

World Smart Energy Week 2016 東京現場直擊 系列報導三

呂學隆、孫文榮、曾寶貞寄自東京

日本是國際上儲能技術與應用再生能源最為廣泛的區域市場，因此相關設備與產品的曝光程度與展出產品數量都遠高於其他展覽活動，自 2011 年東北大震災後，日本儲能裝置市場規模出現大幅成長，吸引終端消費者在自家裝設，以強化用電效率與安全防災用途，使日本成為家用儲能產品全球最大的市場。做為日本電池產業盛事的 Battery Japan，自然吸引投入其中的國際廠商參與，日商如 Panasonic、Kyocera-Nichicon、SHARP、Omron、G-Power、Eilly Power、Hitachi、CONNEXX、G-Power 等均在會場展出其鋰電池用儲能產品，另外也有包括 Tesla、LG、BYD 等廠商展出相關儲能用產品，成為本展會的最大特色(圖一)。



圖一(左) Tesla 於會場展出之儲能櫃產品 Power Wall；(右) Tesla 展出之電動車

以目前全球家用儲能設備主要的區域市場來觀察，以提供相關補助措施的日本與德國兩個國家的出貨數量最多，兩國合計之出貨數量佔全球出貨量近 98%，其他出貨則少數分布於美國與澳洲，主要在提供相關採購補貼的加州當地少量採用。日本現行的「定置型鋰離子蓄電池導入支援事業費」，仍然維持鼓勵住家與企業使用儲能設備系統的本意，在家戶購買符合 JET(Japan Electrical Safety & Environment Technology Laboratories)系統認證的儲能設備，便可得到政府比例不等之補助金。另外，日本政府也分別針對 BEMS 與 HEMS 提出補貼計畫，大幅提升企業及一般消費者的採購意願。日本經產省 2015 年的相關補助措施與預算提列規模為 130 億日圓，已於該年 6 月 15 日宣布預算用盡而中止申請。在 2015 年當中，因僅有 3 個月左右的預算爭取時間，因此一些較早積極準備的廠商，如 NEC 等即因申請成功案數增加而大舉

提高市佔率。相較來說，過往領先之廠商，在 2015 年申請程序的順利與否與申請成功數量多寡亦成為廠商銷售數量消長之分水嶺。

在日本的家用儲能系統發展廠商當中，Panasonic 將儲能產品整合於公司再生能源與太陽光電展出，在本次展出的電網用相關儲能產品線較過往更為完整，家用儲能推出 1kWh 小型壁掛式蓄電裝置、5kWh 儲能櫃設計、5.6kWh 室內/室外應用型以及 11.2kWh 應用型，與過往的產品做一比較，本次展出最大的差異是新展出可供戶外放置以及因應特殊環境(海岸邊空氣鹽分較高之環境)之戶外型儲能系統版本，使居家空間較為侷限之家庭有更多的設置彈性空間。Panasonic 使用圓筒型 18650 鋰電池組成上列之蓄電系統，相較該公司現有方形鋰電池產品在容量與輸出功率上皆有提升(圖二)。



圖二 Panasonic 展出之儲能產品線現況

在日本的家用儲能系統發展廠商當中，Kyocera/Nichicon 曾有數年時間佔有日本市場中過半比例。Kyocera/Nichicon 在本屆展會當中首次展出 7.2kWh 之新產品，另外也將產品線的保固時間延長為 10 年，產品可運作低溫環境條件從過往的-10°C改良至-20°C，對於地處溫帶的日本地區來說，更能夠保證其使用。Kyocera/Nichicon 主要以較為富裕的家庭為優先推廣對象，認為這樣的顧客區隔較為重視產品的性能、導入使用時成本效益以及產品的穩定性，因此也以電容量更大的家用儲能系統設計為主，且在 2016 年的展出內容中進一步將儲能櫃電容量提高至 14.4kWh，為目前日本家用儲能產品當中系統電容量設計最高者，也成為該公司的產品特色(圖三)。



