# 國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 105 年 12 月

國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究

# 國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究

研究主持人 ： 陳瑞鈴

協同主持人 ： 楊智斌

研 究 員 ： 王翰翔、李軒豪、謝宗興、陳長佑

研究助理 ： 蘇柏仰、廖靜雅

研究期程 ： 中華民國 105 年 2 月至 105 年 12 月

內政部建築研究所協同研究報告

**中華民國 105 年 12 月**

國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究

# 目 錄

目 錄..... I

表 次..... V

圖 次..... VII

摘要..... IX

第一章 緒 論..... 1

第一節 研究計畫背景與目的..... 1

第二節 研究內容..... 2

第三節 研究方法與流程..... 3

第四節 研究報告之內容..... 5

第二章 文獻回顧..... 7

第一節 國外推動 BIM 發展現況..... 7

第二節 國內推動 BIM 發展現況..... 15

第三節 BIM 政策相關研究..... 19

第四節 小結..... 23

第三章 國外 BIM 策略與成效分析..... 25

第一節 美國 BIM 策略與成效分析..... 25

第二節 美國-紐約市 BIM 策略與成效分析..... 33

第三節 英國 BIM 策略與成效分析..... 37

第四節 英國-倫敦市 BIM 策略與成效分析 ..... 47
第五節 新加坡 BIM 策略與成效分析 ..... 50
第六節 中國大陸 BIM 策略與成效分析 ..... 59
第七節 中國大陸-重慶市 BIM 策略與成效分析 ..... 71
第八節 小結 ..... 76
第四章 國內各機關 BIM 策略與成效分析 ..... 85
第一節 行政院公共工程委員會 BIM 策略與成效分析 ..... 86
第二節 內政部營建署 BIM 策略與成效分析 ..... 87
第三節 臺北市政府 BIM 策略與成效分析 ..... 89
第四節 新北市政府 BIM 策略與成效分析 ..... 91
第五節 桃園市政府 BIM 策略與成效分析 ..... 93
第六節 臺中市政府 BIM 策略與成效分析 ..... 95
第七節 小結 ..... 97
第五章 BIM 推動策略比較分析 ..... 101
第一節 國外具體作法與成效 ..... 101
第二節 國內具體作法與成效 ..... 105
第三節 比較分析 ..... 108
第六章 BIM 推動策略與方案之研擬 ..... 123

第一節 第一次專家諮詢會議.....123
第二節 第二次專家諮詢會議.....124
第三節 中央政府層次策略.....125
第四節 地方政府層次策略.....127
第五節 國內 BIM 背景分析及可能推動路徑 .....128
第七章 結論與建議 .....132
第一節 結論.....132
第二節 建議.....135
參考文獻.....137
附錄一、期中審查意見回覆對照表 .....142
附錄二、期末審查意見回覆對照表 .....148
附錄三、機關訪談紀錄.....153
附錄四、第一次專家諮詢會議 .....179
附錄五、第二次專家諮詢會議 .....182
附錄六、各機關單位 BIM 聯絡窗口 .....184

# 表 次

表 2-1 全球推動 BIM 之發展 ..... 7
表 2-2 其他國家有關 BIM 標準或政策資料彙整 ..... 13
表 2-3 內政部建築研究所近年來執行的 BIM 相關研究計畫案 ..... 18
表 2-4 國內工程應用 BIM 常用參考資訊 ..... 19
表 2-5 BIM 政策相關研究之比較 ..... 21
表 3-1 英國政府 GCS 2016-20 之 BIM 應用規劃年期 ..... 44
表 3-2《基於 BIM 的預製裝配建築體系應用技術》項目 .. 68
表 3-3 國外之國家與城市層級策略彙整表 ..... 77
表 3-4 各國組織對照表 ..... 81
表 4-1 各機關訪談基本資訊 ..... 85
表 4-2 行政院公共工程委員會訪談內容 ..... 86
表 4-3 內政部營建署訪談內容 ..... 88
表 4-4 臺北市政府訪談內容 ..... 90
表 4-5 新北市政府訪談內容 ..... 91
表 4-6 桃園市政府訪談內容 ..... 93
表 4-7 臺中市政府訪談內容 ..... 95
表 4-8 國內各機關推動 BIM 現況彙整 ..... 98

表 5-1 美國 BIM 具體作法與成效.....101
表 5-2 英國 BIM 具體作法與成效.....102
表 5-3 新加坡 BIM 具體作法與成效.....103
表 5-4 中國大陸 BIM 具體作法與成效.....105
表 5-5 中央政府機關 BIM 具體作法與成效.....105
表 5-6 地方政府機關 BIM 具體作法與成效.....106
表 5-7 美國與臺灣策略比較分析.....109
表 5-8 英國與臺灣策略比較分析.....112
表 5-9 新加坡與臺灣策略比較分析.....115
表 5-10 中國大與臺灣策略比較分析.....120
表 6-1 第一次專家諮詢會議.....123
表 6-2 第二次專家諮詢會議.....124

# 圖 次

圖 1-1 研究流程圖 ..... 4

圖 2-1 美國 GSA 推動 BIM 主要政策與作法資源網站 ..... 9

圖 2-2 紐約市政府的 BIM Guidelines..... 9

圖 2-3 英國 BIM 政策形成架構圖 ..... 10

圖 2-4 英國 BIS BIM 推動策略之 Roadmap..... 11

圖 2-5 Concept map for the case of UK construction industry ..... 11

圖 2-6 BIM implementation concept map as a roadmap for UK construction industry..... 12

圖 2-7 新加坡政府推動 BIM 的策略演變..... 13

圖 3-1 英國政策形成架構圖 ..... 38

圖 3-2 英國組織分工圖 ..... 45

圖 3-3 新加坡第一次 BIM 發展路徑圖 ..... 51

圖 3-4 新加坡第二次 BIM 發展路徑圖 ..... 52

圖 3-5 新加坡政府推動 BIM 之分工架構..... 57

圖 3-7 建築工程資訊模型應用統一標準..... 70

圖 6-1 我國發展 BIM 之背景分析圖 ..... 129

圖 6-2 應用單位推動 BIM 之可能路徑圖 ..... 131

# 摘　要

關鍵詞：建築資訊建模(BIM)、BIM 推動策略、成效分析、個案分析、比較分析

BIM 技術與應用發展日漸受到國內外各政府機關之重視，多數應用 BIM 的政府單位大多有各自的推動策略與作法，然而其成效是否明確，過去並未有研究進行系統的分析與資料的證明。本計畫經由建立研究架構及分析體系後，針對四個國家(美國、英國、新加坡、中國大陸)及三個都市(紐約市、倫敦市、重慶市)，以及國內的中央政府(行政院公共工程委員會及內政部營建署)及地方政府(臺北市、新北市、桃園市、臺中市)進行應用 BIM 技術之運作制度、推動政策、推動目標、分工方式及預期成效等項目的資料收集與訪談，並進行特定項目與主要推動策略之比較分析。本計畫具體的研究成果除了各單位 BIM 推動策略、作法與成效之資料收集與彙整分析外，透過各機關之訪談並參考國外的經驗，提出中央與地方政府層級之推動策略建議，同時初步分析完成國內 BIM 應用背景及推動路徑圖。期望本研究的具體成果，除能提供各單位於實際推動應用 BIM 參考外，更可做為日後相關研究之基礎。

# A Comparison Study on the Strategies and Performance of Domestic and Foreign BIM Implementation

## Abstract

Keywords: Building Information Modeling (BIM), BIM implementation strategy, performance analysis, case analysis, comparison analysis

The application and development of Building Information Modeling (BIM) has been paid much attention gradually by domestic and foreign government agencies. Most government units have their own strategies and practices to implement BIM; however, there was no systematic analysis and information proving whether the performance of BIM implementation is valid in the past. After developing a research structure and analysis system, this research project collects the information of operation systems, implementation strategies, implementation goals, ways of labor division and expected implementation performance for four foreign countries (the United States, the United Kindom, Singapore, Mainland China), three cities (New York City, London City, Chongqing City), domestic central government agnecies (Public Construction Commission and Construction and Planning Agency of the Ministry of the Interior) and local governments (Taipei City, New Taipei City, Taoyuan City, Taizhong City). The project also carries out interviews and comparison analysis of particular items and major implementation strategies. Concrete research results include the collection, organization and analysis of each unit's essential information, such as implementation strategies, practices and performance. This project also proposes the implementation strategies and recommendations for the central and local governments through the interview of agencies and the reference of foreign experiences. Lastly, this project preliminarily develops the domestic BIM application background and implementation roadmap. It is expected that the concrete research results can be the reference for government agencies and units for BIM application and implementation in practice, and can also be used as the foundation for relevant research in the future.

# 第一章　緒 論

## 第一節 研究計畫背景與目的

一、研究計畫背景

BIM 技術與應用發展日漸受到國、內外各政府機關之重視，內政部建築研究所及國內各機關目前有關 BIM 之研究，多以國家為單位進行 BIM 發展制度之探討及運用狀況之分析，且國內部分直轄市政府亦正戮力進行符合該市管理適用的 BIM 制度。然而國家層級與都市層級在發展上有不同的著眼點及需求，兩者之間推動策略的縫合與互動是未來 BIM 是否能在各個建築生命週期階段靈活運用的關鍵。

本計畫期望結合內政部建築研究所及國內相關單位對於 BIM 的研究成果，在美洲、亞洲、歐洲等各大洲，尋找推動運用 BIM 的國家，提出至少 3 個研究案例，包含選取的國家及其轄下至少 1 個重要城市，進而比較我國中央政府及目前推動 BIM 運作的至少 2 個直轄市，分別在例如中央與地方政府 BIM 推動目標與流程、營建領域發展(AEC 產業)、BIM 推動各階段規劃年期、核心幕僚機關與應用推廣單位、民間公會組織因應、雲端系統建立及應用、政府與民間預期投入資本、人力訓練與市場需求或其他相關領域，研究其推動策略及成效。

國內公部門之工程以臺北市政府捷運局在 2011 年底發出萬大線細部設計標，規定設計單位必須採用 BIM 技術，陸續開啟公部門運用 BIM 技術的大門。此後，新北市政府工務局在各區國民運動中心及市立圖書館的統包案亦規定統包廠商必須採用 BIM 技術，施工廠商亦逐漸在公部門的誘導下陸續投入 BIM 的應用。而行政院公共工程委員會也在 2014 年 5 月成立「公共工程運用建築資訊建模(BIM)推動平台」，而新北市政府更在 2014 年 12 月以其推動 BIM 專案的相關經驗及研討成果，說明其將發出第一張以 BIM 模型審核通過的建照。整體而言，國內 BIM 技術已進入讓產、官、學研各界相繼投入與實際應用的階段。

然而經由上述的投入狀況分析與國內實際應用 BIM 的專案不難發現，國內目前執行的 BIM 專案大都處於嘗試應用階段，而且經常發現業主有關 BIM 契約有關資訊需求不夠明確，承包商的 BIM 能力也還在演進與累積中，極需要有全國性的 BIM 指南或標準來參照推行，才能跳脫「以 3D 圖像做為主要成果」，消除「國外技術與工具程式的成熟度在本土化應用的扞格與落差」[1]。換言之，

相較於世界其他國家陸續推出屬於全國性的標準或指引，臺灣地區 BIM 有關標準或指引相對缺乏。而此現象將導致日後 BIM 有關資訊的交換混亂，或是 BIM 應用發展因各單位各自為政而受阻。如何吸取他國寶貴之經驗，是國內推動 BIM 必須思考的路徑之一。

二、研究目的

本計畫經由建立研究架構及分析體系後，對於國外至少 3 個案例與國內至少 2 個案例，進行比較式研究，比較的內容應納入中央政府與地方政府互動，並經由實例研究並參考國內輿情，提出國內應用的建議修正策略或調整方案。具體而言，本計畫之研究目的歸納為：

(1)以內政部建築研究所及國內相關單位對於 BIM 的研究成果為基礎，分析國內推動 BIM 的政策與成果。

(2)在美洲、亞洲、歐洲等各大洲，尋找推動運用 BIM 的國家，提出至少 3 個研究案例，包含選取的國家及其轄下至少 1 個重要城市，以分析案例推動 BIM 的政策與成果。

(3)針對我國與分析案例在中央與地方政府之層次，研究其推動策略及成效，進而提出國內可以參考的具體建議。

## 第二節 研究內容

依據計畫招標內容之規定，本計畫詳細內容分述如下：

一、本研究進行至少 3 個國外各大洲國家目前政府機關建立的 BIM 運作制度及推動策略。包含 BIM 推動目標與流程、各階段規劃年期、核心幕僚機關與應用單位、雲端應用、政府與民間預期投入資本、人力訓練與市場需求、營建產業及製造業等。

二、本研究進行國外中央政府與地方政府在 BIM 運用的互動關係案例，經過比較分析後，提出適宜我國中央政府及地方政府 BIM 推動策略與分工方式之參考。

三、本研究進行國外至少 3 個研究案例，比較國內至少 2 個直轄市，BIM 運作重要機關部門建置方式及聯絡人等資訊，提供國內各政府機關開發 BIM 推動思維及調整組織，並做為規劃國內外參訪互動之參考。

## 第三節 研究方法與流程

本計畫旨在分析國內外有關 BIM 推動的政策與成效，計畫執行的研究流程如圖 1-1 所示，採用之研究方法，說明如後。

一、文獻回顧/次級資料分析

研究團隊透過網路收集國外目標案例之政策與成果資料，以利完成本研究所需進行的「BIM 推動目標與流程、營建領域發展(AEC 產業)、BIM 推動各階段規劃年期、核心幕僚機關與應用推廣單位、民間公會組織因應、雲端系統建立及應用」等項次的分析。

二、標竿學習法(Benchmarking)

標竿學習是一持續不斷的學習流程，透過分析其他組織(在本計畫係指其他國家)的最佳實務以調整為本身可以使用的資訊，此一方法經常在管理領域被使用。本計畫在分析不同國家 BIM 政策與成果後，經由學習其他國家 BIM 推動的經驗與最佳實務，提出國內可參考的 BIM 推動政策調整建議。

三、目標案例選定

針對本計畫以 4 個國外研究案例(政府)、3 個國外城市，以及 2 個國內中央單位及 4 個直轄市案例為研究範圍，實際完成的案例包括美國及紐約市政府、英國及倫敦市政府、新加坡政府、中國大陸及重慶市政府、行政院公共工程委員會、內政部營建署、臺北市政府、新北市政府、桃園市政府、臺中市政府，以利進行相關資料之收集與分析。

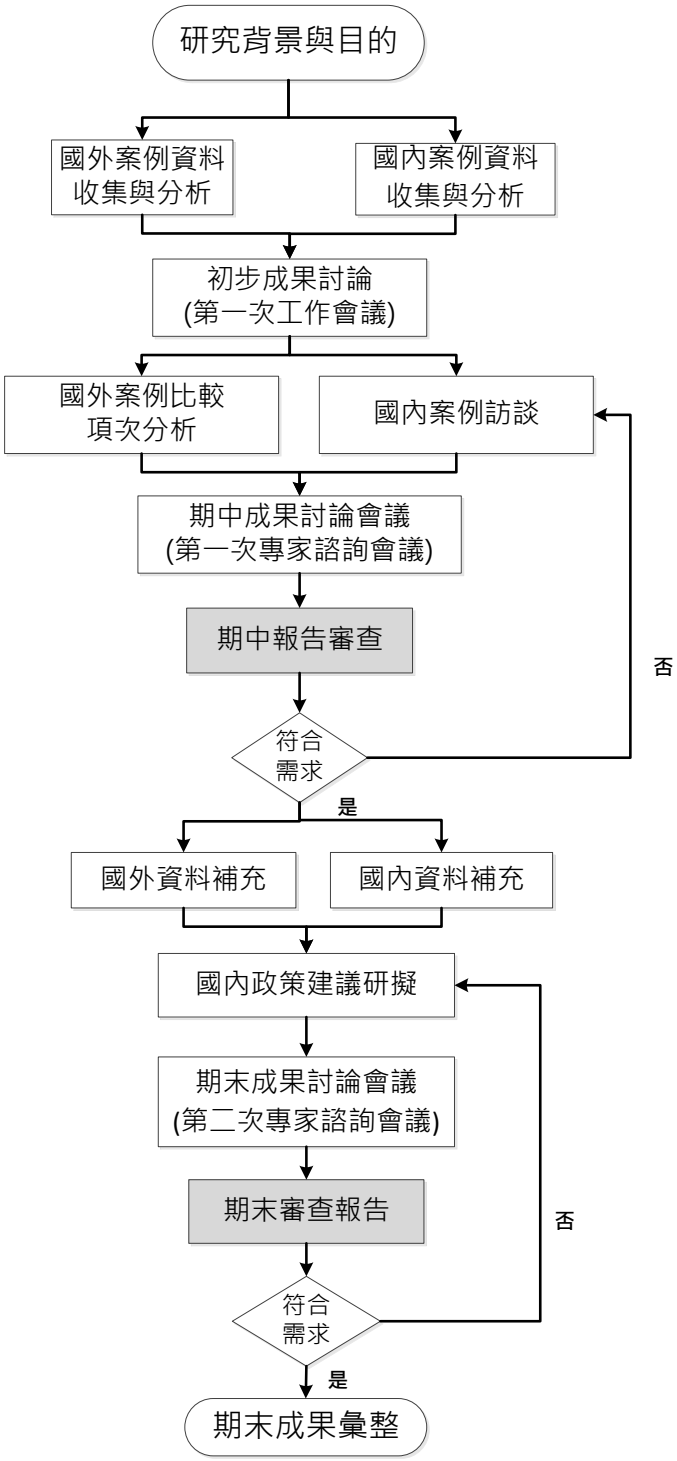
研究背景與目的
國外案例資料收集與分析
國內案例資料收集與分析
初步成果討論(第一次工作會議)
國外案例比較項次分析
國內案例訪談
期中成果討論會議(第一次專家諮詢會議)
期中報告審查
符合需求
否
是
國外資料補充
國內資料補充
國內政策建議研擬
期末成果討論會議(第二次專家諮詢會議)
期末審查報告
符合需求
否
是
期末成果彙整

圖 1-1 研究流程圖

四、國內案例訪談

本計畫主要分析國內 BIM 推動政策，除了書面資料的收集外，亦透過訪談方式，獲取政策推動的背後原由，乃至於對國內推動 BIM 的未來建議，以做為本計畫重要研究基礎。

五、專家學者諮詢座談

本研究透過邀請國內專家學者進行座談會議，針對特定議題進行討論，以利達成研究內容審視及成果改進意見收集之效果。

## 第四節 研究報告之內容

本計畫完成的研究成果，依章節順序，分別說明如後。

一、文獻回顧

第二章為計畫執行時所收集國內、外推動 BIM 現況之文獻分析成果，並針對 BIM 政策有關之文獻進行回顧，最後於小結處說明本計畫決定國外分析對象之原由。

二、國外 BIM 策略與成效分析

第三章依序分別呈現計畫分析的研究案例標的：美國、紐約市、英國、倫敦市、新加坡、中國大陸、重慶市，在 BIM 推動的發展進程、應用現況、推動目標、實施策略、推動流程與規劃年期、實施成效等內容，最後並於小結處以年代表的方式彙整各國的具體作為，同時分析彙整各國主要推動 BIM 組織與國內單位之對照表，以利日後國內參考。

三、國內各機關 BIM 策略與成效分析

第四章依序分別呈現計畫分析的中央(行政院公共工程委員會、內政部營建署)、地方(臺北市、新北市、桃園市、臺中市)政府在 BIM 推動的發展進程、應用現況、推動目標、實施策略、推動流程與規劃年期、實施成效等內容，最後並於小結處以年代表的方式彙整國內各單位的具體作為，以利提供國內其他單位參考。

四、BIM 推動策略比較分析

第五章首先分析國外推動 BIM 具體作法與成效，並針對國內中央與地方政府具體作法與成效進行分析，最後再針對國外值得學習之處，分析國內目前現況的差異，以提供國內產官學研日後推動與研究之參考。

五、BIM 推動策略與方案之研擬

第六章除呈現計畫召開的兩次專家諮詢會議之成果外，亦說明本計畫依據國內、外 BIM 應用現況之分析成果，分別提出國內中央與地方政府兩個不同層次，在日後推動與應用 BIM 技術之具體建議。此外，本計畫亦提出國內推動 BIM 背景分析圖及推動路徑圖，以提供國內產官學研日後推動與研究之參考。

六、結論與建議

第七章呈現計畫整體的研究結論與建議，除將研究的成果具體歸納外，並提出日後可以延續的研究方向，以提供日後繼續推動相關研究之參考。

七、附錄

本報告之附錄包含期中審查意見與回覆對照表、國內各機關訪談紀錄、兩次專家諮詢會議之紀錄、以及國內、外各機關推動 BIM 之聯絡窗口，以供後續推動相關研究與應用之參考。

# 第二章　文獻回顧

## 第一節 國外推動 BIM 發展現況

工程產業導入 BIM 的效益在世界各國都已有相當正面之成效，從麥格羅-希爾營建業之前端市場情報-智慧市場系列(McGraw-Hill Construction's cutting-edge market intelligence SmartMarket series)的一系列報告及國內、外相關文獻，可得知國外推動 BIM 已有相當程度之發展與成果，本研究將 McGraw-Hill Construction 針對全球歷年推動 BIM 重點分析項目整理如表 2-1 所示之內容。

表 2-1 全球推動 BIM 之發展

| 年份 | 發展重點 |
|---|---|
| 2007 | 營建業內的相互操作性(Interoperability in the Construction Industry) |
| 2008 | 建築資訊模型：設計與施工的轉型以達成產業生產力的提升 (Building Information Modeling (BIM): Transforming Design and Construction to Achieve Greater Industry Productivity) |
| 2009 | BIM 的產業價值：獲取建築資訊模型的重要訊息(The Business Value of BIM: Getting Building Information Modeling to the Bottom Line) |
| 2010 | 綠色 BIM：建築資訊模型如何為綠色設計與營建帶來貢獻(Green BIM How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction) |
| 2010 | BIM 在歐洲的產業價值：獲取建築資訊模型在英國、法國與德國的重要訊息(The Business Value of BIM in Europe Getting Building Information Modeling to the Bottom Line in the United Kingdom, France and Germany) |
| 2012 | BIM 在北美的產業價值(Business Value of BIM in North America) |
| 2012 | BIM 在韓國的產業價值(Business Value of BIM in Korea) |
| 2012 | BIM 對基礎設施的產業價值(The Business Value of BIM for Infrastructure) |
| 2014 | BIM 在澳洲與紐西蘭的產業價值(Business Value of BIM in Australia and New Zealand) |
| 2014 | BIM 對全球主要營建市場的產業價值(Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets) |
| 2015 | BIM 對業主的產業價值(Business Value of BIM for Owners) |

(資料來源：本研究整理)

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 年以後的公共工程要導入 3D BIM 的應用、2016 年起韓國超過 5

億韓元的專案或公共工程必須導入 BIM、新加坡政府預計於 2015 年起，強制要求面積大於 5,000$m^2$ 的新建設工程專案皆要使用 BIM 電子送審平台等。各先進國家政府 BIM 發展策略與成效詳本報告第三章，而過去相關文獻有關各國推動 BIM 政策之分析，本研究彙整如下。

一、美國推動 BIM 發展現況

美國是 BIM 技術發源地及高度應用之國家，其半官方之國家建築科學研究院(National Institute of Building Sciences，NIBS)機構於 2007 年發佈了美國第一版 NBIMS-US (V1)，於 2012 年 5 月發佈第二版 NBIMS-US (V2) [3]，並於 2015 年 7 月發布第三版 NBIMS-US (V3) (https://www.nationalbimstandard.org/buildingSMART-alliance-Releases-NBIMS-US-Version-3)。美國 NBIMS 涵蓋建築生命週期的四個階段：規劃、設計施工和營運，其內容包含 BIM 模型標準和最佳實務的確立、技術開發、部署/實施方案，以及規劃和生命週期管理，甚至包含建築資訊相互操作性標準、必要的工作流、相關 BIM 應用軟體等，以及針對後續營運維護階段的使用服務(吳翌禎、郭榮欽，2014)。此外，代表美國政府行政體系的聯邦政府總務署(General Services Administration，GSA)則相當積極的推動應用 BIM 的各式政策與具體作法(相關資料如圖 2-1 所示)，並已經發行了一系列的 BIM Guides [4]：

- BIM Guide 01 - Overview
- BIM Guide 02 - Spatial Program Validation
- BIM Guide 03 - 3D Laser Scanning
- BIM Guide 04 - 4D Phasing
- BIM Guide 05 - Energy Performance
- BIM Guide 06 - Circulation and Security
- BIM Guide 07 - Building Elements
- BIM Guide 08 - Facility Management

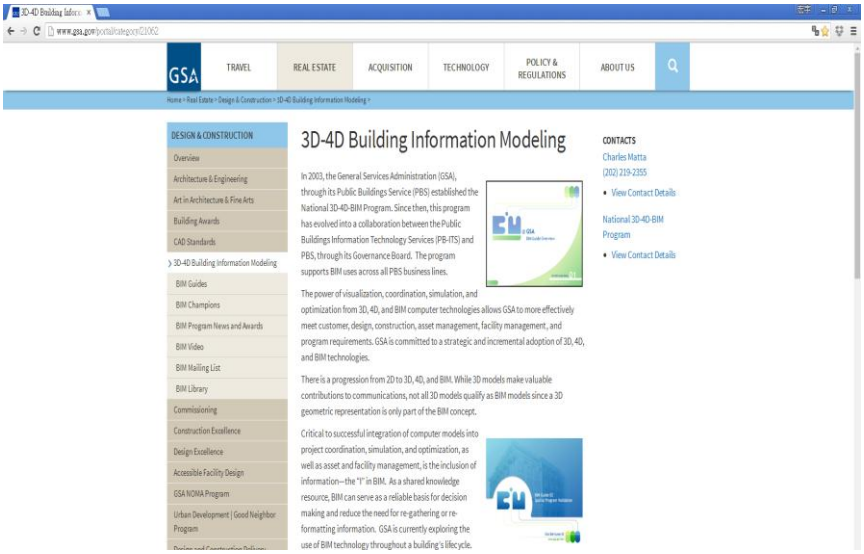


圖 2-1 美國 GSA 推動 BIM 主要政策與作法資源網站

除了聯邦政府的推動外，美國各州、市政府也積極推動 BIM 有關的政策。例如紐約市政府於 2012 年發布了 BIM Guidelines，如圖 2-2，以做為紐約市政府下各機關推動 BIM 的重要參考手冊。

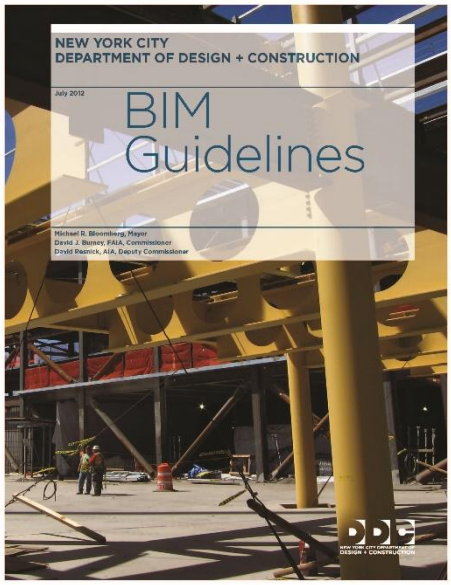


圖 2-2 紐約市政府的 BIM Guidelines

二、英國推動 BIM 發展現況

英國在 2011 年 5 月由內閣辦公室(Cabinet Office of United Kingdom)提出政府營建政策後，旋即與民間組織合組成 Client BIM Mobilization and Implementation Group 推動團隊，其成員包括英國政府(Her Majesty's Government，HMG)、皇家

建築學會(Royal Institute of British Architects，RIBA)、國家建築法規會(National Building Specification，NBS)、營建產業議會(Construction Industry Council，CIC)、英國標準學會(British StandardsInstitution，BSI)，以及學術單位、軟體廠商等，規劃英國從傳統 2D 轉型到 BIM 的推動進程，由該組織團隊研訂一系列 BIM 資訊交換標準，逐步推行，預計到 2016 年，全國公共工程將全面採用 BIM。

英國在推廣 BIM 時，是採用由上而下的方式，由內閣辦公室宣示國家營建產業改革的政策，並在政策中點出營建資訊流通的重要性，以及從改變營建產業的資訊交付方式開始思考如何完全激發營建產業潛力，移轉產業運作範型來進行體質改造，最後再提出如何利用 BIM 技術來達成其政策目標。為了協助英國國內相關營建專案於 2016 年達到 BIM Level 2，陸續推出 BIM 元件庫平台、協同工作平台及協同工作資訊交付標準說明書等文件[5]。依據劉青峰(2015)之分析，英國 BIM 政策形成架構如圖 2-3 所示[5]。

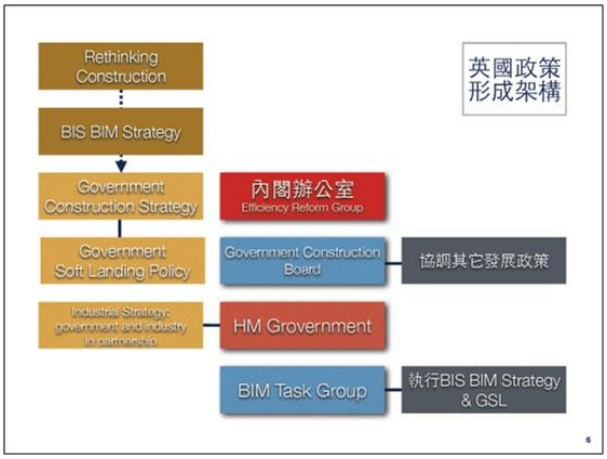


圖 2-3 英國 BIM 政策形成架構圖

(資料來源：[5])

此外，依據英國政府所出版的報告「A report for the Government Construction Client Group Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy Paper」之說明，英國推動 BIM 的 Roadmap 如圖 2-4 所示[6]。雖然該圖中沒有清楚的推動時間表，但據相關後續 BIM Task Group 資料的了解，英國目前仍依該路徑圖陸續推動中。

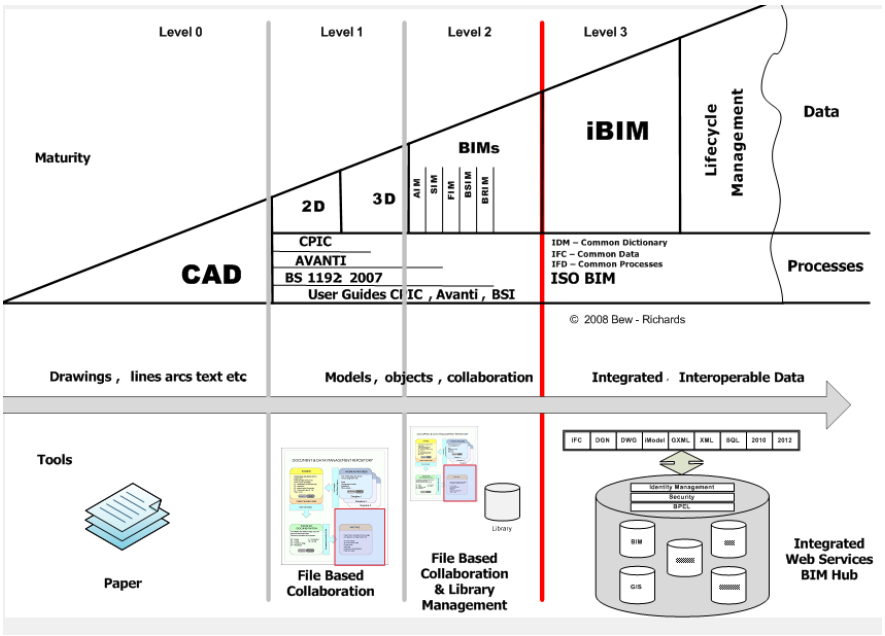


圖 2-4 英國 BIS BIM 推動策略之 Roadmap

再者，英國 Salford 大學 Khosrowshahi 及 Arayici 學者所發表之文章「Roadmap for implementation of BIM in the UK construction industry」中曾對英國提出發展路徑圖進行背後的基礎因素分析，及發展策略考量因素之分析，其研究認為英國推動 BIM 的策略地圖及可能障礙如圖 2-5 及圖 2-6 所示[7]。

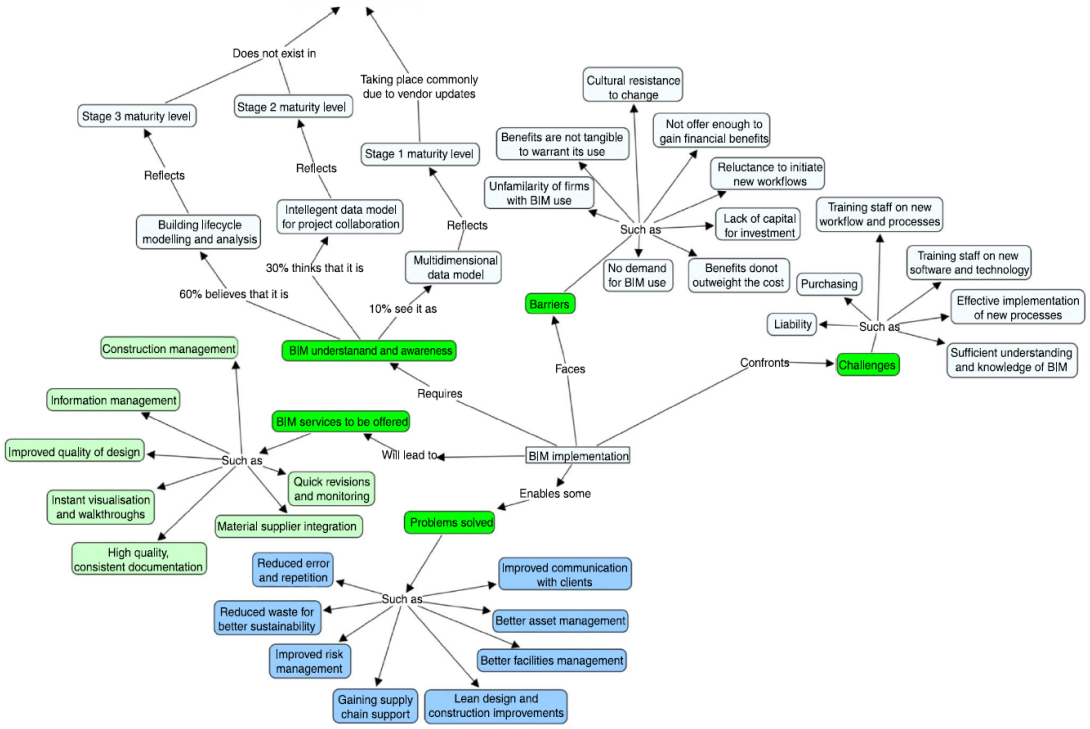


圖 2-5 Concept map for the case of UK construction industry

(資料來源：[7])

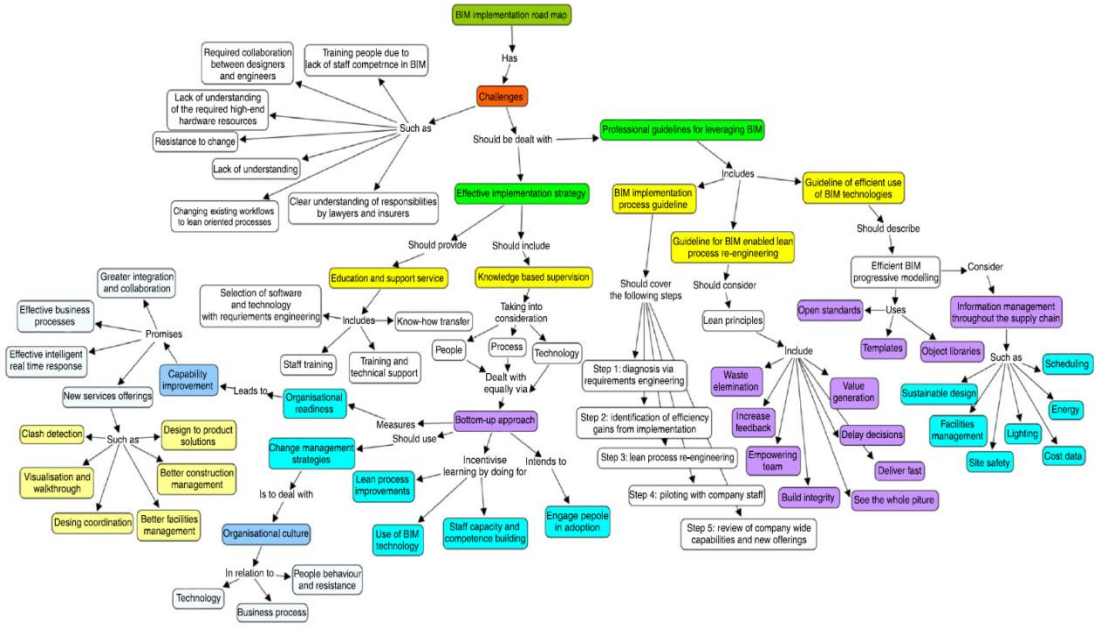


圖 2-6 BIM implementation concept map as a roadmap for UK construction industry (資料來源：[7])

三、新加坡推動 BIM 發展現況

新加坡政府積極推動 CORENET (Construction and Real Estate NETwork)計畫，由新加坡政府國土發展部(Ministry of National Development)，透過政府業務流程的重新設計與結合最先進的 IT 技術，企圖在時效、生產力和品質方面均能有一巨大的突破，以提升國家整體效率。新加坡政府主要的目的是要讓各相關業者在建築和房地產部門儘可能無縫隙且高效率地進行溝通和交換資訊。CORENET 計畫主要由三大模組組成：e-Submission(電子送審平台)、e-Plan Check(建照電子審查系統)以及 e-Info(建築和房地產資訊整合平台)，其中 e-Plan Check 部分於 2008 年開始進行3D-BIM 建照電子審查測試，2012 年開始推廣與鼓勵應用 BIM 送審，並於 2015 年起要求一定規模以上工程案需繳交 BIM 圖檔[1]。

除了政府營建管理業務流程改造外，新加坡政府更進一步要將 BIM 推向全國營建工程，目前主要策略為「創造需求、移除障礙、產業培力、鼓勵應用」，其中在創造需求上，政府以公共營建工程來引導應用 BIM 技術；在移除障礙上，新加坡已提出第二版的「新加坡 BIM Guide」，擬從民間推動運用 BIM 技術做為基礎，以順利銜接政府 CORENET 計畫；在產業培力上，是由政府成立 BCA 學院來培訓業界所需人才，未來會朝向結合 RFID、GIS 等技術將 BIM 應用於建築設施管理；在鼓勵應用上，由政府提升政府效能計畫項目下，針對公司或工程專案於應用 BIM 時所需培訓、諮詢、軟硬體及人力成本等給予經費補助[1]。

然而必須注意的是，新加坡政府對於BIM的Roadmap是採取滾動式的檢討，圖 2-7 可以清楚顯示從 2010 年到 2013 年的策略已經有明顯的不同。

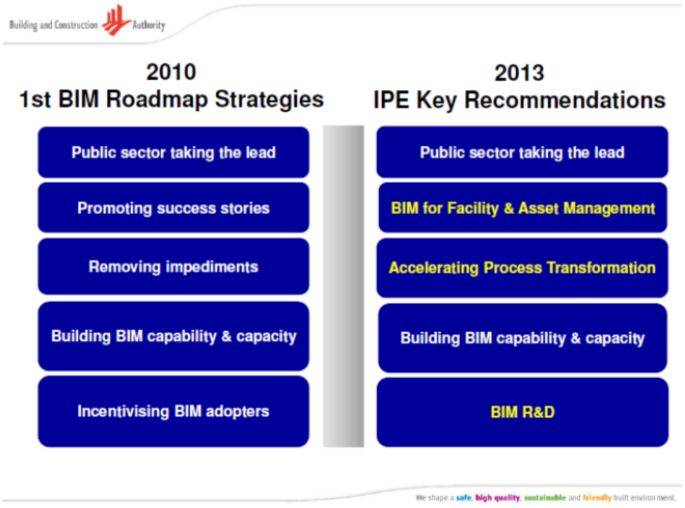


圖 2-7 新加坡政府推動 BIM 的策略演變

四、各國家資料匯整

世界各國對於 BIM 技術推廣及發展策略皆有不同的作法，大多隨著各國家整體政策發展、不同時期導入等狀況有所不同。如香港、日本，整體策略發展應用主要先行應用BIM技術於許多工程個案中，後來為改善BIM運作與整合環境，逐步要求政府制訂相關政策與制度，以提升整體生產效力，其方式是「由下而上」的作法；而新加坡、中國大陸則是營建業界因為有少數業界先行應用 BIM 技術於少數工程個案，但政府認為BIM的推廣應用必須有健全的環境方能有效推動，也期望能改善行政效能以及快速提升該國營建生產力，因此主動制訂相關政策與制度，其方式是「由上而下」的作法。

目前全世界主要國家有關 BIM 之發展與應用，本研究依據過去的研究彙整如表 2-2 所示之內容。

表 2-2 其他國家有關 BIM 標準或政策資料彙整

| 國家 | 組織 | 標準或政策 |
|---|---|---|
| 美國 | 美國聯邦政府總務署(GSA) | • 2003 年提出 BIM 3D-4D 計畫。<br>• 已建立一套建築資訊模型指引(BIM Guide Series)，提供政府專案使用。<br>• 2008 年強制要求政府專案提交建築資訊模型。 |

| 國家 | 組織 | 標準或政策 |
|---|---|---|
| | 美國建築科學研究院<br>National Institute for Building Science (NIBS) | • 提出 BIM 國家標準(NBIMS)在建築節能的效能(BEP)。 |
| | 美國陸軍工程師兵團<br>United States Army Corps of Engineers(USACE) | • 強制要求所有專案採用建築資訊模型。 |
| 英國 | 英國政府<br>UK government | • 2016 年的 5 年間內提高建築資訊模型的使用率。<br>• 2016 年起應用 Level 2 BIM。 |
| | 中央政府內閣辦公室組織專案團隊 BIM Task Group | • GSL 是用來提升建築設施交付及使用階段的工作效能，並同時降低工作成本。<br>• 各部門將指定一個 GSL 資深主管負責管理所有工程專案的 The Golden Thread。<br>• 在設計及施工的團隊協助下，各部門可從營運初期操作階段開始主動經營設施維護事項。<br>• 營運維護評估機制將做為一個協同合作工具，以衡量及最佳化資產績效，並訂定相關學習課程。<br>• BIM 將逐步成為數位化管理工具，以協助新興工作專案之籌備。 |
| 芬蘭 | 國會物業(地產服務機關)<br>Senate Properties | • 2007 年起要求其轄下專案使用建築資訊模型。<br>• 2007 年要求專案使用 IFC/BIM，並計畫未來採取以綜合模型為基礎的營運方式。 |
| 挪威 | Civil State Client Statbygg | • 2010 年表明致力推動建築資訊建模，並要求新建築物使用 IFC/ BIM。 |

| 國家 | 組織 | 標準或政策 |
|---|---|---|
| 新加坡 | 建設局<br>Building and Construction Authority (BCA) | • 2014 年起強制要求面積超過 20,000 $m^2$ 的新建設工程專案皆使用 BIM 電子送審平台。<br>• 2015 年起強制要求面積超過 5,000 $m^2$ 的新建設工程專案皆使用 BIM 電子送審平台。<br>• 公部門率先應用、宣傳成功案例、移除障礙、產業培訓及鼓勵應用之策略。 |
| 香港 | 香港房屋委員會<br>Hong Kong Housing Authority | • 2014 年所有建築全面實施 BIM。<br>• 建立 BIM 標準、使用者手冊、元件庫設計參考指南。 |
| 韓國 | 韓國國土交通部<br>Korean Ministry of Land Infrastructure and Transportation (MLIT) | • 在 2016 年起，所有超過 5 億韓元的公共工程專案，必須導入 BIM。 |
| 澳洲 | 建造環境業創新議會<br>BEIIC (the Built Environment Industry Innovation Council) | • 2016 年起政府專案要求 3D BIM，雖然建築資訊模型已逐步被採用，但是政府及行業協會被促請協助加快推動程序。 |

(資料來源：本研究整理自[8])

## 第二節 國內推動 BIM 發展現況

一、國內推動 BIM 發展現況

隨著 BIM 全球發展的趨勢，國內中央及地方政府也大力推動 BIM 的應用，並已擬定導入 BIM 時程規劃，例如：臺北市政府於 2010 年率先進行 BIM 技術導入建築管理請照自動審圖之可行性研究，以提升建管整體行政效率；新北市政府於 2012 年推動將 BIM 技術應用在運動中心的新建工程上，協助政府業主獲得 BIM 帶來的效益；內政部營建署於 2014 年提出相關推動 BIM 政策，並已開始執行數個代辦建築工程案中應用 BIM；公共工程委員會亦將於 2016 年研訂「機關辦理公共工程導入建築資訊建模(BIM)技術作業參考手冊」，希望透過此手冊能提升公、私部門應用 BIM 之使用率及效益。本研究透過相關文獻收集，針對國內目前主要探討 BIM 之議題進行回顧，藉此瞭解目前國內整體運作現況及未來發

展之方向。

(一) BIM 於工程產業面臨之問題

國內工程產業界的生產流程目前正因應 BIM 的變革進行提升與轉換，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 模型進行加值，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。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[9]。

(二) 3D 工程技術之管理

目前國內建築師事務所的繪圖作業環境大多仍以 2D CAD 為主，但對建築師而言 BIM 並沒有實質的設計工作幫助。發展 BIM 與現況 2D 繪圖作業環境最大的不同就是資訊管理與工程技術的導入，這也是造成導入 BIM 的阻力之一。而先前非 BIM 為基礎的 3D 視覺模擬強調視覺化的表現，所謂 3D 純粹只做視覺表達，因此材質與燈光的擬真成為各家軟體競相提升的效能。這對建築師與業主的設計理念與意象溝通提供相當好的便利性，但模型無法加值應用，同時容易與實際建築物施工完成時產生過大的差異，造成一般民眾認為意象圖通常是「騙人的」認知。因此若只是一直強調意念表達，只能在初期規劃設計階段使用，對後續施工與營運管理並無助益。BIM 是用「蓋房子」的觀念建立資訊模型，而傳統 3D 模擬是用「畫房子」的觀念傳達炫麗的視覺模型。3D 工程資訊管理講求全建築生命週期的管理。希望能將模型的應用從設計初期就導入並貫穿至使用階段。各階段的設計或工程資訊可以加以整合應用，避免設計與成本估算的錯誤。這是一項實際且重要的議題，多數建築師並未在意，造成工程施作過程中辦理變更設計成為一種常態。BIM 在目前工程資訊管理應用日漸成熟，期待建築師可以逐漸

重視這個領域的發展，BIM 對建築設計的幫助絕對是正面的效益[10]。

(三) BIM 結合雲端之應用

隨著電子化的世界潮流，世界各國政府認知電子化政府對於企業、社會和民眾的重要性，皆大力推動改善網路基礎建設、線上申請服務、以民眾為核心提供客戶導向服務。以臺北市為例，其 2014~2017 年之 BIM 應用發展方向，將以無紙化建置及業務系統整合為基礎，並持續推動建築執照 BIM 審查服務及 BIM 生命週期營運管理兩大主軸，其中建築執照 BIM 審查服務將進行建築執照審查檢測技術之開發或可行性研究，以輔助建造執照審查、提升審查效率結合審議圖文管理服務功能，發展臺北市地方性特色之行政檢測技術及建築技術抽查重要檢測項目。此外，臺北市另一發展主軸係將都發局業務公營住宅之規劃設計、營建施工及營運使用全面導入 BIM 技術，後續將整合建築物的生命週期與政府機關業務流程成為具建築物履歷資訊之雲端平台[11]。

(四) BIM 發展路徑圖

近年來BIM在全世界營建業的推展快速，由於BIM的發展有一定的未來性，需要對應在地化的願景與策略，才容易定位論述時的基礎。由於全球 BIM 技術尚未成熟，而各國營建產業無論是組織、管理、技術都仍在調適發展中。就政府端之公部門的全面導入來說，除非臺灣清楚認同「BIM 將帶來營建產業的發展、帶動經濟成長、與公部門設施管理效率提升(如英國政府在 BIM 與營建政策之願景)」，才有足夠的支持力量去改變舊有傳統營建生態的社會契約關係，從而建立一個良好的營建執業環境。因此，透過國外建築資訊模型技術發展，並分析我國應用 BIM 在地化的發展願景與策略，並提出在地化的 BIM 發展道路圖，將能有助 BIM 短中長期發展的落地與成效[12]。

二、內政部建築研究所相關研究

內政部建築研究所鑑於國際上 BIM 的積極發展與火熱應用趨勢，自 2011 年即開始進行相關的研究，並於 2012 年在其「開放式建築創新應用科技計畫」中導入 BIM 技術相關的研究子題，並陸續累積並拓展 BIM 相關研究領域(如表 2-3 所示)。於 2015 年起則以「政策投入輔導產業與培育人才」、「整合 BIM 研究與推動任務團隊」、「延伸深化應用於設施管理」、及「開發本土應用」為方向[1]，進行為期四年的「建築資訊整合分享與應用推廣個案計畫」。

根據內政部建築研究所推動的「建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫」相關資料顯示，該計畫主要有四項目標[2]：

(1)普及推廣應用：編撰相關應用指南供業界參考，但指南依對象、用途層級而有多種分類，並將參考國外資料，依本土營建環境條件及需求，進行相關研究，研提國內 BIM 指南撰擬架構。

(2)延伸深化應用階段：在設計階段配合智慧建築進行推動，並研析國外應用於建築維管案例經驗與技術，供國內相關應用之參考。

(3)開發本土應用：除持續與營建署、各直轄市政府相互聯繫配合，統整導入建管行政相關成果外，亦針對 BIM 模型元件庫架構、建築物使用說明書等課題進行研究，同時配合負責推動之綠建築政策，進行 BIM 輔助綠建築設計的相關研究工作。

(4)整合研究力量及成果：BIM 是涉及建築物整個生命週期的資訊活動問題，涉及各種專業層級與主管機關，有必要邀集行政院公共工程委員會、營建署、地方政府之建築主管機關、建築師公會等專業技術團體組織一相關推動團隊。

表 2-3 內政部建築研究所近年來執行的 BIM 相關研究計畫案

| 年度 | 計畫名稱 |
|---|---|
| 2011 | 建築資訊模型(BIM)於建築物消防安全設備管理之應用 |
| 2012 | 建築資訊模型應用於建築管理初探—施工管理階段 |
| 2012 | BIM 技術開發與推廣應用規劃研究 |
| 2012 | 建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例 |
| 2012 | BIM 技術開發與推廣應用規劃研究 |
| 2013 | 亞洲國家推動建築資訊建模現況分析研究 |
| 2013 | 建築資訊模型物件編碼系統之研究—以高層集合住宅防火安全設施為例 |
| 2013 | BIM 系統在建築基地外的都市法規運用與限制初探 |
| 2013 | BIM 應用於建築節能評估之策略與實務 |
| 2013 | BIM 導入建築管理行政作業法規調查研究 |
| 2013 | 美國建築資訊建模標準 NBIMS-US 研究 |
| 2014 | BIM 導入台灣綠建築設計案例實作研究 |
| 2014 | 應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討 |
| 2014 | 英國推廣 BIM 技術政策研究 |
| 2014 | 日韓建築資訊建模發展及相關法規制度之分析研究 |
| 2015 | 我國 BIM 協同作業指南之研訂—設計與施工階段資訊交換 |
| 2015 | 國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究 |
| 2015 | 臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置 |
| 2015 | 臺灣 Green BIM 綠建築資訊模型應用架構研究 |
| **2016** | **國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究 (本計畫)** |

| | |
|---|---|
| 2016 | 建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究 |
| 2016 | BIM 雲端作業之先導應用與 AEC 產業 4.0 升級策略規劃研究 |
| 2016 | 我國 BIM 協同作業指南執行要項研擬 |
| 2016 | 我國 BIM 全生命週期編碼發展與國際編碼標準銜接之研究 |

