



計畫編號：97-1403-04-0304

經濟部標準檢驗局 97 年度執行報告

軟性電子檢測技術與量測標準計畫(1/4)

(第一年度)

全程計畫：自 97 年 1 月至 100 年 12 月止

本年度計畫：自 97 年 1 月至 97 年 12 月止

委託單位：經濟部標準檢驗局

執行單位：工業技術研究院

中華民國 98 年 1 月

【期末報告摘要資料】

科資中心編號				
計畫中文名稱	軟性電子檢測技術與量測標準計畫			
主管機關	經濟部標準檢驗局	計畫編號	97-1403-04-0304	
執行機構	財團法人工業技術研究院	審議編號		
年度	97	全程期間	9701-10012	
本期經費	25,570 仟元			
執行單位出資	0 %			
經濟部標準檢驗局委託	100 %			
執行進度		預定進度	實際進度	落後比率(比較)
	當年	100 %	100 %	0 %
	全程	25%	25%	0 %
經費支用		預定支用經費	實際支用經費	支用比率
	當年	25,570 仟元	25,283 仟元	98.88%
	全程	90,724 仟元	25,283 仟元	28.00%
中文關鍵詞	軟性電子、軟性顯示器、有機發光二極體、壽命檢測、材料光學特性標準、軟性顯示陣列應力標準、軟性顯示應用參數			
英文關鍵詞	Flexible Electronics, Flexible Displays, Organic Light-emitting Diodes(OLED), Lifetime Inspection, Standards of Optical Properties of Materials, Standard of stress for flexible display array, Applied parameters of flexible displays.			
研究人員	中文姓名		英文姓名	
	黃卯生		Mao-Sheng Huang	
	饒瑞榮		Ray-Rong Lao	
	葉欣達		Hsin-Da Yeh	
	吳駿逸		Chun-I Wu	
	溫博浚等		Bor-Jiunn Wen	
研究成果中文摘要	<ul style="list-style-type: none"> · 完成 OLED 製作之學術委託合作研究。 · 完成 OLED 光電特性與壽命檢測系統之建立。 · 完成 OLED 光電特性與壽命檢測之自動化量測。 · 完成 OLED 的劣化物理機制與壽命數學模型研究。 · 完成電子紙反射率量測系統之建立。 · 完成電子紙反射率之自動化量測。 · 完成舉辦軟性電子元件應用與檢測技術國內研討會。 			

	<ul style="list-style-type: none"> · 完成多層膜膜層厚度量測系統設計、製作與驗證以及量測程序制定。 · 完成全域式應力量測方法資料蒐集與適用性分析。 · 完成全域式應力光學量測系統設計。 · 完成相位差與應力轉換演算法則設計與軟體撰寫。 · 完成全域式應力量測光學探頭組裝製作與功能驗證。 · 完成量測平台整合測試與驗證。 · 完成陣列製程全域式應力測標準程序訂定。 · 完成可撓曲效能量測，在撓曲角 0 ~ 180°範圍內量測其撓曲半徑 · 完成耐外力作用效能量測，張壓應力(60 MPa)與扭力矩(0.01~100 kgf-cm)。 · 完成軟性顯示器撓曲度測試功能載台(自動量測撓曲角 0 ~ 180°/施力之平台)。 · 完成軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台建立(具有可以給定撓曲角(0 ~ 180°)之撓曲載台與並且可以量測撓曲半徑、耐外力之張壓應力(60 MPa)與扭力矩(0.01~100 kgf-cm)等參數)。 · 完成類紙觸感效能量測，粗糙度(0.01~20 μ m)、抗彎曲度(0 ~ 180°/施力)。 · 完成軟性電子應用參數量測程序規範草案 1 項。
英文摘要	<ul style="list-style-type: none"> · The academic collaboration research on the fabrication of OLEDs. · The establishment of the OLED optoelectronic and lifetime characterization system. · The automatic measurement of OLED optoelectronic and lifetime characteristics. · The study of OLED degradation mechanism and lifetime model. · The establishment of the e-Paper reflectance characterization system. · The automatic measurement of e-Paper reflectance characteristics. · The arrangement of “The Workshop on the Application and the Inspection Technology of Flexible Electronics Devices”. · Complete the design, assembling, verification, and measurement procedure of the thickness measurement system for multi-coating layers. · Complete the collection of the method for full field stress

	<p>measurement and the analysis for measurement suitability</p> <ul style="list-style-type: none"> · Complete the optical system design for full field stress measurement. · Complete the stress to retardence conversion algorithm and programming. · Complete the optical probe assembling and function verification for full field stress measurement. · Complete the platform integration test and verification. · Complete the standard procedure for array process global stress measurement. · Set up flexible-efficiency measurement for bending angle from 0 to 180 °. · Set up extenal-force efficiency measurement for tensional or compressed stress (≤ 60 MPa) and bending moment (0.01~100 kgf-cm). · Set up flexible-efficiency inspection system. (Automatic measurement for bending angle from 0 to 180 °) · Set up flexible-efficiency and extenal-force efficiency inspection system. (Automatic measurement for bending angle from 0 to 180 ° , and for tensional or compressed stress (≤ 60 MPa) and bending moment (0.01~100 kgf-cm)) · Set up paper-like efficiency measurement for roughness (0.01~20μm) and bending efficiency(0 ~ 180°/Force). · Draft the draft of the measurement process of the applied parameters of flexible electronics.
報告頁數	94
使用語言	中文
全文處理方式	可對外提供參考

報 告 內 容

目 錄

壹、 97 年度重要活動.....	5
貳、 前言.....	7
參、 計畫變更說明.....	11
肆、 執行績效檢討.....	13
一、 計畫達成情形.....	13
(一) 進度與計畫符合情形.....	13
(二) 目標達成情形.....	15
(三) 配合計畫與措施.....	22
二、 資源運用情形.....	24
(一) 人力運用情形.....	24
(二) 經費運用情形(截至 97.11.30 之實際數).....	25
(三) 設備購置與利用情形.....	26
(四) 人力培訓情形.....	27
伍、 成果說明與檢討.....	29
一、 軟電材料元件與陣列量測標準分項.....	29
(一) 軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項.....	29
(二) 軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準研究子項.....	53
二、 電應用與模組量測標準分項.....	59
(一) 軟性顯示應用參數分析與量測研究子項.....	59
三、 成果與推廣.....	69
(一) 推廣案例說明.....	69
(二) 產出成果一覽表.....	72
陸、 結論與建議.....	73
一、 軟電材料元件與陣列量測標準分項.....	73
(一) 軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項.....	73
(二) 軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準研究子項.....	73
二、 軟電應用與模組量測標準分項.....	74
(一) 軟性顯示應用參數分析與量測研究子項.....	74
柒、 附件.....	79
一、 新台幣 5 百萬元以上(含)之儀器設備清單.....	79
二、 國外出差人員一覽表.....	79
三、 專利成果統計一覽表.....	81
四、 論文一覽表.....	82
五、 研究報告一覽表.....	83
六、 研討會/成果發表會/說明會一覽表.....	85
七、 研究成果統計表.....	89
八、 參考文獻索引.....	90
九、 計畫績效評估報告.....	92
十、 執行報告委員審查意見彙整.....	95

圖 目 錄

圖 1：軟性塑膠 PET 基板 OLED 製作之整體計畫流程示意圖(橫剖面結構圖).....	30
圖 2：塑膠基板 OLED 元件示意圖(俯視圖).....	31
圖 3：下發光型綠光 OLED	31
圖 4：微光學結構“Microlens array films”製程流程.....	32
圖 5：結合 microlens 之 OLED 元件結構示意圖.....	32
圖 6：有/無 microlens 之外部量子效率 vs 電流密度量測結果.....	33
圖 7：有/無 microlens 之電流效率 vs 電流密度量測結果.....	33
圖 8：微光學結構“Micro-particle diffuser films”製程流程.....	33
圖 9：結合 diffuser film 之 OLED 元件結構示意圖	34
圖 10：有/無 diffuser film 之外部量子效率 vs 電流密度量測結果.....	34
圖 11：有/無 diffuser film 之電流效率 vs 電流密度量測結果.....	35
圖 12：(a) 典型的 OLED 之 I-V-L 特性曲線；(b) 發光亮度與電流密度關係曲線.....	36
圖 13：OLED 光電特性與壽命量測系統示意圖	37
圖 14：OLED 光電特性與壽命量測系統照片	37
圖 15：OLED 之 I-V 特性量測結果.....	38
圖 16：OLED 之光強度 vs 工作電流之量測結果.....	38
圖 17：OLED 之照度衰減量測結果(壽命檢測).....	40
圖 18. 不同初始亮度下的 L-t 曲線量測.....	42
圖 19：本子項所量測之電子紙產品(E Ink 之 EPD 顯示器模組).....	43
圖 20：電子紙反射率/對比量測系統示意圖.....	44
圖 21：電子紙反射率/對比自動化量測系統之照片.....	44
圖 22：電子紙灰階切換控制系統.....	45
圖 23：實施方法流程圖.....	49
圖 24：軟性電子元件應用與檢測技術研討會 DM.....	52
圖 25：全域式應力量測系統架構示意圖	53
圖 26：應力量測結果圖。.....	54
圖 27：單一畫素標準差為 0.39nm，50*50 畫素平均值標準差為 0.03nm.....	55
圖 28：單一畫素標準差為 0.28nm，50*50 畫素平均值標準差為 0.01nm.....	55
圖 29：PET 塑膠基板相位差值量測結果圖。.....	56
圖 30：可撓曲效能量測結果.....	59
圖 31：夾具與機台全貌圖.....	60
圖 32：耐外力作用效能量測結果.....	60
圖 33：控制不同之軟性顯示器撓曲半徑的實驗結果圖.....	62

圖 34：軟性顯示器之撓曲一個循環的實驗結果圖.....	62
圖 35：撓曲 10000 次結果圖.....	63
圖 36：量測架構圖.....	70
圖 37：量測結果示意圖.....	71



表 目 錄

表 1：電子紙四個灰階(深灰、黑、淺灰、白)的反射率自動化量測結果.....	46
表 2：撓曲檢測平台之系統規格.....	61
表 3：表面粗糙度比較表.....	64
表 4：量測結果表.....	71

壹、97 年度重要活動

日期	活動內容簡述
97.01.01	簽約完成，本計畫開始執行。
97.03~97.11	與交大機械系進行軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估之學術委託合作研究。
97.04~97.11	與台大電機系暨光電所、電子所進行 OLED 製作之學術委託合作研究，進行軟性 OLED 製程與量測技術之研究。
97.04.03	拜訪目前世界上最主要之電子紙模組產品製造公司—元太科技，瞭解電子紙技術及其於量測標準技術上之需求與問題。
97.05.18~97.05.23	參加 SID 於美國洛杉磯舉辦之 SID 2008 國際顯示科技研討會與展覽，蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊與產品展覽。
97.06.11~97.06.12	參加由 SID、台灣大學與工研院於台北舉辦之 TDC 2008 台灣顯示科技研討會，以及世貿光電展，蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊與產品展覽。
97.10.14~97.10.24	參加 SID Vehicle and Photons 2008 研討會，並發表軟性顯示器撓曲狀態下之光學量測研究論文，且蒐集國際間最新之車用與軟性顯示科技研發論文與產品資訊。
97.10.23	舉辦「軟性電子元件應用與檢測技術研討會」，邀請國內產學研單位知名學者擔任講師，參與人數共 41 人，包含有 13 家廠商與學研單位。
97.11.03~97.11.06	參加 SID 於美國奧蘭多舉辦之 IDRC 2008 國際顯示科技研討會，發表研究論文並蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊。
97.11.13~97.11.14	參加由交通大學與工研院於新竹舉辦之 ISFED 2008 國際軟性電子與顯示科技研討會，發表研究論文並蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊。

貳、前言

我國在液晶顯示器產業打了漂亮的一仗，幫我國又創造了另一個兆元奇蹟，但下一個兆元產業在哪裡呢？引人關注的新興產業 - 軟性電子是一個可能。目前軟性電子在全世界仍屬萌芽期，而國內現階段研發重心主要集中在工研院科技專案。回顧我國以往發展新科技及推動新興科技產業的經驗，這次實應重視及強化專利的佈局，以避免過去發展光碟片、白光 LED、顯示器等產業一直被國外專利所困擾。還好，現階段這一部份政府科技專案已挹注研究資源予以支持。但另一塊值得重視的領域就是標準，我國過去幾個重要產業都是扮演跟隨者的角色，標準都是別人訂的，雖然我們可以不斷地精進各種關鍵技術之開發，但在主流技術幾由他國主導的情況下，我們也只能去賺製造的辛苦錢。

但對國際現況而言，軟電仍處於一個新興的科技領域，軟電所需材料、製程與元件發展仍在開發中，等待專業人士去突破、去開創的地方不可勝數，未來主流技術與產品亦尚未明確定義，而適切的量測技術與標準發展方向更待專家們研議及制定，當然國內在軟電的發展方向亦隨著國際的發展趨勢在不繼的演進與創新中。

以軟性顯示器來說，使用傳統 TFT LCD 製程，將 TFT 做在軟性基板上，是最直接的切入方式，例如工研院以院內過去留下的二代線，將 a-Si TFT 長在軟性基板上，再搭配液晶上板做為發展切入點，這樣的切入模式，可協助國內現有面板生產線直接快速進入此一新領域市場，未來再持續研發將有機材料長在撓性基板上的技術，以及發展成 R2R 的製程。但即使用傳統 TFT 製程製造軟性顯示器也存在非常多的問題，雖然已有許多人認為未來最有前途的是 OTFT 下板搭配 OLED 上板，但這些都還存在著很多變數。

以我國現有的技術能量，量測與標準的發展可隨著軟性顯示器的發展過程而逐步建立起來；但如果也要發展儀器設備，則相關研發策略與執行步調可能要更為積極，亦即要把未來潛在應用客源放到全球市場的角度來

考量。我國過去從 TFT LCD 的發展獲得成功，但學到的經驗是，產業發展雖然茁壯繁華，但設備卻都還是由依賴國外提供，無法自主掌握。

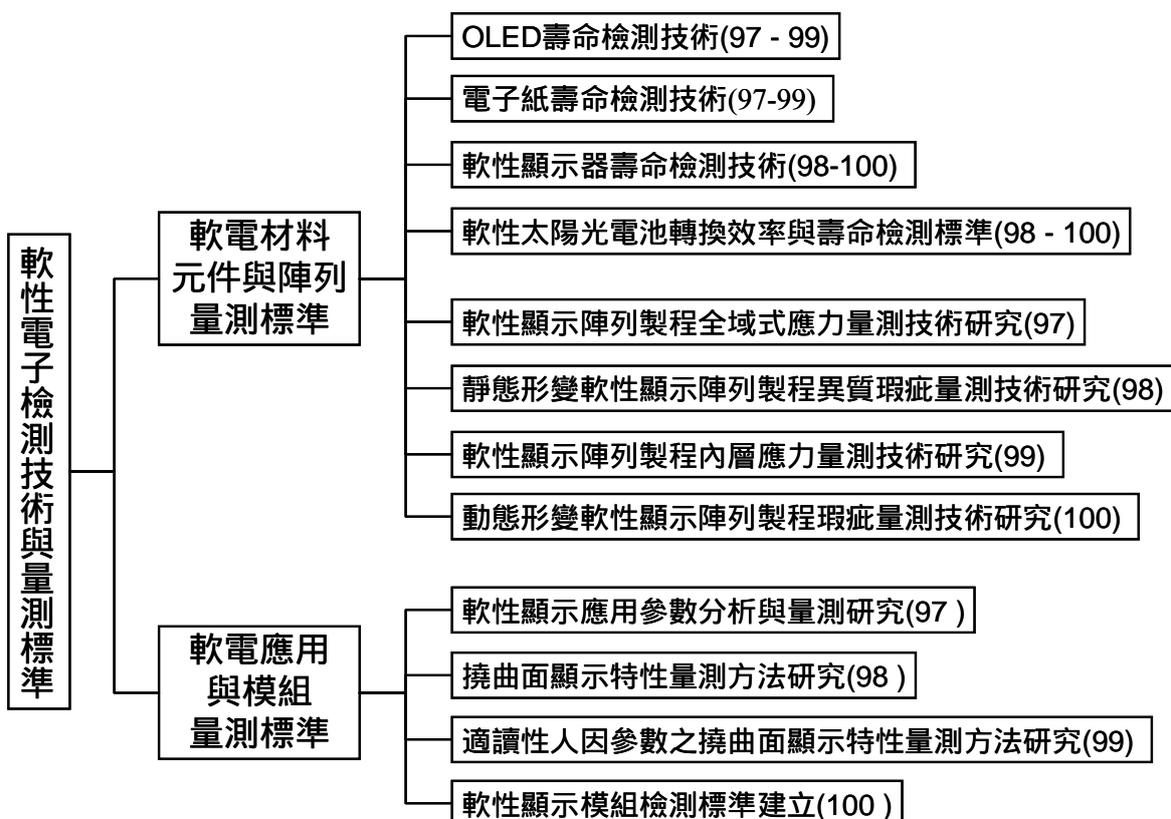
反觀國外的發展方式，是廠商一研發出雛形產品時，生產設備與測試設備亦同時研發出來。所以，每當我國剛了解某新興產業標準的重要性時，卻發現國際的競爭對手早已深入研究，甚至已邁入擬定與推動國際標準的階段，此時我國也已不易介入了。為克服這個一再出現的窘境，本計畫的發展策略為未來一方面與國內製程與材料發展單位合作，協助其解決量測問題，另一方面則加速佈局與建立我們的專利。同時，將以軟電未來的應用方向及需求來思考，找出應用廠商及消費者所在意的關鍵參數，並據以發展量測技術及專利，並將成果移轉給設備商或相關科專計畫運用。另外，本計畫亦致力將技術及專利轉成標準草案，甚至整合國人的專利推成國際標準，以確立我國軟電量測及設備技術在世界上的主流地位，以創造產品競爭優勢。

標準與專利，在國外是確保國家產業利益的兩大利器，先進國家持這兩把利刃數十年，早已受惠良多，但我國過去在標準方面著墨實在不多，科專目前亦未列入計畫支應相關研究，而這一部份確實可以仰賴標檢局來扮演此一重要推手的角色。

軟性電子標準方面在 ICDM (international committee of display metrology)、SEMI 及 IEC TC110 也都有軟性顯示標準的規畫。過去 ICDM 就曾希望工研院能夠派員到 SID 2007 的 ICDM 標準會議報告軟性顯示的量測需求，以啟動相關標準討論，其中尤以 Samsung 的代表已經多次表示，希望能慎重的來討論軟電標準的問題。過去我國不管廠商或研究機構都不注重標準，所以不清楚各國際組織的進展狀況，也不知道標準技術的發展趨勢，等我們發現重要時卻為時已晚。現在正是我國投入軟電量測與標準研究的良好時機，我們會有很大的議題主導空間，也能藉由國際間的標準討論，協助國內軟電廠商解決產品檢測問題，也可培植國內儀器商開發生產軟電檢測儀器的能力。

基於此，工研院量測技術發展中心（CMS）乃期協助標準檢驗局爭取部份資源，俾以善用國家度量衡標準實驗室（NML）近二十年來所累積的標準技術與經驗，針對未來軟性電子產業即將面臨之關鍵參數量測課題，積極整合國內相關檢測及驗證標準，及各學術研究單位之創新檢測方法，由 NML 之技術能量驗證其可行性，並藉由產業聯盟或協會與廠商共同主導訂立標準規範繼而推成國際標準。

本計畫研發架構如下：



參、計畫變更說明

本計畫為應研究需求購入「ORCAD」、「Enterprise Architect Professional 7.1」、「LabVIEW 8.5 自動控制量測分析軟體 with Vision module」三項軟體，擬自業務費流出以符會計規範，故須於資本門超出預算上限一事申請計畫變更，惟不影響本計畫原訂各項計畫目標之達成。

以97.6.16工研量字第097 0006840號函辦理計畫變更及經費流用事宜，97.6.30經標四字第09700069010號函獲得同意。

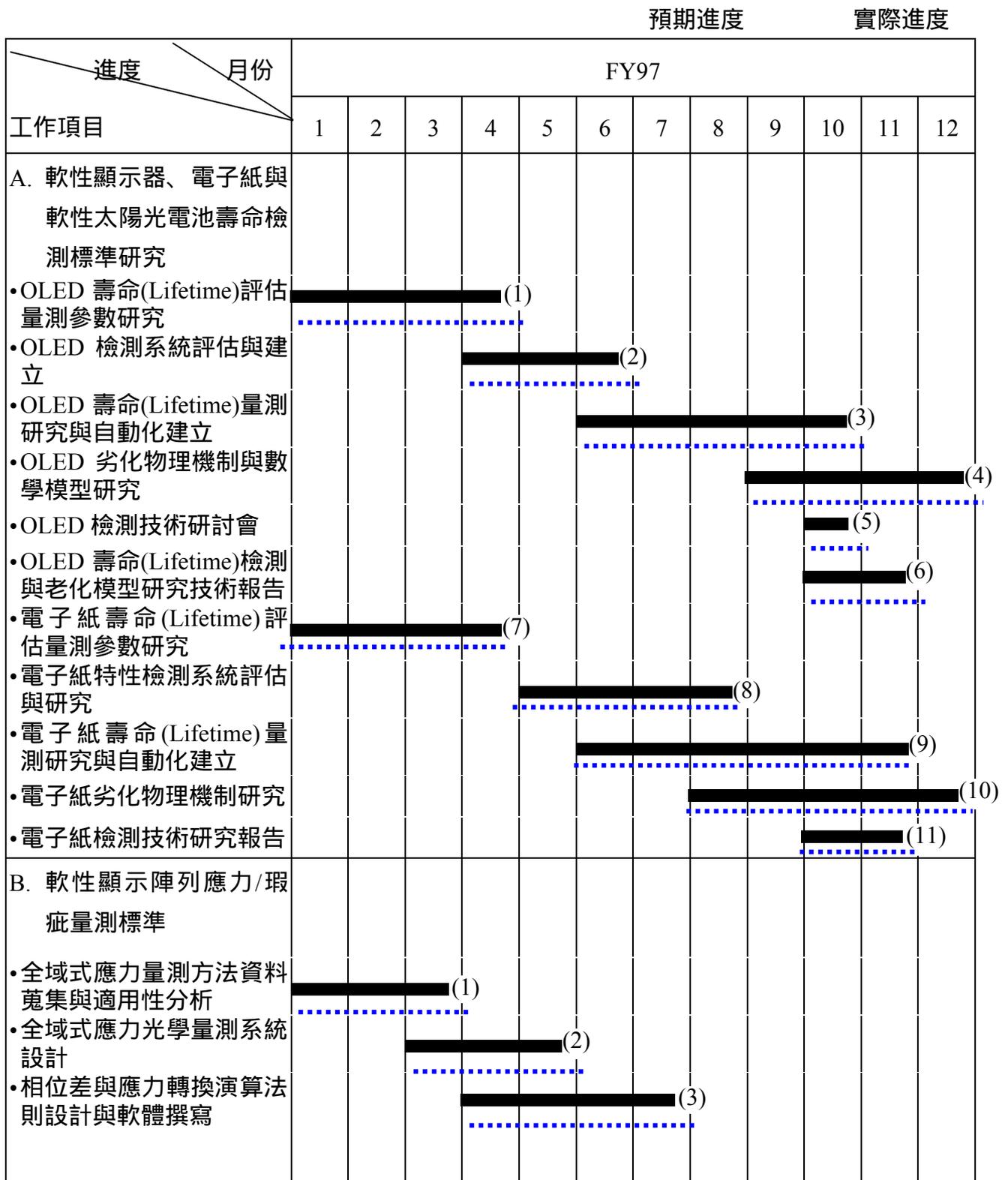
本計畫緣於技術發展需求暨配合國外技術交流單位作業行程，擬申請變更國外差旅行程(詳如附件)乙案，惟均不影響本計畫原訂各項計畫目標之達成，亦毋須變更預算。

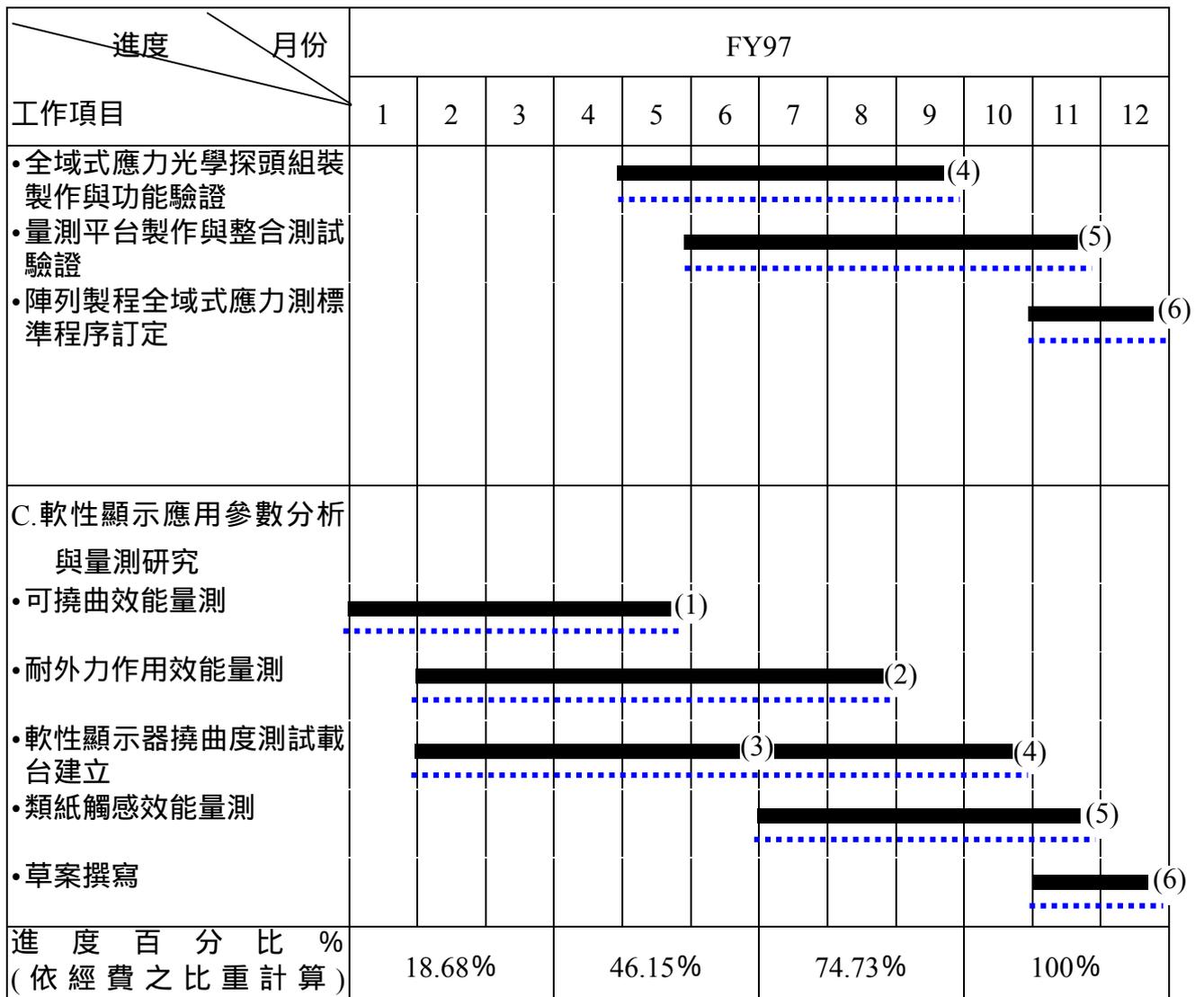
以97.8.19工研量字第097 0009966號函辦理派員出國計畫暨概算表第2項變更出國時程事宜，97.8.26經標四字第09700095170號函獲得同意。

