

國內公有集合住宅應用 BIM 改進維護管理作業之研究

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 106 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

國內公有集合住宅應用 BIM 改進維護管理作業之研究

研究人員：劉青峰

研究期程：中華民國 106 年 1 月至 106 年 12 月

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 106 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

表次	III
圖次	V
摘要	VII
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究內容與範圍	3
第三節 研究方法與步驟	5
第四節 預期成果	5
第二章 文獻回顧	6
第一節 再回首—案例回顧與解析	7
第二節 再看一眼—COBIE	17
第三節 庖丁解牛	28
第四節 小結	34
第三章 國內公有集合住宅維護管理	37
第一節 臺北市公有集合住宅維護管理現況	38
第二節 臺北市智慧公有住宅社區	46
第三節 臺北市公有集合住宅維護管理發展	55
第四節 小結	62
第四章 BIM 業主資訊需求說明書	65
第一節 EIRs 技術面	69
第二節 EIRs 管理面	77
第三節 EIRs 業務面	96
第四節 小結	104
第五章 結論與建議	107

第一節 結論.....	107
第二節 建議.....	109
第三節 後續研究工作	110
附錄一 自行研究計畫審查會議紀錄及回應	111
附錄二 自行研究計畫期中審查會議紀錄及回應	113
附錄三 自行研究計畫期末審查會議紀錄及回應	121
附錄四 EMPLOYER'S INFORMATION REQUIREMENTS-CORE CONTENT AND GUIDANCE 中文譯稿	127
附錄五 EMPLOYER'S INFORMATION REQUIREMENTS (EIRS) FOR UNIVERSITY OF CAMBRIDGE 中文譯稿	157
參考書目	183

表次

表 1：南加大維護管理資訊屬性分類	21
表 2：ArchiBus、Revit、COBie 維護管理項目與臺北市政府工程驗收 資料比較	23
表 3：COBie 本土化各表單建議內容	24
表 4：智慧辦公室服務內容表	50
表 5：智慧圖書館服務內容表	51
表 6：智慧托育服務內容表	52
表 7：智慧商業零售服務內容表	53
表 8：智慧健康照護服務內容表	54
表 9：業主資訊需求主要項目分類表	67
表 8：臺北市政府竣工模型檔案交付項目表	71
表 11：專案基準點項目設定欄位	73
表 12：專案坐標項目設定欄位	73
表 13：專案方位項目設定欄位	73
表 14：建築類型專案單位項目設定欄位	74
表 15：機電類型專案單位項目設定欄位	74
表 16：COBie 責任矩陣表示意圖	76
表 17：適用標準表	78
表 18：COBie 需求與責任表	92
表 19：Contact 聯繫資訊	94
表 20：各類法規屬性資料標準欄位項目	96
表 21：各階段交付文件及目的表	97
表 22：客戶策略性目的表	100
表 23：BIM 特定的技能評估表	103
表 24：自行研究計畫審查會議紀錄及回應	111
表 25：自行研究計畫期中審查會議紀錄及回應	113
表 26：自行研究計畫期末審查會議紀錄及回應	121

圖次

圖 1：COBie 資訊累積交付流程	18
圖 2：COBie 各表單關係圖.....	20
圖 3：SEPS2BIM 示意圖	30
圖 4：日本官廳施設情報管理系統構架圖.....	31
圖 5：GSA 以 BIM 整合建築設施管理之遠景示意圖.....	32
圖 6：臺北市公宅委外管理維護契約服務及履約示意圖.....	42
圖 7：公共住宅智慧社區架構示意圖	47
圖 8：維護概念先期導入.....	60
圖 9：品質保證和品質管制的原理	89
圖 10：工程專案生命週期的數據流與交付閘道點	99

摘要

關鍵詞：公有集合住宅、維護管理、BIM、COBie、FM

一、緣起

應用 BIM 輔助內政部依照行政院政策所推動的各項工程能達到永續、智慧的目標，而這其中數量最大、與民眾生活最息息相關的便是「社會住宅」政策，本研究的目的即在於協助內政部營建署指導地方政府除了儘速完成所規劃數量的社會住宅之外，更重要的是，有效的管理量數龐大的住宅建築。同時，也可藉此機會向私部門業主展示完全應用 BIM 應用的方式與所帶來的效益，誘使公私部門共同應用 BIM，為國內開創一個新的數位營造環境。

二、結論

- 業主應有的維護管理資訊需求與取得方式——國內在建築維護管理的觀念上，多以個別建築物管理為主，國外案例所提到的資訊整合應用項目，應可作為國內業主在思考建築維護管理資訊需求時的重要參考，並且透過個案實施，從個案的資訊需求整合，逐步建立能與業主經營業務統合在一起的相關資訊需求與系統功能。
- 公部門是公有集合住宅的管家，也要是主人——部門除了是管家，還得重拾主人的角色，將資訊需求貫入工程專案全生命週期的各個階段，要求各個參與者依其負責範圍提出相對應的資訊，形成一個維護管理資訊生產線。
- 智慧建築、AI、IOT 與 BIM，未來業主或政府應思考如何能提供高品質且方便取得的資訊，讓業主獲得有正確、有效率的 AI 決策輔助。對於各項智慧設施，要如何取得主導權以便進行統合，以及建立建築到社區到城市要

愈高的資訊互用性與易於取用而 BIM 如何成為整合系統也是指揮調度各子系統的基礎資訊來源與管理基礎之一。

三、建議

建議一：激發業主對資訊的渴望

主辦機關：內政部建築研究所、行政院公共工程委員會

協辦機關：財團法人台灣建築中心

Data-Driven 輔助正確決策，是維護管理資訊收集應用的重要功能之一，而且是業主自己需要的，可以運用在輔助形成或判斷新工程案的替選方案，甚至是經營層面的決策。引導業主，尤其是公部門，在經營層面的各項決策時，均要求先備有相關的資訊統計分析，應是激發業主對資訊的渴望的第一步。

建議二：透用臺北市經驗，即早整合 BIM 業主資訊需求

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：臺北市政府

臺北市可以將對齊的目標放在智慧服務有關的 IOT 設備的系統設計、資料傳送內容，以及維護管理作業資訊需求等，利用這些來貫穿建築全生命週期，而不僅是輔助建築與常用傳統設備的設計與施工。

建議三：明訂住都法人或中心的維護管理業務細節，以便提早介入工程專案

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署

協辦機關：財團法人台灣建築中心

未來，社會住宅的經營管理將會愈來愈受重視，但目前只有訂出主要任務項目與法人組織規範之外，實際執行的細節仍待充實。

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

先進國家如美國、英國等，在推動 BIM 時，均將建築維護管理階段視為重要應用項目之一。在前述國家的推動政策中都清楚的表示，建築物在竣工落成後的維護管理，是全建築物生命週期中，時間最長，經費支出最多的階段。為能有效提高維護管理作業效率，首先要具有充分且正確的建築資訊，因此，建築物完工後進入使用初期時所能獲得相關資訊的完整度，即為關鍵之一。同時也由於一般建築使用時間長達數十年以上，其間遇有人事更迭與空間功能需求變更時，在目前維護管理資訊未受到應有的重視的情形下，建築物維護管理資訊在交付傳遞時或有漏失而無法完整且掌握，以致需要長期持續進行維護管理工作無法延續、經驗無法累積，造成重複工作，徒增作業成本，並減損工作效率。此外，當現代建築在永續發展與智慧建築的趨勢要求下，要求更高的環境品質與能源效率，同時也漸漸加入更多的資通訊設備以提供更新、更即時、更多元的服務時，對於建築物本身的資訊，無論是空間規劃、構材性能、設備功能甚至平時運作效能紀錄等資訊的需求將會更加殷切。從前面先進國家 BIM 政策與國際建築發展趨勢可知，建築維護管理階段將會愈來愈受重視，而且發展的重點之一在於如何利用新的資訊觀念與技術協助所需資訊的取得、管理以及累積，並以資訊為基礎開創新的維護管理作業模式。

國內推動 BIM 技術之初，大多從設計及施工階段使用切入為主，而較少著墨於後續維護管理階段的應用，例如所需資訊、作業方式及流程機制等。雖然近年來，國內營建產業界也開始著重將 BIM 應用於維護管理階段。例如台灣積體電路製造股份有限公司結合 BIM 應用於其建築維護管理系統，部分工程顧問公司開發以 BIM 為基礎的維護管理系統¹，同時亦有營造廠提供維護管理資料光碟等²。而在公部門

¹ 台灣世曦工程顧問股份有限公司，BIM 視覺化設施管理系統，Virtual Facility Management System

² 潤弘精密事業股份有限公司，4D 維修光碟

部分有營建署於 104 年完成「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委託專業服務」案，新北市政府也將 BIM 導入其市政大樓維護管理作業，以及臺北市政府也在其公共住宅工程案中應用 BIM 技術。可見國內營建相關各界也開始了解到維護管理階段可以藉由應用 BIM 獲得更高的效益。本所也在 103、104 年完成「應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討」、「臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置」之研究計畫，針對國內目前建築設施管理上欠缺利用 BIM 及 COBie 輔助建置建築生命週期中設施管理功能與相關機制，以便營業界導入 BIM 技術於維護管理階段參考使用。

但在本所推廣 BIM 應用於建築維護管理過程中發現，國內公私部門業主還是有一部分受到國內初期推動 BIM 時所型塑的印象，多將 BIM 認為是設計、施工廠商的新軟體工具，應用範圍應以工程採購單位為主，而未能從業主的角度出發，由維護管理的角度進一步思索應如何利用 BIM 技術來收集與本身業務職責有關的建築資訊，並分析這些收集來的資訊，作為未來政策決定的重要參考依據，而這也正是前述先進國家推動 BIM 的目標之一。換言之，若要將 BIM 推廣到維護管理階段，除了設計施工階段的協同指南、資訊交付標準之外，下一步則是要如何輔導業主了解建築工程專案的目的不能只是採購品質良好的實體建築設施而已，為了使建築設施在使用過程中能持續、有效率的發揮其應有功能，應該還要從本身的業務出發，構思如何同時採購到資訊內容符合業務需求，且與實體建築設施維護管理需求相符的虛體建築，即 BIM 模型。透過虛實相輔的模式，才能使 BIM 應用真正落地生根、真正的在地化。

本所在推廣 BIM 應用於建築維護管理上，首先要考慮的便是如何應用 BIM 輔助內政部依照行政院政策所推動的各項工程能達到永續、智慧的目標，而近期與民眾生活最息息相關的便是「社會住宅」政策，本研究的目的即在於協助內政部營建署指導地方政府除了儘速完成所規劃數量的社會住宅之外，更重要的是，如何應用 BIM 輔助住宅建築大量的維護管理作業。同時，也可藉此機會向私部門業主展示完全應用 BIM 應用的方式與所帶來的效益，誘使公私部門共同應用 BIM。同時，也藉此機會一步步建立具有共通格式的個別虛體建築，為國內開創一個新的數位營造環境(或者說，數位居住環境)，作為未來與物聯網、人工智慧技術結合應用堅實基礎。

第二節 研究內容與範圍

本研究之研究範圍有兩大部分，分別是指導業主在規劃設計階段即提出 BIM 模型資訊需求內容與交付方式的國外文獻，以及了解國內社會住宅設計、施工及管理作業現況。藉由兩方對照，了解國內所缺少的部分，提供國外相對應的作法，作為業主的參考。

在國外文獻部分，國際間推動 BIM 的國家，如美國、英國、新加坡等，都有推出相關的實施指導文件，內容除了工程專案實務應用外，也包含公司組織導入 BIM 到其內部作業的相關內容，例如美國的 NBIMS-US(National BIM Standard – US)³、新加坡建設局的 BIM Essential Guide for Adoption in Organization⁴等。相對於前述文件的重點在於組織導入，英國 BIM Task Group 所提出的 BIM 業主資訊需求說明書 (Employer' s Information Requirements，以下簡稱 EIRs) 的指導文件⁵，其重點在於如何結合組織業務需求與個別工程專案需求，提出工程專案的 BIM 資訊需求，從專案規劃階段即納入考量，並形成具體文件作為招標文件的一部分，提供承包商據以發展設計、施工階段的 BIM 模型建置計畫等事項。本研究認為英國所提出的 BIM EIRs 恰好是公司組織導入 BIM 指導文件與工程專案應用 BIM 指南之間的鏈結，同時英國在擬訂 EIRs 指導文件時，正值其推動公共工程採用 BIM，將英國帶入 BIM Level 2 的時期，其內容項目簡易、明確，易於參考套用，相當值得引入作為國內業主參考，且有關公司組織導入 BIM 指導文件，已有臺大土木工程資訊模擬與管理研究中心於 2015 年出版的「業主 BIM 實施方針之指引」，另本所於 104、105 年有關國內 BIM 協同作業指南的研究成果中也有業主導入 BIM 的相關內容，故本研究選澤以英國 BIM EIRs 為研究對象，冀能提供國內營建產業各界更多的參考文件。

其次，在國內應用實務方面，目前關於公有集合住宅最新的推動政策即是社會住宅政策。我國政府考量「年輕人...生活最大的負擔就是解決住的問題，...，而安居

³ <https://www.nationalbimstandard.org/>

⁴ <https://www.corenet.gov.sg/general/bim-guides/bim-essential-guides.aspx>

⁵ <http://www.bimtaskgroup.org/bim-eirs/>

樂業是社會進步的基礎，要讓年輕人勇敢逐夢，就要讓她們在居住上沒有後顧之憂，所以我國政府執政最重要的工作就是透過推動社會住宅，...。」⁶，「...希望透過推動只租不售的社會住宅政策，結合由政府規劃興建與包租代管民間私有的可行方案，逐步達成 8 年內辦理 20 萬戶社會住宅的政策目標。同時，未來亦將朝「健全住宅租售市場」、「提供多元居住協助」及「提升居住環境品質」等 3 大面向，擘劃未來住宅政策發展方向，期藉由整體社會住宅政策的逐步落實，讓民眾的基本居住權受到保障。」⁷

遵循上述政策方向，「內政部為落實居住正義，積極推動只租不售的社會住宅，結合政府興建與包租代管的供給方案，增加政府住宅政策供給面資源；...，在制度、建築品質、管理與行銷等各面向上努力，完成環保、與社區有所連結、又照顧弱勢的社會住宅。」⁸，將辦理「八年廿萬戶社會住宅，其中有八萬戶仰賴「包租代管」，有十二萬戶需新建，其中有八成聚集於首都圈，包含雙北、桃園、基隆，兩成在其他縣市。」⁹而這些只租不售的社會住宅，如何在規劃設計之初，就能有效的提出應用 BIM 輔助相關的維護管理作業的計畫，即是本研究的主軸。

本研究人力資源有限，無法將各地方政府即將興建的 12 萬戶新建住宅均列入研究範圍。以臺北市為主要研究對象的理由在於該市目前已正式提出社會住宅結合智慧服務內容需求，並要求應用 BIM 輔助進行設計、施工以及交付維護管理資訊。本研究欲藉該市目前推動的智慧公共住宅的願景，先了解臺北市目前社會住宅的管理作業情形，資訊流程，以及未來加入智慧設備後的管理構想等方面，以及哪些部分已經開始構想結合應用 BIM，哪些部分未來可以結合 BIM 等實施策略，並將成功的經驗傳遞給其它規劃中的社會住宅工程。

⁶ <http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/1921673>

⁷ <http://www.nownews.com/n/2016/09/18/2241722>

⁸ http://www.moi.gov.tw/chi/chi_ipmoi_note/policy_page02_2.aspx

⁹ <http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/1715227>

第三節 研究方法與步驟

本研究性質屬於透過國外文獻與國內實務兩者之間的比較，在相近的推動願景下，提供國內所缺乏的部分，以及國外的作法，作為國內改進的參考。本研究主要採用文獻回顧法及專家訪談方式，蒐集分析國內外相關 BIM 應用於維護管理文獻，並將焦點集中在業主如何提出對本身業務有關的資訊需求上。其次，再對國內有從事相關業務之機關代表、專家進行訪談，主要對象是臺北市政府負責公宅維護管理的人員，以及臺北市智慧城市、公共住宅的推動單位等，以間接了解目前國內公有集合住宅的實際執行情形與需求，並參考國外文獻，研訂業主建築資訊建模資訊需求書擬訂指引之建議。最後再將所收集資料與指引草案提供國內後續新建社會住宅之本部營建署、各地方政府參考，以及本所中程個案計畫執行之參考。關於國外文獻所提供的作法，以及本研究基於國外文獻與國內實務所提出的建議等可行性的驗證上，則是將所提出之建議內容，再次請具有工程採購與 BIM 執行經驗的專家協助檢視與調整。

第四節 預期成果

完成國外現有之業主 BIM 資訊需求書擬訂指引文件之翻譯，並將其依國內公有住宅管理作業之資訊需求進行在地化。

參考國外現有機關團體已完成訂定之業主 BIM 資訊需求書，就其細節規定，並針對國內公有住宅未來可提高管理效率，或是智慧服務等其它業務相關的要求，提出應逐步研訂的各項基礎資訊需求規定。

透過分析臺北市推動智慧公宅服務項目資訊需求，並整合納入 BIM EIRs 中，使得智慧服務項目不只是在實體層面上智慧設備能完美地整合到建築設計而已，而是還要在資訊虛體層面上，將 BIM 與智慧服務項目資訊需求更緊密的結合在一起。

第二章 文獻回顧

總部位於美國的國際維護管理協會 (International Facility Management Association, 簡稱 IFMA) 對於維護管理 (Facility Management, 簡稱 FM) 的定義:「以保持業務空間高品質的生活和提高投資效益為目的,以最新的技術對人類有效的生活環境進行規劃、整備和維護管理的工作。」¹⁰

本研究的目的是在於協助公有集合住宅公部門業主能以前述 IFMA 所提出的定義為目的,並考量整合本身業務需求,例如以現有公宅使用營運使用狀態資訊驅動的住宅政策等,自行提出 BIM 維護管理資訊需求、交付流程,以及配套的資訊技術、格式,重視資訊並取得資訊分析應用的主導權。因此,回顧的重點有二,第一,業主如何從業務面來定義 FM 的目標,而目標又何如以 BIM 協助達成。第二,針對業主本身現有 (或即將建置) 維護管理系統、工程採購資訊需求說明書、或是非完整書面要求中,是否有對資訊內容或品質有更詳細的說明,特別是除了載明要求交付 BIM 模型或 COBie 開放格式檔案之外,有無其它個別的命名規則、編碼、數量計算方式等相關的說明事項或經驗。

本章回顧就本所近幾年的研究報告,對國內外推動近況資訊收集與比較分析,整理過去研究計畫所觀察到的事實與結論建議事項,檢視現行國內的應用的情形,以及建議內容與現行國際潮流趨勢、國內的實務需求間的異同。

首先檢視國內或本所近年關於 BIM 應用於建築維護管理的研究報告,整理出其收集的國外案例、國內實況與所提結論建議中,有哪些見解、課題,可以再從業主的角色責任上作更深的探討。

其次,將從 COBie 開始回顧,主因除了其為國際間重要資訊交付格式之外,同時也是本研究後續將經常討論到的格式,重新整理過去研究的見解,同時加上筆者近來在推廣上認為需要再加強說明的地方,以作為後續討論的基礎。

最後,再就 BIM 應用於建築維護管理時,業主應有的責任、作法等相關文獻,

¹⁰ 第 2 章文獻回顧中,以引號及斜體字標示的內容,均節自內政部建築研究所 103 年應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討成果報告。

作為探討國內業主在要求、利用 BIM 資訊上自身應再新增的作業或增強的能力等課題的參考。

除了上述的文獻及國外相關發展之外，本研究也同時收集了臺北市公宅管理作業，以及英國政府指導公部門業主提出 BIM EIRs 等相關的文件。臺北市公宅管理部分包含了近期公宅委託管理勞務服採購需求說明書，以及為推動智慧公宅所提出的設計規範、管理雲端系統採購需求、BIM 竣工模型標準草案等。在英國 BIM 資訊需求指導文件的部分，則包含了由政府推動小組所推出的指引與劍橋大學的實例等。這些文件是了解目前國內公宅維護管理現況，以及未來發展參考的主要資料，也是研究的主體，因此不納入文獻回顧，而會在後面的章節中作更詳細的說明。

第一節 再回首—案例回顧與解析

本所雖於 104 年才開始辦理「建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫」中程科技計畫，但在研擬計畫之前即開始對 BIM 進行全生命週期各階段應用之初步研究，其中 103 年「應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討」應是國內首先針對 BIM 與 COBie 應用於建築維護管理階段的研究之一。

103 年的研究案旨為收集國內外經驗，了解 BIM 及 COBie 標準及技術應用，並針對我國建築維護管理作業流程及需求，主要內容要點如下分為兩大部分：

- 國外應用 BIM 與 COBie 於建築維護管理案例分析，國內物業管理公司之維護管理作業模式及應用 BIM 進行建築維護管理國內外案例等進行探討。
- COBie 標準之詳細分析報告，以及本土化雛形初稿，輔助國內建築工程個案在建置維護管理機制之初步規劃報告。

在應用 BIM 技術於建築物設施管理案例上，103 年研究收集了國外案例，並訪談國內物業管理業者，回顧過程先節錄了有關業主本身的性質，以及其所提出的目標、作法與經驗，以及國內物業管理業者對 BIM 資訊運用的見解，其次再聚焦於業主在應用 BIM 於 FM 時，為了有效達成其預期目標，在引用新技術之時，自身還作了哪些準備、努力，或所遇到的困難，改進的作法或規劃等，作為後續探討的參考。

一、國外導入案例

業主性質與應用目的

103 年的研究案例中，在探討 BIM 應用於維護管理階段的部分，收集了 3 個案例，分別是：MathWorks 園區、南加大電影藝術學校，以及美國威斯康辛州設施管理局。這三個案例均紀錄其如何開始導入 BIM 技術應用於維護管理階段，同時從業主以及管理者的角度出發，應用主體為建築群，其應用的目的也集中在更好的設施管理功能，不僅是維護設備而已，更需要掌握計算設施使用的花費、空間管理和節能等，會影響業主本身業務營運的相關資訊，因此，會將 BIM 應用範圍連結到資產管理。

業主既有（或新建立）的管理資訊系統

三個案例中，業主或管理者均已建有、或將建立管理資訊系統。MathWorks 園區雖然原先是以紙本為管理模式，但在應用 BIM 之後，「不需要實體紙本的維護管理手冊，取而代之的是與 Revit 整合的 FM:Systems 軟體，可協助從設計與施工階段提取資產庫存與維護明細表內容，一份電子化的維護管理手冊提前在建築物使用前產生。」

南加大電影藝術學校則是「使用了兩套軟體進行管理：(1) FAMIS (CMMS) (2) Honeywell: Enterprise Building Integrator (BAS)。FAMIS (CMMS) 這套系統以被 USC 使用了 14 年之久，主要用於資產管理、庫存管控、與維護設施上，也可以追蹤在整個工作上服務所耗的成本與時間。Honeywell BAS 則是提供 USC 監視、監測、警報及整個校園通報系統的功能。」

而美國威斯康辛州設施管理局「主要是使用 TMA Systems 電腦維護管理系統和 Johnson Controls Metasys 建築自動控制系統來管理資訊。TMA Systems 是一款有資產管理功能強大的軟體，提供使用者有組織的管理工作流程，使工作更有效率，州內許多辦事處皆用此系統。」電腦維護管理系統主要用於管理工作項目、追蹤預防設施維護、轉讓費用的回饋、庫存管理以及營運報告。取代目前，「工作項目

都是以紙本的方式做紀錄，結束工作時，將由人力資源部門將資料輸入至電腦維護管理系統裡。」

可以從以上各案例的自有管理系統得知，建築維護管理對於其業務營運而言，並不只是修理設備、維持運轉而已。他們同時也正視其它如資產管理、庫存管控、資料留存，甚至是追蹤工作上服務所耗的成本與時間等。這些需求，也引領著接下，他們對於 BIM 模型內含資訊的要求與管理。

導入模式

三個案例因有不同背景，導入方式細節雖然不同，但卻有相似的模式與經驗。首先，均強調需從設計階段開始，開始了解潛在價值、開始依業主內部已有的資訊需求與格式標準為基礎來建置 BIM 需求文件，開始教導設計者如何提出應交付資訊格式與內容，並將此階段作法，逐漸延續到施工階段。

南加大電影藝術學校是案例中對於導入步驟介紹最完整的案例。第一階段由營建單位與管理單位同時開始了解 BIM 應用於設施管理的潛在價值。第二階段於設計時開始要求使用 BIM，同時 BIM 指導手冊也將趨近於完善，包含 BIM 模型中參數化物件的設備及元件明細表等要求。第三階段以設施管理為主，此階段須提供給設施管理相關的 BIM 資訊，在設計及施工階段中就已被收集整理加入模型當中。

威斯康辛州的設施管理局於 2011 年開始導入 BIM 設施管理的試驗性方案。在大學宿舍案中「依據設施管理團隊需要的資料結構及 BIM 資料模型中的資料型態。由設計團隊建立建築施工圖，再將由建築師從匯出 IFC¹¹ 格式交付於設備管理團隊進行工作。」能源研究所案中則是以應用於「各領域的協作模型及施工模型。」為主，並利用「PDF 電子檔存儲與 2D 和 3D 的模型相關聯內容。而其他相關的 BIM 資料儲存於 SQL Server 資料庫中準備匯出給電腦維護管理系統使用。」⁹ 換言之，是透過兩種不同的方式來了解如何由設計、施工階段所建置的 BIM 模型與其它資料中取得維護管理所需的資訊。

經驗與課題

¹¹ 工業基礎分類，Industry Foundation Classes，以下稱 IFC。為 BIM 國際開放格式。

MathWorks 園區提出，「*最關鍵的一課是沒有已建立規則可以去依循，保證下一個專案會更有效率，主要是從設計團隊所學習到的經驗和文件紀錄已逐步形成標準流程。*」這第一句，正是國內目前剛開始的推動 BIM 應用於維護管理的寫照，但因為國內各階段的應用均在起步，亦無法馬上從設計階段藉用任何經驗。若要持續推動，業主除了參考國外經驗，更需要主動與營建產業界合作，共同建立國內的規則。

為了能串起生命週期各階段的資訊流，南加大電影藝術學校案中提出了「*BIM 設施管理需要一位整合人員來整合的實施方式。*」雇用 BIM 整合人員有兩個好處
1.建立團隊間的信任 2.資訊可以在不同專案階段分享。雖然提案單位自身也承認這是一個理想的目標。因為 BIM 的整合人員非同一般的角色，且要考慮以下三點¹⁰：

- 負責期間需橫跨設計、施工、及交付至設施管理階段，至少一個完整的階段或一整個生命週期。
- 需具備相關經驗，能促進團隊之間的相互合作，並且能夠互相信任。
- 並非取代或是承擔設計施工的 BIM 管理者之責任，而是主導顧問及承商最終交付項目。

上面的提案，與本研究後面將要回顧的英國 Government Soft Landing（以下簡稱 GSL）政策中所提到的 Champion 人員，在內容上相似，但無論是在美國、英國要尋得合適的人才，都有相當困難，英國為了順利推動，更規劃設置 Champion 學苑，以便培養足夠的人才，供公部門工程雇用。回顧國內，在尚未正視建築維護管理的重要性之前，並無環境可以養成具有相近能力的人才。

而美國威斯康辛州設施管理局案例中，提出了兩個看似相左但又需要同時達成的課題，「一為 *BIM 和 FM 的規格書必須完整，尤其是哪些資料必須匯入電腦維護管理系統這部分更為重要。二為更新 BIM 指導手冊與標準，這樣的要求是困難的，因為 BIM 指導手冊與標準必須維持整個州的基本需求，而且足夠每個單位他們可以使用，同時還必須確保這些資訊所提供的價值性。*」意即，資訊需求應依照被使用的層級，依照各個業務而有不同的要求內容，下而上如學校到州的分別，學校需要與實際執行維修的空間位置與設備細詳資訊，州政府則可能只需要空間類別、佔用率、設備總體運轉效能等較概略的，或是處理過的資訊。雖然不同層級的需求規格，

只要經過有計畫的整合，資訊確有重複利用的可能性。

資訊技術與觀念

為了完整掌握維護管理所需資訊的品質，南加大電影藝術學校案例並不只是坐等工程設計、施工單位提供資訊，而是積極地介入、主導整個資訊交付流程。因為在導入之初，業主不可能馬上完全了解自身的需求，更遑論坐等設計、施工單位應用了 BIM 技術，便會主動提交維護管理資訊。

南加大電影藝術學校案例提出，「*BIM 工具可以支援詳細資料的擷取，所以必須先確定要從模型取得哪些資料，不過這是一項複雜的工作*」，其原因如下：

- *維護管理團隊可以提供一些指南給設計者及施工單位，說明什麼資訊應儲存於 BIM 模型中。*
- *在第一步確認應用哪些技術用來管理資訊前，必要先確定哪些資訊是重要的及哪些必要流程來管理這些資訊，只有這樣才能確定適合的技術。*

美國威斯康辛州設施管理局更進一步強調，對於不同的業主而言「*每一個電腦維護管理系統所使用的資料結構都不一樣*」，因為每一個系統開發都依據業主營運內容不同而開發。「*因此匯入資料至每一個電腦維護管理系統，其資料結構都必須符合業主需求。*」也就是說，不是因為應用 BIM 而去大幅改變業主現有的維護管理目標或需求（如果已經有的話），反而是考量如何了解 BIM 的技術能力與限制、以及如何利用 BIM 所帶來的新的協同工作流程，讓所有專案工程參考者將業主所需的維護管理資訊適時適量的以 BIM 模型的型態提出且整合在一起交付給業主。

二、國內物業管理公司訪談意見

物業管理公司是國內建築設施維護產業的型態之一，公寓大廈管理亦屬其服務項目。本研究後續將會討論到的社會住宅，如臺北市的公共住宅，主要就是以委託物業管理公司的方式進行維護管理作業。無論是現在或是未來，物業管理公司在公有住宅維護管理資訊的使用、建立上，均會佔有重要的角色。物業管理公司目前的作業型態、經營課題、以及對 BIM 或是 COBie 的看法，對國內推動 BIM 輔助維護管理作業上，具有相當參考價值。針對 103 年研究案對物業管理公司進行訪談內容，

從資訊需求、交換、應用、保存等部分，分別整理如下：

資訊需求

- 要在建築興建完成的時候就把設施設備納入資產管理的系統中，如零配件、技術規範等。
- 空間的定義及使用的目的非常重要，不同的使用目的有不同的管理辦法。
- BIM 模型內有多少資訊能夠轉到設施維護系統來使用的、後續 BIM 維護資料由誰來建置、資訊交換與共享的格式、資料正確度及可信度、資料法律層面...等等問題，都必須考量並提出因應方案。
- 建築物使用目的雖不同，但可就共同需求的部分可以先制定相關標準。尤其是設施的編碼相當重要，可以串接後續所有管理維護紀錄。

資訊保存

- 在竣工移交物產資料時，在法規上只規定公設清冊的點交移交。且維護管理過程中僅會保留流水帳，不會保留完整資產相關資料及表格，所以臺灣目前的物業管理並沒有保留有關設施維護管理所累積的資料。
- 當有維修需求時，先行通知管理員或大樓總幹事，再行通知鄰近廠商或簽約廠商進行維修，維修完畢再將其相關維修資料保存於管理室。
- 對於維護資料部分，以紙本及 Excel 保存，通常與社區或大樓之契約都是一年一約，所以資料保存於契約到期後五年銷毀。

資訊交換

- 不同物業管理公司之間維護管理資料的交接十分困難。
- 由於各家系統不同，如何進行資料映對與交換，是實際上物業管理重點。

資訊應用

- 應可應用於規劃完整設施設備資產管理作業流程，像是維護週期、維護表單、維護人等。

- 期望能夠開發相關設施管理功能與技術，輔助公司解決問題，例如顯示修繕步驟，如何處理或是水塔用水監控，機水電管路監控等等相關技術導入。

對於物業管理公司所提出的課題，103 年研究提出建議事項略為「目前物業管理業務所使用之設施管理系統，僅對於維修過設施部分進行管理，查詢維修紀錄也僅能獲得部分屬性，沒有維修過的設施就無法查詢，並不算全面性設施管理。」其次，應用 BIM 技及利用 COBie，「可以制定相關應用指南，明定管理物件及相關所需屬性，以供後續設施管理系統使用。」

本研究擬再大胆地提出其它補充看法。首先，在資料的保存上，國內物業管理公司一年一約的方式承攬業務，資料的保存也僅有五年，也因此衍生了不同物業管理公司間資訊交接的問題，而產生了資訊應用的間隙，無法正確、有效的累積維護管理資訊，直接受到影響的就是建築業主或是使用者。

其次，在資訊需求上，物業管理公司也希望訂有竣工後建築設備資訊交付的內容與標準，但對於 BIM 或是 COBie 是否能滿足他們的需求，抱有疑問。例如，他們需要更詳細的設備編碼、維護排程、技術文件、作業流程，以及空間的定義等，愈詳細的資訊，更能節省他們了解委託標的建築物的時間與資源。甚至，更希望能透過 BIM 為他們開發出設施管理功能與技術，輔助公司解決問題，例如顯示修繕步驟，如何處理或是水塔用水監控等。

三、國外導入案例 BIM 與 COBie 應用範圍

本所 104 年之臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置，主為參考美、英 COBie 標準，依照國內營建產業的現況與需求進行調整，研訂國內 COBie 資料格式以及使用指南。其研究報告中整理了兩大項有關維護管理資訊的性質與概念，正呼應前一節國外案例中所提到的實施經驗，為業主將維護管理資訊收集應用列出較完整的清單。首先，提出從施工端到維護管理端的資訊傳遞需要符合兩大項特性：

- 支持營運、維護和管理設施的操作 (Support the operations, maintenance, and the management of the facilities)
 - 委託或性能驗證 (Commissioning)

- 設施管理 (Facilities Management)
- 資產管理 (Asset Management)
- 電腦化維修管理系統 (Computerized maintenance management system , 以下簡稱 CMMS)
- 文件管理 (Document Management)
- 便利文件交接 (Facilitate of documentation handover)
 - 設備清單 (Equipment lists)
 - 產品數據表 (Product data sheets)
 - 保證書 (Warranties)
 - 備用零件清單 (Spare part lists)
 - 預防性的維護計畫 (Preventive maintenance schedules)

其次，在辦理專家學者座談會前，擬出若干討論題綱，同時可作為國內推動或業主自主應用 BIM 時應先了解的概念。本研究茲就 104 年研究案所提出的課題，重新以維護管理資訊的需求、流程、規格等方面整理如下。

資訊目標與管控

- 應先確定維護管理資訊的使用目標與需求，才能界定資訊蒐集的範圍。
- 建築資訊蒐整程序應著眼於全生命週期分段進行，從規劃設計開始乃至於竣工，以及使用階段，例如進駐、營運、維護與更新等的資訊陸續投入。
- 為了在營運階段一開始便取得正確並與建築實體現況吻合的維護管理資訊 (如 COBie)，需如何分段、控管與整合，能使得全生命週期資訊建置程序各階段中參與者如業主、設計師、營造廠、系統供應商等成員能即時交付所應負責的資訊。
- 對於每一階段的資訊交付，資訊收取者之檢視與回應，影響最後維護管理資訊彙整後品質。