圖三 Nichicon 於會場上展出之儲能櫃系統產品

SHARP 在本屆展會中同樣採用同時呈現公司再生能源各項技術的主題呈現方式展出，該公司之 4.8kWh 與 9.6kWh 進一步搭配戶外放置版本，在會場上強調同樣提供 10 年以上的使用保證，且可進一步作為 HEMS 系統連動應用，在氣象與天氣預報將出現異常時預作備用充電的準備，以便讓家戶在出現可能停電的災害，如颱風、洪水、大雪時有電力滿載的蓄電池得以應用。此種以系統性概念整合家庭中太陽能發電與用電管理的設計概念，是會場中業界普遍提到的未來必須發展路徑。另外值得一提的是，SHARP 此款產品除了在過去曾經由台灣廠商供應其中的鋰鐵電池芯外，目前在模組組裝部分也由台灣廠商負責(圖四)。



圖四 SHARP 於會場上展出之儲能櫃系統產品

在其他廠商展出內容部分，Omron 展出的儲能產品，提到與家用配電盤高度整合，因此在展場中也特別陳列該公司專用的配電盤與連動概念。Toshiba 在動力電池所使用的 SCiB 技術，公司同樣設計作為家用儲能系統展出，採用自家鋰鈦氧化物電池技術，由台灣模組廠商代工後回銷日本供終端顧客與建商合作案使用(圖五)。NEC 則是在展會現場與其合作對象 AESC 共同展出儲能櫃設計概念，以軟包裝式鋰電池設計為 5.53kWh 容量之系統，並且設計可自由按其希望的電池數量多寡彈性採購後組裝的儲能櫃設計。



圖五 Toshiba 於會場上展出之儲能櫃系統產品

本次展會也同時吸引其他多國廠商投入展覽，如以 LG 在太陽能展場陳列太陽能發電與鋰電池儲能系統連動之概念架構，以 6.4kWh 壁掛式產品進行設計，目前 LG 是將儲能業務由 LG 電子經營，並需要與室內配電盤同時成套銷售。比亞迪(BYD)利用自家磷酸鋰鐵方形電池技術為基礎，除了在太陽光電展會場展出該公司動力電池相關內容外，也展出該公司預定於 2016 年第三季正式上市的新一代 DC 蓄電儲能產品，直流輸入與輸出電壓區間為 210V~600V，並可在 0~40°C/5~95%濕度環境下運作，可供應之最大電流達 65A，並在日本進行銷售等。

本展會中雖然年年均可見不少廠商展出儲能相關產品，但廠商之產品技術並非一成不變。此一產業的廠商已經從過去幾年的產品開發與銷售、售後服務經驗上累積出對產品的設計心得與新一代產品的發展趨勢。經過數年發展，儲能產品已經從 2011 年時的單純以防災緊急供電需求為主，或是在推廣時專注強調產品的安全性、耐用年限與價格等特色，逐漸擴大到討論成為家戶中太陽能發電系統整合，加上自發自用鼓勵政策下爭取最大用電效率與最低電力費用，在 2016 年廠商均已開始強調整合 HEMS 與氣象、天候預報下的智慧生活化資訊，廠商在行銷推廣時已由過去的專注推銷系統，轉而開始塑造家戶整體使用的 eco-system 推廣概念，而這也是台灣廠商在推廣儲能應用相關商機時必須注意的產業整體發展趨勢。

國際大廠主推住宅用創能方案

美國 Sunpower 為了進入住宅市場，今年特別推出 21.2% 的世界紀錄"x21"系列模組，再加上優於傳統結構電池的溫度係數(-0.3%)，使得 25 年累積發電量將較其他競爭業者可多出 70% 的發電量(圖六)。



圖六 "x21"系列模組在展場上受到高度的關注

日本 Kyocera(京瓷)在本次展會發表高效能住宅型模組方案，主推"Rooflex"(圖七)。在太陽電池片導入新技術，可增加 PV 模組在紫外光及近紅外光的吸收，有效增加其發電量。在長期可靠性方面，目前已有超過 32 年電廠及 23 年的住宅型模組安裝的實績。信賴性部分，已獲

