

BIM 帶來的變革與政府的前瞻作為

關鍵字：BIM、建築資訊建模、工程產業政策、公共工程委員會

許俊逸 行政院政務委員兼公共工程委員會主任委員

徐景文 行政院公共工程委員會技術處處長

林傑 行政院公共工程委員會技術處副處長

李文欽 行政院公共工程委員會技術處技士

一、前言

工程產業導入建築資訊建模 BIM(Building Information Modeling)的正
面效益已陸續被報導，近期 McGraw Hill Construction 2014 年 Smart Market
Report 所蒐集歐美亞澳 10 個國家的營造廠報告顯示，有四分之三的營造
廠在投資 BIM 的相關計畫上獲得了正面的投資報酬^[1]，其應用也從建築物
領域擴大到非建築物領域，因此爭取國際標案的工程廠商，已普遍具有
BIM 設計或施工的能力，更預期未來 2 年與 BIM 有關的業務量將成長
50%；此外，美、英、日、韓、星等各國政府也大力推動 BIM 的應用，
例如英國政府要求 2016 年以後的公共工程導入 3D BIM、韓國預定於 2016
年將 BIM 導入至所有公共設施中、新加坡政府預計於 2015 年起，所有公
私建築必須使用 BIM 送審及興建。因此 BIM 已成為我商進入國際市場的
必備要件，值得政府與產業界加以重視。

BIM，依美國國家建築資訊模型標準 (NBIMS-US) 的定義：對於一
個新或舊的設施，強化在規劃、設計、施工、營運、維修的整個生命週期
中，在可提供其他資訊設備讀取的資料標準化格式下，進行創建或收集適
當的資訊模型。(an improved planning, design, construction, operation, and
maintenance process using a standardized machine-readable information
model for each facility, new or old, which contains all appropriate information
created or gathered about that facility in a format useable by all throughout its

lifecycle.)。依國內學者專家的定義，BIM 係指「在營建設施的生命週期中，創建與維護營建設施產品數位資訊及其工程應用的技術」^[2]，在實務應用上「就是在一個電腦虛擬空間中，模擬真實工程作為，以協助營建生命週期規劃、設計、施工營運及維護工作等各項管理與工程作業的新技術、新方法與新概念」^[3]。

BIM 的應用領域早期較集中於建築領域，近年來已逐漸擴展至公共工程、高科技廠房及物業管理等其他領域，而衍生出各種應用型態，例如日本於 2013 年由國土交通省開始推動的全國公共工程資訊建模，簡稱 CIM (Construction Information Modeling)，以及我國台灣積體電路製造股份有限公司(TSMC)與國外知名資訊軟體廠商所自行創新開發的高科技廠房設施資訊建模技術 5DLab，顯示 BIM 已在國內外引發種種變革，包括生產技術改變、市場進入門檻提高、產業分工結構重組等。

全球工程市場也因為 BIM 的引入，使得競爭更為全面而且激烈，例如世界先進國家已將 BIM 技術融合於工程採購招標系統之中，不具備 BIM 能力的廠商無法參與投標，而且隨著統包工程契約的日益興盛，不具備 BIM 能力的供應商也無法打入統包工程的供應鏈之中。

今天不做，明天就後悔。公共工程委員會為全國公共工程之督導機關，面對 BIM 所帶來的工程產業變革，目前已組成 BIM 推動平台，並擇定各類別公共建設的示範案例，結合各界力量加以推動因應，以期藉由推廣 BIM 來提升國內營建產業生產力與國際競爭力。

二、工程產業面臨的問題

營造業素有火車頭工業之稱，從民國 60 年代的 10 大建設、80 年代的 12 項建設與 6 年國建、到民國百年時期所推出的愛台 12 項建設等，均可見營造業扮演重要的角色，惟隨著時代的演進，國內營造業也面臨了許多挑戰，亟待加以解決。