資訊需求內容

- 維護管理資訊一致性，物件命名、識別碼之一致性與唯一性；類型與系統之共通屬性、樓層與區位之共通屬性等等。
- 空間資訊，例如建築物設施、樓層、分區及空間與總樓地板面積與建築物使用容量之關係。空間的維護管理資訊，例如空間的使用性質、涵容量、變更使用可能性、環境品質需求以及結構載重限制等等。
- 設備所在的空間、位置。
- 設備性能資訊：例如關於設備使用目的、涵容量、使用率等¹²，
- 設備操作資訊：例如操作規範、操作費用等等。
- 設備維護、修繕、更換以及報廢丟棄資訊：例如設備之檢查、診斷、備料、維修以及更換，其對資源和環境的影響等等。
- 設備對資源與環境影響資訊：例如二氧化碳排放量、能源耗用水量等。
- 資訊機密等級與保護措施。

在資訊需求內容的最後有關資訊安全，看似與維護管理無直接關係，也未在前一節案例中被提到，卻仍被納為需求之一，也反映出資訊需求是以輔助業主業務執行行為前提而設定。下一節在回顧 COBie 的同時，作進一步的討論。

四、角色不同、需求不同

國內物業管理公司所提出的建議，雖與國外案例對 BIM 應用於維護管理的經驗有著許多相似的地方，例如資訊需求及交付格式等。但兩者仍有著本質上的不同，原因除了國內物業管理公司一年一約的承攬方式，與同一個建築的維護管理並不如國外案例般由固定組織負責維管來的穩定之外，最重要的還是角色的不同，即業主（使用者）與受託廠商的不同所導致需求內容的不同。業主對維護管理資訊的需求，並不只是協助物業管理公司了解建築物，更要從如何讓資訊為我所有，供我所用的角度出發來訂立相關交付需求與標準，例如要如何方便的查核維護管理資訊的保管是否落實、內容是否正確。因此，需求內容、格式，應配合業主事業目的為主，再

¹² 參考期中審查委員的建議，如果空間有載重限制，建議也需紀錄大型設備的重量。

思考受託管理單位的需求，其間若有不同，當是以要求受託單位配合為宜。在國內，因為受到公私部門業主長期未重視維護管理階段資訊的影響下，負責維護管理的營利組織在資訊掌握運用的經驗比業主來得多，為推動順利，初期仍需與其合作訂立最基本的資訊需求，中長期來看，業主應逐步建立自身資訊累積與運用的能力，將資訊的力量重新取回。然而 BIM 或 COBie 能否滿足業主或物業管理公司的需求，將在下一節中作更細詳細的討論。

第二節 再看一眼—COBie

本所 104 年辦理「建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫」中程科技計畫的第一年，即開始進行「臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置」研究，為的即是提供國內將 BIM 技術應用在維護管理階段一個先進、開放的資訊格式，同時作為未來累積資訊，形成大數據的基礎之一。

104 年研究案主要目的在於譯整英國 COBie 作業規範做為建立國內規範的參考。並選定臺北市大龍峒公有住宅為例，強調政府參與營運管理的功能維護，因此適合做為建立臺灣 COBie-TW 標準的參考案例。從 BIM 模型轉出 COBie 格式資料後匯入物業管理系統建置平台，並依據公有住宅管理一部分的需求加以客製化，建立物業管理之測試用雛型系統。

「工欲善其事，必先利其器」，國內各界對 COBie 還尚未完全了解，更遑論要「打磨」這項新型態的工具了。接下來的回顧將以本所 103 年、104 年兩研究案對 COBie 的分析與案例探討內容為主，輔以本研究增加補充說明，從美國、英國需求內容的不同，到現有維護管理軟體所提供的功能及相對應的資訊需求，來檢視 COBie 的優點與限制，了解應如何以業主經營業務為出發活用 BIM 與 COBie。

一、COBie 簡介

要討論 BIM 應用於建築維護管理階段，必然要了解 COBie 這一美國、英國主推的資訊交付標準的沿革、內容、優點與限制，才能進行更深入的討論。COBie 稱之為施工營運建築資訊交換格式標準，旨在建築物設計施工階段就能考慮未來竣工交付營運單位時維護管理所需資訊的蒐集與彙整。換言之，即建築師、承包商，以及建築專案的各參與人在設計、施工到營運階段和管理過程當中，依統一的格式提供相關資料供後續管理人員方便地使用的共通格式。如圖例所示，這些資料數據是由建築師提供樓層、空間或設施的佈局、承包商提供的設備系統、產品序號、型號等有系統累積的資訊，在移交給管理人員後，可有效提供資訊，建立一套維護管理期有效率的維護管理機制。

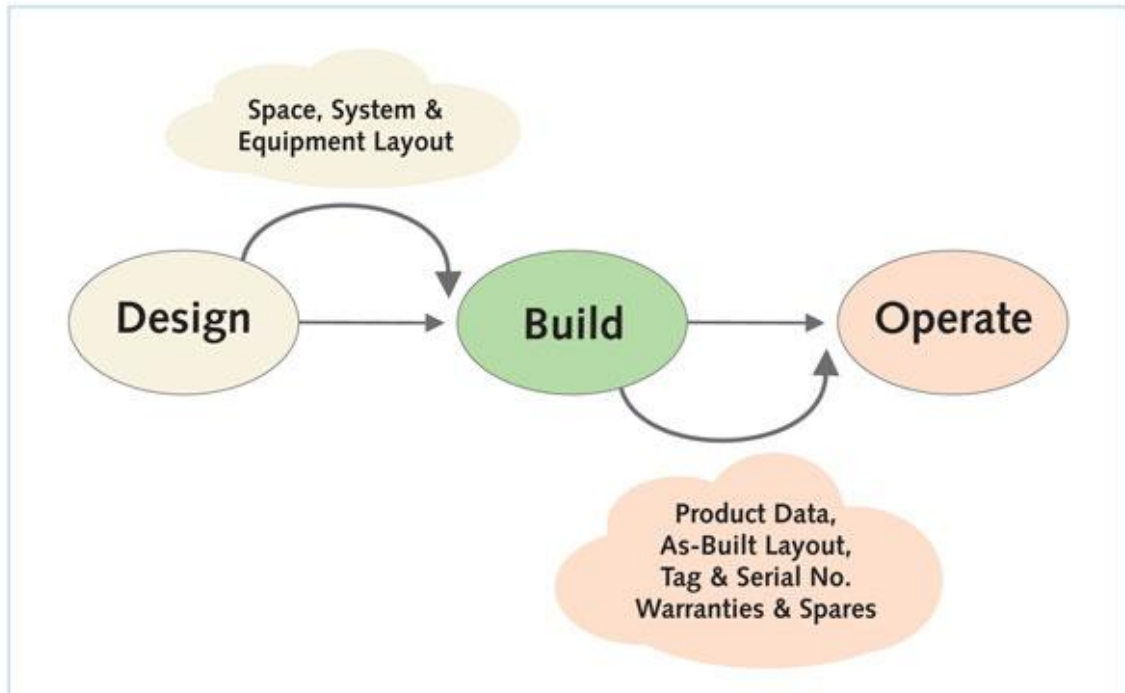


圖 1：COBie 資訊累積交付流程

資料來源：UK BIM Task Group

COBie 之架構可比擬為關聯式資料庫 (Relational database)，可以利用電子數據表格 SpreadSheet (即試算表或稱 excel 檔) 或 IFC 格式來儲存與傳遞資訊。其所載資訊係以個別建築 (Facility) 為範圍，描述空間與設備的基本資訊與相互關係，資訊架構如下圖所示，主要分為三大部分，即：空間組成 (Spatial)、設備系統 (Equipment) 以及一般常用資料 (Common)，各項主要資訊請參考表 1。

首先，一幢建築 (Facility) 只有一個 COBie 檔案，並應記載其基本資料。

所謂空間組成，是將個別建築先垂直分為不同「樓層 (Floor)」，包括基地地面、地下室與屋頂等。接下來再依機能將建築物細分為不同「空間 (Space)」，例如，辦公室、會議室、起居室、臥室等。最後，對於跨樓層但在使用上有密切關係的空間 (或樓層) 以「區劃 (Zone)」形成不同類型或群組，其中「空間」為 COBie 中組成建築的最小單位，也是設備與空間之間的關係鏈結點。透過三種空間分類定義，在管理上從空間來進行資訊檢索統計上，便有不同的角度可以操作。

而建築設計圖說中所有輔助建築發揮應有機能的設備個體，稱之為「組件

(Component)」，例如，揚水馬達、空調機等，且組件必需與空間產生關係，意即元件必需存在於建築物的某一空間之中。具有類似功能的元件，會被歸類為同一個「類型(Type)」，而每一個類型應具有與維護作業有關的三組資料，「工作(Job)」、「資源 (Resource)」、「備品 (Spare)」。此外，除了以類型分類元件之外，還有不同功能元件組合而達成建築特定機能的「系統 (System)」，例如給水系統便是由水箱、揚水馬達、給水管、水龍頭等不同元件所組成。其中，「工作」指元件或型類所需的操作、預防性維護期程；「資源」指所需材料、人力、訓練等；「備品」指備品、零件、潤滑劑等。

最後，一般常用資料 (Common) 包含 8 組資訊，僅就本研究認為常用的 4 組分別說明如下：

- 聯絡資訊 (Contact)，為 COBie 檔案中所載人員聯絡資料的集合，包括各項資訊建置人員，或設計端的 BIM 管理人員等。
- 組件構成 (Assembly)，各組件在構成上，若為訂購數個產品所組成，且各別產品均有其維護期程與備品者，應建立本組資訊。
- 參考文件 (Document)，關於組件、類型之品質核可、性能試俾以及產品標示板之照片等參考文件。
- 屬性資料 (Attribute)，各空間、組件類型所具有屬性，以及產品標示板所載各項屬性資料。

從以上的簡略說明可得知，但因為資訊內容定義的緣故，COBie 所承載的資訊，無論是那一種格式，均以文字屬性資訊為主。除了，簡易的 3 維定位座標之外，並不包含描述 3D 量體、外型等空間資訊。而這也是未來應用 COBie 上，需要注意的重點之一。

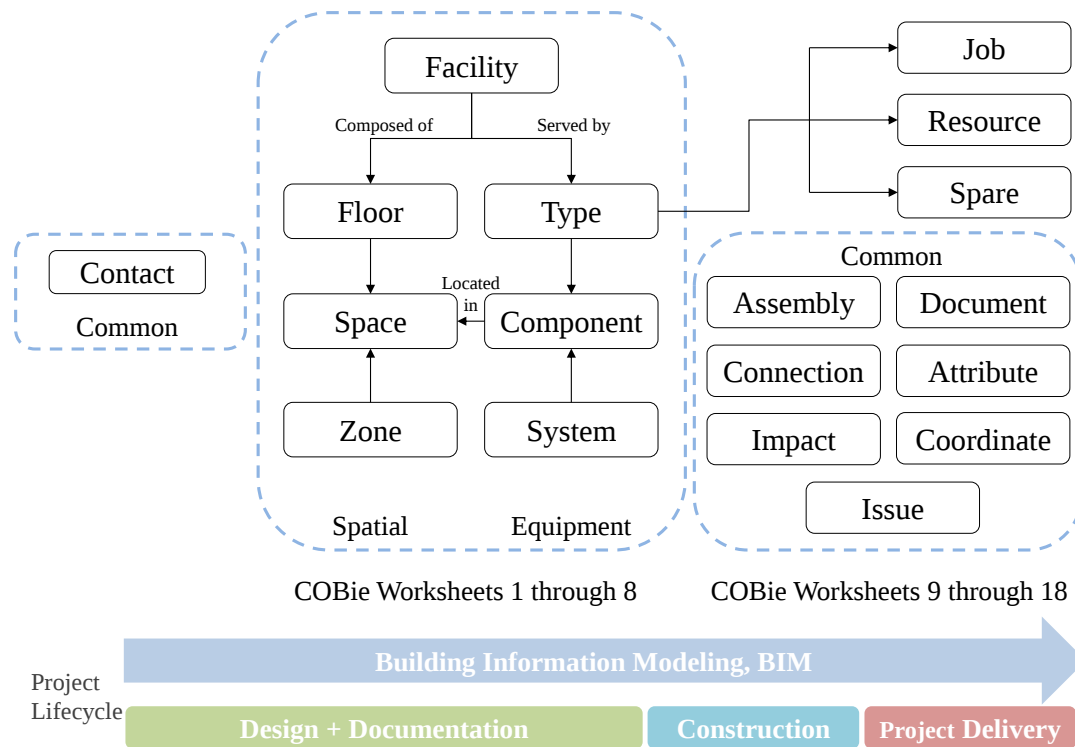


圖 2：COBie 各表單關係圖

資料來源：應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討

二、COBie 的功能與限制

原則上只能承載文字資訊的 COBie 格式，是否能滿足建築維護管理的資訊需求，是接下來回顧的重點，以便能正視其潛力、限制與具有彈性的解決方案。

本所 103 年的研究案之案例

南加大電影藝術學校

該大學的維護管理部門列出了資產管理之 4 大類資料屬性。並且認為「雖然大學可能有其自己的內部標準，但若現有的業界標準有其完整性和歷史性，而新的維護管理人員較熟悉業界標準時，在員工替換時，業界標準使用會比較長久。且使用業主自訂的檔案格式，可能會因為缺乏合規性或適定性，將會提高成本或面對額外的風險。」

從這 4 大類的屬性資料的說明來看，COBie 是為發展交付格式與內容需求的基

礎，可再配合業主原有管理系統及作業需求，依循 COBie 的結構擴充新增欄位。

表 1：南加大維護管理資訊屬性分類

主要屬性	設計 BIM 模型所需要的屬性。
明細屬性	所有的設施最終都還是需要維護及排除故障，所以必須提供相關規格屬性。
COBie 標準屬性	考慮 COBie 標準屬性主要是為了匯入 FMS 系統。例如包括保固相關資訊及材料清單。
業主擴充屬性	可由 FMS 來定義每個資產的擴充屬性。使用者自行定義的屬性並不會被加入到 BIM 模型當中，這些屬性可以依循 COBie 檔案結構來擴充。

資料來源：應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討

美國德州 A&M 健康科學中心

案例中業主的目標是應用 COBie 從 BIM 模型提取維護管理資料並與 CMMS (電腦維護管理系統、Computerized Maintenance Management System) 的資料互相連結。而這必需從制定 BIM 需求計畫開始導入，「包括 BIM 實施計畫、3D 建模要求、FM 標準制定、職責分工等，每個部分都須清楚於合約上標明。資訊需求必須詳細的記載各種資料及元件的詳細程度」，而這一個標準正是為了在設計、施工以及竣工等過程中，以 COBie 格式提取、檢查各階段 BIM 模型的資料，所制定之標準。有關資料庫部分，在未來也必須加入並且進行管理，目標是利用現有模型擴展數據資料及設施管理的資料進行能源管理開發。

華盛頓大學

案例混合採用 COBie 及 BIM 模型作為維護管理資訊來源。關於「空間規劃和預防性維護，翻新和維修等作業，以及年度檢查皆需要應用來自 BIM 模型及 COBie 不同種類的資料和資訊」，在營運過程中同樣也可創建和維護它們本身的資料庫。對於建築物不同格式、構架或性質的維護管理資訊分開處理保存，COBie 資產資料導入 CMMS；「BIM 模型會根據空間配置和規劃功能進行簡化；而關於建築物的繁複

細節將會歸入工程記錄中」。重點在於施工與營運間資訊的移交過程上，COBie 或 BIM 模型的交付成果時機至關重要，若工程為設計、施工分階段招標時，則應指定於該專案設計完成後即需交付空間配置相關的 COBie 資訊，若是到施工階段之後再交付，對業主而言因為錯失及早檢查的時機，導致最後得到的不是完全正確的，將無法在維護管理階段節省時間和費用。

本所 104 年 臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置

104 年研究為參考美、英 COBie 標準，依照國內營建產業的現況與需求進行調整，研訂國內 COBie 資料格式以及使用指南，並以案例檢視可行性。在 COBie 的本土化上，主要是以臺灣物業管理的使用為主，讓管理作業資訊需求能被滿足。

104 年研究進行時，是以 ArchiBus、Revit、COBie 格式維運管理項目與臺北市政府工程驗收資料比較，藉以了解公部門現有的資訊收集內容、建模軟體所能提供的屬性欄位，以及 COBie 資訊架構間的關係。比較的表格顯示出，從維護管理軟體的資訊需求來看，其它三個資訊來源各有可能對應提供資訊，雖可混合應用，但仍有不足。若要以能有效使用維護管理軟體所提供的功能而言，國內公部門業主若只依靠竣工圖確實不足，初期亟需先針對基本維護管理功能透過 BIM 與 COBie 補足資訊。長期而言，並不能以滿足商業軟體為目的，應是建立自身維護管理資訊應用構想後，逐步修改並增加資訊需求內容。以 104 年研究所提出來的 COBie 各表單建議必填欄位表來說，並沒有將國外所用到的所有表單都納入建議中，該表是根據 104 年研究實作所整理出來的，建議必填欄位主要是以臺灣物業管理的使用為主，讓業主端的管理需求能順利進行。並註明「沒有填到的欄位並非是無用的，只是在物業管理上沒有直接使用，或是臺灣的產業需求沒有要求」，本研究認為其背後的原因無它，僅是出發的角度不同，若是從業主的需求出發，或是不同的建築類型出發，或許就能發現未被建議欄位的價值。

表 2：ArchiBus、Revit、COBie 維護管理項目與臺北市政府工程驗收資料比較

		ArchiBus 設施設備項目	內容	台北市政府竣工圖	Revit BIM 資訊	COBie 欄位資料	
查看 和 編輯	查看	當前的定期維護工單					
		設備平面圖		水電竣工圖說			
		介面平面圖		水電竣工圖說			
	編輯	保修	保修編碼			Contact	
			保修廠家			Contact、Type	
			連絡人信息			Contact、Type	
			說明			Contact	
			截止日期				
			計量單位				
			截止計量				
			保修文檔				
			設備資訊	設備編碼		Revit 屬性	Type、Component
		業務部編碼			Revit 屬性		
		設備規格			Revit 屬性	Type、Component	
		部門編碼			Revit 屬性		
		設備用途		水電竣工圖說	Revit 屬性		
		員工姓名			Revit 屬性		
		序號			Revit 屬性	Type、Component	
		設備子部件			Revit 屬性	Assembly	
		街區編碼			Revit 屬性		
		設備狀況			Revit 屬性		
		大廈編碼		水電竣工圖說	Revit 屬性		
		設備狀態			Revit 屬性		
		樓層編碼		水電竣工圖說	Revit 屬性	Component	
		安裝日期			Revit 屬性	Component	
		房間編碼		水電竣工圖說	Revit 屬性	Component	
		啟用日期			Revit 屬性	Component	
		供應商編碼		水電竣工圖說	Revit 屬性	Type	
		保險編碼			Revit 屬性		
		保修編碼			Revit 屬性		
		服務合同編碼			Revit 屬性		
		電信層級		層級結構級別	水電竣工圖說		
				EIA 標準	水電竣工圖說		
				電信服務類型	水電竣工圖說		
				說明	水電竣工圖說		
		電纜類型	電纜類型	水電竣工圖說	Revit 屬性		

資料來源：臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置

表 3：COBie 本土化各表單建議內容

Sheet 圖紙	Content 內容
聯繫 Contact	專案相關人員的聯絡資訊
設施 Facility	專案描述、基地描述
樓層 Floor	性質描述、高度
空間 Space	類別、所在樓層名稱、空間描述、房間標籤、總面積
分區 Zone	略
類型 Type	類型描述、資產類型、製造商、模型號碼、更換成本、預期壽命、使用壽命、標稱尺寸、外型、實際尺寸、顏色、完成階段、材料、特性、防火時效
組件 Component	所屬類型名稱、所在空間、組件描述、序號、安裝日期、授權保證、保固開始日期、條碼、資產識別碼等
系統 System	略
組裝 Assembly	略
連結 Connection	略
備品 Spare	所屬組件之類型名稱、供應商、備品描述、型號
資源 Resources	類別、資源描述
工作 Job	所屬類型名稱、工作描述、開始時間、工作時間長度、重複程度、作業編碼、相關資源名稱
影響	略

Impact	
文件檔案 Document	關聯之表單名稱、關聯之項目的名稱、目錄、檔案、性質描述、參考資料
屬性 Attribute	關聯之表單名稱、關聯之項目的名稱、數值、單位、屬性描述
座標 Coordinate	略
議題 Issue	所屬類型、風險、機會、影響、關聯之表單名稱、關聯之項目的名稱
揀選列表 PickLists	略

資料來源：臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置，本研究酌予簡化內容欄

三、從商用軟體的功能出發，邁向業主自主掌控

104 年研究案為了解 COBie 檔案架構是否能完全滿足國外商業維護管理軟體的資訊需求，選擇以 ArchiBus 為對象，進行測試。該軟體為國外發展多年的軟體，進行測試之前，104 年研究對其功能進行剖析，除了能對該軟體有進一步認識之外，本研究認為，為使該軟體能在市場上具有競爭力，其功能規劃必是累積客戶經驗，並加以整合純化的成果，對國內建築維護管理資訊需求規劃有著另一層的意義，參考作為踏出第一步的可行方向。其主要功能，依 104 年研究所略為整理如下：

- 空間管理模組—旨在透過對現有空間進行規劃分析，以改善空間使用率。設施管理者可以透過特定條件檢索空間的相關資訊。
- 資產管理模組—旨在將資產與空間、使用者、維護人員有效的連結在一起進行管理，以達成追蹤資產更新、降低維護成本、延長資產使用壽命的目的。
- 預防性維護模組—旨在透過追蹤所有維護工作作業、有效評估工單需求並優化人員與資源的使用，以達到減低運作成本、簡化工作需求預測與預算程序、確保工作品質符合標準的目的。

- 租賃管理模組—旨在透過準確了解設施內不動產租賃情況、成本與收益，以達到優化空間使用率，加快不動產的投資回報、提高不動產的租賃收益的目的。

依照前述的功能模組，其作業內容若恰為業主所需，無論是否應用同一套軟體，其所需資訊的基本需求應為相同，不同的只是資訊格式。而 COBie 雖解決了部分格式不統一的課題，但資訊需求內容，才是業主需要正視並主動掌握、積極協助設計師、施工者提供合宜資訊的重要任務。舉例而言，為了解不同房型的住宅單元之分佈狀況或了解個別樓層中各類空間所佔的比例與總面積。業主必需先提出為對空間分類、命名等詳細規定，設計人員才能在「起居室」或「客廳」間依業主規定選擇填入符合業主需要的空間名稱；又如，為查詢某設備之位置或基本資料、查詢空間內的所有設備的時候，業主需要提供座標系統、表示單位等詳細說明；在排定設施設備的維護程序（步驟、工種、工具、備件）、維護日程、查閱、定期維護日程表等工作時，業主必需提供各項設備詳細的規格性能；希望在租賃合約到期前發出到期通知給管理者、承租戶或查詢特定時段內到期租約時，業主如何準備入住名單、租期、金額、聯絡資訊等。

關於前述相關資訊的項目、性質，業主應提出需求內容、補充規定及交付格式，受託廠商才始有效率地提交正確的資訊。在需求內容上，應考量項目包含資訊是否涵蓋本身業務所需，例如：國家或上級政策推動需求、既有管理的需求、未來資訊應用之擴充、資訊流之上下游共享，資訊項目應用的層面愈多、愈應納入基本需求，並一步步增加。在補充規定上，應考量命名習慣、分類方式、計算方法、實務不成文慣例等，如面積是以牆中心計算、柱面積是否扣除等。在交付格式上，應考量業主現有的管理系統、系統操作人員的訓練更替，以及資訊的儲存與累積等，在系統未更新之前，業主既有資訊格式並不一定要馬上丟掉，開放格式如 COBie 雖是世界趨勢，具有永續及易於分享的優點，但並非唯一選擇，COBie 也不一定能涵蓋業主所有的資訊需求，因此，混合使用亦是可能的選項。

基於上一段對於業主資訊需求的討論，104 年應用 ArchiBus 測試從 Revit 所建置的模型中匯出的 COBie 檔的討論中，提到而資料無法被滿足之原因，若從業主為主的角度而言，可以有不同的看法：

- 資料尚未產生：無法在竣工階段取得，像是人員、問題與解決方案、維護程序、租約等；

從業主的角度來看，資訊是在竣工到進入實際交給使用者、物業管理公司之前，國外經驗強調應還有一整備試俾階段以及應收集準備的資訊。這同時也呼應到之前提到如何定義建築全生命週期，如何劃分階段，由何人負責準備資訊的課題。如果業主未能注意到整備試俾階段，自然無法收集到相關資訊。其次，並未確定 COBie 格式是否無法包含本項所提到的資訊需求，若準備、試俾階段成立，是否可以擴充格式，將部分資訊納入，方便統一管理，而未能納入的資訊項目，亦可依照業主既有系統的資訊格式交付，若無，則應依照新建置系統或挑選該領域內開放格式交付。

- 建模軟體限制：無法以實體元件定義的資訊，像是備品、工具等；

軟體是輔助收集組織資訊的工具，目的是滿足業主的資訊需求。因此，若業主的資訊需求明確清楚，提供相對應報酬，且資訊的來源確實存在，那麼承包商就應選擇合適的軟體，或軟體商就應開發相對應的功能來滿足業主所提的資訊需求。

- 維護管理系統未定義之資訊：造成該資料雖然在物業管理階段需要用到，卻無法從 COBie 移轉過去。

同上一課題，既有或新建置之維護管理系統尚未能與業主需求之資訊相對應，並不代表該資訊冗餘、交付格式不夠開放的問題。如同前面一再強調，業主所訂立的資訊需求若無法為維護管系統所利用，應是設法改善工具，使該筆資訊發揮其被設定的功效。另外，業主的資訊需求並不完全只是為了特定時期特定建築的維護管理而已，若該筆無法對應的資訊，業主另有系統可利用，亦無關需求內容訂定的修改。

第三節 庖丁解牛

前面一再提到，業主對於建築維護管理的資訊收集利用，不能僅止於滿足物業管理公司的需求，且被一種交付格式所限制。以下為國外幾個進一步活用維護管理資訊的案例，或可作為國內發想本土化活用的墊腳石。

一、英國政府軟著陸政策 (Government Soft Landing)

英國 GSL 政策是把代表將公共建築設施應達成之使用需求目標的 The Golden Thread (金縷線)，從設計施工階段貫穿至交付營運階段的關鍵政策。也就是設計施工者需及早與終端使用者、專案團隊的 GSL Champion (GSL 特設執行人員) 接觸討論，以及對交付後售後服務 (Aftercare) 的承諾。

GSL 的基本概念就是協同作業，對象包含生命週期中各階段的營建供應鏈及主要參與者，這個理念與 BIM 相同。建築營運成本及影響可以借由與操作者、終端使用者的合作，讓設計施工者了解考量，並減少全生命成本、協助提昇營運性能。反過來，欲快速優化營運性能則需透過設計者與操作者間的對話。而 GSL Champion 則是促成前述觀念形成共識的關鍵。透過將 GSL 流程的關鍵決定時機、業主的關鍵決策點、以及 BIM 資訊交換點等三個時間點的對齊工作來管理協同合作。而終端使用者的參與則是透過 GSL Champion 的代理，將其需求、經驗等嵌入工程專案中。而 GSL 的主要內容大致可以區分為以下三大部分：

- 一種新角色：GSL Lead 與 GSL Champion

GSL Lead 與 GSL Champion 負責將 GSL 應用於所有中央政府公共工程專案中，確保專案在籌備設計時已將業務要求、終端使用者與操作者之需求事項納入考量，讓建築設施可營運得更有效能與效率。

- 三個主要目的

- 功能效益—確保政府部門能提供具備舒適、可控管與可維護之建築環境，同時當有利於進駐者之生產力。

- 總成本—由工程專案經理與營造小組合作蒐集資本成本資訊，並將數據回饋至其它專案設計與營造小組。
- 永續環境—工程專案應建立能測量與紀錄實際能量消耗、二氧化碳排放、水源使用與廢棄物製造之性能指標。
- 三個重點工作
 - 設備管理—為進駐者維持設備與其正確工作環境。將功能性與效益性納為設計的一部分，並且藉由實際操作使用進行紀錄，做未來工程設計參考。
 - 試俾移交—完工與交付使用之間的設備試俾、培訓與交接計畫。有架構地轉移工程專案資料並能包含廣泛的資產管理資訊。
 - 售後服務—由設計、營造單位支持建築資產達到其最佳效能，並且支持終端操作使用者與使用者，提供其能發揮工作效能的環境。

英國司法部以檢驗其監獄廚房設計標為 GSL 試行案例，運用使用後評估來提升標準廚房設計。由技術標準部門對一個 18 個月前完工的廚房翻新工程採用了用後評估法 (Post Occupancy Evaluation, POE) 來進行檢核廚房設計組件 (library)，以及構成廚房的組合和元件，例如乾貨、準備區和冷凍儲藏室等。利用 BIM 的數據和以往的經驗，從區域的效率來改良設計。參與本次 GSL 採用作業的有使用者、維護者、設計者、承包商。得到的經驗將會運用在更新設計標準，所有廚房設計的檢核項目將成為未來英國司法部廚房設計標準重大改變的依據。同時將促使廚房需求的空間有顯著的節約；譬如在糕點準備區節約 4.3%~31%的空間。

英國司法部設計標準現在對於廚房設計有不同的元件，每個元件都可以個別組合起來以因應各種不同的場域配置。每個元件都有對應數量的設備，而空間就是圍繞著這些設備而設計。使用設計元件即等於符合設計標準。前述作法可立即節約資本和建造成本、同樣地，也促使節省了建設營運和維護成本，同時又提升了效能。

二、美國退伍軍人事務部 (Department of Veterans Affairs) —SEPS2BIM

美國退伍軍人事務部 (以下簡稱 VA) 所負責的業務，包含為照顧退伍軍人健康而建造與營運醫療設施。為了能有效在醫院工程專案規劃階段提出精確的空間與設

備需求規劃，以便從專案一開始即能精確掌控經費預算並保證在醫院完工後能發揮預期的效能與服務品質，VA 的「建造與設備管理辦公室」於 2007 年正式開始應用其所開發的「空間與設備規劃系統(VA-Space and Equipment Planning System，以下簡稱 VA-SPEPS)」來協助規劃醫院工程專案規劃階段中最主要也是最重要的需求報告。VA-SPEPS 可依據所輸入的資訊需求，快速地為工程專案建立出一個基本的空間計畫，系統背後使用了一系列的數學與邏輯公式，而公式則是基於 VA 的空間規劃規範與設備指南等文件所編寫。

VA-SEPS 所產出的資料是以文字與表格方式呈現，但尚有許多問題都需等到進行設計圖之後才會發現。為了提早發現問題，加強所提出空間與設備需求報告的可行性，VA 將 VA-SEPS 與 BIM 結合，提出 SEPS2BIM 計畫，將原本 VA-SEPS 所產出的表格資訊，搭配上包含空間與設備的模組化 BIM 元件，方便設計人員快速依照建築量體配置主要醫療空間形成設計 3D 化草圖後，利用數位行動裝置與醫療人員進行更有效的互動溝通，引導實際使用人員提早依其經驗，將問題發掘出來。同時也因為 BIM 空間模組中已包含了必需設備，於是方便設計人員在與使用人員討論調整後，能馬上透過電腦軟體計算出修改後的數量與經費是否與原先規劃相同。

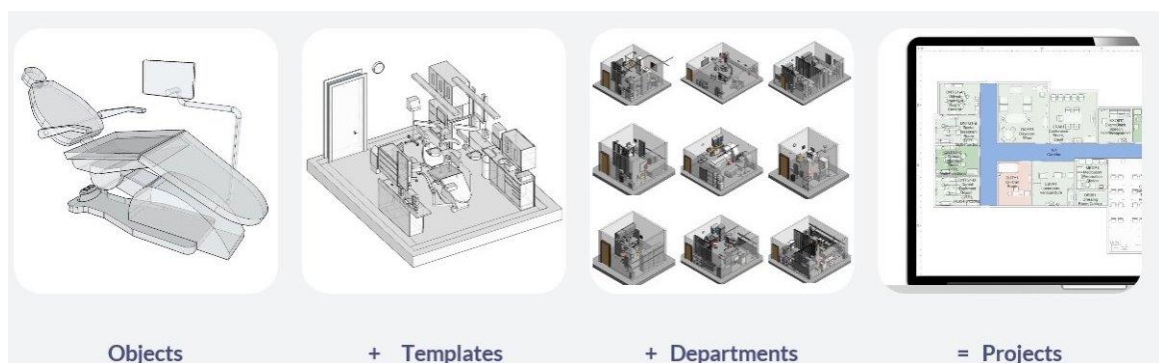


圖 3：SEPS2BIM 示意圖

資料來源：<http://www.sepstobim.org/>

VA 在推廣 BIM 時，除了推出 BIM Guide，此外，也因為對於醫療設備經費掌控與後續的維護管理，也有提出 BIM 元件資訊標準供廠商參考。而 SEPS2BIM 計畫，則是基於業主本身對於所掌理的建築資產，以及必需藉由建築資產面才能提供的公

共服務等成本精算與品質提昇的課題上，面向內部作業的效率的改進計畫。

三、日本官庁施設情報管理システム（BIMMS-N）

日本國土交通省大臣官房官廳營繕部已於 2015 年進行一個有關運營管理的電子系統—官庁施設情報管理システム（BIMMS-N）計畫，用以收集中央政府各省各廳建築資產運營資料，功能包含集中所有建築資產資訊方便保存、更新與統計調查，保存各項安檢、維護檢修紀錄，能源消費傾向分析等，而這些資訊也可視為廣義的 BIM 之一，表示日本政府也開始重視建築維護管理所帶來的效益，從中央政府收集各地方政府個別建築物的維護管理資訊為起點，除了中央政府可以利用所收集的資訊作全國性的統計分析，各地方政府也可參考中央政府所收集的資訊，建置個別的中長期維護管理計畫。

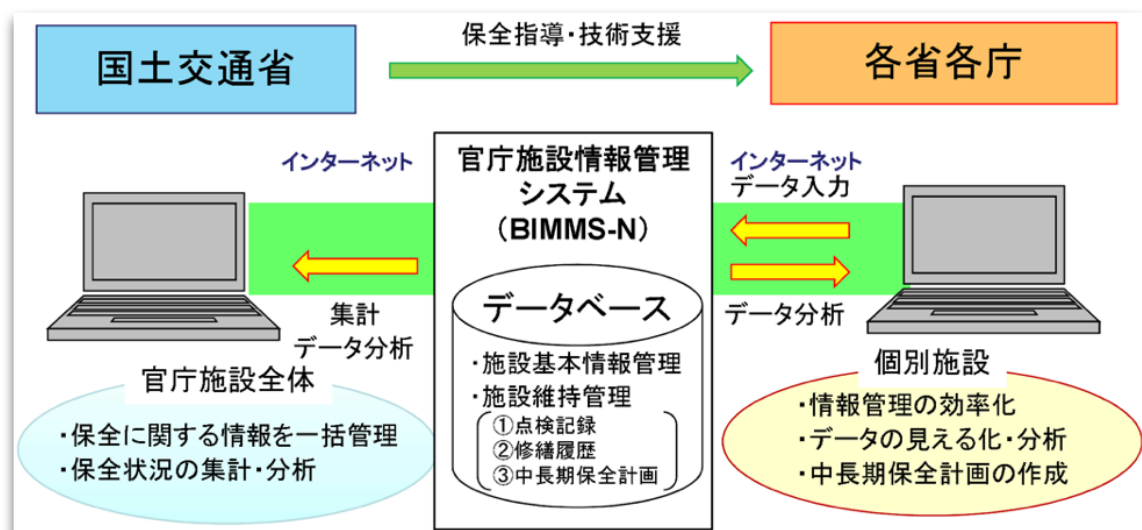


圖 4：日本官廳施設情報管理系統構架圖

資料來源：官庁施設情報管理システムを活用した個別施設計画策定・運用マニュアル

四、美國聯邦總務署

美國聯邦總務署（以下簡稱 GSA）負責了美國聯邦政府主要的建築設施建造管理業務。為了推廣業界採用 BIM，同時也將 BIM 作為自身建築維護管理的基礎，以其學習經驗紀錄創建 BIM 指南系列，提供作為 GSA 專案團隊教育和支援之用，對

