



營造產業 面對智慧綠建築 之挑戰與經驗分享

張景星 / 達茂營造股份有限公司 副總經理

營造產業素來有「火車頭工業」之稱號，是支持國家經濟發展相當重要驅動力之一。根據麥肯錫 2017 年的報告統計，每年全球約有十兆美元花費在營造產業相關事業群，約占全球 GDP 的 13%，且僱用全球約 7% 的勞動力人口。美國經濟分析局亦指出，營造業發展可有效促進其他各行各業經濟活動發展，營造業 GDP 每增加 1 美元預計可帶來額外 0.86 美元相關經濟活動，被歸類為具有最大外溢效果 (Spillover Effect) 之行業。澳洲統計局也指出，營造業每增加 1 美元的 GDP，可產生 2.86 美元經濟效益 (林柏君 / 中華經濟研究院第三研究所，2017)。

現今，營造產業本身的進步，多仰賴主事者或經理人，在技術與經驗累積數十年之後，透過資訊化管理而產生經營層面之變革，但在尋求懂得營建技術又熟悉資訊管理的人才上，似乎是各大營建公司共同面對的難題。近年來，台灣營建產業正面臨資訊化的衝擊與挑戰，如 BIM (Building Information Modeling) 一通譯為建築資訊模型。BIM 技術是一種應用於工程設計建造管理的資料化工具，通過參數模型整合各種專案的相關資訊，在專案策劃、運行和維護的全生命週期過程中進行共用和傳遞，使工程技術人員對各種建築資訊作出正確理解和高效應對，為設計團隊以及包括建築運營單位在內的各方建設主體提供協同工作的基礎，在提高生產效率、節約成本和縮短工期方面發揮重要作用 (<https://sites.google.com/site/bimzixunpingtai/home/he-weibim>)，相信，對於土木建築同業來說，這名詞其實並不陌生。但不可否認，營造產業對於新「技術」接受能力並不高，尤其當「技術」必須橫跨不同層級之應用時，如 BIM 來說，需要由設計 - 施工 - 使用管理一同使用，方能發揮最大效益，國內或許已

有許多大型營造公司已導入 BIM，但市場上距離全面普及仍需一段不算短的時間。

同樣的道理，在面對智慧綠建築，對於營造產業也將是一項挑戰。過往，建築工程中所需面對的就是傳統五大管線 (水、電力、電信、瓦斯、衛工)，但在智慧綠建築中，除前面的條件依舊，在「綠」的部分多著重在建築師的設計，包含工法、材料的選擇；但「智慧」的部分則更需著墨於電信、資訊等，相對於營造公司過往經驗，實屬陌生區塊。過往營造公司工作重點在於計算價格、工期、品質掌控、契約管理... 等。但，在「智慧建築」區塊，營造公司與分包廠商的協約如何進行管控及規範，更顯得至關重要。

本公司過往有過「蓋綠建築」的經驗，同前段描述，綠建築的部分多著重在建築師的設計，包含工法、材料的選擇。其成敗關鍵相對於營造公司，工作執行上駕輕就熟，掌握度高。在傳統合約、圖說、規範上都容易描述清楚，協力廠商也容易依循。而「蓋智慧建築」，本公司過往並未真正執行過此類工作，在第一步與協力廠商街的契約管理，即是第一項挑戰。



以「經濟部傳統產業加值中心」案來看，於本公司承攬後，分包階段即與協力廠商針對合約、計價、驗收等內容耗費許多時間進行協商。以「計價」為例，弱電設備多為進口商品，尤其當原合約要求設備端需採「國際大廠品牌」時，則此時匯率波動會立刻反應在總體成本上。以本案之期程來說，建築師估算總體造價時，美元匯率價格約為 30.1，而到當年（104 年）年底時，台幣兌換美金之匯率已貶至 32.4，此時總體貶值已達 7%，對總體成本影響甚鉅。

第二項挑戰，即為智慧建築的「實質內容」，營造公司肩負工程成敗之重責大任，是整案的最後一哩路。以本案而言，在竣工後旋即交付使用單位，因此，滿足第一線的使用單位對於「智慧實質內容」的想像，似乎也無形的轉嫁到營造單位肩上。針對「智慧實質內容」嘗試濃縮一下重點，包含了功能、畫面、美觀等。具象、可計量的東西容易規範，惟系統畫面、美觀等較為抽象的部分，實在難以用文字敘明並予以規範。當然，這將成為驗收時最大的爭議點。本案就合約層面來看，各項工作均有依合約條件完成，並無違背之虞。但在滿足業主想像的智慧，此等較為抽象的目標，早已跳脫出合約所必須完成的框架，就必須仰賴營造公司的「誠意」才能夠達成。當然，就本案來看，本公司以練兵、經驗培養、挑戰等角度，使命必達完成各項交付之工作，無論是在條件內或合約外，才足達成「智慧綠雙鑽」之目標。

其中，以營造單位的立場，我想特別點出，慎選合作之弱電廠商，是讓「智慧」成功的不二法門。智慧建築就市場面來談，絕對未來趨勢。但以目前專業

廠商百家爭鳴的情況下，如何選擇負責任，良心的協力廠商，不致受到專業的「脅持」，得讓工程順利推行，這點，其實不難，就是做足打聽、探聽的功夫。「智慧」日新月異，其所適合的產品就如同手機一般，推陳出新的速度讓人目不暇給。更何況，就工程面每個案件屬性、需求、地理位置、條件皆異，過往成功的經驗絕非下次成功的保證，其實無需過度以過往經歷作為評斷抉擇之條件。更進一步來說，工程界的圈圈其實並不大，多下點功夫微詢，絕對可以有效降低工程失敗的可能性。另外一點，聘用真正具備專業的顧問，發揮所長。畢竟，智慧的目標若只是要完成合約，在合約中全身而退、取得標章，其實不難達標。但，若想要降低工程界面上之隔閡，以最有效率的方式讓工程順利推行，同時兼顧業主真正需求，則建議委請專責顧問協助，將可得事半功倍之效。

壓力即是前進的動力。同仁在面對「經濟部傳統產業加值中心」之各項工作推行時，包含時間、價格、需求等各項足以影響成本之挑戰，以營造單位之角度，確實充滿壓力。也確實，一項艱鉅任務的達成，需仰賴的是各單位的通力合作。綜合前述，「智慧綠建築」達成，需要建築師專業的設計、機電弱電設計的專業支援、有經驗的專責顧問充分溝通協調與建議，以及業主端之決策與充分授權等，才能讓本案在有限經費與時間等多重壓力的條件下，仍可取得「智慧建築」及「綠建築」鑽石級標章、國家建築金質獎及全國首獎、高雄市「城市工程品質金質獎」、高雄市「城市工程品質綠建築金優獎」，以及我國 107 年第一屆優良智慧建築貢獻獎之肯定，實屬不易。 