

目次

表次.....	III
圖次.....	IV
摘要.....	VIII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究方法與進度說明.....	3
第二章 蒐集之資料、文獻分析.....	7
第一節 國外文獻之探討.....	7
第二節 國內文獻之探討.....	20
第三節 竣工模型之應用.....	28
第三章 研究案例分析.....	29
第一節 營建署 BIM 建築資訊模型（3D）建置規範.....	29
第二節 直轄市公有建築維運契約.....	33
第三節 維運契約執行現況問卷調查分析.....	39
第四節 研究案例執行現況分析.....	47
第五節 建築物維運系統架構.....	65
第六節 共同資料圖台.....	71
第四章 建築物維運資料.....	74
第一節 建築物維運管理訪談.....	75
第二節 資產管理.....	78
第三節 建築資訊模型的應用.....	80
第四節 維運資料建置分工原則.....	89
第五章 建築物維運系統.....	93
第一節 BIM 與 FM 維運回饋機制.....	93
第二節 BIM 視覺化呈現功能.....	95
第三節 設施履歷管理功能.....	96
第四節 建築物維運表單與巡檢機制.....	98
第五節 異常管理功能.....	100
第六章 結論與建議事項.....	101
第一節 結論.....	101
第二節 建議事項.....	103
附錄一：營建署 BIM 工作契約.....	104
附錄二：第一次工作會議.....	114
附錄三：營建署工程案例訪談紀錄.....	117

附錄四：北三都公有建築維運執行現況訪談紀錄.....	127
附錄五：第一次專家座談會紀錄.....	144
附錄六：維運管理單位訪談會紀錄.....	148
附錄七：第二次專家座談會紀錄.....	156
附錄八：業主與營造廠教育訓練紀錄.....	159
附錄九：營建署南區工程處研究案例工程進度說明文.....	163
附錄十：研究成果.....	164
附錄十一：期末審查意見回復表.....	178
參考書目	188

表 次

表 1-1 研究計畫執行進度表	6
表 3-1 營建署施工階段 BIM 模型交付內容	30
表 3-2 BIM 元件建置等級分類	31
表 3-3 維運屬性欄位項目	32
表 3-4 台北市竣工階段 BIM 發展目標及應用項目	33
表 3-5 新北市藝文中心維護手冊需求項目	35
表 3-6 桃園市公營住宅竣工模型元件資訊深化說明	38
表 3-7 訪談問卷結果分析表	42
表 3-8 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 成果交付表	47
表 3-9 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 衝突檢討類型定義	48
表 3-10 國稅局南投分局辦公大樓維運資訊欄位項目	49
表 3-11 空中勤務總隊高雄駐地直升機棚 BIM 模型構件分類表 ..	56
表 3-12 南區兒童之家院舍遷建工程模型分類表	61
表 4-1 建築物財產編號欄位屬性定義	79
表 4-2 資產管理編碼範例表	79
表 4-3 建築生命週期維運資料建置分配表	89

圖 次

圖 1- 1 研究方法架構圖	5
圖 2- 1 BIM 紀錄模型的系統架構.....	8
圖 2- 2 IfcBuilding 空間結構關係圖.....	10
圖 2- 3 建築物維護管理標準演進歷程.....	11
圖 2- 4 Building view of COBie, using standard terms	14
圖 2- 5 空間資訊目錄架構	15
圖 2- 6 非幾何維護資料建置層級.....	16
圖 2- 7 維運管理資料回饋的機制.....	18
圖 2- 8 CDE 組成基本架構圖	19
圖 2- 9 COBie 表單連結之層級結構關係.....	20
圖 2- 10 BIM 模型移轉至物業管理系統主要流程	21
圖 2- 11 臺灣 COBie-TW 標準雛型架構.....	22
圖 2- 12 台灣 COBie 資料結構名稱.....	23
圖 2- 13 臺北市都市發展局社會住宅維運管理系統架構.....	24
圖 2- 14 新北市工務局推動公有建築維運系統計畫摘要	25
圖 2- 15 新北市工務局公有建築維運系統功能架構.....	26

圖 2-16 桃園市政府社會住宅維運管理系統現況分析	27
圖 3-1 新北市樹林藝文中心智慧大樓設施管理模式	36
圖 3-2 國稅局南投分局辦公大樓新建工程 BIM 模型原始檔	51
圖 3-3 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 模型空間資訊(一)	51
圖 3-4 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 模型空間資訊(二)	52
圖 3-5 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 消防設備模型	52
圖 3-6 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 消防設備模型屬性資料	53
圖 3-7 國稅局南投分局辦公大樓建築模型與消防設備模型整合	53
圖 3-8 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 建築模型 IFC 資料架構	54
圖 3-9 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 建築模型資料瀏覽	54
圖 3-10 空中勤務總隊 BIM 模型樣板	56
圖 3-11 空中勤務總隊 BIM 模型與 2D CAD 圖說套匯	57
圖 3-12 空中勤務總隊 2D CAD 圖說套匯管理	57
圖 3-13 空中勤務總隊 BIM 模型未具空間資訊	58
圖 3-14 空中勤務總隊 BIM 機電模型管線分色樣板	58
圖 3-15 空中勤務總隊 BIM 機電模型元件屬性資料	59
圖 3-16 空中勤務總隊 BIM 模型 IFC 資料架構	59
圖 3-17 空中勤務總隊 BIM 模型資料瀏覽	60
圖 3-18 南區兒童之家院舍 BIM 模型樣板作業環境	63

圖 3- 19 南區兒童之家院舍 BIM 模型 IFC 資料架構	64
圖 3- 20 南區兒童之家院舍 BIM 模型 IFC 資料瀏覽	64
圖 3- 21 維運管理系統組成架構圖	66
圖 3- 22 建築物維運管理基本作業流程	68
圖 3- 23 建築物維運管理系統流程架構	70
圖 3- 24 資產管理圖臺之模型構件整合查詢頁面	71
圖 3- 25 共同圖臺之機電系統模型查詢頁面	73
圖 3- 26 共同圖臺之消防泵浦維運資料查詢頁面	73
圖 4- 1 建築物維運管理系統資料架構	74
圖 4- 2 APP 與現場設備 QRcode 整合應用	78
圖 4- 3 資產管理資料查詢頁面	79
圖 4- 4 材料設備送審資料(一)設備規格	83
圖 4- 5 材料設備送審資料(二)管徑尺寸	83
圖 4- 6 消防泵浦送審資料與設備型錄	84
圖 4- 7 天花板岩棉吸音板材料試驗報告	84
圖 4- 8 外牆磁磚樣品	85
圖 4- 9 消防泵浦控制盤操作注意事項及說明簡圖	87
圖 4- 10 消防泵浦設備機組操作注意事項	88
圖 4- 11 消防泵浦設備資訊建置與配件組成說明架構圖	88

圖 4- 12 轉移參數操作	91
圖 4- 13 專案參數選取	92
圖 4- 14 設備元件的資產管理資訊.....	92
圖 5- 1 維運系統績效指標管理頁面.....	94
圖 5- 2 維運系統自動排成的頁面設計.....	94
圖 5- 3 屋頂平台方形直交流低噪音冷卻水塔定位.....	95
圖 5- 4 室內天花板裝修完成面.....	95
圖 5- 5 建築與設備履歷清單	96
圖 5- 6 建築材料基本履歷	97
圖 5- 7 天花板竣工照片	97
圖 5- 8 天花板送審資料及相關型錄資料建置.....	97
圖 5- 9 消防泵浦設備維護排程與 BIM 模型預定視角	98
圖 5- 10 消防泵浦設備維護	99
圖 5- 11 消防泵浦設備竣工現況照片與巡檢填列事項	99
圖 5- 12 異常案件即時通報頁面	100

摘 要

關鍵詞：BIM、維運系統、竣工模型、資產管理

一、研究緣起

有鑑於內政部建築研究所與營建署於建築資訊建模(BIM)領域，近年來逐步建立相關基礎規則與運用實例，已累積相當成果。現階段結合兩機關發展成果，進行 BIM 實例運用上的發展與研究，針對目前營建署執行中的代辦工程：(1)財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程；(2)內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程；(3)衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程，進行建材與設備在竣工模型階段交付資訊研究，並針對上述 3 案之建材與機電設備提出詳細分析與交付內容格式訂定及實務運作指導，並研發維護運作管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展的基礎。

二、研究方法及過程

本計畫研究方法以文獻研究法閱讀分析國外有關建築物維運系統發展架構與資料建置標準(Construction Operation Building Information Exchange, COBie)等相關論文資料，也調查分析國內對於建築物竣工模型資料建置要求之標準與維運系統發展現況等相關研究，提出目前營建署以 BIM 施工階段契約範本之執行現況、執行成果與導入營運階段所可能遭遇的問題。透過本計畫指定三座公有建築現階段執行成果的比較研究方法，討論維運系統的建置的基礎架構。

三、重要發現

本計畫以營建署執行中的三個代辦工程：(1)財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程；(2)內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程；(3)衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程三座公有建築物做為討論建築物維運系統建置的討論案例。依照營建署的 BIM 契約範本，這三個公有建築物均屬施工階段導入 BIM 模型建置，對於建築物的維運資料建置項目係針對主要設備項目要求建置主要維運基本資料(例如：廠商名稱、品牌(型號)、設備規格、安裝日期、連絡電話、保固日期與維修頻率)。

根據國內外相關研究文獻的調查整理，建築物的維運系統建置是以維運的需求項目為主體(主要包含績效管理、資產管理、人力管理與巡檢作業 SOP 機制的建立)。目前國內有關 BIM 維運契約的執行內容以模型資料屬性建立為主，與維運需求項目並沒有產生直接對應。以 LOD100-500 作為模型建置資料的分類，顯然簡化對於建築物維運系統建置的作法，其原因在於使用單位在工程規劃階段並

未參與契約 BIM 執行契約擬定。因此，維運需求項目通常不會出現在工程契約中，形成 BIM 的竣工模型應用到營運階段的維護管理有一段明顯的資訊落差。

現行的 BIM 工程契約強調模型細緻度的操作，忽略掉 BIM 模型對於問題解決的對應。在施工階段，對於衝突檢討標準與作業流程因案而異，對於竣工階段強調竣工模型尺寸位置需與現場一致。造成在模型審查的實際操作上，PCM 與營造廠之間就細緻度課題產生意見的分歧，忽略到討論模型資料(COBie 資料建置標準的執行)如何協助維運系統發展的課題。這些問題都應回歸到 BIM 契約擬定時就由有明確的需求項目與執行範疇。

為了落實可以取得建築物的維運資料，並可以利用行政程序建立一個資料的控制點。本研究從施工階段的材料與設備送審流程進行檢視，發現現有的送審文件並未包含要求檢附各類材料或設備的操作與維運保養手冊。此外，在 BIM 的契約部分也尚無要求明確資料建置項目。而施工階段部分的設備項目已有辦理驗收，因此，提出在此流程上建立維運資料的控制點，並提出一個建築物生命周期維運資料建置分配表(詳表 4-3)，改變現有所有資料建置均要求在竣工階段容易出現資料不完整或建置錯誤的缺點。

本研究最終的成果將提供一個通用的維運系統架構，考量南區工程處之內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚新建工程與衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程等兩座公有建築物，目前的工程進度為基礎工程。故本次的維運系統討論以財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程為主要的討論標的，建立一個可實際使用的維運系統。這個系統包含績效管理指標、BIM 模型的互動功能、設備履歷資料建置以及建築物巡檢表單 SOP 的討論等四個部分。希望藉由一個實質的維運系統讓業主與營造廠對於 BIM 應用與建築物的維運管理有更具體的了解。最後系統也規劃了異常案件通報機制，以應付突發狀況案件通報。

四、主要建議事項

建議一：應用 BIM 輔助建築維護管理作業指南之研擬：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

國內公共工程與建築業界近年逐步將 BIM 導入設計、施工階段，並了解 BIM 所帶來的潛力後，已開始將應用的層面推向維護管理階段。如各地的社會住宅新建工程、物業管理專業團體等都開始關注如何將 BIM 與維護管理作業結合。

建議建築研究所於本案研究成果基礎上，辦理應用 BIM 輔助建築維護管理作業指南之研訂。趁著國內各界行動初期，提供業界參考並統一步伐，提升建築維護管理的重要性與層級，同時能減少資訊交付成本，業主也能更了解操作、維護作業的需求。

建議二：規劃建築工程應用 BIM 所需資源共享平台：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

內政部建築研究所自 101 年開始進行 BIM 導入與推動有關計畫，因此如何分析與整合國內實際應用 BIM 技術已擁有的資源，以利發揮投入資源的最大槓桿效益，是當前國內推動 BIM 技術可以採取的策略。

建議建築研究所以政府或非營利組織的角度，分析與統整國內推動與應用 BIM 技術所需與不足的資源，並利用系統性的資源呈現方式，建構台灣 BIM 應用資源整合中心，透過資源分享平台，讓使用者能夠快速取得有用的各式 BIM 資源，促進國內 BIM 技術的應用與發展。

ABSTARACT

Keyword: BIM Facilities Management, Record Modeling Asset Management

The project will discuss the information delivery mechanism of the building material and equipment on the completion phase with three public work building cases of the Construction and Planning Agency Ministry of the Interior, (CPAMI). The project will summarize the BIM model data of these three cases and present the delivery formats of record modeling, as the infrastructure data to develop the facilities management system for building assets management in the operational phase. The methods of this project are to analyze the pertinent papers as the literature review to summarize the framework of facilities management and data exchange format by Construction Operation Building information exchange standards (COBie). In addition, this project also has collected the actual cases in Taipei, New Taipei and Taoyuan City to study the feasibility and implemented results of facilities maintenance system in Taiwan.

According to the investigation results, the three public buildings have built the BIM model on the construction phase according to the contract of the CPAMI. The requirement of the contract is concentrated on construction clash detection and some facilities data of the equipment. The data on main equipment, such as manufacturer name, brand, product numbers, equipment specifications, installation date, contact telephone number, warranty date and maintenance frequency, are required on the contract. But the requirements of building maintenance are not included in the contract. Thus, the implementation of BIM contract is emphasized on the detail of BIM model currently. Facilities maintenance data and COBie standard are needed to define more clearly in the contract. This project suggested that these issues should make explicit when the contract is made in the preliminary phase.

In order to make sure that the facilities management data can be obtained, the administrative procedures can be adopted to establish a data control mechanism. This study proposes the control mechanism on the construction phase of the materials and equipment review, and proposes a maintenance data table with building life cycle (see in table 4-3). The final result of this research will provide a general facility maintenance system, which includes four parts of performance management indicators, interactive functions of BIM model, equipment history data, and discussion inspection worksheet for building S O P process. It is hoped that through a real operating system, the owner or the construction company will have more understanding of the facilities maintenance of the BIM application.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

一、研究緣起

有鑑於內政部建築研究所與營建署於建築資訊建模(BIM)領域，近年來逐步建立相關基礎規則與運用實例，已累積相當成果。現階段結合兩機關發展成果，進行 BIM 實例運用上的發展與研究，針對目前營建署執行中的三個代辦工程：(1)財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程；(2)內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程；(3)衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程，進行建材與設備在竣工模型階段交付資訊研究，並針對上述 3 案之建材與機電設備提出詳細分析與交付內容格式訂定及實務運作指導，並研發維護運作管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展的基礎。

二、研究背景

建築物維運系統是隨著 BIM 建築資訊模型而出現的新領域。在現有 2D CAD 的作業模式下，CAD 圖說只是單向表達圖面訊息，面對跨領域的資訊整合應用，CAD 圖說缺乏空間資訊與設備資訊連結的工具。在此架構下的維運管理系統，藉由資料庫連結圖說與文件，將圖說與文件整合在一起。但兩種類型資料的正確性與相關性，在實際使用的過程中卻不斷的遭受質疑。原因在於資料來源的管道多元，形成多格式的資料。缺法整合的標準，對於後續的維運使用難以發揮實際的幫助，連帶影響 BIM 模型資訊應用的效益。

二、研究目的

本計畫的研究目的在建立公有建築物發展維運系統所需要的資訊交付機制，它包含下列五個項目：

(一)、公有建築維運管理資料標準建立。

公有建築維運管理資料標準在於建立共通環境的資料庫，缺少共通環境資料庫無法落實資訊交換，就無法達成建築生命週期的資訊串接應用。

(二)、建立竣工模型交付標準

參考 COBie 與 Ominiclass 資料架構，編訂元件建置手冊，供建置維運管理所需之竣工模型繳付標準作業規範。

(三)、提升產業對於 BIM 模型應用的技術能力

檢視營建署三個代辦工程案建材與機電設備維護管理階段資料需求，提出 BIM 竣工模型建材與機電設備元件交付格式資訊內容建議事項，及配合指導施工廠商或設備廠商辦理元件製作及格式建置等實務運作，並研發維護營運管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展的基礎。

(四)、營造廠商維運資料交付手冊。

營造廠商在竣工階段交付標準化的維護訊息手冊是建立維運標準作業程序的第一步。現階段廠商在竣工階段交付紙本文件，並無法延續到營運階段使用。

(五)、維運管理系統研擬，建築物維運管理系統應包含維護管理績效指標與建築物維護管理操作介面及功能設計。

三、本研究計畫之重要性

(一)、建立全國性維運模型資訊交付標準

目前國內仍缺乏全國性的一致性的維運模型資訊交付標準，不利於建築設備與材料之資訊整合。本研究以國際標準律定通用的格式，可以讓相關產業提供一致的元件資訊，將有利於物聯網(IoT)的發展。

(二)、建立公有建築物維運管理系統雛型

本研究提供公有建築物維運管理系統雛型，讓現有竣工的新建工程能延續 BIM 的資訊應用。

(三)、協助推動智慧建築

智慧建築的重點在於設備資訊與空間定位訊息的整合，提供建築使用的安全、便利與有效的能源管理模式。建築物維運管理平台可以具體呈現相關數據，顯示智慧建築的服務成效。

(四)、提出建築生命週期資訊管理的基本模式

目前對於建築生命週期的資訊管理許多文獻仍屬於理念或方法論的探討。透過實際系統的建置，串接設計、施工、竣工與使用等四個階段資訊，在共通資料架構下自然可以具體實踐建築物生命週期管理的模式。

第二節 研究方法與進度說明

一、研究主題

依本案需求說明書所列如下：

(一)國內外文獻探討

1.國外文獻探討

- (1)竣工模型資訊需求
- (2)維運資料的架構
- (3)維運管理模式

2.國內建築案例調查及文獻探討

- (1)台北市政府公有建築維運契約案例分析
- (2)新北市政府公有建築維運契約案例分析
- (3)桃園市政府公有建築維運契約案例分析
- (4)COBie 資料架構本土化應用研析

(二)公有建築維運管理資料標準建立

主要工作項目如下：

- 1.建材資料交付標準(配合營建署三代辦工程案之建材目錄)
- 2.設備資料交付標準(配合營建署三代辦工程案之設備目錄)
- 3.建築設施維護管理的資訊需求

(三)案例分析與資料建置

主要工作項目如下

- 1.內政部營建署現有繳交模型的建築設施維護管理作業情形、資訊系統與資訊需求。
- 2. BIM 竣工模型建材與機電設備元件交付格式資訊內容。
- 3.營造廠商維運資料交付手冊。
- 4.辦理教育訓練 3 場次，指導竣工模型資料建置實務操作。
- 5.輔導營造廠商進行維運模型上繳轉檔測試。

(四) 維運管理系統研擬

主要項目如下：

1.維護管理績效指標

- (1) 主要維護管理項目統計：
- (2) 物業管理類指標群：
- (3) 智慧建築管理類指標群(本計畫先提供資訊欄位架構，後續仍需要智能硬體設備之資訊整合)

2.建築物維護管理操作介面

- (1)建築物基本資訊管理功能
- (2)設備及建築巡檢功能
- (3)設施履歷管理功能
- (4)維運異常排除管理功能

二、研究方法

(一)文獻探討

針對國際間有關建築物的維運系統所涉及的標準如 ISO55000(2014)、英國國家標準學會(BSI)發布的 BS1192-2007、PAS-55、ISO 19650-1、ISO 19650-2、BS1192-4(2014)、與共同資料環境(Common Data Environment,CDE)、施工階段營建資訊的交付標準(COBie)進行分析與整理。綜合目前國內政府機關維運系統的做法，提出一套參考性的資訊交付標準。

(二)案例分析

對於目前國內公有建築物維運系統展現況(初步以臺北市、新北市、桃園市三個直轄市地方政府之公有建築物維運系統做為參考架構)進行調查與整理，整理出適合國內政府機關通用的維運系統架構。

(三)維運系統建置的方法與流程

建築物的維運系統包含 BIM 模型建置、模型上傳資訊圖台進行資料轉檔、整合資料庫彙整與建築物維運系統的發展。模型資料的處理將參考國際相關標準衡量國內實際情形酌予調整。如同臺北市政府所發布的竣工標準操作手冊。

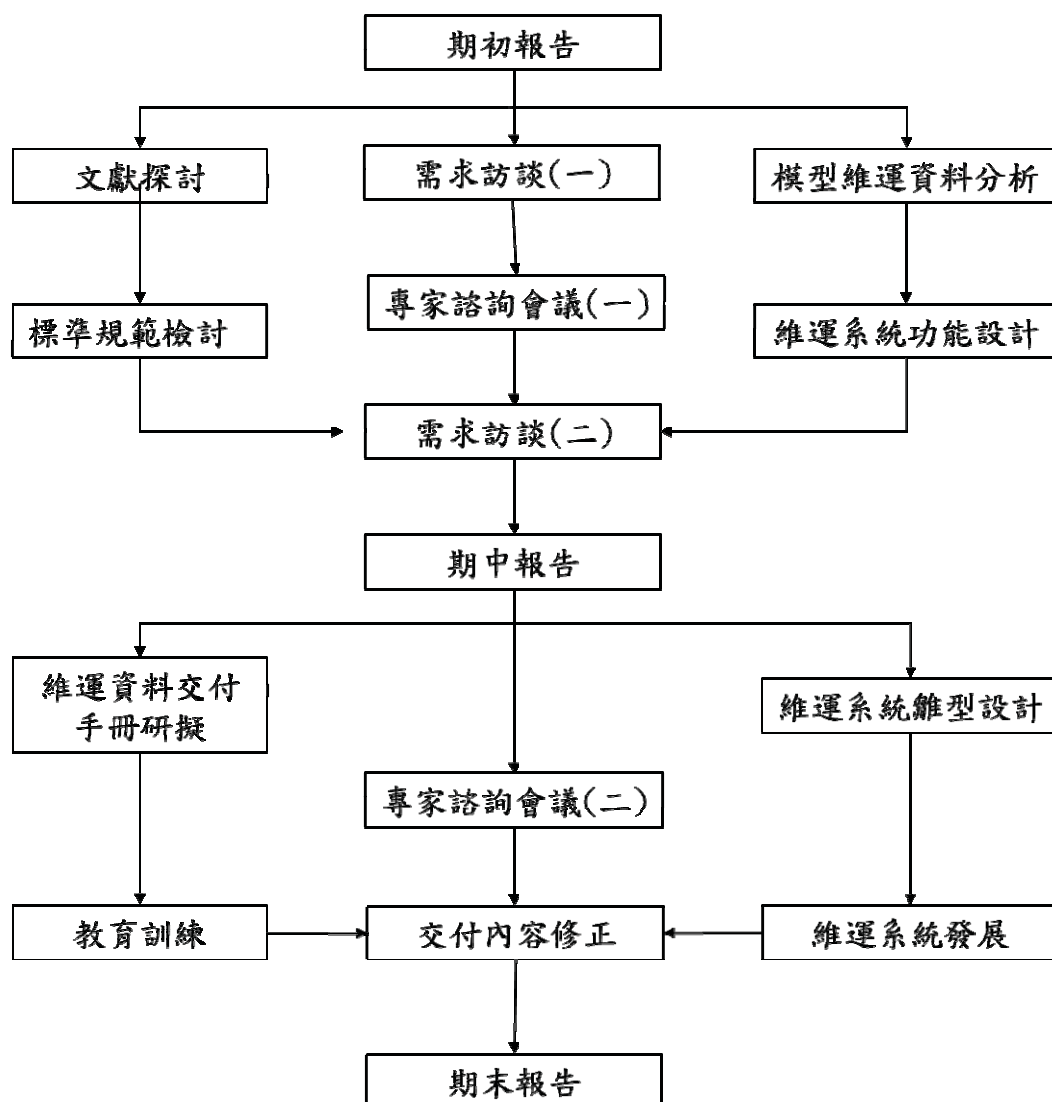


圖 1-1 研究方法架構圖

三、預期目標

- (一)、公有建築維運管理資料標準建立。
- (二)、參考 COBie 資料架構，編訂元件建置手冊，供建置維運管理所需之竣工模型繳付標準作業規範。
- (三)、檢視營建署三個代辦工程案建材與機電設備維護管理階段資料需求，提出 BIM 竣工模型建材與機電設備元件交付格式資訊內容建議事項，及配合指導施工廠商或設備廠商辦理元件製作及格式建置等實務運作，並研發維護營運管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展的基礎。
- (四)、營造廠商維運資料交付手冊。
- (五)、維運管理系統研擬，建築物維運管理系統應包含維護管理績效指標與建築物維護管理操作介面及功能設計

四、研究進度說明

本研究共規劃 11 個月的研究期程，第一階段(期中報告審查前)以文獻蒐集、案例分析及現況調查訪談為主要工作，並提出維運系統架構。第二階段(期中報告後)進入實質維運系統發展。

表 1-1 研究計畫執行進度表

月次 工作項目	第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月	第 4 個月	第 5 個月	第 6 個月	第 7 個月	第 8 個月	第 9 個月	第 10 個月	第 11 個月	備註
國內外相關文獻探討												
BIM 模型維運資料分析												
需求訪談(一)工程單位與維管單位												
維運資訊標準探討												
專家諮詢會議(一)營造廠，營建管理專家												
提出維運系統初步架構												
期中報告												
維運資料交付手冊研擬												
維運系統雛型設計												
專家諮詢會議(二)維運單位												
維運系統發展												
教育訓練												
交付內容修正												
期末報告												
成果報告												
預定進度 (累積數)	8% (8%)	8% (15%)	15% (30%)	8% (38%)	8% (46%)	12% (58%)	8% (65%)	12% (77%)	8% (85%)	12% (96%)	4% (100%)	
說明： 1 工作項目請視計畫性質及需要自行訂定，預定研究進度以粗線表示其起訖日期。 2 預定研究進度百分比一欄，係為配合追蹤考核作業所設計。請以每 1 小格粗組線為 1 分，統計求得本計畫之總分，再將各月份工作項目之累積得分(與之前各月加總)除以總分，即為各月份之預定進度。 3 科技計畫請註明查核點，作為每 1 季所預定完成工作項目之查核依據。												

第二章 蒐集之資料、文獻分析

有關建築物相關維運資料與文獻蒐集工作，本研究從國外文獻整理維運系統發展架構考量的面向包含建築資訊模型分類與應用、資產管理制度導入、建築物維護資料層級建立、BIM 與 Facilities Management(簡稱FM)整合與資料回饋機制、共同資料環境建構等五個環節。在國內的文獻探討上，則對應國外的發展架構檢視目前發展現況，整理內政部建築研究所臺灣 COBie-tw 建築設施資訊交付標準(2015)、內政部營建署 2015 年研究的 BIM 全生命週期履歷與身分證明之建構(2015)有關 COBie 與 Ominiclass 資料交換標準與編碼架構的研究成果，並整理台北市、新北市與桃園市近期維運系統發展計畫。最後對照國內建築物維運系統實際執行案例與研究論文，整理出維運系統在國內的最新執行情形。

第一節 國外文獻之探討

本研究以建築物維運管理的角度討論建築資訊模型的應用。建築物維運管理是營運階段的課題。以目前建築物維運執行現況而言，維運單位工作表單建立人工巡查的工作模式，這個方式的容易出現資訊片段、分散，工作流程是否達成最佳化也較難推估。

近年來，國外相關文獻已開始討論以 BIM 模型為資訊中心的建築物維運管理課題，它包含應用 RFID 建立建築物設施或設備的維護訊息追蹤機制，維運管理操作介面、BIM 模型訊息互動的連結、建築物資產管理資料庫的建立三個面向(Hossain Md Aslam, et al. 2018)。這個架構圖如圖 2-1 所示，建築物資產管理資料庫是建立建築物維運系統的基礎。

根據 Hossain Md Aslam 的研究提到資產維護管理資料庫的基本構成內容包含設施或設備唯一標識號，構件幾何尺寸、位置、材料、保固、用戶手冊、維護計劃、維修安全規範。如前述應用小型的感測裝置提供維運系統操作介面有關設施或設備的監控訊息是目前常見的做法。讓感測裝置(如 RFID 等)將訊息回饋到資料庫也是維運系統發展需要考慮的重要路徑。

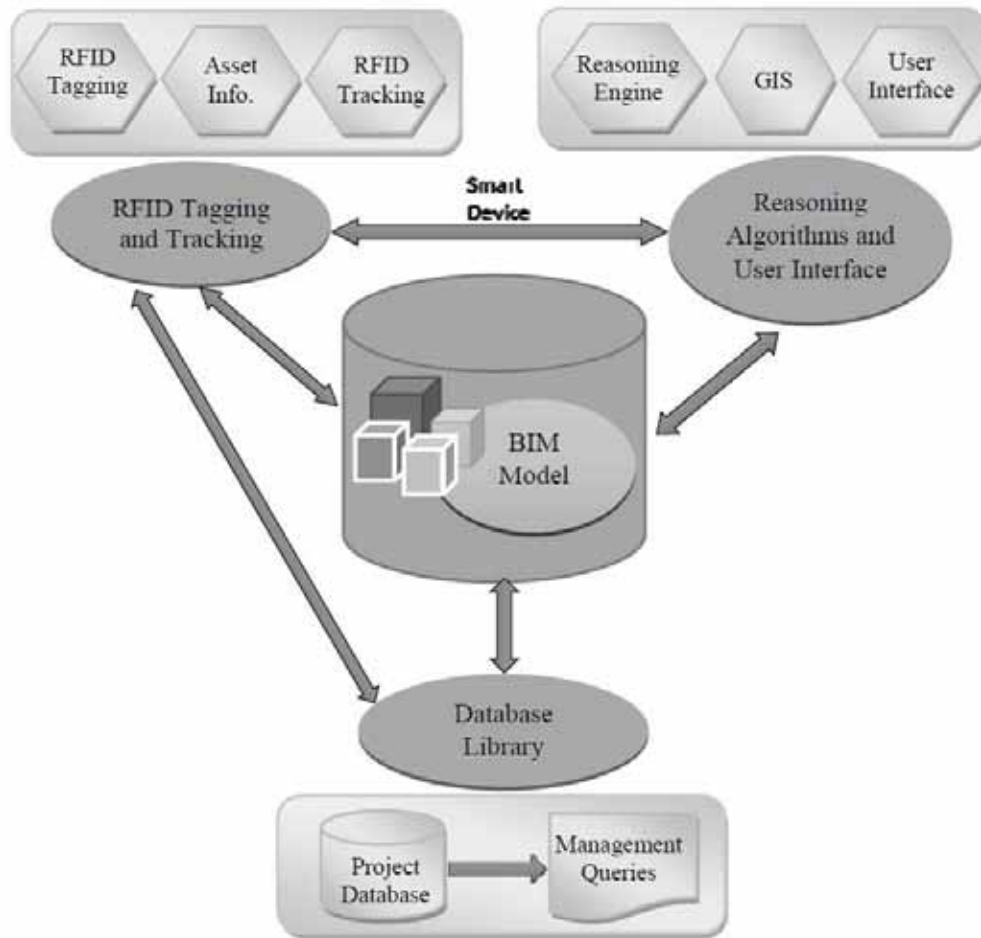


圖 2- 1 BIM 紀錄模型的系統架構

(System architecture of BIM record model)

資料來源：Intelligent BIM record model for effective asset management of constructed facility, Hossain Md Aslam and Haron Ahmad Tarmizi, 2018

一、建築資訊模型的應用

BIM 是一個建築資訊模型化的概念，藉由建築生命週期前置作業的三個階段(設計、施工與竣工階段)，記錄不同階段的訊息項目。設計階段的設計模型由建築師負責，建立正確的空間訊息。施工階段由契約承攬廠商依照不同階段建立材料與設備的相關維護資訊，竣工階段由建築師與承攬廠商共同確認模型訊息與建築物完工現場是一致的，作為建築物維護管理的基礎(UW report, 2017)。各階段主要工作項目如下：

(一) 設計模型(Design Model)

設計模型是由設計者在設計階段所建置的建築空間設計模型，紀錄建築物各項空間用途。依照 AIA 的模型資訊與細緻度分類概念大約在 LOD300 層級。設計

模型是一個作為資訊溝通使用的模型，幾何空間與構件尺寸必須在這階段被確認。因此設計模型的資訊層級與 IFC 資料交換內容這兩個工作項目必須是完整的。以維運系統所需的資訊而言，這兩個工作項目應注意的事項如下：

1. 模型資訊層級

建築物(棟別)、建築樓層是 LOD200 的操作層級，設計者必須對於建築物的棟別編號及樓層認定檢討給予明確的命名規則。明確的棟別與樓層命名不僅對於建築物的維運系統有助益，對於建築物的公共安全檢查申報或用途變更管理門牌編訂與地址判斷也是重要的依據。這項工作在現有建築執照審查過程中是必須檢討確認的工作。

建築空間命名與房間編號與建築構件(門、窗與裝修材等) 是 LOD300 的操作層級。設計者必須對於建築物的空間名稱及材料檢討給予明確的定義相關之建築法規檢討。明確的空間命名及編號與構建材料屬性紀錄是建築物的維運系統基礎資料，建立標準化維運管理模式的基礎，它將影響後續在建築物的公共安全檢查申報或用途變更管理法規檢討的依據。這項工作在現有建築執照審查過程中也是必須檢討確認的工作。

2. IFC 資料格式

根據 BuildingSMART 對於 IFC 的定義，它是關於計畫團隊成員從設計、施工、採購、維修到營運的軟體應用之間共通資料的分享。資料的整合力是一個關鍵技術來達成資料交換過程。IFC 已發展成為一個共通資料綱要(Ifc schema)來處理不同軟體之間的資料對應。

從建築物的空間層級探討 IFC 的層級架構，它的主要層級架構包含 IfcBuilding, IfcBuildingStorey, IfcSpace, IfcProduct 四個階層(如圖 2-2)¹。IfcBuilding 紀錄建築物棟別(例如 A 棟、B 棟)資訊，IfcBuildingStorey 紀錄建築物的樓層資訊，建築物的資產管理系統原則上是以樓層作為模型切換的參考基準。IfcSpace 紀錄個別空間單元資訊並產生 ID 值(唯一識別碼)，這是建築模型資訊與設備資訊連結的重要資訊不可缺少。從圖 2-2 可以看出 IfcBuilding, IfcBuildingStorey, IfcSpace 具有明確的上下階層空間組成關係，透過 IfcRelAggregates 連結相關資訊。另外，IfcProduct 是從樓層的階層透過 IfcRelAggregates(黃色區塊)內部的屬性項目 IfcRelContainedInSpatialStructure 連結 IfcBuildingStorey, IfcProduct 下包含 Ifcwall, IfcDoor, IfcWindows. IfcElement 等物件資訊，這解釋了施工的 BIM 模型可以被全

¹ Figure shows the IfcBuilding as part of the spatial structure. In this example, both the IfcBuilding and the referenced IfcBuildingStorey have products contained. There is no definition on the level of product subtypes about which particular element can (only) be assigned to an IfcBuilding or an IfcBuildingStorey
<http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/ifcproductextension/lexical/ifcbuilding.htm>

部轉出，卻缺少了建築物的空間資訊模型。

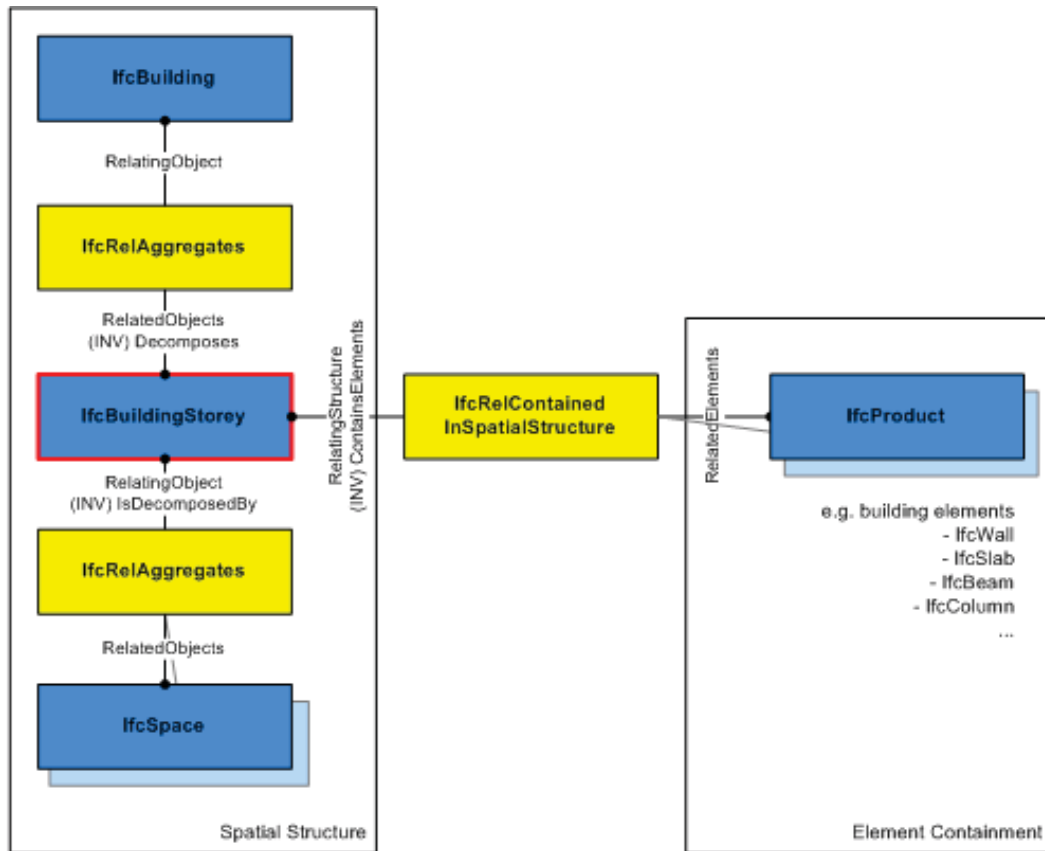


圖 2- 2 IfcBuilding 空間結構關係圖

(二) 施工模型(Construction Model)

建築物施工模型是目前國內應用最熟悉的 BIM 技術。根據 AIA 的分類定義，施工模型用於建築工程施工各階段衝突檢討、數量計算模型。模型訊息的細緻度標準可要求到 LOD400。本研究所討論的三個公有建築 BIM 模型契約要求項目與細緻度到 LOD300 等級。另外提列模型與設備資訊建置，目前的施工模型契約範本是以結構安全檢討為主，設備資訊項目建置為輔的操作模式。

(三) 竣工模型(Record Model)

竣工模型依照工程施工過程中，材料、設施與設備實際安裝施作的時間點加入相關訊息資料，提供營運階段設施保養維護基礎資料的參考模型。它的模型建置被歸類到 LOD500。它的重點在於資訊建置的正確性，非模型現場一致性的查核。目前國內對於竣工模型要求須與現場一致其實已造成建模工作上之負擔。查核重點應回歸到 BIM 模型與維運系統之資料整合。

二、資產管理

建築物的維運系統逐漸被建築產業意識到它對於建築生命週期發展的重要

性。根據 E.A. Pärn(2017) 調查研究與整理(如圖 2-3)，建築物的資產管理目前以 ISO55000(2014) 作為國際的主要標準。建築物的資產管理(財產與維修)是維持一棟建築物生命週期重要的環節與機制(Phil Jackson, 2018)。隨著 BIM 模型導入維運系統與資產管理的概念，英國國家標準學會(BSI)依照 BIM Level3 的數位發展政策，從 2007 起發布 BS1192-2007 的 BIM 資訊交付標準，2008 年推出 PAS-55 建築物資產管理標準，2010 年到 2014 年是標準推出 PAS 1192-2(2013)，BS 1192-4 (2014) 。到了 2018 年 12 月正式將 PAS 1192-2 版本轉換為 ISO19650-1 與 ISO19650-2。以共同資料環境(Common Data Environment, CDE)，建立在 IFC 資料交換架構下(BS ISO16739)。BS 1192-4 (2014)講求以營建資訊交換標準 (COBie)作為資產管理的物件屬性資料建置標準。

以建築維護管理系統建置而言，考量的因素有資料管理階層架構、空間與元件命名規則、通用資料環境(CDE)、資料互通性與整合性與施工階段營建資訊的交付標準(COBie)。英國標準學會所發布的這些標準確實已讓世界各國重視建築物維運管理這項課題，成為目前討論 BIM 建築資訊模型延伸應用價值的新領域。因此有關建築物的資產管理應用建議可以參考 ISO55000, ISO55001 與 BS 1192-4 (2014)這三個標準進行討論。

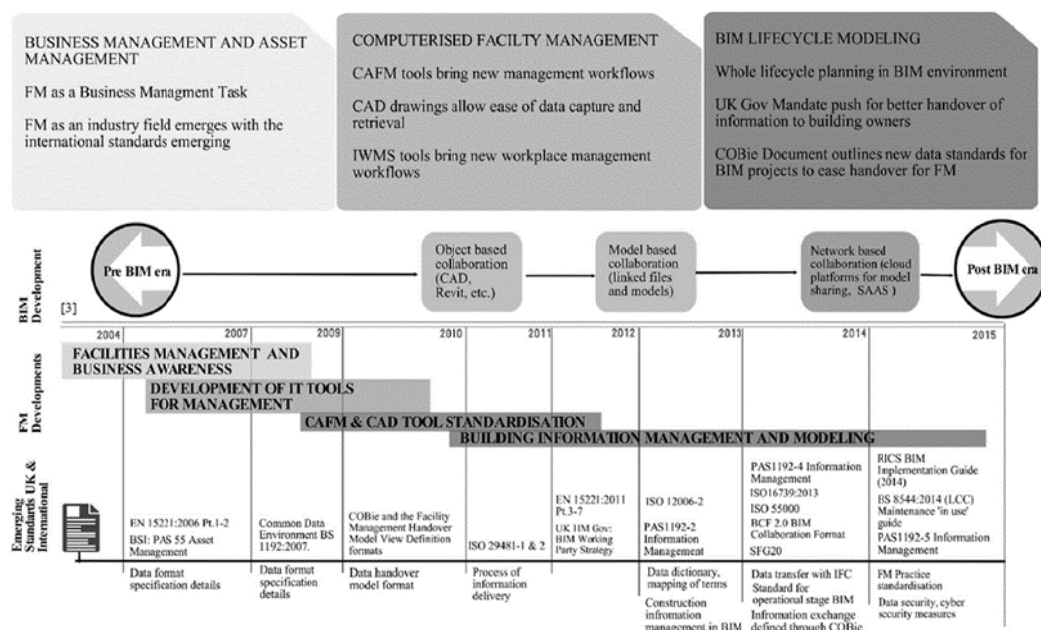


圖 2-3 建築物維護管理標準演進歷程

資料來源：The building information modelling trajectory in facilities management: A review (E.A. Pärn 2017)

(一) 資產管理定義

根據 ISO 組織對於 ISO55000 標準的分類，目前的工作版本包含 ISO 55000：

2016。針對資產管理一般原則和術語的概述。ISO 55001 提供了開發資產管理系統的詳細規範，而 ISO 55002 則概述了其實施的最佳實踐方式。本次研究主要在討論資產管理所需資訊，因此 ISO 55001 為討論對象。

1、ISO 55001 主要項目(Sondalini. M., 2014)

應用 ISO 55001 提高組織的資產管理成熟度。 其中的關鍵的主要因子：

- (1) 要求對現有資產管理模式進行改變，並獲得高級管理層和衝突團體(既有維運公司)的充分支持。
- (2) 開發特定的組織功能，以支持核心資產團隊並嵌入資產管理文化。 例子包括跨組織。
- (3) 發展符合使用單位需求的維運管理功能，並嵌入資產管理文化以協助主要資產團隊應用。具體做法例子包括跨組織委員會，管理和變革團隊，員工發展和溝通。
- (4) 訂出維護管理所需的資產數據和信息詳細程度，可以讓公司(使用單位)做出價值決策。
- (5) 以建築物生命週期的方法，分階段檢測和確認過程中開發資產管理系統(Asset Management System, 簡稱 AMS)
- (6) 向所有領導者傳達資產管理在建築物生命週期各個階段的效益，它包含提高決策的透明度; 資產的關鍵性，投資，風險和服務水平。

2、ISO 55001 效益

ISO 55001 資產管理系統與所有 ISO 標準一樣，它們基於可記錄的可重複流程，並根據一組既定指標進行衡量。 ISO 55001 認證具有幾個一般優勢，可以使組織受益，無論任何行業的使用單位可以使用它來進行公司或組織內部的資產管理：

- (1)改善財務業績
- (2)通知資產投資決策
- (3)管理風險
- (4)改進服務和產出
- (5)表現出社會責任
- (6)證明合乎規定
- (7)提高聲譽
- (8)改善組織可持續性
- (9)提高效率和效力。

(二)、資產管理交換方式

1、BS 1192-4(2014)

BS 1192-4 定義了英國使用的 COBie 的標準架構與操作流程，COBie 目前是一種國際通用的信息交換模式。COBie 提供了一個共同的結構，可應用於新建或現有設施的訊息交換，訊息涵蓋的範圍包括建築物和基礎設施。透過 COBie 可以定義整個建築生命週期中設施 管理訊息交換的過程。在建築物的生命週期的三個主要階段(設計，施工與竣工)可以依實際設施建置過程輸入後續在營運階段所需準備和使用資訊，藉由這項標準確保了訊息交換審查並驗證合規性，連續性和完整性。

英國政府選擇以 COBie 作為 BIM level2 的訊息交換管理的綱要架構。BIM level2 是一個模型與圖說並行的階段，它的內容包含 BIM 模型和 PDF 文檔，目的在於整合各個設施產品項目的訊息創造新的商業價值。它往下可作為 BIM level1 的文件管理架構，往上可以發展為 BIM level3 的資訊交換基礎架構，建立數位化建築資訊模型交換機制。

2、資料交換要件

COBie 的資訊交換是以每一個設施元件作為一個操作單元，這些設施可以是基礎設施或建築物設備單元。COBie 涵蓋的資訊包括空間位置以及每個設施的組成元件信息。為了讓這些設施在建築物生命週期可以被有效管理，空間位置是一個居中連結的角色，它可被編訂為一個空間群組建立設備服務的分區系統(例如空調分區、照明分區等)，也可以依照不同的功能目的建立不同的空間類型(例如空調機房、消防機房)。對於一個建築物的資產管理與設施維護系統而言，它的資料交換要件建立在設計模型空間資訊與設施資訊的整合應用基礎(如圖 2-4)。細部的功能與資訊需求說明如下：

(1)建築空間資訊

Zone 是一個依照實際使用行為進行分區管理的區劃方式，在 IFC 的資訊分類為 IfcZone，於建立維運管理的服務範圍。這些分區也是營運階段實際巡檢模式建立的參考基準。樓層(Floor) 將建築空間進行層級上的細分，包括不同的垂直和水平區域以及空間的區域的分配，在 IFC 的資訊分類歸納為 IfcBuildingStorey，提供設施位置描述的參考依據。維運系統後端訊息管理通常是依靠樓層進行空間位置上的連結。用途空間(Space)建築物空間的基本單元。在 IFC 的資訊分類歸納為 IfcSpace，透過空間單元的命名與唯一識別碼可建立與每一個設備訊息連結的機制，智慧建築的管理需要應用的就是空間資訊。

(2)建築設施資訊

在 COBie 的資料架構下，建築設施資訊包含 Type(類型)、Systems(系統) 與 Component(元件)三個主要項目。Type 與 Systems 構成一個設施系統的分類基準，Component 則做為系統資訊連結點，提供管理者與操作者資訊查詢，並與空間資訊產生連結。這三個名詞基本的定義說明如下：

Type(類型)

設備、產品與材料的等元件組成的命名規則。在 IFC 的資訊分類歸納為 IfcFurnitureType (BS1192-4:2014 A.8)。Type 提供完整的屬性描述欄位(包括製造商、保固、成本、年限、型態 顏色 尺寸等)

Systems(系統)

用於管理元件提供相同功能的命名規則。在 IFC 的資訊分類歸納為 IfcSystem (BS1192-4:2014 A.10)，例如電力的迴路 空調照明分區的命名等

Component(元件)

個別元件實體的命名規則，包括實體項目(產品名稱 序號 安裝日期 保固日期 TagNumber 的取得)、管理需求資訊(例如巡檢 維護服務或置換等資料)，在 IFC 的資訊分類歸納為 IfcSystem (BS1192-4:2014 A.9)。設備的元件的管理需求資訊資訊。

