

電信產業的新戰場- 解鎖智慧建築新價值

通航國際股份有限公司 產品經理 楊力榮

一、前言

在全球數位轉型與永續發展的雙重浪潮下，智慧建築已從技術展示進化為實現營運效益、提升用戶體驗與達成永續目標的核心載體。聯合國環境規劃署（United Nations Environment Programme, UNEP）2020年的報告指出，2019年建築業占全球總能耗35%、溫室氣體排放38%，凸顯其在氣候行動中的關鍵地位。自2004年台灣推動智慧建築標章以來，其角色逐步從科技展示轉向引導建築規劃與設計的重要依據。2024年版標章的發布，回應ESG趨勢、碳費機制與淨零轉型壓力，核心精神從「設備功能」轉向「系統整合」與「營運效益」，強調跨系統連動與數據整合，實現實用且可持續的智慧化應用。

智慧建築的實現，仰賴電信網路基礎設施作為神經網絡，支撐能源管理、安防監控與健康舒適等多元應用。隨著數據量爆發，數據治理與平台整合能力成為節能減排與智慧運維的關鍵。電信業的角色，已從傳統通訊服務提供者，轉型為賦能建築智慧化的核心夥伴。本文將聚焦電信網路在智慧建築中的基礎角色與整合實踐，剖析其戰略價值，為產業鏈提供前瞻視野與實務路徑。

二、建築核心價值轉變：從傳統到智慧的四大維度

智慧建築與傳統建築的差異，體現在技術、管理、體驗與永續四大面向：

1. 技術層面：傳統系統各自獨立、仰賴人工巡檢；智慧建築透過IoT實現跨系統聯動，AI主動預測維護，功能可軟體定義，實測可降低15 - 40%能耗。
2. 管理效能：傳統管理人力成本高、反應慢；智慧建築透過遠端集中監控，減少30%人力需求，AIoT技術可於1小時內發現90%以上異常，決策仰賴數據分析。
3. 使用者體驗：傳統建築舒適度差、安全隱患多；智慧建築提供個人化環境控制、一站式服務與全方位防護，滿意度可提升40%。
4. 永續表現：傳統建築能源浪費嚴重；智慧建築透過需量控制避免超約，自動計算碳足跡，預測性維護延長設備壽命達30%。

三、電信業的角色：從通信到智慧骨幹

1. 角色轉型電信業在智慧建築中的轉型



過去電信業在建築領域多被視為「連線供應商」，僅提供基礎網路服務。隨著2024年智慧建築標章更新與智慧城市發展，電信技術已成為智慧建築的「中樞神經系統」，承載數據流與系統協作，成為推動智慧化、數據化與安全化的關鍵角色。

2. 從通信到智慧骨幹：電信技術的演進

- (1) 光纖骨幹：以Gbit/s至Tbps級頻寬、超低延遲與長距離傳輸，成為垂直骨幹首選，串聯樓層節點並與外部數據中心無縫接軌，應對未來數據爆炸。
- (2) IP通訊體系：全面IP化，IP-PBX與雲端通訊平台整合語音、影像與資訊流，打破系統隔閡，實現數據共享與協同作業。
- (3) 雲端平台：集中儲存BIM、IoT與AI數據，支援設備健康診斷、能耗優化與安全預警，推動運維從被動轉向主動預測。
- (4) 資安防護：多層防火牆、入侵偵測、端點驗證與加密技術，構築安全防線，確保系統與用戶隱私安全。

3. 電信網路建設的技術基礎

- (1) 垂直光纖骨幹：以10Gbps以上速率連接各樓層與外部網路，高穩定性與擴展性為智慧建築基石，滿足未來十年以上連網需求。
- (2) 水平區域網路（LAN）：光纖集中點透過末端設備轉為RJ-45接口，以CAT6/CAT7乙太網路延伸至各區域，連接監控、門禁、照明、空調等子系統，形成穩定高效的內部網路。