透過表 2-3 可瞭解內政部建築研究所近年來執行的 BIM 相關研究計畫案，近年來也陸續完成包括日、韓及英國在 BIM 的發展與制度分析、與 GIS 在建築管理的整合應用及國內綠建築與設施管理之應用、BIM 元件庫之建置與 BIM 建築資訊分類標準等研究主題。根據各研究主題，本研究亦歸納目前國內各單位在使用 BIM 技術時可參考之資訊，如表 2-4 所示。

表 2-4 國內工程應用 BIM 可用參考資訊

| 參考項目 | 計畫名稱(年份) |
|---|---|
| BIM 經費編列 | 我國 BIM 協同作業指南之研訂—設計與施工階段資訊交換(2015) |
| BIM 技術性標準與建模資訊 | 國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究(2015) |
| | 我國 BIM 協同作業指南之研訂(2015) |
| | 我國 BIM 協同作業指南暨執行要項研擬(2016) |
| 參考契約文件 | 國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究(2015) |
| | 我國 BIM 協同作業指南之研訂—設計與施工階段資訊交換(2015) |
| | 我國 BIM 協同作業指南暨執行要項(2016) |

## 第三節 BIM 政策相關研究

本研究主要著重在國內、外相關 BIM 政策及策略之應用進行資料收集與分析，目前收集國內相關 BIM 研究後發現，大多係針對 BIM 技術及軟體的應用，對政策研究議題較少；而在國外相關研究上，已有部分研究針對各國之政策進行比較與分析(包括實施年期、預期目標、策略內容及相關規範等)，亦有部分研究透過問卷調查瞭解 BIM 實施現況，希望透過此成果，提出對於政府應用 BIM 之執行政策建議，以提升整體實施 BIM 之效益。

本研究彙整五篇國外針對 BIM 政策相關之文獻，如表 2-5 所示，經由綜整後發現，多數國家公部門皆擔任主導的角色，以鼓勵及推動產業採用 BIM，然而隨著BIM政策的實施,世界各國政府機關與非營利組織採用BIM而大幅增加，而各國或各組織作法不同，更突顯 BIM 應用的廣泛及深入探討的必要性，透過各國家不同實施期程與不同作法之彙整資料，可提供國內未來在進行 BIM 整體

規劃之參考。

表 2-5 BIM 政策相關研究之比較

| 分析項目 | Comparative Analysis of International and National Level BIMStandardization Efforts and BIM adoption | The Driving Force of Government in Promoting BIM Implementation | A Review of the Efforts and Roles of the Public Sector for BIM Adoption Worldwide | An Analysis of the Drivers for Adopting Building Information Modeling | BIM Implementation – Global Strategies |
|---|---|---|---|---|---|
| 發表年份 | 2015 年 | 2015 年 | 2015 年 | 2014 年 | 2013 年 |
| 研究方法 | 文獻回顧 | 文獻回顧、問卷調查 | 文獻回顧 | 文獻回顧 | 文獻回顧、問卷調查 |
| 分析標的 | 美國、英國、芬蘭、挪威、新加坡、香港、韓國、澳洲 | 中國大陸、澳洲 | 美國、歐洲國家、澳洲國家、亞洲國家 | 北美洲(美、加)、北歐(瑞典、挪威、丹麥、冰島)、英國、新加坡、中國大陸、香港 | 英國 |
| 研究目標 | 收集與分析各國國家標準與政策執行前後之狀況，並比較分析國際及各國家之BIM政策及標準。 | 透過政府站在 BIM 實施的角色，提出具體推動 BIM 的作為。 | 分析彙整各國家之政策及標準，並提出公部門在實施 BIM 時六項扮演的角色。 | 比較分析 11 個國家及地區之執行策略，並發展 BIM 最具成效之國家。 | 透過英國 BIM 政策回顧及建築承包商的調查，提出採用 BIM 的因素及重要性優先排序。 |
| 政府層級 | 中央政府 | 中央政府 | 中央政府、地方政府 | 中央政府、地方政府 | 中央政府 |
| 調查對象 | 建築師、工程師、承包商、業主 | 產業界、公部門、學界及相關科系之學生(澳洲 25 份、中國大陸 37 份) | 以文獻回顧探討美國、歐洲、澳洲及亞洲 4 個區域之策略 | 以文獻回顧探討美國、歐洲、英國等 11 個區域之策略 | 100 名英國營建業承包商 |
| 研究成果 | • 美國 BIM 政策於 2003 年制定，2007 年強制要求，業界有 28%採用，2009 年近 50%業界採 | • 超過 90%的人認為政府在推動 BIM 過程應扮演重要的角色。<br>• 53%的人不支持政府扮 | • 研究結果顯示，在四個區域中多數選定的國家或公部門已發表國家 BIM 標準。 | • 具有成功執行策略的國家包括：北美、北歐及英國。<br>• 政府政策最具成效的 | • 該研究透過文獻回顧提出了 18 項推動 BIM 要素的重要性排序。<br>• 透過統計結果發現，前 |

| 分析項目 | Comparative Analysis of International and National Level BIMStandardization Efforts and BIM adoption | The Driving Force of Government in Promoting BIM Implementation | A Review of the Efforts and Roles of the Public Sector for BIM Adoption Worldwide | An Analysis of the Drivers for Adopting Building Information Modeling | BIM Implementation – Global Strategies |
|---|---|---|---|---|---|
| | 用；自立法的五年來，產業應用達 71%。<br>• 立法強制要求採用 BIM，為建築師快速採用的影響因素。<br>• 從過去美國推動 BIM 的發展，國家治理及體制框架，將影響 BIM 的採用。 | 演主導的作用。支持政府扮演主導的角色主要為政府員工及大學生，佔 65%。顯示政府實施過程中，並無滿足產業界期待。<br>• 雖然政府部門和學生選擇希望政府扮演主導角色(分別為 60%及 54%)，但反應了政府對大學教育和培訓較整體預期低。由於經費短缺，導致缺乏 BIM 專業研究人員。<br>• 調查結果中提出政府推動 BIM 的建議，最顯著的為政府財政的支持、建立國家標準及專業培訓。 | • 全世界已制訂了各種 BIM 標準以標準化 BIM 的實作。BIM 標準應涵蓋四個層面，分別為 (1) 專案執行計畫(PEP)、(2)建模方法、(3)細節或發展層次(LOD)及(4)元件呈現型式與資料組織。<br>• 研究歸納出六個公部門在 BIM 的應用方面可能扮演的角色，包括(1)發起者與推動者、(2)管制者、(3)教育者、(4)資助機構、(5)實證者及(6)研究者。 | 國家包括：美國、英國及新加坡。<br>• 彙整各國家之重要策略包括：(1)政府的全面性支持與領導是最重要因子，但也需要產業的支持；(2)國家與全球性的標準；(3)具有釐清責任的法律管道；(4)BIM 認證；(5)教育訓練；(6)闡述 BIM 運用方式(business case) | 三名包括：衝突檢查、政府壓力及同業競爭壓力。這顯示英國政府在設定最後期限的重要性。<br>• 而在使用過 BIM 統計顯示，降低成本及減少重工、衝突檢查及提高設計品質為前三名。因此 BIM 軟體供應商可依廠商所需求，有不同之作法。 |

(資料來源：本研究整理自[13-17])

## 第四節 小結

世界各國對應用 BIM 技術的政策及作為有不同之作法，各國規劃的發展期程與應用成果也有所不同。少數部分國家 BIM 的發展是以產業界做為先導，先行應用 BIM 技術於許多工程個案中，透過經驗累積及檢討，逐步要求政府制訂相關政策與制度，來提升整體生產力與應用價值。因此，世界多數國家仍主要以政府來主導，希望透過制訂相關政策，來改善行政效能以及提高生產力。

反觀國內目前雖已有部分政府機關之公共工程開始採用 BIM 技術，如內政部營建署、臺北市政府、新北市政府與桃園市政府，但推動步伐卻相對緩慢，為了加速推動，內政部建築研究所希冀透過有系統地檢視國內外政府推動 BIM 政策的差異外，實有需要針對臺灣目前不同單位推動 BIM 之障礙進行分析，以做為國內研擬推動 BIM 策略之基礎。

本研究依據契約規定需收集美洲、亞洲、歐洲等各大洲推動運用 BIM 的國家，提出至少 3 個研究案例。本研究係根據 BIM Implementation– Global Strategies(Smith, 2014)及 Comparative Analysis of International and National Level BIM Standardization Efforts and BIM adoption(Edirisinghe and London, 2015)之文獻中提到，目前世界各國政府政策最具成效的國家為美國、英國及新加坡，故本研究以此三個國家做為研究之標的，其策略與成效分析詳第三章。

# 第三章 國外 BIM 策略與成效分析

## 第一節 美國 BIM 策略與成效分析

美國為 BIM 的發源地，其源頭可追溯至 1975 年時任卡內基美隆大學(Carnegie Mellon University, CMU) 教授的 Charles Eastman 所提出的建築描述系統(Building Description Systems, BDS)，是時 BDS 已具備了參數化設計(parametric design)的概念，利用單一整合資料庫(single integrated database)進行視覺化與數量分析工作，並可從模型產製出 2D 圖形(Eastman, 1975)。BDS 的系統化概念與方法於 1980 年代在美國改以建築產品模型(Building Product Models)稱之，應用於設計、估價及施工過程，在歐洲則稱為產品資訊模型(Product Information Models)，爾後此兩個名稱便合併統稱為建築資訊模型(Building Information Model) [18]。

一、BIM 發展進程與運作制度

自 Eastman 教授提出 BDS 概念之後，學術界對 BIM 的研究發展仍持續不斷地進行中。另一方面，BIM 在美國實務界的發展則可區分出三個不同的進程：(1)民間對 BIM 需求的興起、(2)聯邦政府機構對 BIM 發展應用的重視、與(3)公私部門對 BIM 發展與應用之需求提升。

(一) 民間對 BIM 需求的興起

在 1995 年時，Autodesk 公司組織了一個由 12 家各領域公司與單位共同組成的私人聯盟，以證明在建築業界中所使用的許多軟體程式之間的相互操作性(interoperability)與完全資訊交換(full information exchange)的效益。在這 12 家公司中共包括 5 家軟體公司(Autodesk、Archibus、Primavera Software、Softdesk Software 與 Timberline Software)、3 家電子/機械公司(Carrier Corporation、Jaros Baum & Bolles 與 Honeywell)、2 家建築營造公司(HOK Architects 與 Tishman Construction)、1 家通訊公司(AT&T)和 1 家研究機構(Lawrence Berkeley Laboratory)。這些公司與單位共同參與了建築設計、施工與軟體建置工作，且都有為建築產業的未來發展進行投資的意願。經過一年的努力，這些公司獲致了三點重要的結論，首先，相互操作性的概念是可行的，且在商業上具有龐大的潛力；其次，為達成相互操作性所需的任何標準必須是公開且國際性的，不應該被私人所擁有；最後，此一民間單位組成的聯盟必須對外開放，讓世界上感興趣的團體皆可加入成為會員。

這 12 家公司與單位對建築業相互操作性的分析探究可視為美國民間對 BIM 需求興起的濫觴，也促成了國際相互操作性聯盟(International Alliance for Interoperability，IAI)於 1996 年 5 月 16 日的成立，迄今已有超過 20 個國家或地區陸續成立了 IAI 分會，更成立了由各分會兩名代表所組成的國際委員會(International Council)，以協調國際標準的發展。IAI 做為代表民間對 BIM 需求角色的最重要任務，即是制定了工業基礎類別(Industry Foundation Class，IFC)標準，該標準為一個開放、中立且獨立於任一廠商的格式，因此允許 BIM 資料能在不同供應商所開發的軟體之間進行分享與交換，進一步實現了資料相互操作性的目標。IAI 於 2008 年更名為 buildingSMART alliance (bSa)，持續以民間角色推動 BIM 的應用與發展。

(二) 聯邦政府機構對 BIM 發展應用的重視

在民間對 BIM 的需求逐步發展之際，美國的聯邦政府機構總務署(General Services Administration，以下簡稱 GSA)透過其下的公共建築服務(Public Buildings Service，以下簡稱 PBS)首席建築師辦公室(Office of Chief Architect，以下簡稱 OCA)於 2003 年啟動了全國 3D-4D-BIM 計畫 National-3D-4D-BIM Program)。GSA 在全美國擁有、運營與管理超過三千一百六十萬平方公尺(約九百五十七萬坪)、約 8,700 棟自有或租賃的建築物，執行中的資本投資計畫超過 200 個、總金額超過 12 億美金。擁有如此龐大的資產與投資計畫讓 GSA 願意承諾發展必要的策略以逐步採用 3D、4D 與 BIM 技術，因此 GSA 律定自 2007 年及其之後所有仍在計畫書階段，並接受 GSA 設計經費資助的主要專案，最少皆必須向 OCA 繳交 BIM 之空間計畫(Spatial Program)，供 PBS 委員與首席建築師進行最終概念審核(Final Concept Approval)；換言之，對執行此些專案的建築師與設計人員而言，他們向 GSA 繳交的概念設計成果必須包括原始 BIM 編輯軟體格式與 IFC 格式在內的兩種格式檔案。

為了協助落實前述 GSA 專案自 2007 年起採用 BIM 的要求，GSA 自 2007 年起也陸續頒布一系列的 BIM 指引(BIM Guide Series 01-08)，以協助建築師提高設計成果的品質與後續施工作業的成效。除了基本的 BIM 空間規劃要求外，GSA 也鼓勵各專案在策略規劃階段即使用更為先進的 BIM 科技，以協助專案能更積極有效地面對其他各種專案分析的挑戰。

(三) 公私部門對 BIM 的發展與應用之需求

在 GSA 於 2003 年推動全國 3D-4D-BIM 計畫後，其他的公私部門也陸續展

現他們各自對 BIM 使用與發展上的需求。公部門的代表在聯邦政府包括美國工兵署(U.S. Army Corps of Engineers，以下簡稱 USACE)與退伍軍人部(Department of Veterans Affairs，以下簡稱 DVA)，在州政府則包括了威斯康辛州(State of Wisconsin)、俄亥俄州(State of Ohio)與田納西州(State of Tennessee)。USACE 分別於 2006 年與 2012 年發布了第一與第二版的 BIM 發展路徑圖(BIM Roadmap)，詳列 BIM 發展的近程、中程與遠程目標；DVA 則於 2010 年推出了屬於自己的 BIM 指引(VA BIM Guide)，並要求所有造價超過 1 千萬美金的新建與更新專案都必須採用 BIM 技術；威斯康辛州、俄亥俄州與田納西州則各自於 2009、2011 與 2013 年發布了 BIM Guideline、BIM Protocol 與 BIM Standards，旨在協助設計公司、承包商、業主及專業工程人員瞭解 BIM 的使用。

私部門的代表則是國家建築科學研究院(National Institute of Building Sciences，NIBS)，分別在 2007、2012 與 2015 年發行第一至第三版的國家 BIM 標準(National BIM Standard，NBIMS)，該標準中包含了核心標準(Core Standards)、技術文獻(Technical Publications)與佈署資源(Deployment Resources)三個部份。此外，美國總承包商協會(The Associated General Contractors of America，以下簡稱 AGC) 與美國建築師協會(American Institute of Architects，以下簡稱 AIA)亦為民間機構推動 BIM 應用與發展的重要力量，前者於 2006 年發行了承包商 BIM 指引(Contractor's Guide to BIM)，於 2010 年更新至第二版，後者則製作了一系列的 BIM 標準契約附約供實務界人士參考使用。

除了前述例舉的公私部門之外，尚有其他公私部門單位在 GSA 推動 3D-4D-BIM 計畫後的十數年間發展各自的 BIM 計畫，共同為推廣 BIM 技術的發展貢獻自己的力量。

前述的三階段進程亦概略地表現出美國整體對於 BIM 推廣、發展與應用的運作制度現況。美國並沒有一個要求全國工程專案皆必須採用 BIM 的規定(依美國政府的運作制度亦無法執行)，公部門機構是否要求使用 BIM 也端視各聯邦、州、郡與市層級單位各自之規定，目前僅有少數公部門機構推動使用 BIM 政策，且帶來的影響程度不一；此外，根據統計，只有 12%的業主表示政府的 BIM 政策會對其是否採用 BIM 產生主要的影響[19]，換言之，大部份的業主是否接受使用 BIM 技術並不會受到政府政策的影響。再者，對強調自由市場經濟的美國而言，任何來自於公部門的強制規定與要求都容易遭受到民間的反彈。這些因素都使得美國整體推廣 BIM 的狀況並不如其他應用 BIM 主要國家(如英國與新加坡)

般順利，也讓做為 BIM 發源地的美國在 BIM 發展與應用的進度上已落於英國之後。

美國三個主要推動 BIM 發展的公部門機構為 GSA、USACE 與 NAVFAC(Naval Facilities Engineering Command,美國海軍設施工程指揮部) [19]，其中 GSA 以其所管轄資產之多、推行資本計畫規模之大而最具代表性，其推動 BIM 的作法適足以做為其他單位學習之參考,因此,本節將以 GSA 做為美國 BIM 策略與成效分析之標的。

二、GSA 的 BIM 發展、推廣與應用現況

GSA 負責管理龐大的公部門不動產設施，因此推動 BIM 技術有其管理效益上之考量，以下就 BIM 的推動政策、推動目標、實施策略、推動流程與規劃年期、實施成效、分工方式等面向進行分析。

(一) 推動政策

GSA 在發展與應用 BIM 的過程中，最重要的兩項政策是：(1)推動全國 3D-4D-BIM 計畫，與(2)建立聯邦政府層級的 BIM 系列指引(BIM Guide Series 01-08)。

在推動全國 3D-4D-BIM 計畫之始,GSA 使用 10 個專案做為示範計畫[20]，在這些專案中透過 BIM 測試了幾項關鍵功能，包括：使用雷射掃瞄建立 3D 模型、早期設計錯誤偵測、建築空間效率評估、4D 排程建模、4D 成本效益分析、建築能源分析、設計施工整合等[21]，結果顯示所推動的全國 3D-4D-BIM 計畫成功地改進資本專案的交付過程，成功地減少成本、改善專案品質、準確性與效率[22]。GSA 的全國 3D-4D-BIM 計畫細節內容包括：

1. 建立分階段將 3D、4D 與 BIM 導入到主要專案之政策。
2. 為進行中的資本專案指導 3D、4D 與 BIM 技術的示範應用。
3. 為進行中的資本專案提供專家協助與評估如何導入 3D、4D 與 BIM 技術。
4. 評估產業意願和科技的成熟度。
5. 建立專屬 GSA 的推動 3D-4D-BIM 誘因。
6. 為推動 3D-4D-BIM 服務建立所需的招標和契約文字。
7. 與 BIM 供應商、專業協會、開放式標準組織和學術研究機構建立夥伴關係。

GSA 也將執行全國 3D-4D-BIM 計畫過程中所吸取之經驗轉換成 BIM Guide

Series，做為設計與施工廠商製作與執行計畫之參考，目前已完成 BIM Guide Series 01-06 與 08 共 7 本，BIM Guide 07 則正在發展中。BIM Guide 政策的重要性可從兩點觀之。首先，其他公私部門機構參考目前已公布的 BIM Guide Series 以做為建立自己標準的基礎，如 BIM Guide 02 做為 NIBS 的 NBIMS 標準之基礎、BIM Guide 03 做為美國材料和試驗協會(American Society for Testing and Materials，以下簡稱 ASTM)雷射掃瞄標準之基礎；其次，其他公私部門機構會參考 BIM Guide Series 內容提出所屬的 BIM 啟動計畫(BIM initiatives)，代表性機構如 USACE 與國務院(Department of State)。

(二) 推動目標

GSA 推動前述發展與應用 BIM 的兩大政策的主要目標有三[23] [24]：

1. 提供具相互操作性的建築資訊模型，以支援全國在 2007 年及其以後接受 GSA 設計資金之專案的設計概念審查。
2. 推廣具附加價值的數位展示科技，以增加政府專案全建築生命週期的執行效率。
3. 對採用 3D、4D 與 BIM 等建築科技感興趣的專案團隊提供一站式(one-stop shop)的服務與協助。

此三點目標所欲達成的最終成果仍為提升資本專案執行過程中的專案品質、降低成本、強化執行效率。

(三) 實施策略

GSA 執行 BIM 發展、推廣與應用工作所採行之實施策略包括以下五點，前兩點重心為 GSA 內部作為，後三點則鎖定與 GSA 外部組織合作的措施。

1. 推動示範計畫：在 GSA 全面推動 BIM 發展與應用之前，先行透過 10 個專案分別測試 BIM 在專案中預期發揮之功能，並確認該專案所獲致之成果是否與預期相符合以驗證 BIM 之可行性，藉此提高全面推動 BIM 的說服力。
2. 法令強制要求：GSA 於 2005 發布的「公共建築服務之設施標準(PBS-P100 Facilities Standards for the Public Buildings Service)」附錄 A.1 一般要求(General Requirements)提及 GSA 設定一個目標，要求所有在 2006 財政年度的專案皆要使用 BIM，以改善設計品質與施工過程。其後，在 2010 年版的 PBS-P100 標準第一章一般要求之 1.12 節方法論(Methodology)中，要求所有主要專案必須在最終概念審核完成之前向

GSA 提交 BIM 之空間計畫[25]；在 2015 年版的 PBS-P100 標準之第一章一般要求之 1.10.2.5 節建築資訊模型(Building Information Modeling)中，則更明確規定所有新建的工程與主要更新專案，及依政府需求所興建設施(build-to-suit)之建築租賃或政府附帶買回選擇權的建築租賃專案，皆需要在設施整體生命週期中繳交 BIM 成果給 GSA[26]。

3. 與業界對採用 BIM 技術的溝通：GSA 在 NIBS 於 2007 年推出第一版 NBIMS 標準之前即宣布對其專案全面落實使用 BIM 技術，與業界相關人士與團體充份溝通政策的推動[28]。
4. 與產、官、學界合作：GSA 的 BIM Guide 產出係仰賴與 BIM 軟體開發商的共同合作，而這些 BIM Guide 協助設計人員建立 GSA 的 PBS 所需的最終概念設計成果並滿足 GSA 的空間計畫要求[27]。此外，在全國 3D-4D-BIM 執行過程中，GSA 持續保持與產業界顧問、標準委員會、學術研究機構、與其他政府部門的密切合作。
5. 與國際不動產組織伙伴合作：GSA 與三個國際不動產組織共同簽訂了一份協議，該協議支持 BIM 軟體與系統的開放式標準。這三個不動產組織包括芬蘭的 Senate Properties、丹麥的企業與工程管理局(Danish Enterprise and Construction Authority)與挪威的公共工程與資產理事會(Directorate of Public Construction and Property)，GSA 與這三個組織共同合作以促進來自不同軟體開發商數位資料的相互操作性與準確無縫的交換[29]。

(四) 推動流程與規劃年期

GSA 執行 BIM 發展、推廣與應用工作的推動流程大致上可配合前述之實施策略分為三階段，各階段推動流程及其對應之規劃年期分別為：

1. 試辦階段(2003-2007)：在此階段中 GSA 透過數個所挑選的專案做為示範案例，測試與確認所預期之 BIM 功能是否在該專案中成功達成。此時 BIM 尚未被強制要求在 GSA 專案中實施。
2. 設計工作強制實行階段(2007-2015)：在此階段中 GSA 對設計最終概念審核作業，強制要求接受 GSA 設計經費資助、仍在計畫書階段的主要專案最少須向 OCA 繳交 BIM 之空間計畫，以供 PBS 委員與首席建築師審核。此時，BIM 的要求已為強制性，但僅限於設計成果的展現。
3. 全生命週期強制實行階段(2015 以後)：根據最新版本的 PBS-P100 標準，

GSA 在此階段擴大 BIM 的應用對象，將標準化的 BIM 導入資本專案與設施的全生命週期之中[30]。

(五) 實施成效

GSA 所推動的全國 3D-4D-BIM 計畫成功地改善了資本專案的交付過程，該計畫不僅成功地減少成本、改善專案品質，更提高了專案執行的準確性與效率[22]。此外，該計畫也顯示出 BIM 確實得以在短時間內帶來明顯的成果，包括：

1. 早期發現與改正設計錯誤與疏失，改善了工程圖說文件的產製。
2. 能快速且完整地獲得高精確度的既有建築竣工資料。
3. 透過 4D 模擬展示，改善了與建築內住戶溝通過程，因此減少施工時間。
4. 空間資訊能夠被精確與自動地衡量。
5. 能夠可靠地估計節能成效。

GSA 推動 BIM 的成效可從其曾獲得的獎項與榮譽加以肯定。在過去十年間，GSA 多次獲得了美國建築師協會舉辦之建築實務科技(Technology in Architectural Practice，以下簡稱 TAP)研討會許多獎項的肯定，諸如：

1. 2005 年獲得 AIA 的「Honorable Mention Award」，表彰其示範計畫的推動。
2. 2006 年獲得「分析與模擬類(Analysis or Simulation Category)」BIM Award。
3. 2007 年獲得「評審選擇類(Jury's Choice Category)」BIM Award，表彰其在科技進步、流程改變或整合性實務作業上的卓越貢獻。
4. 2008 年獲得以下三個類別的獎項：「使用 3D 雷射掃描擷取與建模既有建築條件類」、「使用 BIM 之傑出永續設計類」與「使用 BIM 協助民眾使用與創新計畫需求類」。
5. 2012 年獲得「BIM 交付流程創新類」獎項。
6. 2013 年獲得「改建/更新獎」，同時也獲得「2013 年美國營建業主協會業主選擇 BIM 獎項(2013 COAA Owner's Choice BIM Award)」。

此外，在 2015 年 GSA 的 BIM/CFR(Central Facilities Repository)團隊獲得美國科技理事會(American Council of Technology，ACT)與工業諮詢理事會(Industry Advisory Council，IAC)評選為最佳創意激發獎(Igniting Innovation Award)八名得獎人之一。

再者，GSA 建立之 BIM Guide Series 亦被其他各公私立機構/部門(如前述之

NIBS 與 ASTM)與大專院校參考借鏡以建立屬於自己單位的 BIM 指引，例如賓州州立大學(Pennsylvania State University，PSU)發布之 BIM Project Execution Planning Guide 係參考 GSA 之 BIM Guide 內容所建立。此外，USACE、美國空軍、及海岸巡防隊亦受到 GSA 的影響，持續朝 BIM 的應用發展方向前進[31]。此項應用情形進一步佐證 GSA 推動 BIM 的顯著成效。

(六) 分工方式

GSA 與美國各單位對 BIM 推動與發展的分工可從民間與政府層級兩個角色進行區別與說明。

1. 政府單位：
   - 推動全國性的BIM計劃:GSA建立政策以要求所有重大專案採用BIM，並提供專家協助和資源,為正在進行的專案納入3D、4D和BIM技術；與 BIM 供應商、其他聯邦機構、專業協會、開放式標準組織和學術/科學研究機構建立夥伴關係。
   - 建立建築資訊建模指引：各級政府建立所屬之建築資訊建模指引(如 GSA 的 BIM Guide Series 01~08、DVA 的 BIM Guide、威斯康辛州設施發展部門的 BIM Guideline 等),供建築師/設計公司與施工廠商進行建模時之參考，以瞭解模型應包括之內容、應包含的文件等資訊。
2. 民間單位：
   - 提出對 BIM 應用的需求：由民間企業 IAI 發起對 BIM 的需求，以驗證建築業中資訊交換與資訊相互操作性的優點，此為 BIM 發展之濫觴。
   - 建立建築資訊交換標準：實例包括 NIBS 於歷年發佈的 NBIMS 第 1 版至第 3 版、美國建築師協會(AIA)發佈的 Protocol、及美國總承包商協會(AGC)發佈之 Guide to BIM。民間單位所建立之資訊交換標準主要內容在於如何建立 BIM 資訊交換需求與流程，並約定工程團隊於各階段工作中，必須在何時建立何種詳細程度之 BIM 模型，以確認資訊的正確與適當性,並確認資訊可在不同軟體之間的使用;換言之，該資訊交換標準係偏向電腦資訊技術性質之指導文件。此外，民間標準亦納入政府單位所製訂之標準於其中，使其能更為完整。
   - 教育訓練與推廣：AIA 已經建立了一個超過 2500 個教育機構所組成的學習網路，憑藉多元的課程形式(會議、講座和研討會、線上課程、

自學等)，確保對 BIM 技術進行高品質終身學習的可能性。

三、小結

GSA 成功執行 BIM 發展與推動的經驗，不僅可做為美國公私部門機構執行 BIM 的參考路徑圖，更可提供其他國家借鏡之重要參考，這些經驗彙整後包括以下六點。

(一) 以支援組織本身核心任務的策略性方式來採用 BIM。

(二) 使用實際專案以進行 BIM 的導入研究與探討，使組織能參與導入成果的研究與記錄工作。

(三) 獲得高階管理階層的支持。

(四) 培養專案層級的團隊以及區域擁護者的歸屬感。

(五) 在組織變革過程中維持科技、業務與社會面向的平衡。

(六) 取得組織內部人員的共識，並使其理解 BIM 在最終並不是一項科技，而是一個為企業與組織目標帶來變革的方法。

儘管 GSA 有如此良好的推動經驗，但如前所述，美國並未有一個類似英國的全國一體適用的命令來強制要求 BIM 的執行與推動，這也讓人口數為美國五分之一、GDP 亦僅有美國百分之十六的英國在 BIM 科技的推動上已經領先美國。因此，對美國而言，思考如何在頒布類似的政府命令(government mandate)與考量人民自主選擇權力之間取得平衡點，將是其未來推動 BIM 發展工作重要的一個任務。

## 第二節 美國-紐約市 BIM 策略與成效分析

一、紐約市 BIM 發展、推廣與應用現況

紐約市政府的設計與建設局(Department of Design and Construction，以下簡稱 DDC)下的公共建築處(Public Buildings Division)為推動 BIM 發展的主要單位，DDC 負責紐約市內供市民使用的設施興建與改建工作，常見設施包括消防站、警察局、圖書館、博物館、法院、緊急醫療站、運輸設施、老人活動中心等，專案資本金額大約在一百億美金。為了能順利管理如此龐大的計畫專案，DDC 除了與其他市政府部門及建築師、顧問保持緊密且充份的合作關係外，採用並推動包括 BIM 在內的創新科技亦為其重要手段之一，而透過先進科技的使用也能讓市政府得以主動地回應都會中的動態需求。

(一) 推動政策

儘管 DDC 並未針對 BIM 的發展、推廣與應用工作以文字提出明確的政策目

標，但對執行所屬專案時加強使用 BIM 技術的理念是清楚且明確的。因此，「積極推動與落實 BIM 技術於局內各項公共工程計畫專案上之應用」可視為是 DDC 在此一議題上的政策目標。

(二) 推動目標

近年來市政府面臨經濟環境上的不確定性與預算的緊縮，因此，DDC 推動 BIM 著眼於以下四點主要目標[32,33]：

1. 有效處理日益增加之計畫數量與專案複雜度。
2. 減少設計與施工的時程與成本、同時維持設計與施工的品質。
3. 從設計至施工改善生產力，減少重工與變更設計。
4. 增加協同作業、協調與碰撞檢查工作。

(三) 實施策略

為了順利將 BIM 導入至 DDC 的業務作業之上，DDC 執行 BIM 發展、推廣與應用工作所採行之實施策略包括以下四點：

1. 推動示範專案計畫：DDC 在兩個具重要指標意義的專案強制要求使用 BIM 技術工具，該兩計畫分別為紐約警察學院(Nee York Polica Academy)與公共安全回應中心二期(Public Safety Answering Center II)。前者係於 2010 至 2013 年興建八層樓、計畫總面積約一百萬平方英呎(約 28,140 坪)的警察訓練設施，該學院設施為全球最大的校園之一；後者則是於 2013 至 2016 年(原計畫期程為 2009 至 2012 年)間興建十四層樓、總樓地板面積約為 525,000 平方英呎(14,774 坪)之建築，用以擴充與提供更完備之 911 緊急電話服務。

   這兩個計畫獲得科技應用與創新的成功，為 DDC 及其政府機構客戶，包括紐約市警察局(New York Police Department, NYPD)、消防局(Fire Department of New York City, FDNY)、資訊科技與通訊局(New York City Department of Information Technology and Telecommunications, NYCDOITT)、及全市行政服務局(New York City Department of Citywide Administrative Services, NYCDCAS)提供了在專案設計與施工過程中更為透明的資訊、減少錯誤、提升生產力與節省成本。
2. 與產業界人士保持密切合作：前紐約市市長彭博在十年前開始推動了「設計與施工卓越計畫(Design and Construction Excellence，D+CE program)」，這個計畫旨在透過品質評估、同儕與標前施工性評估、及

承包商資格預審等機制，納入優良的設計與施工廠商，以快速地反應市內各項設計與建設工作的需求與挑戰[34]。在 DDC 推動 BIM 技術應用時便將 BIM 技術納入 D+CE 計畫的考量在內，使 BIM 做為能支持 D+CE 計畫策略願景成功發展與執行的其中一部份力量。在前述的兩個示範專案中，便是藉此找到參與的建築師團隊，其中紐約警察學院專案係由 Perkins+Will 團隊負責，而公共安全回應中心二期專案則由 Skidmore, Owings and Merrill(SOM)團隊負責。

3. 擴大 BIM 於其他專案的使用：兩個示範專案計畫的成功讓 DDC 擴大將 BIM 應用於其他專案計畫。為了達成此一目的，DDC 整合了現有具不同 BIM 應用專精程度的設計顧問與承包商團隊，並向團隊中的成員保證 DDC 將設計成果的傑出表現視為首要工作；更進一步言，DDC 修正了設計標案採購流程，將價格競爭(fee competition)改為強調專業與資格(expertise and qualification)的設計顧問遴選方式，此舉讓 DDC 的採購案能不被採低價搶標、技術能力較差公司所影響，而可以找到運用 BIM 時具備所需技術、經驗與品質兼具的團隊。
4. 建立 BIM 指引：在前述為了擴大 BIM 應用所做的採購流程調整後，DDC 接著透過建立 BIM 指引的方式來確保 DDC 設計標準能被一致地應用。DDC 與設計顧問、營造商及當地的 BIM 專業廠商 MicroDesk 合作，於 2012 年七月發布了紐約市 DDC 的 BIM 指引(BIM Guidelines)，以提供建築師、顧問與營建經理已精確發展的規範，協助他們準備契約文件與標準化的建築資訊模型。DDC 的 BIM 指引也提供了對不同建築形式的建築資訊模型一致性發展與使用、以及對有興趣使用 BIM 技術卻沒有自己標準可用的市內各機關組織最佳的指導。

(四) 推動流程與規劃年期

DDC 執行 BIM 發展、推廣與應用工作的推動流程大致上可配合前述之實施策略分為三階段，各階段推動流程及其對應之規劃年期分別為：

1. 建立優秀團隊階段(2006-2009)：在此階段中 DDC 開始並持續推動彭博市長的 D+CE 計畫，但 BIM 的角色尚未明確出現在 DDC 工作計畫之中。雖然此計畫起始時並非為了 BIM 推行而設立，但所建立起的優秀廠商團隊成員為後續 BIM 發展的人力培養上奠定了良好的基礎。合作團隊的建立係一持續性之過程，因此在 2009 年後，紐約市仍持續推動

此一計畫迄今。

2. 試辦階段(2009-2013)：兩項示範計畫的推動係 DDC 開始推動 BIM 發展與應用的濫觴，且兩項計畫的執行也清楚地顯現 BIM 對生產力、成本、資訊交流等方面的效益。
3. 擴大應用階段(2013 以後)：DDC 將在試辦案例中吸取到的 BIM 應用經驗與步驟推廣擴大至其他專案之上，同時配合 BIM 指引在 2012 年發布實施，使紐約市正式進入 BIM 發展與應用工作的階段。

(五) 實施成效

DDC 實施 BIM 所帶來的成效可從幾個面向來瞭解。首先，示範案例清楚地展現資訊透明度提高、錯誤發生頻率與數量降低、生產力提升與成本節省等四個 BIM 應用後所獲得的效益。其次，在 DDC 發布 BIM 指引之後，負責學校設施設計、興建與改建的紐約市學校建設局(New York City School Construction Authority, SCA)於 2014 年 9 月發布了其所屬的「建築師與工程師之 BIM 指引與標準(BIM Guidelines and Standards for Architects and Engineers)」[35]，負責建築管理與工地安全的紐約市建築局(Department of Buildings，DOB)則於 2014 年 7 月發布了「BIM 工地安全文件提送指引與標準(BIM Site Safety Submission Guidelines and Standards，簡稱 BIM Manual)」[36]，說明了 DDC 推動 BIM 的成果也被其他紐約市政府其他工程業務主管機關所認可並加以效法。最後，DDC 使用 BIM 技術與標準的成果使其獲得 2011 年的 The [acronym] Magazine Public Sector CAD Awards 第二名的獎項。

(六) 分工方式

紐約市執行 BIM 發展、推廣與應用工作的角色分工約略可分為三部份：

1. 市政府所屬局處-工程主管機關：DDC、SCA 與 DOB 等單位分別擬定相關之 BIM 指引或手冊，供設計與施工承包商擬定計畫之用，為負責 BIM 發展與推動主要角色。
2. 市政府所屬局處-設施使用者：包括 NYPD、FDNY 與 NYCDCAS 等設施使用與管理單位，配合工程主管機關提供使用需求，以利讓設計建築師將該些需求轉換為設計成果。
3. 民間單位：參與市政府計畫的設計與施工廠商遴選的建築師、顧問與承包商，為實務上實現 BIM 應用的第一線人員。

紐約市為少數成功將 BIM 技術導入與推動的美國主要城市之一，由前述的

彙整與分析可知，都市層級在推動 BIM 發展與應用的過程有著與聯邦層級類似的策略與作法，唯執行的規模較小、參與人員較單純。此外，紐約市在近年積極推動 BIM 的另一個可能原因係與 DDC 高層主管對 BIM 技術理解有關，現任局長 Feniosky Pena-Mora 博士係從學界出身，任教於伊利諾大學香檳分校與哥倫比亞大學期間曾指導學生從事許多 3D、4D 與 IT 技術應用於營建工程等主題之研究，對 BIM 效益的瞭解應該是無庸置疑；換言之，紐約市的經驗也反應了在推動 BIM 的過程中，管理階層的核心知識掌握與支持將是推動成功與否的一大關鍵因素。

## 第三節 英國 BIM 策略與成效分析

一、BIM 發展進程與運作制度

2009 年 9 月，英國政府接受其首席營建顧問 Paul Morrel 的建議，成立產業工作小組(Industry Working Group)來研究 BIM 的潛在應用，並於 2011 年 3 月向政府提出成果報告。報告中提出能穩健地逐步應用 BIM 於公共工程計畫之建議策略與進程規劃圖，因此 2011 年 5 月底，英國內閣辦公室根據此報告，發佈英國政府將在 2016 年要求其公共工程導入合作式 3D BIM(Collaborative 3D BIM)應用之五年計畫，正式開啟了英國建築與營建產業邁向 BIM 世紀的序幕[31]。

具體而言，英國 BIM 的發展英國在 2011 年由內閣辦公室(Cabinet Office of United Kingdom)提出政府營建政策後，旋即與民間組織合組業主 BIM 動員與執行團隊(Client BIM Mobilization and Implementation Group)推動團隊，成員包括英國政府(HMG)、皇家建築師學會(RIBA)、國家建築法規會(NBS)、營建產業議會(CIC)、英國標準學會(BSI)，以及學術單位、軟體廠商等，規劃英國從傳統 2D 轉型到 BIM 的推動進程，並由該組織團隊研訂一系列 BIM 資訊交換標準，逐步推行，預計到 2016 年，全國公共工程將全面採用 BIM。英國在推廣 BIM 時，是採用由上而下的方式，由內閣辦公室宣示國家營建產業改革的政策，並在政策中點出營建資訊流通的重要性，以及從改變營建產業的資訊交付方式開始思考如何完全激發營建產業潛力，移轉產業運作模式來進行體質改造，最後再提出如何利用 BIM 技術來達成其政策目標[5]。

二、BIM 發展、推廣與應用現況

(一) 推動政策

依據劉青峰於 2015 年之研究報告指出，英國的 BIM 政策形成的架構如圖

3-1 所示。本研究僅針對部分與研究主題有關的重點，嘗試重新彙整如後，重點性的資料資料可參考劉青峰完成之「英國推廣 BIM 技術政策研究」研究報告[5]。

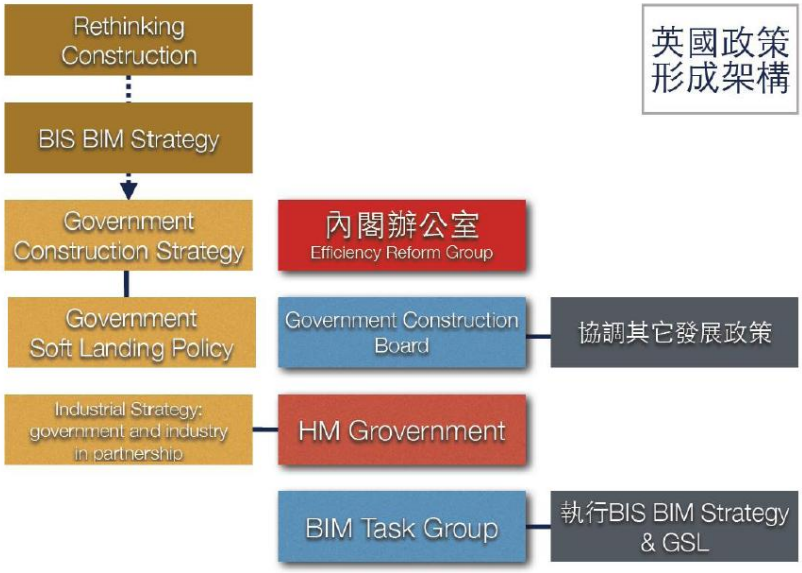


圖 3-1 英國政策形成架構圖

(資料來源：[33])

整體而言，英國政府在推動 BIM 初期，提出以下的有關營建產業的政策與分析報告：(1)營建業 2025：策略(Construction 2025: strategy, 23 October 2013)、(2)英國營建業：經濟分析(UK construction: economic analysis, 2 July 2013)、(3)英國營建業貿易信用(Trade credit in the UK construction industry, 2 July 2013)、(4)強化以英國為基礎之供應鍊：營建工程與基礎建設(Strengthening UK-based supply chains: construction and infrastructure, 28 November 2012)、(5)建築資訊模型(Building information modelling, 28 November 2012)。

1. 政府營建政策(Government Construction Strategy，GCS) 2011-15

   英國政府的政府營建政策[38]於 2011 年 5 月公告，由內閣辦公室部長 Francis Maude 正式發布，並於 2012 年 7 月發布更新版內容及行動方案。GCS 是施政主軸的架構，其終極目標乃是在當屆議會會期結束前能夠達成降低政府營建專案成本 15-20%。由於英國政府已於 2016 年 3 月提出政府營建政策 2016-2020(Government Construction Strategy: 2016-2020)，因此原提出的 GCS，便通稱為 GCS 2011-15。

   英國政府提出的政府 GCS 2011-15，其目的是使政府成為更好的業主。當業主需求在定義、設計及採購時，能藉由更多資訊的掌握與更好的協同作業，使業主能從中獲利。英國政府提出的政府營建策略亦將衝擊產

業的營運模式與實務，因此期望可以將業主與廠商間對抗的文化，轉化為合作為一的氛圍[44, 45]。

GCS 2011-15 政策中值得注意的有三點，首先是層級，政策是由內閣辦公室所發布；其次是執行委員會的組成與權力；最後是手段，目標雖然是節約，但並不只是訂下目標時間、數字，更指示了要以何種方式來達成，特別是指定推廣應用 BIM 技術[38]。

2. 政府軟著陸(Government Soft Landing，GSL)

GSL 由內閣辦公室的政府資產小組(Government Property Unit)於 2012 提出，該小組現在已經併入內閣辦公室的效率改革團隊(Efficiency and Reform Group)，GSL 之目的乃是透過 BIM 技術在設計與施工過程獲得更好的成果，以確保資產全生命週期的價值可以獲得，GSL 主要目的包括：(1)降低資產交付與維護的成本並提升品質；(2)所有部門在早期維護時透過設計與施工團隊的協助主動管理維修事宜；(3)透過事後營運評估(Post Operational Evaluation)做為協助工具量測並最佳化資產的效益；(4)BIM 將逐漸演變成一資料管理工具以協助精簡程序[46]。

英國政府在推廣 BIM 技術時，為了讓需求端或使用端具有針對使用營運階段提出 BIM 資訊需求、應用 BIM 資訊的能力，在同時配合公共工程應用 BIM 設計與施工的政策下，英國政府也為如何建構公部門使用單位應用 BIM 資訊的能力而提出 GSL 政策，有關 GSL 更詳細的資料可以參考劉青峰於 2015 年完成的「英國政府運用 BIM 於公有建築使用階段之策略」研究報告[5]。具體而言，GSL 乃是讓 BIM 應用能夠以設施的使用者出發，思考設計及施工時應掌握進而記錄於 BIM 的資訊。

3. 產業策略：政府與產業之伙伴關係(Industrial strategy: government and industry in partnership)

「產業策略：政府與產業之伙伴關係」報告針對營建的產業策略進行討論，以設定英國政府於 2025 年的營建產業願景(Construction 2025)，透過政府與產業一起發展並定義願景，以利強化營建產業在全球市場的競爭力，並提供英國的全球影響力。英國政府訂出的四大願景目標為：(1)節省 33%的費用(Lower Costs 33%)，減少施工的初期成本及完成設施的全生命週期成本；(2)加快 50%的專案執行速度(Faster Delivery 50%)，針對新建與整建的資產提升從開始到完成整體時間的 50%；(3)減少 50%的排

放(Lower Emissions 50%)，在已完成的環境中減少溫室氣體的排放；(4)提升 50%的輸出(Improvement in Exports 50%)；為營建產業的產品與材料所需的整體輸入與輸出減少貿易障礙[44, 46]。

而英國政府訂出的產業願景可以區分為五大主軸：(1)人力(PEOPLE)，營建產業能擁有有能力與多元的人力；(2)自動化(SMART)，營建產業能夠有有效率且技術領先；(3)可持續性(SUSTAINABLE)，營建產業能夠在低碳與綠營建輸出上領先引導全球；(4)成長(GROWTH)，營建產業能夠驅動整體經濟的成長；(5)領導力(LEADERSHIP)，營建產業能夠從營建領導力委員會(Construction Leadership Council)培養所需的明確領導能力[45, 48]。

4. 政府營建政策(GCS) 2016-20

英國政府於 2016 年 3 月提出的政府營建政策(GCS) 2016-20 報告書，清楚說明將評估並提升中央政府在客戶角色的能力外，並將改善如何在不同階段提升效率，以利在 GCS 2011-25 的成果上，達到以下目標：(1)以客戶的角色提升中央政府的能力、(2)置入並增進數位科技的運用，包括建築資訊模型(BIM) Level 2、(3)落實協同採購技術，以使合約商與供應鏈的早期介入、建構技術能量與能力、促進公平付款、(4)啟用及帶動全生命週期之評估方法以對所有公共部門的建築與基礎設施的興建、營運與維護達成降低專案成本與減碳[48]。

5. 數位建造英國(Digital Built Britain，DBB)策略

英國政府於 2015 年所提出的 DBB 策略將前述之產業策略-營建 2025(The Industry Strategy-Construction 2025)、企業與專業服務策略(Business and Professional Services Strategy)、智慧城市策略(Smart Cities Strategy)與資訊經濟策略(Information Economy Strategy)等結合在一起，以提供一個一致性的願景，此願景係關於如何創造一個高效能、透明且得以有效率地提供所國民服務的經濟體。此外，DBB 策略願景亦包括從成功的 Level 2 BIM 無縫地轉移至一個在營建業中使用科技以進行工作如同第二天性般自然的環境(HM Government 2015)，此一願景可視為是 Level 3 BIM 的最重要精神。

(二) 推動目標

1. 依據英國低碳營建創新與成長團隊(Low Carbon Construction Innovation

and Growth Team) 於 2010 年 11 月所提出的報告，認為 BIM 具有極大的潛力能夠改變營建產業的習慣，並能夠重建產業，因此應善用 BIM 工具。此外，該報告亦建議英國政府：(1)讓產業透過協同的論壇(collaborative forum) 確立何時使用 BIM 是合適的、主要的障礙為何、如何解決面臨的障礙，進而建立未來遵循的綱要；(2)政府應要求所有預算超過 5 千萬英鎊(£50 million)的中央政府專案都必要應用 BIM [49]。

2. 依據 GCS 2011-15 報告指出，政府預計於 2016 年達成協同式 3D BIM (collaborative 3D BIM)應用於其專案的企圖，其中所謂的協同式 3D BIM 係指 BIM 模型將包含數位化的專案及資產之資訊、文件與資料。(http://www.bimtaskgroup.org/)
3. 依據 GCS 2016-20 報告指出，GSL2016-20 其目標仍是以 Construction 2025 所設定的目標為目標，亦即，更低的成本(降低 33%)、更快速的交付(提升 50%)、更低的碳排放(減少 50%)，與在出口上增加(提升 50%)[48]。
4. 依據英國政府於 2015 年提出之「數位建設英國第 3 階段建築資訊建模-策略計畫 (Bigital Built Britain Level 3 Building Information Model-ling-Strategic Plan)」更進一步提到，當從 2016 至 2025 執行 BIM 成熟度到達 Level 3 時，目標將在創造一個高效能、透明的經濟體，以有效率地提供全體國民所需之服務，並且讓營建業能夠在全球營建業於 2025 年成長 70%的預測下具備同樣可觀的成長機會。

(三) 實施策略及方案

英國政府已陸續推出許多與 BIM 有關之政策，具體的作法可歸納如下：(1)建築資訊交換標準，目前以 PSA 1192-2 為主；(2)建立 BIM 元件庫；(3)建立作業指南或規範；規劃與執行教育訓練[38]。依據劉青峰之分析，BIM 工作小組(BIM Task Group)透過建立不同群組並執行不同工作，以達成全面推動 BIM 之目標。重要內容包含[38]：

1. 主要工作項目與群組
   - 執行培訓和教育。
   - 建立 COBie 資料需求：以美國 2011 年 12 月的版本 COBie 2.4 為基礎，進行英國本土化的 COBie-UK-2012(加入英國營建產業資訊分類表；在簡介中加入工作里程碑及評估方法，並擴充指南內容，提供客戶端與設計/供應端用戶參考)。

- 建構工作計畫指南。
- 成立 BIM 技術聯盟。

2. BIM 的區域中心和特定課題工作群

- 設立「BIM 地區中心」(BIM Regional Hubs)：在英格蘭、蘇格蘭、威爾斯和北愛爾蘭成立「BIM 地區中心」(BIM Regional Hubs)，並朝成立子中心(sub Hubs)發展。
- 建立特定課題工作群：BIM4SME：專為中小企業；BIM4FM：專為設施管理人員；BIM2050：專為年輕一代建築行業專業人士；BIM4 Private Sector Clients：專為私部門客戶；BIM For Retail：專為零售業；BIM4 SupplySideDelivery：專為產品製造商、設計師、承包商、專業分包商和建築環境其他主要成員；BIM4 Infrastructure (UK)：專為公路橋梁、供水、下水道和電網電信；BIM4 Water：專為水有關部門組織。

