



先期布局邁向6G新紀元

技術主編：盧俊安 C. A. Lu

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 電子材料及元件研究組 副組長

學歷：國立交通大學(NCTU) 材料科學與工程所 博士

專長：毫米波通訊材料、微波介電陶瓷、陶瓷被動元件、介電材料

國際電信聯盟ITU已啟動6G Vision的探索，而北美下世代通訊聯盟Next G Alliance也開始探討6G通訊相關技術，各國亦相繼推出6G通訊白皮書。相關主軸皆以強化加速社會數位轉型及永續發展為其終端目標。

預期6G通訊將朝向更寬頻應用（優化單位能耗）、高效率連網（服務一次到位）及跨界融合（海空陸一體網路）等目標進行發展。其中，驅動6G通訊應用最大場域亦為雲端運算的高度整合，包含「Metaverse – AR/VR/MR」、「資訊雲與邊緣運算」、「數位平權」及「即時遠距同步」等。特別是後疫情時代元宇宙概念興起，共享與持久的3D虛擬空間在人工智慧、物聯網、人機介面及區塊鏈等興起，而發展元宇宙關鍵核心就在於提升整體通訊服務能量與品質。在系統面上，必須有更大量的雲端串聯、資訊吞吐量及極低延遲時間，意味著通訊上需要更大的操作頻寬與更快速的傳輸品質。

頻譜上，140 GHz以上之D-band或220 GHz~330 GHz等次太赫茲通訊頻段，可提供大於100 Gbps~1,000 Gbps的傳輸能力與小於0.1 ms的超低延遲特性，被設定為6G短距離巨量無線通信的優選技術頻譜方案。然當電磁波頻譜提高至次太赫茲頻段，依其波長定義已接近光波的範圍，同時材料的電場極化效應亦趨向原子與電子極化機制為主，需考慮軌域與自旋電子對於電磁波的吸收效應，致使材料的選擇性將明顯比毫米波時要少，材料的電磁損失特性亦需重新評估，元件與模組封裝等都需要大幅改善。

隨之而來，從ITU與3GPP的規範定義預告中得知，6G通訊預期於2024年啟動6G需求與6G研究，因此，預期投入6G通訊領域之關鍵，在於需重新盤點各種通訊所需材料、元件及模組結構材料，提供後續規劃之基礎，方能加速並掌握相關6G通訊所需材料之主導權與建構產業應用能力，因應後續6G通訊時代的到來。

為此，本期次世代通訊超高頻前瞻材料技術專題，針對B5G/6G相關零組件發展趨勢、次太赫茲材料介電量測技術、超高頻低損耗增層材料等前端材料與零組件進行分析與探討。另邀集工研院資通所與業界羅德史瓦茲等，分享FPCA高增益天線罩設計概況、毫米波波束成型天線設計考量與驗證等議題，並提供相關資訊。藉此拋磚引玉，期待國內產業共襄盛舉，優先布局，創造下世代無線通訊新遠景。■