

臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃 與雛型建置

內政部建築研究所資料協同研究報告

中華民國 104 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃 與雛型建置

研究主持人：陳建忠

協同主持人：施宣光

研 究 員：杜功仁、謝宗興

厲妮妮、鄒本駒

研 究 助 理：陳彥宏、張益豐

顧 問：郭榮欽、嚴國雄、

張惟傑、簡添福

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 104 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
ABSTRACT.....	XI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與目的.....	1
第二節 研究範圍.....	2
第三節 研究流程.....	2
第二章 文獻回顧.....	9
第一節 COBie文獻回顧.....	9
第二節 案例分析.....	25
第三章 臺灣COBie-TW標準的本土化探討.....	27
第一節 英國規範內容探討.....	27
第二節 英美規範說明與比較.....	34
第三節 臺灣COBie-TW標準的本土化內容.....	35
第四章 實作驗證-臺北市大龍峒公營住宅.....	41
第一節 操作方法說明.....	41
第二節 透過COBie將資料由BIM移轉至ArchiBus之流程.....	47
第三節 物業管理軟體(ArchiBus)之功能模組應用.....	57
第四節 透過COBie將資料由BIM移轉至ArchiBus之成果效益評估.....	66
第五節 透過COBie將資料由BIM移轉至ArchiBus之問題檢討.....	73
第六節 元件庫平台與物業管理系統開發.....	77
第五章 結論與建議.....	81
第一節 結論.....	81
第二節 研究建議與發展.....	84
附錄一 第一次專家會議紀錄.....	87
附錄二 第二次專家會議紀錄.....	91
附錄三 期中審查會議紀錄.....	93
附錄四 第三次專家會議紀錄.....	101
附錄五 期末審查會議紀錄.....	105
參考書目.....	111

表次

表 2-1 各階段工作表之內容定義	19
表 2-2 COBie 各圖紙說明	20
表 2-3 建築設施範例	22
表 2-4 COBie建築樓層資訊的範例	23
表 2-5 國外實務案例分析	25
表 3-1 ArchiBus、Revit、COBie格式維運管理項目與臺北市政府工程驗收資料比較	37
表 3-2 COBie各表單建議必填欄位	38
表 4-1 ArchiBus空間管理模組表單標題	68
表 4-2 ArchiBus資產管理模組表單標題	69
表 4-3 ArchiBus預防性維護模組資料項目標題	70
表 4-4 ArchiBus租賃管理模組表單標題	71
表 4-5 BIM與紙本交付去建置ArchiBus專案所需工作量	72

圖次

圖 1-1 大龍峒公營住宅Revit模型	5
圖 1-2 由Revit轉出COBie格式的資料	5
圖 1-3 ArchiBus物業管理離型系統建置	6
圖 1-4 研究流程	7
圖 2-1 COBie說明	9
圖 2-2 典型的竣工交付文件	10
圖 2-3 英國對於BIM的規範計畫	11
圖 2-4 Autodesk Revit 的COBie Extension	14
圖 2-5 Autodesk Revit 的IFC Exporter(Alternate UI)	14
圖 2-6 圖形與屬性資料量在不同階段的比較	17
圖 2-7 COBie Sheets 結構關係	19
圖 2-8 COBie floor tab說明	24
圖 3-1 英國對於BIM的規範計畫	28
圖 3-2 COBie的基礎設施視域	29
圖 3-3 COBie的建築視域	29
圖 3-4 COBie資訊交換流程	31
圖 3-5 COBie SpreadSheet在整個生命週期之流程	36
圖 4-1 BIM資料移轉至物業管理資料庫	41
圖 4-2 大龍峒公營住宅外觀	42
圖 4-3 大龍峒公營住宅BIM資料移轉至ArchiBus資料庫	43
圖 4-4 在Revit使用COBie Extension 產出COBie之流程圖	44
圖 4-5 COBie Extension具有將部分Revit欄位自動移轉至對應的COBie專用欄位	45
圖 4-6 在Revit中的COBie專屬欄位需重新輸入	45
圖 4-7 COBie Extension設定介面	46
圖 4-8 大龍峒公營住宅BIM模型轉出IFC模型	48
圖 4-9 使用xBIM從IFC模型產出COBie檔案	49
圖 4-10 大龍峒公營住宅COBie MS Office Excel檔案	49
圖 4-11 BIM模型屬性資料移轉至COBie表單	50
圖 4-12 空白ArchiBus格式表單	51
圖 4-13 大龍峒公營住宅COBie資料移入ArchiBus格式表單	51
圖 4-14 ArchiBus rm表單必填欄位資料補充及字元調整前	52
圖 4-15 ArchiBus rm表單必填欄位補充及字元調整後	53
圖 4-16 ArchiBus 「Transfer In」執行畫面	54
圖 4-17 ArchiBus格式表單匯入順序	54
圖 4-18 ArchiBus 「Transfer In」匯入表單內容不正確需修正報告	55
圖 4-19 ArchiBus與Revit連結-編號調整前	56

圖 4-20 ArchiBus與Revit連結-編號調整後	56
圖 4-21 ArchiBus操作介面	57
圖 4-22 大龍峒住宅單元.....	58
圖 4-23 了解「A3F3」這一戶在3樓平面圖上的位置與基本資料	59
圖 4-24 了解大龍峒公營住宅中「3LDK」房型的住宅單元之分佈狀況	59
圖 4-25 ArchiBus以長條圖顯示各樓層各類空間使用面積與佔該樓層之比例	60
圖 4-26 大龍峒公營住宅IKEA專案戶-三房型住宅單元客廳.....	61
圖 4-27 在ArchiBus中查詢與「消防」相關設備的位置	61
圖 4-28 在ArchiBus中查詢「A3F梯廳消防栓」的基本資料	62
圖 4-29 在ArchiBus中查詢位在「A3F0」中的所有設備家具	62
圖 4-30 排定「A_EV1」電梯的定期維護程序	63
圖 4-31 排定「A_EV1」電梯的定期維護日程	63
圖 4-32 查詢「2015年3月」的維護日程表.....	64
圖 4-33 將「電梯門控馬達檢查」工作分派給技術人員執行.....	64
圖 4-34 電梯維護情境示意圖.....	65
圖 4-35 查詢尚未出租的空間.....	65
圖 4-36 設定租約到期自動預警.....	66
圖 4-37 查詢特定時段內到期的租約.....	66
圖 4-38 BIM模型中的管線	73
圖 4-39 COBie的表單中沒有管線資料	74
圖 4-40 COBie中Component表單資料分別移轉至ArchiBus的設備、家具表單	75
圖 4-41 COBie中的Attribute表單	76
圖 4-42 ArchiBus功能目錄	76
圖 4-43 ArchiBus Web Central功能目錄.....	77
圖 4-44 元件資料庫整合COBie與系統資料概念架構	78
圖 4-45 DOL應用發展示意圖	78
圖 4-46 元件庫平台.....	79
圖 4-47 物業管理系統.....	79
圖 5-1 臺灣COBie-TW標準雛型說明	82
圖 5-2 COBie Extension	83

摘要

關鍵詞：建築資訊建模(BIM)、COBie、資訊交換格式、設施維護管理(FM)、COBie-TW

一、研究緣起

本計畫的研究主題是參考美、英兩國使用 COBie 訂定建築物營運管理資訊之標準格式與資訊交付作業規範，並參照國內營建產業的現況與需求進行調整，以制定適合國內需求的 COBie 資料格式以及使用指南，並以之建置案例雛形以檢視其可行性。

物業管理是建築物真正產生價值的階段，相較於其他階段，也是建築物生命週期中所需資源最大的一個階段。有效率的物業管理可以讓建築物在使用期間所耗損的資源下降，可以讓使用品質提升，並且可以延長建築物的使用年限，降低廢棄物的產生與對環境的衝擊，進而發揮建築物最大的效用。資訊是有效管理的重要關鍵，值此 BIM 相關技術蓬勃發展之際，如本計畫之執行能讓國內建築物的管理有所提升，其重要性無庸贅言。

二、研究方法及過程

本計畫將以文獻探討了解國內外研究現況以及應用實例，並翻譯英國 COBie 作業規範做為建立國內規範的參考。經針對國內需求進行檢討後，就相關主題舉辦三次階段性的專家諮詢會議。每一次諮詢會議之後針對專家意見修改規範草案。前兩次諮詢會議以討論規範內容為主，並根據討論結果修訂工作規範，以之進行案例操作。初步選定臺北市大龍峒公有住宅為例，它是經過政府合法程序成立的，不同於一般國宅，它更強調政府參與營運管理的功能維護，因此適合做為建立臺灣 COBie-TW 標準的參考案例。本研究以 Revit 建置建築資訊模型，轉出 COBie 格式資料後匯入物業管理系統建置平台，並依據公有住宅管理一部分的需求加以客製化，建立物業管理之測試用雛型系統。第三次專家諮詢會議時將展示此測試雛型系統，參考專家意見後對作業規範草案作進一步的修訂。

三、重要發現

本研究根據臺北市大龍峒公營住宅實作演練的成果，將這個過程與詳細步驟製作成“臺灣 COBie-TW 使用指南說明手冊”證明它的可行性。在 COBie 在本土化的建議上，本研究第三章第三節整理了各 COBie 表單的建議必填欄位，主要是以臺灣物業管理的使用為主，讓業主端的管理需求能順利進行。而沒有填到的欄位並非是無用的，只是在物業管理上沒有直接使用，或是臺灣的產業需求沒有要求，例如影響(impact)這個表單。其中在類型表單的“防火時效”是因應臺灣物管需求而增設的欄位。針對臺灣建築產業的用語與業務需求建立一個“COBie-TW excel 範例檔案”，提供給使用者進行操作，例如人員手動填寫、透過 BIM 軟體輸出、物業管理程式匯入使用等。對於建築師、建築團隊、營造團隊來說應該是以 BIM 模型匯出符合 COBie 規範的 IFC 格式。對業主、營運維護團隊來說是把 IFC 格式從中萃取出符合 COBie 規範的資訊，以 excel 表格應用為主。

四、 主要建議事項

由於產業結構與商業文化的差異，外國所制定的作業規範未必完全適用於國內現況，其差異必須透過審慎的溝通，並提出調整的方式以解決此問題。標章或規範的制定往往耗時且各方意見整合不易，討論過程中極可能發生過度膨脹資訊需求，以至於讓工作規範草案的範圍無意義的擴大與過度繁瑣的細節。解決方式為在諮詢會議前提出明晰的說明與報告，並適度縮小範圍，將討論議題做適度的整合與濃縮，以避免因為失焦而造成資訊需求的過度膨脹。根據研究之發現，本研究針對臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置，提出下列具體建議。

建議一

立即可行建議—編著『臺灣 COBie-TW 標準與使用手冊』

主辦機關：公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、臺大 BIM 中心

規範制定需要產業界深度參與，以及以實際作業經驗進行修正的歷程才可能發展成為成熟可用的標準。英美等先進國家皆有針對 COBie 格式建立規範手冊，並視為國內正式文件規範。舉簡單的例子來說，綠建築評估手冊與智慧建築評估手冊都是臺灣新建工程必須參考與執行的文件。本研究建議以開放性平台將作業規範草案與標準格式提供給產、官、學界參考，持續溝通與討論並修改 COBie-TW 規範以適合本國需求。並持續建置其他實際案例的 COBie 應用做為參考，從中逐漸的找出臺灣建築維護管理資訊交換之統一性與專案初期之建築物業管理目標依據，提升後續維護管理效益。在 COBie-TW 標準與使用指南手冊的實施上，需要確定一時間表上，分階段執行，降低產業衝擊。藉由 COBie-TW 之建置，將國內設備製造商納入 BIM 推廣範圍，促使國內 BIM 本土化之建築元件知識庫。

建議二

立即可行建議—發展本土化之建築元件知識庫

主辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：經濟部標準檢驗局、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、臺大 BIM 中心

以開放性平台逐步建立本土化之建築元件知識庫，結合各界力量提供個專案 COBie 資料中相關元件的類型(Type) 資訊，以及 Job, Impact, Attribute, Issue 工作表單中屬於跨工程專案共通資訊的成分，含括包含個元件類型的幾何資訊、非幾何共通屬性、性能條件、維護須知、安裝規範，以及相關資源等等。BIM 模型資訊盡可能簡化，以工程專案特殊化資訊為主。

建議三

中長期建議—建立『臺灣 BIM 編碼規範』

主辦機關：行政院公共工程委員會

協辦機關：內政部營建署、內政部建築研究所、臺北市政府、新北市政府、高雄市政府、臺中市政府、中華民國全國建築師公會、臺北大眾捷運股份有限公司、高雄捷運股份有限公司、中華物業管理協會、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院

健全的國內 BIM 推廣之基礎標準，有助於臺灣 BIM 的未來推廣及相關產業之整合。目前根據業務流程與使用目的的不同在建築資訊分類編碼上可分為建築資訊總分類(OmniClass)、元件分類(Uniformat)和綱要分類(MasterFormat)等。而臺灣的公共工程綱要編碼是 PCCES 是依據 MasterFormat 之分類及編碼，配合國內各類工程所常用之規範內容分類及項目所編訂。然而目前大部分 BIM 軟體接支援 OmniClass 分類，如何整合現有的制度並適當的做調整才是發展『臺灣 BIM 編碼規範』的問題核心。但是，這些編碼或規範都已經在國外發展成熟，臺灣在 BIM 本土化上，除了考量中文文化的對應問題，應該以原本的架構做擴充，考量國內產業的需求找出必填的欄位與資訊，雖然有許多欄位或項目是臺灣用不到的，但是它方便日後的國際銜接。本研究建議應延續過去產官學相關的研究，互相彙整資料庫，讓相關領域的研究者可以在既有的基礎成果上討論，避免研究問題重複討論。

建議四

中長期建議—修正與調整臺灣設施管理的法規規範

主辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、高雄市政府、臺中市政府、中華民國全國建築師公會、臺北大眾捷運股份有限公司、高雄捷運股份有限公司、中華物業管理協會、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院

目前在建築資訊模型的推廣或接受度比起前幾年已經有大幅提升，逐漸的產官學界已形成一種共識，對於 BIM 技術所帶來的改變，讓使用者發現過去的工作需求或審查作業所要交付的資料(紙本)已經有更好的解決方案，這樣的改變也讓過去的建築法規產生不合時宜的現象。為了提升臺灣的建築產業國際競爭力，審查作業、資訊交付方式、合約規範等相關法規應尋找專家進行調整。這並不是要重新建立產業的法規，而是將散落在整個建築生命週期中的各種法規做全面的檢討，各階段彼此要互相呼應與銜接。就設施管理與營運維護來說，相關法規規範如綠建築標章、智慧建築標章(使用管理與建築設備維護管理指標)、公寓大廈管理條例、臺北市政府所屬各機關工程施工及驗收基準相關等。

ABSTRACT

Keywords: BIM 、 COBie 、 Information exchange format 、 Facility Management(FM) 、
COBie-TW

The objective of this research is to produce a COBie data format and standard manual which is compatible with domestic requirement, by having COBie standard of both the United States and Great Britain as references, with the current context of domestic build industry is taken account of. Subsequently, implement it on a completed project to investigate the feasibility of the end product. In contrast with other processes engaging a property, property management is the period where a property is genuinely generating profit, not to mention, the most resource consuming as well. Resource consumed while inhabiting a property can be reduce, while the quality of user's experience of the property will be enhanced by having efficient property management. Besides, it helps in maintaining property's durability and minimizes the waste production as well as the impacts on environment. As a result, functions of the property can be optimized. Key to an efficient property management is efficient data management. The advance in BIM technology nowadays will surely be facilitating this. The research will look into various literatures, in order to learn current trend of the industry (international and domestic), and cases in practise. The British COBie manual will be translated into Chinese as the reference for the production of local COBie standards. 3 phases of expert consultation meeting will be held, after domestic requirement is reviewed according to related topics. The draft will be amended according to experts' comments after every meeting. The first two meetings will be focusing on the contents, while standard manual will be revised according to the outcomes of the meetings, then the trial will be practised on a completed property. The initial property selected for the trial will be a public housing project in Da Long Dong, located in Taipei city. Model will be constructed using Revit and will be exported into COBie format, then the data will be imported into the platform of property management system, at the same time, the data will be customized according to the requirements from the management side of public housing. Then, the prototype of the system will be done. This prototype will be demonstrated in the third expert consultation meeting, eventually, it will be amended according to the experts' suggestions.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

建築物在竣工落成後的營運使用，是整個建築物生命週期中，時間最長，累積維運成本佔最多的時期，由於時間長，人事更迭與空間功能需求異動等，造成建築物相關設施資訊漏失而無法完整與有效掌握，徒增管理成本，並折損管理效率，這對現代建築規模愈來愈大，功能多元複雜，尤其在永續發展智慧建築的趨勢要求下，愈加凸顯建物有效設施管理之重要性與挑戰性。建築設施的內涵應該包括建築物整體空間，人們活動運用所及之所有設施設備，這包含著建築構造體本身，以及建築空間內的所有附屬設備。目前 BIM 技術應用大多著重於設計及施工階段使用，尚未考慮後續營運維護所需資訊、作業方式及流程機制。本所 103 年已進行「應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討」之研究，國內目前建築設施管理上欠缺利用 BIM 及 COBie 輔助建置建築生命週期中設施管理功能與相關機制，以便業者導入 BIM 技術於營運維護階段參考使用。

COBie 標準是由美國陸軍工兵單位所研發，旨在建築物設計施工階段就能考慮未來竣工交付營運單位時設施管理所需資訊的蒐集與彙整，這對建築物建立一套營運維護期有效率的設施管理機制相當有幫助。COBie 稱之為施工營運建築資訊交換標準，是一種資訊交換標準，主要是在設計、施工到營運階段和管理過程當中，所獲取的資訊之標準。這些資料數據是由建築師、工程師提供樓層、空間或設施的佈局，或是承包商提供的設施產品序號、型號等，即是建築師、承包商，以致於建築專案的各參與人皆可在各階段輸入相關資料供後續管理人員方便地使用(本段摘錄自建研所公告之協同研究計畫需求說明計畫緣由，因本案為協同研究計畫，故遵照採用之)。