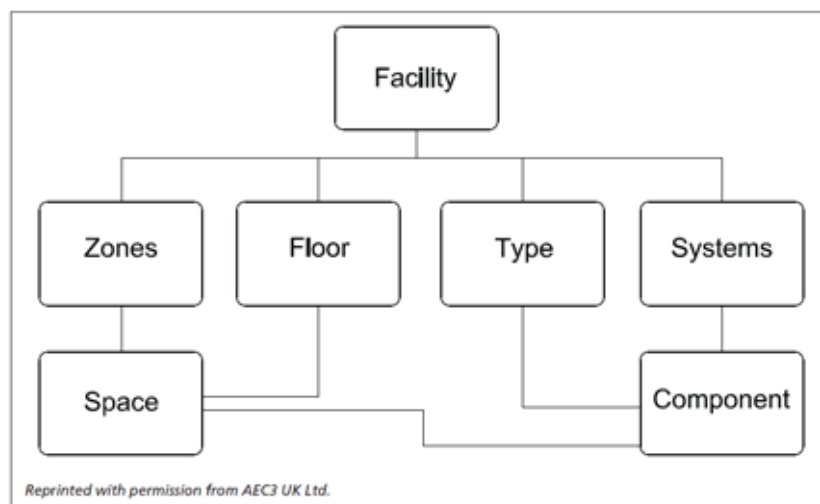


圖 2-4 Building view of COBie, using standard terms

資料來源: Collaborative production of information Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie – Code of practice BS 1192-4:2014

三、建築物維運資料

建築物的維運資料包含幾何資訊與非幾何資訊。幾何模型是以設計模型為基準進行空間資訊建置。非幾何資訊則是導入維運需求項目，滿足實際維運行為所需的管理資料。細部定義說明如下：

(一)、幾何模型資訊

根據 J. J. McArthur(2015)提出的研究結果顯示，BIM 模型的空間資訊要能符合維運階段應用，建築的空間資訊包含建築基地位址(Site Name)、建築物命名(Building Name)、樓層(Floor code)、房間(Room code)與分享區域(Share area)的編碼，對於空間所屬資訊目錄架構的主階層與次階層目錄架構都要資訊定義，如圖 2-5 所示。這些空間項目需要在建築物竣工階段需要配合後續接手的維管單位，依照其所需之空間管理資訊需求進行編定。

Campus Name	Building Name	Floor Code	Room Code	Shared Area	Room Volume		
RU CAMPUS	HERR HALL EAST	01	HHE-0137	1025.275	Not Computed		
Division Name	Category Description	Subcategory Description	Room Standard Description	Shared %	Seat Capacity	COU Code	Annual Hr. Occupied
Fees, Depts	Laboratories - Undergraduate	Scheduled Class Lab	Lab-S-1A	100		TBO	900
Asbts. on ceiling/walls	Asbts. on Mech Pipe Insulation	Asbts. spray on att. insulation	Asbts. on tmst. ceiling tiles	Asbts. condition notes	Asbts. Rndtn. (from 2015)		
n	y	n	n	N/A	N/A		
1-tube flrsct. lamps	2-tube flrsct. lamps	4-tube flrsct. lamps	LED tube lamps	CFLs	Other lighting		
0	0	24	0	0	0		

圖 2-5 空間資訊目錄架構

資料來源：A building information management (BIM) framework and supporting case study for existing building operations, maintenance and sustainability (J. J. McArthur, 2015)

(二)、非幾何維運資料建置層級

非幾何維運資料建置是以維運資料庫的角度，討論維運資料如何與維運需求項目對應，最上層是資料庫的 ID 值管理，最底層則為維運單位實際操作資訊需求(如圖 2-6)，各階層的定義說明如下：

1、資料庫 ID 定義與命名(ID and Name)

屬於資料庫的最上層用 ID 連結 BIM 相關的空間與元件，因此維運系統的資料庫設計需要與 BIM 元件 ID 進行資料的整合。

2、服務分區(Service and Zone)

基地(Site)、建築物(Building)、樓層(Floor)、房間(Room)與分區(Zone)是 BIM 模型資料的區分層級，目前實務維運表單的項目內容，也是遵循這個分區原則，規劃檢修人員巡檢操作流程。

3.群組與類型(Group and Type)

群組與類型是針對物件與材料進行財產管理的編列，現有的物件分類標準包含 Unitformat、Masterformat 與 Ominiclass 三種編碼標準。以目前相關 BIM 的物

件編碼則是採取 Ominiclass。因此，在本案維運系統資料架構設計上建議採 Ominiclass 的格式作為材料編碼的標準。

4.製造商資料(Manufacture/Vendor Data)

常見的基本設備維護資訊包含製造商(Manufacturer)、模型(Model)、產品編號(Serial Number)、採購日期(Acquisition date)、Vendor 保固期限(warranty expiration date)、使用保固(warranty usage)。在建築物竣工階段這些資料是需要被記錄於竣工模型當中。

5.標準與屬性(Specification and Attributes)

標準 (Specification)在建立共同的資料交換格式，包含類型(Type)、單元(Unit)數值(Value)、最大與最小限制值(Lower Upper limits)與內容描述(description)。屬性(Attributes)在描述單一物件的構成特性、效能或元素組成，包含重量(Weight),效力(Power Engery)、損耗(Consumption)、區分單元(Spare Parts)。這些內容目前國際上以 COBie 作為交換格式的標準。

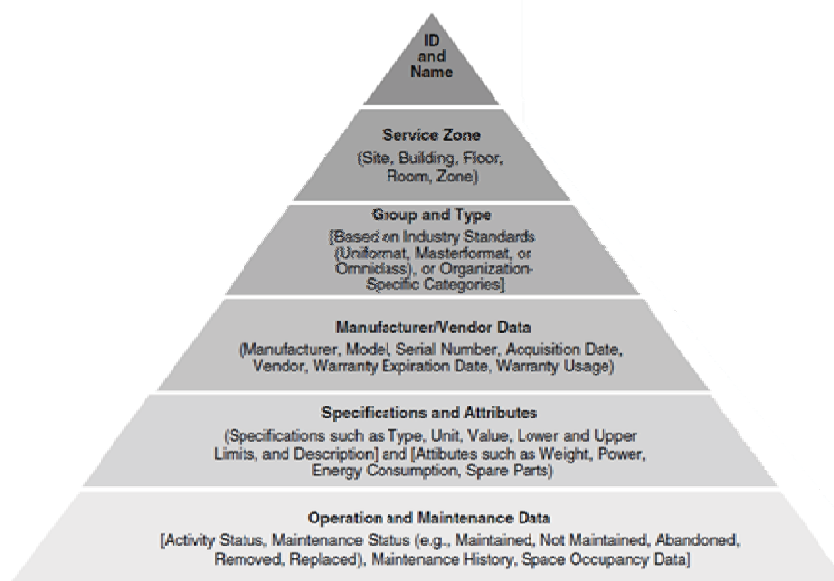


圖 2-6 非幾何維護資料建置層級

資料來源：Application Areas and Data Requirements for BIM-Enabled Facilities Management (Becerik-Gerber, Burcin, et al, 2011)

6.操作與維護資料(Operation and Maintenance data)

操作與維護是使用者在現場最直接的操作行為，目前導入維運系統的建築物，通常依著各家公司的維運管理模式而有不同的維護資料產生。在 Becerik-Gerber(2011)提出的架構中，可以約略區分為巡檢行為狀態(Activity Status)與維運狀態 (Maintenance Status)兩個基本分類。巡檢行為狀態(Activity Status) 可

透過表單內容設計建立標準化與固定週期的巡檢模式，確保建築物在平時可以正常運作。維運狀態 (Maintenance Status) 記錄每一個設備物件的使用狀態與過去檢修歷史，例如維護(Maintained)，不維護(Not Maintained)，廢棄 Abandoned，移除(Remove)，置換(Replaced)，維護歷史(Maintenance History)與空間使用現狀資料(SpaceOccuoancy Data)。因此，透過日常的巡檢與維修機制建立一個良好維護狀態的資料就是完成建築物生命週期履歷的建置。

四、BIM 與 FM 資料整合回饋機制

根據 E.A. Pärn, 2017 調查研究，建築資訊模型與維運管理資料需要建立一條資訊回饋的機制(如圖 2-7)。從模型建立初始，透過資料取得、成本效益評估的應用到使用者的認知與回饋作為下階段模型資料更新的參考。也就是說整合 BIM 與 FM 的維護管理資料將是一個不斷進行資料更新與再修正的動態管理維護機制。這個機制構成的項目主要包含如下：

(一)、BIM 模型建立(As Built BIM)

BIM 模型提供一個共同資料環境，以建築模型或圖說進行建築物生命週期的維護資訊管理，針對維運需求項目所對應的文件或資料項目訂出需要輸入的欄位，建立明確與智慧化的管理文件。

(二)、資料取得(Data Retrieval)

取得是 BIM 模型與維護資料整合應用的主要工作項目，一個良好的維護資料庫構成要考慮下列幾個面向：

1. 增加資料的實用性與取得速度
2. 明確的維運資料建立
3. 增加價值工程分析的便利性
4. 提升表單的資訊管理

(三)、成本與時間效益(Cost and Time Efficiencies)

BIM 模型資料與設備維護資料整合，可以提升資料模擬與互動、簡易的視覺介面，讓維運管理工作可以做更有效率的時間安排，透過建立標準化維護管理機制，改善維護資訊傳遞的溝通模式。

(四)、資料輸出 Outputs

建立良好的建築資訊模型與設備資訊連結，目地在讓使用階段達到最少的能源浪費與資料延遲，同時提供資料輸出協助建築物維護管理資料分析。

(五)、使用者認知的回饋(Cognitive Aid)

透 BIM 模型資料與設備維護資料整合後，構成大數據分析的基本資料。再

藉由使用者的認知回饋，協助未來建築物設施使用評估的決策數據。

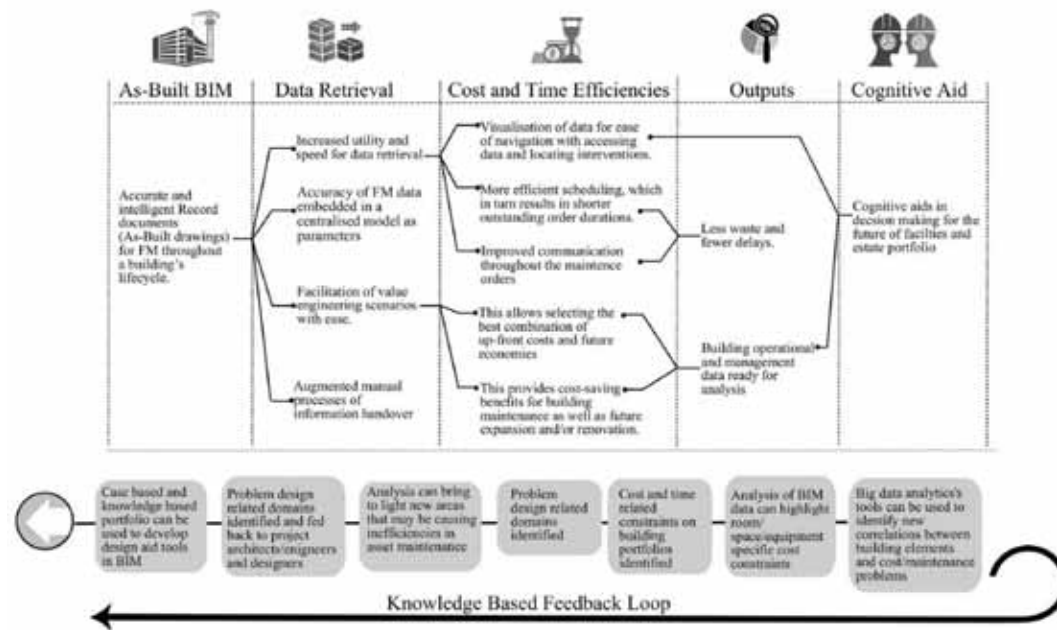


Fig. 3. Diagrammatic representation of the potential for knowledge based feedback loop from BIM and FM data integration.

圖 2-7 維運管理資料回饋的機制

資料來源：The building information modelling trajectory in facilities management

: A review (E.A. Pärn, 2017)

五、共同資料環境(資料結節錄 ISO 19650-1 2018 中文版)

根據 ISO 19650-1 的基本定義，Common data environment (CDE) solution and workflow 通用資料環境 (CDE) 透過管理流程協調資料來源，達到收集、管理和共同交換的目的。在資產管理和模型交付過程，應使用 CDE 的資料管理方式和工作流程來管理資訊。具體的例子就是英國國家標準學會頒布 BS 1192-4(2014)COBie 作業標準與 IFC 資料通用交換格式的應用。目前市面上 BIM 商用軟體已可支援 IFC 的格式輸出，基本上已符合有 CDE 作業環境的工具需求。

在 ISO 19650-2: 2018, 的 5.6 節(協同作業原則)和 5.7(資訊成果交付)特別說明資訊管理過程應注意事項。5.6 節的協同作業原則以檔案管理的版本(如 rvt 年度，IFC2x3 等)、代碼命名規則(如 ISO 19650-1 所提到的 IEC 82045-1 代碼規則)；5.7 節的資訊成果交付，規範各階段應有明確的資料交付項目與驗收標準。目前營建署的契約範本也有要求營造廠商在 BIM 工作執行計畫中應提列這兩個項目，初步已具備有共同資料管理的觀念。

CDE 的執行包含三個環節(如圖 2-8)，資料共享(SHARED)為核心，建立標準化

的文件表單，作為工作過程中(WORK IN PROCESS)個團隊應遵守或注意的事項，提高資料的品質與正確性。經由共同資料環境建立審查與驗收機制，讓資料在通過審查後取得相對應的使用授權，進而可以發布(PUBLISHED)作為共享資訊。因此，政府機關在推動 BIM 的使用之前，應先完成 CDE 資料交付環境的建置。將自身的資料項目與使用功能需求轉圜成為自動化的審查與驗收標準。

目前的 BIM 契約雖然在工作執行計畫要求提出協同作業環境與檔案命名規則，目前三個代辦案件所提列的方式仍依賴商用軟體套件，資料管理的組織架構是缺乏的，其原因可能是目前政府機關本身也未提供 BIM 模型的資料管理接收的系統化資訊管理環境，實際執行模式仍交由 PCM 以人工審查方式完成驗收，還是容易出現資訊判讀的落差。

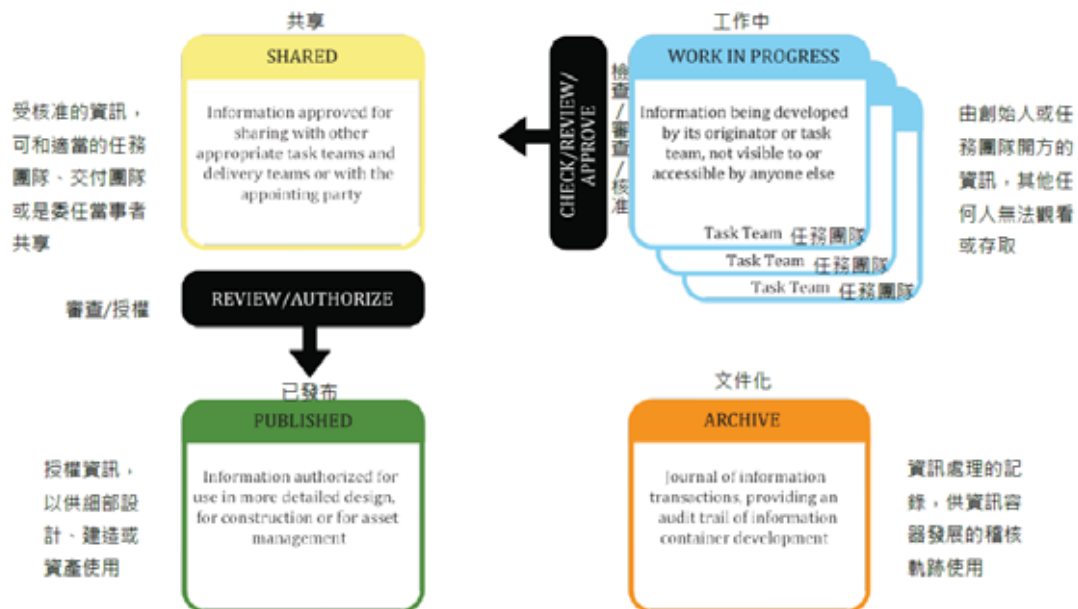


圖 2-8 CDE 組成基本架構圖

資料來源: ISO 19650-1：2018 中文版 (台大 BIM 中心執行長 郭榮欽 教授譯)

導入 CDE 解決方案和工作流程的優勢包括：

1. 每個資訊容器內資訊的責任仍由其產出的組織負責，雖然是共享和重複使用的，但只允許該組織更改內容
2. 共享資訊容器降低了資訊協調的時間和成本
3. 在每個專案交付和資產管理活動期間和之後，有完整的資訊產出稽核軌跡可供使用。

第二節 國內文獻之探討

國內文獻之探討整理內政部建築研究所臺灣 COBie-tw 建築設施資訊交付標準(2015)、內政部營建署 2015 年研究的 BIM 全生命週期履歷與身分證明之建構(2015)有關 COBie 與 Ominiclass 資料交換標準與編碼架構的研究成果，並整理台北市、新北市與桃園市近期維運系統發展計畫，也嘗試採用 COBie 建立竣工模型資訊交付標準，對於如何與國際接軌已有相對應的具體措施。

一、國內 COBie 應用調查

(一)臺灣 COBie-tw 建築設施資訊交付標準

COBie-tw 是以臺北市大龍峒公營住宅實作演練的成果，建立“臺灣 COBie-TW 使用指南說明手冊”證明 COBie 在營建資料交換的可行性。它整理各類 COBie 表單的必填欄位，並以建築物的物業管理的使用為主。同時採用 IFC 資料格式讓建築師、建築團隊、營造團隊有一個共通資料交付格式。COBie-tw 主要研究成果說明如下：

1、COBie 維運資訊交付

根據郭榮欽教授(2014)所提出 COBie Sheets 結構關係圖(如圖 2-9)，可以看到 COBie 的營運資料交付架構是將建築的空間資訊與設備的元件透過空間定位(Located in)關係連結。

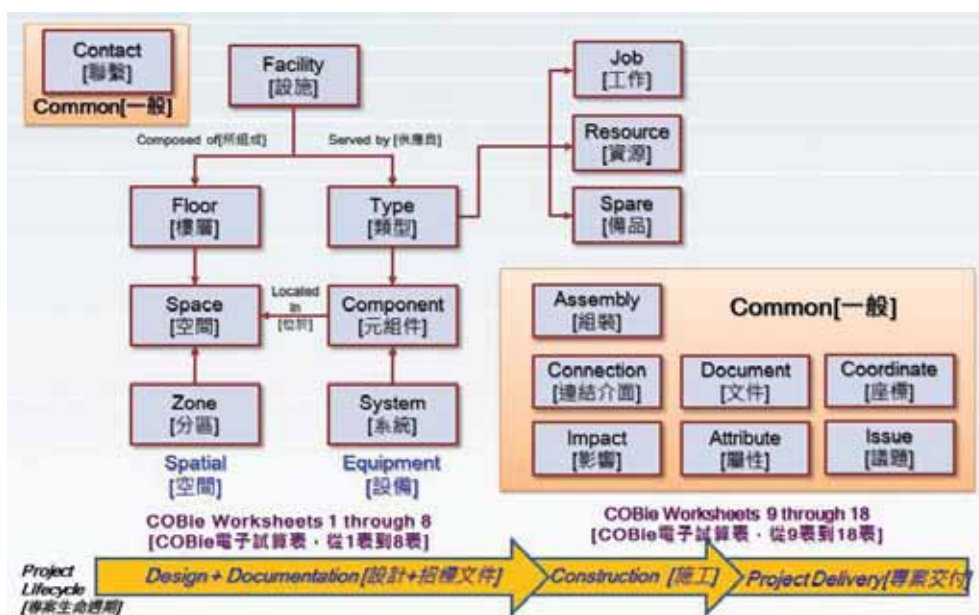


圖 2-9 COBie 表單連結之層級結構關係

(台大 BIM 研究中心 郭榮欽 執行長繪製)

資料來源：臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置(陳建忠，2014,P.19)

設施的元件依照其所屬的維運工作(Job)事項對應所需應用的資源(Resource)與物料備品(Spare)等。

從系統實際操作面而言，一套物業管理系統的資料庫是由以許多的工作表單所組成，這些工作表單源自於實務的巡檢工作。因此，BIM 與 COBie 最終的應用目標是將完整建築資料傳遞至物業管理階段。根據臺灣 COBie-TW 標準與使用指南的研究成果顯示(如圖 2-10)，要將模型的幾何與非幾何資料由 BIM 模型移轉至物業管理系統，主要流程包含：1.BIM 轉出 COBie；2.COBIe 轉換成物業管理軟體表單；3.表單匯入物業管理軟體；4.手動補充輸入物業管理資料。

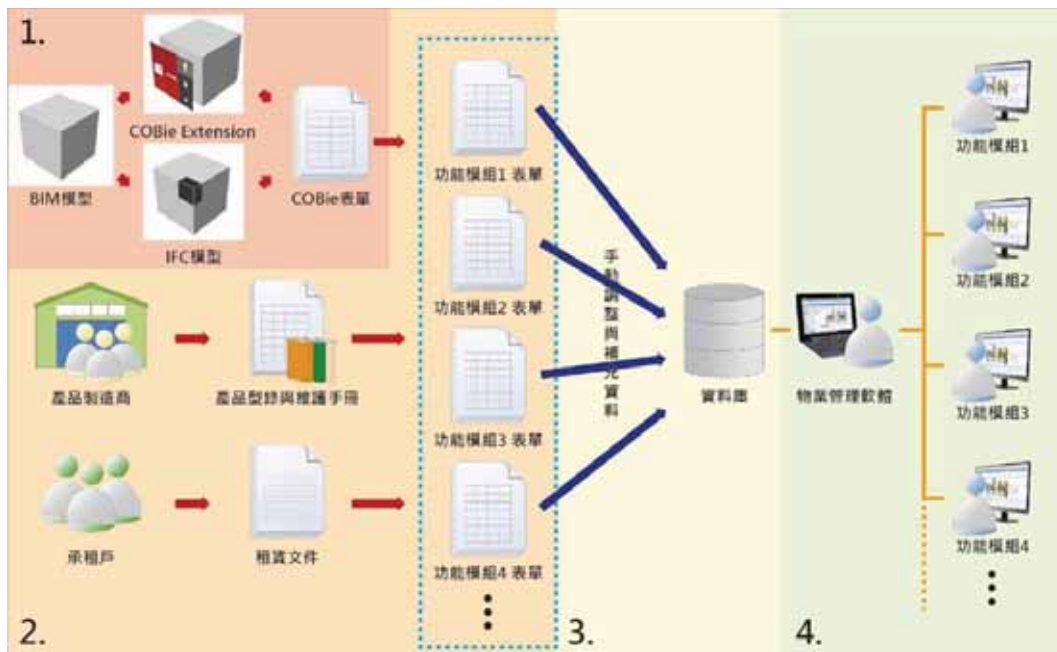


圖 2-10 BIM 模型移轉至物業管理系統主要流程

資料來源：臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置(陳建忠，2014,P.41)

2、COBie-TW 標準與使用指南手冊

COBie 使用指南源自於國際規範與國內實際使用需求的整合，由政府機關發布標準化的表格應用範例，有助於 BIM 模型資訊建置的摸索時間，達成共同的資料交換標準。

在維運系統的雛型介面設計上(如圖 2-11)，需要有一個功能完整的 BIM 模型資訊查閱平台，將維運的使用資訊需求與 BIM 模型資料整合進行客製化，才能落實真正 BIM+FM 的維運管理系統。

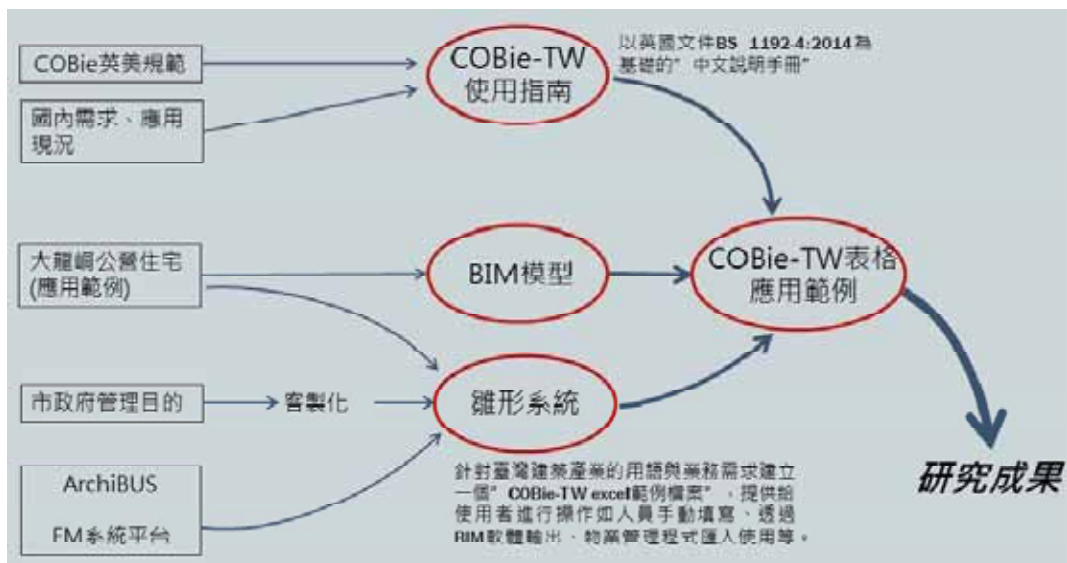


圖 2-11 臺灣 COBie-TW 標準雛型架構

資料來源：臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置(陳建忠，2014,P.82)

3、建築元件知識庫

建築物的元件知識庫將是邁向物聯網發展的關鍵，因為建築物的設備或設施元件來源是多樣的。以開放性平台逐步建立本土化之建築元件知識庫，建立通案資訊交付架構，應用資料的類型(TYPE)、工作表單設計所需的 Job, Impact, Attribute, Issue 等跨域共通資訊的成分，讓各家廠商將元件的幾何資訊、非幾何共通屬性、安裝規範等，以共通資訊呈現，減少特殊與封閉資訊的產生。

(二)、內政部營建署 103 年度「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」委託研究案

內政部營建署 103 年度計畫針對國內公共工程在執行建築物的 BIM 模型資料交換導入的資料交換標準。它以全生命周期的概念從建築物的基本的方案、專案聯絡人資料、建築物結構、樓地板與空間面積、後續的設備以及相關的管理文件，做了一個縱軸架構定義。範圍涵蓋基本資訊設備到外部參照，這是一個相當重要的研究計畫。這個計畫所提出的屬性生化表使得本研究在維運管理資訊系統的 COBie 欄位上提供了一個標準的一個參照。

該計畫本土化屬性資訊內容是參考相關文獻、問卷調查或實際訪視後之結果。主要內容摘錄如下：

台灣本土方式劃分為基本、索引、時間、位向、設備、外部等 6 大項以縮減現有計 18 項之 COBie 資料結構名稱(如圖台灣 COBie 資料結構名稱)。台灣本土化之屬性深化表如整合時考量之資訊：(1).瞭解 COBie 資料交換格式定義 (2).整

合建立公共工程維護管理制度資料表 (3). 整合維護公共工程光碟 (4). 整合問卷調查結果 (5). 整合訪視意見結論；及依生命週期階段建置應交付之屬性資料內所考慮之：(1). 延續 BIM 軟體內建模型參數(屬性資料)類型描述 (2). 納入 COBie 原始資料交換格式內容 (3). 重新定義台灣 COBie 資料結構名稱等，即可周全考慮到本計畫目標之屬性深化表即可適用於台灣之建築物生命週期各階段時之履歷與身分證明(屬性資料)其具各階段應交付項目、各階段協同作業銜接等內容，使用者可對照工程之各生命週期階段依 COBie 資料結構名稱來瞭解需填寫之屬性資訊。

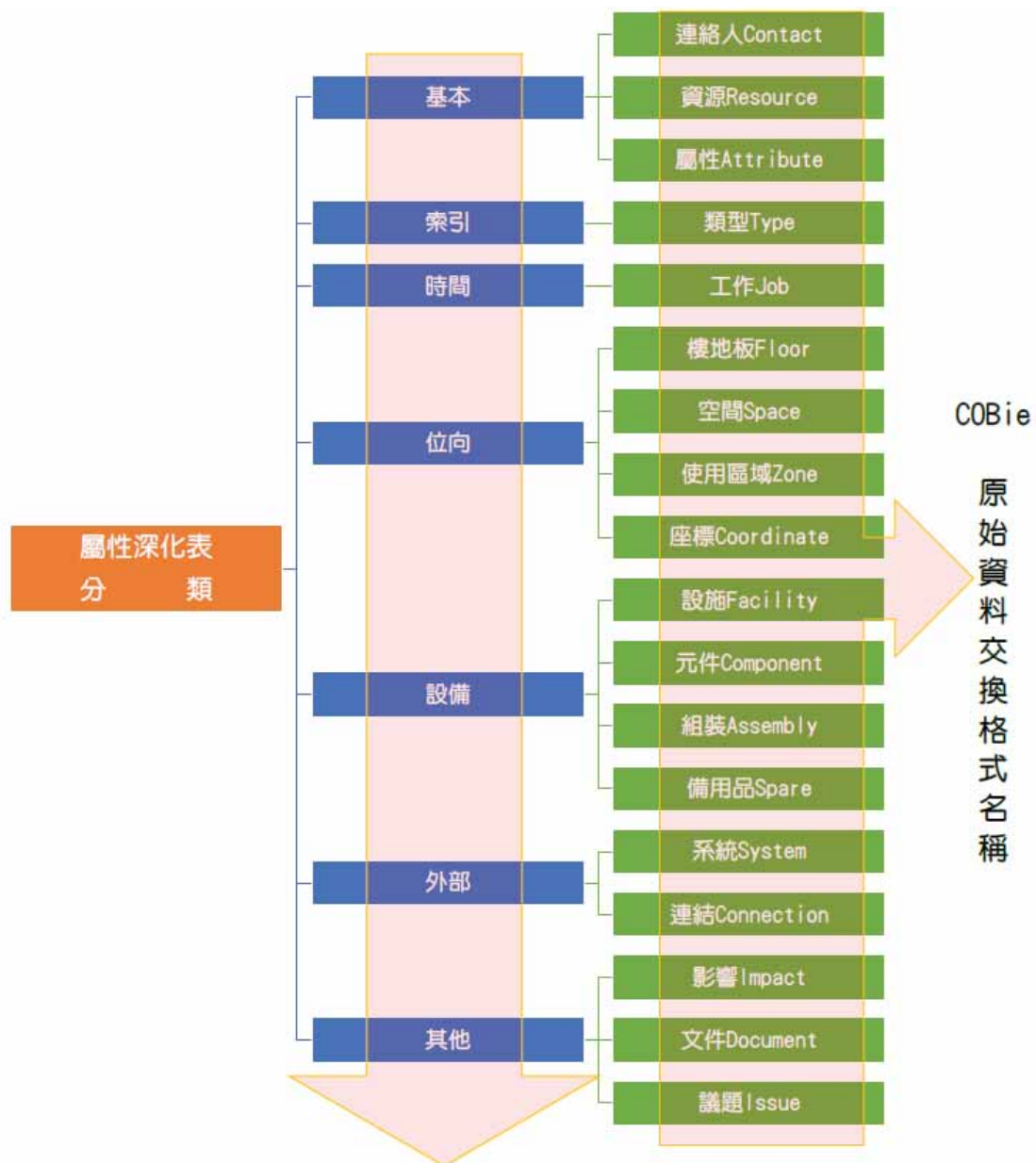


圖 2-12 台灣 COBie 資料結構名稱

資料來源：財團法人臺灣營建研究院，內政部營建署 103 年度應用 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(2015)

(三)、臺北市公有建築維運管理

臺北市政府為國內政府機關最先導入BIM相關研究與應用的單位，從105、106年度「臺北市都市開發審議暨建築執照審查BIM應用發展計畫」第三、四期的計畫開始探討BIM研究應用與發展，以其所屬住宅服務科之「社會住宅管理維護系統」做為BIM維運系統應用的起點。105年度發展計畫主要內容1.社會住宅BIM模型轉至3D行動圖台作業、依據原「維護結算作業」改版平台並與新的作業模式整合、結合BIM模型於行動裝置進行設備管理操作，主要項目如下：。

(1)前端住戶：申請報修、設備查詢。

(2)物業管理單位：申請報修、例行巡檢、損壞勘查、檢修(維修)工程。

(3)後端政府管理單位：設備資料管理、相關資料查詢(損壞勘查、檢修(維修)工程、驗收紀錄)。

106年專案主要功能服務項目約略為物業管理權限、物業服務社區綁定、勘查資料中之設備損壞原因、住戶端同步發訊息服務等。系統架構如圖(2-12)所示。

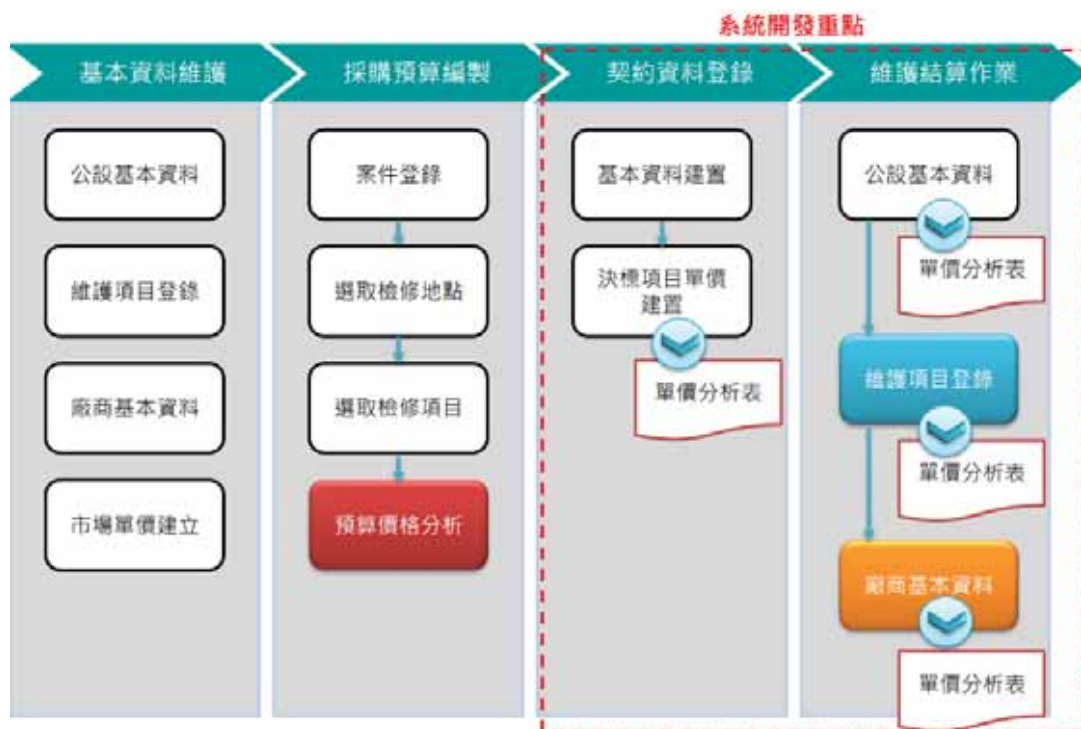


圖 2-13 臺北市都市發展局社會住宅維運管理系統架構

資料來源：中華民國公共工程資訊學會提供(2017)

(四) 新北市公有建築維運管理

新北市政府有關建築物維運系統的探討，起源於 105 年「新北市公有建築空間管理系統建置及示範區空間基礎圖資應用案」，專案標的以新北市府辦公大樓及所屬已完成之運動中心新建工程為維運系統之操作案例。各計畫主要工作項目整理如圖 2-13 所示。

新北市府將所屬之公有建築所建置之建築資訊模型(簡稱 BIM 模型)，示範區基礎圖資結合，建置維護管理系統，並以市府提供之 BIM 資訊模型為示範案例，在新北市府大樓的維運系統案例中，以既有維運工作表單及巡檢人員日常之工作模式所需資料作為探討項目。系統的發展包含現場端的巡檢工作介面設計與後端資料庫管理設計，如圖 2-14 所示。

目前計畫已發展到第三年，除了建立建築物維運系統發展的準則，以做為後續要求統包團隊於所建置之資訊模型時加入相關資訊以利後續使用維運管理延用之參考。目前也正思考如何與公安檢查討及 GIS 圖台整合應用等課題。

年度	專案	發展核心	主要工作項目
105	新北市公有建築空間管理系統建置案	建立維管標準	1. 維運管理：建立竣工至維運管理標準及市府大樓模型建置及轉換 2. 施工勘驗：使照階段BIM線上模型比對
106		建立維管系統	1. 維運管理：有BIM沒BIM管理端與維運端共通性GIS維管平台 2. 施工圖臺與建管系統列管資訊結合
107		結合維管與公安	1. 維運管理：公有建築維護管理與建管公安資訊介接，將公安落實於平日巡檢
108		智慧建築與BIM 3D圖台結合	1. 維運管理：維運管理系統結合BIM 3D建築物圖台(公有資產管理圖臺)應用。 2. 智慧建築示範案例與BIM模型的整合應用。
109~113		智慧城市應用BIM 3D圖台與GIS	1. BIM應用於智慧城市的資訊基礎結建築物外部與內部資訊打造智慧城市資訊骨幹 2. 智能化的維運管理延伸應用，結合空間區位的大數據統計分析。

圖 2-14 新北市工務局推動公有建築維運系統計畫摘要

資料來源：新北市工務局業務簡報資料



圖 2-15 新北市工務局公有建築維運系統功能架構

資料來源：新北市工務局業務簡報資料

(四) 桃園市公有建築維運管理

桃園市政府住宅發展處在 107 年底啟動「桃園市社會住宅建築資訊模型(BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理機制」計畫。本計畫希望建立社會住宅建築資訊模型(BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理機制及圖資倉儲管理系統，以利未來各社會住宅維護管理，快速調閱設施設備圖資，即時掌握各類設施狀況，適時予以維護、檢測、補強。(如圖 2-15)

訪談各權責單位管理需求，建立「桃園市社會住宅建築資訊模型(BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理標準作業手冊」，以利工程執行及後續維護管理有所依循。建立適用於社會住宅維護管理之標準編碼架構，以利應用於建築資訊模型與設施維護管理，作為桃園住宅管理處推動管理資訊化之基礎。依據工程總分類碼(OmniClass)及 COBie 之電子表單標準化 BIM 模型及其元件，彙整以往工程建置之 BIM 模型，以最大化利用 BIM 模型，運用於後續營運維護管理階段。



圖 2-16 桃園市政府社會住宅維運管理系統現況分析

資料來源：臺灣營建研究院提供

第三節 竣工模型之應用

建築物的竣工模型與施工模型有別，建築物的竣工模型著重於設備物件的非幾何資訊管理（如設備產品型錄、安裝日期、保固日期），用於建築工程完工後之竣工點交；建築物的施工模型著重於建築物機電設備管線與建築物主結構體之衝突介面檢討(Structure, Electrical and Mechanical, SEM)。以建築物生命週期而言，營運階段的設備巡檢與維護是影響建築物使用壽命最主要的因素。為此，行政院公共工程委員會針對建築設備定有明確的材料與設備檢驗計畫，要求在建築物竣工時應一併交付維護資訊。現行竣工時所交付之設備廠商資料、聯絡方式、保固年限、檢修頻率、效能檢視基準等基本資訊。應用建築資訊模型(BIM)所提供之設備元件資訊屬性編定功能，建立數值化的資訊，協助建立建築設備於營運階段標準化日常巡檢作業模式。

國內最早由台灣世曦工程顧問股份有限公司投入以 BIM 為基準的 3D 視覺化建築物管理平台(2013 年)，整合智慧建築與建築設施基本資料管理導入營運管理階段建立一套具備 3D 視覺化『管理及操作』能力的通用化應用平台。新北市政府於 2016 年開始發展公有建築資產管理系統，協助政府部門建立標準化驗證機制，協助在竣工階段建立 BIM 竣工模型的履約標準。以新北市樹林藝文中心做為示範案例嘗試將設計階段、施工階段的模型資訊應用於營運階段標準化日常巡檢作業模式。

國內目前的學術研究也在討論集成模型(或稱紀錄模型)與竣工模型的差異性與應用。集成模型是一個紀錄模型的概念²，經由建築生命週期各階段資訊蒐集及彙整而成，確保營運維護管理所需之資訊的正確性及完整性。(張翔, 2018)。其目的為精確的呈現設施設備的功能、環境及物理情況，提供給業主或使用單位做後續營運維護的管理與使用。(廖玉婷, 2018)

目前學界與業界的對於竣工模型的應用包含外觀查核、元件資訊、內部關鍵元件設備結點、屬性描述等，多數 BIM 契約也提及這些資訊需要做為未來設施維護管理之實務運作。(陳桂茂, 2018)

² 紀錄模型從一開始在規劃設計階段，從設計開發的概念模型，隨著專案的進展，將設計模型、專案資訊和變更的資訊不斷流向回饋給設計專業人士，形成紀錄模型，便於將設計意圖模型不斷更新為紀錄模型，而在施工端最終的竣工模型(As-Built Model)最後完成時也回饋給紀錄模型，形成紀錄模型再次確認竣工模型是否符合設計發展的進程。而這樣準確的模型和專案數據，為設施管理人員提供不同程度的資訊，以多種格式支持營運維護管理系統使用和活動。(國內 BIM 紀錄模型(record model)發展之研究，張翔，2018)

第三章 研究案例分析

本章整理第一階段的案例調查與問卷訪談結果，並提出第二階段維運系統發展構想。首先對於營建署在本次三座公有建築物案立中的 BIM 契約範本要求事項進行重點整理，了解目前 BIM 模型的委辦事項。第二節整理臺北市、新北市與桃園市公有建築物關 BIM 維運契約發展的構想與重點項目，並對三個城市的主辦機關人員進行訪談，並了解實際維運契約執行情形。藉以整理出一個檢視架構，用以討論目前三座公有建築物未來發展維運系統的參考依據。

第一節 營建署 BIM 建築資訊模型（3D）建置規範

營建署的 BIM 模型建置規範是應用於施工階段，規範前言明確描述目的為確保施工品質及提供更好的視覺化表達方式，以有效溝通協調及施工規劃，協助施工廠商減少施工衝突及變更設計之情形產生。降低工程風險提高施工效率維護施工品質。因此，就規範內容本身的應用目的是清楚的。營造廠商承做建模的主要工作在檢討施工階段碰撞問題。主要參考 AIA 所發布的 LOD 分級概念作為模型審定的標準。建置規範的後段略有提到維運資訊的建置，但項目的列舉尚未提到維運系統的發展與功能需求。規範主要重點項目整理如下：

一、BIM 模型應用契約要求

施工廠商須利用 BIM(Building Information Modeling)工具建置 BIM (Building Information Model)模型提交監造廠商及甲方進行整合應用。BIM 模型之定義係指用於土木、建築工程中的三維參數化模型，透過三維的空間模型紀錄項目中的構造物幾何資訊，提供工程生命週期中各階段，包含：規劃、設計、施工、營運管理等參與者如業主、建築師、專業技師、營造商、專業分包商、供應商等進行資訊分享與工程協調。施工廠商所提交之各 BIM 模型詳細程度，可參考美國建築師協會(AIA)所提出 Document E202-2008 之 LOD(Level of Development)定義。

二、BIM 執行工作事項

BIM 模型建置過程，依據施工廠商於 BIM 模型建置過程中如發現圖面疑義部分，須主動告知監造廠商及甲方，並由監造廠商、甲方召開協調會議，針對圖面具有疑慮部分釋疑。BIM 施工階段之執行需配合以下規定：

1. BIM 模型主體加入施工細部相關製造物件，製作工程工項，工序時程表，並以模型動畫表達。
2. 根據施工過程負責修正工程 BIM 模型，逐步整合成竣工資料，並建置 BIM 竣工模型。
3. 建構資訊工程管理平台，提供監造廠商、代辦機關及洽辦機關進行設計釋疑(RFI)，變更設計...等工程相關流程整合。

三、交付項目

模型交付項目已訂出基本的分模原則，對於各項的模型由提列基本的需求項目，就施工階段的應用需求是清楚的。主要事項規範如下表 3-1

(一)BIM 模型交付內容

表 3-1 營建署施工階段 BIM 模型交付內容

交付項目	說明	備註
建築結構 BIM 模型	1. 須包含完整結構系統與建築模型等。 2. 施工廠商必須自主檢查結構碰撞並解決，如：樑柱碰撞、樑板碰撞、柱板碰撞。	1. 交付之 BIM 模型必須能夠提供甲方查詢、3D 展示、碰撞分析之用。 2. 所交付之 BIM 檔案格式，必須可以轉至 IFC 檔案格式。
水電工程 BIM 模型、空調工程 BIM 模型	1. 需繳交水電、空調等 BIM 模型。	
BIM 模型元件	1. 施工廠商依據其承攬之項目內容須交付客製化元件，其中包含結構(牆、柱、樑、樓板、鋼構等)、建築(門、窗、專用設備)、水電、空調等設備設施元	

(二) 模型資訊要求

模型構件依照 LOD 的分類定義說明各項構件在不同階段的模型等級需求，例如天花板裝修 LOD 300，結構模型之板、牆、樓梯要求 LOD 200 機械模型(例如電梯) 要求 LOD300，都算是合理性的要求且就 BIM 的應用的經濟效益最高。規範中也提到除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置(詳如表 3-2)。因此，九規範在施工階段對建模等級與模型細緻度的要求是合理的。

表 3-2 BIM 元件建置等級分類

	地上結構-板	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略。
	地上結構-牆	200	
	地上結構-梯	200	
	地上結構-屋頂	200	
室內門窗工程	門	200	1. 必須包含門窗尺寸定義門部分元件 2. 必須包含門把 3. 除特殊需求外，絞接、鎖頭或阻尼器等可忽略。
	窗	200	
外牆工程	外牆(含門窗)	300	1. 外牆設施尺寸與分割位置需與建築圖為主 2. 除特殊需求外，外牆設施細部零件可以忽略 3. 外牆設施連接天花、樓地板等部分需建置。
裝修工程	天花板裝飾	300	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略 4. 模型顏色等定義，除業主特殊需求外，不列入驗收範圍。
	樓板裝飾	300	
	牆裝飾	300	
	給排水-汙水(衛生)管線	300	3. 管線連接外部牆面部份需建置 4. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 5. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	給排水-雨水管線	300	
	給排水-其他給排水系統	300	
	給排水-衛生設備	300	1. 衛生設施建置至少須包含進出水接管位置。
	電力-照明燈具	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線與箱體設備尺寸與規格需與實際施工相符 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 4. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	電力-弱電	300	
	電力-管線	300	
	電力-箱體	300	1. 需建置開關與插座位置，其接管部分如分屬暗管接線部分可簡化建置。 2. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 3. 管線尺寸與規格需與實際施工相符
	電力-開關	300	
	消防-設備	300	
	消防-管線	300	3. 管路連接外部牆面部份需建置 4. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可
	空調-主機房與空調主機	200	

(三)協同作業環境規劃

BIM 模型應使用 BIM 相關軟體如 AUTODESK REVIT ARCHITECTURE、STRUCTURE、MEP 或 Graphisoft Archicad 系列或 Bentley Microstation 系列或其他製造建模軟體建置。

(四)、維運資訊

規範中有關維運資訊的需求項目描述僅說明「BIM 模型所需之維護管理資訊(包含但不限於下列項目,應於 BIM 計畫(BMP)審查)」。這對後續發展維運系統的發展在基礎資料上稍嫌不足。

表 3-3 維運屬性欄位項目

設備名稱	需建置之資訊	備註
本工程需建置 BIM 模型元件附加資訊之設施為電梯發電機、變壓器、各類泵浦、空調主機、冷卻水塔、小型送風機。	1. 供應廠商資料(公司名稱、地址、聯絡電話、公司負責人、聯絡人)。 2. 設備安裝時間、設備費用及預計使用壽命。 3. 製造廠商資料(含公司名稱、地址、聯絡電話、公司負責人、聯絡人)。 4. 設備大小、安裝高度及方式。 5. 維護廠商及維護頻率。 6. 常用備品及備品名稱。	

註：摘自財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程「BIM 工作計畫」

第二節 直轄市公有建築維運契約

根據臺北市在 2018 年 11 月發布「臺北市政府都市發展局主辦建築工程建築資訊建模(BIM)竣工模型屬性資料作業規範」內文描述，其目的在落實臺北市發展建築資訊建模 Building Information Modeling (簡稱 BIM)應用於社會住宅案及公共工程案中，有效的將資訊建模中的相關建築資訊應用於後續管理。新北市在 2018 年 10 月「新北市公有建築物 BIM 竣工模型資訊交付準則」之目的與預期目標描述，為使本市公有建築工程案於竣工階段 BIM 模型資訊交付內容有所依循，協助建立市府所屬公有建築物之設備維護管理或資產管理所需資訊，並將相關圖說資料、設備廠牌型錄及手冊建立於市府雲端，俾利建築物生命週期維運管理階段的智慧化管理作業。桃園市以公營住宅做為示範案例討論 BIM 維運計畫擬定。可知直轄市地方政府已將 BIM 的維運資料視為 BIM 資訊應用的正式工作項目，且具體擬定執行規範。

一、臺北市維運契約摘要項目(以瑞光社會住宅為例)

(一) 竣工階段

1. 發展目標

本案於此階段之 BIM 發展目標及應用目的，至少須包含但不限於下列所述：

表 3-4 台北市竣工階段 BIM 發展目標及應用項目

項次	階段劃分	階段發展目標	應用項目
01	竣工階段	本階段主要目的是完成契約規定的全部施工安裝任務，以達到驗收、交付的要求，使模型移交後藉由深化建置可供未來營運管理使用。主要工作內容包括：完成反應竣工現況之竣工模型及 2D 圖面，在 BIM 模型中加入竣工狀態及主要系統	竣工建築、結構、機電專業模型建構 (營運管理預備模型)
02			竣工圖 2D 圖面生成

		和設備的資料，以供未來設施管理使用。	
--	--	--------------------	--

2. 竣工模型建構

竣工模型應確實反映建築、結構及 MEP 在施工時的修正及完成的狀況，須依實際之外形輪廓、尺寸、位置、高程、材料、數量等進行建置工作，元件模型發展層級符合「附錄 B BIM 建築資訊模型建置」內表 B-4「各階段模型發展層級」-「竣工階段」程度。配合機關營運管理使用之需求，將模型加入所需之資訊(如設備製造安裝廠商及保固期限、設備保養維護手冊等相關資訊)，並依「竣工模型元件資訊深化建置表」，其中模型資訊欄位儘量滿足後續營運管理需求。竣工模型須與驗收合格之竣工現場、竣工圖一致，並須交付監造建築師核定竣工圖與竣工模型之紀錄。

3. 竣工圖 2D 圖面生成

竣工圖說須藉由模型產出，模型與圖說須有連動之關係，除受限於軟體功能且經機關核可之詳圖或示意圖，可視需要再藉由 2D 作業圖說補充。由模型擷取之圖說應至少包含但不限於細部設計階段擷取之圖說項目。

二、新北市新北樹林藝文中心 BIM 維運契約摘要項目

(一) 設施維護保養

1、人員需求及工作項目：

1.負責機關交辦工作範圍之行政事務、彙整所有報表、人員排班、設備維護操作、統籌調度現場所有人力、申辦本大樓公共意外責任險、建築物公共安全檢查申報時程及設備物料等所有整體管理督導工作及臨時交辦事項。需具備依法考試合格取得證書之甲種電匠資格或乙級（或以上）室內配線技術士或乙級（或以上）冷凍空調裝修技術士或乙級（或以上）用電設備檢驗技術士等，且具有相關操作維護 2 年以上工作經驗。.....