(一)產業內部問題

我國製造業與科技業，藉由大量引入資通訊技術，使得產能增加、良率提高、生產技術更朝智慧化、客製化的方向邁進。相對之下，營建產業雖然也是產品客製化需求很高的產業，但是由於生產與管理技術未能趕上產品不斷增加的複雜度與困難度，使得整體產業生產力的提升相形之下顯得成長有限。中華民國營建管理協會即曾表示：「根據美國商務部勞工統計局的資料顯示，美國營建業多年來生產力沒有提升竟然反降，即 2003 年的營建生產力竟然降至 40 年前(1964 年)時的 80%。台灣營建產業的生產力，過去數十年來到底是升或降，並沒有具體的研究，但產業結構、工程技術及工程管理的水準來看，可能與美國類似，或甚至更糟糕。」^[4]

生產力不升反降的主要原因之一在於工程日趨複雜，分工太細但整合無力。工程產業界一直存在跨領域整合的老問題，複雜性系統工程的設計與施工，需要進行介面整合(CSD, Combined Service Drawing)及土木結構機電整合(SEM, Structure, Electric and Mechanic)等跨專業領域的整合檢核，但是以傳統的 2D 作業方式，再加上時程壓力，使得此一任務變得非常困難，甚者就從簡或流於形式，這是橫向整合的問題。而在設計階段橫向未完全整合的情形，傳遞至發包施工階段就衍生變更設計、重工、浪費等問題；施工階段橫向未完全整合的情形，再傳遞至營運維護階段就發生維護管理、修繕的問題。近年來，國內產業界也曾推動以工程管理資訊系統(e-CMIS)為核心的協同作業平台，嘗試解決部分問題，但是工程管理資訊系統的資訊，缺少了即時 3D 真實尺寸的模型作為載具，使得資訊的識別、傳遞、加值與其他作業發生困難。BIM 的出現為此一難題提供了絕佳的解決機會，值得國內產官學研各界通力合作加以完成。

(二)國際外部競爭

依據美國工程新聞期刊(ENR, Engineering News-Record)2014 年 7 月 16 日的一項報導，工程產業市場正迅速的全球化與商品化，歐美等國工程產業正計畫擴大其規模，而且有些已經開始進軍新興市場。^[5] BIM 的

引入也正加速了工程產業正面轉變的步調，其影響領域亦已由建築領域朝向非建築類工程領域發展當中，根據 McGraw Hill Construction 2014 年 Smart Market Report，商用建築類工程雖然仍占營造廠使用 BIM 比率的首位(約 63%)，但是在非建築類的工程當中，工業製造類工程（如發電廠、油電設施等）的 BIM 使用率為 32%，基礎建設類的工程(例如公路、橋梁、隧道、水庫等)，亦有 20%BIM 使用率的水準^[1]。

另就國際市場的趨勢而言，依據 ENR 的一篇報導指出：「承包商預期未來 2 年與 BIM 有關的業務量將成長 50%，世界各國市場的營造廠也計畫在未來 2 年投入重大投資以用於擴大 BIM 的相關計畫。」^[6] 因此，工程產業導入 BIM 應是拓展國際市場的必備能力。

三、BIM 帶來的變革

BIM 的引入給全球工程產業在技術、市場與產業結構上帶來變革，包括生產管理技術的改變、市場進入技術門檻的提高，及產業分工結構的重組。如何因應這些變革，以便在全球工程市場重新洗牌的關鍵時刻，爭取到有利的位置，成為我國工程產業必須嚴肅看待的課題。

(一) 生產管理技術的改變

BIM 技術具有在數位虛擬空間中提前模擬營建生命週期各項活動及事先模擬各種可能的情境，配合陸續開發的數位化產品工具接力整合運用，在設計階段可偵測設計錯誤與衝突，避免延伸至施工階段，減少不必要施工成本支出，以提升工程效率及品質。根據澳洲政府的研究顯示，「應用 BIM 估計可以改善營建生產力 6-9%，而且益本比(BCR)可達 10 倍」^[6]；中華民國營建管理協會也曾表示：「好的 BIM 經理會依發包模式、合約規定、專案特性、與資源限制等因素規劃流程，因此將大幅改善規劃的水準與溝通的效率，是可以大幅提升營建生產力」^[4]。

公共工程委員會於 103 年 7 月 10 日曾拜訪台積電公司，瞭解該公司運用 BIM 技術於新建高科技廠房的情形，台積電公司以 BIM 技術為基

礎所開發的 5D Lab 系統已成為該公司新建高科技廠房不可或缺的生產工具，其帶來的優點與效益主要有下列 2 項：其一，由建廠需求導入規劃設計，運用視覺化成果，展現完工後模擬 3D 影像，提供企業主及非專業工程人員快速了解成果實境；其二，施工階段充分發揮溝通協調特性，另可迅速辦理變更設計，避免施工期程延遲，導致成本增加或品質降低，影響建廠及後續訂單生產時程。

