

【2018 年資誠 CSR 論壇】

智慧綠建築 永續新生活 會後報導

後巴黎協定時代，節能減碳已是全球企業共同面臨的挑戰，其中建築與運輸分占全球與能源相關溫室氣體排放量的19%及23%，耗能成長幅度也未見停歇，是實現巴黎協定的兩大關鍵。資誠（PwC Taiwan）於2018年4月24日與歐洲在台商務協會-低碳倡議行動（ECCT LCI）及臺灣歐洲聯盟中心（EUTW）共同主辦「智慧綠建築 永續新生活」論壇。論壇中邀請到台灣西門子、施耐德電機、台達電子等企業代表分享台灣發展綠色建築的趨勢與挑戰，並解析台灣、德國目前相關的政策推動重點，促進台灣及歐洲在綠色與智慧建築相關設計與技術互相交流及合作。



在研討會一開始，由受邀的臺北市府林欽榮副市長致詞，台北市作為台灣的首善之都，近年來一直致力打造智慧城市，台北市今年三月主辦第三年的智慧城市高峰會，更有超過 120 位來自全球的城市首長參與。林副市長更說明台北市致力的五大項智慧城市領域，包括：建築、醫療、交通、教育與金融支付，並強調「智慧建築」為打造智慧城市的第一優先，而「金融支付」則是台北市須努力的領域。近期台北市亦已在進行打造智慧型公共住宅，強調台灣智慧城市推廣應從公共住宅開始。





接著由主辦單位之一的資誠永續發展服務公司朱竹元董事長致詞，強調企業對全球永續議題實踐的重要性。在其公司成立之初，即欲舉辦綠建築論壇，期能及早切入有效減少能源耗用、碳排放與廢棄物產生占比的議題。在 2015 年聯合國氣候變化綱要公約第 21 次締約國大會召開前，我國既已響應國際自訂溫室氣體減量目標（INDC），而要達成我國自訂目標，綠建築的議題是其中舉足輕重、不可忽視的領域。

2015 年聯合國大會通過之永續發展目標（SDGs），綠建築的議題更可牽涉到其中九項之多的議題。此外，行政院目前正推動的「5+2」產業創新中，以「亞洲、矽谷」、智慧機械、綠能科技為核心，而綠建築更是其中重要的議題。現今企業的環境成本意識已逐步抬頭，國內產業龍頭多已開始導入綠色製程、進行廠區內的節能、減碳、降廢。隨著智慧城市週邊應用科技逐步成熟，未來企業更應關注綠建築帶來的環境成本效益與未來商機。

歐洲在台商務協會副理事長 Mr. Giuseppe Izzo 則談到，面對全球人口數快速上升與大量廢棄物的排放，城市中的廢棄物與廢氣排放已經嚴重影響到人類健康與生態環境；綠建築即是使用現代科技達到環保的設計，使人口密度極高的城市更有效率地使用能源。Mr. Izzo 引用台灣內政部的數據，表示台灣的建築產業的能源消耗占全國總耗能 28.3%，而截至 106 年 12 月底，台灣累計取得綠建築標章及候選綠建築證書已有 6,864 案，如此的成果，據估計，每年約可節電 16.76 億度，節水 7.93 萬公噸，及減少二氧化碳排放量約 94.47 萬公噸。讓我們一起最佳化能源的使用效率、致力打造綠色與舒適的居住環境。



台灣大學張慶瑞副校長則在致詞中提到，從過去至今，全球有許多城市演化成巨型都市（megacity），而能源的使用是一項重要的議題；他也提到台灣的能源原料有超過 99.4% 仰賴進口，而近期台灣亦在與德國企業的合作之下建造離岸風力發電渦輪機。期望本次論壇能夠在經驗分享與交流中找到台北市智慧綠建築打造的最適方式。

國家實驗研究院吳光鐘副院長表示，智慧建築是使用最少資源產生最少廢棄物的建築，強調生態平衡、資源回收再利用、再生能源使用與節能；智慧綠能，則是以綠建築為基礎，導入智慧型高科技技術材料或產品的應用，使建築更加舒適環保與節能減碳。如何結合 ICT 產業技術到建築產業設計、從資通訊雲端網路、建築設計、建築使用材料再利用等整合，使綠建築理念具體實現？期望本次論壇能讓產業、學校、政府代表與各界參與對談，激盪有關綠建築的前瞻科技的應用，並創造加入歐洲科研計畫的機會。