2、設施維護保養設備範圍：本大樓機電相關設備之維護保養操作，詳細設備清單詳如附件，設備以現場實際數量及規格為準。

3、設施維護保養工作事項：以下為建議維護保養工作事項，實際維護保養依現場操作維護手冊為準。

表 3-5 新北市藝文中心維護手冊需求項目

項目	內容
每周定期設備巡查	甲、巡檢設備外觀有無異狀、振動、噪音及異位等。 乙、設備運轉紀錄。
每月定期保養	(1) 清除所有設備灰塵及各項設備、系統功能檢查。 (2) 檢視緊急發電機無載運轉。 (3) 空調設備： A. 檢查所有過濾器及濾材並清洗或更換。 B. 檢驗所有控制盤及測試故障緊報指示器。 C. 檢驗所有傳動設備及保養上油等工作。
每季定期保養	(1) 維修保養期間所有蓄電池，每季按製造商標準充放電 1 次。 (2) 給排水設備每季檢查性能及管路 1 次。...
每半年定期保養	(1) 汙排管通管 1 次。 (2) 蓄水池、水塔清洗 1 次。 (3) 空調設備： A. 清洗及沖洗冷卻水塔。 B. 冷卻盤管散熱器清洗。 C. 支撐系統安全檢查。 D. 外露明管路及設備除鏽補漆。 E. 設備製造廠商所規定之檢驗及維修保養項目。
每年定期保養	(1) 所有高低壓電氣設備(包括控制盤體內外)保養。 (2) (3) 空調設備冰水主機冷媒、冷凍油及濾材檢查。 (4) 緊急發電機啟動及功能測試。 (5) 弱電設備功能測試。
法令規定之檢查維護	依據相關法令規定檢查維護。

資料來源：新北市樹林藝文綜合行政大樓建築設施維護保養暨管理系統(FM)建置(含資料導入)案
(部分資料略作刪除調整)

(二) 管理系統(FM)建置

探討智慧大樓設施管理(Facility Management, FM)於實務應用可行性，應具有電子化管理介面、設施 3D 可視化、遠端行動監控，並具有智慧監控及接收機電設備運轉訊號功能。近年 BIM 於工程設計及施工階段技術已臻成熟，業界亦積極將 BIM 技術推廣應用於建築生命週期之維運階段。然 BIM 除將設備可視化及寫入基本履歷外，尚缺乏完整的設備維護資訊及維護者管理邏輯可供大樓設施管理運用。

本契約系統建置工作，即為委託廠商運用其機電維護專業，於本府工務局開發「新北市公有建築空間管理系統」之 SBMS 物業管理系統框架導入「電子維護管理系統」，導入內容為本大樓設備維護資訊並建立管理邏輯，再利用各別設備編碼串聯本工程統包廠商建置之 BIM，使大樓管理者可執行圖資雙向查閱功能，即藉由 BIM 系統開啟 3D 模型讀取設備所在位置及履歷資料，並利用「電子維護管理系統」進行例行保養、異常修繕、耗材管理等維護工作。

另因應智慧建築發展趨勢，智慧控制功能亦應整合於設施管理平台，供管理者可於單一平台介面進行大樓設施管理、監控、讀取圖資、能源記錄分析等工作。故本契約亦保留該部分工作於後續擴充需求，配合業界發展趨勢，健全本大樓智慧設施管理模式。

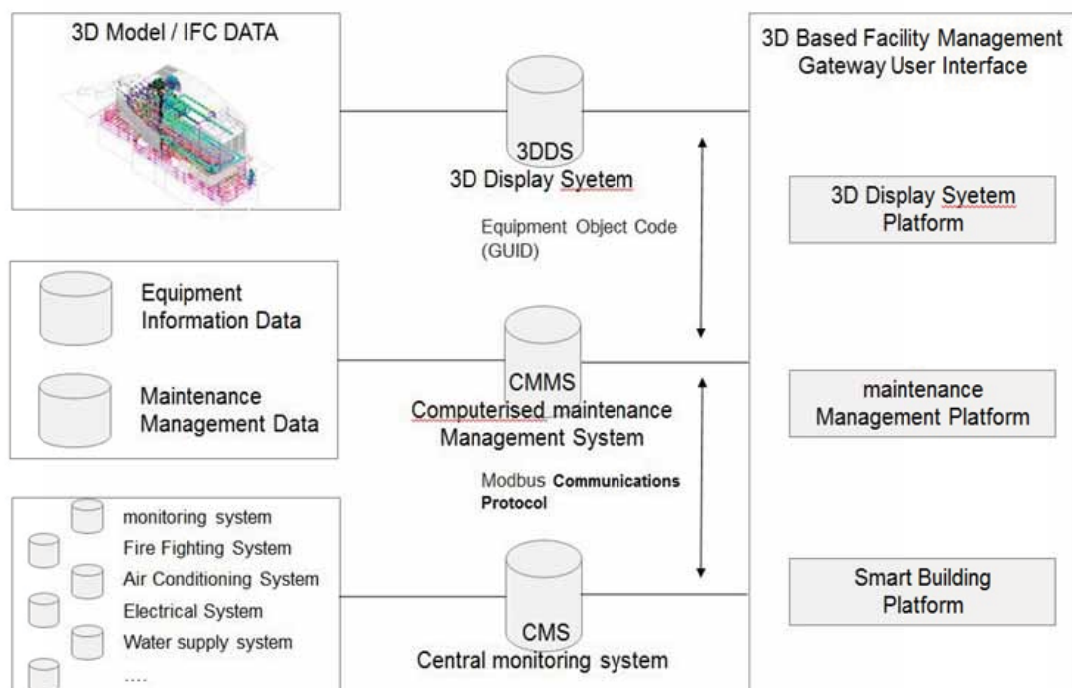


圖 3-1 新北市樹林藝文中心智慧大樓設施管理模式

三、桃園市中路二號社會住宅 BIM 統包契約竣工模型摘要項目

本案 BIM 契約是參考內政部建築研究所之「我國 BIM 協同作業指南」之實際操作案件。

(一) 統包竣工階段使用目標

完成契約規定的全部施工安裝任務，以達到驗收、交付的要求，使模型移交後藉由深化建置可供未來營運管理使用。主要工作內容包括：完成反應竣工現況之竣工模型及 2D 圖面，在 BIM 模型中加入竣工狀態及主要系統和設備的資料，以供未來設施管理維護使用。

(二) 竣工模型建構

統包團隊以細設 BIM 模型，依據工程進度配合設計變更紀錄修正深化，竣工模型確實反映建築、結構及 MEP 在施工時的修正及完成的狀況，須依實際之外形輪廓、尺寸、位置、高程、材料、數量等進行建置工作。配合業主營運管理使用之需求，將模型加入所需之資訊（如設備製造安裝廠商及保固期限、設備保養維護手冊等相關資訊），並依「竣工模型元件資訊深化建置表」，其中模型資訊欄位儘量滿足後續營運管理需求。

竣工模型確實反映建築、結構及 MEP 在施工時的修正及完成的狀況，須依實際之外形輪廓、尺寸、位置、高程、材料、數量等進行建置工作。配合業主營運管理使用，將模型加入所需之資訊（如設備製造安裝廠商及保固期限、設備保養維護手冊等相關資訊），並依「竣工模型元件資訊深化建置表」，其中模型資訊欄位儘量滿足後續營運管理需求。竣工模型將與驗收合格之竣工現場、竣工圖一致，並須交付監造建築師核定竣工圖與竣工模型之紀錄。

(三) 竣工模型元件深化度說明

為基本需深化建置之元件類別，及其各設備元件附載資訊參考規格，因各類設備需增加之管理資訊欄位不同，於施工階段各設備型錄提送說明需建置於竣工模型中各設備之資訊，作為竣工階段交付之依據。

表 3-6 桃園市社會住宅竣工模型元件資訊深化說明

分類		電氣		空調	衛生及給排水	昇降
細項		發電機設備	照明設備	空調設備	浴廁設備	昇降設備
名稱		發電機	照明燈具	空調主機	便斗/馬桶	電梯/手扶梯
編號		●	●	●	●	●
材料		●	●	●	●	●
模型資訊	長	●	●	●	●	●
	寬	●	●	●	●	●
	高	●	●	●	●	●
	高程	●	●	●	●	●
製造資訊	製造/供應商	●	●	●	●	●
	保固日期					
	保養廠商	●		●		●
	價格					●
附加檔案	圖說	●	●	●	●	
	規範					
	照片		●	●	●	
	型錄		●	●		
	手冊	●				●

(四) 竣工交付資料

建築維修管理應用手冊：包含下列文件

1. 住宅建築工程 BIM 設計管理準則
2. 住宅建築工程 BIM 施工管理準則
3. 住宅建築工程 BIM 使用維護計畫報告書（管理手冊內詳載建築物保固範圍、設備維修時間、方式等資訊，各一式 10 份含光碟 1 份）

(五) 驗收標準

統包團隊以細設 BIM 模型，依據工程進度配合設計變更紀錄修正深化，竣工模型確實反映建築、結構及 MEP 在施工時的修正及完成的狀況，須依實際之外形輪廓、尺寸、位置、高程、材料、數量等進行建置工作。配合業主營運管理使用之需求，將模型加入所需之資訊 如設備製造安裝廠商及保固期限、設備保養維護手冊等相關資訊，並依「竣工模型元件資訊深化建置表」，其中模型資訊欄位儘量滿足後續營運管理需求。

1. 自主檢核成果報告書驗收標準為竣工階段建築、結構、MEP 竣工圖說檢核表報告書，包含本階段「檢驗點里程碑」自主檢核項目之紀錄。
2. 建築維修管理應用手冊包含住宅建築工程 BIM 設計管理準則及自主檢核成果報告書、住宅建築工程 BIM 施工管理準則及自主檢核成果報告書與 BIM 使用維護計畫報告書。內容為各階段 BIM 管理作業準則與自主檢查項目之紀

錄。

第三節 維運契約執行現況問卷調查分析

本次問卷設計包含竣工模型資訊建置、公有建築維運契約擬定與公有建築維運管理資料標準建立三個項目。目的在了解機關如何從竣工模型資訊的建置延伸到實際維運系統發展的作法或政策推動的想法。從問卷調查方式非採大量的問卷取樣，主要填寫人為主辦機關之主管人員，採用一對一深度訪談說明後，逐項填列現有執行現況或未來政策發展之想法。三項問卷主題內容說明如下：

一、訪談內容架構

(一)竣工模型資訊建置

1. 擬定竣工模型資訊交付標準的原因：

智慧城市政策、BIM 發展計畫或使用單位維管需求。

2. 維運資料的架構：

- (1).維運資料庫設計
- (2).維運使用管理分區計畫
- (3).設備資產管理的群組與分類
- (4)製造商資料
- (5)設備幾何資訊標準與屬性
- (6)操作與維護資料

3. 維運管理模式

機關使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件

- (1) 竣工時已有維運系統
- (2) BIM 竣工模型已有完整資訊
- (3) 以 BIM 模型為基礎，另案辦理維運系統建置

(二)、公有建築維運契約擬定

1.維運契約擬定內容之來源

- (1) 依照使用單位需求擬定。
- (2) 參考他機關契約。
- (3) 業務機關視需求自行擬定。
- (4) 專案管理單位提供

2.主要資訊交付項目(可複選)

- (1) 建築材料
- (2) 建築設備
- (3) 場館設施

(三)、公有建築維運管理資料標準建立

1.建材資料交付標準：BIM 建材(例如外牆石材、內部裝修材、欄杆金屬構件等)資訊交付標準應包含項目：

- (1) 幾何尺寸
- (2) 材料屬性
- (3) 保養方式
- (4) 供應廠商
- (5) 施工法
- (6) 維修注意事項

2.設備資料交付標準：BIM 設備(例如消防、電氣、空調系統等)資訊交付標準應包含項目：

- (1) 幾何尺寸
- (2) 設備屬性
- (3) 保養方式
- (4) 供應廠商
- (5) 維運廠商資料
- (6) 維修注意事項

3.機關對於公有建築維運管理資料需求項目

- (1) 建材資料
- (2) 設備資料
- (3) 場館設施
- (4) 物管零件
- (5) 廠商資訊

二、綜合分析

根據各機關的訪談與問卷調查結果，臺北市、新北市與桃園市都有明確的智慧城市推動政策與 BIM 發展計畫架構支持 BIM 維運契約的發展。因為訪談的三個機關本身也是使用單位(臺北市政府都市發展局、新北市政府新建工程處與桃園市住宅發展處)，因此在維運的使用需求項目上也被納入 BIM 工程契約。新北

市政府新建工程處則是另案辦理建築物的維運管理契約，將 BIM 模型資訊導入系統中，做為未來實際運行的資料庫。

從竣工模型維運資料交付的訪談結果，本研究所提的六個層級資料架構，在台北市的執行架構與想法認知上是比較完整的。新北市與桃園市則是著重在資產管理、廠商聯繫資料、設備幾何訊息與操作維運資料建置四項。而在實際的經費編列上，臺北市與桃園市尚未編列相關維運系統建置費用，僅新北市另案辦理維運系統建置經費。訪談機關皆認為應該在竣工階段有完整的維運基本資料模型，可以縮短後續的維運系統發展經費與時間，也可以提高建築物維運的服務績效。

有關 BIM 模型契約的擬定，使用單位的需求仍是三個機關一致認為的必要項目。桃園市因起步較晚有其他機關資料可以參考也有專管單位意見可以諮詢。台北市與新北市則以機關自身使用需求的立場擬定維運需求契約。在擬定過程中也都會邀請使用單位參與討論。就 BIM 模型建置契約而言，仍以設備為主要建置項目，建築材料雖有要求，但尚未完全。

對於 COBie 的應用，三個機關均明確表示有納入竣工標準中，內政部建研所的研究果是主要的參考依據。有關維運管理資料建置的訪談結果，在建築材料部分三個機關皆尚未要求。對於設備資料項目則有一致的看法，主要內容項目如前章竣工模型資料項目所述，幾何尺寸、設備屬性、保養方式、供應廠商、維運廠商資料、維修注意事項。

關於維運系統的功能指標重要性排序的調查，可以分為維護管理績效指標與操作功能介面設計兩個面向。從問卷的填寫結果，三個機關皆認為主要維護管理項目統計最重要，物業管理類指標屋群，屬於政策性的智慧建築管理類指標群則排列第 3。另外，就實際現場的管理操作介面的功能需求而言，建築物基本資訊管理基本資料仍是首要的，這一觀點與目前竣工模型要求的資料項目是相符的。設備及建築巡檢功能、維運異常排除管理功能排列 2、3，最後設施履歷管理建置。顯見機關對於維運系統的角色定位仍是以功能解決為首要。

從對臺北市、新北市與桃園市主辦機關的深度訪談與課題整理(如表 3-7)，可以發現主辦機關的實務見解與相關的學術研究所強調的項目是相符的。這些重點項目在目前營建署的施工契約中尚未有明確的架構描述。因此如依照現有契約要求項目，確實無法達成維運系統建置的資料要求。現階段三座公有建築物的施工階段模型缺乏空間資訊與維運資料項目，除了契約要求項目不足，工程施工進度只在基礎施作階段也是另一項影響的因素。

表 3-7 訪談問卷結果分析表

問卷項目	臺北市		新北市		桃園市		備註
	有	無	有	無	有	無	
一、竣工模型資訊建置							
1.貴機關目前是否已訂有竣工模型資訊交付標準							
☐ 已有訂定(續答 2, 3 題)	●		●		●		
☐ 尚未訂定 (續答 4, 5 題)							
2.貴機關訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)							
☐ 智慧城市政策	●		●		●		
☐ BIM 發展計畫	●		●		●		
☐ 使用單位維管需求			●		●		
☐ 其他：建築生命週期履歷			●				
3.目前竣工模型資訊交付標準執行接受度							
☐ 可接受							
☐ 尚可接受(不斷修正)		●	●		●		
☐ 執行有困難							
☐ 尚未執行							
4.貴機關未訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)							
尚無此項政策							
☐ 既有 BIM 契約已有規範							
使用單位未反映維管需求							
5.貴機關目前有無相關竣工模型資訊交付標準的研究計畫							
☐ 目前已有研擬計畫							
☐ 目前暫未規劃							
(二)維運資料的架構							
1、目前維運資料交付的內容包含哪些項目(可複選)							

☐ 維運資料庫設計	●						
☐ 維運使用管理分區計畫	●						
☐ 設備資產管理的群組與分類	●		●		●		
☐ 製造商資料	●		●		●		
☐ 設備幾何資訊標準與屬性	●		●		●		
☐ 操作與維護資料	●		●		●		
2、目前維運資料交付有無編列維運系統建置費用							
☐ 有			●				
☐ 無	●					●	
☐ 廠商自願回饋項目							
(三)維運管理模式 1 機關目前的建築物維護管理有無應用 BIM 模型資訊							
☐ 有 (續答 2)	●		●		●		
☐ 沒有 (續答 3)							
2 機關使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件							
☐ 竣工時已有維運系統			●				
☐ BIM 竣工模型已有完整資訊	●		●		●		
☐ 以 BIM 模型為基礎，另案辦理維運系統建置			●				
3 機關未使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件							
☐ 竣工時 BIM 模型無建立維運資料							
☐ 使用單位無需求							
☐ OT 營運廠商另案辦理維運系統建置。							
二、公有建築維運契約擬定(可複選)							
(一) 維運契約擬定內容之來源							
☐ 依照使用單位需求擬定。	●		●		●		
☐ 參考他機關契約					●		
☐ 業務機關視需求自行擬。			●		●		

☐ 專案管理單位提供					●		
(二) 契約擬定過程中使用單位參與程度							
☐ 積極參與							
☐ 部分參與	●				●		
☐ 未曾參與							
☐ 使用單位未確定			●				
(三)主要資訊交付項目(可複選)							
☐ 建築材料	●				●		
☐ 建築設備	●		●		●		
☐ 場館設施					●		
(四)機關對於竣工模型有無導入 COBie 資料架構(可複選)							
☐ 有導入(機關自行研究相關交換格式)			●				
☐ 有導入(參考內政部建築研究所研究成果)	●				●		
☐ 有導入(契約廠商自行研擬)							
☐ 未導入							
三、公有建築維運管理資料標準建立 (一). 建材資料交付標準 1.目前建材資料交付方式							
☐ 紙本			●				
☐ 電子檔	●						
☐ 雲端資料平台：			●				
☐ 其他						●	
2.有無研擬 BIM 建材資訊建置機制							
☐ 已有建材資訊交付標準							
☐ 研擬中							
☐ 無此項目需求		●	●			●	
3.BIM 建材(例如外牆石材、內部裝修材、欄杆金屬構件等)資訊交付標準應包含項目：							
☐ 幾何尺寸		●		●			

☐ 材料屬性		●		●	●		
☐ 保養方式		●		●			
☐ 供應廠商		●		●	●		
☐ 施工法		●		●			
☐ 維修注意事項		●		●			
(二).設備資料交付標準							
1. 目前設備資料交付方式							
☐ 紙本			●				
☐ 電子檔	●				●		
☐ 雲端資料平台			●		●		
☐ 其他：							
2.有無研擬 BIM 設備資訊建置機制							
☐ 已有設備資訊繳付標準	●		●		●		
☐ 研擬中							
☐ 無此項目需求							
3.BIM 設備(例如消防、電氣、空調系統等) 資訊交付標準應包含項目：							
☐ 幾何尺寸	●		●		●		
☐ 設備屬性			●		●		
☐ 保養方式	●		●		●		
☐ 供應廠商	●		●		●		
☐ 維運廠商資料	●		●		●		
☐ 維修注意事項	●		●		●		
(三)機關對於公有建築維運管理資料需求 項目							
☐ 建材資料	●				●		
☐ 設備資料	●		●		●		
☐ 場館設施	●						
☐ 物管零件	●						
☐ 廠商資訊	●		●		●		
參、機關期待維運管理資訊系統服務項目 之優先順序(在各群組依序填入 1、2、3、							

4)							
1.維護管理績效指標							
☐ 主要維護管理項目統計：	1		1		1		1
☐ 物業管理類指標群	3		2		2		2
☐ 智慧建築管理類指標群	2		3		3		3
2.建築物維護管理操作介面							
☐ 建築物基本資訊管理功能	1		1		1		1
☐ 設備及建築巡檢功能	3		2		2		2
☐ 設施履歷管理功能	4		4		3		4
☐ 維運異常排除管理功能	2		3		4		3

第四節 研究案例執行現況分析

本節將介紹目前三座公有建築物 BIM 模型建置的最新階段性成果。從第二章的文獻理論架構到前一節的問卷調查分析，本節提列一個檢視的架構包含契約要求、現階段執行成果交付、模型資訊要求、模型建置基準、檔案格式、協同作業環境規劃、維運資訊與模型資料現況分析等八個 BIM 工作執行計畫的主要課題，說明目前三座公有建築模型資料現況。

壹、財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程

一、契約要求

施工階段中，必須在承攬契約下拆解設計資訊為不同工種及工項，透過能執行的施工方法與 BIM 製作結果檢討各介面之衝突分析，在有任何與設計監造廠商之設計主張有偏差之相關資料，盡可能在開始 BIM 模型的創建和深化工作之前，提出設計釋疑及修正，並請監造廠商審定及甲方備查。

二、現階段執行成果交付

表 3-8 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 成果交付表

交付項目	說明	備註
建築結構 BIM 模型	1.須包含完整結構系統與建築模型。 2.施工廠商必須自主檢查結構碰撞並解決，如：樑柱碰撞、樑板碰撞、柱板碰撞。	1.交付之 BIM 模型必須能夠提供甲方查詢、3D 展示、碰撞分析之用。 2.所交付之 BIM 檔案格式，必須可以轉至 IFC 檔案格式。
水電工程 BIM 模型、空調工程 BIM 模型	需繳交水電、空調等 BIM 模型	
BIM 模型元件	施工廠商依據其承攬之項目內容須交付客製化元件，其中包含結構(牆、柱、樑、板、鋼構等)、建築(門窗、專用設備)、水電、空調等設備	

	設施元件，並含部份設施 元件內所需之附加資訊。	
--	----------------------------	--

三、模型資訊要求

(一)、包括：幾何空間資料、物件屬性資料、物件構成資料、提供物件參數、授權來源之資訊

(二)、模型深化程度定義實體元件 (柱、梁、門、窗) 模型資訊(LOD200、LOD300)

(三)、檢討施工現場協調問題

表 3-9 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 衝突檢討類型定義

衝突 代碼	衝突 類型	衝突 定義	範例
A	實體衝突	元件幾何空間重疊	排水管與風管路徑 高程相同
B	功能性衝突	系統功能性受影響	燈具安裝於風管正 上方，影響照度
C	施工空間衝突	安裝空間受侷限	管排吊架與管路衝 突
D	維修與操作 空間衝突	維修與操作空間 預留不足	清潔口於局限空間 無法清潔
E	其他	其他未定義衝突	略

(四)、針對幾何構件(門、窗、結構體、管線等提出衝突檢討回饋意見)

(五)、構件項項目表：

- 1、結構 BIM 模型(不含鋼筋)，詳細等級符合【3D 圖說規格之標準 LOD 200】。
- 2、建築 BIM 模型(不含內牆)，詳細等級符合【3D 圖說規格之標準 LOD 300】。
- 3、機電 BIM 模型包含水電系統、消防設施設備系統、通風系統設備、空調系統及相關必須設備工程，模型詳細等級符合【3D 圖說規格之標準 LOD 300】。

四、模型建置基準

(一)、套匯 2D CAD

(二)、原點座標

1.2D 圖檔原點(0,0)定義：以 X1 軸與 Y1 軸之交點為圖檔原點。

2.3D 圖檔原點(0,0)定義：以 X1 軸與 Y1 軸之交點為圖檔原點。

(三)、未建立管線色彩計畫(色碼編定)

五、檔案格式

(一)、交付 RVT 與 IFC

(二)、檔案命名方式：圖檔(2D, 3D)命名方式：檔名_日期。

1F 平面_20160721.dwg，A_建築_20120721.rvt

六、協同作業環境規劃

(一)、Autodesk Revit Architecture、Autodesk Revit Structure 等三種軟體來建置本案之建築資訊模型，

(二)、匯入 Navisworks(版本為 2016) 進行碰撞衝突檢查，檔案格式包含 nwc 存檔與 nwf 整合檔。

(三)、展示/專案溝通/模型成果審查：Navisworks freedom2016

七、維運資訊

施工廠商參照 BIM COBie 格式的欄位附加於 BIM 模型元件裡，以利日後整合管理與維護所需之資訊。

表 3-10 國稅局南投分局辦公大樓維運資訊欄位項目

序號	中文名稱	類型	參數 範圍	資料類型	重要性		範例
				類別	竣工	維運	
1	設備名稱	通用	類型	文數字	●	—	導管_PVC 管-EMP__755303
2	竣工日期	通用	例證	ISO 日期格式	●	—	1900-12-31 T23:59:59
3	製造廠商	通用	類型	文數字	●	—	manufacturer@corp.com.tw
4	產品型號	通用	類型	文數字	● 註	—	A7N8X-VM
5	保固時程	通用	類型	數值	●	—	3.0
6	保固時程單位	通用	類型	單選	●	—	年
7	供應商	通用	類型	文數字	●	—	supplier@corp.com.tw
8	供應商電話	通用	類型	文數字	●	—	886 2 2345-6789

9	建築審查許可日期	通用	例證	ISO 日期格式		•	1900-12-31 T23:59:59
---	----------	----	----	----------	--	---	----------------------

(一)、本工程需建置 BIM 模型元件附加資訊之設施為電梯、發電機、變壓器、各類泵浦、空調主機、冷卻水塔、小型送風機。

(二)、上述元件應可參照 COBie 格式於 BIM 模型內帶出以下資訊，並列表供日後維運管理使用：

1. 供應廠商資料(公司名稱、地址、聯絡電話、公司負責人、聯絡人)。
2. 設備安裝時間、設備費用及預計使用壽命。
3. 製造廠商資料(含公司名稱、地址、聯絡電話、公司負責人、聯絡人)。
4. 設備大小、安裝高度及方式。
5. 維護廠商及維護頻率。
6. 常用備品及備品名稱。

(三)、竣工模型

竣工模型完工移交使用單位可進行後續營運與管理維護之應用，以節省建築設施營運與維護管理成本。

八、模型資料現況分析

(一) Revit 原始模型

1、模型作業樣板檔

本案的模型作業環境為一般 BIM 商用軟體的通用樣板檔，並未有針對本專之管理圖說需求建立專案樣板檔或營建署提供之施工模型建置樣板檔。因此在視圖資料的命名或空間名稱的檢討標註尚未有統一之檢討方式。

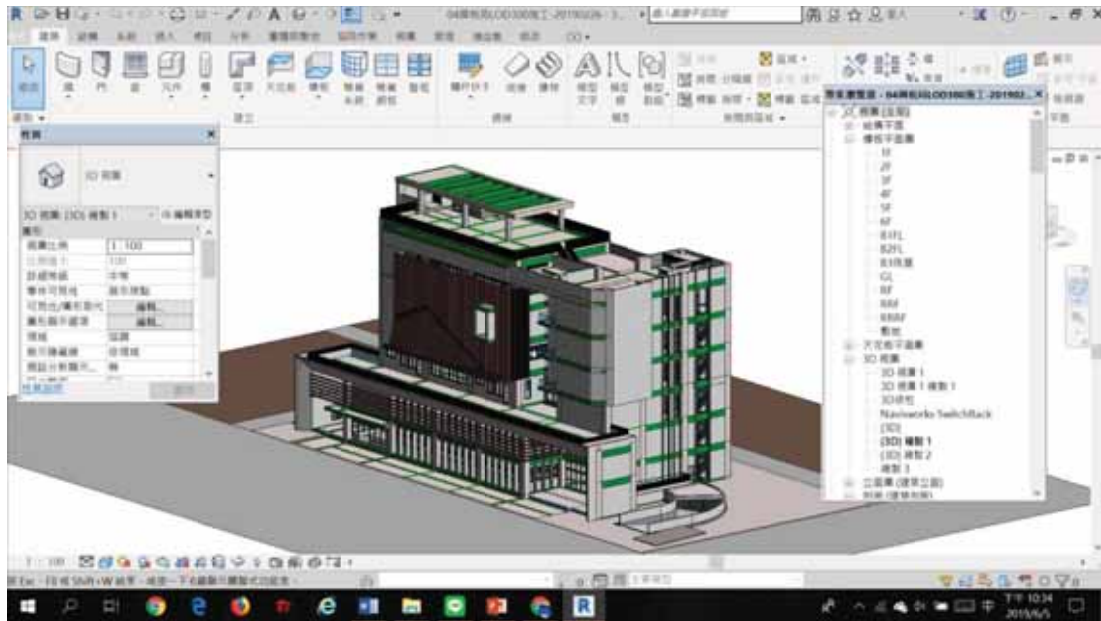


圖 3-2 國稅局南投分局辦公大樓新建工程 BIM 模型原始檔

2、空間資訊

本案的模型原始檔有標註空間名稱，但因非採用房間(room) 或區域(area)之方式繪製，因此，模型只有名稱，沒有界定空間的使用邊界，故無法進行精確的面積數值交換。模型視圖所建之面積資訊是套繪 2D CAD 圖說的數值。

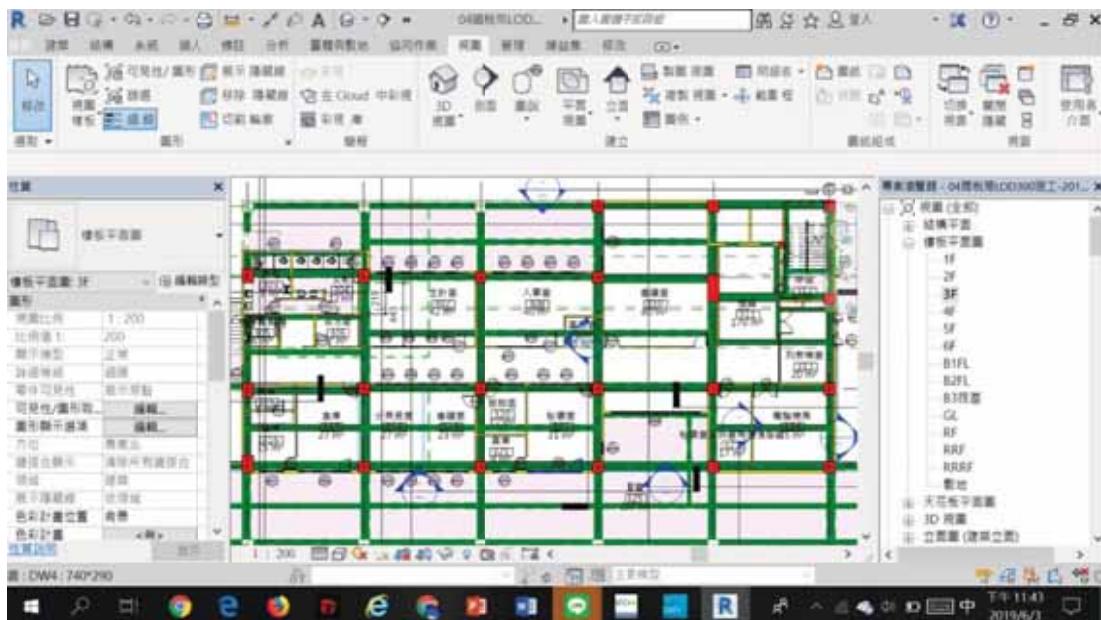


圖 3-3 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 模型空間資訊(一)

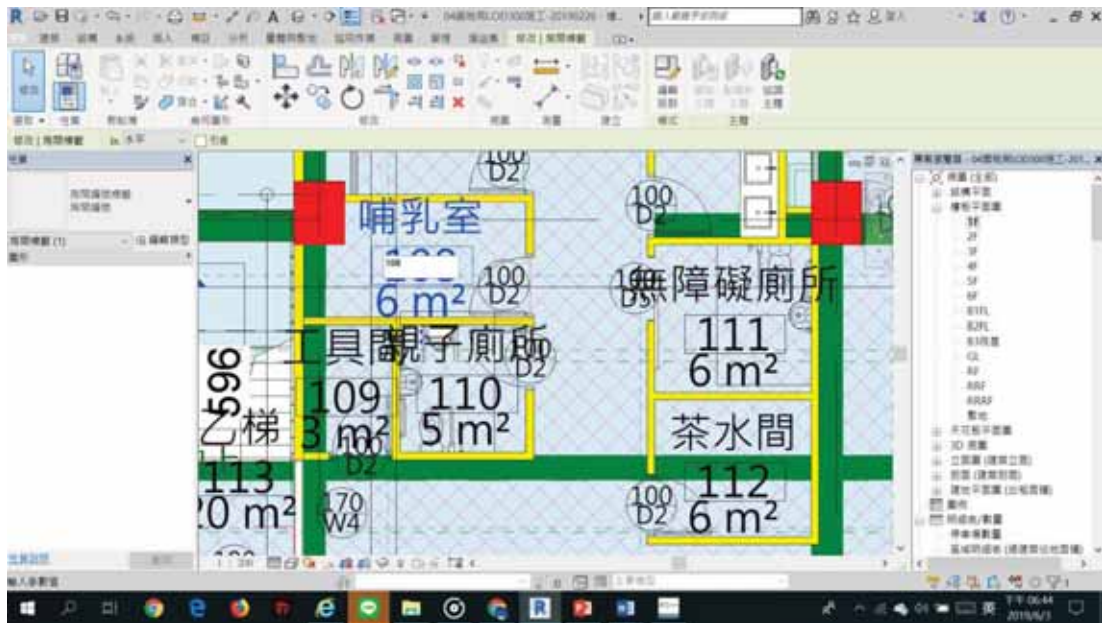


圖 3-4 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 模型空間資訊(二)

3、設備資訊

有關機電模型的設備資訊，目前尚未建置。以消防設備的泡沫泵浦為例，無論在設備系統模型或元件模型本身的資訊都是未建置的。現有的欄位與契約要求的欄位也有所差異，這些工作將在第二階段與營造廠討論後，進行資料補建置。

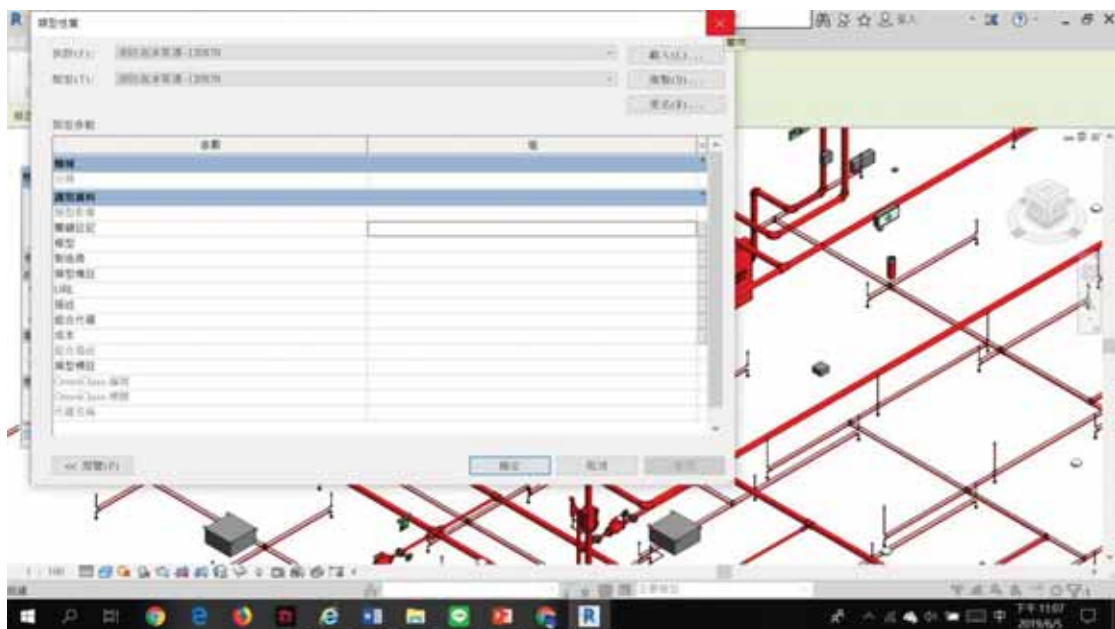


圖 3-5 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 消防設備模型

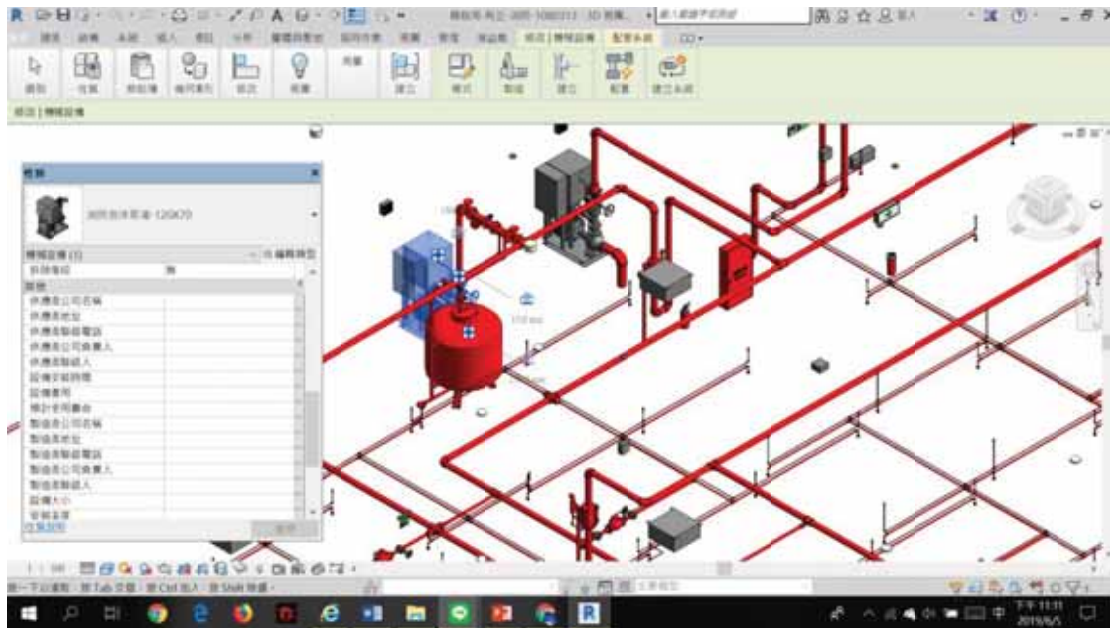


圖 3-6 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 消防設備模型屬性資料

4、模型整合

透過 BIM 商用軟體進行模型整合(參考模型套疊)，可以發現本案的機電與建築模型出現偏移的現象。

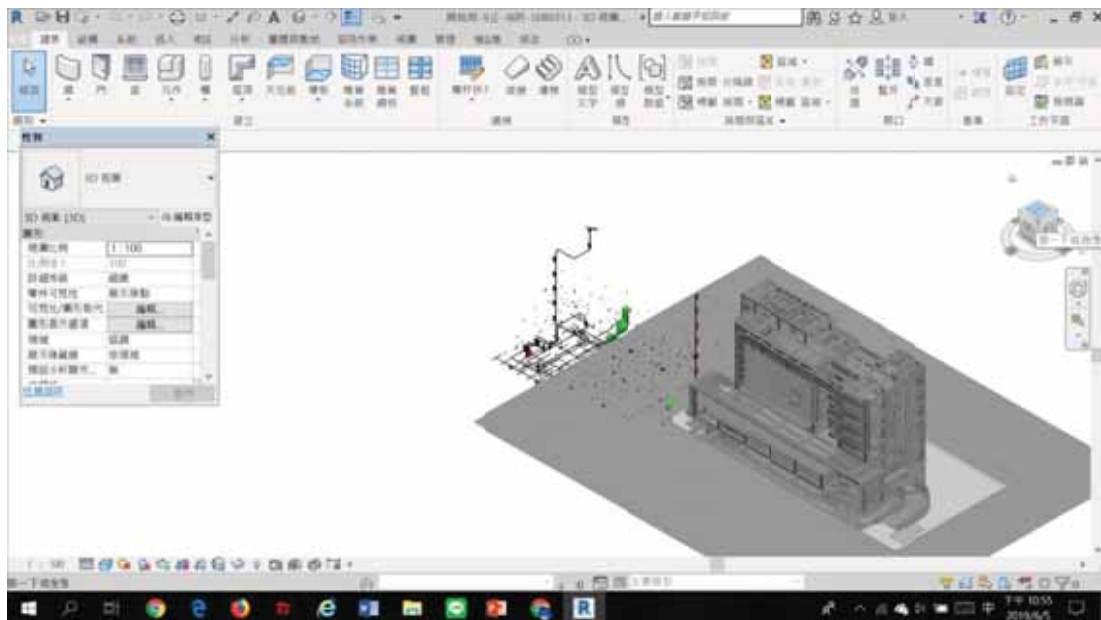


圖 3-7 國稅局南投分局辦公大樓建築模型與消防設備模型整合

(二) IFC 模型資料

IfcQuery 是一個免費的 IFC 資料解讀軟體，它可以清楚的展現 IFC 的組織架構。工程主辦單位可以透過 IfcQuery 查閱廠商交付的 IFC 資料架構是否完整。同

時也可以顯示模型座標系統是否符合規定(以本案座標系統定在左下角第一個網個交會點)。

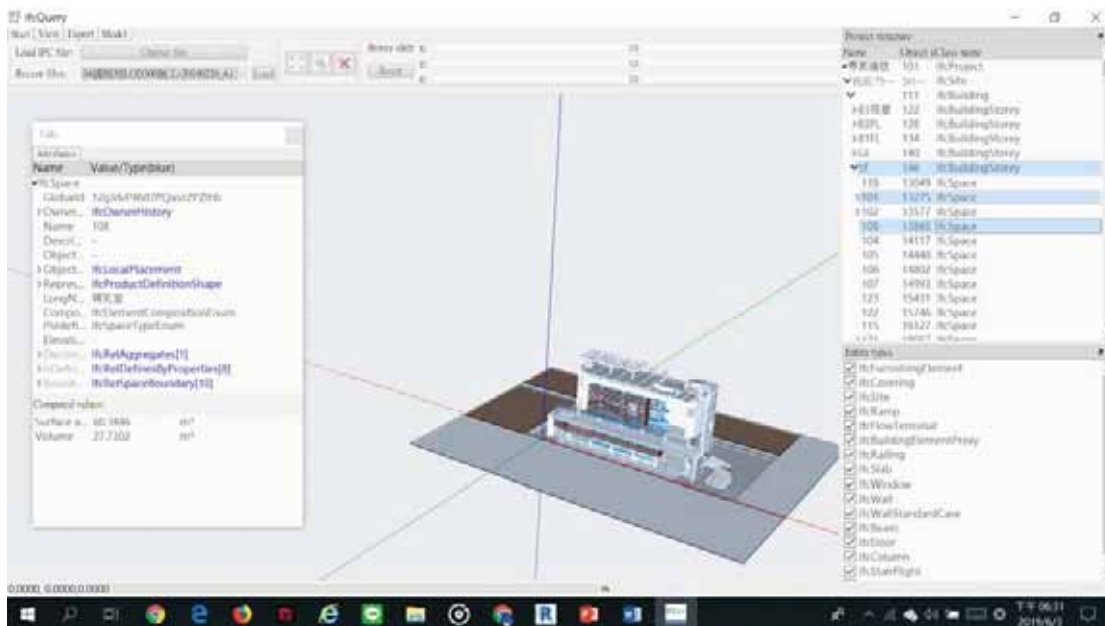


圖 3-8 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 建築模型 IFC 資料架構

(三) 模型圖台檢視(Solibri Model Viewer)

Solibri Model Viewer 是一項免費的模型檢視軟體，它提供檢視模型檔在 IFC 架構下的空間或設備的屬性資料關聯性。在機關未建置 CDE 的自動化驗證機制前，它可以協助機關查看廠商交付的 IFC 資料是否符合規定。不須開啟 BIM 原始檔案，以免造成資料更動的疑慮。

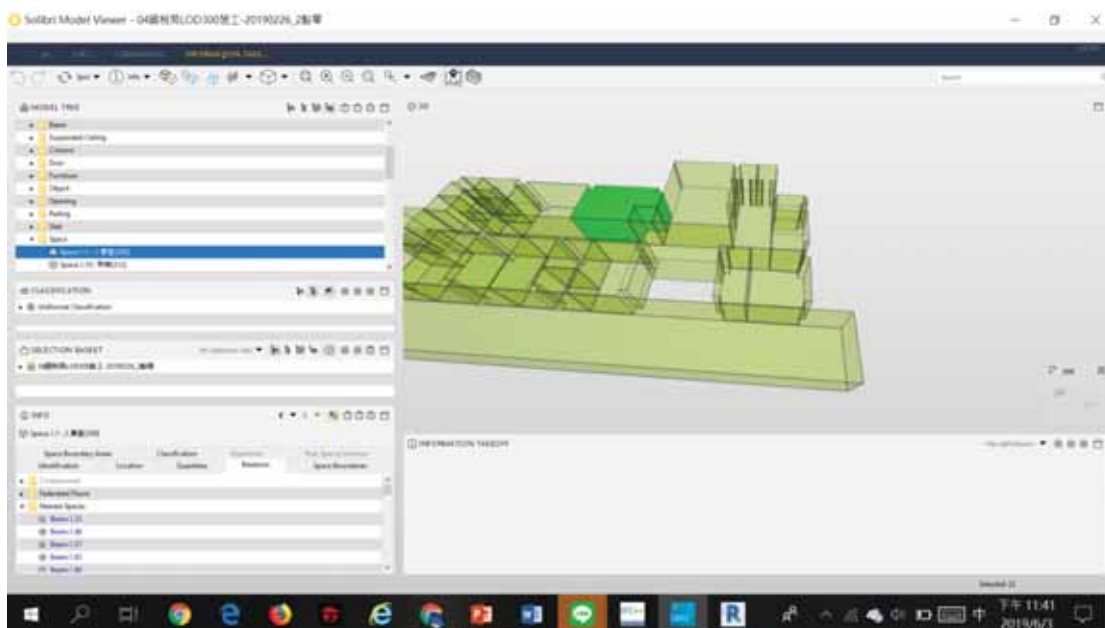


圖 3-9 國稅局南投分局辦公大樓 BIM 建築模型資料瀏覽

貳、內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程

一、契約要求

解決營造階段各工項與專業分包現場施工協調問題，施工廠商須針對 LOD200、LOD300 進行 BIM 模型建置。(三) 辦理建築結構、空調系統、消防、空調、給排水、電力及預留管線等相關管線及系統設備之干涉檢查，以確保施工品質。