肆、執行績效檢討

一、計畫達成情形

(一) 進度與計畫符合情形





(二) 目標達成情形

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
(一)軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究			
<p>■ OLED 壽命 (Lifetime)評估量測參數研究</p>	<p>• 完成評估 OLED 壽命所需量測參數的研究。</p>	<p>• 蒐集 OLED 相關資訊，並了解亮度等光學量測基本架構與原理，以及市售 OLED 壽命檢測機台之規格與功能。</p> <p>• 取得 IEC 62341-6 標準草案及 62341-1-2 標準文件。</p> <p>• 蒐集及研讀國外市調機構對於軟性與印製式 OLED 光源之報告。</p> <p>• 瞭解歐、美、日等地區對於 OLED 之研發進程。</p> <p>• 評估量測 OLED 光電效率之系統架構，並蒐集 OLED 量測之相關專利。</p> <p>• 拜訪悠景、銖寶、統寶、勝華科技、東元電機、奇晶光電及昱鐳光電等廠商，了解 OLED 的量測需求與現況。</p> <p>• 邀請台大吳忠幟教授前來演講，並確定學術委託案與學術合作之方向。</p> <p>• 完成評估 OLED 壽命所需量測參數，確定要從亮度、光電效率與色度等參數著手。</p>	<p>• 無差異</p>
<p>■ OLED 檢測系統評估與建立</p>	<p>• 完成 OLED 量測系統的評估與建立，量測電壓範圍：$0 \sim \pm 20 \text{ V}$，電流範圍：$0 \sim 1,000 \text{ mA}$，亮度範圍：$10 \sim 20,000 \text{ cd/m}^2$。</p>	<p>• 規劃與整建實驗室空間。</p> <p>• 拜訪台灣大學電機系，討論 OLED 元件製作進度；並取得樣品，用以嘗試量測其特性，以訂定系統規格。</p> <p>• 完成 OLED 量測系統之相關零組件(分光卡、光纖、透鏡等)測試驗收，並在既定量測電壓、電流範圍內，完成 OLED 量測系統架設。</p> <p>• 完成 OLED 量測系統評估與建立。量測範圍如下： 電壓：$0 \sim \pm 20 \text{ V}$； 電流：$0 \sim 1,000 \text{ mA}$； 亮度：$10 \sim 20,000 \text{ cd/m}^2$。</p>	<p>• 無差異</p>
<p>■ OLED 壽命 (Lifetime)量測研究與自</p>	<p>• 完成 OLED 量測系統的自動化與實際量測樣品，彎曲角</p>	<p>• 參加委託台大電機系吳忠幟教授執行之學術合作計畫“OLED 製作”期中報告，以了解計畫執行進度：進</p>	<p>• 無差異</p>

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
動化建立	度：0~180°。	<p>行 OLED 元件之薄膜封裝製程，以便能保持塑膠基板 OLED 之可撓曲性。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 參加委託交大機械系呂宗熙教授執行之學術合作計畫“軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估”期中報告，以了解軟性撓曲機台之相關技術。 • 完成 OLED 樣品夾具製作及量測系統之自動化程式。 • 與台大電機系合作製作出軟性可撓曲之塑膠 PET 基板 OLED 元件，並結合微光學結構增強其發光強度與發光效率。樣品可在彎曲狀態下點亮工作，彎曲角度將由後續之封裝製程、塑膠基板厚度、以及樣品尺寸來決定。 • 完成 OLED 量測系統的自動化與實際量測樣品(量測 OLED 樣品之光電與壽命特性)。 	
■ OLED 劣化物理機制與數學模型研究	• 完成 OLED 劣化的物理機制與數學模型研究。	<ul style="list-style-type: none"> • 蒐集探討 OLED 劣化機制與壽命模型研究之參考文獻。 • 完成 OLED 劣化的物理機制與數學模型研究。 	• 無差異
■ OLED 檢測技術研討會	• 完成舉辦 OLED 檢測技術國內研討會。	• 10/23 舉辦「軟性電子元件應用與檢測技術研討會」。	• 無差異
■ OLED 壽命 (Lifetime) 檢測與老化模型研究技術報告	• 完成 OLED 壽命檢測與老化模型研究技術報告。	• 完成 OLED 壽命檢測與老化物理機制與模型研究報告。	• 無差異
■ 電子紙壽命 (Lifetime) 評估量測參數研究	• 完成評估電子紙壽命所需量測參數之研究。	<ul style="list-style-type: none"> • 研究及了解電子紙壽命檢測的可能方法，以及反射率、對比量測基本架構與原理。 • 購得元太電子紙模組，並研究驅動方式、特性及操作功能，以符合未來量測時之需求。 • 拜訪元太和羅淦兩家國內製造電子紙之廠商，洽談未來合作可行性。 • 蒐集及研讀國外市調機構對於電子紙產品的相關報告，並搜尋電子紙 	• 無差異

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
		<p>量測之相關專利。</p> <ul style="list-style-type: none"> 參加『未來產業研究』公司所主辦的『最新可彎曲電子紙的技術開發動向講座』，了解電子紙技術發展現況與未來趨勢。 研究不同量測方式間比較的可能性。 完成評估電子紙壽命所需量測參數之研究，確定要從反射率、對比與瑕疵檢測等參數著手。 	
<p>■ 電子紙特性檢測系統評估與研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> 完成電子紙量測系統的評估與研究，包含量測系統的初步建立。量測電壓範圍：0 ~ ± 20 V；電流範圍：0 ~ 1,000 mA；反射率：5 % ~ 100 %。 	<ul style="list-style-type: none"> 利用現有系統嘗試量測電子紙之反射率與對比。 製作電路板並撰寫程式，以控制電子紙之影像顯示。 參加 2008 Taiwan Display Conference 台灣平面顯示器展與光電展，蒐集國內外產學研於電子紙及 OLED 等顯示技術之最新研發與產品資訊(6/11-6/12) 參加“軟性電子紙技術與系統設計”訓練課程，以了解新興軟性電子紙技術及其發展。 購置光源、分光卡、積分球與系統夾具。 完成電子紙量測系統的評估與研究，包含量測系統的初步建立。在電子紙灰階自動化切換之電路控制上，可量測電壓範圍為：0 ~ ± 20 V；可量測電流範圍為：0 ~ 1,000 mA。電子紙反射率量測範圍為：5 % ~ 100 %。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
<p>■ 電子紙壽命(Lifetime)量測研究與自動化建立</p>	<ul style="list-style-type: none"> 完成電子紙特性量測系統的自動化與量測實驗。 	<ul style="list-style-type: none"> 反射率標準片請購與校正。 光源穩定性測試。 撰寫電子紙量測系統之自動化程式。 完成電子紙特性量測系統的自動化與量測實驗(電子紙灰階自動化切換之電路控制以及灰階反射率之自動化量測)。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
<p>■ 電子紙劣化物理機制研</p>	<ul style="list-style-type: none"> 完成電子紙劣化的物理機制研究。 	<ul style="list-style-type: none"> 探討電子紙劣化與壽命等相關議題。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
究		<ul style="list-style-type: none"> 完成電子紙劣化的物理機制研究。 	
■ 電子紙檢測技術研究報告	<ul style="list-style-type: none"> 完成電子紙檢測技術研究報告。 	<ul style="list-style-type: none"> 完成電子紙檢測技術研究報告。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
(二) 軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準			
■ 全域式應力量測方法資料蒐集與適用性分析	<ul style="list-style-type: none"> 完成全域式應力量測方法資料蒐集與適用性分析。 	<ul style="list-style-type: none"> 全域式應力量測方法收集已初步完成，目前最適合的方法應該還是以偏光量測方法為主。 分析 SBC 所量到的影像資料，換算影像強度與相位差值的關係式，實驗值與理論值接近。 量測 TBF 補償膜的相位差值，與單點相位差量測機台的量測值相當接近，初步驗證系統可行性。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
■ 全域式應力光學量測系統設計	<ul style="list-style-type: none"> 完成全域式應力光學量測系統設計。 	<ul style="list-style-type: none"> 使用 ORMS-300 量測 SBC 之相位差與位置刻度之關係，得到結果為線性，與規格相同。 完成全域式應力光學量測系統設計，將使用鹵素白光光源加顯微物鏡的方式做為準直光源，配合擴束器 (Beam expander)、遠心鏡 (Telecentric lens) 轉像透鏡 (Relay lens) 與 CCD 做為系統之投光與收光系統。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
■ 相位差與應力轉換演算法則設計與軟體撰寫	<ul style="list-style-type: none"> 完成相位差與應力轉換演算法則設計與軟體撰寫。 	<ul style="list-style-type: none"> 進行可調式相位延遲片 SBC 之實驗，使用單一 CCD 與轉動分析器 (Analyzer) 的方式，得到的結果與理論模型吻合。 相位差與應力轉換演算已完成分階段式處理及整體演算軟體的設計與撰寫。 完成應力量測系統初步建置，該系統以驗證系統準確度與相關標準量測技術開發為主。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
■ 全域式應力光學探頭組裝製作與功能驗證	<ul style="list-style-type: none"> 完成全域式應力量測光學探頭組裝製作與功能驗證，規格達 retardation 量測範圍 10 ~ 1,000 nm。 	<ul style="list-style-type: none"> 完成模擬使用雙波長 (633nm and 550nm) 的量測方式來進行級數計算以推進量測範圍的方法。使用此方法可將量測範圍推進到 2000nm 以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
		<ul style="list-style-type: none"> • 使用 ORMS-300 量測 2 種不同厚度的石英板六片，量測到的相位差值亦無法分辨級數，並非是實際的相位差值，因此以雙波長量測方法將是重要關鍵。 • 完成雙波長量測法之架設與驗證，規格達 retardation 量測範圍 10 ~ 1,000 nm。 	
■ 量測平台製作與整合測試驗證	• 完成量測平台整合測試與驗證，規格達 retardation 量測重複性 0.1 nm。	<ul style="list-style-type: none"> • 完成量測平台整合測試與驗證。 • 單一畫素 retardation 量測重複性： 0.28 nm @ retardation=2.6nm； 0.39 nm @ retardation=302nm • 50x50 畫素區域量測平均值重複性： 0.01 nm @ retardation=2.6nm； 0.03 nm @ retardation=302nm。 	• 無差異
■ 陣列製程全域式應力測標準程序訂定	• 完成陣列製程全域式應力測標準程序訂定。	• 完成陣列製程全域式應力測標準程序訂定。	• 無差異
(三) 軟性顯示應用參數分析與量測研究			
■ 撓曲效能量測	• 完成可撓曲效能量測，在撓曲角 0 ~ 180° 範圍內量測其撓曲半徑。	<ul style="list-style-type: none"> • 蒐集與研讀撓曲度量測方法的相關論文與專利，再根據撓曲平台的初步設計，以及學術委託案的交大呂宗熙教授並同討論出利用影像辨識的方法量測軟性顯示器之撓曲半徑，並將此機制整合到撓曲度測試載台中。 • 設計撓曲機台驅動裝置，利用影像辨識的方法，量測軟性顯示器之撓曲半徑，並利用軟體驗證其撓曲效能量測可行性。 • 完成撓曲機台之所有硬體製作。將軟性基板撓曲後之撓曲半徑影像辨識解析後，可解出軟性基板之撓曲半徑。 • 完成可撓曲效能量測，在撓曲角 0 ~ 180° 範圍內量測其撓曲半徑。 	• 無差異
■ 耐外力作用效能量測	• 完成耐外力作用效能量測，張壓應力(60 MPa) 與扭力矩(0.01~100 kgf-cm)。	• 藉由學術委託案進行軟性顯示器受外力作用之力學推導，建立軟性顯示器撓曲特性之力學模型，並以軟體設計外力作用之感測機制。	• 無差異

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
		<ul style="list-style-type: none"> • 研讀文獻，並經由學術委託案之初步模擬，得知使用荷重元感測器與簡易的夾具可量測軟性元件之外力作用。 • 完成結合荷重元感測器並具彎矩量測功能之夾具設計與製作。 • 完成張壓應力之量測，結合夾具、load cell 感測器與撓曲載台，在力學模擬軟體與應變規的驗證下，量測結果：上層厚 50 nm 與下層厚 125 um 在撓曲半徑約為 2 cm 時之應力約為 380 MPa，張壓應力 60 MPa。 • 完成彎矩量測系統，所建置之能量配合相對應之荷重元感測器可達扭力矩(0.01~100 kgf-cm)。 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 軟性顯示器撓曲度測試載台建立 	<ul style="list-style-type: none"> • 完成軟性顯示器撓曲度測試功能載台(自動量測撓曲角 0 ~ 180°/施力之平台)。 • 完成軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台建立(具有可以給定撓曲角(0 ~ 180°)之撓曲載台與並且可以量測撓曲半徑、耐外力之張壓應力(60 MPa) 與 扭力矩(0.01~100 kgf-cm)等參數)。 	<ul style="list-style-type: none"> • 研讀撓曲機制之相關專利與論文，加上撓曲力學理論推導，初步設計出撓曲平台之概念機制。 • 根據初步設計概念，再以學術委託案之軟體進行模擬，訂定整個撓曲測試載台的驅動機制，完成撓曲角 0 ~ 180°範圍內，撓曲半徑之可撓曲效能量測。 • 繼續加強撓曲機台之人機介面程式與影像解析問題。 • 完成「軟性元件之撓曲檢測平台的撓曲驅動方法與裝置」之專利檢索與佈局分析，並完成專利提案通過審查。 • 完成可自動量測軟性元件(ITO/PET)撓曲度之撓曲平台功能。並向本院顯示中心商借軟性顯示器，以實際軟性顯示器進行量測。 • 完成彎矩量測夾具使用之荷重元訊號與電腦之連結，並以夾具量出彎矩作用在軟性元件上的力量。 • 完成瘦身版夾具撓曲力量量測之可行性評估，並將之整合於軟性顯示器撓曲度測試載台上。 • 完成瘦身版夾具製作與功能測試，並完成與建製最終版軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台與 	<ul style="list-style-type: none"> • 無差異

目標項目	工作說明	實際執行內容	差異檢討
■ 類紙觸感效能量測	<ul style="list-style-type: none"> 完成類紙觸感效能量測，粗糙度(0.01~20 μ m)、抗彎曲度(0 ~ 180°/施力)。 	定出其系統規格參數。 <ul style="list-style-type: none"> 研究紙類之粗糙度、抗彎曲度等標準規範，定義類紙性之軟性顯示器的觸感效能及量測程序與標準。 進行軟性元件與電子書之粗糙度量測，分析表面觸感特性並針對軟性材料之表面狀態量測方法進行分析驗證。 藉由表面粗度量測方法，得到軟性元件之粗糙度與耐磨耗性。 蒐集與研讀紙類剛性檢測方法的標準資料與機械力量科技文獻，成功使用夾具的力量感測元件得到撓曲力量與撓曲半徑的關係圖，進而得到其抗彎曲極限的力量於與撓曲半徑值。 藉由軟性元件之粗糙度、耐磨耗性與抗彎曲度即可以初步得軟性元件之類紙性質。 完成類紙觸感效能量測，粗糙度(0.01~20 μ m)、抗彎曲度(0 ~ 180°/施力)。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異
■ 應用參數量測程序規範草案撰寫	<ul style="list-style-type: none"> 完成軟性電子應用參數量測程序規範草案 1 項。 	<ul style="list-style-type: none"> 藉由軟性元件之撓曲檢測平台建置與類紙性的研究，完成軟性電子應用參數量測程序規範草案 1 項。 	<ul style="list-style-type: none"> 無差異

(三) 配合計畫與措施

合作項目名稱	合作單位	合作計畫內容	經費	執行情形	突破點或創新成果
軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估	交大機械系 - 呂宗熙教授	<ul style="list-style-type: none"> 軟性顯示器之機械力學模擬分析 撓曲傳動機制製作，撓曲角度：0~180° 軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估 	300 千元	<ul style="list-style-type: none"> 7月4日期中報告 11月24期末報告 輔助建立軟性顯示器撓曲測試載台 	<ul style="list-style-type: none"> 完成軟性顯示器之機械力學模擬分析 完成撓曲傳動機制製作與達到撓曲角度：0~180° 完成軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估 完成軟性顯示器撓曲測試載台之來回撓曲可靠度測試 10000 次
OLED 之製作	台大電機系 - 吳忠幟教授	<ul style="list-style-type: none"> 製作軟性之 OLED 元件以供本計畫量測之用 製作不同光色、材料與基板之 OLED 元件 提供技術內容諮詢與定期演講，協助計畫同仁了解軟性 OLED 元件製程技術 	600 千元	<ul style="list-style-type: none"> 7月21日期中報告，並參觀其實驗室了解 OLED 發光元件製作情形與其製程量測設備。 製作 PET 塑膠基板 OLED 發光元件 製作微光學結構於塑膠基板 OLED 上，可提升 OLED 之發光效率。 進行 PET 塑膠基板 OLED 元件之封裝製程。 10月23日邀請吳忠幟教授擔任「軟性電子元件應用與檢測技術研討會」講師，介紹 OLED 之技術與應用。 	<ul style="list-style-type: none"> 成功將原先在玻璃基板上之 OLED 製程技術，轉移至 PET 塑膠基板 OLED 之製作上。 成功將微光學結構與下發光型塑膠基板 OLED 結合，有效提升其發光效率。 降低 OLED 之製程溫度，以避免高溫製程對 PET 塑膠基板之破壞。 進行 PET 塑膠基板 OLED 之薄膜封裝製程，以便其有較佳之阻絕水氧能力並可維持塑膠基板之可撓曲性。

合作項目名稱	合作單位	合作計畫內容	經費	執行情形	突破點或創新成果
軟性薄膜基板應力量測研究	逢甲電機系 - 田春林副教授	<ul style="list-style-type: none"> • 以投影光柵法量測軟性基板之曲率，來得到應力值 • 曲率量測範圍：1cm~30cm 	400 千元	<ul style="list-style-type: none"> • 7月4日進行期中報告 • 12月9日進行期末報告 • 協助量測 DTC 之 PI 樣品應力 	<ul style="list-style-type: none"> • 完成適合用於量測軟性基板的曲率法應力量測系統 • 完成軟性基板曲率量測範圍 1cm~30cm

二、資源運用情形

(一) 人力運用情形

1. 人力配置

單位：人年

主持人	分項計畫（主持人）	預計人年	實際人年
計畫主持人：黃卯生	(1) 軟電材料元件與陣列量測標準分項（饒瑞榮）	5.83	5.61
	(2) 軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準分項（黃卯生）	3.92	4.06
	合計	9.75	9.67

註：本表為決算數。

2. 計畫人力

單位：人年

分類	狀況	職稱					學歷					合計
		研究員級以上	副研究員級	助理研究員級	研究助理員級	研究助理員級以下	博士	碩士	學士	專科	其他	
97	預計	4.92	4.83				1.92	5.00	1.67	1.16		9.75
	實際	4.55	4.99	0.13			1.54	6.90	0.93	0.30		9.67

註：本表採用工研院職級計算，為決算數。

(二) 經費運用情形(截至 97.11.30 之實際數)

1. 歲出預算執行情形

單位：新台幣仟元

會計科目	預算金額	佔預算%	動支金額	佔動支%	差異說明
(一)經常支出					整體經費動支率為 98.88%。
1.直接費用	24,938	97.5%	24,652	97.5%	
(1)直接薪資	10,719	41.9%	10,510	41.6%	
(2)管理費	3,602	14.1%	3,532	14.0%	
(3)其他直接費用	10,617	41.5%	10,610	42.0%	
2.公費	180	0.7%	180	0.7%	
經常支出小計	25,118	98.2%	24,832	98.2%	
(二)資本支出					
1.土地					
2.房屋建築及設備					
3.機械設備					
4.交通運輸設備					
5.資訊設備	452	1.8%	451	1.8%	
6.雜項設備					
7.其他權利					
資本支出小計	452	1.8%	451	1.8%	
合計	25,570	100.0%	25,283	100.0%	

註：1.預算按簽約計畫書之數填列。

2.資料內容為截至 97.12.31 之決算數。

2. 歲入繳庫情形

單位：新台幣元

科 目	本年度預算數	本年度實際數	差異說明
財產收入			
不動產租金			
動產租金			
廢舊物資售價			
技術移轉			
權利金			
技術授權			
製程使用			
其他 - 專戶利息收入			
罰金罰鍰收入		95	
罰金罰鍰			
其他收入			
供應收入 - 資料書刊費			
服務收入			
教育學術服務			
技術服務			
審查費			
業界合作廠商配合款			
收回以前年度歲出			
其他轉項			
合計	0	95	

註：本表為決算數。

(三) 設備購置與利用情形

無

(四) 人力培訓情形

1. 國外出差

- 子計畫主持人葉欣達於 5 月至美國洛杉磯參加 SID (Society for Information Display) 2008 國際顯示科技研討會，蒐集國際間產學研單位於軟性電子與顯示科技與產品之最新研發資訊與產品展覽(如 OLED、e-Paper、Flexible displays 等)，作為計畫規劃與執行之參考，並強化計畫之前瞻性與市場性。完成出國訓練報告 1 篇：「SID 2008 顯示科技研討會出國訓練報告」。
- 分項計畫主持人饒瑞榮參加 10 月於韓國舉辦之 IMID 2008 研討會，蒐集國際相關產業及研究單位在軟性電子與顯示器技術的最新研發動態，並透過研討會展場所展出之軟電元件、設備、與產品瞭解目前相關技術的發展現況，作為軟電檢測計畫未來發展規劃之參考。
- 計畫成員賴麗娟參加 10 月於日本橫濱舉辦之 FPD International 2008 研討會，蒐集國際間產學研單位於軟性電子與顯示科技與產品之最新研發資訊，瞭解目前相關技術的發展現況，以作為軟電計畫未來規劃之參考依據。
- 子計畫主持人溫博浚參加 10 月於美國舉辦之 SID Vehicle and Photons 2008 與 2008 DSCC 研討會，發表軟性顯示器撓曲狀態下之光學量測研究論文和控制研究相關論文，以推廣本計畫在軟性顯示器的檢測上技術的成果。同時蒐集國際間產學研單位於軟性電子與顯示科技與產品之最新研發資訊與展覽，了解目前相關技術的發展現況。
- 子計畫主持人葉欣達於 11 月至美國奧蘭多參加 SID IDRC (International Display Research Conference) 2008 國際顯示科技研討會，發表研究論文，並蒐集國際間最新軟電與顯示科技之發展，如 OLED、e-Paper、Flexible displays、LCD 等，以作為軟電計畫規劃與執行之參考依據。完成出國訓練報告 1 篇：「IDRC 2008 顯示科技研討會出國訓練報告」。

- 子計畫主持人吳駿逸參加 12 月於日本新潟舉辦的 IDW 2008 研討會，發表研究論文，並從中了解目前顯示器技術發展現況以及軟性電子與顯示器的相關研究資訊。

2. 國際技術交流

- 溫博浚於參加美國 SID Vehicle and Photons 2008 與 2008 DSCC 研討會期間，與 GM 汽車公司的車內顯示器研究人員 Dr. Dehua Cui 討論 Head-Up Display (HUD)顯示在弧形顯示器上之光學量測。同時藉由交大機械系呂宗熙老師的引薦，也到美國 Ford 公司拜訪 Dr. Ren-JyeYang 所帶領之 Human Machine Interface (HMI)團隊，討論其人機安全與車用顯示器對於人類在車內汽車使用上之人因探討。拜訪中參訪其 HMI 實驗室，其中有探討其人類進出車輛與人類在車輛中之空間舒適度的人因實驗，獲益良多。

3. 教育推廣 - 國內研究生培訓

- 本計畫委託台大電機系暨光電所、電子所吳忠熾教授進行軟性 OLED 發光元件之製作，此學術委託合作案共有吳教授的博士班與碩士班學生各 1 位參與，進行軟性塑膠基版 OLED 元件製程、微光學結構之 OLED 發光效率提升、以及 OLED 元件特性量測研究。
- 聘用交通大學機械系碩士班劉進勝實習生，並藉由計畫需建立軟性顯示器撓曲檢測平台，而讓此研究生從中學習光機電整合能力，與機械控制實習，以增加其實務與實做經驗。
- 於 9 月起聘用交大機械所博士班學生李雨青為實習生，協助架設應力量測系統與實驗，也協助架設材料應力光學係數的量測系統，培訓其偏振光學量測技術。

伍、成果說明與檢討

一、 軟電材料元件與陣列量測標準分項

(一) 軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項

1. 非量化執行成果說明

- 執行主要成果與績效：

軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項在 FY97 年度主要針對 OLED 與電子紙技術進行研究：

在 OLED 技術方面，首先針對 OLED 之技術與應用蒐集相關資料並進行研習探討，包括 OLED 之材料、製程、封裝等技術，以及其在顯示與照明上的應用；本子項與台大電機系暨光電所、電子所吳忠熾教授進行軟性 OLED 製作之學術委託與合作，開發軟性基板 OLED 之製程技術，並製作樣品以供特性量測研究之用；本子項亦建立 OLED 光電特性與壽命之自動化量測系統，進行 OLED 元件之特性量測；並針對 OLED 劣化之物理機制與壽命之數學模型進行參考文獻蒐集與研究，以進行 OLED 壽命檢測技術研究。

