

新建社會住宅 BIM 業主資訊需求指引 研訂

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 107 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)

新建社會住宅 BIM 業主資訊需求指引

研訂

成果報告

研究人員：劉青峰

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 107 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	4
第四節 預期成果	5
第二章 文獻回顧	6
第一節 國外導入案例情境	6
第二節 EIRs 資訊需求分析方法	8
第二節 EIRs 指引內容綱要	15
第三節 EIRs 與 COBIE	24
第四節 國外現有 EIRs	37
第五節 分析討論	40
第三章 國內社會住宅維護管理	43
第一節 國內近期新建社會住宅維護管理	43
第二節 委託管理維護作業與資訊需求	47
第三節 分析討論	53
第四章 新建社會住宅 BIM EIRs 指引研析	55
第一節 主要採用內容	55
第二節 研擬 EIRs 的準備工作	57
第五章 結論與建議	59
第一節 結論	59

第二節 建議事項	61
附錄一 自行研究計畫審查會議紀錄及回應	63
附錄二 期中審查會議紀錄及回應	65
附錄三 期末審查會議主要意見及綜合回應	69
附錄四 社會住宅業主 BIM 需求指引 (EIRS)草案.....	71
參考書目	91

表次

表 1：業主資訊需求來源分類表	11
表 2：業主資訊需求類別	11
表 3：維管人員資訊需求	13
表 4：資訊與屬性關係	14
表 5：資訊、特性、與實體對照	15
表 6：業主資訊需求主要項目分類表	18
表 7：焦點團體訪談表	19
表 8：案例經驗表	20
表 9：外部同儕審查表	22
表 10：BIFM EIRs 綱要表	23
表 11：綱要設計階段的 COBie 各表需求內容建議表	29
表 12：施工設計文件階段的 COBie 各表需求內容建議表	30
表 13：建築試俾的 COBie 各表需求內容建議表	31
表 14：ArchiBus、Revit、COBie 維護管理項目與臺北市政府工程驗收資料比較	35
表 15：COBie 本土化各表單建議內容	36
表 16：維護管理資訊相關需填交的報表	50
表 17：自行研究計畫審查會議紀錄及回應	63

圖次

圖 1：業主資訊需求形式化流程 9

圖 2：COBie 資訊累積交付流程 25

圖 3：COBie 各表單關係圖 26

圖 4：BIM Toolkit 介面圖 38

圖 5：臺北市公宅委外管理維護契約服務及履約示意圖..... 51

摘要

關鍵詞：社會住宅、建築資訊建模、業主資訊需求、BIM、EIRs

一、研究緣起

本所在推廣 BIM 應用於建築維護管理的過程中發現，為能有效實施，仍需協助業主進一步思索如何利用 BIM 技術來收集與本身業務職責有關的建築資訊，尤其是用以統計、分析，並協助建築維護的資訊，並以此為目的，於工程採購中提出明確資訊需求，以作為規劃、執行與檢核工程採購 BIM 交付項目內容的要參考依據。換言之，若要將 BIM 推廣到營運管理階段，除了提供設計施工協同作業指南、資訊交付標準給承包的設計、施工單位參用之外，更要進一步輔導業主如何從本身的業務出發，構思 BIM 所應具備的資訊內涵，才能使 BIM 應用進一步在地化。

對於國內社會住宅政策而言，除了儘速達成政策預訂數量的社會住宅之外，更重要的是，如何有效的管理量數龐大的住宅建築。若能藉此機會將 BIM 應用於社會住宅的維護管理，展現出可行的績效，便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。本研究擬參考國外論文與案例所提出的作法，以國內社會住宅維護管理作業文件與流程為基礎，不只考量修理設備、維持運轉而已，更進一步從主辦單位、管理單位的業務營運的需求角度出發，重新審視其它如資產管理、庫存管控、資料留存，甚至是追蹤工作等作業資訊需求，為國內社會住宅研擬出業主資訊需求研究訂指引。

二、結論

1. 業主資訊需求是將 BIM 有效導入建築工程的關鍵

從文獻回顧中的國外案例、相關國際 BIM 研究論文、英國 PAS 標準，以及美國 COBie 實施指引等文件可以得知，若要使建築工程有效採用 BIM，並能讓所有工程參與者獲得 BIM 所帶來的助益，必須在工程規劃初期就擬訂明確的 EIRs，供所有參與者作為工作規劃的依據。

2. 資訊需求指引內容需配合業主能力與需求而訂

國內社會住宅業主端尚未開始發展自身的「OIRs」、「AIRs」，且工程規劃時亦無法等待業主先發展完成前述指導文件，導致業主端不知如何著手擬訂 EIRs。需透過簡易明確的 EIRs 擬訂指引，協助其踏出第一步，也作為未來發展相關資訊應用項目的基礎。本研究將竣工模型標準部分內容，如必要建築構件設備類別與屬性資料等，納為草案的內容，希望能協助其在短時間內發展出對社會住宅而言具有合適內容的初步 EIRs。

3. 未來發展

住都中心為中央政府成立的法人，對於資訊的需求對其它地方政府建立相關資訊需求內容具有一定的影響力與參考性。且資訊的收集需要及早規劃，讓相關工程主辦單位開始準備作業，始能順利累積格式上、架構上具有一致性的資料。

新建社會住宅均會申請智慧建築標章，尤其是設施管理指標。在該指標中的資產管理、效能管理項目。建築資訊模型需求、收集、檢驗等工作，均會有助於智慧創新指標的達成，加大社會住宅應用 BIM 技術輔助維護管理作業的力道。

三、建議

建議一：充實國內 BIM 協同作業指南、元件格式等內容，作為 EIRs 擬訂的基礎。

目前本所研訂完成的 BIM 協同作業指南文件僅到設計施工階段，應再針對維護管理階段的內容進行研訂工作，包含具有共識的生命週期階段區分。元件格式部分，在 104 年完成之草案，也需再參考國近期 BIM 發展所帶出來的資訊需求，再進一步充實，使國內設備廠商更容易提供元件。

建議二：研訂 BIM 模型版本管作業指南、資安指南、工地安衛應用指南，以及與 IOT 等跨域結合運用指南等，提早因應 EIRs 擬訂的需求。

從國外的發展可得知，業主對於 BIM 的應用需求與遠景將會朝向上述方向發展，尤其是國內社會住宅早已開始導入智慧化設備與服務，若能在大量的社會住宅上開

始試用，可將經驗推展到其它類型的建築，促進國內數位城市的發展。

建議三：國內社會住宅 BIM 資訊需求可從維護管理報表起步

對於未來可應用 BIM 資訊發展的項目，臺北市智慧公宅已提出方向與遠景，往後，各社會住宅工程業主更可參考本研究文獻回顧中所提到的 EIRs 資訊需求分析方法，而第一步，將委外維護管理報表等作業表格作為對象，進行資訊需求納入研析。透過 BIM 技術數位化，協助資訊有效生產、交付、檢查與累積等工作開始。

Abstract

Keyword: BIM, EIRs, COBie

In the process of promoting BIM application in building maintenance management, it is found that in order to be effectively implemented, it is still necessary to assist owners to further consider how to use BIM technology to collect building information related to their business responsibilities, especially for statistics, analysis, and assistance. Information on building maintenance, and for this purpose, to provide clear information needs in engineering procurement, as a reference for the planning, implementation and inspection of the project procurement BIM delivery project content. In other words, if BIM is to be promoted to the operational management stage, in addition to providing design and construction collaborative operation guidelines, information delivery standards for contracting design, and construction unit participation, it is necessary to further assist the owner in how to proceed from his own business and conceive BIM. The information content that should be possessed can make BIM applications further localized.

For the domestic social housing policy, in addition to the social housing that has reached the number of policy reservations as soon as possible, it is more important to manage how to manage a large number of residential buildings. If you can take this opportunity to apply BIM to the maintenance and management of social housing and demonstrate viable performance, you can take the opportunity to show private sector owners the way and benefits of fully applying BIM applications. This study intends to refer to the practices proposed by foreign papers and cases, based on the domestic social housing maintenance management operation documents and processes, not only to consider repairing equipment, to maintain operations,

but also from the perspective of the needs of the business operations of the organizers and management units. Departure, re-examine other information needs such as asset management, inventory control, data retention, and even tracking work, and prepare guidelines for the research of information needs of homeowners in domestic social housing research.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

當現代建築在永續發展與智慧建築的趨勢下，需要追求更高的環境品質與能源效率，加入更新的資通訊設備以提供更新、更即時、更合適的服務時，如何引導業主提出明確適當的「業主資訊需求說明書」(Employers Information Requirements，以下簡稱 EIRs)，協助承包商及專業者交付內容正確的 BIM 模型，以便能對建築設施進行更有效維護管理，以追求更高的居住品質，則更顯出其重要性與挑戰性，尤其是對國家政策重點的社會住宅工程而言。

依政策規劃，國內社會住宅預訂在 105 年到 113 年的 8 年內新建 12 萬戶住宅，其中 4 萬戶在將前 4 年完成，剩下的 8 萬戶則會在 109 年開始新建。各地方政府所新建的 12 萬戶社會住宅的維護管理、營運等作業，原則上是由各地方政府自行辦理，而本部即將於 107 年 8 月掛牌的「國家住宅與都市更新中心」(以下簡稱住都中心)的業務之一，亦即是協助其它資源較不足的地方政府辦理社會住宅的新建或維護營運作業。而且除了維護管理之外，目前不管是在地方政府如臺北市的公宅智慧雲的目標功能、國家住都中心的設置條例中，都可以看到其已經注意到或提到關於建築資訊的需求與收集，但對於建築資訊的運用，如與維護管理的結合等，以及在如何有效取得必要資訊的方法上著墨甚少，後續在落實上可能會遭遇困難。

以上國內社會住宅在應用建築資訊於維護管理的發展趨勢，也同樣發生在國外推動 BIM 應用於維護管理的過程中。以美國為例，推動 BIM 應用於維護管理的主要單位，如美國聯邦總務署、工兵署、退伍軍人事務部等，都是負責興建與管理大宗建築設施的單位，在尋找如何利用電腦資訊技術來協助提升資產管理、設施維護的工作效能的過程中，BIM 是目前受倚靠的技術之一。而其它國家如英國在參考美國前述單位的實施經驗來推廣 BIM 技術時發現，這些單位均是從自己業務的資訊需求為起點，開始思考應用 BIM 技術，進而開發出符合本身需求的模型建置指引、格式標準等指引文件，供承包其建築工程的各專業技術廠商採用，甚至各個採用 BIM

的政府單位聯合起來與營建產業界、資訊軟體商共同合作，整合資訊需求、技術與實務，建立國內外共通的指引與標準，並推動之。因此英國也了解到，從國家的角度來推廣 BIM 技術的初期推動重點之一，便是設法將國內公私部門業主都培養成美國 GSA 般的業主。而為實現此一目的，英國擬訂了「業主資訊需求—核心內容、指導方針及注意事項」，引導業主或管理者進一步思索可利用 BIM 技術來收集與本身業務職責有關的建築資訊，並利用這些收集來的資訊進行分析，優化現有的作業效能；並引導業主依照前面的情境，提出明確的建築資訊需求說明，以便作為規劃執行與檢查工程採購 BIM 交付項目內容的要參考依據。

要獲得導入 BIM 理論上應得的好處，業主必須以非常明確的需求來要求專案利害關係人同時交付實體與數位的產品。由於業主的專案需求為所有專案相關之績效評估的基準，發展具備適量細節的專案需求是很重要的一步。從本所之前的研究得知，大型業主，例如大學，會提供他們的建築專案團隊詳細的指南與遞交成果需求。但是，要如何建立這些需求，使它們能代表的不只移交的實體產品，還有包含專案相關訊息的數位資訊，由於建築與資產管理產業有著明顯因業主而異的特性，這會是一個挑戰。目前業主需求皆是以大量各式各樣的文件或設施管理人員的想法來明示或暗示的，通常沒有什麼形式化的結構。這意味著，需求通常都沒有被形式化成以 BIM 執行之專案移交所需要的內容或結構。

BIM 導入維護管理的複雜程度，部分來自於需要有業主或管理者在實務作業上總體改變的配合，也就是其在建築生命週期中如何利用、管理建築設施資訊來改進原有的作業流程、效率，甚至開創出具有價值的新工作項目。他們所扮演的角色在整個設施資訊的生命週期中，對於建築資訊產出的啟動與流動而言至關重要。業主需預先確立了建築設施需求（比如用途為何、設計標準與目標效能），以確保設計與施工流程皆能達標，並要求提交與該建築設施相關的資訊交付項目，以便能有助於設施營運與管理。換句話說，業主在設計與建設階段為建築資訊的需求利用者，並且在營運與維護管理階段，因為持續產生的建築運轉資訊而轉變為資訊的生產與管理者（同時保留其需求利用角色）。

國內推動 BIM 技術應用之初，大多從設計及施工階段使用切入為主，而較少著墨於後續營運維護階段的應用，例如在規劃初期資訊需求內容及使用階段的運轉資

訊收集流程機制等方面的考量。在國內若要將 BIM 推廣到營運管理階段，除了本所之前研提的設計施工之實施指南、資訊交付標準之外，下一步則是要如何業主與管理單位，如何從本身業務的使命與單位願景出發，構思 BIM 模型內所應具備的資訊內涵。而目前國內實務上通常無法組成完整一套滿足個案實務資訊需求的業主 BIM 資訊需求書。因此，需要一個健全的流程或針對特定範圍對象，使業主可以透過這些流程開發能促進並利用以 BIM 執行之專案移交與資產管理的需求，同時還能利用品質保證及控管辦法來檢查是否符合這些需求。

在筆著去年的研究已經發現，雖然國內社會住宅工程應用 BIM 的層面已逐漸擴及到維護管理作業，但尚未能提出明確的資訊需求。本研究即是參考國外目前研究成果與實作的經驗，協助國內社會住宅能在規劃階段即自行提出 EIRs，除了設計施工外，也能在維護管理階段以正確作法導入 BIM 技術。期能國內能在儘速完成所規劃數量的社會住宅的同時，更重要的是，有效的管理量數龐大的住宅建築。並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，才能使 BIM 應用進一步在地化。

第二節 研究內容與範圍

本研究以草擬社會住宅 BIM EIRs 擬訂流程與內容綱要為目的。在興辦型態上，國內近年社會住宅有新建、改建、包租代管等型式，目前政策推動預計新建 12 萬戶佔比最高，而新建又可分為直接興建與 BOT，考量推動 BIM 所強調的全生命週期應用概念，故擬以新建工程案為研究對象。在業主的定義上，是從資訊需求為考量，相關涉及的單位有中央機關、行政法人、地方政府、受託之物業管理公司等，因為都有其執行業務時對於建築資訊的需求，目前國內與社會住宅維護管理相的組織有國家住宅及都市更新中心、各地方政府住宅管理單位，以及受託直接辦理物管公司等，本研究均會納為資訊需求者，並就其業務內容，進行相關的需求調查分析。另外，在維管資訊系統基礎設備的方面，除了各地方政府目前使用中如租用管理、叫修等系統外，其中臺北市、桃園市等均有提出智慧公共住宅，因此也會將未來可能完成的相關智慧管理系統的需求作為研究的一部分，如未來公宅管理作業情形，資

訊流程，以及未來加入智慧設備後的管理構想等方面。

第三節 研究方法與步驟

國內建築維護管理發展不若國外受到重視，相關作業規定，難稱完善，或正在發展中，若參照國外的經驗或相關論文中所提到的方法，從收集到的各項工程文件中，歸納出足夠的需求項目，有其困難。但反過來說，亦為形成良好作業慣性的機會。