預期目標如下：

提出臺灣 COBie-TW 標準規劃與建置草案，作為後續正式規範的基礎。其內容包括下列項目

- COBie-TW 應用範圍
- COBie-TW 目的及效益
- COBie-TW 標準格式說明
- COBie-TW 物件分類標準

提出產業使用這套規範建置物業管理資訊的建議方法與流程，其內容包括下列項目

- BIM 模型建置方法與流程
- COBie-TW 資料交換標準流程
- COBie-TW 資料使用方法說明
- COBie-TW 應用範例

第二節 研究範圍

建築生命週期所有的前置階段，包括規劃設計與工程都是為了讓建築物能夠在有效率的營運與管理下發揮使用的效能。營運管理所需的初始資訊必須在建築物竣工落成前的各個階段分別由建築師、營造廠、技術顧問、承包商與供應商等不同專業參與者提供建置。這個過程中，不同專業的參與者承接其他資訊提供者的資料，進行整理後並交付給下一個階段的資訊承接者，其過程複雜而有高度資訊流失的風險。因此需透過嚴謹而標準化的作業流程與資訊交付內容及格式的標準規範才能確保建築物竣工之後交付到營運管理者手中的資訊是正確、完整，並具有適用的格式，能在營運管理階段運用有效的資訊工具來提升管理效率。

第三節 研究流程

本計畫將以文獻探討了解國內外研究現況以及應用實例，並翻譯英國 COBie 作業規範做為建立國內規範的參考。經針對國內需求進行檢討後，就相關主題舉辦三次階段性的專家諮詢會議。每一次諮詢會議之後針對專家意見修改規範草案。前兩次諮詢會議以討論規範內容為主，並根據討論結果修訂工作規範，以之進行案例操作。初步選定臺北市大龍峒公有住宅為例，以 Revit 建置資訊模型，轉出 COBie 格式資料後匯入物業管理系統建置平台，並依據公有住宅管理一部分的需求加以客製化，建立物業管理之測試用雛型系統。第三次專家諮詢會議時將展示此測試雛型系統，參考專家意見後對作業規範草案作進一步的修訂。以下分別對上述研究步驟做進一步的說明。

1. 文獻探討與翻譯：

- 進行英國 BS 1192-4:2014 文件的中文翻譯做為研究參考
 - 參考 COBie 格式標準相關文獻
 - 參考國外 COBie 應用案例
2. 舉辦第一次專家諮詢會議，邀請對象以政府與營運管理相關單位人員、物業管理專家、建築師及營造廠為主。會議目的為討論營運資訊交付流程以及交付資訊的目的，以英國所制定標準 BS 1192-4:2014 第四章及第五章為參考，根據臺灣本土產業需求進行調整後向專家委員報告說明後討論。以下為參考討論項目：
- 營運管理資訊交付作業流程之參與者所扮演的角色：討論範圍包含項目作業期間階段(Project phases)例如規劃設計、施工與驗收等階段，以及使用期間階段(In-use phases)，例如進駐、營運、維護與更新等階段。各階段中參與者如業主、設計師、營造廠、系統供應商等成員在資訊建構與交付流程之角色訂定。
 - 資訊交付作業流程中之資訊提供與收取者之間的關係：各階段中的每一次資訊交換必定有一方為資訊提供者，一方為資訊收受者。每一次資訊交換中，資訊提供者之策略

行為，資訊收取者之管理與資訊品質控管，以及合約或慣例所規範之資訊交換雙方應行義務都會影響最後營運管理資訊建置的品質。

- 設施生命週期之資訊蒐整程序：從規劃設計開始乃至於竣工，專案進行過程各階段資訊陸續投入。此漫長的資訊建置程序應如何切割、控管與整合，才能在竣工時完成 COBie 資料檔案做為營運管理之用。
 - 營運管理資訊的使用目標與需求：藉由對目標與需求的確定，才能界定資訊蒐整的範圍。相對於資訊匱乏而言，資訊過量同樣會對執行成效造成負面影響。討論重點在於營運管理過程中，與目標需求相關設備的資訊建置，以及設備之間的相關性的連結，例如設備的登錄與群組建置、建置的資訊與資產管理運用，以及與使用者之健康安全維護的關聯等等。
 - 對於設備維護需要使用之資訊：例如關於設備使用目的、涵容量、使用率等，以及空間資訊，例如建築物設施、樓層、分區及空間與總樓地板面積與建築物使用容量之關係。
 - 建築物及設施之安全管理與監控所需建置或者保護的資訊：例如基於安全維護需求而設置之資訊機密等級與保密措施，資訊建置時如何依其機密等級建立區隔。
 - 使用空間的維護管理資訊：例如空間的使用性質、涵容量、變更使用可能性、環境品質需求以及結構載重限制等等。
 - 設備對資源與環境之影響相關資訊：例如價格、二氧化碳排放量、能源耗損、廢棄物的產生、用水量等等。其內容可包含設施對資源及環境之預期影響，以及使用時實際影響程度。
 - 設備之操作使用所需之相關資訊：例如操作規範、操作費用等等。
 - 設備之維護、修繕、更換以及報廢丟棄之相關資訊：例如設備之檢查、診斷、備料、維修以及更換，其對資源和環境的影響等等。
3. 根據第一次專家諮詢會議討論結果進行修改，針對營運資訊交付流程以及交付資訊的目的，讓規範草案能夠更適合國內產業現況的需求。
4. 舉辦第二次專家諮詢會議，邀請對象以政府與營運管理相關單位人員、物業管理專家、建築師及營造廠為主，討論主題為討論資訊管理、品質控管以及執行規範。討論內容以英國所制定標準 BS 1192-4:2014 第六章及第七章為參考，並根據臺灣本土產業需求進行調整，向專家委員報告說明後討論。以下為可供參考的討論項目：
- COBie 檔案的規格架構：例如資料表、欄位與標頭的格式規範、附加資料表、欄位及標頭。
 - 如何訂定命名規範：例如標點符號及空格的運用規則、聯繫資料、類別名稱格式等等。

- 度量衡單位設定：長度、面積、體積、重量、時間、週期等單位以及其適合的使用場域。
 - 營運資訊一致性的維護：物件命名、識別碼之一致性與唯一性；類型與系統之共通屬性、樓層與區位之共通屬性等等。
 - 營運資訊完整性的維護：資訊交換過程中所交付資訊之完整性需求與評估測試；所交付的營運資訊必須與實際上或者預期的設備相同。所有可辨識的空間、位置必須登錄、所有可被管理的配件必須登錄。設備與空間的群組建置原則，例如空間分區的訂定。
 - 各項資訊交付之時程階段：各類物件之屬性資料必須按照所設定之專案進行階段投入，期投入之時機與程序。
 - 資訊管理與建置之格式轉換介面與自動化工具：格式轉換自動化工具的需求，如何配合人為的操作。
 - 現有與新設設備之資訊來源的取得：例如透過查核、文件檢視、既有資料參照等等。
 - 基礎設施與建築物之空間架構、分區、類型，以及設備生命週期管理。物業資產之一般性資訊，建築物、基礎設施、設備、空間、配件、類型屬性等等。
5. 針對營運資訊管理、品質控管以及執行規範，根據第二次專家諮詢會議討論結果進行修改，讓規範草案能夠更適合國內產業現況的需求。
 6. 期中報告：依據該階段研究成果撰寫期中報告，並進行簡報提供審查。
 7. 案例測試雛型系統的建置：本計畫將根據英國國家 COBie 建置工作規範草案與前兩次專家諮詢會議之修改結果，進行雛型案例 COBie 資料建置，實際測試建置過程中與 BIM 相關工具的整合以及 COBie 資料運用潛力。計畫擬以臺北市公有住宅為例，從 BIM 建模資訊提取相關資訊轉為 COBie 格式後匯入物業管理系統 ArchiBus 測試資料轉換與使用可行性。並利用 ArchiBus 客製化的功能，依據公有住宅營運管理一部分的需求建立測試雛型系統。

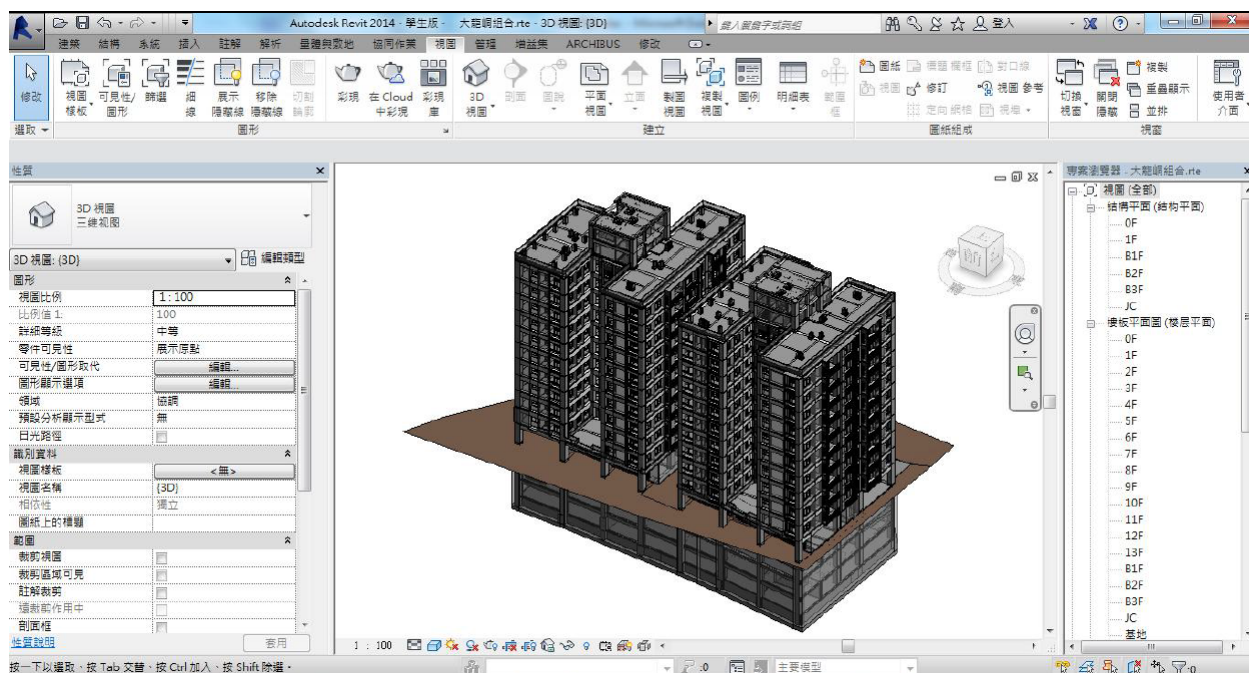


圖 1-1 大龍峒公營住宅 Revit 模型

Space.xlsx - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	FloorName	Description	ExtSystem	ExtObject	ExtIdentifier	RoomTag	UsableHeight	GrossArea	NetArea
1													
2	北樓-1F-老教設施	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677080	n/a	n/a	78.5857	78.5857
3	南樓-1F-212-2	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677684	n/a	n/a	30.814	30.814
4	南樓-1F-212-3	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677688	n/a	n/a	53.1604	53.1604
5	南樓-1F-212-5	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677690	n/a	n/a	78.9536	78.9536
6	北樓-1F-212-1	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677692	n/a	n/a	65.6293	65.6293
7	北樓-1F-212	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677694	n/a	n/a	64.4741	64.4741
8	南樓-1F-管理室及中央控制室	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	1F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677698	n/a	n/a	16.3875	16.3875
9	B3-雨水回收蓄水池與過濾設備房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B3	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677703	n/a	n/a	23.857	23.857
10	B3-進氣機房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B3	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677705	n/a	n/a	6.0975	6.0975
11	B3-排風機房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B3	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677720	n/a	n/a	9.2446	9.2446
12	B2-排風機房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B2	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677724	n/a	n/a	9.2446	9.2446
13	中繼住宅住戶不用家具暫存間	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B2	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677728	n/a	n/a	23.857	23.857
14	B2-進氣機房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B2	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677732	n/a	n/a	6.0975	6.0975
15	B2-工具間	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B2	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677736	n/a	n/a	5.7215	5.7215
16	B1-資源回收空間	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B1	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677875	n/a	n/a	19.066	19.066
17	B1-緊急發電機房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B1	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677877	n/a	n/a	27.9267	27.9267
18	B1-進氣機房	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B1	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	677881	n/a	n/a	4.8175	4.8175
19	B1-台電發電室	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B1	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	678001	n/a	n/a	76.843	76.843
20	B1-電信室	aaa@aaa.com	2014-12-27T03:42:36	n/a	B1	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	678005	n/a	n/a	9.572	9.572
21	南樓-212號2F-1	aaa@aaa.com	2014-12-27T04:01:42	n/a	2F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	672875	n/a	n/a	88.9276	88.9276
22	南樓-212號2F	aaa@aaa.com	2014-12-27T04:01:42	n/a	2F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	672877	n/a	n/a	92.4589	92.4589
23	南樓-212號2F-2	aaa@aaa.com	2014-12-27T04:01:42	n/a	2F	n/a	Autodesk Revit 2014	Autodesk Revit	674013	n/a	n/a	86.0664	86.0664

項目個數: 139 110%

圖 1-2 由 Revit 轉出 COBie 格式的資料

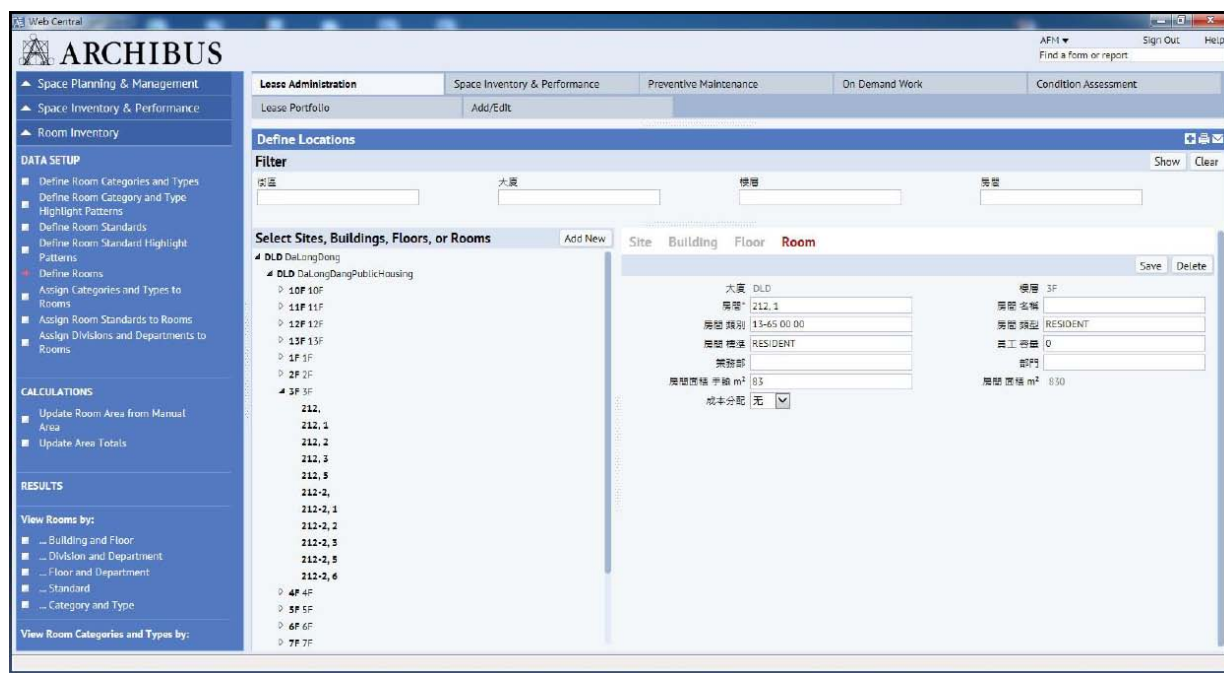


圖 1-3 ArchiBus 物業管理雛型系統建置

8. 第三次專家諮詢會議討論建築資訊建模平台與 COBie 交付資料之格式轉換，以及應用案例的雛型系統。期中報告之前還未執行，預計討論項目如下：
 - 討論 Building Smart 所公告之 Construction Operations Building Information Exchange Model View Definition (http://docs.buildingsmartalliance.org/MVD_COBIE/link/facilities-management.htm)，其內容與國內產業需求的相容性。
 - 報告以臺北市大龍峒國民住宅做為案例所進行的測試，由專家審視討論。其作業程序先以所建置之 Revit 模型轉出 COBie 格式檔案，利用 ArchiBus 進行客製化，建立適合國內公有住宅營運管理的雛型系統做為測試。
9. 根據專家諮詢會討論結果修改格式標準與 COBie 作業規範內容，調整雛型案例內容與建置及運用方式。
10. 期末報告：撰寫期末報告，並進行簡報提供審查。

