

從 Lighting Japan 、Nepcon Japan 2011 看次世代照明與 IC 構裝發展

Trends in the Next Generation of Lighting and IC Package from the International Trade Show of Lighting Japan and Nepcon Japan 2011

趙志強 C. C. Chao¹、金進興 J. S. King²、曾寶貞 B. J. Tseng³
工研院材化所(MCL/ITRI)¹ 副研究員、²顧問、³主任

由日本最大專業辦展公司 Reed Exhibitions Japan 主辦，於東京有明國際展覽中心舉行的 Lighting Japan 2011 和同期登場的 Nepcon Japan 、Automotive Japan 已於日前圓滿落幕。該展會豐富的展覽內容和精彩的技術研討會為相關業界帶來熱門話題。根據統計，這場年度盛事共吸引了來自全球 20 餘國，超過 95,000 人（非人次）的參觀人潮，留戀在千餘家參展攤位上，整個會場萬頭鑽動，洋溢一片熱烈商談氣氛。工業材料雜誌/材料世界網編輯群在展會期間一連三天透過網路進行 Live 現場報導，相關報導皆刊載在 <http://www.materialsnet.com.tw>，有興趣的讀友歡迎上網查閱。除了展覽會之外，主辦單位也精心規劃有超過百場的專門技術研討會，並邀請到重量級的業界領袖主講基調講座，提供最新發展趨勢與業界訊息。本文將針對展場及研討會內容做精簡扼要的整理報導。

由 Lighting Japan 2011 看次世代照明

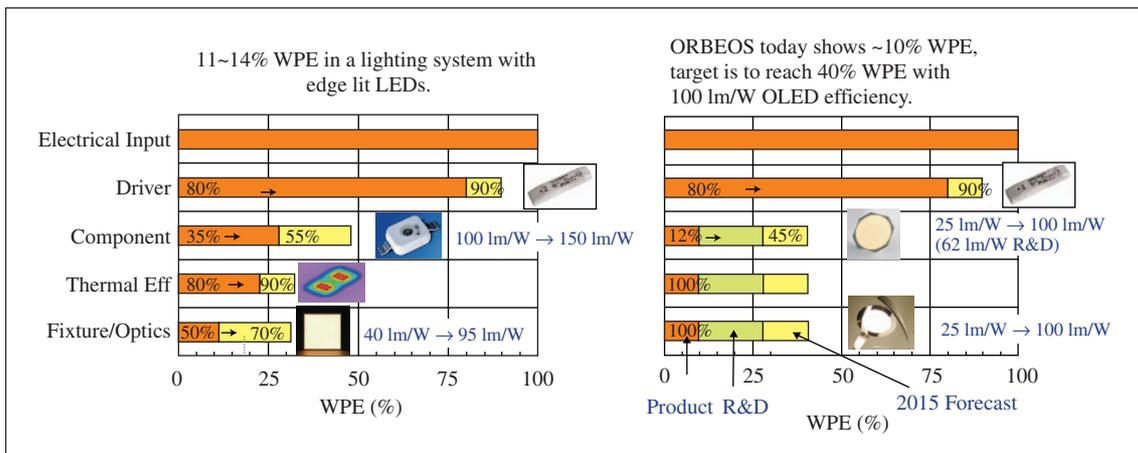
隨著 LED 照明技術的迅速發展，發光效率的追求與競賽已達一定水準，足以滿足通用照明的光源條件。一如先前的技術與市場預期，整個產業都在 Cost Down，產品端消費價格更是直線下降。在整體節能趨勢下，Lighting Japan 2011 呈現百家爭鳴的狀況；會場不僅展出最新規格的 LED 照明燈具，一些新穎材料的應用也隨處可見。目前完整的 LED 光源產業已正式面對消費市場的挑戰，許多產品正接受市場測試與消費者的試煉。以第一波替換型 LED 燈泡

