



# 從Lighting Japan 2016看照明、構裝與穿戴式裝置最新發展

The Latest Development of Lighting, Electronic Packaging and Wearable Devices in Lighting Japan 2016

陳品誠 P. C. Chen<sup>1</sup>、廖鎔榆 J. Y. Liao<sup>2</sup>、吳禹函 Y. H. Wu<sup>3</sup>、  
林志浩 C. H. Lin<sup>2</sup>、曾峰柏 F. P. Tseng<sup>4</sup>、曾寶貞 B. J. Tseng<sup>1</sup>  
工研院材化所(MCL/ITRI)<sup>1</sup>主任、<sup>2</sup>研究員、<sup>3</sup>副研究員、<sup>4</sup>資深研究員

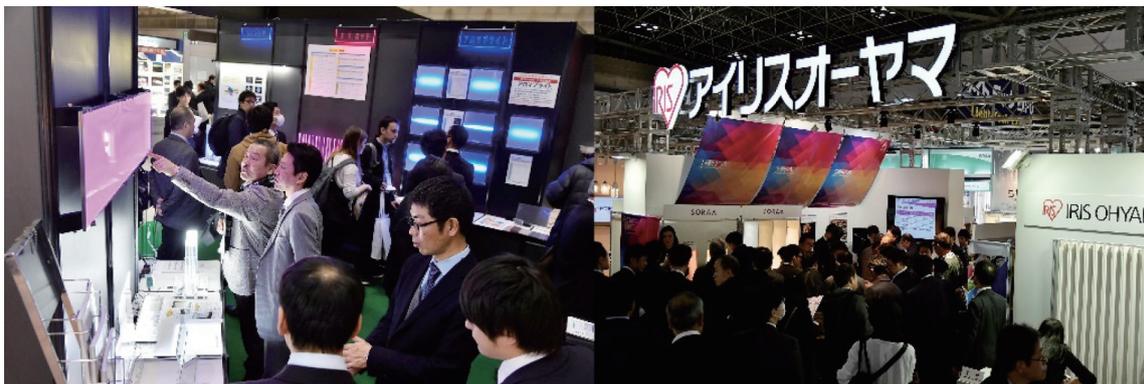
2016年開春第一場照明大展—Lighting Japan 於1月中旬，在東京有明國際展覽中心盛大舉行。這場由日本最大專業辦展集團Reed Exhibitions公司精心策劃的國際展會，共吸引了8萬餘名海內外專家、學者與會，在省能、節電的環保訴求下，帶給相關業界新的視野與話題（圖一~二）。

Lighting Japan係由LED/OLED開發應用為主軸的第8屆Light Tech EXPO與第6屆

國際照明器具EXPO兩大展會所組成，提供各種有關LED、OLED方面的技術與產品展示。今年的Lighting Japan展區內共分為Light Source Device Zone、Thermal Solution Zone、Optical Solution Zone、Smart Lighting Zone、Design Lighting Zone及Energy Saving Lighting Zone等六大主題，吸引人潮絡繹進場參觀（圖三~四）。



▲圖一 Lighting Japan 2016與Automotive World等四大展會同步登場，業內領袖為盛會剪綵揭幕



▲圖二 Lighting Japan展會現場

另外，與Lighting Japan同步登場的還有第45屆NEPCON Japan、第2屆Wearable EXPO與Automotive World 2016等，4大展會連袂登場吸引來自海內外的2,032家廠商入駐參展，參展商數比2015年的1,830家大幅增加280家，成長率超過15%。針對這場內容豐富，匯聚光源、照明、設計、印刷電路板、半導體構裝和最新穿戴式終端等電子業界關注話題的年度盛會，工業材料雜誌與材料世界網結合工研院內多位技術專家，深入展會及研討會現場，為國內讀者以Live報導方式傳回現場最新的狀況，相關內容除即時刊登在材料世界網之外，並以