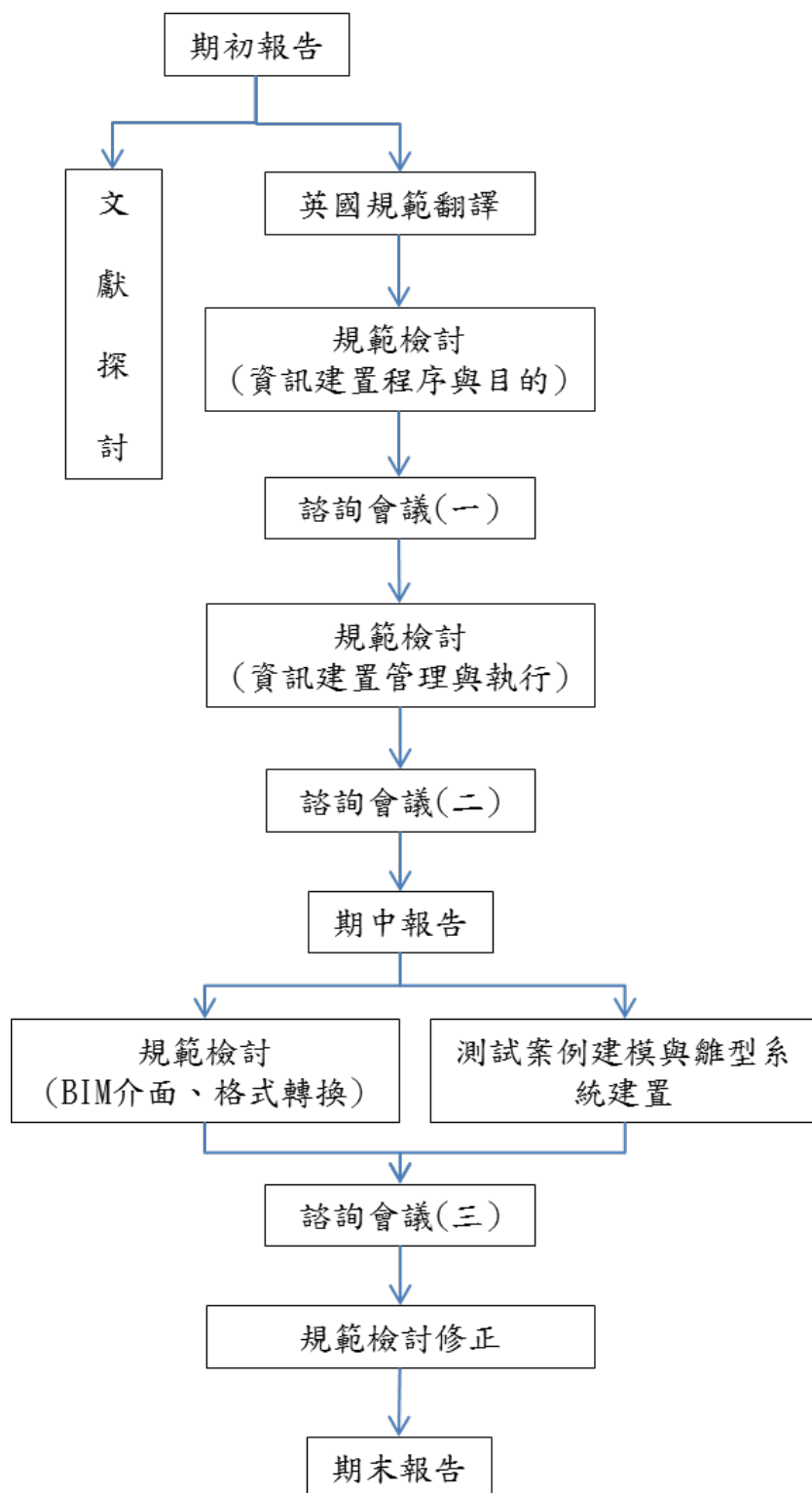


圖 1-4 研究流程

第二章 文獻回顧

綜觀整個建築物生命週期，從規劃設計到施工、營運維護每個階段皆有資訊交換的需求，不同的參與人員會有不同的工作需求與資料格式，為了處理這些交換內容需要制定標準化的交換格式。因為資訊交換的需求，主要的 BIM 軟體開發商也逐步發展相關的轉換工具。但是 COBie 標準主要適用於美國的產業與法規，無法直接套用到臺灣的作業流程中。COBie 定義建築師、施工團隊與業主從設計到施工階段的資訊交換內容(圖 2-1)，包含營運維護與設施管理的資訊。本研究分析 COBie 的內容，參考國內的相關工程案例、法規規範與專業的設施管理單位之作業模式，探討 COBie 應用於臺灣建築產業的本土化策略與內容修正，建置符合臺灣產業需求的 COBie-TW 相關標準與使用指南。

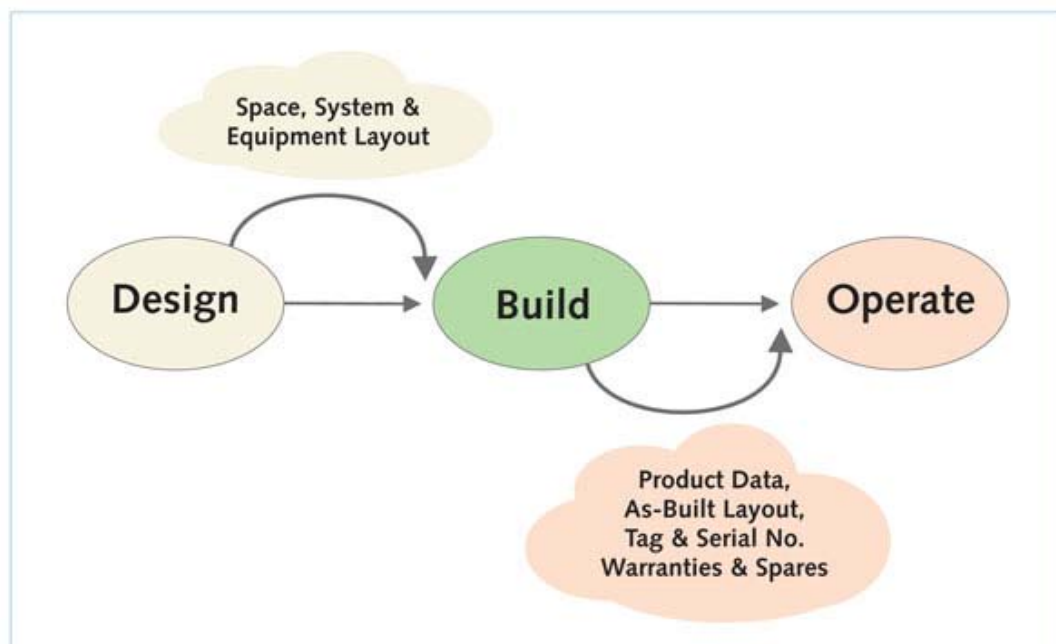


圖 2-1 COBie 說明(資料來源:<http://www.bimtaskgroup.org/cobie-uk-2012/>)

第一節 COBie 文獻回顧

營建工程，歷經規劃、設計、發包、施工，甚至完工到長期的營運，所有的作業過程都會有工程圖說、合約書圖、紀錄照片、錄音、錄影，甚至樣本、備品等等，來自工程期間不同工種與專業所移交之許多的歷程資料，其資料載體亦是五花八門，有紙本、有數位、及軟硬體物品、配件等。其中，有許多是工程竣工後使用單位需要接收並延續運作使用的資料，愈龐雜的工程，移交的資料相對也愈多，如圖 2-2，而光是同一個工程，就可能來自不同承攬廠商不同格式的資料，接收單位處理這些資料，使達到能順利運用或銜接既有相關聯的資料，往往曠日廢時，尤其，捷運工程雖一段一段先後完工的工程，但必須考慮整個都市大眾運輸網絡運作的整體性，先後的資料應該確保無縫銜接，才能發揮運作的總體效能，更顯見工程竣工交付資訊

格式統一的必要性。



圖 2-2 典型的竣工交付文件

(圖片來源: Construction-Operations Building Information Exchange, 2014)

目前全世界工程業界正普遍聚焦在 BIM (Building Information Modeling) 技術(郭榮欽, 2010)導入工程生命週期各階段的應用，期能大幅改進傳統工程進行過程的錯誤與漏失，來提升總體產業的生產力、效能，降低成本與縮短工期，多年來，經世界各地實際案例的實作，已普遍獲得證實其成效卓著(McGraw Hill Construction, 2009)，臺北市捷運工程局率全國風氣之先，於 2010 年即開始積極嘗試導入，並在多件新工程標案要求廠商導入，且自行研發 BIM 資訊作業平台(臺北市捷運工程局, 2012)，集中管控 BIM 相關檔案，並架構技術資料知識庫系統(TM)，亦累積不少 BIM 實作的經驗及成果。

凡是所有工程結構物，與其空間內有關之設施設備，在其存在的生命週期中，包括規劃、設計、請照、發包、施工、營運、維護、拆除等；其空間與時間、幾何與非幾何、動態與靜態、微觀與巨觀、跨專業、跨階段之相關多元媒體的整合資訊。這些在電腦虛擬空間所模塑之數位化整合資訊，具有被建置、參考使用、擴增、紀錄、維護、儲存、模擬、傳承、運用等之共享需求，而且與其對映之實體實作盡可能接近擬真與同步，以及能計算、表達與載體的技術，即稱為 BIM 技術。BIM 這個術語自從 2002 年出現以後，其所界定的概念與理想，很快受到全世界營建產業界，包括產官學界的高度重視，美國聯邦總務署在次年即透過它的公共建築服務處 (PBS) 的首席建築師辦公室(OCA)，發表 3D-4D-BIM 的全國性計劃(GSA, 2007)，並陸續發表導入指引，目前已發表八冊，整個計畫有四個重點：

- (1). 降低工程資訊的錯誤和遺漏。
- (2). 竣工移交資訊格式的標準化。

(3). 空間規劃的早期檢測。

(4). 提升節能減碳的成效。

其中，第二項：「竣工移交資訊格式的標準化」主要解決之道，載於第八冊「GSA BIM Guide For Facility Management」(GSA, 2011)，出版於 2011 年 5 月。其主旨就在闡述 BIM 導入設施管理之相關規定，並要求建築物竣工交付時能遵循統一的資訊交換格式。

英國政府也在 2011 年 5 月發表著名的「政府營建策略(Government Construction Strategy)」白皮書(Cabinet Office, 2011)，強調改善英國營建產業的生產力救經濟的目的，成立執行團隊，擬定進程與目標，要求凡政府公共工程，到 2016 年使用 BIM 的成熟度需達 Level 2 的標準(BSI, 2013)。而此標的，簡言之，就是要求廠商須用 BIM 進行工程之協同作業，還有就是在工程竣工時，必須交付 COBie 資訊交換標準格式的檔案，並在 2012 年公布 COBie 在英國的實施標準(Nicholas, 2012)。

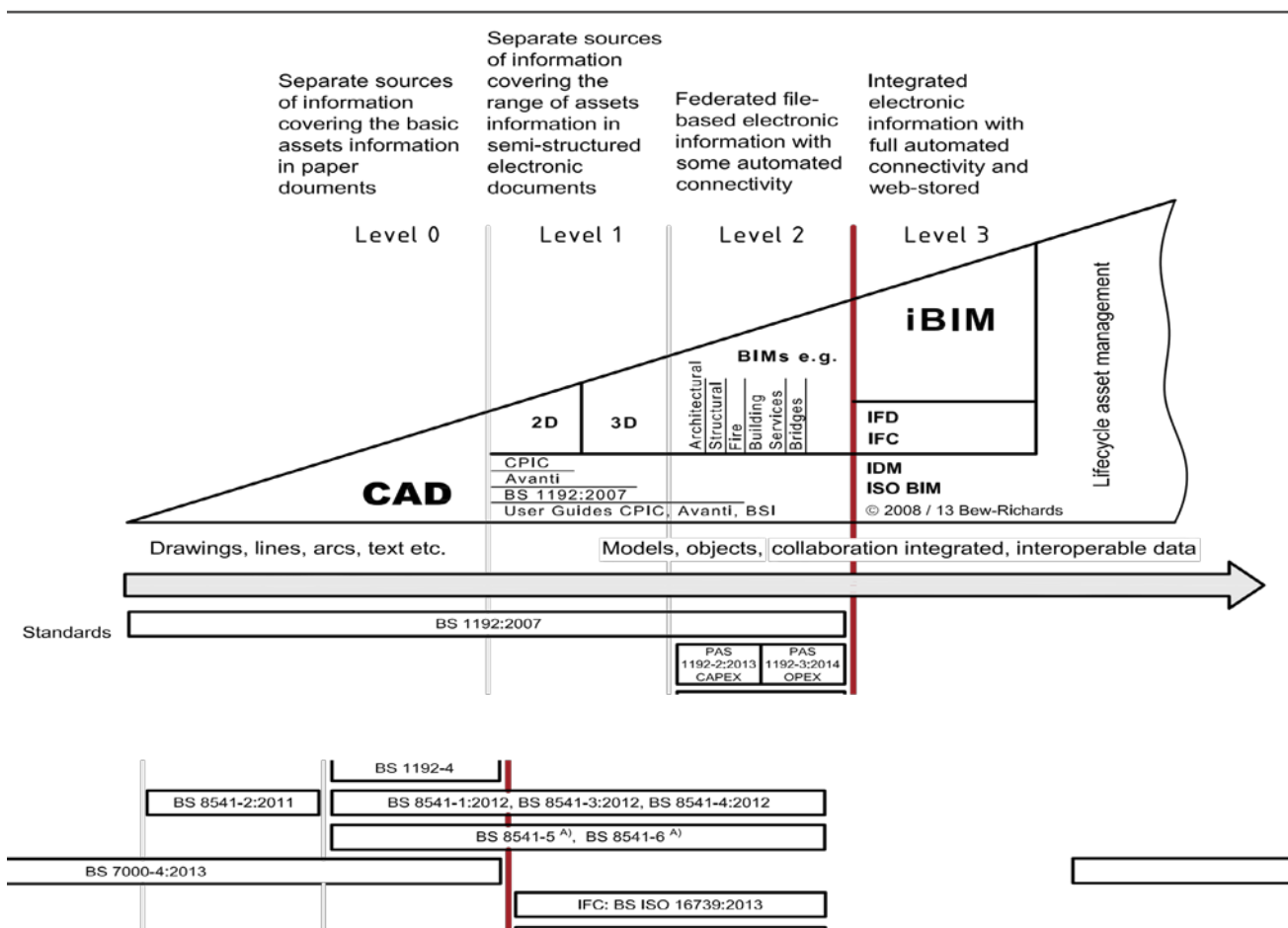


圖 2-3 英國對於 BIM 的規範計畫(圖片來源: BS1192-4：2014)

COBie 標準是由美國陸軍工兵單位於 2007 年率先公布，William (Bill) East 博士在 2007 年六月提出第一版的 COBie 指引手冊(East, 2007)，馬上受到各界重視，視為工程竣工交付到設施營運管理資訊交換格式的重要標準。同年 12 月，第一版的美國 BIM 國家標準 NBIMS (United States-National Building Information Modeling Standard)中即首次出現納入其中。COBie 經過多次

改版，目前最新的版本為 2015/07/22 公布之 NBIMS-US V3 的 COBie 2.4 版，雖然將來仍可能做微幅調整，但其作為 BIM 模型轉出供竣工移交給設施管理使用之資訊交換格式標準的基本架構與作業模式應該底定，英美政府已將其定為工程專案竣工交付資訊的基本格式要求。目前已知的韓國、新加坡、澳洲、紐西蘭等國家都會緊隨英美之後。我國同樣有龐大的公共工程，包括土木、水利、建築等設施長期的設施營運維護管理問題，利用 COBie 資訊交換標準格式，除了便於統一資訊格式以外，與國外接軌亦有絕對必要性，尤其，許多捷運工程設施設備來自國外製造，而英美等大國皆已由政府主導採用 COBie 標準，因此，考慮引進 COBie 標準格式應是必要的趨勢。

COBie 最重要的特色是：

- (1). 以非幾何資訊的表達及收集為主。
- (2). 以設施長期營運及維護之資訊需求為考量。
- (3). 它除了能以平易近人的 Excel 檔案格式來呈現以外，還能用 XML、IFCXML、IFC 等格式來表達。
- (4). 能從 BIM 模型匯聚它所需要之空間、設備等相關資訊。

它是開放式的營建資訊交換格式標準，不屬於單一軟體工具專有。

COBie 標準是由美國陸軍工兵研究與發展中心(ERDC-CERL)結合美國國家航空暨太空總署(NASA)、美國國家標準暨技術院(NIST)、美國國務院海外建築營運局(OBO)、和美國陸軍工程兵團(USACE)等單位合力開發的。主要在訂定當工程在設計和施工以及交付給設施營運單位的過程中，可能被擷取的資訊應如何表達的規範。目的在試圖降低竣工交付給營運單位時，許多移交的資訊或紙本資料必須大量轉化成營運單位所需要資訊之冗長作業。因此，要求工程專案在一開始規劃設計之初，就須依格式要求填入建築物的空間、系統與設備的布局。然後交棒給施工單位，施工單位繼續依規定格式填報上述的產品資料、完工布局、標籤、序號、保固及備品等資料。最後再移交給營運單位。

從 COBie 初版的內容，大致可看出它和美國 BIM 國家標準 NBIMS-US 有相當密切的關係，2007 同年 12 月，NBIMS 第一版就已簡單引介 COBie 標準(buildingSMART, 2007)，隨後，COBie 版本不斷修正更新，並在 buildingSMART 的網站中有專屬網頁，可以查詢其不斷更新的訊息。NBIMS-US V2 在 2012 年 5 月公布(buildingSMART, 2012)，第四章專門講資訊交換標準，4.2 節即正式介紹 COBie，當時是 2.26 版。

今年(2015)7 月 22 日，NBIMS-US V3 出版(buildingSMART, 2015)，同樣在 4.2 節專門談 COBie，此為 2.4 版，內容相當詳細，包括相關術語定義、交換需求文件、測試、實作資源、以及附錄等，顯見，COBie 已達到相當成熟的引用標準。

除了美國國家 BIM 標準積極制定 COBie 標準以外，實際上，英國在 COBie 方面的努力與成果，對 NBIMS-US 的發展關係，也是影響非常大的。英國自從 2011 年 5 月，內閣辦公室提出「政府營建策略」(Government Construction Strategy) (UK CabinetOffice, 2011)，強調徹底改革

工程採購制度，引進 BIM 技術，隨即由政府與民間合作成立工作團隊(BIM Task Group)，訂定一套嚴謹的推動進程，明確規定政府新建公共工程到 2016 年四月，必須實施 BIM 技術達 Level 2 等級，也就是要求新建工程必須採用 BIM 技術進行工程協同作業，而且一律需要提交 COBie 格式的資料檔案。Level 2 等級的 BIM，基本上要求 BIM 工程專案仍以數位檔案為結合基礎，容許部分自動化連結在一起的狀況下運作。

英國政府及民間為了達到預定的目標，2012 年提出「COBie-UK-2012」指引手冊(Nicholas, 2012)，以及著手進行 IFC 與 COBie 的元件映對工作(Ian, 2012)，因為 COBie 係為設施營運管理需要而生，且以非幾何資訊為主，基本上，它的需求僅為建築物生命週期的一部分，因此，COBie 的物件類別集合，僅為 IFC 類別庫的子集。另外，配合整套 BIM 與 COBie 的實作，BSI (British Standards Institution)在數年內連續出版了 BS 1192:2007、PAS 1192-2、PAS 1192-3:2014、BS 1192-4:2014、PAS 1192-5:2015 等一系列從協同作業流程、環境，業主資訊需求、數位工作計畫，到 COBie 實作的配套規範，相當詳細，值得參考。

由於英國政府要求 2016 年要達 Level 2 BIM 的成熟度，許多軟體廠商無不摩拳擦掌，Autodesk 在 2013 年針對資料交換標準，提出白皮書(Autodesk, 2013)，強調其全力配合 IFC 與 COBie 等開放資料交換標準以提升專案協同作業成效之誠意。其 BIM 塑模主力產品-Revit 即針對 IFC 與 COBie 提供兩個管道的支援，且配合 buildingSMART 辦理的 IFC 認證及 COBie Challenge，不斷檢討改進，逐年增強其支援的程度。一個是委託 CADD Microsystems 公司開發維護的 COBie Extension，另一個就是模型檔案匯出的 IFC Exporter (Alternate UI)。除此之外，針對 BIM 模型與 COBie 資料擷取的輔助工具也愈來愈多。