為例，日本所有一級大廠都在很短時間內（2009~2010）爭相推出經自有品牌與技術加持的 LED 燈泡，燈泡的外觀、散熱、亮度與耗電量均快速獲得大幅改善，除了高效率 LED 晶片外，高反射率材料、高導熱效率基板、高散熱效率鱗片與適用 LED 照明的分子材料等技術的進展，均提升了相關零組件的功能水準。不過，隨著量的增加，LED 電球的價格卻一路走低，導致燈泡生產在短短一年之內即由日本自製轉成委外代工，同樣規格的 LED 燈泡 300~400 lm/5~7 W 代工價格已降至新台幣 200 元以下，LED 燈泡的實際售價僅為去年同期的 1/2~1/3，約在 1,000 日圓左右。

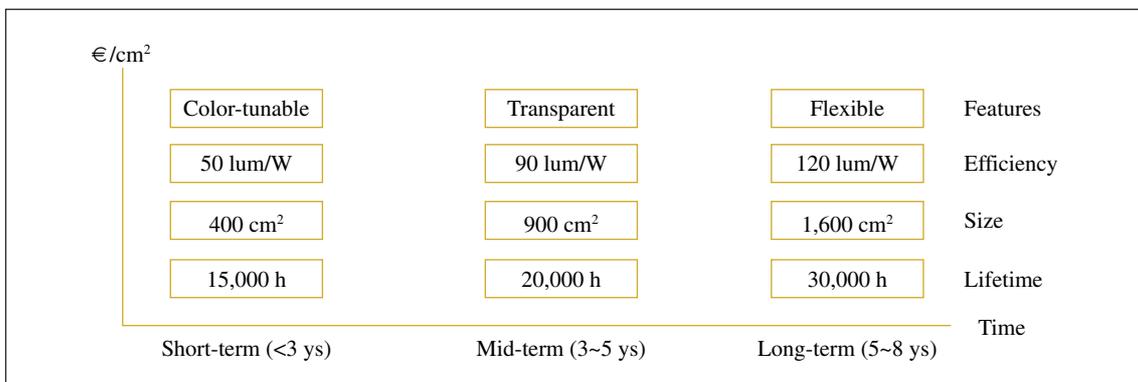
LED 點光源與 OLED 平面光源的特性比較

次世代照明主角 LED 與未來之星 OLED 照明，對於整體光電效能的考量如圖一，硬要放在一起比較是很勉強的。如用一個平面照明光源的角度來進行比較，LED 側光式的導光板出光技術可以進行評比，雖然 LED 發光效率可以達 100 lm/W 以上，不過經由封裝、電力轉換、燈具燈箱與燈罩後，整體效率僅剩下一半，OLED 為面光

源，在燈具的構裝損耗較少，相較之下，最後終端產品的效能差異性就不會太大，當然前提是製造成本要能夠大幅降低。平面光源燈具在使用上比較不受照射角度或距離改變而影響照光的品質，柔和均勻的光源在使用上也較舒適，OLED 利用多模組化的方式可以達到大範圍與大亮度的照明功能。Philips 對於 OLED 照明的發展也有規劃，目前是建立可調光的照明，後續則是與建材接合的透明 OLED 照明，最後將朝可撓性的平面照明光源發展（圖二）。後



▲圖一 OSRAM LED 側光平面光源 vs. OLED 平面光源系統效率損耗



▲圖二 Philips 對於 OLED 照明發展的目標，平面照明實現 200 cm² 35 lm/W

續 OLED 效率的增進，光淬取效率的改進或多層的設計均可大幅提升效率與出光量，利用微透鏡與表面折射率多層處理可以增加 1.5 倍的光使用效率。次世代照明中的智慧照明，包括光量、光色與波長都可依消費者需求進行調整。