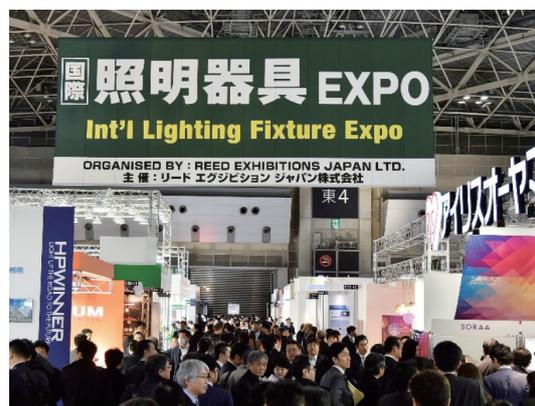
電子報方式免費傳送至有訂閱材網電子報的朋友信箱，相關內容與檔案也歡迎至材料世界網免費下載。本文將重點彙整最新相關技術，以供參考，還有更多展會相關內容歡迎參閱材料世界網(<http://www.materialsnet.com.tw>)

### Lighting Japan趨勢觀察

綜合來看，照明目前仍以LED技術為主體，會場上廠商大多展出LED相關技術，如SONY的展出即以LED的智慧照明為主軸，介紹其最新IT及感測器技術。在OLED照明方面，幾家大廠都認為現階段OLED



▲圖三 Lighting Japan 2016現場，長長的排隊人龍等著報到進場



▲圖四 展會現場 萬頭鑽動



▼ 表一 Lumiotech的OLED照明規劃

Roadmap			
Maximum Luminous Flux(lm)	~250(5K cd/m <sup>2</sup> )	~1,000(5K-6Kcd/m <sup>2</sup> )	~1,000(6Kcd/m <sup>2</sup> )
Luminous Efficacy/3,000cd/m <sup>2</sup> (lm/w)	~80	~120	~140
LT70/3,000cd/m <sup>2</sup> (h)	~30,000	~40,000	~60,000
CRI/Ra	85-90	85-90	85-90
Panel Size(mm)	145□	300□	300□
Thickness(mm)	2.3-1.5	1.5	1.5
Applied Panel	-	Transparence, Bendable Panel	Flexible Panel
Target Price/Index*	100	~50	20-10
Comparison to the Existing Lighting Sources	Performance more than Fluorescent Lamps	Catching up with LED Performance	Making a Market with OLED and LED

資料來源：Lighting Japan 2016

仍處於高單價，因此僅能利用其可撓曲性(Flexibility)及可分割性(Segmentation)等特



▲圖五 OLED取光玻璃基板

色，先切入利基型市場，而首推的應用領域為車用及醫療照護產業。在降低成本的策略上，除了擴大量產規模外，利用塗佈技術可大幅增加材料利用率及準確率，並且解決真空製程的高額投資。根據Lumiotech的規畫可推測(表一)，OLED照明可望於2018年開始有突破性的成長。

在今年的Lighting Japan參展廠商中，以日本電氣硝子推出較多與照明相關的技術，尤其在OLED照明部分算相當豐富。圖五左邊為高折射玻璃基板，折射率可達1.63，需再搭配外取光技術，才能有效提高OLED的取光效率。右邊發光區是具內取光的玻璃基板，此為首次的取光玻璃實體展出。此技術係由日本電氣硝子與Saint-Gobain Glass共同開發完成。根據現場人員強調，該產品的表面粗糙度相當優異(接近玻璃水準)，取光效率會依照元件結構而有所不同，從30~100%的增益都有。

另外，住友化學公司展示其可量產的



▲圖六 Sumitomo展示的裝飾性照明燈片

照明產品(圖六)。該公司可提供100~500 nits亮度的燈片，售價為8,000~10,000日圓(約台幣2,240~2,800元)，唯此售價與LED燈泡差距在10倍以上，很明顯的，以目前的OLED燈片售價，尚無法切入既有的一般家用照明燈泡市場。

今年研討會的一大亮點是主辦單位邀請到2014年諾貝爾物理獎得主—目前任教於加州大學聖塔芭芭拉分校的中村修二先生在基調演講中發表演說(圖七)。中村先生於1993年首度發明高效率藍光LED，並使用此藍光LED與YAG螢光體開發出全球第一顆白光LED。第一代白光LED利用Hetero-epitaxial技術成長在藍寶石、SiC和矽基板上，此類藍光LED的電光轉換效率(Wall Plug Efficiency; WPE)僅為50~60%；第二代LED則利用Homo-epitaxial技術成長在GaN基板上，此類紫光LED的晶體品質及光提取效率較高，WPE可達到84%。利用GaN on GaN技術開發的第二代高品質白光LED已付諸實用化。另外，中村看好雷射照明(Laser Lighting)在未來的應用前景，並將其視為第三代固態照明光源，可望作為