根據 McGraw Hill Construction 2014 年的 Smart Market Report 所蒐集歐美亞澳 10 個國家的營造廠報告資料，有 75% 的營造廠估計，在投資 BIM 的相關計畫上獲得了正面的投資報酬率(ROI)，15% 認為損益兩平，僅 10% 認為投資報酬率係負值。至於該正面投資報酬率的數值，有 10% 的廠商認為投資報酬率小於 10%、27% 的廠商認為介於 10%~25%、17% 的廠商認為介於 26%~50%、7% 的廠商認為介於 51%~100%、3% 的廠商認為大於 100%。減少錯漏、提供協同作業能力、減少重工、提升組織形象、降低成本則是營造廠認為使用 BIM 獲益最多的前 5 個來源項目^[1]。

(二)市場進入技術門檻的提高

由於 BIM 具有提升營建生產力、提升工程品質及準確掌控專案期程與成本的多項優勢，各國政府均陸續將 BIM 列為工程專案用於管理、規劃、設計、採購、審查的必備技術，並要求專案內部人員及承包廠商需依規定加以使用，詳如表 1。

表 1 世界各國對應用 BIM 技術之要求

國家	對應用 BIM 技術之要求
美國	<ul style="list-style-type: none"> • 美國總務署 GSA(General Service Administration)規定，於 2007 會計年度以後提送至其 OCA(Office of Chief Architect)審查之計畫，至少需要使用 BIM 進行空間規劃。 • 通用管理局(GSA)，強制使用 BIM。

	<ul style="list-style-type: none"> • 海岸防衛隊之建築專案人員都必須使用 BIM。
英國	<ul style="list-style-type: none"> • 2011 年 6 月英國政府發表 BIM 推動策略白皮書，宣布政府導入 BIM 之意圖，所有政府工程皆應在 2016 年以前要求合作式 (collaborative) 的 3D BIM 導入應用，以利政府資產維護管理。 • 倫敦地鐵 2009 年以 BIM 辦理新建 29 座車站及全線設計與施工。 • 2016 年要求其公共工程導入合作式 3D BIM (Collaborative 3D BIM) 應用。
韓國	<ul style="list-style-type: none"> • 2011 年規定 5 千萬美元以上的統包案件必須使用 BIM。 • 預定於 2016 年將 BIM 導入至所有公共設施中。
新加坡	<ul style="list-style-type: none"> • 2010 年起，公共工程全面以 BIM 設計施工。 • 2015 年起，所有公私建築必須使用 BIM 送審及興建。

國內各工程主辦機關亦已針對多項工程標案，要求廠商應用 BIM 技術。例如營建署代辦之 10 件建築工程，總發包工程費約 110.4 億元，其中用於 BIM 之經費約占發包工程費 0.2%。營建署對於上述代辦工程，要求設計與施工廠商必須導入 BIM，其中規設階段不設工程金額門檻規模全面推動，施工階段則全面要求施工廠商需依圖說製作 BIM，其對於 BIM 的應用程度規定如表 2。又例如新北市政府於板橋市立圖書館、三重、蘆洲、淡水、板橋、中和及土城運動中心等七項工程委託設計服務標案中，將技術服務廠商的 BIM 能力列為評分項目，並於後續施工階段輔導施工廠商使用 BIM 技術。

表 2 營建署代辦建築工程導入 BIM 之門檻規模及應用程度

階段	BIM 應用程度
----	----------

規設階段	<ol style="list-style-type: none"> 1.提交 LOD (Level of Development) 200 以上之建築及機電、空調模型，供查詢 3D 展示、碰撞分析。 2.工程決標後移由施工廠商發展施工階段用之 3D 建築模型。
施工階段	<ol style="list-style-type: none"> 1.施工初期提送建築模型(LOD 200)、結構模型(LOD 200)、機電模型(LOD 300)成果與 4D 工程進度模擬及機電管線干涉分析碰撞書面報告、施工圖出圖。 2.依相互碰撞情形，模擬解決方案，提送協調會議討論參辦。 3.驗收後，提交真實準確的竣工 BIM 模型。