因此，本研究將以目前社會住宅委外維護管理的實務作業內容為基礎，未來住都中心業務內容、地方政府公宅雲系統規劃等資料為發展方向，參照國外發展軌跡，捏塑國內未來社會住宅維護管理 BIM 資訊收集、應用的理想形態，以及資訊系統設備的架構。參考國外論文與案例所提出的作法，以國內文件與作業流程為基礎，並從建築維護管理對於其業務營運而言，並不只是修理設備、維持運轉而已的角度出發，更需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。

同時也會參考國外論文所提供的方法，以研究過程中所收集整理出國內社會住宅維護管理作業未來可能發展形態的資訊需求、維護管理資訊系統功能為條件，整理出可應用 BIM 描述的資料類型，與該類型資訊有關的資訊規則、代碼、區分等現行標準與慣例。並於本所往年研究成果之 COBie、IFC、營建資訊分類編碼等進行連結應用於 EIRs 擬訂過程中。

最後，再將所得且可以用 BIM 表示的資訊需求，依國內工程實務、社會住宅興辦流程、機關權責等，整合導入本所研究成果如 BIM 協同作業指南、BIM USE 手冊等，並與之對齊，進行映對。

第四節 預期成果

- 一、 整理回顧國外應用 BIM 輔助建築維護管理作業的文獻與近期發展，作為國內研究參考。
- 二、 參照國外論文建議擬訂 EIRs 的流程，透過收集社會住宅的建築工程與維護管理服務採購合約文件，以及與經營單位、受託維護管理單位的訪談，整理國內社會住宅 EIRs 的現有基本內容與範圍。
- 三、 將國內社會住宅 EIRs 與國外已有之相關指引文件，如 COBie Guidance、劍橋大學 EIRs 等比較，擇要說明國內社會住宅擬訂資訊需求的處理要點與國外解決方案。
- 四、 為能得到簡易可行的研究成果，本研究將以國內目前作業為基礎，設定的應用一定範圍與條件，加上部分未來發展構想，參考國外 EIRs 指引文獻架構，提出國內新建社會住宅 EIRs 擬訂指引、內容綱要與相關解說。

第二章 文獻回顧

本章將從回顧國外建築維護管理導入 BIM 案例開始，以其導入 BIM 的目標、所具備的資訊基礎系統、所得經驗課題等，作為了解國外研究發展 EIRs 指引文件的脈絡文本，檢視近期國外新發表相關論文、指引文件，或之前已公布卻尚未在國內研究提及的 COBie 指引。本章最後再與筆者去年針對英國 EIRs 指引、劍橋大學 EIRs 所作的分析，就所提出的擬訂緣由、建議擬訂方法，以及內容綱要等方面進行比較整理，作為下一章國內現況探討之基礎。

第一節 國外導入案例情境

一、導入目的

從本所過去研究得知，國外 BIM 應用於維護管理階段所期望的目的述敘如下：

1. 「不需要實體紙本的營運維護手冊，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，一份電子化的營運維護手冊提前在建築物使用前產生。」
2. 「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。...監視、監測、警報及整個校園通報系統的功能。」
3. 「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。」、「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「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。」

簡言之，就是「維護管理資訊的電子化、結構化」。應用 BIM 於維護管理目的相當在於電子化的建築設施使用手冊，藉由電腦處理大量資訊及可程式功能，即時、精確地掌握計算建築使用的花費、協助空間管理和節能等工作，與工業 4.0 的發展

相似，在人工與能源為營運主要成本的條件下，儘量運用電腦代替人工，並達到節能的目標。

二、經驗與課題

南加大電影藝術學校認為 BIM 導入，「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。」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，建立團隊間的信任，以及資訊可以在不同專案階段分享。BIM 的整合人員非同一般的角色，且要考慮以下三點：

1. 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。
2. 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。
3. 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。

而美國威斯康辛州設施管理局案例中，「*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。」

綜言之，BIM 導入維護管理因組織、個案而異，需要從固定的流程中不斷學習改進；經營者或管理著更需要提出完整的資訊需求，並在導入的過程中透過 BIM 專業整合人員，才能得到預期的成果。

三、維護管理資訊技術與觀念

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。」

對於尚未建有建築設施管理系統的業主，南加大電影藝術學校則提出「*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」。而想要要從模型取得的資料，則是應由業主來考慮，「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。」

意即宏觀上，維護管理資訊的電子化、結構化應包含確認維護管理目標、選擇合適的維護管理系統，以及如何應用 BIM 技術有效取得合用的維護管理資訊。

四、維護管理導入 BIM 的主要脈絡與課題

在全球節能永續與人口老化的因素下，節約能源與人工成為業主重視建築維護管理的契機。而維護管理資訊的電子化、結構化，有助於高度利用電腦系統代替部分人工，運用大數據有效預測、控制、優化建築維護管理作業與建築設施性能。而 BIM 則是一個用以取得目的上合於前述契機、功能上適合前述資訊化系統的建築資訊的資訊技術。對於如何使業主重視維護管理，以及開發維護管理資訊解決方案，BIM 或許提供了機會。

但推動 BIM 所面對的問題在仍於建築資訊結構複雜、個案條件差異大、營建過程長且參與者眾等因素，使得導入不易。業主即使具備動機意願，並具備維護管理的資訊系統，仍有可能因為不了解精進維護管理作業所需要的整套建築資訊為何，或沒有從 BIM 中獲得與管理相關資訊的經驗，甚至不確定是否能從 BIM 獲得資訊等等課題，而無法順利實施。因此，如何協助業主在必需面對維護管理課題時，如何提出完整的建築資訊需求並獲得所需資訊，作為擬訂、執行解決方案的基礎，才是推動 BIM 重要且具可行性的行動之一。

第二節 EIRs 資訊需求分析方法

為協助業主有效擬訂明確的 BIM EIRs，加拿大溫哥華的英屬哥倫比亞大學土木工程學系的 Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier 等人於 Automation in Construction 2017 年第 83 期所發表之「制定以 BIM 執行之專案

交付與資產管理所需的業主資訊需求」¹一文中，研提出「一個能夠辨別並歸納業主需求的迭代方法，以及發展一連結數位或實體產品與業主組織結構需求的概念性框架以作為形式化步驟基礎。...告訴業主們如何去思考關於數位設施模型的移交，以及基於自己的需求該從模型中得到什麼。」

此論文研究進行了一個為期三年的縱向研究專案，其中包含對兩個大型業主組織的案例研究，藉此調查業主如何將其需求形式化以支援以 BIM 執行之專案交付和資產管理。第一個案例研究的是一所大型加拿大大學，研究重點在於其負責校園內所有非住宅建築營運與維護的建築營運部門。第二個案例研究的，則是負責加拿大某一省級政府之公共基礎建設的交付和維護的機構。並依調查結果，彙整建立了一套全面的方法來支援業主需求的形式化流程（圖 1）。為了支援文內所提出的形式化流程，同時開發了一個概念性框架，將數位與實體產品和業主需求與組織結構聯繫起來，藉由制定明確詳細的需求，幫助業主改用以 BIM 執行之專案交付與資產管理。

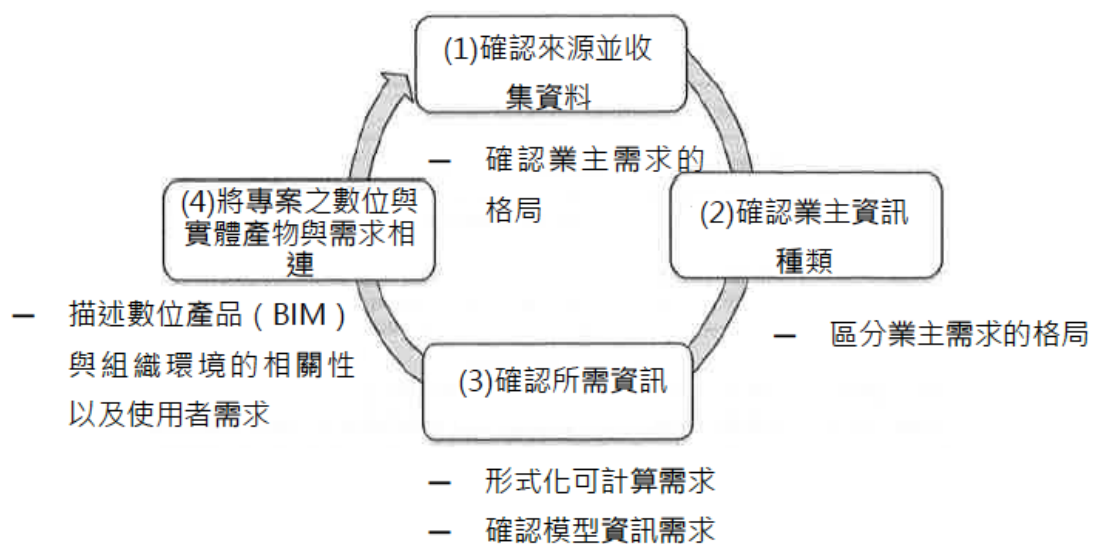


圖 1：業主資訊需求形式化流程

資料來源：Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier

¹ 本節所有內容均節錄自該篇論文，作為本研究後續探討國內社會住宅業主資訊需求指引的重要參考。

形式化流程的四個步驟如下：

1. 調查組織指導方針、技術基礎架構、人員需求及業主 BIM 需求等數據，以此確定業主需求的範圍；
2. 在專案交付和資產管理方面，對業主需求的規模和範圍進行調查和分類；
3. 確認哪些需求是可計算的，且可以成為 BIM 工程專案交付項目，並為資產管理流程所支援後，再分析可計算的需求以說明所需的模型資訊；
4. 制訂一個概念框架，將工程專案所生產的數位與實體產品聯結上業主需求與組織背景。

一、步驟一：確定來源並收集資料

確認不同的需求來源並收集其相關資料，包含定量和定性資料。來源包括將當前的建築移交和維護管理流程、維護管理資訊技術基礎架構、組織結構、文件紀錄的組織需求、移交文件、設計與建造文件和模型。這些主要數據來源統整於表 1。

收集過程發現許多組織的需求被分散在多組文件當中。此外，有時需要引用其他需求，比如準則或設計標準，這些都需要對於所引用文件內容的了解，整體格局會相當可觀。

在定性資料方面，透過訪談掌握各種資訊的使用與需求，了解不同部門所使用的技術。訪談旨在揭示每個人的「資訊格局」，以及他們對目前專案交付和資產管理流程的看法。

此一步驟所得到的結果，是一組同時具有定性與定量兩類型的結構化資料，這些資料將成為分析、形式化與合併的基礎，形成一組明確的需求，藉此提供訊息給採用 BIM 之工程專案成果交付和後續資產管理作業。

表 1：業主資訊需求來源分類表

	需求來源	描述
大型加拿大大學	原技術指南	技術指導方針為設計、施工和改造大學機構建築的標準
	管理 FM 資訊所用之業主 FM 應用	調查了 FM 應用以了解受管理的，因此必需的 FM 資訊。PeopleSoft（資產管理，維護管理），Archibus，設施資本計劃和管理（VFA設施），Laserfiche，記錄檢索系統
	FM 人員訪談	透過採訪了解 一 執行 FM 流程的可用練習 一 人員資訊要求和首選設計特點
	專案模型	對三個專案模型（兩棟研究大樓，以及一棟混合使用的建築 - 學生宿舍和大學）進行了分析，以了解和比較可用和需要的模型內容和結構
加拿大省籍政府組織	基本主要規格(BMS)	16個 master format 分類解釋了業主需求，如設計與性能需求
	組織技術指南	技術指南為政府所有設施的設計薛球
	專案範例的OSR	分析了OSR文件以理解專案的特定需求
	管理 FM 資訊所用之業主 FM 應用	調查了 FM 應用以了解受管理的，因此必需的 FM 資訊。 建築與土地資訊管理系統(BLIMS)，設施資本規劃與管理(VFA設施)，設施維護系統(FMS)，工作訂單請求追蹤系統(WORTS)，RAP（計劃程序）
	FM 人員訪談	透過採訪了解 一 執行 FM 流程的可用練習 一 人員資訊要求和首選設計特點
	專案模型	對一個大專案模型進行了分析以了解和比較，可取得和獲取的模型內容和結構

資料來源：Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier

二、步驟二：確定業主需求的類型

分析所收集到資料並準備將需求進一步形式化。基於每個獨立個人的「資訊格局」和每個組織的「需求格局」，以及不同組織之間的「需求格局」，會因部門與使用者群體的不同而有著很大的差異，而這是要為整個產業環節提出廣義需求所需面臨的主要挑戰之一。而分析過程的第一次迭代用來定義組織的「需求格局」，這稱為「業主需求」。業主需求被定義為下列五種主要類別：規範和標準、組織需求、專案需求、人員或個人需求、以及 BIM 需求（表 2），並說明如下。

表 2：業主資訊需求類別

規模	分類	定義、範例和所需資訊
	規範與設計標準	聯邦/省/市建築規範和法規，AECO 專業人員的設計標準 ● 建築、管道、消防、抗震規範、ASHREA 機械設計標準、LEED 和/或 BREAM 永續性指南
	組織需求	業主對建設基礎設施和空間、系統設計、設備和部件的選擇、設計與安裝的一般要求 ● 技術指南，總規範
	專案需求	項目具體要求比業主組織的要求更詳細 ● 專案特定的業主需求聲明（OSR）
	人員需求	營運維護人員對設計、資訊、資訊互動和取得的非正式和未被紀錄的需求 ● 設計條件、資訊和技術需求
	BIM 需求	在組織中使用 BIM 的準則（又名 BIM 實施計劃） ● 業主專案 BIM 流程的一般組織規則 專案團隊的專案 BIM 執行計劃 ● 專案特定的 BIM 流程和專案要求

資料來源：Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier

1. 規範和標準

規範和標準包括聯邦或省級的市政規範（如建築、管道、消防及地震規範）、

設計標準 (如機械設計用的 ASHRAE) 或永續性指南 (如 LEED 和 BREAM)。規範和標準是所有組織的每個專案都必須遵守的首要需求 (永續性指南除外，除非另有規定)。隨著 BIM 的出現，許多國家標準，如 NBIM S-US (NIBS，2007) 和英國的 PAS 1192 系列 (英國：PAS，2016) 被制定以便為建模和資訊傳遞提供資訊。

2.組織需求

組織需求是適用於組織中所有專案或資產的首要需求與指導方針，確保建築設施將如預期運行並受到維護。組織需求包括所建築基礎設施的技術指南和規範。例如加拿大大學和省政府機構案例都制定了一系列技術指導方針，作為設計其所有專案的基礎。它還基於公認的分類系統 (例如 Masterformat)，為資訊交付提供一標準化的架構。

3.專案需求

專案需求為規劃後期或業主對特定專案的需求陳述的形式與特定目標、需求，以及設計與安裝需求相關聯。業主將依據其專案需求，在某特定階段進行詳細的專案設計審查。因此，專案需求可以作為對一項提出的設計解決方案進行合規性檢查的指標。例如：

- 空間計劃和清單：空間功能需求、面積需求、房間數據表；
- 整體通路鄰接與動線需求：通路、動線和鄰接圖；
- 建築規格需求：建築設計與組件的規範，以及都市審議核准需求。包括設計規範、公眾諮詢、永續性、建築外牆、材料和表面處理、通訊、保全、消防系統、通路與動線、吸音設施，無障礙標準等；
- 機械、結構或電氣系統的描述與需求、系統或設備設計和安裝需求，例如工作能力、主要設備的位置需求。