二、現階段執行成果交付

- (一)、第二階段建築、結構模型(A 棟 2F、廢油間、C 棟 2 樓及屋突、B 棟 SRC 柱第 1、2 昇層)建置。包含基礎、柱、牆、梁、板、門、窗、樓梯及部分裝修元件等。
- (二)、第二階段機電模型(A 棟 2F、廢油間、C 棟 2 樓及屋突、B 棟 SRC 柱第 1、2 昇層)建置。
- (三)、於建模期間針對圖面，彙整製作衝突報告，供設計單位及施工單位參考。

二、模型資訊要求

- (一)、模型深化程度定義實體元件 (柱、梁、門、窗) 模型資訊(LOD200、LOD300)
- (二)、缺少空間面積檢討資訊
- (三)、只檢討施工現場協調問題
- (四)、針對幾何構件(門、窗、結構體、管線等提出衝突檢討回饋意見)
- (五)、構件項項目表：

四、模型建置基準

- (一)、套匯 2D CAD
- (二)、專案座標(X1、Y1 軸線焦點)
- (三)、建立管線色彩計畫(色碼編定)

五、檔案格式

- (一)、交付 RVT 與 IFC
- (二)、3D 模型檔案命名方式：

專案碼_作者碼_區碼_版別碼_系統碼_系統名稱_日期。

六、協同作業環境規劃

未敘明相關系統使用與環境規劃

七、維運資訊

目前尚未建立實際維運系統資料與 COBie 格式應用

表 3-11 空中勤務總隊高雄駐地直升機棚 BIM 模型構件分類表

分類	繪製項目
建築工程 結構工程 裝修工程	結構體工程(基礎、柱、梁、牆、樓板、樓梯、坡道、屋頂、其他)、隔間工程、地坪工程、天花板工程、外牆工程、門窗工程、雜項工程(樓梯扶手欄杆)
機械工程	電(手扶)梯、停車設備
機電工程	電氣設備工程：電氣設備、管線 弱電設備工程：弱電設備、管線 給排水衛生設備工程：衛生設備、管線 消防設備工程：消防設備、管線 空調設備工程：空調設備、管線

八、模型資料現況分析

(一) Revit 原始模型

1、模型樣板作業環境

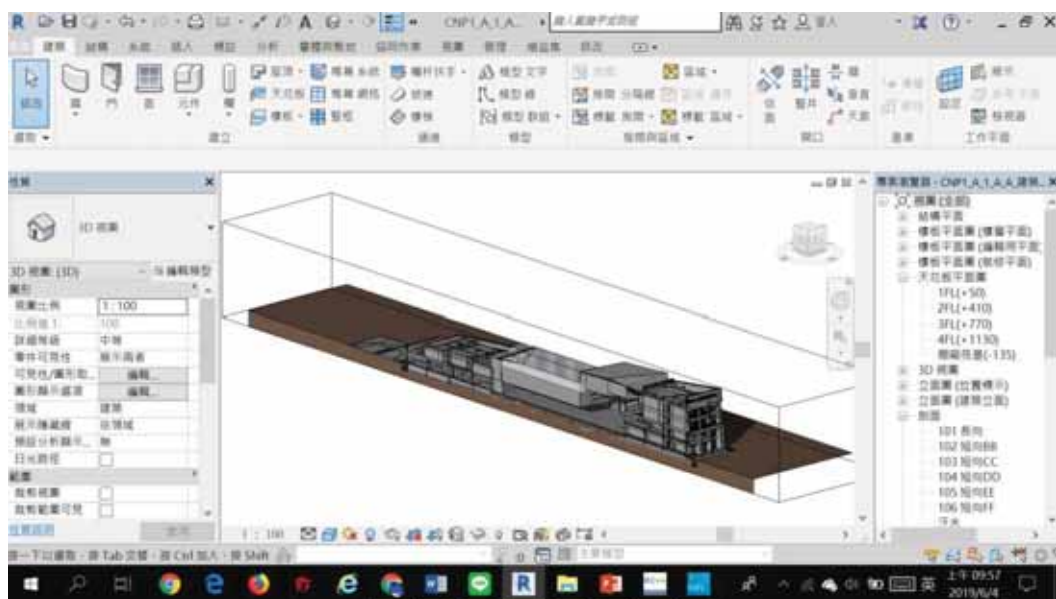


圖 3-10 空中勤務總隊 BIM 模型樣板

本案的模型作業環境與國稅局南投分局新建工程一樣採用為一般 BIM 商用軟體的通用樣板檔(圖 3-11)，並未有針對本專之管理圖說需求建立專案樣板檔或營建署提供之施工模型建置樣板檔。兩案視圖環境略有差異。

2、空間資訊

模型所見之空間資訊是套繪 2D CAD 圖說(圖 3-12)，本身並未建置任何空間訊息。當關閉 2D CAD 圖說的可見性(圖 3-13)，只剩模型幾何構件。



圖 3-11 空中勤務總隊 BIM 模型與 2D CAD 圖說套匯



圖 3-12 空中勤務總隊 2D CAD 圖說套匯管理

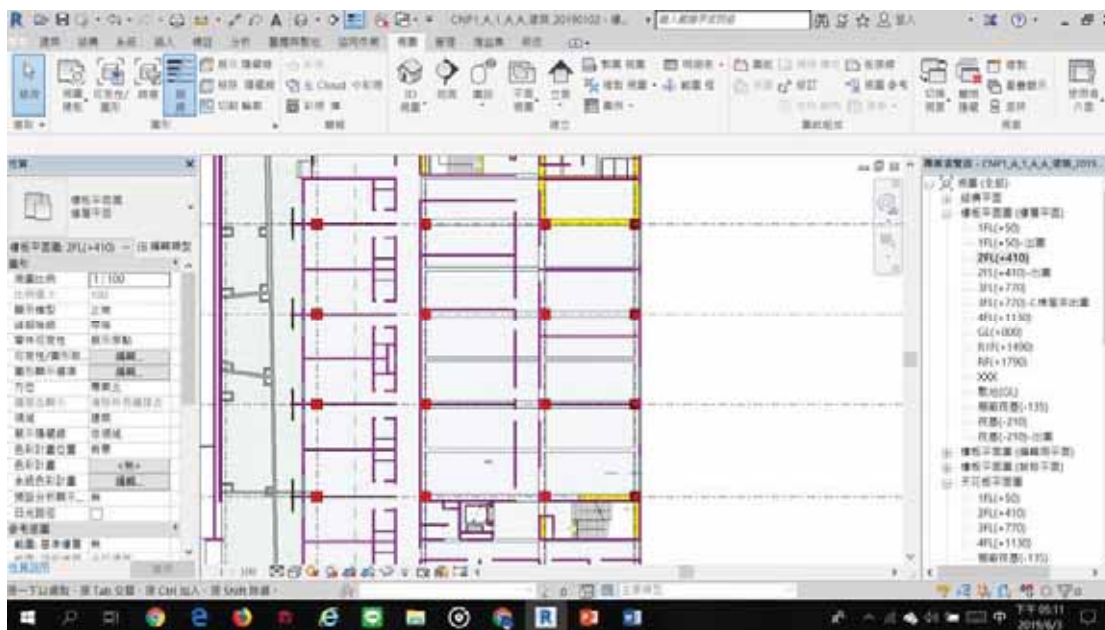


圖 3-13 空中勤務總隊 BIM 模型未具空間資訊

2、設備資訊

相較於前案，本案的機電模型在 BIM 工作執行計畫書上有建立各項系統管線的分色編定。模型也依照該原則建置。但設備之維護資訊尚未建置。因本案在 108 年 8 月底才開始進入設備送審程序。

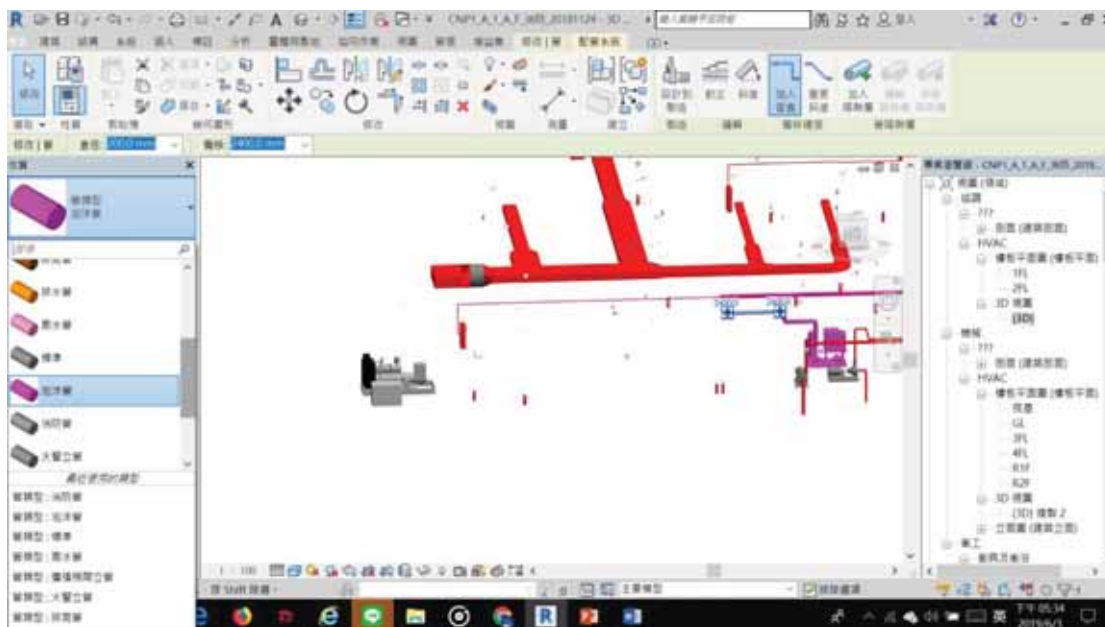


圖 3-14 空中勤務總隊 BIM 機電模型管線分色樣板

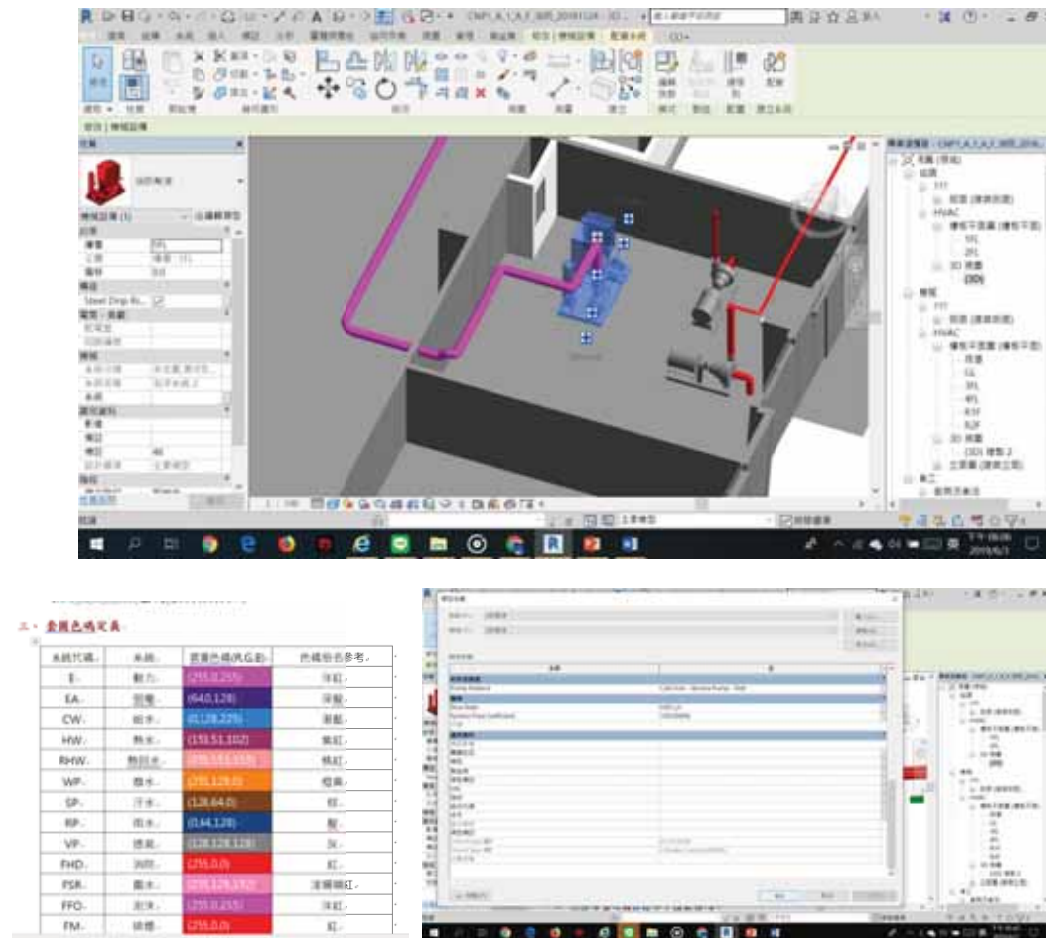


圖 3-15 空中勤務總隊 BIM 機電模型元件屬性資料

(二) IFC 模型資料

從 IfcQuery 可以清楚看到本案的 IFC 組織架構缺少 IfcSpace 的項目。系統顯示模型座標系統定在左上角第一個網個交會點，與國稅局南投分局案不同。



圖 3-16 空中勤務總隊 BIM 模型 IFC 資料架構

參、衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程

一、契約要求

為提供工程團隊協同作業之平台，以促進溝通協調及施工規劃，本工程作業項目包含 BIM（建築資訊模型）技術服務，BIM 建築資訊模型係指用於土木、建築及機電工程中的三維數位參數模型，透過模型元件記錄工程的幾何及非幾何資訊，提供工程團隊（洽辦機關、代辦機關、設計監造廠商、施工廠商及各專業分包商）進行資訊共享與施工界面整合協調，事先解決潛在施工問題，減少無效施工及設計變更之發生，以提升施工效率及品質，達成精實營建之目標。工程完竣時施工單位應交付包含基本維運資訊的 BIM 竣工模型，以協助洽辦機關後續應用於營運管理。

二、執行成果交付

本工程 BIM 技術服務包含以下用途：

- (一)、施工模型三維視覺化預覽
- (二)、建置協同作業平台共享資訊。
- (三)、結構機電工程界面整合。
- (四)、空間碰撞檢查。
- (五)、施工排程模擬。
- (六)、設備維護管理資訊交付。
- (七)、模型成果交付項目與期程

表 3-12 南區兒童之家院舍遷建工程模型分類表

項目	交付時程
建築設計模型	基礎版施工前。
機電設計模型	基礎版施工前。
地下層至 2 樓樓板經檢討之施工模型	基礎版施工前。
2 樓至屋頂逐層經檢討之施工模型	各樓層施工前兩週。
竣工模型	工程驗收後 30 日曆天內。

三、模型資訊要求

- (一)、模型深化程度定義實體元件（柱、梁、門、窗）模型資訊(LOD200、LOD300)

(二)、缺少空間面積檢討資訊

(三)、檢討施工現場協調問題

(四)、CAD 參照圖檔匯入模型。

(五)、構(元)件項目表：

1、建築模型

(1)建立柱、梁、版、牆、梯、坡道及車道等結構元件。

(2)放置門窗元件。

(3)放置其他附掛建築物之元件。

(4)建立裝修天花板、樓地板及牆等元件。

(5)放置欄杆等其他雜項元件。

2、機電模型

(1)建立各系統管線。

(2)放置各系統設備元件。

四、模型建置基準

(一)、套匯 2D CAD

(二)、專案座標：參照主模型的專案基準點

1 於基地上設定一點以二度分帶座標表示作為專案基準點。

2 於模型中設定專案北與地理正北之夾角。

3 專案基準點以主模型之設定為準，子模型由主模型取得基準點座標設定值。

(三)、未建立管線色彩計畫(色碼編定)

五、檔案格式

(一)、存檔格式：RVT、可輸出 IFC 2x3 CV 2.0 資訊交換格式相容其他 BIM 作業軟體。

(二)、檔案命名方式：

(1)模型檔案：專案名稱：系統類型(版次).副檔名

(2)元件檔案：元件名稱.副檔名

六、協同作業環境規劃

(一)、Autodesk BIM 360 (線上模型檢視器)。

(二)、Google Drive (線上檔案儲存空間)。

(三)、Wrike (線上專案管理系統)

七、維運資訊

目前尚未建立實際維運系統資料與 COBie 格式應用

八、模型資料現況分析

(一)Revit 原始模型

本案是以 IFC 格式進行原檔轉換開啟，可以發現模型只有幾何構件，2D CAD 圖說資料是無法匯入。樣板也是一般商用軟體提供。

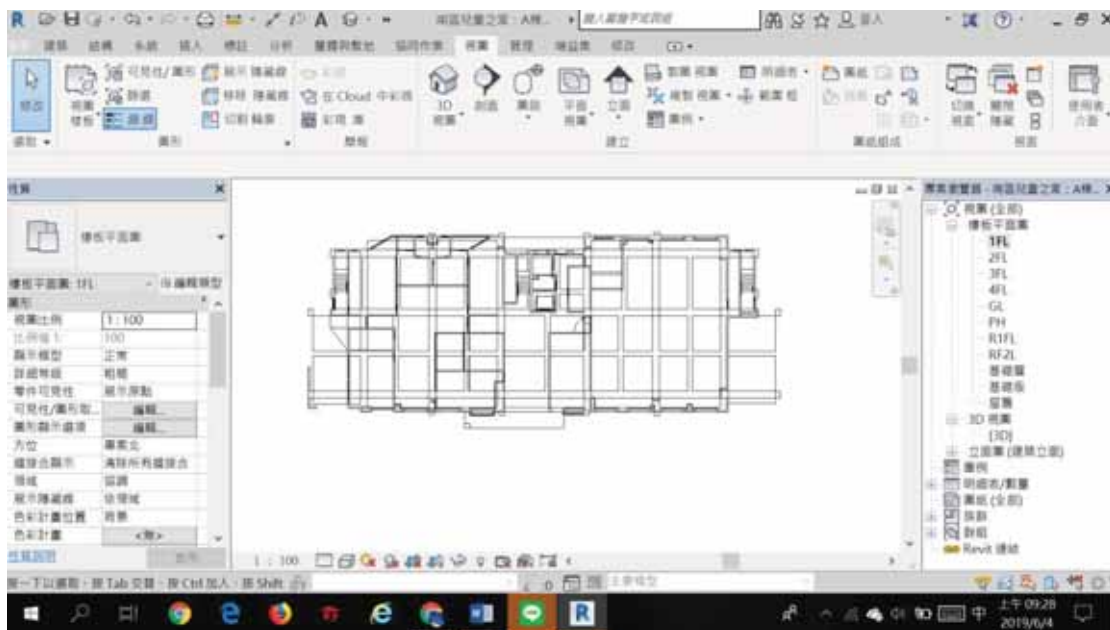


圖 3- 18 南區兒童之家院舍 BIM 模型樣板作業環境

(二)IFC 模型資料

從 IfcQuery 可以清楚看到本案的 IFC 組織架構缺少 IfcSapce 的項目。系統顯示模型座標系統不在任何網格交會點，與前兩案明顯不同。

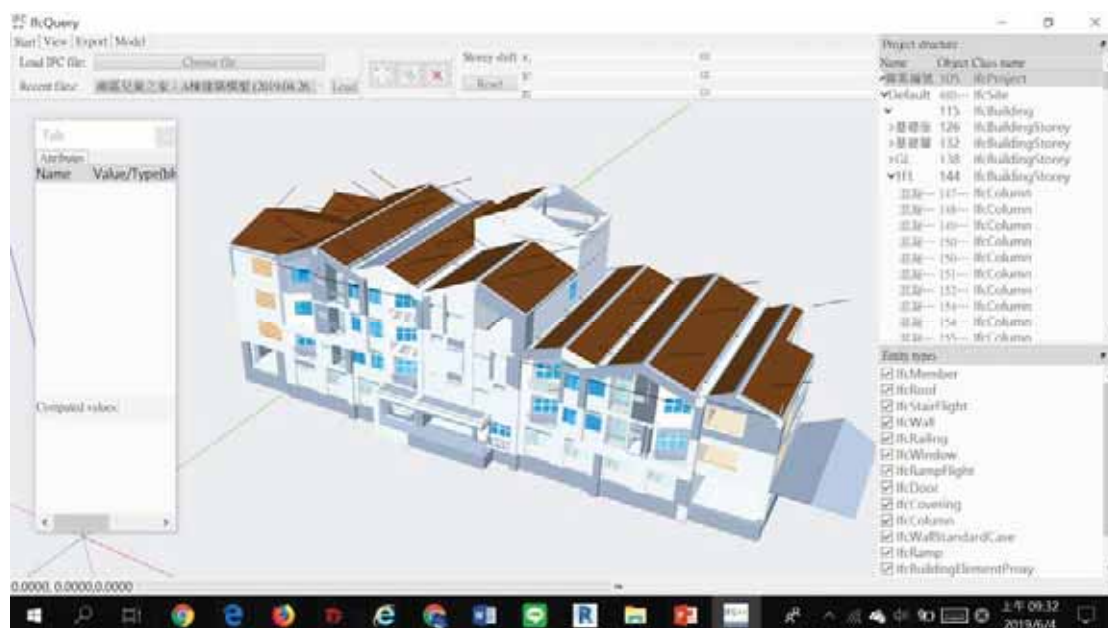


圖 3-19 南區兒童之家院舍 BIM 模型 IFC 資料架構

(三)模型圖台檢視 (Solibri Model Viewer)

藉由 Solibri Model Viewer 檢視本案的空間與設備屬性，可以發現因為缺少 IfcSpace 資訊，空間的定位與設備資訊無法產生連結，情形與空勤總隊練是相同的。

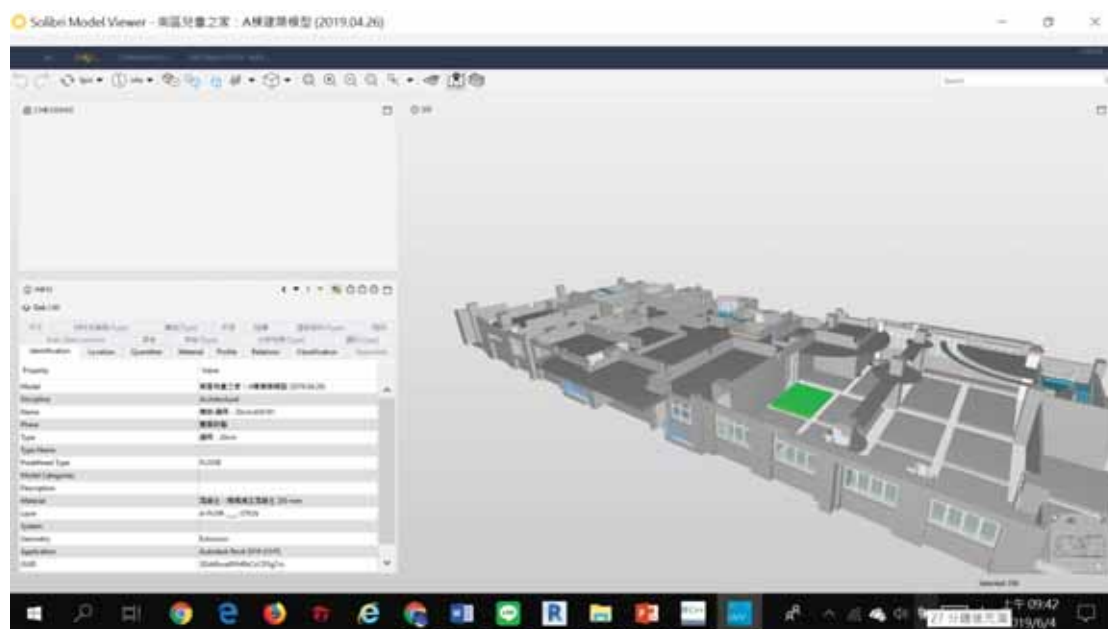


圖 3-20 南區兒童之家院舍 BIM 模型 IFC 資料瀏覽

第五節 建築物維運系統架構

維運系統成功的關鍵在於維運需求項目在建築物設計階段可以被納入考量。現行許多建築工程案在完工後，現場實施情形與竣工圖有所差異，很多建築物的維護手冊內容也並不是針對該專案量身訂做，而是將各種建築物設備的原廠型錄彙整成冊，這樣做法都是造成建築物在後續營運上發生許多問題的原因。建築物在設計的過程(尤其是前期規劃與設計階段)必須將全生命週期的維運考慮進去，設備的建置安排則必須與後續檢修行為整體考量，而在建築物落成後，交付完整且精確的維運資料。以這些基礎資料建立維運、緊急應變的標準作業程序(Standard Operating Procedures, SOP)，訓練、培育維運人員，對於建築未來維運系統操作的成敗都是關鍵因素(朱國權,2018)。本研究在第一階段先整理系統發展的主要架構，它包含建築物維運需求、維護工作、資料交付手冊、維運系統架構組成四個部分。

一、建築物維運需求

建築物的維運需求其實涵蓋領導者(決策者)、管理者與操作者三個層面的需求考量。維運管理之核心工作包含：數據分析預測與現場績效管理、設備及財產之管理與控制(設備履歷)、人員組織管理與流程表單 SOP 電子化管理、異常管理等。

(一) 績效管理指標

數據分析預測與現場績效管理是提供給組織領導者(決策者)重要的參考資訊，常見的指標包含智慧建築管理類指標群(例如設備妥善率、空調，照明能源管理指標、能源使用變動率、需量管制超標率、安全管理指標)與物業管理類指標群(例如異常報案數、異常結案率、服務滿意度(配合報案進行滿意度調查)等。讓領導者可以掌控與管理建築物的使用狀態，確保重要資訊不漏接。這項功能會影響領導者評估維運系統的價值與發展方向

(二) 資產管理

資產管理是用於建築物設備及財產之管理與控制，也就是建築物生產履歷機制的建立。目前有關 BIM 模型應用 COBie 格式建立設備維運資料，均屬於資產管理的一個環節。資產管理是建築物維運系統的基礎資料，這些資料提供維運系統發展成為一個資料庫。

(三) 維運人力需求

維運人力需求是建立現行的維運工作中被重視與討論的議題。領導者或管理者經常面臨維運管理最佳化的課題的討論。維運人力的評估涉及到人員的專業職能與組織內部的管理文化。目前這個項目在 BIM 的執行契約中並未被提及，操作人員是維運系統操作對象的主體。

(四) 現場巡檢作業

現場巡檢作業模式在現行的狀況是由巡檢人員的經驗值得累積而成，不同的維運團隊作為會有不同流程表單電子化管理、異常管理模式(如圖 3-21)。在目前竣工圖資與現場巡檢管理行為不連續的情形下，經驗值對於維運管理而言存在很大的風險變數。以 BIM 為基準建立資產管理資料庫，可以建立巡檢項目查核的 SOP，對於維運管理的風險管控是一項必備的資訊。因此，以 BIM 為基準的維運管理系統，需要與現場巡檢與資產管理資料庫建立訊息回饋機制。

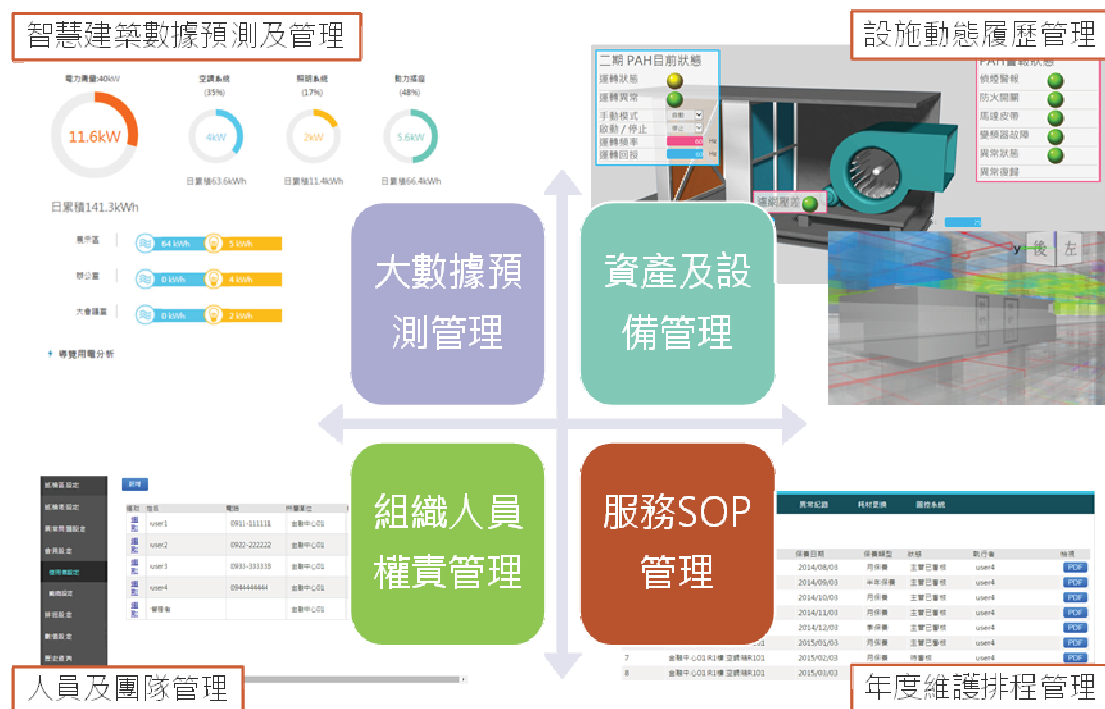


圖 3-21 維運管理系統組成架構圖

二、建築物維護工作

建築維運管理工作包含頻度最高的日常檢查到各項月/季/年預防保養工作、異常事件處理與耗材備品管理皆屬之，並包含這工作項目的進度與績效管理工作。

(一) 設施巡檢與保養工作

提供使用者將現場設施管理表單電子化並進行線上工作排程，使得使用者可以在雲端進行設施維保工作。

本計畫規劃維運系統提供給使用者進行巡檢工作排程、填報、進度管理及異常連動等功能，包含：

1. 工作排程功能、
2. 設備巡檢填報及視覺化(結合 BIM)、
3. 空間巡檢填報及視覺化(結合 BIM)、
4. 巡檢異常主動報案功能
5. 巡檢進度檢視及簽核管理功能

(二) 現場問題/異常管理

提供使用者將設施所有的相關資料加以建立與線上提供查閱，幫助現場人員有效應用設施相關資料。導入設備基本資料管理功能，並連動設備檢查及異常資訊，包含：

1. 設備基本規格資料及附件掃描、
2. 設備所在位置清查、
3. 設備建置 RFID、
4. 設備建立及顯示功能、
5. 設備管理歷程連動功能、
6. 設備異常記錄連動功能、
7. 設備耗材更換連動功能、
8. 設備視覺化檢視功能(結合 BIM)

(三) 問題分析/異常排除

建築物的維運管理很重要的工作環節包含空間與設施的異常報修，此一功能模組提供使用者在線上針對整個異常處理流程(包含簽核)進行管理。本計畫規劃建立之異常報案與進度管理功能，包含：

1. 使用者異常報案功能
2. 巡檢異常主動通報功能
3. 異常處置狀態及簽核管理功能
4. IOT 整合自動通報功能

(四) 工作進度管理

工作進度管理針對不同的工作項目進行週期性的分類規定。可按其使用之頻率與重要性，日、週、月、季、半年與一年等週期(如圖 3-22)。工作進度的安排會因個別建築物使用行為不同而有不同的要求事項。因此在維運契約的擬定上，工作進度管理事項是一個重要項目，目前相關的 BIM 契約項目並未提到這一環節。對於每一項工作項目是否有按照固定的周期進行保養維護是組織管理者在簽核管理上的主要課題。

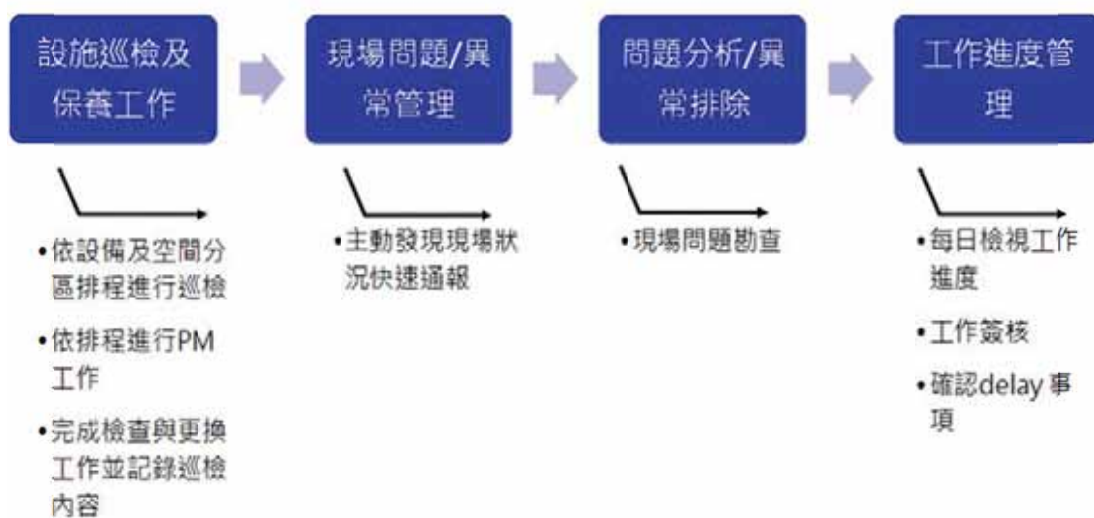


圖 3-22 建築物維運管理基本作業流程

三、維運資料交付手冊

從國外與國內的相關文獻整理可以得知，建築物的維運管理行為包含空間資訊與設備資訊的綜合應用。因此，完整的維運資料交付的內容包含維運資料庫設計、維運使用管理分區計畫、設備資產管理的群組與分類、製造商資料、設備幾何資訊標準與屬性等操作與維護資料。它可被區分為空間資料與維運保養資料兩大類：

(一) BIM 的模型空間資料

建築物的樓層編定、系統服務分區計畫與個別空間單元命名事建築物在營運階段會使用到的三項基本空間訊息。這些資料在設計階段需由建築師檢討確認。以本研究計畫所討論的施工模型是缺少空間資訊的。再者，從模型的樣板環境也發現，這三案的樣板作業環境並不相同。因此，維運模型的資訊建置，須調整目

前的 BIM 契約界定在竣工階段的作法，因該在設計階段就考量後續的營運需求(尤其是使用管理分區計畫)，由建築師與使用者確認營運管理模式後，提出項對應的建築空間設計。

(二)維護保養資料

機關對於公有建築維運管理資料需求項目建材資料、設備資料、場館設施清冊、物管零件與廠商資訊，COBie 資料架構涵蓋建築空間到建築設備與元件管理，以 COBie 編訂元件建置手冊，供建置維運管理所需之竣工模型繳付標準作業規範，也成為國際間建立營運階段資訊交換的通用標準。

1、建築材料基本資料

BIM 建材(例如外牆石材、內部裝修材、欄杆金屬構件等)資訊交付標準應包含項目：幾何尺寸、材料屬性、保養方式、供應廠商、施工法與維修注意事項。

2、建築設備基本資料

BIM 設備(例如消防、電氣、空調系統等)資訊交付標準應包含項目：幾何尺寸、設備屬性、保養方式、供應廠商、維運廠商資料與維修注意事項。

四、維運系統架構組成

在 BIM 的技術應用之前，建築物的維護管理系統已經存在。這階段著重在日常使用行為與維護巡檢行為的管理。對於設計與施工階段的訊息缺乏完整連結，如何維持原有設備最佳化的運轉效能，僅憑各家物業管理公司之專業程度而定。直到 BIM 的技術應用，設計、施工與使用階段的訊息使用出現整合的契機。

基於 BIM 空間資訊整合基礎的應用下，FMS/BIM FMS 物業管理系統管理之設計重點在於協助管理者與管理團隊有效管理建築物及所有自動化/智慧化設施，並提供與維持建築應有的服務機能，以發揮最大的建築效益。建築物的維運系統包含 BIM 模型建置、模型上傳資訊圖台進行資料轉檔、整合資料庫彙整與建築物維運系統的發展。模型資料的處理將參考國際相關標準衡量國內實際情形酌予調整，如同臺北市政府所發布的竣工標準操作手冊。在這主軸之下，它包含模型資料的處理與維運資料庫的設計。依據 Becerik-Gerber(2011)提出的六個層級資料架構，本團隊提出有關本案維運系統的發展構想(如圖 3-23)。

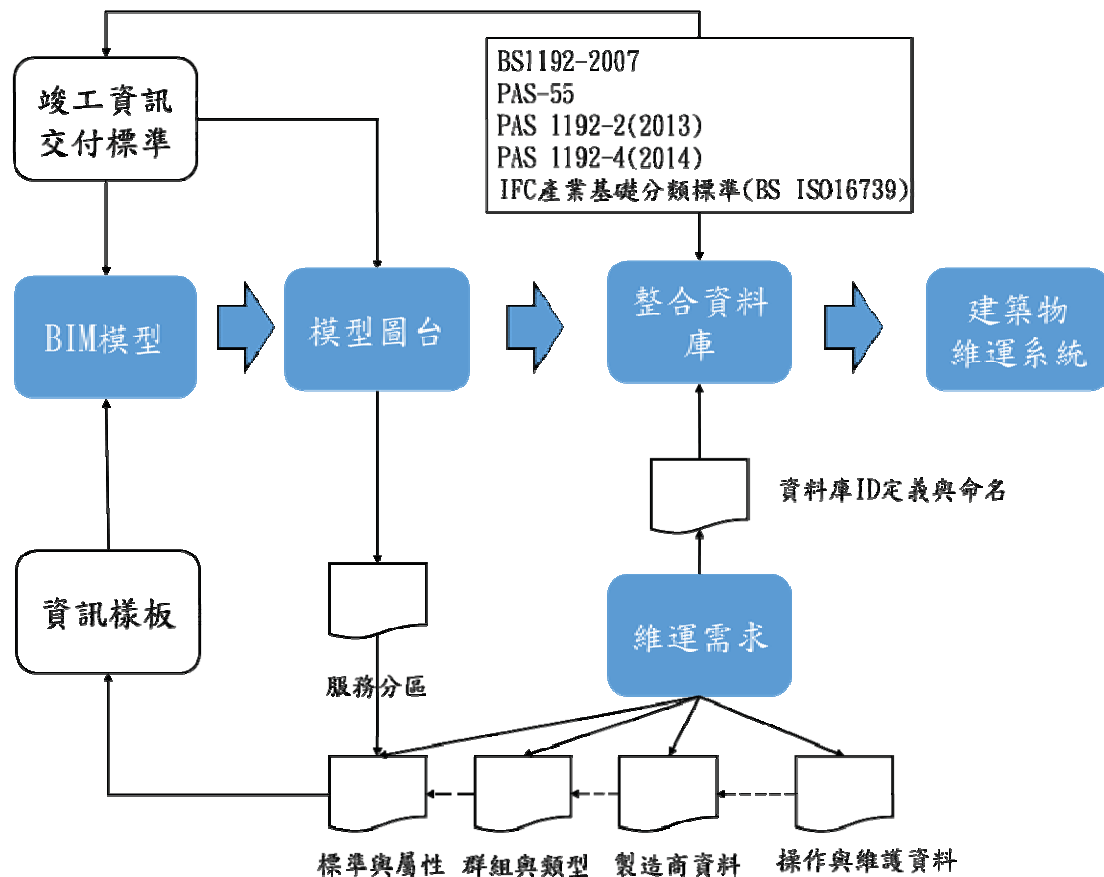


圖 3-23 建築物維運管理系統流程架構

BIM 圖台整合工作

(一)BIM 視覺化呈現功能：透過業主提供的 BIM 模型，上傳至 BIM 雲端資訊圖台，讓使用者可以透過網頁瀏覽器(如:google、IE)以不同裝置進行 BIM 模型線上瀏覽。並支援物業管理系統的整合，可快速檢視各個設施與空間資料，以配合設備管理工作進行模型的連動及 3D 顯示功能。

- 1.設備所在位置預覽
- 2.設備狀態呈現
- 3.設備與現況資訊之連結

(二) IOT 整合及管理模組：環境預警、管理及設備動態控制及功能。透過 FM 系統與中控 BAS、能源管理系統界接，進行設備即時狀態連動，強化現場環境管理以及管理者對於設備異常的即時有效管理，功能模組包含：

1. 設備跳脫及故障訊號快速通報功能。
2. 設備類比狀態點連動及記錄、偏差預警功能。
3. 現場環境異常預測與主動提醒功能
4. 建築能源分析與能源基線分析

第六節 共同資料圖台

目前在所有的 BIM 契約上面都要求要繳交 IFC 資料檔案，但在 IFC 資料檔案交付之前應該要思考的是機關到底是要營造廠提供什麼樣子的模型資料，單純從 BIM 模型轉換成 IFC 的資料只有模型幾何資料(柱、樑、板、牆、門窗等)，並不會帶有維運資訊，當主辦機關定義清楚所需資料項目，進而再透過 IFC 資料轉檔，建立有一套驗證機制來確定該次交付成果資料是正確的且完整的將建築物竣工模型以 IFC 的資料格式進行轉檔作業。轉檔後的可將建築與機電模型整合在同一圖台(如圖 3-24 所示)，基本物件圖層分類功能就可以管理物件的顯示與空間資訊定位。

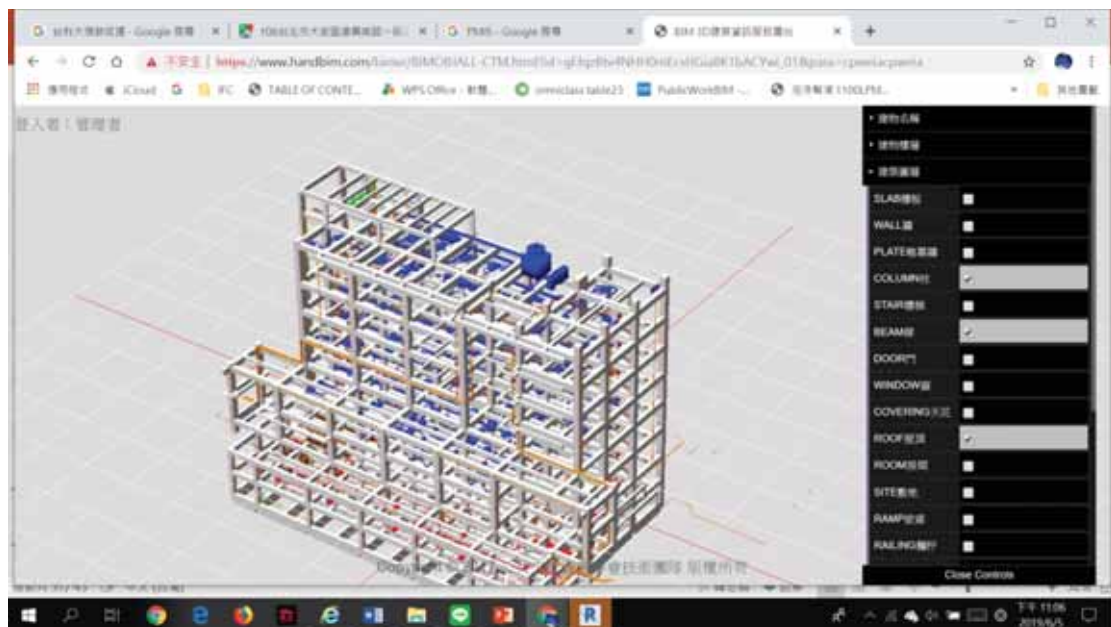


圖 3-24 資產管理圖臺之模型構件整合查詢頁面

有關目前業界最困擾的模型命名規則、IFC 分類以及各類機電系統管線之分色，在各家的技術廠商或工程顧問公司的操作架構下，並不完全相同。這也造成目前透過模型原檔打開的時候，無從辨識機電系統的分類。在共同圖台的後端驗證機制上，主辦機關就可以針對檔案命名規則、IFC 的資料分類、維運資料的模組分類、各類管線分色以及編碼，發展機關自行的驗證方式。這些都是透過自動化的方式協助主辦機關建立完整的資料庫，這些資料庫也是將來接管單位可以直接以此資料為基礎進行維運系統發展的關鍵。在圖台上編列固定的分色系統(如圖 3-25 所示)，協助快速辨識對各類設備系統。以空間標註的模式顯示各類設

備的屬性資料。第二章所敘述的竣工模型資料皆可在這項功能顯示。目前的案例是國稅局南投分局新建工程案，由於設備資訊尚未建置，因此尚無法顯示設備資料。將於第二階段進行資料補建置的作業。

共同資料圖台是在建立一個資料驗證的機制，以現今的做法，在各個階段接受 BIM 模型的時候，通常是以要求營造廠提交 BIM 的模型原檔，並在一些商用軟體上面進行視覺模擬或者是開啟模型檔案。進行資料建置內容查驗。實際的狀況是許多業主單位或主辦機關收到 BIM 模型以後，並無法真正的去了解模型裡面的資料建置是否正確、完整。

因此過去在新北市政府工務局發展公有建築物資產管理平台就是為了解決人工對於模型資料判別度的差異。由於不同的專案管理單位對 BIM 的要求內容並不相同，再者如果以人工的方式並沒有做到完整的資料驗證而且只能做重點抽驗，這對於 BIM 所強調的資料完整性跟一致性並沒有辦法達成要求。因此新北市政府當時透過 COBie 資料應用，將營建資訊需要交換的欄位進行中文與英文的對照，進行資料轉移而設立的樣板。這個機電設備資訊樣板在這一次的研究當中也被引用進來，同時在本次的計畫裡面也參考業界既有的維資料建立樣板，將兩個樣板融合為一，變成本次研究成果的執行模型樣板。之所以不再重新創造這一個樣板是因為業界只需要一個通用性、完整性的樣板就可以了。

在這一個共同資料圖台應用的上，考量不同的機關對於工程的管理資訊要求還是有差異，也就是說新北市政府所應用的模型驗證項目並不同於在內政部營建署可以直接來引用。相信每個機關對於所要查驗的項目有不同的要求的內容。這一個共同平台的資料架構可以配合不同機關的要求建立不同的驗證項目，如此就可以解決掉目前要求營造廠需要提供 BIM 的商用軟體以及供瀏覽的協同管理圖台。因為這些圖台隨著工程的結束而停止使用，對一個機關長期發展而言，資料並沒有辦法在共同環境裡面累積，嚴格說，目前採用的方式並不屬於共同資料管理圖台。從圖 3-26 可以看得到當我們把維運資料在完整建置在 BIM 模型，透過資料轉檔後，每一個設備本身的 ID 串接到建築物的空間以及竣工資料的建置，使用者可透過一個直覺操作去點選所在位置的設備(如消防泵浦)，一定可以看得有關於設備的相關產品序號、供應商、製造商、保固商以及設備費用等資料。

藉由後端的資料的管控營造廠商，也不再擔心不同的專管單位會有不同的要求標準，對主辦機關而言，只要可以通過系統的驗證項目被共同資料平台所接收，表示模型的資料建置已經是完整的，再配合能工作重點式的抽檢，相信可以大幅提高模型資料驗證的品質。主辦機關在這一個共同資料平台的環境下，也才能做到長遠的資料管理以及資料共用的機制。