因應此一國內外市場之 BIM 技術門檻需求，國內工程顧問業已積極成立 BIM 技術中心，建構企業內部之 BIM 核心能力，並對海外市場成功輸出，如已取得科威特 BIM 教育訓練，泰國、菲律賓、中國大陸 BIM 服務等案件。在施工廠商方面亦已有多家營造廠具備 BIM 技術能力，例如大陸、建國、達欣、三星、利晉、中鼎、理成、富邦、冠德、麗寶、宏舜、根基、麗明……等營造廠商。

(三)產業分工結構的重組

國內工程產業界的生產流程目前正因應 BIM 的變革進行提升轉換，以便能夠充分利用 BIM 帶來的各項優勢。這項生產流程的轉換是漸進式的，其過程是先將既有流程上的作業項目逐一拆解檢視，評估其與 BIM 協作平台串接所需的機能要求，再自行進行開發或由資訊技術廠商基於市場誘因，開發出各作業項目改造方案(如市售各項商業軟體套件)。最後再將經改造過的作業項目，改以圍繞 BIM 協作模式為中心，重新接合提升營建生產力。這項生產流程的改造，將引發工程產業分工結構的重組，工程產業鏈經由 BIM 的引入，將會朝縱向延伸與橫向拓廣的方向發展。從規設階段引入 BIM，下游工程承包商、分包商、專業工班、材料供應商乃至於在現場施工的技術人員，就必須具備應用上游階段廠商所建置 BIM 模型的能力，並依契約規定對 BIM 模型進行增值，俾供下游階段廠商使用與再加值，如此循環一直到達終端使用者。而終端的使用

也因為 BIM 的導入而更具多樣化，例如物業管理、設備製造、軟體資訊服務、技職訓練與認證等行業，均可因此而進入到工程產業鏈，增加工程產業鏈的廣度與整體產業的產值規模。在這個加大且加深的產業鏈當中的個體，也將有更多更佳的選擇，與其他個體形成策略聯盟，針對特定的目標市場進行攻掠。若以上的生產流程改造工程得以順利完成，可預見的未來，不具備 BIM 能力的廠商，可能即不具備參與大型或複雜案件的競爭能力。

四、政府的前瞻作為

(一) BIM 推動平台

有鑑於 BIM 帶動的產業變革與市場機會，公共工程委員會於 103 年 4 月 7 日召開研商「建築資訊建模技術於公共工程領域之發展與應用會議」，會中與會專家學者及各單位代表咸認公共工程委員會對於綜整各方經驗，主導國家政策，共同推動 BIM 技術具有不可取代的角色，建議由公共工程委員會成立跨部會推動平台，做為國內 BIM 技術產官學界資訊公開及交流管道，引導推動 BIM 技術應用於國內公共工程。公共工程委員會爰於 103 年 5 月 23 日邀請營造公會、建築師公會、工程技術顧問公司、技師公會等產業界；公共工程委員會、內政部（營建署、建築研究所）、交通部、經濟部、地方政府等公部門；中國土木水利學會、中華民國營建管理協會及專家學者，組成 BIM 推動平台，並召開第 1 次平台會議，BIM 推動平台架構，如圖 1。