次世代照明系統新材料的引入

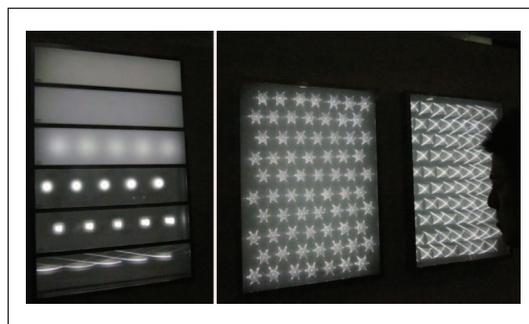
Lighting Japan 從今年起自成一展覽規模，環顧展場，除了有新的 LED 及少部分 OLED 燈具的設計外，也有許多重要的關鍵材料出現。新材料的運用可以讓整個次世代光源的照明系統更加完整與更符合消費者的需求。整個展場的 LED 燈具，無論室內或室外燈箱幾乎都要進行勻光或是遮蔽的處理，不同技術使用的效果差異很大，高低效率的技術都有產品在使用。Koyo 公司展出全系列經過勻光處理的筒燈，由小型 D5 cm 到大型 D30 cm，總光通量在 500~1,000 lm 左右，光線柔和舒適。Abundea 公司利用 Nano Buckling (NB) 技術均勻化 LED 光源與改變光型，其完成的 T-Bar 燈具有超過 3,000 lm 的光輸出量，同時可降低刺眼的感受。同樣以光學擴散板處理應用於廣告燈箱的還有 Tohkoh Jushi 公司推出的大型 LED 直下式陣列光源，強調以最少的耗電量與簡化結構的方式，在同樣的光均勻厚度下，可達到較高的燈箱亮度（圖三）。由工研院技術授權的三普龍光電繼去年展出後，今年推出大面積超高輝度的薄型 LED 展示板，超過 10,000 lm 的總光量宛如一道光牆。

以 LED 導光方式所開發的高發光均勻性照明燈具，也有一些新產品發表。住友化學發表導光彎板，台灣勻光科技也發表了厚度 <10 mm，具有經濟效益的 T-Bat 導

光燈板，至少可以提供 2,300 lm 以上的總光量，且價格合理。Kuraray 也利用特殊的超高深寬比微透鏡導出光設計在側光式的導光板上，以提升導光板出光的亮度與均勻性，同時也發表新開發的改質 PMMA 軟質導光材料，以取代高價的矽膠導光材，進行 LED 導光材料的發光產品應用。ROHM 公司在 OLED 照明產品方面也發表了最新量產級模組化 OLED 燈板，單一模組面積約 145 × 145 mm、全光速 158 lm、耗電量 14.1 W、能源效率約 11.2 lm/W。

LED 照明系統的發展趨勢與方向

幾家技術顧問公司對於次世代照明的發展趨勢看法一致，在通用照明應用的範圍之下，市場無法如想像的大，最後將落實在居家生活環境中。其中 LED 照明燈具占有 80% 以上的市場，OLED 也會隨著大規模量產與製造成本的下降，達到約數個百分比的市場。白光 LED 依舊是最大的一塊，Lighting Japan 也提出了許多目前 LED 照明的問題與需要解決的課題，除了成本售價外，許多次要的技術變成了由 LED 光源轉為 LED 照明燈具的重要關鍵，其中包括燈具設計、光源處理、光學技術、電源



▲圖三 Tohkoh Jushi 展示 LED 燈箱所使用的光學擴散板與比較

控制等。除了價格外，LED 燈具產品的適用性也是非常值得國內廠商思考與努力的方向。未來 LED 產業鏈將會有更多相關廠商的整併與合作，期待未來能有更安全、更舒適的 LED 節能燈具產品提供給消費者。

從 Nepcon Japan 2011 看 IC 構裝載板技術與材料

IC 構裝載板朝縮小外觀構裝尺寸、線寬線距、孔徑及薄型等方向發展，隨著構裝元件製造技術（奈米級晶片）及性能提升而演進。構裝材料特性需求的改變，如 T_g 、介電特性、熱膨脹、吸濕及無鹵等，都受到載板技術發展的影響。由 Nepcon Show 中可以感受到載板技術在製程及材料兩方向的重點；對於傳統 Wire Bond 載板，其主要製程以減去法做線路蝕刻，目前量產技術的線寬線距(L/S)約為 25~30 μm 左右，20 μm 以下則尚處於小量試產階段。降低載板厚度是載板業者近年來的技術重點，CMK 公司展出載板厚度 100 μm 的基板，使用的核心(Core)板厚是 35 μm ，這與傳統載板 140 μm 及 60 μm 的 Core 厚度相較，在薄型化上已有很大的進展。CMK 號稱所製造的 6 層載板總厚度只有 300 μm ，其 L/S 是 25 μm 。在高階覆晶(Flip Chip)載板方面，由於受到 Smart Phone 銷售奇佳的驅動，構裝比例快速提升。覆晶載板可以將構裝晶片尺寸最小化，使用較小的錫球或凸塊(Bump)在構裝晶片底部做連接，此類型載板構裝也提供了較低的構裝高度，以磨薄晶片搭配微型凸塊造就出較打線接合載板更小體積的構裝。同時也因為縮短晶片訊號傳輸距離，使其傳輸速度更快，更能符合電子產品的需求。在本次展覽中，

