



台灣智慧綠建築趨勢

專輯序言

專輯客座主編 賴啟銘／國立成功大學土木工程系 特聘教授

編輯助理 江逸章／國立成功大學能源科技與策略研究中心 助理研究員

大數據、AI、Robot、演算法、Deep Learning、IoT、Sensor …，這些名詞無論熟悉與否，似乎每天都或多或少都會耳聞。現實中，「智慧」早已充斥在你我的生活中；其中，手機就是最顯著的例子。或許我們無法完全瞭解手機中所提供的功能或其所衍伸出的服務技術如何堆疊成形，但這些「智慧」確已影響著我們生活的每一天。

不可諱言，土木建築產業之於新科技的應用，往往落後市場技術 10 年以上的時間，甚至有些抗拒。而根據發展經濟學理論，公共投資有助於整體經濟的成長。由國際發展趨勢，乃至國內公共投資建設皆顯示，透過公共投資的挹注，帶動相關產業投資或消費，同時引導產業的發展，已成為支持國家經濟持續成長的動力。根據世界經濟論壇（World Economic Forum）的「2016～2017 年全球競爭力報告」，台灣在「基礎建設」項目的分數比新加坡、香港、南韓低，因此須針對「基礎建設」擴大政府投資。再，根據國內研究，公共投資對於產業發展是具有正向的影響性，這也驗證 Paul Rosenstein-Rodan 所提出的大力推動理論，政府必須先於產業之發展而予以投資固定資本，促使產業達到提升產值的經濟效益；且經濟性公共資本與社會性公共資本

的比較方面，社會性公共資本對於產業的挹注效果比較大（李怡璇，2004）。

台灣近年公共投資（包含政府投資及公營事業投資）呈負成長，需擴大公共投資以帶動民間投資與創新，因此，政府著手推動「前瞻基礎建設計畫」，積極規劃擴大全面性基礎建設投資，目標在於打造未來 30 年國家發展需要的基礎建設。就經濟成長面，則希望透過凱因斯等經濟學家所論述之「乘數效果（經濟效果、所得效果及就業效果）」帶動的經濟表現，達到 GDP 正成長。依據主計總處估算，4 年投入 4,200 億元實質 GDP 可增加 4,705 億元，名目 GDP 可增加 5,065 億元，實質 GDP 貢獻平均每年增加 0.1 個百分點（行政院主計處，2017）。細看各項國家層級透過公共投資挹注經濟成長之舉措，皆由土木建築先行。以「前瞻基礎建設計畫」為例，包含食安建設、軌道建設、數位建設、因應少子化建設、城鄉建設、人才培育建設、水環境建設及綠能建設等八大建設方向。再由各大建設方向之細部執行內容，不難看出實體建設經費之龐大。

再，囿於全球暖化議題發酵，節能減碳潮流已然形成，全世界評估建築產業為最具減碳潛能的產業之一。我國建築主管部門也順應時代推出不同階段之政策推動

方案，推行「綠建築標章」及「智慧建築標章」，同步以政策性推動、輔導、乃至強制規範，期望藉由智慧建築、綠建築之推行，達成降低總體建築碳排放之目標。其中「智慧建築」於 102 年行政院公共工程委員會以工程技字第 10200069460 號函轉請各中央機關及地方政府參照，規定內容如下：「公有新建建築物之總工程建造經費達新臺幣 2 億元以上，自 102 年 7 月 1 日起，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選智慧建築證書，於工程驗收合格並取得合格級以上智慧建築標章後，始得發給結算驗收證明書。」而再合併 101 年起強制推動之綠建築規範，結合成形台灣之「智慧綠建築」。

「智慧建築 (IB, Intelligent Building)」，係配合建築空間與機能，從人員、環境、設備角度整合，將建築物內之防災、電氣、給排水、空調、通訊及輸送等設備系統與空間使用之運轉、維護管理予以自動化，使建築物功能與品質提昇，以達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適等目的。功能上強調建築設備與其他相關智慧型工程技術的結合，包括建築自動化系統與技術、建築使用空間、運轉管理制度，以及如何導入高性能建築控制機能，使空調、照明、防災等設備達到安全、省能及環保效果，且能維持良好之室內環境 (溫琇玲，1999)。Professor Clements-Croome 對於智慧建築，則是賦予更深層的定義，所謂：「Intelligent Building 並非全然是高科技建築，它應該是可以隨著使用者的需求而改變的「智慧型」建築，必須是高度永續性的，必須可以提供居室者互動性空間性能，以提升生活效能的」。

自 1992 年起，內政部建築研究所便開始針對「智慧建築標章」著手推動相關系列研究計劃作為準備，由 1992 年之「全台灣地區智慧型建築之調查研究」起，直至 2010 年共歷十四階段，其中 2003 年完成進行「智慧建築標章」評估指標之研訂、制定「智慧建築標章」解說與評估手冊、設立「智慧建築標章」審查委員會正式接受各界「智慧建築標章」之申請。至此我國智慧建築標章已然成型。後續隨著技術不斷翻新，於 2009 年起著手修訂「新版「智慧建築標章」解說與評估手冊，並分別於 2011、2016 年完成不同階段之改版。

傳統土木建築產業，對綠建築相對熟悉，先不論綠建築標章各指標評估項目之良窳，但指標中的話語皆是應用「工程語彙」進行對話，對於土木建築相關從業人員較容易理解；但「智慧建築」中的技術語言，對於土木建築人來說，就像是另一個世界的火星文一般艱澀拗口，難以溝通。但就現實層面，智慧建築、綠建築已受法令強制推動。亦即，公有建築只要工程規模、造價達一定程度以上，就必須通過綠建築及智慧建築標章之評定。此部分僅為中央之要求，以筆者所在之臺南市為例，臺南市低碳自治條例第二十一條更加規範：「本市公有或經本府公告指定地區之新建建築物於申請建造執照時，應符合下列規定：一、非供公眾使用之建築物須為合格級以上之綠建築，公有及供公眾使用之建築物須為銀級以上之綠建築。但經本府指定之低碳示範社區公有建築物須為鑽石級綠建築。二、設置太陽能熱水系統或綠能發電系統。三、採用雨水貯留回收系統。前項之新建建築物，應於開工前取得綠建築候選證書，並於取得使用執照後一年內取得綠建築標章。」除了取得等級提升外，因地方自治之推動，更擴大適用對象。至此，智慧建築已成為除了潮流趨勢外，產業更需要正視及面對之功課。

本期專文透過分層介紹，不以學術論述為取向，而是以最實際的執行經驗，由不同角色扮演分享第一線智慧綠建築的成果。本期專文分別邀請智慧建築標章主管機關內政部建築研究所、高雄市政府分別代表中央及地方政府分享執行重點及成效；財團法人臺灣建築中心代表專責評定機構，介紹標章評定過程及重點；案例分享則以經濟部傳統產業加值中心為標的，加值中心係目前最新，同時通過鑽石級綠建築標章及鑽石級智慧建築標章評定之案例。分別邀請加值中心之設計單位 (張瑪龍陳玉霖聯合建築師事務所)、專業顧問團隊 (耘根設計顧問有限公司、凱鈦智慧綠建築有限公司)、施工營造單位 (達茂營造股份有限公司) 以及使用管理單位 (財團法人金屬工業研究發展中心)，以不同角度切入看待智慧建築所產生之優、缺點及過程分享，更期望土木建築同業，可藉由前人執行經驗，進一步瞭解智慧綠建築在不同角色上之執行關鍵。