

智慧驅動的工程轉型： 智慧融合與價值再造—專輯序言

中華電信資訊技術分公司副總 / 鄭枸滢

人工智慧（AI）技術的快速演進，正在深刻重塑各行各業的運作模式與價值創造方式。從基礎設施建設、工業製造、水資源管理，到資訊安全治理與個人知識管理，AI 已不再僅是實驗室中的前沿技術，而是全面融入工程實踐、驅動組織轉型的核心動能。本專題以「智慧驅動的工程轉型：智慧融合與價值再造」為核心命題，集結來自電信、鋼鐵、環境工程、資訊安全及教育等多元領域的實務研究成果，呈現 AI 技術如何在不同情境下實現智慧融合，進而創造嶄新的工程價值。

在 AI 基礎建設層面，中華電信研究院寬頻網路研究所王弘毅等研究員於〈分散式 AI 資料中心架構演進〉一文中，深入探討單一集中式資料中心在電力、空間、散熱及網路效能上的結構性瓶頸，提出以「算力與地理位置解耦」為設計核心的分散式 AI 資料中心架構。透過高速全光網路（APN）串接跨站 GPU 與儲存伺服器，此架構能有效降低電費支出與碳排放量，為台灣面臨土地、電力雙

重限制的 AI 建設困境，提供兼顧效能、能源效率與永續性的可行解方，奠定未來 AI 算力發展的基礎建設藍圖。

在智慧物聯網（AIoT）應用領域，本專題收錄兩篇具代表性的實踐案例。中華電信資訊技術分公司傅詩凱等工程師的〈AIoT 導入牡丹水庫智慧管理平台之實踐〉，以屏東牡丹水庫為場域，整合水質浮台感測、無人機巡檢、AI 影像辨識與多通道告警推播，建構從現地感知到決策支援的完整治理閉環，展現出可制度化的智慧水資源治理能力。國立陽明交通大學環境工程研究所楊德忠教授暨點子建陳建勇執行長的〈氣候變化下的工地安全改善：物聯網與人工智能的耦合應用〉，則聚焦高風險營建工地場景，藉由 IoT 感測器即時監測工人生理狀態與環境條件，並以 AI 模型預測中暑風險，系統性地降低氣候變遷對戶外勞動者健康的威脅，開創智慧工安的新典範。

在自動化與資訊安全治理方面，本專題



收錄兩篇各具特色的研究。中華電信網路技術分公司卓少華等工程師的〈打造可解釋與可追溯的電信資通系統營運持續管理文件審查與標準化評分之智慧助理機制〉，整合大型語言模型（LLM）、深度強化學習（DRL）與知識檢索增強（RAG），將 BCM 文件審查從仰賴人工經驗的主觀評核，轉化為可解釋、可追溯的標準化自動評分機制，大幅提升企業營運韌性管理的一致性與效率。資策會的〈AI 驅動的自動化資安治理〉，因應生成式 AI 時代新型態威脅（如跨提示注入攻擊），提出以「計畫－部署－紀錄－回應」（PDRR）四階段循環為框架的自動化資安管理方案，結合零信任原則與可解釋 AI，為組織打造動態精細化的資料防護體系。

在工業 AI 應用領域，中鋼公司貢獻兩篇立基於深度學習的製程智慧化研究。吳東穎等人的〈基於深度學習與雷射輪廓量測之鋼胚尾部截面自動化檢測系統〉，結合深度學習模型與精密雷射量測技術，建立鋼胚尾部截面的自動化品質檢測機制，有效取代人工目視，提升生產線效率與品質穩定性。羅凱帆等研究員的〈基於多參數連動機制的高爐操作最佳化系統〉，以 Transformer 深度學習架構為核心，開發能預測未來 4 小時爐況走勢的智慧控制系統，透過多參數連動懲罰機制確保操作建議符合高爐物理耦合特性，在三種實際情境測試中展現優異的操作指引能力，為高爐智慧化操作決策提供可靠的科學依據。

本專題所呈現的七篇文章，涵蓋 AI 基礎建設、水資源治理、工地安全、電信管理、資訊安全、知識自動化及工業製程等多元場

域，共同勾勒出 AI 技術在不同工程情境中「智慧融合、價值再造」的實踐圖像。這些成果不僅體現了產、學、研各界在 AI 應用上的豐沛能量，更彰顯出跨域協作與持續創新對推動工程轉型的關鍵作用。期望本專題能為讀者帶來啟發，進一步催化 AI 技術與工程實務的深度結合，攜手迎向智慧驅動的新工程時代。