得歐洲的 PID free 及各項物理特性的認證。另外，有菱角的屋頂邊角設計，可再增加有效的電池加裝，相較其他業者，可再提升 8.8%的發電量。屋頂邊緣設計，更達到 30.1%的發電量提升。



圖七 京瓷展示“Rooflex”多元、高效能 PV 模組

台廠展現十足霸氣，多樣化產品令人驚豔

台灣有成公司(WINAICO)發表抗颱風技術(Typhoon-Resistant Technology)，60-cells 輸出功率 315W 的 PERC 太陽電池模組，模組效率 18.9%，已追上市場上一直領先的 HIT 電池模組。其中技術是利用特殊材料製成的 HeatCup 結構以及結構強化的 WSP 支架，多晶模組更是世界領先的 280W 輸出功率。

另外，同昱能源(Gintung)展出“Waveguide Lightweight”新型封裝模組。主要利用有機材料取代玻璃封裝，因此有輕量化等優勢，60-cells 的模組僅為 9 公斤，重量為玻璃封裝的 1/2。而耐荷重能力，更是玻璃封裝的 2 倍以上，超過 10,800Pa。有機材料更是能夠製作出表面光學結構以增加透光量。本產品目前預計今年上半年出貨，是市場上非常值得期待的產品之一。

展場內有許多高效能相關產品發表

波蘭 Solopower 展出可撓性 CIGS 太陽能模組，最大特色是超輕量、優異耐候性、耐久性、具可撓性以及平均每秒可安裝 1 瓦的施工時間，因此在設計上即能夠有更多曲線的設計(圖八)。Solopower 公司同時也展出高效能新型鉛酸電池及高功率鋰高分子電池。



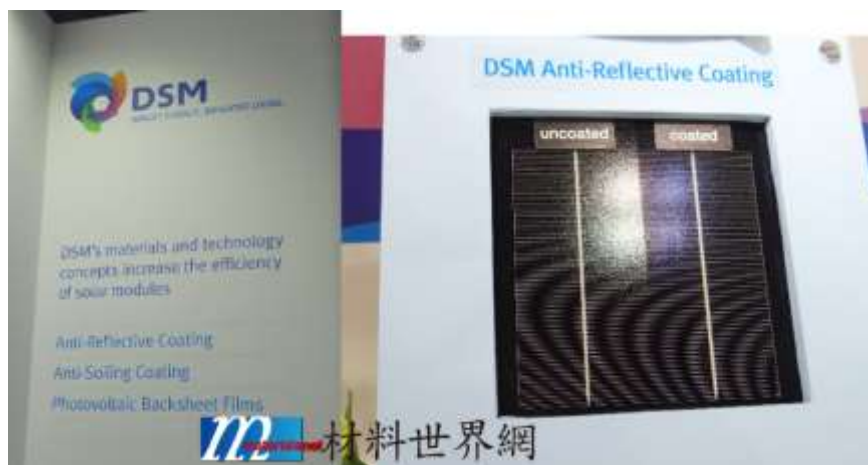
圖八 Solopower 展出可撓性 CIGS 太陽能模組

日本 Nisshinbo(日清紡)在這次展會上發表了太陽“熱”技術；亦即在 PV 模組背後製作特殊的集熱設計。白天 PV 模組吸收可見光發電時，紅外光造成的熱會使得 PV 模組溫度上升，多餘的熱將由 PV 模組的背板集熱材料吸收，供家庭用煮水或暖房使用。Nisshinbo 在展會中發表的集熱器的瞬間集熱效能為其他公司的兩倍。15 片模組可加熱 150L/h 的水量，溫度上升 20 °C (圖九)。