4.人員需求

組織員工需要不同的資訊以執行工作，而個人需求則包含資訊需求和技術需求。如操作與維護人員需要以不同的詳細程度、可重複使用的格式為其提供資訊，而且他們偏好的資訊視覺化因各自執行的任務而不同。分析訪談所得到的營運與維護人員需求如表 3 所示。

表 3：維管人員資訊需求

	營運維護功能		資訊需求
維護人員	保養	● 設計標準	● 系統視覺化
	預防	● 調試資訊（例如組件性能）	● 系統效能資訊
	計劃週期	● 更換零件資訊	● 控制設備的面板和閥門的位置（例如電氣面板位置，關閉閥門位置）
	反應	● 供應商資訊	● 操作順序（啟動/關閉資訊）
		● 序列號，	● 維修歷史
		● 位置	
BMS	操作 監控/追蹤	● 保修資訊	
		● 成本（更換，維護等）	
		● 位置	● 系統性能資訊
資產管理	資產管理 追蹤運營成本 追蹤生命週期成本 維護資訊 維護計劃 採購	● 調試資訊	● 準確的系統視覺化，包括所有必需的系統組件
		● 設計標準	
		● 設備性能資訊	
		● PM 維護計劃	● 所需的數據庫屬性（例如供應商和製造商訊息，製造商，性能數據）
		● PM 檢查報告	● 更換和維護設備/系統
		● 關鍵計劃	● 維修歷史記錄
		● 防止回流裝配測試報告	● 安裝手冊
		● 系統列表	
		● 設備清單	
		● 系統部分	

資料來源：Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier

5.BIM 需求

實行 BIM 有其因新技術所生的需求，而全球 BIM 政策、標準、指導方針和協議的遽增，一方面對於業主來說是很棒的資源，但另一方面，它的術語與文件的使用和開發方式可能並不一致。仍需視個案條件引用之：

- BIM 標準：主要目標在於確保 BIM 導入與以 BIM 執行之專案交付的一致性。其標準有兩個層次：產業標準（如 ISO 發布的標準）和組織標準。
- BIM 協議：一項輔助性的法律協議，通過簡單的修改，就能將其納入專業人員聘任和施工合約。該協議為雇主和簽約方創造了額外的義務和權利。」標準和協議之間的主要區別在於，標準強制規定的是可衡量的結果，而協議強制規定的是如何實現這些結果的規則。
- BIM 指導方針：概述在組織中易隨著時間而變的概略步驟、角色、責任、基礎架構等。BIM 指導方針應保持彈性，隨著組織的發展而不斷變化。
- BIM 執行計劃：屬於工程專案層面，概述專案的總體願景，以及該團隊在整個專案中從頭到尾都需遵守的實施細節。BIM 執行計劃重新引用業主組織的 BIM 標準、協議和指導方針，並在該專案內制定之。

三、步驟三：確定所需資訊

此步驟是要篩選出可以在 BIM 模型中被表示、交換或檢查是否符合專案需求之

物理或非物理設計特徵的資訊需求。該論文以「可計算需求」一詞來定義這些需求。這些資訊需求由對文件記錄的組織需求、專案需求及人員需求的分析而得。

篩選的觀念是基於 BIM 物件導向的建模結構，以及依前述結構所發展出來的模型資料開放格式 IFC (Industry Foundation Classes) 所規定的專用術語，將資訊需求依照資產類型 (如房間、機械設備和系統的類型) 與表示結構 (關係和屬性) 的分類的原則，進行分解與篩檢。例如房間類型的所需資訊可以概括為房間類型、建築物座向、牆壁類型和防火等級 (時效) 屬性、消防設備、天花板類型、空間使用資訊和無障礙需求。

表 4：資訊與屬性關係

物件	屬性、關係	資訊
空間	布局	與其他空間的鄰接性
	無障礙程度	殘障人士可達性，不同使用者的可達性
	由...服務	設備、系統
	鄰近度	建築內部定向，與其他空間的鄰近性
	屬性	材料(牆、天花板、地板)，固定裝置、面積、維度/尺寸，牆壁類型和防火等級，門 (尺寸，擺動方向，鎖類型)
系統	關聯性	該系統服務/位在的空間
	關聯性	組成該系統的設備
	可維護性	系統組件的可達性
	複雜度	一起工作的系統數
	表現	達成目標所需的功率
組件	關聯性	某系統的一部分
	鄰近度	與其他建築組件的位置關係
	位置	空間
	標準化	類型/模型/製造商
	屬性	製造商/重量/安裝高度
A.E.S	可及性	服務空間/拆解/移除
	表現	達成目標所需能量
	屬性	尺寸、材質、效能(耐久度)
	鄰近性	組件到組件/到空間/到電梯
	表現	總效能

資料來源：Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier

四、步驟四：將工程專案的數位產品聯結上業主需求與流程、技術

模型內容包括幾何和非幾何資訊物件，而模型結構則關乎模型所內含，且利用語義與拓撲資訊所構建的資訊物件之間的關係。不完整的模型內容會阻礙模型被重新利用，而模型結構的問題會導致模型資訊的運用與計算錯誤。模型內容、特性和屬性、資訊結構以及它的表示法是由業主組織的 BIM 標準、協議和指導方針決定的。模型中所需資訊的特徵，使任何專案小組開發的任何模型都可以被驗證、審核和確認，以確保資訊交換和傳輸的品質。

此流程最後一步是鞏固需求，並將其與組織的產業、機構、組織環境和專案環境聯繫起來。目的是為了確保所開發的需求與業主組織資產生命週期一致，以確保數據和資訊在整個資產生命週期中都是有效且可重複使用的。例如模型的資訊結構

遵循 BIM 執行計劃，與組織維護管理技術結構相符，因此模型可與業主維護管理維護管理資訊管理技術進行資訊交換。模型內的資訊表示方式與內容，應與業主需求中所需建築組件及其性質方面的內容保持一致。

表 5：資訊、特性、與實體（元件）對照

		資訊	實體	所需資訊特性	需求
BIM	內容	幾何 非幾何	物件與性質	合規性、準確性、一致性、完整性、無障礙、其他	BIM 標準，BIM 協議，BIM 指南，以 BIM 執行之專案執行指南
	結構	語意、語法 拓模 物件	關聯性		
設計解決方案	空間 系統 組件	物件	性質與關聯性	屬性	法規與標準
		尺寸	尺寸	維度(長/寬/高)/ 面積/	
		數量	數量	體積/重量/容量	組織需求
		種類	種類	數量	
		格局	格局	標記/模型/材料	專業需求
		功能	功能	組件/部件	
		狀況	狀況	靜態/動態/應用	人員需求
		表現	表現	安裝/使用/清理	
		位置	位置	安全性/耐久度	
		系統獨立性	系統獨立性	位置(絕對/相對)/定位	
		關係	關係	連接	
		時間性	時間性	鄰近性	
		可維護性	可維護性	頻率/時間	
				可達性/標準化/複雜度	

資料來源：Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier

五、小結

透過表 5 可以發現，中間欄的「實體」，也就是 BIM 元件，是承載了業主組織、工程專案所包含的各項需求的基本單元。而這些元件，也是必需由承包商及專業者依照 BIM 標準所定義的資訊結構方式，組合成 BIM 模型，同時也展現出針對各項需求所擬訂出的設計解決方案。也就是說，業主資訊需求的調查分析結果，最終將會呈現在 BIM 元件的資訊架構要求上。結果雖然容易理解，但此論文的貢獻在於將業主如何進行資訊需的調查、分析過程結構化、迭代化，形成一個具可行性的操作流程，相當值得國內推動業主研訂 EIRs 之參考。

第二節 EIRs 指引內容綱要

業主在具有分析、歸納 BIM 資訊需求的能力，並確認目標之後，接下來的工作便是要在工程發包前、發包後初期，對參與個案的承包商與專業者進行策略溝通、以及設計施工階段的策略執行管理工作。而為了順利進行溝通，業主必要比照現有工程案所提出的工程需求說明書，提出資訊需求說明書，內容包含上一節所提到的

資訊需求外，還要訂出階段交付內容、規格、檢查方式等，作為業主與承包商之間合作的基礎。

英國是國際間推動 BIM 政策、論述、標準制訂的領導國家之一，營建相關部門或團體為協助業界有效導入 BIM，均積極研訂相關作業指引文件。本節將回顧 BIM Task Group 公布的 EIRs 指引文件，以及英國設施管理協會（以下簡稱 BIFM）²為了擬訂建築維護管理 EIRs 範本所進行的研究論文，探討比較 EIRs 的內容綱要。

依照英國政府營建政策 Government Construction Strategy(Cabinet Office, 2011)，所有中央公共工程從 2016 年 4 月開始，均被要求採用 BIM。英國政府將 BIM 視為建置數位居住環境的基礎，所有中央政府部門工程採購時，應要求投標廠商具有一定的 3D Level 2 BIM 協同作業成熟度。而英國認要達到前述 Level 2 BIM 目標的基本原則之一，即是公部門業主要能提供清楚的 EIRs。在英國 BIM 行業標準 PAS 1192-2 中，EIRs 的定義為「招標前文件，其功能在於設定廠商應交付的資訊、以及在工程交付過程中應採用遵守的標準與程序」。同時也說明「EIRs 應併入投標文件中，使廠商依其制定初步 BIM 執行計畫」。EIRs 目的為在 BIM 模型建置工作開始前確保建築設施使用者的資訊需求能被清楚地定義，同時提供工程參與者一個協同作業的機制，以便溝通、管理與交付客戶的需求。EIRs 即是一份將整合工程專案生命週期中廠商需採用的流程、標準均清楚設定的文件。然而，在營建產業普遍可能缺少 BIM 導入經驗的情形下，維護管理產業以及業主亟需相關技能組合與指引，才能完全了解掌握 BIM 流程，並且擬訂 EIRs，清楚明達與業主資產管理策略相符的資訊需求。

一、BIM Task Group

英國政府推動公共工程應用 BIM 技術上採用創造「推力」與「拉力」兩股力量來驅動產業的策略。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，交付資訊正確、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的 BIM 資訊需求，製造出大量、可履行的需求與市

² British Institute of Facilities Management，為英國之建築維護管理專業團體。

場。

「拉力」的成因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，若能有效應用 BIM 技術協助維護管理作業，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。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 技術的一項重要的基礎文件，功能是用於附在招標文件中，以便向投標人 (如設計小組及包商) 清楚地說明需要哪些模型資訊，以及這些模型的目的為何。而根據英國 PAS 1192-2³ 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 (BIM Execution Plan) 概述，而一份完整的 BEP 概述應包含以下內容：

1. 工程專案實施計劃；
2. 透過協同合作及 BIM 所欲達成的專案目標；
3. 與專案計劃一致的 BIM 建置作業的重大里程碑；及
4. 專案資料模型的交付項目的建置策略。

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)⁴，並藉由 BEP 實行。

EIRs Guidance 所建議的核心內容主要分成以下三大部分：

³ 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。

⁴ 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。

表 6：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⁵ ● 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⁶ ● BIM 特定能力評估

資料來源：EIRs Guidance

二、英國設施管理協會—BIFM

BIFM 為協助其會員及客戶，在英國政府要求公共建築工程採用 BIM 的政策下，能有效應用 BIM 輔助建築維護管理，特別研訂「建築維護管理 BIM 資訊需求文件指引及樣版」供業界參用，同時將其研訂之方法、過程及經驗彙整為論文發表於第 16 屆歐盟建築維護管理研究論壇。本段即以節錄前開論文為主，作為本研究後續探討國內社會住宅資訊需求之參考。BIFM 使用三角定位法 (triangulation) 來發展與釐清 EIRs 的內容。

BIFM 認為 BIM Task Group 的 EIRs Guidance，並沒有特別為維護管理或業主

⁵ Construction Design Management

⁶ 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。

所設計的內容，所以需要提出針對其會員與客戶的需求發展新的 EIRs 指引版本。並再利用以下方法進一步定義出 EIRs 的內容綱要，即：1.重複的焦點團體訪談、2.實際案例經驗平行回饋、3.與 BIM 或維護管理專家進行同儕審查 (peer-reviews)。

本研究節錄以上三個方法所得到關於改進 BIFM EIRs 指南的意見，作為探討國內社會住宅資訊需求之重要參考內容，其以主題、引發議題與回應整理如下表。

表 7：焦點團體訪談表

主題	引發議題	回應
對於使用 EIRs 或其它 BIM 指引文件的指導文件的需求	不能只是將一般的 BIM 指南混在一起	將相關引用指南集中在一段，以便在完稿時移除。 另在總結中增加解說 BIM 流程的說明
需使用或引用現有的 BIM 標準或指引。	受訪團體均同意 EIR 應引用現有的 BIM 標準或指引，而非重新發明輪子	目前英國已有 BIM 標準或指引均已納為引用
Level of Definition	不清楚 LoD 在 BIM 流程中的功用，以及 D 是指 definition, detail 或 development	使用 NBS ⁷ 的定義
BIM 模型檢視與訓練	維護管理或業主應如何在實務中檢視與應用 BIM	EIRs 中增加關於 BIM 檢視方式的說明與需求
資產管理資訊	如何在工程各階段簡要表達客戶資產管理資訊需求	參考英國司法部工程經驗，改以「可維護管理之設備資訊交付表」的試算表檔案

資料來源：Employer's Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs

⁷ National Building Specification，英國皇家建築師協會轄下之建築標準研訂組織。

表 8：案例經驗表

主題	引發議題	回應
EIRs 樣版將被用於工程開始階段，協助維護管理或業主發展 EIRs、定義各參與者的角色責任	業主與維護管理只有一點 BIM 經驗。一開始以為只要簡單的要求工程案需達到 BIM level 2，廠商就會交付他們所需要的。但他們不確定如何開始準備 EIRs，如果有樣版，將可以讓他們更容易開始	將提供 EIRs 樣版，並提醒客戶應為個案量身訂製其 EIRs。指引文件同時提醒客戶，應從了解其自身的 OIR ⁸ , AIR ⁹ 開始，並利用 PLQs ¹⁰ 在工程專案一開始來協助訂立 EIRs。
複雜與易於閱讀	夾雜過多引用與注釋，導致完稿時不易分辨哪些可以刪除。	將相關引用文件集中改放於 EIRs 樣版之前。
應用現有 BIM 標準或指引所需的知識	有些人感到了解 BIM 標準或指引的過程像穿越地雷區。因應為針對維護管理與業主提供更簡單的指引。	EIRs 是 BIFM 為客戶所準備的文件組合的其中之一。其它如 bs 8536 等適用的文件將列入附錄中。
BIM 術語，如 OIR, AIR, EIRs 等	部分術語並不會在工程案中使用。	將在 2017 年提供相關說明文件。
COBie 及將資訊傳至維護管理系統的軟體	COBie 雖已被所有工程參與者理解為將資訊傳至維護管理系統的計畫的關鍵。但在設計階段應提供	COBie 已是英國 BS 標準，應被採用。但 LoD 仍需依個案而訂。