在電子紙技術方面，首先針對電子紙之技術與應用蒐集相關資料並進行研習探討，包括電子紙之原理、材料、製程等技術，以及其在顯示技術上的各種應用；本子項 FY97 年度主要研究的電子紙類型為電泳式顯示器(Electrophoretic Display, EPD)，而今年所測試的電子紙產品為 E Ink 之 EPD 顯示器模組；本子項建立了電子紙反射率/對比之自動化量測系統，以及 EPD 各個灰階間自動切換之控制電路，並進行電子紙灰階之反射率/對比自動化量測。

A. 研發成果：軟性基板 OLED 製作之學術委託與合作

本子項與台大電機系暨光電所、電子所吳忠熾教授進行軟性 OLED 製作之學術委託與合作，開發軟性基板 OLED 之製程技術，並製作樣品以供特性量測研究之用。圖 1 為軟性塑膠 PET 基板下發光型 OLED 製作之整體計畫流程示意圖(橫剖面結構圖)，所使用的軟性基板為塑膠基板 PET (polyethylene terephthalate)，製作流程包括微光學結構(Micro-optical structures)的製作以及封裝製程。圖 2 為 PET 基板 OLED 元件示意圖(俯視圖)，每片樣品共有 3 個 OLED 元件。圖 3 為成功於 PET 塑膠基板上製作之下發光型綠光 OLED，並可於一定程度的彎曲下進行光電特性量測。

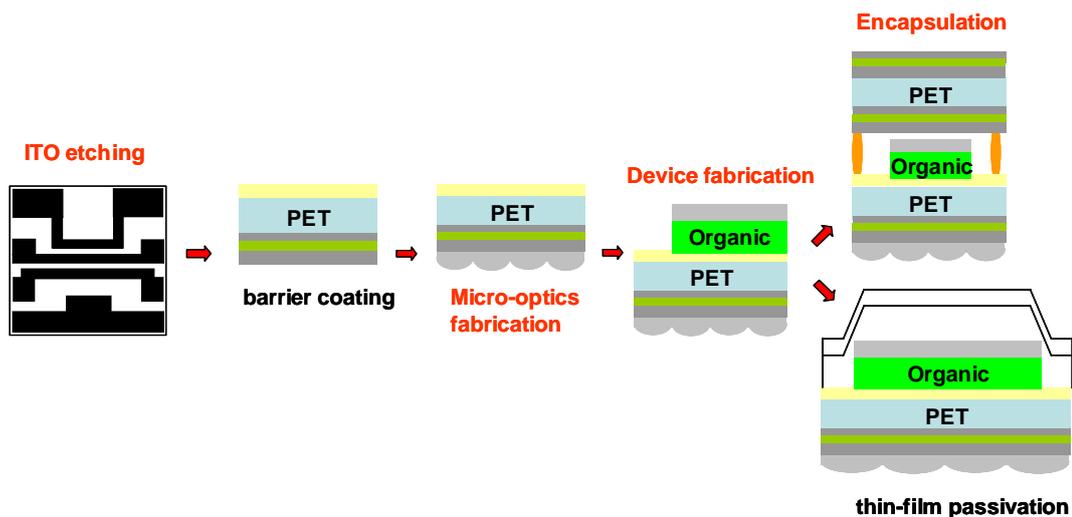


圖 1：軟性塑膠 PET 基板 OLED 製作之整體計畫流程示意圖(橫剖面結構圖)

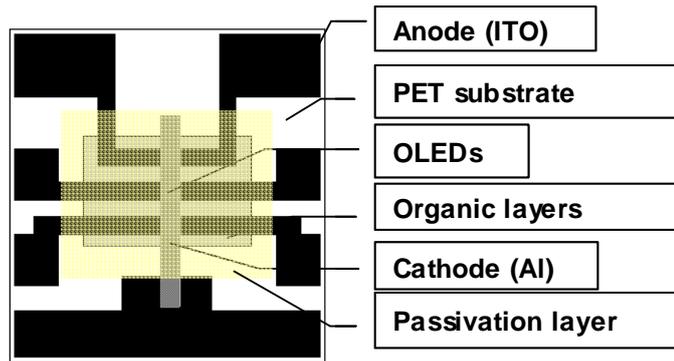


圖 2：塑膠基板 OLED 元件示意圖(俯視圖)

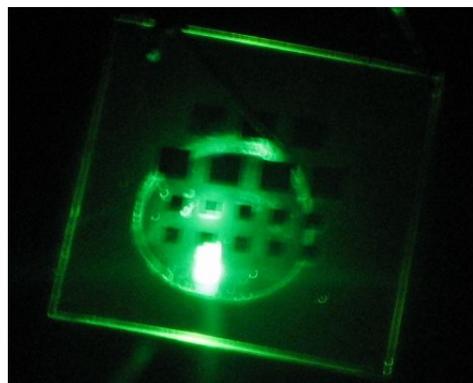


圖 3：下發光型綠光 OLED

為提升所製作 OLED 元件之光學特性，採用了結合微光學結構與 OLED 的方式，所採用的微光學結構包括有微透鏡陣列薄膜 (Microlens array films) 與微粒子散射薄膜 (Micro-particle diffuser films) 兩種。圖 4 為 microlens 的製程流程，最後將 microlens 與 ITO/PET 基板結合，然後再進行 OLED 有機層之製作，最終的整合元件即如圖 5 所示。圖 6 與圖 7 為此元件發光效率的量測結果 (包含外部發光效率與電流效率)，結合了 microlens 後，OLED 的發光效率被提升了約 15%。

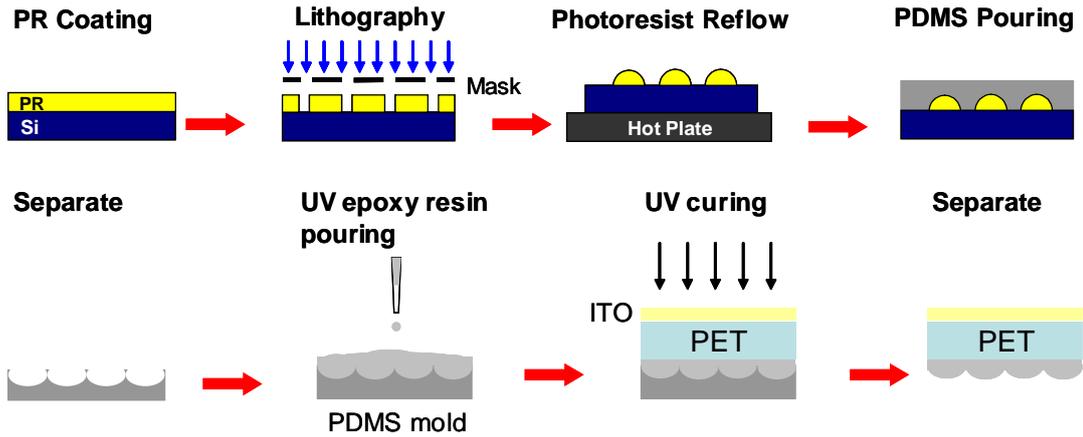


圖 4：微光學結構“Microlens array films”製程流程

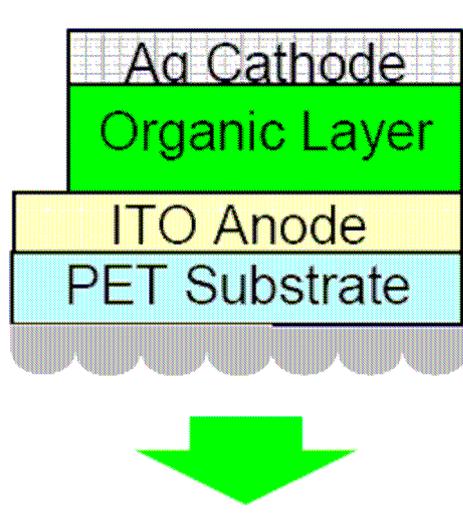


圖 5：結合 microlens 之 OLED 元件結構示意圖

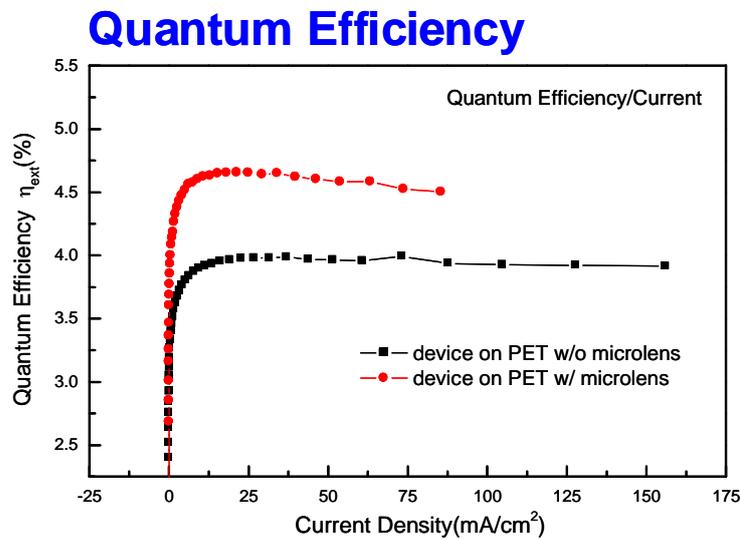


圖 6：有/無 microlens 之外部量子效率 vs 電流密度量測結果

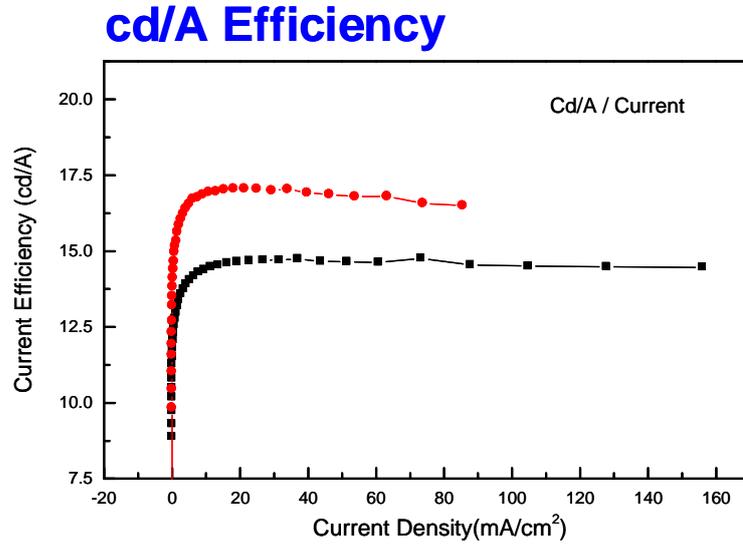


圖 7：有/無 microlens 之電流效率 vs 電流密度量測結果

圖 8 為第二種微光學結構“Micro-particle diffuser films”的製程流程，最後將 diffuser film 與 PET 基板 OLED 結合，最終的整合元件即如圖 9 所示。圖 10 與圖 11 為此元件發光效率的量測結果(包含外部發光效率與電流效率)，結合了 diffuser film 後，OLED 的發光效率被提升了約 30 %。

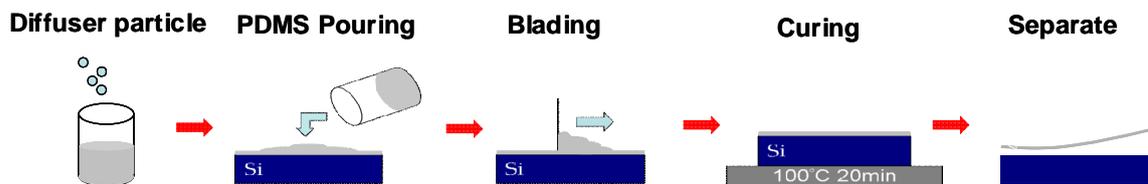


圖 8：微光學結構“Micro-particle diffuser films”製程流程

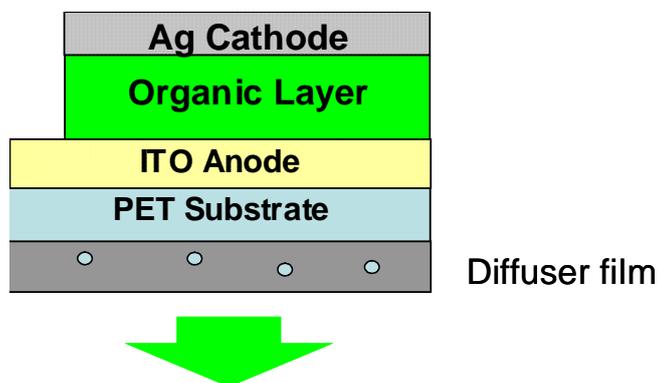


圖 9：結合 diffuser film 之 OLED 元件結構示意圖

Quantum Efficiency

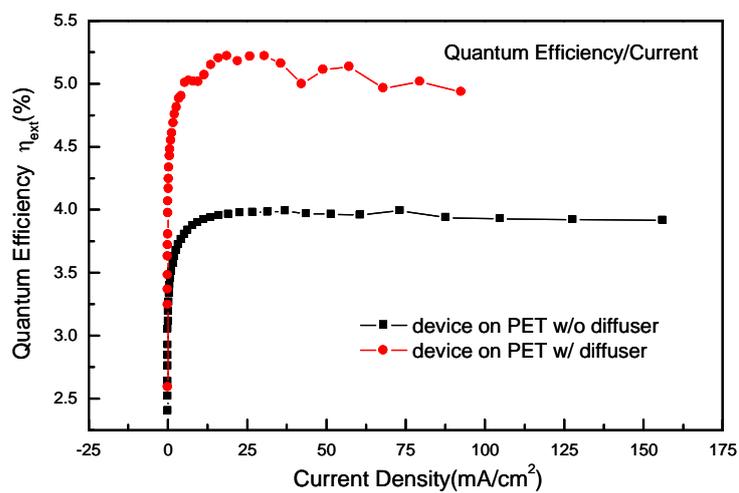


圖 10：有/無 diffuser film 之外部量子效率 vs 電流密度量測結果

cd/A Efficiency

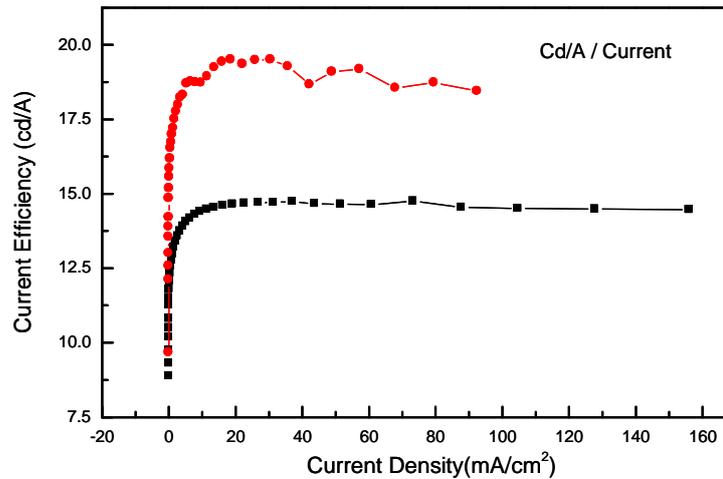


圖 11：有/無 diffuser film 之電流效率 vs 電流密度量測結果

■ 技術創新及突破瓶頸之處

此 OLED 程程技術成功將原先在玻璃基板上之 OLED 製程技術，轉移至 PET 塑膠基板 OLED 的製作上；並成功將微光學結構與下發光型塑膠基板 OLED 結合，並可有效提升其發光亮度與發光效率；此外亦降低 OLED 之製程溫度，以避免高溫製程對 PET 塑膠基板之破壞；並進行 PET 塑膠基板 OLED 之薄膜封裝製程，以便其有較佳之阻絕水氧能力並可維持塑膠基板之可撓曲性。

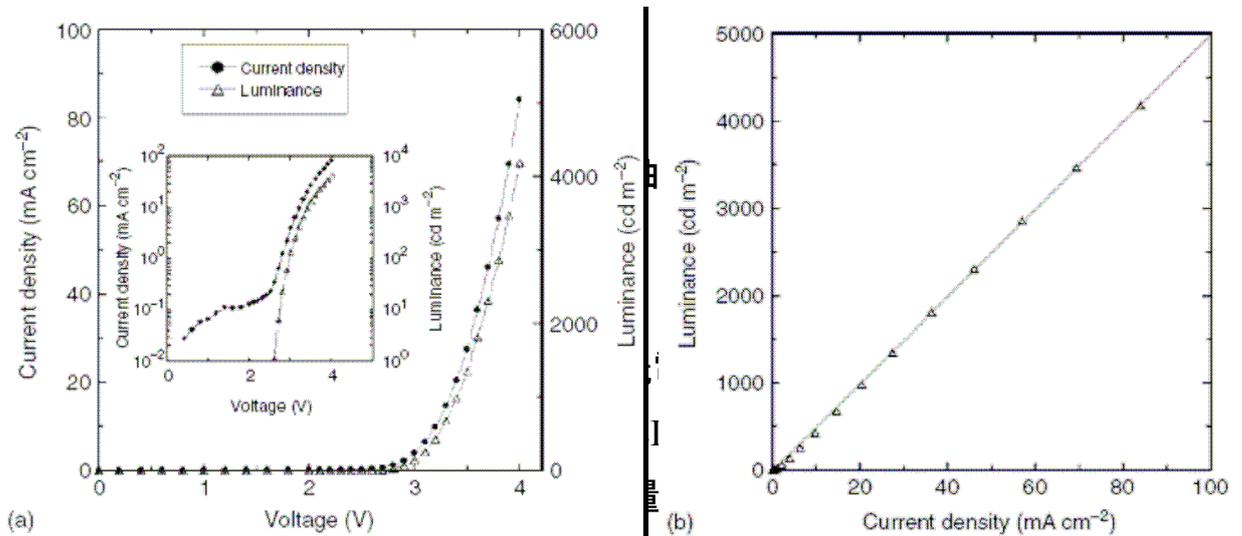
■ 待改善之處及因應之道

未來除將繼續朝製作不同發光顏色 OLED 與製作微光學結構提升 OLED 發光效率外，對於 PET 塑膠基板製程參數的最佳化、薄膜封裝製程以阻絕水氧並維持元件可撓曲性，以及 OLED 元件封裝技術與壽命的提升、大面積發光區域與大面積可撓曲 OLED 之製作將會是未來的研究重點。

B. 研發成果：OLED 光電特性與壽命檢測技術

本子項建立 OLED 光電特性與壽命之自動化量測系統,進行 OLED 元件之特性量測；並針對 OLED 劣化之物理機制與壽命之數學模型進行參考文獻蒐集與研究，以進行 OLED 壽命檢測技術研究。

圖 12 (a)是典型的 OLED I-V-L(Current-Voltage-Luminance)特性曲線，當超過 threshold 電壓，電流成指數(exponentially)增加，並產生發光。發光強度與電流密度成正比，如圖 12(b)，表示量子效率 (quantum efficiency)於寬的電流範圍內是定值。



自動化程式來長時間量測 OLED 之發光強度衰減趨勢，以評估其壽命。圖 14 為此 OLED 光電特性與壽命量測系統的照片。

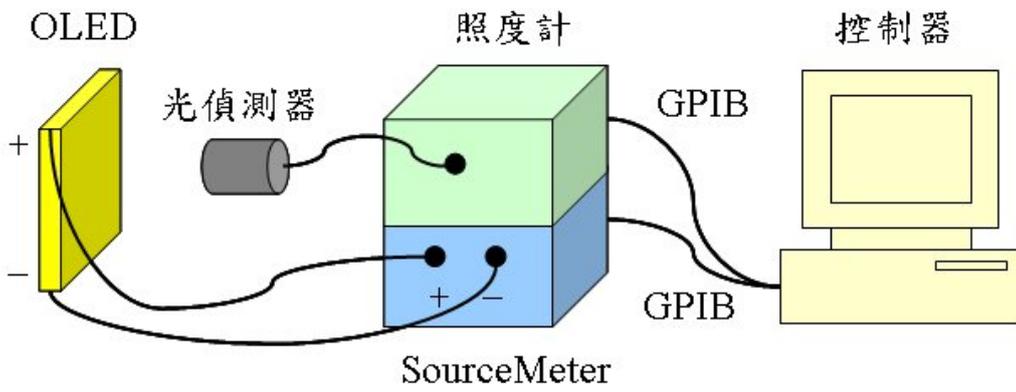


圖 13：OLED 光電特性與壽命量測系統示意圖

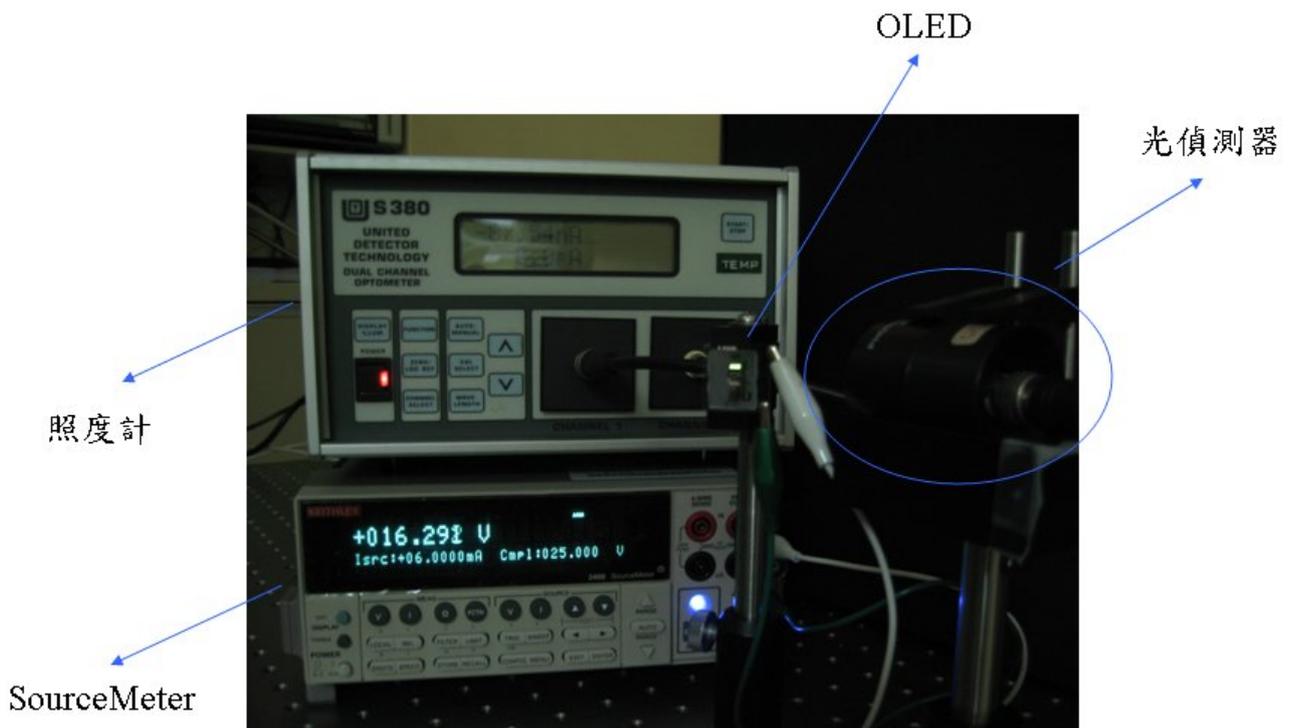


圖 14：OLED 光電特性與壽命量測系統照片

以下為以此系統量測委託台大電機系製作之玻璃基板 OLED 元件之 I-V 特性 光強度 以及照度隨時間衰減之實驗結果 圖 15 為 OLED 之 I-V 特性量測結果，與典型 OLED 之 I-V 特性相符，電流值約在外加電壓超過 9 V 後有顯著的上升，並隨電壓呈指數增加之趨勢，並可由此 I-V 特性關係選定未來壽命檢測或加速老化試驗時之工作電流。圖 16 為光強度(Luminance intensity)隨 OLED 工作電流變化之量測結果，光強度與工作電流呈線性關係，亦與典型 OLED 的特性一致。

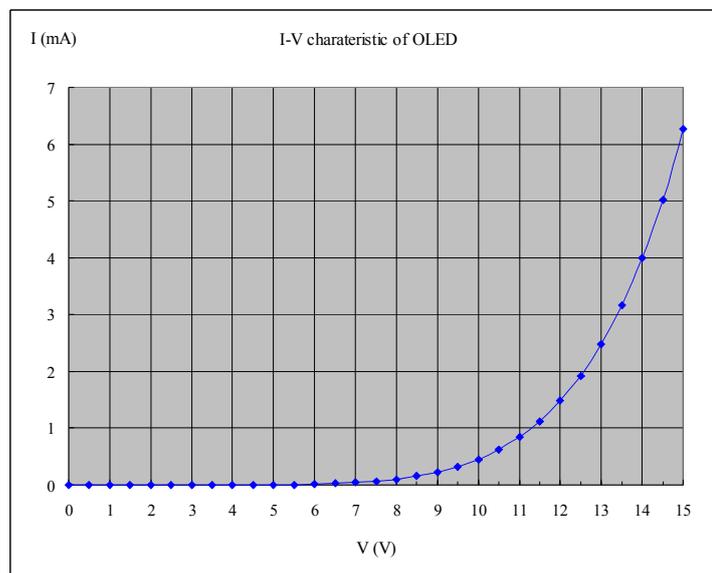


圖 15 : OLED 之 I-V 特性量測結果

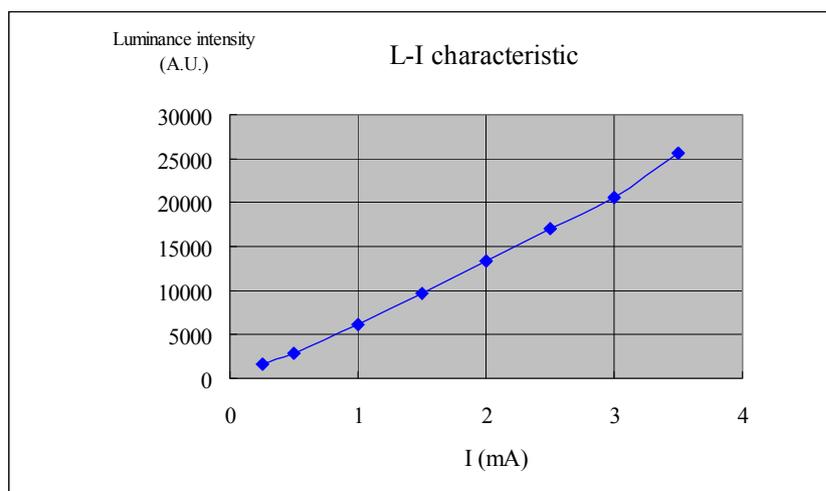


圖 16 : OLED 之光強度 vs 工作電流之量測結果

圖 17 為照度隨時間衰減之量測結果，OLED 的工作電流為 0.9 mA，數據擷取間隔為 2 min，與一般 OLED 壽命量測結果有些不同的地方是，在量測初期照度值不降反升，且量測約 7 小時此 OLED 即已老化無法點亮。此部分可說明如下：由於目前 OLED 之測試環境為一般的實驗室環境(大氣環境)，並非在充有氮氣或惰性氣體的環境，因此除持續點亮 OLED 使其照度逐漸衰減而老化外，還有水氣與氧氣侵入有機層造成其老化的因素需考慮；且此元件在製作完成後有先做一些初步測試後才進行此壽命量測，故此時元件已產生劣化之現象。因此本子項計畫將在 FY98 年度購置手套箱，以建構一無水氧的 OLED 測試環境；且在對 OLED 測試元件之特性已有初步掌握之後，未來將在 OLED 製作完成後立刻於手套箱內進行其壽命檢測，以測得 OLED 之實際壽命。