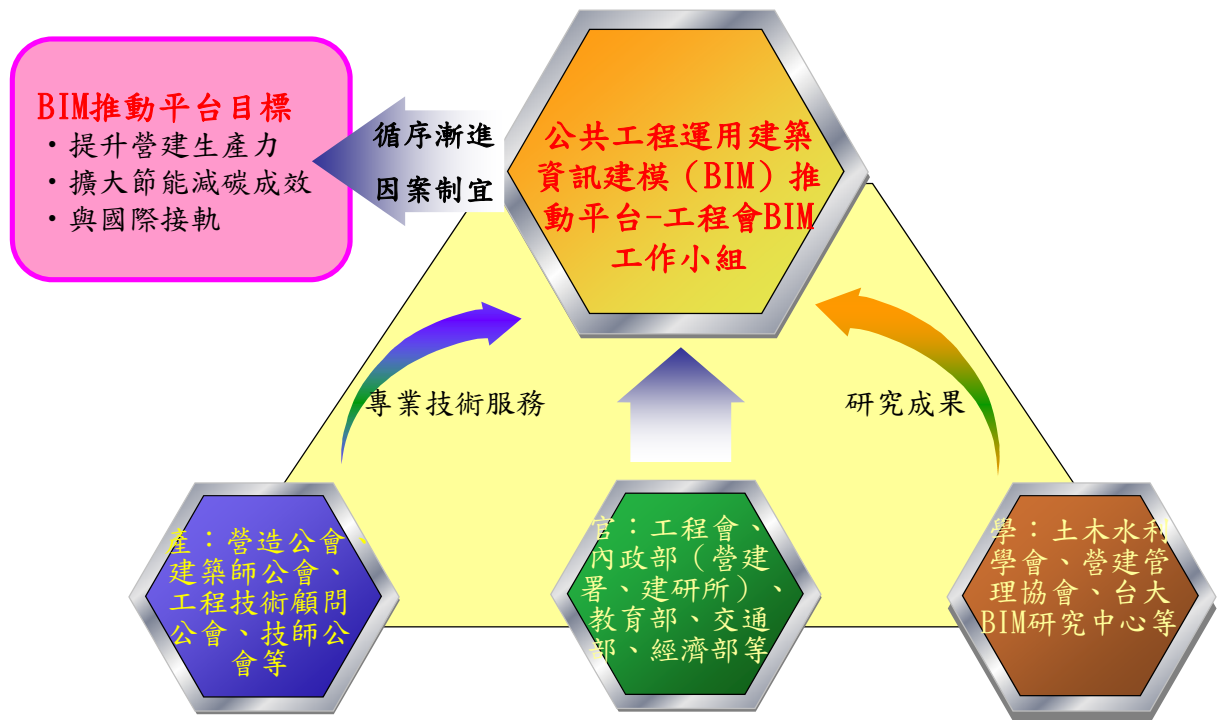


圖 1 BIM 推動平台架構

(二)BIM 推動策略

第 1 次平台會議中，與會單位提出現階段營造業對操作或熟悉 BIM 確是一大挑戰，需要較長時間訓練，且考量中小型顧問公司或技師事務所起步較晚，初步推動門檻不宜訂定太高，宜配合時間慢慢轉變，擴及第一線人員熟悉運用，爰會議決議以「循序漸進」與「因案制宜」的柔性方式，來建構公共工程運用 BIM 技術之環境。

在循序漸進方面，推動 BIM 技術涉及產業包括設計及施工各層面專業技術與整體公共工程生產流程整合，需要時間讓工程技術顧問業與營造業熟悉及讓大型廠商與中小型廠商適時導入。而在因案制宜方面，推動 BIM 技術可從大型複雜，非傳統 2D 圖面展現之工程，優先導入發揮視覺化溝通協調特性，以一定金額以上、採統包最有利標方式，具整合設計與施工界面者先行推動為宜，讓機關及業者了解 BIM 技術之優點，再逐步擴大推廣。

(三)BIM 推動作法

在「循序漸進」與「因案制宜」的柔性推動策略原則下，參考目前國內外各機關執行經驗及遭遇困難與第一次推動平台會議專家學者及各與會單位所提出之意見，大略可分彙集為「法規面」、「技能面」、「鼓勵面」等三方面，包括發包模式選用、契約及著作權相關規定、責任分工與風險分配；產業可接受度與熟悉度、3D 技術與專業知識結合、設計階段碰撞檢查與施工作業；鼓勵辦理研究發展、公共工程金質獎納入評分、納入最有利標評分項目等建議，經研析規劃推動方向分為「法規調整」、「能力建構」及「提供誘因」等 3 個方向，如圖 2。