⁸ Organization Information Request，組織資訊需求。

⁹ Assets Information Request，資產管理資訊需求。

¹⁰ Plan Language Questions，白話問題集。

	何種程度 LoD，尚需討論。	
將 BIM 作為協同作業之工具	EIRs 已漸漸成為協同作業的工具	利用 EIRs 草稿可以提前發現問題。
與 RIBA ¹¹ 的 PoW ¹² 流程對齊	目前指引草稿內容尚未對齊。	已調整。
不同階段的 EIR	若同一工程有兩份 EIR 會引起爭議。例如一份給設計團隊，一份給主要招標目的。	EIRs 的擬訂仍需配合招標的模式，應依個案訂製。

資料來源：Employer's Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs

¹¹ 英國皇家建築師協會。

¹² Plan of Work，由 RIBA 所出版的建築全生命週期工作分段指引文件。

表 9：外部同儕審查表

主題	引發議題	回應
EIRs 的簡要與複雜	作為合約文件的一部分，EIRs 必需清楚且具體 (specific)。	已將不確定字眼、異有歧義的段落刪除。
指引 vs 樣版	草稿在嘗試提供太多指引內容的同時，又要企圖成為一個樣版。	改版將指引內容集中放置於樣版之前。
客戶需負責定義所期望內容	草稿未充分強調客戶應負責對廠商提供清楚且無歧義的資訊需求說明。	已修改強調客戶的責任，以便廠商訂定 BEP ¹³ 與估價。
模型所有權	建議引用 CIC ¹⁴ BIM Protocols 作為業界認為最佳實例文件，來解決模型所有權的課題。	照辦。
採用公共工程最佳實例文件	例如英國司法部的案例。	該案例已作為發展 PLQs 與可維護資產列表之參考附件。

資料來源：Employer' s Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs

¹³ BIM Execution Plans，BIM 執行計畫。

¹⁴ Construction Industry Council，英國營造業協會。

BIFM 面對維護管理或業主資訊需求所研訂的 BIM EIRs 指南與樣版，其所建議的整體內容綱要，如下表。

表 10：BIFM EIRs 綱要表

0.通用指引與注意事項 (注：本段是作為擬訂參考，需在正式公布時移除。)		
1.目的與範圍 1.1 本 EIRs 的目的 1.2 使用條款、業主代表人、承包商		
2.業主 BIM 及資產管理策略與目標		
3.工程專案細節 3.1 工程專案資訊 3.2 工程專案通訊錄		
4.專案管理需求	5.技術需求	6.業務需求
4.1 採用標準與指南 4.2 CIC BIM protocol 4.3 專案角色與責任 4.4 客戶現有之電子維護管理系統或企業資產管理系統 4.5 模型建置及後續管理 4.5.1 施工計畫與資訊區段 4.5.2 模型管理計畫 4.5.3 協作計畫 4.5.4 模型大小 4.5.5 模型檢視 4.5.6 空間、區劃、區域 4.5.7 命名規則 4.5.8 模型座標、品管、衝	5.1 軟體 5.2 IT 和系統能力 5.3 資訊交換格式 5.4 通用座標系統 5.5 LoD Definition 5.6 指定模型與資訊格式 5.7 基地資訊、樓層與房間數據資訊	6.1 資訊交換流程與 RIBA 工程階段區劃保持一致 6.2 供應商 BIM 評估表 6.3 BIM 總包商評估

突檢測程序		
4.5.9 BIM 輔助工地安衛		
4.5.10 應交付資產資訊		
4.5.11 資訊公布程序		
4.5.12 模型資訊安全		
4.5.13 訓練		
4.5.14 客戶稽核模型		

資料來源：Employer' s Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs

第三節 EIRs 與 COBie

COBie 的全名為 Construction Operations Building Information Exchange，即「施工營運建築資訊交換格式標準」，旨在協助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。國內對於 COBie 的研究與應用已有一段時間，但尚未普遍。而不只是在我國，美國在推廣 BIM 與 COBie 的初期，即使在英國現在推動 BIM Level 2 時，都遇到相同的問題。英國政府為了協助業主解決前述問題，與建築師協會等團體合作開發了 BIM Toolkit 網頁工具，透過內含的樣版、案例，引導業主擬訂相關需求文件，其中也包含了如 COBie 等的資訊提交的規定。國內現階段尚未有單位開發類似的網路工具，也沒有集中收集足夠案例可供參考，此時，美國針對 COBie 特別開發的指引文件，對本研究提供了一個良好的基礎。為方便了解指引的主要內容，以下將先從 COBie 簡介開始，再說明本研究後續擬引用的指引文件的內容。

一、COBie 簡介

各個建築工程專案在空間、系統和設備設計方面雖然都有其獨特性。但是，

COBie 為業主或管理者所需要的建築維護管理資訊，提供一個特定結構與格式，協助工案專案承包及專業參與者填入適當的資訊，並作為業主或管理者方管理資訊系統輸入資訊的共通資料架構。

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 COBie 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，建立一套營運維護期有效率的維護管理機制。

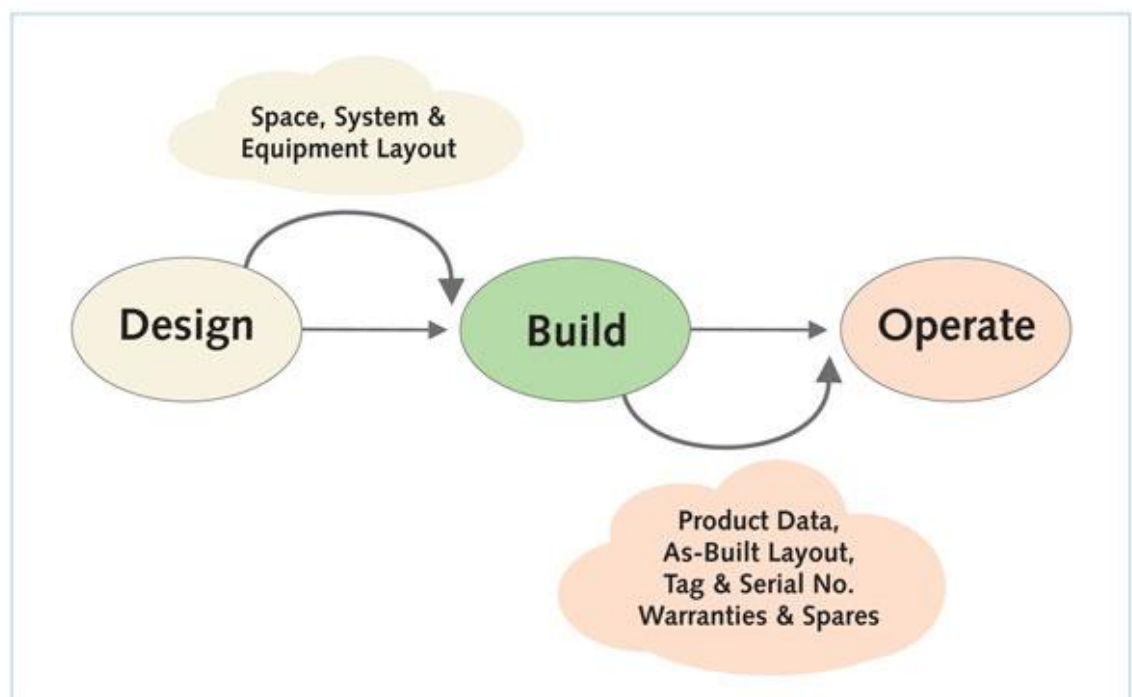


圖 2：COBie 資訊累積交付流程

資料來源：UK BIM Task Group

COBie 所定義的資料架構主要分為三大部分，即：設備系統 (Equipment)、空間組成 (Spatial)、以及一般常用資料 (Common)，各項主要資訊請參考表 1。

「建築設施 (Facility)」是指個別建築物，從維護管理的觀念來看，是由「設備系統 (Equipment)」及「空間系統 (Spatial)」所組成。

「設備系統 (Equipment)」中所有輔助建築發揮應有機能的設備個體，稱之為「組件 (Component)」，也是 COBie 資料結構重心，例如，揚水馬達、空調機

等。而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)」。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。此外，不同功能「組件」也可以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。

「空間系統 (Spatial)」中「空間 (Space)」為 COBie 中組成建築量體的最小單位，也是設備與空間之間的關係鏈結點，依機能可細分為辦公室、會議室、起居室、臥室等。「空間」所在的建築垂直位置可分為不同「樓層 (Floor)」，包括基地地面、地下室與屋頂等。最後，對於跨樓層但在使用上有密切關係的空間 (或樓層) 則可以用「區劃 (Zone)」形成不同類型或群組。

透過前述的資料結構，可以清楚的收集與表示一個特定設備的功能、角度、任務、所需支援、所在空間、樓層、區劃等基本資料。

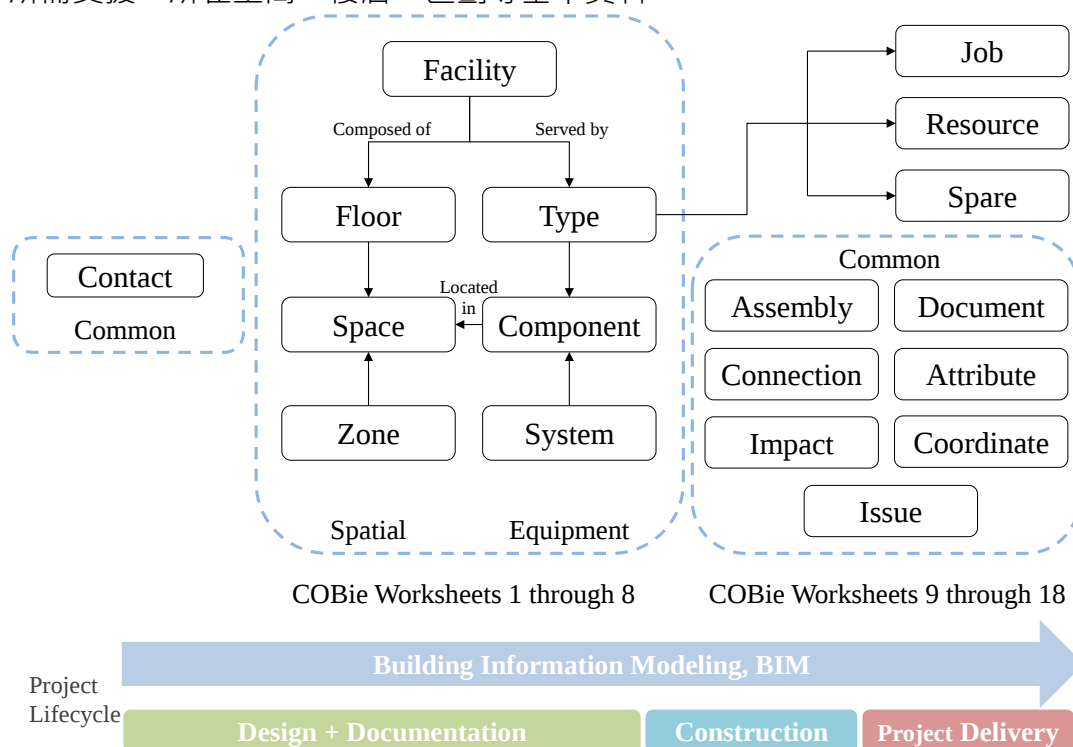


圖 3：COBie 各表單關係圖

資料來源：應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討

二、美國 COBie 使用指引

美國為應用 BIM 與 COBie 的先進國家之一，為了推廣 COBie 的應用，曾在 2013 年研訂了 COBie 使用指引 (草稿)，目的在於協助建築工程在設計、施工合約中，明訂 COBie 交付項目的需求內容。指引文件包含兩大部分。首先是說明一般工程均要達到的需求內容。其次是針對特定工程案的在滿足一般需求外的特定需求。同時強調，在美國而言，COBie 的交付並不是一個新的要求。從設計者的角度而言，僅是從現有的設計中產出資產表；對承包商而言，是將目前以紙本交付改為電子交付。產出 COBie 和產出紙本資料的方法相同，而利用電子資訊的方式有機會減少錯誤與人工。

美國 COBie 使用指引在一般需求的說明內容包含團隊分工原則、分段交付原則、交付成果審查原則、設備與產品資訊需求。而特定需求內容，則收錄在附錄中，以業主特定需求說明之。以下即就前述各項說明之：

1. 團隊分工原則

工程專案進行過程中，團隊各成員均有產出基本 COBie 的責任。基於各成員所使用的 BIM 建模軟體可能不同，特別是在設計階段產出設計圖的時候，更應在 BIM 執行計畫中載明相關分工責任。建議可使用 COBie 責任矩陣表來釐清與表明團隊分工責任。透過矩陣表將不同責任以色彩來分別特定需求應由何人、何公司來負責產出。雖然不同專案可以對不同的參與者定義出不同的資訊產出責任，建議仍需參採以下各項原則。

- 無論何種合約型式，建築師事務所應負責「設計發展階段 (Design Development) 交付項目」(指設計工作進行到 35%時)；
- 無論何種合約型式，建築師事務所應負責在設計階段結束前 (指設計工作進行到 100%時) —協調所有設計專業者將所負責交付成果輸入「施工設計文件 (Construction Document Design) 交付項目」；
- 無論何種合約型式，總承包商應負責「建築試俾 (Beneficial Occupancy) 與竣工 (As-Built Construction) 交付項目」；
- 若工程專案有委外進行建築設備性能測試，受託進行測試廠商應協助總承

包商協調與確認「建築移交試俾(Beneficial Occupancy)與竣工(As-Built Construction) 交付項目」之內容。

2. COBie 交付項目的定義

旨為說明前述團隊分工中所提到的一般建築工程各階段各種交付項目內容。若有特定需求可再依個別合約進行調整，可包含，但不限於該指引文件所提供的基本需求。工程專案中各別建築設施應提供一個 COBie 檔案。意即同一基地中有主建築以外的設施，應就該設施提供個別的 COBie 檔案。COBie 檔案中的各項資訊應準確反映設計、竣工等各階段圖說內的資訊。所有的 COBie 檔案在提交前均應由業主核可。業主可就整體交付項目之相對應單位，控留足夠的經費以備作為修改誤漏資訊的人工成本。

COBie 交付項目內容將隨著時間反映設計成熟度或工程完成度。主要階段的交付內容如下：

- 「設計發展階段 (Design Development) 交付項目」(指設計工作進行到 35%時)

本階段又稱為綱要設計階段。在本階段為基地內個別建築設施提供個別的檔案，內容包含建築師所發展的設計方案資訊。重點在於準確地表達空間與建築資產。應完成空間資產屬性以便使 COBie 中的空間表能反映出相關圖說內的空間資訊詳細度。

建築產品的型式，如門窗表，若已存在於圖說的資產中的，即應納入 COBie 交付內容。甚如管道、照明等設備，若在圖說中已表示，則需同時納入 COBie 交付項目。

本階段交付內容除空間外，也需表明設計中建議採用的設備系統、如加熱、冷氣、水電、消防等。惟僅需提供名稱與類別，而無需指名由哪些特定組件來組成系統。前述較為詳細的資訊將納入下一階段的交付內容。

綱要設計階段的 COBie 各表需求內容建議如下表：

表 11：綱要設計階段的 COBie 各表需求內容建議表

COBie Worksheet	Required Content
Contact	One row for the designer's BIM manager shall be provided.
Facility	One facility per COBie file.
Floor	One row for each vertical level to include foundations, floors, roofs, and site.
Space	One row per functional space, per room. Mult. spaces in a room possible.
Zone	One row for each COBie.Space and COBie.Zone type.
Type	One row for each scheduled product type found on design drawings.
Component	One row for each individual scheduled product found on design drawings.
System	One row for each system to be defined in the next stage of design.
Document	One row for each associated deliverable document linked to relevant sheet.
	One row listing URL of target product COBie.Type selected.
Attribute	One row for each required COBie.Space Attribute.
	One row for each required COBie.Type Attribute.
	One row for each required COBie.Component Attribute.