在英國，有一組技術聯盟(The Technology Alliance, TA)的軟體供應商團隊，他們已結成聯盟並互相分享知識和幫助，使現有的數位化工具更可達交互操作的目的，包括 4Projects、Autodesk、Causeway、Conject、Graphisoft、IBM、英國國家建築法規會(NBS)，Newforma 等。簡述如下：

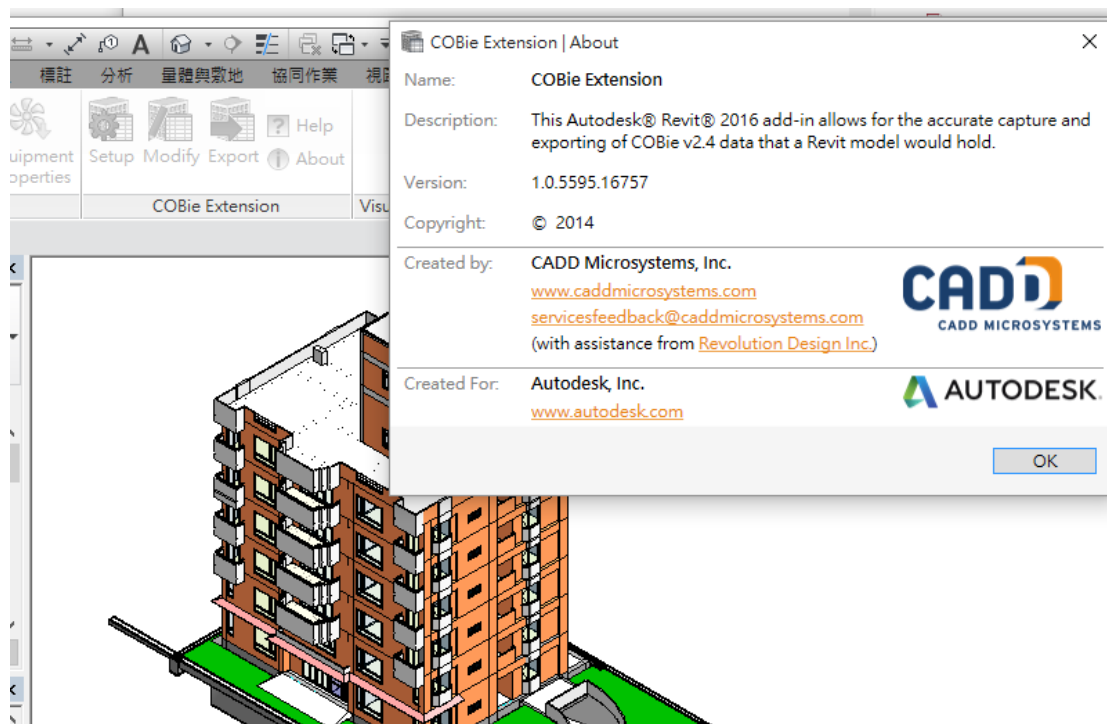


圖 2-4 Autodesk Revit 的 COBie Extension

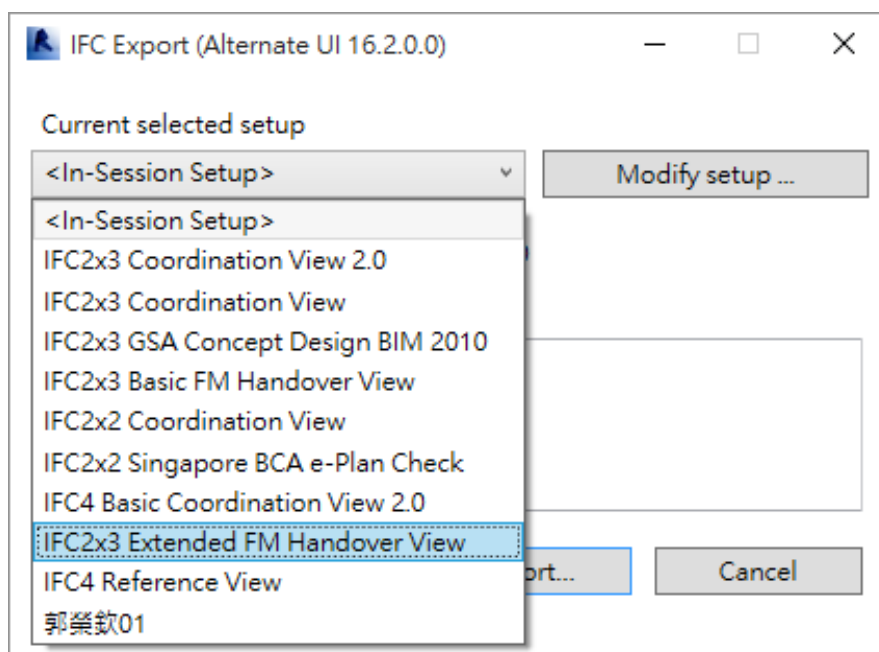


圖 2-5 Autodesk Revit 的 IFC Exporter(Alternate UI)

(1). 4Projects COBie Support

4Projects 的文件協同作業系統(Document Collaboration system)已被用於解決建模時，整個供應鏈的 COBie 資料檔案分發和版本控制的協同作業的挑戰。該系統的高階用戶包括英國政府的司法部，其中”Cookham Wood “和” Oakwood “兩個工程專案使用此系統來管理 COBie 資料的蒐集和發布(個別在 Drops 2a/2b 及 Drop 4)。

4Projects 作為 4BIM 技術策略委員會專案的一份子，他們正在擴大其核心的協同作業產品，提供完整的生命週期 COBie 資料管理系統。該產品旨在透過引進一個 COBie 管理系統，試圖減少目前 COBie 產出作業流程中原有的手動與容易出錯的部分。除了用一個結構化以網路為基的資料庫來管理 COBie 資料，該系統可以授權供應鏈上的成員有擷取和審查和修改資料的權利，從而更準確和完整地提供 COBie drops 的資料。此基於雲端的系統，利用 OpenBIM 方法，允許來自 BIM 設計工具的資料從其源頭模型處匯入、合併、精製、驗證，並最終在多個 COBie 格式下匯出，用於遞送給客戶端、設施管理團隊或是能與 COBie 相容的 CAFM 系統。

(2). Autodesk COBie Support

Autodesk 全力支援英國政府在 BIM 方面所要求之 COBie 標準的檔案。目前已經為 Revit 界面中盡可能為我們的 Autodesk Revit 中使用者，提供了更簡單與直接的 COBie 產品。最近，Navisworks 亦提供 COBie plug-in 的支援。這些 Revit 外掛程式已能成功使用，並在政府的早期採用者的專案中進行測試，它從 Autodesk 網址可以很快免費下載。此外，Autodesk 為幾何資料交換，提供 IFC2X3 匯出的認證，並支援第三方的 Revit 平台和 AutoCAD 平台上對 COBie 資料的準備。

(3). Causeway COBie Support

Causeway 的解決方案，目標是用它的 BIM 解決方案平台，全面擁抱 BIM 的整合專案，包括對 COBie 檔案的支援。這還包括組合和管理多個模型的能力對進行，以確保可以產出一個完整和相容的 COBie drop 檔案。其中包括 IFC 等不同的格式，都支援這樣的模型可以匯入，並從不同的產品合併。它們能將被要求在 COBie 檔案內需包含的專案資料和參考資訊，同樣也進行管理和併入作為檔案產出過程的一部分，以及支援商定驗證規則。Causeway 還提供 COBie 整合到設施管理之解決方案。

(4). Conject COBie Support

Conject 的應用程式包括一個資料管理的功能，能安全地將資料儲存在一個中央共享的資料庫，維持住產品/設備的資料，以及和隨專案相關連變化的資料。此應用程式將空間和設計資料從這個系統與元組件資料中分隔開來，同時保持兩者之間的關係。資料可以從 IFC 模型檔案中萃取，然後適當地選擇接受、拒絕、更新或附加。供應鏈合作夥伴可以嵌入到 IFC 標準的模型中提交他們的 COBie 資料，在一個相容的檔案類型，例如 Excel 或透過大量資料擷取畫面，直接進入 Conject。可在整個資產的生命週期去驗證 COBie drop。

(5). Graphisoft ArchiCAD COBie Support

COBie 電子試算表本身是 FM 移交視域定義的一種映對，它是產業基礎類別(IFC)關係到設施管理的一個子集。 IFC 被認為形成 BIM 資訊在 BIS(建築資訊系統)的 BIM 策略報告中的未來交付基礎的非專有標準(ISO / PAS 16739)。因為 IFC 格式有強大的資料交換能力，因此 ArchiCAD 一直以 IFC 格式來進行資料的輸出，這些資料很容易轉換成 COBie 文件。有關如何從 ArchiCAD 輸入和輸出 COBie 的資料，可從 GRAPHISOFT 網址取得詳細說明。

(6). IBM COBie Support

IBM®的 BIM MAXIMO® Extension 提供匯入 BIM 資料到 Maximo，以及在 Maximo 應用程式背景下對 BIM 資料提供完全 3D 顯示的支援。資料的匯入功能能執行 COBie 標準的一個子集：<http://www.wbdg.org/resources/COBie.php>。 3D 顯示器整合的 Autodesk® Navisworks®產品進入 IBM 的 Maximo。

(7). NBS Create COBie Support

英國國家建築法規會(NBS)透過定義在專案資訊中所有系統和類型匯出到 COBie 來建立 COBie 支援。匯出的 COBie 檔案係以逗號分隔值(CSV)的格式，可以被顯示在電子試算表應用程式，如 Microsoft Excel 中進行查看。此外，NBS 正與 buildingSMART-UK 進行合作，進一步發展最近公佈在 www.bimtaskgroup.org 網頁的 COBie 樣板檔。這些樣板將擴大和鞏固國家建築法規會(NBS)的定義，目前在 www.nationalbimlibrary.com 網址所提供各類型產品的屬性集。

(8). Newforma(r) Building Information Management

Newforma(r)建築資訊管理是 Newforma 專案中心的一個附加模組，將建築資訊模型與專案資訊化管理整合在一起。它允許財產和資產資訊與建築資訊模型進行同步。Newforma 目前正在研究用此資訊資料庫進行匯入和匯出 COBie 結構資料的機會。Newforma 也在研究直接從 Newforma 模型顯示器匯出 COBie 資料的機會，允許所有專案團隊成員用雲端存取、託管、公佈模型的機會。

除此之外，國外尚有一些獨立的第三方團體(Third Party)開發與 COBie 有關的軟體。

施工營運建築資訊交換(Construction Operations Building Information Exchange，COBie)特別聚焦在提供建築物非幾何模型資訊的一個建築模型資訊的子集，它是一種資料格式。它與用在設計、營建和竣工資產管理的建築資訊模型(BIM)之方法密切相關，是由美國陸軍工兵軍團 (United States Army Corps of Engineers)的 William (Bill) East 領銜制定，他在 2007 年六月發表了一份先導性的 COBie 標準。在 2011 年 12 月，它已被位於美國的國家建築科學研究所的總部批准，作為其國家建築資訊模型(NBIMS-US)標準的一部分。在 2013 年初，BuildingSMART 正在為 COBie，COBieLite 進行設計一個輕量級的 XML 格式，並在 2013 年 4 月開始提供審查。2014 年 9 月，一個 COBie 實務法規，已成為一個英國標準：“BS1192-4：2014 協同資訊產出 Part 4：使用 COBie- 業務規範實現業主的資訊交換需求”。此外預計在 2015 年推出之 NBIMS V3 中，已確定將 COBie 2.4 版標準納入。綜合來說，COBie 的定義是：

- Internationally recognized data exchange standard [國際公認的資料交換標準]
- Exchange building systems information between design & construction with building owners [在設計施工與業主之間交換建築物系統資訊]
- Format for delivering construction handover data [提供施工移交資料的格式]

使用 COBie 有助於在工程起跑點上，就開始擷取和記錄重要的專案資料，包括設備清單、產品資料表、保固、備料清單，以及預防性維護計劃等。一旦建築物竣工資產正式投入服務期間，這些資訊在支援營運、維護和資產管理方面，是必不可少的。COBie 已被納入規劃、設計、施工、試傳、營運、維護和資產管理的軟體裡面。COBie 可能以幾種資料格式來呈現，包括電子試算表、STEP- Part 21(也稱為 IFC 檔案格式)，以及 ifcXML。本研究整理出 COBie 的特性如下：

- COBie is primarily textual information [主要為文字形態的資訊]
- Organized data in electronic form [以電子形式組織資料]
- Attributes Increase as model progresses [屬性隨模型發展進程增加]
- COBie is primarily textual information [主要為文字形態的資訊]
- Organized data in electronic form [以電子形式組織資料]
- May use graphical information for visualization [可以使用圖形資訊視覺化]

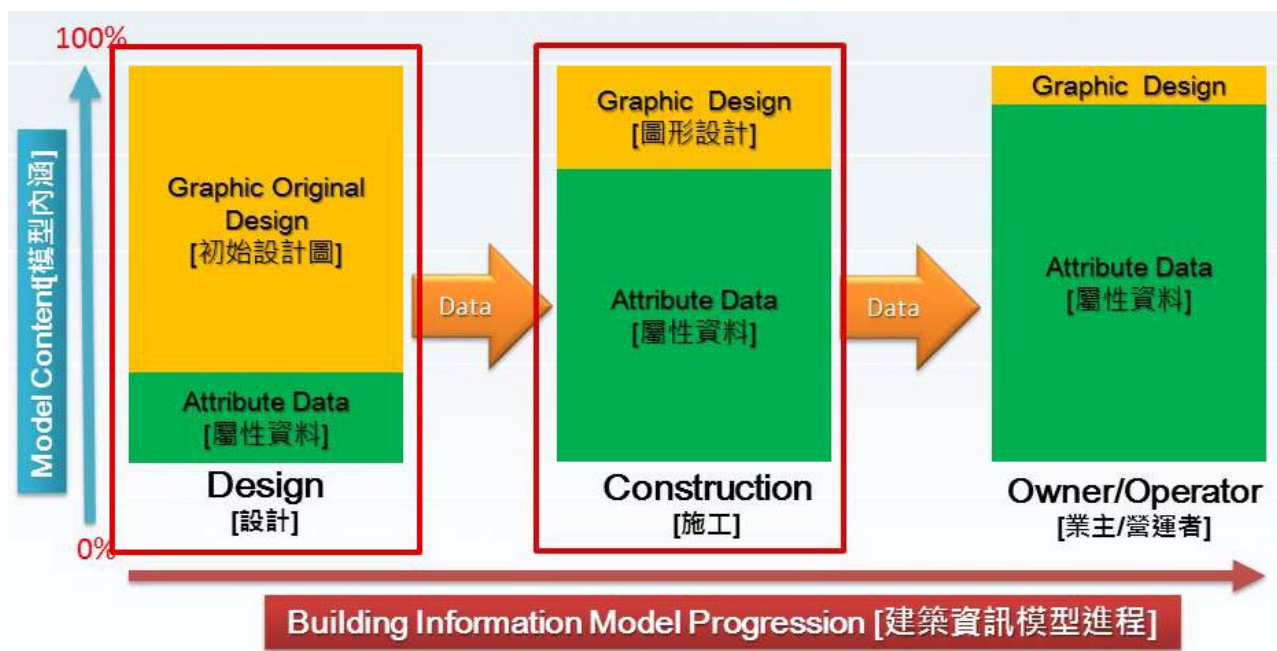


圖 2-6 圖形與屬性資料量在不同階段的比較(圖片來源:本研究團隊郭榮欽老師繪製)

目前在物業管理實務上常發生的問題是移交給業主供營運維護的資料缺乏一致性與實用

性，從施工端到營運維護端的資訊傳遞需要符合兩項特性：

1. 支持營運、維護和管理設施的操作(Support the operations, maintenance, and the management of the facilities)

- 委託(Commissioning)
- 設施管理(Facilities Management)
- 資產管理(Asset Management)
- CMMS(電腦化的維護管理系統)
- 文件管理(Document Management)

2. Facilitate of documentation handover 方便的文件交接

- 設備清單(equipment lists)
- 產品數據表(product data sheets)
- 保證書(Warranties)
- 備用零件清單(spare part lists)
- 預防性的維護計畫(preventive maintenance schedules)

COBie 的概念是當工程專案正在設計、施工、驗收測試時就順便輸入所創建的資料。設計師提供樓層、空間和設備佈局。而承包商提供安裝設備的製造廠牌、型號和序列號(圖 2-7)。大部分由承包商所提供的資料，或直接由產品製造商參加 COBie 操作的。從 COBie Excel 表格來看，一張工作表中有每個資訊型別(Type)，工作表有標準格式，並且搭配彩色編碼，在工作表上可用揀選列表(PickLists)以鏈接資訊，文件列表可參照到外部檔案，也可以依照客戶要求客製化。