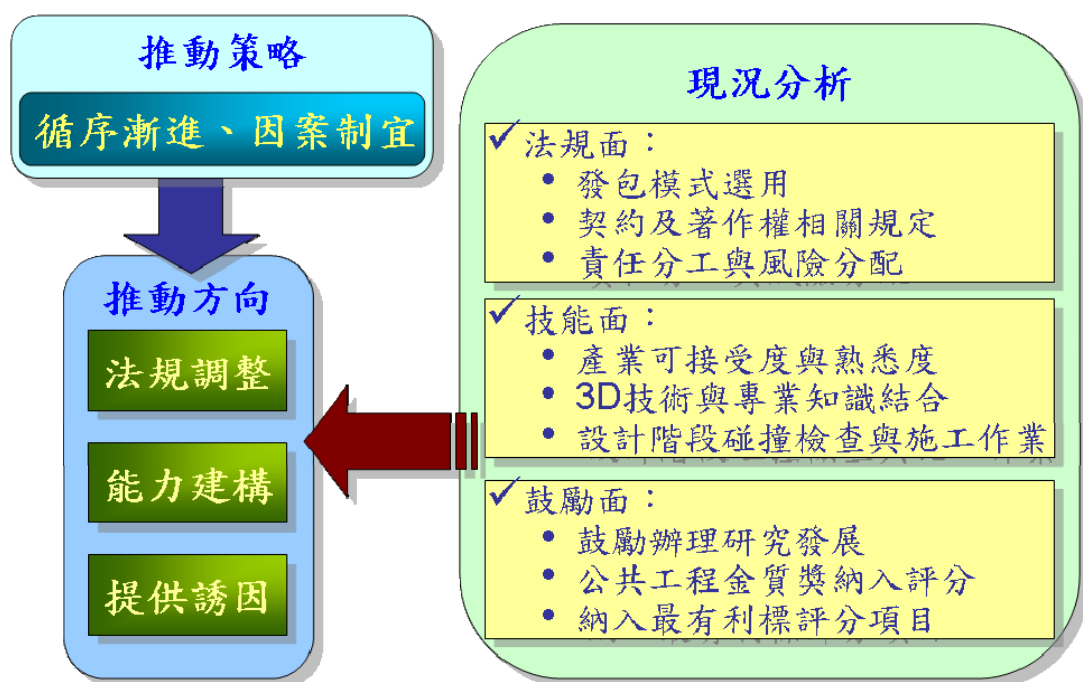


圖 2 BIM 推動策略與方向

為期能於公共工程導入 BIM 技術，公共工程委員會擬訂 3 階段推動路徑圖及短期推動作法分述如下：

1. 推動路徑圖 (Roadmap)

初步規劃以三階段方式來推動，如圖 3，在階段一（103 年）主要工作以鼓勵非建築類工程主辦機關進行試辦案例選案（優先選擇以統包最有利標案進行試辦）及辦理宣導教育課程，以初步建構主辦機關執行能力；於階段二（104 年~105 年）啟動試辦案例，並滾動式檢討採購契約

範本修訂，以精進執行能力；階段三（106年~）則延續階段二試辦推動執行成果，研訂一定金額以上公共工程運用 BIM 技術並擴大辦理。相關推動路徑如下圖所示，並於計畫執行時採滾動式檢討修正。