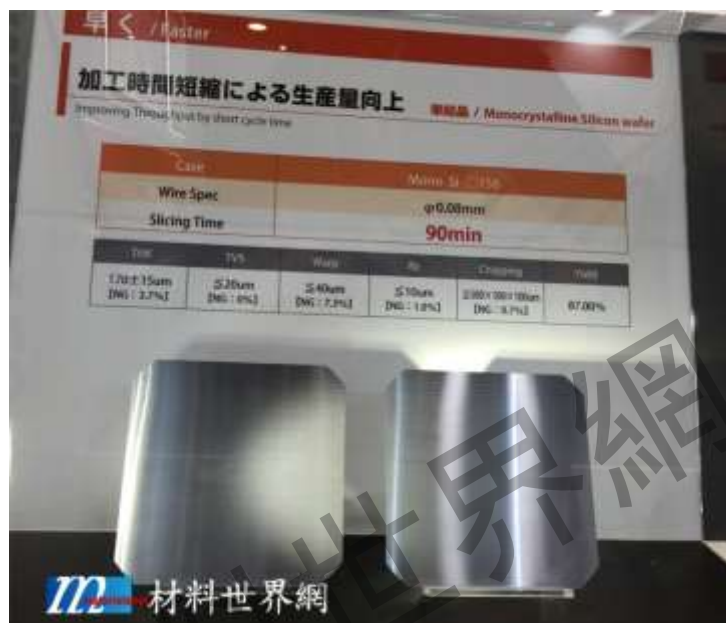
圖九 Nisshinbo 在展會中展示太陽“熱”技術系統裝置

荷蘭 DSM 公司展出玻璃抗汙(Anti-Soiling Coating)、抗反射(Anti-Reflection Coating)及模組背板三款材料。其中抗汙材料同時具有抗污及抗反射功能，580nm 波長雙面鍍膜可提升 6.6%的透光度；封閉式空孔設計的抗反射材料今年再次升級，單面平均透光度可超過 3%、戶外耐久性更為持久並具有優異的清潔能力。模組背板材料具有超過 92%的超高光學反射率、避免 PID 的產生以及高阻抗等優點(圖十)。



圖十 DSM 發表兩款玻璃塗料及一款 PV 模組背板材料

日本旭鑽石(Asahi Diamond)展出矽晶片鑽石切割線“EcoMEP”系列(圖十一)。利用 240 分鐘切割 200 微米的多晶矽，切割損耗僅 92 微米，可大幅增加多晶矽材的材料利用率。而切割單晶矽材的表面粗糙度也僅 4 微米。另外，“EcoMEP”系列可在 300 分鐘內切割出 100 微米的超薄晶片，大大提升矽晶片廠的產能。



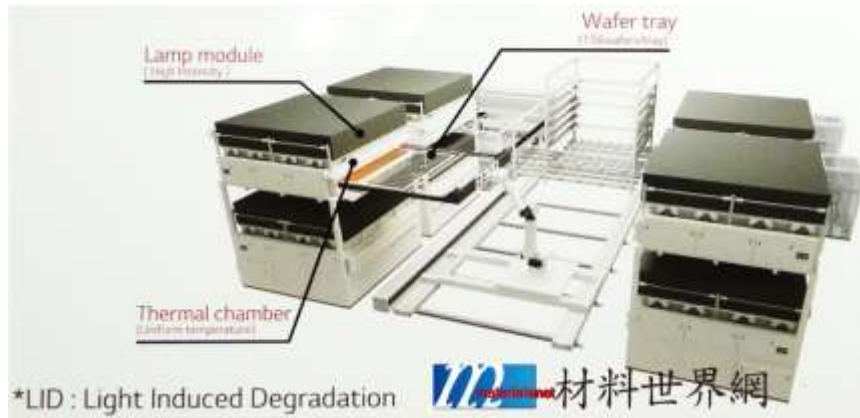
圖十一 旭鑽石公司展示矽晶片鑽石切割線產品

大阪大學小林實驗室本次展示多項矽晶片表面處理材料/製程技術。化學轉寫法(SSCT)是在矽晶片表面製作光學漸變式奈米結晶型矽薄膜，可大幅提升太陽電池光捕捉效果，光電流可達 $40.7\text{mA}/\text{cm}^2$ ；硝酸氧化法(NAOS)是在矽晶片表面以硝酸氧化方式製作 $1.2\sim 1.4\text{nm}$ 之氧化矽薄膜，可大幅降低矽晶片表面缺陷密度，達到極優異之表面鈍化效果，最佳效率可提升 1.7%。半導體表面雜質清洗法(DPEL)是將該單位所開發的半導體表面清洗液應用在矽晶片表面，可大幅降低表面金屬殘留($<10^{10}/\text{cm}^2$)，提升矽晶太陽電池的開路電壓(圖十二)。



