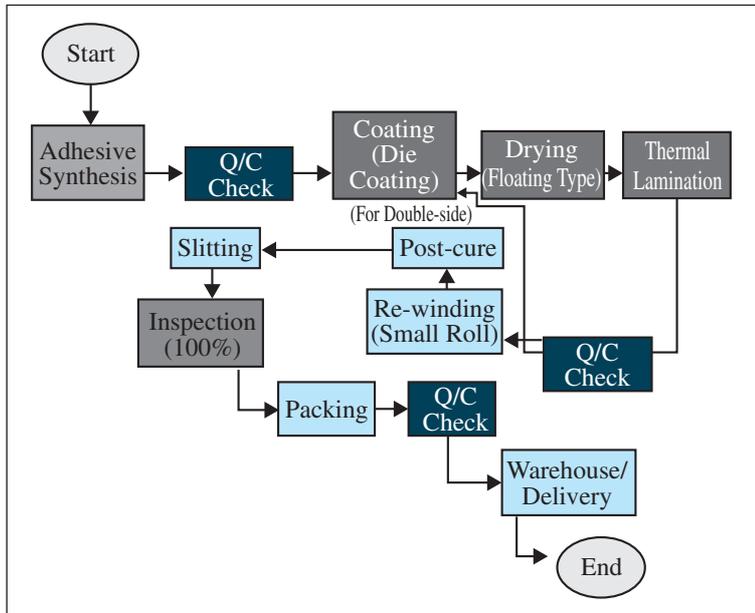
圖六 是軟板相關材料的生產流程，在工研院材料所的技術輔導下，針對精密塗佈技術有深入之研究與開發，並藉此建立了完整且有效率的軟板材料研發與製造能力，這也是技術創新研究中重要的一環，其具體成效整理如表四。

結論

創新技術的研發是高科技產業最重要的策略，尤其是對封閉性較強的上游材料產業而言，創新研發已是一條不歸路。目前國內尚處於以製造為導向之產業形式，對上游材料的依存度相當大，生產成本與利潤決定於上游材料的供需平衡狀態，使得整體生

表四 軟板材料製造流程技術創新之具體成效

項目	製程創新	具體成效
1. 製程創新對公司營業額及利潤產生之效益	①塗佈速度(Coating Speed)的提昇 ②合成接著劑生產技術的提昇(薄膠的製作) ③蓄布機的導入、材料良率的提昇	①產能由原先的20萬m ² 提昇至30萬m ² ，使營業額及利潤明顯成長 ②提昇薄膠產品的毛率 ③良率及稼動率提昇
2. 製程創新在國內外之領先地位	①精密的塗佈技術 ②卓越的配方合成放量技術 ③各製程的品質管制及精密的檢測技術	①大中華地區佔有率第一的塗佈廠，並具光學材料塗佈技術 ②落實產、官、研合作的機制，已為國際FPC專業材料廠 ③具各項精密檢測儀器
3. 製程創新在彈性改變產品設計與迅速導入新產品之能力	①與工研院材料所建立良好的合作機制，及台虹卓越的研發能力 ②下游產業技術的深入	①能快速導入新的設計及方向 ②對產品規格能與客戶做良好的互動及溝通，並能快速導入新產品的規格設計
4. 製程創新對公司提升產品品質之貢獻	①檢查機的導入 ②Die-coating 技術的導入	①客戶對產品品質滿意度的提昇 ②產品缺陷的下降
5. 製程創新對提供快速交貨、縮短交貨期之貢獻	①塗佈速度的提昇 ②計劃性生產的導入	①交貨期由原先下單至交貨的7天縮短為3天



產受到包括原料來源、獲利能力與新產品開發時程直接或間接的影響。執著的研發創新是產業成功唯一的出路，結合外界的力量再加以消化創新，創造出屬於自己的新技術，可為公司創造無限商機。

▲圖六 FCCL相關產品生產流程圖