英國政府在其 GCS 2016-20 報告指出，未來將採取的行動方案主軸及目標包括：(1)協調與領導，提升核心政府營建客戶間的協調與合作，以確保對營建採購方法的連貫性與一致性且跨政府交付、(2)客戶能力，確定客戶能力與營建採購間的環節並提交效率與效果；衡量客戶能力以確定發展領域；提升中央政府營建客戶能力；政府軟著陸、(3)資料，對 GCS 2016-20 目標的衡量進展；對 GCS 2016-20 針對建設效率結餘目標提報；經由中央政府的建設採購衡量學徒工作的創作；跨政府資料提報與分享的增進效率；運用資料以確認並建立最佳實務；對衡量全生命週期成本與全生命週期碳排(已實現與運作中的)，制定資料需求與基準；公告政府營建時程、(4)考量客戶製造管理系統，跨業界提高對 GCS 2016-20 目標的意識並傳遞最佳實務；首相贊助的較佳公共建築大獎；(5)建築資訊模型，要求 BIM Level 2；BIM Level 2 的溝通與最佳實務指南；BIM Level 2 應用的成熟度、(6)協同採購，支持專案銀行帳號的採用(PBAs)；監督跨政府的使用；營建設採購的新模型(NMCP)；朝向協同採購的方向推動一個協調的方法，包括框架開發、運作與最佳實務[44]。

而針對 DBB 策略的實施策略與方案，在 2014 年初即有為數眾多的產業界利害關係人參與了工作坊、訪談與許多活動以決定 DBB 計畫的範疇與執行方法，DBB 共組成了四個小組以提供下列四個方向的專家領域分析與行動建議：市場潛力(Market Potential)、商業(Commercial)、技術(Technical)與文化(Cultural)，且

另外針對研究(Research)、國內與國際成長(Domestic and International Growth)、與維持英國領導地位(Sustaining the UK Leadership position)等三項主軸提出行動方案。由於行動方案內容與資訊眾多，無法於本報告中呈現，詳細可參見 HM Government(2015)以獲得更完整資訊。

(四) 推動流程與規劃年期

1. GCS 2011-15

依據英國政府在其 GCS 2011-15 報告所提出的規劃，預計透過漸進式的計畫，以確立可以在 2016 年讓政府部門的專案強制使用完全協同式 BIM (fully collaborative Building Information Modelling)。而其搭配的規劃包括在 2011 年 7 月建立執行計畫與團隊，自 2012 年夏天開始逐步推動至所有政府的專案(包含在 2012 年 4 月定義與指定政府專案適用的預期標準；2012 年 7 月確定多個部門可以利用的 3D 全協同式 BIM (3D fully collaborative BIM))之試辦專案[43]。

再者，依據英國政府在 2012 年 7 月所提出的單獨一年之年度報告及更新行動計畫，進行以下的的規劃[50]：

(1) 2012 年

- 持續自 2012 年夏天開始逐步推動至所有政府專案的規劃。
- 啟動四個 MOJ 路徑發掘專案。
- 持續 2012 年 4 月定義與指定政府專案適用的預期標準規劃。
- 持續 2012 年 7 月確定多個部門可以利用的 3D 全協同式 BIM (3D fully collaborative BIM)之試辦專案規劃。
- 在 2012 年 8 月建立明確的部門投入計畫，以說明如何漸進式達成 2016 年的目標水平。
- 於 2012 年秋季草擬 BIM 法律、商業條款、及保險草案。
- 自 2012 年秋季起，建立 BIM 地區中心以執行政府的 BIM 需求。

(2) 2013 年：在 2013 年春季有兩個部門提出 BIM 策略及執行計畫、2013 年 7 月再增加兩個部門、在 2013 年底前維持重點導入的部門。

2. GCS 2016-20

英國政府在其 GCS 2016-20 報告所提出有關 BIM 應用的規劃年期如表 3-1 所示[48]。

表 3-1 英國政府 GCS 2016-20 之 BIM 應用規劃年期

| Ref | Theme | Objective | Specific actions and timescales | | | Measures |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2015/16 | 2016/17 | 2017-20 | |
| 5 | Building Information Modeling (BIM) | 5.1 BIM Level 2 mandate | BIM Working Group to ensure all preparations for BIM Level 2 mandate are complete. | Develop mechanism to evaluate impact of BIM Level 2. | | BIM Level 2 mandated on all appropriate centrally funded government construction projects.(2016) |
| | | 5.2 BIM Level 2 communications and best practice guidance | Identify projects for BIM Level 2 best practice case studies. | Develop BIM Level 2 best practice case studies. | Disseminate best practice and case studies of BIM Level 2 and extract lessons learnt to drive continuous improvement. | BIM Level 2 best practice case studies disseminated to departments and incorporated into Action Plan to support improvement. |
| | | 5.3 Maturity of BIM Level 2 implementation | Develop a set of BIM Level 2 maturity measures. | Departments report against the BIM Level 2 maturity measures and BIM Working Group to support departments to deliver against these. | Increase maturity of BIM Level 2 implementation across government to a point that supports development of BIM Level 3 with a view to government adoption at a later date. | Agreed BIM Level 2 maturity measures. Demonstrable departmental attainment against the maturity measures. |

(五) 實施成效及分工方式

英國政府推動 BIM 政策之實施成效可從以下幾點觀之(HM Government 2015)。首先，根據內閣辦公室所發布的資料，BIM Level 2 在 2013-2014 年間在營建成本上的節省高達八億零四百萬英鎊的支出；與 2009-2010 年相比，BIM Level 2 計畫協助節省了 20%資本性投資(CAPEX)。此外，英國政府法務部確認在 Cookham Wood Young 犯罪人研究所(Cookham Wood Young Offenders Institution) 的建造計畫當中，因為 BIM 的應用而節省了專案計畫八十萬英鎊的金額。英國政府推動 Level 2 BIM 計畫亦獲得 2013 年國際 Fiatech 創新獎(International Fiatech Innovation Award)的肯定。

營建產業是一個組成複雜的產業，整體的調適需要有力的領導與合適的分工合作架構。英國以內閣辦公室為主，發布營建政策白皮書，並組成執行委員會(BIM Task Group)來指揮整個計畫執行。其他以公共工程為主的政府機關，以及英國皇家建築師學會(RIBA)、英國營造業議會(CIC)、英國建築研究院(BRE)、英國標準協會(BSI)等，也都投入推廣 BIM 工作，分工合作進行調查研究、案例實

作、規範建置、教育宣導等工作，因為分工架構完整清楚，到目前為止，各組織所提出的各項規範與試行成果豐碩[38]，其 BIM Task Group 組織架構圖 3-2 所示。本研究分析較為重要的單位如下：

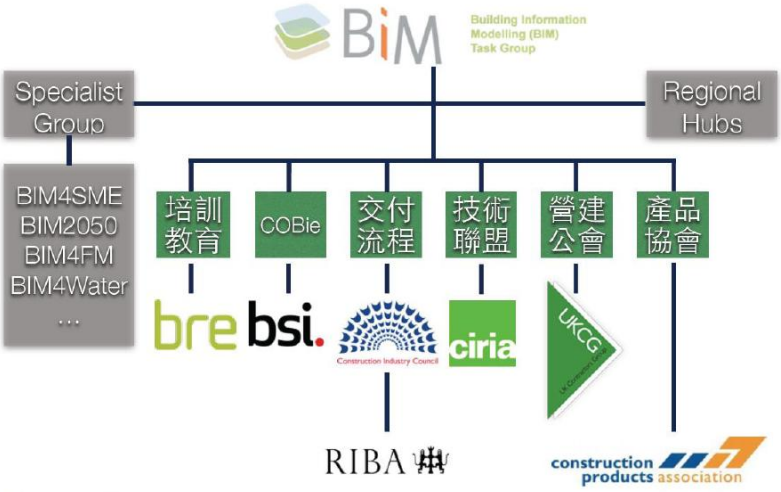


圖 3-2 英國組織分工圖

(資料來源：[38])

1. BIM 工作小組(BIM Task Group)

   BIM 工作小組核心成員包括：Barry Blackwell：BIM 使用之企業、創新與技能政策領導暨政府補助金計畫經理 (BIS Policy Lead for exploitation of BIM and Programme Manager for the Government Grant Programme)；Mark Bew：英國政府 BIM 工作小組主席 (Chairman HM Government BIM Working Group)；Rob Manning：BIM 工作小組政府軟著陸領導 (Government Soft Landings Lead, BIM Task Group)；Terry Stocks：BIM 工作小組交付經理 (BIM Task Group Delivery Director)；Jaimie Johnston：核心團隊成員 (Core team member)；Fiona Moore：顧客參與領導 (Client Engagement Leader)；Simon Rawlinson：克力思有限公司合伙人(Partner, EC Harris LLP)；與 David Philp：溝通負責人(Communications)等八位。該小組主要負責與支援達成 GCS 的設定於 2016 年達成 BIM Level 2 的目標。BIM 工作小組所建立的網站(http://www.bimtaskgroup.org/)，有相當多的 BIM 有關資訊與資源。

2. 營建業議會(Construction Industry Council，CIC)

   營建業議會是英國代表營建專業團體、研究組織與企業的團體，目前擁有超過 50 萬的個人會員及 25,000 個公司會員，其設立願景包括提升營

建環境的品質與永續、引導營建產業強化共同目標、合作、持續改善及發展、提供會員附加價值等。其在 BIM 有關作為包括：(1)出版 BIM 協定(BIM Protocol)以提供如何在契約中加入與 BIM 作業與要求有關的條約及文字的契約範本；(2)提出如何利用 BIM 帶來成長(Growth Through BIM)報告；(3)提出使用 BIM 的專業責任保險最佳實務指引(Best Practice Guide for Professional Indemnity Insurance when using BIM)報告；(4)提出資訊管理的服務範圍建議(Outline Scope of Services for the Role of Information Management)；(5)為所有會員提供有關 BIM 的資訊及服務等。詳細有關資訊可參考其網站(http://cic.org.uk/)。

3. 建築研究公司(Building Research Establishment，以下簡稱 BRE)

   建築研究公司於 1921 年以建築研究局(Building Research Station，BRS)為名設立，並於 1972 年更名為 Building Research Establishment (BRE)，於 1997 年完成私有化。其主要的服務範圍包括：(1)工程全生命週期的各式專業顧問服務、(2)研究、(3)測試、(4)創新研發、(5)永續有關各式服務、(6)教育訓練及各式活動(https://www.bre.co.uk/)。

   BRE 提供各式有關 BIM 的教育訓練，也提出 BIM 教育訓練的課程大綱供參考，而且由於其具有研究導向的特性，對於提供 BIM 有關資訊具有相當重要的地位。

4. 英國標準協會(The British Standards Institution，以下簡稱 BSI)

   英國標準協會已發表至少兩個受到全球重視的 BIM 有關規範：(1) BS 1192:2007 建築、設計與施工資訊的協同產出(Collaborative production of architectural, engineering and construction information) (BSI, U.K., 2007)；(2) PAS 1192-2:2013 營建專案資本與交付階段使用建築資訊模型之資訊管理規範(Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling) (BSI, U.K., 2013)。以英國的傳統作法而言，透過 BSI 所公布的相關規範，其影響力都相當高，因此如何解讀與應用，國內日後可深入研究。

三、小結

英國目前的 BIM 政策內容並不專注於技術的本身，而是在了解到技術成熟應用的條件應包含如何協助所有參與者應用 BIM，並從供應鏈到業主客戶一起納入政策推動之對象，同時思考政府如何應用「推—拉」的策略，才能創造一個

合適的環境、培養能力、去除障礙，讓營建業可以看到應用成果，並有機會進入市場，形成群聚效應[5]。整體而言，英國政府推動 BIM 的政策具體、有系統、且確實追蹤與改進，值得國內參考。

## 第四節 英國-倫敦市 BIM 策略與成效分析

一、倫敦市 BIM 發展、推廣與應用現況

倫敦市的地方政府架構分為兩層，上層為大倫敦政府(Great London Authority，GLA)，包括倫敦市長(Mayor of London)與倫敦議會(London Assembly)，下層為 32 個倫敦自治市(London Borough)與倫敦金融城(City of London Corporation)，大倫敦政府與倫敦自治市委員會及倫敦金融城分享地方行政權力，並協助各委員會之間的協調工作[39]。大倫敦政府本身不直接提供服務，而是透過其下設置的四個功能實體執行，包括倫敦交通局(Transport for London, TfL)、政策與犯罪市長辦公室(Mayor's Office for Policing and Crime)、倫敦消防與緊急規劃局(London Fire and Emergency Planning Authority, LFEPA)與大倫敦政府土地與財產局(GLA Land and Property, GLAP)，分別負責交通、政策訂定、消防與救災、及發展與策略規劃等工作。

由倫敦市組織架構可知，儘管有倫敦交通局負責各項交通工程專案的推動、大倫敦政府土地與財產局負責管理土地與提供住房，但並未有類似紐約市政府設計與建設局(DDC)，或國內臺北市政府工務局的工程專責單位，負責工程的規劃、設計、施工與管理工作，相關一般性的規劃責任可能歸屬於市長辦公室內；因此，倫敦對於推動 BIM 的發展與應用並無一專責單位負責系統性地推動，也無市政府層級、全面性的政策規劃與宣示。

在上述之現況下，倫敦市 BIM 的發展、推廣與應用應該回歸到英國國家階層的政策作為，若其市內建設專案獲得中央政府資金之挹注，則應根據前節國家層級的 BIM 發展與應用策略進程執行其市政府層級的 BIM 計畫。此一推論可從倫敦交通局近年推動倫敦地鐵(London Underground)計畫所採取的策略加以驗證：London Underground 計畫(部份資金來源為國家政府預算)推動時先確定其執行內容符合 Level 1 BIM 的要求，再將 2016 年四月之後開始的專案逐步達成 Level 2 BIM 的目標[40]。

綜上所述，倫敦市政府 BIM 發展、推廣與應用現況與紐約市的現況不同，並無法使用類似國家層級或紐約市的分析架構獨立加以說明。因此，本節將以倫敦市政府所擬訂都市發展策略中與 BIM 有關之部份、及實際上採行 BIM 之主要

專案現況為目標，介紹 BIM 於倫敦市之應用。

(一) 智慧倫敦計畫(Smart London Plan)

大倫敦政府預期到倫敦的人口於 2011 至 2021 年間將增加一百萬人，將比紐約市提早達到九百萬人口大關，更預計於 2030 年接近一千萬人；人口增加帶來了對工作機會、住宅與公共運輸的需求，同時也造成廢棄物、能源供應與健康醫療需求的增加。在面臨如此的挑戰與支持倫敦未來的成長雙重考量之下，前倫敦市長 Boris Johnson 於 2013 年時發布了「智慧倫敦計畫」，思考數位科技的創新對城市可能帶來的影響，主要的核心目標包括：(1)以倫敦市民為核心；(2)隨意取得倫敦的開放資料(open data)；(3)利用倫敦的研究、科技與創意人材；(4)透過社群網絡將大家集結在一起；(5)使倫敦能夠適應並成長；(6)市政府能更好地回應市民需求；及(7)將更聰明的倫敦經驗分享給所有人[41]。

在 7 項目標中的第 5 項「使倫敦能夠適應並成長」，強調了大倫敦政府正在推動以 2050 年為目標的長期基礎建設投資計畫(Infrastructure Investment Plan)，其中該計畫明確指出未來將透過 3D 視覺化方式呈現倫敦市的地下基礎建設設施，以協調不同公用事業公司在同一地點的開挖工作，減少不必要的道路開挖工程。換言之，BIM 在「智慧倫敦計畫」中扮演的角色功能為設施設備視覺化呈現。針對此一計畫目標，在大倫敦政府於 2016 年發布的「智慧倫敦計畫」更新報告中更明確指出，所有倫敦市的地下資產 3D 地圖將於 2020 年建構完成，所有資產所有人與工作規劃人員皆可即時取用與更新該 3D 地圖資訊[42]。

(二) 倫敦地鐵計畫(London Underground，以下簡稱 LU)

倫敦地鐵的歷史可回溯到 1863 年，是當時世界上最早的地下鐵路系統，整個路網迄今已經發展到 11 條線、270 個車站，也正因為這悠久的歷史，倫敦交通局在過去十幾年間持續在執行綜合性的地鐵改善計畫(Tube Improvement Plan)，包括車站更新、路線升級、無障礙設施建置、及主要市中心車站的擴建工作。改善計畫目前仍持續進行當中，已完成的成果確實滿足了民眾的需求，舉例而言，在 2015-2016 年間，共創造了 13 億 4 千萬的旅次，較 1982 年時的 5 億旅次成長了將近 2.7 倍之多。

在近年 LU 改善計畫中對於應用 BIM 技術的部份，首先由鐵路與地鐵專門小組(Rail and Underground Panel) 在 2012 年同意採取階段性的方式推動，亦即計畫內容要能先確保達成 Level 1 BIM 要求，再朝向 Level 2 BIM 執行，且一致認為全倫敦交通局導入 BIM 事項是太過於龐大的任務，因此選擇優先在局內鐵路

相關營運作業上推動 BIM。此後，LU 便先執行試辦計畫(Trial Project)，包括維多麗亞(Victoria)與銀行(Bank)兩個車站的更新，以測試不同 BIM 應用軟體的執行情形。

於 2015 年 6 月初時，倫敦交通局完成了相關工具與管理系統的建置以使 LU 專案得以使用 Level 1 BIM，且承諾對所有適合的專案加以使用，但並非盲目地規定所有專案都一定要使用，倘若專案經理認為不採取 BIM 技術對專案效益與成本能更有助益，BIM 便非唯一的選擇。

儘管交通局的長期目標是希望透過 BIM 在施工與營運維護上獲得利益，這對已有超過一百五十年歷史的 LU 而言是一項艱鉅的任務，也因此，其目標會放在獨立的更新計畫上，而非嘗試將全路網的數位模型都建置完畢。交通局相信 BIM 技術的導入除了必定能協助讓 LU 的進行更有效率外，也能用以說服政府資金投入在倫敦交通的基礎建設上是確有其價值。

(三) 橫貫鐵路 (Crossrail) 計畫

橫貫鐵路計畫係指是英國倫敦一條建築中的鐵路(伊麗莎白線，Elizabeth Line)，該鐵路全長 118 公里，橫貫首都中央地區，並與主要倫敦地鐵站交匯且擴展到大倫敦以外東西兩側的市郊地區及倫敦希斯洛機場。該計畫案於 2007 年通過，2009 年開始動工，2012 年展開隧道工程作業，預計於 2019 年開始營運。

在 Crossrail 計畫中，BIM 的概念係指在計畫全生命週期中使用以模型為基礎的科技(model-based technology)來產生、建構與管理資料的過程，而所使用的科技會連結到專案資訊資料庫之上。換言之，BIM 整合了所有在計畫案中所設計的每一個元素內的實體、環境及商業的資料。此外，由於 Crossrail 使用 BIM 的尺度在歐洲尚未被執行過，為了讓計畫能順利進行，在計畫中成立了英國第一個建築資訊模型學院：Crossrail Bentley Information Academy，該學院由 Bentley 公司與 Crossrail 公司共同合作成立，旨在提供計畫中各供應鍊廠商對 BIM 最新科技與軟體使用的訓練，確保 Crossrail 計畫能與所有供應鍊廠商掌握、建立與分享 BIM 最佳典範的資訊。

綜上所述，儘管大倫敦市政府並無所屬的 BIM 發展與推動政策，仍舊積極地將英國政府推動 BIM 的整體政策應用於市內的重要基礎建設中。在推動與應用過程中，可以觀察到三項大倫敦市政府在推動 BIM 過程中所採取與考量的必要措施，包括(1)推動示範計畫以確定應用上的可行性、(2)衡量計畫運用 BIM 的妥適性而非盲目地強制執行、與(3)參與人員 BIM 技術能力的培養與資訊的分享。

這三項考量務實地反應了運用 BIM 上可能具有的限制，也是各國政府推動 BIM 過程中必須納入評估的工作項目，值得我國政府在參考國外執行作法時之借鏡。

## 第五節 新加坡 BIM 策略與成效分析

新加坡政府中負責土地使用、規劃與基礎建設發展政策研擬與執行的國家發展部(Ministry of National Development，以下簡稱 MND)，在 1995 年即興起了透過資訊科技(Information Technology, IT)技術來進行新加坡營建業改革的念頭，此一改革動機為新加坡政府後續推動 BIM 的開端。

一、運作制度

新加坡的 BIM 推廣、發展與應用之運作制度由政府部門主導，擘劃一系列相關政策與計畫供業界採用與依循。在這樣的運作制度之下，由誰主導負責與推動經費從何而來，即為兩項確保制度妥善運作的重要關鍵因素。MND 中的建築工程局(Building and Construction Authority，以下簡稱 BCA)為政府部門中主導 BIM 推動的核心角色，由其發展一系列在公共工程建設中廣泛推動 BIM 計畫的策略；BCA 主要任務為新加坡建築工程業的管理，係於 1999 年由營建業發展局(Construction Industry Development Board)與前公共工程部(Public Works Department，現已法人化為 CPG Corporation)之建築控制處(Building Control Division)合併而成，因此，BCA 的業務內容含括建築與土木營建兩部份，適足以主導 BIM 政策的推動。

除了 BCA 所扮演的政策推動角色之外，在推動經費部份，新加坡政府成立了規模約二億五千萬新加坡幣(約新台幣六十億元)的營建生產力及能力基金(Construction Productivity and Capability Fund，以下簡稱 CPCF)，該基金主要目標為全力推動 BIM 政策來強化營建業服務。

二、推動政策

新加坡政府對 BIM 的推廣、發展與應用主要政策有二：執行營建與不動產網路計畫(Construction and Real Estate Network Program，以下簡稱 CORENET)與提出 BIM 發展路徑圖(BIM Roadmap)。

(一) 營建與不動產網路計畫(CORENET)

在 2000 年時，MND 提出了 CORENET，此一策略性倡議(strategic initiative)旨在透過政府業務流程的重新設計與資訊科技技術的使用來驅動營建產業的變革，並提供必要的基礎設施以促進建築專案中各參與成員之間無縫且高效率的資

訊交換。CORENET 主要由三大模組組成：

1. e-Submission(電子送審平台)：此平台係用來供 AEC 產業之專業從業人員繳交與專案相關之計畫與文件，及供主管機關審核之用。e-Submission 於 2001 年 11 月首次發布；第一版的 BIM e-Submission 使用者手冊在 2008 制訂；在 2010 年初，BCA 正式發表建築領域 e-Submission 指引[51]。
2. e-Plan Check(建照電子審查系統)：此系統主要目的則在於鼓勵新加坡營建業從傳統的 2D 設計進入到使用 BIM 技術，使資訊能在建築的全生命週期都得以被利用。註冊建築師與專業技師可以利用此系統檢核他們 BIM 的設計成果是否符合法令規定之要求，政府主管機關人員也可使用此系統對繳交的文件進行稽核；該系統會產生一檢查報告明確列出不合規定之處。此系統於 2008 年開始進行測試，2012 年開始推廣與鼓勵使用 BIM 送審，並於 2015 年 7 月 1 日起要求 5 千平方公尺以上工程案需繳交 BIM 圖檔。
3. e-Infomation(建築和房地產資訊整合平台)：此系統則做為所有新加坡建築法令規定、及不同建築與工程主管機關公告與通知存放的主要平台，並可定期性地將公告與事件推播給系統訂閱者。

(二) BIM 發展路徑圖(BIM Roadmap)

BCA 負責建立 BIM 的發展路徑圖，該路徑圖可被視為新加坡政府 BIM 推廣與應用的重要發展藍圖，且透過該路徑圖可以使業界對採用 BIM 有更進一步的瞭解，進而提升 BIM 的應用。自新加坡政府推動 BIM 發展迄今，在 2010 年 11 月與 2015 年 7 月分別發布了第 1 次與第 2 次，皆為 5 年期的 BIM 發展路徑圖(圖 3-3 與 3-4)。

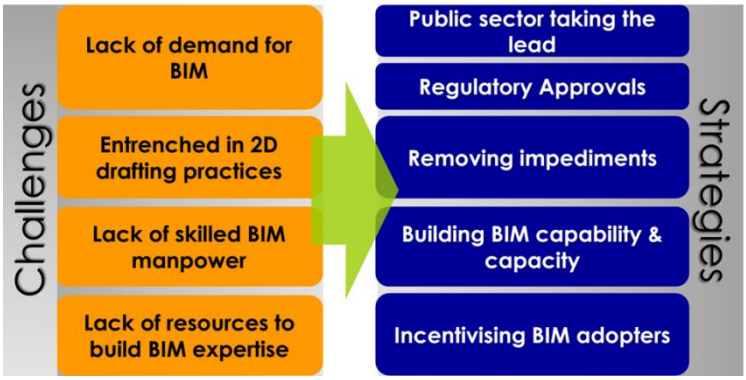


圖 3-3 新加坡第一次 BIM 發展路徑圖

圖 3-4 新加坡第二次 BIM 發展路徑圖

兩個版次的 BIM 發展路徑圖清楚呈現了新加坡政府的 BIM 政策發展方向。第一版發展路徑圖(2010-2015)先明白將營建產業對推動 BIM 可能會有的疑慮與需要面對的挑戰羅列出來，並提出政府方面解答這些疑慮與克服挑戰的策略；第二版發展路徑圖(2016-2020)則從專案全生命週期觀點探討使用 BIM 時的重點工作及發展策略。因此，新加坡政府在 2010-2015 年主要政策工作在奠定 BIM 發展的基礎、掃除推動時可能的阻礙、並正式開始導入 BIM 的應用，而在 2016-2020 的政策目標是在既有的基礎之上從專案全生命週期推動 BIM 的發展。

三、推動目標

在前述政策的持續推動下，新加坡政府推動 BIM 所欲達成的目標主要有二：

1. 在 2015 年底之前，增加營建業使用 BIM 科技的比率至百分之八十。
2. 擴大 BIM 的應用範疇，特別是既有建築與資產的營運管理工作。

此二目標為兩次發展路徑圖發布所欲達成的目的，最終推動的目標仍在於將新加坡的營建產業全面提升至以 IT 技術為導向的產業，以達成 BCA 所宣示的工作目標：安全、高品質、永續、及友善的營建環境，並為未來的營建環境做好準備。

四、實施策略

BCA 執行 BIM 政策主要實施策略包含在前述的發展路徑圖中，在第一版發展路徑圖中包括了以下之實施策略：

(一) 由公部門做應用 BIM 的表率：BCA 認知到公部門是進行改革重要的催化劑，因此從公部門的採購著手是推動 BIM 的重點。具體方法包括：

1. 與政府採購作業實體(Government Procurement Entity，以下簡稱 GPE)單位合作，要求這些單位自 2012 年 7 月開始的專案皆必須使用 BIM 技術，

其中主要的 GPE 包括住房建設局(Housing and Development Board)、教育部(Ministry of Education)、衛生保持部(Ministry of Health Holdings)、國家環境局(National Environment Agency)與土地交通局(Land and Transport Authority)等單位。

2. BCA 學院(BCA Academy)提供許多的 BIM 訓練計畫，協助訓練公部門的諮詢專家，使其具備 BIM 的專業知識與能力。
3. 與業界組織共同努力提出 BIM 有關的指引與標準，例如由新加坡不動產開發商協會(Real Estate Developers' Association of Singapore, REDAS)與主要 GPE 單位合作所建立的 BIM 需求指引(BIM Requirement Guidelines)
4. 與政府監理機關合作，使其接受 BIM e-Submissions 進行監理審核工作。此項策略共分三階段來執行。第一階段(2013 年 7 月~2014 年 6 月)要求總樓地板面積超過 2 萬平方公尺、且送交都市重劃局審查的新建築專案，其建築計畫(architectural plan)須以 BIM 格式繳交；第二階段(2014 年 7 月~2015 年 6 月)要求總樓地板面積超過 2 萬平方公尺的新建築專案，其結構與機電計畫(structural and mechanical, electrical and plumbing plans)須以 BIM 格式繳交；第三階段(2015 年 7 月之後)則要求所有總樓地板面積超過 5 千平方公尺的新建築專案都必須使用 BIM e-Submissions 繳交建築、結構與機電計畫。

(二) 宣傳 BIM 成功的應用案例：BCA 建立了營建資訊科技中心(Center for Construction IT，以下簡稱 CCIT)以推廣 BIM 與協助企業或營建產業中專業人士建立使用 BIM 的網際網路入口，並能產生使用 BIM 的成功案例與最佳典範之資訊，以教育產業界對 BIM 的認識。此外，CCIT 也透過舉辦以 BIM 應用於產業界為主題之研討會、工作坊來推廣 BIM 科技之優點。

(三) 移除可能的阻礙：BCA 採取了以下五點作法來移除執行 BIM 的可能阻礙。

1. 主動與 GPE 單位、專業團體與 BuildingSMART 新加坡分會合作，一起建立 BIM 指引與樣板(BIM guide and template)與供不同軟體使用的設計元件庫(design objects library，支援 Revit、ArchiCAD 與 Bentley 軟體)等，協助業界移除執行 BIM 時可能的阻礙，建構利於 BIM 執行的環境與氛圍。新加坡 BIM 指引(Singapore BIM Guide)第一版在 2012 年 5 月公佈，

第二版則於次年 8 月公佈，以描繪專案成員在專案不同階段中使用 BIM 的角色與責任(BCA, 2012；BCA, 2013)。建築、結構與機電的 BIM 樣板分別於 2010 年 1 月、11 月與 2011 年 4 月正式公布。

2. 設立了 BIM 指導委員會(BIM Steering Committee, BIMSC)，負責領導 BIM 標準的開發與建議 BIM 有效執行可能的領域，並協助解決阻礙產業採用 BIM 的各式議題。
3. 邀請來自不同公司的 BIM 經理與協調人參與 BIM 經理論壇(BIM Manager Forum)，以在會中提供回饋意見、交換資訊、分享技術應用心得，對產業界採用 BIM 有很重要的影響。
4. 建構執行 BIM 的能力：前述的 BCA 學院不僅提供課程與政府部門之諮詢專家，亦開放給業界專業人士，使其具備 BIM 必需的專業知識。此外，BCA 也與不同的高等學習機構(Institutes of Higher Learning, IHL)合作(例如新加坡理工學院、新加坡國立大學、南洋理工大學等)，在他們的課程中納入 BIM 訓練的課程，確保畢業生在畢業時即具備所需的 BIM 技術。
5. 為 BIM 採用者提供誘因：BCA 於 2010 年在 CPCF 下設置了 BIM 基金(BIM Fund)，自 2012 年起，每年提供至少 1200 萬新加坡幣的 BIM Fund 補助以專款支應所有人員訓練、諮詢、及為關鍵目標公司導入 BIM 而購置相關軟硬體、建構必要能力之所需經費；這些目標公司包括建築、結構與機電設計顧問公司、營建公司及其數量計算與專案管理顧問公司。

在第二版發展路徑圖中則包括了以下之實施策略：

1. 透過虛擬設計與施工驅動 BIM 的合作：對專案合作的資金挹注比例由 50% 提高到 70%，且發展以 BIM 為基礎的採購方法與合約條件，更持續朝使用 BIM 進行計畫繳交與審查的方向努力。
2. 在不同層級發展新的訓練計畫：對領導階層，須協助他們認識 BIM 的優點；對中階管理人則強調專案團隊與合作的訓練；對技術階層(technical level)人員則協助其理解施工之前的元件及作業協調工作。
3. 研究與發展工作：透過在新加坡國立大學及南洋理工大學新設之卓越中心(Center of Excellence)做為 BIM 研發的先鋒，以持續服務業界的需求與協助 GPE 單位採用 BIM 技術。
4. BIM 協助製造與組裝設計：執行 BIM 在製造與組裝設計(BIM for Manu-

facturing and Assembly，以下簡稱 DfMA)上之先導研究，並持續與南洋理工大學的 DfMA 計畫合作以發展 DfMA 所需的 BIM 指引。

5. BIM 輔助設施管理：將建築物所有人與使用人納入 BIM 輔助設施與資產管理的成員中，使其了解 BIM 對完工使用之設施在營運維護上的生命週期優點；此外，也將建立供設施管理使用的 BIM Essential Guide。

此外，新加坡政府獨特的策略尚包括舉辦 BIM 競賽、BIM 行動應用程式挑戰、BIM 大獎等類型的活動，做為年度新加坡營建生產力(Singapore Construction Productivity)週活動的一部份，以宣傳與推廣 BIM 的價值。在 2014 年共有 11 位得獎者因使用 3D 建模技術獲頒「2014 Inaugural BIM Award」、2015 年則有 19 家公司獲得「2015 BCA BIM Award」。

五、推動流程與規劃年期

新加坡政府對於 BIM 推動流程及其對應之年期如下所述[53]：

(一) 準備與推廣期(1998～2004)：成立 BCA，召集 16 部會及 25 項產業公會代表，修正相關法規及審查權限，劃分及建立 QP(Qualified Person)建案申請專業人員制度。2001 年時 BCA 發表 CORENET e-Submission 系統，並規劃新政府專案從 2002 年 7 月起便須強制使用 e-Submission 系統，而對非政府專案則從 2004 年 1 月起生效。

(二) 發展準備期(2005～2008)：2D 建築圖自動審查機制；開始收集民間事務所之 3D-BIM 建築圖案例。

(三) 自動審查測試期(2009～2011)：彙整相關可用案件案例，著手設計 BIM 自動審查程式引擎原型程式(FORNEX 雲端網)；完成 BIM 模型的樣板設計，以允許 QP 繳交 3D CAD 圖檔；建築、結構與機電的 BIM 樣板分別於 2010 年 1 月、11 月與 2011 年 4 月正式公布。

(四) 預定推廣作業期(2012～2015)：2012 年起推動對象包括 2009 年起主動繳交 BIM 建築圖檔之建築師事務所、及政府各機關於各大公共工程契約中加列條文規定繳交 BIM 格式檔之建築圖；2013 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺之新建築專案強制使用 e-Submission 繳交其建築計畫；自 2014 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺的新建築專案強制使用 e-Submission 繳交其結構與機電計畫。

(五) 全面推廣執行期(2015 以後)：2015 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 5 千平方公尺之專案全面採用 BIM 檔案格式繳交建築、結構與機電計畫，並啟用

BIM 建築圖自動審查機制。

六、實施成效

新加坡政府推動 BIM 發展的成效反應在整體行政效能的提升，而如此效能之提升使 BCA 獲得許多獎項與榮譽之肯定，包括：

1. 於 2009 年獲 Autodesk 公司頒發「Autodesk BIM Recognition Award」，表彰其為全球第一個實現線上 3D 計畫繳交的政府單位。
2. 於 2010 年獲貿易工業部(Ministry of Trade and Industry，MTI)頒發「親商建議獎(Pro-Enterprise Suggestions Awards)」，表彰其為第一個建立 BIM 建築 e-submission 系統以提升產業生產力與能力。
3. 於 2011 年獲頒「2011 國家發展部部長(團隊)獎(MND Minister's (Team) Award 2011)」，表彰其領導多個部門共同合作實現 BIM e-submissions。
4. 於 2012 年獲聯合國頒發「聯合國公共服務獎(United Nations Public Service Awards)」，表彰其 CORENET e-submission 系統的成功。
5. 因 CORENET 系統讓新加坡從 2010 至 2014 連續五年被世界銀行「Doing Business」報告列為全球核發建造執照最快速國家。
6. 因 CORENET 系統在 2013 年獲頒共享系統與服務類別(Shared Systems and Services Category)之「2013 電子化政府傑出卓越獎(e-Gov Excellence Award-Distinguished-2013)」。

新加玻政府重視 BIM 教育訓練的政策，讓三級教育機構中所有相關領域的學生於 2011 年時都能接受到 BIM 的訓練；於 2012 年時超過 1200 位畢業生與業界專業人士接受過 BIM 的教育訓練，而於 2013 年則有超過 3400 位實務界人士接受過 BIM 的訓練；到了 2014 年，更約有 7000 位業界專業人士、2000 位尚未畢業的學生接受了 BIM 訓練。在 BIM 基金運用方面，自 2012 年至 2015 年間，共有 168、500、650 與 700 間公司申請了 444 萬、1200 萬、1700 萬與 2100 萬新加坡幣的經費。在接受 BIM 訓練人數、BIM 基金投入經費與申請公司數目皆不斷成長的過程中，可以推斷新加坡政府在 BIM 政策推動上應有相當理想之成效，方可長期持續性地推動這些重要的政策。

最後，新加坡政府推動 BIM 的成功經驗與良好的實施成效不僅成為學術研究探討的標的，更是各國政府在推動自身 BIM 發展與推廣時積極取經與標竿學習的對象。

七、分工方式

新加坡政府在推動 BIM 發展的過程中，主要分工角色可區分為四個對象：BCA(行政部門主導角色)、CCIT(協助 BCA 推廣 BIM)、BCA 學院(教育訓練計畫規劃與推廣)與 CPCF(執行經費來源)，各自的合作組織架構如圖 3-5 所示。由於新加坡政府在推動BIM政策上有清楚的工作劃分，且政策方向及內容明確具體、易於依循，才使得新加坡政府在亞洲乃至於全球的 BIM 推動與發展皆具有舉足輕重的地位。

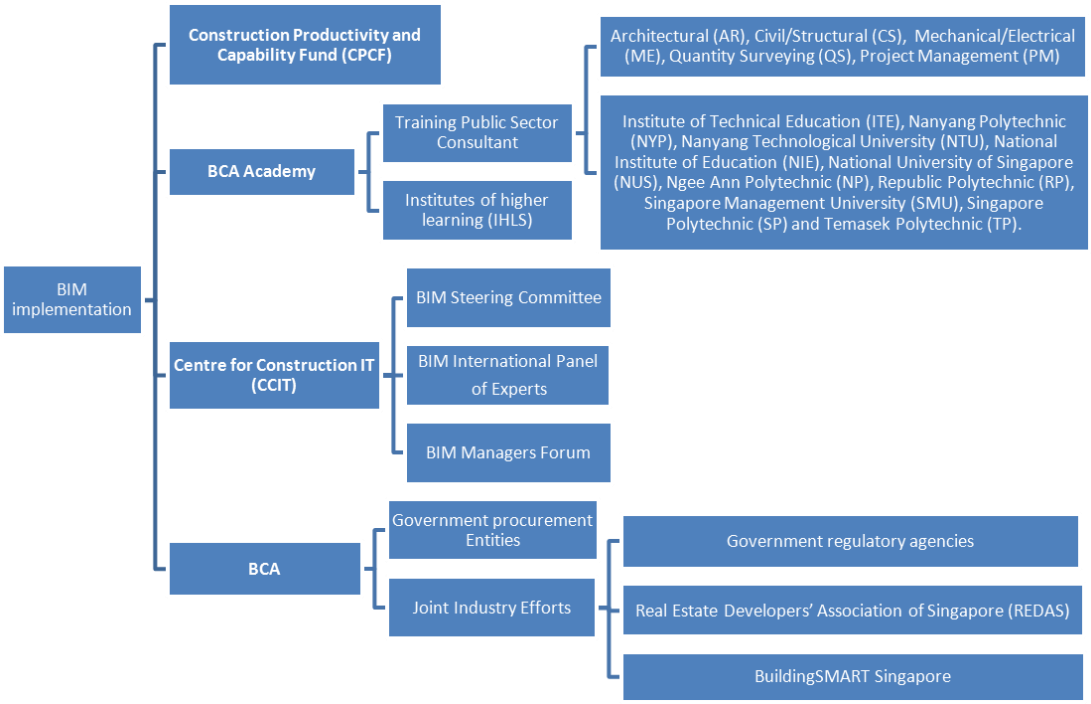


圖 3-5 新加坡政府推動 BIM 之分工架構
(本研究整理)

八、小結

新加坡政府對營建產業導入與推動 BIM 的作法特色包括[54]：

1. 政府扮演領導角色，各政府部門總動員，組成有力推動團隊。
2. 不斷檢討法令、釐清權責。
3. 政策推動掌握資通訊科技發展。
4. 具有明確的推動策略應用及長期計畫。

上述的特色讓 BIM 技術的推動較為容易。此外，由於新加坡政府被視為是結合民主開放與專制的混合型(hybrid)政府組織，在政策推動上具有高於一般民主國家的強制力，這也讓推動政策的阻力較易被克服。再者，新加坡國土面積僅約為新北市的三分之一、人口數約為新北市人口的 1.4 倍，相較於美國的聯邦、州、郡與市的架構，新加坡的行政架構較為單純，所轄國土面積亦小，易於使政

府政策於全國落實。

整體而言，新加坡政府妥善擘畫 BIM 之發展、推動與應用，並在行政權責劃分、經費、教育訓練、推動期程安排上皆有明確脈絡可循，再配合該國政府之體制特色，可謂是推動 BIM 最為成功的國家之一，足以做為我國推動時之借鏡。

## 第六節 中國大陸 BIM 策略與成效分析

一、BIM 發展進程與運作制度

中國在 BIM 技術的研究起步較晚，在 1998 年中國國內專業人員開始接觸和研究 IFC (Industry Foundation Classes)標準，2000 年起 IAI (International Alliance for Interoperability)開始與中國政府有關部門、科研組織(建研院)進行接觸，全面了解 IAI 的目標、組織規程、IFC 標準應用等問題。IFC 標準參考了 ISO 中的 STEP 標準技術，具有技術的先進性和開放性，因此在之後的研究便探索了 IFC 標準實際工程應用問題，以及根據中國建築行業的實際情況進行必要擴充的問題，包括：(1)深入研究 IFC 標準，(2)基於 IFC 標準開發一個 CAD 系統，(3)建構基於 IFC 的建築工程 4D 施工管理系統[55]。

對於中國推動 BIM 影響較大是國家的「十二五計畫(2011-2015)」。近年來隨著「十二五計畫」中有關建築業資訊化規劃的出爐，及住房和城鄉建設部(以下簡稱住建部)連年將 BIM 設定為重點工作，BIM 在建築領域的理論研究與實踐應用都逐漸深入。部分率先應用 BIM 的業主、施工企業，有的已逐漸體會 BIM 應用的價值，但有的企業還沒有實質推進，更多的企業還處於觀望中，其原因主要存在 BIM 的政策法規和標準不完善、本土化專業化 BIM 軟體不多、技術人才不足等幾大問題，阻礙 BIM 的普遍實際應用[56]。

而在中國的「十三五計畫(2016-2020)」下，住建部於 2016 年 5 月 16 日公布了「工程造價行業『十三五』規劃(徵求意見稿)」，並預期達成的目標如下：「到 2020 年，健全市場決定工程造價機制，與市場經濟相搭配的工程造價管理制度基本定型並完善；全行業總產值力爭達到 1500 億元人民幣，人均年產值突破 40 萬元人民幣，打造 20 家可承擔國際工程諮詢業務、產值過 10 億元人民幣的大型企業，100 家可承擔以造價管理為核心綜合工程顧問業務、產值過億元的大中型企業」，其中要進行的工作之一為：「以 BIM 技術為基礎，以企業資料庫為支撐，建立工程項目造價執行資訊系統」[57]。

二、中國大陸 BIM 發展、推廣與應用現況

(一)推動政策

住建部依據「十二五計畫」，於 2011 年 5 月 10 發布了「2011-2015 年建築業資訊化發展綱要」後，中國的 BIM 推動便陸續展開。住建部於 2014 年 7 月 1 日提出「關於推進建築業發展和改革的若干意見」，並於 2015 年 6 月 16 日提出「推薦建築資訊模型的指導意見」以貫徹前述兩項文件所設定的目標。

(二)推動目標

1. 總體目標

「十二五」計畫期間，基本實現建築企業資訊系統的普及應用，加快建築資訊模型(BIM)、基於網路的協同工作等新技術在工程中的應用，推動資訊化標準建設，促進具有自主智慧財產權軟體的產業化，形成一批資訊技術應用達到國際先進水準的建築企業。而依據「推薦建築資訊模型的指導意見」之內容，住建部期望達成「到 2020 年末，建築行業甲級勘察、設計單位以及特級、一級房屋建築工程施工企業應掌握並實現 BIM 與企業管理系統和其他資訊技術的一體化整合應用。到 2020 年末，以下專案勘察設計、施工、運營維護中，集成應用 BIM 的專案比率達到 90%：以國有資金投資為主的大中型建築、申報綠色建築的公共建築和綠色生態示範社區」的願景。

2. 具體目標

(1)企業資訊化建設

- 工程總承包類：進一步優化業務流程，整合資訊資源，完善提升設計整合、專案管理、企業營運管理等應用系統，建構基於網路的協同工作平臺，提高整合化、智慧化與自動化程度，推進設計施工一體化。
- 勘察設計類：完善提升企業管理系統，強化勘察設計資訊資源整合，逐步建立資訊資源的開發、管理及利用體系。推動基於 BIM 技術的協同設計系統建設與應用，提高工程勘察問題分析能力，提升檢測監測分析水準，提高設計集成化與智慧化程度。
- 施工類：優化企業和專案管理流程，提升企業和專案執行資訊系統的整合應用水準，建設協同工作平台，研究實施企業資源計畫(ERP)系統，支撐企業的集約化管理和持續發展。
- 以上各類企業應加強資訊基礎設施建設，提高企業資訊系統安全水準，初步建立知識管理、決策支援等企業層面的資訊系統，實現與企業和專案管理等資訊系統的整合，提升企業決策水準和集中管控能力。

(2)專項資訊技術應用：加快推廣 BIM、協同設計、移動通訊、無線射頻、虛擬實境、4D 專案管理等技術在勘察設計、施工和工程項目管理中的應用，改進傳統的生產與管理模式，提升企業的生產效率和管理水準。

(3)資訊化標準：完善建築業行業與企業資訊化標準體系和相關的資訊化標準，推動資訊資源整合，提高資訊綜合利用水準。

(三)實施策略

依據 2014 年 7 月 1 日發布的「住房城鄉建設部關於推進建築業發展和改革的若干意見」文件指出，為解決推進建築業發展和改革，保障工程品質安全，提

升工程建設水準，針對當前建築市場和工程建設管理中存在的問題，提出具體之作法包括：

1. 建立統一開放的建築市場體系，內容包括：
   - 進一步開放建築市場
   - 推進行政審批制度改革
   - 改革招標投標監管方式
   - 推進建築市場監管資訊化與誠信體系建設
   - 進一步完善工程監理制度
   - 強化建設單位行為監管
2. 強化工程品質安全管理
   - 加強勘察設計品質監管
   - 落實各方主體的工程品質責任
   - 完善工程品質檢測制度
   - 推進品質安全標準化建設
   - 推動建築施工安全專項治理
   - 強化施工安全監督
3. 促進建築業發展方式轉變
   - 推動建築產業現代化
   - 構建有利於形成建築產業工人隊伍的長效機制
   - 提升建築設計水準
   - 加大工程總承包推行力度
   - 提升建築業技術能力
4. 加強建築業發展和改革工作的組織和實施
   - 加強組織領導
   - 積極開展試點
   - 加強協會能力建設和行業自律

2015 年 6 月 16 日提出「推薦建築資訊模型的指導意見」，則提出以下的工作重點：(1)各級住房城鄉建設主管部門要結合，實際制定 BIM 應用配套激勵政策和措施，扶持和推進相關單位開展 BIM 的研發和整合應用，研究適合 BIM 應用的品質監管和檔案管理模式。(2)有關單位和企業要根據實際需求制定 BIM 應用發展規劃、分階段目標和實施方案，合理配置 BIM 應用所需的軟硬體。改進傳統專案管理方法，建立適合 BIM 應用的工程管理模式。構建企業級各專業元件族庫，逐步建立覆蓋 BIM 創建、修改、交換、應用和交付全過程的企業 BIM 應用標準流程。通過科研合作、技術培訓、人才引進等方式，推動相關人員掌握 BIM 應用技能，全面提升 BIM 應用能力。此外，針對不同的單位，設定以下的

工作重點：

1. 建設單位

全面推行工程項目全生命期、各參與方的 BIM 應用，要求各參與方提供的資料、資訊具有便於整合、管理、更新、維護以及可快速檢索、調用、傳輸、分析和視覺化等特點。實現工程專案投資策劃、勘察設計、施工、運營維護各階段基於 BIM 標準的資訊傳遞和資訊共用。滿足工程建設不同階段對品質管控和工程進度、投資控制的需求。

(1) 建立科學的決策機制。在工程專案可行性研究和方案設計階段，透過建立基於 BIM 的視覺化資訊模型，提高各參與方的決策參與度。

(2) 建立 BIM 應用框架。明確工程實施階段各方的任務、交付標準和費用分配比例。

(3) 建立 BIM 資料管理平臺。建立面向多參與方、多階段的 BIM 資料管理平臺，為各階段的 BIM 應用及各參與方的資料交換提供一體化資訊平台支援。

(4) 建築方案優化。在工程項目勘察、設計階段，要求各方利用 BIM 開展相關專業的性能分析和對比，對建築方案進行優化。

(5) 施工監控和管理。在工程專案施工階段，促進相關方利用 BIM 進行虛擬建造，通過施工過程類比對施工組織方案進行優化，確定科學合理的施工工期，對物料、設備資源進行動態管控，切實提升工程品質和綜合效益。

(6) 投資控制。在招標、工程變更、竣工結算等各個階段，利用 BIM 進行工程量及造價的精確計算，並做為投資控制的依據。

(7) 營運維護和管理。在營運維護階段，充分利用 BIM 和虛擬模擬技術，分析不同營運維護方案的投入產出效果，模擬維護工作對營運帶來的影響，提出先進合理的營運維護方案。

2. 勘察單位

研究建立基於 BIM 的工程勘察流程與工作模式，根據工程項目的實際需求和應用條件確定不同階段的工作內容，推動 BIM 示範應用。

(1) 工程勘察模型建立。研究構建支援多種資料表達方式與資訊傳輸的工程勘察資料庫，研發和採用 BIM 應用軟體與建模技術，建立視覺化的工程勘察模型，實現建築與其地下工程地質資訊的三維融合。

(2) 模擬與分析。實現工程勘察基於 BIM 的數值模擬和空間分析，輔助用戶進行科學決策和規避風險。

(3) 資訊共用。開發岩土工程各種相關結構構件族庫，建立統一資料格式標準和資料交換標準，實現資訊的有效傳遞。

3. 設計單位

研究建立基於 BIM 的協同設計工作模式，根據工程項目的實際需求和應用

條件確定不同階段的工作內容。開展 BIM 示範應用，累積和構建各專業族庫，制定相關企業標準。

(1) 投資策劃與規劃。在專案前期策劃和規劃設計階段，基於 BIM 和地理資訊系統(GIS)技術，對專案規劃方案和投資策略進行模擬分析。

(2) 設計模型建立。採用 BIM 應用軟體和建模技術，構建包括建築、結構、給排水、暖通空調、電氣設備、消防等多專業資訊的 BIM 模型。根據不同設計階段任務要求，形成滿足各參與方使用要求的資料資訊。

(3) 分析與優化。進行包括節能、日照、風環境、光環境、聲環境、熱環境、交通、耐震等在內的建築性能分析。根據分析結果，結合全生命週期成本，進行優化設計。

(4) 設計成果審核。利用基於 BIM 的協同工作平臺等手段，開展多專業間的資料共用和協同工作，實現各專業之間資料資訊的無損傳遞和共用，進行各專業之間的碰撞檢測和管線綜合碰撞檢測，最大限度減少錯、漏、碰、缺等設計品質通病，提高設計品質和效率。

