



花蓮區農業改良場 太陽能發電於農業應用之介紹

作者：葉育哲 助理研究員

作物改良課

園藝研究室

電話：(03)8521108轉300

前言

全球暖化問題日益嚴重，儘管現階段太陽光電設置成本仍偏高，德、日、美等國家仍不惜以獎勵補助方式推廣應用，目前台灣也正積極推動各項獎勵設置計畫，過去五年，太陽光電系統設置量每年都有兩位數的成長。花蓮區農業改良場因應全球暖化的危機及響應政府節能減碳的政策，特於2009年建置輸出容量為9.6 kW的太陽能光電示範系統。該太陽光電系統產生之電力，主要供應作物實驗大樓內約20坪的植物組織培養實驗室使用。這座太陽能發電系統同時也於2009年入圍金羿獎優良太陽光電應用示範系統。以下就以本場的太陽能發電設施及應用情形做介紹。

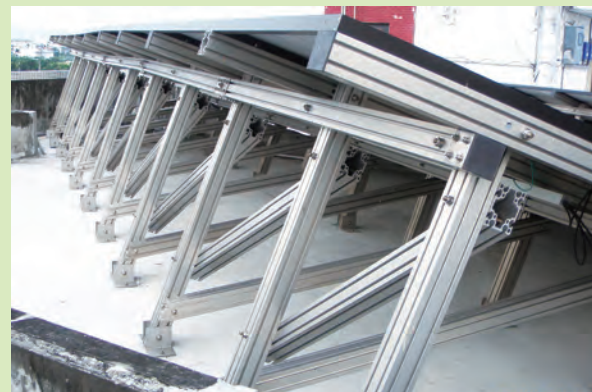
太陽能發電示範系統設備介紹

本場的太陽能發電系統形式為併聯型(輸出電力直接饋入電力系統且無蓄電池者)，設置容量為9.6瓩(kW)，其組成主要包括實際發電設備(圖一)與監測展示設備兩部分。設置於作物實驗大樓頂樓的太陽光發電設備，包括了太陽能電池組列(Solar Array)、模板支撐架、直流接線箱、直/交流電力轉換器(Inverter)、交流



▲圖一、設置於大樓樓頂的太陽能發電系統

配電盤等。本系統之支撐架(圖二)材質為鋁合金鋼架陽極處理厚度為10 μ m以上，與太陽光電板之鋁合金框架相同材質，不易造成氧化。



▲圖二、強度加強的太陽光電系統支撐架



且因花蓮地區經常被颱風侵襲，特別加強太陽光電系統支撐架強度，以防颱風造成破壞。監測與展示系統則包含了全天日照計、溫度計、年/月/日/時間、發電資料監測儀表(各直/交流電表)及平面解說牌等。太陽能發電系統發電資料每10秒鐘自動紀錄一次，並可定時驅動LED展示板(圖三)及辦公室前的32吋液晶顯示器顯示更新資料。為了推廣環保的太陽能綠色能源，展示板設置於作物實驗大樓入口處及辦公室前，以提供即時的太陽能發電資訊，開放一般民眾及團體參觀。



▲圖三、設置於大樓入口的LED展示板

太陽能發電的應用

這座發電系統申設的目的，是為了將發電產生的電力接引至同一棟建築物中的植物組織培養實驗室(圖四)。該實驗室的功能主要是培養需要大量繁殖的珍貴試驗材料或是繁衍耗費多年培育的新品種苗株(圖五)。為了確保這些寶貴材料的生長，培養於試管或三角瓶內的植物，必須以日光燈提供光照；為避免過多的日光燈使得培養環境溫度上升而傷害植物，還要以冷氣空調24小時維持25°C恆溫。就算電照設備也已全面採用省電環保燈管，每個月的用電量仍相當可觀。太陽能發電系統由裝設完成至2011年已運作產生電力達22,315.7度，每度電若以3元計算的話，就已節省了66,950元的



▲圖四、太陽能發電接引組織培養實驗室



▲圖五、24小時溫控及光照培植寶貴植物

花費。太陽能發電還具有環保優點，以本場設備為例，經換算每年可減少二氧化碳排放6,352公斤並減少氮化物、硫化物、微塵排放量約104公斤，以本場9.6kW太陽能發電裝置的效益，就已達到了相當於9,600平方公尺森林的綠化效果。

另外，政府為擴大推動政府再生能源，提供太陽光電應用優良案例示範，帶動國內系統設置使用意願，對於系統發電功能性及教育示範特優者，頒給「金羿獎」以茲表揚。本場的太陽能發電系統案例亦於2009年入圍公共應用類「金羿獎優良太陽光電應用示範系統」。期望能透過此活動選出具優良示範性之系統，以作為民眾或其他單位設置的參考典範。



結語

一般太陽能發電設備壽命為20年，以本場的發電設備年發電量約9,971度為例，太陽能板發電效率在10年間減少10%以內計算。設置10年可節省電費約30萬元。除非未來太陽能板效能增加或能源費用漲價，不然設置期間內並無法產生與建置成本等值的電力。故目前來講以離島或偏遠地區裝置太陽能發電裝置較具經濟效益。雖然是這樣，但值得慶幸的是國內太陽光電產業發達，太陽光電系統廠商眾多且具有相當水準，將來太陽能電池效率會提高且成本會下降。在不久的未來，太陽能發電系統效率的提升與成本的降低指日可待，所以太陽能仍是未來最具環保節能效益的自然能源。

除此之外，太陽光電系統好處有五大方面：經濟效益(偏遠離島、緊急發電成本投資回收效益)、環保效益(降低石化燃料發電之CO₂、NO_x、SO_x污染，每kW的太陽光電每年可減少9

公斤氧化硫、16公斤氧化亞氮及2,300公斤二氧化碳的排放)、節能效益(以自然能源替代石化燃料建立自主能源)、社會效益(疏解尖峰、緊急救災用電)、產業效益(創造高科技產業及就業機會)，更重要的是能讓地球環境永續發展。

太陽能發電在農業應用上，除了以目前的厚重太陽能電池模組發電並接引至農業設施的利用方式外，國內也不斷研發薄層且可透光的太陽能板或薄層系統，這種新開發的太陽能板，大大增加了農業利用的可行性。就以環控溫室的利用舉例，若能以可透光的太陽能板取代溫室屋頂的玻璃，這樣能產生的電力供應溫室使用已綽綽有餘，剩餘的電力還能轉售電力公司獲取額外利潤。更重要的是有效達到環保節能的訴求。以農業的發電應用案例而言，即是取能源於自然，用之於培養植物的節能減碳最佳示範。希望將來在風行世界的節能減碳潮流中，農業生產這個區塊也不會缺席。



▲圖六、本場入圍公共應用類「金昇獎優良太陽光電應用示範系統」