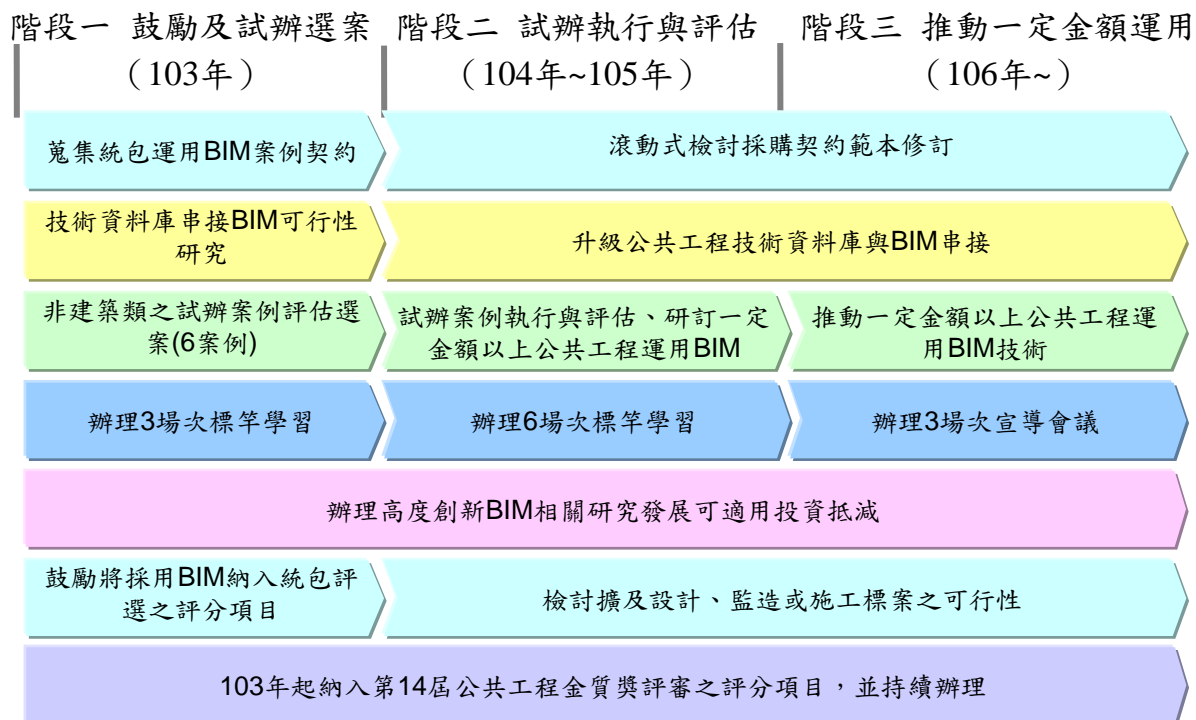


圖 3 BIM 推動路徑圖

2. 短期推動作法及成果

(1)法規調整

a.修訂採購契約範本納入 BIM

政府採購法已有統包最有利標等機制可運用創新材料、技術及工法，公共工程委員會 101 年 9 月 27 日工程企字第 10100364460 號函有相關說明，可循該函釋之建議方式將 BIM 技術相關要求於統包最有利標先行導入。另公共工程委員會訂有「統包工程採購契約範本」供機關參考使用，可參照現行採購契約範本納入勞工安全衛生相關要求的作法，將 BIM 技術及相關建模元件與著作權移轉等規定納入。預計今(103)年完成

蒐集統包最有利標運用 BIM 技術案例及執行契約範本，後續採滾動式檢討修訂採購契約範本。

b.升級公共工程技術資料庫與 BIM 串接

公共工程委員會所建立之公共工程技術資料庫包括「施工綱要規範」、「編碼與細目碼」、「價格資料庫」及「電腦估價系統 (PCCES)」等四大部分，提供工程主辦機關及設計顧問公司查詢參考。該系統目前架構仍採傳統 2D 方式運用，預計今(103)年研提技術資料庫串接 BIM 技術可行性研究計畫，提升資料庫規格及效能，使以 BIM 技術進行規劃設計發包施工之公共工程相關單價資料及規範可順利導入資料庫內，並自 104 年起開始執行技術資料庫與 BIM 串接計畫。

(2)能力建構

a.推動非建築類之試辦案例

國內目前運用 BIM 的案例大多屬於建築類個案（如文化部衛武營國家藝術文化中心、內政部營建署代辦多件建築工程及新北市多座運動中心等），故參考日本 2013 年國土交通省 11 個推動全國公共工程導入 CIM（Construction Information Modeling）試行計畫方式，已於今(103)年請內政部、交通部、經濟部研提非建築類公共工程運用 BIM 之試辦案例，計道路類 1 案、下水道類 1 案、設施類 2 案、橋梁類 2 案共 6 案，並持續檢討擴大至其他尚未應用 BIM 技術之工程類別，後續年度則依試辦成效逐漸擴大推廣至一定金額以上工程均應將 BIM 技術納入履約要求。

b.辦理教育訓練並推廣優良案例

根據蒐集資料顯示，現階段運用 BIM 之政府機關包括內政部營建署、台北市政府及新北市政府等，為讓各中央及地方機關進一步瞭解 BIM 及其優勢與未來發展，並願意導入及使用，公共工程委員會規劃於 10 月、11 月及 12 月於北部、中部及南部辦理運用 BIM 技術之優良工程案例教育宣導。內容除聘請專家學者介紹 BIM 相關知識外，公共工程委員