▼表一 覆晶載板技術發展藍圖

	2008	2010	2012~2014
結構 (量產)	5 + 4 + 5	6 + 4 + 6	6 + 4 + 6
加成層 L/S (μm)	18/23	12/15	8/10
加成層 Via (μm)	50	50	40
銅厚 (μm)	12~15	12~13	10~12
Core L/S (μm)	50~100	50~75	50
Core Via (μm)	150~200	100~200	100~150
Core 厚度 (μm)	400~800	400~600	400~600
Array Ball Pitch (μm)	150	130	<130

Source: TPCA 2010.10, Nepcon Japan 2011

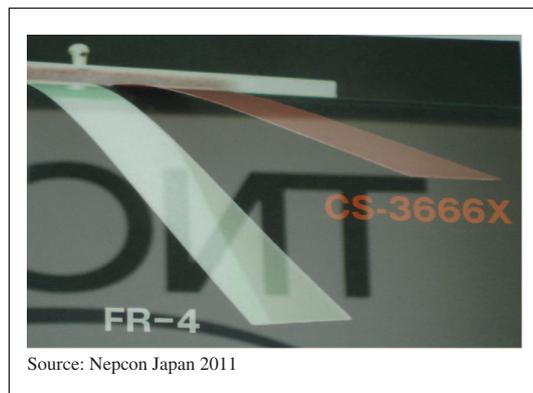
各家載板公司均致力於尋求更細的線路間距。依據參展廠商的回應，覆晶載板的外觀每年以約 20% 的比例縮小，連接的 Bump 間距也朝微型化發展，幾乎所有先進大廠都將 10 μm 以下的 L/S 做為技術發展標的，同時兼顧多層及高良率的製程技術。半加成(Semi-additive)製程技術是覆晶載板的主流，主要應用產品是 CPU 的高階構裝，對於 10 μm 以下的線路密度，半加成技術將面臨一些瓶頸。一些廠家發表小於 10 μm 線寬的全加成製程技術，例如薄層的電鍍、Deep UV 曝光、Laser Drilling、二氧化氮溶液處理等技術，希望可以在高密度解析下，依舊維持銅與介電材料的高接合力。表一是覆晶載板的技術發展藍圖，細間距、高密度及降低基板厚度為其技術發展重點。

載板材料隨著薄型化趨勢發展，除了保有高 T_g 及低吸濕外，在高頻高速的需求下，低介電損失將是訴求重點，包括 Hitachi Chemical 及 Panasonic（松電工）都有系列低介電損失基材展出，例如松電工的 Megtron 系列產品。為因應高頻高速需求，介電常數小於 3.5 應是市場主流，相對於 RF 通訊

