陸海空3D通訊無死角

衛星與5G通用軟體調適基地台技術

隨著衛星通訊技術突破，行動通訊訊號覆蓋率得到大幅提升，推動全球行動通訊網路進入全覆蓋時代。為協助臺灣通訊產業打入國際市場，搶占衛星通訊藍海，工研院「衛星與5G通用軟體調適基地台技術」，如同阿米巴變形蟲一般，具有適應多元通訊應用的靈活性，榮獲2024全球百大科技研發獎。

撰文／梁雯晶

隨著5G通訊技術愈趨成熟，開拓出AI人工智慧、車聯網、智慧城市等多元化創新應用，為了加速技術突破並降低營運成本，全球電信商力推開放性無線電接取網路（Open Radio Access Network；O-RAN）架構，打破過往由少數電信設備品牌大廠壟斷的市場，帶動電信設備白牌化，讓服務供應商能夠更靈活地選擇商用現貨硬體設備，搭配開放介面的通訊軟體架構網路系統。

5G O-RAN市場成型後，不僅助力擅長代工製造的臺灣通訊產業發展白牌化設備，「開放靈活的生態系及傳輸介面，也促使行動通訊網路逐步從硬體走向軟體定義，這將是臺灣打入國際通訊產業鏈的好時機。」工研院資訊與通訊研究所組長許仁源表示。

低軌衛星突破訊號覆蓋瓶頸 邁向B5G時代

然而，受限地面基地台布建不足，使5G普及化的進程受到限制。為了解決訊號覆蓋率問題，特斯拉創辦人伊隆•馬斯克（Elon Reeve Musk）自2019年開始構築星鏈計畫（Starlink），旗下的太空服務公司SpaceX在5年間陸續發射6千多顆衛星至地球低軌道，打造非地面系統的衛星通訊。

衛星通訊突破原本地面通訊無法覆蓋所有區域的瓶頸，使位處沙漠、飛機、海上，或者偏遠山區的使用者，只要能看見天空，就得以透過通訊設備直連衛星，獲取高速網路服務。

隨著民間企業相繼投入衛星通訊領域，大幅降低布建成本，結合5G O-RAN通訊技術的應用，促使行動網路達到陸、海、空全面覆蓋無死角，打響5G邁向B5G（Beyond 5G）時代的第一槍，也為通訊產業開啟全新競爭賽道。

但如同早期RAN市場，目前衛星通訊處於少數領頭大廠互相競逐的戰國時代，紛紛自訂通訊規格，彼此互不相容。為協助臺灣通訊設備產業搶先布局衛星通訊藍海商機，工研院早在全球行動通訊標準組織（3rd Generation Partnership Project；3GPP）制定出第一版衛星通訊標準協定之前，於2021年即攜手聯發科投入3GPP非地面通訊技術的基地台系統與使用者介面開發，今年更以「衛星與5G通用軟體調適基地台技術」榮獲「2024全球百大科技研發獎」肯定。

「衛星與5G通用軟體調適基地台技術」，以適應多元通訊應用靈活性的特點，協助臺灣迎向6G未來。

研發前瞻通訊技術助產業打入國際

因應O-RAN開放架構下軟體定義的趨勢，工研院研發之衛星與5G通用軟體調適基地台技術，英文名「Ameba RAN for NTN/TN convergence network」，以變形蟲阿米巴命名，象徵其可針對不同硬體設備、場域情境進行變形與適用，打造出融合地面與非地面行動通訊網路的完整解決方案，具有高度前瞻性。

許仁源表示，「服務供應商不用更動既有硬體設備，藉由此通訊技術便可以驅使手機直接連上衛星通訊，感受陸海空3D通訊無死角的高速連網，也可以適用於工廠智慧製造系統，甚至是藝文產業的AR、VR表演等，相當多元靈活。」

非地面的衛星通訊屬於嶄新領域，因此在研發此通訊技術時，團隊遇到不少挑戰，例如需要考量衛星移動速度過快、距離遙遠導致訊號干擾與延遲、衛星方向角度等。加上當時3GPP尚在訂定衛星通訊的標準規範，團隊必須在無範例可參考的情況下進行研發，「這相當於從0到1的突破，不僅要對於核心技術、可能的標準規範擁有高度掌握，也要逐一驗證內容的適用性。」許仁源說明。

臺灣雖擁有完備的通訊設備產業鏈，但過往以代工為主，主要商機皆被大廠掌握，隨著白牌化商機、衛星通訊市場競賽的開展，以及歐美大國傾向切割紅色供應鏈的局勢下，此項前瞻性通訊技術，將有助於臺灣建構完整的O-RAN產業鏈，打進國際衛星通訊生態系，開創更多嶄新應用。

該技術目前已分別在國內外展開場域測試。在國內方面，與臺灣最大電信商中華電信合作，直連中華電信衛星系統，擘畫臺灣B5G衛星通訊服務，導入5G行動裝置直連衛星的應用；在國外方面，聯發科也導入該項技術，與國際生態系夥伴進行場域測試，未來將朝商用化方向走。許仁源期待表示，目前行動通訊市場正在往6G移動，此技術屬於6G的先導技術，將能協助臺灣通訊設備產業布局衛星通訊領域，迎向6G未來。