象包括 GSA 員工和在專案上工作的設計和建築供應商。此外 BIM 指南系列同時也為正在開始新專案的專案團隊提供指導和要求，確保 GSA 工程專案能夠在其成立之時以最有利、最有效的方式利用 BIM。GSA 與學術和專業非營利組織合作，以確保調查結果能提供給更多的業主和經營者。

BIM 指南系列第 8 部分—建築設施維護管理應用 BIM 的總體目標為使 GSA 能在建築全生命週期內有效利用設施資料，以便為客戶提供安全、健康、高效和高效率的工作環境。設施資料是在整個設計和建造過程中創建的。GSA 打算從小型專案、運營維護，以及重大翻修改建等工作中，在全建築設施生命週期中使用和更新這些資料。基於這些資料的維護將創造更高的效率，例如：擁有精確的資訊，以減少翻修所需的成本時間；提高客戶滿意度；和優化我們的建築系統的運行和維護，以減少能源使用。

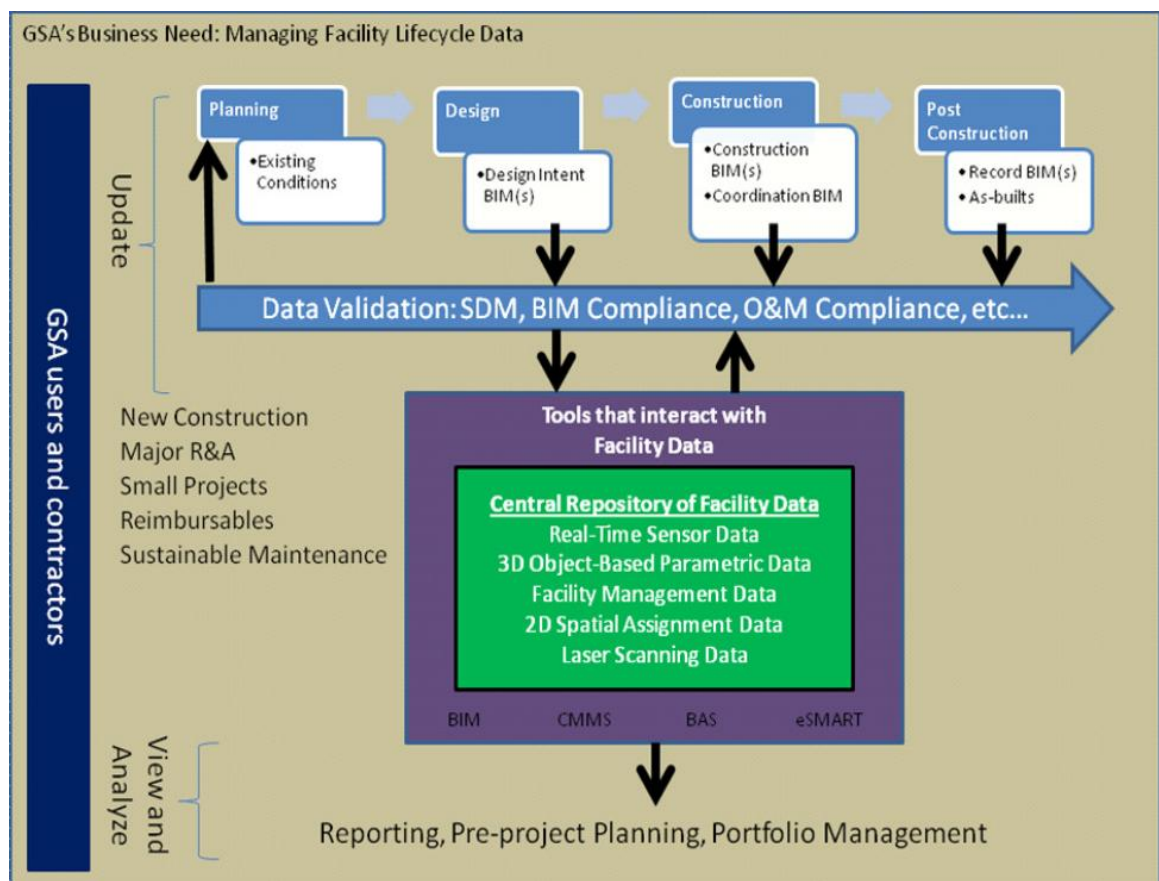


圖 5：GSA 以 BIM 整合建築設施管理之遠景示意圖

資料來源：美國聯邦總務署

五、業主可以更積極

對於建築維護管理，面對資訊科技時代所帶來的各種工具與衝擊，業主不再只是專注於解決現下、個別的建築物使用問題。透過格式化、有效率資訊收集與應用，業主可以從設計開始就控制優化建築品質。英國司法部的 GSL 試辦案例提出未來設計規範的修正方向，從使用階段收集效能資訊，做為廚房設計需求法規修改的基礎；美國 VA 目的進行的 SEPS2BIM 計畫更將設計規範融入 BIM 元件中，並利用 BIM 元件模組來輔助設計；日本官廳營繕部所收集的資訊應可推測未來也會有相似的應用與影響力。業主可以更積極，透過收集建築資訊，來輔助政策推行，甚至作為政策決定的重要參考資訊。

第四節 小結

一、從維護管理出發，重新建立與確認業主應有的維護管理資訊需求

國外案例推動 BIM 導入維護管理階段時，多是由業主的維護管理單位為主導單位，如有需要，也可以搭配工程單位共同推動。而國內這幾年在 BIM 的推動上，是由工程採購單位從設計、施工階段開始應用，再思考如何應用所得模型於維護管理階段。與國外案例在推動作法上，似乎僅在於推動主角的不同，但 BIM 是資訊需求與應用導向的技術，主角不同，目的不同、需求不同，當然也造成推動效益層面上的不同。參照國內營建公共工程流程區分階段的規定以及國外應用的項目，BIM 應用於規劃設計階段的目的是在於透過精確模擬輔助替選方案與選擇；在施工階段的目的在於工序流程、成本金流、工地規劃、場外製造等；在維護管理階段的目的在於設備維護、資產管理、空間管理等。各項應用目的資訊需求或有共同的部分，也有不重複的部分。共同的部分若能在一開始建置時即有整合各階段需求的資訊規範，便能達到一次建置、重複使用的目標，但推動主角沒全上場，需求就有缺口，資訊規範就不完整，所建置的資訊其價值就不能貫穿整個甚至跨越不同建築生命週期。

從業主自身業務的資源管理出發，現有建築僅是資源與時間流的一個階段，如何與其它資源管理整合，未來還有新加入的建築。國內在建築維護管理的觀念上，多以個別建築物管理為主，國外案例所提到的資訊整合應用項目，應可作為國內業主在思考建築維護管理資訊需求時的重要參考，並且透過個案實施，從個案的資訊需求整合，逐步建立能與業主經營業務統合在一起的相關資訊需求與系統功能。

二、COBie 不够用？沒問題。

COBie 格式為一資訊交換工具，既是工具，就有預設的使用範圍。雖然是以文字資訊為交換本體，若不够用，在其已成為國際趨勢的情形下，可以依照業主的資訊需求來改擴充、改造，再不行，也可輔以其它交換格式，非因而限制了業主所能

提出的資訊需求。如何儘量取得業主所需的資訊才是主要目的，而非使用 COBie 或 BIM。而利用開放格式，更可讓業主取得資訊的主導權、應用權與穩定性，不會任由軟體、系統商所左右。

業主若要取回維護管理資訊的主導權，需求內容要自主之外，對於儲存、交換的格式，也需了解。就如同汽車駕照考試內容會有汽車構造的道理相同，提高緊急處置，甚至改裝、改造的安全性。業主的維管單位也需認識資訊交換開放格式，才能有效利用、初步檢視、精準擴充。業主若提出的資訊够確實、對 COBie 够了解，真正發現不够用，進而提出交換格式的搭配組合，才能算是取得資訊應用的主導權。

三、分段交付，以取得高品質的維護管理資訊

業主若已明確提出一定詳細程度的資訊需求說明，為求資訊取得有效正確，需要在規劃設計、施工、整備等階段要求分段交付維護管理資訊，並分段檢查、分段負責確認，才能確保到完工時業主可以取得所符合所需的資訊。例如有業主提有空間名稱、編碼、區劃等規定時，便需在規劃、設計階段內設置交付查核點，提早確認並發現錯漏，由負責建置資料的單位進行第一時間的補正作業。空間資訊一但有錯，將會影響到後續在施工階段加入的設備資訊的空間位置正確性，而且空間資訊的錯誤愈晚被發現，影響層面愈大，而隨著時距拉長與人員變動，更使得資料錯漏難以追蹤與修改，導致業主所得到的資訊的價值與可靠度愈低。施工階段的資訊錯誤，也是同樣的道理，將會影響到後續階段的作業。

四、維護管理階段的資訊回饋

對於國內正在推動的社會住宅政策，維護永續優良的居住品質固然是要務之一，但在只租不賣的經營模式下，如何能即時掌握各社區不同空間類型的使用狀況，如何將使用統計情形結合其它社經資訊作為政策決定參考，決定下一個建案的空間計畫、或在設計時讓空間使用率更高、如何讓居住使用者更容易了解所有可能的社區選項等，都是應用資訊輔助維護管理的新目標。

因此，業主的維護管理資訊需求，不只是到交付給使用單位為止，在後續使用

管理的一大段時間內，建築物的空間使用變更、設備性能優化、能源使用變化等。以上資訊要如何有系統收集，分析，也可計入業主的資訊需求內容。此時，被要求需提供資訊的便是管委會或是受託物業管理公司。

第三章 國內公有集合住宅維護管理

為了瞭解國內公有集合住宅現有的維護管理作業現況，與已經建立的相關管理資訊系統、其資訊輸入需求，以及未來的走向等，以便作為未來給國內其它公有住宅應用 BIM 輔助維護管理時，提供優良的案例與充足的建議。本研究先選擇了臺北市都發局住宅服務科進行訪談，並持續收集臺北市目前公宅委託管理採購需求說明以及其它正在進行相關作業的資料，原因除了臺北市在國內辦理公有住宅建築的沿革較長、數量較多之外，同時也將陸續興建多個公有住宅，且有計畫的導入智慧化設備，作為智慧城市的一部分。以下將混合訪談與所收集之文件，說明臺北市公宅管理的現況與發展。

臺北市公有集合住宅發展的現況，從整體而言，由都市發展局所管理的範圍包含了建築全命週期各階段。除了住宅服務科負責維護管理，尚有住宅規劃科主導住宅政策、住宅工程科負責設計、營建之工程採購。臺北市在辦理公有集合住宅建築的組織與模式上的完整度高，在業主的角色、組織、職責上與上一章所提到的國外案例較為相近，可參考國外作法，提出可行且在地化的實施推動建議，並作為國內其它各地方政府辦理公有住宅工程時之參考。

在訪談之初，為了能讓受訪者了解本研究的目標，以及與其業務間的關係，特別為訪談的目的訂立了以下四點說明事項，同時也作為其它辦理公有住宅工程的共同理想：

- 配合政府社會住宅政策、提升後續維護管理品質效率、提供民眾更好的居住環境。
- 透過 BIM、IOT 等資訊整合工程來駕馭智慧公宅、累積維護管理數據有效驅動公宅政策 (Data-Driven)。
- 在導入 BIM 的同時，應是以業主為主體，保留現有工作慣性為原則、簡化現有工作手續、流線化現有工作流程
- 藉由臺北市豐富的管理經驗，作為研提公宅維護管理資訊的需求、取得與應用過程的基礎。

第一節 臺北市公有集合住宅維護管理現況

一、公有集合住宅類別

臺北市的公有集合住宅建築隨著政策的變動，名稱也數度更新，以至於到目前為止，尚可以在都市發展局的官方網站內看到許多相似的名稱，包含：出售國宅、出租國宅、公營住宅、公共住宅、中繼住宅，以及社會住宅等。這些不同的名稱均代表不同年代由臺北市政府興建的住宅，以及不同的權利處理方式與維護管理模式。在進一步說明臺北市都市發展局住宅服務科的業務內容之前，有必需先分清楚這些住宅，以及其目前管理方式，以便將焦點放在未來可行的發展上。

國民住宅

為臺北市政府於民國 60 年至 80 年代依照國民住宅條例¹³所興建的住宅，可再略分為出售國宅與出租國宅兩種。顧名思義，出售國宅的產權經過買賣程序後，已不屬於臺北市政府，在公寓大廈管理條例發布後，其維護管理工作，已交由社區住戶依法成立的公寓大廈管理委員會來負責，臺北市政府不再負責。而出租國宅¹⁴，其產權仍屬於臺北市政府，以出租方式供給特定市民居住。而房東，也就是臺北市政府，自然要負責維護管理的工作。出租國宅的維護管理是由都市發展局住宅服務科下設 3 個府外管理工作站，並派駐人員辦理。因為出售國宅已不屬臺北市政府管理，故不將其納入接下來的探討的範圍內，僅留下出租國宅的管理作為討論的對象之一。

中繼住宅¹⁵

原是為了都市更新拆遷戶臨時住居而興建，惟因國民住宅條例廢止後使用率低，

¹³ 國民住宅條例於中華民國 104 年 1 月 7 日總統華總一義字第 10300201421 號令廢止。

¹⁴ 當時只有臺北市政府有出租國宅。出租國宅 (含中繼住宅) 共約 4000 戶。

¹⁵ 如基河三期中繼出租國宅

為加強利用，也曾規劃給海砂屋等重建戶之臨時安置用。中繼住宅雖然為臺北市政府所管理，但因為數量少、使用強度低，亦不列入後續探討對象。

公營住宅、公共住宅與社會住宅¹⁶

三者在本質上都相同，約在民國 100 年後興建，僅是配合政策變動，或因中央地方說法不一，而有不同的名稱。在國民住宅條例廢止後，臺北市政府仍依著自身的住宅政策，持續興建公有住宅，租給特定市民。這樣的公有集合住宅，在郝龍斌市長時代，稱為公營住宅，在柯文哲市長就任後，稱為公共住宅，而在蔡英文總統就任後，配合行政院社會住宅政策，臺北市政府新建（中）的公共住宅，也都算入社會住宅的一部分。為了方便討論，這一類型的公有集合住宅，本研究後續將統一稱為社會住宅。也因為是經營模式為只租不賣，房東雖然還是臺北市政府，但管理模式與出租國宅不同，無論是已完工或是正在興建中的住宅，其維護管理工作是由臺北市政府委託給民間物業管理公司辦理。

研究對象

總的來說，由臺北市政府負有維護管理責任的，除了佔少數而不列入討論範圍的中繼住宅之外，目前或未來就只有出租國宅以及社會住宅等兩種。而管理方式則分成直接派駐人員辦理，以及委託物業管理業者進行維護管理工作等兩種方式。而正在興建中的社會住宅更將朝向智慧建築的方向發展。

因此，本研究後續的討論，依照目前臺北市政府所負責管理的兩種公有住宅，將出租國宅與社會住宅作為探討的主體。

二、委託管理維護現況

前述臺北市政府兩種公有集合住宅，均是由都市發展局住宅服務科負責辦理維護管理行政業務與建築實體維護管理有關的工作。在都市發展局的網站內，關於住宅服務科的業務內容的說明為：「辦理本市公共住宅及既有出租國宅檢修、管理、行

¹⁶ 如萬美、西寧出租國宅，以及興建中的瑞光、廣慈公宅。

政及協調等督導事宜。綜理公營住宅及出租國宅招租各項業務。」

實務執行上，建築實體維護管理是以勞務採購方式委外辦理。依照臺北市都市發展局在其委外需求說明書¹⁷所述，臺北市於 101 年度開始將大龍峒公共住宅委由民間公寓大廈管理維護公司進行管理維護工作，經以問卷調查顯示委外管理服務頗獲承租戶滿意。之後，市府便逐步將這個模式推展到其它公共住宅（來源包含捷運聯開宅及都市更新分回住宅）。所委外事項，簡言之，即是由受託單位統籌辦理，「派駐專人於公共住宅物管中心及設置 24 小時專線，即時受理各處公共住宅承租戶承租問題與室內房舍檢修申請服務，提供各處公共住宅承租戶零距離之物業管理服務。」同時「綜整各處公共住宅第一線管理資訊，俾利機關及時掌握社區動態及各項管理維護資訊。」

委外辦理的事務分為六大項，分別簡介如下：

- 社區行政事務管理—公共住宅委由廠商建立管理維護機制配合辦理日常生活服務及設施設備管理維護事項。
 - 全天候 24 小時均有人員並自備行政設備以提供租戶服務。
 - 執行進（退）租點交事宜，釐清損壞責任歸屬。
 - 依租戶規約進行管理，違反事項通報機關，並輸入租用管理維護資訊系統。
 - 製作相關統計月報表、管理維護及檢查申報紀錄、停車位租賃資料、房舍及公共設施維修紀錄、核銷單等。
 - 視實際需求辦理物業管理人員智慧電網、MIS、BIM 等教育訓練課程。
- 社區公共設施維護保養
 - 機電、消防、環境維護等年度保養檢修之協助聯繫、進行現場作業及記錄等作業。
 - 配合臺北市公共住宅服務網網站相關報修流程、表報列印及請款核銷

¹⁷ 106 年臺北市興隆公共住宅 1 區暨「文德、港墘站、龍山寺站、小碧潭站、臺北橋站」公共住宅戶委託管理維護案服務需求說明書。本報告中有關臺北市公宅委外管理事項的說明，均以此為資料來源。

等作業。

- 相關修繕更新作業。
- 社區安全管理維護
 - 建置與警方、鄰里巡守隊連絡方式，以執行災害訊息預警及協助處理。
 - 違反社區公共安全、公共衛生及居住環境等事項之勸導、排除、記錄。
 - 防災中心水質監測系統數據監看，異常時須通知租戶及臺北自來水事業處。
 - 保全人員勤務督察。
- 社區清潔管理維護
 - 日常清潔美化、定期維護保養作業。
 - 頂樓陽臺及露臺之落水口、排水溝等疏通及清理。
 - 社區環境資源維護應備有環境檢查紀錄表，應隨每月報表送機關核閱並為履約請款參考。
 - 配合臺北市政府環保局資源回收之環保政策。
- 房舍檢修維護管理—公共住宅房屋管理與維護，並受理承租戶室內設施(備) 檢修維護。
 - 有關承租戶室內設備報修(屬機關應配合檢修之非屬人為損壞項目)，由廠商受理協調並配合協力廠商、租戶時間現場勘查檢修辦理。相關受理及處理過程並應登載於機關公共住宅網，俾便機關掌握管理維護動態。
 - 有關室內及一般建物檢修部分，廠商應先行判定「人為損壞」或「非人為損壞」後，依不同流程分別處理。
 - 廠商申請房屋修繕費用(依點交表表明項目)，須以服務網站系統申請報修資料；若租戶至物管中心櫃檯報修，應依紙本申請單至系統建立相關資料、檢修紀錄、發票檢據核覈銷。
- 在履約管理的物業設施管理業務績效指標中有提到消防檢查申報合格、公共安全檢查申報合格等指標，但需求說明中卻未提及申報作業由那一方執行。

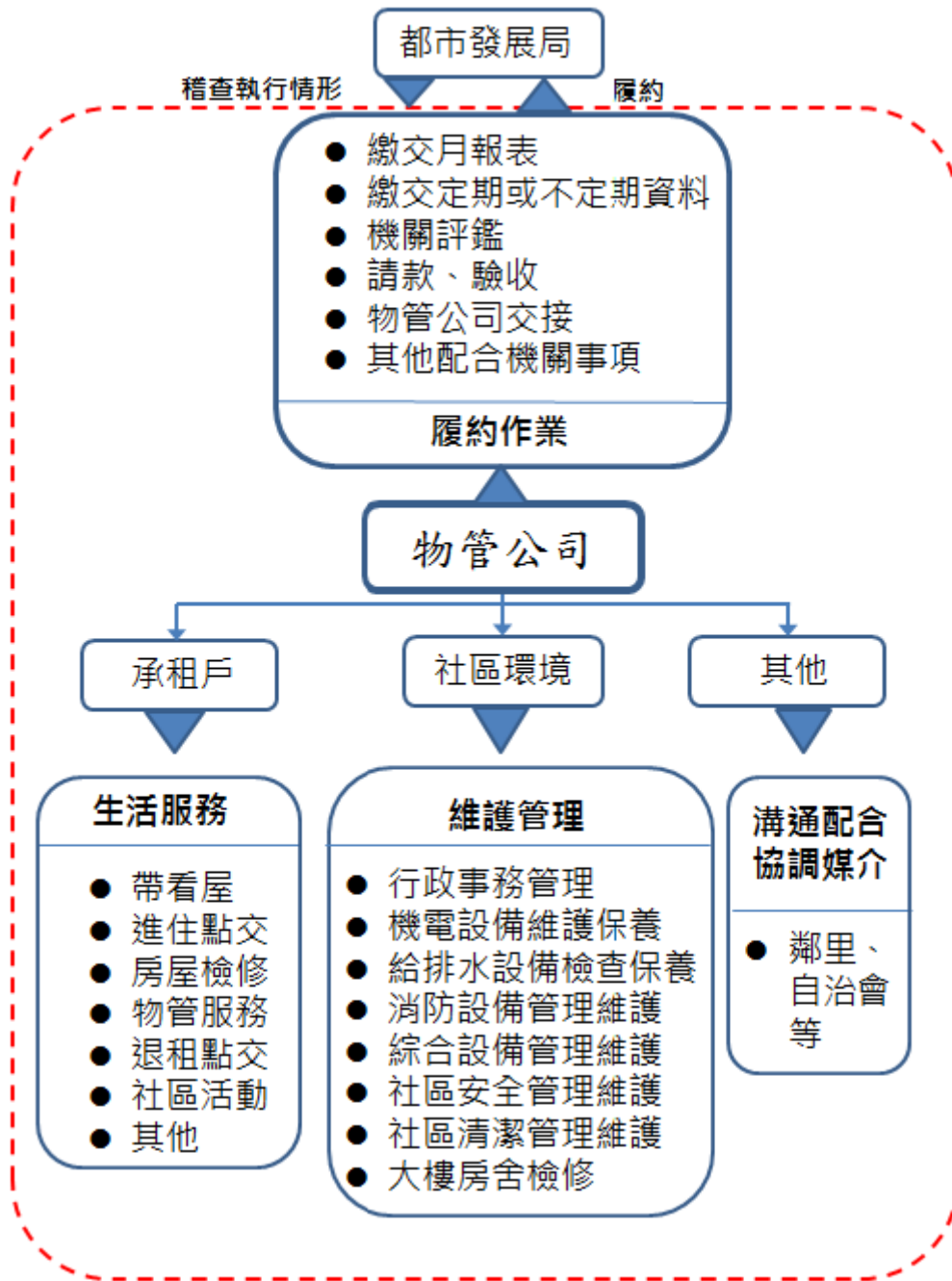


圖 6：臺北市公宅委外管理維護契約服務及履約示意圖

資料來源：106 年臺北市興隆公共住宅 1 區暨「文德、港墘站、龍山寺站、小碧潭站、臺北橋站」

公共住宅戶委託管理維護案服務需求說明書

三、維護管理作業資訊系統

因為應用 BIM 於輔助維護管理，是由資訊收集管理出發的觀念，所以本研究將焦點放在了解住宅服務科為辦理其業務，目前所操作的資訊系統的架構，以及其主要功能。

經訪談了解，住宅服務科內部與公有住宅維護管理有關的資訊系統，隨著維護管理與出租管理業務性質不同分成兩個架構，另外，因為出租國宅與社會住宅的維護管理模式的的不同，也有著不同的維護管理資訊收集與應用方式。

先從業務面上的兩個架構進行說明，即設備維護管理系統及租用管理系統等兩大架構。

設備維護管理

設有出租國宅的檢修登記系統，其目的為配合維修開口合約紀錄施工內容、品項、次數等資料，以方便核對與計算給付給廠商的工程款項金額。其次，受託辦理社會住宅維護管理的物業管理公司則有各自的管理系統，其詳細功能依照各個住宅案所訂定的委託招標需求內容而有不同，基本上應包含維修之外的門禁、人車管理等。以上兩者，出租國宅是隨時因有人報修而紀錄，定時統計資料，主要是為了開口合約計算工程款；另一方面，社會住宅物業管理公司，會派人駐點處理合約規定事項，但並未要求定期交付哪些資訊給住宅服務科。就目前了解，以上兩種管理模式所進行的資料登打，其紀錄主要的目的是存証、次要為配合個別需求進行查核，至於分析運用的功能則需要進一步的了解才能確認。

另外，對於社會住宅類所建置的，網路報修頁面—公營住宅服務網（也包含公共住宅）¹⁸，主要為提供住戶登入使用，提供如報修服務、繳費服務、平面租況查詢以及 3D 環境展示等功能¹⁹，與公寓大廈管理委員會或委託專業物業管理公司所建立的各社區管理系統之間的關係也尚待進一步了解。

¹⁸ <http://www.fix.udd.taipei.gov.tw/>

¹⁹ 需為住戶給能登入並使用細詳內容功能。

出租管理

設有租用空間、租金管理系統，用以統計空間利用情形，以及提供租金計算、收繳功能，類似飯店客房管理系統的架構，但運作速率較為平緩。另外也建置居住資訊服務網，雖與實際管理作業無直接關係，較傾向以市民為對象進行宣傳，網站內含有各社會住宅的招租資訊，提供住宅平面圖與室內照片，以及社區環境介紹的資料。租用管理並不包含資產登記管理，此處指的資產管理是指政府機關對所屬動產、不動產的資產的管理系統，此部分目前屬於其它科室業務。

資料連結

以上兩個系統的資料庫為分離、獨立存在與運作。如有需要，可以依靠門牌來對兩個資料庫進行檢索後，再將所得資料加以連結。

四、系統資訊建立與資料輸入

無論是檢修、租用系統或是物業管理公司的自有系統，面對一棟新的公有住宅，在發揮其應用功能前，應需求將住宅的基本資料輸入系統，例如空間、進駐使用人員等。出租國宅的檢修登記系統，因為建立年代較早，目前住宅管理科的承辦人員無法確認哪些資訊是建立基本資料時登打，哪些又是後續累積的資訊。至於目前已委由物業管理公司負責的社會住宅，則是在得標後，由住宅服務科負責提供文字資料和平面圖，文字的部分，其主要內容是住戶、門牌資料的試算表電子檔，作為物業管理公司接管住宅的基本資料。而住宅服務科則是在建築完工后，從住宅工程科取得住宅建築的紙本資料，除了平面圖外，另有將門牌、戶型、面積等資料集中而成清單本，經由住宅服務科以人工輸入租用管理系統，同時也可提供物業管理公司使用。因此，關於社會住宅，其完工交接時的資訊流程大致為，住宅工程科交平面圖電子檔及書面詮釋資料給住服務科，服務科人工輸入詮釋資料后，再匯出電子檔（加上圖、住戶資料等）給物業管理公司，物業管理公司再將所得資料想辦法輸入自己的管理系統。

此外，關於不同的物業管理公司之間對於同一社區的管理資料交接，委外管理

維護需求說明書有下列規定：

- 業務執行電子檔：行政事務管理工作項目：名冊、進住退租資料及空屋鑰匙、停車場租用名冊、檢修紀錄、教育訓練教材及活動紀錄、申訴處理紀錄等。
- 紙本資料：公共設施設備保養檢修影本、環境清潔管理（年度清潔消毒資料）、保全相關正本或影本紀錄等，以分類並編列年、月歸檔。
- 由機關依契約服務需求說明書附件檢查表，檢驗各項工作履約成果。
- 物管中心附屬配備，依機關財產清單所列完成點交。
- 現場監控及監視設備、管理維護系統須詳實記載或告知新任得標廠商情形或進度。

五、資訊應用情形

從目前住宅服務科的維護管理業務而言，住宅的使用性質相對單純，且空間型式與機能簡易，附屬設備相較其它類型建築並不複雜，因此，建築平面圖的用途主要在於確認領得使照時原領得使用執照時之合法之建築物外形量體、內部空間型式，或協助了解共有、專用部分之區分情形為主。在需要維護管理的設備方面，主要的計有給排水、衛工、中央監控、消防、門禁對講機、昇降機等，尤其是當近年來設備管路以明管方式設計施作的工程案越來越多的情形下，住宅維管人員在進行固定地點的設備管路維修作業時，不用再一一查找藍圖推敲設備管路的位置，平面圖或其它型式的空間資訊，除了要查找判斷系統性的問題如漏水等時，可能用得上之外，對於空間資訊依賴不大。

租用業務上，從上一節資訊輸入的說明中可知，住宅完工後第一次交付資料的方式。資訊主要供服務管理科租用管理應用，同時提供給物業管理公司後其應用情形，至於物業管理公司的應用情形，則需要再進行訪談了解。除了前面的主要應用之外，都市發展局所設置的居住資訊服務網內，在介紹各個社會住宅時，在環境空間部分，提供有各社區標準平面圖、單元平面、導覽照片等，雖未確認資料來源與輸入方式，本研究推測應有部分來自完工後住宅工程科要求承包商提供的資料，或者是住宅服務科租用系統內登打完成的資訊。

第二節 臺北市智慧公有住宅社區

一、Smart Build 公共住宅

臺北市政府於 105 年 11 月修訂的公共住宅智慧社區建置規範手冊²⁰中揭櫫了其推動公共住宅的 4 大願景：實踐居住正義；落實城市美學；成為智慧城市產業實驗場域；創造新的居住營運模式。尤其是關於智慧與居住營運等項上，將結合台灣 ICT 相關產業能量，打造新一代智慧化公共住宅。

在智慧建築方面，臺北市政府除新建工程以 3-5%營建經費規劃建置智慧化設施。另外，未來所有的公共住宅，都將全面提升為智慧社區。為因應全球面臨氣候變遷及能源枯竭等環境議題，結合科技智慧應用於設計興建與維護管理，並建構智慧社區管理雲、智慧電網等。

在新的居住營運模式方面，臺北市公共住宅的社區功能在規劃上，除了住宅單元外，1 至 2 樓以設置公共服務空間為主，包含小型商業設施、交誼空間、公共服務空間、公園綠地及社福設施等，亦將納入智慧科技應用，期提供更方便且快速之服務。公共住宅智慧化的目標，在生活便利性之外，也期望協助台灣的 ICT 產業，經由智慧公宅的生活場域的整合實踐，提升國際競爭力。

為了使市府相關局處及潛在投標設計單位、ICT 科技廠商等各參與者能建立共識並作為具體之遵循依據，特訂定「臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊」。從工程專案的採購策略、設計階段、施工階段、竣工驗收階段到後續維護管理階段等，以全生命週期概念說明建構智慧社區各階段的操作設計原則，同時提出必須建置與選擇性建置智慧服務項目。預計達到下述七項基礎服務：

1. 提供公共服務：托嬰、托老、就業服務。
2. 提供具有健康、永續、舒適、便利、節能、安全之智慧化居住空間。
3. 建築規劃設計將融合建築美學、公共藝術、智慧綠建築、通用設計無障礙、安全使用。

²⁰ 臺北市政府都市發展局在 106 年 7 月推出了 2.0 版。

4. 維護管理方面，導入智慧化的物業管理進行社區安全及生活管理服務。
5. 建置智慧設施，裝設智慧水、電、瓦斯表，並配合台北自來水事業處提供自來水直接飲用。
6. 建置各基地社區管理雲端。
7. 社區管理雲端需使相關人員瀏覽查詢。



圖 7：公共住宅智慧社區架構示意圖

資料來源：臺北市政府公共住宅智慧社區建置規範手冊

二、工程各階段作業

公共住宅智慧社區建置規範手冊中對於工程各階段均列有細詳的說明，除了營運管理階段部分留到下一節討論外，茲就其它階段中與本研究所關心與 BIM 維護管理資訊需求相關要求事項節錄如下：

規劃設計原則

規定了安全防災、資訊通信、建築自動化、節能管理與智慧電網、智慧生活服務、物業管理等六種需求面向提出必須建置項目。其中與 BIM 維護管理資訊需求有關的說明如下：

- 安全防災—監視系統設計標準需提供整體建築物 3D 立體虛擬模型，並分析建築物及環境安全。符合營建署資料標準，利於物業管理及救災應變。導入 AutoCAD 或 BIM 建構建築模型，並結合影像、門禁、大樓自動化等安全監控系統，建置 3D 化的中央監控管理。
- 建築自動化—
 - 中央監控系統，將各類機電、保全設備系統納入監控紀錄訂定資產管理制度，預期使用機能需求評估與規劃，管理組織型態與編制，訂定年度設備管理維護計畫，訂定長期修繕計畫。
 - 建材履歷系統：可查詢社區內所使用之材料、設備、建材等資訊（包含型號、廠商資料等）。
- 節能管理與智慧電網—對各項設備進行監視、控制、記錄及管理作業，優化設備及系統之裝設及運轉。
- 物業管理
 - 物業管理系統必須與公共住宅 BIM 雲端管理平台加以整合。
 - 應提供業主或管理者決策的資訊。
 - 設施設備的機能運作，完成控制、監測、紀錄、矯正及告警等執行作業。
 - 智慧化設施設備的管理維護及修繕，以生命週期為基礎，訂定各階段的必要管理維護事項，並同時編列長期管理費用預算。
 - 因建築智慧化所產生紀錄及資料，可進行計劃性彙總、統計及分析，對故障排除、預防保養、系統運作績效評估等，提供管理及決策參考。

施工階段原則

利用 BIM 模型協助現場管理與施作，並於階段性興建工程目標達成後，製作「公

共住宅智慧社區 BIM 檢核成果報告書」，內容包含各階段建築、結構、水電施工 (CSD/SEM)、智慧設備套繪等檢核表報告及 BIM 模型檢討，確認模型與完工現場一致。

竣工階段原則

依公共工程及合約相關驗收規定各項檢 (查、試) 驗報告。

三、智慧社區到智慧城市

臺北市期由智慧建築的推動、進而達到智慧社區、最終成為智慧都市，預期可引導平價住宅、民間建案跟進，達到民眾、業界、與政府三贏的目標。

為藉由智慧服務直接滿足公共住宅或周邊社區居民日常生活之所需，對於臺北市公共住宅低層公共服務空間導入之智慧化科技應用服務項目，因其服務可向上連結到智慧城市層級，為避免不同公共住宅社區之智慧服務水準差異過大，由市府資訊局成立之「臺北市智慧城市專案辦公室」提出「臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊」，作為概略性智慧化公共服務導入之建議。

公共住宅智慧社區服務系統參考手冊提出五項智慧服務主題，分別為：智慧辦公室、智慧圖書館、智慧托育、智慧商業零售以及智慧健康照護，並說明各主題構成要件之內容，亦可供其他政府機關或民營單位之相關場域作為參考。