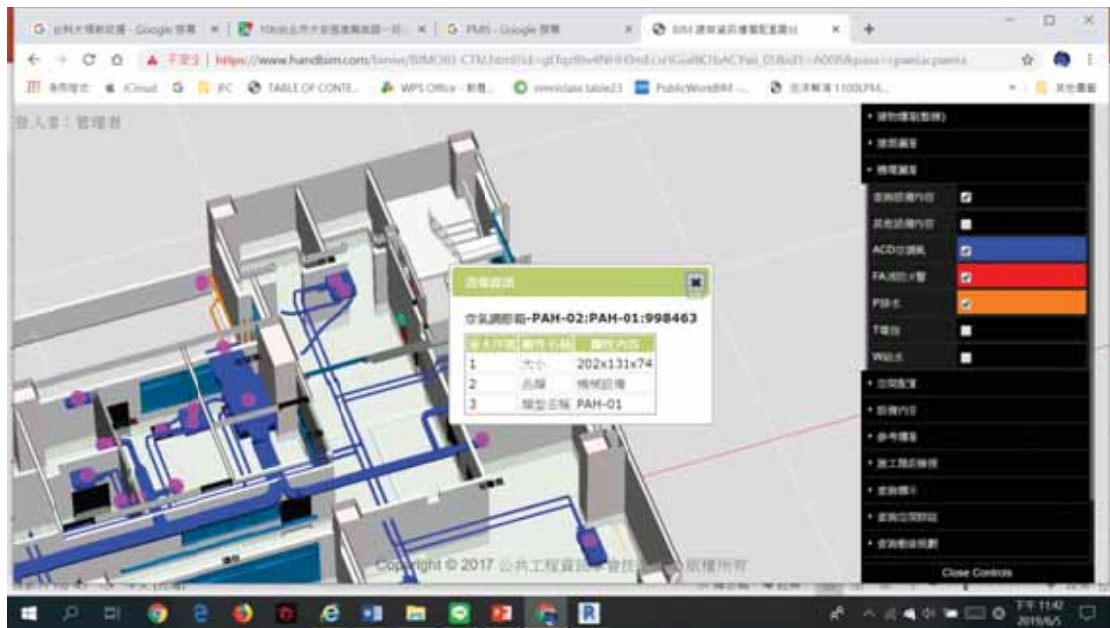


圖 3-25 共同圖臺之機電系統模型查詢頁面

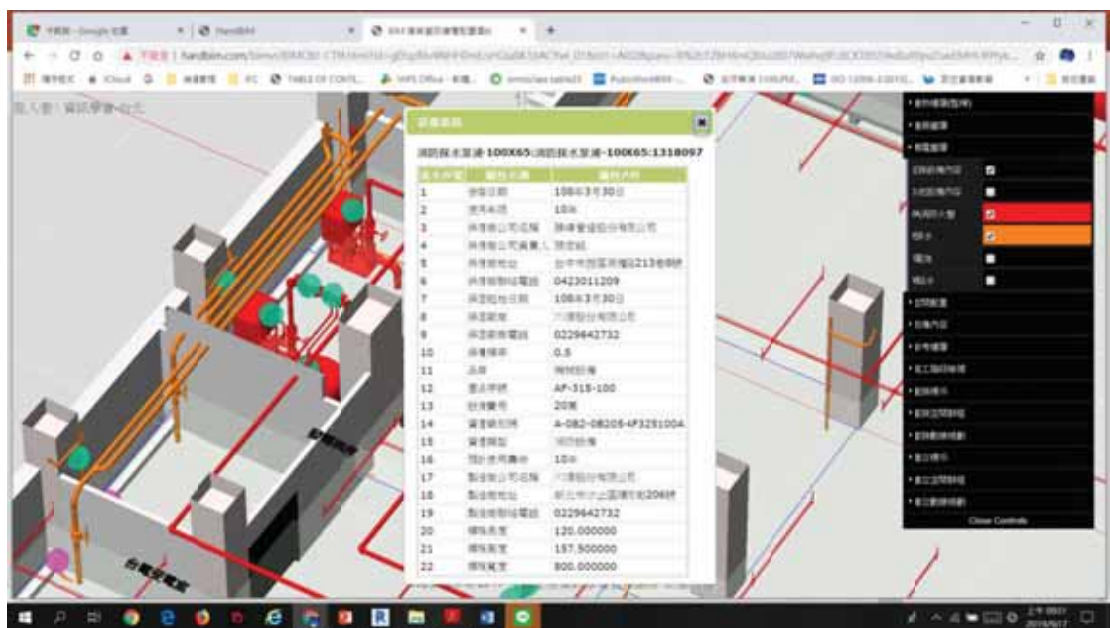


圖 3-26 共同圖臺之消防泵浦維護資料查詢頁面

第四章 建築物維運資料

在討論維運管理資料建置之前，需要先釐清「營運」、「維運」、「維護」與「維修」等幾個常見名詞的關係。營運是指建築物可以正常被使用，提供良好的居住或服務的環境品質。因此，維持良好的營運是一個目標。維運是一個運作的機制，目的在建立一個正確、標準與有效率的管理系統與機制。維護是一個實際的操作行為，定期巡檢、檢查項目等，應在維護的工作事項被明確討論，進而訂出標準化的 SOP 作業流程。維護作業所需的工作項目可以在材料與設備送審及驗收階段要求設備製造商提供，這是一項重要的參考資訊。維修是機械設備故障後之緊急作業。原則上，一個良好的維護作業是可以避免出現異常維修的情況。但實際的狀況是當出現緊急維修的問題後才重新檢討維護管理機制，這問題希望透過本次的討論建立良好維運系統與參考資料，可以降低緊急維修再發生的機會。

綜整前三章之國內外文獻與實際參考案例分析結果，本研究提出一個維運系統所需的資料架構(如圖 4-1 所示)。它包含建築物資訊模型應用、資產管理編碼規則、建築物維運資料導入等三個面向的維運系統的基礎工作。建築資訊的模型應用從設計模型、施工模型到竣工模型。建築師、營造廠與使用管單位依照表 4-3 維運資料建置分工原則，建立個建築專案的維運資料與資產管理基本的編碼資料與原則。這三個主要的資料項目會涉及到在第五章有關於建築物的 BIM 模型與使用行為的空間定位、建築物的設施履歷管理、巡檢機制與維運表單跟及空間定位三個環節整合應用。BIM 主要模型資料取得可建立 BIM 與 FM 的互動維運機制與共同資料環境。詳細系統開發的議題於第五章詳述。

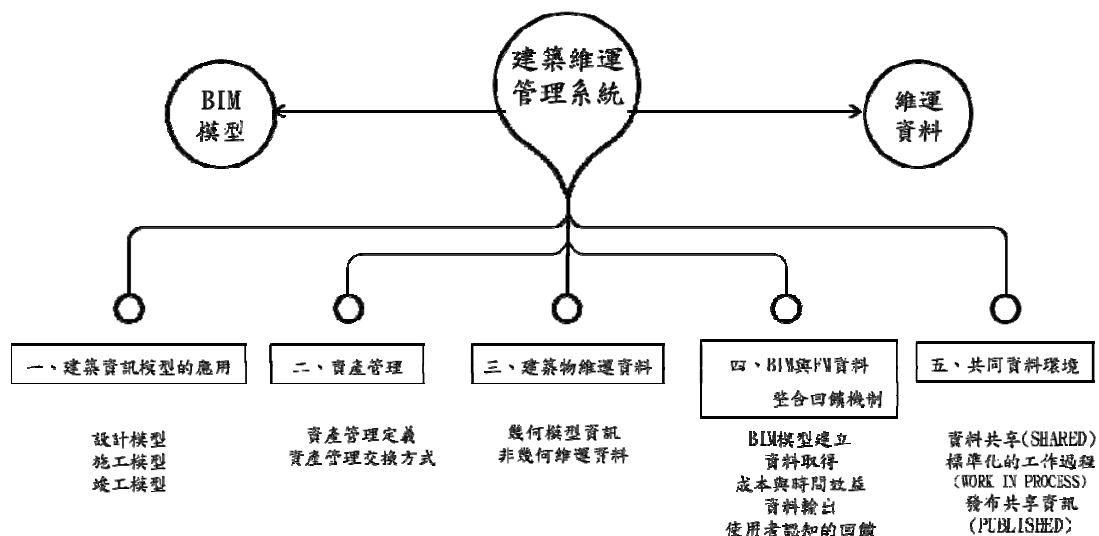


圖 4-1 建築物維運管理系統資料架構

第一節 建築物維運管理訪談

壹、訪談議題

在本次訪談四個維運單位，主要設定的議題有三項，議題討論的細部內容說明如下：

一、目前物業管理與維運模型應用現況

從國內外相關文獻與案例都在討論嘗試將 BIM 模型與維運作業管理結合的可能性。在這次訪談四個維運管理系統開發或系統使用需求的單位，將討論 BIM 模型的維運資料應如何建置才能順利地與既有物業管理習慣與資料模組相結合。這是本次研究主要的嘗試尋找出來的答案。

二、有關 BIM 模型與 COBie 欄位資料執行建置現況討論

COBie 欄位資料交換標準，近年來在建築物的維運管理領域一直被討論如何應用，但畢竟 COBie 是屬於國外的營建資訊交換標準，隨著目前雙北市發佈的竣工模型資訊交付標準，COBie 的應用已做第一步的中文應用，在這次的訪談中也將請教維運管理單位的廠商對於 COBie 現階段應用之看法。

三、維運系統發展架構與維運手冊研擬架構

本次訪談的維運管理有兩個廠商本身是業主也是系統發展整合的角色，在這個訪談議題將討論系統發展的功能需求與資訊整合對維運系統發展的重要性。本研究也將嘗試整理出通用性的維運管理系統架構。

貳、案例訪談

一、億集創見應用科技股份有限公司

(一) 訪談日期：108 年 8 月 26 日（星期一）上午 9:30

(二) 訪談摘要

1. 建議以單一資產管理資訊，建立物管資訊模型較有機會應用。
2. 維管只交付 COBie，且無幾何資訊，無提供 3D 模型，較無使用可能。
3. 竣工交付資訊需對應到實際維管資訊
4. 目前以 Revit 模型直接建立相關維運資訊，本公司系統發展只針對 Revit 模型，不接收 IFC 與 COBie，避免資訊遺漏。

二、遠東資產管理開發股份有限公司

(一) 訪談日期：108 年 8 月 26 日（星期一）上午 9:30

(二) 訪談摘要

1. 目前本公司對於物業管理的維運資訊案與營建計畫是分開。
2. 對於維運管理需求包含使用者操作介面、3D 模型視覺溝通、巡檢、報修、室內空間定位等五大基本功能。
3. 目前系統規劃接受 IFC 資料格式，建立資料交換機制。
4. 本公司目前有參考新北的 COBie 資料，但還沒有發展自己的樣板。
5. COBie 的應用目前尚在研究討論階段。
6. 提供維運系統需求及相關維運表單供參。

三、群光電能科技股份有限公司

(一) 訪談日期：108 年 9 月 11 日（星期三）上午 10:00

(二) 訪談摘要

1. 建築的維管包含物業管理、建築營造、IOT 與資訊四個產業領域整合。
2. 資訊領域在建築產業不受重視，建築物的維管應該獨立在 ICT 標，資訊的應用才會受到重視。
3. 目前在廣慈案的 COBie 資料室應用台北市都市發展局給的參考資料。
4. COBie 欄位的唯一性、定義的描述要清楚，目前智慧建築資訊缺乏國家標準，這兩項如果可整合，才有發展設備資訊平台。
5. 廣慈案目前只談設施管理與物業管理。
6. 各標建築師對於竣工模型名稱檢討有落差，目前的工作在維運資料建置容易重工。

四、國家住宅及都更中心

(一) 訪談日期：108 年 9 月 16 日（星期一）上午 10:00

(二) 訪談摘要

1. 林口社宅自 107 年 11 月起由國家住都中心進行維管營運，目前第 1 年採用管理模式，以新都興物管系統辦理招租與住戶管理(郵件、修繕、管理費等)。
2. 依目前管理量能無論人力或能力，初期僅能做到住戶人事管理。
3. 機電設備維護操作登錄目前採用簡便且容易操作 windows 文書系統，紀錄修繕結果及異常現象。
4. 機電設備維護仍屬統包商保固責任，現場物管尚無需進行設備管線查圖作業。

5. 統包商已有建置 BIM 模型，但維運部分僅有少部分的基本資料。
6. 維運部分並無 BIM 建置資料。
7. 對於社會住宅維運系統發展架構之構想方便、容易好操作，不要造成物管負擔及維運成本增加。

參、訪談重點綜整

1. 建議以單一資產管理資訊，建立物管資訊模型較有機會應用。竣工交付資訊需對應到實際維管資訊。
2. 建議對於物業管理的維運資訊案與營建計畫分開。基本功能需求包含使用者操作介面、3D 模型視覺溝通、巡檢、報修、室內空間定位等五大基本功能。
3. COBie 的應用目前尚在研究討論階段。COBie 欄位的唯一性、定義的描述要清楚，目前智慧建築資訊缺乏國家標準，這兩項如果可整合，才有發展設備資訊平台。
4. 林口社宅目前機電設備維護操作登錄目前採用簡便且容易操作 windows 文書系統，紀錄修繕結果及異常現象。現場物管尚無需進行設備管線查圖作業。維運部分並無 BIM 建置資料。
5. 統包商已有建置 BIM 模型，但維運部分僅有少部分的基本資料。
6. 對於社會住宅維運系統發展架構之構想方便、容易好操作，不要造成物管負擔及維運成本增加。
7. 通用性的維運管理系統功能架構包含：
管理者與使用者操作介面，績效管理指標、BIM 3D 室內空間與設備定位與資料連結、建築材料與設備履歷查詢、日常維護巡檢作業模組、異常維修管理模組。這些功能需求面是源於物業管理目前的服務現況需求，BIM 模型在這些功能需求模組下，提供相對應的資料，達到相輔相成的功效。

第二節 資產管理

資產管理的兩個主要工作：財產管理與維運工作的流程與進度管理。在 BIM 的模型應用於維運管理之前，這兩項工作就已經存在於物業管理的領域。物管與傳統的工程建設是分開的。因此才會形成現今建築物的竣工資訊與營運管理出現斷層的現況。現行的建築物的維運管理所應用到的空間資訊，對於熟悉場所作業環境的人，常是被忽略的資訊。對資深工作者而言，其經驗法則往往取代標準化的作業程序。但人員更替是一個常態，因此藉由財產編號與行動裝置 APP 的整合應用，避免因人員更動後，產生資料疏漏，才能建立完整的建築生命週期履歷資料。

壹、資產管理定義

一、財產管理：

財產管理與耗材備品管理皆屬之。資產編碼原則是一項重要的基礎工作。主要的內容是建築物財產編號欄位屬性定義(包含新購資產、轉移與報廢作業)。

二、流程與進度管理

物業與設施管理工作基本流程分析包含工作從頻率管控、最高的日常檢查與異常管理到各項月/季/年預防的巡檢機制討論均屬之。

貳、資料交換方式

一、資料建置項目

1. 空間資訊：延伸設計階段 LOD200 建立的棟別、樓層、房間資訊，經 IFC 資料轉換可以對應到維運管理資料庫。
2. 設備資產管理資訊：

配合現行 ORCode 與 APP 應用程式，建立設備即時查詢資訊是未來發展營運館的新趨勢(如圖 4-2 所示)。基本的設備資產管理資訊有：產品序號、FM 資產識別碼、FM 條碼等，都是需要隨著設備在工程執行過程中，即應立即建立。

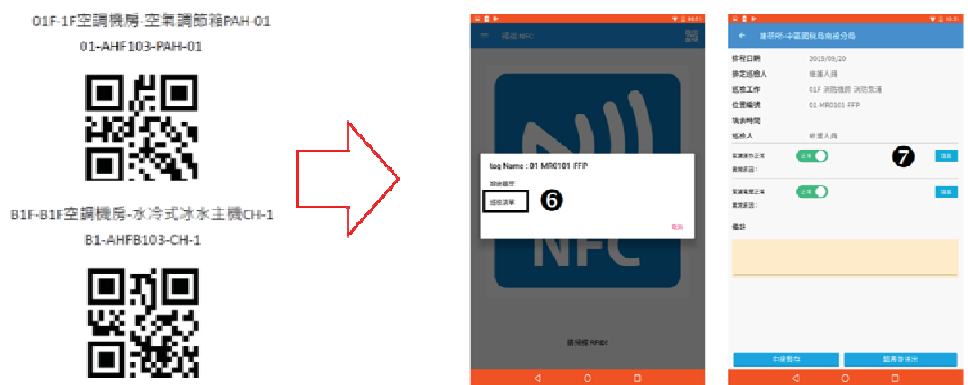


圖 4-2 APP 與現場設備 QRcode 整合應用

二、編碼原則

建築物財權編碼原則是從大範圍的建築群體園區開始，逐層建立編碼資料，依序為建築編號、樓層編號、室內空間編號、設備類型、建築物類型以及物件類型的流水號等共七個階層。每一個階層的碼數可以定義到四位數。這個是一個簡易的編碼原則，如表 4-1 所示

表 4-1 建築物財產編號欄位屬性定義

no.	name	meta name	資料格式	資料範例	備註
1	general	園區編號	數字	0001	最多 4 位
2	general	建築編號	數字	0001	最多 4 位
3	general	樓層編號	數字	001	最多 3 位
4	general	空間/房間編號	數字	001	最多 3 位 英數混和
5	general	設備類型	英文文字	AHU	允許 null
6	general	建築物件類型	英文文字	slab	允許 null
7	general	物件類型流水號	數字	001	最多 3 位

以財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程為例，該建築為單棟建築物，建築物棟別編號可命名為 A，消防泵浦位於地下二層機房編號為 205 號，消防泵浦之產品型號為 AF-315-100，後二碼「建築物件類型」與「物件類型流水號」為財產歸類，填寫如下表 4-2。在系統頁面呈現結果如圖 4-3 所示。資產識別碼為 A-B2-B205-AF-315-100，設備產編碼為 B2MRB201-FP-9202。

表 4-2 資產管理編碼範例表

建築編號	樓層編號	空間/房間編號	設備類型	建築物件類型	物件類型流水號
000A	B2	B205	AF-315-100	FP	9202



圖 4-3 資產管理資料查詢頁面

第三節 建築資訊模型的應用

建築資訊模型的應用將說明在設計階段、施工階段與竣工階段等三個階段模型建置應注意事項、BIM 工作執行計畫之執行要點與資料建置項目所需注意的重點。模型建置說明將以 Level of Detail(模型細緻度)的建置內容，提出建立維運資料需注意事項。並非重新界定 LOD 在維運資料應用之定義。BIM 工作執行計畫之執行要點，參考國內業界對於維運系統發展之構想與竣工模型資料交付準則之內容，建議業主或營造廠商在擬定契約要求或設備採購時應考量納入維運資訊交付項目。資料項目則具體描述各階段(基本設計、細部設計、施工、竣工等)應建置內容。

建築物維運管理資料可分為模型的幾何資訊與維運管理的非幾何資訊，幾何資訊中有一個重要的資訊稱之「標稱 nominal 尺寸」，基本它是解釋產品上標明的(如規格、數值等)有關產品性能和質量要素(根據漢語字典)。包含標稱長度、標稱高度與標稱寬度，應用在設計階段之設計資訊的確認。非幾何維運資料屬於物業管理層面整理出來的資訊，可區分為 1.設備保固機制：使用年限、保固廠商、保固時程、保固時程單位、保固廠商電話與保養頻率。2.設備維護資訊：型錄、操作保養手冊、照片。

壹、設計模型

設計模型的資訊包含 LOD100-300，由從建築物的初步規劃設計到細部構件與設備元件的設計資訊建立，它由建築師與各項專業技師負責檢討各模型構件或設備元件數量、尺寸、位置與方位等之正確性。

一、現階段營建署 BIM 契約摘要

現行 BIM 契約規範為施工階段應用，故摘錄有關建築結構 BIM 模型交付成果事項：

1. LOD 要求內容：LOD 等級為 LOD200，結構工程模型應建構件(含地上結構-樑、地上結構-板、地上結構-牆、地上結構-梯、地上結構-屋頂)。構件內容包含(1)必須以結構物件定義。(2)須包含材料名稱(3)除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略。
2. 模型內容：(1)須包含完整結構系統與建築模型等。(2)施工廠商必須自主檢查結構碰撞並解決，如：樑柱碰撞、樑板碰撞、柱板碰撞。
3. 備註事項：(1)交付之 BIM 模型必須能夠提供甲方查詢、3D 展示、碰撞分析之用。(2)所交付之 BIM 檔案格式，必須可以轉至 IFC 檔案格式。

二、模型建置注意事項

LOD100：基本設計階段，應用於建築物量體配置計畫，棟別與樓層檢

命名原則，例如 A 棟，筏基層、B1FL，GL、1FL、R1FL 等，應訂出一致性的命名規則。

LOD200：基本設計階段建築空間計畫與法規檢討計畫，建築空間命名與各空間使用邊界範圍是檢討的重點(例如地下室空間)。在機電系統方面則著重於規劃設計與服務分區能合併討論設計。

LOD300：應用於細部設計階段，對於建築與機電系統之設計應有精確的數量與尺寸設計。此階段可加入維運需求項目，探討如何與建築物各樓層空間與機電系統分區計畫。

三、執行要點

1. 基準參數：土建模型與機電模型之專案單位、基準點、方位、共用座標等會影響模型在轉入共同圖台的疊合精度，也會影響衝突檢討的成果。
2. 模型分類原則：建築、結構、空調、消防、給排水、電力、弱電與 IOT 智能設備等。前七項分類模型為目前業界所熟悉，有關模型的專案單位目前已有共識，但有管線之色彩計畫與管線材料之標註內容並未統一，應在招標需求項目給予建議之分色原則。第八項智能設備之建模資訊需求目前業界尚無討論，但隨著 ICT 標導入應用，智能設備之建模資訊仍亟需建立一個資訊溝通標準。

四、資料項目

1. 棟別：LOD100 初步量體規劃階段，如為多棟建築，即應納入棟別的命名原則。
2. 樓層(門牌編訂)：LOD200 階段確認建築物的樓層與戶數編定原則。這項資訊會影響建築物後續在公共安全申報或消防檢查的基礎資料建置。
3. 房間命名：在 LOD300 階段，建築物各戶單元內之法規類組與使用用途命名、邊界線應被明確區劃，以利於公共安全申報資料建置。
4. 服務分區計畫
 - A. 空間服務：建築物的各類使用功能分區檢討，在 LOD200 空間方案設計階段應參考機電系統之服務分區或迴路設計。
 - B. 機電系統：依照各機電系統在日常使用分區計畫(例如空調系統之服務周區、照明系統的迴路設計)，在機電模型的細部設計(LOD300)宜納入查核檢討項目。

貳、施工模型

施工模型應用 LOD300 的設計模型資訊為參考基準，由營造廠商協調各項工程設備項目實際進場施作、安裝與驗收等事項。營造廠應配合在施工階段的各驗收控制點逐步建置設備實際安裝資訊，在 LOD400 的模型建置必要交付設備維運的基本資料。

一、現階段營建署 BIM 契約摘要

現行 BIM 契約規範為施工階段應用，故摘錄有關機電系統之 BIM 模型交付成果事項(以消防系統為例)：

1. LOD 要求內容：LOD 等級為 LOD300，含消防-設備(消防泵浦、)消防-管線。構件內容包含(1)管線與設備建立依據系統昇位圖建置(2)管線尺寸與規格需與實際施工相符須包含材料名稱(3)管路連接外部牆面部份需建置。(4)除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。(5) 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
2. 模型內容：需繳交水電、空調等 BIM 模型。
3. 備註事項：(1)交付之 BIM 模型必須能夠提供甲方查詢、3D 展示、碰撞分析之用。(2)所交付之 BIM 檔案格式，必須可以轉至 IFC 檔案格式。

二、模型應用注意事項

LOD300：設計模型資訊參照(數量、位置)

LOD400：現場實際施作之幾何資訊確認(設備實際安裝位置、管徑幾何尺寸)。

三、執行要點

1. 維運資訊確認施工承包商(或統包商)於辦理驗收前陸續收集整理相關數位文件資料電子檔案，並將檔案資料和竣工資料併同工程驗收移交提供未來維護管理文件查找能有所依循使用³。
2. 材料與設備送審資料

材料與設備送審是施工階段營造廠的主要工作項目，各項材料及設備完成送審核備的程序才能施作。這個行政程序對於建築物維護資料建置是一個重要的控制點。業主及營造廠商可以透過這個程序，請材料或設備廠商提供完整的材料與設備型錄、維護操作手冊或應注意事項等。

從本次研究調查的三個案例來看，目前的送審資料主要是以材料或設備的規格、尺寸、性能及相關施工規範(例如消防泵浦的施工規範為行政院公共工程委員會頒定第 13920 章)做為審查資料檢討依據(如圖 4-4、4-5 所示)。審查內容依契約項目、施工規範標準、送審文件說明等逐項對應。本研究建議可在這個程序加入維護資料確認的工作項目。就可以取得完整設備資訊。

³ 參考「CECI-維護管理 BIM 模型建置交付原則」

材料設備送審對照表						
財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程						
設計圖說及施工規範之檢査標準			送審文件之說明	送審資料頁碼	施工廠商自主檢查結果	監造廠商審查結果
契約項次	契約項目	施工規範標準及設計圖說標準				
全一、4.5.4、2.8	產品、規格式消防泵浦、雙組型消防泵浦15HP、揚程H=65M、流量300L/min	15HP(雙組型) 11.25KW Q=300L/min H=65M 應符合內政部消防署頒布標準	15HP(雙組型) 型號:AF-315-100 11.25KW Q=300L/min H=65M 證書號碼:CPS-A107-0149 型式認可編號:FP-0202	P5-4-4 P5-4-7-1 P5-4-12-13	☒ 符合 ☐ 不符合	☒ 符合 ☐ 不符合
全一、4.5.5、2.12	產品、固定式泡沫滅火設備、泡沫液、雙組型泡沫泵浦25HP、H=63M、Q=840L/min	25HP(雙組型) 18.75KW Q=840L/min H=63M 應符合內政部消防署頒布標準	25HP(雙組型) 型號:AF-325-100A 18.75KW Q=1000L/min H=66M 證書號碼:CPS-A107-0721 型式認可編號:FP-0204-3	P5-4-4 P5-4-7-2 P5-4-10-11	☒ 符合 ☐ 不符合	☒ 符合 ☐ 不符合

圖 4-4 材料設備送審資料(一)設備規格

(4) 灌水裝置所裝之各種配管最小口徑標準如下所示: A. 補給水管:15A。 B. 溢水用排水管:50A。 C. 排水管:25A。 (5)水位降低警報裝置:發訊裝置應採用浮筒開關或電極方式,當儲水槽水位降至其容量 1/2 時,應能發出信號使警報音響並備有輸出端子可接線傳至經常有人駐在之地點。 (6)對於儲水槽自動補給水裝置應使用自來水或高架水槽,經由球形(塞)(Ball Tap)自動給水。 2.3.5 防止水溫升高之排放裝置 (1)防止水溫升高之排放裝置須按下列之規定: A.貯水槽低於水泵吸入口,必須採用灌水儲槽方式者,其防止水溫上升之排放管應從灌水管道止閥之靠泵側接出,而	(4) 灌水裝置所裝之各種配管最小口徑標準如下所示: A. 補給水管:15A。 B. 溢水用排水管:50A。 C. 排水管:25A。 (5)水位降低警報裝置:發訊裝置應採用浮筒開關或電極方式,當儲水槽水位降至其容量 1/2 時,能發出信號使警報音響並備有輸出端子可接線傳至經常有人駐在之地點。 (6)對於儲水槽自動補給水裝置使用自來水或高架水槽,經由球形(塞)(Ball Tap)自動給水。 2.3.5 防止水溫升高之排放裝置 (1)防止水溫升高之排放裝置須按下列之規定: A.貯水槽低於水泵吸入口,採用灌水儲槽方式者,其防止水溫上升之排放管應從灌水管道止閥之靠泵側接出,而	P5.4-3 P5.4-3 P5.4-3 P5.4-3 P5.4-3 P5.4-3 P5.4-3	☒ 符合 ☐ 不符合	☒ 符合 ☐ 不符合
---	---	--	--	--

圖 4-5 材料設備送審資料(二)管徑尺寸

3. 材料型錄

材料或設備型錄由送審的設備製造商提供的相關審查資料,目前在設備部分提供的主要內容為設備型號(如圖 4-6 所示),建築材料部分則以材料試驗證明為主(如圖 4-7 所示),缺少維運管理操作手冊或應注意事項。本研究建議在送審資料提列維護資料檢為必要檢附事項,並請製造商整理該設備或材料在平日維護應注意事項。有關設備元件亦應列入製造商應提供事項,作為竣工模型設備元件更新

之依據(如圖 4-8 所示)。元件模型建置之細緻度可以參酌型錄上之重要配件部位予以建置，而非要求建置與現場一致的擬真模型。



圖 4-6 消防泵浦送審資料與設備型錄

輸入商品查驗證明		CERTIFICATE OF IMPORT MONITORING INSPECTION	
證書號碼 Certificate No.	205T7096002-00-7	進口報單 Import Customs Declaration	DA/AB/07/096P/0455
發證日期 Date of issue	107年08月19日 10:01	辦本 公資	統一編號: 70448498
報驗義務人(統一編號) Applicant	KEYDAM CORPORATION	樓新 建	型供 EXCEL TONE
品名 Commodity	0.3M 岩棉吸音板	僅 供	廠牌 DAIKEN
貨品分類號別/庫號 C.C.C. Code	680800000031	程 名	製造廠代號 Code of Manufacturer
規格 Specifications	15MM X 24" X 24"	案 之	工 部
厚度 Thickness	15MM		
製造廠名稱 Name of Manufacturer	日本 大建工業株式會社		
數量 Quantity	Total: 12,228 PCE (12,228 PCE)		
總淨重 Total Net Weight	15,285 KGM		
起運口岸及代碼 Port of Embarkation	JAPAN (JP)		
生產國別 Country of Origin	JAPAN (JP)		

圖 4-7 天花板岩棉吸音板材料試驗報告

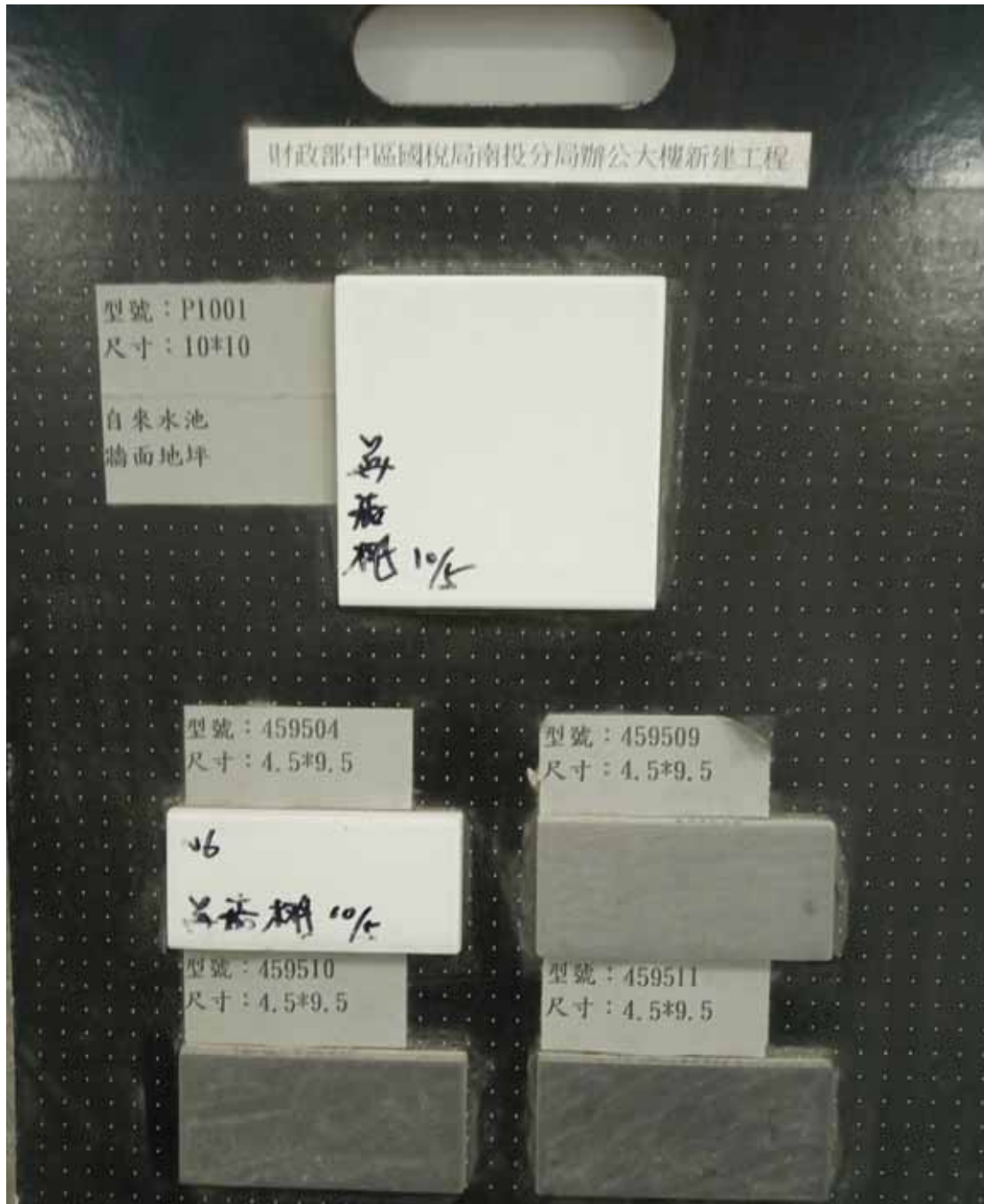


圖 4-8 外牆磁磚樣品

4. 各項竣工設備驗收時之 COBie 欄位資料的應用

COBie 本身雖然已經定義使用階段營運管理需要的基本資訊，但實際執行現況，有部分維運管理所需資訊是不在 COBie 的定義範圍。本研究提列的資訊欄位已整合 COBie 的資料屬性定義，使用者無需再深究 COBie 的屬性描述。COBie 資料的轉檔應交由後端設備管理資料庫處理。因為本計畫所提出的資料欄位已包含維管資料欄位，部分欄位是不在 COBie 欄位定義項目(例如竣工照片、操作手冊)。這樣的優點是使用者只要填列契約所要求的項目，不須再花時間討論必填或選填

的問題。

四、維護資料項目

從上列的執行要點可知，在施工階段要記錄的資訊項目包含供應商資訊、製造商資訊、現場設備安裝資訊、使用與保固資訊、驗收交付資訊等五大類。過去的執行經驗容易將這些資訊納入竣工階段再填寫，但因建築工程期程最少3年起跳，許多資訊在驗收當下不要求填寫完整，後續在竣工階段才重新整理是耗費時間，並極容易出現資料缺漏或錯誤。這些資料項目詳述如下：

1. 供應商資訊：供應商公司、供應商地址、供應商聯絡電話、供應商公司負責人、供應商聯絡人。
2. 製造商資訊：製造商公司、製造商地址、製造商聯絡電話、製造商公司負責人、製造商聯絡人。
3. 現場設備安裝資訊：設備安裝時間、保固起始日期、安裝高度、製造日期。
4. 使用與保固資訊：使用年限、保固廠商、保固時程、保固時程單位、保固廠商電話、保養頻率。
5. 驗收交付資訊：型錄、操作保養手冊與照片。

參、竣工模型

竣工模型是為了建築物完工後竣工點交進行準備，其應完成的事項是以 LOD400 模型資訊為基準，交付各項建築材料或設備之竣工現況照面與維護手冊資訊，為建立後續標準化維運資料準備。同時針對主要設備項目之模型位置與現場之竣工位置、尺寸進行比對與校正。主要設備模型之細部配件原則上為各類設備在維護手冊所提列之必要維護項目，從日常巡檢表單對應到配件之族群分類(如控制箱、壓力水箱)、各類閥件(需提供閥件之設備型號與編碼資料或連結資訊)。

一、現階段營建署 BIM 契約摘要

1. 現行 BIM 契約規範為施工階段應用，有關維運管理資訊敘述為「BIM 模型所需之維護管理資訊(包含但不限於下列項目,應於 BIM 計畫(BMP)審查)。」
2. 契約項目為：發電機、消防幫補、電梯、洗機設備、橫移門、空調等設備元件。維運資料項目包含廠商名稱、品牌(型號)、設備規格、安裝日期、連絡電話、保固日期、維修頻率

二、模型應用注意事項

前述現行契約尚無明列 LOD400、500 之資料建置事項，本研究補充說明有關 LOD400、500 之實際操作重點如下：

LOD400：參照施工階段中各階段之驗收模型進行資料彙整與模型元件項目清點。必要時強化主要設備重要位置之細部配件模型建置，以輔助維護時應注意重點事項。

LOD500：將現場竣工照片、建築材料與設備送審資訊、維運注意事項與竣工點交資訊確認。

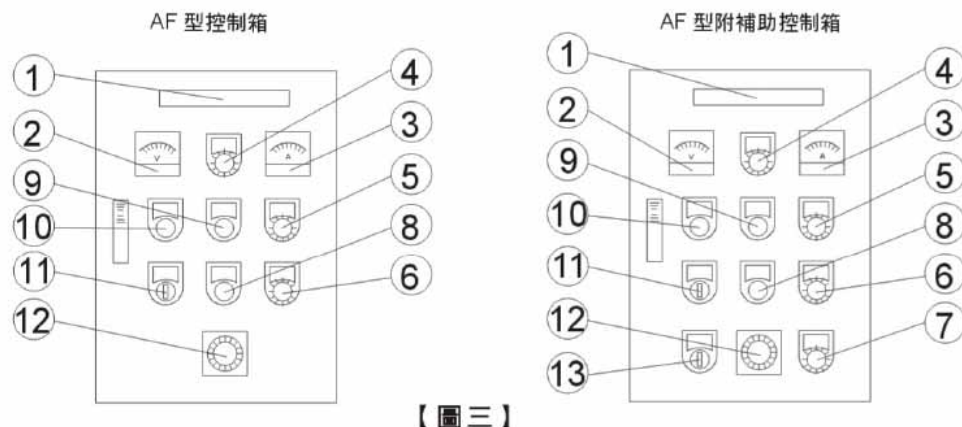
三、執行要點

1. 維運資料

維運資料除了請製造商提供維護保養手冊外，應該請製造商整理重要的保養項目。這些項目是建立後續維運管理 SOP 表單的重要參考依據。以圖 4-9 消防泵浦設備機組的控制盤為例，維運館力是針對每一個面盤配件(電流、電壓、指示燈、蜂鳴器等)描述應注意事項，圖 4-10 描述泵浦停機維護應注意事項，這些都是應納入維運表單的查核或記錄事項。

三. 操作及維護

3.1. 控制盤面板操作說明



編號	名稱	使用說明
1	銘牌	顯示機組用途
2	電壓錶	顯示電壓值(指針式)
3	電流錶	顯示電流值(指針式)
4	電源表示燈(白)	顯示電源開關ON/OFF
5	電動機電流過載或過熱時警示燈(橘黃)	顯示馬達超過額定負荷
6	起動澀水貯槽水位降低警告燈(橘黃)	顯示補助水櫃水位未超過 $\frac{1}{2}$
7	補助泵運轉燈(紅)	顯示補助泵運轉情況
8	停止表示燈(綠)	主泵浦停止動作按鈕及停止情況
9	起動表示燈(紅)	主泵浦啟動動作按鈕及運轉情況
10	手轉 / 自動開關	主泵浦自動(壓力開關控制)/手動切換開關
11	警報ON/OFF開關	蜂鳴器切換開關
12	蜂鳴器	蜂鳴器警示過載與補助水櫃水位不足
13	補助泵手轉 / 自動開關	補助泵浦自動(壓力開關控制)/手動切換開關

圖 4-9 消防泵浦控制盤操作注意事項及說明簡圖

3.8. 維護作業—(停機)

- 3.8.1. 關閉控制箱之電源。
- 3.8.2. 視水質情形更換壓力桶及補助水箱內之液體。
- 3.8.3. 通常於運轉 10,000小時後，更換軸承。
- 3.8.4. 檢查泵浦出口處之防止水擊逆止閥，動作是否確實，以及密接性是否良好。(如逆止閥故障，則出口流量會受限制，或無法止水)。
- 3.8.5. 保養後，應再行功能測試。
- 3.8.6. 壓力桶之壓力開關，依消防檢查設定之，請勿隨意調整。
- 3.8.7. 如泵浦在停機時，壓力桶之壓力會下降，應馬上檢查送水管路洩漏位置。
- 3.8.8. 消防泵應每半個月，讓其啟動運轉數分鐘，以防機件銹蝕而卡住。

圖 4-10 消防泵浦設備機組操作注意事項

2. 設備元件維護資訊建置

竣工階段之設備元件應以製造商提供的元件重新載入各類 BIM 的設備系統模型，才有機會達成設備模型與現場竣工設備一致的要求。本研究建議設備製造商提供之實際安裝的設備元件，應考慮三個要項：(1)巡檢表單與設備配件位置之對應、(2)設備配件拆解與資產管理之財產編號對應、(3)製造商與保固商聯絡資訊完整建置。(如圖 4-11 所示)

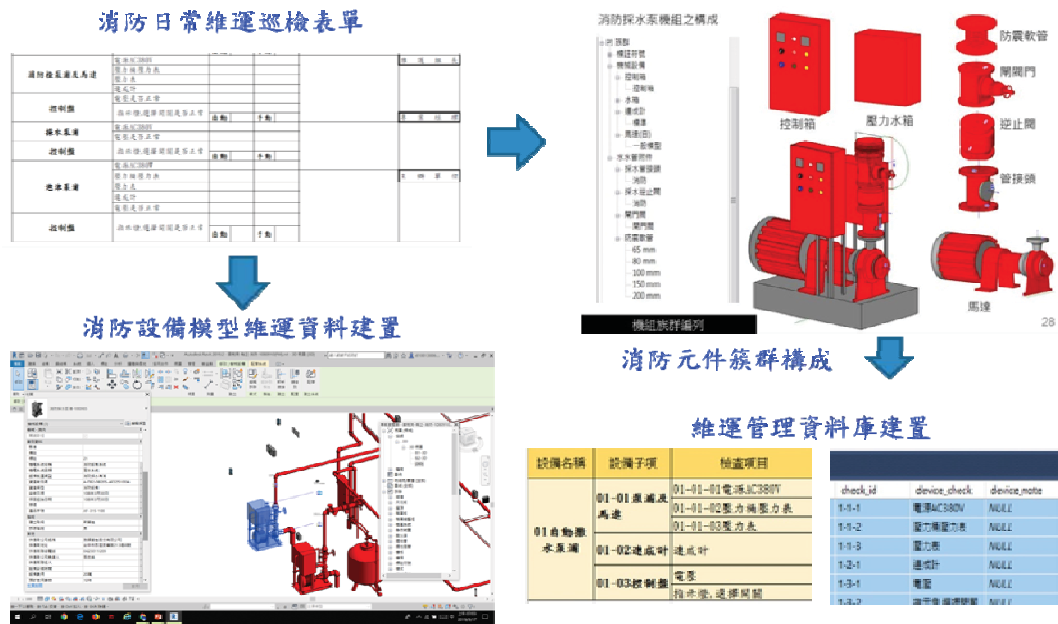


圖 4-11 消防泵浦設備資訊建置與配件組成說明架構圖

四、資料項目

竣工階段之維護資訊建立是為了營運階段之維護系統做準備。因此設備的資訊建置重點放在資產管理，主要包含：設備編號、設備名稱與竣工點交日期。

第四節 維運資料建置分工原則

壹、維運資料建置分配表

本節綜合前三節的論述，以建築物生命週期的觀點，提出一個可操作的參考表格(如表 4-3)。這個表格可被直接引用於工程契約項目的操作：

表 4-3 建築生命週期維運資料建置分配表

維運資料項目			A(基)	B(細)	C(施)	D(竣)	E(營)
壹、 建築 資訊 模型 的 應 用	設計模型	棟別	●				
		樓層(門牌編訂)	●				
		房間命名	●				
		分區		●			
		空間服務		●			
	施工模型	機電系統		●			
		供應商公司			●		
		供應商地址			●		
		供應商聯絡電話			●		
		供應商公司負責人			●		
		供應商聯絡人			●		
		製造商公司			●		
		製造商地址			●		
		製造商聯絡電話			●		
		製造商公司負責人			●		
		製造商聯絡人			●		
		設備安裝時間			●		
		保固起始日期			●		
		安裝高度		●	●		
		製造日期			●		
	竣工模型	設備編號				●	
		產品型號				●	
		竣工點交日期				●	
貳、 資 產 管 理	空間資訊	棟別				●	
		樓層				●	
		房間				●	
	設備資訊	產品序號				●	
		FM 資產識別碼				●	
		FM 條碼				●	

維運資料項目			A(基)	B(細)	C(施)	D(竣)	E(營)
		設備費用				●	
		FM 安裝日期					●
參、建築物維運資料	幾何模型資訊	標稱長度		●	●		
		標稱高度		●	●		
		標稱寬度		●	●		
	非幾何維運資料	使用年限			●		
		保固廠商			●		
		保固時程			●		
		保固時程單位			●		
		保固廠商電話			●		
		保養頻率			●		
		型錄			●		
		操作保養手冊			●		
		照片			●		
肆、建築物維運管理系統	BIM 視覺化呈現功能	設備履歷		●			●
		空間履歷	●				●
	設施履歷管理功能	設備建立及顯示			●		●
		設備管理歷程連動					●
		設備異常記錄連動					●
		設備耗材更換連動					●
		設備視覺化檢視					●
	設施維護工作 SOP 表單設定	建築群及設備設定					●
		巡檢表單設定				●	●
		預防性維護表單設定				●	●
		工作排程功能					●
	設備及建築巡檢管理功能	工作排程功能					●
		設備巡檢填報及視覺化					●
		空間巡檢填報及視覺化					●
		巡檢異常連動功能					●
	異常管理功能	使用者異常報案功能					●
		巡檢異常連動功能					●
		預防性維護異常連動功能					●
		異常處置狀態管理功能					●
		使用者異常報案功能					●

A：基本設計 LOD200 細緻度，B：細部設計：LOD300 細緻度 C：施工階段 LOD400

模型校正，D 竣工階段：LOD500 維運資料建置，E：營運階段

貳、樣板之參數轉換與資料建置

本次研究案例三案均以 Revit 為 BIM 建模軟體，因此樣板的操作說明暫以 Revit 的作業環境進行說明。

一、樣板參數匯入

1. 轉移參數

對於既有之機電模型可以採「轉移專案標準」的方式，將本研究的機電參數樣板檔「建研所機電樣板」專案匯入到機電模型當中。

操作步驟是先開啟機電設備系統模型，再開啟樣板檔。在機電模型檔案中，從「管理」指令集中點選「轉移專案標準」指令，選擇「建研所機電樣板」作為專案參數轉移標的進行參數轉移。(如圖 4-12 所示)

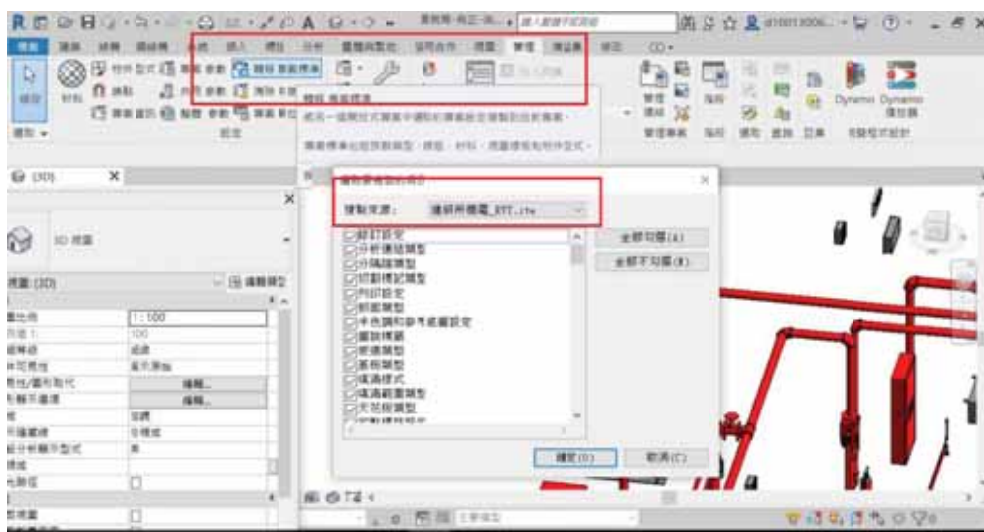


圖 4-12 轉移參數操作

2. 專案參數選取

將內建的專案參數選擇「全部不勾選」指令，解除所有參數選項，避免轉移到其他參數，再個別點選專案參數項目，進行維運資料欄位項目轉移即可。(如圖 4-13 所示)

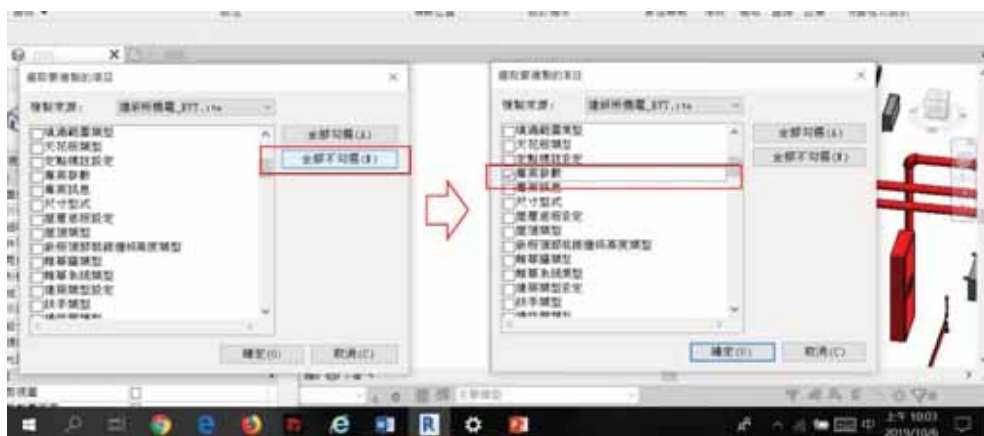


圖 4-13 專案參數選取

二、維運資料建置

有關維運資料的樣版設計可以區分為兩種類型，一是外部建置的資產管理資料與供應商資料，另一是內部元件的製造商資料或保固資料。

1. 設備系統資產管理資料

機電系統名稱、品項、設備產品序號、資產識別碼、資產類型、條碼、設備費用與 FM 安裝日期等資產管理訊息，屬於因應資產管理所需之外部訊息，可以在設備元件的外部識別資料增列相關資料欄位。其他如供應商或施工 安裝資訊(照片或審查資料等)可以在其他資料增列相關資料欄位。

2. 元件參數

對於設備元件的製造商而言，應該將設備本身之尺寸(標稱長度、高度、寬度等)、保固資訊、維護頻率等資料在元件之「編輯類型」內詳加填列，並於材料設備送審時一併提供給營造廠商作為審查之依據。(如圖 4-14 所示)