門禁、空調、電力管理等，從智慧的遠端裝置到房內的操作裝置，都可以透過聯網能力相互連結。建築物內不同系統的感應器獲得數據後，可以方便人們分析、監測並改變運作策略，改善建築物內的各系統表現，以至於達到能源效率、減少能源浪費、安全與舒適等功能。

艾偉總裁介紹了三項西門子的數位科技工具，包括 Navigator、Indoor Positioning Solution 和 Desigo CC。首先，**Navigator（建築能源管理解決方案）**是透過雲端解決建築物耗能的工具，協助客戶有效率的監控樓宇系統的運作和建築物的耗能。**Indoor Positioning Solution（室內定位解決方案）**則是建立在建築物室內的定位系統，尤其是複雜、大型的建築物或有緊急需求的建築物，如大型購物商城、機場、廠房、醫院等，提供安全、方便的室內解決方案。**Desigo CC 工作站軟體**，能夠整合建築物內不同領域執掌的系統，包括門禁系統、空調系統、照明系統等，提供使用者規劃最佳的建築物系統規劃方案。目前台北市已有許多大樓使用西門子的智慧建築數位科技優化室內的系統運作，如台北 101 大樓、國際貿易大樓、W Hotel、市府轉運站、捷運板南線、捷運淡水線等。

主題二：智慧綠建築的規劃

王獻堂/冠呈能源環控 總經理

王獻堂總經理首先談到綠建築與智慧建築與科技對人類生活的意義，認為智慧建築的建造不應是為了標章，而應以人為本，並與自然共存。在聯合國永續發展目標中，綠建築就橫跨了九項目標，包括目標 3：健康與福祉、目標 7：可負擔能源、目標 8：經濟成長、目標 9：工業化與基礎建設、目標 11：永續城市、目標 12：責任生產與消費、目標 13：氣候行動、目標 15：陸上生物及目標 17：全球夥伴。



「智慧建築」從過去的消極定義——消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物，已進化為兼顧生態、節能、減廢、健康的建築物的積極定義，並以舒適性、自然調和與健康環保為三大設計理念。智慧建築應用網路、監測設備及系統整合等技術，使建築物能夠感知、傳輸、記憶、推理、判斷、決策等綜合智慧能力，分析、回應各系統獲取之資訊提供給使用者，方便對建築物的管理及維護，達到效率、舒適、安全的需求，並能降低能源耗用與維護管理之成本。

王總經理提到人類適應環境分為三層：自身適應能力、衣服及建築。人類的一生約花九成的時間在建築物內，在「以人為本」的智慧建築中，舒適度是不可或缺的要素；舒適是隨著不舒適的消除產生的感覺，而因為親近自然是人類的本性，所以舒適的建築應融入自然化、動態化與個性化的設計。世界綠建築發展趨勢，是讓建築規劃與管理更加高效率、關注建築對人類之財政與環境與幸福感知可持續性、及永續發展的商業模式與策略。而中國大陸的綠建築發展趨勢，近年已從「A 模式：高技術、高投資且難以複製的」及「B 模式：逆城市化、外部植入、被動適應且難以持續的」，轉向「C 模式：永

續發展、可複製及可進化的」，強調使用適當的成本，以人為本、尊重生態且將循環經濟融入設計之模式。

主題三：綠建築節能科技

吳建德/施耐德電機 業務經理

施耐德電機吳建德經理首先分享政府為了使臺灣的智慧建築規劃設計有明確的依據，已發展出完整的智慧建築評估系統，評估通過後頒發「智慧建築標章證書」。綠建築的評估面向包含生態、節能、減廢與健康；智慧建築的評估面向則包含綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、便利貼心及節能管理等八大項目。施耐德電機目前發展的智慧綠建築解決方案，包含空氣監測與系統連動、能源管理等。