- 智慧辦公室—為運用智慧科技於辦公室設計中，提供智慧型管理及服務，創造更便利及舒適之辦公及洽公服務空間。

表 4：智慧辦公室服務內容表

分類	項目		內容
智慧辦公室	環境	基礎資通訊設備建置	以基礎通訊設備達成辦公室智慧化應用之可用性服務。
		辦公室環境監控	以環境偵測裝置監控及提升辦公室環境之舒適度。
	管理	門禁管理	以多重識別系統提升門禁管理之便利性。
			透過遠端遙控裝置提升門禁管理之便利性。
		節能管理	以能源控制管理系統提升能源使用之效率。
		空間管理	透過空間預約管理系統提升辦公室空間使用之效率。
		內部行政管理	透過雲端平台提升管理辦公室內部行政作業之效能。
	服務	青創社群	以專業人才平台協助青創公司相互交流及人才媒合。
		市民自助服務	以自助服務系統提高市民服務之方便性。

資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊

- 智慧圖書館—提供高度自動化之服務及管理，並創造更舒適且多機能之社區交流場所，促進圖書館管理自動化。

表 5：智慧圖書館服務內容表

智慧圖書館	環境	圖書館環境監控	以環境偵測裝置提升圖書館環境之舒適度。
	服務	門禁管理	以多功能偵測系統提升圖書館門禁管理之安全性。
		節能管理	以能源控制管理系統提升能源使用之效率。
		館藏管理	以館藏盤點管理系統提升館藏整理之效率。
	管理	自動借還書服務	透過自動借還書櫃台達成圖書館服務之自動化。
		空間預約服務	透過空間預約登記系統提升圖書館空間使用之效率。
		銀髮族及弱勢服務	以數位學習互動設備達成弱勢兒童學習之需求。
			以智慧化指引服務達成圖書館無障礙空間之功能。

資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊

- 智慧托育—以更便利之方式進行教育或照護工作，並提供安全、完善的教育及照護環境。

表 6：智慧托育服務內容表

智慧 托 育	安全	門禁管理	以多重識別系統提升托育機構門禁管理之安全性。
			透過遠端遙控裝置使提升門禁管理之便利性。
			結合警報連動系統以提升門禁管理功能之完備性。
		智慧監控服務	透過影像監控系統提升異常情況之反應效率。
		緊急通報服務	以緊急通報裝置提升通報之即時性。
		生理訊號監控服務	以自動偵測系統達成量測生理數據之功能。
		緊急求救服務	以緊急求救裝置提升求救之即時性。
	管理	托育機構管理平台	以雲端平台達成托育機構內部管理之功能。
	溝通	家長互動平台	以雲端平台達成托育機構與家長間之互動功能。

資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊

- 智慧商業零售—多元且便利之消費方式，提升商業效率與永續經營。如零售空間之節能管理、商品管理等。

表 7：智慧商業零售服務內容表

智慧商業零售	管理	節能管理	以能源控制管理系統提升能源使用之效率。
		商品管理	以智慧化系統提升商品進貨、配置、陳列之管理效能。
			以智慧化之方式達成即期品或剩食之管理。
		顧客關係管理	以雲端平台達成與顧客溝通之功能及提升顧客忠誠度。
	服務	消費資訊傳遞服務	以雲端平台達成傳遞消費資訊之功能。
		多元交易服務	以實體及虛擬等方式達成多元交易之功能。
		多元支付服務	以行動支付或是第三方支付等方式達成多元付費之功能。
		多元配送服務	以宅配、郵寄或是店取等方式達成多元配送之功能。
		多元增值服務	透過智慧應用達成提升顧客滿意度。

資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊

- 智慧健康照護—提供不涉及醫療行為之遠距社區型及居家型基礎健康服務及生活協助。

表 8：智慧健康照護服務內容表

智慧健康照護	智慧健康促進	健康資訊傳遞服務	以雲端平台達成傳遞健康資訊之功能
		健康管理服務	以生理、運動、睡眠、飲食量測裝置達成個人健康管理需求。
		健康諮詢服務	以線上健康衛教影音達成個人健康學習需求。
			以線上互動方式達成飲食或復健等諮詢需求。
	智慧照護	生理監測服務	以各種生理監測裝置達成生理數值量測之服務。
		提醒服務	透過提醒裝置促進被照護者之健康。
		緊急求救服務	以緊急求救裝置提高求救之即時性。
		走失通報服務	以智慧定位系統達成尋找失蹤者之功能。
		需求反映服務	透過雲端平台媒合現有資源及人力，提供弱勢族群基本生活服務。

資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊

第三節 臺北市公有集合住宅維護管理發展

一、公共住宅智慧管理雲

臺北市政府計畫 4 年興建 2 萬戶公共住宅，並宣示打造一定比例的智慧型公共住宅，透過智慧科技的應用，使居民在安全、健康及舒適便利等方面能接受到更及時與全面性的照護。導入智慧策略、永續環保等相關產業技術，以因應全球面臨氣候變遷及能源枯竭等環境議題。導入雲端智慧化管理，以提供可靠、及時、穩定之社區物業管理服務。

配合上述政策推動，目前臺北市政府社會住宅在設計規劃時，即要求投標的設計規劃團隊，如建築師或統包商於投標時自行規劃要納入哪些智慧服務設施。就好比買車，臺北市政府雖有基本配備的要求，各投標團隊為爭取標案，在設計階段均會提出各式各樣的選備項目，而不同的基地條件，也會造就不同的社區特色與智慧服務方案。

為了更有效統整管理臺北市所屬公有集合住宅，都市發展局正在規劃開發公共住宅管理共通平台，將目前與公有集合住宅維護管理有關但分離的資訊系統整合在一個構架內²¹。臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊內提到將為平台，「制定的一套 BIM 的標準資料架構，如樣版、族群、元件、及圖例符號等，並建置標一套 BIM 的工具軟體來進行各個基地公共住宅設施維護與管理的標準操作，讓作業標準化」，並可提供以下功能：

- 提供及更新即時各個公共住宅的空間及設施幾何（圖形）資訊資料。
- 提供及更新即時各個公共住宅的空間及設施非幾何（屬性）資訊資料。
- 提供及更新各個公共住宅 BIM 的圖形資訊資料及屬性連結。
- BIM 元件庫及工具軟體雲端管理平台。
- 公共住宅 BIM 雲端設施維護與管理的大數據應用。
- BIM 設施管理未來可結合物聯網（IoT），進行虛實整合的網路管理系統。

²¹ 於住宅服務科訪談時，該科表示將會透過委託案辦理系統開發，詳細的內容需求會於招標時公開。

從訪談內容得知，大致的構想是利用公宅智慧雲統合現有內部使用、對外開放以及未來因智慧住宅而產生的所有社區管理系統。內部使用部分，指前述租用與查修系統等；對外開放部分，指將來架設於興建完成的智慧公有住宅個別管理雲之上的雲端應用。亦即，陸續完工的智慧住宅將會依自選智慧服務加上基本物業服務，建置當地社區的管理雲，而公宅智慧管理雲，則是以各個社區雲為基礎，擷取社區雲的功能和資訊，作為其雲端服務應用的資訊來源，例如現在公營住宅服務網內的報修服務或居住資訊服務網內的社區簡介資訊等。

至於未來個別智慧社區雲需要與上層智慧管理雲要如何進行連結與上傳資訊等細節，因為臺北市政府的智慧管理雲尚在初步規劃中，且各個工程案的慧智服務各有特色，工程進度不一、完工的社區為數不多，再加上，後續接手維管業務的物業管理公司需要能確實掌握有哪些服務將實際投入使用階段等變數，尚無法確認細節。本研究認為在實際執行上，臺北市政府仍需從自身政策推動、維護管理業務上，提出智慧管理雲的短期目標功能，標齊各個工程的資訊需求，使各營建參與者了解基本的資訊交付內容，並可以事先應因政府資訊需求，儲備資訊能力。

二、臺北市公共住宅智慧管理雲建置委託資訊服務案

臺北市政府都市發展局於 106 年 8 月正式公告「臺北市公共住宅智慧管理雲建置委託資訊服務案」採購案²²。其目標在於解決「過去管理公共住宅的方式及資料受限於當時科技技術，多以紙本記載相關資料，並以傳統人工方式進行社區維護管理，不利於保存管理及資訊應用」的課題。現已規劃的 6 區公共住宅智慧社區，為提供住戶及管理單位更智慧的管理方式皆已規劃建置各公共住宅社區雲端系統，這個採購案則是將更進一步推動建置一個統整各社區資訊之雲端智慧整合平台。

依據需求說明書，未來平台將統整臺北市所有智慧社區相關管理資訊，例如節電資訊、訪客資訊、BIM 資訊、太陽能板發電資訊等。前述資訊可先行傳送至各社區雲端管理系統，並可開放住戶查詢。各社區雲端管理系統同時需配合管理機關決

²² 本報告有關該採購案內容的說明內容，來源均為採購案之需求說明書。

策需求，將所蒐集資訊輕量化後再上傳「臺北市公共住宅智慧管理雲」，俾利全市智慧公宅社區即時管理監測，以及更進一步進行大數據分析，期藉由雲端平台整合分析資訊系統，以有效輔助公共住宅管理政策研析與評估、規劃、審議等相關業務之進行，並達成「數據分析協助決策」之目標。

基於上述目標，採購案的主要內容如下：

- 智慧服務標準建置可行性研究
 - 智慧裝置資訊傳輸共通資料標準建立—安全防災及智慧電表之開放資訊標準、重要資訊紀錄及資料保存週期等規範建議。
 - BIM 竣工繳交標準作業需要配合智慧裝置之修訂之建檔資訊要求。
 - 智慧裝置整合系統保固年限及維護標準。
- 公宅雲整合應用服務平台
 - 透過 GIS 圖資及 BIM 資訊模型建構公宅雲端圖台—將符合 BIM 竣工模型繳交標準規範的公宅 BIM 模型建置在 GIS 地圖，提供系統使用者從地圖位置到個別建築再到建築內部空間，尺度由大到小的方式檢索公宅維護管理資訊。並應將推播訊息定位至與其內容相關的空間位置。
 - 國宅及公宅建築物基礎維護管理—建立各空間資料之檢視存取權限，並透過系統建立門牌及特定空間所屬的相關房間位置。
- 智慧社區整合（需搭配 BIM 資訊模型及相關智慧感測設備結合）
 - 提供能定位到空間位置的重要安全資訊主動推播功能
 - 結合智慧三表資訊功能，結合 GIS 與 BIM 提供依地區或室內空間分布的統計分析與節能資訊的服務。
 - 結合 BIM 提供房間環景服務及設施相關資訊。
- 住戶服務整合功能
 - 住宅（建築物）資訊服務功能：檢視公宅建築物周遭環境；建立相關重要動（路）線及建築物內部重要設施之空間定位與維護資訊。同時需整合改版後之國宅維護系統維護檢修作業項目等資料。
 - 住戶資料服務功能：提供住戶資料紀錄維護、查詢及住戶意見申述或透過介接既有系統住戶資料。管理者可透過樓層平面檢視各戶位置與

住戶資訊。

- 停車繳費管理應用，結合 GIS 圖資或 BIM 建築資訊，管理者可進入各公宅停車空間樓層檢視所有停車位繳費狀態顯示。
- 租金收繳查詢及催租訊息推播，管理者可透過 BIM 及各戶（門牌）進行繳費情形檢視。
- 空間租借服務，管理者、物業管理、住戶、市民可以地圖資訊模式或建築物空間位置方式切換檢視。
- 市民服務功能—結合 BIM 模型環景或現場環景拍照，提供線上看屋功能。

三、臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準（草案）²³

都市發展局為未來公共住宅維運管理的大量需求，制定臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準（下稱屬性資料作業標準），導入籌建中的公共住宅，以及一般住宅維護管理的應用服務，並作為建構智慧城市的重要基礎資訊。另外屬性資料作業標準推展至全市公共建築物，可使全市公共建築工程，從設計開始導入臺北市應用 BIM 技術所發展的建管法規輔助檢測，以及未來將發展施工進度管控與維運管理等作業。值得一提的是，此草案也作為臺北市公共住宅智慧管理雲建置委託資訊服務案內容的一部分，並在需求說中要求配合管理雲建置的資訊應用需求，持續滾動修正。

為有效整合 BM 模型從設計、施工到營運階段和管理過程當中，相關建築與設備資訊能持續被記錄與應用，竣工模型屬性資料作業標準係參考國際通用的施工營運建築資訊交換標準—COBie，就各類型建築之通用設備，其 BIM 元件應備之維護管理屬性資料，而特殊建築類型所需之欄位，可參照此標準再行加入。

屬性資料作業標準分為三大部分，簡介如下：

- 元件屬性建置標準—依 COBie 標準與建造執照法規樣版，將各種不同分類

²³中華民國 106 年 04 月提出召開會議討論，因本案尚在修改調整中，本研究於成果報告前將依最新公布內容，修改介紹內容。

之元件品類所需填寫之欄位名稱：

- 本土化 COBie 屬性標準
 - ◆ 通用性元件屬性：需維運管理之設備元件皆必須要有的欄位。例如：家具、設備、門窗、衛工等。
 - ◆ 房間元件：僅針對「房間」必須要有的欄位。
 - ◆ 空間元件：僅針對「空間」必須要有的欄位。
- 建造執照法規樣版—法規樣版已有之元件及其與維護管理有關的屬性。包含：牆、門、樓梯、衛工設備、升降機、避雷設備、停車位等。
- 專案設定
 - 專案基準點—工程專案內設置可對齊不同系統模型之基準點²⁴。
 - 共用座標—無專案基準點時，生命週期中各模型皆可使用相同坐標。
 - 方位正北—正北為工程專案絕對座標的正北方，可直接應用在 GIS 地圖。
 - 單位—使模型與真實的建築物與機電系統幾何資訊相互對應。
- 檔案交付—檔案格式與模型劃分規定。

四、未來的管理組織

臺北市公共住宅採取只租不售方式來經營，未來將以 100%出資的方式，成立公共住宅管理公司，作為與統包及後續營運廠商的協商與管理的介面，在規劃設計階段即先期導入專業物業管理概念，以提昇公共住宅智慧化物業管理的能力。惟經訪談得知，臺北市政府有關公宅法人的提案與經費已遭臺北市議會退回，後續即建公宅與未來智慧公宅的政府管理單位，仍是以臺北市政府都市發展局為主。

²⁴參考期中審查委員的建議，可以採用的有：大地座標系統 TW97 等。

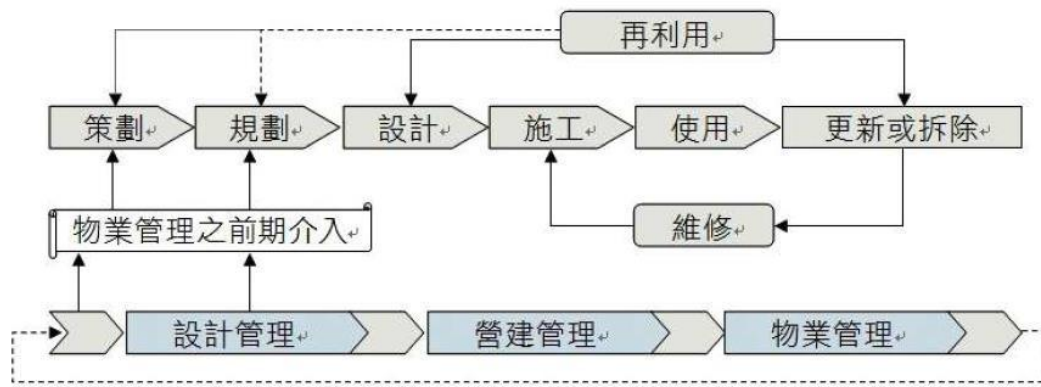


圖 8：維護概念先期導入

資料來源：臺北市政府公共住宅智慧社區建置規範手冊

行政院於 106 年 6 月 1 日宣布通過「國家住宅及都市更新中心設置條例」草案，內政部將設國家住都中心，以因應政府預訂將於 8 年內辦理 20 萬戶社會住宅，同時推進都市更新速度，促進閒置土地開發，透過專業行政公法人組織，解決政府在推動住宅及都更政策時面對人力不足、資源缺乏等困境。住都中心主要有二大任務：協助興辦 8 年 20 萬戶社會住宅，執行整合或操盤都市更新政策；主要有 7 大業務，包括興辦社會住宅、整合都更事業、投資價購都更土地、擔任都更實施者、公開評選實施者、營運管理社會住宅及都更新事業、研究規劃及教育訓練。

在此之前，內政部於 104 年函訂「內政部審核直轄市及縣（市）政府設立社會住宅行政法人處理要點」審核地方特定公共事務設立行政法人處理原則規定，審核直轄市、縣（市）政府設立社會住宅行政法人事項。直轄市、縣（市）政府依第二點規定提出申請，於取得內政部核可函後，得準用行政法人法之規定，擬訂自治條例並經議會通過後，設立地方行政法人。

新北市政府亦自 104 年起規劃設置新北市社會住宅推動之獨立法人組織「新北市居住服務中心」，期能對外引進專才、採企業化經營管理模式、優化營運服務流程，提供更有效率的社會住宅興辦及住戶居住服務，更為強化居住扶助之實益。「新北市居住服務中心」不只是地方政府成立行政法人的首例，更是全台落實公法人推動社會住宅的第一案，其主要任務是辦理推動社會住宅經營管理及租屋市場資訊蒐集、管理、媒合、諮詢等相關服務，以健全住宅市場及提供多元居住使用選擇。

未來，社會住宅的經營管理將會愈來愈受重視，結合智慧建築後，維護管理所需要的專業程度會愈來愈高，民眾對社會住宅品質的期望也會隨著提升。面對前述集中代管的趨勢以及逐漸浮現的課題，資訊的價值將會愈來愈明顯、需求將會愈來愈清楚。設立法人政策是為了減少地方政府組織管理大量社會住宅的人力資源壓力，但目前只有訂出主要任務項目與法人組織規範之外，實際執行的細節仍待充實。比起其它地方政府，臺北市在公有住宅維護管理的實際執行細節正在逐步建立中，本研究也期望能伴隨著其步伐，整理其實施經驗，並提供一些國際先進國家實施經驗供作替代參考方案，當作中央或其它地方政府後續成立法人後能無縫接軌的參考。

第四節 小結

一、是管家也要是主人

臺北市政府為了作好服務市民的工作，在公有住宅的維護管理方面，無論是檢修、出租管理及物業管理上，都作到了一個好管家的角色。但隨著市政府本身及使用者對居住品質的要求逐步提高，以及導入住宅的智慧服務與設備愈來愈多，為了加強工作效率，管家不能再依靠以往因事設置的資訊系統及傳統建築書圖來輔助維護管理作業，而需要更豐富、更有組織的資訊。當資訊需求超過傳統建築書圖所能承載，管家從應用現有資訊的角色，變成了提出資訊需求的角色，不只如此，為了能有效率取得符合需求的正確資訊，公部門除了是管家，還得重拾主人的角色，將資訊需求貫入工程專案全生命週期的各個階段，要求各個參與者依其負責範圍提出相對應的資訊，形成一個維護管理資訊生產線。

二、公有集合住宅的維護管理資訊需求

臺北市政府透過「臺北市政府公共住宅智慧社區建置規範手冊」與「臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊」，列出未來公共住宅智慧服務的必備與選配項目，宣示了明確的需求內容。對未來欲參與工程的設計、施工、物管公司，甚至設備商、軟體商，以及使用者而言，這是共識，也是明確的追求與前進的目標。對市政府而言，也是內部管理系統在統合既有管理機制之外（如公共安全、消防檢查）的發展目標。

三、將一般語言課題轉換為資訊需求

若將臺北市政府提出未來公共住宅智慧服務需求為一指標性行動，那麼提出屬性標準來整合業主維護管理需求，則是維護管理發展的一大步。雖然目前草案內容

暫時先將通用性的設備維護管理屬性資訊與法規檢測屬性整合在一起，未來可再一步步將智慧服務項目，轉化為資訊需求項目，再整合各項需求參照資訊交換開放格式、轉為資訊屬性標準，供工程專案參與者採用。此時，公部門便能成為公有住宅維護管理資訊的擁有者。

四、目前的課題

有關資訊的輸入作業，目前臺北市政府應用在公宅管理的資訊系統，其資料輸入的方式，雖然可以在工程專案竣工後獲得電子資料，但在資訊轉拋上，仍是以人工輸入為主。未來擬結合智慧建築進行維護管理，其資料需求的質與量，若以再人工輸入，效率與正確性將有很大的考驗。

在資料的來源上，雖然目前在公宅智慧手冊中側重於設計、施工的應用 BIM 時的工作流程與任務的品質管理，與智慧建築以及維護管理資訊需求間的關係較不明顯。實際上，BIM 作為維護管理的資料來源的相關發展，重點是先放在竣工模型屬性資料作業標準上。另外，智慧管理雲的需求說明內，也提及了 BIM 與智慧建築相關的管理資訊要求。未來除了持續增加資訊需求內容，使其更符合實際作業需求並可有效累積資料，如與現有系統的整合以及檢修報表的資訊結構與元件屬性對齊甚或加入 omniclass 編碼等課題之外，有關資訊需求與建置管理的整合，以及發展以 BIM 為主的智慧管理項目，如基於 GIS 與 BIM 的停車管理其具體效益等均是關鍵課題。

在資訊收管與運用上，在智慧管理雲的需求說明中，就本研究了解，目前較為明確的為與智慧三表結合，以及提供空間定位、3D 視覺體驗、人員動線應用之外，對於其與社區雲之間的關係尚不明確。例如平台功能規劃使用者分為管理者、物業單位管理、市民及住戶，但沒說明管理者實際對應的是那一類人員；部分功能似與社區雲重複；管理雲與社區雲之間的關係與架構，上傳資料格式，沒有內容需求，甚至這些平台功能要如何與智慧公宅所要求的智慧服務與公宅政策發生關係等，均未有清楚說明，值得持續注意後續發展。

五、未來公宅管理走向

臺北市目前的管理型態為委託物業管理公司統籌辦理公宅管理業物，由其「派駐專人於公共住宅物管中心及設置 24 小時專線，即時受理各處公共住宅承租戶承租問題與室內房舍檢修申請服務，提供各處公共住宅承租戶零距離之物業管理服務。」，同時也需協助辦理消防檢查申報合格、公共安全檢查申報等事項。

未來，社會住宅的經營管理將會愈來愈受重視，結合智慧建築後，維護管理所需要的專業程度會愈來愈高，民眾對社會住宅品質的期望也會隨著提升。臺北市在公有集合住宅維護管理的實際執行細節正在逐步建立中，以便能真正達到其委外管理的目標之一，可「綜整各處公共住宅第一線管理資訊，俾利機關及時掌握社區動態及各項管理維護資訊」。若能整理其實施經驗，並以一些國際先進國家實施經驗供作替代參考方案，將可作為後續其它地方政府成立相關專管機構或行政法人的參考。

第四章 BIM 業主資訊需求說明書

英國政府推動公共工程應用 BIM 技術上採用了對產業形成「推力」與「拉力」兩股力量的策略。其中「推力」是指研訂相關作業指南、資訊標準等給業界參考，用以儲備技術能量，提供資訊正確、豐富的 BIM 模型。另外，「拉力」則是指使各個公部門業主有能力提出明確、格式相近的 BIM 資訊需求，製造出大量、可履行的需求。在供需齊備的環境下，讓英國營建產業的技術提升，同時與居住環境與資訊技術作更深入的結合，作為智慧城市及相關資訊經濟產業的基礎之一。

為了形成「拉力」，首要在於讓公部門業主體認到在建築全生命週期中使用階段佔最長的時間，若能有效維護管理，除了能提供民眾更好的服務品質外，亦會節省相當的經費與能源。而 BIM 的出現，為目前建築維護管理所遇到關於資訊交付與經驗回饋的相關課題，藉由應用資訊技術，帶來了可行的解決方法，甚至利用與分析 BIM 所帶的各項數據、資訊，也對本身業務決策有所幫助。有了這層體認之外，英國推出了兩個工具，協助公部門業主能更深入了解目前維護管理的課題，以及相對應的解決經驗與資訊需求，並將這些經驗與需求貫穿新工程專案全生命週期。其一是本研究在文獻回顧中已經提到的 GSL 政策，讓合適的資深維管人員從規劃設計階段即參與工程專案，直接將其所習得經驗協助專案管理，並提供設計人員參考，避免設計意圖與使用需求不同，或是施工品質未能達到特定用途要求，使得建築設施無法發預期的機能或營運效能。而另外一個工具，即是本研究接下來要介紹的 BIM 業主資訊需求說明書 (Employer Information Requests，以下簡稱 EIRs)。

不同於 GSL 以個別人員介入設計、施工流程的靈活、彈性以及特定經驗回饋等特點，BIM EIRs 是業主從機關業務需求、專案統合管理以及個別維護管理等多個層面考量，對想要取得的 BIM 資訊的項目、規格以及交付時間、品質管理機制等的說明。其目的於對承包商在更廣的脈絡下，更明確的說明所需求的 BIM 模型為何，使承包商可在投標前、得標後據以發展更詳細的 BIM 執行計畫 (BIM Execution Plan，以下簡稱 BEP)，提給業主審查，讓業主了解承包商的能力，並作為後續 BIM 模型建置工作流程的依據。其功能與目前對於建築設施實體所提出的需求書相同，只是對象變成了虛體 BIM 模型，建築實體對於各種工作項目有其要求的工序、品質，同樣的，BIM 模型不會

因為是電腦就一切搞定，BIM 模型是一個具體而微的資料庫，在建置時也需要好好規劃，才能得到所需求資訊，沒有規則、未經分類整理的電腦資料，或許比傳統的紙本表格資料更無用，因為不但電腦無法讀取，人員更不可能閱讀與理解，就只是一堆垃圾資訊。由英國 BIM Task Group 所推出的 BIM EIRs 核心內容與指引 (EIRs Core Content and Guidance，以下簡稱 EIRs Guidance) 文件，正是為了協助公部門業主提出完整的 EIRs。

依據 EIRs Guidance 的說明，EIRs 是工程專案採用 BIM 技術的一項重要的元素，文件的目的是為了被併在招標文件中，向投標人 (如設計小組及包商) 清楚地說明需要哪些模型，以及這些模型的目的為何。而根據英國 PAS 1192-2²⁵的建議，在投標時，設計小組及包商都該在各自的提案均應包含 BEP 概述，一份面面俱到的 BEP 概述應包含以下內容：

- 專案實施計劃；
- 透過協同合作及資訊建模所欲達成的專案目標；
- 與專案計劃一致的專案重大里程碑；及
- 專案資料模型的交付項目策略。

EIRs 是一份有關傳達業主資料需求及如何建立資料管理的重要文件，是檢視投標人的 BIM 執行計劃內容及確認其完整性的良好基礎。符合要求的 BEP 會展示如何達到 EIR 中略述的需求。且在得標後這些需求會被寫入 BIM 協定 (BIM Protocol)²⁶，並藉由 BEP 實行。

²⁵ 英國 BIM 產業標準，內容主要在於規範建築工程設計、施工及完工交付等階段 BIM 應用流程。

²⁶ 英國 CIC 發布，主要為定義工程專案所需提交的 BIM 模型，並就使用這些模型提出了具體的義務，責任和相關限制。

EIRs Guidance 所建議的核心內容主要分成以下三大部分：

表 9：業主資訊需求主要項目分類表

技術面	管理面	業務面
● 軟體平台 ● 資料交付格式 ● 座標系統 ● 細節層次 (Level of Detail) ● 教育訓練	● 作業標準規範 ● 角色與責任 ● 工作與資料的分段管理計畫 ● 資訊安全 ● 模型間的協調及衝突偵測 ● 協作過程 ● 健康、安全及施工規劃²⁷ ● 資訊系統效能 ● 達標計畫 ● 資產資料交付策略	● 資料投交及專案成果交付 ● 客戶策略性目的 ● 定義 BIM/專案成果交付²⁸ ● BIM 特定能力評估

資料來源：EIRs Guidance

從文獻回顧得知業主需要合宜的資訊，才能提升維護管理工作效率與品質。但合宜的資訊，尤其是功能強大且複雜的 BIM，是從業主提出可執行的需求為起點，經過各個專業協作而成。另外，從臺北市發展公宅管理雲的計畫中，也可看到國內政府機關也開始從想要得到資訊走向規劃想要的資訊。

本章將依照 BIM EIRs Guidance 的主要內容項目，搭配英國劍橋大學所提出該校工程適用的 BIM EIRs (以下簡稱，劍橋 EIRs) 進行說明，同時以臺北市公宅現行管理業務、未來應用 BIM 的相關需求為主，討論應有哪些可以參考或還有欠缺的部分，期能作為國內公部門業主，特別是公宅權責單位未來應用 BIM 改進維護管理作業的第一步的參考。

²⁷ Construction Design Management

²⁸ EIRs Guidance 在此之後並沒提出詳細內容，有誤植之嫌，將不列入本研究後續的討論。

EIRs Guidance 與劍橋 EIRs 的內容大致相同，但在架構與次序上卻不一樣。為了方便比較與討論，本章各節是以 EIRs Guidance 編排為主軸，在說明每一項目的重點後，即以劍橋 EIRs 裡內容相近的部分作實例說明或比較。另外，若依 EIRs Guidance 的建議內容以及本研究前面關於臺北市公宅管理發展的討論來看，臺北市目前關於公宅應用 BIM 的需求說明可算是散見在不同文件中，主要的有「臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊」(以下簡稱公宅智慧手冊)、「竣工模型屬性資料作業標準」以及「臺北市公共住宅智慧管理雲建置委託資訊服務案需求說明書」(以下簡稱智慧雲需求說明)。本章也會從前述文件中找出與 EIRs Guidance 建議內容相近項目，放在一起作進一步的討論。

第一節 EIRs 技術面

依照 EIRs Guidance，此部分包含技術資料需求，包含軟體、資料投交內容及細節層級。共有軟體平台、資料交付格式、座標系統、細節層次 (Level of Detail) 及教育訓練等 5 個項目。個別簡要內容、劍橋 EIRs 實例以及與北市智慧公宅的比較討論如下：

一、軟體平台

● EIRs Guidance

明定 BIM 模型及其他會用到的軟體平台，目的是傳達軟體平台及版本所應用的領域，及其會對投標準備工作造成影響的面向。

內容應述明橫跨專案計劃全生命週期所使用的軟體平台及版本，例如設計施工的協作軟體以及目前或預訂要使用的維護管理軟體等。投標人需表明操作這些平台的能力。EIRs 不能向廠商及下包指定軟體解決方案。然而，僱主可以說明其用來準備將會收到投標人交付資料的軟體版本及平台，也可規定用以進行合作及設施管理的版本及平台。

● 劍橋 EIRs

大致依照 EIRs Guidance 的建議，說明用於交付 BIM 要求項目的軟體平台將會被列在簽約前的 BEP 的資訊交換表中。該列表不應被視為是確定性或限制性的。劍橋大學可能會在本專案期間的任何時候要求更新軟體版本。軟體版本的任何更新或更改均由劍橋大學和專案團隊同意。

劍橋大學和 BIM 負責人可以為協作和設施管理軟體定義其版本和軟體平台。對於協作，衝突審查和檢討，建議應用以下的軟體：

- Navisworks Manage 2015
- Navisworks Freedom 2015
- Solibri Model Checker
- Solibri Model Viewer

投標人可以考慮其他系統，但必須經劍橋大學和 BIM 負責人批准。簽約後階段的 BEP 必須能與要實施的軟體平台進行溝通，並提供如何與上述軟體進行交互操作的大

綱。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明。

二、資料交付格式

- EIRs Guidance

目的是規定資料投交 (Data Drop)²⁹與專案成果交付的格式。例如：

- 原始檔案格式—用於各種設計及分析模型的 3D 模型檔案。
- COBie—要求以 COBie-UK-2012_2.4 版
- PDF 檔案—不可早於 7.0 版

- 劍橋 EIRs

除了 EIRs Guidance 所建議的內容外，更擴充如下：

- 數據交換協定

所有專案的團隊成員應理解共享資訊的使用和責任，格式和頻率。劍橋大學的關鍵要求，是在設計和施工階段開發的資產資訊，要能夠被納入電腦輔助設施管理系統 (CAFM)。

- 資產資訊模型 (AIM)

為了支持 AIM 的開發，必須強制要求對於每個數據交換以及在交接時，同一數據集將提供以下資訊：

- 用於設計和分析功能的設計創作模型
- 數據交換的方法將會是 COBie-UK-2012 輸出 v2.4
- IFC 2x3
- PDF 文件

數據中的任何不一致之處均需由原始發起的顧問或承包商解決。對於提供此資

²⁹ 指在設計、施工過程中需分段交給業主檢視的階段資訊成果。

訊的責任將會被記錄在 BEP。為了清楚和一致，IFC 輸出設置將會被記錄在專案 BEP 中，並且必須在整個專案中都一致。

- 北市智慧公宅

- 屬性資料作業標準

係參考 COBie 標準格式與加入實際維運管理所需參考的資訊需求，訂定出標準欄位名稱規範，並加入建議資訊填寫階段，提供使用者參考填入；不同的 BIM 建模軟體皆可依說明，定義參數欄位並填寫。

檔案交付的部份，建築、機電及一般設備之模型需分開繳交，並可分棟繳交。包含原始模型檔、COBie 檔 (.xls/.xlsx)、IFC 檔 (.ifc) 及其它相關說明文件或是圖例檔。

表 10：臺北市政府竣工模型檔案交付項目表

類型			交付檔案			
			原始模型檔	IFC 檔 (.ifc)	COBie 檔 (.xls/.xlsx)	其他文件 (說明文件圖片等)
建築 (AR)			●	●	◎	◎
五大管線	給水 (W) 或稱自來水	—	●	●	◎	◎
	排水 (P)	—	●	●	◎	◎
	電氣 (E) 或稱電力	動力 (EP)	●	●	◎	◎
	弱電 (WE) 或稱電信	電信 (T)	●	●	◎	◎
	消防 (F)	消防火警 (FA)	●	●	◎	◎
		排煙 (FEX)	●	●	◎	◎
		避難逃生 (FE)	●	●	◎	◎
		泡沫 (FP)	●	●	◎	◎
		撒水 (FW)	●	●	◎	◎
	瓦斯 (GA)	—	◎	◎	◎	◎
其它	空調 (AC)	空調風 (ACD)	◎	◎	◎	◎
		空調水 (ACP)	◎	◎	◎	◎
	其它設備		◎	◎	◎	◎

符號說明：●必須繳交 ◎若有則需繳交

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

三、座標系統

● EIRs Guidance

目的在於規定所有 BIM 資料均採納一套共同的座標系統。例如：

- 以經緯度表示圖面網格交叉點。
- 建築物高程起點。
- 其它座標應用準則，如旋轉、偏移等。

● 劍橋 EIRs

基礎專案參考點應由首席設計師定義。為了保持座標一致，在所有的模型中都應該保留作業啟始時的資訊，並且消除座標系統之間的差異引起的相容性問題，所有的專案文件都應該共享相同的測量點和座標。

專案團隊應該致力於建置具有相同位置和原點座標的模型。以下幾點概述了建置模型位置和原始點時應考慮到位置和天氣數據的流程，以便在需要時進行能源分析作為可交付的成果：

- 建築模型內的建築和/或基地位置應該被設置在正確的經度和緯度或是被定義的參考點上。
- 建築模型內的建築和/或基地位置的真北方也應該被正確的設置。這是為了和現有的基地模型達成一致。
- 由 Revit 產出的所有模型都應該使用 "共享座標" 系統。
- 顧問將用 IFC 格式和 3D 座標交換格式分享資訊，以確保該資訊是正確且一致的。議定的過程應記錄在工程專案的 BEP 之中，以建立建模方法一致性。