4. 施工企業

改進傳統專案管理方法，建立基於 BIM 應用的施工管理模式和協同工作機制。明確施工階段各參與方的協同工作流程和成果提交內容，明確人員職責，制定管理制度。推動 BIM 應用示範，根據示範經驗，逐步實現施工階段的 BIM 集成應用。

(1) 施工模型建立。施工企業應利用基於 BIM 的資料庫資訊，導入和處理已有的 BIM 設計模型，形成 BIM 施工模型。

(2) 細化設計。利用 BIM 設計模型根據施工安裝需要進一步細化、完善，指導建築部品構件的生產以及現場施工安裝。

(3) 專業協調。進行建築、結構、設備等各專業以及管線在施工階段綜合的碰撞檢測、分析和模擬，消除衝突，減少重工。

(4) 成本管理與控制。應用 BIM 施工模型，精確高效計算工程量，進而輔助工程預算的編制。在施工過程中，對工程動態成本進行即時、精確的分析和計算，提高對專案成本和工程造價的管理能力。

(5) 施工過程管理。應用 BIM 施工模型，對施工進度、人力、材料、設備、品質、安全、場地佈置等資訊進行動態管理，實現施工過程的視覺化模擬和施工方案的不斷優化。

(6) 品質安全監控。綜合應用數位監控、移動通訊和物聯網技術，建立 BIM 與現場監測資料的融合機制，實現施工現場集成通訊與動態監管、施工時變結構及支撐體系安全分析、大型施工機械操作精度檢測、複雜結構施工定位與精度分析等，進一步提高施工精度、效率和安全保障水準。

(7) 地下工程風險管控。利用基於 BIM 的岩土工程施工模型，類比地下工程施工過程以及對周邊環境影響，對地下工程施工過程可能存在的

危險源進行分析評估，制定風險防控措施。

(8) 交付竣工模型。BIM 竣工模型應包括建築、結構和機電設備等各專業內容，在三維幾何資訊的基礎上，還包含材料、荷載、技術參數和指標等設計資訊，品質、安全、耗材、成本等施工資訊，以及構件與設備資訊等。

5. 工程總承包企業

根據工程總承包專案的過程需求和應用條件確定 BIM 應用內容，分階段(工程啟動、工程策劃、工程實施、工程控制、工程收尾)推動 BIM 應用。在綜合設計、諮詢服務、集成管理等建築業價值鏈中技術含量高、知識密集型的環節大力推進 BIM 應用。優化項目實施方案，合理協調各階段工作，縮短工期、提高品質、節省投資。實現與設計、施工、設備供應、專業分包、勞務分包等單位的無縫對接，優化供應鏈，提升自身價值。

(1) 設計控制。按照方案設計、初步設計、施工圖設計等階段的總包管理需求，逐步建立適宜的多方共用的 BIM 模型。使設計優化、設計深化、設計變更等業務基於統一的 BIM 模型，並實施動態控制。

(2) 成本控制。基於 BIM 施工模型，快速形成專案成本計畫，高效、準確地進行成本預測、控制、核算、分析等，有效提高成本管控能力。

(3) 進度控制。基於 BIM 施工模型，對多參與方、多專業的進度計畫進行集成化管理，全面、動態地掌握工程進度、資源需求以及供應商生產及配送狀況，解決施工和資源配置的衝突和矛盾，確保工期目標實現。

(4) 品質安全管理。基於 BIM 施工模型，對複雜施工工藝進行數位化模擬，實現三維視覺化技術澄清；對複雜結構實現三維放樣、定位和監測；實現工程危險源的自動識別分析和防護方案的模擬；實現遠端品質驗收。

(5) 協調管理。基於 BIM，集成各分包單位的專業模型，管理各分包單位的深化設計和專業協調工作，提升工程資訊交付品質和建造效率；優化施工現場環境和資源配置,減少施工現場各參與方、各專業之間的互相干擾。

(6) 交付工程總承包 BIM 竣工模型。工程總承包 BIM 竣工模型應包括工程啟動、工程策劃、工程實施、工程控制、工程收尾等工程總承包全生命週期過程中，用於竣工交付、資料歸檔、營運維護的相關資訊。

6. 營運維護單位

改進傳統的營運維護管理方法，建立基於 BIM 應用的營運維護管理模式。建立基於 BIM 的營運維護管理協同工作機制、流程和制度。建立交付標準和制度，保證 BIM 竣工模型完整、準確地提交到營運維護階段。

(1) 營運維護模型建立。可利用基於 BIM 的資料集成方法，導入和處理已有的 BIM 竣工交付模型，再通過營運維護資訊紀錄和資料整合，建立

專案 BIM 營運維護模型。也可以利用其他竣工資料直接建立 BIM 營運維護模型。

(2) 營運維護管理。應用 BIM 營運維護模型，整合 BIM、物聯網和 GIS 技術，構建綜合 BIM 營運維護管理平台，支持大型公共建築和住宅社區的基礎設施和市政管網的資訊化管理，實現建築物業、設備、設施及其巡檢維修的精細化和視覺化管理，並為工程健康監測提供資訊支援。

(3) 設備設施運行監控。綜合應用智慧建築技術，將建築設備及管線的 BIM 營運維護模型與大樓設備自動控制系統相結合，通過營運維護管理平台，實現設備運行和排放的即時監測、分析和控制，支援設備設施運行的動態資訊查詢和異常情況快速定位。

(4) 應急管理。綜合應用 BIM 營運維護模型和各類災害分析、虛擬實境等技術，實現各種可預見災害模擬和應急處置。

(四)推動流程與規劃年期

1. 中國大陸在 2008 年北京奧運時，由於場館的特殊造形而由國際團隊引進 BIM 工具，此後，軟體開發商也積極在中國推動 BIM 軟體的使用。而在產業策略方面，BIM 列入中國大陸「十一五(2006~2010)」國家科技支撐計畫重點項目，因此在中國，2010 年前 BIM 屬於實驗及研究的階段。
2. 在「十二五(2011~2015)」的政策中，則是以「加快建築信息模型(BIM)、基於網絡的協同工作等新技術在工程中的應用」為施政重點。在中國，BIM 被視為是建築產業現代化、工業化、及資訊(信息)化的一環，原屬技術資訊化，但實際上是橫向打通 CAD、CAE、可視化、能耗問題、造價、施工計畫等「聯繫障礙」的主要工具(何關培，2011)。具體而言，中國大陸於 2011 年將推動 BIM 納入第十二個五年計畫後陸續展開，其中「2011-2015 年建築業資訊化發展綱要」對於推動 BIM 影響最大，其目標為：推動基於 BIM 技術的協同設計系統建設與應用，加快推廣 BIM、協同設計、4D 專案管理等技術在勘察設計、施工和工程項目管理中的應用，改進傳統的生產與管理模式。
3. 中國除了在住建部於 2014 年 7 月 1 日發布的「住房城鄉建設部關於推進建築業發展和改革的若干意見」及 2015 年 6 月 16 日提出「推薦建築資訊模型的指導意見」，預計於 2020 年前達成一定的 BIM 應用目標。此外中國的十三五計畫(2016-2020)，亦將 BIM 技術結合於工程造價的行業，於 2016 年 4 月 25 日提出「工程造價行業“十三五”規劃(徵求意見稿)」，期望以 BIM 技術為基礎，以企業資料庫為支撐，建立工程專案造價執行資訊

系統。

(五)實施成效

由於住建部於 2014 年 7 月 1 日發布的「住房城鄉建設部關於推進建築業發展和改革的若干意見」及 2015 年 6 月 16 日提出「推薦建築資訊模型的指導意見」時間尚短，並未有具體成效的呈現，然而各地方政府卻已積極參照執行。例如；深圳市於 2014 年 4 月 29 日發布「深圳市建設工程品質提升行動方案(2014—2018 年)」；山東省於 2014 年 8 月 6 日發布「山東省人民政府辦公廳關於進一步提升建築品質的意見」；遼寧省於 2014 年 8 月 8 日發布「推進文化創意和設計服務與相關產業融合發展行動計畫」；北京市於 2014 年 9 月 1 日正式實施發布的「北京市 BIM 地方標準：北京市民用建築資訊模型設計標準」；黑龍江省於 2016 年 3 月 1 日發布「關於推進黑龍江建築資訊模型應用的指導意見」；重慶市於 2016 年 4 月 15 日發布「關於加快推進建築資訊模型(BIM)技術應用的意見」。上述的文件皆清楚說明應用 BIM 的作法。此外，依據分析，該指導意見將帶來以下具體影響[58]：(1)未來五年 BIM 依然是焦點；(2)統一模型交付標準；(3)BIM 關鍵價值：協同，模型與資料安全是關鍵；(4)BIM 選型建議：考慮使用自主研發的國產協同 BIM 軟體或平臺；(5)BIM 落地，七大保障措施，與企業息息相關；(6)明確各階段應用深度：施工階段 BIM 應用點最多。

再者，應用 BIM 較為積極的其他單位，例如上海市，於 2014 年 10 月 24 日提出「關於在本市推進建築資訊模型技術應用的指導意見」，並宣示「2015 年起，選擇一定規模的醫院、學校、保障性住房、軌道交通、橋樑(隧道)等政府投資工程和部分社會投資專案進行 BIM 技術應用試點，形成一批在提升設計施工品質、協同管理、減少浪費、降低成本、縮短工期等方面成效明顯的示範工程。2017 年起，本市投資額 1 億元以上或單體建築面積 2 萬平方米以上的政府投資工程、大型公共建築、市重大工程，申報綠色建築、市級和國家級優秀勘察設計、施工等獎項的工程，實現設計、施工階段 BIM 技術應用；世博園區、虹橋商務區、國際旅遊度假區、臨港地區、前灘地區、黃浦江兩岸等六大重點功能區域內的此類工程，全面應用 BIM 技術」。上海市亦於 2015 年 7 月 1 日發布「上海市推進建築資訊模型技術應用三年行動計畫(2015—2017)」，其規劃目標為：(1)試點培育階段(2015 年)，2015 年主要完成：建立推廣 BIM 技術應用的政府和社會組織體系。制定 BIM 技術應

用試點和評價指南，開展應用試點、示範。結合迪士尼建設專案審批，研究基於 BIM 的一站式並聯審批模式。開展 BIM 關鍵技術研究，制定 BIM 技術應用需要的指南或技術標準，制定招標、契約示範文本或專用條款。開展 BIM 技術與綠色建築、建築產業化融合技術研究。編制培訓教材，將 BIM 技術納入從業人員繼續教育；引導高等院校和社會機構開展 BIM 技術應用教育培訓。出臺市場激勵等扶持政策。引導社會組織制定本市企業和個人 BIM 技術應用能力認定標準和機制，並開展認定工作。組織開展 BIM 技術和應用普及性宣傳活動。(2)推廣應用階段(2016 年)，2016 年主要完成：繼續開展 BIM 技術應用試點示範，評選出 10 至 20 個示範專案，開展示範引領工作。編制 BIM 技術應用技術和市場分析報告，完成 BIM 關鍵技術研究課題。結合國家標準，完善 BIM 技術應用標準或指南，形成滿足應用實際的基礎性的標準體系。建立和完善政府監管模式和平台，開展基於 BIM 技術的一站式並聯審批試點，優化審批流程，基本形成從規劃、設計、施工和驗收等環節並聯審批模式；探索建立基於 BIM 技術的品質安全監督模式。引導建立和完善社會化的企業和個人能力認定機制，完成一批企業和個人的能力認定。結合試點示範，繼續做好普及性宣傳活動，組織開展分領域、分專業的宣傳推廣工作。(3)全面應用階段(2017 年)：2017 年主要完成：建立滿足上海市 BIM 技術全面應用的學歷教育、職業培訓、繼續教育等多層次的教育培訓體系。完善 BIM 技術應用推進的政策、標準和配套環境，形成較為成熟的 BIM 技術應用市場環境。編制 BIM 技術應用推進分析報告，評價 BIM 技術推進工作。力爭在 2017 年下半年，在上海市一定規模的政府投資工程中全面應用 BIM 技術。

(六) 分工方式

1. 住建部

由於中國負責營建產業(建設業)的政府機關為住建部，因此其所發布的相關政策與作法便是決定或影響建設業的關鍵因子。目前住建部發布有關 BIM 的文件包括：

- 2011 年 5 月 10 日，「2011-2015 年建築業資訊化發展綱要」。
- 2014 年 7 月 1 日，「關於推進建築業發展和改革的若干意見」。
- 2015 年 7 月 1 日，「推薦建築資訊模型的指導意見」。

2. 中國建築科學研究院

中國建築科學研究院成立於 1953 年，原隸屬于建設部(住建部)，2000 年由科研事業單位轉制為科技型企業，隸屬於國務院國有資產監督管理委員會，是中國建築行業最大的綜合性研究和開發機構。中國建築科學研究院以建築工程為主要研究物件，以應用研究和開發研究為主，致力於解決中國工程建設中的關鍵技術問題；負責編制與管理中國大陸主要的工程建設技術標準和規範，開展行業所需的共性、基礎性、公益性技術研究，承擔國家建築工程、空調設備、太陽能熱水器、電梯、化學建材、建築節能的品質監督檢驗、測試及產品認證業務。科研及業務工作涵蓋建築結構、地基基礎、工程抗震、城市規劃、建築設計、建築環境與節能、建築軟體、建築機械化、建築防火、施工技術、建築材料等專業中的 70 個研究領域。

中國建築科學研究院有關 BIM 推動比較重要的工作與成果包括：

- 成立建研科技股份有限公司設計軟體事業部，並發展中國自製的 BIM 軟體平台：PBIMS (PKPM BIM SYSTEM)[59]。
- 獲得十三五重點專項「基於 BIM 的預製裝配建築體系應用技術」項目，該項目下包含的子計畫如表 3-2 所示。
- 每年補助有興趣的單位執行有關 BIM 應用標準的計畫。

表 3-2《基於 BIM 的預製裝配建築體系應用技術》項目

| 序號 | 課題名稱 | 課題發起單位 | 參與單位 |
|---|---|---|---|
| 1 | 預制裝配建築產業化全過程自主 BIM 平台關鍵技術的研究開發 | 中國建築科學研究院 | 建研科技股份有限公司<br>華東建築設計研究院有限公司<br>上海交通大學<br>北京交通大學<br>東南大學 |
| 2 | 裝配式建築分析設計軟體與預制構件數據庫的研究開發 | 建研科技股份有限公司 | 北京市建築設計研究院有限公司<br>山東同圓設計集團<br>中國建築東北設計研究院<br>華東建築設計研究院有限公司<br>瀋陽建築大學<br>湖北工業大學 |
| 3 | 基於 BIM 模型的預制裝配式建築部件計算機輔助加工(CAM)技術及生產管理系統的研究開發 | 中國建築發展有限公司 | 山東萬斯達建築科技股份有限公司<br>中建三局第一建設工程有限責任公司<br>北京住總工業化住宅科技有限公司<br>廊坊凱博建設機械科技有限公司<br>建研科技股份有限公司 |
| 4 | 基於 BIM 的空間鋼 | 中建鋼構有限 | 中國京冶工程技術有限公司 |

| 序號 | 課題名稱 | 課題發起單位 | 參與單位 |
|---|---|---|---|
| | 結構預拼裝理論技術和自動監控系統的研究開發 | 公司 | 中國建築股份有限公司<br>中國建築股份有限公司技術中心<br>建研科技股份有限公司<br>天津大學 |
| 5 | 基於 BIM 和物聯網的裝配式建築建造過程關鍵技術研究與示範 | 浙江省建工集團有限責任公司 | 建研科技股份有限公司<br>北京住總工業化住宅科技有限公司<br>上海建工集團股份有限公司<br>香港理工大學深圳有限公司 |

(資料來源：[59])

3. 中國 BIM 發展聯盟[60]

為了推進中國 BIM 技術、標準和軟體協調配套發展，實現技術成果的標準化和產業化，提高產業核心競爭力，在中國建築科學研究院的宣導下，業內多家骨幹企業於 2012 年共同發起成立了建築資訊模型(BIM)產業技術創新戰略聯盟(簡稱中國 BIM 發展聯盟)。在中國 BIM 發展聯盟的支援下，中國建築科學研究院做為負責單位於 2012 年向中國工程建設標準化協會申請成立了中國工程建設標準化協會建築資訊模型專業委員會(簡稱「中國 BIM 標委會」)。2013 年，中國 BIM 發展聯盟由國家科技部確定為第三批國家產業技術創新戰略試點聯盟，即「國家建築資訊模型(BIM)產業技術創新戰略試點聯盟」，提升其在國家發展計畫中的地位。

中國 BIM 發展聯盟是為推進中國 BIM 技術、標準和軟體協調配套發展，實現技術成果的標準化和產業化，提高產業核心競爭力而成立的非營利組織。中國 BIM 發展聯盟的宗旨至少包括：(1)籌措 BIM 應用技術與標準研發資金；(2)建設 BIM 應用技術、標準、軟體技術創新平台；(3)加強 BIM 產學研用技術交流與合作。

中國 BIM 發展聯盟現有中國建築科學研究院、上海市建築科學研究院(集團)有限公司、中建三局第一建設工程有限責任公司、浙江省建工集團有限責任公司、中鐵四局集團有限公司、北京理正軟體股份有限公司、廣東同望科技股份有限公司、歐特克軟體(中國)有限公司、上海建工集團股份有限公司、中國建築股份有限公司、清華大學、中建三局安裝工程有限公司、南京市建築設計研究院有限責任公司、中冶建築研究總院有限公司、上海市建設工程監理諮詢有限公司共 15 家聯盟成員。中國 BIM 發展聯盟主要工作與成果如下：

- 提出了「P-BIM」理念並展開相關工作。籌措了合作創新專案經費近 2000 萬元，組織實施了專案研究 1 項、課題研究 3 項、子課題研究 29 項，參與單位共達 132 家；2013 年還通過中國工程建設標準化協會立項組織啟動了 22 部 P-BIM 系列標準的編制。相關標準如圖 3-7 所示[61]。

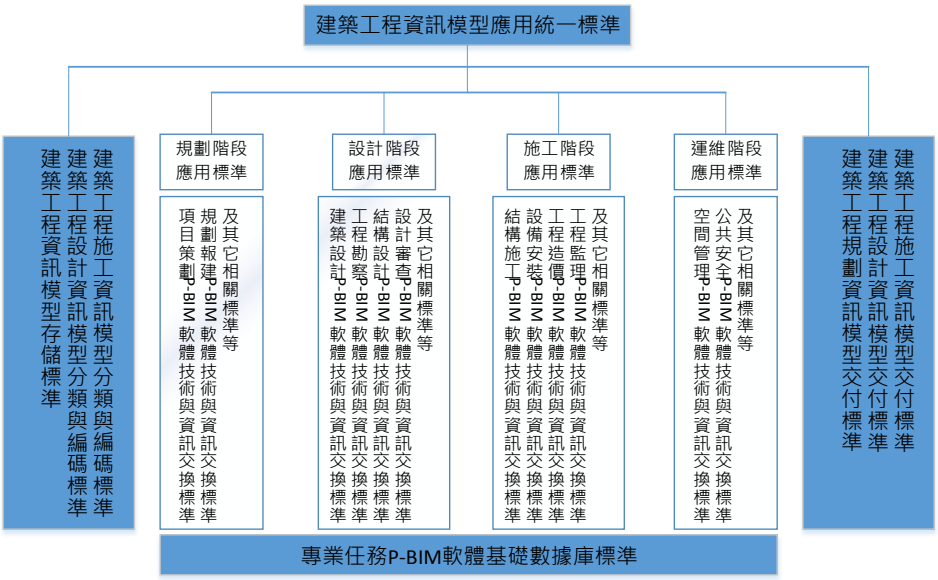


圖 3-7 建築工程資訊模型應用統一標準
(資料來源：[62])

- 執行 P-BIM 研究。2012 年 6 月，發佈中國 BIM 標準研究專案計畫，並於 2015 年提出總結報告，具體成果既有研究報告 56 份，開發、改造軟體 40 項，軟體著作權 23 項，體測試報告 10 份，學術論文 54 篇，申請專利 5 項，工程應用實例 134 項。[63]
- 建立 P-BIM 標準。提出了「中國工程建設標準化協會建築資訊模型專業委員會 BIM 標準管理實施細則」，並進行 P-BIM 標準體系研究。
- 日後將陸續針對 P-BIM 軟體、P-BIM 項目、綠色建築發展。

4. 中國 BIM 標委會

中國 BIM 標委會是在住房和城鄉建設部、中國工程建設標準化協會的領導下，從事建築工程資訊模型領域標準化工作的技術組織，為 BIM 標準化活動構建一個高層次的統籌指導、協調溝通以及合作交流的平台，為促

進建築資訊模型標準化事業的健康發展貢獻力量。中國 BIM 標委會在建築工程資訊模型領域主要執行以下工作：(1)為業務主管部門提供 BIM 標準化的方針、政策和技術措施建議;(2)負責組織制定中國 BIM 標準體系，組織制訂、修訂和管理 BIM 協會標準；(3)組織會員參與 BIM 國家標準、行業標準、地方標準的制訂、審查、宣貫及有關的科學研究工作；(4)組織開展建 BIM 宣講、解釋，培訓和標準化學術活動；(5)組織開展 BIM 標準化技術諮詢、專案論證和成果評價等技術服務工作；(6)組織開展 BIM 標準化國際合作和交流，參與國際標準化活動；(7)接受企業委託，協助編制 BIM 企業標準；(8)開展建築環境與節能方面的標準化工作[62]。

## 第七節 中國大陸-重慶市 BIM 策略與成效分析

重慶市為中國西部為唯一直轄市，佔地面積約 82,300 平方公里，2015 年全市完成的建築業總產值為 6256.91 億人民幣，佔重慶市 GDP 比重達 9.6%，因此建築業是相當重要的產業[64]。

重慶市城鄉建設委員會[64]是市政府下的一級單位，負責重慶市各式建設的主要單位，其主要的業務職掌包含：(1)承擔規範城鄉建設管理秩序的責任、(2)負責推進統籌城鄉建設、(3)負責培育和規範城鄉建設投融資市場、(4)承擔監督管理勘察、設計市場的責任、(5)承擔監督管理建築市場的責任、(6)監督管理建設工程招標投標活動、(7)負責市重點工程建設監督管理、(8)負責城市基礎設施建設管理、9)負責住房建設和房地產開發建設的監督管理、(10)負責規範和指導村鎮建設、(11)負責城市軌道交通建設管理、(12)承擔推進城鄉建設科技進步的責任、(13)承擔推進建築節能的責任，與設備等的認證、研發，指導牆體材料革新工作、(14)負責城建檔案管理工作；承擔城鄉建設系統培訓和引進人才工作；承擔建築工程專業技術資格評審工作；開展城鄉建設國際國內交流與合作、(15)承辦市政府交辦的其他事項。

目前重慶市政府有關 BIM 技術的推動是由重慶市城鄉建設委員會負責，而由從事工程勘察設計行業的各勘察設計單位、施工圖審查機構和專項設計資質單位成立的「重慶市勘察設計協會」[67]，也於 2016 年 4 月 19 日成立「BIM 分會」，由重慶市主要從事 BIM 技術應用和開發的設計、施工、諮詢、材料、設備等 70 多家單位組成，將負責重慶市 BIM 相關標準編制、推動 BIM 示範工程、舉行

BIM 比賽、推動 BIM 培訓等工作。

重慶市城鄉建設委員會於 2016 年 4 月 14 日發佈「關於加快推進建築資訊模型(BIM)技術應用的意見」，並於 2016 年 5 月 19 日公布「重慶市建築資訊模型(BIM)技術應用專家委員會成員」，專家聘期三年，該委員會主要職責為 BIM 技術政策研究、標準編制、宣導培訓、專案示範和技術諮詢等相關協助工作，亦同時協助各級城鄉建設主管部門進行的 BIM 技術應用相關審查、論證以及為開展監督管理工作提供技術支援。

針對重慶市城鄉建設委員會發佈的「關於加快推進建築資訊模型(BIM)技術應用的意見」，本研究將其內容整理如下：

一、推動政策

該文件清楚說明 BIM 技術在建築領域應用的重要意義，並清楚說明其推動的政策願景：基於 BIM 技術的三維數字模擬模型，可以實現建築工程的虛擬化設計、視覺化決策、協同化建造、透明化管理，將極大地提升工程決策、規劃、勘察、設計、施工和營運管理的水準，減少失誤，縮短工期，提高工程品質和投資效益。推廣 BIM 技術，亦將顯著提高建築產業資訊化水準，促進綠色建築發展，推進智慧城市建設，實現建築業轉型升級。

二、推動目標

該文件揭示的目標如下：落實創新驅動發展戰略，以市場為導向、企業為主體，通過政策和技術標準引領，在建築領域普及和深化 BIM 技術應用，提高工程專案全生命週期各參與方的工作品質和效率，實現建築業向資訊化、工業化轉型升級。

(一) 到 2017 年末，建立重慶市勘察設計行業 BIM 技術應用的技術標準，明確主要的應用軟體，重慶市部分骨幹勘察、設計、施工單位和施工圖審查機構具備 BIM 技術應用能力。

(二) 到 2020 年末，形成重慶市建築工程 BIM 技術應用的政策和技術體系，在重慶市承接工程的工程設計綜合甲級，工程勘察甲級，建築工程設計甲級，市政行業道路、橋樑、城市隧道工程設計甲級企業，施工圖審查機構，特級、一級房屋建築工程施工企業，特級、一級市政公用工程施工總承包企業掌握 BIM 技術，並實現與企業管理系統和其他資訊技術的一體化整合應用。

三、實施策略

為達成設定的目標，重慶市城鄉建設委員會採取以下的具體作法：

(一) 加強組織保障

1. 城鄉建委承擔全市建設工程 BIM 技術推廣的帶頭工作，制訂全市 BIM 技術推廣計畫，負責對 BIM 技術應用情況進行跟蹤指導，及時研究解決 BIM 技術應用過程中出現的問題，組織開展技術服務，制定滿足 BIM 技術應用的招投標和契約示範範本，對承擔 BIM 技術試點示範工程的勘察設計企業進行 BIM 技術能力考核，開展企業 BIM 應用能力認定，定期公佈 BIM 諮詢服務企業名錄。
2. 各區縣(自治縣)特別是已納入試點示範的區縣建設行政主管部門，要高度重視，按照我委制訂的工作計畫，明確專人切實做好轄區內的 BIM 技術推廣工作。相關工作落實情況將適時納入對區縣建設行政主管部門的年度考核範疇。
3. 市勘察設計協會 BIM 分會應成立 BIM 技術應用課題組，系統深入開展 BIM 技術應用的相關研究，組織會員單位大力推進技術創新和工程應用，加強行業自律，出臺建設行業 BIM 技術應用服務和收費參考標準。
4. 各開發建設企業要順應工程建設資訊化發展趨勢，主動支援 BIM 技術的推廣應用工作，為工程項目有關參建單位創造有利的工作條件。通過 BIM 技術運用，提升工程設計建造和運營管理水準，逐步實現與企業管理系統和其他資訊技術的一體化集成應用。
5. 各勘察設計企業特別是甲級企業要加大對 BIM 技術應用的投入力度，結合企業發展實際制訂相關工作實施方案，推動相關從業人員掌握 BIM 應用技能，全面提升 BIM 應用能力。

(二) 完善激勵政策

完善重慶市建設工程評獎管理辦法。2016～2018 年，申報市級優秀工程勘察設計獎項的工程，採用 BIM 技術的給予加分，並對推動 BIM 技術應用的相關開發建設、勘察、設計等企業和相關人員在誠信評價中給予加分。

(三) 加強技術交流和宣傳

以試點示範工程為引導，建立 BIM 技術應用示範經驗交流平臺和機制，舉辦 BIM 技術應用現場會，邀請市內外專家結合工程案例進行授課培訓，組織各區縣(自治縣)建設行政主管部門、房地產開發、政府投資工程項目業主、規劃、勘察、設計、施工、造價、物業管理等單位參加。通過各類媒體和

相關行業協會，普及 BIM 技術知識，宣傳 BIM 技術有關政策、標準和應用情況，不斷提高社會認知度。

四、推動流程與規劃年期

(一) 開展工程試點示範和應用

1. 2016 年具備建築工程甲級設計資質的本地企業應向申報 1-2 個 BIM 設計試點工程。試點工程可以是已完成設計或正在進行設計的項目。在鋼結構推廣和建築產業現代化推進過程中，其工程設計應採用 BIM 技術。鼓勵政府投資的工程項目率先採用 BIM 技術進行勘察、設計和施工。
2. 2017 年起，重慶市建築面積 3 萬㎡以上的單體公共建築(或包含以上規模公共建築面積的綜合體)在設計階段必須採用 BIM 技術。主城各區、城市發展新區各區、萬州區、黔江區、開縣、雲陽縣建設行政主管部門應分別啟動實施 1-2 個 BIM 設計示範工程。示範工程應是當年完成初步設計審批的項目。2017 年起，對納入示範或規定必須採用 BIM 技術的工程，建設單位在申請初步設計審批時應提交 BIM 技術檔，施工圖審查機構應採用 BIM 技術對施工圖設計檔進行審查。
3. 2018 年起，大型道路、橋樑、隧道工程，三層及以上的立交工程，在勘察、設計階段必須採用 BIM 技術；於當年完成勘察設計工作(以施工圖審查備案時間為准)，擬申請金級、鉑金級綠色建築標識的建築專案和綠色生態住宅社區以及擬申報市級優秀勘察設計獎項的工程，在勘察、設計階段應採用 BIM 技術。
4. 2019 年起，軌道交通站點工程在勘察、設計階段應採用 BIM 技術。
5. 2020 年起，以國有投資為主的大型房屋建築工程，軌道交通工程，大型道路、橋樑、隧道工程，三層及以上的立交工程，全市所有公共建築，申報金級、鉑金級綠色建築標識的居住建築和綠色生態住宅社區，申報市級優秀勘察設計、工程品質獎項的工程，在勘察、設計、施工階段應採用 BIM 技術。
6. 2020 年末，形成重慶市建築工程 BIM 技術應用的政策和技術體系，在重慶市承接工程的工程設計綜合甲級，工程勘察甲級，建築工程設計甲級，市政行業道路、橋樑、城市隧道工程設計甲級企業，施工圖審查機構，特級、一級房屋建築工程施工企業，特級、一級市政公用工程施工總承包企業掌握 BIM 技術，並實現與企業管理系統和其他資訊技術的一

體化整合應用。

(二) 推進應用技術體系創新

建立應用技術標準體系，結合國際和國家相關標準，加速公布「重慶市工程勘察 BIM 實施指南」、「重慶市建築工程 BIM 實施指南」、「重慶市市政工程 BIM 實施指南」、「重慶市建築資訊模型設計標準」、「重慶市建築資訊模型設計交付標準」和「重慶市建設工程 BIM 建模深度標準」等技術規定或地方標準。推動 BIM 應用技術研究，明確主要的應用軟體，並鼓勵本地企業在消化吸收的基礎上合作開發具有自主智慧財產權的技術應用軟體。建立全市統一的建築資訊模型構件資源庫，加快 BIM 技術普及。建設全市 BIM 技術應用的資料中心，打造高效快捷、互通互聯的資料共用平臺，實現行業資源的有效整合和充分共用。開展 BIM 技術競賽活動，促進重慶市勘察設計企業的內部交流，進一步提高全行業推動 BIM 技術應用的積極性。

(三) 加強 BIM 技術應用能力建設

市城鄉建委成立 BIM 技術應用專家委員會，負責技術政策研究、標準編制、宣導培訓、技術能力認定和諮詢服務等工作。將政府技術管理人員和勘察設計從業人員做為重點，加強全行業的人才培養培訓，在註冊執業資格人員的繼續教育必修課中增加有關 BIM 技術的內容。支援企業和大專院校建立市場化的 BIM 技術培訓教育體系，開展多層次的 BIM 技術應用教育培訓，提高專業人才數量和技術應用能力。

充分發揮市勘察設計協會 BIM 分會的作用，由其帶頭組織建設開發、勘察、設計、施工圖審查、施工、監造、造價、物業管理、設備材料生產等企業和相關教育科研機構成立 BIM 產業聯盟，提升工程建設全過程 BIM 技術應用能力。

(四) 完善政府監管方式

建立基於 BIM 技術的工程項目招投標、初步設計審批、施工圖審查、施工許可、品質監督、工程驗收、檔案歸檔等環節的監管方式和工作制度，為 BIM 技術全面推廣應用奠定基礎，提高工程品質和行政效率。

五、實施成效

重慶市城鄉建設委員會亦於 2016 年 5 月 19 日同時公佈「2016 年第一批重慶市建築資訊模型(BIM)技術應用示範專案實施計畫」，其內容包括應用於公共建築、住宅建築、工業建築、市政工程之不同階段(勘查、設計、施工與營運階段)

的各式案件計 44 件。

六、分工方式

重慶市城鄉建委成立 BIM 技術應用專家委員會，負責技術政策研究、標準編制、宣導培訓、技術能力認定和諮詢服務等工作。將政府技術管理人員和勘察設計從業人員做為重點，加強全行業的人才培養培訓，在註冊執業資格人員的繼續教育必修課中增加有關 BIM 技術的內容。支援企業和大專院校建立市場化的 BIM 技術培訓教育體系，開展多層次的 BIM 技術應用教育培訓，提高專業人才數量和技術應用能力。

市勘察設計協會成立BIM分會,充分發揮市勘察設計協會BIM分會的作用，由其帶頭組織建設開發、勘察、設計、施工圖審查、施工、監造、造價、物業管理、設備材料生產等企業和相關教育科研機構成立 BIM 產業聯盟，提升工程建設全過程 BIM 技術應用能力。

## 第八節 小結

本研究透過網路收集國外目標案例之政策與成果資料,案例部分選定的國家包括：美國、英國、新加坡及中國大陸，城市部分包括：美國-紐約市、英國-倫敦市及中國大陸-重慶市，並針對所需進行的推動政策、推動目標、實施策略、推動流程與規劃年期、實施成效、分工方式等進行分析探討。

本研究係以逐年方式彙整各國家及城市所提出之階段性策略，成果如表 3-2 所示。從表 3-2 中可發現美國雖然是發展最早的國家，但美國並未有一個類似英國的全國一體適用的命令來強制要求 BIM 的執行與推動；而英國政府推動 BIM 的政府具體、有系統、且確實追蹤與改進，值得國內參考；新加坡 BIM 之發展、推動與應用，在行政權責畫分、經費、教育訓練、推動期程安排上皆有明確脈絡可循，再配合該國政府之體制特色，可謂是推動 BIM 最為成功的國家之一。

此外，由於 BIM 的推動組織扮演十分重要的角色，本研究為瞭解國外各項策略或作為所發佈之單位,係探究各單位於該國家政府之組織特性及主要工作內容，並提出臺灣可能對應之單位(如表 3-3 所示)，以利後續各單位可以參考國外之策略。

此外，本研究為了讓分析的成果可以使更多的機關可以參考應用，將分析標的各國推動 BIM 有關組織與國內可能對應的組織彙整如表 3-4 之對照表，以利相關單位參考。

表 3-3 國外之國家與城市層級策略彙整表

| 年份<br>國家 | ~2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020~ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 美國 | 試辦階段(2003~2007)：<br>在此階段中 GSA 透過數個所挑選的專案做為示範案例，測試與確認所預期之 BIM 功能是否在該專案中成功達成。此時 BIM 尚未被強制要求在 GSA 專案中實施。 | | | | 設計工作強制實行階段(2007~2015)：<br>在此階段中 GSA 對設計最終概念審核作業，強制要求接受 GSA 設計經費資助、仍在計畫書階段的主要專案最少須向 OCA 繳交 BIM 之空間計畫，以供 PBS 委員與首席建築師審核。此時，BIM 的要求已為強制性，但僅限於設計成果的展現之上。 | | | | | | | | 全生命週期強制實行階段(2015~)：<br>根據最新版本的 PBS-P100 標準，GSA 在此階段擴大 BIM 的應用對象，將標準化的 BIM 導入資本專案與設施的全生命週期之中。 | | | | |
| 英國 | | | | | | | | 2011 年 5 月公告，由內閣辦公室(Cabinet Office)部長 Francis Maude 正式發布，並於 2012 年 7 月發布更新版內容及行動方案。<br>依據 GCS 2011-15 報告指出，政府預計於 2016 年達成協同式 3D BIM (collaborative 3D BIM)應用於其專案的企圖(3D BIM 係指 BIM 模型將包含數位化的專案及資產之資訊、文件與資料)。 | | | | | (1)以客戶的角色提升中央政府的能力。<br>(2)置入並增進數位科技的運用，包括建築資訊模型(BIM) Level 2。<br>(3)落實協同採購技術，以使合約商與供應鏈的早期介入、建構技術能量與能力、促進公平付款。<br>(4)啟用及帶動全生命週期之評估方法以對所有公共部門的建築與基礎設施的興建、營運與維護達成降低專案成本與減碳。 | | | | |
| 新加坡 | 成立 BCA 召集 16 部會及 25 項產業公會代表， 修正相關法規及審查權限，劃分及建立 QP(Qualified | 2D 建築圖自動審查機制；開始收集民間事務所之 3D-BIM 建築圖案例。 | | | 彙整相關可用案件案例，著手設計 BIM 自動審查程式引擎原型程式(FORNEX 雲端網)；完成 BIM 模型的樣板設計，以允許 QP 繳交 3D CAD 圖檔；建築、結構與機電的 BIM 樣板分別於 2010 年 1 | | | | 2012 年起推動對象包括 2009 年起主動繳交 BIM 建築圖檔之建築師事務所、及政府各機關於各大公共工程契約中加列條文規定繳交 BIM 格式檔之建築圖。<br>2013 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺之新建築專案強制使用 e-Submission 繳 | | | 2015 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 5 千平方公尺之專案全面採用 BIM 檔案格式繳交建築、結構與機電計畫，並啟用 BIM 建築圖自動審查機制。 | | | | |

| 年份<br>國家 | ~2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020~ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Person)建案申請專業人員制度。 | | | | | 月、11 月與 2011 年 4 月正式公布。 | | | 交其建築計畫。<br>2014 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺的新建築專案強制使用 e-Submission 繳交其結構與機電計畫。 | | | | | | | | |
| 中國大陸 | 實驗及研究的階段：BIM 列入中國大陸「十一五(2006~2010)」國家科技支撐計畫重點項目。 | | | | | | | 中國大陸於 2011 年將推動 BIM 納入第十二個五年計畫，其中「2011-2015 年建築業資訊化發展綱要」對於推動 BIM 影響最大。<br>住建部於 2014 年 7 月 1 日發布的「住房城鄉建設部關於推進建築業發展和改革的若干意見」及 2015 年 6 月 16 日提出「推薦建築資訊模型的指導意見」，預計於 2020 年前達成一定的 BIM 應用目標。 | | | | 十三五計畫(2016-2020)，亦將 BIM 技術結合於工程造價的行業，於 2016 年 4 月 25 日提出「工程造價行業“十三五”規劃(徵求意見稿)」，期望以 BIM 技術為基礎，以企業資料庫為支撐，建立工程項目造價執行資訊系統。 | | | | |
| 紐約市 | - | | 2006~2009 年建立優秀團隊，DDC 開始並持續推動彭博市長的 D+CE 計畫，但 BIM 的角色尚未明確出現在 DDC 工作計畫之中。 | | | 2009~2013 年有兩項示範計畫的推動係 DDC 開始推動 BIM 發展與應用的濫觴。 | | | | 2013 年開始擴大應用，DDC 將在試辦案例中吸取到的 BIM 應用經驗與步驟推廣擴大至其他專案之上，同時配合 BIM 指引在 2012 年發布實施，使紐約市正式進入 BIM 發展與應用工作的階段。 | | | | | | | |
| 倫敦市 | - | | | 橫貫鐵路 (Crossrail) 計畫：計畫案於 2007 年通過，2009 年開始動工，2012 年展開隧道工程作業，預計於 2019 年開始營運。 | | | | | - | | | | 2016 年發布的「智慧倫敦計畫」更新報告中更明確指出，所有倫敦市的地下資產 3D 地圖將於 2020 年建構完成，所有資產所有人與工作規劃人員皆可即時取用與更新該 3D 地圖資訊。 | | | | |
| 重慶 | - | | | | | | | | | | | | 2016 年起，具備建築工程甲級設計資質 | | | | |

| 年份<br>國家 | ~2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020~ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 市 | | | | | | | | | | | | | 的本地企業應向申報 1～2 個 BIM 設計試點工程。<br>2017 年起，建築面積 3 萬平方公尺以上的單體公共建築(或包含以上規模公共建築面積的綜合體)在設計階段必須採用 BIM 技術。<br>2018 年起，大型道路、橋樑、隧道工程，三層及以上的立交工程，在勘察、設計階段必須採用 BIM 技術。<br>2019 年起，軌道交通站點工程在勘察、設計階段應採用 BIM 技術。<br>2020 年起，以國有投資為主的大型房屋建築工程，軌道交通工程，大型道路、橋梁、隧道工程，三層及以上的立交工程，全市所有公共建築，申報金級、鉑金級綠色建築標識的居住建築和綠色生態住宅社區，申報市級優秀勘察設計、工程品質獎項的工程，在勘察、設計、施工階段應採用 BIM 技術。<br>2020 年末，在重慶市承接工程的工程設計綜合甲級，工程勘察甲級，建築工程設計甲級，市政行業道路、橋樑、城市隧道工程設計甲級企業，施工圖審查機構，特級、一級房屋建築工程施工企業，特級、一級市政公用工程施工總承包企業掌握 BIM 技術。 | | | | |

表 3-4 各國組織對照表

| 國家 | 單位名稱 | 組織特性 | 主要 BIM 工作 | 臺灣可能對應之單位 |
|---|---|---|---|---|
| 美國 | 政府單位：<br>美國聯邦總務署(GSA)<br>公共建築服務處(Public Building Service，PBS) | 為中央政府單位，具有強制執行之效力 | 推動全國性的 BIM 計劃、建立建築資訊建模指引。 | 行政院公共工程委員會<br>內政部營建署<br>財政部國有財產署 |
| | 民間單位：<br>buildingSMART alliance (bSa)，前身為 International Alliance for Interoperability(IAI) | 初期由 12 家各領域公司共同組成的私人聯盟，現已擴大至主要國家皆有其分支機構 | 主要工作包括建築設計、施工與軟體建置工作，提出對 BIM 應用的需求、建立建築資訊交換標準、教育訓練與推廣。 | 台灣 BIM 聯盟<br>各大專院校隸屬之 BIM 中心 |
| 英國 | 內閣辦公室<br>Cabinet Office of United Kingdom | 為中央政府單位，具有強制執行之效力 | 發布營建政策白皮書、並組成執行委員會(the BIM Task Group) 。 | 行政院<br>行政院公共工程委員會<br>內政部營建署 |
| | BIM 工作小組<br>The BIM Task Group | 由內閣辦公室所組成之小組 | 該小組主要負責與支援達成 GCS 的設定於 2016 年達成 BIM Level 2 的目標。 | 行政院公共工程委員會-公共工程運用建築資訊建模(BIM)推動平台 |
| | 營建業議會<br>Construction Industry Council (CIC) | 為英國代表之營建專業團體、研究組織與企業的團體 | 英國代表營建專業團體、研究組織與企業的團體，(1)出版 BIM Protocol 提供如何在契約中加入與 BIM 作業與要求有關的條約及文字的契約範本；(2)提出如何利用 BIM 帶來成長報告；(3)提出使用 BIM 的專業責任保險最佳實務指引報告；(4)提出資訊管理的服務範圍建議；(5)為所有會員提供有關 BIM 的資訊及服務等。 | 財團法人台灣建築中心<br>財團法人營建研究院<br>建築師公會<br>營造公會<br>相關之公會、學/協會等 |

| 國家 | 單位名稱 | 組織特性 | 主要 BIM 工作 | 臺灣可能對應之單位 |
|---|---|---|---|---|
| | 英國建築研究院<br>Building Research Establish-ment (BRE) | 於 1997 年完成私有化，目前屬於私部門研究單位 | (1)工程全生命週期的各式專業顧問服務、(2)研究、(3)測試、(4)創新研發、(5)永續有關各式服務、(6)教育訓練及各式活動。 | 內政部建築研究所<br>財團法人台灣建築中心 |
| | 英國標準協會<br>The British Standards Institu-tion (BSI) | 屬於英國國家標準制訂單位，透過 BSI 所公布的相關規範，有相當高之影響力 | 制訂 BIM 相關規範。 | 經濟部標準檢驗局(CNS) |
| 新加坡 | 建築工程局<br>Building and Construction Authority (BCA) | 為中央政府單位，具有強制執行之效力 | 政府部門中主導 BIM 推動的核心角色，由其發展一系列在公共工程建設中廣泛推動 BIM 計畫的策略。 | 內政部營建署 |
| | 營建資訊科技中心<br>Center for Construction IT(CCIT) | 由新加坡建築工程局成立之中心 | 協助 BCA 推廣 BIM，推廣 BIM 與協助企業或營建產業中專業人士建立使用 BIM 的網際網路入口。 | 內政部營建署(全國建築管理資訊系統、內政部不動產資訊平台) |
| | BCA 學院<br>Building and Construction Authority | 由新加坡建築工程局成立，主要培訓業界所需要之人才 | 協助訓練公部門的諮詢專家，使其具備 BIM 的專業知識與能力。 | - |
| | 營建生產力及能力基金<br>Construction Productivity and Capability Fund (CPCF) | 為新加坡政府成立之營建產業相關發展之基金會 | BCA 於 2010 年在 CPCF 下設置了 BIM 基金(BIM Fund)，自 2012 年起，每年提供至少 1200 萬元的 BIM Fund 補助 BIM 技術相關所需之經費。 | - |
| 中國大陸 | 住建部 | 為中央政府單位，具有強制執行之效力 | 負責營建產業(建設業)的政府機關，制定相關 | 行政院公共工程委員會<br>內政部營建署 |

| 國家 | 單位名稱 | 組織特性 | 主要 BIM 工作 | 臺灣可能對應之單位 |
|---|---|---|---|---|
| | 中國建築科學研究院 | 隸屬於國務院國有資產監督管理委員會，是中國建築行業最大的綜合性研究和開發機構 | 以建築工程為主要研究物件，並成立建研科技股份有限公司設計軟體事業部，並發展中國自製的 BIM 軟體平台。 | 內政部建築研究所 |
| | 中國 BIM 發展聯盟 | 由中國大陸規模較大之營建/建築產業界共同發起成立了建築資訊模型(BIM)產業技術創新戰略聯盟 | 主要在籌措 BIM 應用技術與標準研發資金；建設 BIM 應用技術、標準、軟體技術創新平臺；加強 BIM 產學研用技術交流與合作。 | 台灣 BIM 聯盟 |
| | 中國工程建設標準化協會建築資訊模型專業委員會 | 2012 年成立，中國工程建設標準化協會建築資訊模型專業委員會(註：由全國從事標準化工作的組織和個人自願參與構成的全國性法人及社會團體)主要結合產業及學術界成立之民間團體 | (1)為業務主管部門提供 BIM 標準化的方針、政策和技術措施建議；(2)負責組織制定中國 BIM 標準體系，組織制訂、修訂和管理 BIM 協會標準；(3)組織會員參與 BIM 國家標準、行業標準、地方標準的制訂、審查、宣貫及有關的科學研究工作；(4)組織開展建 BIM 宣講、解釋，培訓和標準化學術活動；(5)組織開展 BIM 標準化技術諮詢、專案論證和成果評價等技術服務工作；(6)組織開展 BIM 標準化國際合作和交流，參與國際標準化活動等。 | 建築師公會<br>營造公會<br>相關之公會、學/協會等 |

# 第四章 國內各機關 BIM 策略與成效分析

目前國內部分直轄市政府正戮力進行符合該市管理適用的 BIM 制度，國家層級與都市層級在發展上有不同的著力點及需求，兩者之間推動策略的縫合與互動是未來 BIM 是否能在各個建築生命週期階段靈活運用的關鍵。本研究主要為瞭解國內中央及地方政府推動 BIM 的策略或方案，以提供政府機關未來在建構 BIM 推動思維、調整組織及建立推動策略參考。本研究訪談國內確實有 BIM 相關作為之行政院公共工程委員會、內政部營建署、臺北市政府、新北市政府、桃園市政府及臺中市政府等六個單位，各機關訪談基本資料如表 4-1 所示。

表 4-1 各機關訪談基本資訊

| 機關名稱 | 訪談單位 | 日期/時間 | 與會人員 |
|---|---|---|---|
| 行政院公共工程委員會 | 技術處 | 105 年 6 月 13 日 15:00 | 徐景文 處長、蔡志昌 簡任技正、莊欽登 科長、陳祖安 副研究員、國立中央大學研究團隊 |
| 內政部營建署 | 建築工程組、工務組 | 105 年 5 月 12 日 09:00 | 蕭淵升 組長、陳信華 幫工程司兼主任、卓聰洲 幫工程司、黃一平 勞務承攬、國立中央大學研究團隊 |
| 臺北市政府 | 建築管理工程處、資訊室、中華民國公共工程資訊學會(系統廠商) | 105 年 5 月 12 日 14:00 | 鄭孟昌 幫工程司、劉俊廷 主任、杜京霞 研究員、國立中央大學研究團隊 |
| 新北市政府 | 工務局新建工程處 | 105 年 5 月 19 日 10:00 | 詹榮鋒 處長、黃毓舜 股長、李仲昀 副總工程司、國立中央大學研究團隊 |
| 桃園市政府 | 王明德副市長、都市發展局住宅發展處、都市發展局建築管理處 | 105 年 5 月 19 日 18:00 | 王明德 副市長、住宅發展處曾榮英 處長、住宅發展處陳松長 副總工程司、建築管理處同仁、國立中央大學研究團隊 |
| 臺中市政府 | 都市發展局建照管理科 | 105 年 5 月 23 日 10:00 | 陳姿云 正工程司、張景舜 股長、方成楓 幫工程司、國立中央大學研究團隊 |

## 第一節 行政院公共工程委員會 BIM 策略與成效分析

工程會已於 2014 年 5 月 23 日組成 BIM 推動平台,並召開第 1 次平台會議，截至 104 年 12 月已召開第 5 次會議，透過平台會議之交流，工程會持續推動國內 BIM 之應用。訪談內容詳表 4-2 所示。