▲圖七 中村修二主講高效率藍光LED的發明與固態照明光源，吸引數百人進場聆聽

Laser Projectors TV、Laser Headlights等應用，據云在美國已可買到裝有雷射照明汽車頭燈的BMW汽車。

對於OLED的應用趨勢，包括Osram、Konica-Minolta、LG Display、Pioneer/Mitsubishi Chemical等公司，均紛紛把應用視角從一般家用照明轉移到特殊且高端的利基(Niche)應用，包括車用(後行車燈、第三煞車燈、車內照明，例如OSRAM在汽車領域的OLED應用Roadmap中，即以尾燈、方向燈、內裝燈飾與外裝燈飾為主。至於煞車燈等則需較高亮度，可能與LED結合)、美容(彩妝照明)、醫療(夜間護士巡房燈)、健康(低藍光或無藍光)及特殊照明(美術館、博物館、古蹟(LG Display)、美食餐廳)等方向。另外，也大量將產品與知名設計師合作，希望藉由設計師的巧思，能夠將這種新式的平面、甚至是軟性的光源介紹給人們，希望大家領略全新的照明感受，進而將『Nice to Have』轉化為『Must Have』，尤其是Konica-Minolta所提供的軟性燈片，可以藉由表面貼附或嵌入，讓物體本身發光，而不僅只是傳統光源所提供的直接照明或間接照明而已。



▲圖八 MeganeSuper智慧眼鏡

在技術發展方面，高效率、長壽命、低成本以及軟性化，是OLED照明素來的四個重要發展方向。尤其是低成本及軟性化，更直接影響了消費者的購買意願及應用範圍。降低成本，可藉由塗佈製程中，較低的設備攤提與較高的材料使用率來達到，目前已有住友化學、Pioneer/三菱化學、Merck等公司開發並量產相關產品。至於軟性化方面，Konica-Minolta也已經量產了蒸鍍製程的產品。相信不久的將來，將會有更多的公司，開發出軟性的塗佈製程，讓人們可以用容易負擔的價格，領受變幻自在的OLED照明體驗。

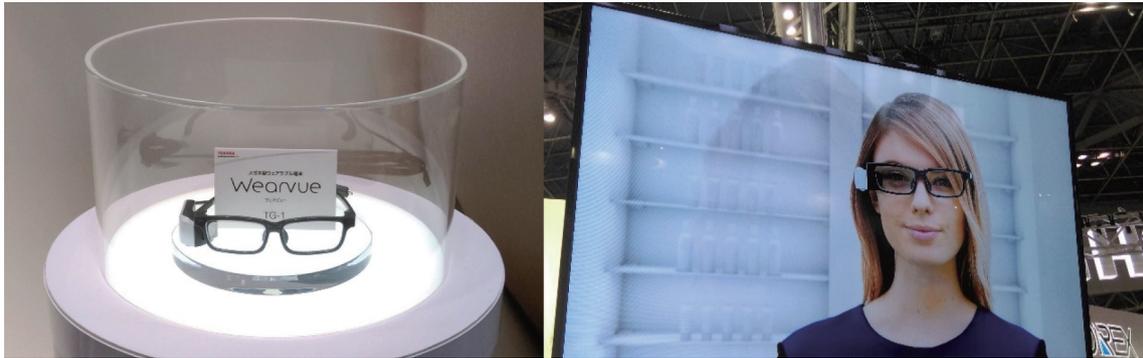
### Wearable Expo趨勢觀察

今年展場人氣最旺的首推Wearable Expo展區，任何時間都摩肩擦踵、擠滿人潮。雖然Google Glass並沒有成功，但

後續針對穿戴式應用的開發仍以眼鏡形式居多。會場上MeganeSuper公司展示了許多可能的應用，圖八為該公司設計的智慧眼鏡，該眼鏡的特色除了可連結手機、耳機、相機等裝置外，也可以隨使用者的眼寬調整最佳的距離，且呈現的影像為高解析(1,024×768)。根據這些特色，該公司利用此智慧眼鏡延伸出許多重要的應用，例如可利用Camera鏡頭的放大功能使視力達4.0水準，因而能觀察到更遠距離的景物。另外，用在倉儲管理上，可結合定位及辨識技術將相關貨品資訊顯示在螢幕上，使得尋找貨物及查詢資訊變得更方便，如圖九所示。最後與一般人生活較相關的應用為利用多語言的導航功能，可更直接確認方向及目標位置，不須再透過其他裝置來搜尋，可更快到達目的地。另外，翻譯功能也相當特別，能即時翻譯所看到的文字，



