



## 潔淨能源夢想的實現—燃料電池

技術主編：蔡麗端 L. D. Tsai

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 電子材料及元件研究組 正研究員/組長

學歷：國立交通大學(NCTU) 應用化學系 博士

專長：燃料電池材料、電化學、導電高分子、固態電容器

2025年非核家園及再生能源發電占比達20%是政府重要政策目標，但我國98%能源仰賴進口，其供應及價格都易受國際地緣政治影響，如何提升台灣能源自主率應是政府當前必須面對的目標之一。近日為了深澳電廠更新擴建通過環評分析，引發環保團體嘩然與地方政府爭議，台灣再度陷入廢核、潔淨能源及永續環境拉鋸的泥沼中。如何在確保國內電力供應穩定（2025年法定備載容量15%）、環境友善（潔淨能源）及發電成本等議題下，取得最適化的平衡點，考驗著政府執政團隊的智慧。鄰國日本的經驗或可作為台灣能源發展的參考。日本同樣為能源仰賴進口的島國，但長期投入各種高效率能源技術的開發，希望透過能源技術創新與效率提升，提高能源自主率，且有朝一日成為能源技術輸出大國。高效率燃料電池即是日本能源技術發展的重要項次。

1839年英國物理學家William Robert Grove製作出全球第一個原型燃料電池。1960年代美國NASA的太空任務中，使用燃料電池為探測器、人造衛星、驅動登月探險車和太空艙提供電力，而供應太空人的飲用水也是來自燃料電池產物，證明了燃料電池的實用性，也正式揭開燃料電池邁向商業化的序幕。2009年4月起日本正式販售家庭用燃料電池熱電共生系統(ENE-FARM)，同步帶動歐美先進大國投入燃料電池汽電共生發電系統之研究與補助。日本經產省的目標是2020年推動140萬、2030年推動530萬個家庭使用。530萬部ENE-FARM的總發電量可達3~4座台灣核一廠的發電量，對能源自主率的提升不可小覷。2013年5月韓國現代汽車宣稱正式量產燃料電池汽車；日本豐田於2014年12月正式量產Mirai；而本田汽車也於2016年4月推出Clarity，燃料電池汽車終於在催生20餘年後正式生產問世了。潔淨零碳排的燃料電池車不再是遙不可及的夢想，隨著燃料電池技術精進，燃料電池車的普及化指日可待。而中國「十三五」規劃強力推動的燃料電池車與加氫站，也提供全球能源界新的競技舞台大展身手。

燃料電池除了上述的電力用途（分散式發電廠與定置型發電）與移動載具（燃料電池乘用車、公車與堆高機）等應用外，全球燃料電池業界也同步尋找新的應用商機。近年來多旋翼無人機的興起，帶動了圖資分析、無線通訊平台、緊急救災及高速物流的商機。高解析照相及防熱追蹤需求使無人機朝向電動化發展，但電動無人機的續航力始終是發展瓶頸與障礙。燃料電池以能提供高續航電力，而成為相關業者投入研發的新寵兒。

本期燃料電池專題，主要將分析國際燃料電池應用領域發展現況，包含：國際燃料電池發電系統應用之發展現況解析、國際氫能燃料電池車的技術發展現況及燃料電池無人機技術發展應用分析。另外本專題也因應未來燃料電池普及化面臨的成本問題，規劃了使用非白金觸媒之下世代燃料電池—鹼性膜燃料電池之國際技術發展現況及工研院材化所現階段的技術成果，希望啟發產業界前瞻思維，投入研發布局下世代燃料電池。

能源自主關乎國家安全及經濟成長命脈，燃料電池技術是項潔淨、穩定的新能源技術，結合再生能源及燃料電池，台灣才能邁向非核家園，達到永續的綠能環境。☒