(3) 無線通訊覆蓋：針對地下室、電梯井與大型公共空間等盲區，部署分佈式天線系統（DAS）、5G微型基站與Wi-Fi 6接入點，確保室內外通訊無縫銜接。

(4) 新一代無線技術：Wi-Fi 6、5G及未來Wi-Fi 7補足有線網路靈活性，於高人流區域實現高速低延遲傳輸，支援即時監控與互動應用。

4. 數據整合平台與系統互聯

- (1) BIM數據整合：BIM從3D設計工具轉型為涵蓋全生命週期的數據管理平台，電信網路支援即時傳輸與遠端更新，實現數位雙生（Digital Twin）。
- (2) 開放物聯網協議：透過TAICS等統一標準，打破廠商技術鎖定，促進Modbus、BACnet、ZigBee等多協議數據無縫整合。
- (3) API優先與開放平台：RESTful API讓政府平台與第三方應用輕鬆調用建築數據，促進智慧城市數據生態共融，提升數據價值與創新應用。

5. 電信技術在智慧建築核心系統中的應用

- (1) 能源管理系統（EMS）：高速網路即時蒐集用電數據，AI進行需量控制與能耗視覺化，實現節能降耗與碳排追蹤，支撐ESG與淨零目標。
- (2) 智慧安全系統：連網消防、地震、漏水與入侵偵測設備，透過高速通訊即時告警與系統連動，提升建築安全性。
- (3) 健康舒適監測系統：溫濕度、CO2感測、非接觸式體溫量測與人臉識

別門禁，實現空氣品質監控與防疫管理，提升健康與舒適度。

6. 常見問題與建議

- (1) 驗收衝刺式思維：施工末期才導入平台與感測器，易導致串接不良、設備過載。應於設計初期即共同規劃。
- (2) 高規格但無整合：投入高階硬體卻未納入控制與數據回傳，投資效益大打折扣。
- (3) 設備與平台分離：未上傳或儲存資料，無法追溯驗證，影響評分與實務價值。
- (4) 缺乏營運單位參與：忽略未來營運需求，導致操作困難、設備閒置。

7. 實務操作與管理策略

- (1) 跨系統WEB管理平台：整合多子系統即時監控、異常預警與數據可視化，實現遠端運維與快速反應。
- (2) 行動通信與APP應用：整合報修、預約、繳費等功能，提升住戶參與度與服務體驗。
- (3) 邊緣運算設備：本地端伺服器進行數據預處理，降低雲端負載與延遲，提升智慧巡檢與預測性維護效率。

四、2024年版智慧建築標章規劃要點

2024年版評估系統從安全、健康、節能、管理四大核心面向出發，將智慧建築功能劃分為基礎設施、維運管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新六大指標。其中基礎設施指標為基礎性指標，其餘五項為功能性指標，各指標權重分配如下：

各指標之鼓勵項目權重與配分原則

指標名稱	基礎設施	維運管理	安全防災	節能管理	健康舒適	智慧創新	合計
分數	42	38	40	45	39	36	240
權重	17.5%	15.8%	16.7%	18.7%	16.3%	15%	100%