另外在測試中亦發現，由於測試過程中 OLED 老化的非常快，因此部分發光區域是無法點亮的，因此造成發光面積逐漸的縮小。而由於此壽命檢測的過程中是採用固定工作電流的方式，因此等於是在 OLED 老化的過程中，提供一固定電流給一個逐漸縮小面積的 OLED 元件(也就是 OLED 之工作電流密度實際上是逐漸增加的)，此應即是 OLED 壽命檢測初期(圖 17 最初 160 min 內)其照度不降反升的原因。後期 OLED 之照度即隨時間逐漸遞減。未來在 FY98 年度手套箱建置後，應可測得更真確之 OLED 壽命曲線。

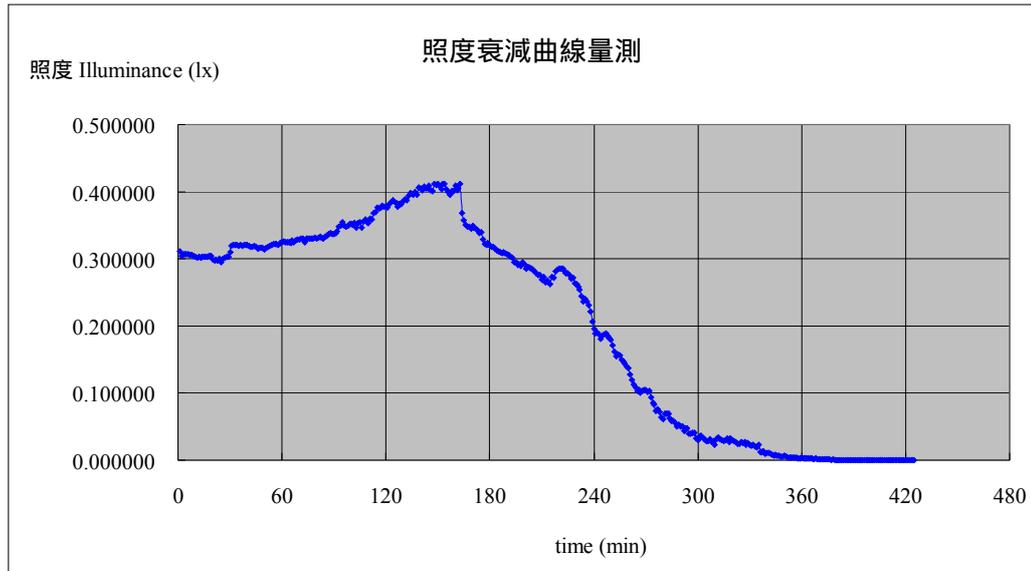


圖 17：OLED 之照度衰減量測結果(壽命檢測)

■ 技術創新及突破瓶頸之處

此 OLED 光電特性與壽命檢測研究主要是鎖定了 OLED 之重要參數進行量測研究，並研究當 OLED 由一般的玻璃基板轉為軟性基板時，甚至進一步當 OLED 處於撓曲狀態下時，其測試方法或設備是否需作調整？其光電特性與壽命是否會有所改變？

■ 待改善之處及因應之道

未來待改善之處，除將持續與國內學研單位進行大面積與軟性可撓曲之 OLED 元件的合作研製外，亦將向工研院內顯示中心取得所開發之軟性 OLED 顯示元件，投入後續之測試研究，建立 OLED 光電效率之量測技術。

C. 研發成果：OLED 之劣化物理機制與壽命數學模型研究

本項目針對 OLED 之劣化物理機制與壽命數學模型研究進行相關文獻之蒐集與研討，研究結果說明如下：

有機發光二極體(OLED)是近年來被認為有希望取代液晶顯示器(LCD)的光電技術，近十幾年來的發展，使 OLED 的壽命大幅提升，足以作為大量生產之元件。但是，對於 OLED 元件本質的老化機制，目前仍不完全清楚。子項計畫此部分研究蒐集相關文獻，整理關於 OLED 壽命之機制及數學模型，期能對 OLED 壽命檢測相關技術能有所助益。

影響 OLED 壽命的因素很多，包括：材料的電化學或熱不穩定、注入電洞及電子的電荷平衡、介面(interface)的不穩定性、內部電崩潰及熱消耗等。

過去十幾年來，許多的研究投入改良 OLED 壽命，包括：於 ITO 電極及電洞傳輸層(HTL)間加緩衝層(buffer layer)以降低 ITO/HTL 介面間注入能障(injection barrier)，使介面穩定度提高。於發光層(emitting layer)摻雜發光分子(emissive dopant)以提高電激發光的效率。使用 T_g 較高的材料以改善熱穩定性。將元件封裝於惰性氣體中以控制非發光點(nonemissive spot)的生成。

OLED 劣化(degradation)是工業界大量生產時必須面對的重要問題。尤其是不同顏色間的劣化差異以及於惡劣儲存環境下的劣化情形，必需更深入瞭解 而如何去將 OLED 亮度-時間(luminance-time, $L-t$)關係曲線作處理，以計算其壽命亦是個重要且未解的課題。

所謂壽命是指當通以固定電流下，OLED 亮度衰減至其最初亮度之 50 %時所需之時間，因此又稱為半生命期(half-life)。為了估計壽命，通常進行加速壽命試驗，以在較短時程獲得結果。加速壽命試驗的方法是讓 OLED 以較高亮度或較高溫度下操作。但是，加速試驗若導致其他劣化因素伴隨，將使問題的分析複雜化。

對於 OLED 加速壽命試驗，已發表的文獻指出，溫度及電流不致改變 OLED 之劣化機制。對於半生命期之預測，其方法及數學模式之計算步驟可為：

將 OLED 以不同初始亮度(如圖 18 之 100、200、400、800 cd/m²) 進行加速壽命試驗。

不同初始亮度下的 L-t 曲線量測，黑線是以公 $\frac{L}{L_0} = \exp[-(\frac{t}{\tau})^\beta]$ 式做 fitting 獲得。

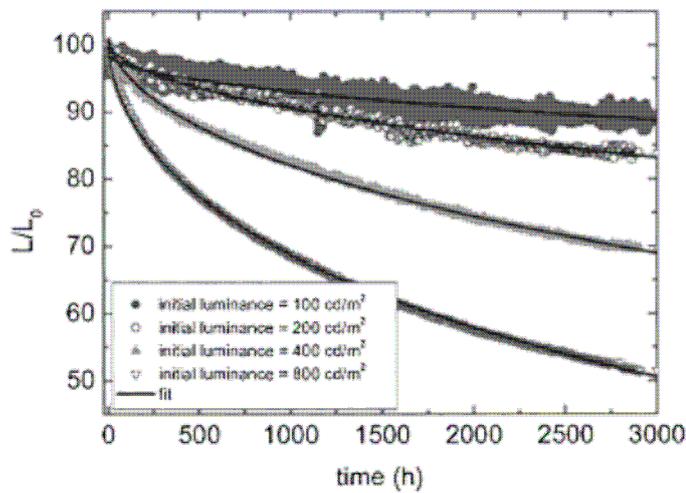


圖 18. 不同初始亮度下的 L-t 曲線量測

以 stretched exponential decay (SED)模型 $\frac{L}{L_0} = \exp[-(\frac{t}{\tau})^\beta]$ 對其中某一初始亮度數據做 curve fitting，以決定β值。

將此值作為所有曲線之β，做 curve fitting 求得各自之參數τ。

以 $\frac{L}{L_0} = \exp[-(\frac{t}{\tau})^\beta]$ 公式計算不同初使亮度之半生命期 $t_{1/2}$ 。

由初始亮度、半生命期，以公式 $L_0^n \times t_{1/2} = \text{constant}$ 做 curve fitting 求得加速係數 n 。

以已知 n 之式(4)預測其他初使亮度之半生命期。

D. 研發成果項目：電子紙反射率/對比量測技術

在電子紙技術方面，首先針對電子紙之技術與應用蒐集相關資料並進行研習探討，包括電子紙之原理、材料、製程等技術，以及其在顯示技術上的各種應用。

本子項 FY97 年度主要研究的電子紙類型為電泳式顯示器 (Electrophoretic Display, EPD)，而今年所測試的電子紙產品為 E Ink 之 EPD 顯示器模組，如圖 19 所示。

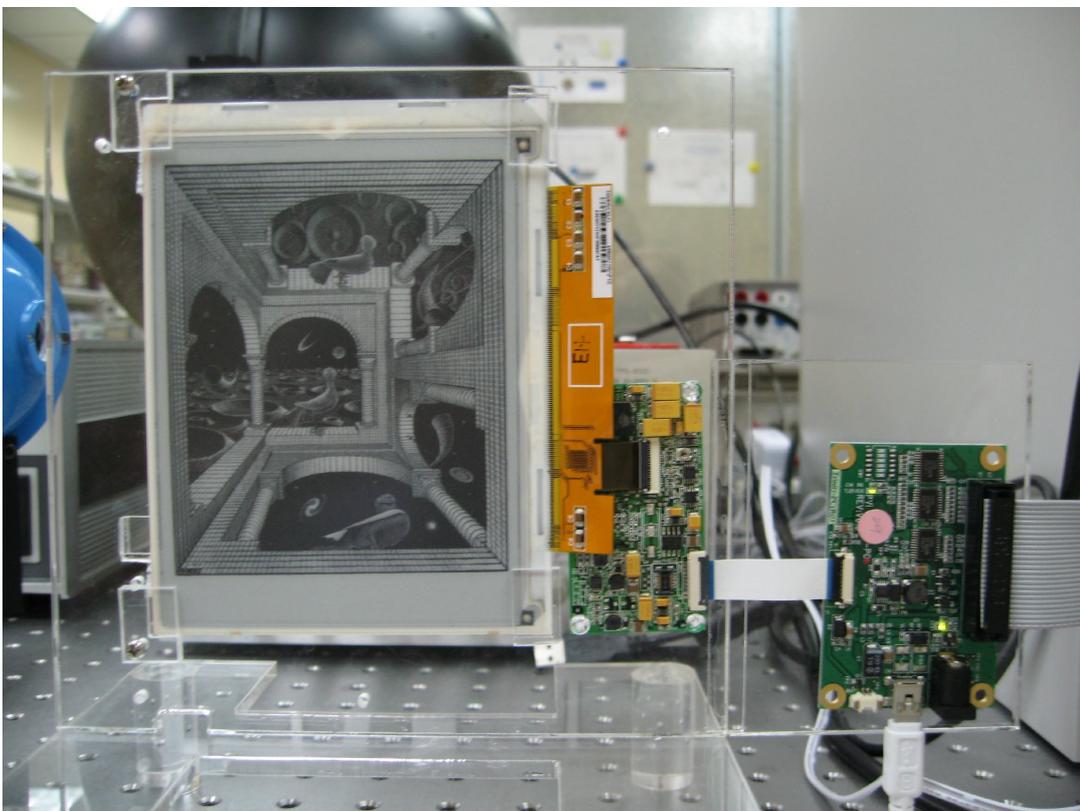


圖 19：本子項所量測之電子紙產品(E Ink 之 EPD 顯示器模組)

圖 20 為電子紙反射率/對比量測系統示意圖，由一積分球加上一穩定光源來模擬一均勻擴散光源，將此光從積分球開口照射在待測的 EPD，EPD 反射光訊號再由積分球上的光偵測器轉換成電流訊號，由照度計的 Channel 1 進行量測，而積分球外的光偵測器則監視光源強

度的變化，作為反射率計算的修正參考。圖 21 為此電子紙反射率/對比自動化量測系統之照片。

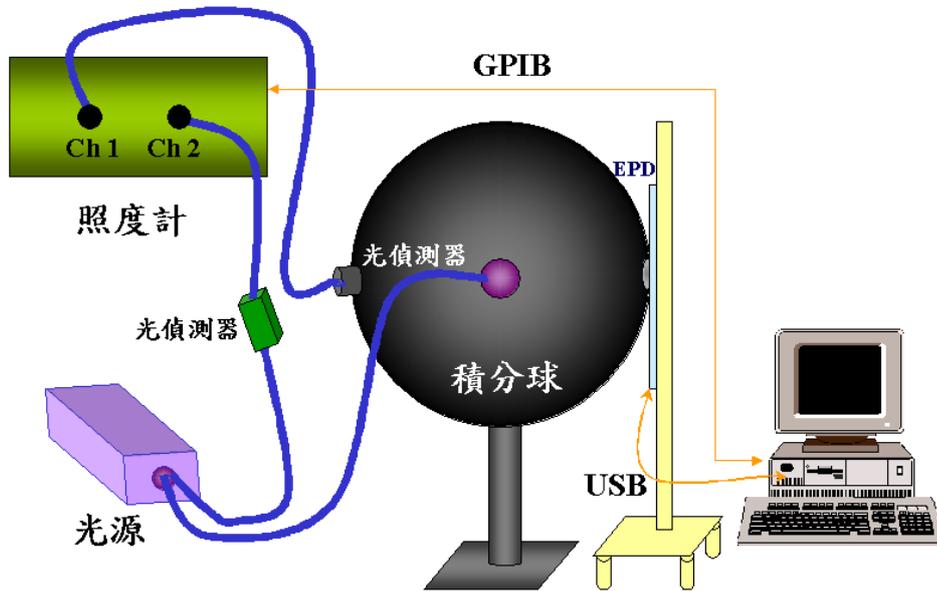


圖 20：電子紙反射率/對比量測系統示意圖

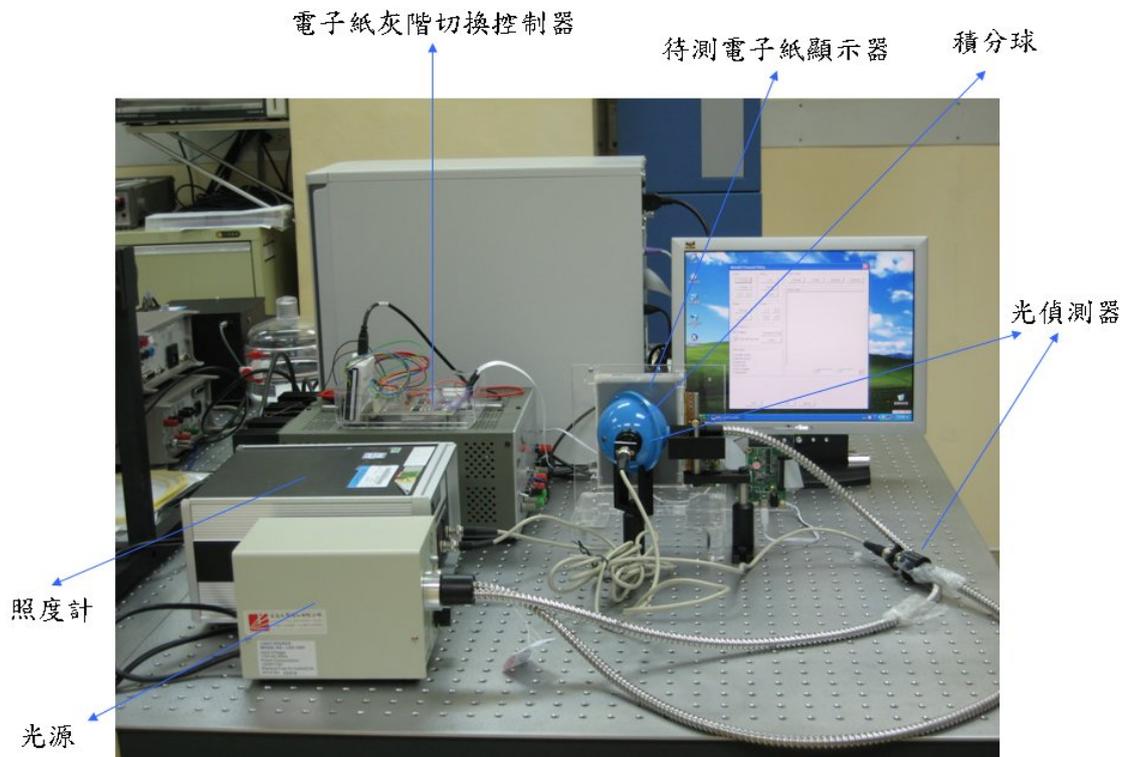


圖 21：電子紙反射率/對比自動化量測系統之照片

本子項亦製作 EPD 四個灰階間(白、淺灰、深灰、黑)自動切換之控制電路，如圖 22 所示，以便於進行電子紙灰階之反射率/對比自動化量測。

待測電子紙顯示器
(灰階狀態：黑色)



電子紙灰階切換控制電路

控制電路之電源供應器

圖 22：電子紙灰階切換控制系統

表 1 為電子紙四個灰階(深灰、黑、淺灰、白)的反射率自動化量測結果，每一灰階共取 10 組數據，量測結果為深灰、黑、淺灰、白四個灰階的反射率平均值分別為 11.92 %，8.24 %，15.91 %，33.98 %，求得電子紙白色與黑色灰階之對比度為 $(33.98 \%)/(8.24 \%)$ ，約為 4:1。

表 1：電子紙四個灰階(深灰、黑、淺灰、白)的反射率自動化量測結果

DG (Dark gray, 深灰)	反射率 (%)
#1	12.01
#2	12.24
#3	11.9
#4	11.83
#5	11.6
#6	12.14
#7	11.78
#8	11.85
#9	11.91
#10	11.98
平均值	11.92
標準差	1.52%

LG (Light gray, 淺灰)	反射率 (%)
#1	16.32
#2	15.47
#3	16.49
#4	16.04
#5	16.1
#6	16.08
#7	15.76
#8	15.64
#9	15.57
#10	15.64
平均值	15.91
標準差	2.16%

B (Black, 黑)	反射率 (%)
#1	8.48
#2	8.21
#3	8.52
#4	8.39
#5	8.31
#6	7.84
#7	8.25
#8	8.15
#9	8.16
#10	8.12
平均值	8.24
標準差	2.40%

W (White, 白)	反射率 (%)
#1	35.69
#2	34.47
#3	34.17
#4	34.57
#5	33.89
#6	33.71
#7	33.7
#8	33.55
#9	32.99
#10	33.05
平均值	33.98
標準差	2.35%

■ 技術創新及突破瓶頸之處

本子項建立了電子紙灰階反射率/對比自動化量測系統，可進行電子紙顯示器之反射率/對比量測。其中電子紙灰階控制電路的製作，使各灰階之自動化測試更為快速與便利，且可作為未來電子紙殘影檢測之工具之一。

■ 待改善之處及因應之道

除針對目前所測試之電子紙——“E Ink 之微膠囊(Microcapsule)電泳式顯示器模組”進行研究，此電子紙反射率量測系統亦可進行其他電子紙顯示器如 SiPix 之微杯(Microcup)電泳式顯示器、Bridgestone 之快速反應型流體粉末顯示器 (Quick Response Liquid Powder Display, QRLPD)、以及膽固醇液晶顯示器(Chelesteric Liquid Crystal Display, ChLCD)進行量測研究，後續亦希望能針對各類型電子紙顯示器進行反射率/對比等特性量測研究，並進行電子紙技術之歸納與比較。

另外在軟性電子紙顯示器、軟性電子紙在撓曲狀態下之特性量測、彩色電子紙顯示器之色彩表現、電子紙之殘像、反應時間、視角、與人因試驗等，亦是未來可進行研究與測試的方向。

- 後續工作構想及重點：

後續工作構想與重點可歸納為下列幾項：

- OLED 光電效率量測技術研究
- OLED 製作之學術委託合作研究：軟性基板 OLED 製作、LED 封裝製程技術研究
- OLED 壽命檢測技術研究
- 電子紙反射率/對比與其他特性參數量測技術研究
- OLED 與電子紙量測標準建議草案
- 軟性 OLED 與軟性電子紙於撓曲狀態下之特性量測研究
- 軟性電子材料/元件之重覆撓曲可靠度研究
- 顯示器亮度與色彩劣化之人因試驗研究

2. 量化成果說明

軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項在 FY97 年度之量化成果共有專利申請 2 件、論文 3 篇、研究報告 7 篇、合作研究 1 案(學術合作研究)、研討會舉辦 1 場。詳細說明如下：

- 專利申請 2 件：

專利名稱：電泳式顯示器殘影檢測方法

申請國家：中華民國、中國大陸

- 創意名稱

中文名稱：電泳式顯示器殘影檢測方法。

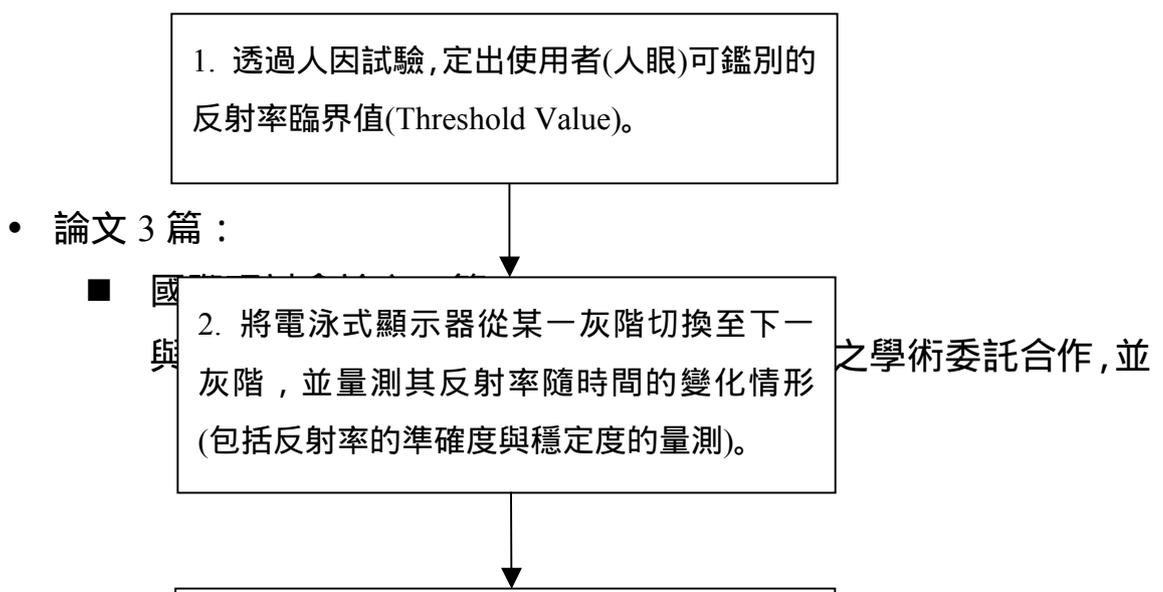
英文名稱：A Method for Inspecting the Ghost Image of Electrophoretic Displays。

- 創意內容摘要

本創意提案內容為建立一種電泳式顯示器(Electrophoretic Display, EPD)的殘影(Ghost Image)檢測方法，透過 EPD 灰階

反射率的量測並搭配人因試驗，來檢測並判定 EPD 的殘影程度：首先將進行人因試驗，透過適當圖案的設計並搭配反射率(Reflectance)的量測，訂定出觀測者(人眼)所能鑑別出的殘影臨界值(Threshold Value)；然後進行 EPD 灰階(Gray Level)間切換後的反射率量測(包括反射率準確度與穩定度(Stability)的量測)，並與人因試驗所定出的殘影 Threshold Value 作比較(殘影程度以反射率來量化)，來檢測並量化此 EPD 的殘影程度。

■ 圖示



將研究成果—論文名稱為“Efficiency Enhancement of Flexible OLEDs by Integrating Micro-optical Structures”發表於11月美國IDRC 2008 顯示科技研討會(書面)以及於新竹所舉辦之ISFED 2008 軟性電子與軟性顯示科技研討會(口頭),並與國際間相關與會人員進行 OLED 微光學結構製程技術與發光效率提升進行交流與研討。

■ 國內期刊 1 篇

完成“電泳式電子紙顯示器技術與現況介紹”論文,並投稿於量測資訊雙月刊 11 月號。其摘要為電泳式電子紙顯示器技術與現況介紹,包括現有 EPD 前板、背板技術現況和重要檢測參數的介紹。

- 研究報告 7 篇(含技術報告 3 份、學術委託合作案期中、期末報告各 1 篇、出國報告 2 篇):

■ 電泳式顯示器技術簡介及產品光學檢測研究報告

摘要:本研究報告之內容主要包括電泳式顯示器的前板、背板技術簡介,及介紹電泳式顯示器產品所須之光學性質檢測。

■ 有機發光二極體老化機制及模型

摘要:有機發光二極體(OLED)是近年來被認為有希望取代液晶顯示器(LCD)的光電技術,近十幾年來的發展,使 OLED 的壽命大幅提升,足以作為大量生產之元件。但是,對於 OLED 元件本質的老化機制,目前仍不完全清楚。本文蒐集相關文獻,整理關於 OLED 壽命之機制及數學模型,期能對 OLED 壽命檢測相關技術能有所助益。

■ OLED 件測技術研究報告

■ 學術委託合作案「OLED 之製作」期中報告

摘要:本次實驗計畫中,我們整合了軟性有機下發光元件及微顆粒散射膜與微透鏡陣列結構等微光學結構。實驗結果顯示外部量子效益以及發光效益可被有效提升,使得該軟性有機元件能更有效的應用。軟性技術應用於有機發光元件具有許多優點,包含輕量化、可撓性與輕薄性等。然而一般的有機發光元件受限於光學結構侷限,使得出光效益不高。透過外耦合效率增益的技術可使得有機發光元件有更廣泛的應用。實驗中成功的整合了微顆粒散射膜與微透鏡陣列等技術可製備出具全可撓性與高效益的有機發光元件。

- 學術委託合作案「OLED 之製作」期末報告

- SID 2008 顯示科技研討會出國訓練報告

摘要：本報告是參加由資訊顯示學會(Society for Information Display, SID)於 5/18~5/23 在美國洛杉磯舉辦之國際顯示科技研討會與展覽(SID 2008 International Symposium, Seminar, and Exhibition)的訓練報告。SID 2008 研討會中的主要技術項目包括有 OLED、e-paper、flexible display 等軟性顯示技術，以及 TFT-LCD、green product、3-D display、touch panel、display measurement 等平面顯示技術議題。

- IDRC 2008 顯示科技研討會出國訓練報告

- 合作研究 1 案(學術合作研究)：

本子項與台大電機系暨光電所、電子所吳忠熾教授進行軟性 OLED 製作之學術委託與合作，開發軟性基板 OLED 之製程技術，並製作樣品以供特性量測研究之用。

- 研討會舉辦 1 場：

本子項於 10/23 舉辦國內研討會 1 場—「軟性電子元件應用與檢測技術研討會」，參加人數共 41 人，參加廠家數共 13 家。研討會 DM 如圖 24。

軟性電子元件應用與檢測技術研討會

從未來的電子產品發展趨勢來看，軟性電子(Flexible Electronics)產品因具有可撓曲、輕薄、方便攜帶、環保省電、可大面積製作並降低製造成本等特性，因此極被看好成為下一個新興的產業。目前歐、美、亞洲等先進國家亦積極投入大量研發資源，發展軟性電子於顯示、照明、IC、能源等之技術及應用。

有鑑於此，本研討會特別邀請軟性電子技術的專家，包括鑼詮科技(SiPix Technology, Inc.)王自立資深副總經理、台大電機系吳忠熾教授、工研院電光所葉永輝研發副組長，針對軟性電子中極具發展潛力的技術，包括電子紙(e-Paper)、OLED(有機發光二極體)、以及軟性電晶體之技術與應用，進行精闢的講解與說明。並由工研院量測中心黃卯生組長針對軟性電子技術發展下相對應的檢測技術與量測標準，進行技術研討與說明。

本研討會歡迎從事軟性電子技術如電子紙、OLED、以及軟性電晶體等技術之相關研發人員及有興趣者踴躍報名參加。

- 日期：97年10月23日(星期四)
- 地點：新竹市光復路二段321號(工研院光復院區)16館階梯教室
- 講師：

工研院量測中心儀器與感測技術發展組	黃卯生組長
鑼詮科技股份有限公司(SiPix Technology, Inc.)	王自立資深副總經理
台灣大學電機系暨光電所、電子所	吳忠熾教授
工研院電光所軟性電子系統組	葉永輝副組長

日期	時間	主題	講師
10/23 (四)	09:30-10:50	軟性電子檢測技術與量測標準	黃卯生 組長
	11:10-12:30	電子紙技術及應用	王自立 資深副總經理
	13:30-14:50	OLED技術及應用	吳忠熾 教授
	15:10-16:30	軟性電晶體技術及應用	葉永輝 副組長

圖 24：軟性電子元件應用與檢測技術研討會 DM.