表 4-2 行政院公共工程委員會訪談內容

| 項目 | 執行內容 |
|---|---|
| 核心幕僚機關 | 工程會主要由技術處負責推動 BIM 政策研擬及技術之應用，並於 2014 年組成 BIM 推動平台，並邀請營造公會、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參與，做為國內 BIM 技術產官學界資訊公開及交流管道。 |
| 規劃年期 | 1. 階段一(2014 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。<br>2. 階段二(2015 年~2016 年)啟動試辦案例。<br>3. 階段三(2017 年~)則延續階段二試辦推動執行成果。 |
| 實際應用單位 | 工程會已於 2014 年商請內政部、交通部、經濟部研提非建築類公共工程運用 BIM 進行實際應用之試辦案例，初期計有道路類 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。在 2015 年的平台會議中試辦案例中已有至少 10 例。 |
| 推動政策<br>(或策略) | 1. 法規調整<br>修訂採購契約範本納入 BIM<br>2. 能力建構<br>推動非建築類之試辦案例、辦理教育訓練並推廣優良案例<br>3. 提供誘因<br>高度創新之 BIM 相關 R&D 適用投資抵減、鼓勵將採用 BIM 納入評選之評分項目、納入金質獎評審之評分項目 |
| 推動目標 | 1. 於 2014 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。<br>2. 蒐集統包運用 BIM 案例契約。<br>3. 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。<br>4. 以採滾動檢討方式，逐步擴大適用範圍。<br>5. 預期於 2017 年推動一定金額以上之公共工程均應運用 BIM |

| | |
|---|---|
| | 技術。 |
| 實施流程 | 工程會主要以「循序漸進」與「因案制宜」的柔性推動策略原則下，提出「法規面」、「技能面」、「鼓勵面」等三大推動方向，並透過不斷檢討及修正，做為策略規劃及研擬。 |
| 結合雲端應用 | 目前工程會推動的 BIM 各式作法與策略尚未透過雲端進行，日後不排除雲端應用之可能性。 |
| 分工方式 | 工程會目前主要仍以技術處做為應用 BIM 的主要單位，並成立 BIM 推動平台，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；工程會、內政部(營建署、建築研究所)、交通部、經濟部、地方政府等公部門等，透過各單位相互配合，以做為國內 BIM 技術產官學界資訊公開及交流管道。 |
| 預期的成效 | 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。<br>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。 |
| 效益評估 | 根據工程會統計 104 年 4 月 24 日~105 年 2 月 29 日決標公告，查核金額以上計有 57 案導入運用 BIM，主要應用為建築工程(建築類 40 案、道路類 12 案、航空類 2 案，另下水道、設施及防洪排水各 1 案)，應用階段勞務類以規劃設計與監造為多(約佔 59%)，工程類則以非統包之施工標導入為多(約佔 72%)。 |
| 參考國家 | 目前工程會主要透過 BIM 推動平台進行資訊的交流，而該平台的學者專家提供許多學習自其他先進國家的作法，日後亦將透過執行「機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術」的單位廣納適合我國學習及採用的作法。 |

## 第二節 內政部營建署 BIM 策略與成效分析

營建署於 2012 年將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，以提升工程進度及施工品質。於 2013 年試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。目前建築工程規劃設計階段，採不設工程門檻規模全面推動，施工階段目前已全面要求施工廠商需依圖說規範製作 BIM。惟

洽辦機關若遇工程規模較小等因素時，於編列興建計畫經費時未額外編列 BIM 費用，無法於原計畫編列之技服費用內容納，將另案處理。訪談內容詳表 4-3 所示。

表 4-3 內政部營建署訪談內容

| 項目 | 執行內容 |
|---|---|
| 核心幕僚機關 | 1. 建築工程組：代辦中央所屬各機關公有建築物(學校、醫院、辦公廳舍等)之工程採購專業管理，並在實際案例中透過契約要求廠商導入 BIM 技術;訂定營建署代辦建築工程 BIM 建置規範及相關採購招標文件。<br>2. 工務組：修正營建署委託監造契約及工程契約範本，納入營建署 BIM 技術規範相關規定;管控施工階段導入 BIM 之標案辦理情形。 |
| 規劃年期 | 1. 第一階段(101 年)：自 101 年起，已將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，並提升工程進度及施工品質。<br>2. 第二階段(102 年)：自 102 年起針對建築規模 2 億元或 5 億元以上工程，試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。<br>3. 第三階段(103 年)：自 103 年起，於規劃設計階段全面導入推動 BIM。 |
| 實際應用單位 | 營建署實際應用單位為建築工程組及各區工程處，而工務組則負責修正工程及監造契約範本納入 BIM 相關規定。 |
| 推動政策<br>(或策略) | 1. 工程費用的補助<br>2. 維護管理階段的建置規劃<br>3. 公共工程試辦案例<br>4. 委外研究案推動 |
| 推動目標 | 目前要求所有專案自規劃設計階段，即導入 BIM 概念，以利達成檢討建築、結構、機電(MEP, Mechanical Electrical Plumbing)施工可行性，節省設計、施工階段衝突介面問題與時間，視覺化溝通、跨專業立體套圖、衝突檢查及空間優化等應用。 |
| 實施流程 | 1. 101 年將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，以提升工程進度及施工品質。<br>2. 102 年試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。<br>3. 103 年於規劃設計階段全面導入推動 BIM。 |
| 結合雲端應用 | 目前在實務執行面上未以雲端應用方式結合 BIM 進行操作， |

| | |
|---|---|
| | 但於 104 年曾委託臺灣營建研究院執行「應用 BIM 輔助建築工程全生命週期之履歷及身份證明之建構」，其中規劃了「BIM 營運軟硬體的系統架構」，日後 BIM 雲端協同作業與 BIM 物業管理需可結合在雲端系統中。 |
| 分工方式 | 1. 建築工程組：代辦中央所屬各機關公有建築物(學校、醫院、辦公廳舍等)之工程採購與專案管理，並在實際案例中透過契約要求廠商導入 BIM 技術。<br>2. 工務組：訂定營建署代辦建築工程 BIM 建置規範及相關採購招標文件。 |
| 預期的成效 | 1. 於規劃設計階段運用 BIM 技術，透過視覺化之模擬，進行建築、結構、機電、污水、空調設備及其他相關之介面整合，解決各項工程界面衝突，減少施工中之變更設計。<br>2. 施工階段持續 BIM 模型深化發展，並進行 4D 工程進度模擬，以提昇工程管理、工程進度及施工品質，使工程如期如質完成。<br>3. 施工完成後並將 BIM 建築資訊模型移交使用單位進行後續營運與管理維護之應用，以節省建築設施營運與維護管理成本。 |
| 效益評估 | 營建署曾經對工程導入 BIM 技術之施工階段進行效益分析，其主要對成本、工進、品質及安全等面向進行分析。(詳見訪談紀錄) |
| 參考國家 | 營建署除了參考各縣市目前的作法外，在訂定代辦建築工程 BIM 技術規範及工程採購招標文件當中，在定義及規格上，參考美國建築師協會(AIA)所提出 Document E202-2008 之 LOD(Level of Development)定義，達到 LOD 200 以上；或所提交之各 3D 模型詳細程度，將包含普遍化系統或近似的型體、尺寸、位置、方位，讓使用者可以透過一般執行標準進行分層與系統的分析。 |

註：營建署在執行 BIM 專案時，若洽辦機關於編列興建計畫經費時未額外編列 BIM 費用(如工程規模小)，無法於原計畫編列之技服費用內容納，將另案處理。

## 第三節 臺北市政府 BIM 策略與成效分析

臺北市都發局為推動局內各式資訊化工作，設置有「資訊室」。有關 BIM 的推動，臺北市都發局之「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 應用發展計畫」由資訊室負責，並透過委外找專業的廠商協助進行系統的建置，再由其他部門負責進行推動與落實。目前 BIM 的推動乃是由各局處執行研擬與落實。訪談

內容詳表 4-4 所示。

表 4-4 臺北市政府訪談內容

| 項目 | 執行內容 |
|---|---|
| 核心幕僚機關 | 臺北市政府都發局 BIM 主要發展的業務範圍包括：<br>1. 都市設計審議及都市更新審議：由都市發展局設計科、綜合企劃科及都市更新處辦理。<br>2. 建造執照審查:建築管理業務主要由都市發展局所屬建築管理工程處辦理。<br>3. 公共住宅興建與管理：由都市發展局住宅企劃科、住宅工程科、住宅服務科辦理。 |
| 規劃年期 | 1. 99~100 年臺北市建築管理工程處進行兩期 BIM 先期研究計畫。<br>2. 102 年執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙化」。<br>3. 103~106 年臺北市府核定連續 4 年專案計畫「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫」,目前陸續執行中。 |
| 實際應用單位 | 1. 都市設計審議及都市更新審議：由都市發展局設計科、綜合企劃科及都市更新處透過「審議圖文管理服務平台」辦理相關業務時導入。<br>2. 建造執照審查：由都市發展局建築管理工程處透過「建築執照 BIM 審查服務平台」辦理建造執照審查。<br>3. 公共住宅興建與管理：由都市發展局住宅企劃科、住宅工程科、住宅服務科辦理公共住宅興建時導入 BIM 技術。 |
| 推動政策<br>(或策略) | 臺北市都發局為完成上述工作，採取以下兩個執行策略：<br>1. 雙軌作業：傳統審查及無紙化線上審查雙軌作業為期 1 年，並依推動情形另訂時間全面實施無紙化線上審查。<br>2. 獎勵措施(鼓勵推廣期間為期 1 年，105.02.01~106.01.31) |
| 推動目標 | 1. 簡化行政流程及輔助審查(IPD & E-PlanCheck)<br>2. 無紙化 24 小時線上申請(Paperless)<br>3. 輔助公有建築物營運管理(FM)<br>4. 提升城市競爭力(Smart City) |
| 實施流程 | 1. 建置「審議圖文管理服務平台」:102 年度業務、流程、圖文標準化，及完成整體系統架構雛型，103 年度完成都設、都更審議及各局處會辦功能電子化。<br>2. 建置「建築執照 BIM 審查服務平台」:103 年~106 年度發展模型檢測功能。 |

| | |
|---|---|
| | 3. 建置「BIM 生命週期營運管理平台」：103 年~104 年度施工管理、使用管理，105 年~106 年完成公營住宅之設計、施工及營運管理。 |
| 結合雲端應用 | 臺北市 BIM 無紙化雲端服務平台-審查系統圖文整合服務，為達成：(1)申請無紙化、(2)會辦雲端化、(3)檢核智慧化等目標，目前已建置一雲端平台 (http://www.bim.udd.gov.taipei/Hindex.aspx)，透過該平台主要協助：(1)都市更新審議、(2)都市設計審議、(3)建照審查等三項都計及建管行政作業。 |
| 分工方式 | 臺北市政府除了都發局做為整體的推動之外，也進行跨局處的推動、協調，在申請都市更新及都市設計審議時，皆有橫向的整合比對。而府內在進行「會辦雲端化」的同時，審議及電子會辦功能建置包含都設、都更申請、建築執照收件、會辦等功能電子化，目的為建置完整之系統架構及流程。 |
| 預期的成效 | 臺北市推動 BIM 整體計畫係希望能有效簡化作業流程、提升行政效率、降低作業成本及強化資訊管理等，並達成簡政便民及提升城市競爭力。 |
| 效益評估 | 根據臺北市建築管理工程處建照科統計，目前有 2015 年系統線上送件的數據，試行期間(104.04~104.12)共有無紙化送件件數 21 件(全部建造執照申請件數為 213 件)，採用無紙化線上送件比例約為 9.86%。(詳如訪談紀錄) |
| 參考國家 | 臺北市政府主要參考美國 AIA-IPD(Integrated Project Delivery)制度，做為標竿學習之制度，IPD 概念導入可做為建築執照審查流程簡化，主要在於行政部門可提早介入及確認相關資訊，可以縮短最終建築許可的時間。 |

## 第四節 新北市政府 BIM 策略與成效分析

新北市政府目前主要以工務局下之工程科、建照科、施工科及新建工程處為實際應用單位，之前已在許多不同局處的工程案件中陸續導入 BIM 之應用行政審查，目前已開發示範地區都市計畫管制資料已供 BIM 模型檢測之查核基準；在技術簽證，視設計建築師依照建築技術規則及各地方政府所頒訂之技術相關法規進行簽證檢討；法規檢測系統是以建照抽查項目表為基本項目，系統已完成 51 項查驗項目，完成度約 60%。訪談內容詳表 4-5 所示。

表 4-5 新北市政府訪談內容

| 項目 | 執行內容 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 核心幕僚機關 | 新北市政府對於城市的管理主要交由城鄉發展局與工務局兩個一級機關負責。 |
| 規劃年期 | 1. 2012 年-進行新北市建照執照電腦輔助查核系統規劃。<br>2. 2013 年-建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形。<br>3. 2014 年-推動公共工程案件試辦建造執照電子化送件流程。<br>4. 2015 年-工務局工程統包案件導入 BIM 契約規範。<br>5. 2016 年-與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫，輔導民間案件採用 BIM 送審。 |
| 實際應用單位 | 新北市政府目前實際應用單位主要為工務局下之工程科、建照科、施工科及新建工程處，之前已在許多不同局處的工程案件中陸續導入 BIM 之應用。 |
| 推動政策<br>(或策略) | 1. 契約研定與修正方向<br>• 著重 BIM 工作執行計畫提報與實質審查機制。<br>• 由專案廠商視個案特性提報建模元件深化與資料附加架構。<br>• 實質要求廠商提報 BIM 分工與專案執行架構。<br>• 提報 BIM 管理與分工成員。<br>• 律定 BIM 執行工作會議，加強各界面廠商參與程度。<br>2. 協同溝通平台發展模式<br>3. 模型發展程序與目的<br>• 各項專業工項(如：管線設備、鋼筋、鋼構、帷幕等)BIM 施工圖產出運作模式與分工架構。<br>• 施工數量產出與應用範疇界定。<br>• 因應軟體整合及技術發展限制屬性資料附加及檔案連結方式。<br>4. 模型元件細節深化與管理應用解決對策<br>5. 竣工圖資交付與營運管理系統發展可行性研究 |
| 推動目標 | • 短期計畫：推動「BIM 檢測系統發展與示範工程補助計畫」。<br>• 中期計畫：推動新北市公共工程導入 BIM，並建置元件雲端資料庫平台。<br>• 長期計畫：全面導入 BIM 為目標，「建築物生命週期」管理資料模型。 |
| 實施流程 | • 步驟一：成立工作小組(工務局建照科、新工處建築科)，利用做中學，逐案討論再修正。利用示範案例，由機關帶頭進行研究。<br>• 步驟二：成立委員會(工務局及專家學者)，經由訂定標準並研擬 BIM Guide，並研擬計畫後，分期推動。<br>• 步驟三：成立策略聯盟(新北市政府產學合作)，推動 BIM 政 |

| | |
|---|---|
| | 策，創造利多環境。透過產業升級，讓產業藍海再現。 |
| 結合雲端應用 | 新北市工務局以「新北市建造執照電腦輔助查核系統(http://www.bim.ntpc.gov.tw/index.aspx)」規劃案確實以雲端即時運算做為開發基準，該計畫主要在建物的初始設計階段就導入 BIM 資訊整合觀念。 |
| 分工方式 | 工程科：BIM 推動政策研擬、專案計畫及教育訓練執行。<br>建照科：應用建築執照審查線上檢測平台系統進行建照核發相關業務。 |
| 預期的成效 | • 2D 圖面套圖整合：結構平面與建築平面、立面、剖面等圖面清圖整理，並套圖建立數位模型。<br>• 多人建模協同作業：依工程規模與時程規劃建立多人同時建模機制，並整合不同領域(建築、結構、機電)之模型。<br>• 衝突檢討：結構高程檢討，空間碰撞檢查，法規檢討等。<br>• 界面整合：建築、結構與機電 3D 模型套繪後，修正衝突點。 |
| 效益評估 | • 於新工處至少有 12 個案例應用 BIM 技術於設計或施工或統包專案中。<br>• 建築執照審查線上檢測平台系統是其他縣市學習的標竿。<br>• 舉辦多場次的 BIM 應用成果發表會，分享不同角度獲得的應用效益。 |
| 參考國家 | 新北市政府工務局曾經在 104 年參訪英國，了解英國 BIM 政策推動與標準訂定的現況，藉由英國參訪產、官、學界執行 BIM 策略經驗，來加強推動新北市 BIM 應用策略。 |

## 第五節 桃園市政府 BIM 策略與成效分析

桃園市政府目前的 BIM 推動係以導入實際案例應用為主，目前主要由桃園市都市發展局(以下簡稱桃園市都發局)建築管理處及住宅發展處為負責推動 BIM 技術之應用，並由住宅發展處配合內政部建築研究所推動臺灣 BIM Guide 之實證導入。訪談內容詳表 4-6 所示。

表 4-6 桃園市政府訪談內容

| 項目 | 執行內容 |
|---|---|
| 核心幕僚機關 | 桃園市政府目前主要由桃園市都市發展局建築管理處及住宅發展處為負責推動 BIM 技術之應用，並由住宅發展處配合內政部建築研究所推動臺灣 BIM Guide 之實證導入。由於王明德副市長具有 BIM 專長，因此日後將由王副市長召集形成跨局處的推動小組，並指派專人負責推動。 |
| 規劃年期 | • 104 年 5 月 7 日舉辦「桃園市政府推動 BIM 技術應用系列研 |

| | |
|---|---|
| | 討會」。<br>• 104 年 8 月 5 日配合內政部建築研究所舉行「辦理 BIM 指南初稿介紹暨研究成果推廣研討會」。<br>• 105 年 1 月 23~24 日舉辦「BIM 推廣宣導研習會」。<br>• 目前已預計於編列下一年度預算時，納入 BIM 推動有關計畫，至於細節等相關作為及策略尚在規劃中。 |
| 實際應用單位 | 桃園市政府目前已經在桃園市都發局住宅發展處的實際公營住宅案例中要求執行團隊必須導入 BIM 技術。 |
| 推動政策<br>(或策略) | • 桃園市政府目前要規劃建立一個 BIM 的平台，包括建管處、住宅處、新工處、養工處、捷工處、水務局、交通局等工程相關的單位能夠加入。除了傳統的工程案能夠應用 BIM 外，日後 BOT 案也需納入。<br>• 目前市府打算組織 BIM 的推動小組，在內部來探討 BIM 的管理及契約等問題，並找桃園地區學校教授，並組織一個發展聯盟，以利整體發展。 |
| 推動目標 | 目前都市發展局建築管理處已開始編列研究規劃費，要開始規劃 BIM 推動的短、中、長期的目標，並開始接洽公共工程資訊學會進行實際案例的了解，並預期把目前臺北市和新北市做得較完整的系統導入桃園市，使其他縣市政府的成功經驗可以做為市府發展的基礎。 |
| 實施流程 | 有關推動 BIM 策略的實施流程尚在規劃中。 |
| 結合雲端應用 | 有關建築執照審查的系統平台，目前已接洽公共工程資訊學會了解實際案例的執行情形，日後希望可以臺北市和新北市為基礎，發展桃園市可實際執行的系統。 |
| 分工方式 | 桃園市政府目前主要仍以都市發展局建築管理處及住宅發展處做為應用 BIM 的主要單位，日後將成立直屬副市長的跨局處推動小組，並將邀請新工處、養工處、捷工處、水務局、交通局等工程相關的單位，商討未來運作及運用 BIM 的方向。 |
| 預期的成效 | 桃園市政府希望未來能找學術單位或顧問公司協助市政府擬定一個 BIM 發展策略路徑圖(Road Map)，讓機關清楚什麼時候要做什麼事、要用多少資源、不同階段要達到什麼目標、階段性的任務等。 |
| 效益評估 | 桃園市政府目前尚無案例進行效益評估。日後待都發局住宅發展處的實際導入後，再行評估。 |
| 參考國家 | 桃園市政府目前暫時未參考那個國家做為推動 BIM 的標竿或模板。目前桃園市政府推動 BIM 有關工作，主要參考臺北市政府及新北市政府推動的成果，擷取適合桃園市政府之成果，並採用試辦方式持續推動。 |

## 第六節 臺中市政府 BIM 策略與成效分析

臺中市都發局主要以 BIM 輔助建造執照審查為推動目標，並以臺中市各「土地使用分區管制要點」及「建築技術規則」所規定之建築基地檢討法令為臺中市都發局 BIM 輔助建造執照審查平台之設計重點。訪談內容詳表 4-7 所示。

表 4-7 臺中市政府訪談內容

| 項目 | 執行內容 |
|---|---|
| 核心幕僚機關 | 臺中市政府都市發展局於 BIM 業務的負責科室為「建造管理科」，並由副總工程司為本項業務之一級督導主管。 |
| 規劃年期 | • 臺中市都發局於 100 年度編列預算經費進行 BIM 推動研究，依研究報告書預計推動年期為 5 年。<br>• 臺中市都發局於 102 年度完成「臺中市 BIM 輔助建造執照審查平台」建置，並以臺中市整體開發單元三為首要推動試辦地區。<br>• 臺中市都發局另於 105 年度提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置計畫」，該計畫推動期間亦暫定為 5 年期，待日後議會預算審核通過後執行。 |
| 實際應用單位 | 目前由臺中市都發局建造管理科為主要 BIM 輔助建造執照審查之主要窗口，其他單位尚未展開推動。 |
| 推動政策<br>(或策略) | 臺中市目前主要的推動政策為「導入 BIM 輔助建造執照審查」，在此政策目標下，臺中市都發局於 105 年 2 月 4 日發布「臺中市政府都市發展局 BIM 輔助審照推動試辦作業」，並以「臺中市整體地區開發單元三」地區為主要試辦作業區域。 |
| 推動目標 | 1. 業務體系化-對內融合各項審議、審查業務之作業流程及資訊系統，對外提供整合性單一服務窗口。<br>2. 程序標準化-整合制訂相關法規與作業流程規範與標準。<br>3. 審議主動化-以主動服務概念與態度，應用 GIS 與 BIM 資訊資源與技術建構全方位服務審議平台。<br>4. 訊息透明化-建置開發溝通平台，提供即時訊息溝通服務與追蹤服務，讓審議過程之訊息完全公開透明<br>5. 作業無紙化-全面實施線上掛件、電子檔案繳交、線上訊息溝通、進度查詢作業的無紙化審議作業。<br>6. 執行導入化-各階段成果適時導入實際推動應用，辦理全面性推廣教育訓練，並進行技術實務導入協助。<br>7. 應用持續化-研議局內府內之後續應用發展計畫。 |

| | |
|---|---|
| | 8. 作業標準化-建築書圖文件電子檔繳件作業標準化。<br>9. 完成臺中市建築執照紙本資料數化(含建築物屬性資料建置)作業及建築物地籍套繪圖紙本資料向量數值化作業。 |
| 實施流程 | 臺中市都發局推動 BIM 策略之實施流程，前期(100 年計畫)先進行委外整體規劃，並於 102 年度完成平台建置後，進行試辦。經由試辦，除將回饋原有平台的修改後，之後亦將配合 105 年提出的中長期計畫陸續推動。 |
| 結合雲端應用 | 臺中市政府都市發展局為行政機關，目前 BIM 應用所規劃的方向僅為利用「BIM 輔助建造執照審查平台」檢核建築師所檢討的法令是否正確，目前並無其他應用雲端方式。 |
| 分工方式 | 臺中市都發局於 BIM 之推動，以臺中市都發局副總工程司為一級督導主管，並由建造管理科為推動單位或窗口，其 BIM 應用目前暫定為建造執照輔助審查，暫無其他單位相互配合運作。 |
| 預期的成效 | 依照臺中市都發局於 105 年度所提出之「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置 5 年中長期計畫」為：<br>• 有效節省建築硬體建設經費，提升資產管理與營運效能。<br>• 提升政府創新、城市創新實力，提高總體經商容易度排名，提高國際都市之知名度與競爭力。<br>• 流程標準化，落實聯合單一窗口，提高便民服務效能與品質。<br>• 各機關資料共享避免重複行政流程，同步審查狀態更新。<br>• 政府資訊主動公開化、資訊標準化、圖說資料系統化、使用管理資料庫建置。<br>• 符合節能減碳的世界趨勢，建置無紙化作業環境的基礎架構平台，做為發展智慧型綠建築之效能管理資料基礎。 |
| 效益評估 | 因目前臺中市都發局於推動 BIM 輔助建造執照審查，係為試辦作業階段，目前約有 6 件，屬於鼓勵性質，建築師於送建造執照審查仍可紙本繳交作業，係採「雙軌制」。試辦階段臺中市都發局主要以收集實際案件供研究改善平台為主，故臺中市都發局目前暫無相關效益評估機制。 |
| 參考國家 | 臺中市都發局目前暫時未參考那些國家做為推動 BIM 的標竿或模板。然而目前臺中市都發局於推動 BIM，主要參考臺北市政府建築管理工程處的作法，同時參考內政部建築研究所於 BIM 研究成果以利擷取相關成果並採用試辦陸續推動。 |

## 第七節 小結

本研究透過各機關之訪談，收集目前各單位實際應用 BIM 之執行策略、具體作法、相關成效等資訊，進而認為國內中央及地方政府執行應用 BIM 之策略，缺乏整體性思維，導致各單位皆有個自一套作法。此外，在訪談過程中，各機關皆反應 BIM 標準不明確、實務上執行策略定義不明確及法令等問題，故希望若能透過本計畫彙整國內目前發展現況，在未來制定相關策略時，或許能有更上位及全面性的思維。目前本計畫彙整之國內各機關推動 BIM 現況如表 4-8 所示。

表 4-8 國內各機關推動 BIM 現況彙整

<table>
<tr><th>年份<br>單位</th><th>~2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th></tr>
<tr><td rowspan="3">工程會</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">• 2014 年成立公共工程運用建築資訊建模推動平台<br>• 2014 年鼓勵非建築類工程主辦機關進行試辦案例<br>• 2014 年起納入第 14 屆公共工程金質獎評審之評分項目，並持續辦理<br>• 辦理高度創新 BIM 相關研究發展可適用投資抵減</td><td colspan="3">• 滾動式檢討採購契約範本修訂<br>• 升級公共工程技術資料庫與 BIM 串接</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 試辦案例執行與評估、研訂一定金額以上公共工程運用 BIM<br>• 辦理 6 場次標竿學習</td><td>• 推動一定金額以上公共用 BIM 技術<br>• 辦理 3 場次宣導會議</td></tr>
<tr><td>-</td><td colspan="2">• 建築物工程技術服務之「規劃、設計及監造(含競圖、BIM 技術)」將(BIM 技術之導入及運用說明)納入採購評選項目及配分權重<br>• 2016 外辦理「「機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術」委託專業服務案」</td></tr>
<tr><td>營建署</td><td>• 2012 年將 BIM 建置納入施工階段應辦事項，加強建築工程介面整</td><td>• 2013 年試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。</td><td colspan="4">• 2014 年於規劃設計階段全面導入推動 BIM<br>• 2014 年委託執行「應用 BIM 輔助建築工程全生命週期之履歷及身份證明之建構」專業服務案，並於陸續發布之「內政部營建署建築工程委託規劃設計及監造契約範本」、「內政部營建署暨所屬各機關工程採購契約範本」、「內政部營建署暨</td></tr>
</table>

| 年份 / 單位 | ~2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 合，提升工程進度及施工品質。 | | 所屬各機關統包工程採購契約範本」加入應用 BIM 有關條文。 | | | |
| 臺北市 | • 2010~2011 年建管處進行兩期 BIM 先期研究計畫。 | • 2013 執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙化」 | • 2014~2017 年臺北市府核定連續 4 年專案計畫「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫」，目前陸續執行中。<br>• 2016 年起實施傳統審查及無紙化線上審查雙軌作業為期 1 年，並依推動情形另訂時間全面實施無紙化線上審查<br>• 2016 年起實施相關獎勵措施(鼓勵推廣期間為期 1 年，2016.02.01~2017.01.31) | | | |
| 新北市 | • 2012 年進行新北市建照執照電腦輔助查核系統規劃，並應用導入市府運動休閒中心新建工程。 | • 2013 年建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形。 | • 2014 年中發出全國首張使用 BIM 技術完成線上審查之建築執照。 | • 2015 年工務局工程統包案件導入 BIM 契約規範。<br>• 2015 年參訪英國，了解英國 BIM 政策推動與標準訂定的現況。 | • 2016 年與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫，輔導民間案件採用 BIM 送審<br>• 2016 年正式成立 BIM 跨局處推動小組，並由工務局做為主要負責的窗口<br>• 2016 委外辦理「機關辦理公共工程導入資訊模型應用之契約指引委託專業服務」 | |
| 桃園市 | - | - | | • 2015 年 5 月 7 日舉辦「桃園市政府推動 BIM 技術應用系列研討會」<br>• 2015 年 8 月 5 日 | • 2016 年 1 月 23~24 日舉辦「BIM 推廣宣導研習會」<br>• 2016 年將規劃成立直屬副市長的跨局處推動小組，並將邀請新工處、養工處、捷工處、水務局、交通局等工 | |

| 年份 / 單位 | ~2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 配合內政部建築研究所舉行「辦理 BIM 指南初稿介紹暨研究成果推廣研討會」 | 程相關的單位，商討未來運作及運用 BIM 的方向<br>• 2016 年起住宅處推動的公營住宅計有 10 個計畫實際要求導入 BIM。<br>• 2016 年都市發展局建築管理處已開始編列研究規劃費，要開始規劃 BIM 推動的短、中、長期的目標 | |
| 臺中市 | • 2011 年計畫，先進行委外整體規劃。<br>• 2013 年完成「臺中市建築資訊模型 BIM 進階應用與系統平台開發」計畫。 | | - | • 2015 年完成 BIM 進階應用與系統平台。於 2016 年 2 月 4 日發布「臺中市政府都市發展局 BIM 輔助審照推動試辦作業」，並以「臺中市整體地區開發單元三」地區為主要試辦作業區域。<br>• 2016 年所提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置 5 年中長期計畫」 | | |

# 第五章 BIM 推動策略比較分析

## 第一節 國外具體作法與成效

本研究係依據國外 BIM 策略與成效之分析結果，瞭解到各國家的政策作為主要以國家層級策略為發展方向，各城市也少有地方政府層級、全面性的政策規劃與宣示，若有相關作為，多以個案為或執行規模較小的模式為主，故本節主要以國家層級的角度進行具體的作法與成效分析。

一、美國 BIM 具體作法與成效分析

美國三個主要推動 BIM 發展的公部門機構為 GSA、USACE 與 NAVFAC，本節主要以 GSA 做為美國 BIM 策略與成效分析之標的。GSA 所推動的全國 3D-4D-BIM 計畫成功地改善了資本專案的交付過程，該計畫不僅成功地減少成本、改善專案品質，更提高了專案執行的準確性與效率[22]。

3D-4D-BIM 計畫也顯示出 BIM 確實得以在短時間內帶來明顯的成果，包括：早期發現與改正設計錯誤與疏失，改善了工程圖說文件的產製、能快速且完整的獲得高精確度的既有建築竣工資料、透過 4D 模擬展示，改善了與建築內住戶溝通過程，因此減少施工時間、空間資訊能夠被精確與自動地衡量能夠可靠地估計節能成效。此外，GSA 推動 BIM 的成效可從其曾獲得的獎項與榮譽加以肯定。美國 BIM 具體作法與成效詳細彙整如表 5-1 所示。

表 5-1 美國 BIM 具體作法與成效

| 年份/階段 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|
| 2003-2007<br>試辦階段 | GSA 透過數個所挑選的專案做為示範案例，測試與確認所預期之 BIM 功能是否在該專案中成功達成。 | • 2005 年獲得 AIA 的「Honorable Mention Award」，表彰其示範計畫的推動。<br>• 2006 年獲得「分析與模擬類(Analysis or Simulation Category)」BIM Award。<br>• 2007 年獲得「評審選擇類(Jury's Choice Category)」BIM Award，表彰其在科技進步、流程改變或整合性實務作業上的卓越貢獻。 |
| 2007-2015<br>設計工作強制實行階段 | GSA 對設計最終概念審核作業，強制要求接受 GSA 設計經費資助、仍在計畫書階段的主要專案最少須向 OCA 繳交 BIM 之空間計畫，以供 PBS 委員與首席建築師 | • 2008 年獲得以下三個類別的獎項:「使用 3D 雷射掃描擷取與建模既有建築條件類」、「使用 BIM 之傑出永續設計類」與「使用 BIM 協助民眾使用與創新計畫需求類」。<br>• 2012 年獲得「BIM 交付流程創新類」獎項。 |

| 年份/階段 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|
| | 審核 | • 2013 年獲得「改建/翻新獎」，同時也獲得「2013 年美國營建業主協會業主選擇 BIM 獎項(2013 COAA Owner's Choice BIM Award)」。 |
| 2015 以後<br>全生命週期強制實行階段 | 根據最新版本的 PBS-P100 標準，GSA 在此階段擴大 BIM 的應用對象。 | • 2015 年 GSA 的 BIM/CFR(Central Facilities Repository)團隊獲得美國科技理事會(American Council of Technology，ACT)與工業諮詢理事會(Industry Advisory Council，IAC)評選為最佳創意激發獎(Igniting Innovation Award)八名得獎人之一。 |

## 二、英國 BIM 具體作法與成效分析

自 2011 年起由英國內閣辦公室提出政府營建政策後，即與民間組織合組顧客 BIM 動員與執行團隊推動團隊，規劃英國從傳統 2D 轉型到 BIM 的推動進程，由該組織團隊研訂一系列 BIM 資訊交換標準，逐步推行，預計到 2016 年，全國公共工程將全面採用 BIM。

英國在推廣 BIM 時，是採用由上而下的方式，由內閣辦公室宣示國家營建產業改革的政策，並在政策中點出營建資訊流通的重要性，以及從改變營建產業的資訊交付方式開始思考如何完全激發營建產業潛力，移轉產業運作範型來進行體質改造，最後再提出如何利用 BIM 技術來達成其政策目標。英國 BIM 具體作法與成效詳細彙整如表 5-2 所示。

表 5-2 英國 BIM 具體作法與成效

| 年份/提出報告 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|
| 2011<br>英國內閣辦公室政策宣示 | • 英國政府將在 2016 年要求其公共工程導入合作式 3D BIM(Collaborative 3D BIM)應用之五年計畫。 | • BIM Level 2 在 2013-2014 年間在營建成本上的節省高達八億零四百萬英鎊的支出；與 2009-2010 年相比，BIM Level 2 計畫協助節省了 20%資本性投資(CAPEX)。<br>• 英國政府法務部確認在 Cookham Wood Young 犯罪人研究所(Cookham Wood Young Offenders Institution)的建造計畫當中，因為 BIM 的應用而節省了專案計畫八十萬英鎊的金額。<br>• 英國政府推動 Level 2 BIM 計畫亦獲得 2013 年國際 Fiatech |
| 2012<br>政府軟著陸(Government Soft Landing，GSL) | • 降低資產交付與維護的成本並提升品質。<br>• 所有部門在早期維護時透過設計與施工團隊的協助主動管理維修事宜。<br>• 透過事後營運評估(Post Operational Evaluation)做為協助工具量測並最佳化資產的效益。<br>• BIM 將逐漸演變成一資料管理工具以協助精簡程 | |

| 年份/提出報告 | 具體作為 | 目前成效 |
| --- | --- | --- |
| | 序。 | 創新獎(International Fiatech Innovation Award)的肯定。 |
| 2016<br>政府營建政策 GCS 2016-20 報告 | • 以客戶的角色提升中央政府的能力。<br>• 置入並增進數位科技的運用，包括建築資訊模型(BIM) Level 2。<br>• 落實協同採購技術，以使合約商與供應鏈的早期介入、建構技術能量與能力、促進公平付款。<br>• 啟用及帶動全生命週期之評估方法以對所有公共部門的建築與基礎設施的興建、營運與維護達成降低專案成本與減碳。 | |

三、新加坡 BIM 具體作法與成效分析

新加坡政府對 BIM 的推廣、發展與應用主要政策有二：執行營建與不動產網路計畫，與提出 BIM 發展路徑圖並據以執行，此外，另成立了規模約二億五千萬新加坡幣(約新台幣六十億元)的營建生產力及能力基金，該基金主要目標為全力推動 BIM 政策來強化營建業服務。

新加坡政府獨特的策略尚包括舉辦 BIM 競賽、BIM 行動應用程式挑戰、BIM 大獎等類型的活動，做為年度新加坡營建生產力週活動的一部份，以宣傳與推廣 BIM 的價值。在 2014 年共有 11 位得獎者因使用 3D 建模技術獲頒「2014 Inaugural BIM Award」、2015 年則有 19 家公司獲得「2015 BCA BIM Award」。新加坡政府推動 BIM 發展的成效反映在整體行政效能的提升，而如此效能之提升使 BCA 獲得許多獎項與榮譽之肯定。新加坡 BIM 具體作法與成效詳細彙整如表 5-3 所示。

表 5-3 新加坡 BIM 具體作法與成效

| 年份/階段 | 具體作為 | 目前成效 |
| --- | --- | --- |
| 1998～2004<br>準備與推廣期 | • 發表 CORENET e-Submission 系統，並規劃新政府專案從 2002 年 7 月起便須強制使用 e-Submission 系統，對非政府專案則從 2004 年 1 月起生效。 | • 各國學習 BIM 應用於圖說審查之對象。 |
| 2005～2008 | • 2D 建築圖自動審查機 | • 目前所有的專案皆須提交 BIM 模 |

| 年份/階段 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|
| 發展準備期 | 制。<br>• 開始收集民間事務所之 3D-BIM 建築圖案例。 | 型。 |
| 2009～2011<br>自動審查測試期 | • 彙整相關可用案件案例，著手設計 BIM 自動審查程式引擎原型程式(FORNEX 雲端網)。<br>• 完成 BIM 模型的樣板設計，以允許 QP 繳交 3D CAD 圖檔；建築、結構與機電的 BIM 樣板。 | • 於 2009 年獲 Autodesk 公司頒發「Autodesk BIM Recognition Award」，表彰其為全球第一個實現線上 3D 計畫繳交的政府單位<br>• 於 2010 年獲貿易工業部(Ministry of Trade and Industry，MTI)頒發「親商建議獎(Pro-Enterprise Suggestions Awards)」，表彰其為第一個建立 BIM 建築 e-Submission 系統以提升產業生產力與能力<br>• 於 2011 年獲頒「2011 國家發展部部長(團隊)獎(MND Minister’s (Team) Award 2011)」，表彰其領導多個部門共同合作實現 BIM e-Submissions |
| 2012～2015<br>預定推廣作業期 | • 2013 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺之新建築專案強制使用 e-Submission 繳交其建築計畫。<br>• 自 2014 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺的新建築專案強制使用 e-Submission 繳交其結構與機電計畫。 | • 於 2012 年獲聯合國頒發「聯合國公共服務獎(United Nations Public Service Awards)」，表彰其 CORENET e-Submission 系統的成功。<br>• 因 CORENET 系統讓新加坡從 2010 至 2014 連續五年被世界銀行「Doing Business」報告列為全球核發建造執造最快速國家。<br>• 因 CORENET 系統在 2013 年獲頒共享系統與服務類別(Shared Systems and Services Category)之「2013 電子化政府傑出卓越獎(e-Gov Excellence Award-Distinguished-2013)」。 |
| 2015 以後<br>全面推廣執行期 | 2015 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 5 千平方公尺之專案全面採用 BIM 檔案格式繳交建築、結構與機電計畫，並啟用 BIM 建築圖自動審查機制。 | • 各國學習 BIM 審查之標竿。 |

四、中國大陸 BIM 具體作法與成效分析

中國的「十二五」計畫期間，依據「推薦建築資訊模型的指導意見」之內容，由於中央層級單位主要由住房和城鄉建設部提出 BIM 相關策略，該策略附屬在各發展綱要或相關計畫中，或為獨立的指導意見，故較無具體之策略及成效。中

國大陸 BIM 具體作法與成效詳細彙整如表 5-4 所示。然而在目前適用的「十三五」計畫期間，已經不把 BIM 當作推動目標，而是利用具體的要求，讓 BIM 的應用能夠確實落實。

表 5-4 中國大陸 BIM 具體作法與成效

| 年份/階段 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|
| 2011<br>2011~2015 年建築業信息發展綱要 | 基本實現建築企業信息系統的普及應用，加快建築信息模型(BIM)、基於網絡的協同工作等新技術在工程中的應用，推動信息標準建設 | 由於住建部於 2014 年 7 月 1 日發布的「住房城鄉建設部關於推進建築業發展和改革的若干意見」及 2015 年 6 月 16 日提出「推薦建築資訊模型的指導意見」時間尚短，並未有具體成效的呈現，然而各地方政府卻已積極參照執行。 |
| 2012<br>關於印發 2012 年工程建設標準規範制訂修訂計畫的通知 | 五項 BIM 相關標準「建築工程信息模型應用統一標準」、「建築工程信息模型存儲標準」、「建築工程設計信息模型交付標準」、「建築工程信息模型分類和編碼標準」、「製造工業應用標準、實施指南，形成 BIM 技術應用標準和政策體系」 | |
| 2014<br>住建部工程質量安全監管司 2014 年工作要點 | 制定推動 BIM 技術應用的指導意見和勘查設計專有技術指導意見 | |
| 2014<br>發展推進建築業發展和改革的若干意見 | 推廣建築信息模型(BIM)等信息技術在工程設計、施工和運行推廣全過程的應用。 | |

## 第二節 國內具體作法與成效

本節主要為彙整國內中央及地方政府推動 BIM 所的出之策略或具體作為，透過文獻分析及機關訪談歸納出目前執行之成效，以提供政府機關未來在建構 BIM 推動思維、調整組織及建立推動策略參考。中央政府機關 BIM 具體作法與成效彙整如表 5-5 所示之內容；地方政府機關 BIM 具體作法與成效則彙整如表 5-6 所示之內容。

表 5-5 中央政府機關 BIM 具體作法與成效

| 機關單位 | 年份 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|---|
| 工程會 | 2014 | • 成立公共工程運用建築資訊建模推動平台 | • 根據工程會統計 104 年 4 月 24 日~105 年 2 月 29 |

| 機關單位 | 年份 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|---|
| | | • 鼓勵非建築類工程主辦機關進行試辦案例<br>• 納入第 14 屆公共工程金質獎評審之評分項目，並持續辦理<br>• 辦理高度創新 BIM 相關研究發展可適用投資抵減 | 日決標公告，查核金額以上計有 57 案導入運用 BIM，主要應用為建築工程(建築類 40 案、道路類 12 案、航空類 2 案，另下水道、設施及防洪排水各 1 案)<br>• 應用階段勞務類以規劃設計與監造為多(約佔 59%)，工程類則以非統包之施工標導入為多(約佔 72%)。 |
| | 2015 | • 試辦案例執行與評估、研訂一定金額以上公共工程運用 BIM<br>• 辦理 6 場次標竿學習 | |
| | 2016 | • 建築物工程技術服務之「規劃、設計及監造(含競圖、BIM 技術)」將(BIM 技術之導入及運用說明)納入採購評選項目及配分權重<br>• 辦理「「機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術」委託專業服務案」 | |
| | 2017 | • 推動一定金額以上公共用 BIM 技術<br>• 辦理 3 場次宣導會議 | |
| 營建署 | 2012 | • BIM 建置納入施工階段應辦事項，加強建築工程介面整合，提升工程進度及施工品質。 | • 規劃設計階段：不設工程門檻規模全面推動。(102~104 年已導入 6 件，合計 41.25 億元)<br>• 施工階段：目前已全面要求施工廠商需依圖說規範製作 BIM。(101~103 年已導入 16 件，合計 130.18 億元) |
| | 2013 | • 試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。 | |
| | 2014~ | • 規劃設計階段全面導入推動 BIM<br>• 委託執行「應用 BIM 輔助建築工程全生命週期之履歷及身份證明之建構」專業服務案，並於陸續發布之「內政部營建署建築工程委託規劃設計及監造契約範本」、「內政部營建署暨所屬各機關工程採購契約範本」、「內政部營建署暨所屬各機關統包工程採購契約範本」加入應用 BIM 有關條文。 | |

表 5-6 地方政府機關 BIM 具體作法與成效

| 機關單位 | 年份 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|---|
| 臺北市 | ~2012 | • 2010~2011 年建管處進行兩期 BIM 先期研究計畫。 | • 根據臺北市建築管理工程處建照科統計，目前有 2015 年系統線上送件的數據，試行期間(104.04~104.12)共有無 |
| | 2013 | • 2013 執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙 | |

| 機關單位 | 年份 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|---|
| | | 化」。 | 紙化送件件數21件(全部建造執照申請件數為213件)，採用無紙化線上送件比例約為9.86%。 |
| | 2014~2017 | • 2014~2017年臺北市府核定連續4年專案計畫「臺北市都市開發審議暨建築執照審查BIM資訊應用發展計畫」，目前陸續執行中。<br>• 2016年起實施傳統審查及無紙化線上審查雙軌作業為期1年，並依推動情形另訂時間全面實施無紙化線上審查。<br>• 2016年起實施相關獎勵措施(鼓勵推廣期間為期1年，2016.02.01~2017.01.31) 。 | |
| 新北市 | 2012 | • 2012年進行新北市建照執照電腦輔助查核系統規劃，並應用導入市府運動休閒中心新建工程。 | • 2D圖面套圖整合：結構平面與建築平面、立面、剖面等圖面清圖整理，並套圖建立數位模型<br>• 多人建模協同作業：依工程規模與時程規劃建立多人同時建模機制，並整合不同領域(建築、結構、機電)之模型<br>• 衝突檢討：結構高程檢討，空間碰撞檢查，法規檢討等<br>• 界面整合：建築、結構與機電3D模型套繪後，修正衝突點。 |
| | 2013 | • 2013年建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形。 | |
| | 2014 | • 2014年中發出全國首張使用BIM技術完成線上審查之建築執照。 | |
| | 2015 | • 2015年工務局工程統包案件導入BIM契約規範。<br>• 2015年參訪英國，了解英國BIM政策推動與標準訂定的現況。 | |
| | 2016 | • 2016年與相關公會推動BIM教育訓練計畫，輔導民間案件採用BIM送審。<br>• 2016年正式成立BIM跨局處推動小組，並由工務局做為主要負責的窗口。<br>• 2016委外辦理「機關辦理公共工程導入資訊模型應用之契約指引委託專業服務」。 | |
| 桃園市 | 2015 | • 2015年5月7日舉辦「桃園市政府推動BIM技術應用系列研討會」。<br>• 2015年8月5日配合內政部建築研究所舉行「辦理BIM指南初稿介紹暨研究成果推廣研討會」。 | • 2016年起住宅處推動的公營住宅計有10個計畫實際要求導入BIM。 |
| | 2016 | • 2016年1月23~24日舉辦「BIM推廣宣導研習會」。<br>• 2016年將規劃成立直屬副市長的跨局處推動小組，並將邀 | |

| 機關單位 | 年份 | 具體作為 | 目前成效 |
|---|---|---|---|
| | | 請新工處、養工處、捷工處、水務局、交通局等工程相關的單位，商討未來運作及運用 BIM 的方向。<br>• 2016 年都市發展局建築管理處已開始編列研究規劃費，要開始規劃 BIM 推動的短、中、長期的目標。 | |
| 臺中市 | 2011~2013 | • 2011 年計畫，先進行委外整體規劃。<br>• 2013 年完成「臺中市建築資訊模型 BIM 進階應用與系統平台開發」計畫。 | • 目前臺中市都發局於推動 BIM 輔助建造執照審查，係為試辦作業階段，目前約有 6 件，屬於鼓勵性質，建築師於送建造執照審查仍可紙本繳交作業，係採「雙軌制」。<br>• 試辦階段臺中市都發局主要以收集實際案件供研究改善平台為主，故臺中市都發局目前暫無相關效益評估機制。 |
| | 2015~2017 | • 2015 年完成 BIM 進階應用與系統平台。於 2016 年 2 月 4 日發布「臺中市政府都市發展局 BIM 輔助審照推動試辦作業」，並以「臺中市整體地區開發單元三」地區為主要試辦作業區域。<br>• 2016 年所提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置 5 年中長期計畫」。 | |

## 第三節 比較分析

本研究係透過第一節及第二節之歸納分析，瞭解國內、外目前政府機關建立的 BIM 運作制度及推動策略，並從國外中央政府與地方政府在 BIM 運用的互動關係案例，經過比較分析後，提出適宜我國中央政府及地方政府 BIM 推動策略與分工方式之參考。本研究係依據各國家所提出之策略，其對應到國內目前執行現況，詳如表 5-7~5-10 所示。

一、 美國與臺灣策略比較分析

GSA 成功執行 BIM 發展與推動的經驗，不僅可做為美國公私部門機構執行 BIM 的路徑圖，更可提供其他國家借鏡之重要參考。儘管 GSA 有如此良好的推動經驗，但美國並未有一個類似英國的全國一體適用的命令來強制要求 BIM 的執行與推動，這也讓人口數為美國五分之一、GDP 亦僅有美國百分之十六的英國在 BIM 科技的推動上已經領先美國。台灣對於美國的相關制度的了解程度通常較其他國家好，因此美國在 GSA 的作法，或許可以成為國內營建署或工程會參考的作法。

表 5-7 美國與臺灣策略比較分析

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| 美國 | 試辦階段 | 2003~2007 挑選數個專案做為示範案例，測試與確認 BIM 功能是否在該專案中成功達成 (尚未被強制要求) | 2014 鼓勵非建築類工程主辦機關進行試辦案例選案 | 2012 已將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，以提升工程進度及施工品質 | 2010-2011 臺北市建築管理工程處進行兩期 BIM 先期研究計畫 | 2012-2013 規劃新北市建照執照電腦輔助查核系統；建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形 | 2015 舉辦「桃園市政府推動 BIM 技術應用系列研討會」 | 2011 編列預算經費進行 BIM 推動研究，依研究報告書預計推動年期為 5 年 |
| | 設計工作強制實行階段 | 2007~2015 強制要求接受 GSA 設計經費資助、仍在計畫書階段的主要專案最少須向 OCA 繳交 BIM 之空間計畫 | 2015-2016 啟動試辦案例 | 2013 試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置 | 2013 執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙化」 | 2014-2015 年-推動公共工程案件試辦建造執照電子化送件流程；及工務局工程統包案件導入 BIM 契約規範 | 2015 陸續將 BIM 技術導入公營住宅之試辦案例應用 | 2013 完成「臺中市 BIM 輔助建造執照審查平台」建置 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 全生命週期強制實行階段 | 2015~擴大 BIM 的應用對象，將標準化的 BIM 導入資本專案與設施的全生命週期之中 | 2017-延續前期試辦推動執行成果 | 2014 於規劃設計階段全面導入推動 BIM | 2014-2017 臺北市府核定連續 4 年專案計畫「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫」，目前陸續執行中 | 2016 年-與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫，輔導民間案件採用 BIM 送審 | 2016 舉辦「BIM 推廣宣導研習會」，並預計於編列下一年度預算時，納入 BIM 推動有關計畫 | 2016 提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置計畫」 |

## 二、 英國與臺灣策略比較分析

英國目前的BIM政策內容並不專注於技術的本身，而是在了解到技術成熟應用的條件應包含如何協助所有參與者應用BIM，從供應鏈到業主客戶一起納入政策推動對象，思考政府應該如何應用「推—拉」的策略，才能創造一個合適的環境、培養能力、去除障礙，讓營建業可以看到應用成果，並有機會進入市場，形成群聚效應。整體而言，英國政府推動BIM的政府具體、有系統、且確實追蹤與改進，值得國內參考。

表 5-8 英國與臺灣策略比較分析

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| 英國 | GCS 2011-15 | 2011 建立執行計畫與團隊 | 2014 成立公共工程運用建築資訊建模推動平台 | - | 2010-2011 臺北市建築管理工程處進行兩期 BIM 先期研究計畫 | 2015 年底已於副市長下設置 BIM 推動小組 | 未來將由王副市長召集形成跨局處的推動小組，並指派專人負責推動 | - |
| | | 2012 逐步推動至所有政府的專案(包含定義與指定政府專案適用的預期標準；確定多個部門可以利用的 3D 全協同式 BIM 之試辦專案) | 2014 鼓勵非建築類工程主辦機關進行試辦案例選案等 | 2012 已將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，以提升工程進度及施工品質<br>2013 試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置<br>2014 於規劃設計階段全面導入推動 BIM | 2013 執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙化」等 | 2012-2013 規劃新北市建照執照電腦輔助查核系統;建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形<br>2014-2015 年-推動公共工程案件試辦建造執照電子化送件流程;及工務局工程統包案件導入 BIM 契約規範<br>2016 年-與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫,輔導民間案 | 2015 陸續將 BIM 技術導入公營住宅之試辦案例應用<br>2016 舉辦「BIM 推廣宣導研習會」,並預計於編列下一年度預算時，納入 BIM 推動有關計畫 | 2011 編列預算經費進行 BIM 推動研究，依研究報告書預計推動年期為 5 年<br>2013 完成「臺中市 BIM 輔助建造執照審查平台」建置<br>2016 提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置計畫」 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 件採用 BIM 送審 | | |
| | GCS 2016-20 | 強制 BIM Level 2 用於所有適當由中央提供經費的政府建設項目上 | 中央及地方政府機關並未強制要求 BIM 導入公共工程中。 | | | | | |
| | | BIM Level 2 最佳實務的案例研究已傳遞至各部門，且納入行動計畫以支持提升 | - | - | - | - | - | - |
| | | 認可的 BIM Level 2 的成熟性衡量 | - | - | - | - | - | - |