1. 基礎設施指標（42分）

要求佈建光纖骨幹（10Gbps以上），水平LAN採CAT6/CAT7，並導入防火牆、權限管理、雙因子認證等資安機制，確保高度擴充性與互通性。

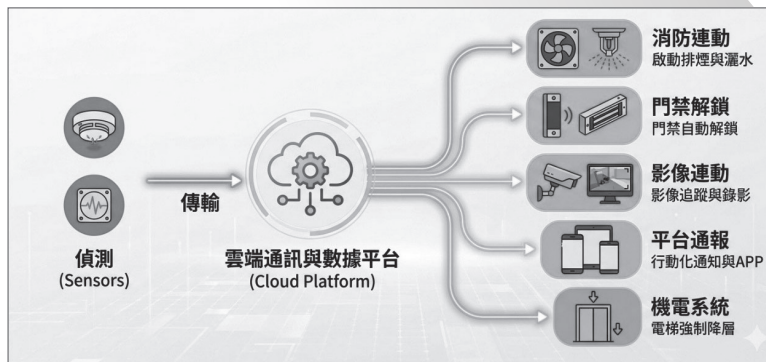
2. 維運管理指標（38分）

從「裝設完成」轉向「營運效能」，需建置網頁化管理平台與行動APP，整合異常通報、數據分析與維護計畫，強化生命週期管理。

3. 安全防災指標（40分）

強調預警、連動應變與事後追溯。整合消防、門禁、監控與緊急求救系統，明確定義連動邏輯（如火警連動排煙、地震連動門禁解鎖），為取分率最高項目之一。

從預警到連動的全面防護





4. 節能管理指標（45分）

以數據驅動綠色營運，透過EMS實現用電可視化、需量調節與碳排追蹤。建議從照明與插座感控著手，逐步建置完整EMS與儀表板。

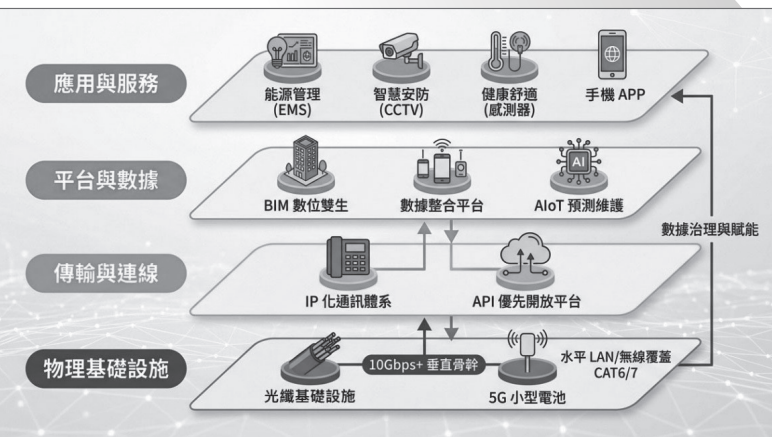
5. 健康舒適指標（39分）

延伸至空氣品質、防疫管理與智慧生活服務。於公共空間設置溫濕度、CO2感測器，導入非接觸式體溫量測與人臉辨識門禁，直接提升住戶滿意度與品牌價值。

6. 智慧創新指標（36分）

鼓勵導入智慧巡檢、QR Code訪客管理、TAICS標準資料格式與政府雲平台數據匯接，適合示範型或與公部門合作案場。

從預警到連動的全面防護



2024年版智慧建築標章透過六大指標的系統性規劃，強調從基礎建設到創新應用的全面整合，尤其重視營運階段的持續性與數據驅動的管理模式。建議申請單位應從設計初期即導入跨領域合作，並將維運、安全、節能與健康等面向視為整體系統的一部分，從而實現真正可持續運營的智慧建築。

五、結語

2024年版智慧建築標章已超越證書象徵，成為融合營運效率、能源管理、資訊整合與用戶體驗的全面管理工具。其引導產業從「設備建置」轉向「系統智慧化」、「運營優化」與「數據應用」，強化了建築作為城市數位化節點的功能定位。

智慧建築的成功關鍵在於整體規劃與系統整合，而非單一技術堆疊。電信網路作為不可或缺的基礎支撐，保障即時互聯與數據流動，在智慧連動、預警決策與遠端管理中發揮核心作用。業界應以智慧建築標章為規劃依據，打造更具韌性、高效且以人為本的解決方案。

展望未來，智慧建築發展須聚焦技術標準化、平台互操作性與跨產業協作。電信產業應把握機遇，強化與建築、能源、管理等領域的戰略合作，從技術供應到運營服務，從網路佈建到數據賦能，持續深化在價值鏈中的角色。唯有透過產業協同與持續創新，方能釋放智慧建築在節能減碳、營運增效與社會福祉方面的完整潛力，推動城市數位化轉型與永續發展。

參考文獻：

2024年版智慧建築評估手冊（內政部建築研所）。