資料來源：COBie Guidance : a commentary to the NBIMS-US COBie standard

- 「施工設計文件 (Construction Document Design) 交付項目」(指設計工作進行到 100%時)

本階段的 COBie 資訊若是直接由各專業 BIM 模型所匯出，則作為資訊來源的各 BIM 模型應作為本階段 COBie 交付項目的附件。無論各 BIM 模型的格式為何，所匯出的 COBie 資料，應依照基地中個別建築設施有各自唯一 COBie 檔案的原則，分別進行彙整，後將各套組 COBie 檔案送請業主核可。分批交付的部分 COBie 檔案應不得有重複的資產或幾何資料。且各 BIM 模型若有重複的資產或幾何資訊者，應予駁回。

施工設計文件階段的 COBie 各表需求內容建議如下表：

表 12：施工設計文件階段的 COBie 各表需求內容建議表

COBie Worksheet	Required Content
Contact	One row for the designer's BIM manager shall be provided.
Facility	One facility per COBie file.
Floor	One row for each vertical level to include foundations, floors, roofs, and site.
Space	One row per functional space, per room. Mult. spaces in a room possible.
Zone	One row for each COBie.Space and COBie.Zone type.
Type	One row for each scheduled product type found on design drawings.
Component	One row for each individual scheduled product found on design drawings.
System	One row for each COBie.Component identifying the related COBie.System.
Document	One row for each associated deliverable document. Linked to relevant sheet.
	One row listing URL of target product COBie.Type selected.
Attribute	One row for each required COBie.Space Attribute.
	One row for each required COBie.Type Attribute.
	One row for each required COBie.Component Attribute.

資料來源：COBie Guidance : a commentary to the NBIMS-US COBie standard

上表與綱要設計階段的内容有兩個主要差異如下：

第一、施工設計文件階段的 COBie 應反映所交付圖說中完整的空間、預訂安裝產品與設備資訊。安裝的產品與設備清單應在本階段完成。相關的屬性資訊也應一併更新完成，以反映設計時所預期發揮功能。需重申的是，COBie 交付項目的內容就是將所繳交圖說內含的產品與設備資訊改以 COBie 開放標準格式儲存而已。

其次，兩階段的差別在於施工設計文件階段的模型將產品與設備組成預期的系統以在建築中提供特定服務。

就如同施工圖，建築師的責任從協調不同專業設計圖面，拓展到負責確認由不同專業設計圖面所提供的資訊是否也一致。

- 「建築試俾 (Beneficial Occupancy) 交付項目」

本階段應就基地內個別建築設施提供個別 COBie 檔案，其內容應反映出建築設施剛完工移交給業主之前，各項設備已安裝完成且通運性能測試的狀態。本階段所交付之檔案應延續更新原有之「施工設計文件 (Construction Document Design) 交付項目」資料，以反映建築內部任何新增、更新、刪減

情形，並修改相關 COBie 資料。完整的試俾性能資料應在此階段完成，並作為交付內容之一。依裝設的各項產品，其預設之各項性能資料也需依實測情形更新，以反映與設計預期性能的差異。就所移交且需操作與維護的資訊也應納入 COBie 交付內容。

表 13：建築試俾的 COBie 各表需求內容建議表

COBie Worksheet	Required Content
Contact	One row for the designer's BIM manager shall be provided.
Facility	One facility per COBie file.
Floor	One row for each vertical level to include foundations, floors, roofs, and site.
Space	One space per functional use.
Zone	One row for each COBie.Space and COBie.Zone type.
Type	One row for each scheduled product type found on design drawings.
Component	One row for each individual scheduled product found on design drawings.
System	One row for each COBie.Component identifying the related COBie.System.
Spare	Row(s) for each spare, part, or lubricant for each COBie.Type
Resource	One row for each material, labor, training, or other required resource
Job	Row(s) for each COBie.Type identifying PM Schedules
	Row(s) for COBie.Types identifying Operations Schedules
	Row(s) for COBie.Components identifying Operations Schedules
Document	Row(s) for each COBie.Type listing each approved submittal document.
	Row(s) for each COBie.Type listing all commissioning submittals.
	Row(s) for each COBie.Component listing all commissioning submittals.
	One row for a photograph of each COBie.Component equipment nameplate.
Attribute	One row for each required COBie.Space Attribute.
	One row for each required COBie.Type Attribute.
	One row for each COBie.Component equipment nameplate information

資料來源：COBie Guidance : a commentary to the NBIMS-US COBie standard

● 「竣工交付項目」

本階段應就基地內個別建築設施提供個別 COBie 檔案，其內容應反映出建築設施剛完工移交給業主時，各項設備已安裝完成且通運性能測試的狀態。本階段所交付之檔案應延續更新原有之「建築試俾 (Beneficial Occupancy) 交付項目」資料，以反映建築內部任何新增、更新、刪減情形，並修改相關 COBie 資料。完整的試俾性能資料應在此階段完成，並作為交付內容之一。依裝設的各項產品，其預設之各項性能資料也需依實測情形更新，以反映與設計預期性能的差異。

3. 交付項目評核標準

COBie 模型應符合「美國 BIM 標準 (NBIMS-US)」內所有格式與業務規則。資訊品質需求應滿足預期使用且經 COBie 測試通過的資訊軟體的功能，以及軟體廠商的使用建議事項。以下各項品質控制原則，大多關於軟體設定或操作錯誤。因此，工程專案團隊應負責了解其所選用的軟體，產出符合需求的資料。

- 一個建築設施、一個 COBie 檔

COBie 是用以表現在個別建築設施中管理標的產品資訊。若同一基地或專案中有數個建築設施，應為個別設施提供個別的 COBie 檔，而基地上的非建築設施的其它工程可集中在一起視為一個獨立的工程，並提供獨立的 COBie 檔。

COBie 實施計畫中設計者、顧問、承包商等各個分配角色應負責管理並確保從不同來源的資料能輕易地各個階段整併為個別建築設施的 COBie 檔。而這些資訊也應與所交付圖說內容相對應。

- 唯一的資產命名

若沒有唯一名稱，無法有效維護特定的資產。所有交付圖說中所能找到、需要管理的空間、產品、設備等均需要命名。而其名稱需提供與設計表相關之外的資訊。且圖說與 COBie 間的名稱應一致。

在設計階段，建築師應負責解決本身與不同設計協力廠商間的名稱衝突。若因軟體在設定、操作上的錯誤導致資料產出失敗，建築師應負責以人工修改受影響的圖說、建築模型檔、與 COBie 檔。

以下幾點有關 COBie 資產命名基本要求，建議可納入合約中。

- 組件空間容器

所有的 COBie.Component 資料需能確認設備所在或被操作的空間資訊 COBie.Space。

- 組件空間內位置

Cobie.Attribute 中「spatialplacement」需提供給每一個

COBie.Component。此項屬性是提供維護管理、操作者易作接近該組件。基本的位置屬性內容應包含「地版下」、「天花板上」、「在牆上」、「空間中」、「屋頂上」等。

- 基地空間容器

對於校園建築或個別建築設施所附隨的整地工程，應為其交付一個獨立的 COBie Site 檔。可以將整地工程視為建築物的一個樓層，不同的整地工程區域則可視為樓層中的各個空間，如停車場、裝卸貨區等。

- 建築設施地理位置定位

為確保 COBie 資料與校園管理或 GIS 間的一致，應將下列資料記入個別建築設施的 COBie.Attribute 內。即建築設施量體中左下方點位的座標：

經度

緯度

高程

旋轉角度

- 類別

大型公部門業主常管有複數的園區中不同類型的建築設施。為有效管理這些管理檔案，COBie 交付項目需以一致的方法收集建築資訊。COBie 透過使用數個不同的分類法來維持一致性，為不同型式給定「類別碼」。美國 BIM 標準要求應對以下 COBie 工作表應用分類碼。

通訊錄

建築設施

空間

型式

系統

若合約無特別載明，美國 BIM 標準指定使用 Omniclass 作為內定的分類方法。須注意僅利用 Omniclass 分類並無法保證在長時間跨設施間資訊的一相容

性。Omniclass 如同其它分類法般，不時依需求進行更新。為了業主的利益，應自行決定及發布精確的分類架構供所有專案使用。

- 區劃

指建築物中由數個空間連接所組成，並為業主提供特定服務功能空間組合。COBie.Zone 工作表即為了前述空間組成的區劃而設計。一般而言，區劃可由其類型與特性作區別。在大型建築設施中區劃命名也可以用樓層、方位區分。但實務上，區劃與子區的命名應經業主核准。

4. 其它針對資產或設備所需最基本資訊

指引文件中同時也針對美國建築物常見的建築資產、設備，以及相關常備的維護管理資訊——作最基本資訊需求的說明。但美國所常用的設備與國內的情形並不完全相同，特別是廠商所需、所能提供的維護管理資訊也不相同。因此便不再節錄說明，但會作為本研究後續比對社會住宅資訊需求之參考。

三、國內 COBie 研究

本所 104 年臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置研究案，內容為參考美、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。該研究以 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。研究後提出國內 COBie 各表單建議必填欄位表，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。

但該從研究中是以工程驗收資料作公部門現有的資訊需求來源是否足夠，本研究將會在後續有關國內社會住宅維護管理實務時，再進一步討論是否足夠，並同時作為參考。

表 14：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	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 15：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
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

第四節 國外現有 EIRs

一、NBS BIM Toolkit

為協助公部門業主及營建產業達到 BIM Level 2 的政策要求，英國政府投資 5 年計畫發展一套能協助業界交付 BIM Level 2 成果的國際級標準與工具，而 NBS BIM Toolkit (以下簡稱 Toolkit) 即為其中之一。Toolkit 是一個網頁版的 BIM 計畫擬訂免費工具，協助使用者利用此一 Toolkit 擬訂出符合英國 PAS-1192-2 : 2013 的 BIM 全生命週期工作計畫文件。Toolkit 中包含了一個包含了數千個工程 BIM LOD 樣版、一個統一的分類系統，還有一個工程計畫安排工具，以便定義出工程專案中何人應在何時執行何項 BIM 工作。而 EIRs 的擬訂也是 BIM Toolkit 的功能之一。

工程專案的起點必需是從規劃階段時考量「評估與需求」開始。此時業主將要考量未來將會有哪些問題，而且這些問題需要在工程發展過程中找到答案。在 BIM Level 2 的工作流程中，若能思考如何在採購實體建築物的同時能採購到相關的資訊之時，應該就會需要產生一組 EIRs。特定的資訊將會在特定的工程階段中被提出來以解決業主對於資訊需求所提出的問題。Toolkit 可以在每個工程階段中將資訊產出

的任務分配給相關的角色。為了協助使用者進行挑選、排定工作，Toolkit 以下列方式提供範例參考。

1. 工程專案樣版—提供數個營建工程樣版。對建築工程專案而言，這裡提供了一個樣版，其內容為參考英國皇家建築師協會的工程工作計畫指南中有關多數專業參與者工作分配表以及相關的工作項目。
2. 工程案例—透過優良案例探討所得經驗作法，同時提供使用者參考。
3. 暨有案例—當完成一個 BIM 計畫，同時也累積如何改善的經驗後，已完成的計畫可以重新調整內容提供給下一個新計畫利用。所有在 BIM Toolkit 的資料均可以匯出到其它使用者的資訊系統。期望其它資訊提供者與私部門業主可以創建樣版，並將樣版分享到網路上。

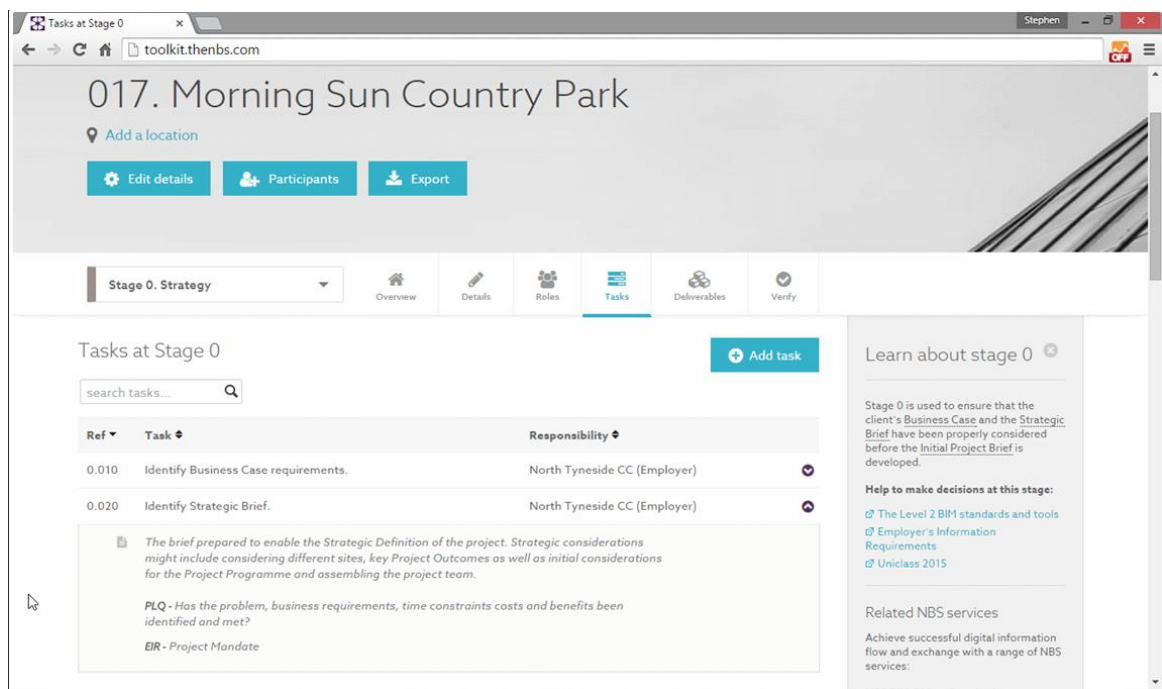


圖 4：BIM Toolkit 介面圖

資料來源：<https://toolkit.thenbs.com/>

二、劍橋大學雇主的資訊要求

劍橋大學為要求所有工程專案利益相關者共同應用 BIM 達到英國政策目標，特研提工程專案 EIRs 的大綱定義，以支援各別工程專案 BIM 之實施。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：

1. 責任
2. 要求和過程
3. 最佳實務
4. 方法和協定
5. 相關的業務過程
6. 支援軟體要求

所要求的資訊必須滿足以下的目的：

1. 需要全面登錄的資產才能支持準確的稽核和報告。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。
2. 樓層 (區劃)、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。
3. 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。

以下就文件中的應提供資訊的主要內容章節簡介說明：

1. 專案資訊—說明應就工程專案提供業主、案名、簡述、位置、通訊、以及工程分段方式。
2. 策略優先事項—說明業主對所取得資訊的應用目的，作為與承商溝通的基礎。
3. 適用標準—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的各項標準。
4. 技術—建立技術資訊要求，包括軟體、數據流內容和定義級別。為本需求文件最重要的部分，定義了整個工程專案中資訊生產、提交、被運用等工作的流程與環境條件。
5. 適任能力—供應商的 BIM 具體能力評估表、知識和技能要求、資訊軟硬體與人員等資源要求。