## 三、 新加坡與臺灣策略比較分析

由於新加坡政府被視為是結合民主開放與專制的混合型(hybrid)政府組織，在政策推動上具有高於一般民主國家的強制力，這也讓推動政策的阻力較易被克服。再者，新加坡國土面積僅約為新北市的三分之一、人口數約為新北市人口的 1.4 倍，相較於美國的聯邦、州、郡與市的架構，新加坡的行政架構較為單純，所轄國土面積亦小，易於使政府政策於全國落實。

整體而言，新加坡政府妥善擘畫 BIM 之發展、推動與應用，在行政權責畫分、經費、教育訓練、推動期程安排上皆有明確脈絡可循，再配合該國政府之體制特色，可謂是推動 BIM 最為成功的國家之一，足以做為我國推動時之借鏡。

表 5-9 新加坡與臺灣策略比較分析

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| 新加坡 | 準備與推廣期 (1998～2004) | 成立 BCA 召集 16 部會及 25 項產業公會代表，修正相關法規及審查權限，劃分及建立建案申請專業人員制度。 | 2014 成立公共工程運用建築資訊建模推動平台<br>2014 鼓勵非建築類工程主辦機關進行試辦案例選案等 | - | 2010-2011 臺北市建築管理工程處進行兩期 BIM 先期研究計畫 | 2015 年底已於副市長下設置 BIM 推動小組 | 未來將由王副市長召集形成跨局處的推動小組，並指派專人負責推動<br>2015 陸續將 BIM 技術導入公營住宅之試辦案例應用<br>2016 舉辦「BIM 推廣宣導研習會」，並預計於編列下一年度預算時，納入 BIM 推動有關計畫 | 2011 年計畫，先進行委外整體規劃 |
| | | 2001 年時 BCA 發表 CORENET e-Submission 系統 | - | 2013 試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置 | 2013 執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙化」 | 2012-2013 規劃新北市建照執照電腦輔助查核系統；建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形 | - | 2013 完成「臺中市 BIM 輔助建造執照審查平台」建置<br>2016 提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整 |

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| | | | | | | | | 合平台建置計畫」 |
| | | 2002 年 7 月起新政府專案須強制使用 e-Submission 系統 | - | 2013 試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置<br>2014 於規劃設計階段全面導入推動 BIM | - | - | - | - |
| | | 2004 年 1 月起非政府專案強制使用 e-Submission 系統 | - | - | - | - | - | - |
| | 發展準備期 (2005～2008) | 2D 建築圖自動審查機制 | - | - | - | - | - | - |
| 新加坡 | 自動審查測試期(2009～2011) | 彙整相關可用案件案例，著手設計 BIM 自動審查程式引擎原型程式 (FORNEX 雲端網) | - | - | 2014~2017 年臺北市府核定連續 4 年專案計畫「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計 | 2014-2015 年-推動公共工程案件試辦建造執照電子化送件流程 | - | - |

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| | | | | | 畫」，目前陸續執行中 2016 年起實施傳統審查及無紙化線上審查雙軌作業為期 1 年，並依推動情形另訂時間全面實施無紙化線上審查 | 2016 年-與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫，輔導民間案件採用 BIM 送審 | | |
| | 預定推廣作業期(2012～2015) | 2012 年起推動對象包括 2009 年起主動繳交 BIM 建築圖檔之建築師事務所、及政府各機關於各大公共工程契約中加列條文規定繳交 BIM 格式檔之建築圖 | - | - | 2016 年起實施相關獎勵措施(鼓勵推廣期間為期 1 年，2016.02.01~2017.01.31) | 2014-2015 年-推動公共工程案件試辦建造執照電子化送件流程；及工務局工程統包案件導入 BIM 契約規範<br>2016 年-與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫，輔導民間案件採用 BIM 送審 | - | - |
| | | 2013 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺之新建築專案強制使用 e-Submission 繳交 | - | - | - | - | - | - |

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| | | 其建築計畫 | | | | | | |
| | | 2014 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 2 萬平方公尺的新建築專案強制使用 e-Submission 繳交其結構與機電計畫 | - | - | - | - | - | - |
| | 全面推廣執行期(2015~) | 2015 年 7 月 1 日起總樓地板面積超過 5 千平方公尺之專案全面採用 BIM | 2015 起試辦案例執行與評估、2017 研訂一定金額以上公共工程運用 BIM | - | - | - | - | - |

四、 中國大與臺灣策略比較分析

由於「十二五計畫」中有關建築業資訊化規劃及住房和城鄉建設部近年都將 BIM 設定為重點工作，有部分 BIM 的業主、施工企業已開始應用，但多數的企業仍在觀望中，其主要存在的問題為 BIM 的政策法規和標準不完善、本土化專業化 BIM 軟體不多、技術人才不足等幾大問題，以阻礙 BIM 技術於中國大陸的應用。

表 5-10 中國大與臺灣策略比較分析

| 國家 | 國外 BIM 發展現況 | | 國內各機關執行現況 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 階段 | 策略/作為 | 行政院公共工程委員會 | 內政部營建署 | 臺北市政府 | 新北市政府 | 桃園市政府 | 臺中市政府 |
| 中國大陸 | 2011 年,《2011~2015 年建築業信息發展綱要》 | 基本實現建築企業信息系統的普及應用，加快建築信息模型(BIM)、基於網絡的協同工作等新技術在工程中的應用，推動信息標準建設 | 由於中國大陸主要由中央層級單位之住房和城鄉建設部提出 BIM 相關策略，由於該策略附屬在各發展綱要或相關計畫中，或為獨立的指導意見，故無法對應具體策略於國內各機關執行現況。 | | | | | |
| | 2012 年,《關於印發 2012 年工程建設標準規範制訂修訂計畫的通知》 | 五項 BIM 相關標準《建築工程信息模型應用統一標準》、《建築工程信息模型存儲標準》、《建築工程設計信息模型交付標準》、《建築工程信息模型分類和編碼標準》、《製造工業應用標準、實施指南，形成 BIM 技術應用標準和政策體系》 | | | | | | |
| | 2014 年,《住建部工程質量安全監管司 2014 年工作要點》 | 制定推動 BIM 技術應用的指導意見和勘查設計專有計術指導意見 | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2014 年，《發展推進建築業發展和改革的若干意見》 | 推廣建築信息模型(BIM)等信息技術在工程設計、施工和運行推廣全過程的應用。 | |

# 第六章 BIM 推動策略與方案之研擬

## 第一節 第一次專家諮詢會議

本研究在完成分析各國政府在 BIM 推動之運作制度、推動政策、推動目標、流程、階段規劃年期、核心幕僚機關、應用單位、雲端應用等資訊後，並經由完成國內目標案例之訪談，希冀透過初步成果彙整，進而利用召開專家資訊會議之作法，協助研究成果之審視。第一次會議之議程如表 6-1 所示，會議紀錄詳附錄 2 所示。

表 6-1 第一次專家諮詢會議

| | |
|---|---|
| 時間 | 105 年 6 月 16 日(四) 9:30 |
| 地點 | 大坪林聯合開發大樓 15 樓第 3 會議室 |
| 主持人 | 內政部建築研究所 陳建忠 組長<br>國立中央大學營建管理研究所 楊智斌 教授 |
| 出席專家 | 臺北市政府建築管理工程處 鄭孟昌 幫工程司、達欣整合科技股份有限公司 王紹宏 經理、賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師、臺灣檢驗科技股份有限公司 廖治凱 經理 |
| 與會人員 | 國立中央大學營建管理研究所 王翰翔 教授、國立中央大學營建管理研究所 周宏宇 研究助理、內政部建築研究所：李軒豪、陳長佑、盧珽瑞、白景富 |
| 討論議題 | 1. 國外目標案例初步分析成果<br>2. 國內目標案例初步分析成果<br>3. 初步成果討論<br>4. 未來研究執行建議 |

第一次專家諮詢會議結論彙整之重點如下：

一、需釐清國內目前執行 BIM 之障礙及解決方案(策略)

1. 標準不明確，雖然在合約有規定要繳交 BIM 模型，但後續要如何應用是一個問題。
2. 實務執行上契約文字定義不明確，造成建築師事務所需要額外花費很多功夫。
3. 現有法令制度上如何修正，才適合 BIM 的發展。

二、營建文化差異是否會影響 BIM 的導入

在臺灣實務界，營建產業的傳統習慣對 BIM 科技的導入影響很大。因此如何順勢而為，是推動 BIM 的重要成功因素。

三、探討各國因應 BIM 的執行方法

1. 流程的修改：RIBA Plan of Work 2013。

2. 現有過渡做法、補助與設定階段目標：英國 Level 2。

3. 制訂產業標準：AIA E202、中國國家標準。

4. 獎勵或標準法規的修訂：新加坡 The Constructability Appraisal System。

5. 人員培訓計畫：BREEM (英)。

四、探討各國政府權責劃分

為探討各國家在執行 BIM 權責劃分，如英國內閣辦公室是什麼樣層級的組織? 在工作職掌上為何? 若能釐清各權責單位，可建議未來臺灣在推動上之組織分工之參考。

## 第二節 第二次專家諮詢會議

國內目前執行的 BIM 專案大都處於嘗試應用階段，且經常發現業主有關 BIM 契約有關資訊需求不夠明確，承包商的 BIM 能力也還在演進與累積中，故第二次會議係在完成分析各國之地方政府及其所屬國家推動 BIM 的策略或方案後，透過本次會議選定國內、外之國家目標案例，以做為國內政府開發 BIM 推動思維、調整組織及建立推動策略參考。第二次會議詳細議程如表 6-2 所示，會議紀錄詳附錄 2 所示。

表 6-2 第二次專家諮詢會議

| | |
|---|---|
| 時間 | 105 年 9 月 22 日(四) 14:30 |
| 地點 | 大坪林聯合開發大樓 14 樓簡報室 |
| 主持人 | 內政部建築研究所 陳建忠 組長<br>國立中央大學營建管理研究所 楊智斌 教授 |
| 出席專家 | 新北市政府 江南志專門委員、臺灣營建研究院 黃正翰組長、賴朝俊建築師事務所 賴朝俊建築師、達欣整合科技股份有限公司 王紹宏經理、臺灣檢驗科技股份有限公司 廖治凱 經理 |
| 與會人員 | 國立中央大學營建管理研究所 王翰翔 教授、國立中央大學營建管理研究所 周宏宇 研究助理、蘇柏仰 研究助理、內政部建築研究所：李軒豪 |
| 討論議題 | 1. 國內、外政策比較與分析<br>2. BIM 應用的建議修正策略或調整方案研擬<br>3. 成果討論 |

第二次專家諮詢會議結論彙整之重點如下：

一、教育訓練建議

1. 教育訓練除了公部門的同仁、員工，甚至老師及學生也需要。

2. 對於各級廠商(政府、顧問、營造、維護等)教育訓練的培訓以及能力提升方案。
3. 對於各級學校的教育政策目標建議。

二、策略推動建議

1. 在政策或是策略要推動的建議方面，對於建築師的服務費用以及營造廠的施工成本要考量是否有相對應的提高方案。
2. 對於各國以及地方政府目前所蒐集的方案，服務費用改變的方向這些國家地方的策略為何，可以後續提供修法或是建議方略的參考。
3. 中央政府層次也需考量採購等問題，須以公共工程角度出發。
4. 建議本案結論對於後續應有推動 BIM 的績效評估方式以及統計資訊的累積的方式研究，俾利後續整體中央政策訂定的參考依據。

三、其他建議

1. 建議以後類似研究案，以推動 BIM 的效益分析或許是一重要課題。
2. 推動 BIM 導入的政策是一重要的政策而且應該全面性的推動，包括法令，全週期性，產業界如設計、施工、營建等全面推動
3. 中央政府帶頭推動也是一重要的概念。
4. 地方政府是實施看，累積相同 BIM 的概念再修正中央政府的政策形成良性循環。

## 第三節 中央政府層次推動策略建議

根據相關文獻及各機關之訪談資料彙整，本研究擬訂政府機關推動 BIM 初步策略及分工方式，並透過專家諮詢會議確認各項內容。

一、中央政府：行政院公共工程委員會

(一) 發揮 BIM 推動平台之作用與效益

為有效發揮工程會所建立 BIM 推動平台，其官方網頁中設有「公共工程運用建築資訊建模(BIM)專區」，日後可將各單位有關 BIM 之研究成果資料，經由工程會審核後，放置該專區中。在目前工程會 BIM 推動平台下，建議可針對國內應用 BIM 技術面臨之問題，成立 BIM 技術應用討論平台(論壇，非資訊平台)，針對特定議題，逐月召開討論會議，並將達成共識之成果與建議公告供參考。

(二) 提供各式政府採購契約範本

由於國內對於 BIM 技術之應用尚未普及，機關及廠商缺乏 BIM 作業實際經驗，相關作業規範不明確及技術運用仍無適合本土規則標準。若能針對不同發

包模式,提供各式政府採購契約範本,讓機關及廠商在進行招標發包時得以參考,使後續契約執行時能達到預定需求及發揮其效益。

(三) 協助解決執行面產生的履約爭議

由於契約對於 BIM 建模準則的發展程度定義不清易引起對契約解讀不一致,不同單位認定標準常有不同爭議。因此,若能在契約條文中詳加說明,或於 BIM 工作執行計畫書中詳加規定,以減少實務面上履約所產生之爭議。

二、中央政府:內政部營建署

(一) 推動更多的實務案例並分享執行成果

目前內政部營建署在規劃設計階段,不設工程門檻規模全面推動;施工階段,已全面要求施工廠商需依圖說規範製作 BIM。迄今已累積一定的案例成果數量,若能仿照工程會建立一平台,分享成功案例之經驗,相信對國內公共工程有一定程度的提升。

(二) 協助解決地方政府有關建照、使照相關 BIM 系統建置制度面問題

為協助建築師在建造執照審查階段以 BIM 模型送審,並在後續技術抽查階段各項行政作業之檢測,減少不必要的紙張浪費,並協助地方政府發展建造執照審查輔助查核平台,以解決建照、使照相關 BIM 系統建置制度面問題。

三、中央政府:內政部建築研究所

(一) 持續推動技術面的發展與深化(手冊、標準、元件庫等)

建置 BIM 的規範、手冊及元件庫等為執行 BIM 的重要的一環,在實務上會因案件階段或發包形式不同,BIM 的建置會有不同的規範,若能針對不同時期有階段性的發展,以使技術面在實務應用更加成熟。

(二) 彙整執行面之問題,透過研究計畫協助解決

目前國內部分機關已有執行 BIM 之相關案例,但由於缺乏契約範本、估價方式及相關規範等因素,導致目前實務執行上面臨許多問題,若可透過個案分析方式,彙整目前不同類型之案例執行面之問題,俾利提升未來實務操作之助益。

(三) 分享既有研究成果與研究資源

近年來內政部建築研究所鑑於國際上 BIM 的積極發展與火熱應用趨勢,在 2011 年即開始進行相關的研究,並於 2012 年在其「開放式建築創新應用科技計畫」中導入 BIM 技術相關的研究子題,並陸續累積並拓展 BIM 相關研究領域,若能公開分享既有資源,希冀提升產業界導入 BIM 之效益。

## 第四節 地方政府層次推動策略建議

一、地方政府：各縣市政府

(一) 應以實際案例累積應用經驗與發現問題

彙整已執行過 BIM 的案例經驗是一持續不斷的學習方法，透過分析實務個案，以調整為單位可以使用的資訊，經由學習其他縣市政府的經驗，逐步建立適用於單位之流程與方法。

(二) 應成立專責的推廣或應用單位

各縣市政府應有一專責單位來推廣或應用 BIM 技術，並規劃 BIM 推動的目標及編列相關預算等，本計畫亦建議尚未推動的單位可藉由其他縣市政府成功經驗做為自身發展的基礎。

(三) 應讓外部專家參與

由於 BIM 屬於新的技術，在導入工程專案的初期勢必會面臨許多問題，而機關或廠商在執行 BIM 的業務時，若能多面向的廣邀不同專家學者參與，以不同角度來探討 BIM 導入工程專案的可行性，必能對專案本身有一定助益。

(四) 應執行更有系統的教育訓練

由於各機關導入 BIM 技術尚屬起步階段，相關承辦同仁在對 BIM 技術尚未瞭解同時，即要開始辦理相關採購流程。若各地方政府能對各承辦同仁能有系統化的教育訓練，包括契約範本的擬定、預算編列、驗收標準等，以減少後續執行面的問題發生。

(五) 各單位成果的呈現與分享可以加強

目前各機關單位對於 BIM 技術瞭解程度並不高，導致在執行過程中常有資訊不足或少有參考的案例，若各單位的成果能相互學習及分享，勢必提升機關執行人員的對於 BIM 技術的瞭解。

(六) 各單位相互學習的強度可再加強

由於各單位所承攬工程專案的類型並不相同，其導入 BIM 技術勢必將產生不同的問題，若能相互學習，除能減少學習的成本外，亦能提升機關整體之行政效率。

二、中央與地方政府共通性

(一) 應邀請利害關係人參與

由於工程專案導入 BIM 技術所涵蓋的層面及人員相當廣泛，所謂 BIM 利害關係人係只從機關單位承辦同仁、建築師、工程師、資訊人員等，在專案執過程

當中，所有利害關係人應參與運用，以對專案本身有其瞭解及助益。

(二) 應訂定明確的短中長期目標

由於各機關在工程專案所扮演的角色皆不同，中央政府應訂定較上位之政策計畫，以供各縣市政府有所遵循。而各縣市政府會因各地方的條件不同，應分別訂定明確的短中長期目標。

## 第五節 國內 BIM 背景分析及可能推動路徑

近年來，國內建築資訊建模(BIM)在世界各國營建產業發展快速，由於 BIM 在未來有一定的發展性，需要滿足各地方不同的施政方針與策略，以利做為未來發展之基礎。本節主要檢視國內外建築資訊建模的發展，並分析國內應用 BIM 背景與策略，提出適用於我國 BIM 發展推動路徑圖，希冀有助於 BIM 短中長期發展。

本研究為探討國內 BIM 發展現況，並分析目前推動障礙及可能發展之推動策略，乃參考 Khosrowshahi 及 Arayici (2012)之研究成果，並透過各機關訪談之心得，針對國內目前之現況分析，提出我國發展 BIM 之背景分析圖及應用單位發展 BIM 之可能路徑圖，希望可以提供各縣市政府執行 BIM 之參考。詳細內容如圖 6-1 及圖 6-2。

一、我國發展 BIM 之背景分析

為瞭解各地方政府發展 BIM 所面臨的問題，研究團隊透過訪談 6 個中央及地方政府機關，瞭解目前國內目前各機關在導入 BIM 技術時，在招標過程中缺乏相關手冊及規範，導致後續在執行過程中無一參考之依據；此外，由於國內導入 BIM 尚屬起步階段，各機關業務之承辦同仁缺乏相關經驗，目前國內公部門亦少有舉辦相關之教育訓練課程等問題。

本研究主要透過各機關單位訪談，以機關執行 BIM 的角度出發，探討機關在執行 BIM 可能遭遇的挑戰，並在執行過程中所面臨的障礙，透過各項問題深入瞭解提出解決的方式，說明如後。

(一) 釐清面臨的挑戰

目前各機關主要遭遇的挑戰包括:權責劃分不清、缺乏規範制定及契約範本、缺乏詳細的驗收標準等。此外，對於機關人員應加強 BIM 技術本身的培訓及技術的養成，增進相關的知識。其他內容請參考圖 6-1 中的「挑戰」細項。

(二) 確認存在的障礙

機關所面臨的障礙包括：不熟悉 BIM 技術本身、無法提供足夠的經濟利益、需要投入較大的成本、效益低於成本、主觀認知無使用 BIM 的需求等。其他內容請參考圖 6-1 中的「障礙」細項。

(三) 對 BIM 有正確的了解與認識

機關應清楚了解 BIM 之內容(多維數據模型)、可以帶來的價值(智慧數據模型之專案合作)以及可以應用的生命週期(建築生命週期建模與分析)，方能善用。

(四) 掌握 BIM 之應用服務

機關應清楚了解 BIM 所能提供的各式服務包括：營建管理、資訊管理、提高設計品質、即時視覺化及演練、整合材料供應商、可快速修訂及監測等。其他內容請參考圖 6-1 中的「提供 BIM 的服務」細項。

(五) 確認 BIM 能夠帶來解決問題之效益

在工程專案導入 BIM 技術後，其可解決問題包括：減少錯誤及重複、減少施工衝突、改善對設計目的的瞭解、提高設計品質、強化設施及資產管理、改善介面協調問題等。其他內容請參考圖 6-1 中的「解決問題」細項。

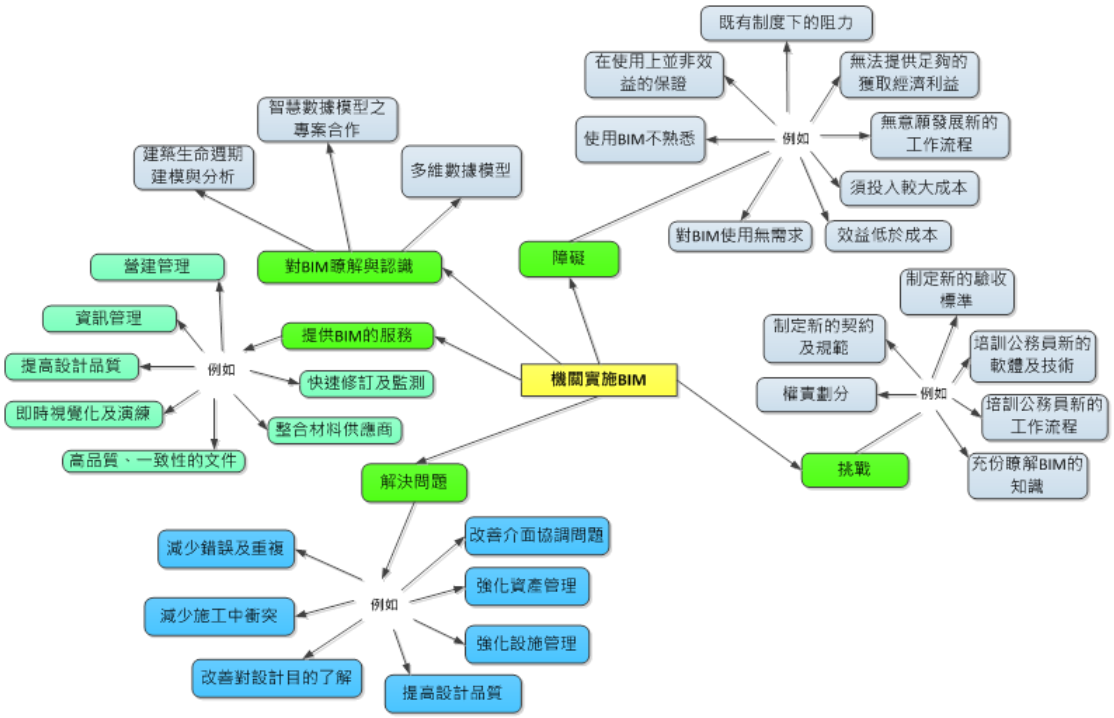


圖 6-1 我國發展 BIM 之背景分析圖

二、應用單位發展 BIM 之可能路徑

應用單位(如各地方政府)可從背景分析圖來瞭解BIM 導入可能發生的問題，並透過可能路徑圖逐步瞭解在執行 BIM 的過程中應有的程序，包括提出實施策

略、建立 BIM 指南，並透過其所建立的策略及指南，逐項檢視各項作業的流程。

由於我國政府單位並沒有明確的推動 BIM 路徑圖，但若各單位要發展可能之路徑圖，其應隨著不同時空背景下有不同之作為。有鑑於此，各中央或地方政府在研擬相關策略(建構屬於本身適用的路徑圖)時，應隨著當下技術發展的狀況與本身能夠利用的資源，有不同之因應策略。

為提出通用性的應用單位推動 BIM 之可能路徑圖，本研究係透過相關文獻及各機關訪談，彙整出國內發展 BIM 可能路徑圖中之各要項(圖 6-2)，以做為國內提供長期的 BIM 推動與應用基礎資訊。未來相關單位可針對各要項，依據本身的條件進行現況檢視，以調整成為合適的推動路徑圖。各項可能路徑圖中之要項說明如後。

(一) 確認面臨的挑戰

機關應先審視面臨的挑戰，才能規劃並展開實施策略。可能的挑戰如缺乏 BIM 能力而進行教育訓練等。其他內容請參考圖 6-2 中的「挑戰」所列舉的細項。

(二) 建構有效的實施策略

當確立欲解決所面臨的挑戰後，機關應透過建構有效的實施策略加以因應，而有效的實施策略至少應包含必要的知識監督管理，並提供必要的教育及支援服務。此兩項次的內容說明如後。

1. 知識監督管理：應考慮人力、流程及技術，並透過由下至上的邏輯逐一確立應完成的細項工作，包括組織管理、改善管理策略、改善精簡流程、BIM 技術的使用、人員能力及參與等。其他內容請參考圖 6-2 中的「知識監督管理」下的細項。
2. 教育及支援服務：應提供至少包括依工程需求選擇軟體及技術、知識移轉、人員訓練、訓練及技術支援。

(三) 善用 BIM 專業指南

多數機關並沒有 BIM 的專業，因此透過專業單位所完成的 BIM 指南做為應用指引，是多數機關應採取的作為。而要善用 BIM 專業指南至少應執行以下三件工作(參考圖 6-2)：

1. 採用 BIM 實施程序：其細項工作包括：工程導入預評估、工作項目及預算編列、擬定招標文件、技術應用、BIM 效益事後評估作業。
2. 完成 BIM 精簡流程再造：應考慮的精簡原則包括：減少浪費、增加回饋、

授權團隊、創造價值、延遲判定、快速交付等。

3. 建構專屬的 BIM 使用技術效率指南：其內容應包括：公開標準、參考案例、資料庫、整體供應鍊的資訊管理等。

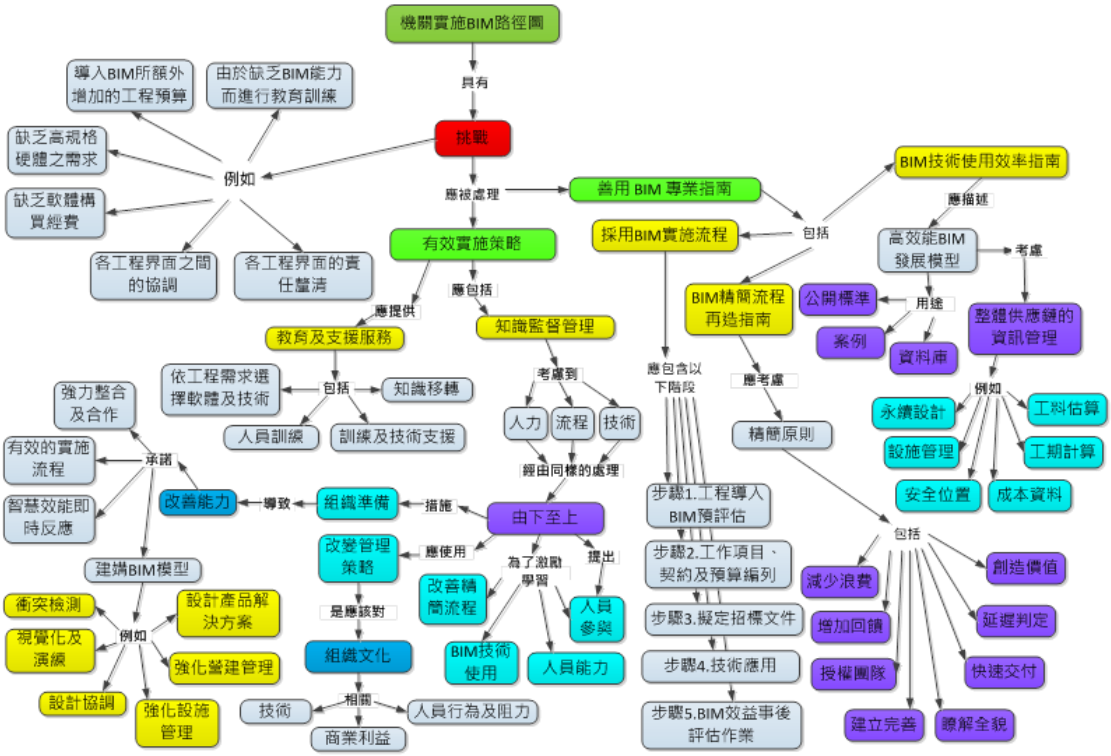


圖 6-2 應用單位推動 BIM 之可能路徑圖

# 第七章 結論與建議

本計畫「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」，除收集彙整 4 個國家在中央及地方政府機關採行的 BIM 運作制度及推動策略外，並訪談國內 6 個目前正應用與推廣 BIM 之中央及地方政府機關。經由收集各單位資訊，包含 BIM 推動目標與流程、各階段規劃年期、核心幕僚機關與應用單位、雲端應用等，再透過比較分析，希望提供國內各政府機關研擬 BIM 推動思維及調整現有作法，同時做為各單位規劃國內、外參訪互動學習之參考標的。本研究具體完成之結論與建議分別說明如後。

## 第一節 結論

本研究彙整國內外有關執行 BIM 相關策略之文獻，包括探討各國家 BIM 現況及策略之研究、各國家 BIM 政策報告或指引手冊及各政府部門提出對於執行 BIM 之作為等，希望透過實例研究並參考國內現況，提出國內推廣與應用 BIM 的建議修正策略或調整方案。

本研究依據契約內容需收集美洲、亞洲、歐洲等各大洲推動運用 BIM 的國家，提出至少 3 個研究案例，及國內 2 個直轄市進行分析。本研究於國外案例部分選定最具成效的國家：美國、英國及新加坡，並加入中國大陸等 4 個國家。國內部分選定目前發展較完整的臺北市、新北市、桃園市、臺中市，以及中央機關的行政院公共工程委員會及內政部營建署做為研究之標的，並針對其運作制度、推動政策、推動目標、分工方式及預期成效等進行分析。

透過國內、外相關 BIM 研究之文獻分析後發現，多數研究大多係針對 BIM 技術開發及軟體應用進行研究，對政策研究議題較少。而在國外具體政策分析上，本研究發現多數國家公部門皆扮演主導者的角色，以鼓勵及推動產業採用 BIM，而各國或各組織作法不同更突顯 BIM 應用的廣泛及探討的必要性。研究彙整的成果中，各國家不同實施期程有不同作法，可提供國內未來在制定 BIM 整體規劃之參考。本研究結論分述如後。

一、國外 BIM 案例政策與成效分析

透過國外相關案例政策與成效的分析，可瞭解各國的 BIM 應用與實作不同，在整體規劃上主要訂定執行目標、成立相關組織(或委員會)、透過公、私部門舉辦 BIM 相關活動、逐年制訂 BIM 標準等。美國 GSA 所推動的全國 3D-4D-BIM 計畫，除了減少成本、改善專案品質，更提高了專案執行的準確性

與效率；英國政府透過 GSL 政策來提升建築設施交付及使用階段的工作效能，並制訂各年期要達成的行動計畫；而新加坡政府在行政權責劃分、經費、教育訓練、推動期程安排上，配合該國政府之體制特色，可謂是推動 BIM 最為成功的國家之一。

此外，各國地方政府多數利用實際案例的導入，以獲取應用 BIM 的實質效益，除可配合中央政府設定的政策目標外，亦可獲得來自中央政府的經費補助，因此能夠獲得多方的效益，對於應用 BIM 而言是獲益的主要角色。

二、國內 BIM 案例政策與成效分析

本研究目前已完成國內六個單位(工程會、營建署、臺北市、新北市、桃園市、臺中市)訪談，透過各機關之訪談，瞭解到目前各機關單位所遭遇之問題，在中央及地方政府執行 BIM 之策略時，缺乏整體性思維，導致各單位皆有各自一套作法。此外，在訪談過程中，各機關大多反應國內目前執行與應用 BIM 之標準不明確、實務上執行與應用策略定義不明確導致預期與實際效益落差，以及法令並未要求應用等，因此有待後續研究深入探討相關議題及解決對策。

三、提出我國發展 BIM 之背景分析圖及可能路徑圖

本研究以收集的資料為基礎，進而參考國外研究之作法，探討國內 BIM 發展現況，以利分析目前推動障礙及可能發展之策略。透過各機關之訪談心得，本計畫針對國內目前之現況分析，提出我國發展 BIM 之背景分析圖及我國發展 BIM 之可能路徑圖，提供應用單位後執行 BIM 之參考。

四、研提國內 BIM 初步推動策略

本研究透過研究成果，進而提出中央政府層級之推動策略，希望行政院公共工程委員會，能發揮 BIM 推動平台之作用與效益，並提供各式政府採購契約範本及解決執行面產生的履約爭議；在內政部營建署方面，希望推動更多的實務案例並分享執行成果，並協助解決地方政府有關建照、使照相關 BIM 系統建置制度面問題；在內政部建築研究所方面，希望能持續推動技術面的發展與深化，彙整執行面之問題，並透過研究計畫協助提供解決方案等。針對各主要 BIM 有關單位，本研究建議以下之策略：

(一) 行政院公共工程委員會

研究團隊建議工程會能發揮 BIM 推動平台之作用與效益，利用「公共工程運用建築資訊建模(BIM)專區」可將各單位有關 BIM 之研究成果資料，經由工程會審核後，放置該專區中。此外，若能針對不同發包模式，提供各式政府採購契

約範本，讓機關及廠商在進行招標發包時得以參考，將能提供實質且立即性的助益。再者，目前 BIM 的應用熱度逐漸增加，相信未來會有不少的履約爭議，建議工程會應協助制訂作業原則或手冊供參考，以減少實務面上履約所產生之爭議。

(二) 內政部營建署

由於營建署目前已累積一定的 BIM 應用案例成果與數量，若能仿照工程會建立一平台，推動更多的實務案例並分享執行成果，必能提升整體 BIM 發展。此外，建議營建署在既有的資源下，協助解決地方政府有關建照、使照相關 BIM 系統建置制度面問題，以達成中央及地方政府分工與資源及效益共享之願景。

(三) 內政部建築研究所

建議內政部建築研究所能持續推動技術面的發展與深化，包括手冊、標準、元件庫等，並透過個案分析方式，彙整目前不同類型之案例執行面之問題，持續累積並拓展 BIM 相關研究領域，若能公開分享既有資源，希冀提升產業界導入 BIM 之效益。

(四) 各縣市政府

建議透過各縣市政府之既有案例累積應用經驗與發現執行面之問題，並以各縣市政府為主體成立一專責單位來推廣或應用 BIM 技術，同時可邀請不同專家學者參與，以不同角度來探討 BIM 導入工程專案的可行性。此外，在相關承辦同仁在對 BIM 技術尚未瞭解同時，能對各承辦同仁能有系統化的教育訓練，各單位的成果能相互學習分享，勢必提升機關執行人員的對於 BIM 技術的瞭解。

## 第二節 建議

透過本研究結論，研究團隊提出後續可研究方向之建議：

**建議一**

**立即可行-研提我國 BIM 應用分類之評估選用方法之研究**

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、各大學 BIM 中心、國內進行 BIM 研究之大學

國內近年來各公私部門對於 BIM 發展與應用的投入相當積極，但在推動與應用 BIM 的同時，如何讓業主在規劃時依個案之需求與條件，評估選用適當的 BIM 應用分類(BIM Uses)，以使其清楚掌握將來可獲得預期成果外，並可協助個案之設計、施工單位正確應用 BIM，為現階段國內推動應用 BIM 亟需克服之課題，以避免業主盲目或錯誤應用 BIM。

藉由國際間已經提出針對 BIM 應用分類評估選用方法，並釐清其可能的使用時機、條件、方式與實際案例評估結果，以及透過國內外 BIM 協同作業指南草案中的 BIM 應用分類，提出國內建築工程各項 BIM 應用分類之適用條件、預期成效、所需技術、資源等評估項目與實際案例的試評估，來降低國內 BIM 的錯誤應用情形，以協助業主依個案自行評估選用合適的 BIM 應用分類，提升業主應用 BIM 之意願。

**建議二**

**立即可行-定期辦理 BIM 標竿學習會議**

主辦機關：行政院公共工程委員會

協辦機關：各縣市政府、中華民國全國建築師公會、中華民國土木技師公會全國聯合會、中華民國公共工程資訊學會、中華民國資訊軟體協會、中華民國電機技師公會

為了讓各機關及廠商對於工程導入 BIM 能有更深入的瞭解，行政院公共工程委員會除了扮演 BIM 推動平台的角色外，建議透過定期舉辦標竿學習會議的方式，邀集實務面執行 BIM 成功之政府機關、業主、事務所等廠商(包括建築師事務所、結構技師事務所、電機技師事務所、消防設備師事務所等)，以及相關資訊產業公會，發表建築生命週期中各階段實際應用 BIM 之案例，

藉由標竿學習方式，除可使政府機關及相關從業人員瞭解各階段 BIM 成功使用情形外，亦可瞭解各廠商目前所面臨之問題，研商討論解決之方式，並掌握

國內外目前 BIM 發展趨勢。此作法對於日後國內推動 BIM 技術，或是推廣內政部建築研究所的研究成果將可以扮演重要的角色與功能。

**建議三**

**中長期建議-定期分析國內外 BIM 推動主要障礙、推動策略及各機關執行 BIM 情形**

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、各縣市政府

依據研究團隊之分析，英國國內已有諸多研究引用發展路徑圖，進行背後的基礎因素分析，及發展策略考量因素。研究團隊認為，國內 BIM 的應用隨著不同發展階段，應於每 3~5 年持續調查分析國內外 BIM 執行現況及執行策略，以利未來能研擬具實務性及適用性之推動策略。

另目前工程會已要求各機關於填報決標資訊時能夠填報應用 BIM 有關資訊，亦將嘗試建立更系統化的分析方式，以利日後可以定期分析電子採購系統中所記錄的 BIM 有關資訊。研究團隊初步認為可以分析的資訊可以包含兩類資訊：其一，使用 BIM 技術的標案特性；其二，納入 BIM 應用的契約文件內容與特性。此外，有關採用 BIM 的政策與成效，亦可嘗試透過該系統或工程會的標案管理系統，以利取得更多的資料。

**建議四**

**中長期建議-國內推動 BIM 技術發展與應用知識盤點之研究**

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：各建築師公會、各土木技師公會、各工程顧問公司商業同業公會、各營造公會等

國內過往曾有研究進行 BIM 技術應用現況的調查與分析，然而相關研究大多以問卷方式進行預設問題之意見收集，並未進行有系統的 BIM 技術盤點與分析，容易造成政策的推動與實際需求產生落差之問題。

透過確立國內 BIM 技術盤點的分類準則，依據相關文獻彙整建立的 BIM 技術盤點的分類準則，盤點國內 BIM 技術的優勢與知識缺口，並透過篩選 2011-2016 年每年執行的一個實際導入 BIM 技術案例之深入訪談，檢核技術知識盤點結果之合理性。並依據技術知識盤點結果，提出國內未來 BIM 技術發展與應用之策略地圖，以利國內未來 BIM 技術之發與能夠確實滿足產業 BIM 技術所需。

# 參考文獻


1. 何明錦、劉青峰，2014，「借鏡國際作法、構思台灣BIM策略」，工程，第87卷，第5期，第18-25頁。
2. 建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫(建築研究所，2015)(http://www.abri.gov.tw/tw/tech_planing/25) 。
3. 劉青峰，2013a，美國建築資訊建模標準NBIMS-US研究，內政部建築研究所自行研究成果報告。
4. GSA BIM GUILD ,http://www.gsa.gov/portal/content/102276.
5. 劉青峰，2015，英國政府運用BIM於公有建築使用階段之策略(期中報告)，內政部建築研究所自行研究報告。
6. BIM Industry Working Group, 2011.
7. Farzad Khosrowshahi&Yusuf Arayici, 2012, Roadmap for implementation of BIM in theUKconstruction industry, Vol. 19 No6, pp.610–635.
8. Comparative Analysis of International and National Level BIM Standardization Efforts and BIM adoption,2015.
9. 許俊逸、徐景文、林傑、李文欽，「BIM帶來的變革與政府的前瞻作為，http://bim.caece.net/bim_detail.php?id=70&frompage=1」，工程雙月刊87卷05期，2014。
10. 黃毓舜，「新北市政府BIM執行計畫與成果－建築與工程管理的新挑戰」，(http://bim.caece.net/bim_detail.php?id=74&frompage=1)，工程雙月刊87卷05期，2014。
11. 鄭孟昌，「數位時代的審照模式」(http://bim.caece.net/bim_detail.php?id=75&frompage=1)
12. 許坤榮(2016). “建築資訊模型發展道路圖(BIM ROADMAP)”，臺灣建築學會會刊雜誌，201601，第 12-18 頁。
13. Ruwini Edirisinghe & Kerry London(2015), Comparative Analysis of International and National Level BIM Standardization Efforts and BIM adoption, CIB W078 Conference on IT in Construction, At Eindhoven, The Netherlands.
14. Shijing Liu, Benzheng Xie, Linda Tivendal & Chunlu Liu(2015),The Driving Force of Government in Promoting BIM Implementation, Journal of Management and Sustainability; Vol. 5, No. 4.
15. Jack C.P. Cheng, Qiqi Lu, M.Phil(2015), A Review of the efforts and roles of the public sector for BIM adoption worldwide. ITcon Vol. 20, Cheng & Lu, pg. 442.
16. Robert Eadie, Henry Odeyinka, Mike Browne, Clare McKeown, Michael Yohanis(2013),An Analysis of the Drivers for Adopting Building Information Modeling. ITcon Vol. 18 (2013), Eadie et al., pg. 338.
17. Peter Smith(2014), BIM Implementation – Global Strategies, Procedia Engineer-

ing, Vol. 85, pp.482 – 492.
18. CODEBIM (2016). “History of Building Information Modelling”, <http://codebim.com/resources/history-of-building-information-modelling/>, last access: May 31 2016.
19. Holland, Allen Jay (2015). “Wake Up USA - The U.K. is Kicking Your ‘Assets’ in BIM”, < https://www.linkedin.com/pulse/wake-up-usa-uk-kicking-your-assets-bim-allen-jay-holland >, last access: May 31 2016.
20. Fallon, K.K. (2005). “GSA’s BIM pilot programmakes strides”, Edges, Newsletter of the Technology in Practice Knowledge Community, December.
21. Dakan, M. (2006). “GSA’s BIM pilot program shows success. Cadalysts”, <http://www.cadalyst.com/aec/gsa039s-bim-pilot-program-shows-success-3338>, last access: June 15, 2016.
22. Yee, P., Matta, C., Kam, C., Hagan, S., and Valdimarsson, Oskar. (2010). “The GSA BIM Story.” Journal of Building Information Modeling, 20-21.
23. Moravec, F. J. (2003). Cost Effective Delivery of the Capital Construction Program. General Services Administration, Memorandum for Assistant Regional Administrators, PBS.
24. GSA (2007). BIM Guide Series 01: BIM Guide Overview.
25. GSA (2010). “PBS-P100 Facilities Standards for the Public Buildings Service”. General Services Administration.
26. GSA (2015). “PBS-P100 Facilities Standards for the Public Buildings Service”. General Services Administration.
27. Bentley (2007). “GSA and Bentley collaborate on New GSA BIM guide”, <http://www.businesswire.com/news/home/20070925006107/en/GSA-Bentley-Collaborate-GSA-BIM-Guide>, last access: June 22, 2016.
28. Wilson, T. (2006). “Federal agencies look for speedy BIM implementation”, ENR: Engineering News Record, 257(19), 19.
29. GSA (2008). “GSA signs international agreement supporting building information modeling”, US General Services Administration, <http://www.gsa.gov/portal/content/102935>, last access: June 22, 2016.
30. Matta, Charles (2015). “GSA Applies BIM Models to 100 Buildings in Portfolio”, Realcomm,
31. CIBER (2012). “Building Information Modeling (BIM): an Introduction and In-

ternational Perspectives", Research Report, Center for Interdisciplinary Built Environment Research, The University of Newcastle.