(二) 軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準研究子項

1. 非量化執行成果說明

- 執行主要成果與績效：

完成軟性顯示陣列製程全域式應力量測方法的蒐集與適用性分析。適用於軟性顯示陣列製程的應力量測方法主要有曲率法與相位差量測方法兩種，但是曲率法無法得到全域式的量測需求，因此相位差量測方法是較適合於軟性顯示的應力量測技術。

完成全域式相位差量測系統架設與驗證。採用偏光片(Polarizer)-相位補償片(Compensator)-樣品(Sample)-相位補償片(Compensator)-檢偏片(Analyzer)之 PCSCA 系統架構，並使用五步相位影像分析演算法來計算相位差值的方法進行，量測系統架構圖如圖 25 所示。

完成雙波長相位差級數計算方法，利用兩個波長量測的相位差值與理論值進行比對，用來計算正確的相位差級數，然後再以量測到的相位差值加上此級數，得到正確的相位差值，如此可以使原本量測範圍只有二分之一波長(316nm)提昇至數個波長(超過 2000nm)。

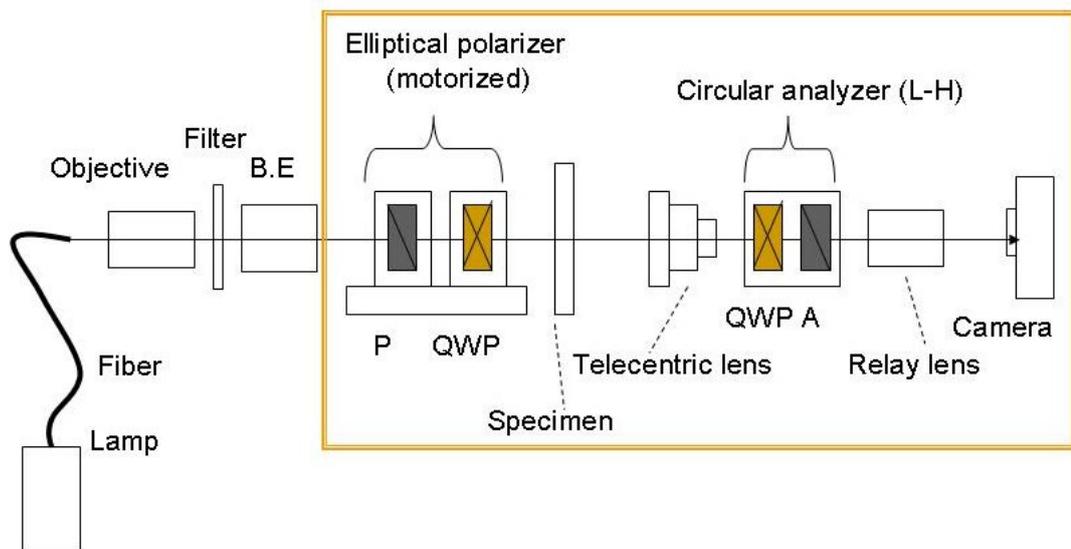


圖 25：全域式應力量測系統架構示意圖

1) 執行主要成果與績效：

A. 研發成果：相位差量測驗證

使用可調式相位延遲板 Soleit-Barbinet Compensator (SBC)進行量測。

SBC 可經由調整不同的 wedge 斜板位置來得到不同的相位差值，其相位差值可以由兩片光軸互相垂直的偏振片置於 SBC 前後，測得出射光強最弱(相位差零度)與光強最強(相位差 180 度)的位置，就可得到 SBC 位置與相位差的關係，可以用來驗證應力量測系統的準確性。實際的量測結果如下圖所示，可以看到兩者結果相當吻合，只有在相位差較大時有較大的差距，這是因為此應力系統所使用的偏光元件較多，消光比無法提高，造成訊號的誤差。在 SBC 的位置為 9000 時，兩種方法的量測值差距約為 3%。

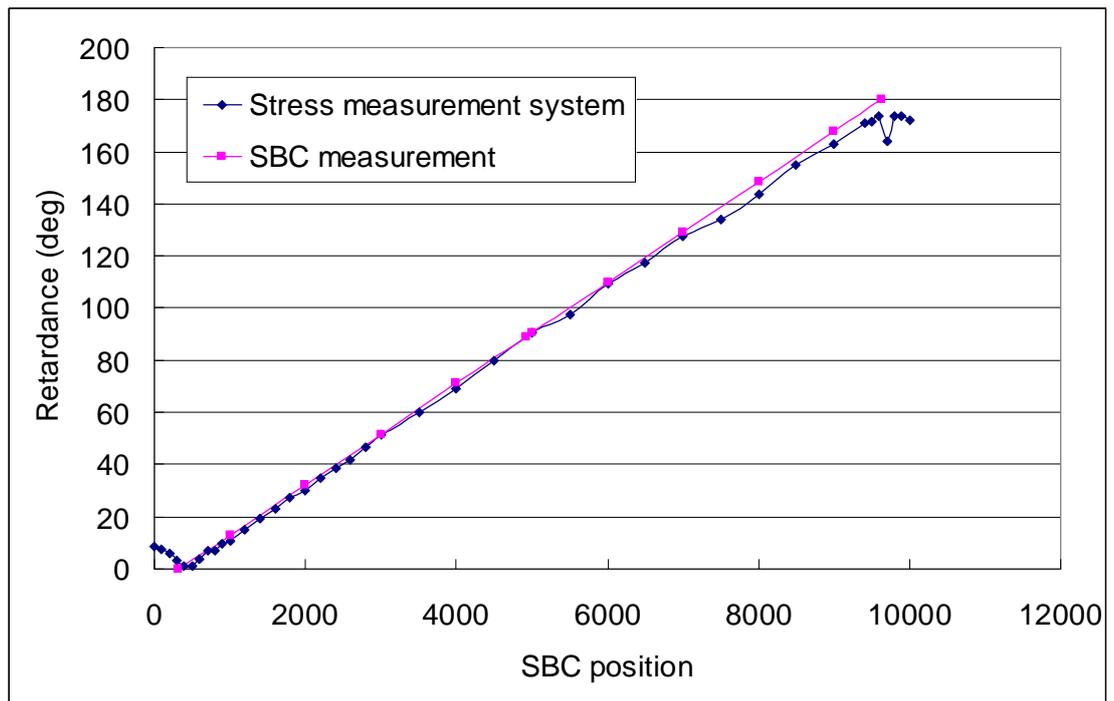


圖 26：應力量測結果圖。

B. 研發成果：相位差量測重複性

利用重複量測 SBC 相同的位置之相位差值，計算相位差量測重複性標準差。

使用 SBC 位置為 500 與 9500，可以得到此應力量測系統在低相位差值與高相位差值時的相位差量測重複性。實際量測結果如下圖表所示：

SBC position : 9500

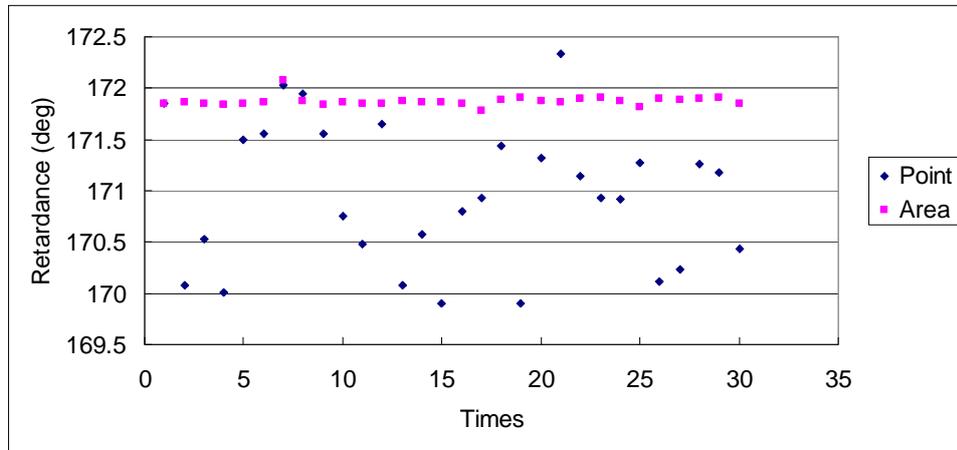


圖 27：單一畫素標準差為 0.39nm，50*50 畫素平均值標準差為 0.03nm

SBC position : 500

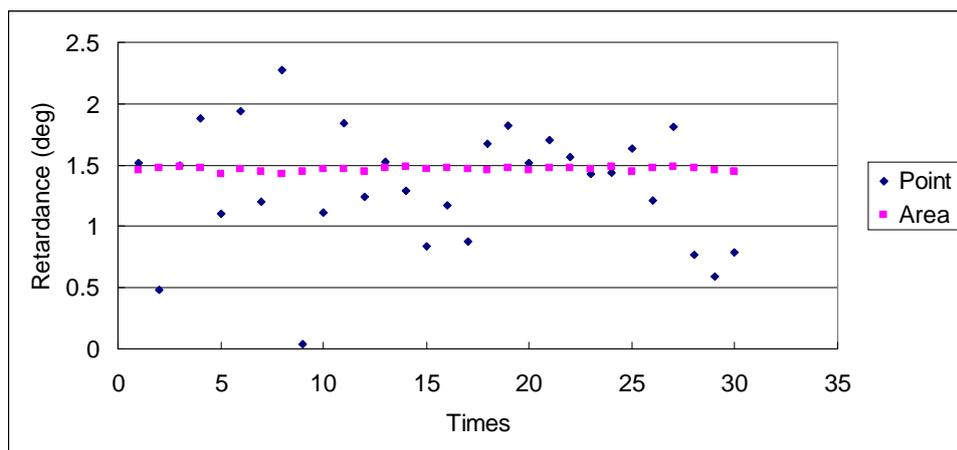


圖 28：單一畫素標準差為 0.28nm，50*50 畫素平均值標準差為 0.01nm

另外也使用 PET 塑膠基板與鍍有 ITO 導電層的 PET 塑膠基板為樣品量測相位差值，量測結果如下圖所示。再使用雙波長量測方法計算出兩個的相位差級數，得到 PET 之相位差值為 2153nm；ITO on PET 之相位差值為 10192nm。由量測結果可以清楚看出兩個樣品的相位差值的大小差異與相位差值的分佈情形，對於薄膜應力的分佈狀況分析相當有幫助；也能用來檢測應力不均與應力集中的位置，作為品質控管與缺陷檢測之用。

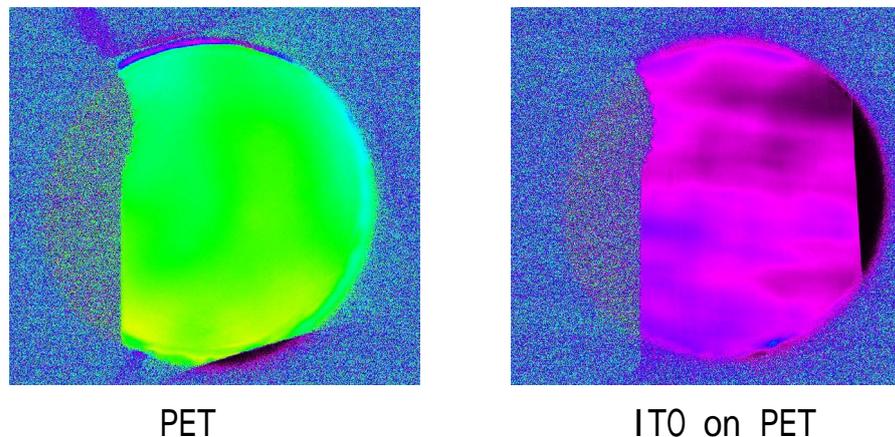


圖 29：PET 塑膠基板相位差值量測結果圖。

- 後續工作構想及重點：

完成全域式相位差量測技術後，明年將應用此技術於目前最廣為使用的 PET 與 PI 兩種塑膠基板來量測分析其應力，針對這兩種軟性塑膠基板發展適合之標準量測方法，並將研究分析此兩種軟性基板在不同撓曲半徑下的應力分布變化。

- 衍生收益：

雖然此相位差量測技術是針對軟性電子與顯示器所需的應力檢測來開發的，但是其能量測二維的應力分布狀況也能運用於塑膠鏡頭的應力分布狀況分析，可以用來確保塑膠鏡頭的成像品質；也能運用於 LCD 面板的玻璃邊緣的破裂檢測，用來檢測玻璃的破裂缺陷，甚至能預期發現將會產生破裂的地方，降低損失。

2. 量化成果說明

本計畫本年度產出一”相位差檢測裝置”專利申請案，目前已通過院內初審，並完成中華民國專利申請，申請案號為 P07970027TW，預計還要繼續申請大陸與美國專利，共三案專利。

另針對計畫所開發之相位差量測系統發表一國外研討會論文與一國內研討會論文。國外研討會為 2008 IDW，此為顯示器相關之國際性研討會，發表論文題目為” A Stress Measurement and Inspection System for Flexible Display Substrates and LCD Glasses”，將於 12 月 3 日發表壁報論文。國內研討會為 2008 ISFED，此為針對軟性電子與顯示器之相關技術之國際性研討會，發表論文題目為” Thin Film Stress Measurement on Plastic Substrate Using Polarimetry Method”，以於 11 月 13 日發表壁報論文。另外也完成一篇題目為” 軟性塑膠基板之快速應力檢測技術”之國內期刊論文，但由於完成時間較晚，無法於今年刊出。

另有一學術委託案”薄膜應力量測技術”，由逢甲大學電機系田春林副教授進行。主要使用傳統薄膜應力量測之曲率法來開發適合軟性基板這種形變量大的需求。使用投影光柵法完成系統架設，可量測曲率半徑 1cm ~ 30cm 之範圍。可以用來比對相位差量測法與曲率法所量測出之應力大小差異性。

完成之技術文件三篇，分別是”軟性電子與顯示器之應力量測方法”、” 全域式偏光相位差量測系統”、” 雙波長相位差級數計算方法”。第一篇為應力量測方法之分析比較，第二篇為開發之量測系統的介紹，第三篇為開發之相位差級數計算方法的介紹。

二、電應用與模組量測標準分項

(一) 軟性顯示應用參數分析與量測研究子項

1. 非量化執行成果說明

- 執行主要成果與績效：

A. 研發成果：可撓曲效能量測，在撓曲角 $0 \sim 180^\circ$ 範圍內量測其撓曲半徑

藉由機械力學推導與軟體模擬來完成撓曲機台之所有硬體製作，並達成可以將軟性基板從撓曲角 $0 \sim 180^\circ$ 範圍之撓曲，並也完成軟性基板撓曲後之撓曲半徑的影像辨識解析，且可以求解出軟性基板之撓曲半徑。最終完成撓曲角 $0 \sim 180^\circ$ 範圍內量測其撓曲半徑之可撓曲效能量測，以達到此項目之 5 月查核點。實際達成狀況，如下圖 30 至 33 為撓曲角從 0 至 180° 之動作情況與量測撓曲半徑的結果：



圖 30：可撓曲效能量測結果

B. 研發成果：完成耐外力作用效能量測，張壓應力(60 MPa)與扭力矩(0.01~100 kgf-cm)



圖 31：夾具與機台全貌圖

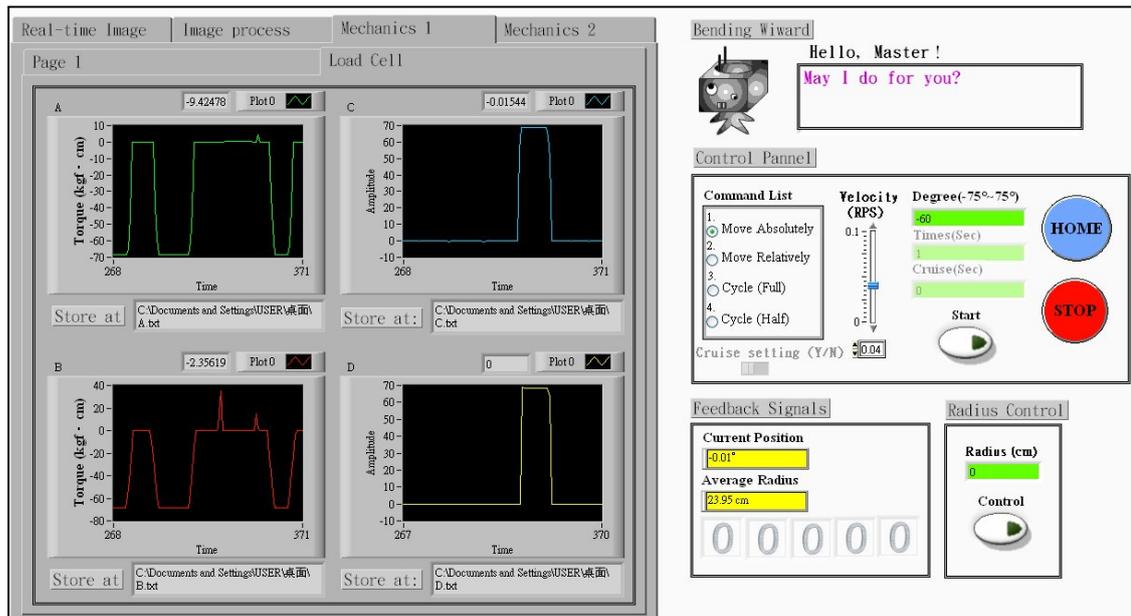


圖 32：耐外力作用效能量測結果

藉由此夾具、load cell 感測器與撓曲載台，利用理論推導、力學模擬軟體與應變規的驗證下，可以得到共通量測上層約為 50 nm 厚與下層 125 um 厚在撓曲半徑約為 2 cm 時之應力約為 380 MPa 之結論。也由於此應力的量測是由撓曲半徑推導出來，也經由應變規驗證，雖

然此量測值與材料的膜厚和特性有關，但對於達到查核點張壓應力 (60 MPa)是符合的。而彎矩的部份有鑑於軟性顯示器目前沒有商品化的產品，而工研院顯示器中心之研究成品非常薄，如相片紙一般薄，而所造成之彎矩都不超過 1 kgf-cm，但以目前系統 load cell 可以量測的範圍最大可以達到 5 kgf-cm。對於計畫書中之彎矩(0.01~100 kgf-cm)的查核點只要再換可以承受之 load cell 即可以達到此規格。只是以目前軟性顯示器的雛型產品，彎矩在 0.01~5 kgf-cm 應該可以達到目前需求。所以總整目前系統之可量測張壓應力為 380 MPa，彎矩在 0.01~5 kgf-cm。

- C. 研發成果：軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台，具有可以給定撓曲角(0 ~ 180°)之撓曲載台與並且可以量測撓曲半徑、耐外力之張壓應力(60 MPa)與扭力矩(0.01~100 kgf-cm)等參數)

透過撓曲機台和夾持具之機構設計與控制系統的建立，並經由一連串軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台之測試，我們可以得到其系統規格參數如表 2：

表 2：撓曲檢測平台之系統規格

Model No.		ITRI-CMS-FCIS08	Measurement capability	Radius of curvature (cm)		1~100
Dimension (L X W X H) (cm)		70 X 70 X 195		Force module (Option)	Bended force (kgf-cm)	0.01~5
Measurement dimension limit (W X H X T) (cm)		1~40 X 40 X 0.8			Bended stress (MPa)	≤680
Moving speed	Single movement (RPS)	≤0.3		Electric module (Option)	Voltage	100 nV~1000 V
	Repeated movement (cycle/min)	≤50			Current	10 nA~3 A
Bended angle (°)		0~180			Resistance	1 μΩ~120 MΩ



圖 33：控制不同之軟性顯示器撓曲半徑的實驗結果圖

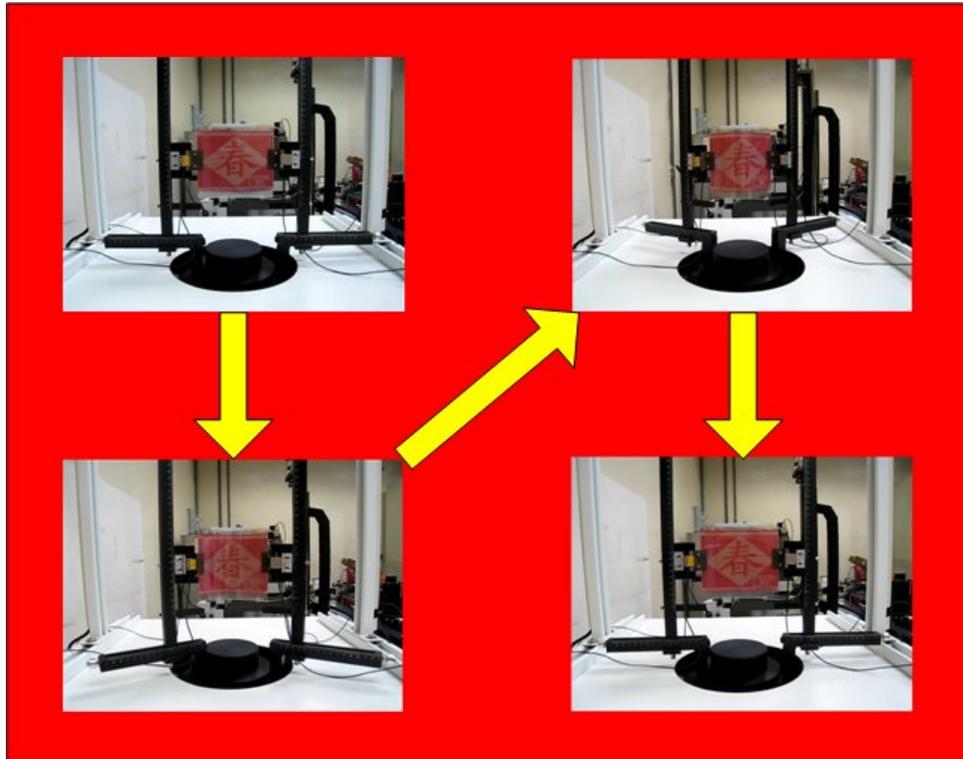


圖 34：軟性顯示器之撓曲一個循環的實驗結果圖

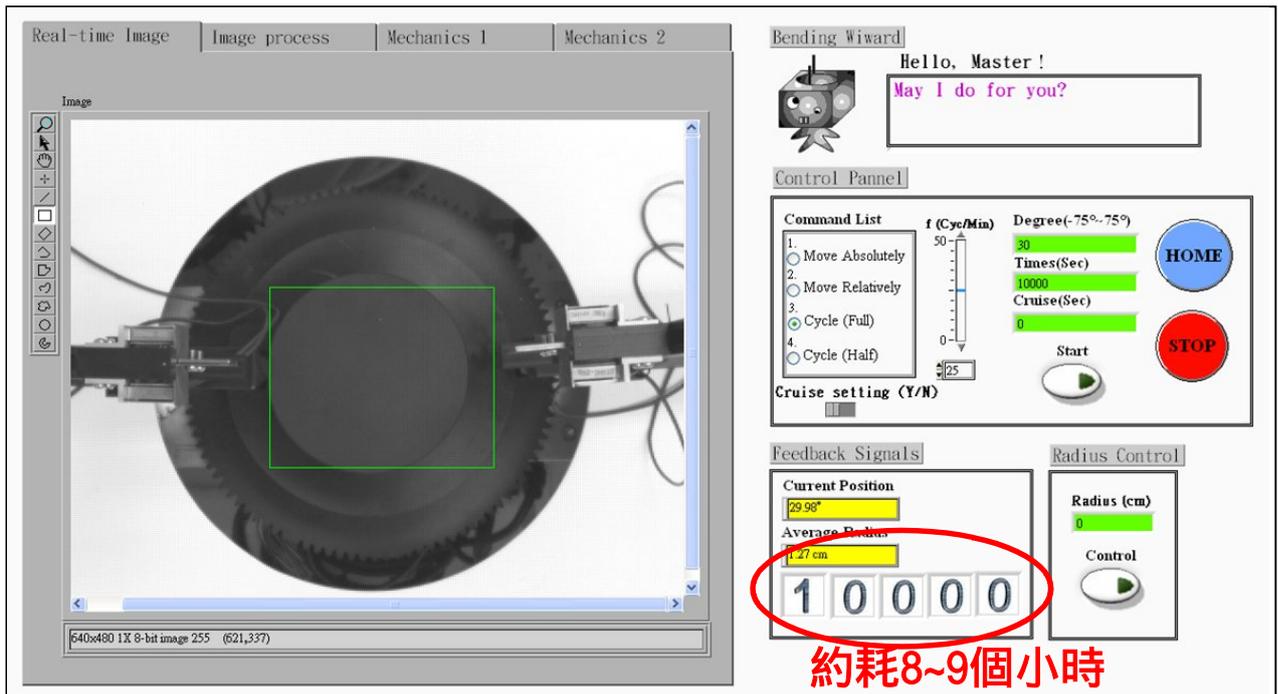


圖 35： 撓曲 10000 次結果圖

圖 33 與 34 為控制不同之軟性顯示器撓曲半徑和軟性顯示器之撓曲一個循環的實驗結果圖，而圖 35 為嘗試撓曲 10000 次結果圖，並證明撓曲機台具有可以承受 10000 次撓曲可靠度測試試驗。