圖 4-14 設備元件的資產管理資訊

第五章 建築物維運系統

本章建築物維運系統是參考第四章建築物維運資料第一節使用單位需求訪談、第二節資產管理編碼架構、第三節建築設備與材料送審的資料項目為基礎，再根據第四節維運資料的建置分工原則，配合樣板的開發，作為維運系統後端模型資料庫與維運資料庫發展的基礎資料。系統建立思考的角度以管理者為起點，連結到現場實際操作人員的行為模式，進而建立一套巡檢資料回饋與統計分析的機制，才能創造出讓管理者可以了解到維運系統效益的績效指標。

因此從 BIM 與 FM 維運回饋機制、BIM 視覺化呈現功能、設施履歷管理功能、建築物維運表單與巡檢機制、異常管理功能等五區塊的系統的主要功能架構，大概可以構成一個完整的維運系統。第一個區塊的回饋機制就是在討論績效管理，以標準化落實建築物檢修的問題。再者，視覺呈現功能程是透過 3D 的視覺，讓巡檢的人可以達到預先檢視巡檢場所的安全或者是目的所在位置的問題設施。設施履歷是提供建築物的各項建築材料、設備從竣工一直到後續營運各個階段的檢討記錄。

建築物的維運表單與巡檢機制使用的對象為第一線的巡檢人員，因此我們必須要把所需要的統計的資料項目，透過一個明確的定義告知巡檢人員，他們的操作只需要進行相對應的狀態「是」、「否」確認，這樣子的做法可以落實完整的管理。原則上，好的維運系統應該是在這巡檢機制就結束。但是實際的使用可能有很多的突發狀況，會發生引發異常關閉的功能，設計對一個異常案件通報系統，對維運系統是一個必要的項目。

第一節 BIM 與 FM 維運回饋機制

BIM 與 FM 維運回饋機制屬於管理者與使用者層次的資訊應用。對於管理者而言(尤其是組織最高管理者)想獲取的資訊就是 FM 導入 BIM 後可以創造的績效指標。績效指標設定會影響 BIM 的模型資料建置內容。在本次研究系統所開設的績效指標是以常見的指標項目設計，例如異常事件報案統計、結案率、巡檢作業次數統計或用電度數統計等。(如圖 5-1 所示)

另一個 FM 與 BIM 整合應用的主要事項是結合巡檢作業規劃與設備保養日期、頻率以建立自動化排成與通報機制。建立 SOP 的維運管理機制。因為在目前的物業管理產業的實務操作、有關巡檢作業多數停留在人員與紙本現場填列相關資訊，所獲得的資料是無法被有效統計使用。

當討論排程工作事項安排與 SOP 巡檢機制建立時，工作事項與填列內容變得十分重要。面對各類型機電系統，排程管理可以參考設備製造商送審時提供的

維運手冊資料或建議的巡檢保養頻率作為基準。這是為何前章第三節所提到設備送審資料的重要性。

維運系統的頁面設計(如圖 5-2 所示，為系統管理者頁面)工作事項包含 BIM 模型室內空間位置定位、巡檢應填列事項、設備狀態顯示、排程日期、主要工作項目提醒與負責人員顯示，建立每一個巡檢人每日應進行的工作權責區分與管理。



圖 5-1 維運系統績效指標管理頁面



圖 5-2 維運系統自動排程的頁面設計

第二節 BIM 視覺化呈現功能

BIM 的視覺化呈現功能可以透過預先設定的視角編輯功能顯示不同設備(如圖 5-3, 所示屋頂平台方形直交流低噪音冷卻水塔定位)或建築材料(如圖 5-4 所示, 室內天花板裝修完成面), 讓管理者與使用者對於各項場所可以做到預檢視的功能, 系統管理也提供依照樓層、空間、設備名稱、設備編號等維運模型資料, 作為篩選條件, 提升整棟建物 BIM 模型資料查詢的便利度。



圖 5-3 屋頂平台方形直交流低噪音冷卻水塔定位



圖 5-4 室內天花板裝修完成面

第三節 設施履歷管理功能

建築材料與設備管理履歷功能包含建築材料與設備材料的建置，系統頁面設計包含樓層、空間、設備產編、設備類型與構建單元等資料欄位，建立清單式的查詢頁面(如圖 5-5 所示)，逐筆顯示各項備資料，讓使用者可以透過不同的欄位作為搜尋的條件，找到各項設備的基本資料。

在這些功能資訊模組下，連動設備檢查及異常資訊，建立明確的維運資料包含：

1. 設備建立及顯示功能
2. 設備管理歷程連動功能
3. 設備異常記錄連動功能
4. 設備耗材更換連動功能
5. 設備視覺化檢視功



樓層	空間	設備產編	設備名稱	設備類型	詳細	BIM
01F	1F空調機房	01-AHF103-PAH-01	空調機	空氣調節機PAH-01	詳細	BIM
01F	1F大廳	01-LOL101-ERV01	全熱交換器	全熱交換器室內機	詳細	BIM
01F	1F大廳	01-LOL101-F10-1	冷風機	小型冷風機F10-1	詳細	BIM
02F	2F辦公區	02-OFR201-CS	建材	DAILEN大建岩棉裝飾吸音板	詳細	BIM
所有樓層	外牆	all-OTHEXW-TA-45955	建材	TA-45955 石英外牆磚	詳細	BIM
B1F	B1F空調機房	B1-AHFB103-CH-1	冰水主機	水冷式冰水主機CH-1	詳細	BIM
B1F	B1F空調機房	B1-AHFB103-CHP-1	空調泵浦	冰水循環泵CHP-1	詳細	BIM
B1F	B1F空調機房	B1-AHFB103-CWP-1	空調泵浦	冷卻水循環泵CWP-1	詳細	BIM
B1F	B1F空調機房	B1-AHFB103-SSP-1	空調泵浦	備用循環泵SSP-1	詳細	BIM

圖 5-5 建築與設備履歷清單

使用者點入詳細欄位之後，可以看到基本設備資料項目包含設備運轉的現況(健康狀態)、設備或材料基本規格、保養紀錄、巡檢記錄、異常紀錄、照片與檔案等。保養紀錄、巡檢記錄、異常紀錄三項的維護履歷資料，是延長建築物使用生命週期的重要資料。照片可以記錄竣工時的狀態或者這個年度重要的巡檢事件，透過逐年逐步的照片建置，可以完整呈現建築物的演進歷程。在檔案的部分，可以在初始營運的階段上傳送審資料材料型錄、維護手冊或設備的樣本等材料。(如圖 5-6、5-7、5-8 所示)



圖 5-6 建築材料基本履歷



圖 5-7 天花板竣工照片



圖 5-8 天花板送審資料及相關型錄資料建置

第四節 建築物維運表單與巡檢機制

維運表單與巡檢機制與第一節所述的績效管理指標是息息相關的，電子化維運表單的設計可以節省現有人工資料統計所耗費的時間。透過項目點擊的方式可以避免因不同的使用者對現場狀態有不同標準的判別與描述。這對現場實際的巡檢人員而言，標準化的巡檢模式可以達成預防性維護及準時的巡查進度管理。

壹、成本與時間效益

導入建築維運管理系統首要的目標就是成本與時間效益(Cost and Time Efficiencies)考量，建立標準化維護管理機制，改善維護資訊傳遞的溝通模式。增加維運資料分析的便利性。

包含：

1. 建築群及設備設定
2. 巡檢表單設定
3. 預防性維護表單設定
4. 工作排程功能

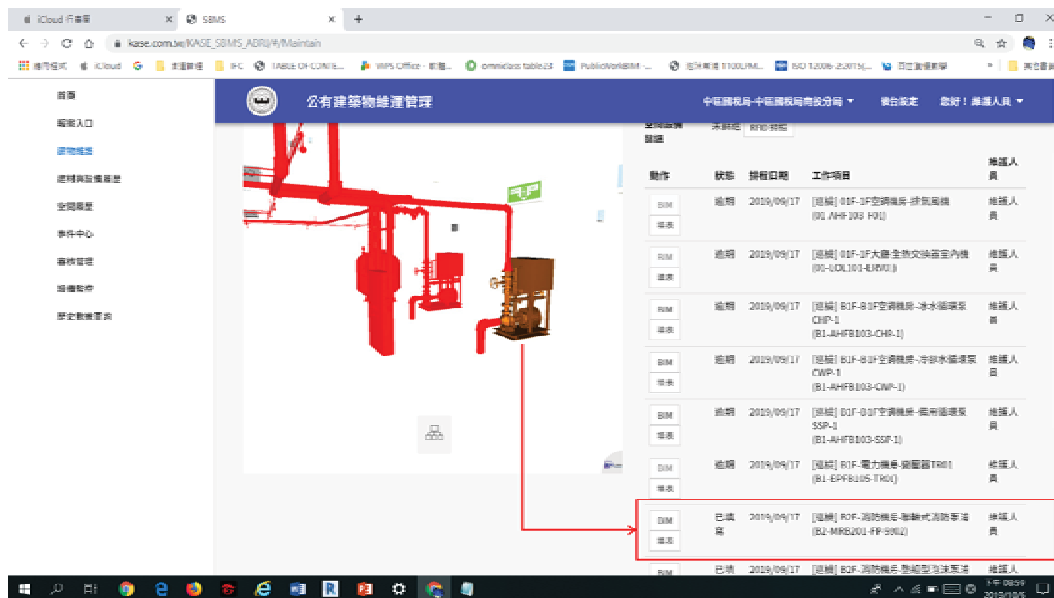


圖 5-9 消防泵浦設備維護排程與 BIM 模型預定視角

貳、工作進度與排程

提供使用者進行不同設備巡檢工作排程、填報、進度管理及異常連動等功能，提升表單的資訊管理。包含：

1. 工作排程功能
2. 設備巡檢填報及視覺化(結合 BIM)
3. 空間巡檢填報及視覺化(結合 BIM)
4. 巡檢異常連動功能
5. 巡檢進度管理



圖 5-10 消防泵浦設備維護



圖 5-11 消防泵浦設備竣工現況照片與巡檢填列事項

第五節 異常管理功能

良好的維運系統理論上應該可避免異常事件的發生，但實際的使用場所所有潛藏的不確定突發狀況(也就是環境因子)。因此，提供一般使用者或場所管理員可以即時報修的系統頁面也是一向重要的工作。

異常報案頁面的主要功能提供異常案件基本資的描述、包含異常項目(空間或設備)、異常現象(設備的狀態)以及現場的狀況描述。系統頁設計報案人的基本資料，包括聯絡地址或 email，藉以建立通報結案的互動回饋機制。頁面的基本功能模組如下：如圖 5-11 所示

1. 使用者異常報案功能
2. 巡檢異常連動功能
3. 預防性維護異常連動功能
4. 異常處置狀態管理功能
5. 使用者異常報案功能



圖 5-12 異常案件即時通報頁面

第六章 結論與建議事項

第一節 結論

有關建立全國性維運模型資訊交付是當前重要一個課題，目前國內仍缺乏全國性的一致性的維運模型資訊交付標準，不利於建築設備與材料之資訊整合。本研究以國際標準律定通用的格式，可以讓相關產業提供一致的元件資訊，將有利於物聯網(IoT)的發展。以本計畫探討三座公有建築的 BIM 工程契約內容而言，主要契約工作項目為工程施工階段之衝突檢討。契約內容雖有要求建立設備維護資訊，並建議參考 COBie 資料格式，但缺少標準化樣板，而無法應用於維護管理階段。本次維運資料操作手冊涵蓋設計、施工、竣工與營運等四個階段資訊應用。串接空間與設備資料兩項關鍵要素，讓 BIM 模型維運可以順利

本研究提供公有建築物維運管理系統雛型，讓現有竣工的新建工程能延續 BIM 的資訊應用。目前國內在 BIM 的應用場域仍然以政府的公共工程為主體，多數公共工程係由工程機關代辦(以本次探討三案均屬這類型案件)，使用單位對於建築物在營運階段的維護想法與需求在工程契約擬定初期並未納入。加上工程主辦單位在 BIM 契約沒有明確的維運功能要求，使得 BIM 模型資訊要進入維運階段的應用出現資訊需求的落差。藉由本次建立公有建築物維運管理系統雛型，可以提供工程主辦機關討論維運管理資訊應用的參考案例。可以因引導使用單位在工程初期就可參與契約需求項目擬定。

智慧建築的重點在於設備資訊與空間定位訊息的整合，提供建築使用的安全、便利與有效的能源管理模式。建築物維運管理平台可以具體呈現相關數據，顯示智慧建築的服務成效。隨著 2018 年 12 月有關 BIM 作業流程的國際標準已經被正式發布為 ISO 19650-1 與 ISO 19650-2，對於 BIM 在營建產業的發展已經被明確定位為建築生命周期的建築資訊管理流程，目地在建立一個永續的資產管理機制。資產管理的 ISO 認證早在 2014 年發布為 ISO 55000、ISO 55001 與 ISO 55002。因此學習導入 ISO 19650 與 ISO 55000 國際標準與驗證機制，才能建立整合性的資訊通訊(Information Community Technology)標準，對於建築物的導入智慧建築管理才能有一套執行標準可循。

目前對於建築生命週期的資訊管理許多文獻仍屬於理念或方法論的探討。透過實際系統的建置，串接設計、施工、竣工與使用等四個階段資訊，在共通資料架構下自然可以具體實踐建築物生命週期管理的模式。本計畫經由與維運管理系統廠商的訪談，以及針對三座目前公有建築物 BIM 契約執行內容分析，討論到設備與材料的送審機制是目前配合行政程序可以進行對維運資料管控的一個重要的控制點。透過實際系統的開發，驗證資料內容建置對維運系統的助益，也讓業主端與營造廠初步認識建立一套完整的建築生命週期維運資料，其實是需要工程施作階段各驗收交付成果與文件中配合逐項地完成資料建置。

在北部、中部與南部的三場教育訓練過程中、中工處與南工處及其相關工程的營造廠與 BIM 技術服務廠商，對於導入維運資料的看法是積極且正向的。只是目前缺乏一套明確操作的機制，以致主辦機關跟營造廠對維運資料的實質操作還是有所考量，希望藉由本次研究資料的綜整以及通用系統的一個開發，讓後續的接管單位可以在本研究的基礎之上，持續的討論個案的建築物維運管理系統。相信透過一個又一個的建築物維運管理系統建置，國內對於 BIM 導入建築維運管理的這一項做法一定可以愈來愈普及。

第二節 建議事項

建議一：應用 BIM 輔助建築維護管理作業指南之研擬：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

國內公共工程與建築業界近年逐步將 BIM 導入設計、施工階段，並了解 BIM 所帶來的潛力後，已開始將應用的層面推向維護管理階段。如各地的社會住宅新建工程、物業管理專業團體等都開始關注如何將 BIM 與維護管理作業結合。

建議建築研究所於本案研究成果基礎上，辦理應用 BIM 輔助建築維護管理作業指南之研訂。趁著國內各界行動初期，提供業界參考並統一步伐，提升建築維護管理的重要性與層級，同時能減少資訊交付成本，業主也能更了解操作、維護作業的需求。

建議二：規劃建築工程應用 BIM 所需資源共享平台：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

內政部建築研究所自 101 年開始進行 BIM 導入與推動有關計畫，因此如何分析與整合國內實際應用 BIM 技術已擁有的資源，以利發揮投入資源的最大槓桿效益，是當前國內推動 BIM 技術可以採取的策略。

建議建築研究所以政府或非營利組織的角度，分析與統整國內推動與應用 BIM 技術所需與不足的資源，並利用系統性的資源呈現方式，建構台灣 BIM 應用資源整合中心，透過資源分享平台，讓使用者能夠快速取得有用的各式 BIM 資源，促進國內 BIM 技術的應用與發展。

附錄一：營建署 BIM 工作契約

BIM (Building Information Modeling)

建築資訊模型 (3D) 建置規範

為確保施工品質及提供更好的視覺化表達方式，以有效溝通協調及施工規劃，本工程工作項目包含 BIM 技術服務作業，協助施工廠商減少施工衝突及變更設計之情形產生。

施工階段中必須在承攬契約下拆解設計資訊為不同工種及工項，再透過能執行的施工方法，由虛擬模型(Building Information Model)建構出實體，再與實體對應修正為竣工圖資。利用模型配合假設工程進行相關施工程序沙盤推演，降低工程風險提高施工效率維護施工品質。

壹、 BIM 模型建置規格

一、 技術規格定義

施工廠商須利用 BIM(Building Information Modeling)工具建置 BIM (Building Information Model)模型提交監造廠商及甲方進行整合應用。BIM 模型之定義係指用於土木、建築工程中的三維參數化模型，透過三維的空間模型紀錄項目中的構造物幾何資訊，提供工程生命週期中各階段，包含：規劃、設計、施工、營運管理等參與者如業主、建築師、專業技師、營造商、專業分包商、供應商等進行資訊分享與工程協調。

施工廠商所提交之各 BIM 模型詳細程度，可參考美國建築師協會(AIA)所提出 Document E202-2008 之 LOD(Level of Development)定義，其等級分類如表一。

表一 LOD 說明

LOD(Level of Development) 分級	說明
LOD 100	整體建築量體之面積、高度、體積、位置、座向等資訊可以 3D 模型或其他資料型式表達。模型元件可使用符號或通用表示在模型中以圖像呈現，但不需滿足 LOD200 的需求。模型要件相關資訊(亦即每平方英尺的成本、HVAC 的噸數等)可產生自其他的模型元件。
LOD 200	模型元件 (Model Element) 為具近似數量、尺寸、形狀、位置、方位等資訊之通用系統、物件或組件 (Generalized system, object, or assembly)，以圖像呈現於模型中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 300	模型元件為具精確數量、尺寸、形狀、位置、方位等資訊之特定系統、物件或組件 (Specific system, object, or assembly)，以圖像呈現於模型中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 350	模型元件為具精確數量、尺寸、形狀、方位、及與其他系統整合之介面資訊之特定系統、物件或組件，以圖像呈現於模型中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 400	模型元件為具精確數量、尺寸、形狀、位置、方位等資訊及其完整製造、組裝、細節物件所需資訊之特定系統或組件，以圖像呈現於模型之中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 500	模型元件為具實際完工尺寸、形狀、位置、數量、方位等資訊之系統或組件，以圖像呈現於模型之中。非圖像資訊也可附加於模型元件。

本表內容摘錄自臺大土木工程資訊模擬與管理研究中心「業主BIM導入方針之擬定指引(草案)」。

二、 施工階段 BIM 模型定義

為解決營造階段各工項與專業分包現場施工協調問題，施工廠商須針對 LOD200、LOD300 進行 BIM 模型建置，其中各模型建置 LOD 等級如表二。

表二 各BIM元件建置等級分類

分類	細項	LOD 等級	說明
結構工程	基礎-標準基礎	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略
	基礎-特殊基礎	200	
	基礎-鋼板樁	200	
	地下結構-柱	200	
	地下結構-樑	200	
	地下結構-板	200	
	地下結構-牆	200	
	地下結構-梯	200	
	地下結構-坡道	200	
	地下結構-其他	200	
	地上結構-柱	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 如為鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土結構，須另行建立結構BIM元件，不可僅以外部形體取代。
	地上結構-樑	200	
	地上結構-板	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略。
	地上結構-牆	200	
	地上結構-梯	200	
	地上結構-屋頂	200	
室內門窗工程	門	200	1. 必須包含門窗尺寸定義門部分元件 2. 必須包含門把 3. 除特殊需求外，緩衝、鎖頭或阻尼器等可忽略。
	窗	200	
外牆工程	外牆(含門窗)	300	1. 外牆設施尺寸與分割位置需與建案圖為主 2. 除特殊需求外，外牆設施細部零件可以忽略 3. 外牆設施連接天花、樓地板等部分需建置。
裝修工程	天花板裝飾	300	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略 4. 類型顏色等定義，除業主特殊需求外，不列入驗收範圍。
	樓板裝飾	300	
	牆裝飾	300	
機械工程	輸送裝置-電梯	300	1. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。
	輸送裝置-停車設備	300	
水電工程	給排水-給排水零件	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線尺寸與規格需與實際施工相符

	給排水-污水(衛生)管線	300	3. 管線連接外部牆面部份需建置 4. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 5. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	給排水-雨水管線	300	
	給排水-其他給排水系統	300	
	給排水-衛生設備	300	1. 衛生設施建置至少須包含進出水接管位置。
	電力-照明燈具	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線與箱體設備尺寸與規格需與實際施工相符 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 4. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	電力-弱電	300	
	電力-管線	300	
	電力-箱體	300	
	電力-開關	300	1. 需建置開關與插座位置，其接管部分如分屬暗管接線部分可簡化建置。
	消防-設備	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線尺寸與規格需與實際施工相符 3. 管路連接外部牆面部份需建置 4. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 5. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	消防-管線	300	
空調工程	空調-主機房與空調主機	200	
	空調-風管系統	300	
	空調-水管系統	300	
	空調-冷媒管系統	300	
	空調-多聯變頻室外機及冷媒管線管槽配置	300	

三、 BIM 模型建置注意事項

BIM 模型建置過程，依據施工廠商於 BIM 模型建置過程中如發現圖面疑義部分，須主動告知監造廠商及甲方，並由監造廠商、甲方召開協調會議，針對圖面具有疑慮部分釋疑。BIM 施工階段之執行需配合以下規定：

1. BIM 模型主體加入施工細部相關製造物件，製作工程工項，工序時程表，並以模型動畫表達。

2. 根據施工過程負責修正工程BIM模型，逐步整合成竣工資料，並建置BIM竣工模型。
3. 建構資訊工程管理平台，提供監造廠商、代辦機關及洽辦機關進行設計釋疑(RFI)，變更設計…等工程相關流程整合。

貳、交付項目

施工廠商於交付 BIM 模型及相關碰撞分析成果報告，提供監造廠商及甲方審閱，其中交付項目如下：

一、BIM 建置計畫(BMP)及執行內容

施工廠商於決標後 45 日曆天內，必須提出 BIM 模型建置及管理 BIM 建立及協調管理計畫，供監造廠商及甲方了解 BIM 建置時程。建築施工廠商必須呈交施工階段之 BMP，標明其使用 BIM 技術來執行工程相關項目，與協同作業之策略與期程，該文件必須包含(但不限於)下列各項：

1. 圖面檢討作業方式
2. 檔案輸出方式
3. BIM於營建管理的應用說明
4. 完整執行架構(含人員組織、各節點時程、作業模式、管理方式等)
5. 完整協同管理平台及說明模型建置、分析、協調、集成、進度工具內容。
6. 達成甲方對建築資訊建模需求標準的整體策略。
7. 使用BIM進行工程可行性分析。
8. 使用圖像與輔助動畫表達主要建築設備(如水電設備，空調設備，冷卻水塔等)，以及其操作、維修與更新作業時所需的空間。

9. 協力廠商所使用的軟體相容性、檔案格式、建置、移轉、資料存取。
10. 提供與相關廠商協同作業的策略（如碰撞檢測、施工進度調控），BIM模型之詳細程度應能達到衝突檢驗、施工製作圖出圖、4D施工模擬、在整個施工階段幫助各方發現問題並提供建議解決方案，供各方討論確認方案後，回饋修正BIM模型。
11. 施工廠商於驗收後，向甲方提交真實準確的竣工BIM模型、BIM應用資料和設備相關資料等。
12. 施工廠商應在服務期間按施工計畫所要求的時間節點，使用4D施工計畫與工程排程技術，提交與施工進度相一致的進度表。根據施工進度定時更新和彙整BIM模型，進行工項介面衝突檢測及工項施作前的模型沙盤推演。BIM建置之期程安排不得晚於施工進度，並最晚必須於基礎版施工前完成地下層至2樓樓板之BIM模型建置，其餘部分應於實際施工進度表前二週完成各項建築、結構、水電、空調之3D衝突檢討，如BIM模型建置延宕導致未在實際施工之前完成衝突檢討之審查流程，施工廠商不得據此延宕工期或施工進度。
13. BIM模型應使用BIM相關軟體如AUTODESK REVIT ARCHITECTURE、STRUCTURE、MEP或Graphisoft Archicad系列或Bentley Microstation系列或其他製造建模軟體建置。
14. 確認所有工項資訊納入模型建置中，及經過協同作業加以整合。
15. 確認BIM工作執行與訓練計畫納入整合到施工時程。
16. 整合工程變更流程與變更決策資料納入BIM資訊模型。
17. 任何與設計監造廠商之設計主張有偏差之相關資料，在開始BIM模型的創建和深化工作之前，提交監造廠商審定及甲方備

查。

18. 施工廠商所使用BIM模型須提供可供遠瀏覽的格式。

19. 施工廠商依據其承攬之項目內容，針對BIM模型須準備水電、空調整合界面圖 (CSD Combined Service Drawings)及結構體整合界面圖(CBWD Combined Builders Working drawings)等施工圖。

二、BIM 模型交付項目

施工廠商須派任具BIM建置經驗之專門人員，負責本案BIM模型之建立，工程施作前協同檢討碰撞干預之影響，排除分析。

交付項目	說明	備註
建築結構 BIM 模型	1. 須包含完整結構系統與建築模型等。 2. 施工廠商必須自主檢查結構碰撞並解決，如：樑柱碰撞、樑板碰撞、板板碰撞。	1. 交付之 BIM 模型必須能夠提供單方查詢、3D 展示、碰撞分析之用。 2. 所交付之 BIM 檔案格式，必須可以轉至 IFC 檔案格式。
水電工程 BIM 模型，空調工程 BIM 模型	1. 需提交水電、空調等 BIM 模型。	
BIM 模型元件	1. 施工廠商依據其承攬之項目內容須交付客製化元件，其中包含結構(牆、柱、樑、樓板、鋼構等)、建築(門、窗、專用設備)、水電、空調等設備設施元件。	

二、碰撞分析報告

1. 施工廠商依據其承攬之項目內容，於交付之碰撞分析報告須提供表格化檢視，並含以下（但不限於）內容：

項目	碰撞影像	碰撞距離	碰撞點位置	碰撞物件名稱	建議解決方案
說明	顯示模型碰撞位置影像，並顯示碰撞物件	顯示物件與物件間碰撞疊後距離	包含構造物與碰撞物件所在樓層位置，可以提供柱心線或樓層資訊。	相互碰撞兩物件之物件名稱	依相互碰撞情形，模擬解決方案，提送協調會議討論參辦

2. 提供之碰撞分析成果報告，以表格化方式呈現，並可以網頁動態連結碰撞位置影像及文書作業軟體開啟，供監造廠商及甲方檢視。

四、模型設計變更

施工廠商於碰撞分析成果提交後，依據實際協調情況進行模型變更作業，並提供甲方相關變更後碰撞分析成果及修正後 BIM 模型。

五、模型維護管理資訊

BIM 模型所需之維護管理資訊(包含但不限於下列項目, 應於 BIM 計畫(BMP)審查)

設備名稱	需建置之資訊	備註
發電機	②廠商名稱	
消防幫浦	②品牌(型號)	
電梯	③設備規格	
洗機設備	③安裝日期	
橫樑門	②連絡電話	
空調	③保固日期	
	③維修頻率	

六、3D BIM 模型成果

施工廠商依據實際作業項目，於專案完成彙整後，需繳交成果光碟(10份)，其內容必須提供甲方在毋需另行添購軟體情況下，可以檢視各 3D BIM 模型，內容包含如下：

1. 工程項目基本資訊(如:起造人、設計者、營造商、工程金額、時間等相關項目介紹)。
2. 依據工項架構建立索引目錄，以利甲方開啟 BIM 模型並進行展示。
3. 溝通協調用之 3D 檔案，可透過免費瀏覽軟體檢視模型。
4. 依據工項架構建置 BIM 竣工模型，如:建築、結構、水電、空調系統等模型。
5. BIM 維管模型得以 COPY 格式匯出相關資訊。
6. 定案版建築整體 3D 瀏覽場景及透視圖檔。
7. 辦理教育訓練：模型移交說明、使用教學及模型檔案管理，舉辦 2 場課程，每場至少 4 小時，人數視甲方需求辦理。教育訓練計畫應納入 BIM 建置計畫提送，使用之軟體工具需為軟體原廠授權認證合格，無非法使用或侵害智慧財產權之事宜。
8. 為利審查履約成果，施工廠商應提供甲方使用 BIM 相關軟體（包含建築、結構、水電、空調等軟體），並協助軟體之建置及維護更新，軟體維護更新期限至工程驗收合格日止。

參、 BIM 模型版權

乙方依本契約所製作的所有工作成果，著作權屬內政部營建署及洽辦機關所有，非經內政部營建署及洽辦機關同意，不得將任何工作成果提供予第三人。

肆、 BIM 價金之給付：

BIM 之價金給付為契約價格 BIM 項目之 100%，依 BIM 模型建置進度辦理分期付款方式，由施工廠商提出申請，經監造廠商審定、甲方備查後給付，其各期之付款條件如下：

第一期：施工廠商提送 BIM 3D 模型，包含建築模型、結構模型成果供監造廠商審定，經甲方備查認可，估驗建置模型費用 30%。

第二期：施工廠商提送 BIM 3D 模型，包含水電及空調模型成果與 4D 工程進度模擬，同時應提供干涉分析碰撞之書面報告供監造廠商審定，經甲方備查認可，估驗建置模型費用累計 80%。

第三期：建築、水電及空調施工廠商應於施工階段依施工介面協調會議結果修正 BIM 模型及負責辦理 BIM 各項相關工作與教育訓練，待工程全部完工，無待解決事項，經監造廠商審定、甲方備查後，估驗建置模型費用累計 100%。

BIM 各分期付款須於完成條件具備，經監造廠商審定、甲方備查後，併契約規定該期工程估驗單內申請撥付。

伍、 BIM 遲延履約：依工程契約辦理。

附錄二：第一次工作會議

一、時間：108 年 2 月 26 日（星期二） 14 午 00 時

二、地點：大坪林聯合開發大樓 15 樓第二會議室

（新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓）

三、主持人：施宣光教授

四、出席單位意見

- (1) 原有 BIM 主要是為了碰撞分析檢討，後來討論要增加維護管理資訊(空調，電機等)，但還尚無法使用在物業管理；而物業管理約可分為(a)日常維護(b)設備維護檢修，並且透過模型亮顯在手持式協助進行工作
→DEMO 可完成，流程可展示給長官
- (2) 該如何簡化或轉化成維護管理可用(須和維運人員討論需求，以決定資訊內容)，目前架構仍非常龐大；營建署監工三個案例的模型開發，但建置里程碑各不相同，要注意營造廠商的時程是否能配合本專案
→細膩的討論需求在本專案資源有限的狀況下有困難
→整合資料庫建置通常由物業管理公司自行開發，因此應由物管公司從模型圖台撈取標準化的資料，而非本專案建立整合資料庫
- (3) 要讓營建署長官清楚了解架構的權責分割以及可能的技術限制
→圖台的必要性說明：若過度仰賴 AUTODESK 的瀏覽器，但因為其功能相當限縮，將無法滿足營運的操作和管理需求
→雖本研究計畫規模有限，但若成果正面，可延續此計畫成果，建置更完整的實際案例
- (4) 合約載明須提供附加資訊(空調，消防，機電等六類)，但並沒有清楚說明如何提供，若要提供更多資訊恐怕會有難處
→重點為展示流程，並非要求資訊量的完整和數量
- (5) 營建署建築組和工程處為平行單位，並無權要求協助，可能要建研所協助聯繫及協調

問題討論

1. 本次研究計畫內三個案例預計進度及 BIM 模型資料內容討論

- (1) 中區國稅局已接近完工，目前依照原有契約建立主要設備項目，因此本研究案例可用此案模型較佳
- (2) 空勤總隊進度去年發包，工期約 24 個月，已進行 6 個月，目前僅完成一樓版結構體。
- (3) 兒童之家，去年才發包，十月開工，110 年才會完工，設計階段已有模型，

但更詳細資料現階段仍不完整

→目前以中區國稅局為主要案例，會比較合適，七八月再討論是否加入其他兩個案例(看屆時是否有更完整的資訊)

2. 提供三個案例之“建材”及“設備”物件詳細資訊,供本研究研議 BIM 模型元件資訊格式
 - (1) 後續的模型需求需要麻煩內政部建研所與工程處協調提供。
 - (2) 中區國稅局剩不到 6 個月會完工，建材和設備項目已送審，六月都可定案，模型已針對部分設備依據規範進行深化
3. 維運系統架構與功能項目
依照本研究計畫所提契約內容執行。
4. 維運系統預計接管及使用單位
 - (1) 中區國稅局為一般辦公室，物管無外包、由內部總務科負責，可能無物管維護系統，僅有因應合格級的智慧建築法規的設施維護系統(但不確定是否可用)，甚至無中控人員。
 - (2) 空勤總隊辦公室建議可以考慮訪談。

內政部建築研究所

本所委託研究「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究」案第1次工作會議簽到簿

時 間：108年2月26日(星期二) 下午2時正			
地 點：大坪林聯合開發大樓 15樓第2會議室(新北市新店區北新路3段200號15樓)			
主 席：施教授宜光		記 錄：黃毓鈞	
出席人員	簽 到 處	代 理 人	職 稱
內政部營建署建築工程組		廖及中 張勝川 陳仲	
內政部營建署中區工程處			
內政部營建署南區工程處			
國立臺灣科技大學			
黃協同主持人秘書	黃毓鈞	陳	
陳組長建忠			
陳助理研究員士明	陳士明		
相關人員	施宜光 聯絡電話：0911229525		
	傅君 保潔空間材料		

附錄三：營建署工程案例訪談紀錄

壹、訪談日期

時間	地點	訪談人員	討論議題
108 年 3 月 18 日	營建署中區工程處國稅局工務所	中工處林秋佳 勝緯營建 趙至正 工程師	一、本案目前維運模型進度與建模原則。
108 年 4 月 12 日	營建署南區工程處	空勤總隊 林秉翔(南工處) 林建銘(監造) 劉源興(BIM)	二、有關 COBie 欄位資料執建置行現況討論。 三、本案 BIM 執行計畫可否提供參考 聯絡對象與方式。
		南區兒童之家 陳人豪(南工處) 江明修(BIM) 葉芳綺(BIM)	四、本案目前可提供之模型項目與元件資料版本，建材與設備材料型錄電子檔提供。

貳、訪談摘要

一、中工處

(一)、本案目前維運模型進度與建模原則

本案目前模型最新版本為 108 年 2 月底核定版。模型項目包含建築、給排水、電氣、照明與消防與空調等分項模型。

(二)、有關 COBie 欄位資料執建置行現況討論

目前有關 COBie 欄位資料是以明細表方式匯出相關資訊提供給業主。

(三)、本案 BIM 執行計畫可否提供參考 聯絡對象與方式

會後提供電子檔供參。由勝緯營建擔任聯繫窗口

(四)本案目前可提供之模型項目與元件資料版本

建材與設備材料型錄電子檔提供建築材料部份提供外牆磁磚、天花板與門窗

資料型錄供參。設備材料依照 BIM 契約要求之設備元件項目提供相關產品資料供參。

(五)、會議結論

- 1、請營造廠商提供本案 108 年 2 月底核定的 BIM 模型資料作為本案系統開發研析的版本。
- 2 有關 BIM 執行計畫書、建築材料與設備資料型錄請於 3 月底前提供相關電子資料供研究單位(臺灣科技大學)參考。

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

第二次工作會議簽到單

一、時間：108年3月18日(星期一)上午10:00時

二、地點：財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程工務所(南投縣政府旁)

三、主持人：黃毓舜建築師

四、出席單位：

單 位	出席人員
內政部營建署中區工程處	
	林世元
勝營造	張至正
執行單位：國立臺灣科技大學	陳建榮

二、南工處

(一)、本案目前維運模型進度與建模原則

1. 目前尚未建置維運相關資料，待後續材料與設備送審資料確認後才會開始建置。
2. 目前尚未對維運資料所需之欄位及屬性給予標準定義。

3.空勤總隊目前本包含 LOD200 及 LOD300 兩個版本。機電模型拆分為 5 大系統。

4.南區兒童之家拆分為六大系統，分成 A、B、C、D 棟獨立建模。依照模型二階段審查(空間與設備審查)核定後，建置相關資訊。

(二)、有關 COBie 欄位資料執建置行現況討論

目其操作方式為將模型欄位資料匯出 Excell 檔交付。

(三)、本案 BIM 執行計畫可否提供參考 聯絡對象與方式

1.空勤總隊新建工程以劉源興 先生為後續聯繫窗口

2.南區兒童之家新建工程以江明修 先生為後續聯繫窗口

(四)、本案目前可提供之模型項目與元件資料版本，建材與設備材料型錄電子檔提供有關建築材料與設備材料型錄資料須到 108 年 8 月以後才有可能有進一步資料提供。

(五)、會議結論：

1、 請營造廠商提供本案 108 年 4 月底前提供 BIM 執行計畫書、BIM 模型最新核定版本，供本計畫研究參考。

2 有關建築材料與設備資料型錄預計於 108 年 8 月底之後再洽詢南工處提供。

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

第三次工作會議簽到單

- 一、時間：108年4月12日(星期五)下午14:00時
二、地點：內政部營建署南區工程處(高雄市新興區五福二路200號)
三、主持人：黃植舜建築師 *黃植舜*
四、出席單位：

單 位	出席人員
內政部營建署南區工程處	王竹夫
	<i>黃植舜 林秉翔</i>
	<i>李山恩 謝國 謝國</i>
營造廠	吳瑞送(承造) 邱子賢(監造)
	蔡品翰(BIM) 黃文裕(監勤)
	劉源興(竹勤) 林建銘(統籌監造)
執行單位：國立臺灣科技大學	
	<i>羅安榮</i>

參、施工衝突檢討成果

一、中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程

BIM 衝突檢查

許多的碰撞來自於土建與機電的座標整合問題，因此土建圖面應該要比機電圖面更早完成，確認無誤後即轉交給機電專業團隊，而要求機電團隊在整合相關機電的圖面時就必須要以土建圖面為準，以避免土建與機電圖面各自作業，直到完成時才將兩者整合。如此可以除去與土建相關的衝突，剩下多以系統之間的衝突為主。在解決各系統的管線衝突上，首先需要建立一標準作業，確立各圖面之重要性與先後順序，產生一個解決衝突的流程與規則。本作業流程將先前所製作之建築、結構、機電等建築資訊模型整合匯入 Navisworks 部份開始。在匯入 Navisworks 後，首先須先檢查各系統的分組是否明確，與分組規則的確立，如土建部分要如何將建築與結構進行切割，分成數個系統如隔間牆、外牆應與剪力牆分散在不同系統。管線部分也必須細分成純水與電力等數個組，這些分組一般在設計、區分工作階段就已確立，本步驟主要是在於確認是否仍有模糊不足之部分。為提高運算效率，Navisworks 的碰撞偵測是系統間兩兩比較作測試，每次都會有一偵測報告，找到衝突後即可做修正，修正後再測試，如此一來一往，直到各系統每次測試都通過後結束。

衝突定義：

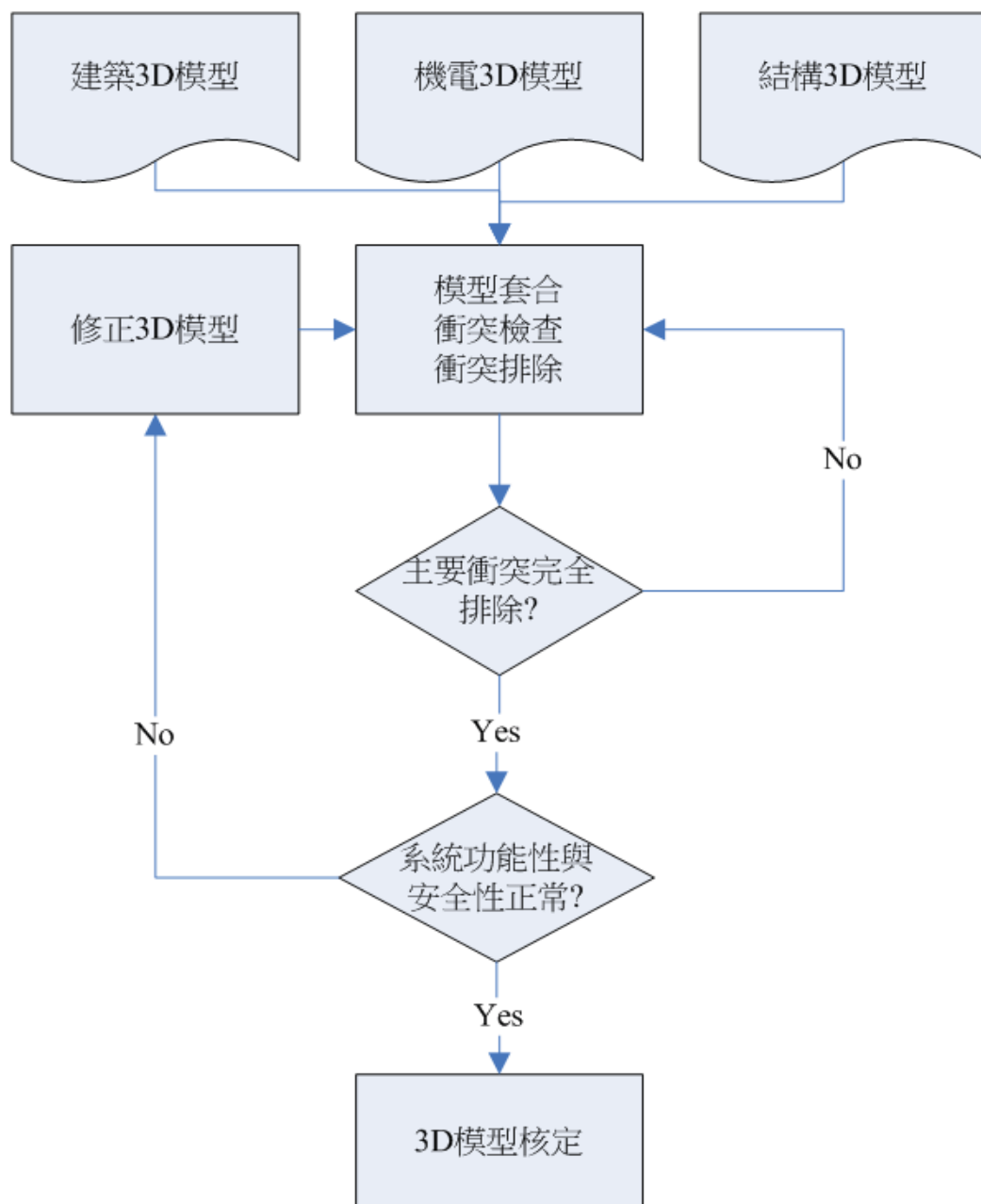
考量本專案 BIM 模型為設計、施工與維護營運單位所沿用，故衝突類型之定義除實體衝突之外，尚考量建築各系統之功能性衝突、施工空間衝突、維修與操作空間衝突，詳細定義描述如【圖表 13】：

【圖表 1】衝突定義

衝突代碼	衝突類型	衝突定義	範例
A	實體衝突	元件幾何空間重疊	排水管與風管路徑高程相同
B	功能性衝突	系統功能性受影響	燈具安裝於風管正上方，影響照度
C	施工空間衝突	安裝空間受侷限	管排吊架與管路衝突
D	維修與操作空間衝突	維修與操作空間預留不足	清潔口於局限空間無法清潔
E	其他	其他未定義衝突	略

衝突排除流程

本專案個別系統模型建置完成後，將依衝突排除流程進行模型內部衝突檢查作業，進行建築、結構及機電之空間與設備檢討，其衝突排除流程如【圖表 2】。



【圖表 2】衝突排除流程

碰撞分析報告

履約應交付 BIM 模型，並自主檢查各系統碰撞問題，使用 Navisworks 進行碰撞檢查，交付之碰撞分析報告提供表格化檢視如圖表 15

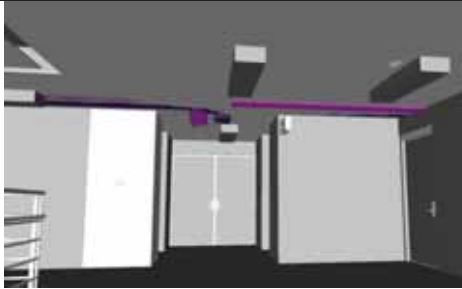
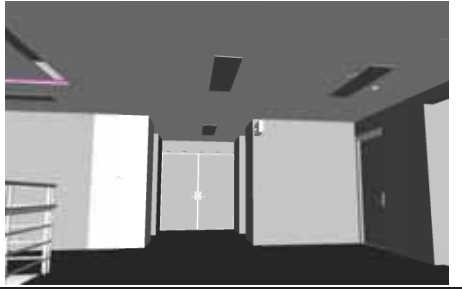
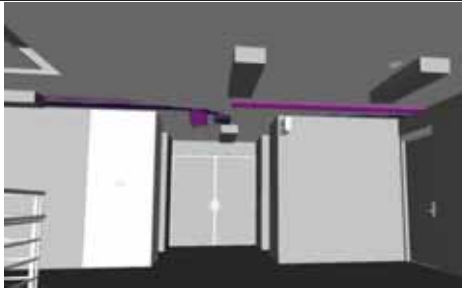
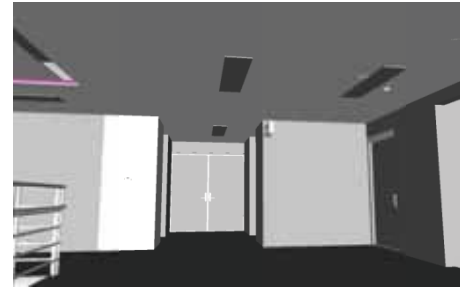


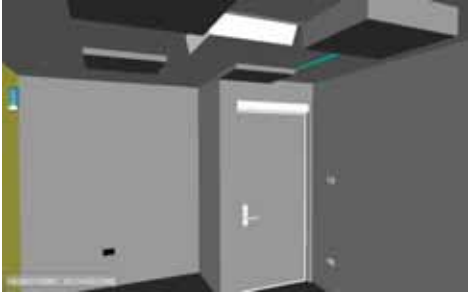
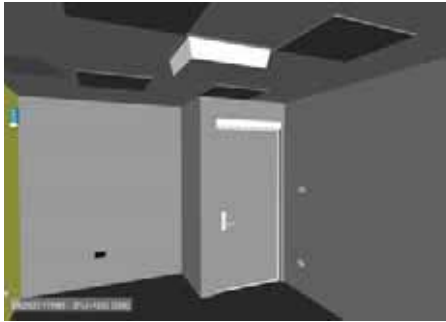
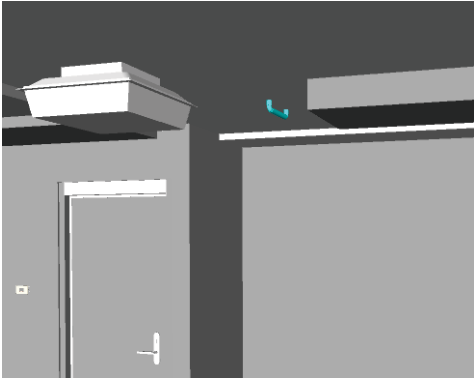
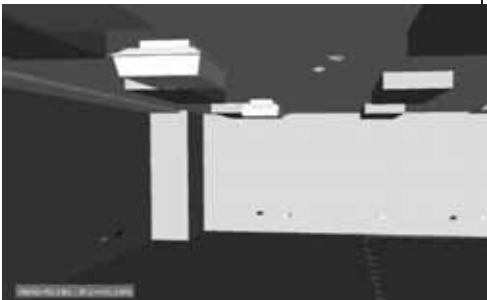
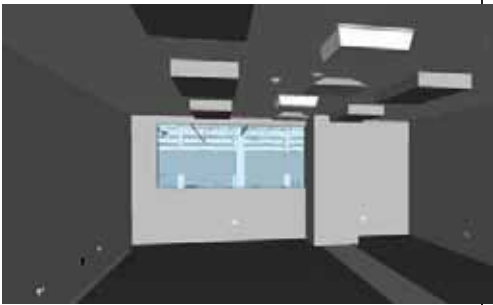
測試 1						
公差	衝突新建	作用中	已審閱	已批准	已解決	類型狀態
0.010m	559	559	0	0	0	碰撞確定
影像	衝突名稱	狀態	距離	位置	日期	衝突點
	衝突1	新	-0.361	B-4: 4FL	2015/9/21 10:14:52	x:12.447 + y:6.696 + z:16.791
						項目 ID: 725751 圖層: 4FL 項目名稱: 矩形管道 項目類型: 管道; 矩形管道; 消防排樓
	衝突2	新	-0.361	B-4: 4FL	2015/9/21 10:14:52	x:12.447 + y:6.696 + z:16.543
						項目 ID: 744006 圖層: 4FL 項目名稱: 標準 項目類型: 管道配件
	衝突3	新	-0.275	B-4: 4FL	2015/9/21 10:14:52	x:12.681 + y:6.275 + z:16.943
						項目 ID: 725751 圖層: 4FL 項目名稱: 矩形管道 項目類型: 管道; 矩形管道; 消防排樓
	衝突4	新	-0.275	B-4: 4FL	2015/9/21 10:14:52	x:13.847 + y:3.713 + z:16.543
						項目 ID: 725768 圖層: 4FL 項目名稱: 矩形管道 項目類型: 管道; 矩形管道; 消防排樓
						項目 ID: 728371 圖層: 4FL 項目名稱: 矩形管道 項目類型: 管道; 矩形管道; 空調風管
						項目 ID: 728393 圖層: 4FL 項目名稱: 45 度 項目類型: 管道配件
						項目 ID: 728344 圖層: 4FL 項目名稱: 1 D 項目類型: 管道配件