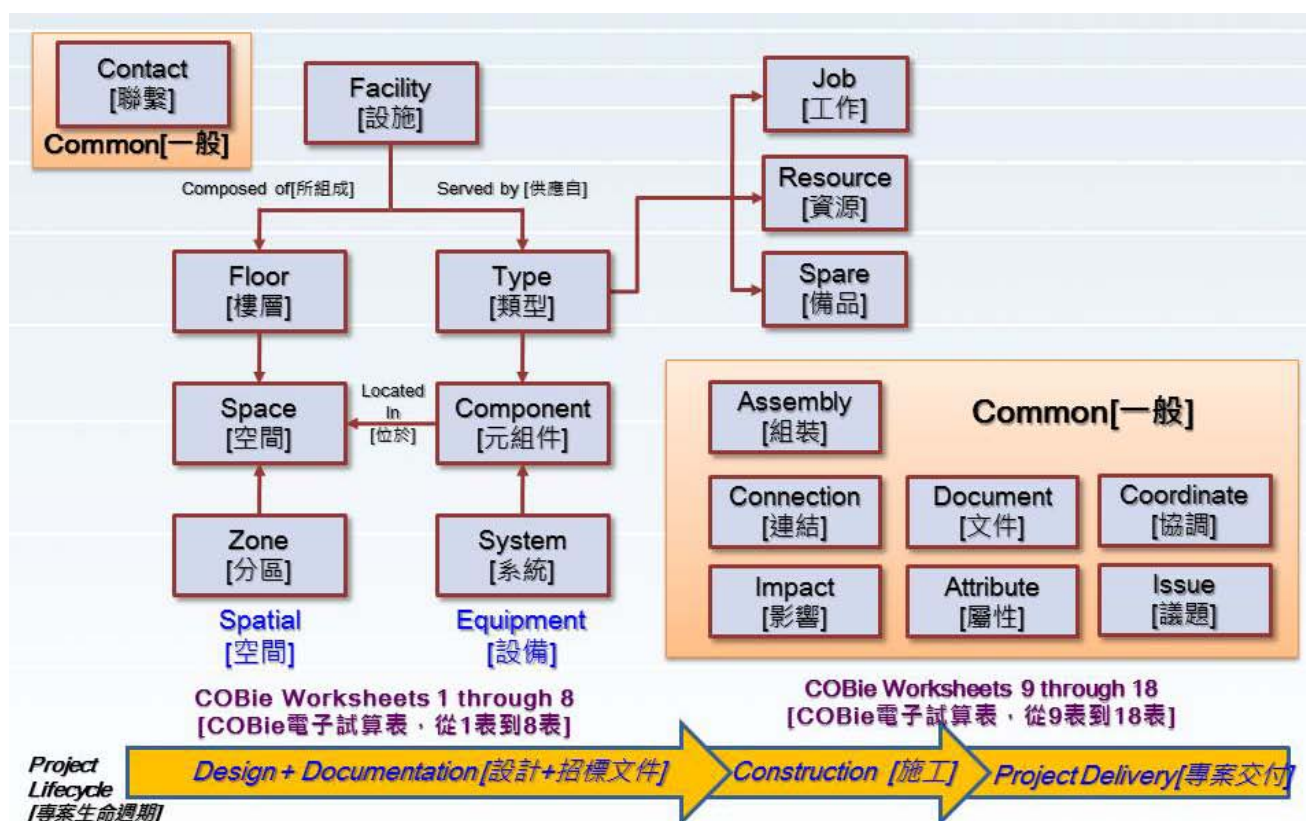


圖 2-7 COBie Sheets 結構關係(圖片來源:本研究團隊郭榮欽老師繪製)

表 2-1 各階段工作表之內容定義(表格來源:吳翌禎, 2014)

表單/Sheet	內容/Contents	階段/Phases
Contact	人員和同事	全階段
Facility	專案、位置和設備的資訊	早期設計階段
Floor	垂直的層次(和外部區域)	早期設計階段
Space	空間/房間	早期設計階段
Zone	一組空間的集合	早期設計階段
Type	設備類型、產品類型、材質類型	早期設計階段
Component	組成的元件的元件	詳細設計階段
System	一組元件提供某一服務(例如 MEP)	詳細設計階段
Assembly	類型成分、組件成分及其他成分	詳細設計階段
Connection	構件之間有邏輯性的接連	詳細設計階段

Impact	生命週期各階段對於經濟、環境和社會的影響	詳細設計階段
Spare	可供現場更換的零件	操作維護階段
Resource	所需要的材質、工具和訓練	操作維護階段
Job	預防性維護管理、安全或其他工作計畫	操作維護階段
Document	所有可適用文件參考	全階段
Attribute	參考項目的屬性	全階段
Coordinate	框架、線或點格式的空間位置	全階段
Issue	其他需要遞交的問題	全階段

表 2-2 COBie 各圖紙說明 (表格來源:本研究整理)

Sheet 工作表單	Content 內容	註解
聯繫 Contact	聯絡人，包含該企畫中的個人及公司列表	通訊錄
設施 Facility	包含被交付的設施資訊(涵蓋專案、工地、建築物、結構物)	設施基本資料
樓層 Floor	包含該設施的垂直層級資訊(強制性的空間結構)	樓層簡介
空間 Space	在指定的垂直或樓層層級中，空間的水平組織資訊。通常是參照建築師所定義的設施內實際房間(空間是可進行檢驗、維護和營運作業產出的空間位置)	空間名稱
分區 Zone	包含空間組織的群組在相關的種類中，用來支持設備中的設計或運作功能。為了達到一致的結果，必須在計劃或企畫階段由業主定義(分區是規範的附加功能群組)	空間使用或特性
類型 Type	包含設施中所管理的資產資訊。被組織化，去簡潔的提供構件、公共財產、需要的運作管理資訊的清單(類型是具種類或產品成分之強制性的元組件群組，用於組織維護任務)	型錄
組件	包含每一件被管理的資產的具體情況資訊。大部分此類資訊是被	安裝日期、啟

Component	識別的(實物資產)	用日、使用期限
系統 System	包含資訊去描述建構群組如何組織在相關的種類之中，以實踐設施的建築服務(系統是元組件有附加功能的群組)	系統
組裝 Assembly	包含產品內部的資訊，產品本身是由其他產品所構成。在某些類型的組件中，其內部的部件具有不同的維護計畫(類型或元組件可以被聚集，從而使此配置可被集中管理)	設備中的小構件
連結 Connection	包含組件之間的邏輯資訊。以幫助管理人員在轉動斷路器或閥門時，確定對構件上游及下游的影響(組件之間的邏輯連接)	親屬關係
備品 Spare	提供一個機制使各類資產管理的營運管理所需的備件、替代物、消耗品可以被辨識(備件是實體物件以及用於維護和營運該資產之過程的工作)	備件
資源 Resources	提供一個機制，使維護活動中的需求可以被傳達，包含原料、設備與訓練等(此過程的支援資源)	需要的資源(能源)
工作 Job	提供一個機制，使預防性維護、安全、測試、營運、緊急程序可以被傳遞。可包含操作或任務的一系列的描述(用於維護和營運該資產的過程)	作業手冊
影響 Impact	提供一個機制使各種設施對環境與住戶的影響可以被捕捉(在生命週期特定的階段的可選物件具有靈活的重複模式的經濟和環境的影響)	紀錄影響狀況
文件 Document	提供一個機制使許多種類的外部文件可以被索引，以及文件的資訊可以被捕捉(相關文件包括情況介紹、產品資料和其他需要送審的資訊。所有適用的參考文件。該文件工作表可能包含索引到與專案有關的任何階段為基礎的資訊之檔案資訊。文件工作表被用於擷取所需要送審的產品，鏈接到實際批准的契約送審，並鏈接到任何適當的測試檔案)	外部連結
屬性 Attribute	提供一個機制使許多種類的屬性可以被捕捉。最低的標準是包含設計計畫的標題(附加屬性有名稱、描述、值和單位。參照項目的屬性集。該屬性工作表可能包含特定類型物件的其他資訊。屬性工作表必需被用來擷取不同的資訊。通常，預定和臨時資料應被實際和竣工資訊取代)	屬性表
座標	提供一個機制，藉由具體指定一個最小的點、縣、箱形幾何去參	XYZ 軸定位

Coordinate	考物件	
議題 Issue	提供一個機制藉由文字描述問題和該項目在該階段所做的決定，使問題資訊可以被捕捉。問題可能涉及 COBie 文件中的單個資產，或附屬於兩個資產的某方面(可以被記錄的問題和風險，以及相關聯的一個或兩個物件或文件)	記錄問題
揀選表 PickLists	在 COBie 表單中的類型和其他選擇列表，用來手動填寫資料的欄位值	欄位填寫選項

COBie 表格顏色所代表的意思：

黃色:必要資訊。

橙:參考其他表或選擇列表。

紫:專案需要資訊。

綠:選擇性資訊。

灰:次要資訊(當有設施資料時)。

藍:區域、所有者或設施的具體資料。

表 2-3 建築設施範例(表格來源: BS1192-4 : 2014)

設施(Facility)	範例 Example	備註 Notes
名稱(Name)	Some School	expected
創建者、聯絡人(CreatedBy)	name@email.com	reference
建置時間(CreatedOn)	2012-12-12T13:29:49	expected
分類(Category)	D713:Secondary schools	pick
專案名稱(ProjectName)	SchoolExtension	expected
基地名稱(SiteName)	SchoolPark	expected
長度單位(LinearUnits)	millimeters	pick
面積單位(AreaUnits)	squaremeters	pick
體積單位(VolumeUnits)	cubicmeters	pick
貨幣單位(CurrencyUnit)	Pounds	pick
面積測量(AreaMeasurement)	RICS BCIS	expected
外部系統(ExternalSystem)	BIM Authoring Application	application
外部專案目標 (ExternalProjectObject)	IfcProject	application
外部專案識別碼	0NG5d_R6T8leptpG\$lx7Lx	application

(ExternalProjectIdentifier)		
外部基地目標 (ExternalSiteObject)	IfcSite	application
外部基地識別碼 (ExternalSiteIdentifier)	0NG5d_R6T8letpG\$lx7Lv	application
外部設施目標 ExternalFacilityObject	IfcBuilding	application
外部設施識別碼 (ExternalFacilityIdentifier)	0NG5d_R6T8letpG\$lx7Lw	application
該設施的描述(Description)	Single storey secondary school	requirable
專案描述(ProjectDescription)	New build secondary school.	requirable
基地描述(SiteDescription) 階段 Phase	Some school, Address Road, New Town, County, AA11 1AA	requirable
	CIC 6:Handover	pick

表 2-4 COBie 建築樓層資訊的範例(表格來源: BS1192-4 : 2014)

Floor	Example	Notes
名稱(Name)	Level 0	expected
創建者、聯絡人 (CreatedBy)	name@email.com	reference
建置時間(CreatedOn)	2012-12-12T13:29:49	expected
分類(Category)	Floor	pick
外部系統(ExtSystem)	Authoring Application	application
外部目標(ExtObject)	IfcBuildingStorey	application
外部識別碼 (ExtIdentifier)	0NG5d_R6T8letpGyG4uky	application
樓層描述(Description)	Entrance level	requirable
立面高度(Elevation)	0.0	requirable
樓層高度(Height)	4000.0	requirable

圖 2-8 則是整理了 COBie 格式在 floor 的圖紙欄位所預設的資訊，搭配比較 Revit 所建之樓板模型，從中可以看出樓板所需的幾何資訊皆有提供，之後再將 Revit 模型匯出成 COBie 格式檢討哪些項目是吻合的、有填入 COBie 欄位之中。

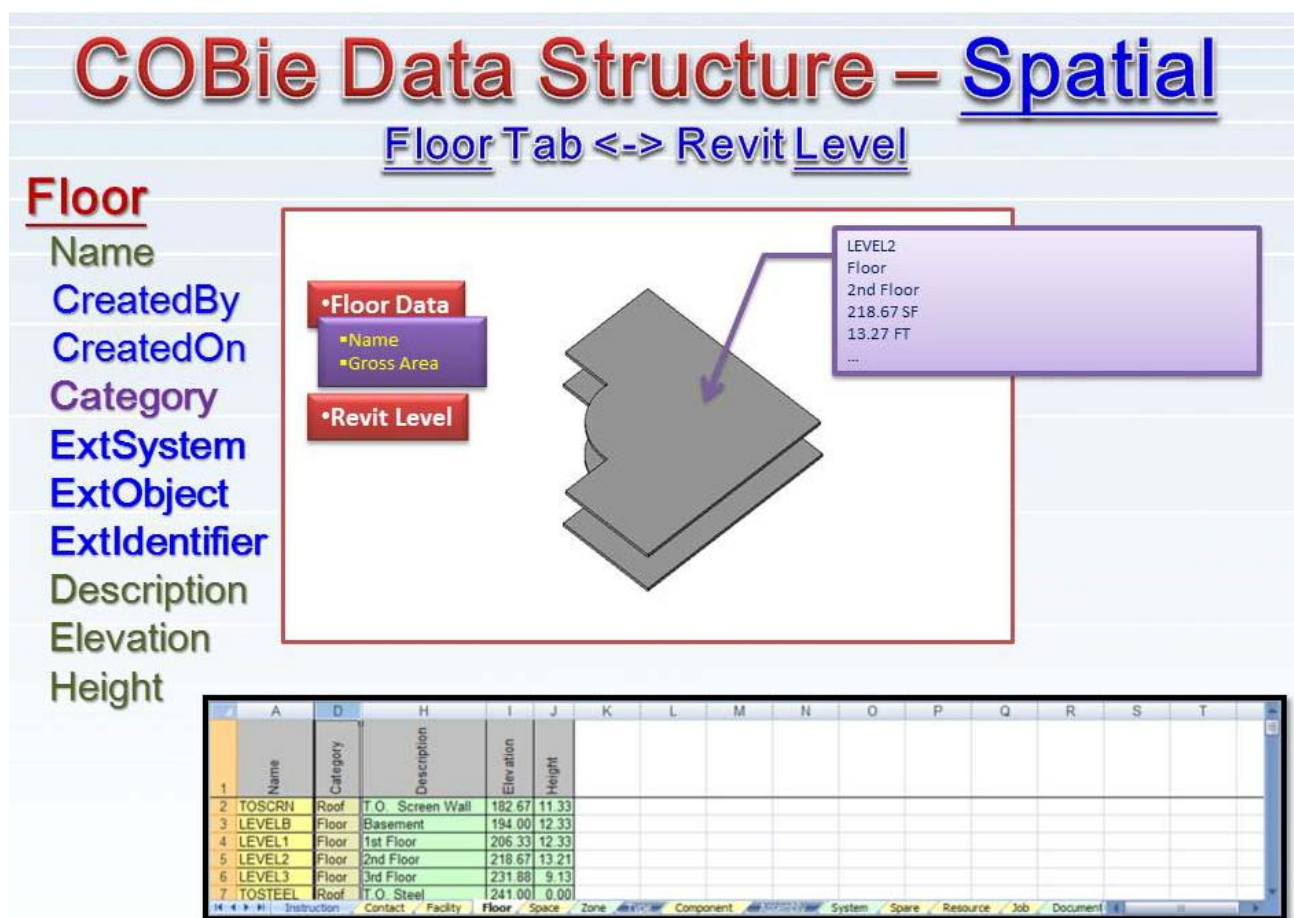


圖 2-8 COBie floor tab 說明(圖片來源:本研究團隊郭榮欽老師繪製)

了解 COBie 的基本規範後，本研究針對國內外 COBie 相關研究進行文獻探討，作為後續的研究應用與方法佐證的參考。使用 COBie 到底有甚麼幫助，一直是許多人的疑問，Eadie 研究 COBie 對於產業、企業的影響與調查(Eadie, Browne, Odeyinka, McKeown, & McNiff, 2013)，在英國組織較大的公司皆已開始使用，但仍需解決設施維護管理人員的操作問題與習慣，使他們能夠充分利用這些新的數據(Anderson, Marsters, Dossick, & Neff, 2012)。或是從資訊交換的角度，將 COBie 格式做為團隊資訊交換的基礎，提高效率，應用於申請 LEED 標章(Biswas & Krishnamurti, 2012; Biswas, Wang, & Krishnamurti, 2012)；也有開發原型工具，用來輸入、輸出、獲取 COBie 資料(Gao, Yu, & Liu, 2013; Lee, Jeong, Faghihi, & Kang, 2013)；或是分析介紹設施管理（FM）移交模型視圖定義（MVD）(East, Nisbet, & Liebich, 2013)、比較設施管理的效率(Gu, Ergon, & Akinci, 2014)。建研所 103 年應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討的研究案可視為本研究的先期研究，建議發展 COBie 臺灣，並強調本土化的重要性(吳翌禎 & 郭榮欽, 2014)。

William (Bill) East 是參與 COBie 標準制定的重要發起者之一，在許多國內外研究中皆可發現有關 COBie 的說明與官方文件皆來自他的研究，加上 NBIMS 與 BNS 都將是本研究的重點文獻。整理如下：

1. Construction-Operations Building Information Exchange (COBie)(<http://www.wbdg.org/resources/cobie.php>)
2. East, W., (2007) “Construction Operations Building information exchange (COBie)”, http://www.nibs.org/?page=bsa_cobie
3. East, W., (2008) “Construction-Operations Building Information Exchange (COBie)”, <http://www.wbdg.org/resources/cobie.php>
4. East, W., “MODEL VIEW DEFINITION Industry Foundation Classes (IFC 4) Construction Operations Building Information Exchange”, Engineer Research and Development Center, http://docs.buildingsmartalliance.org/MVD_COBIE/
5. National BIM Standard-United States® (NBIMS-US™) Version 2 (V2). ch4 COBie, <https://www.nibs.org/store/ViewProduct.aspx?id=2038899>
6. East, W., “Common Building Information Model Files and Tools”, http://docs.buildingsmartalliance.org/MVD_COBIE/link/facilities-management.htm

第二節 案例分析

表 2-5 是本研究整理國外實務上應用 COBie 的案例(Teicholz & IFMA Foundation., 2013)，藉以了解使用目的、操作方式、業務流程與效益等。從案例中可以發現，在施工階段才使用 COBie 對於整個專案的進行並沒有特別的節省時間和成本，但是對於營運管理仍有一定的效益回饋。因此資訊交換的時機應該提前，找出關鍵的決策資訊，思考如何萃取各階段的 BIM 模型的內容。

表 2-5 國外實務案例分析(資料來源:本研究整理)

案例	美國德州 A&M 健康科學中心	芝加哥大學行政大樓改建	華盛頓大學
照片			
簡介	以 COBie 作為資料交換的基礎進行校園建築的空間場所、機電系統及設施規劃管理	2011 年進行行政大樓部分建築與辦公區重新改建與裝修，增加休息室與更新機電設備	校園建築歷史悠久，進行建築施工、營運維護等工作時均受到機構歷史、文化和規模影響
目的	1. 在施工過程中提供 3D 模型 2. 提供 COBie 的施工管理資料 3. 方便數據或資料導入(上傳)至 CMMS	COBie 標準應用於設施維護、從規劃設到設施管理的資料轉換	華盛頓大學是人數眾多且組織層級複雜，需要制定良好的 BIM 模型交付過程，與網路平台做為溝通媒介

臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置

操作方式	建築師繪製 2D CAD 圖，然後由承包商創建 Revit 3D 模型，由 Revit 3D 模型導入到 Navisworks 進行衝突檢測。COBie 由 Revit 模型收集資料然後導出 Excel 表格，再利用 Excel 指令來減少 COBie 資料整理問題	因為各參與團隊皆使用不同的軟體，使用 COBie 整合 Revit(設計與施工團隊)與 Maximo(設施管理軟體)，並分成 3 個階段進行： 1. 資產建置 2. 資產視覺化 3. 資產協調	在施工階段由總承包商負責編寫機械、電氣與給排水設備等資訊製作成 COBie 格式，匯入 AiM 軟體建置校方的資產
業務流程	從規劃設計、施工階段到設施管理	從規劃設計、施工階段到設施管理	施工階段到設施管理
效益	提升整體設備營運效率及節省成本	改善校方的校園建築營運管理效率	改善施工與營運階段的資訊交付過程

