



微小環境發電邁向實用化

技術主編：洪英彰 Y. C. Hung

現職：工研院材化所(MCL/ITRI)電子材料及元件研究組 副組長

學歷：中原大學化學研究所碩士

專長：磁性材料、積層陶瓷整合元件

由於社會人口老化，人們對智慧化生活空間之需求增加，實現無所不在的環境感知、個人身體資訊的監測，同時與雲端資料庫結合的需求日漸浮現，分散式的感測元件彙集而成的無線感測網路，成為落實於節能、舒適、安全、安心之智慧環境及居家生活應用的重要技術。但是目前大約有90%無線感測器網路的設計構想都是不切實際的。在一些大型的網格網路設計構想中，其網路節點可能會嵌入數以億計的建築、機械裝置，甚至是樹木中，但這些節點更換電池不易，且維護成本高昂，因而大幅降低其可行性，所以非常期待環境能量擷取技術突破，利用環境周遭的振動、光、熱或電磁波轉換為小電力，使無線感測器網路達到無電池化的目標。

最近Linear Technology、TI等公司陸續推出超低耗電的電力轉換能源管理IC，該元件大幅簡化了能源採集鏈中難以實現的功率轉換設計。這些晶片的出現，大幅簡化了環境能量擷取技術應用開發的門檻，結合不同電力轉換材料、低耗能感測元件，各廠紛紛進行各種環境能量擷取整合應用的解決方案開發。英國IDTechEx《能量採集與儲存》市調報告指出，預估至2019年，全球能量採集(Energy Harvesting)市場規模將可望超越40億美元。目前市場以HEMS (Home Energy Management System)應用為主，建物導入案例已超過25萬棟，主要應用於照明、空調開關或溫濕度感測應用，能量的來源以磁電、壓電或靜電等振動發電為主，另有部分採用室內光或溫差發電，但是還無法擴大應用於無電池自主感測的無線網路，必須提升環境能量擷取模組的能量密度達 $100 \mu\text{W}@ 1 \text{ cm}^3$ 的重要門檻，也就是能源採集材料與元件轉換效率必須提升，模組體積須小型化，同步解決儲能元件漏電的問題，才能落實應用。

本期技術專題將進行環境能量擷取相關議題的現況與技術問題探討，同時以駐極體(Electret)材料為主，闡釋薄形發電元件在能量擷取模組應用的開發動向、應用機會與挑戰。另外，將介紹最近由日本東北大學發現的磁性絕緣氧化物膜，其獨特的Spin-seebeck熱電特性，可望突破傳統繁複熱電元件製程，以噴印製程替代，進而創造龐大產業應用商機。☞