【圖表 3】碰撞分析報告

二、內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程

碰撞分析報告(部分擷取)

項目	碰撞影像	碰撞距離	碰撞點位置	碰撞物件名稱	建議解決方案
1		無	2F X10-X11 Y5-Y6	線槽	安裝於天花板上方 
2		無	2F X10-X11 Y5-Y6	燈具	配合天花板高度調整高度 
3		無	2F X8-X9 Y5-Y6	燈具	配合天花板高度調整高度 

4		無	2F X8-X 9 Y5-Y 6	冷 媒 管	安裝於天花板上方 
5		無	2F X8-X 9 Y5-Y 6	冷 媒 管	安裝於天花板上方 
6		無	2F X8-X 9 Y5-Y 6	燈 具 、 風 扇	配合天花板高度調整 
7		無	2F X5-X 6 Y3-Y 4	燈 具 、 出 風 口	配合天花板高度調整 

三、衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程
目前尚未執行

附錄四：北三都公有建築維運執行現況訪談紀錄

壹、訪談時間彙整

時間	地點	訪談人員	討論議題
108 年 4 月 8 日	台北市政府 都市發展局 住宅工程科	何家偉 技正 邱 諒 股長	一、機關目前執行維運模型契約主要內容與建模原則。
108 年 5 月 7 日	新北市工務局	譚羽文 股長 陳星妤 股長 周瑋菁	二、有關 COBie 欄位資料執建置行現況討論
108 年 5 月 21 日	桃園住宅發展處	邱奕聖 總工程司 王基政 技正	三、BIM 契約執行現況問卷填寫

議題討論

一、機關目前執行維運模型契約主要內容與建模原則

臺北市府都市發展局

- 1、依照使用者需求反饋到設計與施工階段的模型資訊要求。
- 2、將施工查驗點與專案管理系統(PMIS)相結合建立 BIM 的模型查核機制。
- 3、結合 QRcode 呈現完工樣貌提供接關單位使用
- 4、勞安衛以 BIM 模型檢討施工安全作業
- 5、建立維護管理機制將地維修成本
- 6、空間資訊的完整度將影響維運管理系統的建置

新北市政府工務局與新建工程處

- 1、提供樹林藝文綜合行政大樓 BIM 工程契約與維運契約需求說明供參
- 2、目前以建立設備資訊為主，建材資訊尚未要求。

桃園市住宅發展處

- 1、當時有關勞務契約或工程契約大部分參考台北及新北的契約範本，另參考余

文德老師研擬之台灣 BIM 指南。目前為台灣第一個參考台灣 BIM 指南實際執行之工程案件。

- 2、若可以針對 BIM 建置及導入 BIM 進行維護管理，在預算編列的部分建議後續

可以建立一標準，讓機關有所依循。

- 3、當初在中路二號契約要求利用 BIM 竣工模型後續導入維護管理階段，主要是

因為社會住宅的營運模式為只租不賣，需做未來整體的維護管理，所以有其必要性。

- 4、目前針對內所有社宅個案的發展狀況，目前中路二號在 BIM 建置的狀況都還

算良好，泛亞 BIM 建置的狀況也良好，目前做法是以兩案作範本，將來後續社宅新建的過程將根據前兩案的執行過程之標準，據以執行。

- 5、目前發展 BIM 導入維護管理階段，主要是降低後續維護管理的不便利性，希

望將來後續維護管理可以透明化且有規則及資訊化的管理模式，做後續社會住宅的管理。

二、有關 COBie 欄位資料執建置行現況討論

(一)、臺北市政府都市發展局

目前有應用 COBie，依照都發局發布的竣工標準執行

(二)、新北市政府工務局與新建工程處

依據新北市竣工模型交付準則執行辦理

(三)桃園市住宅發展處

目前有要求，中路二號新建公營住宅先前已有討論導入，但還沒有看到成果。

三、貴機關 BIM 執行計畫可否提供參考 聯絡對象與方式

(一)臺北市政府都市發展局(住宅工程科)

提供瑞光國宅 BIM 作業準則供參

(二)新北市政府工務局與新建工程處

內部討論後再予回復

(三)桃園市住宅發展處

住發處提供中路二號 BIM 工作執行計畫書提供參考

內政部建築研究所
「公有建築物繼交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

簽 到 單

一、時間：108 年 4 月 8 日（星期一）下午 14:00 時
二、地點：臺北市政府都市發展局住宅工程科
（台北市南京東路三段 168 號 18 樓）
三、主持人：黃維舟 建築師 *黃維舟*
四、出席單位：

單 位	出席人員
臺北市政府都市發展局	<i>何景偉</i>
	<i>邱 詠</i>
執行單位：國立臺灣科技大學	<i>陳志榮</i>

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

簽到單

一、時間：108年5月7日(星期二)下午14:00時

二、地點：新北市政府工務局 1303會議室

三、主持人：黃執偉 建築師

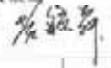
四、出席單位：

單 位	出席人員
新北市政府工務局	
	謝文政
新北市政府新建工程處	
	陳昱婷
	周瑞書
執行單位：國立臺灣科技大學	吳益雄

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000C0029」

簽到單

- 一、時間：108年5月21日(星期二)下午16:30時
二、地點：桃園市政府住宅發展處
三、主持人：黃毓舜 建築師 
四、出席單位：

單 位	出席人員
桃園市政府住宅發展處	邱奕豪 王基民
財團法人台灣營建研究院	楊駿承
執行單位：國立臺灣科技大學	陳建榮

附錄三：問卷調查結果

一、臺北市政府都市發展局

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究

鑑於內政部建築研究所與營建署於建築資訊建模(BIM)領域，近年來逐步建立相關基礎規則與運用實例，已累積相當成果。現階段結合兩機關發展成果，進行 BIM 實例運用上的發展與研究。本研究計畫內容係針對建材與機電設備提出詳細分類與交付內容格式訂定及實例範疇指導，並研發維護運作管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展之基礎。

本計畫實施對於 BIM 於公共工程應用之系統豐富經驗，希望藉由規範食物經驗的分享，協助本研究計畫發展更具體可行之發展架構。

執行單位：國立臺灣科技大學 敬啟

問卷填寫

壹：基本資料

一、填寫機關：臺北市政府都市發展局

二、參與 BIM 公共工程製作的執行年資

☐ 1 年以內 ☐ 1 至 3 年 ☐ 3 至 5 年 ☒ 5 年以上

貳：竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

一、竣工模型資訊建置

(一)竣工模型資訊需求

1. 貴機關目前是否已訂有竣工模型資訊交付標準

☒ 已有訂定(請答 2、3 題) ☐ 尚未訂定(請答 4、5 題)

2. 貴機關訂立竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)

☒ 智慧城市政策 ☒ BIM 發展計畫 ☒ 使用單位有維管需求

☐ 其他：_____

3. 目前竣工模型資訊交付標準執行接受度

☐ 可接受 ☐ 尚可接受(不斷修正) ☐ 執行有困難 ☒ 尚未執行

4. 貴機關訂立竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)

☐ 尚無此項政策 ☒ 既有 BIM 契約已有規範 ☐ 使用單位未反映維管需求

☐ 其他：_____

1

5. 貴機關目前有關建築工程型資訊交付標準的研究計畫
☒ 目前已有研究計畫 ☐ 目前暫無規劃

(二) 傳遞資料的架構

1. 目前傳遞資料交付的內容包含哪些項目(可複選)
☒ 傳遞資料庫設計
☒ 傳遞使用管理分區計畫
☐ 設備資產管理的群組與分類
☒ 製造商資料
☒ 設備幾何資訊標準與屬性
☒ 操作與維護資料
 2. 目前傳遞資料交付有無編列傳遞系統建置費用
☐ 有 ☒ 無 ☐ 廠商自願回饋項目

(三) 傳遞管理模式

- 1 機關目前的建築物維護管理有無採用 BIM 模型資訊
☒ 有 (續答 7) ☐ 無 (續答 3)
 2 機關使用 BIM 模型資訊進行維護管理的條件
☐ 竣工時已有維護系統
☒ BIM 竣工模型已有完整資訊
☐ 以 BIM 模型為基礎，另需辦理維護系統建置
 3 機關未使用 BIM 模型資訊進行維護管理的條件
☐ 竣工時 BIM 模型建立無維護資料
☐ 使用單位無需求
☒ IT 營運廠商另需辦理維護系統建置

二、公有建築維護契約的擬定(可複選)

(一) 維護契約的擬定內容之來源

- ☒ 依照使用單位需求擬定
☐ 參考他機關契約
☐ 累積機關經驗需求自行擬定
☐ 專業管理單位提供

(二) 契約擬定過程中使用單位參與程度

- ☐ 積極參與 ☒ 部分參與 ☐ 未曾參與 ☐ 使用單位未確定

(三) 主要資訊交付項目(可複選)

- ☒ 建築材料 ☒ 建築設備 ☐ 場館設施 ☐ 其他: _____

(四) 機關對於竣工模型有無導入 COBie 資料架構(可複選)

- ☐ 有導入(機關自行研究相關交接格式)
☒ 有導入(參考內政部建築研究所研究成果)

☐有導入(暫由廠商自行研擬)
☐未導入

五、公有建築維護管理資訊標準建立

(一) 建材資料交付標準

1. 目前建材資料交付方式
☐紙本 ☒電子檔 ☐雲端資料平台 ☐其他: _____

2. 有無研擬BIM建材資訊建置機制
☒已有建材資訊交付標準 ☐研擬中 ☒無此項目需求

3. BIM建材(例如外牆石材、內部裝修材、鋼材金屬構件等)資訊交付標準應包含項目:
☐幾何尺寸 ☐材料屬性 ☐安裝方式 ☐供應商圖 ☐施工法
☐維修注意事項 ☒其他: 概,

(二) 設備資料交付標準

1. 目前設備資料交付方式
☐紙本 ☒電子檔 ☐雲端資料平台 ☐其他: _____

2. 有無研擬BIM設備資訊建置機制
☒已有設備資訊交付標準 ☐研擬中 ☐無此項目需求

3. BIM設備(例如外牆石材、內部裝修材、鋼材金屬構件等)資訊交付標準應包含項目:
☒幾何尺寸 ☐設備屬性 ☐安裝方式 ☒供應商圖 ☒供應商資料
☒維修注意事項 ☐其他: _____

(三) 機關對於公有建築維護管理資訊需求項目

☒建材資料 ☒設備資料 ☒設備圖說 ☐物業資料 ☒廠商資訊
☐其他: _____

參、機關期待維護管理資訊系統服務項目之優先順序(依序填入1、2、3、4)

1. 維護管理績效指標
☐主要維護管理項目統計:
☒物業管理維護指標:
☒智慧建築管理維護指標:
☒建築物維護管理操作介面
☐建築物基本資訊管理功能

2. 設備及建築圖說功能
☒設備及建築圖說功能

3. 設備及建築圖說功能
☒設備及建築圖說功能

4. 設備及建築圖說功能
☒設備及建築圖說功能

二、新北市政府工務局、新北市政府新建工程處

公有建築物竣工建案資訊建報(BIM)竣工模型

之建材與設備交付資訊內容研究

鑑於內政部建築研究所與營建署於建案資訊建報(BIM)領域，近年來逐步建立相關基礎規則與運用實例，已累積相當成果，現階段結合而繼續發展成熟，進行 BIM 實例運用上的發展與研究本項研究計畫內容係針對建材與機電設備提供詳細分類與交付內容格式訂定及實際運作指導，並研擬維護管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展的基礎。

貴局 貴機關對於 BIM 於公共工程應用已累積豐富經驗，希望藉由 貴機關實務經驗的分享，協助本研究計畫擬具更具體可行之發展架構。

執行單位：國立臺灣科技大學 敬啟

聯絡人：黃毓卿 建築師

手機：0937592892

問卷填寫

壹：基本資料

一：填寫機關：新北市政府工務局新建工程處

二：參與 BIM 公共工程契約執行年資

☐ 1 年以內 ☐ 1 至 3 年 ☐ 3 至 5 年 ☒ 5 年以上

貳：竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

一：竣工模型資訊建置

(一)竣工模型資訊需求

- 貴機關目前是否已訂有竣工模型資訊交付標準
☒ 已有訂定(請答 2、3 題) ☐ 尚未訂定(請答 4、5 題)
- 貴機關訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)
☒ 智慧市政政策 ☐ BIM 發展計畫 ☒ 使用單位提管需求
☒ 其他：建設品質提升與降低風險
- 目前竣工模型資訊交付標準執行進度
☐ 可接受 ☒ 尚可接受(不斷修正) ☐ 執行有困難 ☐ 尚未執行
- 貴機關未訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)

- ☐尚無此項政策 ☐雖有BIM契約已有規範 ☐使用單位未反映維護需求
☒其他：否
5. 貴機關目前有關竣工模型資訊交付標準的研究計畫
☐目前已有研擬計畫 ☐目前暫未規劃
- (二)維護資料的架構
1. 目前維護資料交付的內容包含哪些項目(可複選)
☐維護資料庫設計
☐維護使用管理分區計畫
☒設備資產管理的群組與分類
☒製造商資料
☒設備執行資訊標準與屬性
☒操作與維護資料
2. 目前維護資料交付有無編列維護系統建置費用
☒有 ☐無 ☐廠商自願附錄項目
- (三)維護管理模式
- 1 機關目前的建築物維護管理有無應用 BIM 模型資訊
☒有 (續答 2) ☐沒有 (續答 3)
- 2 機關使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件
☒竣工時已有維護系統
☒BIM 竣工模型已有完整資訊
☒以 BIM 模型為基礎，另需附錄維護系統建置
- 3 機關未使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件
☐竣工時 BIM 模型無建立維護資料
☐使用單位無需求
☐IT 營運廠商另會辦理維護系統建置。
- 二、公有建築維護契約的擬定(可複選)
- (一) 維護契約擬定內容之來源
☒依照使用單位需求擬定。
☐參考他機關契約。
☒實際維護需求自行擬定。
☐專業管理單位提供
- (二) 契約擬定過程中使用單位參與程度
☐積極參與 ☐部分參與 ☐未曾參與 ☒使用單位未確定
- (三) 主要資訊交付項目(可複選)
☐建築材料 ☒建築設備 ☐場館設施 ☐其他：_____
- (四) 機關對於竣工模型有無導入 CUBie 資料架構(可複選)
☒有導入(機關自行研究相關交換格式)

- ☐有導入(參考內政部建築研究所研究成果)
☐有導入(契約廠商自行研擬)
☐未導入

二、公有建築維護管理資料標準建立

(一)、建材資料交付標準

1. 目前建材資料交付方式
☒紙本 ☐電子檔 ☒雲端資料平台 ☐其他：_____
2. 有無研擬 BIM 建材資訊建置機制
☐已有建材資訊交付標準 ☐研擬中 ☒無此項目需求
3. BIM 建材(例如外牆石材、內部裝修材、圍封金屬構件等)資訊交付標準應包含項目：
☐幾何尺寸 ☐材料屬性 ☐保養方式 ☐供應廠商 ☐施工法
☐維修注意事項 ☐其他：_____

(二)、設備資料交付標準

1. 目前設備資料交付方式
☒紙本 ☐電子檔 ☒雲端資料平台 ☐其他：_____
2. 有無研擬 BIM 設備資訊建置機制
☐已有設備資訊交付標準 ☐研擬中 ☐無此項目需求
3. BIM 設備(例如消防、電氣、空調系統等)資訊交付標準應包含項目：
☒幾何尺寸 ☒設備屬性 ☒保養方式 ☒供應廠商 ☒維護需資料
☐維修注意事項 ☐其他：_____

(三)機關對於公有建築維護管理資料需求項目

- ☐建材資料 ☒設備資料 ☐場館設施 ☐物業零件 ☒廠商資訊
☐其他：_____

表、機關期待維護管理資訊系統服務項目之優先順序(在各群組依序填入 1、2、3、4)

1. 維護管理階段目標

- ☒主要維護管理項目統計：
☒物業管理類目標群：
☒智慧建築管理類目標群

2. 建築的維護管理操作介面

- ☒建築物基本資訊管理功能
☐設備及建築設施功能
☒設施維護管理功能
☒維護異常狀態管理功能

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型

之建材與設備交付資訊內容研究

鑑於內政部建築研究所與營建署於建築資訊建模(BIM)領域，近年來逐步建立相關基礎規則與運用實例，已累積相當成果，現階段結合兩機關發展成果，進行 BIM 實例運用上的發展與研究。本次研究計畫內容係針對建材與機電設備提出詳細分類與交付內容格式訂定及實施運作指導，並研發維護運作管理系統，做為未來各項資訊在竣工模型交付發展的基礎。

貴所、貴機關對於 BIM 於公共工程應用已累積豐富經驗，希望藉由 貴機關實踐經驗的分享，協助本研究計畫更具具體可行之發展架構。

執行單位：國立臺灣科技大學 敬啟

聯絡人：黃毓卿 建築師

手機：0937592892

問卷填寫

壹：基本資料

一：填寫機關：新北市政府新建工程處陳昱好

二：參與 BIM 公共工程契約執行年資

☐ 1 年以內 ☒ 1 至 3 年 ☐ 3 至 5 年 ☐ 5 年以上

貳：竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

一：竣工模型資訊建置

(一)竣工模型資訊需求

1. 貴機關目前是否已訂有竣工模型資訊交付標準
☐ 已有訂定(請答 2、3 題) ☒ 尚未訂定(請答 4、5 題)
2. 貴機關訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)
☐ 智慧城市政策 ☐ BIM 發展計畫 ☐ 使用單位經營需求
☐ 其他：_____
3. 目前竣工模型資訊交付標準執行檢定度
☐ 可推廣 ☐ 尚可推廣(不斷修正) ☐ 執行有困難 ☐ 尚未執行
4. 貴機關未訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)

- ☐無此項政策 ☒雖有BIM契約已有規範 ☐使用單位未反映管理需求
 其他：由一級機關訂定
5. 貴機關目前有關竣工模型資訊交付標準的研究計畫
☐目前已有研擬計畫 ☒目前暫未規劃
- (二)維護資料的架構
1. 目前維護資料交付的內容包含哪些項目(可複選)
☐維護資料庫設計
☒維護使用管理分區計畫
☒設備資產管理的聯取與分類
☒製造商資料
☒設備幾何資訊標準與屬性
☒操作與維護資料
2. 目前維護資料交付有無編列維護系統建置費用
☐有 ☒無 ☐廠商自願回饋項目
- (三)維護管理模式
1. 機關目前的建築物維護管理有無應用 BIM 模型資訊
☒有(續答2) ☐沒有(續答3)
2. 機關使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件
☐竣工時已有維護系統
☐BIM 竣工模型已有完整資訊
☒以 BIM 模型為基礎，另需辦理維護系統建置
3. 機關未使用 BIM 模型資訊進行維護管理的要件
☐竣工時 BIM 模型未建立維護資料
☐使用單位無需求
☐OT 營運廠商另需辦理維護系統建置。
- 二、公有建築維護契約的擬定(可複選)
- (一)維護契約的擬定內容之來源
☐依照使用單位需求擬定。
☐參考他機關契約。
☒需將機關需求自行擬定。
☐專案管理單位提供
- (二)契約擬定過程中使用單位參與程度
☒積極參與 ☐部分參與 ☐未曾參與 ☐使用單位未確定
- (三)主要資訊交付項目(可複選)
☐建築材料 ☒建築設備 ☒增設設施 ☐其他：_____
- (四)機關對於竣工模型有無導入 COBie 資料架構(可複選)
☐有導入(機關自行研究相關交付格式)

☐有導入(參考內政部建築研究所研究成果)
☐有導入(契約廠商自行研擬)
☒未導入

三、公有建築維護管理資料標準建立

(一) 建材資料交付標準

1. 目前建材資料交付方式
☒紙本 ☒電子檔 ☐雲端資料平台 ☐其他: _____

2. 有無明確BIM建材資訊建置機制
☐已有建材資訊交付標準 ☐研擬中 ☒無此項目需求

3. BIM建材(例如外牆石材、內部裝修材、鋼柱金屬鋼件等)資訊交付標準應包含項目:
☐幾何尺寸 ☐材料屬性 ☐保養方式 ☐供應廠商 ☐施工法
☒維修注意事項 ☐其他: _____

(二) 設備資料交付標準

1. 目前設備資料交付方式
☒紙本 ☒電子檔 ☐雲端資料平台 ☐其他: _____

2. 有無明確BIM設備資訊建置機制
☐已有設備資訊交付標準 ☐研擬中 ☒無此項目需求

3. BIM設備(例如消防、電氣、空調系統等)資訊交付標準應包含項目:
☒幾何尺寸 ☒設備屬性 ☐保養方式 ☒供應廠商 ☒維護商資料
☐維修注意事項 ☐其他: _____

(三) 機關對於公有建築維護管理資料需求項目

☐建材資料 ☒設備資料 ☒場館設施 ☒物管零件 ☒廠商資訊
☐其他: _____

參、機關期待維護管理資訊系統服務項目之優先順序(在各群組依序填入1、2、3、4)

1. 維護管理場址設施

1 ☒主要維護管理項目統計;
2 ☒物業管理類指標群;
3 ☒智慧建築管理類指標群

2. 建築物維護管理條件介需

1 ☒建築物基本資訊管理功能
3 ☒設備及建築巡檢功能
2 ☒設施履歷管理功能
4 ☒維護異常排障管理功能

三桃園市政府住宅發展處

公有建築物版建築資訊建模(BIM)竣工模型

之建材與設備交付資訊內容研究

鑑於內政部建築研究所與營建署於建築資訊建模(BIM)領域，近年來逐步建立相關基礎規則與運用實例，已累積相當成果。現階段結合兩機關發展成果，進行 BIM 實例運用上的發展與研究。本次研究計畫內容係針對建材與機電設備提出詳細分析與交付內容格式訂定及實施運作條件，並明確維護運行資訊系統，做為未來各項資訊竣工模型交付發展的基礎。

貴機關對於 BIM 於公共工程應用已累積豐富經驗，希望藉由 貴機關寶貴經驗的分享，協助本研究計畫擬具更具體可行之發展架構。

執行單位：國立臺灣科技大學 敬啟

聯絡人：黃毓舜 建築師

手機：0937592892

問卷填寫

壹：基本資料

一：填寫機關：

二：參與 BIM 公共工程製作的執行年資

☐ 1 年以內 ☐ 1 至 3 年 ☒ 3 至 5 年 ☐ 5 年以上

貳：竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

一：竣工模型資訊建置

(一)竣工模型資訊需求

1. 貴機關目前是否已訂有竣工模型資訊交付標準

☒ 已有訂定(請答 2、3 題) ☐ 尚未訂定(請答 4、5 題)

2. 貴機關訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)

☒ 智慧城市政策 ☒ BIM 發展計畫 ☒ 使用單位維管需求

☐ 其他：_____

3. 目前竣工模型資訊交付標準執行接受度

☐ 可接受 ☒ 尚可接受(不斷修正) ☐ 執行有困難 ☐ 尚未執行

4. 貴機關未訂定竣工模型資訊交付標準的原因(可複選)

☐尚無此項政策 ☐既有 BIM 契約已有規範 ☐使用單位未反映維管需求
☐其他：_____

5. 貴機關目前有關相關竣工模型資訊交付標準的研究計畫
☐目前已有研擬計畫 ☐目前暫未規劃

(二)維護資料的架構

1. 目前維護資料交付的內容包含哪些項目(可複選)

☐維護資料庫設計
☐維護使用管理分區計畫
☒設備資產管理的群組與分類
☒製造商資料
☒設備使用說明書與圖樣
☒操作與維護資料

2. 目前維護資料交付有無編列維護系統建置費用
☐有 ☒無 ☐廠商自願回饋項目

(三)維護管理模式

1 機關目前的建築物維護管理有無應用 BIM 模型資訊
☒有 (填答 2) ☐沒有 (填答 3)

2 機關使用 BIM 模型資訊進行維護管理的條件
☒竣工時已有維護系統
☐BIM 竣工模型已完整資訊
☐以 BIM 模型為基礎，另需辦理維護系統建置

3 機關未使用 BIM 模型資訊進行維護管理的條件
☐竣工時 BIM 模型無建立維護資料
☐使用單位無需求
☐OT 營運廠商另需辦理維護系統建置。

二、公有建築維護契約擬定(可複選)

(一) 維護契約擬定內容之來源

☒依照使用單位需求擬定。
☒參考他機關契約。
☒業務機關視需求自行擬定。
☒專案管理單位提供

(二) 契約擬定過程中使用單位參與程度

☐積極參與 ☒部分參與 ☐未曾參與 ☐使用單位未確定

(三) 主要資訊交付項目(可複選)

☒建築材料 ☒建築設備 ☒場館設施 ☐其他：_____

(四) 機關對於竣工模型有無導入 COBie 資料架構(可複選)

☒有導入(機關自行研究相關交換格式)

- ☒有導入(參考內政部建築研究所研究成果)
☐有導入(契約廠商自行研擬)
☐未導入
- 五、公有建築維護管理資料標準建立
- (一) 建築資料交付標準
1. 目前建築資料交付方式
☐紙本 ☐電子檔 ☐雲端資料平台 ☒其他：_____
 2. 有無研擬 BIM 建築資訊建置機制
☐已有建築資訊交付標準 ☐研擬中 ☒無此項目需求
 3. BIM 建材(例如外牆石材、內部裝修材、鋼材金屬構件等)資訊交付標準應包含項目：
☐幾何尺寸 ☒材料屬性 ☐保養方式 ☒供應商 ☐施工法
☐維修注意事項 ☐其他：1. 2. 3.
- (二) 設備資料交付標準
1. 目前設備資料交付方式
☐紙本 ☒電子檔 ☒雲端資料平台 ☐其他：_____
 2. 有無研擬 BIM 設備資訊建置機制
☒已有設備資訊交付標準 ☐研擬中 ☐無此項目需求
 3. BIM 設備(例如消防、電氣、空調系統等)資訊交付標準應包含項目：
☒幾何尺寸 ☒設備屬性 ☐保養方式 ☒供應商 ☒維護廠商資料
☐維修注意事項 ☐其他：_____
- (三) 機關對於公有建築維護管理資料需求項目
- ☒建材資料 ☒設備資料 ☐場館設施 ☐物業零件 ☒廠商資訊
☐其他：1. 2. 3.
- 參、機關期待維護管理資訊系統服務項目之優先順序(在各群組依序填入 1、2、3、4)
1. 維護管理端以指標
 - i) 主要維護管理項目統計：
 - ii) 物業管理維護指標：
 - iii) 智慧建築管理維護指標
 2. 建築物維護管理操作介面
 - i) 建築物基本資訊管理功能
 - ii) 設備及建築巡檢功能
 - iii) 設施維護管理功能
 - iv) 維護異常報修管理功能

附錄五：第一次專家座談會紀錄

內政部建研所

「公有建築物繳交資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究」

第一次專家座談會

時間：108 年 6 月 6 日(星期四)上午 10:00 時

地點：內政部建築研究所 13 樓 討論室(一)

主持人：施宣光 教授

報告人：黃毓舜建築師

紀錄：龔楚嫻

壹、專案報告(略)

貳、專家意見：

一、營建署建工處賴分隊長仁達：

1. 建議得就建物規模特性(造價、量體、使用類型)建立不同資訊架構及標準。
2. 營建署目前 BIM 已導入規設階段與施工階段，但 BIM 模型無法直接傳遞(由建築師至營造廠)及深化，主要原因為 BIM 並非契約交付或依據項目，營造廠的詩作、估價依據仍是 2D 圖面，導致廠商只願將 2D 圖面轉成 3D 模型，而非深化建築規設階段的模型，倘 BIM 模型能完整延續傳遞，施工者應更有餘裕建立模型所需資訊。
3. 對一般營造廠，BIM 建置規範過高，可能導致廠商直接外包 BIM 模型建置，營造廠成長有限。
4. 認同預期目標應建立一個資料標準的基礎，將各種代辦案件納入，並建立基本維運架構供各機關使用人員使用，減少學習成本。(即使跨機關仍可快速上手)，進一步建立中央機關通用維管系統架構。

二、新北市新工處李主任秘書仲勻：

1. 有關營運所需之設備資訊，按實務管理角度，仍有相當數量之資料或文件(如：操作手冊、型錄等)，難以 COBIES 資料表乘載轉交，建議宜納入辨識討論之。
2. 對於維運管理系統的開發，資料庫串接首重設備清單與編碼的整合，除系統

化編碼外，建議評估設備編碼外，仍須思考智慧建築之中央監控各設備相應之 ID list 編碼架構(如單一設備可能對應多個 IO 點位)，將有助於 BIM 架構之維運管理與中央監控之整合。

3. 3D 模型可視化在維運管理系統的角色，除了以往常見表示該資訊立體化的應用(如：設 IO 顯示的數據或狀態於 3D 空間)，既需在交付資訊過程，於設備資訊載入對應空間編碼或名稱欄位，建議納入研析。
4. 有無可能轉換思維，協助建物管理者，建立應該要收到什麼資訊與品質的論述，亦有助於竣工交付實質的精進。

三、大陸工程江志雲經理：

1. 站在營造廠立場，施工模是為完成履約及師姑管理需求的執行模型，而竣工模需求來自維運單位的要求，對營造廠只有輸入沒有輸出的作業項目，所以建議思考：

甲、竣工模可以施工模或設計模為編輯來源，但是否一定要由營造廠建置？

且竣工模載入資料庫前，為確保資料相容，必須檢測。

2. 模型輕量化是重要關鍵，IFC 格式不是壓縮格式，是否為最佳格式？需管理大量建築物時，可考慮分散式資料庫以提升效率。此外，欲達到行動中控室，設備資料的取用需要更有效率。
3. 循環經濟議題是否納入本計畫範圍？若是，有以下建議：

甲、公有/私有建物的模型細節不同。以公宅為例，「以租代買」的模式會使部分資產屬於廠商所有，資料庫要可開放廠商讀取，進而有 IOT 議題。其中資料規範需要標準化。

乙、後續物件更動的作業環境，如：軟體持續更新，長久後能否管理物件或檢視模型？

四、潤弘精密工程事業李奇勳主任：

1. 施工端期望 BIM 模型不要過於複雜，可處理 3D 建模、管線衝突即可。
2. 建模前期要加入大量數據，需要大量人力，區分建模、資料和維運相關資料處理。且新北市的 COBIE 樣板中資訊無中文，其中資訊過多不易使用，對建模端有其困難。
3. 需要加強針對營運端的教育訓練。

五、衛武資訊李總經理孟崇：

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

1. 本計畫三個研究案例規模較小，本案預期目標宜為標準建立之示範或建議，而非直接作為參考。
2. 請確認本計畫範疇是三個個案的探討，或是對普遍性公有建築之探討。
3. Cobie 各欄位資料有些可從 BIM 轉出，以其它方式匯入時，須注意資料偵錯，建議建立維運資料交付之確認機制。
4. 短期內應先教育小型營造廠商使用模型，而非直接要求廠商建模。

六、建國工程詹君治 經理：

1. 國內設備廠商未提供 BIM 元件，建模過程應納入設備商資訊
2. FM 與竣工模之間元件精確程度有需要一樣嗎?精細模型影響軟體效能，太過細緻的資訊也沒有其必要。

參、散會(12:30)

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

第一次專家座談會簽到單

- 一、時間：108年6月6日(星期四)上午10:00時
二、地點：內政部建築研究所 討論室(一)
三、主持人：施宜先 教授
四、出席單位：

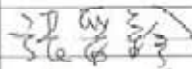
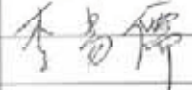
單 位	出席人員
內政部營建署建築工程組	鍾仁達
新北市政府新建工程處	全中明
衛武資訊股份有限公司	李奇勳
潤弘精密工程事業股份有限公司	李奇勳
大陸工程股份有限公司	江志雲
建國工程股份有限公司	廖君治 李富祥
內政部建築研究所	陳士明
執行單位：國立臺灣科技大學	李富祥 廖君治

附錄六：維運管理單位訪談會紀錄

壹、億集創見應用科技股份有限公司

內政部建築研究所
「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」
第一次維運廠商訪談簽到單

一、時間：108 年 7 月 17 日（星期三）上午 10:00 時
二、地點：臺中市西區臺灣大道二段 239 號 7 樓之 4
三、主持人：黃毓奇 建築師 
四、出席單位：

單 位	出席人員
億集創見應用科技股份有限公司	
	
執行單位：國立臺灣科技大學	

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建檔(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

第一次維運廠商訪談會議記錄

一、時間：108年7月17日(星期二)上午10:00時

二、地點：臺中市西區臺灣大道二段239號7樓之4

三、會議結束時間：12:40

紀錄：張維新

討論議題

一、目前物業管理與維運模型應收況

建號看模型-資產 簡易資訊 未與維運模型
維管只交付 CuBe 無提供 3D 模型 亦無使用可能
竣工交付時應與可對應 檢修資訊

二、有關 COBie 欄位資料執行建置現況討論

CuBe 無整合資訊

CuBe 如欄位在設計階段 設定 在維運可將欄位不適用

三、維運系統發展與維運手冊制擬訂

提供維運公司基本檢修資訊 有是否可作為手冊之基礎
檢測項目需內建

會議結論

請建築資訊科技提供目前收存模型檔之公司資訊

參。

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究
貳、遠東資產管理開發股份有限公司

內政部建築研究所
「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」
第二次維護廠商訪談簽到單

一、時間：108年8月26日（星期一）上午9:30時
二、地點：新北市板橋區遠東路一號(TPKA)
三、主持人：黃敏輝 建築師
四、出席單位：

單 位	出席人員
遠東資產開發股份有限公司	黃又心 蔡大明
	吳東輝 李兆偉
遠傳電信股份有限公司	何政運
	鍾文孝
執行單位：國立臺灣科技大學	廖明

內政部建築研究所

「公有建築物繼交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

第二次維運廠商訪談會議記錄

- 一、時間：108年8月26日（星期一）上午9:30時
二、地點：新北市板橋區遠東路一號(TPKA)
三、會議結束時間：11:50

亂蹤·卷四

討論議題

- 一、目前物業管理與物理模型應用情況
1. 業障時間短，為一個物理模型，不具發展性。
 2. 僅限於300-500平方呎，且僅限於物理模型。
- 二、若將 BIM 模型與 COBie 模型資料執行建置現況討論
1. 公家及私人建築，進行物理模型。
 2. COBie 模型研究，中意者。
 3. 為公共建築（如：學校）。
- 三、物理模型發展架構與物理模型時間表
1. 物理模型發展架構

會議結論

- 會議結論
1. 達研所和喬二醫藥先放棄，促進藥見各學期股份有限可參考
 2. 評定藥見各學期股份有限，現代化建研所和國研所板安科參考，
達研所。

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究
參、群光電能科技股份有限公司

內政部建築研究所
「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」
第三次維護廠商訪談簽到單

一、時間：108年9月11日(星期三)上午10:00
二、地點：新北市三重區光復路2段69號(群光總部大樓)
三、主持人：黃敏輝 建築師 *黃敏輝*
四、出席單位：

單 位	出席人員
群光電能科技股份有限公司	<i>李國福</i>
	<i>林俊昌</i>
執行單位：國立臺灣科技大學	

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

第三次維護廠商訪談會議記錄

- 一、時間：108年9月11日(星期三)上午10:00
二、地點：新北市三重區光復路2段60號(群光總部大樓)
三、會議結束時間：12:15

討論議題	紀錄/備註
一、目前物業管理與維護模型應用現況 如：管理、建築、ICT → 資訊+ICT 二、有關 BIM 模型向 COBie 數位資料執行建置現況討論 1. COBie 資料庫的資料結構 2. 數據一致性/完整性/準確性 3. 數據與圖面模型互換/數據模型與圖面模型互換 三、維護系統發展架構與維護平台研發架構 1. 維護系統架構與維護平台研發架構 2. 系統開發/系統測試/系統部署 3. 系統開發/系統測試/系統部署	目前門口的 BIM 模型與 COBie 模型尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合 目前門口的 BIM 模型與 COBie 模型尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合 目前門口的 BIM 模型與 COBie 模型尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合
會議結論	1. 有關 BIM 模型與 COBie 模型的整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合 2. 有關 BIM 模型與 COBie 模型的整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合/部分資料尚未整合

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究
肆、國家住宅及都更中心 社宅組

內政部建築研究所
「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」
第四次營運廠商訪談簽到單

一、時間：108年9月16日（星期一）上午10:00
二、地點：台北市中山區民生東路一段21號(國家住宅及都更中心)
三、主持人：黃敏霞 建築師 *黃敏霞*
四、出席單位：

單 位	出席人員
國家住宅及都更中心	<i>黃敏霞</i> <i>林建男</i>
執行單位：國立臺灣科技大學	

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型 之建材與設備交付資訊內容研究 計畫編號：108301070000G0029」

第四次維運廠商訪談會議記錄

- 一、時間：108 年 9 月 16 日（星期一）上午 10:00
- 二、地點：台北市中山區民生東路一段 21 號（國家住宅及都更中心）
- 三、會議結束時間：

討論議題
一、目前社會住宅管理與維運模型應用議題 1. 林口社宅自 107 年 11 月起由國家住都中心進行維管營運，目前第 1 年採用管理模式，以新都興物管系統辦理招租與住戶管理(郵件、修繕、管理費等)。 2. 依目前管理量能無論人力或能力，初期僅能做到住戶人事管理。 3. 機電設備維護操作登錄目前採用簡便且容易操作 windows 文書系統，紀錄修繕結果及異常現象。 4. 機電設備維護仍屬統包商保固責任，現場物管尚無需進行設備管線查圖作業。 二、有關 BIM 模型欄位資料與社會住宅營運需求建置現況 1. 統包商已有建置 BIM 模型，但維運部分僅有少部分的基本資料。 2. 維運部分並無 BIM 建置資料 三、社會住宅維運系統發展架構之構想 方便、容易好操作不要造成物管負擔及維運成本增加
會議結論
住都中心提供之意見將納入維運資料交付手冊與系統發展架構之參考

附錄七：第二次專家座談會紀錄

內政部建研所

「公有建築物繳交資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究」

第二次專家座談會

時間：108 年 9 月 24 日(星期二)下午 14:00 時

地點：內政部建築研究所 13 樓 簡報室

主持人：施宣光 教授

報告人：黃毓舜 建築師

紀錄：龔楚嫻

壹、專案報告（略）

貳、專家意見：

一、營建署建工處賴分隊長仁達：

基本設計與細部設計的資訊填入者，可能與施工階段(含竣工)及維運階段廠商可能均不同，如何界定資訊傳遞標準，宜有明確規範或契約條文律定。

維運及竣工模型所需運做之資訊是否需完整之施工履歷資訊，亦或得以簡化整併欄位，但以確實助於後續階段營運使用為主。

單論施工階段資訊架構，其設計欄位較適用於預鑄構件或設備資訊，而現場工程施作資訊如何建立施工履歷，宜有對應資訊欄位。

維運系統宜有試辦案例，並持續追蹤營運管理階段一段時間。

二、國家住宅及都更中心 社宅組 林建男規劃師：

新建工程階段，由統包商依設備材料建置輸入基本資料，可有助於維運單位進行維護保養不同等級的判別(如週保養、月保養、年保養、屆齡汰換與設備更新)。週報週期保養或更新汰換應採取處理措施。

維運需要竣工時間之大量基本資料、累積資訊後才能讓實際維管能篩選成為真正實際可執行的方案資訊

BIM 加入維運系統，希望能讓真正實際管理單位能簡單方便好操作，成為真正連結現場管理系統。

三、衛武資訊李總經理孟崇：

施工(Model)模型許建置的資訊(Information)太多，建議於竣工模型建置

PCCES 與 BIM model 資產管理名稱、欄位、編碼，若能一貫沿用，探討可行性。

四、潤弘精密工程事業股份有限公司：(請假)

五、億集創見應用科技股份有限公司 張晉銓 總經理：(請假)

六、：遠東資產管理開發股份有限公司 何政達副理

工程執行與接管端提供(1)基本資料、(2)工程資料與接管維運資料。另外專業管理、BIM 開發、使用者的需求訪談確認雙方需求交付資料，如資產清冊、資訊對照表、另外在合約管理資訊依照營運支出與資本支出。

專案管理工程計劃編寫(1)計劃目標、(2)計劃範疇、(3)計劃排程、(4)成本管制、(5)審查項目、(6)人力資源、(7)溝通計劃、(8)風險註冊、(9)採購項目、(10)利害關係人管理

維運系統發展架構資產管理導入，接管單位導入做法會考慮到營運支出、資本支出、合約管理與資產盤點。

七、群光電能 李國維 經理

群光電能就目前和台北市政府所合作的廣慈博愛園區來說明系統整合商使用 BIM 的經驗分享，此案中群光電能針對 BIM 交換格式與 COBie 中的欄位屬性進行標準格式定義，讓 SI 和 FM 廠商可以快速整合。

此研究計畫內容十分充足，但有一個小小的建議就是與實務面上往往遇到竣工和營運單位的交接有落差，可考慮如何改善此問題，加強未來營運管理

結論：

感謝專家委員撥冗出席本次會議，所提寶貴意見，研究團隊會納入計畫內容參採。

參、散會(17:00)

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000C0029」

第二次專家座談會簽到單

一、時間：108年9月24日(星期二)下午14:00時

二、地點：內政部建築研究所 討論室(一)

三、主持人：施宜光 教授

四、出席單位：

單 位	出席人員
內政部營建署建築工程組賴仁達分隊長	賴仁達
國家住宅及都市更新中心 社宅組 廖雪妃組長	林建男
衛武資訊股份有限公司	李孟崇
潤弘精密工程事業股份有限公司	請假
億集創見應用科技股份有限公司 張晉鈺 總經理	請假
遠東資產管理開發股份有限公司 何政達副理	何政達
群光電能 李國維 經理	李國維
繡紛科技股份有限公司康思敏 總經理	請假
內政部建築研究所	陳士明
執行單位：國立臺灣科技大學	蔡承輝 蔡贊煥 李立德 莊銘新

附錄八：業主與營造廠教育訓練紀錄

內政部建築研究所
「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」
教育訓練簽到單(中部場)

一、時間：108年9月17日(星期二)下午14:00時 結束時間:17:00
二、地點：財政部中區國稅局南投分局辦公大樓
(南投縣南投市中興路667號)
三、主持人：黃毓昇建築師 黃毓昇
四、出席單位：

單 位	出席人員
內政部營建署中區工程處	廖智恩 林政宏
財政部中區國稅局南投分局	黃振勳 張祐瀚
英泰建築師事務所	趙永堯 蔡培坤
勝緯營造股份有限公司	鄭才學 施仲
執行單位：國立臺灣科技大學	

內政部建築研究所

「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

教育訓練簽到單(南部場)

一、時間：108年9月20日(星期五)下午14:00時，*銘和信 17:00*

二、地點：財政部中區國稅局南投分局辦公大樓

(高雄市新興區五福二路200號)

三、主持人：黃毓舜建築師

四、出席單位：

單 位	出席人員
內政部營建署南區工程處	<i>李永恩</i>
	<i>林秉翔</i>
內政部空勤總隊	
<i>蘇永軍</i> <i>陳榮信</i>	<i>魏金蘭</i> <i>王松</i>
衛生福利部南區兒童之家	<i>廖三仁</i> <i>江明修</i> <i>許堂區</i>
	<i>張慶良</i>
余曉慶建築師事務所	<i>林建銘</i>
三維資訊科技股份有限公司	<i>劉源興</i>
黃國昌建築師事務所	

內政部建築研究所
「公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型
之建材與設備交付資訊內容研究
計畫編號：108301070000G0029」

教育訓練簽到單(北部場)

- 一・時間：108 年 10 月 5 日（星期六）上午 9:00 時 *結束時間：12:30*
 二・地點：內政部建築研究所 13 樓討論室(一)
 (新北市新店區北新路三段 200 號)
 三・主持人：黃毓舜建築師 *黃毓舜*
 四・出席單位：

單 位	出席人員
內政部營建署	
	<i>孔維倫</i>
	<i>賴仁達</i>
<i>王佳</i>	<i>黃宜群 楊鵬弘</i>
<i>王熙貴</i>	<i>邱克豪 王濤凡</i>
內政部建築研究所	<i>謝建人 陳士明</i>
執行單位：國立臺灣科技大學	

副本

檔 號：
保存年限：

內政部營建署南區工程處 書函

機關地址：80043高雄市新興區五福二路200號
聯絡人：李威恩
聯絡電話：22124258603
電子郵件：liminen@cpami.gov.tw
傳真：07-2156205

220
新北市板橋區三民路二段40號4樓之7
受文者：黃敏舜建築師事務所
發文日期：中華民國108年9月9日
發文字號：營建南字第1083308966號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：為辦理「公有建築物繳交建築資訊建模BIM竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究計畫案-內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程與衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程」導入建築物維護系統教育訓練案，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、旨揭訓練將訂於108年9月20日下午2：00辦理教育訓練，共3小時訓練課程。
- 二、上課地點：內政部營建署南區工程處8樓會議室
- 三、主講人：黃敏舜建築師事務所-黃敏舜建築師
- 四、教育訓練內容：建築物BIM模型建材、設備元件維護資料建置、營造廠商維護資料交付手冊架構研擬與維護系統功能介紹（暫以財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程為例）。
- 五、請洽辦機關、本處工程承辦同仁、監造及施工廠商（含BIM技術團隊）踴躍參加。

正本：內政部空中勤務總隊、衛生福利部南區兒童之家、金曉庭建築師事務所、黃國昌建築師事務所、天泰工程有限公司、振源營造股份有限公司、本處南區(工

附錄九：營建署南區工程處研究案例工程進度說明文

副本

檔 號：
保存年限：

內政部營建署南區工程處 書函

機關地址：80043高雄市新興區五福二路200號
聯絡人：李淑惠
聯絡電話：22124250603
電子郵件：liminen@epu.ni.gov.tw
傳真：07-2156205

220
新北市板橋區三民路二段40號4樓之7
受文者：黃敏舜建築師事務所
發文日期：中華民國108年9月24日
發文字號：營署南電字第1081191972號
送別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴系因內政部建研所108年度研究計畫-「公有建築物
職交建築資訊建模BIM竣工模型之建材與設備交付資訊內
容研究計畫案-內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興
建工程與衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程」導入建
築物維護系統函請本處協助提供資料建置使用案，詳如說
明，請查照。

說明：

- 一、復貴系108年8月29日台科建字第108035號函。
- 二、貴局研究計畫案內之衛生福利部南區兒童之家院舍遷建工程，尚有機電設備未送審完成，未能加入BIM模型，待整體完工後方可提送完整之BIM模型建置供研究。
- 三、承上，內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程，尚在進行結構體工程施工階段，且目前BIM模型建置僅進行第四階段成果報告審查中，仍需俟整體完工後方可提送完整之BIM模型建置供研究。

正本：國立台灣科技大學建築系
副本：黃敏舜建築師事務所、本處南電組(中山工務所)、本處南電組(機電工務所)、本處南電組(鳳山工務所)

內政部營建署南區工程處
第1頁，共1頁

附錄十：研究成果

(一)、公有建築維運管理資料標準建議項目

維運資料項目			說明
壹、 建築 資訊 模型 的 應 用	設計模型	棟別	LOD100 初步量體規劃階段，如為多棟建築，即應納入棟別的命名原則。
		樓層(門牌編訂)	LOD200 階段確認建築物的樓層與戶數編定原則。可做為建築物後續在公共安全申報或消防檢查的基礎資料建置。
		房間命名	在 LOD300 階段，建築物各戶單元內之法規類組與使用用途命名、邊界線應被明確區劃，以利於公共安全申報資料建置。
		分區	空間服務 建築物的各類使用功能分區檢討，在 LOD200 空間方案設計階段應參考機電系統之服務分區或迴路設計。
		機電系統	
	施工模型	供應商公司	營造工程契約主標廠商
		供應商地址	營造工程契約主標廠商公司登記地址
		供應商聯絡電話	營造工程契約主標廠商公司登記聯絡電話
		供應商公司負責人	營造工程契約主標廠商公司登記負責人
		供應商聯絡人	營造工程契約主標廠商公司之專案管理人員
		製造商公司	各項設備原廠製造廠商(非設備零件供應商)
		製造商地址	原廠製造廠商商公司登記地址
		製造商聯絡電話	原廠製造廠商公司登記聯絡電話
		製造商公司負責人	原廠製造廠商公司登記負責人
		製造商聯絡人	原廠製造廠商公司之專案管理人員
		設備安裝時間	施工過程中各項設備實際安裝時間
		保固起始日期	各項設備實際安裝及測試完成符合驗收標準之日期(實際日期可由供應商與主辦機關協商)
		安裝高度	各項設備實際安裝之預留操作空間淨高度