▲圖九 非視覺情報的輸出



▲圖十 東芝智慧眼鏡Wearvue

如遇到異國菜單就能更快理解並點菜，這點吸引相當多人關注。類似的智慧眼鏡，東芝也有推出，應用在客服或櫃檯人員可提供更即時的資訊，讓服務可以更到位(圖十)。

在研討會方面，2016年的基調演講邀請到三大穿戴式裝置開發廠商，Intel、JAWBONE及Huawei公司蒞會演講。Intel公司在演講中指出，穿戴式裝置一般定義為可被穿戴在身上的相關電子裝置，為人們提供智慧聯網的各種應用設備，以25至29歲的社會新鮮人為主要族群。預估至2019年時，穿戴式裝置市場的複合年均增長率(CAGR)將超越1.5億美金。

JAWBONE公司則在演講中指出，穿戴式裝置發展至今雖已歷經數年，但根據現場調查，約只有四分之一到三分之一的人有使用穿戴式裝置的習慣，其中以手腕穿戴為主。預估物聯網(IoT)產業在未來5到10年內會迅速發展，至2020年東京奧運時，市面上會有500億台穿戴式裝置出現。要提升穿戴式裝置的普及率，設備目標必須符合幾項需求，例如：要能將所蒐集到的各種訊息傳輸到雲端，以便大數據處理；依穿戴的時間分類，手腕穿戴裝置至少需

一星期以上不充電，目前智慧手錶的蓄電力不夠，因此未能像智慧手環般普及；裝置需朝輕薄發展，以提升配戴舒適度。JAWBONE公司發表了整合了多種感知器的腕戴式新產品UP3，有不同的款式及顏色可供選擇，如圖十一。根據美國調查統計，目前手腕穿戴裝置約1,000萬台，日本佔九分之一到八分之一，由此可知，日本穿戴式裝置的發展在全球佔有領先地位。

從Wearable Japan 2016展會現場展出的應用可看到許多目前沒有的服務模式，這些發想也是未來穿戴式技術會越來越蓬勃發展的助力。如透明顯示技術可用LCD、OLED或投影的方法來實現；微小化感測技術可偵測與人體相關的訊息，如心跳、血氧、體溫等都已漸趨成熟；而可拉伸材料，如導電纖維、布料等都是本屆展出的重點。隨著“智慧化”應用逐步進入生活，相信許多技術的開發也將圍繞在這些新的應用，當然，我們亦需更關注這些新的服務模式以開發出對應的技術需求。

### 構裝技術發展趨勢

由於科技不斷創新進步，使得目前許多消費性電子產品的功能也越來越增加，



▲圖十一 JAWBONE公司開發各種造型之腕戴式裝置

智慧型手機及平板電腦的出現，已經改變了人類的生活習慣及對於電子產品的依賴，人們隨時隨地都可以上網獲取資訊。未來更將進入物聯網及穿戴式電子產品的時代。因此，電子構裝也朝向小尺寸、高性能及低成本的方向前進。在眾多的構裝結構中，晶圓級封裝(Wafer Level Package; WLP)具備此項優勢。晶圓級封裝可進而分為Fan-In WLP及Fan-Out WLP兩種。

根據Yole Development調查，台積電將於2016年將Fan-Out WLP技術量產，因此市場將會有顯著的成長。也因這種新構裝型態的出現，必須有新的材料及新的模封設備進行搭配，SUMITOMO BAKELITE從FOWL P的技術趨勢來看EMC材料的特性需求及開發可用於FOWL P的EMC關鍵技術。這些技術趨勢包括大尺寸模封、薄型化、新製程及構裝結構多樣性等，對於EMC材料必需具備Low Warpage、Less Chip Shift、Good Molding Ability、Good Filling、Grinding Performance及Combination with RDL等特性要求。再從這些特性要求回推開發的關鍵技術則為Stress Index Control、CTE and

