

# 首創全光交換邊緣資料中心網路系統 打造5G時代必備基礎



文／田伯隆教授

國立交通大學資訊工程系楊啟瑞教授、電機工程系田伯隆教授與台達電子產學合作研發團隊獲邀參與三月在美國聖地牙哥及聖荷西舉行的光纖通訊博覽及研討會 (IEEE/OSA Optical Fiber Conference, OFC) 及開放運算平台高峰會 (Open Compute Project, OCP)，發表全世界第一套結合智慧控制的「全光交換邊緣資料中心網路系統 (OPTUNS)」，這項研發成果驚豔世界各大 IT 廠，對此系統表達高度興趣與合作意願。

過去 4G 雲端資料中心與使用端距離太遠，無法提供即時計算服務。5G 世代來臨，將雲端設備機房移到網路邊緣成為趨勢，當邊緣資料中心 (edge data center) 越靠近終端裝置及使用者，計算反應速度得以更快。然而傳統資料中心伺服器間互連網路在光電之間轉換非常耗電、耗時。OPTUNS 突破傳統光電交換系統的限制，以全光元件打造創新的光網路系統，具備低能耗（節能 82%）、低延遲（100-500 倍速度）、高頻寬且高擴充性等絕對優勢，極適合應用在對延遲及傳輸頻寬要求非常嚴格的自駕車、無人機及 AR/VR 技術上。另外，OPTUNS 與現存光交換系統比較，不僅支援單點到多點網路傳輸，且所有連接皆有保護路徑，更具可靠性。

楊啟瑞教授與田伯隆教授鑽研光通訊網路技術近廿年，從 2000 年光通訊極盛時期到後期網路泡沫化歷經多年盛衰，許多國內外研究單位因技術層面牽涉太廣且困難而暫停計畫，但兩位教授仍努力不懈專注在光通訊網路技術的研發，包含廣域光網路、被動光網路 PON，更於五年前重新檢視傳統系統的不足，將光通訊技術轉應用在雲端運算最重要的資料中心設備。其研發技術在 2017 年受到台達電子的青睞，捐贈億元設備協助

交大研發團隊打造擁有四百台伺服器的邊緣資料中心，並派遣專業軟硬體工程師團隊進駐，與交大團隊進行緊密聯合研發。

團隊在短短兩年時間內完成整合光、電與軟硬體的雛型系統，其效能遠遠超越國際學術界及商用市場上現存的系統。楊啟瑞教授表示，團隊突破過去 20 年來光交換反應慢、不夠彈性且可用波長有限的限制，設計出垂直整合光、電、軟體、韌體及人工智慧控制技術的創新網路架構與系統，一舉解決上述問題，是國際上首度為資料中心設計並成功打造的完整系統。除了光元件有許多先天物理限制，要垂直整合高度跨領域的專業技術，也是各國研究單位努力多年但難以成功的主因。

田伯隆教授指出，未來邊緣資料中心會大量佈建在智慧城市及智慧工廠中，OPTUNS 應用在 5G 時代邊緣計算 (edge computing) 中，相較傳統電交換系統可節省超過八成電力消耗，且反應時間縮小達 100 倍，使得自駕車、無人機、AR/VR 的應用得以成功實現。預計一年內完成試量產成品，提供邊緣計算的服務營運商及電信商。田伯隆教授也說，OFC、OCP 活動會場上許多校友看到交大標誌登上國際商業舞台非常興奮，因為學術研究成果要進入商業產品化是很艱難的，交大與產業鏈無縫接軌極為不易且振奮人心。

全球首創的 OPTUNS 不僅獲得國際最具權威的光纖通訊博覽會 2019 OFC 邀請作專題演講，並在國際商用資料中心最重要的展場 2019 OCP summit 發表演說 (Executive talk) (<https://youtu.be/vsiz5EquXel>)，獲得各國國際大廠高度注目，也成為國內首度學界與產業界合作將尖端研發成果推上國際舞台的最佳成功案例。