維運資料項目			說明	
	竣工模型	設備編號	使用者依後續各設備系統資產管理所需建置之編號	
		產品型號	各項設備產品型錄所列之編號	
		竣工點交日期	建築物完工項使用單位辦理移交之日期	
貳、 資 產 管 理	空間資訊	棟別	依建築物群體規可彈性區分為園區編與建築號。資料欄位屬性為數字(VARCHAR2)，編碼架構為四碼(0001,可視實際需求再予以增加)	
		樓層	依設計階段建築物樓層設計之命名編定(A、B、C...不同樓層分類)。資料欄位屬性為數字(VARCHAR2)，編碼架構為四碼(0001,可視實際需求再予以增加)	
		房間	依設計階段建築物空間/房間編號之編定。資料欄位屬性為數字(VARCHAR2)，編碼架構為四碼(0001,可視實際需求再予以增加)	
	設備資訊	產品序號	依機電設備實際交付之個別產品序號。資料欄位屬性為數字(VARCHAR2)，不訂編碼數。	
		FM 資產識別碼	依使用單位實際財產管理之分類。資料欄位屬性為數字(VARCHAR2，英文文字)，不訂編碼數。	
		FM 條碼	建議依使用單位實際財產管理與維運系統之資料鏈結進行編定。資料欄位屬性為數字(VARCHAR2，英文文字)，不訂編碼數。設備物件物件類型流水號(定義編訂末四碼架構0001)。可視實際需求再予以增加	
		設備費用	由製造商依實際價格填列作為使用單位後續編列設備汰換之成本參考依據。	
		FM 安裝日期	維運管理系統建置完成啟用之日期，可視實際建置需求再予以填列。	
	參、 建 築 物 維 運 資 料	幾何模型 資訊	標稱長度	設備元件之總體尺寸標示(長度)
			標稱高度	設備元件之總體尺寸標示(高度)
標稱寬度			設備元件之總體尺寸標示(寬度)	
非幾何維 運資料		使用年限	設備運轉校績最佳之建議使用年限，由製造商提供建議數值	
		保固廠商	由主辦機關、供應商與製造商依契約執行內容協定後填入。	
		保固時程	由主辦機關、供應商與製造商依契約執行內容協定後填入。	

維運資料項目			說明
		保固時程單位	依各項設備之實際保固需求填列(常用單位為年或月)
		保固廠商電話	由保固廠商填列
		保養頻率	由主辦機關、供應商與製造商依契約執行內容協定後填入。
		型錄	由保固廠商填列
		操作保養手冊	由保固廠商填列
		照片	由保固廠商填列
肆、建築物維運管理系統	BIM 視覺化呈現功能	設備履歷	建議納入維運系統之必要功能項目
		空間履歷	建議納入維運系統之必要功能項目
	設施履歷管理功能	設備建立及顯示	建議納入維運系統之必要功能項目
		設備管理歷程連動	建議納入維運系統之必要功能項目
		設備異常記錄連動	建議納入維運系統之必要功能項目
		設備耗材更換連動	建議納入維運系統之選擇性功能項目
		設備視覺化檢視	建議納入維運系統之選擇性功能項目
	設施維護工作 SOP 表單設定	建築群及設備設定	建議納入維運系統之必要功能項目
		巡檢表單設定	建議納入維運系統之必要功能項目
		預防性維護表單設定	建議納入維運系統之必要功能項目
		工作排程功能	建議納入維運系統之必要功能項目
	設備及建築巡檢管理功能	工作排程功能	建議納入維運系統之必要功能項目
		設備巡檢填報及視覺化	建議納入維運系統之選擇性功能項目
		空間巡檢填報及視覺化	建議納入維運系統之選擇性功能項目
		巡檢異常連動功能	建議納入維運系統之必要功能項目
	異常管理功能	使用者異常報案功能	建議納入維運系統之選擇性功能項目
		巡檢異常連動功能	建議納入維運系統之必要功能項目
		預防性異常連動功能	建議納入維運系統之必要功能項目
		異常處置狀態管理功能	建議納入維運系統之必要功能項目

(二)、維運管理竣工模型繳付標準作業規範與 COBie 資料對應說明

本計畫竣工模型繳付標準作業規範之 COBie 資料欄位係參考「臺北市政府都市發展局主辦建築工程建築資訊建模(BIM)竣工模型屬性資料作業規範」與「新北市公有建築物 BIM 竣工模型資訊交付準則」之 COBie 資料欄位中應對照版本進行整理，避免產生 COBie 資料欄位之編訂不一致之爭議，衍生業界執行之困擾。

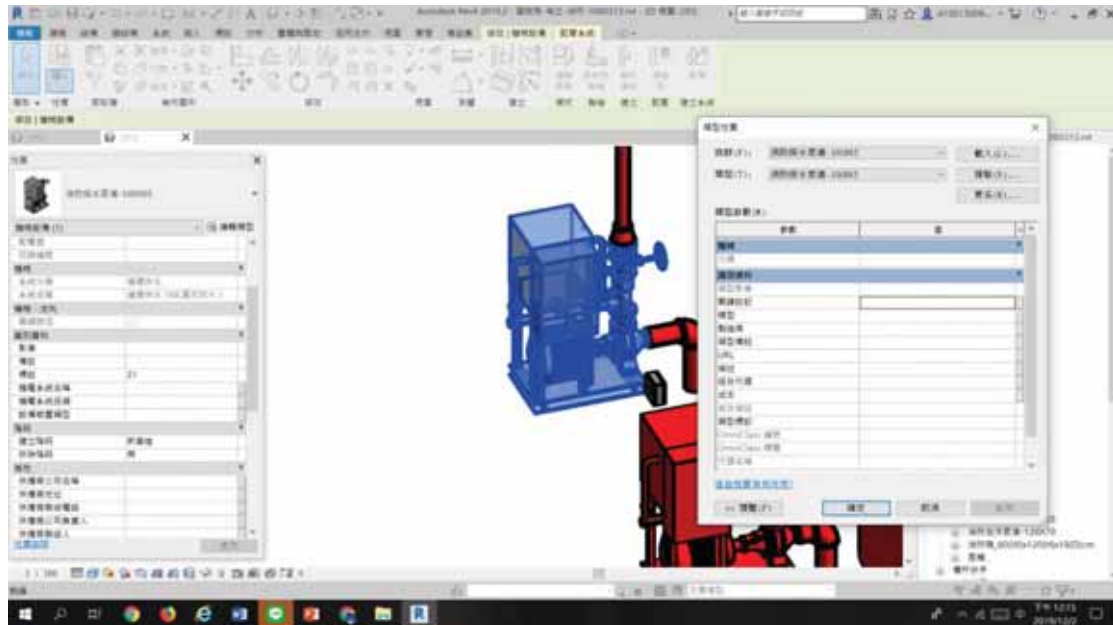
維運資料項目			COBie 資料欄位(英文)
壹、 建築資訊模型的應用	設計模型	棟別	Project Name/ Site Name
		樓層(門牌編訂)	FloorNam
		房間命名	RoomTag
		分區	Space
		空間服務 機電系統	TypeName
	施工模型	供應商公司	Company
		供應商地址	Street
		供應商聯絡電話	Phone
		供應商公司負責人	GivenName FamilyName
		供應商聯絡人	Department
		製造商公司	Manufacturer
		製造商地址	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		製造商聯絡電話	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		製造商公司負責人	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		製造商聯絡人	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		設備安裝時間	InstallationDate
		保固起始日期	WarrantyStartDate
		安裝高度	Height
	竣工模型	設備編號	TagNumber
		產品型號	ModelNumber
		竣工點交日期	Finish
貳、 資產管理	空間資訊	棟別	Project Name/ Site Name
		樓層	FloorNam
		房間	RoomTag
	設備資訊	產品序號	SerialNumber
		FM 資產識別碼	AssetIdentifier
		FM 條碼	BarCode
		設備費用	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列

維運資料項目			COBie 資料欄位(英文)
		FM 安裝日期	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
參、建築物維運資料	幾何模型資訊	標稱長度	NominalLength
		標稱高度	NominalHeight
		標稱寬度	NominalWidth
	非幾何維運資料	使用年限	ExpectedLife
		保固廠商	Warranty Guarantor Labor
		保固時程	Warranty Duration Labor
		保固時程單位	Warranty DurationUnit
		保固廠商電話	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		保養頻率	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		型錄	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		操作保養手冊	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列
		照片	非 COBie 資料欄位，由維運資料庫欄位增列

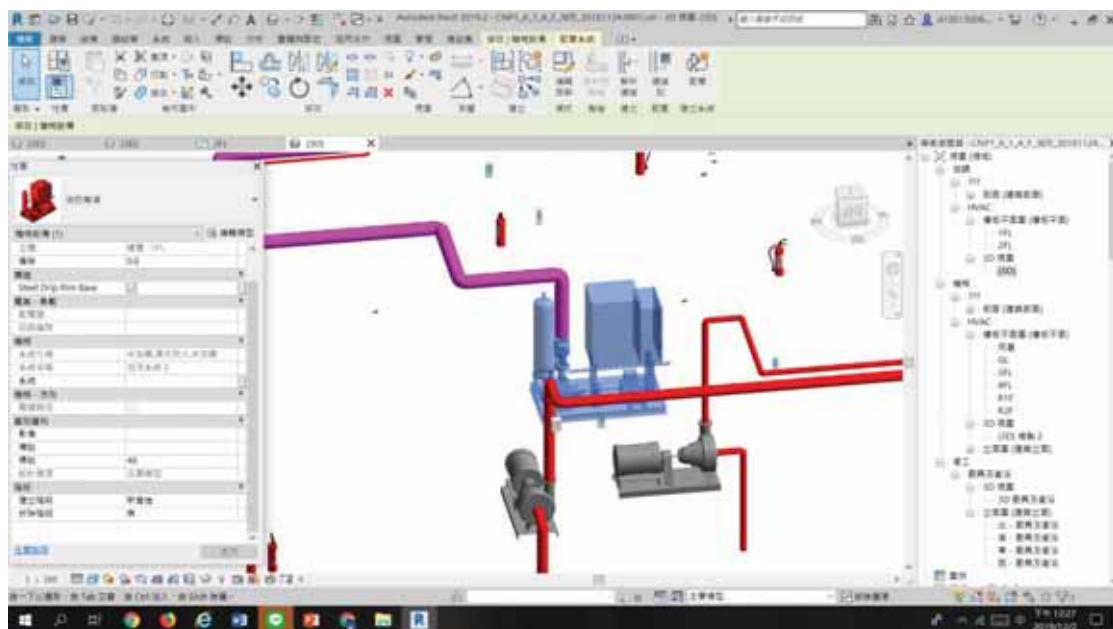
(三)、營建署三個代辦工程案元件製作及格式建置等實務運作。

Step1：營造廠商開啟原有設備系統檔案

1. 財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程：原有消防設備系統不具有資產管理與保固廠商維護資訊

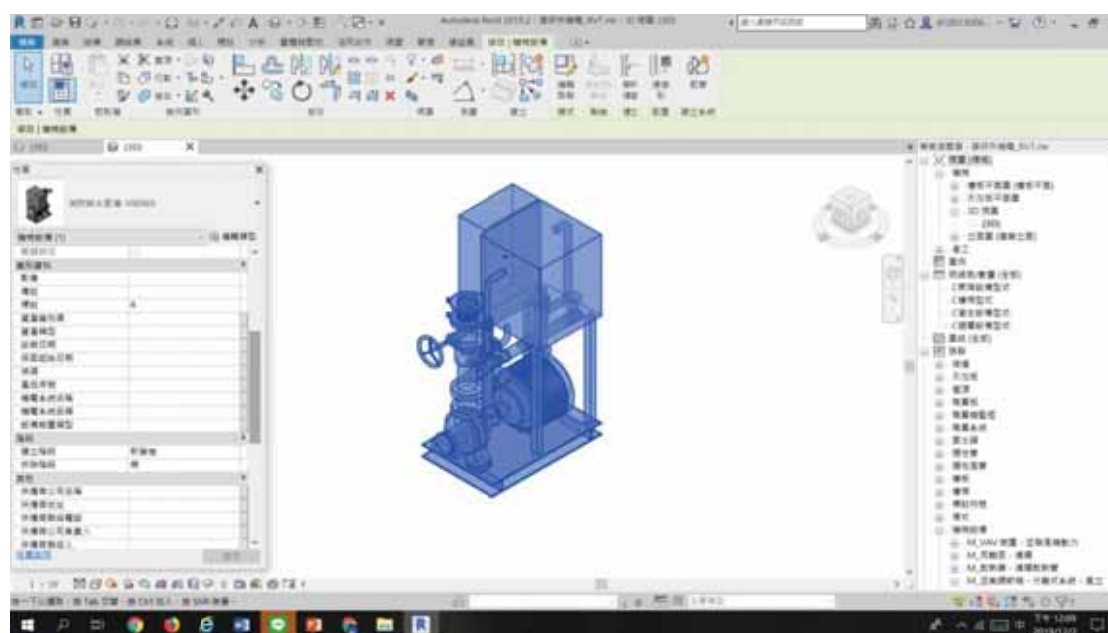


2. 內政部空中勤務總隊高雄駐地直升機棚廠興建工程：原有設備系統不具有供應商、製造商、資產管理與保固廠商維護資訊

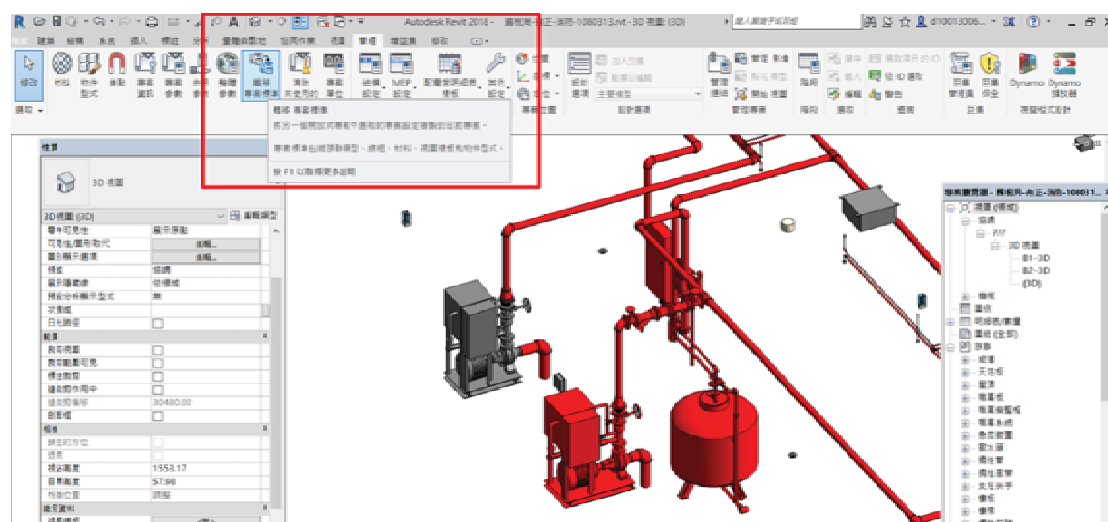


公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

Step2：開啟本計畫提供機電設備元件維運資料樣板檔



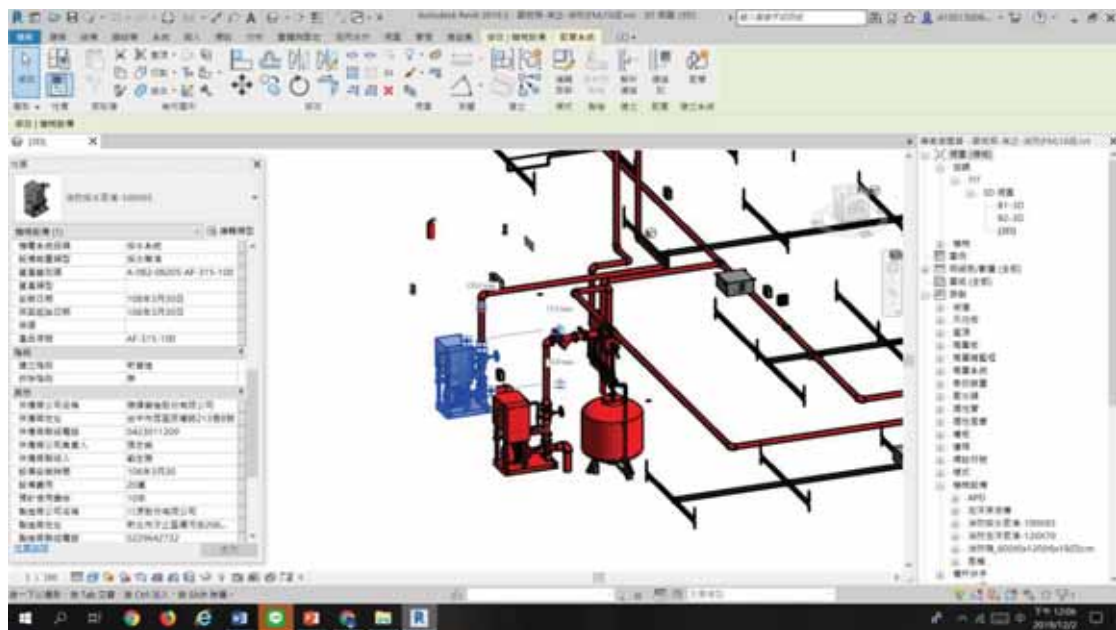
Step3：樣板專案參數轉移



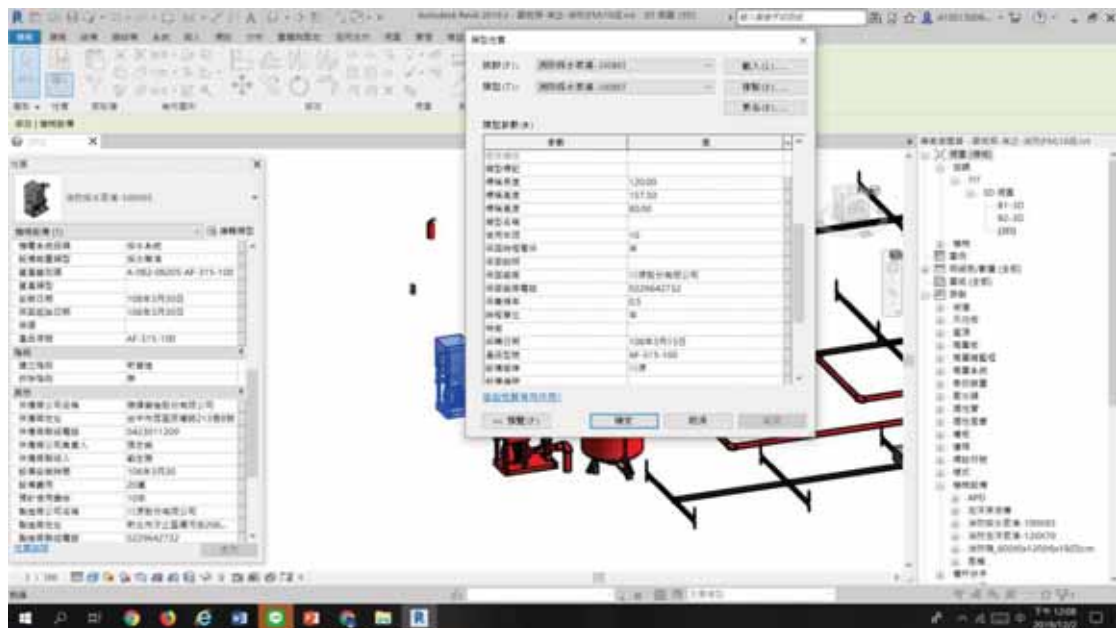
Step4：專案參數選取



Step4-1 開啟樣板檔參數 選擇「全部不勾選」 Step4-2 選擇勾選「專案參數」
Step5：設備系統與資產管理資訊建置



Step6：個別設備維護保固資訊建置



註：完整流程可參考「維運資料建置操作說明影片」

(四)、營造廠商維運資料交付手冊。

維運資料項目			A(基)	B(細)	C(施)	D(竣)	E(營)
壹、 建築資訊模型的應用	設計模型	棟別	●				
		樓層(門牌編訂)	●				
		房間命名	●				
		分區		●			
		機電系統		●			
	施工模型	供應商公司			●		
		供應商地址			●		
		供應商聯絡電話			●		
		供應商公司負責人			●		
		供應商聯絡人			●		
		製造商公司			●		
		製造商地址			●		
		製造商聯絡電話			●		
		製造商公司負責人			●		
		製造商聯絡人			●		
		設備安裝時間			●		
		保固起始日期			●		
		安裝高度		●	●		
	竣工模型	設備編號				●	
		設備名稱				●	
		竣工點交日期				●	
貳、 資產管理	空間資訊	棟別				●	
		樓層				●	
		房間				●	
	設備資訊	產品序號				●	
		FM 資產識別碼				●	
		FM 條碼				●	
		設備費用				●	
參、 建	幾何模型資訊	標稱長度		●	●		
		標稱高度		●	●		
		標稱寬度		●	●		

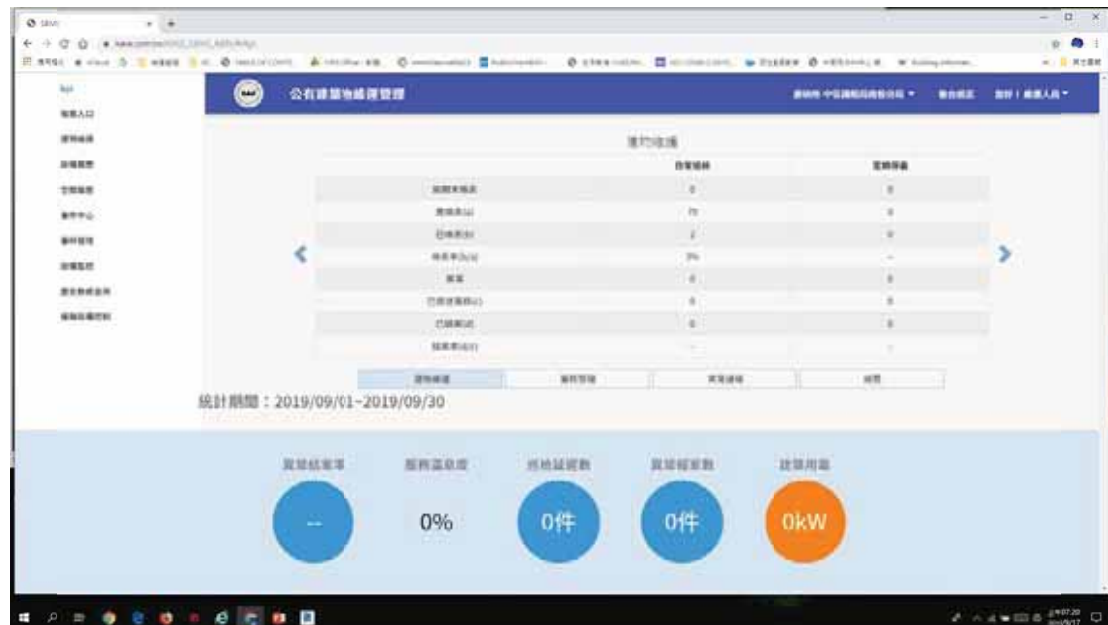
維運資料項目			A(基)	B(細)	C(施)	D(竣)	E(營)
建築物維運資料	非幾何維運資料	使用年限			●		
		保固廠商			●		
		保固時程			●		
		保固時程單位			●		
		保固廠商電話			●		
		保養頻率			●		
		型錄			●		
		操作保養手冊			●		
		照片			●		
肆、建築物維運管理系統	BIM 視覺化呈現功能	設備履歷		●			●
		空間履歷	●				●
	設施履歷管理功能	設備建立及顯示			●		●
		設備管理歷程連動					●
		設備異常記錄連動					●
		設備耗材更換連動					●
		設備視覺化檢視					●
	設施維護工作 SOP 表單設定	建築群及設備設定					●
		巡檢表單設定				●	●
		預防性維護表單設定				●	●
		工作排程功能					●
	設備及建築巡檢管理功能	工作排程功能					●
		設備巡檢填報及視覺化					●
		空間巡檢填報及視覺化					●
		巡檢異常連動功能					●
	異常管理功能	使用者異常報案功能					●
		巡檢異常連動功能					●
		預防性維護異常連動功能					●
		異常處置狀態管理功能					●
		使用者異常報案功能					●

A：基本設計 LOD200 細緻度，B：細部設計：LOD300 細緻度 C：施工階段 LOD400

模型校正，D 竣工階段：LOD500 維運資料建置，E：營運階段

(五)、維運管理系統

1. 維護管理績效指標



2. 建築物維護管理操作介面與功能設計。

(1)建築物維運管理系統使用者報案入口

The screenshot shows the '報案內容' (Report Content) form within the '公有建築物維護管理' (Public Building Maintenance Management) system. The form is divided into several sections for data entry. The '報案項目' (Report Item) section includes fields for '報案設備' (Report Equipment), '報案位置' (Report Location), and '報案描述' (Report Description). The '報案人' (Reporter) section includes fields for '報案人姓名' (Reporter Name), '報案人電話' (Reporter Phone), 'Email', and '報案人地址' (Reporter Address). The '報案時間' (Report Time) section includes a '報案時間' (Report Time) field. The form also includes a '報案狀態' (Report Status) dropdown menu and a '報案類別' (Report Category) dropdown menu. The interface includes a sidebar with navigation options like '報案入口' (Report Entry), '設備維護' (Equipment Maintenance), and '系統管理' (System Management).

(2)建築物日常管理維護事件



(3)建築物設備履歷清單



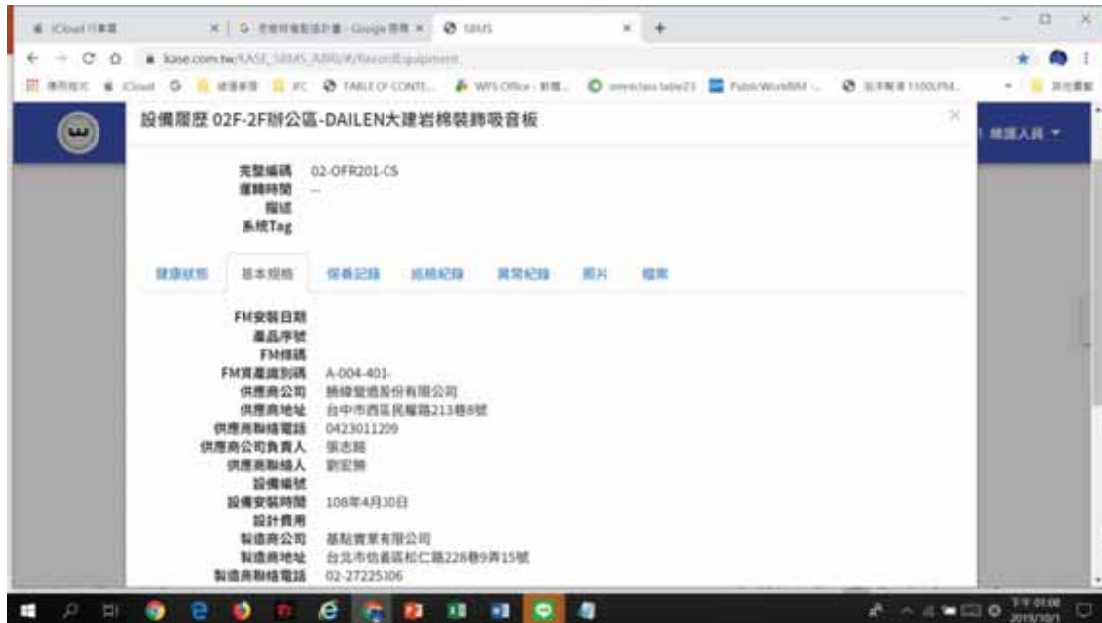
(4)BIM 模型與維運整合：屋頂平台方形直交流低噪音冷卻水塔定位



(5)建築物設備履歷查詢介面：屋頂平台方形直交流低噪音冷卻水塔設備規格



(6)建築物材料履歷查詢介面



(7)建築材料送審資料與竣工照片檔案管理



附錄十一：期末審查意見回復表

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊
內容研究
期末報告審查意見回覆表

單位	審查意見	回覆意見
江副局長南志	1. 針對國內的機關發展現況分析完整。 2. 本研究的應用範疇明確。 3. 從維運訪談單位結果來看，維運單位需求往往單純不複雜，但目前尚無發展具共識的工具。因此BIM的應用與本研究所提出的交付準則如何滿足維運單位的需求，可增加於本研究中。 4. 本研究計畫所提及之重要性(四項)，建議在結論與建議中完整對應。	1. 感謝委員指正。 2. BIM的應用與本研究所提出的交付準則如何滿足維運單位的需求，與第四章與第五章綜合說明補述。(詳P74、P93) 3. 結論已配合四項重要性重新編寫。(詳P102)
楊副理事長欽富	1. 工程執行不外品質、預算、進度，建議供料設備方面可分垂直系統材料設備與水平系統材料設備，予以區分。以利未來在預算、進度方面可以銜接上，使建材設備交付之資訊更完整。	1. 感謝委員指正。 2. 有關建築材料與設備的垂直上下關係或者水平系統的連結關係在建築設備的履歷上面是有這樣的使用需求。 3. 本期計畫先以建立通用的維運資料欄位架構為主要研究範圍。後續BIM維運資料的研究計畫可參採委員的意見，再深入的予以區分。
陳建築師清楠	1. 研究成果符合需求。 2. 物管資料是從BIM或是FM平台輸入較為恰當？ 3. 請問未來建築營運過程，若設備更新或建築變更時，該如何修改維護管理平台？	1. 感謝委員指正。 2. 物管資料如屬BIM模型元件資訊資訊，可以在模型建置。如為物管之資訊項目，可從物管資料庫建置即可，應用空間ID進行資料的串接應用。 3. 如果為同類型設備更新，建議

		僅透過 FM 的資料庫更新即可，若有幾何資料的更新，則需要更新模型。
張建築師啟明：	1. 建議針對營造廠對於初期為納入 BIM 發展系統，應明定規範與流程。 2. 建議明列設備與材料適當清單，並配合公共工程委員會之查核點作為交付資訊內容之標準。 3. 建議空間資訊配合法規用途規定整合辦理。	1. 感謝委員指正。 2. 有關營造廠初期導入 BIM 的發展所需之操作規範，本計畫維運資料係針對廠商權責區分進行討論，區分為供應商、製造商、保固商三個角色之權責請區分。對於設計模型與施工模型的銜接可以整合委員所提及法規用途的空間資訊，請營造廠在施工模型併入建置不可遺漏。 3. 有關設備與材料交付內容可在再與行政院工程會研究討論有關材料設備送審之流程與審查項目。
黃經理隆茂	1. 請釐清第 2 頁第 23 行” 建築生周期” 是否為” 建築全生命周期” ？ 2. 請考量建築物維護管理操作介面是否已需納入設備定期保養提醒功能及報修管理功能。 3. 維運系統整合 BIM 必須考量模型輕量化檢討。 4. 物業管理系統必須整合傳統物業管理作業，避免過多系統致導入意願降低。 5. 第 13 頁第 4-17 行中” 信息” 是否為” 資訊” 或” 訊息” ？ 6. 第 13 頁第 26 行中” 垂直水平” 是否為” 垂直” ？ 7. 第 27 頁第 12 行中” 乘坐” 是否為” 承做” ？ 8. 第 32 頁第 20 行中考驗合格	1. 感謝委員提醒，文字誤植部分已修正 2. 目前系統架構都有這樣的設計，已納入設備定期保養提醒功能及報修管理功能設計，詳系統頁面。 3. 目前系統主要呈現建築物模型資料轉入維運系統之輕量化過程與資料串接的完整性。同時開發維運系統基本功能項目。實際上後續導入接需要透過工作流程訪談，以避免過多系統衝突的問題。 4. 此一作法的確為技術可行，執行團隊提供的測試網站亦可進行這樣的呈現，目前階段在尚未界接現場 BAS 訊號之前，較難呈現。 5. 流水號主要為編在設備類型後，考量為不同案場同一類別

	是否為考試合格？ 9. 第 35 頁第 14 行”))” 是否為多餘字？ 10. 第 36 頁第 12 行中”)” 是否為贅字？ 11. 第 39 頁第 5 行中” 機關接認為” 是否為” 機關皆認為” 最後一行” 基處” 是否為” 基礎” ？ 12. 第 61 頁最後一行” 網個” 是否為’ 網格” 及” 前量兩案” 是否為” 前兩案” ？ 13. 第 69 頁第一行” IM C” 是否為” I F C” ？ 14. 第 70 頁中第 16 行中” 一變成本次” 意謂為何？ 15. 第 72 頁第 9 行中” 作業是” 是否多一個” 是” ？ 16. 資產管理定義中第 76 頁是否考慮新購資產模型建立，資產移轉維修及報廢等作業？ 17. 第 78 頁第 4 行中” 將說明將以” 是否為” 說明將以” ？ 18. 第 79 頁分區範圍在大面積空間是需要的，如地下室空間。 19. 第 84 頁第 13 行現場設備安裝資訊中是否考慮加入生產或製造日期？ 20. 異常設備在視覺化 3D 展示中可以考慮突顯出來，以閃爍或是變色方式展現。 21. 附圖建議重新修改以利閱讀，如圖示之 4-5。 22. 物件類型流水號三碼或許太少。	的設備數量少有超過 1,000 個，但亦可增加位元數。
蘇副理 瑞育	1. 黃協同主持人對 ISO 19650 是專家中的專家，從竣工交付的 PIM(Product information management)到可營運的	1. 感謝委員指正。 2. 有關各類建築物在後續營運階段的維運資訊需求確實有很大的差異。這一期計畫所討

	AIM(Applied Information Management)仍有很大的距離。需從最源頭 EIR(Employer's Information Requirements)業主資訊需求釐清，另因各公有建築類別眾多管理方法差異過大，限縮範圍可能是必要的。 2. 承上，竣工模型若須能直接供營運使用，請說明還需補充什麼文件、組織表、流程、年度維護計劃等，供後人參考。 3. 第 68 頁 PAS 是否更新為 ISO 19650? 4. 第 69 頁第一行「IMC」應為誤植。(應為 IFC)	論的是通用性的維運資料項目，它可用在一般的辦公建築或者是住宅建築。對於特殊的醫院、百貨、商場等不同的目的之特殊建築，確實在維運的管理需求資料項目需要有不同的資訊項目建置要求，這需要從契約需求項目即進行規劃設計。 3. 以醫院建築的竣工模型為例，醫院建築會因為不同的科別(例如內科、外科之區分)，在使用功能的需求上有極大差異，會影響到空間的計劃。因此各科的空間組織關係、業務流程以及緊急狀況處置文件，權責分工組織表等會是研擬為運需求說明的重要參考資料。各項設備的維護計畫流程都需要在需求項目裡面逐項的討論維護頻率與項目查核重點。而這些項目資訊應在各個施工完成的驗收就進行一個查驗控制點並採模擬情境針對特定議題進行驗證。最後在竣工模型做一個現場執行與維運系統整合的通盤驗證。
章副處 長毅	1. 肯定本研究，竣工建模交付，台北市目前在起步階段，透過本研究提供北市府未來執行與發展的方向。 2. 第四章提到模型與 COBie 欄位資料，與台北市發展方向一致，未來中央針對這部分是否有統一標準的制定與發佈? 3. 維運資料建置與分工的資料定義，都是以通用性的資料為原	1. 有關 COBie 欄位資料在國內無論中央或地方應用仍數起步階段，中央與地方可多交流執行經驗以找出執行共識與標準。 2. 執行團隊建議參照開放政府的作法，以 OPEN API 進行資料交換，雖然系統都不同，但資料欄位(資料內容)具有共通性，因此仍可透過 API 進行

	則，是否有考慮到因建築使用類型很多樣性，而有不同的資料定義或是在通用資料定義上如何進行擴充？ 4. 在國內外文獻探討有提及 ISO 標準，例：資產管理、共通資料環境等…，與後面所提到的 BIM 與 FM 維運的機制或 SOP，是不是也是參考 ISO 標準或有無關係？ 5. 從台北市社會住宅案例，不同廠商會有不同的物管系統，現有系統是否有考量與物管系統界接，以減少不同系統間定義不一致的情形。 6. 第五章的建築物維運系統與第四章的維運資料建議加強兩者間的關聯性。	資料交換。 3. 本期計畫確實以通用性為討論的標的對於特殊的建築使用類型，在後續的維運計畫裡面可採用建築物使用類組的區分概念進行維運資料項目的一個分類。 4. 維運資料的建置與共同資料的驗證機制確實都是從 ISO 標準所延伸出來的架構與概念。 5. 現有的維管系統包含 BIM 模型資料系統以及物管的資料庫系統。在面對不同的物管系統界接可以在維運資料庫裡面進行整合。當然目前的回應維運資料欄位導入 COBie 的概念確實可以減少不同系統之間維運定義不一致的情形。 6. 第四章與第五章的綜合說明以加強說明兩者的關聯性。(詳參 P74 與 P93)
內政部營建署廖科長致中：	1. 有關資產管理七個階層編碼有無固定參考號、資料附件能不能放、能顯示什麼、交付到什麼程度，建議補充說明。是否有通用性工具供洽辦機關使用。 2. 建築師設計模型應有提供，只是施工單位未採用，請再澄清。 3. 專案樣板訂定是否由機關參酌建議一、二由機關再行研擬。 4. 有關建築物維運資料與主要設備項目是依建築法第 10 條所定有關事項提列。 5. 本案以財政部中區國稅局南投分局辦公大樓新建工程做為案例說明，相關說明契約條款與文件建議以該案為主。	1. 目前國內對於資產管理的編碼結構並還沒有訂出通用性的準則，資產管理的編碼會因不同的建築物類型與資產管理項目的需求而有不同的階層編訂。本次研究所提供七個階層的編碼架構是國內比較常見的階層架構。 2. 經電洽施工單位釐清，建築師事務所有提供設計模型，報告書已修正。 3. 本次提供的專案樣板只是一個參考的架構跟執行檔案。機關可以再視需求研擬修正後再正式發佈。 4. 本研究所提出的建築物的維運資料項目是一個通盤性的

		資料架構。建築物主要設備的是依建築法在所訂。本次的建置內容是以建築法第 10 條所列的設備中主要設備建置。並進行教育訓練。因時程的考量，完整的設為維護資料應由原契約廠商全部建置完成。 5. 應用之契約說明文件已修正。
行政院 公共工程委員會 徐科長 肇晞：	1. 本次「公有建築物繳交建築資訊建模竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究」係探討如何運用 BIM 的竣工模型銜接後續的維護管理系統，內容包含所發現的執行問題及建立維護管理離型系統，就結論中直接建議建立契約範本乙節，似乎未能對應所發現的問題，另考量目前研究內容僅有 3 個工程個案，且未有相關法令及影響層面的討論，建議研究團隊提出研究發展的路徑圖，未來逐步蒐集更多案例資料，並研析實務之可行性。 2. 認同研究團隊從維護管理的目的及需求探討所需交付的資料，考量很多機關的需求是來自於法令的要求，建議可將相關法規檢討納入未來研究範疇，另機關如何檢查或驗證廠商所交付的資料，建議亦可考量納入後續研究。	1. 感謝委員指正。 2. 本次研究於第四章提出一個完整的建築物維運管理系統的資料架構如圖 4-1 所示，結論所提到建立契約本乙節是屬於後續計畫可以嘗試去討論，非以本次計畫的結果即進行契約範本修訂。針對「完整的研究發展路徑圖」乙節，本研究已就圖 4-1 圖說架構進行補充說明。(詳參 P74) 3. 在本研究在的 3-6 節提出共同資料圖台的論述，目的在於建立檢查的機制與驗證廠商所交付資料的正確性與完整性。 4. 共同資料庫的欄位設計與驗證標準確實涉及到在如何配合建築物材料設備送審的內容研擬，這部分可以在後續的研究計畫深入的討論材料設備送審的資料項目與標準，進而導入共同資料庫的驗證機制當中。
新北市政府工務局 譚股長 羽文	1. 第 87 頁表 4-3 建築生命周期維運資料分配表有助於避免竣工才要交付之困境 2. 第 69 頁為考量上繳資料正確性和完整性之驗證機制或自動化，建議後續發展納入考量。	1. 感謝委員指正。 2. 建議事項將納入後續再發展共同資料圖台的參考。
中華民國	1. 本研究探討之課題資料收集豐	1. 感謝委員指正。

國全國 建築師 公會 許建築 師坤榮 陳建築 師正宏	富。 2. 由於工程設計與施工中應用 BIM 涉及 BIM-VDC，國際 BIM-VDC 實務、理論、經驗，建築專案的 BIM-VDC 著重於設計-施工歷程合約中 Product-Organization-Process 不同利益關係人完成契約目標之最佳化。因此模型之切分會因專案需要而異，轉為後續營運使用目標不同，模型需配合維運目標精簡(Eastman, 2017)。因此 BIM 竣工模型之建材與設備交付資訊內容尚需從施工模型進行許多加工，依維運單元訪談回應建議「以單一資產管理資訊…」，更顯示目前需要全面性統一困難度高。從另一研究「BIM 圖資交付平台」案，目前大多 BIM 實務案例竣工交付的不一致，尚難使用。 3. 由於機電設備為未來營運管理的重點，建議儘速推動國內機電設備元件之供應，再進一步討論「BIM 竣工建材與設備交付資訊」之一致性、統一作法。	2. BIM-VDC 確實為國際發展的一個趨勢，未來在使用行為可以透過 BIM-VDC 的機制進行最佳化的討論，同時導入維運目標與維運資料的需求整合。 3. 本次研究室提出一個通用性的維運資料架構，讓相關領域的專業者可以開始討論。未來如何達成全國一致性統一的做法，仍有賴於全國建築師公會的領導與努力。
新北市 建築師 公會 陳建築 師宏 儒：	公有建築在 BIM 模型繳交各元件資訊內容規定，在建築執照階段繳交模型需更明確。	1. 感謝委員指正。 2. 建議事項將納入後續維運資料指南研擬的參考。
桃園市 建築師 公會 林建築 師志 瑞：	本案資料架構、研究符合預期效果。但若配合另一案再就已陸續新完成資料再予整合，並對元件格式需交付資訊和使用維護單位新需求數值能動態予以調整更佳。	1. 感謝委員指正。 2. 建議事項將納入後續維運資料指南研擬的參考。
財團法	1. 維運資料交付包含契約與工	1. 感謝委員指正。

人台灣 建築中 心 李 經理明 浩：	作會議的臨時決議事項。是否有統一一致的繳交標準?使用類組是否有特定項目? 2. 何謂”安裝高度”? 3. BIM與FM，以及傳統物管系統可思考如何整合。	2. 本次所提的維運資料主要是提供給主辦機關在契約研擬時就有一個參考的基本資料架構，避免在後續的工作會議裡面額外增加過多的臨時決議事項。雖不敢稱為統一一致的標準，但是針對通用性的使用項目大概已涵蓋。 3. 特殊的使用類組一定有特定的工作項目，建議主辦機關在此架構底下針對特殊的機械設備個案的採取特定項目的增列。 4. 安裝高度是指在細部設計階段對各種設備應先考量未來在實際的施工現場所需預留的操作與設備安裝後的空間淨高度。
內政部 建築研 究所 陳助理 研究員 士明：	1. 為配合爾後未及參與本案之公有建築物工程可順利使用本案開發之維護管理離型系統，請研究團隊於結案前提供詳細之系統操作手冊及操作流程錄影檔，供作教育訓練。 2. 請研究團隊於繳交成果報告時一併提供未鎖碼之維護管理離型系統程式、雲端平台網址、管理者帳號及密碼等，供本所後續維護及應用。	1. 感謝委員指正。 2. 詳參交付成果光碟(已提供維護管理離型系統程式、雲端平台網址、管理者帳號及密碼)
內政部 建築研 究所 陳組長 建忠：	1. 什麼是績效管理指標，以哪些項目內容來呈現用電、用水，費用上限請納入考量。 2. 預期五項成果，請逐項檢視展現於成果報告中。 3. 所展示的維管系統，如何呈現BIM在空間及數值數據等的呈現，目前只看到收錄文件。	1. 執行團隊目前所設計的績效管理指標，主要以設備維護管理工作的執行成效為主，設計上包含：檢查工作的執行率、延遲率、報修的案件數量、異常報修的結案率以及使用者服務滿意度。 2. 針對 Demo 系統的呈現，後續

	4. 營建研究院為營建署做過一次維管作業所需的規劃，引用本所 COBie 報告建議了不少事項，請調閱參考。	可與建築現場的 BA 系統進行訊號整合，即可展示設備狀態等動態資料，因此目前展示的三個專案以靜態資料為主。 3. 預期五項成果，已逐項檢視展現於成果報告附錄十。 4. 內政部營建署 103 年度「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」委託研究案，其主要的研究成果在介紹 COBie 的資料架構，導入 BIM 模型之後的本土化應用。並提出了台灣 COBie 資料結構的主要分析架構。該項計劃的 COBie 基準也是參考內政部建築研究所 103 年度「應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討」委託研究報告。 5. 該項研究計畫之成果並未實質進行維運系統的開發。以 103 年度當時的環境背景，國內對於維運系統的建置確實是比較陌生。但該項研究案提出以 COBie 資料結構的作為維運資料串連的主軸，對於後續發展建築物設備維運資料的分析是一個很重要的參考架構。(詳參閱 P22, 23) 6. 本次的研究計畫是在這項向研究計畫的分析架構，同時參考雙北竣工模型交付準則的維運資料項目，並整合目前業界較常見的維運資料需求。整理出一個專案的維運樣板檔，同時開發實際可操作的維運系統。
--	--	---

參考書目

中文部分

1. 陳建忠等，臺灣 cobie-tw 標準與使用指南規劃與離型建置，內政部建築研究所 工程技術組,2015.
2. 黃正翰，我國 BIM 全生命週期編碼發展與國際編碼標準銜接之研究，內政部建築研究所 2016
3. 張 翔，國內 BIM 紀錄模型(record model)發展之研究，碩士論文，國立中央大學營建管理研究所，2017
4. 陳桂茂,建築工程 BIM 竣工模型驗收模式之研究，碩士論文，國立臺北科技大學土木工程系土木與防災碩士班（碩士在職專班），2017。
5. 廖玉婷，國內公共工程建立 BIM 集成模型發展程序之研究」。碩士論文，朝陽科技大學營建工程系，2018。
6. 臺北市政府都市發展局 105、106 年度「臺北市都市開發審議暨建築執照審查 BIM 應用發展計畫」採購案第 3、4 期。
7. 新北市政府工務局 105、106 年度新北市公有建築空間管理系統建置及示範區空間基礎圖資應用案(第 1、2 期)。
8. 桃園市政府住宅發展處在 107 年底啟動「桃園市社會住宅建築資訊模型(BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理機制」計畫。
9. 臺北市政府都市發展局主辦建築工程建築資訊建模(BIM)竣工模型屬性資料作業規範(2018 年 11 月)
10. 朱國權，BIM 與建築全生命周期維運規劃，iBT 數位建築雜誌 http://www.ibtmag.com.tw/new_article.asp?ar_id=25022
11. 黃正翰，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，內政部營建署 103 年度委託案

(二)、國內維運參考資料

12. 臺灣積體電路製造股份有限公司-建築管理系統建置專案(2013)。
13. 內政部智慧化居住空間展示中心智慧化環境控制及能源管理系統建置 (2017)
14. 新北市政府行政大樓設施管理系統(FM) 建置暨導入建築資訊模型(BIM)採購案(2017)

15. 消防泵浦、泡沫泵浦(AF 聯軸式)技術規範記操作維護手冊，川源股份有限公司(2018)
16. CECI 維護管理 BIM 模型建置交付原則，台灣世曦工程顧問股份有限公司(2018)
17. BIM 在建築上的應用，潤弘精密事業股份有限公司(2017)

英文部分

1. Aslam, Hossain Md, and Haron Ahmad Tarmizi., Intelligent BIM record model for effective asset management of constructed facility., MATEC Web of Conferences. Vol. 195. EDP Sciences, 2018.
2. Becerik-Gerber, Burcin, et al., Application areas and data requirements for BIM-enabled facilities management., Journal of construction engineering and management 138.3 (2011): 431-442.
3. Carrie Sturts Dossick et al., RECORD MODELING INDUSTRY PRACTICES, Center for Education and Research in Construction (CERC) UW's Department of Construction Management, 2017
4. KASSEM, Mohamad, et al. BIM in facilities management applications: a case study of a large university complex. Built Environment Project and Asset Management, 2015, 5.3: 261-277.
5. McArthur, J. J. A building information management (BIM) framework and supporting case study for existing building operations, maintenance and sustainability., Procedia engineering 118 (2015): 1104-1111.
6. Pärn, E. A., D. J. Edwards, and M. C. P. Sing. The building information modelling trajectory in facilities management: A review. , Automation in Construction 75 (2017): 45-55.
7. Phil Jackson,Infrastructure Asset Managers BIM Requirements, buildingSMART International Infrastructure Room, 2018
8. Sondalini, M. (2014). How to build your ISO 55001 asset management system quickly and make ISO 55001 certification easy, Lifetime Reliability Solutions.
9. VOLK, Rebekka; STENGEL, Julian; SCHULTMANN, Frank. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings—Literature review and future needs. Automation in construction, 2014, 38: 109-127.

10. BSI Standards Publication, Collaborative production of information BS 1192-4:2014,
11. IfcBuilding, <http://www.buildingsmart-ech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/ifcproductextension/lexical/ifcbuilding.htm>
12. Level of Detail, <https://www.gsa.gov/real-estate/design-construction/3d4d-building-information-modeling/guidelines-for-bim-software/document-guides/level-of-detail>

公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備

交付資訊內容研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：施宣光、黃毓舜、陳佳榮、黃立德、龔楚嫻

出版年月：108年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-5448-34-9(平裝)