Shrinkage Control、Particle Size Control、Fine Filler、Filler Surface Treatment及Release Agent Control等。

## 第5代(5G)高速通訊趨勢

行動無線網路在過去二十幾年成長非常快速，在通訊領域裡，全世界已經看到很多的變化。根據無線世界研究論壇(WWRF)預測，至2017年，80-95%將會是行動寬頻用戶，而新的行動通訊技術將會帶來更多的便利和娛樂。比如家庭自動化、智能交通、手機電視，以及雲端服務連線、高清電視、視訊聊天等等。

未來5G的技術將以28GHz或者更高的超高頻段來提供普及的Gbps規格新式傳輸體驗，讓使用者不論身在何處，皆可享有上下載速度躍升數百倍的Gbps速度資料傳輸。另一方面，5G將有助於完善全球無線網路(World Wide Wireless Web; WWW)，全球無線網路本身就是企圖創造一個更廣泛的無線環境，其中使用者可以體驗到高品質服務和網際網路的快速存取、隨時隨地的移動以及最佳的位元錯誤率，可為我們帶來完美的全球無線網路存取。

國際電信聯盟(ITU)於2015年6月舉行了工作會議，根據會議提出的IMT-2020計畫，5G標準制定將於2020年完成，5G系統也正式命名為IMT-2020。根據ITU的規畫，將在2016年與2017年間訂出5G的技術效能規格、標準評估辦法與無線介面技術，正式規格要到2019年或2020年才會正式出爐，屆時新的5G系統也將隨之問世，將展現行動寬頻的各種應用，諸如高畫質的影片服務、即時且低延遲的各式應用，以及遍及全球的物聯網應用。



在今年的會場上，發表高頻/高速對應材料的廠商有Hitachi Chemical、Panasonic、RISHO及DENSO等公司。Hitachi Chemical在不同應用領域、不同傳輸速率都有相對應的高頻/高速材料。在未來5G應用傳輸速率下，材料之Df需 $<0.003$ ，該公司之LW910G(Dk/Df=3.3/0.0028@10GHz)及開發中的AS-400HS(Dk/Df=3.0/0.0018@10GHz)板材均符合需求。另外，開發中之Film Type-AS8000材料更具有Dk/Df=2.4/0.0014@20GHz之特性。

另外，RISHO公司開發的高頻材料可用於Antenna，該材料具有Dk/Df=3.1/0.003@10GHz特性；DENSO公司所開發之高速傳輸板可用於高速傳輸、通訊板及車載板，所使用之材料為LCP，具有Dk/Df=2.9/0.002@30GHz特性；而Panasonic公司所開發之最佳材料為MEGTRON 7，具有Dk/Df=3.4/0.001@1GHz特性。

目前5G相關技術規範正在進行但尚未完成，國內相關單位若能參與規範制定，將更能確實掌控5G材料需求及應用趨勢，提高未來競爭力。

## Lighting Japan 2017將新增ROBOT與Smart Factory主題

2016年的盛會已落幕，但新的規劃案已備妥並正待明年熱烈推出。主辦單位Reed公司展會事務局長前園雄飛



Reed公司展會事務局長前園雄飛Yuhi Maezono(右)與海外市場部部長大道雪Yuki Omichi(左)

(Yuhi Maezono)在接受本刊專訪時表示，Lighting Japan及其同期展會將電子業界關注的相關議題匯聚一堂，已成為最具代表性的電子、照明展會。因應產業需求與市場發展，Reed公司將在明年企畫推出ROBOT與Smart Factory等兩項新的主題，屆時產業機器人及其相關技術，利用IoT的智慧工廠等熱門技術與產品都將在東京Big Sight與Lighting Japan同台展出。在工業4.0已蔚為全球性話題之下，明年的展會勢將吸引更多相關業者與會，有意加入行列掌握商機的廠商，歡迎即早預約。而欲進一步了解展會相關內容的朋友，則請參考下列網址：

<http://www.lightingjapan.jp/en/Home/>

或直接聯絡：

Reed Exhibitions海外市場部

大道雪(Yuki Omichi)部長(國台語皆可通)

電話：81-3-33490598

e-mail: [ohmichiy@reedexpo.co.jp](mailto:ohmichiy@reedexpo.co.jp)