D. 研發成果：類紙觸感效能量測，粗糙度(0.01~20 μm)、抗彎曲度(0 ~ 180°/施力)。

以氣體洩漏式(air leak)表粗測量法(在一定的壓力差下，空氣通過測試紙樣表面的空氣流通來表示結果)之各種探頭、方法與相對應之國際 ISO 標準，包括班特生粗糙度儀 (Bendtsen)、施費爾德粗糙度儀 (Sheffield) 以及 Parker Print Surf 派克印刷法。另外本報告亦針對探針式(Stylus)表粗測量法，利用表粗系統對 sony 電子書以及 PET、PIU、PIA 及 TAC 等塑膠基板進行表面粗糙度量測。量測結果可看出表面粗度的特徵參數與磨耗特性。結果顯示，PET、PIU、PIA 及 TAC 等塑膠基板，PIA 之磨耗度較佳，其次是 PIU、TAC，PET 較差。但整體磨耗還需視材料之表面硬度來評估。

就未來軟性電子或顯示器之表面粗糙度與磨耗特性量測而言，探針式的表粗量測法足以提供相關參數，且具有標準追溯性，目前國標標準實驗室具備此能量，可以將國家標準走入產業標準，幫助扶持軟性顯示器產業。

表 3：表面粗糙度比較表

Sample	Ra(平均粗糙度)
SONY e Book	0.497 mm
PET	0.048 mm
PIA	0.051 mm
PIU	0.007 mm
TAC	0.008 mm

E. 研發成果：軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台

本計畫設計製作了可任意將軟性顯示器撓曲成不同曲率半徑之機構平台，利用二夾具固定軟性顯示器的兩側，再透過所設計的機構施加一外力，使得軟性顯示器撓曲成不同的曲率半徑 R 。另外本研究提出的機構平台使用直流無刷伺服馬達驅動傳遞機構運轉，造成軟性顯示器撓曲，利用 CCD 從上方擷取軟性顯示器撓曲的輪廓，使用影像處理的方法，來獲得即時的撓曲半徑量測值，並將此量測值作為回授訊號，以模糊控制的方法來達到不同撓曲半徑的快速與準確定位，並且也可以執行來回可靠度測試達 10000 次，並且可以量測撓曲半徑、耐外力之張壓應力與扭力矩等參數。

F. 研發成果：類紙觸感效能量測

就未來軟性電子或顯示器之表面粗糙度與磨耗特性量測而言，探針式的表粗量測法足以提供相關參數，且具有標準追溯性，目前國標標準實驗室具備此能量，可以將國家標準走入產業標準，幫助扶持軟性顯示器產業。

- 後續工作構想及重點：

本研究提出一可任意將軟性顯示器撓曲成不同曲率半徑之機構平台，利用二夾具固定軟性顯示器的兩側，再藉著所設計的機構施加外力，使得軟性顯示器撓曲成不同的曲率半徑 R 。此機構平台，使用伺服馬達驅動傳遞機構運轉，形成軟性顯示器撓曲，利用 CCD 從上方擷取軟性顯示器撓曲的輪廓，使用影像處理的方法，來獲得即時的撓曲半徑量測值，並將此量測值作為回授訊號，以模糊控制的方法來達到顯示器變化撓曲半徑的快速與準確定位，以便未來可以應用此撓曲機台來檢測軟性元件在撓曲狀態下之光學、機械與電性的特性。

本計畫以全新的創新方法設計出一個可以量測軟性顯示器撓曲特性的量測平台，除了可量測撓曲半徑、耐外力之張壓應力與扭力矩等參數之外，利用此量測平台，亦可量測軟性顯示器在固定撓曲半徑下之亮度、色彩與對比度，對應到顯示器硬體參數如色溫、色域、Gamma 值、RGB 通道階數、動態範圍等，同時可設定不同的撓曲半徑，量測與探討軟性顯示器之撓曲光學性質，並逐步建立相關量測程序。

建立在撓曲下之軟性顯示器的光學量測裝置，將是本計畫後續與未來的工作要點，未來撓曲機台將可滿足軟性電子產業的檢測需求，並提升產品品質，這也將是 FY98 最重要的研究主題。

此外，下年度也會針對環境照明因子對於軟性顯示器之光學性質的影響做探討，並將與軟性顯示器的光學量測裝置整合成可調環境光源之撓曲光學參數測試系統。

- 衍生收益：

- 各檢測設備製造商

推廣所開發之量測方法為共通規範，將技術移轉給檢測設備商。針對短中長期的衍生效益，初期將可以滿足研發需求為主，就軟性元件撓曲機台提供關鍵量測技術，長期將進一步改良撓曲機台之關鍵量測技術為以線上檢測需求為主要產生效益方向。

- 各自動化機台或製程設備製造商

藉由以彰顯未來創新應用的市場規模，吸引檢測設備廠商參與先期研發，並憑藉本軟性元件撓曲機台之既有量測技術，搭配廠商現有自動化機台或製程設備，加入檢測技術，整合切入市場

- 各研發單位

針對軟顯製程與設備技術，開發相關所需之檢測設備，未來搭配整廠技術移轉，提供給製造商 trunky solution

2. 量化成果說明

本計畫將針對未來軟性電子產業所面臨之關鍵參數量測課題，積極整合國內相關檢測及驗證標準，以及各學術研究單位之創新檢測方法，由 NML 驗證其可行性，並藉由產業聯盟或協會與廠商共同主導訂立標準規範。其中，在促成專利佈局與標準佈局的結合應可以產生最大綜效，並促成廠商投入量測設備業。所以今年度量化產出有：

- 專利：

- 軟性元件撓曲特性之檢測方法及其系統，申請中華民國、中國大陸、美國
- 軟性組件的撓曲裝置，申請中華民國、中國大陸
- 可檢測撓曲力量與電性之夾具，申請中華民國、中國大陸、美國

- 論文：

- Bor-Jiunn Wen, Tzong-Shi Liu, Cheng-Hsien Chen, Hsin-Yi Ko, and Zong-Ying Chung, “Measurement Method for Optical Characteristics of Flexible Vehicle Display,” SID VEHICLES AND PHOTONS 2008, Fairlane Center, University of Michigan at Dearborn, MI, Oct. 16-17, 2008.

- Bor-Jiunn Wen, Tzong-Shi Liu, Cheng-Hsien Chen, Hsin-Yi Ko, and Zong-Ying Chung, “Flexible-Characteristic Inspection System for Measuring Bended Characteristics of Flexible Electronics,” 2008 International Symposium on Flexible Electronics and Displays, Hsinchu, Taiwan, Nov. 13-14, 2008.

- 技術報告：
 - 軟性元件之撓曲特性檢測平台設計與製作研究報告
 - 軟性電子類紙性—粗糙度之研究
 - 軟性顯示器光學量測研究

三、 成果與推廣

(一) 推廣案例說明

1. 軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項

本子項計畫今年度在電子紙量測技術研究方面，與國內知名亦為國際上重要之電子紙製造商元太科技(Prime View International Co., LTD, PVI)進行互訪之技術交流，探討電子紙技術研發以及在量測技術上的需求以及遇到的問題。其中元太科技提到他們目前在電泳式電子紙的殘影檢測上，是採用人工(人眼)的檢測方式，而非使用量測儀器與自動化量測來進行。人工檢測一方面不夠客觀、速度較慢，另一方面也耗費較高的人力與人事成本。本子項計畫在電子紙量測技術研究方面，提出了「電泳式顯示器殘影檢測方法」的專利構想，採用儀器檢測殘影的方法，提供一種客觀、快速的殘影檢測方法。此殘影檢測方法不限定僅針對元太科技製造之 E-Ink 微膠囊電泳式電子紙，亦可應用於其他類型的電泳式電子紙的殘影檢測，如鑼塗科技(SiPix)的微杯電泳式電子紙，以及目前台達電共同投入研發之 Bridgestone 快速反應型流體粉末式(Quick Response Liquid Powder Display, QRLPD)電子紙等。

2. 軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準研究子項

本計畫所開發之全域式應力量測系統可以用來量測軟性基板與薄膜之應力分布狀況，可提供目前使用軟性基板進行薄膜製程的業者進行應力分析。以軟性顯示器來說，由於目前國內仍未有產品上市，因此多屬於研發階段，相信在此階段中應力的問題會有相當大的影響，除了原本有宣布進行軟性顯示器生產的元太與鑼塗以外，後來友達、華映、台達電、勝華等也都陸續宣布投入相關技術，這些廠商都是目前可以進行合作研究的對象。

此技術也能適用於目前的 LCD 顯示器產業，可以用來檢測玻璃邊緣的裂縫檢測。由於 LCD 面板在製程中將受到薄膜製程的應力與運送過程中的外部應力，都有可能造成面板的破裂與毀損。目前只有瑋旻科技發展利用 CCD 視覺檢測方式檢出已產生之裂痕與破裂缺陷，該公司也正尋求能進一步利用應力檢測的技術來進行已產生之缺陷檢測，更能進行已存在應力但仍未產生裂痕與破裂的缺陷，提昇其檢測能力。另一方面，對於 LCD 的影像品質提昇，補償膜的品質與設計都是非常關鍵的地方，

由於本計畫之量測系統即是以量測相位差分布來計算應力大小，因此也能用來分析補償膜的相位差分布均勻性與大小，作為檢測與品管之用，相關可推廣的廠商有遠紡、達輝等。

3. 軟性顯示應用參數分析與量測研究子項

由於工研院顯示器中心目前正在執行前瞻軟性顯示器製程、設計研究畫，其中可撓膽固醇顯示器將視為最有機會率先大量生產且商品化的軟性顯示器。因此，就在工研院顯示器中心製作出原型可撓膽固醇顯示器，一些光學量測的問題，藉由本子項計畫的執行，並知道我們有一個撓曲平台可以量測他們的可撓膽固醇顯示器在撓曲下的光學特性的能力。因此就找上我們協助量測其特性，整個量測結果如下列圖表所示。

由於可撓膽固醇顯示器是屬於反射式顯示器，所以我們就使用 A 光源在兩個不同的照射方向來提供光源，並探討其不同撓曲半徑下之光學特性。藉由此項量測結果，我們確定我們的撓曲機台將是可以協助量測軟性顯示器的光學特性的，並對於正處於研究階段的製程改善將有很大的幫助。而在後續工研院顯示器中心也持續將有一些量測上的研究與本子項計畫合作，以達到初期目標扶持國內軟性顯示器研發技術品質改善。

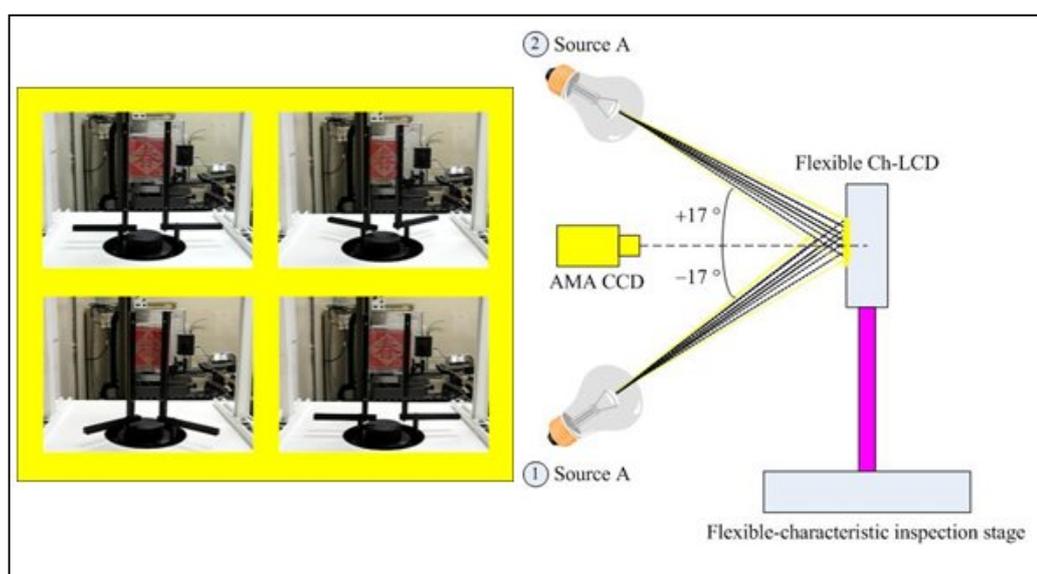


圖 36：量測架構圖

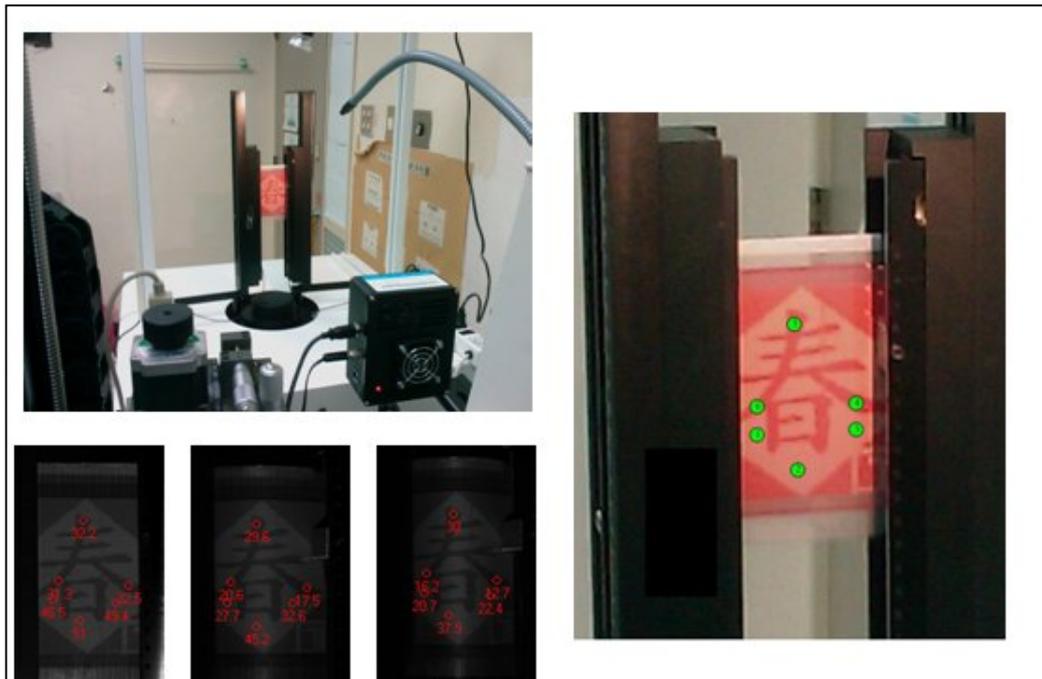


圖 37：量測結果示意圖

表 4：量測結果表

Table 1. Luminance measurement results at -17° of source A						
Radius (cm)	Position 1 (cd/m ²)	Position 2 (cd/m ²)	Position 3 (cd/m ²)	Position 4 (cd/m ²)	Position 5 (cd/m ²)	Position 6 (cd/m ²)
Initial state	46.5	51	49.4	32.5	32.2	31.3
3	20.7	37.9	22.4	12.7	30	16.2
5	27.7	45.2	32.6	17.5	29.6	20.6
Final state	46.2	51.1	49	32.9	32.6	31.8

Table 2. Luminance measurement results at $+17^\circ$ of source A						
Radius (cm)	Position 1 (cd/m ²)	Position 2 (cd/m ²)	Position 3 (cd/m ²)	Position 4 (cd/m ²)	Position 5 (cd/m ²)	Position 6 (cd/m ²)
Initial state	44.6	43.8	51	36.5	52.5	34.1
3	23.7	37.5	29	17.1	44.4	19.8
5	33.5	41.2	38.7	22.5	48.6	25
Final state	46.5	42.9	51	36.6	53.5	37.6

(二) 產出成果一覽表

成果項目		分項計畫		軟電應用與模組量測標準分項		合計	
		軟電材料元件與陣列量測標準分項	軟電應用與模組量測標準分項	目標	實際	目標	實際
專利	申請	4	7	2	5	6	12
	獲得						
論文	國內期刊	2	1	1	1	3	2
	國外期刊						
	國內研討會(口頭)	2	2	1	1	3	3
	國內研討會(書面)						
	國外研討會(口頭)	2	2	1	1	3	3
	國外研討會(書面)						
研究報告	技術	6	11	3	5	9	16
	調查						
	訓練	2	3	1	2	3	5
合作研究	學術合作研究	2	2	1	1	3	3
	業界合作研究						
	國外合作研究						
規範/標準制訂				1	1	1	1
研討會	場次	1	1			1	1
	人數	30	41			30	41
技術服務		2	2	1	1	3	3
技術論壇						2	2

註：「液晶光學特性量測技術」論文於 9711 提出申請，但被排在 9803 於量測資訊發表，故成果將歸屬 98 年度

陸、結論與建議

一、軟電材料元件與陣列量測標準分項

(一) 軟性顯示器、電子紙與軟性太陽光電池壽命檢測標準研究子項

本子項 FY97 年度之主要研究內容為：(1)OLED 製作之學術委託合作研究；(2)OLED 之光電特性與壽命檢測技術研究；(3)OLED 老化物理機制與壽命數學模型研究；(4)電子紙反射率/對比量測技術。

- 在 OLED 製作之學術委託合作研究上，已成功製作出軟性塑膠 PET 基板 OLED 元件，並結合微光學結構以提升其發光特性。下年度將繼續進行軟性基板 OLED 之薄膜封裝製程，以提升 OLED 之阻絕水氧能力及其壽命，並保持 OLED 之可撓曲性。
- 在 OLED 之光電特性與壽命檢測技術研究上已有初步成果，下年度將建構無水氧之手套箱測試環境，並進行軟性 OLED 之光電效率與壽命等參數之檢測技術研究。
- 在 OLED 老化物理機制與壽命數學模型研究，已蒐集並研讀相關文獻，了解 OLED 老化物理機制與壽命量測評估之方法，下年度將繼續研究 OLED 壽命檢測方面之相關技術，並研究是否有更適合針對軟性 OLED 壽命量測之參數與方法。
- 在電子紙反射率/對比量測技術，除建立電子紙反射率/對比之自動化量測系統，並完成製作電子紙灰階切換之控制電路。下年度除將完成電子紙特性量測建議草案外，亦將進行各類型電子紙之反射率與其他關鍵參數之量測研究，並包括軟性電子紙之特性量測研究。

(二) 軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準研究子項

本年度完成全域式相位差量測系統的開發，並針對相位差級數的量測與演算方法開發一雙波長相位差級數計算方法，達成相位差量測範圍包含 1nm ~ 10000nm，相位差解析度可達 0.05nm，高於計畫預期目標，適合用於軟性塑膠基板或薄膜的應力檢測。另外也針對能夠做

即時檢測的相位差/應力量測技術申請專利，目前也正準備將此技術應用於 LCD 面板廠的玻璃邊緣破裂與應力檢測，預期合作對象為瑋旻科技。

本計畫完成的相位差量測系統也能來量測分析製鍍薄膜於軟性塑膠面板的應力大小，有協助工研院顯示中心進行 SiN_x 薄膜在不同製程功率下製鍍於 PI 層上的應力量測。此系統也能單獨量測分析軟性塑膠基板如 PI 與 PET 等的應力分布與大小，作為軟性基板的檢測技術。因此明年的計畫也將針對 PET 與 PI 這兩種材料的應力大小之標準量測技術進行開發。

相位差應力量測方法還能量測分析軟性基板在不同撓曲半徑下的應力大小，最符合軟性電子與顯示器的實際應用狀況，是傳統曲率量測方法所無法達到的，因此此方法相當有機會能成為軟性基板的應力標準量測技術。

二、 軟電應用與模組量測標準分項

(一) 軟性顯示應用參數分析與量測研究子項

軟性顯示應用參數分析與量測研究於 FY97 完成以軟性物理關鍵參數與顯示關鍵參數關聯分析研究，把所謂軟性顯示器之軟性物理關鍵參數一一做探討，例如撓曲度、耐外力作用和類紙性等，針對軟性顯示器來定義，另一方面也完成開發其相對應之關鍵參數的量測技術，與建立其具有可以設定軟性顯示器之撓曲半徑與角度的軟性顯示器撓曲度量測裝置。

即使以國際現況而言，軟電仍尚處於一個新興的科技領域，軟電所需材料、製程與元件發展仍在開發中，未來主流技術與產品亦尚無法明確定義。在我國，發展方向也是仍然在演進中，甚至觀望著國際軟性顯示器的發展趨勢。但從產業發展角度來看，軟性電子雖大部份領域都還在研發，但部份領域已有產品開始由研發進入量產的階段，

例如電子紙，對於量測與標準的發展而言，正是非常好的挹注時機。針對已經開始量產的電子紙來說，目前我國也有廠商生產，跟其他電子紙廠商一樣，顯示介質主要是 E-ink 的影像膜，貼上 TFT 背板，再出貨給電子書廠商如 Sony 等，由於這些產品目前仍缺乏相關檢測標準，如對於電子書廠商要求顯示器色彩、殘像等規格的定義與測試方法，都沒有可供國內廠商用以遵循的檢測標準，造成廠商要花非常多的精力在與客戶協議這些問題，而往往不見得能解決實務上的困擾。因此關於軟性顯示器中之電子紙的現況量測需求可為下列幾點：

- 顯示色彩
- 對比
- 反射率
- 殘影
- 而對於未來在可撓曲下之需求，研究團隊也列出可遇到之問題：
- 撓曲下之色彩與顯示品質
- 環境光源與撓曲顯示品質問題
- 撓曲下之光學影像品質的人因探討與人因適讀問題

而這些問題在本研究中都將一一去探討與研究，雖然目前一般業界都是沿用平面顯示器的量測方法，但是本研究團隊從一些研究文獻與實際研究量測結果，都可以知道其量測上，在平面上與曲面下的量測狀況不同，難度也較為提升，因此可以藉由本研究來進行突破，並建立起量測技術與標準。

因此，在 FY98 將接下來開始針對這些軟性顯示器，在撓曲狀態下之顯示特性關鍵參數的量測方法研究，並做相互關聯探討。例如量測軟性顯示器在固定撓曲半徑下之亮度、色彩與對比度，對應到顯示器硬體參數如色溫、色域、Gamma 值、RGB 通道階數、動態範圍等，將藉由 FY97 所建立起之軟性顯示器之撓曲量測裝置，逐步擴充建立

軟性顯示器光學相關量測程序，並建立起在撓曲下之軟性顯示器的光學量測裝置。除此之外，本年度也會針對環境照明因子對於軟性顯示器之光學性質的影響做深入研究。也希望在此技術在台灣具有好的半導體製程與顯示器技術的優勢下，在軟性顯示產業中先行輔助現有的顯示器產業的廠商升級，讓台灣繼半導體與顯示器，再創造另一個兆元產業。

附 件

柒、附件

一、 新台幣 5 百萬元以上(含)之儀器設備清單

單位：千元

儀器設備名稱	主要功能規格	單價	數量	總價	用途及效益說明
無					

二、 國外出差人員一覽表

短期訓練

出差性質	主要內容	出差機構/國家	期間	參加人員姓名	在本計畫擔任之工作	對本計畫之助益
參加研討會 參觀展覽	• 參加 SID (Society for Information Display) 舉辦之 SID 2008 International Symposium, Seminar, and Exhibition (Display Week 2008), 蒐集國際間最新軟電與顯示科技研發資訊。	美國/洛杉磯	97.5.18 ~ 97.5.23	葉欣達	負責軟性材料元件壽命檢測研究工作之規劃與執行	• 蒐集國內外產學研單位於軟性顯示技術與產品之最新研發資訊與產品展覽(主要項目包括 OLED、e-paper、flexible display 等), 以作為未來軟電計畫規劃與執行之參考依據, 並強化計畫之前瞻性與市場性。
參加研討會 參觀展覽	• 參加韓國 IMID 研討會發, 蒐集國際間最新軟電與顯示科技研發資訊。	韓國	97/10/13 ~ 97/10/18	饒瑞榮	協同計畫主持人	• 蒐集國際相關產業及研究單位在軟性電子與顯示器技術的最新研發動態, 並透過研討會展場所展出之軟電元件、設備、與產品瞭解目前相關技術的發展現況, 可作為軟電檢測計畫未來發展規劃之參考。
參加會議 發表論文	• 參加 SID Vehicle and Photons 2008 與 2008 DSCC 研討會, 發表軟性顯示器撓曲狀態下之光學量測研究論文和控制研究相關論文, 並進行技術交流。除此之外, 也到美國底特律 Ford 汽車公司參訪車用顯示器與人機介面實驗室。	美國	97/10/14 ~ 97/10/24	溫博浚	計畫管理與撓曲平台設計與製作	• 參加 SID Vehicle and Photons 2008 與 2008 DSCC 研討會, 發表軟性顯示器撓曲狀態下之光學量測研究論文和控制研究相關論文以增加推廣本計畫在軟性顯示器的檢測上技術的成果。並也藉由研討會的相關顯示相關專業領域人士的討論與到訪美國 Ford 汽車公司, 與世界各國之顯示器相關技術專家進行技術交流, 以期待未來能更增加機會與世界各國相關技術能有進一步合作與交流。