● 北市智慧公宅

- 屬性資料作業標準

為避免在後續 MEP 各種應用上發生位置無法對應的問題，在進行各類系統的配置前，必須先進行 BIM 建築模型的連結。

■ 專案基準點

表 11：專案基準點項目設定欄位

專案基準點					
序號	欄位	品類	參數類型	單位	範例
1	東/西	專案資訊	數值	cm (公分)	-13013.9
2	北/南	專案資訊	數值	cm (公分)	5377.5
3	立面	專案資訊	數值	cm (公分)	30.0

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

- 共用坐標—讓生命週期模型皆使用相同坐標。

表 12：專案坐標項目設定欄位

專案坐標					
序號	欄位	品類	參數類型	單位	範例
1	TWD97-X	專案資訊	數值	m (公尺)	307845.558
2	TWD97-Y	專案資訊	數值	m (公尺)	2764552.631
3	TWD97-Z	專案資訊	數值	m (公尺)	43.114
4	X	專案資訊	數值	cm (公分)	-13155.3
5	Y	專案資訊	數值	cm (公分)	5519
6	Z	專案資訊	數值	cm (公分)	0

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

- 方位正北—正北為專案絕對坐標的正北方向，模型能夠與真實的地理位置做相互結合與對應，未來可直接應用在 GIS 地圖等功能。

表 13：專案方位項目設定欄位

專案方位				
序號	欄位	品類	參數類型	範例
1	方位	專案資訊	文字	正北

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

■ 單位

表 14：建築類型專案單位項目設定欄位

專案單位 (建築類型)				
序號	欄位	品類	參數類型	範例
1	長度	專案資訊	長度	cm (公分)
2	面積	專案資訊	面積	m ² (平方公尺)
3	體積	專案資訊	體積	m ³ (立方公尺)

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

表 15：機電類型專案單位項目設定欄位

專案單位 (機電類型)				
序號	欄位	品類	參數類型	範例
1	長度	專案資訊	長度	mm (公厘)
2	面積	專案資訊	面積	m ² (平方公尺)
3	體積	專案資訊	體積	m ³ (立方公尺)

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

四、細節層級

● EIRs Guidance

目的是規定專案各階段進行資料投交時的資訊含量需求。依據本項所敘述的需求內容，可以產製 CIC (Construction Industry Council、英國營造業協會) 所建議的 BIM 協定文件內所包含的模型製造及交付表 (Model Production and Delivery Table，以下簡稱 MPDT)。MPDT 依照合約目的定義了模型規模以及在專案各階段的細節層次。MPDT 必須完整且定期更新，且包含以下說明事項：

- 工作階段分段時程表
- 各工作階段預定的模型細節層次
- 使資料投交和工作階段一致
- 細節層次的定義。例如，PAS 1192-2 公佈的定義

● 劍橋 EIRs

- 細節層級 (定義級別)

對於幾何定義和模型可用性的發展程度的要求必須與專案工作階段進行對照，以支持專案的可交付成果並且支持 BIM 的應用。

這些要求應由專案團隊和指定的供應商了解，並納入簽約後的 BEP 中。定義級別的解釋和意義應文件所定義之表格符合。

- 幾何資訊要求

工程專案的各個工作階段依照 (RIBA 工作計畫³⁰，以下簡稱 RIBA PoW) 所需的發展程度和負責提供該資訊的一方將在模型產出交付表中明訂。除非經過包括 BIM 負責人與劍橋大學等所有相關各方的明確同意，否則必須嚴格遵守此規定。

在未來的工作階段，對 LOD (Level of Detail) 要求的任何修改應由專案團隊的所有成員都必須明確同意，以便讓專案獲得益處。利益相關者將確保 MPDT 與專案設計責任矩陣保持一致並對此影響提供意見。

- 北市智慧公宅

- 屬性資料作業標準

目前所收集到的資料中，並沒有關於模型細節的需求說明，推測應是被納入工程需求說明書中作要求。

較相似的為屬性資料作業標準中對於 COBie 工作表中的各欄位，在生命週期的各階段應該分別由哪些角色來負責填寫等，有提供表格參考。而矩陣表內容僅為提供參考並不是固定的，而是依據個案類型與專案組成角色不同，於專案執行一開始依據這樣的格式架構來各別定義其分工的內容，如下表示意。

³⁰ RIBA，英國皇家建築師協會。RIBA Plan of Work，建築生命週期階段區分計畫。

表 16：COBie 責任矩陣表示意圖

COBie Worksheets			Life-Cycle information exchange																													
			All	Criteria	Start	Rqmts		Design						Construction										O & M			Recycle					
Sheet	Column Name	Column	Complete Worksheet	Facility Criteria	Discipline Specifications	Project Definition	Space Program	Product Program	Design Early	Design Schematic	Design Coordinated	Design Issue	Product Type Template	Product Template	Bid Issue	Product Type Selection	System Layout	Product Installation	Product Inspection	Construction Issue	Product Type Parts	Product Type Warranty	Product Type Maintenance	System Operation	Space Condition	Product Parts Replacement	Space Occupancy	Space Activity Renovation	Remodel	Expand	Demolish	
Contact	Email	A	RP	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	CreatedBy	B	RS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	CreatedOn	C	RI	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Category	D	RL	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Company	E	RI	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	Phone	F	RI	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	ExtSystem	G	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA
	ExtObject	H	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA
	ExtIdentifier	I	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA
	Department	J	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準（草案）

五、教育訓練

● EIRs Guidance

目的是敘明投標人應提供結案應交付之專案系統相關的訓練，或依合約需要辦理之訓練需求。如有需要，應清楚地傳達由顧問/包商負責之其他建模及分析工具相關的訓練責任。

● 劍橋 EIRs

劍橋大學不負責為供應商使用的 BIM 創作工具提供培訓。在參與專案之前，將要求所有各方都對創作工具進行充分的培訓。

● 北市智慧公宅

○ 公宅智慧手冊

在手冊的施工階段 BIM 應用的三級品管相關表單中有提到教育訓練，推測應是納入個別工程合約需求說明內要求得標廠商辦理。

第二節 EIRs 管理面

依照 EIRs Guidance，本節要處理的如何設定與工程專案定義及成果交付的相關標準，以及如何管理協調及檢討的過程。個別項目之簡要內容、劍橋 EIRs 實例以及與北市智慧公宅的比較討論如下：

一、作業標準規範

● EIRs Guidance

指定用於本專案的核心規範及標準之定義，如：

- PAS1192-2
- 以 BS1192:2007 為依據
- COBie-UK-2012

或建議採用其他和 BIM 具明確關聯的標準，如：

- BS7000 系列—設計管理系統
- BS8534:2011—營造採購政策
- BS10012—資料保護
- PAS 55-1:2008—資產管理

- 劍橋 EIRs

為了要建立形成協作的一致方法，劍橋大學要求核心的專案團隊和其相關供應鏈採納以下標準：

表 17：適用標準表

M = 強制 R = 建議		應用											
標準		指南	協作	專案階段	文件命名	物件命名	繪圖	分類	LOD	CDE	成本核算	COBie	契約
	BS1192 : 2007				M	M	M	M		M			
	PAS1192-2 : 2013	M	M										
	PAS1192-3 : 2014	M											
工業標準	PAS1192-4 : 2014	R										M	
	PAS1192-5 : 2015	R											
	NBS BIM Toolkit 級別定義和分類	R					R	R	R				
	COBie-UK 2012							M				M	
	Uniclass 2015 (NBS Toolkit)							R					
	BS8541-1 : 2012					M							
	BS8541-2 : 2011					M							
	BS8541-3 : 2012					M							
	BS8541-4 : 2012					M							
	BS8541-5 : 2015					M							
	AECUK BIM 協定				M	M							
	CIC/BIM INS									M			
	CIC BIM 協定		M										R

	RICS NRM1：測量的新規則										M		
定制標準	BIM 執行計劃（BEP）	M	M	M	M	M			M	M			
	UoC 空間測量指南	M					M						
	UoC 空間命名規定	M					M						

資料來源：Employer's Information Requirements (EIR) for University of Cambridge

開發幾何定義和模型可用性的要求將與專案工作階段進行對照，以支持專案可交付成果並支持 BIM 的應用項目。所有供應商都應了解這些要求，並將其納入契約後的 BEP。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明。

二、角色與責任

- EIRs Guidance

目的是讓專案小組關注於模型及專案資料管理工作相關的角色之分配。除了哪些工作將由業主辦理的細節，以及由業主直接擔任的 BIM 相關角色之外，應針對以下角色與相關的指派工作的責任及範疇作出定義：

- 客戶的技術顧問
- 專案交付經理
- 資訊經理
- 主要設計人員
- 工作小組經理

- 劍橋 EIRs

主要資訊交付計劃必須包含在 BEP 中，以確定由誰負責於何時交付那些被要求的圖形和非圖形資訊。必須在 MPDT 中定義設計團隊應負的設計輸入責任。

由 BIM 負責人負責總體設計協調。若改由設計團隊負責的話，那麼從這一刻起，

他們將負責根據人員更動協議來執行和協調設計工作，而同時主承包商的責任將會是遞交人員更動後所協調的設計。文件中已訂出相關角色和責任表。

專案團隊必須瞭解由劍橋大學委託並與設計及施工相關的建築設施管理措施，並成功地移交給建築設施管理使用。

所有的利益相關者應該使用經由「通用數據環境」(以下簡稱 CDE)³¹分送 BIM 資訊，以便在關鍵專案階段驗證 BIM 模型。一旦發現以下情形時，應該立即向 BIM 負責人報告：

- 模型中的差異可能會導致不準確
- 模型中數據結構的有效性以及與專案 BEP 中定義的數據結構的一致性。
COBie-UK-2012 資料架構應被實施。
- 在任何資訊模型中包含過期的資訊時。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，在公宅智慧手冊關於施工階段 BIM 應用三級品管權責區分表中有列出品管任務的角色與責任。

三、工作與資料的分段管理計畫

- EIRs Guidance

目的是說明投標人就建模過程管理工作之提案應備內容。指明應依照 PAS1192-2 及 BS 1192 (2007) 規範進行資訊管理。另外，業主對工作管理、需求及提案有特定需求時，應一併敘明。需求的範例包含：

- 模型管理——必備程序的細節，並由資訊經理負責協調。
- 空間、區劃及區域——模型內區劃定義及鄰近空間管理原則，以及專案內空間組成結構的原則。
- 命名慣例——個別專案內檔案命名方式慣例，最好以部門標準為基礎，若無，

³¹ Common Data Environment，為英國 BS 1192 中對於工程專案中各專業協作時關於檔案的版本管控、發布、分享流程的標準。

亦應說明自定義內容。

- 檔案發佈分享過程—除說明必備程序的細節外，且能符合已確定的共同資料環境的標準。

- 劍橋 EIRs

- 工作階段規劃和數據區隔

應根據 PAS1192-2:2013、PAS1192-3:2014、BS1192-4:2014 和 BS1192:2007 中描述的流程進行資訊的管理。劍橋大學規定了使用 RIBA PoW 中詳細列出的工作階段。

首席設計師將與劍橋大學和 BIM 負責人合作，建立專案分段區隔，例如區塊，區劃和階段。商定的方法應記錄在建築資料 BEP 中。

每個原始發起的供應商應開發並充分了解建置 BIM 模型的方法以便協調和支持所需的產出。建議將模型分為多個鏈接模型，並將其策略納入 BEP 中。首先，建議供應商使用適合 3D 座標和衝突檢測的通用 BIM 元件來建置模型。

應該考慮以下策略來有效隔離模型：

- 各別 BIM 模型內不得包含超過一幢建築物，不計所鏈接的環境資訊，以及容器模型。
- 各別 BIM 模型應包含由原始設計顧問單獨生成的資訊。
- 各別 BIM 模型內不包含超過一個設計專業的資訊。
- 如果 BIM 模型違反文件大小為 200mb 的規定時，顧問應考慮區隔模型以減少單個文件的大小。如果專案團隊(包括成本經理和劍橋大學)認為這是合理的，則可提高檔案容量上限。

- 文件命名協定

模型命名規定應該符合 AEC (UK) BIM 協定 v2.0 以及 BS1192-2007。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，屬性資料作業標準有提到專業模型分開、以一棟為原則的分段，並沒有提供命名規則。

四、資訊安全

- EIRs Guidance

目的是說明必備的特定安全措施，以保護資料。用於專案資料的安全標準細節，例如任何檔案被上傳到協作網站或其他電子文件管理系統時，必須以僱主需求的標準為安全把關。

- 劍橋 EIRs

]除非獲得劍橋大學明確的同意，否則所有專案資訊都將以機密方式處理。所有供應鏈組織都必須採用此一政策。所有 BIM 資訊都將在 CDE 中進行交換。為了支持資訊的安全性和可取用性，必須嚴格遵守文件夾位置和上傳目的。對於 CDE 工作空間的命名或結構的任何修改，必須獲得專案團隊和劍橋大學的明確同意，包括資訊經理。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明。

五、模型間的協調及衝突偵測

- EIRs Guidance

目的是說明協調過程以及品質控管之需求。

- 衝突偵測過程細節包含：軟體、過程檢視、責任、結果。
- 技術諮詢流程
- 容錯策略
- 衝突解決過程

- 劍橋 EIRs

並無個別章節說明相關事項。

- 北市智慧公宅

在公宅智慧手冊關於施工階段 BIM 應用三級品管檢核表中有列出模型內容檢核項目，但沒有對後續追蹤管理的相關要求說明。

六、協作過程

● EIRs Guidance

目的是說明如何、何地及何時專案資料會被分享出去。要求投標人說明未來 BEP 會包含的技能及能力的協作過程細節。

- 分享方式
- 模型內含資訊程度
- 協作及資訊交換的頻率
- 模型檢討會及其他協作工作常規的細節

● 劍橋 EIRs

除了在角色與責任中所提到的協作事項規定外，為了試用 BIM 數據的交換，首席設計師將會促進 CDE 的初始共享並且聯接專案模型。此初始過程將有助於確定任何未知和獨特的問題存在於指定供應商之間的協作資訊交換中，包括模型的位置，以減少專案後期的任何錯誤或是時間的浪費。其餘事項如下：

- 「通用數據環境 (CDE)」

利益相關方負責將所有專案資訊的副本存放在本組織內一個安全穩定的位置，並將通過 CDE 向專案團隊和劍橋大學提供資訊。業主可以隨時取用並且交換 BIM 文件。需在資訊需求提出的三個工作日內發布相對應的模型資訊。

本專案的 CDE、文件命名和位置結構將在 BEP 中確認。CDE 中的文件夾結構將與 PAS1192-2：2013 中的詳細資訊相一致。

- 過程對照

為面對所要求的 BIM 應用項目，作為最低標準，應將為發展 BIM 模型而進行協作之詳細過程，提供給劍橋大學。供應商所提供之資訊應足以證明其適任能力和能力。

■ 交換和分享的形式

- 提出模型的程度—定義級別和所包含的輔助資訊

在 MPDT 中已確定預期的定義級別要求。供應商將在 MPDT 中審視定義級別和幾何規範，以確認它們足以支持所需達成的 BIM 應用項目的工作流程。

- 協作和資訊交換的頻率
- 提出的模型檢討會和其他協作工作實務的細節
- 如何利用此模型與利益相關方/雇主進行協作的擬議方式與細節
- BEP 將會界定議定的過程
- 簽約後的 BEP 應提供其協調 BIM 協作方法的原則概述

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明。

七、健康、安全及施工規劃

- EIRs Guidance

目的是促使業主擬訂以 BIM 輔助工地安衛的監督工作。相關資料和記錄擷取過程也需要記錄下來。投標人亦要依照以下項目說明其的技能和能力。

- 工作分段時程表
- 對照各工作階段，關鍵可交付之安衛資訊
- 確認應如何儲存所交付資訊
- 防災規劃的需求
- 施工規劃授權的方式

- 劍橋 EIRs

劍橋大學需要如何了解供應商如何利用 BIM 的資訊，以支持業主和供應商的安衛義務。為展示其能力和經驗，供應商必須提交以下資訊：

- 針對每個工作階段的關鍵安衛事項的可交付成果概述
- 確認如何共享和取得可交付成果
- 對於災害防減規劃的要求

- 設計創作和審視模型的方法

資訊將會提供給主任設計師，以在設計階段確定其餘的風險，並在整個施工階段進行監控。設計師和指定的主任設計師有義務通知潛在的危險/風險等。應在可行的情況下透過模型傳達，並透過 CDE 進行溝通。主承包商將負責搜集該資訊，主任設計師將提供進一步的定義，並在 BEP 中定義。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明

八、資訊系統效能

- EIRs Guidance

目的是說明投標人在交付資訊成果時需配合業主方資訊系統能力或特別 IT 需求，且配合時可能需要附加資源或非標準解決方案。要求投標人在建立 BIM 執行計劃時，需考量的業主方的資訊科技系統限制及需求如下：

- 模型大小
- 軟體應用
- 取得免費的閱覽器
- 安全議題

- 劍橋 EIRs

為了支持所有各方對資訊的取得和使用，必須能滿足以下準則：

- 聯合模型在共享時不應超過 500mb
- 為了提高性能，必須優化文件以減少多餘的記憶體使用情形。

進一步的建議，情況允許下，個別模型的大小不得超過 150mb。供應商若無法處理這種大小的文件時，應該立即尋求解決，並且通知 BIM 負責人。

- 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明。

九、達標計畫

● EIRs Guidance

目的是使供應商說明如何維護模型及其他資料來源的完整性。包含如何符合客戶個別模型及資料需求的細節，以及所採用的標準以及如何適用於業主所使用的軟體。例如：

- 品質保證/控管程序
- 相關軟體
- 安全層級
- 交接後的維護期限（模型應接受管理的年數）

● 劍橋 EIRs

- 面積和品質計算

由設計師、業主成本顧問和劍橋大學所商定的住宿時間表標準應在一開始就取得同意。數據應直接從模型中提取，無需編輯其他軟體中的命名和數值。面積分配應遵守以下條款：

- GIA - 總內部面積（Gross Internal Area）
- GEA - 總外部面積（Gross External Area）
- NAA - 淨可分配面積（Net Assignable Area）

從模型報告取得的面積數據應該是當前的，與設計意圖一致的，並且與上述術語一致，且使用「大學空間測量指南」和「空間編號規定」的定義。

- 建置用於成本管理軟體的模型

BIM 模型建置者需堅持以下幾點：

- 具有成本顯著性的所有項目必須建置為 3D 元件的一個實例
- 建築構件必須利用正確的建築類別，或 IFC 對照設定進行創作，以便在輸出過程中可與 IFC 類型正確對照。
- 為了區分施工預算和專案預算，設備應該在模型內被分類如下：
 - 組別 1—由承包商根據建築契約提供以及固定的項目，由施工預算支應

- 組別 2—大學免費發放的項目，但是由主承包商根據建築契約安裝
- 組別 3—由大學直接提供和安裝的項目，但可能需要主承包商根據建築契約安裝的空間/ 建築工作 / 服務連接
- 組別 4—由大學直接提供和安裝的項目，對於主承包商根據建築契約安裝的服務沒有任何具體要求
- 構件和分層 BIM 元件必須建置在準確的位置，其精確尺寸應與設計意圖一致。
- 應定期檢查模型錯誤日誌，並應該解決問題（例如重複元件）。
- 分層或複合 BIM 元件應包含符合設計意圖的正確材料，或者應該以概念表示。
- BIM 元件應具有與它們相關連的一致性屬性集，參數應該在被要求的工作階段中填寫。在後期階段，必須使用 NRM 1 測量代碼的 3 級產生成本數據。確實的細節應該事先與劍橋大學，成本經理和其他數據的消費者詳細討論並獲得同意。
- 房間物件（如果適用時）將包含關於修飾面，房間功能，名稱和預期佔用的準確數據。有關空間的使用應參照房間/空間使用參數表。
- 所公佈的模型應隨時準確地表示所提出的設計。其公差應與劍橋大學和 BIM 負責人要求的一致，並記錄在簽約後的 BEP 中。

○ 模型文件控制

如果不能被認可屬於虛擬設計和施工（VDC）模型，此模型將不被認為是合適的，它將僅會是所提出的專案的電腦生成之 3D 模型。VDC 將要求：

- 所有的施工項目以模型產出交付表中定義的 3D 形式進行表示。
- 最終的整修項目若未經協商或不具有名義上的成本意義者，可能會被排除，例如踢腳線，楣板，填漿修飾等。
- 應在建模環境中創建圖紙，以確保準確性和協調性；所有圖面清單必須保留在 BIM 模型。
- 該模型將按照符合定義級別要求的商定之模型產出交付表產出。

一般要求：

- 所有的專案建築資訊模型應該符合本文件。
- 主要交付資訊計劃應該涵蓋專案的所有階段之所有 BIM 工作，除非業主直接發出正式的指導。
- 假設所有利益相關者具有操作本文件中列出的所有軟體所需的適當水平的知識以達到雇主的要求。如果不確定，請向 BIM 負責人尋求幫助。

○ 空間完整性

以下規則應該適用於模型之空間完整性：

- 空間驗證——不得有空隙。用於表示房間和區劃等空間的邊界框應符合建築要求和數據值。
- 所有的牆壁應該正確連接，以防止所圍束的區域發生「空間洩漏」。
- 應該產出空間數據，並且與邊界構件（牆壁、門、窗、地板、柱、天花板）相關聯。

○ 材料完整性

模型組件的材料規格和範圍的表示應對組件的實際物理材料進行正確和準確的建模，以利進行材料的估算和準確的設計計算。此外：

- 建模應該遵循工法，例如內牆不得橫跨結構構件。
- 一旦有來自其他專業的模型可用時，它們必須被使用做為鏈接文件，被廢棄的元件將被刪除。構件不能在多個模型中重複出現。

○ 機械、電氣和管道（MEP）系統

- MEP 系統將符合專案的要求，不會有任何偏差。
- 系統的清單應取得同意，而且模型模板的生產也應隨時遵守，只在所有 BIM 負責人與大學 FM 討論取得一致同意時進行修改。在沒有具體要求的情況下，應將 BISRIA 當作指南。

○ BIM 模型共享之前的驗證

在共享之前的 BIM 模型數據驗證之檢查：

- 所有無關的圖紙（亦即被認為不可交付的圖紙）已經從 BIM 模型中移除。

- 模型或 AutoCAD 外部參照已被查核和清除。
- 文件格式和命名規定須符合本文件，在專案的使用壽命內保持不變。
- 數據區隔須符合專案的要求。
- 3D 模型和 2D 圖面是最新的，而且 2D 資訊是從 3D 模型產出。
- 3D 預設視圖中的所有元件都必須是可見的。
- 任何本地模型鏈接的參考文件應保留在中央文件中，以便在需要時可據此重新生成主模型。共享模型應該刪除鏈接的參照文件。必須提供加載模型文件所需的任何其他關聯數據。
- 專案工作集的所有權已經被放棄。
- 所有模型都要使用在專案開始時定義的共享座標系。
- 檢查面積和體積計算：體積計算設置為「面積和體積」，而且房間面積計算設置為「在牆修飾面」。

○ 數據品質保證和品質管制

專案數據 QA/QC 程序將在 BS 1192-4 : 2014 按照圖 1 的概述做詳細的說明。



圖 9：品質保證和品質管制的原理

資料來源：Employer's Information Requirements (EIR) for University of Cambridge

● 北市智慧公宅

品質管理機制參考公宅智慧手冊關於施工階段 BIM 應用三級品管內容。其它有關

模型建置要求散見於品質檢核表，以及被本報告納入下一大項，「資產資料交付策略」說明中的施工階段模型要求等。

十、資產資料交付策略

● EIRs Guidance

目的是說明資產資料的資訊交換標準，使業主能取得和資產資料交付相關的提案，使所得資訊可用於僱主的設施維護環境中。說明事項包含：

- 確認資訊交換格式及資產資訊模型 (AIM) 需求的出處。
- 資產資料應如資料投交細節所需求的，以 COBie 2012 格式交付，並符合資產資訊模型 (Asset Information Model，以下簡稱 AIM) 的需求。
- AIM 交付策略應適當載明需求與限制內容，並標明所有需求細節均列入 BEP 草案，並納為投標文件之一。
- 此外，BEP 草案有應包含有關如何最佳化所交付資料以適用於業主與預訂的設施維護環境時。

● 劍橋 EIRs

資產資訊將以 COBie-UK-2012 格式和 3D IFC 2x3 的格式遞交。作為最低標準，業主需要在 BEP 中發展和記錄建議書，以闡明如何最好地將資產資訊交付給 CAFM 系統，而該系統將由業主定義。

COBie 要求和責任、數據結構表、資產類型代碼) 和定義級別等表格已要求標識了作為資產管理策略的一部分需要包括的數據，幾何和相關文件。這些附錄參考了 COBie 數據要求，建築和工程系統，健康與安全資訊以及營運維護資訊的具體數據集要求。還應包括所有試俾的資訊，以開發完整可審計的資產資訊數據庫。

主承包商還應提供確保在營運過程中有效取用資訊的策略。

- 建築構件

此構件會由包括但不僅限於建築構件表中的幾何和非幾何 BIM 所涵蓋。

- 元件

所有新建置的 BIM 元件將由專案團隊成員製作和共享。元件標準應與 BS8541

(適用的部分) 一致。元件的屬性集將與開發專案的數據結構一致。

○ 資產資訊要求 (AIR)

在交接時，劍橋大學要求資產資訊必須以資訊模型的一部份形式交付。元件屬性集將由建築資訊建模 (BIM) 負責人做進一步的定義，並且被納入在 BEP 中。

AIM 的要求被定義在附錄 A、B 和 C。依據 BS 1194-4 : 2014 包括在 COBie 模式中的數據完整性應該被確保如下：

- 每個託管組件應指定到至少一個空間。
- 每個託管組件應指定一個類型。
- 每個託管組件應指定到至少一個系統。
- 每個空間應配屬至少一個區劃。
- 每個對其他表格的參考都應該是有效的。
- 每個參考選擇列表 (Picklist) 的細目和分類應該是有效的。
- 應遵守屬性 (Attributes) 和選擇列表 (Picklist) 中所列舉的細目。

為了實現一致性，所有「COBie 可交付成果」都應該具有可與先前的可交付成果銜接的連續性，並應開發其累積性以便實現資料的比較和驗證。可交付成果應重新使用先前可交付成果中定義的唯一資產名稱和外部標識符，例如全球唯一識別碼 (Global Unique Identifier Definitions · GUIDs)。

○ 非幾何資訊要求

以下內容會在附錄 A、B 和 C 中定義。

- COBie 要求 (矩陣)
- 基本參數要求

重點在於所有利益相關方都必須熟悉參數要求，並確保 BIM 元件樣板和組件列表已考慮到所需的數據類型。

○ 2D 圖形輸出

模型的資訊剖面也將使用傳統繪圖規定進行共享。圖面，彩現，報告和時程表必須遵守以下內容：

- 依預期用途優化資訊內容
- 最低限度細節的政策
- 儘可能減少重複圖示，並且沒有重複的圖面

- 應該遵守例如 BS1192-2007 的標準。

表 18：COBie 需求與責任表

RIBA 2013 Work stage COBie Data Drop		1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 n
Responsibility		ALL	ALL	ALL	CON	CON	CON	FMA
Contact sheet	Type							
COBie field	Type							
Email			✓	✓	✓	✓	✓	✓
CreatedBy			✓	✓	✓	✓	✓	✓
CreatedOn			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Category			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Company			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Phone			✓	✓	✓	✓	✓	✓
ExtSystem			✓	✓	✓	✓	✓	✓
ExtObject			✓	✓	✓	✓	✓	✓
ExtIdentifier			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Department			✓	✓	✓	✓	✓	✓
OrganizationCode			✓	✓	✓	✓	✓	✓
GivenName			✓	✓	✓	✓	✓	✓
FamilyName			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Street			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PostalBox			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Town			✓	✓	✓	✓	✓	✓
StateRegion			✓	✓	✓	✓	✓	✓
PostalCode			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Country			✓	✓	✓	✓	✓	✓

資料來源：Employer's Information Requirements (EIR) for University of Cambridge

- 北市智慧公宅

- 公宅智慧手冊

- 在品質控管方面，已於手冊中建立三級品管權責區分表，以及區分表內各段階的品質檢核要項，提供投標人參用。內容分為規劃設計、統包設計、統包施工、竣工階段等 4 大階段。權責區分表內針對各階段列出相關人員，如主辦、專管、監造、統包設計、統包施工應負責或協辦的品管任務。而品檢表則是列出各階段檢核要項，以及檢查要點供參。
- 套繪結構、建築、水電施工、智慧設備相關圖說—智慧社區 3D 數位模型應包括外牆、柱、樑、板、門窗等外觀，及建物結構、大小、形

狀、建築配置等，其建築、結構、MEP 之數量、尺寸、位置應精確標註及繪製並應包含其安裝及施作法。

- 公共住宅智慧社區之施工建築模型 (含景觀及裝修)——依據公共住宅智慧社區細設建築模型，相關設備與機電管線界面檢討後並導入施工需求，加入施工指示用標籤、標註，直接產出或再製成施工圖。材料、設備之物理屬性修正、及規格、品牌、維護廠商、保固年限 (因應後續營運) 等資訊輸入。
- 施工 MEP 模型——依據公共住宅智慧社區細設 MEP 模型發展，其餘要求如上點。
- 建築建模標準
 - 預鑄及預製的建築元件可以在 BIM 模型中以物件放置。
 - 建築元件須以正確的工具建製，在既有工具不足時，可選用適當工具建製該物件，但應將該物件的「類型」作適當定義。
 - 比建模需求尺寸小的元件不必建模，使用 2D 圖補充說明。
 - 可用 2D 細部詳圖補充說明 BIM 模型。
 - 建築元件應依樓層分別建製。
 - 需求參數—類型、材料、ID、大小，其中「類型」參數作為數量提取之依據。
 - 若兩種以上工具可用來建立元件模型時，應以「類型」明確定義建成之元件。例如可用版及樑兩種工具來建「道路」，則應建製完成的「道路」的「類型」參數設定為「道路」。
 - 結構元件應依結構工程師提供的尺寸建製。
- 結構建模標準
 - 承包商與分包商共同將細設模型依施工組裝方式調整為施工模型，若有必要，應將結構模型用製造圖面加以深化。
 - 由結構顧問以實際構件位置和尺寸，製作結構分析模型與結構 BIM 模型，此模型將產出結構文件。
 - 預鑄及預製的結構元件也可另用其它特別工具設計，建製後再併入結構 BIM 模型中。

- 結構 BIM 模型包括所有承載荷重的混凝土、木材、及鋼構架，也包括非承載的混凝土架構，基本元件有牆、版、梁及點陣框架，需以正確的工具（如：牆、版等）建製，若沒有適當工具，可改用其它適當工具建製該元件，但應將該元件的「類型」作適當定義。
- 結構模型可按結構送審需求區分為不同階段。
- 鋼筋及接頭細部建模可在細部設計階段用適當建模工具建製。
- 比建模需求小的元件不必建模，但可以使用 2D 圖補充說明。例如：小於 10 公分的元件不必建模。
- 2D 圖可做載重規劃。
- 若 BIM 建模工具受限時，可用 2D 圖做柱明細，柱明細應有柱形狀及斷面。
- 結構元件應依樓層分層建製。
- 參數需求：類型、材料、ID 碼、及大小尺寸，其中「類型」參數供數量提取使用。
- 若兩種以上工具可用來建立元件時，需以「類型」明確定義建成之元件。例如：用個別的梁建立完成屋頂桁架後，應將這些構架群組，並將其「類型」定義為 Truss（桁架）。

■ MEP 建模標準

- 針對需特別注意的部分建模。
- 清楚標示出由施工廠商改變並經工程顧問核可的部分。
- BIM 建模工具沒有的物件，可以用箱形替代，但需標示名稱及給予適當參數。
- 應清楚標示各系統元件的高程(依據完成樓層面或其他基準面)。
- 若有需要可以建繫件、吊掛件的模型。

○ 屬性資料作業標準

請使用者填入依「竣工模型屬性資料標準欄位」，將各 COBie 工作表分類、與建造執照所需資訊顯示欄位名稱，相關管理資料。

表 19：Contact 聯繫資訊

Contact 聯繫資訊		建議資訊填寫 (深化) 階段			範例
COBie 欄位資料 (英文)	COBie 欄位資料 (中文)	使照階段	竣工點交	維運管理	
Email	聯繫 E-mail	●	●	●	contractors@mail.com
CreatedBy	建置者	●	●	●	contractors@mail.com
CreatedOn	建置日期	軟體自動代入			2017-05-24T01:47:33
Category	聯繫人角色	●	●	●	C3881 : Contractors
Company	聯繫 公司	●	●	●	XX 有限公司
Phone	聯繫人電話	●	●	●	
Department	聯繫人部門	◎	◎	◎	BIM 組
GivenName	聯繫人名字	◎	◎	◎	大明
FamilyName	聯繫人姓氏	◎	◎	◎	王
Street	聯繫地址	◎	◎	◎	台北市信義區市府路 1 號
(符號說明：●建議填寫 (重要)、◎建議填寫)					

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準 (草案)

竣工模型資料標準中有部分資料與設計階段資料對應，並將相關資料標準納入此規範中，依實際需求參照及沿用法規屬性資料標準，以符合相關法規規定的型式與用途，詳細類型與屬性欄位項目整理如下表。

表 20：各類法規屬性資料標準欄位項目

符號說明：●建議填寫（重要）、◎建議填寫						
序號	品類（IFC）	欄位名稱	建議資訊填寫（深化）階段			範例
			使照階段	竣工點交	維運管理	
1	牆（IfcWall）	功能（位置）	●	●	●	內牆、外牆
2		防火時效（防火等級）	●	●	●	F60A
3	門（IfcDoor）	防火等級（防火等級）	●	●	●	F60A
4	窗（IfcWindows）	防火等級（防火等級）	●	●	●	F61A
5	樓梯（IfcStair）	法規樓梯型式	●	●	◎	安全梯
6	衛工設備（IfcFlowTerminal）	法規衛生設備型式	●	●	◎	男-大便器
7	升降機 （IfcTransportElementType）	法規升降設備型式	●	●	◎	一般用升降機
8	避雷設備 （IfcElectricalElement）	法規避雷設備型式	●	●	◎	放電式避雷針
9		保護半徑（M）	●	●	◎	51<僅輸入數字>
10	停車位 （IfcBuildingElementProxy）	停車位高	●	●	◎	210
11		停車位長	●	●	◎	550
12		停車位寬	●	●	◎	250
13		關鍵註記	●	●	◎	汽車 <輸入車種>
14		描述	●	●	◎	法定大車

資料來源：臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準（草案）

第三節 EIRs 業務面

依照 EIRs Guidance，本節要檢視的是資訊需求，確定資訊的目的及重大交付項目的內容。個別項目之簡要內容、劍橋 EIRs 實例以及與北市智慧公宅的比較討論如下：

一、資料投交及專案成果交付

● EIRs Guidance

目的是說明資料投交的內容，及資料投交的時機點應與工作分段達成一致。這個部

份說明需在發佈給投標人進行設計或包商投標之前完成。內容包含：

- 工作階段時程表
- 資料投交和工作階段的一致性
- 資料投交的主要目的
- 資料投交的特定資料需求

例如下表：

表 21：各階段交付文件及目的表

階段	說明	投交	目的
階段 1	選擇評價表費用	-	
階段 2	選擇評價表	1	獲核准的業務案例概述
階段 3	可行性研究	-	
階段 4	專案簡報/投標模型	2a	標案套件內容
階段 5a	初始專案提案 (IPP)	2b	指定包商
階段 5b	已完成的包商提案 (DPP) 同意的價格上限 (AMP)	3	同意價格上限(提交 DPP 以進行評核)
階段 6	施工	-	
階段 7	完成	4	實際完工/證書 A