6. 管理—說明工程階段分段規劃、參與者的角色和責任、文件命名協定等規定。
7. 業務計畫—說明應該被提出並包含 BIM 工序、設計、採購、施工、試俾和完工各階段工作內容計畫。專案團隊必須遵守該計畫，並在必要時提交資源以便在要求的日期達成目標。
8. 簡寫、術語詞彙表及附錄—將較細節的規定或引用的外部規定等資料集中放到文件的最後面。特別是依照業主維護管理需求而生的資訊格式、需求等規定，例如關於室內面積的計算方式、房間空間命名方式等，提供給承包商照用。

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	BIM 工序

第五節 分析討論

建築資訊建模 (BIM) 作為建築設施擁有者們面對低資訊保真度、互操作性與專案交付可用性等挑戰的解決方案而興起，藉以支援其資產資料的生命週期。儘管 BIM 提供大量好處，它在建築設施作業方面的應用仍明顯受限。明確來說，要讓業主採用 BIM 的一大障礙，就是該如何辨別並形式化哪些為支援以模型為基礎的專

案交付與資產管理所需要的資訊。業主首先要確定其所需資訊、其用途及所需的詳細程度。他們還要了解當前維護管理數據庫，有著未受整合而獨立的性質以及不同的分解結構，以便知道需要獲取或交換 BIM 資訊的項目。整合這些需求，確保它們與目前實際的營運與維護流程一致，或者更實際的，修改目前實際的營運與維護流程以適應這些需求，都是非常重要的工作。

對業主而言，已經有許多內容完整的指引文件協助其如何提出資訊需求並有效應用資訊，雖然全球 BIM 政策、標準、指導方針和協議的遽增，對於想要改以 BIM 執行專案交付的業主而言，前述參考文件像是把雙刃劍。儘管它們對於業主而言是一個很好的資源，但術語和文件的使用與開發方式卻也使得業主難以跨出第一步。

另外，因為建築設施及其使用階段在個案間存在著大大小小的差異性，雖然有些經常出現的資產資訊屬性是所有專案通用的，這些屬性在整個資產生命週期都是需要的，而且可被標準化。但並不像其它工業產品具有一定數量的固定性，提出一個過於詳細的擬訂指引並無價值，業主必需從每個案子中累積屬於自身的經驗，從要給業主核審過的表單、內規，在特定案子裏變成業主需求的一部分。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。

業主在思考資訊需求時的另一個層面是，維護構成系統的設備（維護人員）、負責操作整個系統（BMS 人員）、或是從營運的角度管理與相同設備和系統相關的資訊（資產管理人員），他們仍然需要詳細程度不同的不同組資訊，既若同組資訊也需要不同的視覺化才能執行。人員的技術需求包含界面、資訊視覺化和 FM 應用的整合。但組織內部的技術基礎架構若無法以 3D 幾何模型視覺化，自然也不能利用與空間、設備和系統之間關係執行任何模型資料檢索。

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。

國外文獻沒有提到業主如何回收維護管理紀錄資訊，或是因為業主也是經營者，其多為已於內部自備維護管理資訊系統，紀錄資訊為系統的功能之一。若國內社會住宅管理的政府管理單位並不具備前述條件之前，或正在逐步建立時，維護管理公司沒有使用固定軟體或維護管理軟體間沒有資訊交換開放格式等情形下，也需以輕微、最小程度影響受託單位目前作業內容為出發點，思考可以回收哪些國外維護管理作業發展的重要建議資訊。

第三章 國內社會住宅維護管理

本章主要為關於新北市城鄉局住宅發展科、內政部今年新成立的國家住宅及都市更新中心（以下簡稱住都中心）等與社會住宅經營、維護管理單位的訪談內容、國內現行社會住宅委外維護管理之受託廠商執業型態與公部門招標文件等文獻資料之介紹整理。同時與關於臺北市智慧公宅發展情形、新北市政府工務局所公布的 BIM 竣工模型交付標準等內容整合後，試圖描繪出國內社會住宅維護管理作業執行時較完整的面貌。且在國內社會住宅維護管理常見流程方面，包含政府單位以及受託單位的資訊需求分析。

第一節 國內近期新建社會住宅維護管理

一、新建社會住宅維護管理型態

本研究主要對象為新建社會住宅，目前所訪談到臺北市、新北市所取得社會住宅作法中，屬於完全新建的方式主要可分為政府新建、BOT 以及參與建案分回等三個主要方法。政府新建是由政府出資主辦工程採購，在完工後經營出租管理，並委外執行維護管理業務。BOT 的方式，則是由政府提供土地，設定社會住宅營運計畫後，與民間公司簽訂契約，特許簽約公司負責新建集合住宅工程，並由其在一定期間內負責經營所約定的社會住宅業務。而參與建案分回，則是公有土地參與新建工程所分回的部分。其中參與分回的數量較少，目前公部門在後續維護管理的處理方式較為簡易，先不納入本研究探討範圍。

就自行新建或 BOT 而言，政府單位均不直接執行維護管理業務。BOT 案更是將工程規劃設計交由簽約公司負責，等到 50 或 70 年後再行收回產權。內政部住都中心也已經在 107 年 8 月 1 日正式掛牌上路，依其設置條例，社會住宅的經營、維護管理、資訊收集分析等，也在其業務範圍內。對政府單位、BOT 公司、受託維護管理而言，都是維護管理資訊的需求者，不過就如同上一章文獻回顧所提到的，依其組織不同，對於資訊需求的強度與定義就會不一樣。

住都中心組織內設有資產管理部，負責社會住宅之管理及營運，其內包含配合中央政府住宅政策辦理社會住宅之營運、管理維護相關事務，以及社會住宅之包租代管相關事務。法定業務中「社會住宅之受託管理」係為住都中心承攬經內政部指示管理社會住宅計畫或受地方政府、中央機關（構）委託，並經住都中心董事會通過且送內政部核定之管理社會住宅計畫，以管理及租賃社會住宅個案。另外，設置條例中第 3 條第 6 款的資訊蒐集、統計分析等業務，未來公布主要的蒐集方向與應用目的之後，應該成為社會住宅維護管理資訊需求擬訂時主要的參考。社會住宅管理的業務型態初期主要接受中央政府機關委託，代為管理社會住宅，如林口世大運選手村社會住宅規劃將由專業物業管理公司協助。中長期將視中心業務營運狀況及政府機關需求而定。

本研究基於應用層面、資料取得、推廣主導權等因素，擬將探討對象鎖定在由政府直接採購工程新建、管理資產，但委外維護管理的社宅經營方式。在應用層面上，從臺北市、新北市的訪談以及內政部 105 年的簡報資料可知，目前只有新北市、臺中市嘗試採用 BOT 方式，為數不多，更不用提參與分回的方式。在資料取得方面，BOT 方式的設計、施工、維管的實際執行單位，均為特許公司，相關資料可能會揭露過多的實際經營情形，特許公司提供資料的真實度與意願可能不高。在推廣主導權上，維護管理資訊的收集需要業主加大參與工程各階段工作的程度，採用 BOT 方式時，即使公部門業主有意願採用 BIM 技術，若特許公司無需求與意願下，推廣成效必然有限，特別是在推動初期。

二、政府端管理作業與需求

1. 公部門業主暨有管理系統資訊需求

● 資產管理

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雖不複雜，但因為社會住宅單戶的格局偏小、同一棟建築物的戶數多，再加上為了提供一定的生活品質，在各地方政府的較力下，提供了許多的家俱與家電設備，需管理的空間、資產、設備的種類雖然少，數量多增加以及只租不售的情形下，增

加了管理作業的負擔。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。

因為社會住宅和其所提供的家俱設備的所有權還是屬於政府單位，在資產管理上仍依照政府資產管理的系統來執行。這部分業務通常與負責維護管理的單位不同，需要在兩系統的資訊間建立映對機制。

- 出租管理

維護管理單位（政府單位或 BOT 單位）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。另外也臺北市等也建置功能相似的居住資訊服務網，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。

2. 公部門提出的未來資訊應用課題

- 智慧公有住宅社區

社會住宅提供智慧服務是各地方政府政策執行的亮點之一。「臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊」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 或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。
- 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，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。

● 公共住宅 BIM 雲端管理共通平台

臺北市政府計畫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。都市發展局正在規劃開發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。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。

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）、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。

- 因應未來應用所提的資料提交規定

臺北市、新北市已為未來公共住宅或其它公共工程的維運管理，制定 BIM 竣工模型屬性資料作業標準導入籌建中的公共工程，並在要求在竣工之時一併交付符合前述標準的 BIM 模型與相關資料，也就是類似英國政府所提出的資產資訊模型 (Asset Information Models, AIM)。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，以及開發中的維護管理資訊系統預期功能，就各類型建築之通用設備，規定其 BIM 模型、元件、相關文件應備之維護管理屬性資料需求，內容略如下：

- 元件屬性建置標準—各種不同分類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。

- ◆ 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。

第二節 委託管理維護作業與資訊需求

一、委託管理維護合約作業

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¹⁵所述，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，其中與維護管理資訊需求的分別簡介如下，同時也從招標文件中將維護管理應填交表格作為資訊需求的來源之一：

1. 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。
 - 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。
2. 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。
3. 社區清潔管理維護
 - 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。
4. 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

¹⁵ 106 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。

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。

- 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。

5. 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。

前述合約事項中，與維護管理資訊相關需填交的報表之格式、內容，節錄如下：

表 16：維護管理資訊相關需填交的報表

設備	報 表 項 目	檢 查 週 期					視實際需要
		週	月	季	半年	年	
緊急發電機	啟動運轉測試每月至少 1 次，每次 15 分鐘以上，進行空載及負載運轉測試並作成紀錄。 12 月前進行年度保養，須排定更換機油、濾芯及補充柴油至 8 分滿，電瓶檢測若不符 CCA 數據，應更換新電瓶。		V				
	檢查空氣過濾網並清潔		V				
	檢查排氣系統狀況		V				
	檢查燃油供油系統		V				
	檢查潤滑油脂及加給		V				
	檢查冷卻管路系統		V				
	檢查潤滑油路系統		V				
	檢查啟動電瓶比重、溫度		V				
	檢查警報及附屬設備			V			
	檢查緊急停車功能			V			
	機體之清潔保養		V				
	故障之檢修						V
安全門	檢查本體動作(上膏狀黃油及調整)		V				
	檢查燈具及更換燈管		V				
	檢查鎖狀況	V					
	故障檢修						V
天線系統	檢查天線固定			V			
	檢查導波管情況			V			
	檢查放大器			V			
	檢查分歧器		V				
	檢查分配器		V				
	檢查信號強弱與調整		V				
電話系統	檢查配線箱情況			V			
	接線端子增締			V			
控中央系統	系統測試調整			V			
	電腦硬體設備維護、保養	V					
	外部清潔	V					
對講機系統	對講機保證 24 小時運行正常	V					
	對講主機選呼功能正常，語音清晰	V					
	對講分機開鎖功能、門體的閉門器自動閉門功能正常	V					
	故障檢修						V
監視系統	調試與保養，確保 24 小時正常運作，可清楚顯示出入人員面部特徵及車輛之車牌號，錄影功能正常。	V					
	故障檢修						V

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

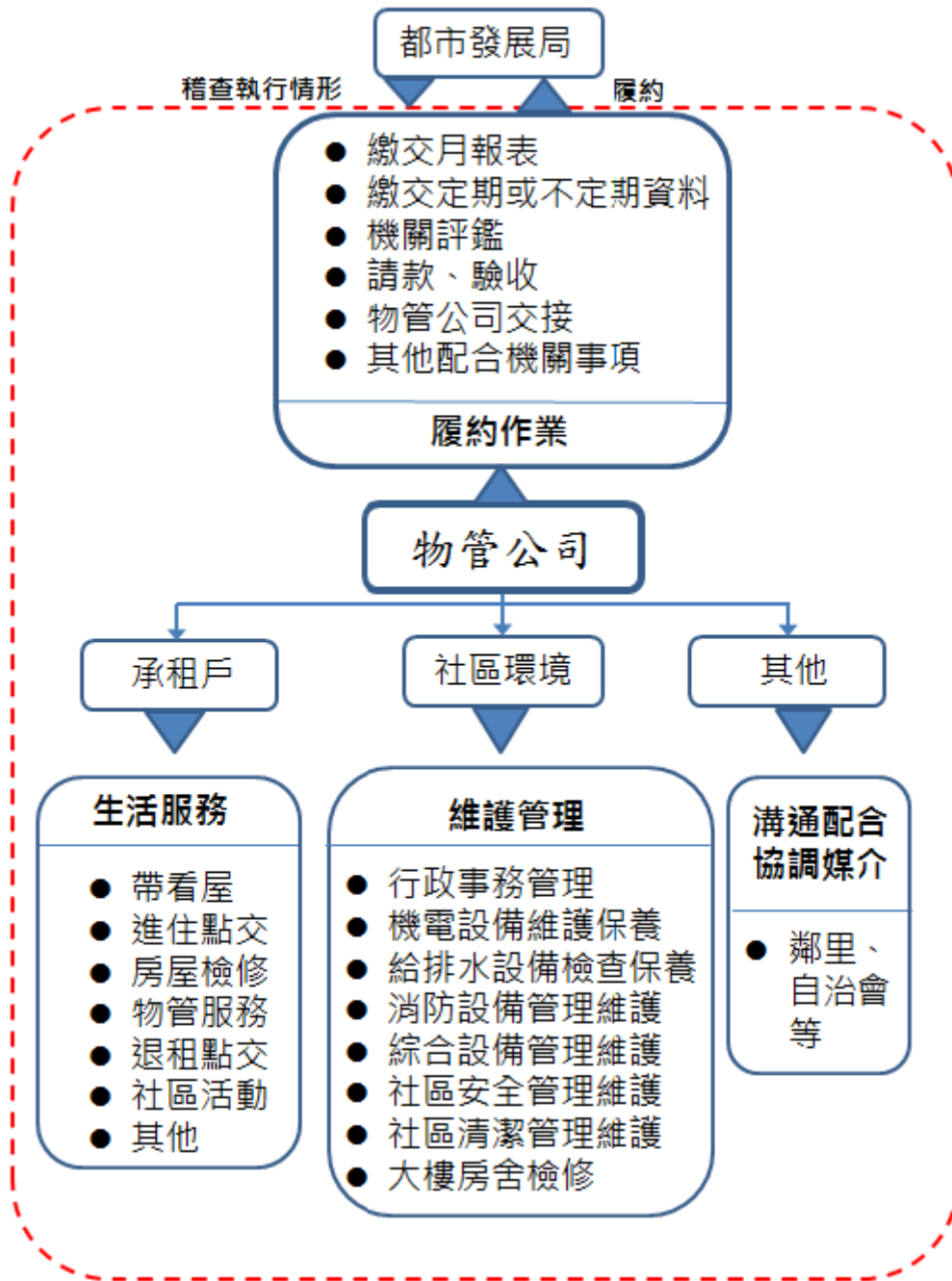


圖 5：臺北市公宅委外管理維護契約服務及履約示意圖

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

二、維護管理實務資訊需求

物業管理公司在公有住宅維護管理資訊的使用與建立上，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：

1. 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。尤其是設施編碼的編碼相當重要，可以串接後續所有管理維護紀錄。

2. 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。且營運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。