第三章 臺灣 COBie-TW 標準的本土化探討

第一節 英國規範內容探討

英國標準協會，BS1192-4：2014 年資訊的協作式產出第四部份：使用 COBie 業務守則履行業主的資訊交換需求(British Standards Institution, BS 1192-4:2014 Collaborative production of information Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie)作為英國 COBie 的規章，將 COBie 定義為一種方法，可以將建築物和基礎設施內有關設備之各結構化資訊間進行轉換。它定義工程專案在移交之前，對於設計和施工專案階段，以及隨後使用階段預期要收集的資訊。建築師和承包商準備提供簡潔、明確和可存取的資訊時，這個實務規範有助於業主與投資組合經理、資產經理和設施經理，明確地指定他們在需求方面的期望。第 1 章是前言與範圍；第 2 章是規範文件參考；第 3 章是術語和定義說明；第 4 章討論業務流程，將資訊交換的過程記錄下來，分析提供者與提供時機來進行交換；第 5 章將這些業務需求命令結構化。第 6 章定義了管理和品質標準，並運用於資訊交換的準備和驗收作業上。第 7 章將詳細說明建築物、基礎建設設施，以及對於新的和現有設施的相關具體作業。本節將其內容做簡單的說明與探討。

BS 1192 的這個部分係由 BSI 標準有限公司出版，受到英國標準協會的許可，並且在 2014 年 9 月 30 日生效。第 2 章規範文件參考(Normative references) 與其他出版物的關係說明如下：

1. BS 1192:2007, Collaborative production of architectural, engineering and construction information –Code of practice

BS 1192：2007 年，建築、工程和施工資訊的協同作業-工作守則，使用設施和資產資訊建模基礎的設計，施工和使用合作專案的管理考績 1192-2 和 1192-3 的 PAS 文件的最佳實務。

2. PAS 1192-2, Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling

PAS1192-2，採用建築資訊模型的營建專案，在資本/交付階段的資訊管理規範。

3. PAS 1192-3, Specification for information management for the operational phase of construction projects using building information modelling

PAS1192-3，採用建築資訊模型的營建專案，在營運階段的資訊管理規範。

4. BS ISO 16739, Industry Foundation Classes(IFC)for data sharing in the construction and facility management industries

BS ISO16739，在營造和設施管理產業中，對產業基礎類別庫(IFC)的資料分享。

英國進行 BIM 的產業轉型政策上分成四個階段，根據資訊自動化整合的程度分成 Level 0

到 Level 3 逐步落實，COBie 標準的應用是在 Level 2，部分的資訊與檔案文件是可以自動的連接整合。

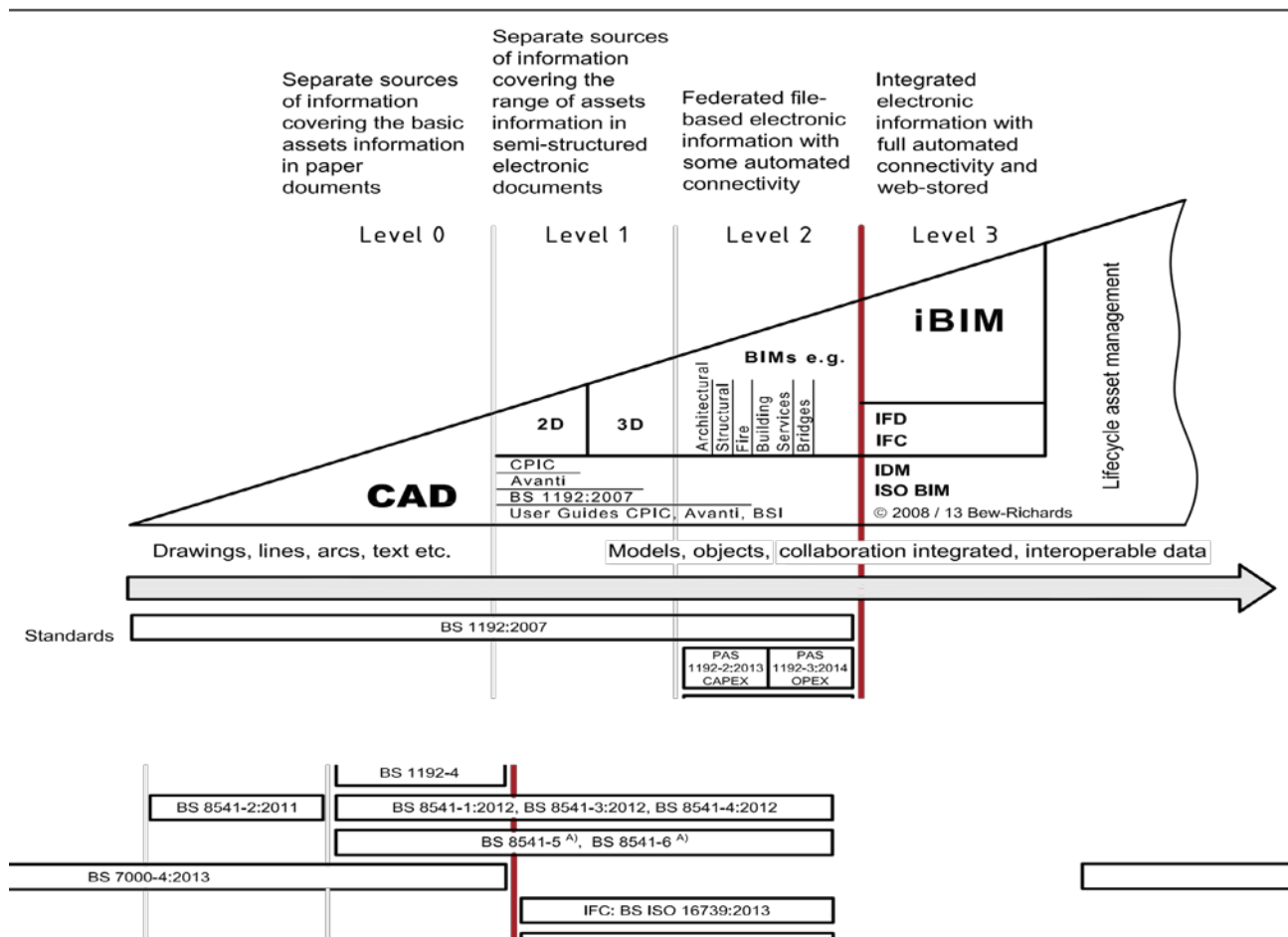


圖 3-1 英國對於 BIM 的規範計畫(圖片來源: BS1192-4：2014)

以 COBie 的通用視域來說，交換的範圍由「設施」決定，它是一個界定的營運單位，通常指一棟建築物或土木水利基礎設施某段落或某區域－依循臨時性專案和永久性地址的細節。COBie 的內容包含有關構成設施的空間位置，以及設備與元組件的資訊。為了使該設施生命週期期間可以被管理，空間位置被配置給中介位址或位置，並且置入其它空間群組及設備。元組件資訊被設定成“一般規範”，“功能群組”的分類則是依它們的功能目的。

圖 3-2 是 COBie 對於基礎設施，整個資產包括所有的設施，以及組構它們的位置和元組件的說明。這些都是透過群組到分區、區域、類型和系統來進行管理。

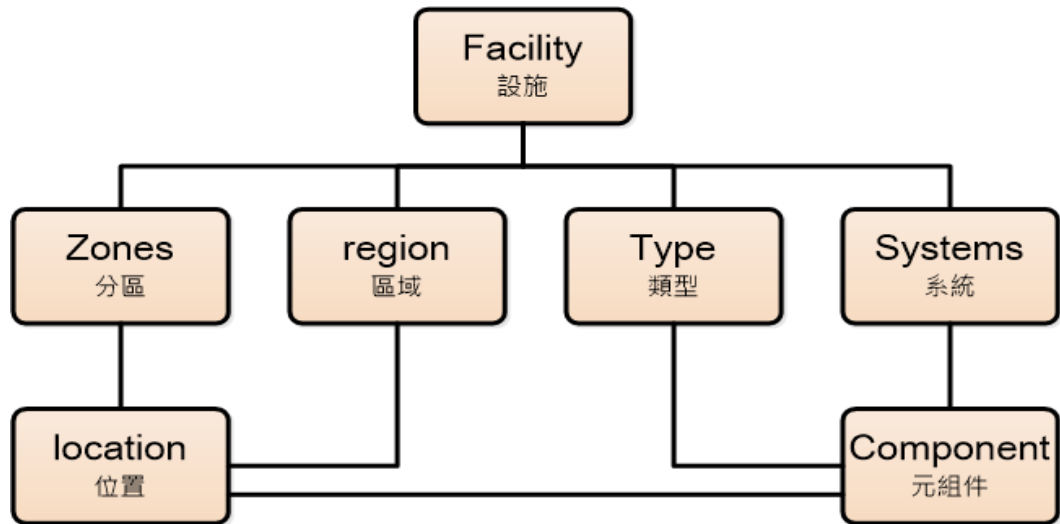


圖 3-2 COBie 的基礎設施視域

(圖片來源: BS1192-4：2014，本研究團隊郭榮欽老師繪製)

圖 3-3 是 COBie 在建築方面，整個資產包括所有的設施，以及組構它們的空間和元組件。這些都是透過群組到分區、樓層、類型和系統來進行管理。

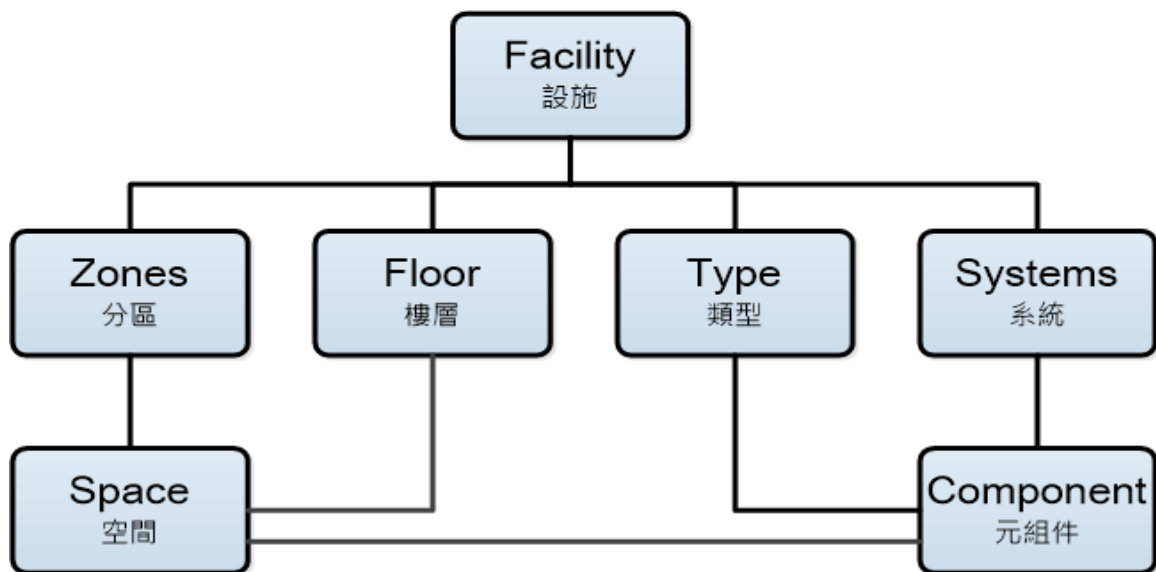


圖 3-3 COBie 的建築視域

(圖片來源: BS1192-4：2014，本研究團隊郭榮欽老師繪製)

從第 3 章(Terms and definitions)開始是術語和定義，本研究節錄部分內容，藉此說明英國規範的內容與架構：

3.1 Asset 資產

3.1.1 assets 資產

3.1.2 Component 元組件

3.1.3 Facility 設施

3.1.4 Floor (region)樓層(區域)

3.1.5 Space (location)空間(位置)

3.1.6 System 系統

3.1.7 Type 類型

3.1.8 Zone 分區

3.2 Construction Operations Building information exchange (COBie)施工營運建築資訊交換

3.3 digital Plan of Work (dPoW) 數位化工作計劃

包括階段、角色、職責、資產和屬性等資料的一般性明細表，在一個可計算的格式中建置的。

3.4 Employer' s Information Requirements (EIR)雇主的資訊需求

招標前列出工程完成需被交付的資訊之文件，以及供應商在專案交付過程中須遵循的標準和流程。

3.5 Operational information 營運資訊

3.5.1 Job 工作

3.5.2 operational information 營運資訊

3.5.3 Resource 資源

3.5.4 Spare 備品

第 4 章討論業務流程(Business process)，根據各角色檢討其的職責與工作，分析所應提供與接受的資訊。其討論內容如下：

4.2.1 Employer' s role 業主的角色

4.2.2 Designers, contractors and service providers role 設計師、承包商和服務提供商的角色

4.2.3 Supply chain role 供應鏈的角色

4.3 Provider/Receiver relationships 提供者/接收者的關係

4.3.1 General 一般

4.3.2 Strategic actions of the information provider 資訊提供者的策略行動

4.3.3 Management and quality assurance actions 管理和品質保證措施

4.3.4 Implementation actions 實施行動

4.4 Processes over the Facility lifecycle 跨設施生命週期的流程

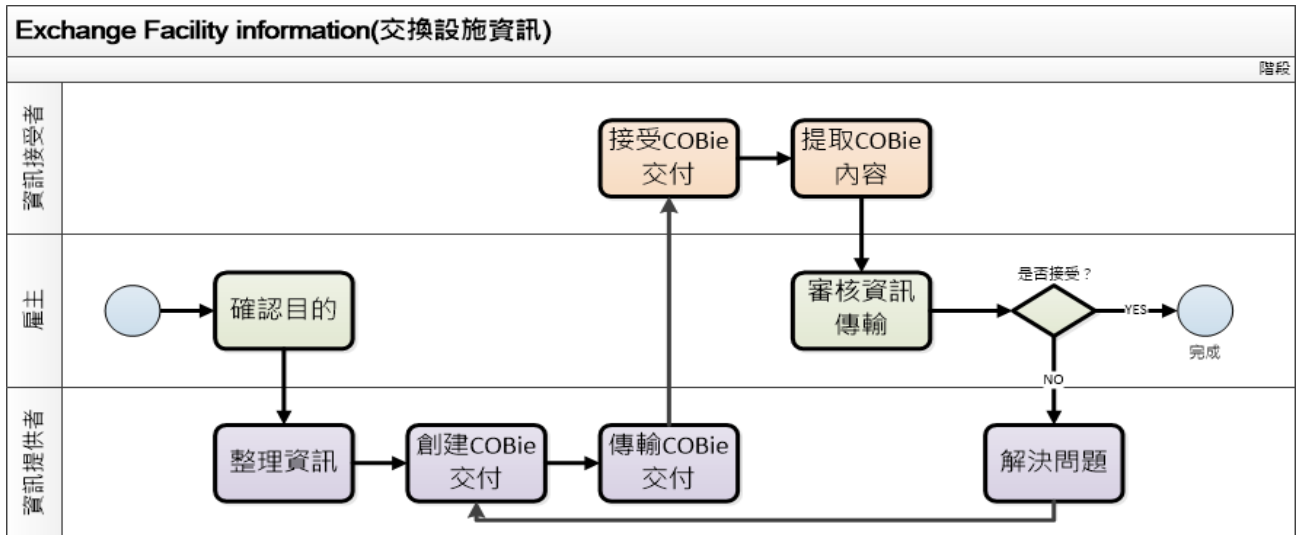


圖 3-4 COBie 資訊交換流程

(圖片來源: BS1192-4：2014 本研究團隊郭榮欽老師繪製)

第 5 章 Purposes 用途，其討論內容如下：

5.1 General 一般

資訊的提供應該支援雇主在管理此設施的用途，其中包括：

- 當被要求交付資訊時，應參照到符合設施(Facility)生命週期階段
- 被參照到 5.2，5.3 和 5.4 中有包括或排除在外的用途，連同任何額外附加的目的。每個用途都應該被明確地詳細列入、或從 EIR 內剔除
- 任何額外的驗證、檢測和指標部分，被延伸到第 6 章的內容
- 任何額外的內容補充在第 7 章。這也同樣定義了“requirable” (可能需要)欄位，表示被需要或被剔除的欄位(參考附錄 A)，以及任何被需要的特定屬性(Attributes)；以及
- 如果有其他的文件檔案和模型格式也同樣會被接受，這些文件檔案(Documents)應該被關聯到相對應資產的“Document”表單內

5.2 Overall purposes requiring information 要求資訊的整體用途

5.2.1 General 一般

5.2.2 Register 註冊

5.2.3 Support for business questions 業務問題的支援

5.2.4 Support for compliance and regulatory responsibilities 支援合規性和監管職責

5.3 Management of facility benefits 設施效益之管理

5.3.1 General 一般

5.3.2 Management of capacity and utilization 效能管理及使用率

5.3.3 Management of security and surveillance 安全管理與監控

5.3.4 Support for repurposing 支援再利用

5.4 Management of Facility Impacts 設施管理的影響

5.4.1 General 一般

5.4.2 Predicted and actual Impacts 預測與實際影響

5.4.3 Operations 營運

5.4.4 Maintenance and repair 維護和修理

5.4.5 Replacement 更換

5.4.6 Decommissioning and disposal 報廢和處置

第六章 Management and quality criteria 管理和品質標準

6.1 General 一般

資訊提供者應提供管理和品質監督以及需求審查，在本章後面會列出相關的需求審查。測試應該是針對 COBie 定義綱要之合規性，與隱含在這章和第 7 章的額外特殊需求規則。

6.3 Structure 結構

COBie 應該交付的是“電子試算表 XML 2003”格式的單一模型。這種格式對大多數電子試算表和資料庫應用程式是可以接受的。含有巨集或其它嵌入式程式的格式，有可能會被防火牆和安全掃描拒絕。其特性有：資料類型(Data types)要與 COBie 樣板一致；命名要清晰(Clarity of naming)；單位要一致(Consistency of units)

6.4 Consistency (一致性)

COBie 交付從一開始應該有連續性及累積發展，以利比較和核對作業。唯一的資產名稱應從早期交付起開始維持。外部系統(External System)標識，如全區唯一標識(Globally Unique Identifiers、GUID)，應予以保留。

常數性屬性(Constant Attributes)、常數性文件(Constant Documents)、常數性影響(Constant Impacts)都應被指定到：

類型(Type)或系統(System)，而不是元組件(Component);以及

樓層 Floor(地區)或分區(Zone)，而不是空間 Space(位置)。

6.5 完整性(Completeness)