出差性質	主要內容	出差機構/國家	期間	參加人員姓名	在本計畫擔任之工作	對本計畫之助益
考察訪問	<ul style="list-style-type: none"> 參觀 FPD International 2008 SEMI JAPEN FPD 顯示器展，蒐集中、日、韓及全球相關規範最新訊息及拜訪影像品質實驗室。 	日本	97/10/28 ~ 97/11/1	賴麗娟		<ul style="list-style-type: none"> 蒐集國際間產學研單位於軟性電子與顯示科技與產品之最新研發資訊，瞭解目前相關技術的發展現況，以作為軟電計畫未來規劃之參考依據。
參加會議 發表論文	<ul style="list-style-type: none"> 參加 SID IDRC (International Display Research Conference) 2008 國際顯示器研究研討會，發表論文並蒐集國際間最新軟電與顯示科技研發資訊。 	美國/奧蘭多	97.11.3 ~ 97.11.6	葉欣達	負責軟性材料元件壽命檢測研究工作之規劃與執行	<ul style="list-style-type: none"> 發表 OLED 製作之學術委託合作研究成果，並與國際間之專家學者進行技術交流與研討。 蒐集國內外產學研單位於軟性電子與顯示技術與產品之最新研發資訊 (主要項目包括 OLED、e-Paper、Flexible display 等)，以作為未來軟電計畫規劃與執行之參考依據，並強化計畫之前瞻性與市場性。
參加會議 發表論文	<ul style="list-style-type: none"> 參加 IDW (International Display Workshop)，發表論文並蒐集軟性電子與顯示器相關量測技術。(stress) 	日本	97.12.2 ~ 97.12.6	吳駿逸	軟性顯示陣列製程全域式應力量測技術研究子項計畫主持人	<ul style="list-style-type: none"> 發表本計畫研究成果，期望能吸引國外研究單位或業者重視相關量測技術與增加合作機會 了解目前國際顯示器相關技術的發展現況，並針對軟性電子與顯示器相關技術多加注意。

長期訓練

無

三、 專利成果統計一覽表

專利申請

項次	類別	專利名稱	官方申請日	申請國家	申請案號/專利號碼	申請人
1	發明	軟性元件撓曲特性的檢測方法及其系統	20080512	中國大陸	P07970001CN	溫博浚、陳政憲、鍾宗穎、柯心怡、黃銘杰
2	發明	軟性元件撓曲特性之檢測方法及其系統	20080502	中華民國	P07970001TW	溫博浚、陳政憲、鍾宗穎、柯心怡、黃銘杰
3	發明	軟性元件撓曲特性之檢測方法及其系統	20080523	美國	P07970001US	溫博浚、陳政憲、鍾宗穎、柯心怡、黃銘杰
4	發明	吸附式撓曲裝置及其方法	20080428	中華民國	P07970002TW	饒瑞榮、王柏凱、蔡琇如、程郁娟、葉欣達、余昭明、紀智偉
5	發明	軟性組件的撓曲裝置	20080926	中國大陸	P07970012CN	溫博浚、柯心怡、陳政憲、鍾宗穎
6	發明	軟性元件之撓曲裝置	20080915	中華民國	P07970012TW	溫博浚、柯心怡、陳政憲、鍾宗穎
7	發明	可檢測撓曲力量與電性的夾具	20081120	中國大陸	P07970024CN	溫博浚、葉欣達、陳政憲、柯心怡、鍾宗穎
8	發明	可檢測撓曲力量與電性之夾具	20081111	中華民國	P07970024TW	溫博浚、葉欣達、陳政憲、柯心怡、鍾宗穎
9	發明	相位差檢測裝置	20081124	中國大陸	P07970027CN	吳駿逸、莊凱評、林宛怡、謝易辰、楊富翔
10	發明	相位差檢測裝置	20081111	中華民國	P07970027TW	吳駿逸、莊凱評、林宛怡、謝易辰、楊富翔
11	發明	顯示器之檢測方法及其系統	20081223	中國大陸	P07970029CN	蔡琇如、葉欣達、程郁娟、于學玲
12	發明	顯示器之檢測方法及其系統	20081210	中華民國	P07970029TW	蔡琇如、葉欣達、程郁娟、于學玲

四、 論文一覽表

研討會論文

項次	技資編號	論文名稱	申請日期	會議名稱	作者	國家
1	07-5-97-0304	Efficiency Enhancement of Flexible OLEDs by Integrating Micro-optical Structures	20081105	SID, The International Display Research Conference (IDRC) 2008	劉至哲、張宏偉、張瀚杰、謝欣達、葉欣達、蘇國棟、吳忠幟	美國
2	07-5-97-0350	Efficiency Enhancement of Flexible OLEDs by Integrating Micro-optical Structures	20081114	International Symposium on Flexible Electronics and Displays (ISFED) 2008	劉至哲、張宏偉、張瀚杰、謝欣達、葉欣達、蘇國棟、吳忠幟	中華民國
3	07-5-97-0325	Thin Film Stress Measurement on Plastic Substrate Using Polarimetry Method	20081106	The 2008 International Symposium on Flexible Electronics and Displays (ISFED)	吳駿逸、林宛怡	中華民國
4	07-5-97-0326	A Stress Measurement and Inspection System for Flexible Display Substrates and LCD Glasses	20081106	The 15th International Display Workshop	吳駿逸、林宛怡、謝易辰、莊凱評、楊富翔	日本
5	07-5-97-0298-	可撓車用顯示器之光學特性量測方法	20080610	SID VEHICLES AND PHOTONS 2008	溫博浚、陳政憲、柯心怡、鍾宗穎、呂宗熙	美國
6	07-5-97-0351	針對軟性電子之撓曲特性量測的可撓特性檢測系統	20081113	2008 International Symposium on Flexible Electronics and Displays	溫博浚、陳政憲、柯心怡、鍾宗穎、呂宗熙	中華民國

期刊論文

項次	技資編號	論文名稱	申請日期	期刊名稱	作者	國家
1	07-5-97-0183	電泳式電子紙顯示器技術與現況介紹	200811	量測資訊	蔡琇如	中華民國
2	07-5-97-0349	軟性顯示器關鍵應用參數特性	20081110	量測資訊	陳政憲、溫博浚、柯心怡	中華民國
3.		液晶光學特性量測技術	200811	量測資訊	江直融、莊明穎、劉志祥	中華民國

註：「液晶光學特性量測技術」論文於 9711 提出申請，但被排在 9803 於量測資訊發表，故成果將歸屬 98 年度

五、 研究報告一覽表

技術報告

項次	技資編號	報告名稱	產出日期	語言	密等	作者
1	07-3-97-0087	軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估	2008/7/15	中文	非機密	呂宗熙
2	07-3-97-0140	軟性顯示陣列應力/瑕疵量測標準子項計畫,九十七年度委託研究計畫期中執行報告-軟性薄膜基板應力量測研究	2008/8/7	中文	非機密	田春林
3	07-3-97-0217	委託研究計畫"OLED 之製作"期中報告	2008/9/16	中文	非機密	吳忠熾、張宏偉、張瀚杰、劉至哲
4	07-3-97-1767	電泳式顯示器技術簡介及產品光學檢測 研究報告	2008/12/5	中文	非機密	蔡琇如
5	07-3-97-1810	軟性電子類紙性—表面粗糙度之研究	2008/12/23	中文	非機密	柯心怡
6	07-3-97-1954	軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估-結案報告	2008/11/28	中文	非機密	呂宗熙
7	07-3-97-1960	有機發光二極體老化機制及模型	2008/12/11	中文	非機密	許俊明
8	07-3-97-2027	軟性電子與顯示器之應力量測方法	2008/12/3	中文	非機密	吳駿逸
9	07-3-97-2028	全域式偏光相位差量測系統	2008/12/3	中文	非機密	吳駿逸、林宛怡、謝易辰、陳心怡
10	07-3-97-2029	雙波長相位差級數計算方法	2008/12/3	中文	非機密	林宛怡、吳駿逸
11	07-3-97-2067	軟性元件之撓曲特性檢測平台設計與製作研究報告	2008/12/3	中文	非機密	溫博浚
12	07-3-97-2069	軟性顯示器光學量測研究	2008/12/18	中文	機密	陳政憲
13	07-3-97-2417	OLED 元件製作與特性量測研究報告	2008/12/18	中文	非機密	葉欣達、于學玲、程郁娟、許俊明
14	07-3-97-2441	軟性顯示陣列製程全域式應力量測標準程序	2008/12/22	中文	非機密	吳駿逸
15	07-3-97-2519	軟性薄膜基板應力量測研究期末報告	2008/12/18	中文	非機密	田春林
16	07-3-97-2620	委託研究計畫"OLED 之製作"期末執行報告	2008/12/26	中文	非機密	吳忠熾、張宏偉

出國訓練報告

項次	技資編號	報告名稱	產出日期	語言	密等	作者
1	07-3-97-0147	SID 2008 顯示科技研討會出國訓練報告	2008/8/20	中文	非機密	葉欣達
2	07-3-97-1952	美國密西根之 SID Vehicle and Photons 2008 與 2008 DSCC 研討會出國訓練報告	2008/12/9	中文	非機密	溫博浚
3	07-3-97-2505	8th International Meeting on Information Display (IMID 2008) 出國報告	2008/12/1	中文	非機密	饒瑞榮
4	07-3-97-2517	IDRC 2008 國際顯示科技研討會出國訓練報告	2008/12/26	中文	非機密	葉欣達
5	07-3-97-2552	2008 IDW 研討會出國報告	2008/12/24	中文	非機密	吳駿逸

六、 研討會/成果發表會/說明會一覽表

研討會

項次	研討會名稱	日期	舉辦地點	主/協辦	參與廠家數	參加人數	備註
1	軟性電子元件應用與檢測技術研討會	20081023	新竹	主辦	13	41	

技術論壇

- 軟電技術與檢測標準高峰論壇。

時間： 2008 年 8 月 27 日(星期三)

地點：經濟部標準檢驗局第 2 會議室(臺北市濟南路 1 段 4 號 7 樓)

主辦單位：經濟部標準檢驗局

執行單位：量測技術發展中心

主 題：軟電技術與檢測標準

議 題：1. 軟性顯示器撓曲檢測機台的發展與應用

2. 軟性薄膜基板檢測技術

3. 軟性顯示器規格檢測

4. Sipix 微杯電子紙薄膜技術及發展

5. 軟性透明基板材料產業標準的建立

6. 軟性顯示器的效能檢測與標準

主 持 人：經濟部標準檢驗局 陳介山局長

議題引言專家：

議題一：國立交通大學機械系 呂宗熙教授

議題二：私立逢甲大學電機系 田春林教授

議題三：友達光電股份有限公司 劉軍廷副總經理

議題四：鑷詮科技股份有限公司 王自立行銷業務部資深副總經理

議題五：台灣平面顯示器材料與元件產業協會(TDMA) 劉佳明執行長

議題六：工研院量測技術發展中心 黃卯生組長

- 軟電製程與檢測技術高峰論壇。

時間：2008年11月7日(星期五)

地點：經濟部標準檢驗局第2會議室(臺北市濟南路1段4號7樓)

主辦單位：經濟部標準檢驗局

執行單位：量測技術發展中心

主 題：軟電製程與檢測技術

- 議 題：
1. 由我國精密機械看軟電設備發展機會
 2. 軟性電子紙產品的開發與應用
 3. 我國軟性顯示器製程設備的發展概況
 4. 軟性顯示器技術發展與應用展望
 5. 軟性電子發展的挑戰
 6. 軟性電子於能源產業的機會與挑戰
 7. 軟性顯示器檢測設備與標準

主 持 人：經濟部標準檢驗局 陳介山局長

議題引言專家：

議題一：金屬工業研究發展中心 陳昌本副處長

議題二：元太科技電子紙顯示器中心 辛哲宏處長

議題三：工研院雷射應用科技中心 張方副主任

議題四：工業技術研究院顯示中心 李正中組長

議題五：均豪精密工業公司總經理特助 陳來成

議題六：國立交通大學顯示科技研究所 陳方中教授

議題七：工研院量測技術發展中心 黃卯生組長

中英文對照表

英文縮寫	英文全名	中文名
a-Si	amorphous Silicon	非晶矽
AFM	Atomic Force Microscope	原子力顯微鏡
AMOLED	Active Matrix Organic Light Emitting Diode	主動式有機發光二極體
CAMM	The Center for Advanced Microelectronics and Manufacturing	先進微電子製程中心
CCFL	Cold Cathode Fluorescent Lamp	冷陰極燈管
CD-SEM	Critical Dimension Scanning Electron Microscope	關鍵尺寸掃描式電子顯微鏡
CdTe		碲化鎘
CFD	Computational Fluid Dynamics	流體動力分析系統
Cholesteric LCD		膽固醇液晶
CTE	Coefficient of Thermal Expansion	熱膨脹系數
EPD	Electrophoretic Display	電泳顯示技術
FPD	Flat Panel Display	平面顯示器
Gyricon Bead		擰轉球技術
IDMC	International Display Manufacturing Conference and Exhibition	國際顯示製程前瞻技術研討會及展示會
IDRC	International Display Research Conference	國際顯示科技研究研討會
IDW	International Display Workshop	國際顯示器研討會
IEC	International Electrotechnical Commission	國際電工委員會或國際電工協會
IEC/TC110		國際電工委員會平面顯示技術委員會
IMID	International Meeting on Information Display	韓國國際資訊顯示器會議
internal stress		內應力
LCD	Liquid Crystal Display	液晶顯示器
LED	Light Emitting Diode	發光二極體
LDV	Laser Doppler Velocimetry	雷射都卜勒測速儀
LTPS	Low Temperature Poly-Silicon	低溫多晶矽
MPRT	Moving Picture Response Time	動態影像反應時間
MURA	<p>本來是一個日本字，隨著日本的液晶顯示器在世界各地發揚光大，這個字在顯示器界就變成一個全世界都可以通的文字。</p> <p>根據 VESA 的平板顯示器測量標準 Version 2.0(FPDM 2.0)，303-8 節，把 Mura 定義為，“當顯示幕以一個恒定的灰度值顯示時，可看到顯示器圖元區域的不完美。Mura 缺陷是以低對比度，亮度不均的區域方式出現，一般比單個圖元要大”。同樣，SEMI 的 D31-1102 標準只是根據亮度不均勻性來定義 Mura 缺陷。Mura 術語一般是指，出現在顯示器系統均勻與連續的輸入信號裏，任何可見的空間不均勻性亮度，色度或者二者的結合。</p>	
NREL	National Renewable Energy Laboratory	國家可再生能源實驗室

英文縮寫	英文全名	中文名
OLED	Organic Light Emitting Diode	有機發光二極體
OLLA	stands for high brightness Organic LEDs for ICT & next generation Lighting Applications (is a 45 month research project, partly funded by the IST priority of the European 6th Framework Progam.)	
OSI	Open System Interconnection	開放系統互連
OTFT	Organic Thin Film Transistor	薄膜有機電晶體
poly-Si	Polysilicon	多晶矽
RFID	Radio Frequency Identification	無線射頻識別
SEM	Scanning Electron Microscope	掃描式電子顯微鏡
SEMI	Semiconductor Equipment and Materials International	半導體設備與材料的國際性組織
SID	The Society For Information Display	國際資訊顯示學會
STM	Scanning Tunneling Microscope	掃描穿隧顯微鏡
STM	Scanning Tunneling Microscopy	掃描穿隧顯微術
TDC	Taiwan Display Conference	台灣顯示科技研討會
TDMDA	Taiwan Flat Panel Display Materials and Devices Association	台灣平面顯示器材料與元件產業協會
TDSC	Taiwan FPD Industry Standard Committee	台灣平面顯示器產業標準委員會
TDTVA	Taiwan Digital Television Industry Alliance	數位電視產業聯盟
TFT	Thin Film Transistor	薄膜電晶體
TRADIM	Technology Re-search Association for Advanced display Materials	新一代移動用途顯示材料研究聯盟
TTLA	Taiwan TFT LCD Association	中華民國台灣薄膜電晶體液晶顯示器產業協會
USDC	US Display Consortium	美國顯示科技聯盟

七、 研究成果統計表

項目 分項計畫名稱	成果 專利權 (項數)		著作權 (項數)	論文 (篇數)		一般研究報告 (篇數)			技術創新 (項數)				技術 引進 (項數)	技術移轉		技術服務		研討會		
	獲證	申請		期刊	研討會	技 術	調 查	訓 練	產 品	製 程	應 用 軟 體	技 術		項 數	廠 家	項 數	廠 家	場 次	人 數	日 數
軟電材料元件與陣列量測標準分項		7		1	4	11		3		1		1				2	2	1	41	1
軟電應用與模組量測標準分項		5		1	2	5		2	1			3				1	1			
合 計		12		2	6	16		5	1	1		4				3	3	1	41	1

註：(1) 技術創新一欄中所謂產品係指模型機、零組件、新材料等。

(2) 專利權及著作權項數以當年度核准項目為主，若為申請中案件則於次年度中列報。

(3) 研討會含在職訓練、成果發表會及說明會。

八、 參考文獻索引

- W. Helfrich and W. G. Schneider, “Recombination Radiation in Anthracene Crystals,” Physical Review Letters, Vol. 14, pp. 229-231, 1965.
- C. W. Tang and S. A. VanSlyke, “Organic Electroluminescent Diodes,” Appl. Phys. Lett. **51** (12), pp. 913-915, 1987.
- J. H. Burroughes and etc., “Light-Emitting Diodes Based on Conjugated Polymers,” Nature, Vol. 347, pp. 539-541, 1990.
- Masahiko Ishiia and Yasunori Taga, “Influence of temperature and drive current on degradation mechanisms in organic light-emitting diodes,” Applied Physics Letters, Vol. 80, No. 18, pp. 3430-3432, 2002.
- Bernard Geffroy, Philippe le Roy and ChristophePrat, “Organic Light-Emitting Diode (OLED) Technology :Materials, Devices and Display Technologies,” Polym International, Vol. 55, pp.572–582, 2006.
- S. A. Van Slyke, C. H. Chen, and C. W. Tang, “Organic electroluminescent devices with improved stability,” Applied Physic Letters **69** (15), pp. 2160-2162, 1996.
- C. Féry, B. Racine, D. Vaufrey, H. Doyeux, and S. Cinà, “Physical mechanism responsible for the stretched exponential decay behavior of aging organic light-emitting diodes,” Applied Physic Letters **87**, 213502, 2005.
- Zoran D. Popovic and Hany Aziz, “Reliability and Degradation of Small Molecule-Based Organic Light-Emitting Devices (OLEDs),” IEEE Journal on Selected Topics in Quantum Electronics, Vol. 8, No. 2, pp. 362-371, 2002.
- 2004 USDC “Flexible Display Report”.
- 2006 iSupply “Flexible Displays”.
- 蔡琇如, “電泳式電子紙顯示器技術與現況介紹”, 量測資訊 124 期, pp 46~ 49, 中華民國 97 年 11 月, 2008。
- Gonzalez, R. C., ‘ Digital Image Processing Using MATLAB, ’ Upper Saddle River, N.J., Pearson Prentice Hall, 2004.
- Grego, S., Lewis, J., Vick, E., and Temple, D., “ Development and Evaluation of Bend-Testing Techniques for Flexible-Display Applications, ” Journal of the SID 13, pp. 575-581, 2005.
- Lin, C.T. and Lee, C.S. George, “ Neural Fuzzy Systems, ” Prentice-Hall Pte Ltd, 1999.
- 軟性顯示器關鍵應用參數特性研究報告, 07-3-97-0026 初版, 工研院量測技術發展中心, 民 2008.
- 表面粗度標準片校正之系統評估報告, 07-3-89-0012, 六版, 工研院量測技術發展中心, 2006.

- ISO 8791-3:2005(E): Paper and board—Determination of roughness/smoothness(air leak methods) part 3: Sheffield method.
- ISO 8791-3:2005(E): Paper and board—Determination of roughness/smoothness(air leak methods) part 3: Sheffield method
- Flat Panel Display Measurements Standard, Version 2.0, VESA 2001.
- IEC 61966-4, “ Equipment using liquid crystal display panels ” , 2000.
- CIE 15.3, “ Colorimetry ” , 3rd edition, 2004.
- JEITA EIAJ ED-2531A, “ Environmental test for LCD devices ” , 1992.
- JEITA EIAJ ED-2523, “ Measuring methods for matrix reflective LCD modules ” , 2001.
- Bor-Jiunn Wen, Tzong-Shi Liu, Cheng-Hsien Chen, Hsin-Yi Ko, and Zong-Ying Chung, “ Measurement Method for Optical Characteristics of Flexible Vehicle Display, ” SID VEHICLES AND PHOTONS 2008, Fairlane Center, University of Michigan at Dearborn, MI, Oct. 16-17, 2008.
- Bor-Jiunn Wen, Tzong-Shi Liu, Cheng-Hsien Chen, Hsin-Yi Ko, and Zong-Ying Chung, “ Flexible-Characteristic Inspection System for Measuring Bended Characteristics of Flexible Electronics, ” 2008 International Symposium on Flexible Electronics and Displays, Hsinchu, Taiwan, Nov. 13-14, 2008.

九、計畫績效評估報告

經濟部標準檢驗局度量衡及認證類委辦科技計畫績效評估報告

一、基本資料：

- 1.計畫名稱：軟性電子檢測技術與量測標準計畫(1/4)
- 2.執行機關(單位)：工業技術研究院量測技術發展中心
- 3.經費：97年預算數：25,570,000元、簽約數：25,570,000元

二、評分表：

國家標準實驗室績效評估評分表

評估項目	衡 量 標 準					權數	自評 分數	加權 得分
	100-96分	95-80分	79-60分	59-40分	39-1分			
一、共同指標						40%		39.9
1.計畫作為						8%		7.9
(1)計畫目標之挑戰性	目標極具挑戰性。	目標甚具挑戰性。	目標具有挑戰性。	目標略具挑戰性，或與上年度相同。	目標不具挑戰性，或較上年度降低。	4%	100	4
(2)年度列管作業計畫具體程度	計畫內容均能具體、量化。	計畫內容大多能具體、量化。	計畫內容部分具體、量化。	計畫內容少部分具體、量化。	計畫內容未能具體、量化。	2%	95	1.9
(3)計畫之變更	核定之整體計畫分項計畫均未修正。	核定之分項計畫修正，但未影響整體計畫之完成期限。	核定之分項計畫修正，致延長整體計畫之完成期限。	核定之整體計畫修正(或分項計畫修正二次以上)。	核定之整體計畫修正二次以上。	2%	100	2
評分說明						若依政府政策需要或本局要求變更計畫內容，該次修正得不列入績效評估。		
2.計畫執行						8%		8
(1)進度控制情形	依管考週期，年度進度或總累積進度均符合預定進度。	依管考週期，年度進度或總累積進度曾落後在0%~3%以內者。	依管考週期，年度進度或總累積進度曾落後在3%~5%以內者。	依管考週期，年度進度或總累積進度曾落後在5%~10%以內者。	依管考週期，年度進度或總累積進度曾落後超過10%者。	4%	100	4
(2)各項查證改善	期中、期末及不定期等各項查證均依期限完成改善並回覆。	期中、期末及不定期等各項查證逾期10日以內完成改善並回覆。	期中、期末及不定期等各項查證逾期10~20日以內完成改善並回覆。	期中、期末及不定期等各項查證逾期20~30日以內完成改善並回覆。	未在前四項衡量基準涵蓋範圍者。	2%	100	2
(3)進度控制結果	年度終了累積進度符合預定進度，且如期完成預期之年度進度。	年終時年度進度落後在0%~3%以內者。	年終時年度進度落後在3%~5%以內者。	年終時年度進度落後在5%~10%以內者。	年終時年度進度落後超過10%者。	2%	100	2
3.經費運用						20%		20
(1)預算控制情形	預算執行嚴格控制，並有效節餘經費，依管考週期，年度經費支用比在97%~100%之間。	預算執行嚴格控制，並有效節餘經費，依管考週期，年度經費支用比在97%~93%以內者。	預算執行嚴格控制，並有效節餘經費，依管考週期，年度經費支用比在93%~88%以內者。	預算執行嚴格控制，並有效節餘經費，依管考週期，年度經費支用比在88%~80%以內者。	預算執行嚴格控制，並有效節餘經費，依管考週期，年度經費支用比在80%以下者。	20%	100	20
(2)資本支出預算控制結果	依年終資本支出預算執行率給分。					0%		
4.行政作業						4%		4
(1)各項計畫書及契約書	均能依限完成；且未有退件修訂者。	逾期5日以下完成者；或曾退件修訂1次。	逾期5~10日以內完成者；或曾退件修訂2次。	逾期10~15日以內完成者；或曾退件修訂3次。	逾期超過15日完成者；或曾退件修訂超過3次。	1%	100	1
評分說明						1.若依政府政策需要或本局要求變更各項計畫書及契約書內容，該次修正得不列入績效評估。 2.本項退件修訂係指本局正式函文通知者。		