3. 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。

4. 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。

第三節 分析討論

在智慧建築、智慧城市、物聯網、大數據的資訊科技發展趨勢下，公部門也開始看到資訊收集的亮點。可以看到各地社會住宅增加智慧服務，雙北市也訂出了 BIM 竣工模型的標準，甚至是開發相關智慧維護管理雲端平台。可以是大躍進，從大部分還是以紙本、人工閱讀，一下子跳進了大數據、A.I.。公部門業主提出了許多的願景，但卻還來不及思考、提供詳細的內容與步驟讓業界事先準備，或者說，把工作就丟給了業界，希望由業界提出解決方案。

但從國外的經驗看來，組織的經營策略、維護管理流程和技術基礎架構等組織背景會影響到其資訊需求。而這些改變並不能、也不屬於營建業界的工作範圍。舉例來說，與組件、系統和空間相關的模型資訊則被轉移到組織技術基礎架構中，維護管理功能的特定數據庫中，例如資產與空間數據庫。這些數據庫具有執行維護管理功能所需的額外資訊，但不一定包含在被分析的模型之內。以上這些檢視整理工作，應為業主的責任。

另外，國內社會住宅在維護管理方面，因為欠缺明確的應用系統、目的或誘因，對於資訊的需求並不明顯。或者可以說，因為應用電腦介入維護管理作業的程度較低或者根本沒有的情形下，資訊收集的方式與範圍落在清單、LOG 等型式，目的在於方便人工登記、查找與合約執行紀錄的功能，因為是以人工判讀為主而不是電腦，所以沒有動機來思考如何收集方便電腦讀取的資料格式。

但未來物業管理單位採用的智慧維護管理技術中，是由電腦判讀為主，使用的建築物 and 用以執行功能之數據庫的組件、系統與空間分布，甚至是智慧服務系統與 BIM 中提供的組件、系統和空間資訊。每個維護管理系統功能技術基礎架構中都有單獨的模組（如使用資產數據庫的資產管理模組）。此外，維護數據庫不只使用資產數據庫內的資產資訊，還會使用維護管理數據庫所提供的額外資訊。這些額外的資

訊與維護的頻率、維護程序和人力成本等等有都有關係。而作為最後一步，合併不同的需求、資源和儲存設備被視為一個重要且極具挑戰性的步驟。

萬事起頭難，本研究認為仍是先針對社會住宅實務上能執行、被運用的資訊需求、性質開始，訂立如空間命名，面積認定等規定，作出部分更特定，更明確的需求。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。

第四章 新建社會住宅 BIM EIRs 指引研析

本章試著以英國劍橋大學的 EIRs (以下簡稱為劍橋 EIRs) 內容為基礎，英國 EIRs Guidance 為輔，配合上一章所提到的國內社會住宅新建工程資訊需求、目前地方政府已經提出的資訊規範，以及本所近年 BIM 研究成果，參照 BIFM 在研訂其 EIRs 指南時收集到的建議，就國內新建社會住宅 EIRs 指引在引用國外文件內容時，需調整為進行探討說明，並將 EIRs 資訊需求分析方法、美國 COBie 指南等納入指引的進階參照資料，最後再所擬出的草案、英國劍橋大學的 EIRs 原文等資料置於附錄。

第一節 主要採用內容

本研究囿於人力資源，以及認為國內初步推動時應以簡易可行為原則，先不採用國外文獻中所提到關於工地安全衛生、模型資訊安全等應用、資訊品質管理等內容。其它部分均採用調整納入草案中。以下就幾個重要部分作進一步說明。

一、適用的規範

依照 EIRs Guidance，適用的規範是有關於設定工程專案成果交付的相關標準，以及如何管理協調及檢討的過程。指定用於個別專案的核心規範及標準之定義，如以下英國已公布的相關國家標準與行業標準：

1. PAS1192-2—BIM 協同作業指南
2. BS1192:2007—建築資訊版本管理作業指南
3. COBie-UK-2012—英國建造與營運資訊交換格式標準

或建議採用其他和 BIM 具明確關聯的標準，如：

1. BS7000 系列—設計管理系統
2. BS8534:2011—營造採購政策
3. BS10012—資料保護

4. PAS 55-1:2008—資產管理

而劍橋 EIRs 除了將前述的建議納為專案核心標準外，同時也增加了 UniClass、英國皇家建築師協會的工作指南、CIC 的 BIM 合約附款等英國業界提供的指引文件，更重要的是，劍橋大學也依照本身對於資產管理的需求，訂立了自己的建築空間命名規則與面積計算規則，作為工程專案交付相關資訊的重要依據，建立形成協作的一致方法。

本研究在擬訂草案時，也試圖整理納入國內現有類似的 BIM 指引文件作為參考。不過所採納的文件中，屬於本所研究成果的部分均為草案階段，尚無足夠的實施案例。而本研究認為重要但國內尚無研究成果可供參用的必要規範，目前先以英國文件代替，並建議可作為後續研究課題。目前列入草案中的核心適用規範如下：

1. BS1192 : 2007 通用數據環境(CDE) (尚未訂定)
2. 台灣 BIM 協同作業指南草案
3. 台灣 COBie 標準草案
4. 台灣 OmniClass 草
5. 台灣 BIM 元件通用格式標準草案
6. 社會住宅 BIM 執行計劃 (參考台灣 BIM 協同作業指南草案內相關內容擬訂)
7. 社會住宅空間測量指南 (尚未訂定)
8. 社會住宅空間命名規定 (尚未訂定)

二、模型技術需求

內容包含建立建置 BIM 模型時的技術資訊要求，包括軟體、數據流內容和模型定義級別。詳細的項目有交付的資訊格式、檔案大小、座標、模型內部應備元件類別、元件與空間的基本關聯、元件應備資訊、模型資訊豐富度等。以及建模品質要求，如空間完整性、模型共享前的驗證等。

此一部份，草案已建議可參考納入目前國內雙北市已訂定的竣工模型交付標準中關於交付的資訊格式、座標、模型內部應備元件類別、元件應備資訊、COBie 要求等規定。

關於模型定義級別，依照 EIRs Guidance 的說明，其目的是規定專案各階段進

行資料投交時的資訊含量需求。草案則建築可參考本所 BIM 協同作業指南或是劍橋 EIRs 的內容擬定，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：

1. 工作階段分段時程表
2. 各工作階段預定的模型細節層次
3. 使資料投交和工作階段一致
4. 細節層次的定義。例如，PAS 1192-2 公佈的定義
5. 工程專案的各個工作階段依照(RIBA 工作計畫 28，以下簡稱 RIBA PoW) 所需的發展程度和明訂負責提供該資訊的一方。

在面積計算方面，因為涉及業主端需求，目前國內社會住宅維護管理上，本研究尚未收集到類似劍橋 EIRs 的明確分類計算需求，草案建議應由社會住宅業主端自行依照個案條件設定。

三、其它部分

有關廠商適任能力、資訊建置管理、計畫執行管理等部分，因為就本研究過程中尚未確認國內有類似的指引文件，因此均在文字調整後，納入草案提供業主端參考。在臺北市府公共住宅智慧社區建置規範手冊中有關 BIM 應用施工階段的部分有提到 BIM 協作會議的作業要求，草案中所採用的資訊建置管理、計畫執行管理建議事項，可作為其會議檢討的依據。

第二節 研擬 EIRs 的準備工作

從劍橋 EIRs 的內容可知，即使在英國政府有完整 BIM 推動政策下，如劍橋大學這樣規模的業主在擬訂自身用的 EIRs 時，在原則性的說明文字之外，可以從其附件中有許多詳細的規定，可以看出業主為了解自身的資訊需求，是需要自己去研析了解並整理提出，而不是由工程專案的承包商來替業主端設想建築物續維護管理的

作業。因此，在研擬 EIRs 時，原則說明容易套用，但附件中的各項規定卻因為涉及資訊技術較深，對業主端較為陌生，而形成一個對業主端而言較容易被故易忽視的工作。而要備妥這些關鍵的附件規定，本研究草案，也將納入在文獻回顧中所提到的 EIRs 資訊需求分析方法、美國 COBie 指南等文件，作為進階參照資料，協助業主端無論是自行或是委外研析辦理，都可以參考辦理。

第五章 結論與建議

第一節 結論

一、業主資訊需求是將 BIM 有效導入建築工程的關鍵

從文獻回顧中的國外案例、相關國際 BIM 研究論文、英國 PAS 標準，以及美國 COBie 實施指引等文件可以得知，若要使建築工程有效採用 BIM，並能讓所有工程參與者獲得 BIM 所帶來的助益，必須在工程規劃初期就擬訂明確的 EIRs，供所有參與者作為工作規劃的依據。

EIRs 內容會隨著經營者、工程專案條件、BIM 應用目的不同而不同，惟若以建築全生命週期之角度觀之，建築使用階段所佔期間最長，在資訊科技不斷發展的趨勢下，經營者透過 BIM 技術掌握愈多建築設施空間、性能、履歷等系統化資訊，愈有機會提升對於其維護管理作業的效率與建築設施經營運作的效能。相對而言，設計、施工階段所應用到的建築資訊，可能僅有部分對於經營者有價值，其它部分僅在設計、施工階段內對各專業者有價值。

因此，相關文獻也同時提出建議，若建築工程採用 BIM 所產出的資訊的最終、最大的使用對象是經營者，那麼 EIRs 就應由經營者負責提供明確清楚的內容，才能在工程完工後順利取得合用的建築資訊。

二、資訊需求指引內容需配合業主能力與需求而訂

因為 BIM 的實施過程複雜，且所得資訊若要能確實為經營者所應用，在擬訂 EIRs 時所考量的層面，就不僅是個別建築設施，還必需將經營者的組織目標、資產管理或維護管理的作業內容、輔助前述作業的資訊系統設備等納入考量，才能順利將所得 BIM 建築資訊順利的導入組織內部並發揮應有功效。換句話說，理想上，經營者應先依序發展組織資訊需求「OIRs」、資產資訊需求「AIRs」，並以前述資訊需求為基礎，針對個別建築工程提出資訊需求問題「PLQ」，再依照發展完成的需求問題，擬訂工程個案的 EIRs。社會住宅的經營型態上，因為政府人力不足，多以委外

管理的方式，委外的重點並不包含資料的收集。工資與能源價格低，可能導致經營者或受託執行者不在意建築使用階段的維護管理作業成本，相關的資訊收集與累積應用也因此短期內無法顯現其價值。

國內社會住宅業主端尚未開始發展自身的「OIRs」、「AIRs」，且工程規劃時亦無法等待業主先發展完成前述指導文件，導致業主端不知如何著手擬訂 EIRs。臺北市與新北市目前所提出的 BIM 竣工模型標準，雖然以滿足開發中的維護管理系統為主要目的，但也是國內業主端嘗試了解自身需求的第一步。因此，就本研究了解，國內社宅目前開始實施 BIM，更需透過簡易明確的 EIRs 擬訂指引，協助其踏出第一步，也作為未來發展相關資訊應用項目的基礎。本研究將竣工模型標準部分內容，如必要建築構件設備類別與屬性資料等，納為草案的內容，希望能協助其在短時間內發展出對社會住宅而言具有合適內容的初步 EIRs。

三、未來發展

住都中心為中央政府成立的法人，對於資訊的需求對其它地方政府建立相關資訊需求內容具有一定的影響力與參考性。且資訊的收集需要及早規劃，讓相關工程主辦單位開始準備作業，始能順利累積格式上、架構上具有一致性的資料。

新建社會住宅均會申請智慧建築標章，尤其是設施管理指標。在該指標中的資產管理、效能管理項目，工程主辦單位可與承包商合作提出以政府機關資產管理制度為基礎的社會住宅資產分類、編號等規範；在效能管理方面，更可把獲得標章審查認可的效能紀錄作業、系統、回報統計工作，納入委外維護管理合約工作目之一。建築資訊模型需求、收集、檢驗等工作，均會有助於智慧創新指標的達成，加大社會住宅應用 BIM 技術輔助維護管理作業的力道。

第二節 建議事項

建議一：充實國內 BIM 協同作業指南、元件格式等內容，作為 EIRs 擬訂的基礎。

目前本所研訂完成的 BIM 協同作業指南文件僅到設計施工階段，應再針對維護管理階段的內容進行研訂工作，包含具有共識的生命週期階段區分。元件格式部分，在 104 年完成之草案，也需再參考國近期 BIM 發展所帶出來的資訊需求，再進一步充實，使國內設備廠商更容易提供元件。

建議二：研訂 BIM 模型版本管作業指南、資安指南、工地安衛應用指南，以及與 IOT 等跨域結合運用指南等，提早因應 EIRs 擬訂的需求。

從國外的發展可得知，業主對於 BIM 的應用需求與遠景將會朝向上述方向發展，尤其是國內社會住宅早已開始導入智慧化設備與服務，若能在大量的社會住宅上開始試用，可將經驗推展到其它類型的建築，促進國內數位城市的發展。

建議三：國內社會住宅 BIM 資訊需求可從維護管理報表起步

對於未來可應用 BIM 資訊發展的項目，臺北市智慧公宅已提出方向與遠景，往後，各社會住宅工程業主更可參考本研究文獻回顧中所提到的 EIRs 資訊需求分析方法，而第一步，將委外維護管理報表等作業表格作為對象，進行資訊需求納入研析。透過 BIM 技術數位化，協助資訊有效生產、交付、檢查與累積等工作開始。

- 一、收集機關內部資產列管與委外維護管理的作業內容、使用的表格，試圖整理出基本的資訊需求範圍。資料的需求，則以現行政府資產列管的作業與表格為基礎。
- 二、解析資訊需求內容，將委外維護管理作業所需填交的表格資料進行映對，將建築物空間區劃，或是維管作業表格的空間資訊透過 COBie、OmniClass 或自訂命名、分類規則，使維護管理作業執行報告中的特定具有索引功能的欄位具有一致性。

附錄一 自行研究計畫審查會議紀錄及回應

表 17：自行研究計畫審查會議紀錄及回應

日期/時間	107 年 3 月 13 日 (星期二) 下午 2 時	
主持人	王代理所長安強	
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. 各地方政府興辦社會住宅策略包含直接興辦、BOT、既有建築整修、包租代管等不同方式，建議可先以社會住宅新建工程案為對象。		遵示辦理。
2. 建議後續應就「業主」的定義，以及其與社會住宅的主管機關、興辦機關或管理單位間相對應關係、應具備技術條件等，加以探討說明。		遵示辦理。
3. 各地方政府對於「社會住宅」所使用之名稱各有不同，建議研究過程可再蒐集整理與說明；另「物管公司」一詞建議改用公寓大廈管理條例所規定之「公寓大廈管理維護公司」。		遵示辦理。
4. 本案重點係於社會住宅的營運管理階段導入 BIM，建議可針對地方政府已提出的社會住宅興建指南或手冊提出具體增修內容。		遵示辦理。

5. 訪談對象建議增加臺北市以外其它有興辦社會住宅的地方政府或參與新建工程的 BOT 廠商。	遵示辦理。已訪談內政部住都中心、新北市城鄉局與日翔興業公司。
--	--------------------------------

附錄二 期中審查會議紀錄及回應

表 18：期中審查會議紀錄及回應

日期/時間	107 年 8 月 1 日 (星期三) 上午 9 時 30 分	
主持人	陳組長建忠	
地點	大坪林聯合開發大樓 15 樓第 3 會議室	
綜合討論與建議事項		本研究回應與處理
1. 本署刻正委託台灣物業管理學會研訂「社會住宅規劃設計、興建與營運管理作業參考手冊」，建議本研究可參考其內容。		參考辦理。
2. 興建社會住宅之座落地點也是評估重點，建議可考量結合 BIM 與 GIS 或 AI 協助座落地點之選擇。		參考辦理。。
3. 在收集業主資訊需求來源時，建議以管委會與物業管理單位為對象，設備應包含五大管線，同時可探討彙整的機制、流程，日後可否以行政規則或命令要求，以及地方政府在實施時所需的預算、期程。		參考辦理。
4. 國內與英美作業流程和各自建立 BIM 權限是不同的，應該將其差異作比較，並將 COBie 該是由誰建立的責任列清楚。		參考辦理。文獻回顧已加入美國 COBie 指南相關內容。

