



## 環境能量擷取技術 潔淨能源新方向

技術主編：鄭世裕

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 陶瓷精密工程研究室主任 / 正研究員

學歷：國立成功大學電機工程博士

專長：機電轉換材料與元件 / 應用、透明導電膜、輕質無機材料

隨化石能源價格高漲與二氧化碳排放管制，節能減碳與新能源開發成為各國重要施政方針。潔淨能源如太陽能、風能、潮汐及溫差等的技術進展，讓能源產業進入新的發展領域。振動為存在於環境中的機械能，隨物體的質量可以產生足夠高的機械能，經適當的擷取轉換成電能，使環境機械能成為新的能源。環境機械能幾乎無所不在，轉換產生的電能具有高度分散性質，符合無線感測系統所需的電源特色，因此環境機械能的轉換為無線感測網路廣泛發展的重要支柱。行人與車輛運動產生高的機械能，經與地面摩擦傳遞能量到地表，因重量大產生的能量高，如能轉換成電能使用，將會是一項新的能源來源。機械能量的擷取有賴機電轉換材料的運用，包括壓電、磁電與靜電三種材料，其中以壓電及磁電的使用最具機會，如能整合壓電與磁電材料，提高單位面積的發電量，商品化的機會更高。

環境機械能量擷取的發電系統包括換能元件、機械結構及控制電路等部份，提高發電效率需同時考慮每一組成部份的高效能化，因此機電能量轉換的發電器是結合材料、機械與電子的問題關鍵，為需要高度整合設計的產品。環境中機械能來源繁多，能源大小也差異極大，實際的發電器設計與運用，取決於機械能源的特性，其中愈穩定與能量值愈高的機械能，愈具開發的價值，發電器也容易得到高的能量轉換效率。壓電與磁電為發展久遠的換能材料，且已有許多該類發電器的產品被提出。整合壓電與磁電換能元件，可有效提高發電器的發電量，然此兩種材料分別具有電容與電感的特徵，發電的工作原理也不同，因此在機械結構與控制電路的整合上需有不同的設計，此乃發電器高效能化的重要發展方向。可預見的特定大能量的機械源，在壓電與磁電等換能材料技術、高機械能傳遞結構技術以及高電能傳遞的控制電路技術發展下，陸續有發電器新產品的產業應用展開，為潔淨能源增加新的成員。

環境機械能量的種類與大小影響產出的電能，如同其他潔淨能源的擷取一般，發電裝置的應用，以能獲得最多能量的場所最具商用價值，因此對振動幅度或能量較大的地方，如轉動的汽車輪胎與軸承 / 馬達、移動中質量大的物體、流速高的流體等，使用機電換能的發電裝置，可產出足夠價值的電能，有利於發電器產品的產業機會。此外，結合其他環境能量擷取裝置，形成混成式的發電系統，如常見的風力與太陽能結合的產品，同時轉換環境中的機械能與光能，提高發電裝置的備轉容量，使產品的實用性更高，為潔淨能源技術發展的新方向。整合高機電材料獲得高效率的機械能擷取，配合日益發展精進的光伏電池技術，對加速推動潔淨能源使用的普及化有重要的意義。☛