應用而言，具有較低介電損失的載板是更重要的。綜合看來，小於 0.005 的介電損失將是高頻通訊載板的重要訴求。另外，載板薄型化亦成為展出公司今年宣傳的重點。載板龍頭大廠 CMK 提出一款“ZEROWARP”載板，極受到大家的關注。“ZEROWARP”顧名思義具有高剛性特質，一般載板薄型後會有剛性不足、產生晶片承載力不足的狀況，加上高溫效應的雙重影響，會讓載板發生翹曲不平整，成為載板薄型化最大的問題。而“ZEROWARP”載板不僅常溫具有高剛性，在高溫 200°C 區域依然具有等同常溫的剛性，這是傳統載板很難做到的。由材料觀點來看，載板材質必須具有高模數(Modulus)及高 T_g ，經詢問在場技術解說人員，此產品尚於研發階段，還未正式量產。另外，基板材料大廠—RISHO 工業也展出相同概念的 IC 載板材料，商品名為 CS-3666X，其在 250°C 的彈性模數為一般 FR-4 的一倍，高達 25~26 Gpa，在熱膨脹係數(CTE)上也展現出很好的特性，X-Y 方向 CTE 約為 10 ppm，而重要的 Z 方向也可維持在 35 ppm 以下，載板可以在 288°C 的鐳錫溫度下忍受 700 分鐘，更令人驚訝的是，以 DMA 方式並無法量測到其 T_g ，顯示其經過材料設計後具有相當高的熱穩定性，以上數值表示 CS-3666X 具有高耐熱及高剛性的優異特性。**圖四**是在室溫下將 CS-3666X 與 FR-4 以懸吊方式做比較，可明顯看出兩者在剛性上的差異。

日本 AWI 集團的 Printec 會社推出一款具有高 T_g 、高剛性及低熱膨脹的 IC 構裝載板—BN300，以 BN300 為名是因該材料係採用雙馬來醯亞胺(Bismaleimide)、環氧樹脂(Epoxy)及特殊硬化劑所組合而成的配方，

具有 300°C 以上的 T_g 。該公司期盼這項新材料技術可以打破過去市場由三菱瓦斯 BT 樹脂寡占的現象。展出品有二款：一為該公司內製的 BN300 基板，目前該產品屬於小量生產，主要供應美國及歐洲的航太及軍事用途，應用於高可靠性半導體構裝；另一則是 BN300 系列的銅箔基板與含浸材。銅箔基板及含浸材將鎖定消費性電子 IC 構裝之用，直接挑戰 BT 樹脂系統的霸主地位。BN300 樹脂系統是以 Bismaleimide、Epoxy 及特殊硬化劑所形成的交互穿插網絡結構(IPN)，與由 Bismaleimide 與 Triazine 聚合所得的改質共聚合物相較，具有網絡的穩固結構，在耐熱性(高 T_g)與受熱的尺寸變化上均較 BT 樹脂(T_g 約 220~240°C)為優，而且在高溫下(200°C)依然可以保有 17 Gpa 的彈性係數，這對於未來高密度構裝基板朝薄型化發展所產生的板翹問題，提供了實質的解決途徑。而且該材料具有高溫穩定性，使其應用於 Flip Chip 高溫(320°C × 10 mins)鐳錫的固晶及打金或銅線的組裝製程變得相當容易且具有高可靠度。



Source: Nepcon Japan 2011

▲圖四 RISHO KOGYO 的高剛性載板材料 CS-3666X 與 FR-4 的剛性比較

軟性電路板技術與材料

薄型、節能及觸控三大行動電子產品的需求，牽動軟性電路板(FPC)的市場及技術發展。近年來包括高階智慧手機、平板電腦— iPad、山寨手機等都是以輕量薄型、觸控為訴求，加上以節能及薄型化為發展重點的 TFT-LCD 顯示器，包括 Notebook、Monitor、TV 等，使得 LED 顯示器背光技術成為主流技術。以上這些電子與光電產品的潮流趨勢，創造了軟性電路基板在技術與市場上的一波高潮。為了資通訊的行動化，電子產品持續進行外觀的縮小化，元件訊號連接速度不僅需要再提升，同時還必須在使用與組裝時提供較大的彈性，此時軟板就成為必要的選擇。

由全球最大軟性電路板製造商— Nippon Mektron 在 Nepcon Japan 2011 中展出的新產品內容，可一窺整體軟板及材料技術的發展。該公司以 3D 立體成型的 FPC 為展出標題，所用的 FPC 基材並非傳統 PI，而是具有熱可塑性、低吸濕及低介電的液晶高分子(LCP)，高傳輸及可靠度已非訴求重點，而是以熱可塑性、可回收及原生白色，由適於做為 LED 構裝基板的環境議題切入。展品打破過去 LCP 基板搭配傳統 PI 覆蓋膜的結構，以全白 LCP(All LCP)製成的 FPC，搭配 3D 結構與 LED Chip 構裝的呈現，除了充分顯現 LCP 材料優勢外，也將環保節能概念同時顯現，在展出上獲得很好的效果。Nippon Mektron 不能免俗的推出近來因 LED 構裝及線路保密的需求，將黑白 FPC 以 Monotone FPC 為名做展出，鎖定 LCD Light Bar、LED 照明及智慧型手機為應用對象。因應高速大容量傳輸需求，將 FPC