5. 有關報告書中提及美國 COBie 指南中，提到建築師於設計階段需負責建置 35% 的 COBie 資訊之前題應再補充說明，而發包合約是採國外試行的「統合專案交付案 (IPD , Integrated Project Delivery) 或是常見的統包、兩階段發包等，也需要釐清。	參考辦理。已修改內容為階段表示。
6. 於本文雖然有提要擬定一指引文件，卻未見初步之規劃方向。COBie 表單各族群之資訊保留的項目或必填項目，建議補充說明。智慧化公共住宅所收集之資訊，如何於後續有效運用於維護管理面向，是否有一般性通則適用於其他公有住宅或公有辦公大樓之維護管理留存資訊通則或建議，建議補充說明。	參考辦理。已研提指引草案於附件。後續有效運用於維護管理面向，是否有一般性通則等建議，將納入後續與實際案例合作研究課題。
7. 建議由物管對於設備維護及空間管理出發，整理出必要的 BIM 規範及 EIR。要確認使用者是誰，其需求不同。成果可否更具體化，讓不熟悉 BIM 的業主按圖索驥完成 COBie。	參考辦理。本研究以政府為負責提出 EIRs 的角色，提供檢討需求，提出需求之方法，並研提指引草案於附件。詳細內容之探討，將納入後續與實際案例合作研究課題。

8. 業界之業主常不知需求有哪些，簡報第 11 頁提到業主訪談需求很好，也很重要，但在臺灣要執行的難度不低，應找到在推動或協助業主推動的人員。 有關維護管理紀錄回收，在如何回收、整理分類及運用等方面，可再深入瞭解。	囿於時間資源，參考納入後續研究課題。
9. 建議將社會住宅目標與國際建築發展趨勢結合，如循環經濟、人居環境、全生命週期改善等議題。	囿於時間資源，參考納入後續研究課題。
10. 「迭代」是什麼？是否為程式中之「遞迴 (Recursive)」及 Stack 的反復計算到收斂為主，另「對齊」為何意，是否為 Align，請以本土化對照說明。請整理本所去年 BIM USE 研究成果，引導至社會住宅之需求。	參考辦理。「迭代」為依照前結果重新檢討實施之意、「對齊」為將表示不一或要求不一的情形作統一調整。BIM USE 研究成果將再納入已研提指引草案。

附錄三 期末審查會議主要意見及綜合回應

表 19：期末審查會議主要意見及綜合回應

日期/時間	107 年 11 月 21 日 (星期三) 上午 9 時 30 分
主持人	陳組長建忠
地點	大坪林聯合開發大樓 15 樓第 4 會議室
綜合討論與建議事項	
1.	委託專業的 PCM 也許是一個較好的方法。如英國 BIM EIRs 內所建議之技術面、管理面、業務面等內容對業主而言太困難。另外，文中討論英美標準移至臺灣的可行性，可再說明。
2.	目前業界 BIM 管理模型很難處理，COBie 管理是很不錯的想法，但執行上是否可給更詳細的建議？
3.	關於既有社會住宅之資訊需求，要涵蓋社會住宅服務之範疇，如長照、護士資源、供應伙食及租賃系統之考量，可並列為爾後研究之課題。
4.	社會住宅由公部門所新建，本研究所指業主應指公部門。計畫名稱若能朝向公部門新建社會住宅導入 BIM EIRs 可行性研究，可能比較貼近研究內容。
5.	本研究面廣、內容豐富。建議後續可再進行：(1)針對臺北、桃園社會住宅 BIM 合約檢討，化繁為簡，找出業主需求為重點要求。(2)增加物業管理角度。(3)找個臺北市案例試行，再持續改善。
6.	COBie 或其他的資料架構龐大，什麼資訊都有，但社會住宅需要的是什麼，可以進行進一步的研究。
7.	建議後續可以討論應用實例在地化的整合應用及改善建築產業環境，例如供應鏈的參與、通用數據環境參數定義、建築管理公安檢查的應用與連結 PCCES、整合雙北竣工準則等考量。
8.	未來與雙北及營建署的合作成果，建議可發展為共通原則或政府的審查原則。

9. 有關 BIM、智慧監控、FM 三者間的關係，原本所負責的領域？以及如何整合大躍進至智慧建築、城市、物聯網？三者間究竟扮演甚麼樣的角色？可否在研究中比較明確的闡述，以提供相關部門參考了解。例如報告書中第 51、52 頁所提的維護管理資訊相關表格以及公共住宅委託管理維護案需求說明書，前頁所提的大多是針對設備保養的項目表，不同廠牌、不同設備，需要保養的方法、項目都不同，這很多是製造商必須提供保養手冊，並交由專業的保養維修商負責，而這些保養項目需要鉅細無遺的建置於 BIM 中嗎？另外智慧監控 BACNET 協定應用很純熟，透過中央智慧監控可以很輕易做到智慧管理，例如各設備運作的狀態、水質監控、電力監控等智慧建築相關技術等。還有 FM 如何運用其他兩者資訊的方法？
10. 建議後續可開發 App 給業主讀 BIM 模型以查找所需資料。
11. 建議在業主 BIM 需求選擇上，可整合貴所 BIM 應用分類之評估選用方法研究成果。
12. 本案是站在公部門新建社會住宅工程應用 BIM 為出發點，期望未來所提出的指引內容與方法能貼近實務需求。
綜合回應
1. 感謝委員的肯定與指導。 2. 有關業主 BIM 資訊需求指引草案的補充建議與實務課題經驗，未來將尋找機會與地方政府或國家住宅及都市更新中心合作討探研加強研究成果之可行性。 3. 其餘未及納入本次研究內容之寶貴意見，將作為未來擬訂研究課題之參考。

附錄四 社會住宅業主 BIM 需求指引 (EIRs)草案

社會住宅業主 BIM 需求指引 (EIRs)
草案

內政部建築研究所
自行研究成果報告附件

文件目的

本文件的目的是要提供新建社會住宅工程公部門業主的資訊要求(EIRs)的大綱定義，以協助建築資訊建模(BIM)之實施，使業主能確實取得符合預期用途的資訊，尤其是資產管理與維護營運。

本文件概述了新建社會住宅工程參與者各方在設計、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
- 方法和協定
- 相關的業務過程
- 支援軟體要求

新建社會住宅 BIM 需求資訊必須滿足以下的目的：

- 透過全面登錄的資產設備才能獲得準確的統計和報告。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 交付資料檔中確定其區劃。
- 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 交付資料檔」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。
- 提供社會住宅設備正常運行所需的資訊，以協助經營者和地方政府管理單位預估其營運成本。

本文件可考慮用於進一步協助業主於任用顧問和承包商時分辨其能力，並確定供應商可達到交付成果的要求。

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 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 社會住宅空間測量指南
- 附錄 H 社會住宅空間編號規定
- 附錄 N EIRs 資訊需求分析方法
- 附錄 O 美國 COBie 指南

1 專案資訊

一般

僱主	
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	

表 1：一般專案資訊

2 策略優先事項

專案團隊必須遵守社會住宅業主的要求。社會住宅業主確定了以下的策略優先事項：

最高品質之專案成果交付

- 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
- 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
- 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

3 適用的標準

為了要建立形成協作的一致方法，社會住宅業主要求核心的專案團隊和其相關供應鏈採納以下標準：

- BS1192：2007 通用數據環境(CDE) (尚未訂定)
- 台灣 BIM 協同作業指南草案
- 台灣 COBie 標準草案
- 台灣 OmniClass 草
- 台灣 BIM 元件通用格式標準草案
- 社會住宅 BIM 執行計劃 (參考台灣 BIM 協同作業指南草案內相關內容擬訂)
- 社會住宅空間測量指南 (尚未訂定)
- 社會住宅空間命名規定 (尚未訂定)

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。

4 技術

本章節建立技術資訊要求，包括軟體，數據流內容和模型定義級別。

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。社會住宅業主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社會住宅業主和專案團隊同意。

社會住宅業主和建築資訊建模(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

- Navisworks Freedom
- Solibri Model Checker
- Solibri Model Viewer

可以考慮其他系統，但必須經社會住宅業主和建築資訊建模(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。社會住宅業主的關鍵要求，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台灣 COBie 標準草案
- 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，社會住宅業主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。

依據 COBie 模式中的數據完整性應該被確保如下：

- 每個維管組件應指定到至少一個空間。
- 每個維管組件應指定一個類型。
- 每個維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 (500) mb
- 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 (150) mb。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 測試

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 建築構成元件

此構成元件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。定義級別的解釋和意義應與附錄 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 負責人與社會住宅業主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 (參用台北、新北規定)。

- 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

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。

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“社會住宅測量指南”(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 元件的一個物件
- 建築構成元件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 – 社會住宅業主免費發放的項目，但是由主承包商根據建築契約安裝
 - 組別 3 – 由社會住宅業主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 – 由社會住宅業主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

- 構成元件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，或者應該以概念表示。
- 所公佈的模型應隨時準確地表示所提出的設計。其公差應與社會住宅和 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。**建築構成元件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’。

4.21 培訓

社會住宅業主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，可參照台灣 BIM 協同作業指南內的合約建議條文或英國 CIC BIM 協定，將需求追加到任何預約文件中。

6 資訊建置管理

6.1 工作階段規劃和數據區隔

應根據台灣 BIM 協同作業指南和 BS1192 : 2007 中描述的流程進行資訊的管理，並詳細列出的工作階段。

首席設計師將與**社會住宅業主**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**社會住宅業主**)認為這是合理的，則可提高檔案容量上限。

6.2 角色和責任

新建社會住宅 BIM 業主資訊需求指引研訂

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**社會住宅業主**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。台灣 COBie 標準草案資料架構應被實施。
- 在任何資訊模型中包含過期的資訊時。

6.3 文件命名協定

國內目前尚無可參用規定，建議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。元件標準應與台灣 BIM 元件通用格式標準草案(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)」(參考項目，國內尚未研訂)

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。屋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 (參考項目，國內尚未研訂 CDE)

除非獲得**社會住宅業主**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”的用途應滿足社會住宅用途。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社會住宅業主協作的團隊之同意。

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，提供給社會住宅業主。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/雇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 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)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 實務執行

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，模型將由主供應商協調並偵測其衝突。

社會住宅業主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，將會用作開道點的屋主審查之資訊支援，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

附錄 A COBIE 要求&責任 (參考台北市竣工模型交付標準)

附錄 D 建築元素 (參考台北市竣工模型交付標準)

APPENDIX E - Level of Definition

Level of Definition comprises of the degree to which the element's geometry (Level of Detail) and attached information (Level of Information) has been considered i.e. the degree to which suppliers can rely on the information when using the model.

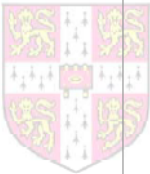
The fundamental LODs and LOIs are in line with the NBS BIM Toolkit.

Specified uses for information at each stage, example geometry and uses and example data is outlined below. Commercial (5D) and programming (4D) uses are also suggested.

Data drop requirements are aligned with the Level of Detail (LOD) and Level of Information (LOI) to enable the project team to understand the data which is required at each stage.

Data drop	5D	4D	LOD	LOI	Definition	Purpose of Information
1	Concept	Milestones	2	2	Overall building massing indicative of area, height, volume, location and orientation may be modelled in three dimensions or represented by other data.	LOD: To provide a visual indication of proposals at a Concept stage identifying key requirements such as access and maintenance zones etc. Information to be suitable for spatial coordination of primary systems / elements. LOI: Provide an outline description of the deliverable (LOI)

Data drop	5D	4D	LOD	LOI	Definition	Purpose of Information
2-3	Cost Plan	Outline Project Plan	3	3	Visual information to provide developed principles of the design to a greater level of detail. Developed coordination between all professions. Visual development showing coordination for general size and primary relationships between different elements of the construction. Can form a brief for a specialist sub-contractor or fabricator to progress with their technical design, fabrication and installation. This would be expected to include critical dimensional coordination, performance requirements and qualities of finish. Non-geometric information may also be attached to Model Elements.	LOD: To provide a visual representation of proposals, confirming brief for technical Design stage supporting full spatial coordination. LOI: Provide an outline description of the deliverable.
4	Target Cost	Design and Procurement Schedule	4	4	Visual information to provide fixed principles of the design supporting procurement. Developed coordination between all professions. Visual representations showing coordination for general size and relationships between different elements of the construction. Graphical representation of system, dimensionally accurate indicating primary performance characteristics. Graphical information represented may alter dependant on visual information to be produced. Non-geometric information may also be attached to the Model Elements.	LOD: To provide a visual representation of proposals at a Technical Design stage supporting full spatial coordination. e.g.: Scope of work drawings, setting out, floor loading etc. Typical / Installation details separately produced linked to model element and adjacent constructions. LOI: Provide enough information to allow the selection of the manufacturer product to meet requirements. This information may also be used to replace the installed product during the operation stage of the building's lifecycle. Information covering the execution of the deliverable should also be provided in the associated specification.

Data drop	5D	4D	LOD	LOI	Definition	Purpose of Information
5			4	4	As above for Sub-contract design.	As above for sub-contract design.
6	Construction 	Phased & zonal simulations	5	5	Visual information to provide full information to support construction / installation. Developed coordination between all professions. Visual representations showing final coordination for size and relationships between different elements of the construction. Graphical representation of system, dimensionally accurate indicating primary performance characteristics and sufficient information to support installation. Typical / Installation details separately produced linked to model element and adjacent constructions Non-geometric information may also be attached to the Model Elements.	LOD: To be updated during the construction process to reflect the final design, and to provide a future reference to sit alongside the O&M Manuals. LOI: Provide the information specific to the selected manufacturer and product reference. Information covering the execution of the deliverable should also be provided in the associated specification.
7+	As Built costs	As built simulation	5	6	As above.	LOD: As above LOI: Provide the information specific to the installed deliverable that is required for operation and maintenance. Information covering the detailed maintenance should also be provided in the associated manuals.

附錄 H 社會住宅空間編號規定（業主端訂定）

參考書目

網站部分

1. <https://toolkit.thenbs.com/>
2. <https://www.bifm.org.uk/bifm/home>

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
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
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
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
5. 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
6. 社會住宅推動現況與引進民間參與情形，內政部 105 年簡報
7. 國家住宅及都市更新中心設置條例草案總說明及逐條說明

外文部分

1. COBie Guidance : a commentary to the NBIMS-US COBie standard
2. Employers-Information-Requirements-Core-Content-and-Guidance
3. Developing owner information requirements for BIM-enabled project delivery and asset management, Automation in construction, 2017 年第 83 期, Hasan Burak Cavka, Sheryl Staub-French, Erik A. Poirier
4. Employer' s Information Requirements (EIRs) for University of Cambridge
5. Employer's Information Requirements (EIR): A BIM case study to meet client and facility manager needs, 16th EuroFM Research Symposium, EuroFM Research Papers 2017, Simon Ashworth, Matthew Tucker, Carsten Druhmman