32. DLS Solutions (2016). DLT Case Study: Building and Serving the City of New York – The New York City Department of Design and Construction.
33. Beesley, Caron (2012). BIM meets the Big Apple – A Case Study in Excellence < http://acronymonline.org/bim-meets-big-apple-case-study-excellence/>, last access: August 31 2016.
34. The New York City (2008). DESIGN+CONSTRUCTION EXCELLENCE: How New York City Is Improving Its Capital Program. <www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/DCE_2008.pdf>, last access: September 1 2016.
35. SCA (2013). BIM Guidelines and Standards for Architects and Engineers, New York City School Construction Authority.
36. DOB (2013). BIM Site Safety Submission Guidelines and Standards, New York City Department of Buildings.
37. 謝尚賢、黃建勳、郭瀚嶸，側記英國BIM之發展與應用，營建知訊，2013
38. 劉青峰，英國推廣BIM技術政策研究，內政部建築研究所，2014。
39. 維基百科(2014). Greater London Authority, <https://en.wikipedia.org/wiki/Greater_London_Authority>, last access: September 7, 2016.
40. Tom Ravenscroft (2015). London Underground to demand Level 2 BIM from April deadline, <http://www.bimplus.co.uk/news/london-undergro2und-de3mand-level-2-bi1m-april/>, last access: September 7, 2016.
41. GLA (2013). Smart London Plan, Greater London Authority.
42. GLA (2016). The Future of Smart Harnessing Digital Innovation to Make London the Best City in The World – Update Report of The Smart London Plan (2013), Greater London Authority.
43. The Government Construction Strategy, GCS, https://www.gov.uk/government/publications/government-construction-strategy
44. Cabinet Office, UK, Government Construction Strategy, 2011.
45. 楊智斌、周慧瑜、王維志、曾惠斌，公共工程合適專案執行方式評估與執行

策略之研究，財團法人中華顧問工程司研究報告，2015。
46. Cabinet Office UK, Government Soft Landings, 2013.
47. HM Governement UK, Industrial strategy: government and industry in partnership, 2012)
48. (Cabinet Office and Infrastructure and Projects Authority, UK, Government Construction Strategy: 2016-2020, 2016)
49. HM Governement UK, Low Carbon Construction Innovation and Growth Team Final Report, 2010.
50. Cabinet Office, UK, Government Construction Strategy One Year On Report and Action Plan Update, 2012
51. BCA (2010). BIM e-Submission Guideline for Architectural Displine v3.5, MND Complex Singapore 069110, Building and Construction Authority.
52. BCA (2012). Sigapore BIM Guide Version 1.0, MND Complex Singapore 069110, Building and Construction Authority.
53. BCA (2013). Sigapore BIM Guide Version 2.0, MND Complex Singapore 069110, Building and Construction Authority.
54. 財團法人台灣建築中心(2015). “國內BIM技術應用及國際推動情形分析”，內政部建築研究所委託研究報告。
55. 李云贵，國內外BIM標準與技術政策，中國建設信息，第20期，第14-17頁，2012。
56. 鲁班软件有限公司，住建部《推進建築資訊模型指導意見》：六大關鍵資訊解讀，2015。
57. 中華人民共和國住房和城鄉建設部：http://www.mohurd.gov.cn/zxydt/201605/t20160516_227459.html。
58. 魯班軟體有限公司，http://www.lubansoft.com/index.php?_c=dongtai&_a=dongtai_front&dongtai_id=1565，2015。
59. 中國建築科學研究院，建研院成功申報國家十三五重點專項《基於BIM的預製裝配建築體系應用技術》項目，http://www.pkpm.cn/html/2016-06/5739.html，2016。
60. 中國BIM發展聯盟，http://www.bimunion.org/。
61. 中國 BIM 發展聯盟-中國工程建設標準化協會建築信息模型專業委員會，http://www.bimunion.org/html/zgbimfzlm/index.html。
62. China BIM Union,2014 APEC SOM3 SCSC Meeting
63. 中國 BIM 發展聯盟，中國 BIM 標準研究專案總結報告，2015
64. 中國 BIM 發展聯盟-中國工程建設標準化協會建築信息模型專業委員會，http://www.bimunion.org/html/cycxzllm/index.html。

65. 重慶市 2105 年建築業發展報告，2016。

66. 重慶市城鄉建設委員會，http://www.ccc.gov.cn/。

67. 重慶市勘察設計協會，http://www.cksx.org/。

# 附錄一、期中審查意見回覆對照表

| 委員意見 | 研究團隊回覆 |
|---|---|
| 一、李技師文耀 | |
| (一)研究內容有：<br>1.美國、英國、新加坡，以及中國大陸目前建立之 BIM 運作方式與推動制度。<br>2.美國、英國、新加坡、臺北市、新北市、桃園市，以及臺中市 BIM 之運作、推動、政策目標分工及成效分析。<br>3.提供國內各級政府機關發展 BIM 推動思維及調整組織。<br>4.符合預期成果。 | 感謝委員意見。 |
| 二、林理事長長勳 | |
| (一)有關國內 BIM 推動障礙，例如：標準不明確、智慧財產權，以及費用問題等，請執行團隊提出建議之對策與方案。 | 感謝委員意見，本研究主要進行國內外相關推動政策的比較分析，由於研擬相關對策並非研究的目的，因此未納入研究的工作項目。 |
| (二)本案未來可訪談已導入 BIM 之建築師事務所與營造單位，以利瞭解實務推動之困難與問題，做為提供政府機關訂定策略之參考。 | 感謝委員意見，本研究礙於研究期程及經費，無法於本年度進行，有關訪談 BIM 之建築師事務所與營造單位，將建議內政部建築研究所納入後續研究之參考。 |
| (三)請執行團隊分析國外推動之 BIM 策略哪些值得國內借鏡？以及如何訂定 KPI？ | 感謝委員意見，研究團隊係透過相關文獻確立國外推動 BIM 較具成效的國家，進而收集各式資料，並以有具體成效的執行策略做為建議國內可以參考的項次。 |
| 三、陳組長顯明 | |
| (一)本案吸收國外之經驗，做為國內推廣之借鏡，相當具有意義。 | 感謝委員意見。 |
| (二)建研所現階段推動(1)元件庫建置、(2)建立 COBie 標準，係業界(建築師)推動上最困難之兩部分。 | 感謝委員意見。 |
| (二)有關個案研究的部分，建議將地方政府分兩部分研究：(1)BIM 建造執照審查(2)工程推動運用 BIM 之情形。 | 感謝委員意見，本研究進行訪談時係以全面性的 BIM 應用資料收集為原則，因此係有包含委員提及的兩部分內容。 |
| 四、趙建築師家琪 | |
| (一)本案執行情形及預期效應僅反應由上而下推動的文獻資料，如何得知從下對上之反應、兩者間之對 | 感謝委員意見，礙於本研究僅能以既有資料為基礎，因此無法進行完整由下而上的反應或兩者互動的資料收集及分 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 |
| --- | --- |
| 話，以及解決實施執行上之困難？ | 析。委員的意見，將建議內政部建築研究所納入後續研究之參考。 |
| (二)本案藉由英國、韓國、美國、新加坡、中國大陸等推動 BIM 策略之分析比較後，請提出何者最適合在我國體制運作下借鏡、取經？ | 感謝委員意見，研究團隊已綜合國外相關策略及目前國內執行方式，並釐清國內、外 BIM 之運作制度、發展遭遇問題與發展策略等差異，提出國內推動 BIM 策略建議。 |
| 五、鄭教授泰昇 | |
| (一)本案文獻資料蒐集相當完整，對於各國推動 BIM 之策略亦進行具體比較與分析，具有參考價值。 | 感謝委員意見。 |
| (二)本案除了以制度、組織、策略、行動計畫來分析比較之外，建議審視其他向度，以及探究實施之原因，例如：(1)西方(如英、美)由 RIBA、AIA 等公會推動，東方則主要由政府來推動。(2)新北市應用 BIM 在新建公共工程案(運動中心)，而臺北市 BIM 與 GIS 等相關資訊應用整合。(3)如標準的訂定或 E-Government，在推動上政府角色與產業的角色為何。(4)推動組織關係，例如：中國大陸建築設計院建立 CBIM 平台有較多人力資源，但我國各事務所人力資源少，可再進行兩者間的比較分析。 | 感謝委員意見，本計畫礙資料取得與時間的限制，無法完成建議的多項度分析，僅能依據原本確定的比較項次，以及國外成功的策略，進行國內外的比較、國內的分析與相關策略的研擬。 |
| 六、謝教授尚賢 | |
| (一)本案已蒐集相當多資料，期中成果豐富具體。 | 感謝委員意見。 |
| (二)本案應再提出我國政府推動及導入 BIM 策略與指引之建議，期待在期末報告中有具體討論與說明。 | 感謝委員意見，研究團隊已於期末報告中提出中央及地方政府應用 BIM 的建議修正策略或調整方案，以供國內未來執行相關政策之參考。 |
| (三)期中報告書中，有關圖 4-1 及圖 4-2 應該如何應用？尤其圖 4-2 請再加說明。 | 感謝委員意見，研究團隊提出我國發展 BIM 之背景分析圖及應用單位發展 BIM 之可能路徑圖(詳期末報告圖 6-1 及圖 6-2)，係以國外資料為基礎，並以訪談之心得為依據。此外，本文中亦已說明應用單位應如何解讀，希望可以提供做為日後應用時之參考。 |
| 七、營建署 王技正鵬智 | |
| (一)藉由國外 BIM 之推動策略，應可提出國內推動策略之建議，並提出中 | 感謝委員意見，研究團隊已考量中央政府與地方政府之互動與分工，進而提出 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 |
| --- | --- |
| 央(工程會、營建署)目前執行之策略，以及地方政府推動策略架構與缺漏之建議，進而整合資源。 | 各單位應用 BIM 執行策略之建議。 |
| (二)營建署除代辦公共工程，以及透過契約導入 BIM 外，建築執照之審查將俟地方政府與建研所建置相關平台後，再進一步檢討。 | 感謝委員意見。 |
| 八、台灣建築資訊模型協會　陳建築師清楠 | |
| (一)期許本案在計畫時程允許之條件下可增加國內案例數量。另各國案例可依臺北市、新北市、桃園市分別挑選不同契約內函之案例，以利比較分析。 | 感謝委員意見，本計畫主要目的為分析政府之政策與策略為主，研究團隊訪談的國內機關係以曾經執行BIM經驗者為限。另各國案例收集與分析，礙於研究期程及資料收集困難度，不易取得實際不同契約內函之案例，因此並未納入。 |
| (二)請於期末報告時提出我國 BIM 政策推行方向，並研提中央與地方政府 BIM 資訊整合策略之建議。 | 感謝委員意見，研究團隊已於期末報告中提出中央及地方政府應用 BIM 的策略建議，希望可以以供國內未來執行相關政策之參考。 |
| 九、亞新工程顧問股份有限公司　鄭經理光祐 | |
| (一)國內外政府單位為策略推動者及公共工程之最大業主，是否可研究各國政府如何運用此 2 種身分，或依各階段扮演的身分，對於 BIM 推廣之幫助為何？ | 感謝委員意見，由於國內目前推動 BIM 尚屬起步階段，中央政府機關尚未有一套完整之策略，主要由地方政府帶頭執行，且各地方執行方式亦不盡相同，以至於各單位所扮演的角色不清，故有待中央各相關主管機關整合相關策略或執行方法，以利 BIM 的推廣。 |
| (二)有關設施管理(FM)之需求逐漸增加，各國在這方面之推動是否有值得學習的地方？ | 感謝委員意見，本研究以國內外執行 BIM 策略與其成效進行研究，主要透過全面性(或全生命週期)的角度進行分析探討，有關設施管理(FM)部分，目前美國 GSA 確實已有考量，而英國的 GCS 16-20 政策也有討論，皆有值得國內學習之處。 |
| 十、新北市政府工務局　黃股長毓舜 | |
| (一)關於中央政府單位之整合層級應拉高，第 6 章之初步建議方向應該大膽、具體，尤其是如何組織一個 BIM 的推動組織單位或機制應該更明確。 | 感謝委員意見，由於各機關的資源以及運作制度不同，依據收集的資料，很難在目前提出如何組織BIM推動單位或機制的具體建議。將建議內政部建築研究所納入後續研究之參考。 |
| (二)本案擬訂中央政府推動BIM之策略時，宜納入審計或地政等權責機構。 | 感謝委員意見，本研究分析的國外資料並沒有有關審計或地政等權責機構之資訊，因此未納入建議。 |
| (三)本案對於地方政府推動的成果資 | 感謝委員意見，本研究已納入參考。 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 |
| --- | --- |
| 料整理詳盡，但地方政府的資源有限，且開始產生重覆工作情形，因此在策略推動上應就權責分層提出建議。 | |
| 十一、台灣世曦工程顧問股份有限公司 蘇副理瑞育 | |
| (一)本案對於各國的營建文化、體質、法規之差異，已有深入了解。 | 感謝委員意見。 |
| (二)國內在計費、法規、製圖標準等規範並未改變，建議從產業面去思考BIM推動效益、BIM技術應用上所遭遇之障礙。 | 感謝委員意見，本研究主要針對國內外策略進行分析探討，礙於研究期程關係，有關BIM推動效益、BIM技術應用上所遭遇之障礙等問題，將建議內政部建築研究所納入後續研究之參考。 |
| (三)建議將研究成果提供中央政府，做為 BIM 發展或延伸研究計畫之參考，以驅動變革的可能性。 | 感謝委員意見， |
| 十二、財團法人臺灣營建研究院 黃組長正翰(書面意見) | |
| (一)本案已蒐集相當豐富之國外BIM推動政策，建議可加入實際推動成效之量化指標，如歷年建案採用 BIM 之比例、BIM 技術投資成本與導入BIM後實際節省之成本。 | 感謝委員意見，有關實際推動成效之量化指標無法於今年度進行，將建議內政部建築研究所納入後續研究之參考。 |
| (二)由於國內目前有能力導入BIM技術之企業為數較少，且國內中小型業者居多，建議後續專家諮詢會議可多邀請實際運用 BIM 技術之廠商，例如：顧問公司與營造商，加強探討中小型業者所面臨之困難，確保後續政策訂定更完善。 | 感謝委員意見，執行團隊考量討論的議題多為單位政策的比較，因此並未進一步邀請原建議的單位參與。 |
| (三)建議探討未來國內政策訂定後，給予使用 BIM 技術之獎勵機制與相關人才培育之模式，可參考新加坡 BCA Academy 辦理教育訓練的方式與獎勵辦法。 | 感謝委員意見，將建議內政部建築研究所納入後續推動時之參考。。 |
| 十三、中興工程顧問股份有限公司 陳主任志文 | |
| (一) BIM 的推動相對於業界而言是較為容易，因為要生存就必須著手執行，但最大的困難反而是政府單位承辦人員對 BIM 的知識、內容、合約、驗收不瞭解而造成執行上的阻礙。 | 感謝委員意見。 |
| 十四、中華民國電機技師公會 劉技師火炎 | |
| (一) 有關國內 BIM 之推動策略應與工程實務面結合，從設計、施工到營 | 感謝委員意見，國內各機關執行BIM屬起步階段，有關各策略與工程實務面的 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 |
| --- | --- |
| 運等各階段，BIM 如何應用應有明確之推動策略，包括 BIM 建模之深度與廣度，例如：<br>1.設計階段施否進行機電界面整合圖(CSD)？<br>2.施工階段是否要依 BIM 產出之施工圖來施工，2 英吋以下之管路是否要在本階段建模？<br>3.竣工成果是否將 2 英吋以下管路，或暗管、細小設備(如插座或開關)等維護資訊內容鍵入？<br>4.各階程之細緻度要求(LOD)。<br>5.設施管理須含哪些資訊？並應與微定位系統整合(定位監視)、雲端整合，配合工業 4.0 之推動。 | 結合應從工程採購流程著手，包括契約範本、估價方式及相關規範等，另委員會所提之意見，將建議內政部建築研究所納入後續研究之參考。。 |
| 十五、臺灣省建築材料商業同業公會聯合會　王總幹事榮吉 | |
| (一)有關國內 BIM 之推動，從中央政府至直轄市政府的現況彙整，符合預期成果。 | 感謝委員意見。 |
| (二) BIM 之標準、元件應有一致基準，促使國內各機關對 BIM 的使用策略會更有成效、成果。 | 感謝委員意見，建研所在過去已針對 BIM 之標準及元件有相關研究，研究團隊係針對既有有關 BIM 策略與成效之成果進行收集與比較。 |
| 十六、陳組長建忠： | |
| (一)依簡報內容所謂「營建署建築管理組期望由地方政府先分別辦理，推動更多實務案例，並分享結果，協助解決地方政府有關建照、系統建置上的問題」,應是幾年前就已知的說法，宜可再進行訪談，瞭解該署建管組目前做法及成果。 | 感謝委員意見，依據訪談結果，目前營建署針對建築工程規劃設計階段：不設工程門檻規模全面推動(102~104 年已導入 6 件，合計 41.25 億元)；施工階段：目前已全面要求施工廠商需依圖說規範製作 BIM(101~103 年已導入 16 件，合計 130.18 億元)。而實際執行之狀況主要係由洽辦機關於編列興建計畫經費時考量該經費是否可以納入應用 BIM，而未額外編列 BIM 費用，如工程規模小，將無法於原計畫編列之技服費用內容納。 |
| (二)英國原訂 2016 要跨過 BIM Level 2,請檢視是否完成，目前又訂定新計畫，但未見成效之整理。 | 感謝委員意見，研究團隊透過文獻探討，從英國內閣辦公室所發布的資料中,BIM Level 2 在 2013-2014 年間在營建成本上的節省高達八億零四百萬英鎊的支出；與 2009-2010 年相比，BIM Level 2 計畫協助節省了 20%資本性投資(CAPEX)。 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 |
| --- | --- |
| (三)中國大陸之分工，似非分工，而是各自執行，請深入瞭解分析，美國亦是。建請再補充說明中國大陸及美國政府分別由哪個單位驅動。 | 感謝委員意見，美國政府主要由三個公部門機構為GSA、USACE與NAVFAC來執行BIM工作，其中GSA以其所管轄資產之多、推行資本計畫規模之大而最具代表性，其推動BIM的作法適足以作做為其他單位學習之參考，故研究團隊以GSA做為美國BIM策略與成效分析之標的。中國大陸主要負責營建產業(建設業)的政府機關為住房和城鄉建設部，其為主要發布的BIM相關政策及驅動之單位。 |
| (四)請取得法定公開文件，如本所就有具體的4年期BIM中程科技計畫，而非引據口述、希望式的陳述。 | 感謝委員意見，本研究將調整內容撰寫方式。 |
| 十七、何所長明錦 | |
| (一)有關國內BIM推動之策略，除了擬訂出中央及地方政府之推動策略、執行項目、分工方式外，也應釐清業界的需求為何，以利提升本案成果之可行性。 | 感謝所長意見，研究團隊係透過專家座談會方式，邀請業界參與討論，瞭解實務面需求，以提出合適性及可操作性之策略建議。 |

# 附錄二、期末審查意見回覆對照表

| 委員意見 | 研究團隊回覆 | 對應頁次 |
|---|---|---|
| 一、王院長斌弘 | | |
| (二)從國內外推動 BIM 之策略來看，若以政府角度來看 BIM 之推動（尤其是地方政府），大多偏向以建築管理方向著眼，如此在設計、規劃、施工等相關單位僅是配合地方政府之需求提出 BIM 措施，不見得能滿足 BIM 之成效。 | 感謝委員意見。本研究的目的就是分析現況，因此研究成果係呈現地方政府目前執行與應用 BIM 的實況，但就研究團隊目前掌握的資訊，各機關已陸續在設計與施工階段導入，非僅只於建築管理。 | 第四章 |
| (三) 建議可以參考國內外民間單位執行 BIM 之方式，其具體成效或許可以成為國內 BIM 相關執行單位之參考依據。 | 感謝委員意見。本研究已彙整相關資訊於報告書內，但各國會有區域差異性與產業特性。<br>口頭建議中建議可以利用實際案例進行分析，但本計畫係以政府的政策與策略做為研究標的，因此實際案例並非本計畫的研究標的，因此未納入。 | 第三章 |
| 二、陳副處長顯明 | | |
| (一)本案蒐集分析國內外BIM相關推動策略與成效，資料廣泛並深入分析，成果相當豐厚，符合預期成果。以國情及實用性觀察，期末報告書建議我國應以新加坡之推動方式為師，新加坡政府扮演積極推動與建立制度的主要角色，再結合民間或專業團體合作推動，建立完整指南、規範、樣板、元件庫、契約、法令、補貼、鼓勵、訓練等措施，各項措施均值得我國參考學習。 | 感謝委員意見，研究團隊將再思考新加坡之推動方式，重新檢視最後的研究建議。 | P.121~123 |
| (二)期末報告書之圖 6-2 「應用單位推動 BIM 可能之路徑圖」似乎未能完整地將新加坡的經驗融入，亦欠缺建立完整指南、規範、樣板、補貼等策略，殊為可惜，建議加以補強。 | 感謝委員意見，研究團隊將再檢視彙整之國內外 BIM 相關問題與策略，以利調整推動路徑圖，並以文字補充說明該路徑圖之解讀。 | P.124~126 |
| (三)建議增加分析「建管單位推動 BIM 審查可能之路徑圖」，以供我國中央建築主管機關及各地方建管機關之參考，同時建 | 感謝委員意見。研究團隊係透過相關文獻確立國外推動 BIM 較具成效的國家，進而收集各式資料，並以有具體成效的執行策略 | 第三章 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 | 對應頁次 |
| --- | --- | --- |
| 議中央建築主管機關扮演更積極角色，制定基本之 BIM 審查系統，以統一全國之建管 BIM 系統，再由地方政府依其自治法加以補充發展。 | 做為建議國內可以參考的項次。具體而言，本研究原設定的研究範圍並非侷限於建築管理，因此成果無法針對建管單位提出完整的推動 BIM 審查可能之路徑圖。 | |
| (四)目前我國推動BIM之中央機關主要為建研所、營建署、工程會及標準局（如第 6 章第 3 節之敘述），若本案結論針對前述兩路徑圖上各項任務，客觀提出具體之建議分工項目，應有益助於國內推廣發展。 | 感謝委員意見。研究團隊會再檢視所提出的結論與建議，以利成果能夠確實為其他單位參考使用。 | P.121~123 |
| 三、李協理萬利 | | |
| (一)本案成果請再補充BIM實質推動的明確項目。 | 感謝委員意見。本研究之的目的係進行國內外的 BIM 推動政策與策略之分析，因此最後的研究成果乃回歸到國內 BIM 推動政策與策略之建議。<br>目前研究成果已有明確的建議，最後的定稿版，將再綜合所有委員意見後進行調整。 | P.121~123 |
| (二)依據本案比較研究結果，應更明確提出實質可引用的國內外參考項目，以為後續國內 BIM 推動策略之制定。 | 感謝委員意見，本研究係針對國內外的資料收集與分析成果提出建議，研究團隊將再檢視研究成果的文字敘述，以利提出的建議能夠被參考應用。 | P.121~123 |
| (三)建議BIM標竿學習會議可擴大層面，學習早期資訊產業推廣模式，如以資訊年、資訊展之方式。 | 感謝委員意見，研究團隊會將此建議納入文字說明。 | P.129 |
| 四、江專委南志 | | |
| (一)本案在國內外案例的彙整及分析完整，研究成果確實可做為我國政府部門擬定 BIM 推動策略之參考資料。 | 感謝委員肯定。 | - |
| (二)本案於比較分析後提出政府部門在行政分工政策上的建議事項，惟建議可針對政府部門在技術及產業提升上提出發展雛形。 | 感謝委員意見，研究團隊會針對「技術」與「產業」兩個層面，嘗試提出相關建議策略。 | P.121~123 |
| (三)我國整體的BIM發展方向與策略可否提出建議？例如：分列 | 感謝委員意見，由於本研究之研究目的與時程之限制，研究團隊 | - |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 | 對應頁次 |
|---|---|---|
| 公共工程體系與建管體系的發展。 | 針對既有的資料與成果，尚無法針對公共工程體系與建管體系分別提出更具體之發展方向與策略之建議。 | |
| 五、謝教授尚賢 | | |
| (一)本案蒐集國內外大量資料，並進行整理，成果豐碩，也具參考價值，惟部分內容稍嫌主觀，建議修正。 | 感謝委員肯定。研究團隊已嘗試提出國內日後推動的建議，研究團隊會再檢視目前的研究成果的呈現與敘述。 | P.121~123 |
| (二)本案應提出適宜我國中央與地方政府之 BIM 推動策略與分工方式之參考，此部分在期末報告書之第 6 章第 3、4、5 節中雖有說明，但較非「策略」之描述，對分工方式亦未見討論，應補充說明。另本案研擬之「策略」與各機關目前之策略有何不同，建議調整之理由為何？亦請補充說明。 | 感謝委員意見，研究團隊將加強補充我國中央與地方政府之 BIM 推動策略與分工方式，並嘗試論述本研究所提出之策略與各機關目前策略之差異性。 | P.121~123 |
| (三)期末報告書之圖 6-1 內容不夠清晰，應改善。另對於圖 6-2 之說明不足，應加強；又圖 6-2 為「可能」路徑圖，故在第 5 節之標題亦應增加「可能」2 字。 | 感謝委員意見。研究團隊將修正相關文字，並針對圖 6-1 及圖 6-2 之圖示進行文字之補充說明。 | P.124~126 |
| (四)期末報告書之表 5-10 之國內現況部分，內容討論中國大陸之作為，應為誤植。 | 感謝委員勘誤，研究團隊將再修正表 5-10 之內容。 | P.116 |
| (五)中國大陸的重慶市在推動 BIM 方面有其代表性，但若要與紐約市及倫敦市匹配，建議考慮上海市。 | 感謝委員意見，原本研究的範圍並未包含中國大陸，中國大陸的資訊係額外附加的，且當初係以資料取得之便利性進行考量，礙於時間，研究團隊目前無法再針對上海市之 BIM 推動策略進行完整的資料收集與分析。 | - |
| 六、李技師文耀 | | |
| (一)本案符合預期成果，同意通過。 | 感謝委員肯定。 | - |
| (二)本案所提之策略有助於解決地方政府相關建照審查問題，建議協助的對象除建築師外，應再增加結構及機電領域。 | 感謝委員意見，研究團隊將對如何解決結構及機電領域的相關問題，建議建研所納入後續研究之參考。 | P.129~130 |
| (三)建議本案於研究成果中，建立如新加坡 BIM 產業之架構。 | 感謝委員意見，研究團隊會再檢視研究成果，並嘗試調整建議的 | P.121~123 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 | 對應頁次 |
|---|---|---|
| | 策略或作為。 | |
| 七、臺北市政府都市發展局 鄭幫工程司孟昌 | | |
| (一)本案分析國內外政府推動 BIM 之發展策略，對於資料蒐集、案例分析等成果豐碩，值得肯定。 | 感謝委員肯定。 | - |
| (二)關於結論與建議章節，可否補充國內中央層級與都市層級之發展指引建議，說明兩者之間策略差異，並如何有系統的策略整合？另對於尚未推動 BIM 之地方政府如何協助發展？ | 感謝委員意見。研究團隊會檢視目前研究成果的呈現方式，以利對於國家與城市層級發展策略，有更具體之建議。<br>此外，研究團隊會針對尚未推動的政府機關，嘗試提出建議。 | P.121~123 |
| 八、中華民國電機技師公會 劉技師火炎 | | |
| (一)有關期中審查所提之意見，請補充說明。希望本案針對設計、施工等各階段提出應注重的 BIM 要求及建議，以利後續的研究能朝此方向再訂定詳細之 BIM 策略。 | 感謝委員意見，有關期中審查所提出之寶貴意見，已於報告中已逐一回應。<br>由於計畫原研究目的係比較各國與主要城市的 BIM 推動策略，並據此提出未來推動的建議，依研究團隊的分析成果，尚無針對設計、施工等各階段單獨提出應用策略，研究團隊會再檢視與調整研究建議。 | P.140~141 |
| (二)在施工階段，監造如何扮演查核的角色相當重要，落實 BIM 可在施工階段輔助施工廠商提升施工品質。 | 感謝委員意見。研究團隊贊成委員之看法，但此議題非原研究要討論之重點。 | - |
| (三)美國在執行監造作業，確實要求施工圖須能通過機電整合界面圖（CSD）、結構機電整合界面圖（SEM）之套圖作業，如此 BIM 在施工圖方能落實其效益。 | 感謝委員提供之資訊。 | - |
| 九、台灣省建築材料商業同業公會聯合會 王總幹事榮吉 | | |
| (一)我國中央政府 BIM 推動策略積極，尤其公共工程運用建築資訊建模 BIM 推動平台，及建研所推動技術面的發展（如手冊、標準、元件庫等），具有持續發展的目的及課題。 | 感謝委員意見。 | - |
| (二)本案國外目標案例分析具參考價值，宜擬訂中長期 BIM 的發展目標及策略。 | 感謝委員意見。本計畫確實是希望能夠獲取國外的經驗與成果，並已嘗試提出具體之建議， | P.121~123 |

| 委員意見 | 研究團隊回覆 | 對應頁次 |
|---|---|---|
| | 期望成果可做為國內未來推動的參考。 | |
| 十、中鼎工程股份有限公司 廖副總工程師源輔 | | |
| (一) 建議國內應建置 BIM 推動平台，以利分享及呈現相關 BIM 研究成果，對於我國 BIM 推廣有正面幫助。另關於元件庫的部分，建議可用樹狀架構或櫥窗化之方式呈現於網站平台上。 | 感謝委員意見，工程會已建立 BIM 推動平台，研究團隊後續將彙整 BIM 相關研究成果及資訊，並嘗試透過工程會 BIM 推動平台呈現，以利我國 BIM 之推廣。 | P.17~19 |
| 十一、陳組長建忠 | | |
| (一)本所的計畫成果、研究課題等，請補充於成果報告書中進行比較，如本所在元件、編碼、指南、契約範本及 COBie 等相關事項均有具體成果，及其已應用或可用之單位為何？均請納入考量。 | 感謝委員意見，研究團隊後續會將建研所的成果參照其他單位表單化，以利日後其他單位參考。 | P.17~19 |
| (二)工程會已建立 BIM 推動平台，宜將本所成果納入呈現。 | 感謝委員意見，研究團隊將彙整建研所過去 BIM 相關研究，並嘗試接洽工程會 BIM 推動平台，將所內成果放在平台上呈現。 | P.17~19 |
| (三)地方政府更有機會說服民間參與 BIM，如新北市政府已嘗試向當地建築投資公會重要關聯人員表達未來發展方向。 | 感謝委員意見，研究團隊會將此意見納入具體建議。 | P.121~123 |
| (四)請多蒐集BIM政策之正式公開文件，並納入成果報告書中。 | 感謝委員意見，研究團隊先前收集有關 BIM 政策之資料，確實係以正式公開文件為主，並據以進行相關分析。 | 第四章 |
| 十二、陳所長瑞鈴 | | |
| (一)有關各國政府推動BIM政策之相關執行經費，請於成果報告書中補充。 | 感謝所長意見，研究團隊嘗試收集各國政府推動 BIM 政策之相關執行經費，目前在國外資料中，僅有新加坡政府有相關經費揭露，詳如第三章第五節。 | P.50~58 |
| (二)本案所擬之推動策略應為上位指導政策，除了從各國 BIM 推動政策中各取所長並符合國情之外，宜以循序漸進的方式來帶動我國 BIM 之發展。 | 感謝所長意見。研究團隊當初在研擬研究建議時，已有考慮國內外差異，以及可行性之問題。研究團隊針對提出之策略會再進行檢視，以利符合國家政策與策略層級之效果。 | P.121~123 |

# 附錄三、機關訪談紀錄

## 105 年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫
## 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
## 內政部營建署 訪談紀錄

### 一、基本資料

| | |
|---|---|
| 訪談機關 | 內政部營建署 |
| 訪談單位 | 建築工程組、工務組 |
| 訪談時間 | 105 年 5 月 12 日(星期四) 上午 9:00 |
| 訪談地點 | 建築工程組 |
| 參與人員： | |
| 內政部營建署 | 蕭淵升 組長、陳信華 幫工程司兼主任、卓聰洲 幫工程司、黃一平 勞務承攬 |
| 國立中央大學 | 楊智斌 教授、王翰翔 教授、周宏宇 專任助理 |

### 二、訪談問題

**1. 請問貴單位在 BIM 業務的負責部門或組織為何? 其核心幕僚機關有哪些?**

內政部營建署(以下簡稱營建署)有關推動 BIM 工作，主要負責的部門為建築工程組及工務組，各單位與 BIM 有關業務說明如下：

(1) 建築工程組：代辦中央所屬各機關公有建築物(學校、醫院、辦公廳舍等)之工程採購專業管理，並在實際案例中透過契約要求廠商導入 BIM 技術;訂定營建署代辦建築工程 BIM 建置規範及相關採購招標文件。

(2) 工務組：修正營建署委託監造契約及工程契約範本，納入營建署 BIM 技術規範相關規定;管控施工階段導入 BIM 之標案辦理情形。

**2. 請問貴單位執行 BIM 策略的階段規劃年期為何?**

營建署基於營建工程施工過程中管線的變更，經常造成施工上很大的困擾，而傳統上都是按圖來施工(如機電圖、SEM 圖等)，但是工地實際執行時，在進行套圖的工作沒有做得很徹底的情況下，經常造成沒有辦法按圖施作，或實際施作後管線產生衝突，因此希望能在施工前有一個預先的管制措施。營建署之前曾有規劃的規劃時程如下：

(1) 第一階段(101 年)：營建署在初期規劃，係希望以 3D 的方式來進行管線衝突的檢討，在衡量市場軟體功能下，決定以 BIM 進行品質管控。在專案執行過程中，營建署訂定 BIM 建置規則與要項，希望解決因管線的衝突造成施工變更。自 101 年起，已將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，並提升工程進度及施工品質。

(2) 第二階段(102 年)：在 BIM 規範建置過程中，開始時雖僅在施工階段導入，但其實還是有一些問題，如施工廠商反應許多模型還需要重新建置，會影響到整體專案時程，因此透過實際導入的執行過程之回饋與檢討，最後決定在設計階段先行試辦導入。自 102 年起針對建築規模 2 億元或 5 億元以上工程，試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。

(3) 第三階段(103 年)：由於丁前署長育群 103 年初上任時指示研議推動 BIM

導入，以利各項工程設計、施工管控及使用管理維護，故於 103 年全面性導入，因此不論規模大小的工程都要要求建築師在設計標中建立 BIM 模型。自 103 年起，於規劃設計階段全面導入推動 BIM。

**3. 請問貴單位執行 BIM 策略實際應用單位有哪些?**

營建署實際應用單位為建築工程組及各區工程處，而工務組則負責修正工程及監造契約範本納入 BIM 相關規定。

**4. 請問貴單位在 BIM 的運作制度為何?**

(1) 於 101 年將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，以提升工程進度及施工品質。

(2) 於 102 年試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。

(3) 目前建築工程規劃設計階段及施工階段導入 BIM 之門檻規模及應用程度如下表：

| | 門檻規模 | BIM 模型應用程度 |
|---|---|---|
| 規劃設計階段 | 不設工程門檻規模全面推動 | 1.提交 LOD 200 以上之建築及機電、空調模型，供查詢 3D 展示、碰撞分析。<br>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 | 目前已全面要求施工廠商需依圖說規範製作 BIM | 1.施工初期提送建築模型(LOD200)、結構模型(LOD200)、機電模型(LOD300)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。<br>2.依相互碰撞情形，模擬解決方案，提送協調會議討論參辦。<br>3.驗收後，提交真實準確的竣工 BIM 模型。 |

**5. 請問貴單位在 BIM 推動政策(或策略)上，如何來執行?**

(1) 工程費用的補助

目前營建署現階段發展模式，傳統標在設計階段就導入，然而後續施工營造廠商可以延用這套模型，若這套模型不適合施工進度管理，廠商可自行再去做一個，在預算上，工程標會額外補助，大約補助工程費用 0.2%，這是一開始在推動過程中所給予的補助，而設計階段則是含在技術服務費用內(無另外補助)，此為目前規劃的政策方向。

(2) 維護管理階段的建置規劃

在丁前署長時代，希望 BIM 發展到維護管理階段，但要建置到什麼內容及屬性，才能滿足使用機關後續在做維護管理的需求? 由於營建署為代辦機關，建築服務類型有很多，包括醫院工程、博物館工程、辦公廳社、老人長照中心等，如何去建置不同類型建築物的竣工模，BIM 的屬性要發展到什麼程度，才得以在維管階段能接續應用，並不容易建立一致性的標準。在執行的過程中，署內嘗試去說服洽辦機關在維護管理階段多編一筆費用去做 BIM 建模，而在預算有限的情況下，將會影響到其他硬體設施經費的使用，若要花在一個看不到的管理模式上，會讓大家思考為什麼要花這筆錢來做。而署內說服各機關方式，主要說明未來在維護管理階段時，不需額外再找圖資，以電腦即可以看當初用的建材、設備使用的年限、維護的時間等，這些屬性資料皆可以建立起來，

之後在管理上可方便使用。

現階段的執行方式即把竣工模移交給使用單位,讓該單位能無縫接軌使用，但依現有的建置規範所跑出來 BIM 的屬性欄位較多為空白，廠商並無去建置設備廠牌、型錄規格及操作手冊等，無法實際在維護管理階段使用。營建署將在日後找一個試辦案例來進行擴充，希望在竣工模內要求使用的建材、設備、廠牌及規格等，將其建置於屬性欄位中，讓後端在維護管理階段可使用，目前在署內建置規範的要求是能做到這一點。

(3) 公共工程試辦案例

道路工程及下水道工程營建署亦推動一些 BIM 試辦案例如臺中市西屯區市政路(環中路至工業區一路)開闢工程及臺南市永康區水資源回收中心第一期新建工程。

(4) 委外研究案推動

營建署在 104 年委託臺灣營建研究院的研究案中，主要是應用 COBie 資訊進行轉接，在 COBie 的屬性資料內去填寫之後設計、施工或維護端廠商要做的事，假設用 Revit 或其他程式已經建出來的模型，但若額外要去附加時,不一定能用原來的軟體去附加,因此臺灣營建研究院在平台設計上就以 COBie 來轉接，但在 COBie 的平台能配合的軟體就只有 Revit，若要用其他軟體，則要以 IFC 的格式轉換，才能夠應用到其他軟體，是目前遇到軟體接軌上較困難的。目前只能用 COBie 的平台來做轉換，透過這樣的平台把資料經由 Revit 輸出 IFC 的格式，讓其他軟體可以使用，為目前建築工程組委外研究案將 BIM 竣工模所需維管資料運用成果。

**6. 請問貴單位是否有制定 BIM 推動目標?**

營建署目前要求所有專案自規劃設計階段，即導入 BIM 概念，以利達成檢討建築、結構、機電(MEP, Mechanical Electrical Plumbing)施工可行性，節省設計、施工階段衝突介面問題與時間，視覺化溝通、跨專業立體套圖、衝突檢查及空間優化等應用。早期導入 BIM，除了提早發現設計衝突問題，避免及減低施工期之設計變更造成工程延宕外,更可進行空間優化處理提升空間使用價值，以提升後續營運維護之模型應用及建築生命週期效益。

**7. 請問貴單位執行 BIM 策略時，實施流程為何?**

(1) 101 年將 BIM 建築資訊模型建置納入施工階段應辦事項，以加強建築工程介面整合，以提升工程進度及施工品質。

(2) 102 年試行於規劃設計階段導入 BIM 建築資訊模型建置。

(3) 103 年於規劃設計階段全面導入推動 BIM。

**8. 請問貴單位是否以雲端應用方式結合 BIM 進行操作?**

目前在實務執行面上未以雲端應用方式結合 BIM 進行操作，但於 104 年曾委託臺灣營建研究院執行「應用 BIM 輔助建築工程全生命週期之履歷及身份證明之建構」,其中規劃了「BIM 營運軟硬體的系統架構」,日後 BIM 雲端協同作業與 BIM 物業管理需可結合在雲端系統中，透過瀏覽器環境，可使用經設計之物業管理系統介面，該系統可具有每日巡檢功能、例行維護功能、叫修通報顯示等。經由該介面與 BIM 雲端 3D 立體物件結合，如有意外產生或例行維護需求時，可於 BIM 雲端中立即顯示有關之立體物件。

**9. 請問貴單位在執行 BIM 的分工方式為何? 有無其他單位相互配合運作？**

營建署在執行 BIM 主要負責的部門為建築工程組、各區工程處及工務組，其分工方式如下：

(1) 建築工程組：代辦中央所屬各機關公有建築物(學校、醫院、辦公廳舍等)之工程採購規劃設計階段專業管理，並在實際案例中透過技術服務契約要求廠商導入 BIM 技術。

(2) 各區工程處：代辦中央所屬各機關公有建築物(學校、醫院、辦公廳舍等)之工程採購施工階段專業管理，並在實際案例中透過工程契約要求廠商導入 BIM 技術。

(3) 工務組：營建署代辦建築工程 BIM 建置規範施工成果督導及效益評估。

**10. 請問貴單位應用 BIM 主要預期的成效為何?**

本署針對代辦建築工程已建立 BIM 技術規範及工程採購招標文件，可將 BIM 技術完整運用在代辦建築工程規劃、設計、施工等階段。

(1) 於規劃設計階段運用 BIM 技術，透過視覺化之模擬，協助洽辦機關確認使用需求，並進行建築、結構、機電、污水、空調設備及其他相關之介面整合，解決各項工程界面衝突，減少施工中之變更設計。

(2) 施工階段持續 BIM 模型深化發展，並進行 4D 工程進度模擬，以提昇工程管理、工程進度及施工品質，使工程如期如質完成。

(3) 施工完成後並將 BIM 建築資訊模型移交使用單位進行後續營運與管理維護之應用，以節省建築設施營運與維護管理成本。

**11. 請問貴單位在執行 BIM 案件時,是否有進行效益或成效評估? 如何來評估? 評估結果為何?**

營建署曾經對工程導入 BIM 技術之施工階段進行效益分析，其主要效益分為成本、工進、品質及安全等面向，詳細成果如下表：

| | |
|---|---|
| **一、成本** | |
| 1 | 透過施工前 BIM 整合減少重置施工與失敗成本，並可節省工期 |
| 2 | 以 BIM 做施工動線模擬、包括設備機具吊裝及運送，減少工序的錯誤 |
| 3 | 以國家運動選手訓練中心整建計畫第一期工程為例，如依衝突檢查所產生的效益，預估節省重置成本約 1,500 萬元(約契約金額千分之 0.75) |
| **二、工進** | |
| 1 | 釋疑於施工前在模型先行檢討，雖施工中仍有部分問題須解決，但較以往之工法，降低了施工停滯的問題 |
| 2 | 藉由工務會議上，利用 3D 輔助設計繪圖技術，能迅速與各方做溝通，提升效率，減少傳統 2D 平面圖在溝通上，所產生之誤會與隔閡 |
| 3 | 在施工階段，承包商對 BIM 的使用大多與施工工項流程的安排有關。BIM 的視覺化模型展示，對評估不同的施工解決方案、規劃安裝流程、協同作業上都可有很大的助益 |
| 4 | 以 3D 模型之座標放樣，快速又精準，也提高了驗收正確性 |
| 5 | 業主或上級單位對於施工中之工程進度，變得容易掌握，不同以往傳統 2D 圖面，已做到以往設計剖面不足之處，以便施工 |

| | |
|---|---|
| 6 | 根據妥適建置的 BIM 模型所做的材料數量估算也可得到更準確的結果，並可透過施工模擬大幅減低重置施工，及增進施工效率 |
| **三、品質** | |
| 1 | 施工過程，對於該注意或複雜之處給予 3D 圖，工班彼此都明瞭，減少發生施工錯誤之情事，也因此對於品質亦較易要求 |
| 2 | 對於建物之構件尺寸及位置，可運用模型之 3D 座標放樣，並於施工後檢測，提升工程精確度及品質 |
| 3 | 運用 3D 座標放樣尺寸位置，放樣人力減少及放樣速度增快，工程師可節省時間於放樣上，而專注精神於品質之提升 |
| 4 | 工程介面大都於 3D 模型上預先檢討過，施工時便可對容易出狀況之部分予以強化 |
| 5 | BIM 技術以參數化 3D 建模方式衍生出平面、立面、剖面及預算報表，協助機電、結構工程專業資料整合，可達到降低成本、縮短設計週期、低圖紙設計錯誤率、高品質與快速設計變更 |
| **四、安全** | |
| 1 | 未施工前，於 BIM 模型上即對整個建物造型有初步了解，因此施工中之防護措施可於未施工前即做好防護，不需等施工完才做防護，安全性增加 |
| 2 | 於視覺模型時，對於材料如鋼構之結構強度皆預先檢討出來，並予以補強，也可模擬機具施工吊裝情形，除增加視覺模型本身安全性，施工時之安全性亦隨之增加 |

(資料來源：內政部營建署工務組提供)

**12. 請問貴單位參考哪個國家(或城市)做為推動 BIM 的標竿、模板？過程中遭遇到的阻礙及解決方式為何？**

(1) 參考國家

營建署除了參考各縣市目前的作法外，在訂定代辦建築工程 BIM 技術規範及工程採購招標文件當中，在定義及規格上，參考美國建築師協會(AIA)所提出 Document E202-2008 之 LOD(Level of Development)定義，達到 LOD 200 以上；或所提交之各 3D 模型詳細程度，將包含普遍化系統或近似的型體、尺寸、位置、方位，讓使用者可以透過一般執行標準進行分層與系統的分析。

(2) 規劃、設計階段遭遇困難

- 洽辦機關於編列興建計畫經費時未額外編列該費用，如工程規模小，將無法於原計畫編列之技服費用內容。
- 設計時程需考量延長，影響計畫期程。
- 目前尚無本土模型發展等級標準(LOD)可供納入契約規範做為要求。
- 推動初期無規劃設計階段導入 BIM 之案例可供參考。
- 廠商相關 BIM 技術操作人才及教育訓練不足。

(3) 施工階段遭遇困難

- BIM 建置費用及時程不足。(規劃設計階段未導入者)
- 無本土模型發展等級(LOD)可做為驗收標準。
- 如有分標情況，分別進行 BIM 建置作業使建置工作進度及建置規則將會有不一致情形。

- 設計階段建置之 BIM 模型移轉至施工階段發展時，將產生限制某家軟體之嫌疑。
- 機關人員對於 BIM 作業無相關類似實際執行工作經驗。
- 工務所配置一般電腦無法操作 BIM 軟體。

(4) 建議方向

- 建議訂定本土之模型發展等級(LOD)標準，以利納入招標文件做為驗收依據。
- 建議建立臺灣之 BIM 檔案交換標準格式，以利工程生命週期各階段資料交換與接續應用。
- BIM 有利於施工界面整合及管理，惟一般計畫經費未含括而產生排擠經費運用之結果，建議訂定推動方案，俾利各工程主辦機關執行。

# 105 年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫
# 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
# 行政院公共工程委員會 訪談紀錄

## 一、基本資料

| | |
|---|---|
| 訪談機關 | 行政院公共工程委員會 |
| 訪談單位 | 技術處 |
| 訪談時間 | 105 年 6 月 13 日(星期一) 下午 3:00 |
| 訪談地點 | 技術處會議室 |
| 參與人員： | |
| 行政院公共工程委員會 | 徐景文 處長、莊欽登 科長、蔡志昌 簡任技正、陳祖安 副研究員 |
| 國立中央大學 | 楊智斌 教授、王翰翔 教授、周宏宇 專任助理 |

## 二、訪談問題

**1. 請問貴單位在 BIM 業務的負責部門或組織為何? 其核心幕僚機關有哪些?**

行政院公共工程委員會(以下簡稱工程會)主要由技術處負責推動 BIM 政策研擬及技術之應用，若有必要，會再邀請工程會其他處協助。

工程會已於 2014 年組成 BIM 推動平台，並邀請營造公會、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參與，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。

**2. 請問貴單位執行 BIM 策略的階段規劃年期為何?**

工程會於 2015 年所發布的「BIM 帶來的變革與政府的前瞻作為」策說明文件中，已清楚說明工程會提出的三階段推動路徑圖：階段一(2014 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、於階段二(2015 年~2016 年)啟動試辦案例、階段三(2017 年~)則延續階段二試辦推動執行成果，其他資料如下表所示。

表 1 BIM 推動規劃年期

| 階段一 鼓勵及試辦選案(2014 年) | 階段二 試辦執行與評估(2015 年~2016 年) | 階段三 推動一定金額運用(2017 年~) |
|---|---|---|
| 蒐集統包運用 BIM 案例契 | 滾動式檢討採購契約範本修訂 | |
| 技術資料庫串接 BIM 可行性研究 | 升級公共工程技術資料庫與 BIM 串接 | |
| 非建築類之試辦案例評估選案(6 案例) | 試辦案例執行與評估、研訂一定金額以上公共工程運用 BIM | 推動一定金額以上公共用 BIM 技術 |
| 辦理 3 場次標竿學習 | 辦理 6 場次標竿學習 | 辦理 3 場次宣導會議 |
| 辦理高度創新 BIM 相關研究發展可適用投資抵減 | | |
| 鼓勵將採用 BIM 納入統包評選之評分項目 | 檢討擴及設計、監造或施工標案之可行性 | |
| 2014 年起納入第 14 屆公共工程金質獎評審之評分項目，並持續辦理 | | |

**3. 請問貴單位執行 BIM 策略實際應用單位有哪些?**

工程會已於 2014 年商請內政部、交通部、經濟部研提非建築類公共工程運用 BIM 進行實際應用之試辦案例，初期計有道路類 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。在 2015 年的平台會議中試辦案例中已有至少 10 例。

**4. 請問貴單位在 BIM 的運作制度為何?**

- 工程會於 2014 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對於工程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。
- 工程會已於 2014 年 5 月 23 日組成 BIM 推動平台，並召開第 1 次平台會議，截至 104 年 12 月已召開第 5 次會議，透過平台會議之交流，工程會持續推動國內 BIM 之應用。

**5. 請問貴單位在 BIM 推動政策(或策略)上，如何來執行?**

工程會主要推動策略可分為「法規調整」、「能力建構」及「提供誘因」等三個方向。詳細內容包括：

(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，工程會在 2012 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。另工程會訂有「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 2014 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

工程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 2014 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 2015 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 2014 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，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，工程會規劃於 2014 年 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，爰將賡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 2014 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 2014 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。工程會已於 2014 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，2014 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。

**6. 請問貴單位是否有制定 BIM 推動目標?**

工程會將以「循序漸進」與「因案制宜」的推動原則，達成不同面向之目標：

(1) 於 2014 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。

(2) 蒐集統包運用 BIM 案例契約。

(3) 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。

(4) 以採滾動檢討方式，逐步擴大適用範圍。

(5) 預期於 2017 年推動一定金額以上之公共工程均應運用 BIM 技術。

**7. 請問貴單位執行 BIM 策略時，實施流程為何?**

工程會主要以「循序漸進」與「因案制宜」的柔性推動策略原則下，提出「法規面」、「技能面」、「鼓勵面」等三大推動方向，並透過不斷檢討及修正，做為策略規劃及研擬。工程會之前建立的整體作法，詳細內容如下：

<table>
<tr><th>推動策略</th><th></th><th colspan="2">現況分析</th></tr>
<tr><td>循序漸進、因案制宜</td><td></td><td rowspan="3">法規面</td><td>發包模式選用</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>契約及著作權相關規定</td></tr>
<tr><td>推動方向</td><td></td><td>責任分工與風險分配</td></tr>
<tr><td rowspan="2">法規調整</td><td></td><td rowspan="3">技能面</td><td>產業可接受度與熟悉度</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>3D 技術與專業知識結合</td></tr>
<tr><td rowspan="2">能力建構</td><td>設計階段碰撞檢查與施工作業</td></tr>
<tr><td rowspan="3">鼓勵面</td><td>鼓勵辦理研究發展</td></tr>
<tr><td>提供誘因</td><td>公共工程金質獎納入評分</td></tr>
<tr><td></td><td>納入最有利標評分項目</td></tr>
</table>

**8. 請問貴單位是否以雲端應用方式結合 BIM 進行操作?**

目前工程會推動的 BIM 各式作法與策略尚未透過雲端進行，日後不排除雲端應用之可能性。

**9. 請問貴單位在執行 BIM 的分工方式為何? 有無其他單位相互配合運作？**

工程會目前主要仍以技術處做為應用 BIM 的主要單位，並成立 BIM 推動平台，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；工程會、內政部(營建署、建築研究所)、交通部、經濟部、地方政府等公部門等，透過各單位相互配合，以做為國內 BIM 技術產官學界資訊公開及交流管道。

工程會已於 2016 年發包執行「機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術」委託專業服務案，將透過得標得單位擔任工程會的幕僚單位，協助日後 BIM 技術的推動。

**10. 請問貴單位應用 BIM 主要預期的成效為何?**

工程會目前已組成 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「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，以達政府推動整體 BIM 技術之成效。

- 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。

- 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。

**11. 請問貴單位在執行 BIM 案件時,是否有進行效益或成效評估? 如何來評估? 評估結果為何?**

根據工程會統計 104 年 4 月 24 日~105 年 2 月 29 日決標公告，查核金額以上計有 57 案導入運用 BIM，主要應用為建築工程(建築類 40 案、道路類 12 案、航空類 2 案，另下水道、設施及防洪排水各 1 案)，應用階段勞務類以規劃設計與監造為多(約佔 59%),工程類則以非通包之施工標導入為多(約佔 72%)。詳如下表所示：

| 類別 | 應用階段 | | | 案件數 | % |
|---|---|---|---|---|---|
| | 可行性研究 | 規劃設計 | 監造或施工 | | |
| 勞務類 (專案管理) | ■ | | | 1 | 3.1% |
| | | ■ | | 3 | 9.4% |
| | | | ■ | 2 | 6.3% |
| | | ■ | ■ | 19 | 59.4% |
| | | ■ | ■ | 7 | 21.9% |
| | 合計 | | | 32 | |
| 工程類 (統包) | | | ■ | 18 | 72.0% |
| | | ■ | ■ | 7 | 28.0% |
| | 合計 | | | 25 | |

(資料來源：行政院公共工程委員會)

工程會已於 2016 年發包執行「機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術」委託專業服務案，日後將由得標的單位協助進一步分析國內推動 BIM 的效益。

**12. 請問貴單位參考哪個國家(或城市)做為推動 BIM 的標竿、模板？過程中遭遇到的阻礙及解決方式為何？**

目前工程會主要透過 BIM 推動平台進行資訊的交流，而該平台的學者專家提供許多學習自其他先進國家的作法，日後亦將透過執行「機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術」的單位廣納適合我國學習及採用的作法。

# 105 年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫
# 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
# 臺北市政府 訪談紀錄

## 一、基本資料

| | |
|---|---|
| 訪談機關 | 臺北市政府都市發展局 |
| 訪談單位 | 建築管理工程處、資訊室、中華民國公共工程資訊學會(系統廠商) |
| 訪談時間 | 105 年 5 月 12 日(星期四) 下午 2:00 |
| 訪談地點 | 資訊室 |
| 參與人員： | |
| 臺北市政府 | 鄭孟昌 幫工程司、劉俊廷 主任、杜京霞 研究員 |
| 國立中央大學 | 楊智斌 教授、王翰翔 教授、周宏宇 專任助理 |

## 二、訪談問題

**1. 請問貴單位在 BIM 業務的負責部門或組織為何? 其核心幕僚機關有哪些?**

臺北市 BIM 主要負責的部門為臺北市政府都市發展局(以下簡稱臺北市都發局)，臺北市捷運局亦有推動 BIM 技術應用，但與臺北市都發局並未整合。臺北市都發局 BIM 主要發展的業務範圍包括：

(1) 都市設計審議及都市更新審議：由都市發展局設計科、綜合企劃科及都市更新處辦理。

(2) 建造執照審查:建築管理業務主要由都市發展局所屬建築管理工程處辦理。

(3) 公共住宅興建與管理：由都市發展局住宅企劃科、住宅工程科、住宅服務科辦理。

**2. 請問貴單位執行 BIM 策略的階段規劃年期為何?**

(1) 99~100 年臺北市建築管理工程處(簡稱建管處)進行兩期 BIM 先期研究計畫。

(2) 102 年執行「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫-建造執照無紙化」。

(3) 103~106 年臺北市府核定連續 4 年專案計畫「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫」，目前陸續執行中。

**3. 請問貴單位執行 BIM 策略實際應用單位有哪些?**

(1) 都市設計審議及都市更新審議：由都市發展局設計科、綜合企劃科及都市更新處透過「審議圖文管理服務平台」辦理相關業務時導入。

(2) 建造執照審查：由都市發展局建築管理工程處透過「建築執照 BIM 審查服務平台」辦理建造執照審查。

(3) 公共住宅興建與管理：由都市發展局住宅企劃科、住宅工程科、住宅服務科辦理公共住宅興建時導入 BIM 技術。

**4. 請問貴單位在 BIM 的運作制度為何?**

臺北市都發局為推動局內各式資訊化工作，設置有「資訊室」。有關 BIM 的推動，臺北市都發局將「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 應用發展計畫」由資訊室負責，並透過委外找專業的廠商協助進行系統的建置，再由其他部門負責進行推動與落實。目前 BIM 的推動乃是由各局處執行研擬

與落實。

**5. 請問貴單位在 BIM 推動政策(或策略)上，如何來執行?**

臺北市都發局為辦理都市設計及土地使用開發許可審議、特定地區開發許可審議、都市更新審議、建照執照審查、公營住宅興建與管理等業務，將分年推動「都市開發審議暨建築執照審查 BIM 資訊應用發展計畫」，主要推動工作項目包括：

(1) 建置「審議圖文管理服務平台」
- 建置「圖文管理服務平台」，包括審議作業整合、地理資訊系統整合、圖文整合及上傳、資料庫整合、整合單一窗口服務平台。
- 建置「審查流程控管系統」，並檢討及規範相關局處之審議作業流程，以及建立資料電子化作業流程。
- 建置法規與審議圖文資訊庫，包括圖文標準化、審查與建立相關輔助圖資及文件、導入 BIM 模型、結合都市發展局地形圖 2D 及 3D 分析功能。

(2) 建置「建築執照 BIM 審查服務平台」，包括 BIM 法規邏輯分析、開發 BIM 檢核模組、開發審查服務平台(含建置審查作業流程、相關申請文件及書圖表單電子化登錄功能、架設訊息溝通服務平台、架設專案管理平台)、導入訓練、購置軟硬體平台。