評估項目	衡 量 標 準					權數	自評 分數	加權 得分
	100-96 分	95-80 分	79-60 分	59-40 分	39-1 分			
(2)進度報表	各項進度報表依格式詳實填寫,且如期填送。	各項進度報表依格式詳實填寫,且填送平均逾期 3 日以下者。	各項進度報表尚能依格式詳實填寫,且填送平均逾期 3~5 日以內者。	各項進度報表依格式填寫,且填送平均逾期 5~7 日以內以下者。	未在前四項衡量基準涵蓋範圍者。	1%	100	1
(3)配合度	均能完全配合提供主管機關有關計畫之要求,且如期提供必要之資料或協助。	大多能完全配合提供主管機關有關計畫之要求,且平均逾期 3 日以下提供必要之資料或協助。	大多能完全配合提供主管機關有關計畫之要求,且平均逾期 3~5 日以內提供必要之資料或協助。	部分能完全配合提供主管機關有關計畫之要求,且平均逾期 5~7 日以內提供必要之資料或協助。	未在前四項衡量基準涵蓋範圍者。	1%	100	1
(4)各項執行報告	各項執行報告依格式詳實填寫,且如期填送。	各項執行報告依格式詳實填寫,且填送逾期 5 日以下者。	各項執行報告依格式詳實填寫,且填送逾期 5~10 日以內者。	各項執行報告依格式填寫且填送逾期 10~15 日以內者;或雖依格式填寫,但資料不詳實,且填送逾期 10 日以下者。	未在前四項衡量基準涵蓋範圍者。	1%	100	1
二、個別指標						50%		49
1.研發成果						15%		14
(1)學術成就	期刊、研討會論文及研究報告發表數達成年度目標(21 件)以上。	期刊、研討會論文及研究報告發表數達成年度目標 80%(17 件)以上。	期刊、研討會論文及研究報告發表數達成年度目標 60%(13 件)以上。	期刊、研討會論文及研究報告發表數達成年度目標 40%(9 件)以上。	未達成上述目標。	5%	95	4.75
評分說明(佐證) 97 年:期刊、論文、研究報告發表總數: 27 篇;其中國際性發表總數: 3 篇 (11.5%)。								
(2)技術創新	專利權申請數達成年度目標(6 件)以上。	專利權申請數達成年度目標 80%(5 件)以上。	專利權申請數達成年度目標 60%(3~4 件)以上。	專利權申請數達成年度目標 40%(2 件)以上。	未達成上述目標。	5%	100	5
評分說明(佐證) 97 年:專利權申請數: 11 件數;製程創新: 1 項;產品創新: 1 項;技術創新: 4 項。								
(3)社會影響	技術擴散至產業界,技術服務件次 3 件以上。	技術擴散至產業界,技術服務件次 2 件以上。	技術擴散至產業界,技術服務件次 1 件以上。	技術擴散至產業界,惟技術服務尚未成案。	未達成上述目標。	5%	85	4.25
評分說明(佐證) 97 年:無償技術服務 3 家次。								
2.技術能力						35%		35
(1) 2 項軟電材料元件與陣列量測標準技術建立	如期完成並達到或超出預定「年度目標」。	達到預定「年度目標」75%以上者,99-80 分。	達到預定「年度目標」50%以上者,79-60 分。	達到預定「年度目標」25%以上者,59-40 分。	達到預定「年度目標」不滿 25%者,39-1 分。	20%	100	20
評分說明(佐證) 97 年:技術發展投入經費:15,707,000 元;完成:OLED 光電特性與壽命檢測系統、OLED 光電特性與壽命檢測之自動化量測、OLED 劣化物物理機制與壽命數學模型研究、電子紙反射率量測系統、電子紙反射率之自動化量測、多層膜膜層厚度量測系統設計、製作與驗證以及量測程序制定、全域式應力量測方法資料蒐集與適用性分析、全域式應力量測系統設計、相位差與應力轉換演算法及軟體設計、全域式應力量測光學探頭組裝製作與功能驗證、量測平台整合測試與驗證,以及陣列製程全域式應力量測標準程序訂定。								
(2) 1 項軟電應用與模組量測標準技術建立	如期完成並達到或超出預定「年度目標」。	達到預定「年度目標」75%以上者,99-80 分。	達到預定「年度目標」50%以上者,79-60 分。	達到預定「年度目標」25%以上者,59-40 分。	達到預定「年度目標」不滿 25%者,39-1 分。	15%	100	15
評分說明(佐證) 97 年:技術發展投入經費:9,863,000 元;完成:可撓曲效能量測、耐外力作用效能量測、軟性顯示器撓曲度測試功能載台、軟性顯示器撓曲度與耐外力作用效能測試載台、類紙觸感效能量測及軟性電子應用參數量測程序規範草案 1 項。								
3. 特殊績效	受託機關(單位)經考量各計畫屬性後,「共同指標」及「個別指標」各小項仍有不足之處,或有特殊之成效、表現、經濟效益、社會效益等非量化事績,可依實際需要自行訂定合適指標項目或說明,並予評分。					10%	85	8.5

評估項目	衡 量 標 準					權數	自評 分數	加權 得分	
	100-96 分	95-80 分	79-60 分	59-40 分	39-1 分				
評分說明 (佐證)	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫與國內知名亦為國際上重要之電子紙製造商元太科技(Prime View International Co., LTD, PVI)進行互訪交流，探討電子紙在量測標準技術上的需求。目前元太是採用人工(人眼)的方式來進行電子紙的殘影檢測。本計畫針對此部分提出了一種採用儀器檢測電子紙殘影的方法並進行相關技術研究，後續期望能提供一種客觀、快速的電子紙殘影檢測方法。 • 與台大電機系暨光電所、電子所進行 OLED 製作之學術合作研究，進行軟性 OLED 製程與量測技術之研究。 • 本計畫與台大電機系暨光電所、電子所合作研製之 OLED 測試元件部份，除成功製作出可撓曲之軟性塑膠基板 OLED 以供測試，亦於研究過程中成功結合微光學結構與塑膠基板 OLED，有效地增強其發光特性與發光效率。除成功開發 OLED 製程技術並有效提升 OLED 測試元件之性能。 • 本計畫利用開發之全域式應力量測系統協助工研院顯示中心 DTC 量測分析薄膜製鍍於 PI 膜上的應力大小，並同時請學術分包研究計畫中，逢甲大學電機所田春林副教授使用其開發之投影光柵法量測同樣品的應力值，以供比對。 • 本計畫所開發之全域式應力量測系統除了可用於軟性基板的薄膜應力量測外，也能量測剛性基板的應力分布情形，可用於玻璃基板的應力缺陷檢測，目前已與有發展玻璃邊緣裂痕破片檢測機台的瑋旻科技接洽，該公司希望本計畫能針對 LCD 製程檢測的需求開發對應的玻璃應力檢測技術。 • 本計畫與交大機械系進行軟性顯示器撓曲測試載台光機電整合系統評估之學術合作研究。 • 利用本計畫開發之軟性元件之撓曲特性檢測平台協助工研院顯示中心 DTC 量測單色可撓膽固醇液晶顯示器之撓曲下的光學特性。 • 利用本計畫所開發之軟性元件之撓曲半徑量測技術協助工研院顯示中心 DTC 量測軟性基板與軟性元件在製程前與製程後之撓曲半徑，並分析其軟性基板的初步特性，以供工研院材化所製作軟性基板的製程檢測依據。 • 參加 SID 於美國洛杉磯舉辦之 SID 2008 國際顯示科技研討會與展覽，蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊與產品展覽。 • 參加由 SID、台灣大學與工研院於台北舉辦之 TDC 2008 台灣顯示科技研討會，以及世貿光電展，蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊與產品展覽。 • 參加 SID Vehicle and Photons 2008 研討會，發表軟性顯示器撓曲狀態下之光學量測研究論文，且蒐集國際間最新之車用與軟性顯示科技研發論文與產品資訊。 • 參加 SID 於美國奧蘭多舉辦之 IDRC 2008 國際顯示科技研討會，發表研究論文並蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊。 • 參加由交通大學與工研院於新竹舉辦之 ISFED 2008 國際軟性電子與顯示科技研討會，發表研究論文並蒐集國際間最新之軟電與顯示科技研發資訊。 								
總 分	97.4					100%			

說明：1.個別指標各分項之小項指標權數，請依計畫性質於範圍內自行選定，惟其權數總和須等於該分項之權數。

2.自評分數請評至個位，加權得分請算至小數第一位。

十、 執行報告委員審查意見彙整

審查意見表

計畫名稱：軟性電子檢測技術與量測標準計畫（1/4）

97 年度 細部計畫審查 期中報告 期末報告

建 議 事 項	說 明
A 委員：	
1. 本計畫執行進度符合原計畫預定進度。	• 謝謝委員支持。
2. 本計畫執行經費及人力運用尚符合原計畫預定經費及人力。	• 謝謝委員支持。
3. 建議應將計畫執行結果，與廠商比對，才能了解是否可符合業界需求。	• 謝謝委員意見。此計畫於 97 年度執行之際，計畫成員曾多次與國內相關廠商或研發單位進行訪談交流，以瞭解其檢測需求。計畫於 97 年度所初步建立之檢測技術，部份技術已以廠商所製造之樣品進行測試(電子紙)，部分則限於軟性電子產品目前仍多處開發階段，不易取得特性穩定之樣品，因此主要仍是以學研單位所製作之樣品進行初步測試。後續當遵委員意見，積極與廠商聯繫進行軟電產品之測試比對，以確認所開發測試技術之適用性。
4. 本計畫執行成效尚稱良好，可同意結案。	• 謝謝委員支持。
B 委員：	
1. 計畫經費 25,570 千元，截至 11.30 支用 21,110 千元，預計 12 月底，支用幾乎可達 100%，經費使用狀況良好。	• 謝謝委員肯定。
2. 對國際現況而言，軟性電子處於一個新興的科技領域，國內及早參與，有相當機會。本計畫積極與學術研究機構合作，並做專利佈局，成效良好。	• 謝謝委員支持。

建 議 事 項	說 明
<p>3. 與大學合作引進研究生實質參與計畫，並要求教授定期做中期末階段性報告，掌握進度，能有實質助益。另建議加強與業界之聯繫，了解業界實際需要，並積極進行推廣及技轉。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員意見。97 年為本計畫執行的第一年度，且軟性電子屬新興領域，相關技術及產品尚未成熟，本計畫除了與學校合作研發外，更會加強了解業界的需求，以適時提供廠商所需之量測技術，並取得軟電產品競爭優勢。
<p>4. 量化產出列於第 72 頁，預計 12 月底達成成果皆能滿足或超越計畫目標值，值得肯定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。
<p>5. 第 27 頁人力培訓國外出差部分，計畫主持人亦應參與，以掌握發展趨勢，並促進國際合作。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員提點。本計畫主持人黃卯生組長同時也是「影像顯示產業標準與檢測規範推展計畫」協同計畫主持人，對於國際技術及市場發展趨勢十分重視，將謹遵委員意見加強國外出差與國際合作之規劃。
<p>6. OLED 光電特性檢測需建構無水氧之手套箱測試環境，應儘快建構。軟性顯示器撓曲度測試台，目前似乎只考慮彎曲，不能完全模擬實際狀況。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員的寶貴意見。OLED 光電特性檢測所需建構無水氧之手套箱測試環境，已規劃於 98 年計畫中建構。另外後續待檢測之 OLED 樣品或產品之封裝能力也是接下來會研究與關注的部分。 • 由於在軟性元件或顯示器上，彎曲將是最基礎的狀態。在實現上之再現性的穩定度與標準之建立，彎曲是最適合優先研究的方向。除了彎曲外，扭轉也是一個很重要的使用上的狀態。而扭轉可說是多軸方向的彎曲，因此建立起基礎之彎曲測試方法與標準的方向是正確的。待未來，研究經費有再增加時，扭轉將會是下一個軟性元件與顯示器之軟性狀態測試研究的重要參數。

建 議 事 項	說 明
7. 計畫報告撰寫精簡，清楚說明計畫成效也提出待改善之處及因應之道。	• 謝謝委員肯定。
C 委員：	
1. 計畫各分項及子項工作皆已完成，經費至 97 年 11 月皆符合進度。	• 謝謝委員支持。
2. 計畫在專利申請有不錯的成果，可更積極接觸生產設備廠商，探詢技術或專利承接之意願。	• 謝謝委員意見。98 年本計畫會加強產出專利之推廣及運用。
3. 本計畫若能更緊密與技術研發計畫結合，及早在生產與測試設備市局，可協助我國廠商在軟電價值鏈上佔有更策略性之地位。工研院是否已有固定之溝通平台進行相關工作之整合？	• 謝謝委員意見。誠如委員所指點，此計畫在規劃之初即希望與軟電技術研發計畫配合，在軟電相關技術研發階段，同時進行檢測技術的開發，以能及早建立檢測標準並為檢測設備進行佈局。因此在計畫規劃與執行階段，均積極與工研院內各軟電技術開發單位進行交流與溝通，期能結合技術研發單位之需求，專注於測試技術的開發。計畫同仁除定期參與院內由顯示中心主導之軟電工作會議外，在測試需求溝通以及測試樣品之提供上，均已建立暢通之溝通平台與管道。
D 委員：	
1. 電子紙之量測系統在目前的階段可以考慮用偏向實驗室架設的作法，但在產業應用上應該考慮，以更實際可用之儀表與光學元件組成產線上更容易應用之系統為宜。	• 謝謝委員的寶貴意見。後續會與電子紙製造之研究機構或廠商進一步接觸，了解其目前在電子紙反射率等特性量測上所使用的檢測設備或系統，以便能開發出更符合其需求之量測技術或設備，或協助其解決在量測上遇到的問題。
2. 可以加強對日本技術之蒐集。	• 謹遵委員意見。
E 委員：	

建 議 事 項	說 明
<p>1.工作項目 A 中有許多的子項是針對 OLED 的壽命與量化等特性的研究,但是研究中所取得的 OLED 樣品才是很穩定的樣品,如此研究結果將會導致不正確的事論。OLED 在顯示中心應該有很好的樣品可做測試,或是奇晶光電也已經做了 OLED 的商品。</p>	<p>• 謝謝委員的寶貴意見。由於目前 OLED 測試環境為一般大氣環境,尚無法提供一無水氧的 OLED 測試以及儲存環境,因此 OLED 的劣化速度相當快;另外 OLED 封裝能力也是影響因素之一。下年度除將建構無水氧的手套箱測試環境、研究並提升 OLED 之封裝能力,亦會尋求取得工研院製作或已商品化之 OLED 測試件。</p>
<p>2. Page 49 頁圖“式”應為圖示且其 2 與 3 中的內容都不是完整是否在列印格式出問題請補正。</p>	<p>• 謝謝委員指正。將針對 P.49 圖文不完整的部份進行補正。</p>
<p>3.所發展的測試設備與樣品都需註明可測試的尺寸範圍與樣品大小。</p>	<p>• 謝謝委員意見。此計畫後續針對軟性元件在撓曲狀態下的光、電、應力等各項特性之檢測,將與撓曲平台結合。對於可測試樣品的大小,主要將取決於撓曲平台的夾持機構,在 97 年度所設計製作的撓曲平台,其規格及適用樣品尺寸詳列於執行報告第 61 頁之表 2 中,目前最大可對寬 40 公分、高 40 公分、厚 0.8 公分的樣品進行撓曲測試。</p>
<p>4.如圖 17:OLED 之照厚度減量測試結果(壽命檢測),由圖中可知樣品 180min 後即開始快速衰退,且其原始亮度非常低。因此可能是原始樣品在製程中即有問題,此樣品作壽命測試是不適當的。</p>	<p>• 謝謝委員的寶貴意見。圖 17 中的 OLED 樣品快速劣化的原因應是由於本年度尚未建構無水氧的 OLED 測試以及儲存環境,因此 OLED 的劣化速度相當快;另外 OLED 封裝能力也是影響因素之一。因此下年度將建構無水氧的手套箱測試環境;研究並提升 OLED 之封裝能力;並尋求取得工研院製作或已商品化之 OLED 測試件以進行特性量測。</p>

建 議 事 項	說 明
<p>5.如:B 軟性顯應力量測平台之大小軟性擾曲載台大小 OLED 樣品之大小都需要標示樣品大小以便日後廠商準備。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員指正，軟性顯示應力量測平台的設計可藉由取像鏡頭的更換來達到對應不同大小樣品的量測，因此並未特別規範樣品大小。且目前尚未有軟性顯示相關產品上市，要規範樣品大小有一定困難之處。在 FY98 計畫當中，將針對特定軟性基板之應力量測做研究分析，此時便可藉由研究結果去規範特定材料在應力量測時的尺寸大小。 • OLED 特性量測系統對於不同尺寸的 OLED 樣品，可透過夾具的設計製作以及光偵測器的更換來進行特性量測，因此並未特別規範樣品尺寸，可測樣品將取決於撓曲平台的夾持機構，根據在 97 年度針對軟性電子應用參數研究的成果中，所設計製作的撓曲平台，已有設定其規格及適用樣品尺寸詳列於執行報告第 61 頁之表 2 中，目前最大可對寬 40 公分、高 40 公分、厚 0.8 公分的樣品進行撓曲測試，以利之後廠商的研發與送來量測校驗的準備。
F 委員：	
<p>1. 所提出的創新性與標準和檢測相關的專利(如「電泳式顯示器殘影檢測方法」等)，除申請中華民國專利外，也應積極進行國外的專利申請與佈局，才能協助未來軟性電子產業在「標準」上不完全受限於其他國家。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員的寶貴意見。軟電子計畫所申請之專利：「電泳式顯示器殘影檢測方法」，已於 FY97 完成中華民國與中國大陸之專利申請，預計將於 FY98 進行如美國專利(或日本、歐洲)等國外專利之申請。
<p>2. 除在軟性電子的撓曲狀態下的特性量測外，應加重與盡速進行在色彩表現、殘影、反應時間、視角等的標準研究，以免重蹈過去在 LCD PANEL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員的寶貴意見，關於軟性電子在撓曲狀態下的特性量測，相關參數如色彩表現、殘影、反應時間、視角等的檢測標準研究已有部分正

建 議 事 項	說 明
的覆轍。	於此計畫執行研究中。這些參數目前看似都可以使用 FPD 既有的量測能力來量測，但是各家所研發之軟性顯示器的顯示機制與結構目前都不盡相同，所以針對這新型之軟性顯示器是要如何來量測與定義，這我們也會持續作研究，並開發出適合軟性顯示器的量測方法與標準。
3. P28 拜訪 FORD 公司 HMI 團隊所了解到的“在人類進出車輛與人類在車輛中之空間舒適度的人因實驗”與本計劃內容無關，不應視為本計劃的成果之一。	• 謝謝委員的意見，關於 FORD 公司 HMI 團隊的拜訪，雖然是做關於“在人類進出車輛與人類在車輛中之空間舒適度的人因實驗”與本計劃較無關聯，但是一些人因實驗的實驗技巧、實驗流程與可靠度工程未來可以當作我們很好的參考依據，對未來要做軟電相關人因實驗與可靠度的試驗有一些助益。
G 委員：	
1. 本計畫之預期目標皆已達成，計畫執行績效良好。	• 謝謝委員肯定。
2. 本計畫重視專利佈局，本年度之專利申請件數為 11 件，請說明其可能之具體效益為何？	• 謝謝委員意見。本年度所提專利範圍主要涵蓋軟性元件撓曲量測平台、應力量測以及電子紙殘影檢測等技術。未來可適當整合開發為軟電製程或產品檢測設備，應用於軟性元件或顯示器在不同撓曲設定下之電性、光學、可靠度、及應力分佈等特性之檢測以及對電泳式顯示器之殘影自動化檢測上。這些專利的佈局，對於國內欲投入軟電量測設備市場的廠商，除可加速其開發進程、掌握市場契機外，並可提供關鍵技術的保護。
3. 請說明無償技術服務家廠商之內容為	• 謝謝委員意見。本計畫於 97 年度所

建 議 事 項	說 明
何？其對產業之貢獻為何？	<p>提供對廠商的技術服務，在應力量測技術方面，是以此技術應用於 LCD 面板之玻璃應力檢測，以分析玻璃基板受應力所造成的破裂與裂痕。如能確認檢出應力與玻璃破裂的關係，將有助於 LCD 產業之製程良率提昇，將來也能將此技術導入軟性顯示之基板應力檢測；另外，在撓曲特性測試方面，則是利用所開發之軟性元件撓曲載台來協助工研院顯示器中心所開發之可撓曲膽固醇顯示器的撓曲下光學特性檢測。也因為我們的協助，讓顯示中心在研製可撓曲膽固醇顯示器時，能即時發現問題，以改變製程參數，對於研發新型之軟性顯示器有很大的幫助。雖然目前軟性顯示器的產品幾乎沒有，但透過台灣軟性顯示器研發的先驅-工研院顯示器中心的成功協助，對於未來台灣其他廠商想要踏入軟性顯示器的產業中，提供了一個非常好的撓曲下光學檢測工具與方法，而這對未來軟性顯示器之檢測領域將有相當大的貢獻。</p>
4. 請說明原規劃人力為 9.75 人，而實際人力為 8.57 人，其差異為何？	<p>• 謝謝委員意見。由於配合標檢局的作業時程，本執行報告在 11 月底完成撰寫，而 8.57 人力為計畫累至 11/30 的執行人力，預計年度結束的實際人力應與原規劃人力 9.75 人無太大差異。</p>
5. 第 72 頁中所載之「預期遠成」皆應修正為「預期達成」。	<p>• 謝謝委員指正。</p>
H 委員：	

建 議 事 項	說 明
<p>1. 軟電材料元件與陣列量測標準分項原訂 4 件專利申請，因分別增列申請大陸專利，而軟電應用與模組量測標準分項原訂 2 件，因分別增列申請大陸及美國申請，因此件數多五件。建議確實評估專利佈局，以利未來市場競爭。</p> <p>P.81 所列專利申請與原訂目標 6 件相符，而多出五項係增列大陸、美國申請，但那件發明專利技術應佈局於那一國家適合，請執行單位宏觀佈局。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員意見，透過工研院的專利管理機制，計畫提出的專利都會經過專利審查委員會嚴謹把關及審核，並由技轉中心專利工程師協助進行專利佈局及組合分析，同時經由專家評估及建議專利申請的國家，請委員放心。
I 委員：	
<p>1. 報告撰寫內容尚詳實，對年度工作目標，各項工作內容執行情形表達清楚，成果目標達成情形良好。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。
<p>2. 人力及經費運用尚佳，計畫支用與原計畫無差異，投入產出合理。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。
<p>3. 各項工作指標完成情形良好，均符合各查核點進度，兩項軟體經費及部份國外差旅在總預算內做適當調整變更，配合計畫執行情形良好。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。
<p>4. 兩次高峰論壇對計畫執行與推廣及產學交流很有意義，值得肯定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。
<p>5. 專利，論文及技術報告產出成果優良，研討會及技術服務等技術推廣擴散均超出計畫目標，績效良好。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。
<p>6. 技術創新，瓶頸突破及待改善之處各分項工作均有說明，頗能掌握技術關鍵及因應之道，建議在報告最後宜有後續工作規劃以為呼應。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定及意見。在執行報告的 P48、56、65，各子項皆有針對後續工作進行規劃及簡要說明，請委員明察。
J 委員：	
<p>1. 計畫成果尚稱具體，可以呈現工作單</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 謝謝委員肯定。

建 議 事 項	說 明
位努力之程度，堪稱良好。	
2. 對工作成果中之具體表現，有與現行國際成果優良及有潛力部份應可於表列後，再具體說明未來國內產業可配合之具體方向，以為導引作用之啟發。	• 謝謝委員的意見，本年度(97)為四年計畫之第一年，初步產出之成果將於後續予以驗證評估後，遵照委員意見，將所產出具有潛力的成果以及其對產業推動之配合措施提出建議，再請委員指正。
3. 部份具體成果在專利外，應可再以具體國際性期刊論文之發表，以呈現更具深入與前瞻性表現之成果。	• 謝謝委員提點，本計畫加強在國際性期刊論文之發表，以展現技術之前瞻成果。
4. 成果內容亦顯示有部份待突破之困難，應有具體未來規劃之說明，配合更基礎之研究來完成。	• 謝謝委員提點，計畫執行迄今，確仍有部份待解決之困難，主要為在軟性 OLED 元件的檢測研究上，尚不易取得穩定之軟性 OLED 發光/顯示元件樣品，造成方法驗證測試上的困擾。此一問題除將與國內學研單位進行基礎配製、封裝的合作研製外，亦將向工研院內顯示中心取得所開發之軟性 OLED 顯示元件，投入後續之測試研究。
K 委員：	
1. 依原訂工作項目執行，大都符合進度，經費執行率約 87%。	• 謝謝委員肯定。87%為計畫累至 11/30 的經費動支率，12 月底本計畫經費動支率已達 99.2%，請委員放心。
2. 本計畫為四年計畫之第一年，宜先建立四年工作目標，且與產業界及研發單位密切配合，報告內容對此方面敘述較少，令人擔憂其實用性。	• 謝謝委員意見。此執行報告乃著重於年度的研發成果及推廣成效，有關全程工作目標，及產學合作方面的規劃在計畫書中都有明確的規劃及說明，請委員查悉。
3. 本項研究屬前瞻性計畫，除專利外，宜加強國外期刊之發表，以驗證技術領先程度。	• 謝謝委員的關心。本計畫加強在國際性期刊論文之發表，以展現技術之前瞻成果。

建 議 事 項	說 明
L 委員：	
<p>1. 本計畫旨在軟性電子檢測技術與量測標準開發，儘早推成標準，建議於計畫中增加技術移轉部份，以利技術之推廣。</p>	<p>• 謝謝委員提點，97 年為本計畫四年計畫之第一年，經過一年的努力，累積了一些研究成果及技術能量，98 年度將接續 97 年之研究成果，繼續研發軟性元件撓曲光電、顯示特性之量測技術，並著手進行推廣，在 98 年年度成果中亦已編列技術移轉目標。此計畫於後續執行年度中，對檢測標準的制定以及技術的推廣都是未來的執行重點。</p>
<p>2. 本計畫對於建立軟性電子之關鍵參數量測技術與程序部分，由於軟性電子在未來商品化的過程，將面臨到可撓曲次數之規格建立，當 OLED 處於撓曲狀態下，其光電特性或壽命是否會有所改變？故建議增加量測臨界可撓曲次數下之光電特性與壽命檢測。</p>	<p>• 謝謝委員的意見，本計畫對於軟性電子關鍵參數量測技術的開發，重點之一即為針對軟性 OLED 在撓曲狀態下的光電特性及壽命檢測技術研發，此點將遵委員意見，持續深入研究。對於臨界可撓曲次數下之光電特性與壽命檢測，現階段限於軟性 OLED 元件尚在發展之中，不易取得特性穩定之樣品，因此有待後續階段之研究規劃。</p>
<p>3. SEMI、ICDM 及 IEC TC110 在軟性電子標準方面，都有軟性顯示標準的規劃，為使標準的建立具有國際通用性，建議積極參與國際標準的制定。</p>	<p>• 謝謝委員提點，計畫成員在計畫執行過程中對於軟電國際標準的發展現況亦有所留意，並積極蒐集相關資訊。現階段對於 IEC 標準組織的參與，實務上尚存在相當的困難，但同仁仍會透過可能的資源，獲取相關資訊。在 SEMI 組織的活動參與上，量測中心經多年努力，已參與其平面顯示器領域相關標準制定的活動，後續也將持續擴大參與議題，投入軟性顯示相關標準制定的討論活動。</p>