吳經理特別強調「能源管理分析」的重要性；傳統不具能源管理系統的大樓，使用者因無法得知能源的使用效率等資訊，便無法分析並做出適當之維護與管理策略。現今建築節能已發展出許多科技產品與新技術，如智慧建築的外遮陽、空調設備與節能措施、全熱交換器、變風量系統、照明時間與照度調整、照明與位移感測器、需量卸載控制等。

在廣泛普及的移動設備及分析工具的驅動下，物聯網的加速發展及資訊運輸技術的融合，將使能源和過程進一步優化。吳經理表示，**2040年前，智慧建築將更加電子化、數位化、減碳化及分散化**；包含更高的電力需求、電子設備的連結、建築物與工業的能源效率進步、產生更多的可再生能源等。

專題演講：台灣發展綠色建築的趨勢與挑戰

郭英釗/九典聯合建築師事務所 建築師

郭建築師在談到建築物若要結合「循環經濟」，有四點方式可執行，一、現有資源的盤點運用；二、跟家具、家電供應商談租用；三、展示成果；四、建立循環經濟平台，他舉出將循環經濟理念導入建築工程的台糖循環聚落為例。導入建材銀行、建材拆解重複使用等循環利用思維作為建築設計的核心理念，同時搭配太陽能、雨水回收、生態池等系統，串連整體智慧設施及綠能技術，成為循環永續社區。



在建築產業的循環經濟中，建材跟設備是建築產業的重要網絡平台，如何將這些供應商網絡聚集起來，並導向循環經濟的角度發展，現階段實務執行確實是困難的。以家用設備來說，從產品的原型設計開始，就需要考慮其產品的生命終點，可以如何循環再利用，但現況是不論是五年、十年、甚至更長時間的產品設計，最後的價值殘餘都是零，因此這部分是在財務模式上無法被計算的，也是最困難的部分，未來的挑戰在於循環經濟如何去計算產品的價值，以進行財務規劃。

不論是智慧建築、綠建築，談到循環經濟時，唯有讓人體認到這個環境不是只有為了滿足自己的需要，同時還要替未來世代和地球著想，整個永續藍圖才會是完整的。

專題演講：德國綠建築政策

Ms. Sabrina Schmidt-Koschella 施碧娜/德國在台協會副代表

施碧娜副代表分享德國在建築產業的能源效率發展情形及相關策略及經驗。為達到保護氣候及環境，德國的能源目標為達到安全、穩定、可負擔的能源供給，發展出具成本效益的解決方法及維持德國工業的競爭力。德國政府在 2011 年發布能源轉型的政策——「能源概念」，該目標制定德國在 2020 年前須減少 40% 的碳排放、2022 年前全面廢核，在 2050 年前達成低碳經濟且再生能源發電達到 80%、碳排放減量達 80-95%。為達成此目標，德國朝向兩大方向前進：擴大再生能源的使用及增加能源使用效率。



在能源轉型上，德國專注於提升能源效率及部門結合（Sector Coupling）。部門結合是藉由從可再生能源發電去促進其他部門如暖氣、冷氣、交通、工業、建築等部門的轉型，並影響整體經濟部門對化石燃料的需求。德國的建築產業占全國溫室氣體排放量 33% 及全國能源消耗 35%。原因在於德國有約 2800 萬的居住單位（約占全國 67% 的居住空間）是在 1979 年前德國國會通過第一個針對建築物能源效率的標準法規之前所建造，而這些建築物之耗能為 1979 年後所建之建築物耗能之五倍以上。因此，為改善此類建築物的耗電情形，2015 年德國國會通過「針對建築之能源效率策略」，整合各產業部門及現有的節能措施與設定新目標，提供大眾建築節能方法及促進能源轉型，包括提供節能整建的低利貸款及專家諮詢等。德國國內亦有「能源護照」提供消費者辨識房屋之能源使用情形及「能源標章」(Energy Labels) 提供消費者辨認家電如暖氣、熱水器等之耗電情形。

施碧娜副代表表示，台灣的電價相較德國低許多，是全球擁有最低電價的幾個國家之一，因此她認為如此的價格較難讓使用者有動機去節電。她分享德國的情況：就算電價不低，德國民眾不會上街頭抗爭，反之，全民擁有保護地球的共識；而在電價較高的因素之下，使人民有動力減少電力使用，最終的電費負擔反而不見得會增加。德國政府在氣候保護的作為上實施「胡蘿蔔+大棒」的獎勵與懲罰手段；德國國會通過必要的法律，同時提供獎勵與列出限制。施碧娜認為，台灣位於熱帶區域的單獨島嶼，必須使用不同的材料及科技達到能源轉型。