圖十二 小林實驗室展出之矽晶片表面處理材料

因 PV 生產製程已趨成熟，因此今年展場鮮少有新製程設備發表。韓國 LG 逆向推出矽晶電池及模組封裝整線方案。其中 LG 透過自家獨特的照明技術，結合熱製程，開發 LiLY(LID Improvement for Lifetime Yield)設備，LiLY 是業界第一台解決單晶矽電池光誘發衰減(LID)現象的生產設備。市售單晶矽電池照光後平均效率衰減 2.7%，透過 LiLY 製程技術，衰減僅 1.4%(圖十三)。經 25 年的長效測試，LiLY 更優於市售單晶模組 3.4%。



圖十三 LG 的 LiLY 設備方案

展會圓滿閉幕 期待明年再相會

2016 年 World Smart Energy Week 已於 3 月 4 日傍晚圓滿閉幕。一場大型展會的成功，背後一群專業而深具經驗的辦展團隊功不可沒。2016 能源大展的負責人綾部 陽一郎先生在接受本刊專訪時指出，World Smart Energy Week 的展會特色不只在於集結了太陽電池、燃料電池、鋰電池……等各種電池於一堂，參展廠商更涵蓋橫向整合與上中下游相關業者，讓與會者可以在同一場域即找到貨源或買主，提供一站式的服務概念，也因此而成為最佳的交易平台。

今年的展會有來自 31 個國家的 1,430 家廠商參展，更有來自全球 65 個國家的近 8 萬名業內人士來場參觀。在太陽光發電系統施工展方面，受惠於日本政府的補助誘因，參展商比去年成長了 1.3 倍。另外，氫能燃料電池展也因本田計畫於今年 3 月，將繼 Toyota 的 Mirai 之後，推出燃料電池車---Clarity，因而吸引人潮、引領話題，連帶讓展會規模繼續成長擴大。

在今年新增的 Biomass 發電展中，有數家廠商擺出超大陣仗，展示生質發電相關的各項設備。日本從平成 24 年首度提供 Biomass 41 億日圓的發電買收總額起，2 年之間即成長了 18 倍，達 742 億日圓。相較於太陽光電的買收價格年年下滑，木質 Biomass 發電的買收價格則不斷提高，至 2015 年突破太陽光電。主辦單位有鑑於此，加上更健全能源展的涵蓋領域，遂於 2016 年推出 Biomass 發電專區。至於明年則將會再增加”次世代火力發電”展，讓展會內容更加充實而多元。另外，Eco House & Eco Building EXPO 則將獨立出來，移至 10 月的橫濱展中展出。明年的展會在主題整合與產品線更完整的規劃下，預計將擴大規模 20% 以上。在空間的規劃上，屆時東館將新增一個館，加上空間的更有效利用，將可提供參展商、參觀者更方便、舒適的空間，有意參加明年展會的朋友，歡迎即早安排、預約。



圖十四 Reed 公司海外市場部大道雪部長(左)、展會負責人綾部 陽一郎先生(右)
歡迎大家到日本看展

材料世界網採訪團隊一連三天在日本所進行的現場報導將到此暫告一段落。更多與展會相關的技術走向探討與產品趨勢分析，將在四月號的工業材料雜誌與後續的材料世界網中為大家做更詳盡的介紹，歡迎持續鎖定。工業材料雜誌訂閱專線：03-5918205 葉小姐；03-5915351 張小姐，或上材料世界網掌握相關資訊。材料世界網：www.materialsnet.com.tw

以上是材料世界網/工業材料雜誌：呂學隆、孫文榮、曾寶貞來自東京 World Smart Energy Week 2016 現場的 Live 報導。