資訊交換之前的任何交付作業，應透過適當的審查和測試進行完整性的評估。應符合以下條件：

- 準確性(Veracity)：提供的資訊應符合預期或實際上的設施。
- 分組(Groupings)
- 補充資料(Supplementary information)
- 營運資訊(Operational information)
- 及時性(Timeliness)

第七章 實施(Implementation)

7.1 一般(General)

7.2 方式(Means)

實施應該透過使用健全的應用程式、共享的結構化資料和可重複的流程來實現。

7.3 現有的和新的設施(Existing and new Facilities)

現有的設施和新設施的情況，應該於調查、文件審查和/或現有的資料中實施記錄。“未知”的項目應該被添加到分類和其他表列欄位，以利幫助任何未知的屬性和量測，可以逐步建立文檔資料。文檔資料建立情形的調查工作，應使用一致的多個選項評量尺度。

7.4 基礎設施和建築(Infrastructure and buildings)

7.4.1 一般(General)

如果有必要映射“區域”的設施到樓層(區域)表內，使用適當的空間結構記錄基礎設施和建築設施，以確保檢查和維護的工作空間(位置)為可識別的“位置”目的地。

7.4.2 座標(Coordinates)

7.4.3 變化屬性(Varying Attributes)

7.5 設施生命週期管理(Facility lifecycle management)

詳細的資產管理應將代表需求性能的元組件(Components)要從全部組成中分離出來。這些

應該被連結成一項組裝(Assembly)。

7.6 資產一般要求(General requirements on assets)

資產的身份應提供，包括名稱(Name)、描述(Description)、分類(Classification)、外部系統(ExtSystem)和外部標識(ExtIdentifier)(如果有的話)。資產應進行分類，並提供支援精確的審計和報告。這應該包括規範和說明。分類應該從定義的表列來提供

7.7 Expected Attributes 預期的屬性

7.7.1 一般 General

7.7.2 Facility Attributes 設施屬性

7.7.3 Space(location)Attributes 空間(位置)屬性

空間(位置)屬性應包括標識、明顯數量和位置資訊。任何其他一致的屬性，應採用或推廣到空間的(位置的)分區或樓層(區域)。

7.7.4 Component Attributes 元組件屬性

元組件的屬性應包括標識、明顯數量和位置資訊。任何其他一致的屬性，應採用或推廣到元組件的類別型或系統。

第二節 英美規範說明與比較

NBIMS-US V2 為美國國家 BIM 標準(2012 年出版)，制定建築物生命週期的跨平台資訊交換標準，促進建築師(設計師)，工程師，承包商，業主和參與團隊項進一步有效整合，是軟體開發商在 BIM 工具開發時的主要依據。其內容有：(1).BIM 資訊的儲存格式標準、(2).BIM 相關術語解釋、(3).資訊交換的過程(IDM 與 MVD)。其中第四章第二節是談美國 COBie 規範與內容，制定 IDM 與 MVD 來說明 COBie 的內容標準、使用時機與團隊整合的影響。

英國規範是以 Excel 表格為資訊交換的格式，主要著重在解釋 COBie 分類、規則以及各個分類之間的關係，從上而下該如何填入必要、選擇性的資訊、與資訊性質。美國規範是以 IFC 為基礎的資訊交換格式，強調建築生命週期的應用，將 COBie 規範對應到 IFC 格式中，並制定流程圖(Process map)、交換需求(Exchange requirements)、功能構件(Functional part)、資訊交付手冊(IDM)來說明應用的方式。目前 NBIMS-US V2 標準提供 10 個主要流程圖，說明流程配置、參與角色、需要的資訊、使用與產生的資訊項目，供不同狀況參考使用。整理如下：

- (PM-1) Identify Submittal Requirements 確認審查要求
- (PM-2) Define Submittal Schedule 定義審查施工明細
- (PM-3) Transmit Submittal 傳送審查之流程

- (PM-4) Approve Submittal 資訊核可
- (PM-5) Install Equipment 安裝設施
- (PM-6.A) Commission Equipment 設備試營運
- (PM-6.B) Commission Equipment 設備試營運
- (PM-7) Provide Warranty 提供保固
- (PM-8) Provide Spare Parts Sources 提供之零組件來源
- (PM-9) Transmit Handover Information 傳送移交資訊

NBIMS-US V2 提供 14 個交換需求，用以說明在特定的階段支持特定的業務流程所需交換的資訊，使用者可參考不同狀況來使用。

- (COBIE-ER-01) Exchange Project Handover – Project Wrapper 專案封裝
- (COBIE-ER-02) Exchange Project Handover – Floor Layout 樓層配置
- (COBIE-ER-03) Exchange Project Handover – Space Layout 空間配置
- (COBIE-ER-04) Exchange Project Handover – Asset Catalog 資產類別
- (COBIE-ER-05) Exchange Project Handover – Asset Location 資產位置
- (COBIE-ER-06) Exchange Project Handover – Facility Service 設施服務
- (COBIE-ER-08) Exchange Project Handover – Asset Transmittal 資產傳遞
- (COBIE-ER-07) intentionally left blank 空白(刻意的)
- (COBIE-ER-09) Exchange Project Handover – Asset Documentation 資產文件
- (COBIE-ER-10) Exchange Project Handover – Asset Installation 資產安裝
- (COBIE-ER-11) Exchange Project Handover – Asset Parts 資產零件
- (COBIE-ER-12) Exchange Project Handover –Warranty 保固

對於建築師、建築團隊、營造團隊來說應該是以 BIM 模型匯出符合 COBie 規範的 IFC 格式。對業主、營運維護團隊來說把 IFC 格式從中萃取出符合 COBie 規範的資訊，以 Excel 表格應用為主。

第三節 臺灣 COBie-TW 標準的本土化內容

國內方面有關 COBie 的研究才正起步，103 年內政部建築研究所委託國立高雄應用科技大

學土木系吳翌禎副教授主持的「應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討」，以 BIM 技術應用在建築物設施管理進行國內外案例探討，並進一步深入剖析施工營運建築資訊交換標準 (COBie) 的特性，以及 OmniClass 營建分類系統。整理以 SpreadSheet 為基礎的 COBie 資料架構。

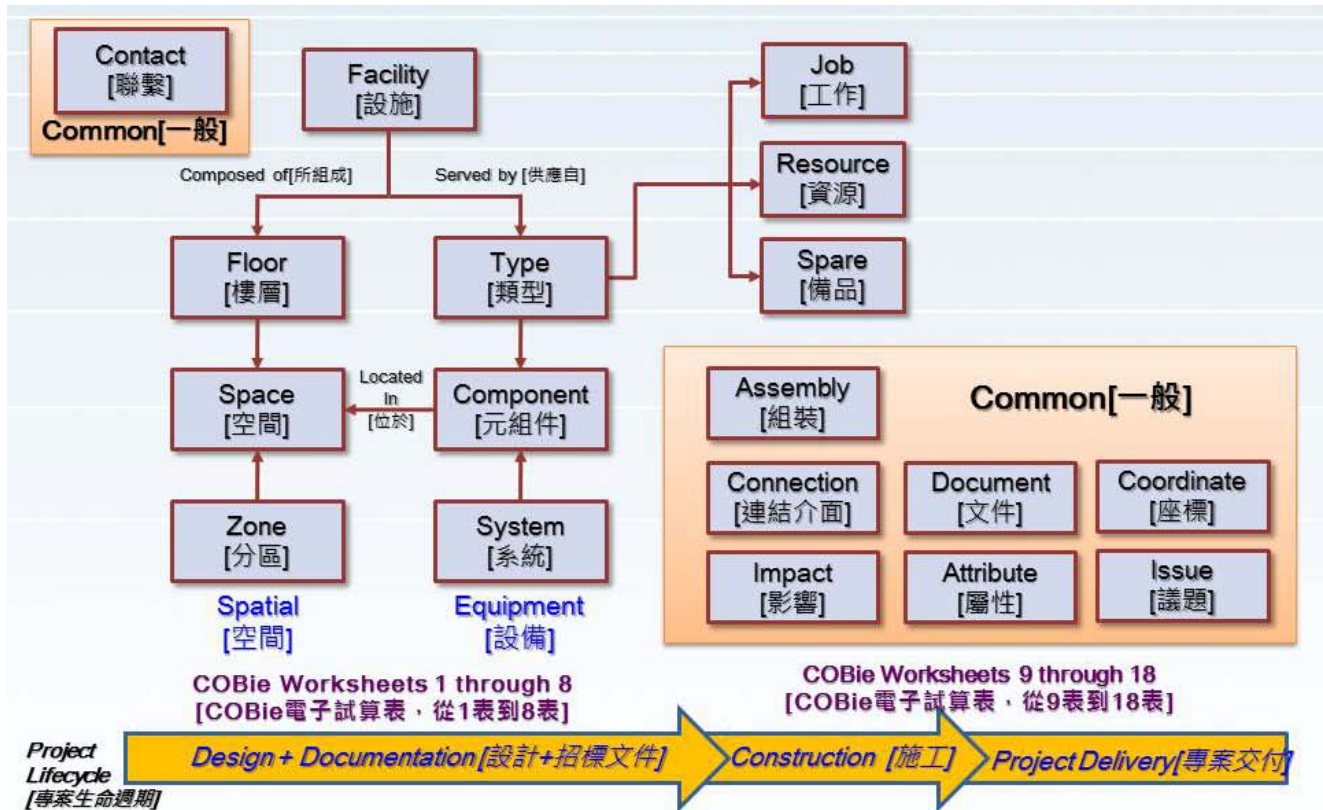


圖 3-5 COBie SpreadSheet 在整個生命週期之流程(本研究團隊郭榮欽老師繪製)

從大龍峒公營住宅的案例來看目前實務界的操作，臺北市政府的驗收機制仍是以文件為主，依據竣工圖的內容如建築、結構、水電、消防、機電系統等圖說做為設施管理與營運維護的依據，而 BIM 軟體(Revit)在內建的 COBie 欄位又與正式的 COBie 格式不完全相同，並沒有完全匹配。表 3-1 比較這三者之間的差異。本研究的實作仍然有手動處理這些欄位的部分。ArchiBus 主要的功能包含：空間管理(建物、樓層、房間)、資產管理(設備、家具)、預防性維護、租賃管理。ArchiBus 的系統是讀取 SQL 資料庫進行操作，在使用上無法讀取中文，因此在實務應用上必須考慮以全英語系統、英文編碼的方式進行，若考量本土化以中文方式進行操作，則必須另外建立一中英對照表進行轉換。

表 3-1 ArchiBus、Revit、COBie 格式維運管理項目與臺北市政府工程驗收資料比較

(表格來源:本研究整理)

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

表 3-2 是根據本研究第四章的實作所整理出來的，這個建議必填欄位主要是以臺灣物業管理的使用為主，讓業主端的管理需求能順利進行。而沒有填到的欄位並非是無用的，只是在物業管理上沒有直接使用，或是臺灣的產業需求沒有要求，例如影響(impact)這個表單。其中在類型表單的“防火時效”是因應臺灣物管需求而增設的欄位。針對臺灣建築產業的用語與業務需求建立一個“COBie-TW excel 範例檔案”，提供給使用者進行操作，例如人員手動填寫、透過 BIM 軟體輸出、物業管理程式匯入使用等。

表 3-2 COBie 各表單建議必填欄位(表格來源:本研究整理)

Sheet 圖紙	Content 內容
聯繫 Contact	電子信箱、創建者、建置時間、分類、公司、電話、組織代碼、名稱、族群名稱、街道、郵箱、鄉鎮、區域、郵遞區號、國家
設施 Facility	名稱、創建者、建置時間、長度單位、面積單位、體積單位、貨幣單位、面積測量、專案描述、基地描述
樓層 Floor	名稱、性質描述、高度
空間 Space	名稱、創建者、建置時間、分類、樓層名稱、空間描述、房間標籤、總面積
分區 Zone	
類型 Type	名稱、創建者、建置時間、分類、類型描述、資產類型、製造商、模型號碼、更換成本、預期壽命、持續時間單位、名義上的長度、名義上的寬度、名義上的高度、外型、尺寸、顏色、完成階段、材料、特性、 防火時效
組件 Component	名稱、創建者、建置時間、類型名稱、空間、組件描述、序號、安裝日期、授權保證、保固開始日期、標籤號碼、條碼、資產識別碼
系統 System	
組裝 Assembly	
連結 Connection	
備品 Spare	名稱、分類、類型名稱、供應商、備品描述、校正碼、型號
資源 Resources	名稱、分類、資源描述
工作 Job	名稱、狀態、類型名稱、工作描述、持續時間、持續時間的單位、開始時間、作業開始單位、頻率、頻率單位、作業號碼、事前驗收、資源名稱
影響 Impact	
文件檔案 Document	名稱、表單名稱、列的名稱、目錄、檔案、性質描述、參考資料
屬性	名稱、表單名稱、列的名稱、價值、單位、屬性描述

Attribute	
座標 Coordinate	
議題 Issue	名稱、類型、風險、機會、影響、表單的名稱 1、列的名稱 1、表單的名稱 2、列的名稱 2、描述、業主、減緩
揀選列表 PickLists	

第四章 實作驗證-臺北市大龍峒公營住宅

每一套物業管理軟體的資料庫，都是以許多的表單所組成，而物業管理軟體的所有功能，都是提取表單當中的資料加以應用，因此，BIM 與 COBie 的最終目的是將建築相關資料完整傳遞至建築全生命週期末端的物業管理階段，並滿足物業管理資料庫表單中的所有欄位。每一款物業管理針對其功能模組，有不同的資料表單需求，而常見的將資料由 BIM 移轉至物業管理軟體之 4 個主要流程包含：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，如圖 4-1 所示。

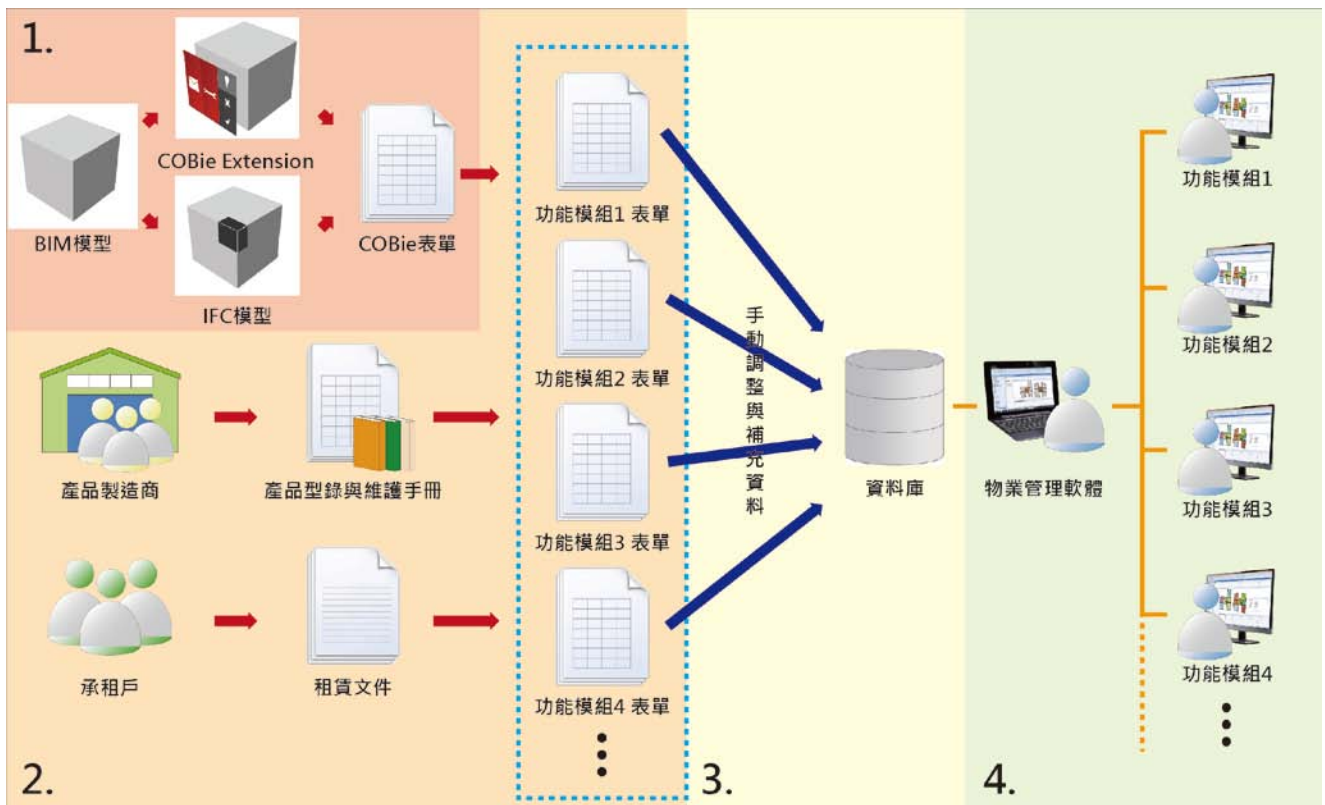


圖 4-1 BIM 資料移轉至物業管理資料庫(資料來源：本研究繪製)

第一節 操作方法說明

本操作以臺北市大龍峒公營住宅為案例進行操作，臺北市大龍峒公營住宅位在臺北市大同區承德路三段，是臺北市政府為了讓青年家庭在臺北市能夠安居所興辦，基地面積為 2,606 m²，總樓地板面積為 16,422 m²，分為 A、B 兩棟，鋼筋混凝土造地上 11 層，地下 3 層，共有 110 戶，包含一房型(12.9 坪)30 戶與三房型(23.9~25.5 坪)，另有店舖 5 間、機車車位 200 個、汽車車位 89 個。臺北市以大龍峒公營住宅周邊租金 7 折出租給符合資格之青年家庭。其外觀如圖 4-2 所示。



圖 4-2 大龍峒公營住宅外觀

(資料來源：臺北市政府都市發展局

<http://www.udd.gov.taipei/pages/detail.aspx?Node=44&Page=5445>)

本操作依照臺北市大龍峒公營住宅的竣工圖面建立 2 個 BIM 模型，第一個 BIM 模型為大龍峒公營住宅之全棟模型包含：全棟之建築體(柱、樑、樓板、牆)及門窗；第二個 BIM 模型為平時測試用模型，為使電腦測試更為迅速，所以此模型僅涵蓋地下二層至地上三層，此 BIM 模型包含：大龍峒公營住宅的 B2F 至 3F 之建築體、B2F 至 3F 之照明、B2F 至 3F 之房間、B2F 至 3F 之衛浴設備、1F 一套冷水給水系統、B2F 一台緊急發電機。