與光波導通路整合，形成以光做為傳輸媒介的高階智慧手機，雖然離實際應用還有些距離，但可看出該公司做領頭羊的企圖心。更令人好奇及感興趣的是一款全透明的 FPC，這是顛覆過去以 PI 搭配銅線路的 FPC 基本結構，以透明 PET 搭配透明導電膜，再藉由黃光微影技術在透明導電膜上蝕刻出線路圖形，並使用透明覆蓋膜（也是 PET），做出透光率>70%的全透明 FPC，並且將 LED Chip 構裝於其上，可讓 LED 充分顯現出特色的新型式構裝。

另外，該公司與 NOK Corporation 公司合作開發一款 FPC 加防水封裝的一體成型 FPC 構裝設計，兼具柔軟及防水特性，可用於日常電子設備及行動電話等需具防水功能的產品上。在手機高頻高速智慧化發展下，需要高解析度的面板來呈現資訊及視訊，Nippon Mektron 將光波導 FPC 設計於下一世代的智慧型手機上，這是將 FPC 的銅導線以高低不同折射率所組成的光波導通道來取代，因為光傳輸具有高速大容量（每個 Channel 有 10~40 Gpbs）特色，對於高頻訊號及大容量資訊的傳輸是現有同線路傳輸所望塵莫及的。當然該項光傳輸 FPC 宣示意義大於實質，因為技術尚處於概念階段，包括光波導材料成熟度及整體光傳輸 FPC 的信賴度等，都還未獲得實際的驗證。但不僅 Nippon Mektron 提出這樣的觀念，如松電工、日立化學、Sumitomo Bakelite 也曾在 2010 JPCA Show 中提出相同的概念及 FPC 設計，這樣的技術趨勢是值得持續關注的。

LED 構裝技術與材料

這些年因為環保節能議題發酵，具有

省能高效率的 LED 成為當紅炸子雞，相關產品市場跟著水漲船高，其中包括 LED 構裝所需之封裝材、基板及其他相關製品，應用產品則由 LED Light Bar 到照明，處處呈現商機。以 LED Light Bar 為例，手機、Notebook、Monitor 等中小尺寸面板的滲透率已超過 90%，大尺寸 LCD TV 的滲透率也將達 30%。不要以為市場已逐漸飽和，目前 LED 在照明市場大餅的滲透率可能才 10% 不到，其市場成長空間還很大。由於今年 Nepcon Show 與第三屆 Lighting Japan 在同一展地進行，也因為 LED 照明市場的熱度增加，關於 LED 構裝的材料及技術相對成為展出重點。LED 構裝材料國際大廠—DENKA，為解決 LED 散熱問題，由材料上提出 Total Solution，分別針對 LED 照明的螢光粉、高透明封裝樹脂、高導熱鍍片及高導熱基板材料等提出材料的應對技術。在導熱基板部分，分別有 1、2、3 W/m·K 的產品，基板厚度由 100~400 μm ，可調整出不同之熱阻並通過高電壓的絕緣測試。展場中較受矚目的是松電工展出的系列軟硬質導熱基板，“ECOOL”系列是松電工為 LED 照明所開發的高導熱基板，是一種有機基板的高導熱基材，與傳統的金屬基板 (Metal PCB) 不同，具有較低的製作成本，但其導熱效果卻遠高於 FR-4 基板。其中 R-1787 是硬質基板，導熱率為 1.1 W/m·K，已經進行量產，除此之外，另參考展出導熱率為 1.5 及 2.0 W/m·K 的更高階產品，屬於開發中產品但尚未量產，導熱基板都是屬於 CEM-3 的基材系統。這些產品可提供高功率 1~3 W 的 LED 背光及照明燈具封裝，在現場的展出試驗中，R-1787 與傳統導熱率只有 0.4 W/m·K 的 FR-4 基板做對照試驗，