資料來源：EIRs Guidance

● 劍橋 EIRs

○ 總綱計劃

總綱計劃應該被發展的主要內容包括 BIM 工序、設計、採購、施工、試俾和完工。專案團隊必須遵守該計劃，並在必要時提交資源以便在要求的日期達成目標。必須在總綱計劃設定的限制內實現詳細的程序。這包括設計程序，施工程序，操作程序和 BIM 實施程序。

○ 建築資訊建模實施計劃 (BEP)

BEP 必須由首席 BIM 負責人創建，以便敘述參考建築資訊建模流程與啟動和監控 BIM 工序有關的主要活動。

- 協調其組織內的所有技術專業和資訊交換具體的 BIM 活動。
- 管理被分派給其組織的 BIM 應用項目。

- 與該專業其他的團隊協調任何 BIM 相關的問題。
- 使用 BIM 工具支持其組織。
- 創建特定專業的 BIM 內容。
- 協調特定專業的衝突偵測和解決方案活動。
- 將組織的模型輸出以便進行跨專業的衝突偵測。
- 如有需要，協調 BIM 的培訓。

○ 資訊交換和數據流管理

關鍵資訊投交日期應在主資訊傳送計劃中概述。在約定的日期之後，所有各方將根據分段提交資訊，模型將由主供應商協調並偵測其衝突。

劍橋大學和資訊經理將會使用資訊投交來驗證：

- 設計和設計資訊的進展
- 符合契約協議中的履約要求
- 建築設施管理 (FM) 數據以及其他指定的數據的開發，完整度和有效性
- 首席設計師將與資訊經理確認模型為目前的版本，而且所有參與方都是以最新的模型進行工作，並同意其協定。
- 首席設計師將透過 CDE 向所有各方傳播其行動，錯誤或不合規將按照商定的時間表進行優先改正。
- 除了資訊交換日期，各方還將下載 BIM 以進行協調和正式審查。
- 某些數據流，如圖 2 中所定義，將會用作閘道點的業主審查之資訊支援，以便讓令人滿意的資訊進入下一階段。
- 為此，最終關鍵「簡明語言問題」將在每個資訊投交中提供，以確保必要的數據和資料足以回答有關 BIM 和 GSL 的每個問題。

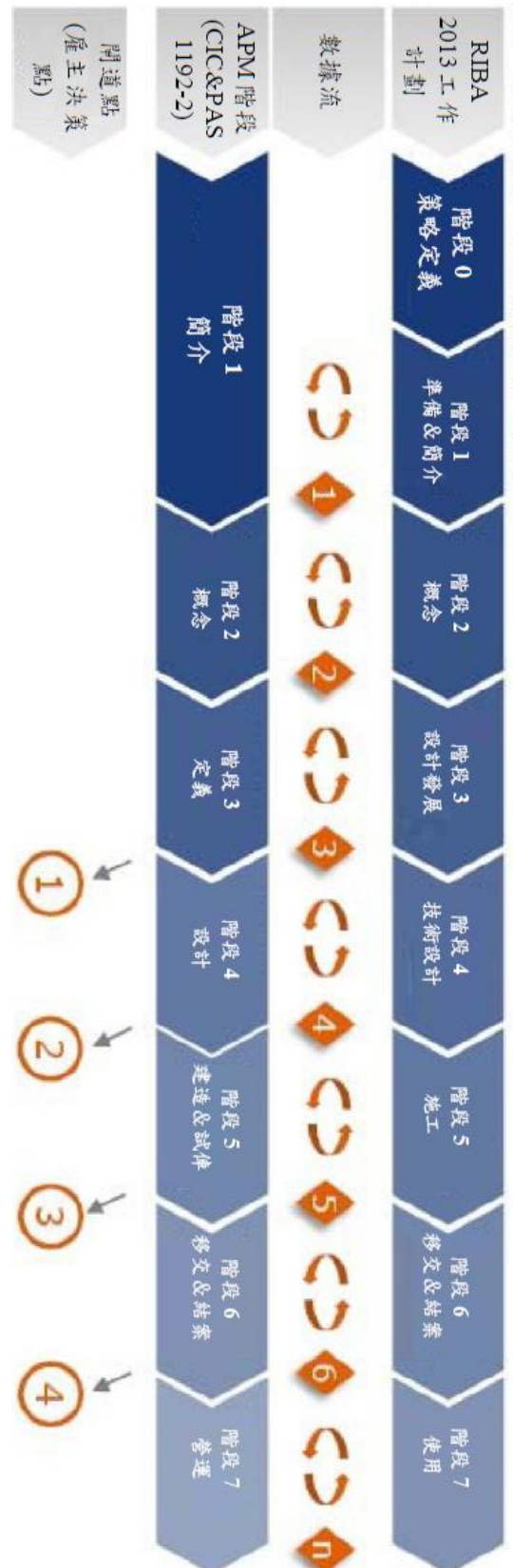


圖 10：工程專案生命週期的數據流與交付開道點

資料來源：Employer's Information Requirements (EIR) for University of Cambridge

- 北市智慧公宅
 - 屬性資料作業標準

在資訊投交方面，係透過 COBie 責任矩陣表的概念將生命週期資料，從設計、施工到竣工各階段的資料不斷的累積、更換、刪除或新增，此標準目標雖然訂定在竣工點交階段最後的資訊內容，仍有部分標準資料是由設計階段（法規資訊）所產生的，也規定在本次作業標準中的繳交標準資料中。

二、客戶策略性目的

- EIRs Guidance

目的是說明使用 COBie 資訊交換格式提供之資料的用途與目的。因為在 CIC BIM 協定並沒有特別聲明模型應用的目的為何。所以在 EIRs 中所提出的目的，能告知協定所定義的許可範圍。資料的基本應用應具備以下目的：

表 22：客戶策略性目的表

P01 登記	P06 評估及再使用
P02 使用及用途	P07 衝擊
P03 運作	P08 業務案例
P04 維護和修復	P09 安全及監視
P05 更換	P10 法規及合法性

資料來源：EIRs Guidance

- 劍橋 EIRs
 - 策略優先事項

專案團隊必須遵守劍橋大學的要求。劍橋大學確定了以下的策略優先事項：

- 最高品質之專案成果交付
- 劍橋大學可以作出更明智的決策

- 較早的和更有效率的開發設計資訊報告，可允許更早地以較低的成本進行設計的重要變更
- 改進的多專業間協調，降低施工期間的變更成本
- 施工階段的視覺溝通和優化
- 施工順序的視覺溝通和優化
- 提高成本確定性和可預測性
- 改善設計資訊之精確度和一致性
- 改善施工現場和營運過程中的健康和 safety
- 模型和資訊，可在完工驗收後持續應用於設施的運行和維護
- 最高品質的資產資訊交付
- 隨著這種發展，更有效的視覺傳達設計意圖

- 北市智慧公宅

- 公宅智慧手冊

BIM 主要應用重點為利用設計模型確認現場之可施工性，以視覺化方式協助現場施作人員進行溝通，降低認知誤差，並透過模型協助現場管理與施作。承商執行「統包契約」及「BIM 工作執行計畫書」之承諾項目，依照細設模型，將 BIM 元件依照製造流程及組裝程序建置，以供施工管理決策參考，並視需要輔以 2D 圖，說明施工組裝要點。建議交付項目、應辦事項及目的如下：

- 整合智慧社區之主要設備施工模型—由建築、結構及 MEP 模型產出施工模型
- 智慧社區之可量化工程項目之材料明細、面積及數量
- BIM 日誌
- BIM 施工協調會—說明各分包、專業之整合成果、施工進度、各項介面協調事項，需於施工協調會議中展示缺失改善、施工圖紙修訂或進行設計變更。
- 利用 BIM 進行施工進度檢討及查驗管理—配合預定進度結合施於 BIM 模型，進行 4D 進度展示及施工計畫，配合檢視 4D 預定

進度及實際進度。

- 公共住宅智慧社區 BIM 檢核成果報告—製作「公共住宅智慧社區 BIM 檢核成果報告書」，內容包含各階段建築、結構、水電施工 (CSD/SEM) 及智慧設備等套繪檢核表報告及 BIM 模型檢討，確認模型與完工現場一致。

三、BIM 特定能力評估

● EIRs Guidance

目的為細述投標人應就其能力提出說明並作為標書一部份的資料。

表 23：BIM 特定的技能評估表

編號	項目	說明	回覆
A	BIM 能力和經驗	回覆內容會描述組織的成熟度及其具備的能力。	技能評估應包含： 投標人應包含以下細節： • BIM 經驗-組織的及個人的 • BIM 能力 • 將工作外包的角色
B	BIM 執行計劃的證據	回覆內容會包含 BIM 執行計劃範例	技能評估應包含： 投標人應包含以下詳情： • BIM 執行計劃 • 已習得的實務經驗
C	BIM 工具組確認	回覆內容會描述構成投標人 BIM 及資訊管理工具組的程序及流程	技能評估應包含： 投標人應在和核心專案階段一致的程序中納入以下細節： • BS1192 (2007) • PAS1192-2 (2013) • COBie UK 2012 • 其他訂製的程序
D	BIM 工作量及資源配置	回覆內容會說明專案可取得的資源 (及其層級)	技能評估應包含： 投標人應包含以下細節： • 配搭了層級、數量及用途的資源矩陣 • 外包細節或服務等等。
E	主要的供應鏈	回覆內容會說明供應鏈串入過程的能力及如何	應 / 可包含： 投標人應包含以下細節： • 主要的供應鏈夥伴 • 預計的成果 • 評估過程

資料來源：EIRs Guidance

● 劍橋 EIRs

將會根據其對能力評估表的回應，以及提交符合本雇主資訊要求 (EIR) 的文件要求之提案對供應商進行評估。

○ 知識和技能要求

■ 建築資訊建模 (BIM) 目標和過程

供應商應該展示支持 BIM 使用所需的基本流程的知識。這將涉及溝通和記錄預期的方法，應該在 BIM 負責人之間共享，以便在實施之前進行確認。

所有專案團隊成員均負責其本身組織內的培訓，並要求進行充分的培訓，有效滿足專案的要求。

■ 軟體

指定供應商的經驗，知識和技能必須足以勝任承擔實現所需 BIM 應用項目的流程。

如果供應商無法滿足這些要求，則他們必須在流程實施之前改進其技能或招聘更多的技術人員。

○ 資源要求

■ 硬體和技術

團隊成員被要求使用能夠滿足所需 BIM 軟體工具的系統和軟體要求之工作站。

■ 建築資訊建模 (BIM) 內容

如果相關，專案團隊成員將提供其內部元件庫的詳細資訊，包括以下內容：

- 定義級別之管理
- 數據屬性集
- 軟體版本

● 北市智慧公宅

目前所收集到的資料中，並未對此項有相關的規定或說明。

第四節 小結

業主資訊需求說明是以用固定的說明事項，使業主與投標者兩邊對於 BIM 的應用容進行順暢的交流，相互了解。業主專注於說明清楚 BIM 資訊應用目的，規定應

在何時利用那種格式提交哪些資訊，而另一方面，投標人者則基於業主提出的說明，在投標時提出預訂的 BIM 建置計畫，內容包含將與那些人合作，自身以及合作人員的 BIM 能力，以及用那種方式協作、如何達到業主特定需求，如何進行管控品質，以提出相對應的工作成果。投標者所提出的上開計畫文件，將作為業主進行審標的文件，即是 BEP 的前身。並在得標之後由得標者正式提出 BEP，納入合約作為 BIM 建置的依據，提高 BIM 應用的可行性、可執行性。

以劍橋大學所提出的 BIM 業主資訊需求說明書為例，因為是以建築維護管理為主要目的，為了使投標者了解業主處理資訊的能力與方式，所以在需求書中對劍橋大學自身管理作業慣例、標準、軟硬體條件均提出了說明，另外，基於維護管理作業的需求，也對 AIM 與 COBie 的內含資訊的要求，也提出了相當詳細的說明。此外，為了便於管理，對於相關產業標準、自身自訂的標準、工作階段的區分均有提出說明。

從臺北市目前推動公宅應用 BIM、智慧建築與維護管理的相關文件中可以發現雖然在國外文件所建議必要的業主資訊需求說明內容上均可在臺北市所發展的文件中找到相近的內容，但卻散見各項文件中，包含還有本報告未收集到的工程合約需求書中，或是未來會在智慧管理雲委託案中研訂的，尤其是與維管有關的資訊。也因為散見在不同文件中，造成了內容之間無法統一，例如在臺北市住宅屬性標準內工作階段定義目前看來僅有三階段，但在同一文件中關於 COBie 責任矩陣的階段分得更細。另外，在智慧公宅手冊中 BIM 應用的三級品管中，也有一個階段定義。

分散於各種文件的缺點還有各文件間的橫向聯結不清楚，例如公宅智慧手冊中有提到 BEP，但沒有內容要求，也沒有交待是否會應是放個別工程合約需求說明書中，使相互間的參考不易。

其它需注意的還有：

- 教育訓練在公宅智慧手冊品管表裡，但沒有內容，可能也是放在個別工程合約中。
- 臺北市沒有列出建議作業規範，角色責任的定義也不清楚，品管表內的是品管任務。
- 工作與資料的分段管理計畫，竣工資訊標準有提到專業模型分開、以一棟

為原則的分段，沒有命名。

在資訊需求上，不同文件中會有相似的需求目標，未來也可能要近一步統整。例如除了智慧雲外，公宅智慧手冊中有一些要求也有提到整合 BIM 的，以及社區雲、機關雲之間的資料上傳。智慧雲需求說明到，未來平台將統整臺北市所有智慧社區相關管理資訊，各社區雲端管理系統同時需配合管理機關決策需求上傳資料，更進一步進行大數據分析，期藉由雲端平台整合分析資訊系統，以有效輔助公共住宅管理政策。

尤其在模型資訊要求的細節上，也有要整合的地方。例如屬性資訊作業標準中對於模型應有構件、COBie 的應填欄位等有詳細說明。但在智慧公宅手冊中卻也提出了屬性資訊作業標準所定事項沒有處理的資訊需求。例如，安全防災、避難引導所以需要的空間資訊；監視系統，需要的 3d 視覺體驗；分析建築環境安全，100 公尺半徑地上、地下（管線安全）的資料，而且還要符合未說明來源的營建署資料標準；以及導入 BIM 建置 3d 化的中央監控管理，CMS 管理軟體整合 BIM，模型內放置 camera 點擊即得影像等等需求。

未來「社區管理雲端」將資料回傳予公宅管理機關的智慧雲的管理權責，所回傳的各住宅單元、公共空間、參建單位的能源使用資訊，還有包含訪客、門禁、能源、公告、郵件、報修、建材履歷、社區商家回饋，其中除了建材、報修等明顯與 BIM 相關的資訊之外，其它資訊要如何結合 BIM 進行管理，未來都會是整合的重點。

第五章 結論與建議

第一節 結論

一、業主應有的維護管理資訊需求與取得方式

國內在建築維護管理的觀念上，多以個別建築物管理為主，國外案例所提到的資訊整合應用項目，應可作為國內業主在思考建築維護管理資訊需求時的重要參考，並且透過個案實施，從個案的資訊需求整合，逐步建立能與業主經營業務統合在一起的相關資訊需求與系統功能。

如何儘量取得業主所需的資訊才是主要目的，而非使用 COBie 或 BIM。利用開放格式，更可讓業主取得資訊的主導權、應用權與穩定性，不會任由軟體、系統商所左右。業主的維管單位也需認識資訊交換開放格式，才能有效利用、初步檢視、精準擴充。業主若提出的資訊够確實、對 COBie 够了解，真正發現不够用，進而提出交換格式的搭配組合，才能算是取得資訊應用的主導權。

為取得有效正確資訊，需要在規劃設計、施工、整備等階段要求分段交付維護管理資訊，並分段檢查、分段負責確認，才能確保到完工時業主可以取得所符合所需的資訊。提早確認並發現錯漏，由負責建置資料的單位進行第一時間的補正作業，愈晚被發現，影響層面愈大，而隨著時距拉長與人員變動，更使得資料錯漏難以追蹤與修改。

業主的維護管理資訊需求，不只是到交付給使用單位為止，在後續使用管理的一大段時間內，建築物的空間使用變更、設備性能優化、能源使用變化等。以上資訊要如何有系統收集，分析，也可計入業主的資訊需求內容。此時，被要求需提供資訊的便是管委會或是受託物業管理公司。

二、公部門是公有集合住宅的管家，也要是主人

公部門除了是管家，還得重拾主人的角色，將資訊需求貫入工程專案全生命週期的各個階段，要求各個參與者依其負責範圍提出相對應的資訊，形成一個維護管理資訊生產線。

臺北市政府透過「臺北市政府公共住宅智慧社區建置規範手冊」與「臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊」，列出未來公共住宅智慧服務的必備與選配項目，宣示了明確的需求內容，也是內部管理系統在統合既有管理機制之外(如公共安全、消防檢查)的發展目標。同時也提出屬性標準來整合業主維護管理需求，未來可再一步步將智慧服務項目，轉化為資訊需求項目，再整合各項需求參照資訊交換開放格式、轉為資訊屬性標準，供工程專案參與者採用。臺北市在公有集合住宅維護管理的實際執行細節正在逐步建立中，若能整理其實施經驗，並提供一些國際先進國家實施經驗供作替代參考方案，將可作為後續成立相關法人的參考。

三、智慧建築、AI、IOT 與 BIM

從臺北市對於智慧公宅未來的發展，以及智慧建築、IOT、AI 與 BIM 的關係，本研究認為 BIM 業主資訊需求應可就以下幾點再深入思考：

- AI 需要資訊，如何能提供高品質且方便取得的資訊，讓業主獲得有正確，有效率的決策輔助。
- IOT 系統商技術專業程度高，但各自獨立，業主或政府對於智慧建築，甚至是城市的各項智慧設施，要如何取得主導權以便進行統合，以及建立建築到社區到城市要愈高的資訊互用性與易於取用。
- 智慧建築是要整合各項管制(監控系統)，是一個彈性的組合，以達成事先預想的功能為目的，是以一幢的方式個別考量為原則。各個子系統有各自的資料格式與分類概念。必需要透過通譯介面，也就是整合系統來溝通。而 BIM 如何成為整合系統也是指揮調度各子系統的基礎資訊來源與管理基礎之一。

第二節 建議

建議一：激發業主對資訊的渴望

主辦機關：內政部建築研究所、行政院公共工程委員會

協辦機關：財團法人台灣建築中心

把建築工程業主對於維護管理資訊的運用層面，從單純設備維修推展到資源管理的層面，同時建立資訊需求與運用效益操之在我的觀念，始能激發業主對資訊的渴望。過往，業主多把營建事務大部分交給專業處理，資訊也被認為是專業，同樣交給資訊專業處理，所需資訊也是由專業按照業主需求功能加以收集、應用。隨著資訊工具功能愈來愈強大，能生產與處理的資訊量呈爆炸性的成長，超過了既有功能的需求，但業主因為太著重於既有功能的運作，沒注意到還有其它許多沒被應用到的資訊的潛在價值。Data-Driven 輔助正確決策，是維護管理資訊收集應用的重要功能之一，而且是業主自己需要的，可以運用在輔助形成或判斷新工程案的替選方案，甚至是經營層面的決策。引導業主，尤其是公部門，在經營層面的各項決策時，均要求先備有相關的資訊統計分析，應是激發業主對資訊的渴望的第一步。

建議二：透用臺北市經驗，即早整合 BIM 業主資訊需求

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：臺北市政府

將資訊需求、供給與運輸三者之間對齊。臺北市公宅應用 BIM 相關的說明事項，現在大致會出現在個別工程採購需求說明、智慧公宅手冊、屬性資料作業標準（草案）以及未來的智慧管理雲的資訊需求之中，且各自有各自的應用階段，內容尚未統整，導致執行上的困難。首先要做的是將內容相近的部分依照實際需求進行統一，例如，工作階段區分如果是以國內採購慣用區分方式，就必需以採購規定為基礎，進行對齊。其次是需求與供給的對齊，而臺北市可以將對齊的目標放在智慧服務有關的 IOT 設備的系統設計、資料傳送內容，以及維護管理作業資訊需求等。利用這些來貫穿建築全生命週期，而不僅是輔助建築與常用傳統設備的設計與施工。

建議三：明訂住都法人或中心的維護管理業務細節，以便提早介入工程專案

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署

協辦機關：財團法人台灣建築中心

未來，社會住宅的經營管理將會愈來愈受重視，結合智慧建築後，維護管理所需要的專業程度會愈來愈高，民眾對社會住宅品質的期望也會隨著提升。面對前述集中代管的趨勢以及逐漸浮現的課題，資訊的價值將會愈來愈明顯、需求將會愈來愈清楚。設立法人政策是為了減少地方政府組織管理大量社會住宅的人力資源壓力，但目前只有訂出主要任務項目與法人組織規範之外，實際執行的細節仍待充實。

參考國外推動 BIM 應用於維護管理遠景，研提國內維護管理資訊分級儲存應用系統概念，從社區（物業管理業者）到地方政府再到中央政府逐層累積維護管理資訊，作為數據分析應用之厚實基礎。

第三節 後續研究工作

- 應注重建築生命週期履歷如何將變更情形立即記載入 BIM 模型資料或維護系統之中、工程施工資訊(包含缺失部分)應完整傳承給物業管理單位、重大事故如地震、火災、水災等發生後，結構檢查的紀錄可列入 BIM 中追蹤改善。
- 定義竣工模型的內容，了解施工 BIM 模型到維運 BIM 模型該如何轉換，資訊轉換如何界定何種資訊需保留或捨去。
- 未來將尋找臺北市適當案例合作了解研究成果可行性。用一個實際案例，來檢視公有集合住宅維護管理之出租住宅、社會住宅、智慧住宅等管理資訊的輸出、輸入。
- 其它類型建築的比較將作為下一階段研究內容。

附錄一 自行研究計畫審查會議紀錄及回應

表 24：自行研究計畫審查會議紀錄及回應

日期/時間	106 年 3 月 8 日 (星期三) 下午 2 時 30 分	
主持人	陳所長瑞鈴	
地點	內政部建築研究所簡報室	
綜合討論與建議事項		本研究回應與處理
1. 建議加強說明今年研究題目與前兩年研究成果間的關係。		遵示辦理。
2. 臺北捷運萬大線工程、大龍峒公營住宅工程、桃園中路二號社會住宅工程以及台積電廠辦工程等均有嘗試或實際應用 BIM 於營運管理階段之經驗，建議可納為研究參考案例。此外，並可連結本所 BIM 協同作業指南等研究成果，將營運管理資訊需求帶入設計施工階段的建模作業。		本案業依第 2 點建議事項將研究主體聚焦於公有集合住宅，並將臺北市政府公共住宅作為參考案例。

3. 本部刻正依照總統政見推動安心住宅計畫，將在八年辦理 20 萬戶社會住宅，建議本案調整研究題目縮小研究範圍，聚焦於社會住宅類型建築之新建工程，以設計施工階段如何建置並提供營運管理所需 BIM 資訊為切入點，研提具體可行對策，以協助管理單位在交屋後提供更好、更快的維護服務，則研究成果將更具體、具有更高應用價值。	遵示辦理。
--	--------------

附錄二 自行研究計畫期中審查會議紀錄及回應

表 25：自行研究計畫期中審查會議紀錄及回應

日期/時間	106 年 8 月 2 日 (星期三) 下午 2 時 30 分	
主持人	陳組長建忠	
地點	內政部建築研究所簡報室	
	綜合討論與建議事項	本研究回應與處理
1.	依據臺北市公有建築 BIM 管理維運系統開發研究之訪談，多數公有建築之 OT 維運廠商或業主本身尚對 BIM 不夠了解，難以操作 (可能為非工程背景之緣故)，如報告書第 15 頁提到「國內各界對 COBie 未完全了解」。因此建議可收集臺北市業主公宅教育訓練情形及公宅建築竣工移交哪些 BIM 資訊，以及後續有無管理能力，以發展智慧建築應用。	(以公宅管理公司，竣工模型交付標準等補充說明。)
2.	期中報告書第 45~49 頁提及「臺北市公共住宅智慧社區服務系統操作手冊」共有五項，有關 EIRs 擬訂方法之探討，建議可萃取這五項內容與 BIM 應用的關係，以了解目標與需求之可行性。例如智慧健康照護服務中的緊急救護應可透過 BIM 提供空間定位來輔助引導人員進出。	依委員建議，於第 3 章第 4 節小結中，針對目前臺北市智慧公宅資訊需求課題進行初步探討。
3.	應用 BIM 改進維護管理作業之研究，再導入英國 EIRs 是很好的取向。	感謝肯定。

4. 建議用一個實際案例，來檢視公有集合住宅維護管理之出租住宅、社會住宅、智慧住宅等管理資訊的輸出、輸入。再引申出 EIRs 及 Supplier's documents 之間的關係。	感謝提供建議。惟囿於自辦研究人力、時間及資源均有限，實際案例將作為下一階段研究內容。
5. 是否提供在設計階段、施工階段及維運階段等各期間 BIM 建置資訊之內容，特別是機電規格及維運資訊，讓各單位在執行 BIM 規劃時有所依循。	依照目前 COBie 格式，主要分為空間與設備資訊兩大部分。<u>本案</u>會加強說明前述資訊是分別由設計階段依業主需求建置空間部分，施工階段再依照空間資訊建置設備訊。至於詳細內容，除依 COBie 已有欄位外，業主或承包商亦可依個案條件議定新增。
6. 建議說明是否建構維護管理系統或資料庫統整龐大資訊量，哪些應填入 COBie 或維護管理系統中？	感謝提供建議。惟囿於自辦研究人力、時間及資源均有限，實際案例將作為下一階段研究內容。
7. 建議可再透過訪談了解施工 BIM 模型到維運 BIM 模型該如何轉換，資訊轉換如何界定何種資訊需保留或捨去？	本案主旨在於協助業主規劃、說明維護管理的資訊需求。至有關施工 BIM 模型的轉換技術，將會列為未來研究參考。

8. 目前 BIM 模型少有延伸至物管，是否可以研究出 SOP，以助 BIM 模型延伸運用達 LOD500 之要求。	本案主旨在於協助業主應如何規劃、說明維護管理資訊需求。LOD500 與維護管理間的關係，惟囿於自辦研究人力、時間及資源均有限，實際案例將作為下一階段研究內容。
9. 簡報第 8 頁有關施工分段交付實施之建議，業界已在運用中，但設計變更時不能適用，所以連續性有很大問題。	變更設計所涉及的資訊變動，屬於工程專案的變動管理作業。如何應用 BIM 輔助管理，將會列為未來研究參考。
10. 本報告仍不夠深入，期望可以對 COBie、管理資訊等項目能有更具體的內容。	感謝指正。本案會加強說明 COBie、管理資訊等項目。
11. 應注重建築生命週期履歷如何將變更情形立即記載入 BIM 模型資料或維護系統之中，內容包含更新的物件規格、時間以及施工方法，作為後續維護建築物的參考。	委員建議內容，屬於廣義的 BIM 模型，即是指全生命週期所有資訊管理，尤其是關於維護管理階段的資訊變動管理及資訊累積，目前就筆者所知，美國 GSA 有關計畫，囿於自辦研究人力、時間及資源均有限，實際案例將作為下一階段研究內容。
12. 報告書中有關英文簡寫之說明、中英文格式不一以及錯漏或重複文字等，請一併修正。	感謝指正，已參照修改。

13. 報告書第 13 頁所提維管資訊需求之空間資訊中若含有「結構載重限制」，則應配合增加登錄「設備的重量」。	感謝指正，已參照建議用註解的方式補充。
14. 報告書第 20 頁有關「指定於該專案設計完成後的施工階段，對業主而言將無法節省時間及費用」，以及「讓業主端的管理需求能順利進行」等描述語意不清楚。	感謝指正，已參照修改。
15. 報告書第 52 頁專案設定中的座標系統，建議使用大地座標系統，以免日後模型需再重新設定。	感謝指正，已參照建議用註解的方式補充。
16. 對於目前設計模型無法移交給施工單位發展施工模型，是目前最大問題，因此建議參照哪些基本規範，避免施工單位因無法使用設計模型而影響後續維運模型的使用。	本案主旨在於協助業主應如何規劃、說明維護管理資訊需求。所提建議將會作為本所指南修訂時之參考。
17. 建議定義竣工模型，目前實務上許多業主要求以施工模型發展成竣工模型，與目前以設計模型修正成竣工模型觀念不一致。	英國將資產管理或維護管理所需要用到的 BIM 模型稱為 Asset Information Model，即資產資訊模型。
18. 後續如有訪查對象建議以自用型業主為對象，該型業主對於維運需求較有想法。	感謝提供建議，本案目的即是協助公部門以自用型業主自居。
19. 工程施工資訊（包含缺失部分）應完整傳承給物業管理單位、了解建築物的弱點在哪裡。	委員建議內容，屬於廣義的 BIM 模型，即是指全生命週期所有資訊管理， <u>本案</u> 會列為未來研究參考建議。

20. 重大事故如地震、火災、水災等發生後，結構檢查的紀錄可列入 BIM 中追蹤改善。	委員建議內容，屬於廣義的 BIM 模型，即是指全生命週期所有資訊管理，<u>本案</u>會列為未來研究參考建議。
21. 安全管理、管線漏水、電梯、停車設備之管理維護資訊是否列入 BIM 管理？	本案主旨在於協助業主應如何規劃、說明維護管理資訊需求。委員建議內容，屬於廣義的 BIM 模型，即是指全生命週期所有資訊管理，設備資訊部分可利用 BIM 模型收集儲存，但在應用上，應屬維護管理系統的功能。
22. 研究內容符合計畫名稱及目標需求。	感謝肯定。
23. 公有集合住宅管理重點可包括建物資料、設備資料及使用狀態、空間使用狀態、租賃狀態。建議下階段內容可作深入探討，譬如說誰是使用者、如何使用等問題。	感謝提供建議。從訪談中得知，委員所提的資料，臺北市政府與受託的物業管理公司都有需求，但卻未受重視，本案目的即在初步整理這些需求項目，並納入工程專案或是物業管理的交付成果之一。
24. 如要將 BIM 作為輔助 FM 的主要工作，建議可考慮研究如何導入電子化平台移交的方式，以利業主更便利快速的使用 BIM 圖形及屬性資料。	感謝提供建議。委員所提平台，目前臺北市政府規劃委外辦理，本案已於第 3 章第 3 節加強說明該平台的內容功能與辦理情形。

25. 為使民眾有感，建議強化了解及分析目前公宅的管理作為及需求，包含委外物業管理公司的作法、需求、維護方法、分包方式等。	感謝提供建議。本案已於第 3 章第 3 節就臺北市目前委託內容補充說明。
26. 公宅的管理與醫院、科技廠房的需求不同，為提出合理的策略，未來比較能夠落實，建議可補充探討以上不同類型維管資訊需求深度。	感謝提供建議。惟囿於自辦研究人力、時間及資源均有限，其它類型建築的比較將作為下一階段研究內容。
27. 建議可提出 BIM 竣工模型需求準則，提供地方政府參考。	感謝提供建議。委員所提準則，目前臺北市政府刻正研訂中，本案已於第 3 章第 3 節加強說明該準則的內容與辦理情形。
28. 目前公共工程對 BIM 模型資料已經超過渴望的程度，應將其需求引導到合適可行的程度。	感謝指正。本案主旨在於協助業主應如何規劃、說明合理適用的維護管理資訊需求。
29. 以「維護管理作業」而言，「業主」的定義應包含公部門的管理單位與民間的物業管理公司，其角色應有所不同。	感謝指正。本案會以臺北市政府現有的案例，加強說明業主和物業管理公司的角色與責任。
30. 研究方法為文獻回顧與專家訪談，則研究的成果如何驗證。	感謝建議。本案未來將尋找臺北市適當案例合作了解研究成果可行性。
31. 應明確敘述公有集合住宅維護管理作業現況的缺失，如：作業流程、設施資訊或其它滯礙難行之處。作為改進研究之立論基礎。	感謝建議。本案已於第 3 章第 4 節探討目前公有集合住宅維護管理作業可改善的部分。

32. 初步研究成果多為感性用語的描述，應針對應用 BIM 改進方法的定量或定性的描述，如：管理維護組織與流程、需建置或取得資訊內容列表，並建議以 FM 的精神來分析。	感謝建議。本案會加強研究成果定量或定性的描述。
33. 新北市工務局代表所提 BIM 的資訊與遠端救護議題，本所 101 年即有研究成果，請查閱參考。	感謝提供文獻資料。
34. 公宅如無足夠維護管理經驗，宜藉助物業管理公司及其它公有建築物管理。另法令已有規定者可予先列入操作，如公安、消檢、室裝等。	感謝建議。公安、消檢、室裝等資訊需求將擇要與其它資訊需求合併。

附錄三 自行研究計畫期末審查會議紀錄及回應

表 26：自行研究計畫期末審查會議紀錄及回應

日期/時 間	106 年 11 月 29 日 (星期三) 上午 9 時 30 分	
主持人	陳組長建忠	
地點	內政部建築研究所簡報室	
綜合討論與建議事項		本研究回應與處理
1. 本案有關 BIM 改進維護管理作業，係以使照之竣工 BIM 模型為基準，惟建築物在生命週期中可能有使用變更情形，譬如逃生動線和隔間修改等，在移交後之物業管理應即時修正模型，以便爾後救災和維護時才不致於偏離事實。		感謝建議。本案主要目的在於協助業主初擬資訊需求，委員建議將納後續研究參考。
2. 上述物業管理階段之模型元件即時更新應在內文補充。		
3. 文獻及現況問題分析很完整。		感謝肯定。
4. BIM、FM 實務導入可參考基隆海科館案例，了解業主與物管端實際操作與遭遇的問題，可回饋到資訊流程與需求內容。		感謝建議。囿於自辦研究人力、時間及資源均有限，實際案例將作為下一階段研究內容。
5. 施工中的 BIM 資訊轉換成維運的 BIM 時，其中的篩選，應訂定一套標準，可進一步討論。		感謝建議。本案主要目的在於協助業主初擬資訊需求，委員建議將納後續研究參考。

6. 目前智慧建築系統如何結合 BIM 系統，哪些資訊可以提供給智慧系統查詢，也應訂定制度。	感謝建議。本案主要目的在於協助業主初擬資訊需求，委員建議將納後續研究參考。
7. BIM 系統之操作，仍是一套複雜的系統如何訓練社區管理人熟練使用，仍需進一步研究。	BIM 系統簡化，非本案主要目的，委員意見，將作為本所 BIM 研究參考。
8. 簡報第 6 頁，資訊與實際業務整合所需之項目，各案件不同，業主要求不同，多數是客製化。	本案並非訂定一固定的資訊需求，而是提出架構，以便因案調整。
9. 簡報第 7 頁，COBie 是 BIM 資訊項目基本參考架構，依不同業主要求仍得客製。	
10. BIM 模型分段交付是必須的，目前我們依不同階段分設計模、施工模與竣工模等 3 大主要模型，建模方式與資訊輸入不太一樣。	BIM 模型不同階段的整合實務，非本案主要目的，委員意見，將作為本所 BIM 研究參考。
11. 簡報第 17 頁，建議可列出物業管理須求項目，於 BIM 模型建置初期即將資訊置入，模型運用會更加實用。	物業管理資訊需求，以設備資訊為主，本研究亦發現目前維管紙本表格應可作為訂定資訊需求的參考。
12. 本土化 COBie 屬性類別，建議結合地方府主管機關之單位，以相對應。	本所業與臺北市合作將 COBie 本土化研究成果納入該市竣工模型屬性標準。
13. 因應公有集合住宅之管理發展，如外牆檢修、智慧型數據管理等，納入 BIM 數據。	感謝建議。本案主要目的在於協助業主初擬資訊需求，委員建議將納後續研究參考。同時了解臺北市發展現況。