最後，施碧娜副代表總結，在德國，能源轉型政策帶動建築產業就業機會的增加，再生能源的使用與能源使用效率的增加減少了德國的化石燃料進口；德國在建築與能源的政策上整體經驗良好，若以德國的經驗給予台灣建議，她認為政府在推動能源轉型期間須制定相關減碳目標、提供可靠的監管框架與提供資金協助；政府也須發展出能源價格方案，增加消費者與工業部門的效率行為；在適當的規範下提供獎勵措施，鼓勵工業部門從創新與新科技中獲益，並帶動研究者發展出因地制宜之最適解決方法。

綜合座談：綠建築案例分享

主持人：

朱竹元/資誠永續發展服務公司董事長

與談人：

陳柏翰/國立臺灣大學土木工程學系教授

郭英釗/九典聯合建築師事務所建築師

周志宏/台達電子工業（股）公司發言人

暨企業信息部資深協理



Q1: 企業在申請綠建築認證時，遇到既有廠房改善的挑戰與先期成本，您會建議企業如何在日常行為投入並逐步節能管理與環境改善。

臺灣大學土木工程系陳柏翰教授表示，綠建築的價值凸顯在建商賣房屋標榜有綠建築的技術，但當二手屋要回歸市場時，估價師要把綠建築的價值估算出來卻是困難的。整個市場對綠建築推動的時間不夠長，推估綠建築的價值也有困難，以及很多投資者往往忽略節能的技術需要後續的維護，究竟綠建築整體來說會不會很節能？陳教授認為綠建築要達到永續發展最好的方式就是「簡化」，簡化絕對可以幫助大家節能，減少不必要的設備跟製程的話，定能達到節能之效。

Q2: 自 2015 到去年全球生態交通盛會巡迴展出的台達電綠建築跡，展示節能減碳技術整合及產品開發，如節能科技運用預估達到零淨耗能目標且 2017 榮獲宜居建築獎的台達集團美洲總部。可否請周發言人跟現場來賓分享台達電深入綠廠房、綠色辦公室的實務作法。

台達電周志宏發言人分享台達電子在節能綠化的方案，以內湖總部舊大樓改造成鑽石級綠建築的案例來說，該建物改造 LED 照明、智慧空調、電梯電力回生系統後，省了一半以上的電力。尤其電梯機房加裝電梯能源回生裝置，將電梯下樓時煞車所產生之電力接回電網，愈多人下樓可以回沖的能源就愈多，四座電梯一年可省下一萬多度電。

另外，台達電美洲總部更達到第一棟淨零耗能的建築，發電比用電能多，採用先進的地源熱泵系統調節大樓內的溫度，相較於傳統空調與鍋爐系統可節省 60% 電力，讓能源消耗大幅降低。

Q3: 現今許多企業有意從建築物來節省能源資源，減少碳排放等，卻不知從何著手。請問郭建築師對於舊建物翻新，或是節能減碳的改善有何建議？

九典聯合建築師事務所郭英釗建築師強調「舊建築物翻新」的設計原理，不論是商業大樓、住宅都一樣。從節能舒適的角度來看，設備盡量換成能源效率較高的設備，如電燈泡改為 LED。企業在思考建物翻新時，因為有預算考量和兼顧 CSR 評比的要求，可以先從易於用會計方式計算效益的項目著手，包括外殼

的改善，窗戶、外牆隔熱，節能玻璃等；但回收年限拉長會影響企業投資的意願。室內部分，照明空調系統，光線的品質、空氣品質，取決於用的建材與家具，亦是辦公大樓與居家可以思考改善的標的。



（紀錄/張瑋珊、吳慶蓀、王薏慈，攝影/陳柏宏、吳慶蓀、王薏慈）

若您有任何問題或建議，歡迎聯絡資誠永續發展服務股份有限公司。
蔡承璋 E-mail: steven.t.tsai@tw.pwc.com TEL: (02) 2729-6666#21750