FR-4 基板溫度在搭載 LED 下，其基板溫度上升到 49°C，而 R-1787 在同樣搭載下，基板溫度卻只有 36.5°C，顯示出基板導熱散熱的功效。除了硬質 R-1787 基板外，該公司也展出“ECOOL-F”軟質導熱基板，可以做撓曲的封裝，其導熱率有 0.3 W/m·K，主要藉由軟板的薄型結構(0.025 mm)來達到低熱阻(0.6 °C/W)的熱傳導效率，同時做到可以彎曲的封裝。除了導熱基板外，該公司亦展出熱傳導率為 3.2 W/m·K 的導熱膠材，可做為與金屬導熱材（鋁或其他散熱金屬或金屬氧化物）貼合之用，以增加整體基板或模組的散熱效果。由公布的技術發展藍圖看來，該公司將於 2011 年量產 15 W/m·K 的高導熱基材，這已是目前最高導熱數值的基材。該高導熱基材除了具有高導熱外，同時也具有高平整性，亦即保有匹配的 CTE 數值，在經過熱衝擊後，依然保有平整板面，在基板厚度為 1.5 mm 下，其基板經熱衝擊試驗後翹曲小於 0.5 mm。

除了導熱基板外，各油墨廠商也搭配基板，推出高反射率的白色油墨材料，包括太陽油墨、四國化成、山榮化學、TAMURA 等公司都有搭配推出 LED 基板用高輝度（高反射率）油墨。LED 油墨需有高的反射率，將 LED 所產生的輻射熱反射，達到散熱的效果，維持一定的顏色對比，對於 LED 的亮度也有貢獻。LED 白色油墨最大的技術問題在於如何經過基板封裝製程後，還可以保持高反射率，並且保持低的色差，亦即其白度在經過鐳錫或封裝製程不會產生變色（黃變）。一般客戶端的要求是希望白色油墨初始的反射率可大於 80%，在經過高溫鐳錫回焊或其他封裝製程後，反射率可以維持且不能有黃變產生，其色偏

係數要小於 2 ($\Delta b < 2$)。材料系統則有印刷型及感光型兩大類，為了高密度解析，感光型白色油墨已變成技術的趨勢，在考慮耐熱及高反射率之下，對於無鹵並通過耐燃性試驗也成為白色油墨的技術關鍵。在硬質 LED 基板部分，白色油墨的技術門檻較低，各公司均有應對的產品出現，但在軟質的 FPC 基板上，除了以上所列的各項特性外，白色油墨尚需具有一定的耐折（撓曲）特性，以符合軟質載板在應用上的需求。過去幾年來較沒有廠商針對軟質基板上的油墨做研究，但因 LED 構裝需求增加，在背光及照明的應用增加，軟質基板對於產品應用設計的空間較大，使得軟質基板油墨的需求與日俱增，但是耐折特性加上感光型的應用要求，使得可以投入軟質基板用白色油墨市場的廠商有限，但由此次 Nepcon Japan 的展場中可發現，已有多家廠商推出此技術產品。近來不僅黑色及白色油墨因為 LED 應用而增多，在產品設計的多元化帶動下，各種顏色的油墨出現已不足為奇！

從 Automotive World 2011 看電動車的開發技術及市場展望

從動力源到行車控制，電動車技術可分成 Power (Battery)、Inverter、Motor、Control 和 Mechanical System。動力電池技術的成熟與價格為電動車能否普及的重要因素。Toyota 在此展會上發表了其全固態電池的開發現況，理論上固態電池無論功率密度或能量密度均較目前發展中的鋰電池優異。4 串的全固態電池輸出電壓達 16.24 V，已可驅動 LED 顯示。