14. 為利推廣，建議專有名詞通俗地方化。	感謝建議。本案主要目的在於協助業主初擬資訊需求，委員建議將納後續研究參考。
15. 為利維護管理，建議管理軟體圖像化。	管理軟體圖像化，非本案主要目的，委員意見，將作為本所 BIM 研究參考。
16. 施工階段 BIM 模型在維護管理階段應用時，應考量維護管理平台將模型輕量化，以及打開模型檔耗時問題。	本案所參考之文獻已將業主系統能力作為資訊需求考量之一。
17. BIM 模型轉換 IFC 前，交付之廠商應自我檢查品質及自我驗證。	委員所提供實務執行經驗，將透過合作分享給臺北市或其它單位。
18. 設計模及施工模分開，施工過程採施工模，但必須更新設計模型成為竣工模交付業主。	
19. 機電以施工模為主交付業主。	
20. 目前「鐵道 BIM 指引」由高鐵局主導，其中維護管理需求也是這些單位（高鐵、鐵路、捷運）最在意的，但 BIM 如何協助維護管理並無想法，需求也很難採集，目前三維模圖備齊是第一步。	本案目的之一，也是提供公部門業主檢視自身維管資訊需求的參考。

21. 目前臺灣世曦公司也導入 FM 於自己的大樓管理，由高力物管公司實際應用。但物管公司也有自己的系統，這讓第一線作業人員需進行兩次填報作業。所以資料格式如何標準化、互相交換是未來重點。	維管系統資訊互用，非本案主要目的，委員意見，將作為本所 BIM 研究參考。
22. 臺北市瑞光、廣慈公宅在統包工程需求書中直接或間接要求 BIM 竣工模型資訊交付標準，但資訊工作量很大，沒有對應工項編列費用，執行上也仍有技術問題會影響驗收，尚需改善。	委員所提供實務執行經驗，將透過合作分享給臺北市或其它單位。
23. 維護管理這部份 BIM 應用在國內目前較為欠缺，因應國內未來幾年將爆增之公宅數量，將更需要有資訊化或自動化之管理。	感謝委員認同本案目的。
24. 維管作業若考量未來之操作者，或許可化繁為簡，另外應考量到未來使用空間變更或調整之因應。	BIM 系統簡化，非本案主要目的，委員意見，將作為本所 BIM 研究參考。
25. 國內公有住宅案名請收集分析列表。	業於第 3 章補充部分臺北市公宅名稱。另可參考維基百科 https://zh.wikipedia.org/wiki/國民住宅
26. 縣市政府的主管眷舍是否應納入，示範性效果可能較佳。	委員提供創意，將透過合作分享給臺北市或其它單位。

27. 社會住宅面的應用建議請再詳細陳述。	業於第 3 章討論可行應用面。
28. 能否提供因 BIM 增加的人力、經費、時間與非 BIM 的消長。	BIM 人力資源使用分析，非本案主要目的，委員意見，將作為本所 BIM 研究參考。

附錄四 Employer's Information Requirements-Core Content and Guidance 中文譯稿



僱主資訊需求

第七版 28.02.13

核心內容及指導方針注意事項

目錄

1.0 僱主資訊需求

2.0 其他投標文件的異動

修訂	日期	修訂內容
01	02.03.12	第一次發行
02	07.03.12	新增客戶策略性提案 新增 BIM 標案評估標準
03	26.03.12	施工操作建築資訊交換說明書版本確認
04	10.04.12	繪圖編號章節及標案問題最新訊息
05	30.05.12	更新早期採用者專案已習得的實務經驗內容的後續課程
06	12.11.12	重新排列內容以切合科技/管理/商務要素
07	28.02.13	一般修訂。正式在 BIM Task Group 網站上發佈

1.0 僱主資訊需求

本僱主資訊需求(EIR)樣本設立的目的，是為了被併在招標文件中，讓設計小組及包商都能取得資訊。本內容可納入其他招標文件中。EIR 必須進行校訂，以確認各部份的專案特定需求。標準回覆已被納入 EIR 中，在許多情況下，這些回覆可不經修改逕行採用。然而，所有的 EIR 內容在發佈前都需經過檢討和確認，以確保不需再考量任何專案特定議題。

編寫入 EIR 的指導方針在正式發佈前必須刪除。

EIR 是專案 BIM 實施的一項重要的元素，因其向投標人清楚地說明需要哪些模型，以及這些模型的目的為何。這些需求會被寫入 BIM 協定，並藉由 BIM 執行計劃實行。

根據 PAS 1192-2 規範，設計小組及包商都該在各自的提案中，納入 BIM 執行計劃(BEP)概述。除了做為投標過程的一部份而需求的資料外，一份面面俱到的初始 BEP 應包含以下內容。

- 專案實施計劃—參照 6.5.3；
- 透過協同合作及資訊建模所欲達成的專案目標；
- 與專案計劃一致的專案重大里程碑；及
- 專案資料模型的交付項目策略

符合要求的 BEP 會展示如何達到 EIR 中略述的需求。

EIR 是一份有關傳達資料需求及建立資料管理需求的重要文件。EIR 是檢視投標人的 BIM 執行計劃內容及確認其完整性的良好基礎。

核心內容及指導方針分成以下幾個部份：

技術面	管理面	商務面
○ 軟體平台 ○ 資料交換格式 ○ 座標 ○ 細節層次 ○ 訓練	○ 標準 ○ 角色與責任 ○ 規劃工作及資料分隔 ○ 安全 ○ 協調及撞擊偵測過程 ○ 合作過程 ○ 健康、安全及施工設計管理 ○ 系統成效 ○ 法務計劃 ○ 資產資料交付策略	○ 資料投交及專案可交付產品 ○ 客戶策略性提案 ○ 確定 BIM/專案可交付產品 ○ BIM 特定技能評估

必須改編 EIR 以便和僱主的需求一致。可能需要進行調整的部份如下：

- 資產種類。本文件預設資產是棟建築物，以準備文件——這個情況並不適用於所有僱主；
- 專案的階段。資料投交及相關的資料管理需求，會和特定僱主的專案階段相映照；
- 資料需求。資料投交必須串連起來，以對照專案的需求——例如，新建 VS.進行中的資產管理；
- 採購策略。資料投交必須和僱主採用的採購策略一致（例如，由成本優先、綜合保險、二階段式公開成本）
- 資訊科技需求。明定合作工具及其他的僱主特定需求，例如，由僱主提供的任何合作場地；
- 詳細的文件調準。EIR 提到的資訊、階段、文件和角色的術語，應和用於特定會議文件的術語相符；
- 詳細的技術資料需求。空間物件屬性很可能因僱主及資產類型而異。

第二部份會針對包商投標議題，對其他投標文件的輔助內容提出概述。

1.1 技術面

本部份確定了技術資料需求，包含軟體、資料投交內容及細節層級。

編號	項目	說明	回覆
1.1.1	軟體平台	明定建築資訊模型及其他會用到的軟體平台 本節的目的是傳達軟體平台及版本所應用的領域，及其會對投標準備工作造成影響的面向。第 1.1.1 也明定了 BEP 需求的內容	這份 EIR 應包括： 僱主橫跨專案計劃所使用的平台及版本，包含下述： • 協作— XXX • 設施維護— XXX 投標人操作這些平台的能力，需在回覆中明確說明。 資訊交換需求的細情如 1.1.2 的資訊交換格式所定。設計師和營建商應在其模型中編排屬性數據，以和資料交換格式達成一致。BEP 應明定如何達到這點。 <i>指導方針：根據軟體解決方案的開放式作法，EIP 不能向供應鏈指定軟體解決方案。然而，依專案的階段而定，僱主可以說明其用來準備投標人將會收到的資料投交的版本及平台。僱主也可規定用以進行合作及設施管理的版本及平台。</i> <i>在指定設計小組或綜合專案小組時，只有協作、資訊交換及設施管理(FM)的版本以及平台應列在 EIR 中。</i> <i>由顧問小組進行的設計發展可能包含以下的執行原則（因應需求）。當僱主把設計模型當作資料投交提供時，BEP 應說明用以產出設計可交付產品的平台／版本。這項資料被納入套用 BIM 協定的合約中：</i> • 建築 • 結構 • BIM 執行計劃(BEP) • 模型協調 • 合作 <i>承包商設計發展可能包含下述(依需求)？應列在 BEP 中說明平台及版本。客戶不應被規定用來從事設計或分析的軟體：</i> • 建築物理學

編號	項目	說明	回覆
1.1.2	資料交換格式	本節的目的是規定用來交付資料及資料投交的格式	這份 EIR 應包括： 針對每次資料投交，資料皆需使用以下格式： - Native-用於各種設計及分析模型的 3D 模型檔案產品。 - COBie – COBie-UK-2012 2.4 版 - PDF 檔案 – 不可早於 7.0 版 指導方針：政府僱主需求規定資料以 COBie 格式呈現的 (IFC 標準相關的格式)。施工操作建築資訊交換(COBie)格式有助於在規劃、設計、施工及試俾期間，將資產資料交付予設施擁有人或操作人。 可以指定 COBie 及 PDF 檔案的版本參考資料 依 BIM 協定規範，專案成員同意自相同的數據組群中，產出以這三種格式提供的資料。 沒有特定合約條款可處理格式不符的情況，但可預見的是，若查出任何格式不符的情況，則該提交書會遭到駁回。提交書的駁回不太可能被當作變動 / 補件事件的起因來處理。
1.1.3	座標	本節的目的是針對所有 BIM 資料，鼓勵採納一套共同的座標系統，同時持續地採用所有模型。 針對所有 BIM 資料，規定共同座標系統的需求。 輸入的 DWG/DGN 座標的細節修改。	這份 EIR 應包括： 最低需求是如下述的空間座標：例如： - 格網 XX 和 YY 的交叉點—xxxxxx.xxxE 與 xxxxxx.xxxN - 格網 AA 和 BB 的交叉點—xxxxxx.xxxE 與 xxxxxx.xxxN - 底層 FFL = xxx.xxx 其他 EIR/BIM 執行計劃明定的座標準則應包含： - 原點旋轉 - 偏移複製 - 基準面資料 - 要使用的單位

編號	項目	說明	回覆																		
1.1.4	細節層級	本節的目的是規定專案各階段的資料呈提交 / 資料投交的需求。 本資料被用來輸入CIC BIM 協定所包含的模型製造及交付表中(MPDT)。 依合約的目的，MPDT 規定了模型的範疇。 MPDT 必須完整且定期更新。依合約的目的，MPDT 也規定了用在專案各階段的細節層次。	用來確定細節層次的 EIR 應包含以下的細節 資料需求的細節 - 工作階段時程表 (AMP 是較好的選擇，但也可使用 RIBA/ICE/及自訂時程表) - 各工作階段預定的模型細節層次 - 使資料投交和工作階段一致 - 細節層次的定義。例如，PAS 1192-2 公佈的定義 自附件一 CIC BIM 協定提取的樣面 細節層級及專案交付表中 <table><tr><th colspan="2">Product</th><th></th></tr><tr><td>LOD 1</td><td>STAGE 1</td><td rowspan="7">此為建模及交付時程安排規劃。專案各方可選擇任何適當的格式，並將其附在本附件上。</td></tr><tr><td>LOD 2</td><td>STAGE 2</td></tr><tr><td>LOD 3</td><td>STAGE 3</td></tr><tr><td>LOD 4</td><td>STAGE 4</td></tr><tr><td>LOD 5</td><td>STAGE 5</td></tr><tr><td>LOD 6</td><td>STAGE 6</td></tr><tr><td>LOD 7</td><td>STAGE 7</td></tr></table> 第 1.3.1. 部份已記錄了和工作階段及資料投交一致的各個模型及其他可交附產品的細節。 指導方針：背面有一份製作好的簡單版模型製造及交付表範例 (MPDT)。這份表格取自附件一的CIC BIM 協定。所有預計用以產出專案成果的所有模型，應在本表詳述。未列在本表的模型，便不在 BIM 協定條款涵蓋範圍內。模型本身的細節應記錄在 EIR 第 1.3.1 部份。 在 BIM 協定規範下，由僱主負責維護 MPDT。由僱主指定的對象負責管理本表格。	Product			LOD 1	STAGE 1	此為建模及交付時程安排規劃。專案各方可選擇任何適當的格式，並將其附在本附件上。	LOD 2	STAGE 2	LOD 3	STAGE 3	LOD 4	STAGE 4	LOD 5	STAGE 5	LOD 6	STAGE 6	LOD 7	STAGE 7
Product																					
LOD 1	STAGE 1	此為建模及交付時程安排規劃。專案各方可選擇任何適當的格式，並將其附在本附件上。																			
LOD 2	STAGE 2																				
LOD 3	STAGE 3																				
LOD 4	STAGE 4																				
LOD 5	STAGE 5																				
LOD 6	STAGE 6																				
LOD 7	STAGE 7																				

擷取自附件一 CIC BIM 協定，模型製造及交付表

CIC BIM 協定的製造及交付表樣本

細節層次定義(擷取自 PAS 1192)

- 1 概要
- 2 概念
- 3.發展好的設計
- 4. 生產
- 5. 安裝
- 6.如已竣工建物
- 7.使用中

階段定義(擷取自 AMP)’

- 0 策略
- 1 概要
- 2 概念
- 3 定義
- 4 設計 (製造資訊)
- 5 建造 &試俾
- 6 交接&清場
- 7 營運及生命終點

以姓名辨識模型製造者

	投交 1		投交 2a		投交 2b		投交 3		投交 4	
	階段 1		階段 2		階段 2		階段 3		階段 6	
	模型製 造者	細節 層次	模型製 造者	細節 層次	模型製 造者	細節 層次	模型製 造者	細節 層次	模型製 造者	細節 層次
整體形式和內容										
空間規劃 基地與周遭 環境	建築師	1	建築師	2	承包商	2	承包商	3	承包商	6
	建築師	1	建築師	2	承包商	2	承包商	3	承包商	6
調查							承包商	3		
外形及外觀			建築師	2	承包商	2	承包商	3	承包商	6
建築及基地					承包商	2	承包商	3	承包商	6
分區					承包商	2	承包商	3	承包商	6
內部格局										
設計策略										
火災			建築師	2	承包商	2	承包商	3	承包商	6
身體安全			建築師	2	承包商	2	承包商	3	承包商	6
殘障通道			建築師	2	承包商	2	承包商	3	承包商	6

維修通道			建築師	2	包商	2	包商	3	包商	6						
BREEAM					包商	2	包商	3	包商	6						
效能																
建築	建築師	1	建築師	2	包商	2	包商	3								
結構	建築師	1	結構工	2	包商	2	包商	3								
MEP 系統			程師													
	建築師	1	MEP 工	2	包商	2	包商	3								
			程師													
法規分析							包商	3	包商	6						
熱模擬							包商	3	包商	6						
永續性分析							包商	3	包商	6						
聲響分析							包商	3	包商	6						
4D 規劃分																
析																
5D 成本分																
析																
設備試俾							包商	3	包商	6						
結構體、建材、																
門窗設備																

建築		建築師	2	包商	2	包商	3	包商	6
規格		MEP 工	2	包商	2	包商	3	包商	6
MEP 系統		程師							
				包商	2	包商	3	包商	6

施工提案

區分階段				包商	3	
基地進出				包商	3	
基地建立				包商	3	

健康和 safety

設計				包商	3	
施工				包商	3	
營運				包商	3	包商 6

編號	項目	說明	回覆
1.1.5	訓練	本節的目的是提供投標人將要提供的和專案系統相關的訓練之詳情，或屬投標人受派工作 / 合約的一部份，而必須由其交付的訓練需求之詳情。	這份 EIR 應包括： 將套用在專案的特定客戶之特定應用的訓練之細節。應參考 1.1.1.項 客戶小組任何追加的訓練需求的細節 <i>指導方針：EIR 應清楚地傳達由顧問/包商負責且和其他建模及分析工具相關的訓練責任。</i>

1.2 管理面

本節要談的是專案定義及交付標準的設定，以及如何管理協調及檢討的過程。

編號	項目	說明	回覆
1.2.1	標準	本節的目的是規定併入 CIC BIM 協定附件二的資訊需求的 BIM 標準。	這份 EIR 應包括： 指定用於本專案的核心文件及標準之定義：例如： • PAS1192:2 • 以 BS1192:2007 為依據 • COBie-UK-2012 <i>指導方針：可藉由 CIC BIM 協定，將這些標準的使用併入合約。</i> <i>鼓勵採用其他和 BIM 相關的標準，若其具明確關聯性（本清單並不詳盡）：</i> • <i>BS7000 系列 - 設計管理系統</i> • <i>BS8534:2011 - 營造採購政策</i> • <i>BS10012 - 資料保護</i> • <i>PAS 55-1:2008 - 資產管理</i>

編號	項目	說明	回覆
1.2.2	角色與責任	本節的目的是讓專案小組關注於模型及專案資料管理工作相關的角色之分配。 角色本身已在特定指派工作及僱主需求中進行處理了。 PAS 1192-2 提供了有用的角色跨表格簡述，因這些角色擔任跨專案小組成員。	本部份應包括： 針對和以下角色相關的指派工作的責任及範疇作出定義的現存文件 (XXXX) 之出處： • 客戶的技術顧問(TA) • 專案交付經理 (PDM) • 資訊經理 • 主設計師 • 工作小組經理 由僱主進行的行動細節： 以下和 BIM 有關的角色由僱主直接擔任： • 依需求詳述 <i>指導方針：和由 BIM 啟動的專案資料管理相關的角色，如 PAS 1192-2 的概述。</i> <i>CIC 已公佈資訊經理角色的服務範疇概述。</i> <i>所有 PAS 1192-2 所述的角色，預計都能在現行委派工作的範疇中執行。</i> <i>任何 EIR 中角色及責任內容的草案，都應該和已發佈的委派工作文件及僱主需求 / 說明書草案內容一致。</i>

編號	項目	說明	回覆																																													
1.2.3	規劃工作及資料分隔	本節的目的是闡述投標人就建模過程管理工作所作提案的需求。	這份 EIR 應包括： 一份有關資料應如何依 PAS1192-2 及 BS 1192 (2007)規範的過程來進行管理的說明 當僱主對工作管理、需求及提案要求有特定需求時，應在 EIR 中確認。 需求的範例包含： - 模型管理 - 必備程序的細節。期待能由資訊經理負責協調。 - 體積、範圍及區域 - 與模型內的範圍定義及鄰近地區管理相關的需求。 - 與專案體積結構相關的需求。 - 命名慣例 - 單一專案慣例需求的定義——以部門標準為基礎比較好，如下述的一般性範例： <table><tr><th>說明</th><th>專案編號</th><th>階段 / 區域</th><th>製造者</th><th>學科</th><th>全套內容</th><th>層次</th><th>成果類型</th><th>號碼</th></tr><tr><td>字元數量</td><td>XXXXX</td><td>XX</td><td>XXX</td><td>X</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XX</td><td>XXX</td></tr><tr><td>備註</td><td></td><td>2 個字元</td><td>3 個字名</td><td>1 個字元</td><td>2 個字元</td><td>2 個字元</td><td>2 個字元</td><td>3 個字元</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>公司名稱</td><td></td><td>以字母/號碼為代碼</td><td></td><td>字母</td><td>號碼，從 001 開始</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	說明	專案編號	階段 / 區域	製造者	學科	全套內容	層次	成果類型	號碼	字元數量	XXXXX	XX	XXX	X	XX	XX	XX	XXX	備註		2 個字元	3 個字名	1 個字元	2 個字元	2 個字元	2 個字元	3 個字元				公司名稱		以字母/號碼為代碼		字母	號碼，從 001 開始									
說明	專案編號	階段 / 區域	製造者	學科	全套內容	層次	成果類型	號碼																																								
字元數量	XXXXX	XX	XXX	X	XX	XX	XX	XXX																																								
備註		2 個字元	3 個字名	1 個字元	2 個字元	2 個字元	2 個字元	3 個字元																																								
			公司名稱		以字母/號碼為代碼		字母	號碼，從 001 開始																																								

1.2.4	安全	本節的目的是傳達必備的客戶特定安全措施，以保護資料	這份 EIR 應包括： 用於專案資料的安全標準細節。例如： 任何檔案被上傳到合作網點或其他電子文件管理系統時，必須以僱主需求的標準為安全把關。 針對本專案，依 HMG 安全政策框架定義的業務影響程度來定義安全性。 • IL1 – 未以具保護性方式標註 • IL2 – 保護 • IL3 – 約束 • IL4 – 機密 <i>指導方針：標書應證明供應商的安全系統符合法律規定。完成後的 BIM 執行計劃會說明遵守法規的過程，以及其受到監督及管理的方式。</i>
-------	----	----------------------------------	--

	項目	說明	回覆
1.2.5	協調及衝突 偵測	本節的目的是規定需求的協調過程以及品質控管需求。	這份 EIR 應包括： 對下述專案管理過程細節的需求。 - 衝突偵測過程細節包含： - 軟體 - 過程概述 - 責任 - 結果 - 技術詢問工作流程 - 容限策略 - 撞擊解答過程
1.2.6	協作過程	本節的目的是規定如何、何地及何時專案資料會被分享出去	這份 EIR 應包括： 足以證明投標人的技能及能力的協作過程細節。預計完成後的 BIM 執行計劃會包含完整的過程細節。投標時收到的過程細節應包含： - 分享方式 - 模型的限度，例如，已減少的細節層次 - 合作及資訊交換的頻率 - 模型檢討研究會及其他協作工作常規的細節 <i>指導方針：完成後的 BIM 執行計劃會規定已獲得同意的過程</i>

編號	項目	說明	回覆
1.2.7	健康和安全 (H&S) / 施工 設計管理 (CDM)	本節的目的是促使僱主規定，以 BIM 為本的工作如何輔助和工作階段一致的 H&S/CDM 監督工作。資料和記錄擷取過程也需要記錄下來。	這份 EIR 應包括： 由 BIM 促成的過程如何被用來管理僱主和供應商的 H&S/CDM 責任的細節，其足以證明投標人的技能和能力。 • 工作階段的時程表(APM/RIBA/ICE/預定的 WBS) • 對照各工作階段，主要的健康和安全的可交付產品概述 • 確認應如何儲存可交付產品 • 防災規劃的需求 • 設計授權的方式 指導方針：例如，對照資料提交階段，應規定下述事項： 提交 2a • 施工前的資料(PCI)文件(由 CDMC 使用客戶小組資料進行核對，並和投標文件一起送出) • 設計小組成員所做的風險評估簡述 (包含在 PCI 中) 提交 2b • 包商必須提供簡要但特別為專案打造的施工階段健康及安全計劃 (最少要有五個階段)，包含但不限於： ○ 專案概述 / 工作說明； ○ 專案基地因包商設計而產生的定風險； ○ 包商設計小組詳情； ○ 工作安全系統及負責協調工作的人 ○ 工地有圍牆的地點及安排 (例如：工地臨時小屋的堆放) ○ 確認出入安排的交通管理計劃 (若還包含其他區域，請提出)；及 ○ 要用在專案的施工機器或設備 提交 3 • 包商最晚必須在經同意的工地開工日期前二週，就其承包工作項目提出專案施工階段健康安全計劃。 • 包商必須提供相關資料以更新 F 10 提交 4 • 包商必須 ○ 在整個施工期間，彙集營運及維護手冊資料。 ○ 依交接程序規定的時間表 (自完工前六週開始)，提供完成的營運及維護手冊

編號	項目	說明	回覆
1.2.8	系統效能	本節的目的是向投標人傳達可能需要附加資源或非標準解決方案的僱主系統或特定資訊科技設備裡，任何的限制。	這份 EIR 應包括： 建立 BIM 執行計劃時，需考量的僱主方的資訊科技系統限制及需求如下： • 模型大小 • 軟體應用 • 取得免費的閱覽器 • 安全議題 <i>指導方針：上述應以合適的需求及約束，指明作為標案提交的一部份，包商臨時的 BIM 執行計劃中哪</i>
1.2.9	合規計劃	本節的目的是使供應商能傳達如何維護模型及其他資料來源的完整性	這份 EIR 應包括： 客戶特定模型及資料合規需求的細節，包含僱主採用的標準出處及軟體合規性。 預計 BIM 執行計劃會詳述供應商的模型提案及資料守法性，其應與下述有關： • 品質保證/控管程序 • 相關軟體 • 安全層級 • 交接後的維護期限（模型應接受管理的年數） <i>指導方針：上述應以合適的需求及約束，指明作為標案提交的一部份，包商臨時的 BIM 執行計劃中哪些地方需要特定細節。若需要交接後的維護，應聲明需維護期間長短。</i>

1.2.10	資產資料交付策略	本節的目的是確定資產資料的資訊交換標準，並使僱主能取得和資產資料交付相關的提案，用於僱主的設施維護環境中。	這份 EIR 應包括： 確認資訊交換格式及資產資訊模型(AIM)需求的出處。 資產資料應如資料投交細節所需求的，以 COBie 2012 格式交付，並符合資產資訊模型所述需求。 描述 AIM 交付策略的文字應以適當需求及限制輸入，指示作為標書一部份的包商臨時 BIM 執行計劃，有哪裡需要註明特定細節。 此外，臨時的 BIM 執行計劃應包含提案，其規定提案在交付資料予下述規定的設施維護環境時，能執行得多好。 • XXX <i>指導方針：確定使用中的系統 / 資料庫 / 資料格式詳情，以便包商能證明其符合資料管理需求。</i>
--------	----------	--	---

1.3 商務面

本節會查看資料需求，確定資料的目的及重大交付項目的內容。

編號	項目	說明	回覆																																				
1.3.1	資料投交及專案可交付產品	本節的目的是傳達資料投交的內容，及資料投交是如何和工作階段達成一致。第 1.3.1 也會解釋資料投交如何和選定的採購過程有關聯，以其目的及主要內容。 EIR 的這個部份在發佈給投標人進行設計或包商投標時，必須要先完成。	這份 EIR 應包括： 資料需求的細節： - 工作階段時程表(APM/RIBA/ICE/預定的 WBS) - 資料投交和工作階段的一致性 - 資料投交的主要目的 - 資料投交的特定資料需求，如同 " 英語需求 " 的回覆所定義的。 例如 <table border="1"> <thead> <tr> <th>階段</th><th>說明</th><th>投交</th><th>目的</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>階段 1</td><td>選擇評價表費用</td><td>-</td><td></td></tr> <tr> <td>階段 2</td><td>選擇評價表</td><td>1</td><td>獲核准的業務案例概述</td></tr> <tr> <td>階段 3</td><td>可行性研究</td><td>-</td><td></td></tr> <tr> <td>階段 4</td><td>專案簡報/投標模型</td><td>2a</td><td>標案套件內容</td></tr> <tr> <td>階段 5a</td><td>初始專案提案 (IPP)</td><td>2b</td><td>指定包商</td></tr> <tr> <td>階段 5b</td><td>已完成的包商提案 (DPP) 同意的價格上限 (AMP)</td><td>3</td><td>同意價格上限(提交 DPP 以進行評核)</td></tr> <tr> <td>階段 6</td><td>施工</td><td>-</td><td></td></tr> <tr> <td>階段 7</td><td>完成</td><td>4</td><td>實際完工/證書 A</td></tr> </tbody> </table> 指導方針：根據需要由資料投交提供支援的 " 以白話文講述的問題 "，要輸入資料投交所需的資料因階段而異。這些以白話文講述的問題處理了專案必須符合的效能需求，以便符合概要階段，但更廣泛的管理需求。專案小組必須在模型中提供資訊，以證明其符合和資料投交相關的問題的要求。	階段	說明	投交	目的	階段 1	選擇評價表費用	-		階段 2	選擇評價表	1	獲核准的業務案例概述	階段 3	可行性研究	-		階段 4	專案簡報/投標模型	2a	標案套件內容	階段 5a	初始專案提案 (IPP)	2b	指定包商	階段 5b	已完成的包商提案 (DPP) 同意的價格上限 (AMP)	3	同意價格上限(提交 DPP 以進行評核)	階段 6	施工	-		階段 7	完成	4	實際完工/證書 A
階段	說明	投交	目的																																				
階段 1	選擇評價表費用	-																																					
階段 2	選擇評價表	1	獲核准的業務案例概述																																				
階段 3	可行性研究	-																																					
階段 4	專案簡報/投標模型	2a	標案套件內容																																				
階段 5a	初始專案提案 (IPP)	2b	指定包商																																				
階段 5b	已完成的包商提案 (DPP) 同意的價格上限 (AMP)	3	同意價格上限(提交 DPP 以進行評核)																																				
階段 6	施工	-																																					
階段 7	完成	4	實際完工/證書 A																																				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.3.2	客戶的策略性目的	本節的目的是說明使用 COBie 資訊交換格式提供的資料預期的目的。 CIC BIM 協定並沒有特別聲明模型應用的目的為何。在 EIR 中說明所提出的目的，能告知協定所定義的許可範圍。	這份 EIR 應包括： 資料的基本應用應具備以下目的： <table><tr><td>P01</td><td>登記</td><td>P06</td><td>評估及再使用</td></tr><tr><td>P02</td><td>使用及用途</td><td>P07</td><td>衝擊</td></tr><tr><td>P03</td><td>運作</td><td>P08</td><td>業務案例</td></tr><tr><td>P04</td><td>維護和修復</td><td>P09</td><td>安全及監視</td></tr><tr><td>P05</td><td>更換</td><td>P10</td><td>法規及合法性</td></tr></table>	P01	登記	P06	評估及再使用	P02	使用及用途	P07	衝擊	P03	運作	P08	業務案例	P04	維護和修復	P09	安全及監視	P05	更換	P10	法規及合法性
			P01	登記	P06	評估及再使用																	
P02	使用及用途	P07	衝擊																				
P03	運作	P08	業務案例																				
P04	維護和修復	P09	安全及監視																				
P05	更換	P10	法規及合法性																				
指導方針：當僱主試圖將模型的要素用於更廣泛的一組目標（例如，將設計要素應用在一個以上的事案）；應聲明額外的應用，並附上提議的許可證的文字說明。																							

1.3.3 BIM 特定的技能評估—本節細述投標人應提供作為標書一部份的資料。投標人的操作指南應參考 1.3.3 所述的資料範疇。			
編號	項目	說明	回覆
A	BIM 能力和經驗	回覆內容會描述組織的成熟度及其具備的能力。	技能評估應包含： 投標人應包含以下細節： • BIM 經驗-組織的及個人的 • BIM 能力 • 將工作外包的角色 <i>指導方針：本節需求的資料在 PAS 1192-2 提到的專案實施計劃中有更多詳情。</i>
B	BIM 執行計劃的證據	回覆內容會包含 BIM 執行計劃範例	技能評估應包含： 投標人應包含以下詳情： • BIM 執行計劃 • 已習得的實務經驗 <i>指導方針：投標時及開始工地階段的 BIM 執行計劃內容，都記載在 PAS 1192-2</i>
C	BIM 工具組確認	回覆內容會描述構成投標人 BIM 及資訊管理工具組的程序及流程	技能評估應包含： 投標人應在和核心專案階段一致的程序中納入以下細節： • BS1192 (2007) • PAS1192-2 (2013) • COBie UK 2012 • 其他訂製的程序
D	BIM 工作量及資源配置	回覆內容會說明專案可取得的資源（及其層級）	技能評估應包含： 投標人應包含以下細節： • 配搭了層級、數量及用途的資源矩陣 • 外包細節或服務等等。 <i>指導方針：評估內容如 PAS 1192-2 所述的供應商評估表的說明。</i>

E	主要的供應鏈	回覆內容會說明供應鏈串入過程的能力及如何評估該能力的方法。	應 / 可包含： 投標人應包含以下細節： • 主要的供應鏈夥伴 • 預計的成果 • 評估過程
---	--------	-------------------------------	---

2.0 其他標案文件的異動

被設計用來達到 BIM 成熟度第二級的 BIM 策略的大致目的是，讓現有過程的改變能減到最小。為了達到這個目的，在現有標案文件插入文件的動作也會減到最小。

以下是早期採用者專案使用過的問題及評論意見。

根據“早期採用者專案”的經驗，BIM task Group 的建議是，投標問卷應把 BIM 資料處理從資產設計及說明分隔出來，以進行考核。這些問題永遠都不應重覆。

建議進行以下標案文件的一般性修改：

2.1 PQQ 簡述

應將評論加到 *概要階段* 中，清楚地聲明有關在專案上應用 BIM 的期待：

此外，承包商必須註明該方案會使用 BIM，並遵照政府建設客戶團體 BIM 工作小組策略文件的需求執行。承包商必須能交付這個方案，同時以要求的格式提供資料。標準、格式及內容都略述於包含在投標資料的“僱主資訊需求”文件中。如標案評核計劃及標案問卷中提到的，標案回應評估會包含 BIM 的提交檢視結果。

2.2 專案執行計劃

應加上評論以說明上傳模型至協作環境的程序：

原始模型應使用和檔案參考資料相關的圖面及議題表所採用的程序，上傳到客戶的協作環境中。客戶 BIM 需求文件已包含模型的命名慣例。

議題表應包含用於產生模型的軟體，並註明版本。

2.3 標案問卷表：

以下是可以加到標案問卷表，以處理特定 BIM 議題的範例問題：

編號	問題	指導事項(適用之處)	格式需求	加權(%)
1	符合設計簡述需求的設計提案及建築資訊模型			
1.1	如專案 <i>概要階段</i> 及僱主資訊需求中針對專案各要素所列出並要求的事項，提供建築資料模型。	投標人應依僱主資訊需求，為專案提交模型及 COBie 檔案。模型及 COBie 檔案會對照前述那些已發佈用以建立標案的模型及 COBie 檔案作比較。 i. 資訊精準度，例如，標案模型裡所包含的屬性及資料已被留下。 ii. 已維護原點、方向、層次及單位 iii. 已經建立模型及 COBie 檔案的級數	原始模型及 COBie 檔案	x%

編號	問題	指導事項(適用之處)	格式需求	加權(%)
1.2	提供 BIM 設計及發展過程的敘述原理依據。	敘述內容應說明建築資訊模型是如何自投標報價建立起來的，提供以下項目明確的說明： i. 引進了哪些原理、系統及成要素 ii. 針對現有的原理及要素，新增或移入了哪些額外的屬性 iii. 已提供哪些額外的模型作為標書的一部份，例如，聲響及日光模型，以展示技術性解決方案的建立方式。 iv. 出現在 COBie 檔案中的資料被歸到模型之何處 v. 若和空間或物件相關的資料出現在一個以上的檔案，則列出模型檔案的優先次序 vi. 這些模型是如何匯集及協調的 vii. 是否有任何外部參考資料文件串連到模型	由僱主規定	x%
1.3	提供一份簡短描述，說明投標人如何提議在本專案的設計、營造及管理上使用 BIM。提供你之前曾如此使用 BIM 的專案範例。	你的回答應考量以下要素 i. 設計交付 ii. 設計管理、協調及最佳化 iii. 標準設計原理 iv. 在工地以外生產的設計 v. 成本 (5D) vi. 規劃 (4D) vii. 協作及共同的資料環境 viii. 供應商管理 ix. 試俾 x. 運作和維護	由僱主規定	x%
1.4	為你的標準 BIM 執行計劃提供標題	應解釋標題及原理依據，以針對 BIM 執行計劃將要建立的基本過程及工具，及該執行計劃的樣板建立方式，提供基本認識。	由僱主規定	x%