(3) 建置「BIM 生命週期營運管理平台」，包括 BIM 應用於施工勘驗分析(含研擬作業規範書及監審作業準則、制定 BIM 準則、BIM 工程編碼分析、研擬 IFC 交換標準、公營住宅之 BIM 標準規範、研擬物件資料庫(DOL)標準、建立物件資料庫分享平台)、建構施工管理平台、變更使用執照竣工勘驗平台、BIM 應用及擴展。

臺北市都發局為完成上述工作，採取以下兩個執行策略：

(1) 雙軌作業：傳統審查及無紙化線上審查雙軌作業為期 1 年，並依推動情形另訂時間全面實施無紙化線上審查。

(2) 獎勵措施(鼓勵推廣期間為期 1 年，105.02.01~106.01.31)：
- 檢測技術開放試用：開放提供臺北市開發基地輔助設計、行政檢測及技術檢測系統。
- 掛號時間優惠：掛號審查表 1-10 項檢附齊全即可線上送件，線上送件 3 日內權利證明等相關正本用印文件檢附齊全即給予線上掛號優惠，並以線上送件時間為掛號時間。
- 免費選號：建造執照核准後將給予 5 萬元以下免費選號或做為特別號碼選號折抵 5 萬之優惠。

**6. 請問貴單位是否有制定 BIM 推動目標?**

臺北市都發局擬透過 BIM 之推動達成以下四個不同面向之目標：

(1) 簡化行政流程及輔助審查(IPD & E-PlanCheck)
- 使用 BIM 建模：可由立體圖產生立面、平面、剖面圖。
- 物件化塑模：可自行定義屬性(如製造商、製造日期、型號、承載重量、材質)。

(2) 無紙化 24 小時線上申請(Paperless)
- 都設、都更申請電子化：電子化收件、會辦及審議。
- 建築執照申請電子化：電子化收件、電子化會辦、電子化審查。
- 施工管理、使用管理電子化：包含電子化施工勘驗申請及變使竣工

申請。

(3) 輔助公有建築物營運管理(FM)

- 公營住宅之設計、施工及營運管理：機電、結構、建築檢討；工程進度管理；物業管理；營運安全維護。

(4) 提升城市競爭力(Smart City)

- 提升簡政便民與城市競爭力。
- 提升時間效益。
- 提升世界銀行建築許可評比。

**7. 請問貴單位執行 BIM 策略時，實施流程為何?**

臺北市都發局推動 BIM 整體計畫之目標有三：審議圖文管理服務、建築執照 BIM 審查服務、BIM 生命週期營運管理。詳細內容包括：

- 建置「審議圖文管理服務平台」: 102 年度業務、流程、圖文標準化，及完成整體系統架構雛型，103 年度完成都設、都更審議及各局處會辦功能電子化。
- 建置「建築執照 BIM 審查服務平台」: 103 年~106 年度發展模型檢測功能。
- 建置「BIM 生命週期營運管理平台」: 103 年~104 年度施工管理、使用管理，105 年~106 年完成公營住宅之設計、施工及營運管理。

前述主要實施項目之分年工作計畫規劃如下表所示：

| 項次 | 實施項目 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 審議圖文管理服務 | | | | | |
| 1 | 業務、流程、圖文標準化及系統架構 | ■ | | | | |
| 2 | 建築執照收件電子化 | ■ | | | | |
| 3 | 建築執照會辦電子化 | | ■ | | | |
| 4 | 都市更新收件、會辦及審議電子化 | | ■ | | | |
| 二 | 建築執照 BIM 審查服務(模型檢測) | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 三 | BIM 生命週期營運管理 | | | | | |
| 1 | 施工管理、使用管理 | | ■ | ■ | | |
| 2 | 公營住宅之設計、施工及營運管理 | | | | ■ | ■ |

**8. 請問貴單位是否以雲端應用方式結合 BIM 進行操作?**

臺北市 BIM 無紙化雲端服務平台-審查系統圖文整合服務，為達成(1)申請無紙化、(2)會辦雲端化、(3)檢核智慧化等目標，目前已建置一雲端平台(http://www.bim.udd.gov.taipei/Hindex.aspx)，透過該平台主要協助(1)都市更新審議、(2)都市設計審議、(3)建照審查等三項都計及建管行政作業。

**9. 請問貴單位在執行 BIM 的分工方式為何? 有無其他單位相互配合運作？**

臺北市政府除了都發局做為整體的推動之外，也進行跨局處的推動、協調，在申請都市更新及都市設計審議時，皆有橫向的整合比對。而府內在進行「會辦雲端化」的同時，審議及電子會辦功能建置包含都設、都更申請、建築執照收件、會辦等功能電子化，目的為建置完整之系統架構及流程。府內審議及會辦單位如下表所示。

| 權責機關 | | 審查業務 |
|---|---|---|
| 都市發展局 | 都市設計科 | 都市設計審議 |
| | 都市更新處 | 都市更新審議 |

| | | |
|---|---|---|
| | 建築管理工程處 | 建築執照審查 |
| 工務局 | 大地工程處 | 山坡地水保計畫 |
| | 新建工程處 | 公共工程興建 |
| | 衛生下水道工程處 | 污排水管接管 |
| 環保局 | | 環境影響評估審查 |
| 消防局 | | 消防設備圖書 |
| 文化局 | | 古蹟歷史建物保存、保護樹木 |
| 捷運工程局 | | 地下室開挖結構體 |
| 資訊局 | | 圖資提供、計畫及預算編列協助 |
| 交通局 | | 交通影響評估 |

(資料來源：臺北市建築管理工程處)

**10. 請問貴單位應用 BIM 主要預期的成效為何?**

臺北市推動 BIM 整體計畫係希望能有效簡化作業流程、提升行政效率、降低作業成本及強化資訊管理等，並達成簡政便民及提升城市競爭力，整體計畫主要預期成效如下表所示：

| 對象 / 項目 | 政府 | 民間 |
|---|---|---|
| 作業流程 | 提高便民服務品質，落實聯合單一窗口 | BIM 有效的整合設計團隊，提高生產力及設計品質 |
| 行政效率 | 提高總體經商容易度排名與國際知名度及競爭力 | 減少重複的工作 |
| 作業成本 | 同步審查協同作業平台 | 減少時間成本的浪費 |
| 資訊管理 | 政府資訊主動公開化、資訊標準化、圖說資料系統化 | 資訊取得完整、便利；避免設計錯誤。 |
| 節能環保 | 建置無紙化作業環境達成節能減碳的世界趨勢 | BIM 模型可提昇智慧型綠建築、建物生命週期管理效率 |

(資料來源：臺北市建築管理工程處)

**11. 請問貴單位在執行 BIM 案件時，是否有進行效益或成效評估? 如何來評估? 評估結果為何?**

根據臺北市建築管理工程處建照科統計，目前有 2015 年系統線上送件的數據，試行期間(104.04~104.12)共有無紙化送件件數 21 件(全部建造執照申請件數為 213 件)，採用無紙化線上送件比例約為 9.86%。

建築管理工程處曾對於系統線上送件進行時間效益進行評估，評估結果如下表：

| 項次 | 項目 | 實施前 | 實施後 | 節省天數 | 實施後數據參考來源 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 基地案件評估 | 90 天 | 50 天 | 40 天 | 徐州路案例<br>(業主評估時間) |
| 2 | 都市設計審議 | 3~5 個月 | 60 天 | 60 天 | 預估 |
| 3 | 建照執照審查 | 63 天 | 34 天 | 29 天 | 預估 |

(資料來源：臺北市建築管理工程處)

另針對世界銀行建築許可評比，透過 BIM 的導入，臺北市的評比結果，歷年來成績如下表：

| 項目 | 2011 年 | 2012 年 | 2013 年 | 2015 年 | 服務效益 |
|---|---|---|---|---|---|
| 世界銀行建築許可評比目標 | 87 名 | 9 名 | 7 名 | 3 名內 | 提升國家競爭力 |

(資料來源：臺北市建築管理工程處)

**12. 請問貴單位參考哪個國家(或城市)做為推動 BIM 的標竿、模板？過程中遭遇到的阻礙及解決方式為何？**

臺北市政府主要參考美國 AIA-IPD(Integrated Project Delivery)制度，做為標竿學習之制度，IPD 概念導入可做為建築執照審查流程簡化，主要在於行政部門可提早介入及確認相關資訊，可以縮短最終建築許可的時間。

此外，臺北市政府在發展 BIM 相關系統時，亦透過參訪新加坡，了解其他國家的新進作法。

# 105 年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫
# 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
# 新北市政府 訪談紀錄

## 一、基本資料

| | |
|---|---|
| 訪談機關 | 新北市政府 |
| 訪談單位 | 工務局新建工程處 |
| 訪談時間 | 105 年 5 月 19 日(星期四) 上午 10:00 |
| 訪談地點 | 市府會議室 |
| 參與人員： | |
| 新北市政府 | 詹榮鋒 處長、黃毓舜 股長、李仲昀 副總工程司 |
| 國立中央大學 | 楊智斌 教授、王翰翔 教授、周宏宇 專任助理 |

## 二、訪談問題

**1. 請問貴單位在 BIM 業務的負責部門或組織為何? 其核心幕僚機關有哪些?**

新北市政府對於城市的管理主要交由城鄉發展局與工務局兩個一級機關負責。城鄉發展局擁有完整的自然環境調查、土地使用強度及都市設計等城市空間管理計畫、手段與資訊系統，也可以稱之為地理資訊系統(GIS)。工務局擁有完整的建築執照審查、工地管理及建築使用等建築管理計畫、手段與資訊系統，統稱為建築管理資訊系統(MIS)。目前 BIM 業務的推動主要在工務局，但自 104 年底起，已於副市長下設 BIM 推動小組，定期向副市長報告推動的狀況。

**2. 請問貴單位執行 BIM 策略的階段規劃年期為何?**

新北市政府自 99 年 12 月 25 日升格為直轄市後，積極規劃新北市的建設藍圖，從環境資訊及發展趨勢，就政策面、標準面與技術面引入新知與應用，期望未來能應用 BIM 技術以精進建照審查業務效能，並扮演推動整合業主、監造、施工團隊導入 BIM 應用的關鍵角色。

新北市政府短期計畫為推動「BIM 檢測系統發展與示範工程補助計畫」，該計畫主要的規劃年期如下：

- 2012 年-進行新北市建照執照電腦輔助查核系統規劃。
- 2013 年-建構施工勘驗無紙化系統雲端平台雛形。
- 2014 年-推動公共工程案件試辦建照執照電子化送件流程。
- 2015 年-工務局工程統包案件導入 BIM 契約規範。
- 2016 年-與相關公會推動 BIM 教育訓練計畫，輔導民間案件採用 BIM 送審。

**3. 請問貴單位執行 BIM 策略實際應用單位有哪些?**

新北市政府目前實際應用單位主要為工務局下之工程科、建照科、施工科及新建工程處，之前已在許多不同局處的工程案件中陸續導入 BIM 之應用。

**4. 請問貴單位在 BIM 的運作制度為何?**

新北市政府有關 BIM 技術的應用，主要從建築管理之三個面向持續推動，分別為：(1)行政審查，是各地方政府就區域環境所需，訂定的相關自治法規。建築師的必須就各地的土地使用管制規則的項目，詳實檢討瞭解法規後才可以進行建築設計。目前已開發示範地區都市計畫管制資料(如建蔽率與、容積率及開挖率)已供 BIM 模型檢測之查核基準(2)技術簽證，是設計建築師依照建築技術規則及各地方政府所頒訂之技術相關法規進行簽證檢討；法規

檢測系統是以建照抽查項目表為基本項目，系統已完成 51 項查驗項目，完成度約 60%。

**5. 請問貴單位在 BIM 推動政策(或策略)上，如何來執行?**

新北市政府目前主要推動的角色是工務局及城鄉發展局及新建工程處，從建築管理、都市計畫(GIS)和 BIM 的結合，希望城鄉局在 105 年下半年度能有導入民間工程或公共工程，而推廣 BIM 的使用，新北市的作法主要是從施工階段開始往上推(設計階段)，現在也打算往下延伸(營運維護階段)。目前新北市政府將於 105 年度發包 BIM 有關計畫，主要目的之一為討論後續營運時要如何去使用 BIM，而整體推動 BIM 技術的方向如下：

(1) 契約研定與修正方向
- ■ 著重BIM工作執行計畫提報與實質審查機制。
- ■ 由專案廠商視個案特性提報建模元件深化與資料附加架構。
- ■ 實質要求廠商提報BIM分工與專案執行架構。
- ■ 提報BIM管理與分工成員。
- ■ 律定BIM執行工作會議，加強各界面廠商參與程度。

(2) 協同溝通平台發展模式

(3) 模型發展程序與目的
- ■ 各項專業工項(如：管線設備、鋼筋、鋼構、帷幕等)BIM施工圖產出運作模式與分工架構。
- ■ 施工數量產出與應用範疇界定。
- ■ 因應軟體整合及技術發展限制屬性資料附加及檔案連結方式。

(4) 模型元件細節深化與管理應用解決對策

(5) 竣工圖資交付與營運管理系統發展可行性研究

**6. 請問貴單位是否有制定 BIM 推動目標?**

現階段 BIM 導入所面臨的問題，無論在外部的軟硬體資源、廠商技術能力等仍屬發展階段；在內部面臨管理思維以及需求定位，仍有許多因案制宜及分工磨合的空間，所以面對 BIM 執行與管理仍有許多原則及方向必須確認。新北市政府有關 BIM 推動之短、中、長期計畫如下：

(1) 短期計畫：推動「BIM 檢測系統發展與示範工程補助計畫」。

(2) 中期計畫：推動新北市公共工程導入 BIM，並建置元件雲端資料庫平台。

(3) 長期計畫：全面導入 BIM 為目標，「建築物生命週期」管理資料模型。

**7. 請問貴單位執行 BIM 策略時，實施流程為何?**

(1) 步驟一：成立工作小組(工務局建照科、新工處建築科)，利用做中學，逐案討論再修正。利用示範案例，由機關帶頭試探研究。

(2) 步驟二：成立委員會(工務局及專家學者)，經由訂定標準並研擬 BIM Guide，並研擬計畫後，分期推動。

(3) 步驟三：成立策略聯盟(新北市政府產學合作)，推動 BIM 政策，創造利多環境。透過產業升級，讓產業藍海再現。

**8. 請問貴單位是否以雲端應用方式結合 BIM 進行操作?**

新北市工務局以「新北市建造執照電腦輔助查核系統(http://www.bim.ntpc.gov.tw/index.aspx)」規劃案確實以雲端即時運算做為開發基準。該計畫之重點主要在建物的初始設計階段就導入 BIM 資訊整合觀念。並以新北市運動休閒中心案及相關公共工程為例，建置建造執照輔助審

查平台，以運動休閒中心新建工程資訊模型為基礎，進行法規檢測技術在 BIM 相關軟體工具應用，導入 IFC 檢測技術，探討自動查核資訊輔助建造執照審查的可行性，並延伸至施工查核以及後續設施管理維護和防救災等 BIM 應用發展策略。

**9. 請問貴單位在執行 BIM 的分工方式為何? 有無其他單位相互配合運作？**

自 104 年年底開始，工務局開始召集城鄉局、交通局、捷運局、水利局等相關工程單位，在 105 年正式成立 BIM 跨局處推動小組，並由工務局來做為主要負責的窗口，每兩個星期會召開一次會議，會議目的主要透過收集各部門在執行上的問題，並透過廠商的回饋意見，來提出更合適的運作制度。目前新北市政府發展以 BIM 所建立的數位建築為基礎，透過建築執照審查線上檢測平台系統，彰顯落實電子化政府服務的重要性。新北市工務局主要在執行 BIM 主要負責的部門為工程科及建照科，其方工方式如下：

(1) 工程科：BIM 推動政策研擬、專案計畫及教育訓練執行。
(2) 建照科：應用建築執照審查線上檢測平台系統進行建照核發相關業務。

**10. 請問貴單位應用 BIM 主要預期的成效為何?**

新北市在應用 BIM 時，主要以借鏡國外發展經驗，嘗試建立全生命週期建築資訊模型準則，同時在施工勘驗階段亦將提供 BIM 資訊模型與現場施作之線上查核比對系統，落實 E 化作業環境，減少不必要的紙張浪費，達到節能減碳之環保政策。而在工程實務面希望達到的效益有：(1)2D 圖面套圖整合：結構平面與建築平面、立面、剖面等圖面清圖整理，並套圖建立數位模型；(2)多人建模協同作業：依工程規模與時程規劃建立多人同時建模機制，並整合不同領域(建築、結構、機電)之模型；(3)衝突檢討：結構高程檢討，空間碰撞檢查，法規檢討等；(4)界面整合：建築、結構與機電 3D 模型套繪後，修正衝突點。

**11. 請問貴單位在執行 BIM 案件時,是否有進行效益或成效評估? 如何來評估? 評估結果為何?**

(1) 於新工處至少有 12 個案例應用 BIM 技術於設計或施工或統包專案中。
(2) 建築執照審查線上檢測平台系統是其他縣市學習的標竿。
(3) 舉辦多場次的 BIM 應用成果發表會，分享不同角度獲得的應用效益。

**12. 請問貴單位參考哪個國家(或城市)做為推動 BIM 的標竿、樣板？過程中遭遇到的阻礙及解決方式為何？**

(1) 參訪英國 BIM 政策推動與標準訂定

新北市政府工務局曾經在 104 年參訪英國，了解英國 BIM 政策推動與標準訂定的現況，藉由英國參訪產、官、學界執行 BIM 策略經驗，來加強推動新北市 BIM 應用策略。英國政府策略執行是由上到下的政策推動方式，並成立專職於推動與策略擬訂的 BIM TASK GROUP 機構，並透過與英國皇家建築師公會 RIBA、英國建築研究機構 BER 及其他機構如英國標準機構 BSI (Building Standard Institute)與各大學共同研究發展事宜的 BIM 執行標準。

(2) 國內推動的困難

- BIM 技術應用尚未全面普及：BIM 功能的發揮，有賴於業主、設

計、承商、分包商等團隊成員的整合應用，由於國內許多專業單位未有 BIM 實際作業經驗，加上相關規範不明確，致建模標準、工作劃分及權責不合、團隊定位不清。

- 建模準則對 LOD 的發展程度定義易引起誤解及誤用：LOD 被簡化誤用於指稱整個建築資訊模型的發展程度，而誤解所有元件均須達到某種等級 LOD 標準，誤解預算書及數量計算等均由模型產出。
- 委由 BIM 建模單位協助建模未能與設計同步缺乏整合：團隊第一次參與 BIM 作業時，常以複委託方式由 BIM 單位建模，缺乏整合及相關協調作業，且各團隊作業標準不一，無法達到整合效益。
- 成效驗證及成果交付涉及履約完成度的疑義：成果交付未明確約定應繳交項目，且繳交方式及驗證方法不明確，致無法跳脫傳統上工程的驗收標準問題，甚至引發 BIM 模型與 2D 竣工圖資差異等問題。

(3) 執行方向與對策

- 強化廠商 BIM 工作執行計畫書實質討論與審查作業：針對計畫專案共通性內容，包括作業程序、設計及施工整合、碰撞檢查、圖資發展等工作，於工作執行計畫書階段進行實質討論，定案後提供完整作業程序供團隊執行，並監督其成果。
- 依個案屬性及資訊需求由廠商自提「元件深化表」：由廠商自提元件深化表，提前於工作執行計畫書階段對於元件深化表溝通討論，並針對設計及施工特性律定各階段元件深化程度，核定後提供做為執行依據。
- 以附加資料方式補充元件深化程度：因應業界在 BIM 工程技術複雜、專業分工尚未普及前，模型深化應用及圖資取得不易，部分圖說以 2D 及附加資料方式提供，以因應設計及施工實際需求。
- 以實務應用探討竣工交付與後續維管使用方向：竣工驗收仍以工程實體完成規格及品質為主，持續探討 3D 模型取代 2D 竣工圖方式，並研析維運管理系統所需資料及架構，律定工程完工後圖資的交付內容。

# 105 年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫
# 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
# 桃園市政府 訪談紀錄

## 一、基本資料

| | |
|---|---|
| 訪談機關 | 桃園市政府 |
| 訪談單位 | 王明德副市長、桃園市政府住宅發展處、桃園市政府建築管理處 |
| 訪談時間 | 105 年 5 月 19 日(星期四) 下午 6:00 |
| 訪談地點 | 副市長辦公室 |
| 參與人員： | |
| 桃園市政府 | 王明德副市長、副市長室張岸礕秘書、住宅發展處曾榮英處長、邱奕聖總工程司、陳松長副總工程司、劉柏宏代理科長、建築管理處王振鴻副處長 |
| 國立中央大學 | 楊智斌 教授、周宏宇 專任助理 |

## 二、訪談問題

**1. 請問貴單位在 BIM 業務的負責部門或組織為何？其核心幕僚機關有哪些？**

桃園市政府目前主要由桃園市都市發展局(以下簡稱桃園市都發局)建築管理處及住宅發展處為負責推動 BIM 技術之應用，並由住宅發展處配合內政部建築研究所推動臺灣 BIM Guide 之實證導入。由於王明德副市長具有 BIM 專長，因此日後將由王副市長召集形成跨局處的推動小組，並指派專人負責推動。

2. **請問貴單位執行 BIM 策略的階段規劃年期為何？**

目前桃園市政府在推動 BIM 尚屬起步階段，主要透過教育訓練提升機關端人員的 BIM 相關知識。過去曾經於 104 年 5 月 7 日舉辦「桃園市政府推動 BIM 技術應用系列研討會」、於 104 年 8 月 5 日配合內政部建築研究所舉行「辦理 BIM 指南初稿介紹暨研究成果推廣研討會」，及 105 年 1 月 23~24 日舉辦「BIM 推廣宣導研習會」。目前已預計於編列下一年度預算時，納入 BIM 推動有關計畫，至於細節等相關作為及策略尚在規劃中。

**3. 請問貴單位執行 BIM 策略實際應用單位有哪些？**

桃園市政府目前已經在桃園市都發局住宅發展處的實際公營住宅案例中要求執行團隊必須導入 BIM 技術。目前市府有 10 個新建工程案子(包括 5 個 PCM、5 個傳統標)推動導入 BIM，而後續會因為內政部建築研究所在推動臺灣 BIM 指南，而該指南主要係用於基設發展的程度，然而因為桃園起步

較晚,桃園市建築師公會提到不論在AIA相關規範或臺灣BIM指南的導入，在執行上都還是會有問題，尤其是在驗收階段，目前在實際案例 BIM 工作執行計畫書的部分，已屆訂發展程度(LOD)的階段，此部分問題解決後，最後驗收時才不會有落差。相關問題後續需要探討的內容仍相當多。

**4. 請問貴單位在 BIM 的運作制度為何？**

桃園市政府目前的 BIM 推動係以導入實際案例應用為主，日後在成立跨局處小組後，將會有更多有關運作制度的討論。

**5. 請問貴單位在 BIM 推動政策(或策略)為何？**

桃園市政府目前要規劃建立一個 BIM 的平台，包括建管處、住宅處、新工處、養工處、捷工處、水務局、交通局等工程相關的單位能夠加入。而除了傳統的工程案能夠應用 BIM 外，日後 BOT 案也需納入。目前市府打算組織 BIM 的推動小組，在內部來探討 BIM 的管理及契約等問題，並找桃園地區學校教授，組織一個發展聯盟，除可以讓學校老師瞭解地方政府施政的方向外，學生也可以間接瞭解 BIM 推動的實務困難是什麼，對於參與發展聯盟的多方都是有益的。

**6. 請問貴單位是否有制定 BIM 推動目標？**

目前都市發展局建築管理處已開始編列研究規劃費，要開始規劃 BIM 推動的短、中、長期的目標,並開始接洽公共工程資訊學會進行實際案例的了解，並預期把目前臺北市和新北市做得較完整的系統導入桃園市,使其他縣市政府的成功經驗可以做為市府發展的基礎。

**7. 請問貴單位執行 BIM 策略時，實施流程為何？**

有關推動 BIM 策略的實施流程尚在規劃中。

**8. 請問貴單位是否以雲端應用方式結合 BIM 進行操作？**

有關建築執照審查的系統平台,目前已接洽公共工程資訊學會了解實際案例的執行情形，日後希望可以臺北市和新北市為基礎，發展桃園市可實際執行的系統。

**9. 請問貴單位在執行 BIM 的分工方式為何？有無其他單位相互配合運作？**

桃園市政府目前主要仍以都市發展局建築管理處及住宅發展處做為應用 BIM 的主要單位，日後將成立直屬副市長的跨局處推動小組，並將邀請新工處、養工處、捷工處、水務局、交通局等工程相關的單位，商討未來運作

及運用 BIM 的方向。

**10. 請問貴單位應用 BIM 主要預期的成效為何？**

桃園市政府希望未來能找學術單位或顧問公司協助市政府擬定一個 BIM 發展策略路徑圖(Road Map)，讓機關清楚什麼時候要做什麼事、要用多少資源、不同階段要達到什麼目標、階段性的任務等。目前桃園市政府預計朝兩個方向推動，一是做好業主的角色，在推 BIM 時有基本觀念就好，之後可以透過 PCM 及統包商，經由契約清楚規定如何導入與應用 BIM，而契約內容可遵循新北市及臺北市類似案例。另外是在建管作業導入 BIM 部分，如何協助承辦人員進行審照的工作，甚至未來的營運管理，使照如何去監管等，也可能會是應用的領域。

**11. 請問貴單位在執行 BIM 案件時，否有進行效益或成效評估？如何來評估？評估結果為何？**

桃園市政府目前尚無案例進行效益評估。日後待都發局住宅發展處的實際導入後，再行評估。

**12. 請問貴單位參考那個國家(或城市)做為推動 BIM 的標竿、模板？過程中遭遇到的阻礙及解決方式為何？**

桃園市政府目前暫時未參考哪個國家做為推動 BIM 的標竿或模板。目前桃園市政府推動 BIM 有關工作，主要參考臺北市政府及新北市政府推動的成果，擷取適合於桃園市政府之相關成果，並採用試辦方式持續推動。

# 105 年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫
# 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
# 臺中市政府 訪談紀錄

## 一、基本資料

| | |
|---|---|
| 訪談機關 | 臺中市政府 |
| 訪談單位 | 都市發展局建照管理科 |
| 訪談時間 | 105 年 5 月 23 日(星期一) 上午 10:00 |
| 訪談地點 | 臺中市政府會議室 |
| 參與人員： | |
| 臺中市政府 | 陳姿云 正工程司、張景舜 股長、方成楓 幫工程司 |
| 國立中央大學 | 楊智斌 教授、王翰翔 教授、周宏宇 專任助理 |

## 二、訪談問題

**1. 請問貴單位在 BIM 業務的負責部門或組織為何？其核心幕僚機關有哪些？**

臺中市政府都市發展局(以下簡稱臺中市都發局)於 BIM 業務的負責科室為「建造管理科」，並由副總工程司為本項業務之一級督導主管。

2. **請問貴單位執行 BIM 策略的階段規劃年期為何？**

(1) 臺中市都發局於 100 年度編列預算經費進行 BIM 推動研究，依研究報告書預計推動年期為 5 年。

(2) 臺中市都發局於 102 年度完成「臺中市 BIM 輔助建造執照審查平台」建置，並以臺中市整體開發單元三為首要推動試辦地區。

(3) 臺中市都發局另於 105 年度提出「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置計畫」，該計畫推動期間亦暫定為 5 年期，待日後議會預算審核通過後執行。

**3. 請問貴單位執行 BIM 策略實際應用單位有哪些？**

目前由臺中市都發局建造管理科為主要 BIM 輔助建造執照審查之主要窗口，其他單位尚未展開推動。

**4. 請問貴單位在 BIM 的運作制度為何？**

臺中市都發局主要以 BIM 輔助建造執照審查為推動目標，並以臺中市各「土地使用分區管制要點」及「建築技術規則」所規定之建築基地檢討法令(如：建蔽率、容積率、1：1.5 高度比、建築物退縮規定等)為臺中市都發局 BIM 輔助建造執照審查平台之設計重點。

**5. 請問貴單位在 BIM 推動政策(或策略)為何？**

臺中市目前主要的推動政策為「導入 BIM 輔助建造執照審查」，在此政策目標下，臺中市都發局於 105 年 2 月 4 日發布「臺中市政府都市發展局 BIM 輔助審照推動試辦作業」，並以「臺中市整體地區開發單元三」地區為主要試辦作業區域。

**6. 請問貴單位是否有制定 BIM 推動目標？**

依照臺中市都發局於 105 年度所提出之「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置 5 年中長期計畫」，目前設定的推動目標包括：

(1) 業務體系化-對內融合各項審議、審查業務之作業流程及資訊系統，對外提供整合性單一服務窗口。

(2) 程序標準化-整合制訂相關法規與作業流程規範與標準。

(3) 審議主動化-以主動服務概念與態度，應用 GIS 與 BIM 資訊資源與技術建構全方位服務審議平台。
(4) 訊息透明化-建置開發溝通平台，提供即時訊息溝通服務與追蹤服務，讓審議過程之訊息完全公開透明
(5) 作業無紙化-全面實施線上掛件、電子檔案繳交、線上訊息溝通、進度查詢作業的無紙化審議作業。
(6) 執行導入化-各階段成果適時導入實際推動應用，辦理全面性推廣教育訓練，並進行技術實務導入協助。
(7) 應用持續化-研議局內府內之後續應用發展計畫。
(8) 作業標準化-建築書圖文件電子檔繳件作業標準化。
(9) 完成臺中市建築執照紙本資料數化(含建築物屬性資料建置)作業及建築物地籍套繪圖紙本資料向量數值化作業。

**7. 請問貴單位執行 BIM 策略時，實施流程為何？**

臺中市都發局推動 BIM 策略之實施流程，前期(100 年計畫)先進行委外整體規劃，並於 102 年度完成平台建置後，進行試辦。經由試辦，除將回饋原有平台的修改後，之後亦將配合 105 年提出的中長期計畫陸續推動。

**8. 請問貴單位是否以雲端應用方式結合 BIM 進行操作？**

「BIM 輔助建造執照審查平台」已是網路式平台(http://bim.taichung.gov.tw/BIMLandUseWeb/)，但因本局為行政機關，目前 BIM 應用所規劃的方向僅為利用「BIM 輔助建造執照審查平台」檢核建築師所檢討的法令是否正確，目前並無其他應用雲端方式。

**9. 請問貴單位在執行 BIM 的分工方式為何？有無其他單位相互配合運作？**

臺中市都發局於BIM之推動,以臺中市都發局副總工程司為一級督導主管，並由建造管理科為推動單位或窗口，其 BIM 應用目前暫定為建造執照輔助審查，暫無其他單位相互配合運作。

**10. 請問貴單位應用 BIM 主要預期的成效為何？**

依照臺中市都發局於 105 年度所提出之「臺中市 BIM 輔助建造執照審查系統擴充暨『BIM+GIS+MIS』雲端無紙化服務整合平台建置 5 年中長期計畫」為：

- 有效節省建築硬體建設經費，提升資產管理與營運效能。
- 提升政府創新、城市創新實力，提高總體經商容易度排名，提高國際都市之知名度與競爭力。
- 政流程標準化，落實聯合單一窗口，提高便民服務效能與品質。
- 各機資料共享避免重複行政流程，同步審查狀態更新。
- 政府資訊主動公開化、資訊標準化、圖說資料系統化、使用管理資料庫建置。
- 符合節能減碳的世界趨勢，建置無紙化作業環境的基礎架構平台，做為發展智慧型綠建築之效能管理資料基礎。

**11. 請問貴單位在執行 BIM 案件時，否有進行效益或成效評估？如何來評估？評估結果為何？**

因目前臺中市都發局於推動 BIM 輔助建造執照審查，係為試辦作業階段，屬於鼓勵性質,建築師於送建造執照審查仍可紙本繳交作業,係採「雙軌制」。試辦階段臺中市都發局主要以收集實際案件供研究改善平台為主,故於效益評估方式臺中市都發局目前暫無相關機制。

**12. 請問貴單位參考那個國家(或城市)做為推動 BIM 的標竿、模板？過程中遭遇到的阻礙及解決方式為何？**

臺中市都發局目前暫時未參考哪個國家做為推動 BIM 的標竿或模板。然而目前臺中市都發局於推動 BIM，主要參考臺北市政府建築管理工程處的作法，同時參考內政部建築研究所於 BIM 研究成果以利擷取相關成果並採用試辦陸續推動。

# 附錄四、第一次專家諮詢會議

## 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
## 第 1 次專家諮詢會 議會議紀錄

一、時間：105 年 6 月 16 日(四) 9:30~12:10

二、地點：大坪林聯合開發大樓 15 樓第 3 會議室

三、與會人員：

內政部建築研究所 陳建忠 組長

臺北市政府建築管理工程處 鄭孟昌 幫工程司

達欣整合科技股份有限公司 王紹宏 經理

賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師

臺灣檢驗科技股份有限公司 廖治凱 經理

國立中央大學營建管理研究所 楊智斌 教授

國立中央大學營建管理研究所 王翰翔 教授

國立中央大學營建管理研究所 周宏宇 研究助理

內政部建築研究所：李軒豪、陳長佑、盧珽瑞、白景富

四、專家意見：

(一)臺北市政府建築管理工程處 鄭孟昌 幫工程司

1. BIM 很重要的一環「I (Information)」，臺北市推動「建照無紙化」背後的目標就是在 Information，要能有效應用 Information 就應該要進一步思考本土的標準(Building Code)、資訊分級(類似 BS 555)、資訊串接與整合應用領域(智慧城市)。
2. 談 BIM 推動策略，應回歸探討國內 BIM 的問題為何? 產業需求為何? 或計畫發展哪些產業? Business Model 為何? 國內帶頭整合單位為何? 可否比較各國優、缺點差異，才能決定是否適合臺灣做為發展策略。
3. 為何要推 BIM? 目標可以是減少重工、減少設計變更、政府等單位反覆查核及節省時間成本等，建議應該針對 BIM 發展而適度修訂法令規定。
4. 在決定推動 BIM 策略時，應先討論目前國內現況面臨的問題，如產業需求、發展經濟、business model 等。
5. 在實際執行 BIM 時，目前產生的問題包括：(1)標準不明確，雖然在合約有規定要繳交 BIM 模型，但後續要如何應用是一個問題，因此，臺北市政府正在執行一個公宅的專案，從建照即參與了建照輔助審查系統，並利用檢核系統去做審查，到後續的模型技術檢測(運用新北市的系統的檢測技術)，目前該案執行到設計階段，準備要掛件；(2)實務執行上契約文字定義不明確，造成建築師事務所需要額外花費很多功夫；(3)現有法令制度上如何修正，才適合 BIM 的發展，亦是目前面臨的課題之一。

(二)賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師

1. 建議在「研究各國 BIM 推動之策略與成效」中可以增加考慮以下項次：
   (1) 各國設定的推動目標。
   (2) 各國已建立之 BIM 標準，如建築元件(空間主要構造、機電設備等)分類與編碼。
   (3) 各國(或各城市)BIM 的實際應用為何? 如產出圖紙、干涉檢查、能源分析、設施管理等，尤其是公部門所要求的基本應用為何?

(4) 各國 BIM 應用程式間資訊轉換格式的要求為何? 是否有強制性要求? 是否支持 Building Smart 所提出的 IFC 格式?
(5) 各國 BIM 實際多數使用平台的平台為何? 如 Revit、ArchiCAD 等。因為 BIM 平台的使用影響 BIM 的應用領域，因此了解各國 BIM 平台(或環境)的優缺點也是一件重要的事。
(6) BIM 教育訓練的狀況。

2. 建議調查各國既有的營建文化差異是否會影響 BIM 的導入。在臺灣實務界，營建產業的傳統習慣對 BIM 科技的導入影響很大。因此如何順勢而為，是推動 BIM 的重要成功因素。例如，臺灣建築線是相對位置非絕對位置，造成 BIM 模型導入現地的困難。新加坡與中國的基地界線都是絕對位置，相對就不困難。

(三)臺灣檢驗科技股份有限公司 廖治凱 經理

1. 建議可參考中東國家，例如阿布達比的相關政策。他們要求在做 BIM 時要有第三方的稽核單位，去稽核在 BIM 執行流程中，是否符合他們的執行規劃，亦即在建模環節中有個監造的角色。此外，也因為中東財力充足,因此他們有足夠的經費來做BIM的導入,因此若能針對中東去研究，會是另一個好的開始。
2. 在美國部分，因為紐約大部分的建築都已開發完成，已沒有空間再做其他開發，但他們對既有的建築有做 BIM 的導入，包括能源改造、綠建築等，是可以參考。若還可以選擇其他城市，建議可選擇加州或芝加哥，他們缺乏能源及水，所以導入 BIM 能解決該地區的問題。
3. 在英國部分，目前開始在推廣 BIM Level 2，所有英國公共工程都要做 BIM Level 2，且其標準已和國際開始接軌(朝成為 ISO 標準努力)。而英國在執行 BIM Level 2 時，執行者一定要有 BIM Level 2 的資格，目前英國也積極在進行教育訓練的推動，包括個人 BIM 的能力訓練、資格、認證，及公司資格、認證等。整體而言，英國相較於其他國家的制度較為明確，例如 PAS1192-2 已清楚定義包括權責劃分、BIM Information Exchange，在哪個階段要做哪些事等，該規範可以參考。
4. 在中國部分，建議可參考上海市，目前該市政府已編列預算，公共工程要導入 BIM。但導入 BIM 需要額外費用不見得完全正確，而另一個思維是，導入 BIM 應該是要在後端節省多少錢，不應該給更多的錢，應該鼓勵執行 BIM 專案時，如果能在當初預計的成本或時間能達成，再給予一個獎金，應更有實質的效果。
5. 在上海有一間 BIM 做平台的公司，在他們的經營模式上，繪圖軟體及繪圖本身是送給營造廠商,要付費的部分主要在於後續做專案管理的部分，如時程安排、工料計算、工程履歷等，他們也會保留原有的模型。若當這間公司整合了大多數的模型後，也就掌控了智慧城市，而臺灣也許可參考其作法。
6. 在簡報的國內推動障礙分析圖部分，希望針對每一個障礙，能提出一個解決方案，若是如此，應能夠解決目前國內 BIM 推動的現況問題。

(四)達欣整合科技股份有限公司 王紹宏 經理

1. 政府層級(業主、產業)在推動 BIM 時應有清楚的程序：BIM Goal → BIM

Use(技術) →KPI 或成果驗收。如，在研究各國政府層次的 BIM 目標上，美國：產業生產力提昇、政府設施維護管理；英國：產業輸出與競爭力、綠建築。

2. 需考量各國營建產業與制度形成背景。英美：由公會、協會→政府；新加坡、中國：由政府→產業。
3. 建議可探討各國因應 BIM 的執行方法，如：(1)流程的修改：RIBA Plan of Work 2013；(2)現有過渡做法、補助與設定階段目標：英國 Level 2；(3)制訂產業標準：AIA E202、中國國家標準；(4)獎勵或標準法規的修訂：新加坡 The Constructability Appraisal System (5)人員培訓計畫：BREEM (英)。
4. 應重視民間的參與度：可設定效益(預期、政府補助)；技術(推廣、輔導、認證制度)；實執成效。
5. 應注意技術問題：不同 BIM 軟體間(Revit、ArchiCAD)、不同資訊系統技術間(GIS、BIM)如何整合。

(五)內政部建築研究所 陳建忠 組長

1. 在各國的分析中，分析的不同單位其權責劃分為何? 如英國內閣辦公室是什麼樣層級的組織? 在工作職掌上為何? 應有完整的資訊呈現。
2. 各國家所提出願景(或口號)，是否有更進一步的資訊能瞭解各國家實施的成效，在資訊的呈現上希望能夠更接近實際的狀況。
3. 在國內訪談的資料中，有些數據資料的來源? 或是各單位的目標是否已確實執行?，是否有相關佐證的資料或公開文件，應進一步確認。
4. 是否有一個回饋系統或機制能瞭解各機關或單位使用建研所的研究成果?

# 附錄五、第二次專家諮詢會議

## 「國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究」
## 第 2 次專家諮詢會 議會議紀錄

一、時間：105 年 9 月 22 日(四) 14:30~17:00

二、地點：大坪林聯合開發大樓 14 樓簡報室

三、與會人員：

內政部建築研究所 陳建忠 組長
新北市政府 江南志專門委員
臺灣營建研究院 黃正翰組長
賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師
臺灣檢驗科技股份有限公司 廖治凱 經理
國立中央大學營建管理研究所 楊智斌 教授
國立中央大學營建管理研究所 王翰翔 教授
國立中央大學營建管理研究所 周宏宇 研究助理、蘇柏仰 研究助理

四、專家意見：

(一)新北市政府 江南志專門委員

1. 原先 BIM 要求新工處執行，例如運動中心等，一開始效果不太好，是為了符合合約要求而使用 BIM，後來發現有好處，廠商也發現 BIM 好用，進而開始使用 BIM。
2. 建管如何發展？可能要公部門先行執行，爾後再加入一些誘因，讓私部門工程逐步導入。
3. 建築師建立 BIM 模型，應考慮到設施管理、法規檢測、細設、目的、策略。
4. 教育訓練除了公部門的同仁、員工，也需考慮學校的老師及學生。
5. 中央政府層次也需考量採購等問題，需以公共工程角度出發。
6. 針對使用 BIM 模型的廠商進行招標分數加權，並非以金質獎進行加權，該如何進行，可再進一步思考。
7. 新加坡以 E-Submission 為主，BIM 補足建管全生命週期重要的一環。

(二)臺灣營建研究院 黃正翰組長

1. 以新加坡為例是以提升生產力為目標，有五大次目標，在 2016-2020 的計畫中詳細執行，如此提升 BIM 的相關技術，雖然很多廠商在推動是應付的處理 BIM 策略，但政府因為有補助提升廠商配合的程度，也在法令中針對不配合的廠商給予相關的罰則，所以整體進步速度快。
2. 而我們國家的目標是什麼？無紙化嗎？提高生產力嗎？提升公共工程品質嗎？強化預算執行率嗎？建議本案可以提供目標以及次目標，提供建研所參考。
3. 在政策或是策略要推動的建議方面，對於建築師的服務費用以及營造廠的施工成本要考量是否有相對應的提高方案，因此對於各國以及地方政府目前所蒐集的方案，服務費用改變的方向這些國家地方的策略為何，可以後續提供修法或是建議方略的參考。
4. 對於本案建議，在蒐集各國資料以及台灣各級政府的推動政策後，在後

續結論應有對於

(1) 中央以及地方政策推動的建議以及策略。

(2) 對於各級廠商（政府、顧問、營造、維護等）教育訓練的培訓以及能力提升方案。

5. 對於各級學校的教育政策目標建議。
6. 有關於目前對於BIM成本估算、服務費用、推動效益都尚未有一套完整的說帖，建議本案結論對於後續應有推動BIM的績效評估方式以及統計資訊的累積的方式研究，俾利後續整體中央政策訂定的參考依據。

(三) 賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師

1. 資料收集完整詳盡，符合預期效果。
2. 建議以後類似研究案，以推動BIM的效益分析或許是一重要課題。
3. 推動BIM導入的政策是一重要的政策而且應該全面性的推動,包括法令，全週期性，產業界地如設計、施工、營建等全面推動，同時教育界的齊頭並進也是很重要，產學合作是一重要方法。中央政府帶頭推動也是一重要的概念。地方政府是實施看，累積相同BIM的概念再修正中央政府的政策形成良性循環。

(四)臺灣檢驗科技股份有限公司 廖治凱 經理

1. 國內在執行BIM相關策略時，應以目標為導向。
2. 從其他面向來看，可考慮綠建築與雲端結合BIM。
3. 應將重點放在教育訓練，如英國Level 2有關關規定承攬公共工程須有執照、TIM資訊管控、利用系統組織資訊交換，及總包有義務對下包提供教育訓練等規定。

# 附錄六、各機關單位 BIM 聯絡窗口

一、國外各機關 BIM 聯絡窗口(105 年 10 月 13 日更新)

| 單位 | 聯絡窗口 |
|---|---|
| 美國 | |
| GSA | • Charles Matta, (Deputy PBS Chief Information Officer)<br>Phone: (202)219-2355 Email: charles.matta@gsa.gov<br>• Martin Weiland, (for GSA Facilities Standards)<br>Phone: (202)219-0634 Email: martin.weiland@gsa.gov |
| New York City, DDC | • Margaret O'Donoghue Castillo, DDC 首席建築師(Chief Architect, Office of Chief Architect)<br>Phone: (718) 391-2090<br>Email:http://www1.nyc.gov/site/ddc/about/contact-form.page?recipient=Margaret%20O%27Donoghue%20Castillo<br>• Christine Flaherty, DDC 公共建築處副處長(Associate Commissioner, Public Building Division)<br>Phone: (718) 391-1579<br>Email:http://www1.nyc.gov/site/ddc/about/contact-form.page?recipient=Christine%20Flaherty<br>• Eric Boorstyn, , DDC 公共建築處副處長(Associate Commissioner, Public Building Division)<br>Phone: (718) 391-1428<br>Email:http://www1.nyc.gov/site/ddc/about/contact-form.page?recipient=Eric%20Boorstyn<br>• David Resnick, 前 DDC 副部長(Deputy Commissioner, Public Buildings)；現任 Vice President, Design and Construction, NYU Langone Medical Center)<br>Phone: n/a<br>Email: askRED+F@nyumc.org (未能取得直接通訊方式)<br>• Safiy Abdur-Rahman, 前 DDC 應用科技與 BIM 局長(Director, Applied Technology and BIM)；現任 BIM Manager, NYU Langone Medical Center)<br>Phone: n/a<br>Email: askRED+F@nyumc.org (未能取得直接通訊方式) |
| National Institute of Building Science | • Dominique Fernandez (Program Director, buildingSMART alliance® and United States National CAD Standard® )<br>Phone: (202)289-7800<br>Email: dfernandez@nibs.org |
| 英國 | |
| GSL | • **Deborah Rowland MSc, FRICS, CBIFM**<br>Government Property Unit, Cabinet Office<br>Government Soft Landings Policy and Strategy Lead<br>Deborah.rowland@cabinet-office.gsi.gov.uk<br>• **Roy Evans MA, MCIOB, MIAM.**<br>BIS BIM Task Group<br>Government Soft Landings Implementation<br>Roy.evans@bis.gsi.gov.uk<br>http://www.bimtaskgroup.org/ |
| 新加坡 | |
| BCA | • MR LAM SIEW WAH<br>Deputy CEO (Industry Development), Building and Con- |

| | |
|---|---|
| | struction Authority<br>Deputy Chairman, Singapore BIM Steering Committee<br>Email: lam_siew_wah@bca.gov.sg<br>DID: 68044147<br>• Personal Assistant:<br>Ms GOH Lily<br>Email: lily_goh@bca.gov.sg<br>DID: 68044147<br>• TEO AI LIN, EVELYN (Dr)<br>Associate Professor, Department of Building, National University of Singapore & Co-Director of NUS Centre of Excellence in BIM Integration<br>Email: bdgteoal@nus.edu.sg<br>Tel: (65) 6516-1008<br>Subject: "The Potential of BIM in Improving Safety and Productivity |
| | • Mr. Cheng Tai Fatt<br>Deputy Managing Director in BCA Academy<br>Email: cheng_tai_fatt@bca.gov.sg<br>DID: 62489985<br>• Personal Assistant:<br>Ms KWEN-HO Yoke Sin<br>Email: ho_yoke_sin@bca.gov.sg<br>DID: 62489985 |
| | • Mr. Cheng Tai Fatt<br>Chief Executive Officer<br>Building And Construction Authority<br>Email: john_keung@bca.gov.sg<br>DID: 68044145<br>• Personal Assistant:<br>Miss WONG Choy Ling<br>Email: wong_choy_ling@bca.gov.sg<br>DID: 68044145 |
| | • 陳啟偉博士<br>助理總裁，建築環境研究創新院<br>副高級署長，建築生產力與質量署<br>署長，信息科技<br>DID：(65)68044037<br>Email: tan_kee_wee@bca.gov.sg<br>• 馮文威<br>高級建築訊息模擬諮詢顧問<br>建築資詢科技中心<br>DID：(65)7304526<br>Email: PONG_Woon_wei@bca.gov.sg |

二、國內各機關 BIM 聯絡窗口(105 年 10 月 13 日更新)

| 機關單位 | 聯絡窗口 |
|---|---|
| 行政院公共工程委員會 | 技術處<br>莊欽登 科長<br>電話：02-87897691<br>cdj@mail.pcc.gov.tw<br>蔡志昌 簡任技正<br>電話：02-87897786<br>Email:cctsai@mail.pcc.gov.tw |
| 內政部營建署 | 建築工程組<br>蕭淵升 組長<br>電話：02-87712778<br>Email:nla120@cpami.gov.tw |
| | 工務組<br>卓聰洲 幫工程司(BIM 執行之督導)<br>電話：02-87712840<br>Email:chou128@cpami.gov.tw<br>陳信華 幫工程司兼主任<br>黃一平 勞務承攬 |
| 內政部建築研究所 | 建築工程組<br>陳建忠 組長<br>電話：02-89127890#300<br>Email：john@abri.gov.tw<br>劉青峰 副研究員<br>電話：02-89127890#305<br>Email：xbr@abri.gov.tw<br>謝宗興 助理研究員<br>電話：02-89127890#301<br>Email：hsing@abri.gov.tw |
| 臺北市政府 | 建築管理處<br>柯工程員(協助推動 BIM 應用發展計畫等建管先導性研究業務)<br>電話：27208889 或 1999 轉 6739<br>建照科<br>洪正工程司　BIM 專案窗口<br>電話：27208889 或 1999 轉 2703<br>鄭人豪 股長 BIM 推動小組<br>電話：27208889 或 1999 轉 2704<br>羅工程員　BIM 專案(雲端會辦、建築執照審件簡化)<br>電話：27208889 或 1999 轉 8516<br>吳工程員　BIM 專案(無紙化、智慧化審查)<br>電話：27208889 或 1999 轉 8516 |
| | 建築管理工程處/BIM 專案小組<br>鄭孟昌 幫工程司 (建築執照審件簡化)<br>電話：27208889 或 1999 轉 8517 |

| | |
|---|---|
| | 資訊室<br>劉俊廷 主任<br>電話：02-27258310<br>Email:tim@udd.taipei.gov.tw |
| | 中華民國公共工程資訊學會<br>杜京霞 研究員<br>電話：02-27788815 #28<br>Email: margo@cpweia.org.tw |
| 新北市政府 | 新建工程處<br>李仲昀 副總工程司<br>電話：02-29689266<br>Email:AG9118@ntpc.gov.tw |
| | 工務局工程科<br>黃毓舜 股長<br>電話：02-29603456 #7847<br>Email:al3818@ntpc.gov.tw |
| 桃園市政府 | 住宅發展處<br>陳松長 副總工程司<br>電話：(03)3298600#430<br>Email:10007500@mail.tycg.gov.tw<br>劉柏宏正工程司<br>電話：03-3298600#403<br>Email:10018661@mail.tycg.gov.tw |
| 臺中市政府 | 都市發展局建造管理科<br>方成楓 幫工程司<br>電話：04-22289111#64117<br>Email:arch0421@taichung.gov.tw (聯絡人)<br>陳姿云 正工程司<br>電話：04-22289111#64125<br>Email:e6147@taichung.gov.tw<br>張景舜 股長<br>電話：04-22289111#64101<br>Email:tcc08566@taichung.gov.tw |

**國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究**

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓

網址：http://www.abri.gov.tw

編者：**陳瑞鈴等編**

出版年月：105 年 12 月

版次：第 1 版

ISBN：978-986-05-0830-7 （平裝）