Toshiba 以電池循環壽命、安全性、快

速充電、低溫放電能力等特性，介紹其 SCiB 電池的優越性。如：經過 6,000 次充電循環之後，電池容量仍保持初始容量的 90% 以上，此特性解決了電動車使用壽命期間更換電池的問題。負極使用 Lithium Titanate (LTO)，當內部發生短路時，負極轉變為低導電性而限制了電流，因而降低了熱暴走的可能性。大電流充電特性可於 5 分鐘內充電達容量的 90%。智慧電網除了在需求端的負載管理外，還需要在儲能技術上加強，以便提升再生能源的接納量，提供綠色、安全及彈性的輸出。Toshiba 於宮古島上建立了實驗性的再生能源計畫，在其以 Toshiba 電池為儲能裝置構建之分散式能源系統中，經由 μ EMS 管理能源儲存系統，補償不穩定的太陽電池輸出。另外，由於其電池具超過 6,000 個充放電循環壽命的特性，足以解決電動車二手車市場因為電池壽命不可預知而受限制的問題，甚至還可在電動車的使用壽命之後，轉用於家用再生能源的儲能系統上。

中國大陸電動車產業現況

自 2000 年起，中國大陸每年的汽車產量以超過 15% 的成長率持續增加，公路網的長度增長率，以及汽車擁有率更以每年超過 17% 的速度成長。車輛的增加對環境、空污等帶來嚴峻考驗。因此，對於以綠能為環保訴求的電動車發展乃從多方面展開政策支持，例如 2009 年提出了“十城千車”口號，以 13 個城市為示範推廣點，後來又陸續增加了 12 個城市。以 2012 年之前為示範期，以公務車、公交車（公共巴士）、短距離交通工具等為主要車種。2013 年至 2020 年為發展期，以個人用、租



Lighting Japan 主辦單位 Reed Exhibitions Japan 海外部部長鈴木一先生（右）與亞太區經理大道雪小姐（左）

貨用車為主要對象。2020年以後為氾濫期，將全面發展到各類車種。

專訪將展會推向國際舞台的 Reed Exhibitions Japan

今年工業材料雜誌與材料世界網應主辦單位 Reed Exhibitions Japan 公司之邀，到日本進行第一手的資料蒐集，為國內讀者提供最即時的現場報導。主辦單位海外部的鈴木一部長在接受本刊訪問時表示，今年的展會不論參觀人數或參展廠商皆創下新高紀錄；而來自海外的參觀人數也突破5,000人，這場科技盛會已成為廠商與買家最佳的溝通平台，也是專家與學者最好的技術交流園地。

鈴木部長特別指出，今年起展示會場的指示標誌皆以英日文並列，標示清楚；所有研討會現場也提供英日語同步翻譯服務。主辦單位期許展會國際化的用心處處

可見，而實際上，Lighting Japan 等盛會也確實已躋身為國際最重要的商談會。

由於篇幅之限，本文僅擇要介紹了展會的相關概況。如想進一步了解LED/OLED照明及構裝材料與技術的最新發展，歡迎蒞臨材料世界網，在「由Lighting Japan 2011看次世代照明燈具發展現況與趨勢」與「由Nepcon Japan 2011看構裝材料與技術發展」兩篇文章中，將有更多、更完整的精彩內容。

另外，即將於4月13~15日在同一地點登場，結合Display 2011、Touch Panel Japan、2nd Nanoimprint Technology Fair和1st Printed Electronics Fair等，世界最大規模FPD研發、製造技術專業展覽會與技術研討會的Finetech Japan 2011，目前也正積極籌備中，屆時同期還有『Photonix 2011 亞洲光電產業綜合技術展』、『2nd FilmTech Japan』等大展也將連袂登場。目前國內已有多家廠商報名參加，摩拳擦掌期待在這場年度盛會中一展身手。有興趣參展的廠商或想進一步了解展會詳細內容的讀友可以聯絡：

大道雪小姐（講台語都可通喔）

電話：81-3-33490598

e-mail: ohmichiy@reedexpo.co.jp

網址：<http://www.ftj.jp/tw/>

屆時，工業材料雜誌與材料世界網特派記者也將在現場為大家做即時報導，關心展會最新現況的朋友，敬請期待下期的工業材料雜誌，或上網<http://www.materialsnet.com.tw>，以掌握最新資訊。☎