



5G 技術趨勢與創新應用 - 專題序言

中華電信研究院副院長 / 陳榮貴

因應新冠疫情對社會、經濟及生活形態的衝擊，全球企業莫不積極進行數位轉型，致力將生產、供應與服務作業朝智慧化、敏捷化、韌性化發展，其中5G行動網路扮演致能者角色。相較2G/3G/4G演進改變了消費者的生活型態，5G時代的來臨預計將促成各產業革命性的轉變。

5G與4G的差異主要是依據ITU所定的條件，5G必須滿足三種應用情境，即增強行動寬頻（Enhanced Mobile Broadband，eMBB）、高可靠低遲延通訊（Ultra-reliable and Low Latency Communications，uRLLC）及巨量物聯通訊（Massive Machine Type Communications，mMTC），以提供高速率、低延遲、大連結的行動通訊服務；這些特性，再結合人工智慧、大數據、物聯網、邊緣雲等技術，將可為各領域產業帶來各種創新應用。

2019年4月美國及南韓率先啟動5G商

轉，正式宣告5G時代的來臨；隨後，2020年歐盟、英國、日本及中國等陸續推出5G服務，我們臺灣也在2020年6月正式提供5G商用服務。隨著疫情發展，全球施行振興措施，各地都加快5G網路建設；依GSMA報告，截至2021年底全球已有72個市場、183家業者提供5G服務，連線達6.36億，更預估今（2022）年底連線數可達10億。

在國內，行政院於2019年即核定「臺灣5G行動計畫」，編列204億元分4年來建立臺灣5G應用基礎環境，以5G來驅動產業創新、提升數位競爭力；在去（2021）年11月，行政院蘇院長表示臺灣2021年網路通信產業鏈產值將超過1.2兆元，為全力發展5G加值應用服務，透過前瞻基礎建設計畫預算，規劃自2021年起至2025年投入490億元，以加速推動5G普及；並配合相關修法，提供投資抵減租稅優惠，鼓勵業者把握5G發展契機，建立完整產業生態系，切入國際市場。



中華電信在2018年即邀請產官學界加入組成5G領航隊，當時5G尚未在全球商轉，技術亦未完全抵定，但團隊成員都有旺盛的企圖心，齊心合力投入此領域發展。之後在執行「亞洲·矽谷-5G開放網路整合驗證暨推廣計畫」所打造的5G開放網路測試環境中，更看到了國內業界充滿活力的研發能量，逐步落實關鍵技術國產化能力。此值國內5G商轉近滿兩年之際，很高興在這個時點，能偕同學界先進與大家分享目前5G技術發展趨勢與應用實例。

在5G逐步導入商用後，5G開放架構管理的重要性已經普遍獲得產業認同，尤其「全軟體化」已是普遍被接受的概念；第一篇專題即由臺灣科技大學鄭瑞光教授團隊，為大家介紹5G開放網路開源軟體的發展。鄭教授在此領域研究成果斐然，深入淺出的為大家說明O-RAN開放式無線接取網路聯盟與O-RAN開源軟體社群的功能與重要成果。O-RAN聯盟的成立無疑解決了單一廠商研發需要耗費大量人力及成本的難題，O-RAN軟體社群負責開發 O-RAN功能所需要的開源軟體模組，且管理所有與無線接取網路的軟體開發、程式碼、工具與整合測試工作；此篇論文對於有興趣投入者深具參考價值。

第二篇是由中山大學工學院范俊逸院長團隊分享的5G資訊安全，在5G打造萬物互聯

應用的同時，隨著聯網設備部署數量大幅增加，亦增加了許多被非法攻擊的風險；再則5G技術是以軟體為核心進行發展，長久以來軟體的漏洞一直是駭客攻擊的目標，可見5G資安的重要性不言可喻。中山大學資訊安全實驗室在此領域擁有豐碩的研究成果，此次范院長團隊用較淺白易讀的角度進行闡述，希望提供大家對5G資安有廣泛的認識，以便能夠安全且放心地享受5G所提供的服務。

現階段5G在消費性應用最廣泛的應屬串流影音服務，提供眾所期盼的超高畫質與沉浸式的影視享受。第三篇由陽明交通大學黃紹華教授團隊介紹自由視角影視系統研發與應用。簡單來說，自由視角就是讓用戶自行決定想觀賞的視角，當圍繞被拍攝物架設的攝影機夠密集，還能達到時間凍結的效果，此應用需要充分利用5G高頻寬、低延遲的特性。本篇對其所需要的各項技術及可行性和困難點都有深入的探討，感謝黃教授無私的分享實做經驗；身為消費大眾，當我們有機會愉悅地觀賞一場自由視角的賽事或音樂會時，同時也理解到其背後存在著相當多的技術須要被實現，相當具啟發性。

最後二篇，是有關5G在不同產業別的創新應用，國內5G在醫療、交通、農業、製造業等已陸續有不少成果。在中華電信學院有各類應用的展示，歡迎各機關與企業參訪；



在此先由中華電信研究院的研發團隊拋磚引玉，分享兩個案例，提供諸產業先進指教。

5G在智慧醫療的應用相當多，第4篇是5G協助國內科技防疫的實際案例。在疫情初期，約有2~4成的感染者發生隱形缺氧，最危險的是病患較不會有呼吸困難的感覺，以致可能發生耽擱治療，甚至猝死的狀況。本專題即以5G開放網路通訊設備串聯遠端醫療資源，並結合大數據與人工智慧技術，協助醫護人員透過雲端平台即時遠端監控病患生理狀態，以降低醫護人員工作負擔並減少感染風險；此成果已實際臨床應用，有效防範猝死等憾事發生。此案例印證了在5G網路架構上，結合領域專家與大數據、AI等技術，可快速因應需要打造對應的智慧服務。

車聯網（Internet of Vehicle）是智慧交通、自駕車的基礎，也是與5G高度相關的應用，第5篇將以此為主題進行探討。車聯網泛指車輛透過無線通訊技術與其他週邊設備所建立的服務，3GPP在Rel.14（LTE）定義了名為C-V2X（Cellular-based Vehicle-to-Everything）以行動通訊技術為基礎的車聯網標準，繼而在Rel.15進行增強並導入了5G連網通訊技術；目前C-V2X標準仍在演進中，未來Rel.16技術則將向下相容並充分整合5G的高頻寬、低延遲、廣連結等特性，提供完整的車聯網通訊環境。本篇專題分享目

前較有機會實現的應用情境與示範成果，以此展望5G帶動的車聯網服務將影響未來都市、交通、運輸以及所有人的移動與生活，相當令人期待！

最後，本人誠心地感謝各撰稿人與編輯團隊鼎力協助與投入，使本專輯得以順利付梓。