會也將說明推動平台、預期目標及推動作法，並遴選優良案例，做成示範教材，邀請執行機關人員或相關領域專家學者擔任講座於說明會進行簡報，分享其經驗，以達宣導成效。

(3)提供誘因

a.高度創新之 BIM 相關 R&D 適用投資抵減

依據產業創新條例第十條第一項「為促進產業創新，公司得在投資於研究發展支出金額百分之十五限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額，並以不超過該公司當年度應納營利事業所得稅額百分之三十為限。」及依公司研究發展支出適用投資抵減辦法第二條「本辦法所稱研究發展，指公司以科學方法自行從事產品、技術、勞務或服務流程之創新活動。」、第二條之一「…申請適用研究發展投資抵減之公司，應符合…三、具備研發能力，其從事之研究發展活動，應具有高度之創新。」等法規中有關投資抵減之規定，公共工程委員會為工程技術顧問公司之主管機關，爰將廢續辦理工程技術顧問公司 BIM 相關研究發展屬高度創新者，適用投資抵減之審查事宜，本年度目前統計工程技術顧問業提出申請審查涉及 BIM 領域之研究發展計畫計有 4 件，將依程序辦理審查作業。

b.鼓勵將採用 BIM 納入評選之評分項目

將 BIM 導入國內技術服務及營建產業，尚屬創新技術及工法之運用，而且導入 BIM 若涉及專利軟體之使用（如於規範指定使用），恐有政府採購法第 26 條「限制競爭」之虞，故納入公共工程招標階段評選項目由廠商自行選定軟體及承諾履約事項較為可行。初步研擬今(103)年推動範圍為鼓勵一定規模以上統包最有利標工程評選納入評分項目，後續則逐步檢討擴及設計、監造、施工或維護、管理等標案工程全生命週期之可行性，並規劃於 8 月至 10 月於北、中、南、東辦理 7 場次「善用採購法之彈性機制辦好採購」座談會，就此議題一併宣導。

c.納入金質獎評審之評分項目

公共工程品質優良獎為國內從事公共工程建設品質最高榮譽獎座，各營造廠商及工程技術顧問公司都以能得到金質獎為榮。公共工程委員會已於今(103)年5月完成金質獎頒發作業要點修正，將BIM技術納入公共工程品質優良獎評審之評分項目，今(103)年第14屆金質獎即可開始適用，後續年度並將持續辦理。獲得金質獎之優良廠商並可依押標金保證金暨其他擔保作業辦法第33-5條規定得予減收百分之50以下額度之押標金、履約保證金及保固保證金。

五、結論

國內工程產業界正面臨提升內部生產力及激烈國際競爭的雙重考驗，公共工程委員會為全國公共工程的督導機關，亦是工程技術服務業的主管機關，值此BIM技術帶來技術與市場雙重變革的重要時刻，將以前瞻的角度協助產業界因應變革並與國際接軌。

BIM已逐漸成為未來工程產業生產力與競爭力的必備條件，今天不做，明天就後悔。惟考量國內BIM的導入尚屬推行初期，公共工程委員會將以「循序漸進」與「因案制宜」的推動原則，今(103)年以鼓勵及試辦的柔性作法為主，完成6項非建築類試辦案例選案、辦理3場教育訓練、蒐集統包運用BIM案例契約、研析公共工程技術資料庫串接BIM之作法與納入金質獎評分項目等目標；後續年度則採滾動檢討方式，逐步擴大適用範圍，於產業及主辦機關完成調整適應後，預期於106年推動一定金額以上之公共工程均應運用BIM技術，以帶動工程產業的持續發展，此在推動過程中，有賴產官學研各界的力量共同支持協助，也請各界能不吝指正，共同為工程產業奉獻心力。

附註：

[1] 資料來源：

<http://bradleybim.com/2014/01/10/download-mcgraw-hill-business-v>

alue-of-bim-for-construction-report/

[2]謝尚賢，台灣大學工程資訊模擬與管理研究中心，2011

[3]高宗正，新北 3D 雲端智慧城研討會，2014.02.10

[4]中華民國營建管理協會，BIM 技術發展與應用說帖，2013.1.20

[5]資料來源：

<http://enr.construction.com/opinions/2014/0716-aecomurs-deal-the-challenge-of-profitable-growth.asp>

[6]資料來源：enr_web_editors@mcgraw-hill.com