1.5	列出你主要使用的 BIM 工具，以及其套用的專案範例。	應包含用於以下項目的工具 / 軟體： i. 授權 ii. 匯集及協調 iii. 分析 iv. COBie 摘錄及匯集	由僱主規定	x%
2	能力			
2.1	你有多少位受過 BIM 訓練的使用者，你又計劃如何提供這個專案有能力達成 BIM 及資料集的職員？	這點和處理這項工作及其相關人員的所在地點有關。 如果 BIM 作業在不同的辦公室進行的話，請釐清。	由僱主規定	x%
2.2	列出你的第一級外包商，並確認他們有多少位受過 BIM 訓練的使用者，及他們會如何提供這個專案有能力交付 BIM 及資料集的職員？ 你會如何評核他們的能力？	如果 BIM 作業在不同的辦公室進行的話，請釐清。	由僱主規定	x%

標案考核計劃

應增加描述在標案過程中，用以提交建築資料模型的過程的文字說明。

" BIM 必須用 CD 以原始格式交回，CD 必須包含模型議題表(包含用來建立模型的軟體類型及版本)及 COBie 檔案"

附錄五 Employer's Information Requirements (EIRs) for University of Cambridge 中文譯稿

劍橋大學雇主的
資訊要求 (EIRs)



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE
Estate

劍橋大學

物業管理

格林威治大廈

馬丁利(Madingley)路



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE

在此插入專案

劍橋大學

BIM 文件組



1.雇主的資訊要

求(EIR)：

為了提供雇主的資訊要求(EIR)的大綱定



2.建築資訊建模 (BIM)的能力評估：

展示供應商交付建築資訊建模(BIM)專案的



4.CIC 建築資訊 建模(BIM)協定：

該協議確定了由專案團隊的成員要求產出



3.建築資訊建模 (BIM)執行計劃 (BEP)：

建築資訊建模執行計

文件目的

劍橋大學要求所有專案利益相關者參與 PAS-1192-2:2013 定義的 2 級建築資訊建模(BIM)。2 級資訊建模的基本原則係將流程定義為“單一來源的平台軟體，具有單一的外部關係數據庫以及完全可交互操作的相關設計分析軟體”。

本文件的目的是要提供雇主的資訊要求(EIRs)的大綱定義，以支持 **在此插入專案** 中的建築資訊建模(BIM)之實施。

本文件概述了劍橋大學在設計、建設和交接過程中所需的協作過程以及產出的資訊：

- 責任
- 要求和過程
- 最佳實務
- 方法和協定
- 相關的業務過程
- 支援軟體要求

劍橋大學要求資訊必須滿足以下的目的：

- 需要全面註冊的資產才能支持準確的審計和報告。每個可識別的內部或外部空間除了包含它們的每個不同的樓層之外，都應該可以在 BIM 和/或相關數據集中找到。也必須可以在 COBie 可交付物件中確定其區劃。
- 設施，樓層(區域)，區劃和空間(位置)等都應記錄其淨面積和總面積。使用的測量方法應記錄在「COBie 可交付物件」的設備表上。這是為了進行準確的空間規劃以及確保完整的資產能符合預期的目的。
- 提供設施正常運行所需的資訊，以支持設施經營者和劍橋大學預計其營運成本。

本文件應考慮用於支持進一步的顧問和承包商任用的資訊，並確定供應商可交付成果的要求。對於本文檔範圍之外的其他專案階段和進一步的工作階段，此資訊可能會被替代，但在整個專案中應繼續執行其基本標準和命名/數據之結構。

本文件的任何部分均不得被解釋為要防止顧問，專業分包商和專業供應商隨時並且以任何格式分享各自的模型，以有助於專案之進展和協調。

目錄

文件目的

目錄

- 1 專案資訊
- 2 策略優先事項
- 3 適用標準
- 4 技術
- 5 適任能力
- 6 管理
- 7 商用
- 8 縮略語和術語詞彙表

附錄 A COBIE 要求&責任

附錄 B 數據結構表

附錄 C CAFM 系統資產類型代碼

附錄 D 建築元素

附錄 E 定義級別

附錄 F 模型產出交付表

附錄 G 劍橋大學(UOC)空間測量指南

附錄 H 劍橋大學(UOC)空間編號規定

附錄 I 房間/空間使用參數

附錄 J 角色和責任

附錄 K 建築資訊建模(BIM)過程

附錄 L DROP 附表

附錄 M 簡明語言問題

修訂	創始人	批准的建築資訊建模(BIM)	日期
1.0	C Hinton	BIM 策略組	26/06/15
1.1	C Hinton	修訂的 MPDT	04/09/15
1.2	C Hinton	修訂的 4.4	10/12/15
1.2.1	C Hinton	EM 地址更改 & 刪除 Omniclass 標準	03/02/16

1 專案資訊

一般

雇主	劍橋大學
專案名稱	<i>在此插入專案</i>
簡短的專案描述	
專案地址	
通訊地址	
工作計劃	RIBA 工作計劃 2013

表 1：一般專案資訊

2 策略優先事項

專案團隊必須遵守**劍橋大學**的要求。**劍橋大學**確定了以下的策略優先事項：

最高品質之專案成果交付

- 劍橋大學可以作出更明智的決策
- 較早的和更有效率的開發設計資訊報告，可允許更早地以較低的成本進行設計的重要變更
- 改進的多專業間協調，降低施工期間的變更成本
- 施工階段的視覺溝通和優化
- 施工順序的視覺溝通和優化
- 提高成本確定性和可預測性
- 改善設計資訊之精確度和一致性
- 改善施工現場和營運過程中的健康和安全
- 模型和資訊，可在完工驗收後持續應用於設施的運行和維護
- 最高品質的資產資訊交付
- 隨著這種發展，更有效的視覺傳達設計意圖

■ 3 適用的標準

為了要建立形成協作的一致方法，劍橋大學要求核心的專案團隊和其相關供應鏈採納以下標準：

M = 強制 R = 建議		應用											
標準		南	作	案 階 段	件 命 名	件 命 名	圖	類	O D	D E	本 核 算	O B i e	約
	BS1192 : 2007												
	PAS1192-2 : 2013												
	PAS1192-3 : 2014												
業	PAS1192-4 : 2014												
	PAS1192-5 : 2015												
	NBS BIM Toolkit 級別定義和 分類												
	COBie-UK 2012												
	Uniclass 2015 (NBS Toolkit)												
	BS8541-1 : 2012												
	BS8541-2 : 2011												
	BS8541-3 : 2012												

	BS8541-4 : 2012											
	BS8541-5 : 2015											
	AECUK BIM 協定											
	CIC/BIM INS											
	CIC BIM 協定											
	RICS NRM1 : 測量的 新規則											
術 (BEP)	BIM 執行計劃											
	UoC 空間測量指南											
	UoC 空間命名規定											

表 2：適用的標準

開發幾何定義和模型可用性的要求將與專案工作階段進行對照，以支持專案可交付成果並支持建築資訊建模(BIM)的應用項目。

所有供應商都應了解這些要求，並將其納入契約後的建築資訊建模執行計劃(BEP)中。定義級別的解釋和含義應該符合 NBS Toolkit 之 LOD 規範。

4 技術

本章節建立技術資訊要求，包括軟體，數據流內容和定義級別。

4.1 軟體平台

同意用於交付建築資訊建模(BIM)要求項目的軟體平台將會被列在簽約前的建築資訊建模執行計劃(BEP)的資訊交換表中。該列表不應被視為是確定性或限制性的。**劍橋大學**可能會在本專案期間的任何時候要求更新軟體版本。軟體版本的任何更新或更改均由**劍橋大學**和專案團隊同意。

劍橋大學和建築資訊建模(BIM)負責人可以為協作和設施管理軟體定義其版本和軟體平台。

對於協作，衝突審查和評論，建議應用以下的軟體：

- Navisworks Manage 2015
- Navisworks Freedom 2015
- Solibri Model Checker
- Solibri Model Viewer

可以考慮其他系統，但必須經劍橋大學和建築資訊建模(BIM)負責人批准。簽約後階段的建築資訊建模執行計劃(BEP)必須能與要實施的軟體平台進行溝通，並提供如何與上述軟體進行交互操作的大綱。

4.2 數據交換協定

所有專案的團隊成員應理解共享資訊的使用和責任，格式和頻率。劍橋大學的關鍵要求，是在設計和施工階段開發的資產資訊，要能夠被納入電腦輔助設施管理系統(CAFM)。

4.3 資產資訊模型(AIM)

為了支持 AIM 的開發，必須強制要求對於每個數據交換以及在交接時，同一數據集將提供以下資訊：

- 用於設計和分析功能的設計創作模型

數據交換的方法將會是 COBie-UK-2012 輸出 v2.4

- 3D 工業基礎類別 (IFC) 2x3
- PDF 文件

數據中的任何不一致之處均須由原始發起的顧問或承包商解決。對於提供此資訊的責任將會被記錄在建築資訊建模執行計劃(BEP)。

為了清楚和一致，工業基礎類(IFC)輸出設置將會被記錄在專案建築資訊建模執行計劃(BEP)中，並且必須在整個專案中都達成一致。

4.4 資產資訊要求(AIR)

在交接時，劍橋大學要求資產資訊必須以資訊模型的一部份形式交付。

元件屬性集將由建築資訊建模(BIM)負責人做進一步的定義，並且被納入在建築資訊建模執行計劃(BEP)中。

AIM 的要求被定義在附錄 A、B 和 C。

依據 BS 1194-4：2014 (草案) 包括在 COBie 模式中的數據完整性應該被確保如下：

- 每個託管組件應指定到至少一個空間。
- 每個託管組件應指定一個類型。
- 每個託管組件應指定到至少一個系統。
- 每個空間應配屬至少一個區劃。
- 每個對其他表格的參考都應該是有效的。
- 每個參考選擇列表(Picklist)的細目和分類應該是有效的。
- 應遵守屬性(Attributes)和選擇列表(Picklist)中所列舉的細目。

為了實現一致性，所有「COBie 可交付成果」都應該具有可與先前的可交付成果銜接的連續性，並應開發其累積性以便實現資料的比較和驗證。可交付成果應重新使用先前可交付成果中定義的唯一資產名稱和外部標識符，例如全球唯一識別元(GUIDs)。

4.5 系統性能

為了支持所有各方對資訊的取得和使用，必須能滿足以下準則：

- 聯合模型在共享時不應超過 500mb
- 為了提高性能，必須優化文件以減少多餘的記憶體使用情形。

進一步的建議，情況允許下，個別模型的大小不得超過 150mb。供應商若無法處理這種大小的文件時，應該立即尋求解決，並且通知建築資訊建模(BIM)負責人。

4.6 試用

為了試用建築資訊建模(BIM)數據的交換，首席設計師將會促進「通用數據環境(CDE)」的初始共享並且聯接專案模型。此初始過程將有助於確定任何未知和獨特的問題存在於指定供應商之間的協作資訊交換中，包括模型的位置，以減少專案後期的任何錯誤或是時間的浪費。

4.7 座標

基礎專案參考點應由首席設計師定義。

為了保持座標一致，在所有的模型中都應該保留起始作業時的資訊，並且消除座標系統之間的差異引起的相容性問題，所有的專案文件都應該共享相同的測量點和座標。

專案團隊應該致力於具有相同位置和原點座標的模型之工作。以下幾點概述了建立模型位置和原始點時應考慮到位置和天氣數據的流程，以便在需要時進行能源分析作為可交付的成果：

- 在建築模型內的建築和/或基地位置應該被設置在正確的經度和緯度或是被定義的參考點上。
- 在建築模型內的建築和/或基地位置的真北方也應該被正確的設置。這是為了和現有的基地模型達成一致。
- 在 Revit 產出的所有模型都應該使用 "共享座標" 系統。
- 顧問將用工業基礎類(IFC)格式和 3D 座標交換格式分享資訊，以確保該資訊是正確且一致的。議定的過程應記錄在專案的建築資訊建模執行計劃 (BEP) 之中，以提供方法的一致性。

4.8 建築元素

此元素會由包括但不僅限於附錄 D 中的幾何和非幾何建築資訊建模 (BIM)所涵蓋。

4.9 定義級別

對於幾何定義和模型可用性的發展程度的要求必須與專案工作階段進行對照，以支持專案的可交付成果並且支持建築資訊建模(BIM)的使用。

這些要求應由專案團隊和指定的供應商了解，並納入簽約後的建築資訊建模執行計劃(BEP)中。定義級別的解释和意義應與附錄 E 符合。

4.10 幾何資訊要求

工程專案的各個工作階段依照(RIBA 工作計劃)所需的發展程度和負責提供該資訊的一方將在附錄 F 中明訂。除非經過包括 BIM 負責人與劍橋大學等

所有相關各方的明確同意，否則必須嚴格遵守此規定。

在未來的工作階段，專案團隊的所有成員都必須明確同意對 LOD(Level of Detail)要求的任何修改，以便讓專案獲得益處。

利益相關者將確保模型生產交付表(MPDT)與專案設計責任矩陣保持一致並對此影響提供意見。

4.11 非幾何資訊要求

以下內容會在附錄 A、B 和 C 中定義。

- COBie 要求 (矩陣)
- 基本參數要求

重點在於所有利益相關方都必須熟悉參數要求，並確保建築資訊建模 (BIM) 元件模板和組件列表已考慮到所需的數據類型。

4.12 2D 圖形輸出

模型的資訊剖面也將使用傳統繪圖規定進行共享。圖面，彩現，報告和時程表必須遵守以下內容：

- 依預期用途優化資訊內容
- 最低限度細節的政策
- 儘可能減少重複圖示，並且沒有重複的圖面
- 應該遵守例如 BS1192-2007 的標準。

4.13 面積和品質計算

設計師，成本顧問雇主和劍橋大學商定的住宿時間表標準應在一開始就取得同意。數據應直接從模型中提取，無需編輯其他軟體中的命名和數值。

面積分配應遵守以下條款：

- GIA - 總內部面積 (Gross Internal Area)
- GEA - 總外部面積 (Gross External Area)
- NAA - 淨可分配面積 (Net Assignable Area)

從模型報告取得的面積數據應該是當前的，與設計意圖一致的，並且與上述術語一致使用“大學空間測量指南”(附錄 G)和“空間編號規定”(附錄 H)的定義。

4.14 用於成本管理軟體的模型建置

建築資訊建模(BIM)建置者將堅持以下幾點：

- 具有成本顯著性的所有項目必須建置為 3D 元件的一個實例
- 建築元素必須利用正確的建築類別，或工業基礎類(IFC)對照設定進行創作，以便在輸出過程中可與工業基礎類別(IFC)類型正確對照。
- 為了區分施工預算和專案預算，設備應該在模型內被分類如下：
 - 組別 1 –由承包商根據建築契約提供以及固定的項目，由施工預算支應
 - 組別 2 – 大學免費發放的項目，但是由主承包商根據建築契約安裝
 - 組別 3 – 由大學直接提供和安裝的項目，但可能需要主承包商根據建築契約安裝的空間/ 建築工作 / 服務連接
 - 組別 4 – 由大學直接提供和安裝的項目，對於主承包商根據建築契約安裝的服務沒有任何具體要求
- 元素和分層建築資訊建模(BIM)元件必須建置在準確的位置，其精確尺寸應與設計意圖一致。
- 應定期檢查模型錯誤日誌，並應該解決問題(例如重複元件)。
- 分層或複合建築資訊建模(BIM)元件應包含符合設計意圖的正確材料，或者應該以概念或 TBC 表示。
- 建築資訊建模(BIM)元件應具有與它們相關連的一致性屬性集，參數應該

在被要求的工作階段中填寫。在後期階段，必須使用 NRM 1 測量代碼

的 3 級產生成本數據。確實的細節應該事先與**劍橋大學**，成本經理和其

他數據的消費者詳細討論並獲得同意。

- 房間物件(如果適用)將包含關於修飾面，房間功能，名稱和預期佔用的準確數據。有關空間的使用請參閱附錄 I。
- 所公佈的模型應隨時準確地表示所提出的設計。其公差應與劍橋大學和 BIM 負責人要求的一致，並記錄在簽約後的建築資訊建模執行計劃(BEP)中。

4.15 幾何品質保證和品質管制

模型文件控制

如果不被認為是虛擬設計和施工(VDC)模型，此模型將不被認為是合適的，它將會是所提出的專案的電腦生成之 3D 模型。

這將要求：

- 所有的施工項目以模型產出交付表(附錄 F)中定義的 3D 形式進行表示。
- 最終的整修項目若未經協商或不具有名義上的成本意義者，可能會被排除，例如踢腳線，楣板，填漿修飾等。
- 應在建模環境中創建圖紙，以確保準確性和協調性；所有圖面清單必須保留在建築資訊建模(BIM)。
- 該模型將按照符合定義級別要求的商定之模型產出交付表(附錄 F) 產出。
- 一般要求：
- 所有的專案建築資訊模型應該符合本文件。
- 一個主交付資訊計劃應該涵蓋在專案的所有階段之所有建築資訊建模(BIM)工作，除非雇主直接發出正式的指導。
- 假設所有利益相關者具有操作本文件中列出的所有軟體所需的適當水平的知識以達到雇主的要求。如果不確定，請向建築資訊建模(BIM)負責人尋求幫助。

4.16 空間完整性

以下規則應該適用於模型之空間完整性：

- 空間驗證 – 不得有空隙。用於表示房間和區劃等空間的邊界框應符合建築要求和數據值。
- 所有的牆壁應該正確連接，以防止所圍束的區域發生“空間洩漏”。邊框不得有衝突。
- 應該產出空間數據，並且與邊界元素(牆壁，門，窗，地板，柱，天花板)相關聯。

4.17 材料完整性

模型組件的材料規格和範圍的表示應對組件的實際物理材料進行正確和

準確的建模，以利進行材料的估算和準確的設計計算。此外：

- 建模應該遵循工法，例如內牆不得橫跨結構元素。
- 一旦有來自其他專業的模型可用時，它們必須被使用做為鏈接文件，被廢棄的元件將被刪除。**元素不能出現在多個模型中。**

4.18 機械，電氣和管道(MEP)系統

- MEP 系統將符合專案的要求，不會有任何偏差。
- 系統的清單應取得同意，而且模型模板的生產也應隨時遵守，只在所有建築資訊建模(BIM)負責人與大學 FM 討論取得一致同意時進行修改。在沒有具體要求的情況下，應將 BISRIA 當作指南。

4.19 模型共享之前的建築資訊建模(BIM)驗證

在共享之前的建築資訊建模(BIM)模型數據驗證之檢查：

- 所有無關的圖紙(亦即被認為不可交付的圖紙)已經從建築資訊建模(BIM)中移除。
- 模型或 AutoCAD 外部參照已被審計和清除。
- 文件格式和命名規定須符合本文件，在專案的使用壽命內保持不變。
- 數據區隔須符合專案的要求。
- 3D 模型和 2D 圖面是最新的，而且 2D 資訊是從 3D 模型產出。
- 3D 預設視圖中的所有元件都必須是可見的。
- 任何本地模型鏈接的參考文件應保留在中央文件中，以便在需要時可據此重新生成主模型。共享模型應該刪除鏈接的參照文件。必須提供加載模型文件所需的任何其他關聯數據。
- 專案工作集的所有權已經被放棄。
- 所有模型都要使用在專案開始時定義的共享座標系。
- 檢查面積和體積計算：
體積計算設置為 ‘面積和體積’，而且房間面積計算設置為 ‘在牆修飾面’。

4.20 數據品質保證和品質管制

專案數據 QA/QC 程序將在 BS 1192-4:2014 按照圖 1 的概述做詳細的說明。

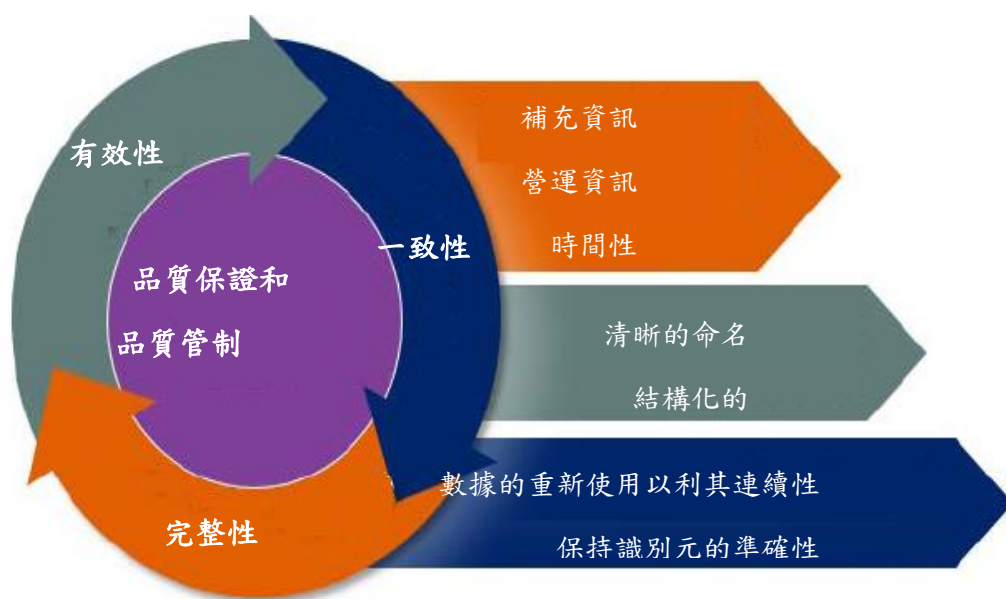


圖 1：品質保證和品質管制的原理

4.21 培訓

劍橋大學不負責為供應商使用的建築資訊建模(BIM)創作工具提供培訓。在參與專案之前，將要求所有各方都對創作工具進行充分的培訓。

5 適任能力

5.1 供應商的建築資訊建模(BIM)具體能力評估

將會根據其對能力評估表的回應，以及提交符合本雇主資訊要求(EIR)的文件要求之提案對供應商進行評估。

5.2 知識和技能要求

建築資訊建模(BIM)目標和過程

供應商應該展示支持建築資訊建模(BIM)使用所需的基本流程的知識。這將涉及溝通和記錄預期的方法，應該在建築資訊建模(BIM)負責人之間共享，以便在實施之前進行確認。

所有專案團隊成員均負責其本身組織內的培訓，並要求進行充分的培訓，有效滿足專案的要求。

軟體

指定供應商的經驗，知識和技能必須足以勝任承擔實現所需建築資訊建模(BIM)應用項目的流程。

如果供應商無法滿足這些要求，則他們必須在流程實施之前改進其技能或招聘更多的技術人員。

5.3 資源要求

硬體和技術

團隊成員被要求使用能夠滿足所需建築資訊建模(BIM)軟體工具的系統和軟體要求之工作站。

建築資訊建模(BIM)內容

如果相關，專案團隊成員將提供其內部元件庫的詳細資訊，包括以下內容：

- 定義級別之管理
- 數據屬性集
- 軟體版本

5.4 轉換成投標文件

為了促進在此專案的建築資訊建模(BIM)的有效使用，CIC BIM 協定可以追加到任何預約文件中。

6 管理

6.1 工作階段規劃和數據區隔

應根據 PAS1192-2：2013，PAS1192-3：2014，BS1192-4：2014 和 BS1192：2007 中描述的流程進行資訊的管理。劍橋大學規定了使用“RIBA 工作計劃”中詳細列出的工作階段。

首席設計師將與劍橋大學和建築資訊建模(BIM)負責人合作，建立專案分段區隔，例如區塊，區劃和階段。商定的方法應記錄在建築資料建模資訊建模執行計劃(BEP)中。

每個原始發起的供應商應開發並充分了解開發建築資訊建模(BIM)的方法來協調和支持所需的產出。建議將模型分為多個鏈接模型，將其策略納入建築資訊建模執行計劃(BEP)中。

首先，建議供應商使用適合 3D 座標和衝突檢測的通用建築資訊建模(BIM)元件來建置模型。

應該考慮以下策略來有效隔離模型：

- 各別建築資訊模型(BIM)內不得包含超過一幢建築物，不計鏈接上下文和容器模型。
- 各別建築資訊模型(BIM)應包含由原始設計顧問單獨生成的資訊。
- 各別建築資訊模型(BIM)內不包含超過一個設計專業的資訊。
- 如果一建築資訊模型(BIM)違反文件大小為 200mb 的規定時，顧問應考慮區隔模型以減少單個文件的大小。如果專案團隊(包括成本經理和劍橋大學)認為這是合理的，則可提高檔案容量上限。

6.2 角色和責任

主要資訊交付計劃必須包含在建築資訊建模執行計劃(BEP)中，以確定由誰負責於何時交付那些被要求的圖形和非圖形資訊。

設計團隊應負的設計輸入責任必須在模型生產交付表(MPDT)中定義。

總體設計協調是建築資訊建模(BIM)負責人的責任。若改由設計團隊負責的話，那麼從這一刻起，他們將負責根據一個人員更動協議來執行和協調設計工作，而同時主承包商的責任將會是遞交人員更動後所協調的設計。

建築資訊建模(BIM)的角色和責任被描述於附錄 J 中。所有範圍之服務建請參考目前版本的專案執行計劃。

專案團隊必須瞭解由劍橋大學委託並與設計及施工相關的設施管理(FM)措施，並成功地移交給設施管理 (FM)。

所有的利益相關者應該使用經由「通用數據環境(CDE)」分送的建築資訊建模(BIM)資訊，以便在關鍵專案階段驗證建築資訊建模(BIM)。一旦發現以下情形時，應該立即向建築資訊建模(BIM)負責人報告：

- 模型中的差異可能會導致不準確

- 模型中數據結構的有效性以及與專案建築資訊建模執行計劃(BEP)中定義的數據結構的一致性。COBie-UK-2012 資料架構應被實施。
- 在任何資訊模型中包含過期的資訊時。

6.3 文件命名協定

模型命名規定應該符合 AEC (UK) 建築資訊建模(BIM)協定 v2.0 以及 BS1192-2007。

6.4 元件

所有新建置的建築資訊建模(BIM)元件將由專案團隊成員製作和共享。元件標準應與 BS8541(適用的部分)一致。元件的屬性集將與開發專案的數據結構一致。

6.5 「通用數據環境(CDE)」

利益相關方負責將所有專案資訊的副本存放在本組織內一個安全穩定的位置，並將通過「通用數據環境(CDE)」向專案團隊和劍橋大學提供資訊。雇主可以隨時訪問本機並且交換 BIM 文件。模型將在 RFI 請求此資訊的三個工作日內發布。

本專案的通用數據環境 (CDE)，文件命名和位置結構將在建築資訊建模執行計劃(BEP)中得到確認。「通用數據環境(CDE)」中的文件夾結構將與 PAS1192-2：2013 中的詳細資訊相一致。

6.6 安全性

除非獲得劍橋大學明確的同意，否則所有專案資訊都將以機密方式處理。所有供應鏈組織都必須採用此一政策。所有建築資訊建模(BIM)的資訊都將在「通用數據環境(CDE)」中進行交換。

為了支持資訊的安全性和可訪問性，必須嚴格遵守文件夾位置和上傳目的。對於通用數據環境 (CDE)工作空間的命名或結構的任何修改，必須獲得專案團隊和劍橋大學的明確同意，包括資訊經理。

6.7 建築資訊建模(BIM)應用項目

建築資訊建模(BIM)應用項目已經由客戶分類，被識別為“高優先順序”的用途應滿足“**在此插入的事案**”。在本專案中實施的中優先順序和低優先順序的用途應該獲得與劍橋大學協作的團隊之同意。

高優先順序	中優先順序	低優先順序
3D 設計協調	保證和數據驗證	3D 控制和規劃
資產管理	定製 BIM 元件庫	災害規劃
建築系統分析	施工順序和模擬	現有條件建模
成本估算	施工系統設計	照明分析
成本管理	數據分類	人員疏散模擬
能源分析	設計(BIM)創作	財產及工作許可證
計劃維護	設計審查	空間規劃和優化
	數位製作	結構分析
	圖面生成	
	場域管理追蹤	
	記錄建模	
	現場分析	
	空間管理和追蹤	
	永續發展評估	
	可視化及溝通	

表 3：建築資訊建模(BIM)應用項目優先順序

6.8 過程對照

為面對所要求的 BIM 應用項目，作為最低標準，應將生產建築資訊模型 (BIM)而進行協作之詳細過程，提供給劍橋大學。供應商所提供之資訊應足以

證明其適任能力和能力。

- 交換和分享的形式
- 提出模型的程度 – 定義級別和所包含的輔助資訊。

在模型生產交付表 (MPDT)(附錄 F)中已確定預期的定義級別要求。供應商將在模型生產交付表 (MPDT) 中審查定義級別(附錄 E)和幾何規範，以確認它們足以支持所需達成的建築資訊建模(BIM)應用項目的工作流程。

- 協作和資訊交換的頻率
- 提出的模型審查會和其他協作工作實務的細節
- 如何利用此模型與利益相關方/僱主進行協作的擬議方式與細節
- 建築資訊建模執行計劃(BEP)將會界定議定的過程。
- 簽約後的建築資訊建模執行計劃(BEP)應提供其協調建築資訊建模(BIM)協作方法的高階概述。

6.9 健康與安全與施工設計管理 (CDM)合規性

劍橋大學需要如何利用建築資訊建模(BIM)的資訊，以支持僱主和供應商的 H&S 義務來展示其能力和經驗。供應商必須提交以下資訊：

- 針對每個工作階段的關鍵 H&S 可交付成果概述
- 確認如何共享和取得可交付成果
- 對於災害規劃的要求
- 設計創作和審視模型的方法

資訊將會提供給主任設計師(PD)，以在設計階段確定其餘的風險，並在整個施工階段進行監控。

設計師和指定的主任設計師(PD)有義務通知潛在的危險/風險等。應在可行的情況下透過模型傳達，並透過「通用數據環境(CDE)」進行溝通。

主承包商將負責搜集該資訊。該清單並不詳盡，主任設計師(PD)將提供進一步的定義，並在建築資訊建模執行計劃(BEP)中定義。

6.10 資產資訊的交付策略

資產資訊將以 COBie-UK-2012 格式和 3D 工業基礎類(IFC) 2x3 的格式遞交。

作為最低標準，雇主需要在建築資訊建模執行計劃(BEP)中發展和記錄建議書，以闡明如何最好地將資產資訊交付給電腦輔助設計管理(CAFM)系統，而該系統將由雇主定義。

附錄 A(COBie 要求和責任)·附錄 B(數據結構表)·附錄 C(資產類型代碼)和附錄 D(定義級別)要求標識了作為資產管理策略的一部分需要包括的數據，幾何和相關文件。

這些附錄參考了 COBie 數據要求，建築和工程系統，健康與安全資訊以及營運維護資訊的具體數據集要求。還應包括所有試俾的資訊，以開發完整可審計的資產資訊數據庫。

主承包商還應提供確保在營運過程中有效取用資訊的策略。

7 商用

7.1 總綱計劃

總綱計劃應該被開發的主要元素包括建築資訊建模(BIM)工序，設計，採購，施工，試俾和完工。專案團隊必須遵守該計劃，並在必要時提交資源以便在要求的日期達成目標。

必須在總綱計劃設定的限制內實現詳細的程序。這包括設計程序，施工程序，操作程序和建築資訊建模(BIM)實施程序。

7.2 建築資訊建模(BIM)實施計劃

建築資訊建模(BIM)實施計劃必須由首席建築資訊建模(BIM)負責人創建，以便敘述參考附錄 K 與啟動和監控建築資訊建模(BIM)工序有關的主要活動。

- 協調其組織內的所有技術紀律和交易具體的建築資訊建模(BIM)活動。
- 管理被分派給其組織的建築資訊建模(BIM)應用項目。
- 與該專業其他的團隊協調任何建築資訊建模(BIM)相關的問題。
- 使用建築資訊建模(BIM)工具支持其組織。
- 創建特定專業的建築資訊建模(BIM)內容。
- 協調特定專業的衝突偵測和解決方案活動。

- 將他們自己組織的模型輸出以便進行跨專業的衝突偵測。
- 如有需要，協調建築資訊建模(BIM)的培訓。

7.3 資訊交換和數據流管理

關鍵數據流日期應在主資訊傳送計劃中概述。在約定的日期之後，所有各方將根據附錄 L 提交數據，模型將由主供應商協調並偵測其衝突。

劍橋大學和資訊經理將會使用數據流來驗證：

- 設計和設計資訊的進展
- 符合契約協議中的履約要求
- 設施管理(FM)數據以及其他指定的數據的開發，完整度和有效性
- 首席設計師將與資訊經理確認模型為目前的版本，而且所有參與方都是以最新的模型進行工作，並同意其協定。
- 首席設計師將透過「通用數據環境(CDE)」向所有各方傳播其行動，錯誤或不合規將按照商定的時間表進行優先改正。
- 除了資訊交換日期，各方還將下載建築資訊建模(BIM)以進行協調和正式審查。
- 某些數據流，如圖 2 中所定義，將會用作閘道點的雇主審查之資訊支援，以便讓令人滿意的資訊進入下一階段。
- 為此，附錄 M 中提及的最終關鍵“簡明語言問題”將在每個數據流下載中提供，以確保必要的數據和資料足以回答有關建築資訊建模(BIM)和軟著陸(GSL)的每個問題。

參考書目

網站部分

1. 英國 BIM 推動任務群組 UK bim task group , www.bimtaskgroup.org/
2. 美國退伍軍人事務部 , <http://www.va.gov/>
3. SEPS to BIM 資訊入口網站 , <http://www.sepstobim.org/>
4. 日本國土交通省 , <http://www.mlit.go.jp/>
5. 自由時報 ,
<http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/1921673>
<http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/1715227>
6. 內政部營建署 ,
http://www.moi.gov.tw/chi/chi_ipmoi_note/policy_page02_2.aspx
7. 今日新聞 , <http://www.nownews.com/n/2016/09/18/2241722>

中文部分

1. 應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討 , 內政部建研所 , 2014 年
2. 臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置 , 內政部建研所 , 2015 年
3. 臺北市政府公共住宅智慧社區建置規範手冊 , 臺北市政府 , 2016 年
4. 臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊 , 臺北市政府 , 臺北智慧城市專案辦公室 , 2016 年
5. 以 BIM 竣工模型打造智慧建築之應用 , 中華技術期刊 , 財團法人中華顧問工程司第 97 期 , 2013 年 1 月
6. 106 年度「臺北市公共住宅智慧管理雲建置委託資訊服務案」需求說明書 , 臺北市政府都市發展局 , 2017 年
7. 106 年臺北市興隆公共住宅 1 區暨「文德、港墘站、龍山寺站、小碧潭站、臺北橋站」公共住宅戶委託管理維護案服務需求說明書 , 臺北市政府都市發展局 , 2017 年
8. 臺北市建築資訊建模竣工模型屬性資料作業標準(草案) , 臺北市政府都市

發展局・2017 年

外文部分

1. 官庁施設情報管理システムを活用した個別施設計画策定・運用マニュアル・日本国土交通省
2. Employer's Information Requirements-Core Content and Guidance・Bim Taskgroup UK・2013
3. Employer's Information Requirements (EIRs) for University of Cambridge・University of Cambridge・2016