本操作方法的流程起始時間點為營建團隊竣工交付 BIM 模型給物業管理團隊以後，其資料移轉操作流程有 7 個步驟，包含：1. BIM 轉出 IFC；2. IFC 轉出 COBie；3. COBie 轉換成 ArchiBus 格式表單；4. 補足 ArchiBus 格式表單缺少的資料並調整字元；5. 將 ArchiBus 格式表單匯入 ArchiBus；6. 資料庫與幾何資訊做連結；7. 手動補充輸入物業管理資料，如圖 4-3 所示。各步驟之階段性預期成果如下：

1. 步驟一：產出大龍峒公營住宅之 IFC 模型。
2. 步驟二：產出大龍峒公營住宅之 COBie 檔案。

3. 步驟三：COBie 中的 ArchiBus 需要的資料移轉至適當的 ArchiBus 欄位。
4. 步驟四：完成 ArchiBus 表單。
5. 步驟五：ArchiBus 表單資料全數進入 ArchiBus 資料庫。
6. 步驟六：ArchiBus 資料庫中的非幾何資料與大龍峒公營住宅的幾何資料連結設定完成。
7. 步驟七：ArchiBus 資料庫建置完成。

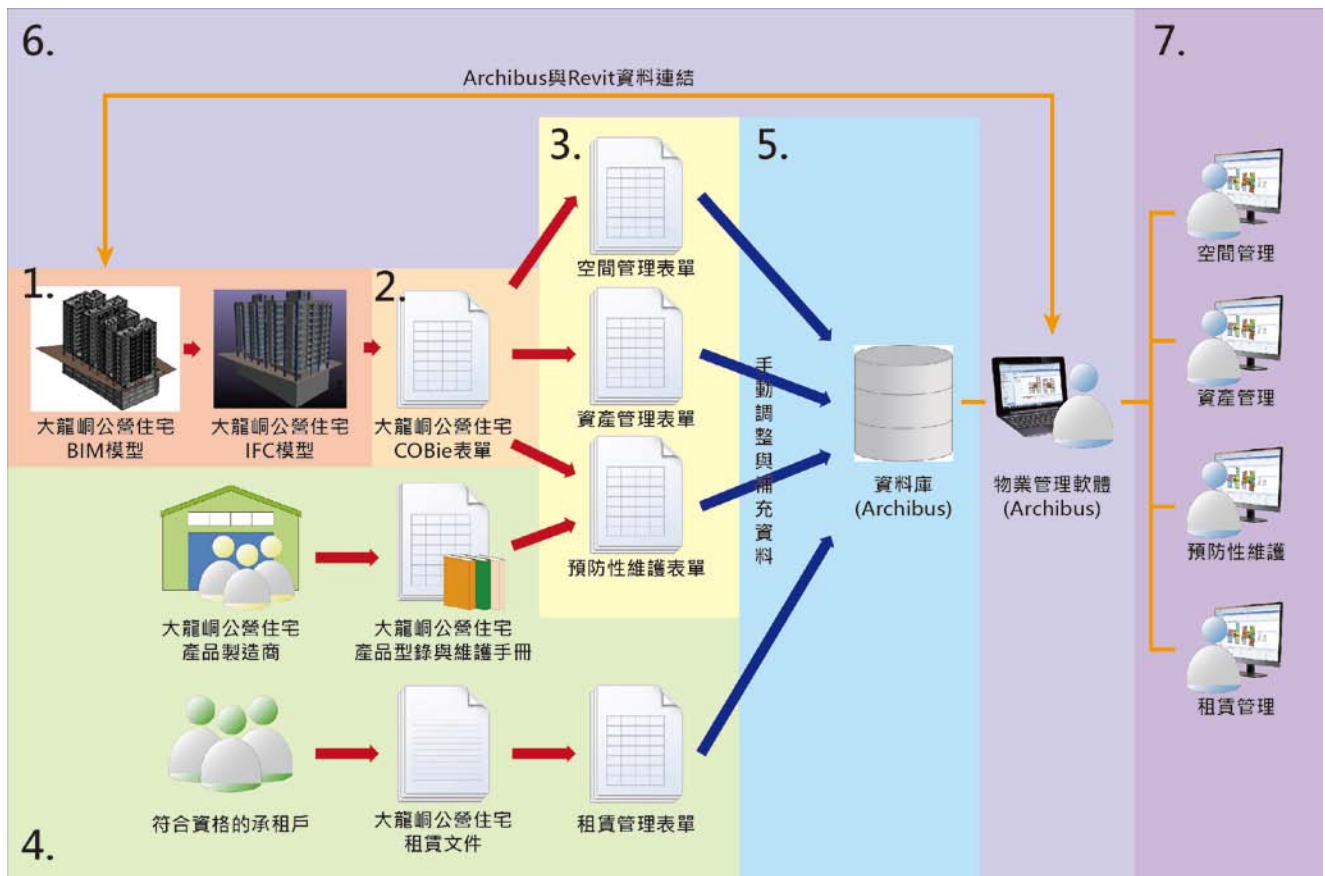


圖 4-3 大龍峒公營住宅 BIM 資料移轉至 ArchiBus 資料庫

(資料來源：本研究繪製)

在本操作流程中，採用「將 BIM 模型匯出 IFC 檔案再產出 COBie」的方式取得 COBie 檔案。另有較為常見的操作方式是使用「COBie Extension」。COBie Extension 是 CADD Microsystems, Inc 所開發 Autodesk Revit 的增益集，其目的與本流程之步驟一與步驟二同樣，是從 Revit 模型中產出 COBie。COBie Extension 產出 COBie 的方法，主要是透過在 Revit 模型中的元件增加 COBie 專屬之屬性欄位，這些 COBie 專屬欄位分別對應 COBie 當中的各個欄位，在產出 COBie 的時候，會直接將 COBie 專屬欄位的資料直接移轉至 COBie 當中。此方法最大的優點在於因為 COBie 專屬欄位是直接對應 COBie 所產生，所以資料可以完整的被移轉至 COBie，不易丟失，其操作流程如圖 4-4 所示。但是，COBie Extension 也有一些缺點，最主要的有兩點，包含：

1. 許多資料須重新輸入：

如圖 4-5 所示，COBie Extension 具有將 Revit 欄位資料自動移轉至 COBie 專用欄位的功能，但是如圖 4-6 所示，仍有相當多的 COBie 專屬欄位需要重新以手動輸入，因此若非在建立 BIM 模型前就先導入 COBie Extension，並將其資料都填寫在 COBie 專用欄位上，COBie Extension 所產出的 COBie 檔案會有相當多的欄位是處於空白的狀態。

2. 變更設定受限：

COBie Extension 並非開放式的資源，只有原開發商能對程式進行變更設定，如圖 4-7 所示，使用者則是只能照著 COBie Extension 已經設定好的選項去進行設定，無法自行再修改成客製化的增益集。

因為在許多的情況中，設計團隊、營建團隊、營運團隊彼此之間是相互獨立的，不一定能在建模階段就導入 COBie Extension，因此非但不能發揮 COBie Extension 的優點，反而還會增加營運團隊重新操作 Revit 填寫資料的工作量，所以本操作採用「將 BIM 模型匯出 IFC 檔案再產出 COBie」的方式取得 COBie 檔案。

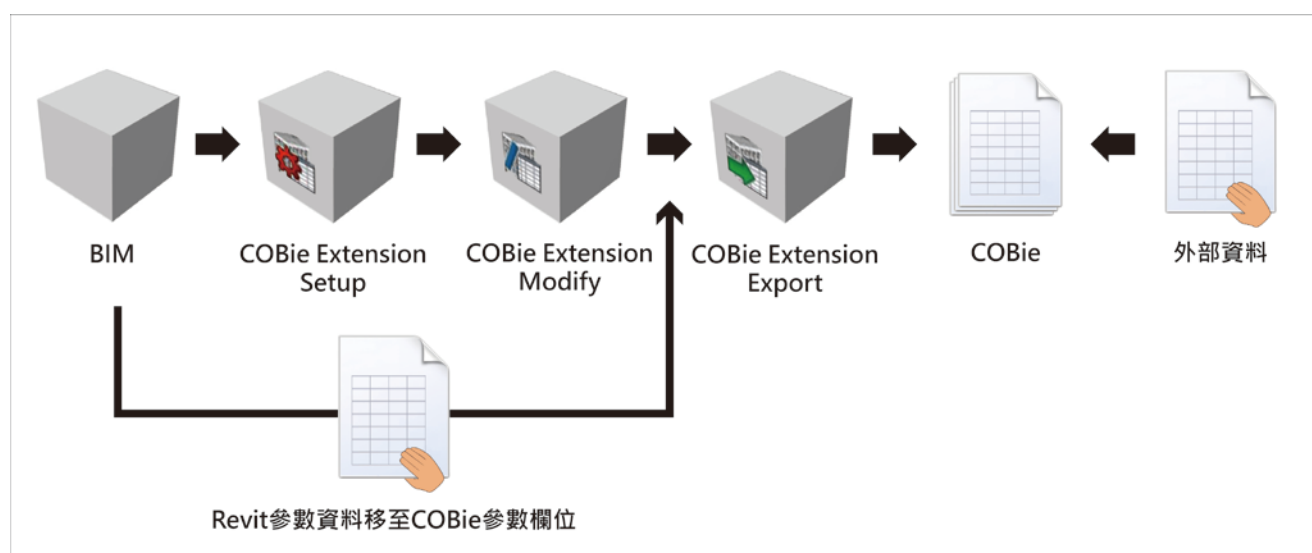


圖 4-4 在 Revit 使用 COBie Extension 產出 COBie 之流程圖

(圖片來源：本研究繪製)

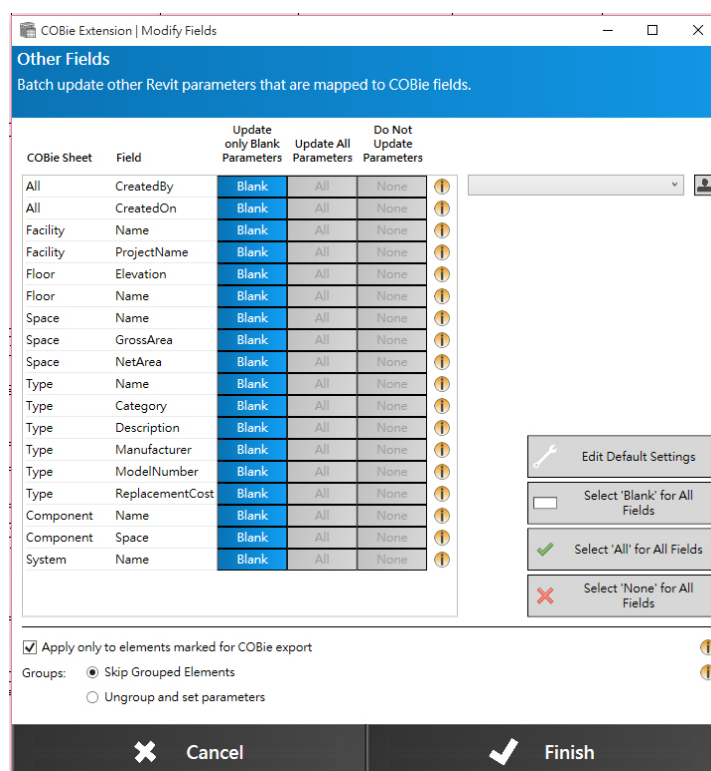


圖 4-5 COBie Extension 具有將部分 Revit 欄位自動移轉至對應的 COBie 專用欄位

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

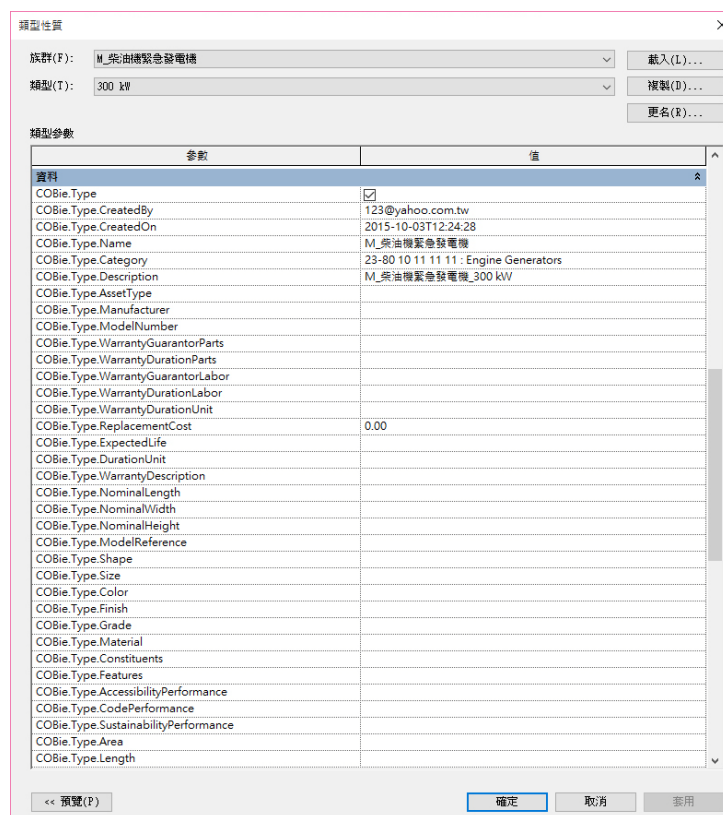


圖 4-6 在 Revit 中的 COBie 專屬欄位需重新輸入

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

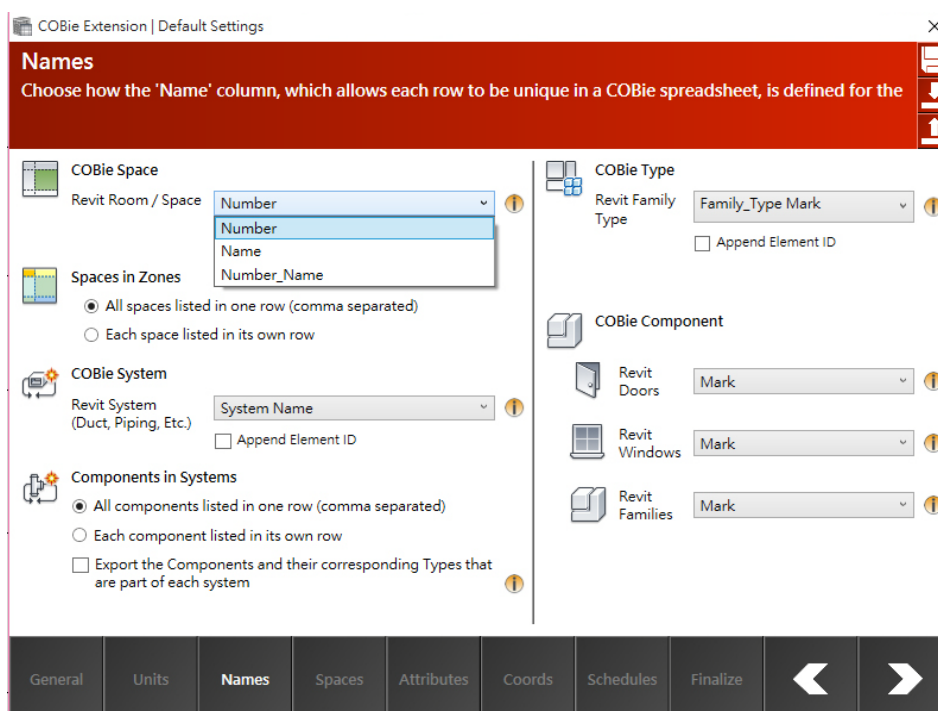


圖 4-7 COBie Extension 設定介面

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

本操作中，為從 IFC 格式檔案產出 COBie 檔案，使用了一個免費開放式軟體「xBIM」，其全名為「eXtensible Building Information Modelling」，主要是提供使用者簡單的操作及瀏覽 IFC 格式的 BIM 模型，本操作利用其中匯出 COBie 之功能，由大龍峒公營住宅 IFC 格式檔案產出大龍峒公營住宅 COBie 檔案。產出之 COBie 為英國版本，主要目的在透過 COBie 去蒐集大龍峒公營住宅 BIM 模型中所有非幾何資訊。

本操作之物業管理軟體是以 ArchiBus 之 4 個功能模組進行操作：1.空間管理；2.資產管理；3.預防性維護；4.租賃管理。ArchiBus 是一種電腦維護管理系統，專門用在設施與房地產管理上，ArchiBus 提供多項模組包含：空間管理、資產管理、預防性維護……等模組，旨在輔助物業管理人員執行物業管理業務，並提供許多分析圖表，作為物業管理經理決策時的參考依據。在本操作中會將大龍峒公營住宅 COBie 檔案中各欄位的資料移轉至各功能模組 ArchiBus 表單之對應欄位中。COBie 檔案資料移轉完成後再針對各功能模組 ArchiBus 表單中不足或資料錯誤之欄位進行補建及修正之作業。

ArchiBus 表單匯入完成後，會與 Revit 進行幾何資訊的連結。在 ArchiBus 與 Revit 做幾何資訊連結的動作中，ArchiBus 的連結方式是透過樓層去辨識，因此，即便 BIM 模型包含完整專案的所有資料，在 ArchiBus 中的圖像化顯示方式仍是以各樓層去連結與查閱。這樣的模型切割方式不只能加快資料庫的讀取速度，同時也符合物業管理業界的使用習慣，目前物業管理業界對於 BIM 的模型沒有一定的模型切割標準，但是在習慣上會將 BIM 模型分割為 3 大類，包含：結構體、機電五大系統、地上與地下物。因為本操作是使用 ArchiBus 作為物業管理軟體的代表進行操作，故建議將模型切割為：

1. 各樓層：

包含該樓層中除五大設備管線系統外，所有元件之模型，例如：1 樓、2 樓。

2. 各樓層給水系統：

僅包含該樓層中，給水設備管線系統元件之模型，例如：1 樓給水系統。

3. 各樓層排水系統：

僅包含該樓層中，排水設備管線系統元件之模型，例如：1 樓排水系統。

4. 各樓層電力系統：

包含該樓層中，像是照明、插座.....等屬於強電設備管線系統元件之模型，例如：1 樓電力系統。

5. 各樓層弱電系統：

包含該樓層中，像是保全、話機插孔.....等屬於弱電設備管線系統元件之模型，例如：1 樓弱電系統。

6. 各樓層空調系統：

包含該樓層中，像是冷氣、暖氣.....等屬於 HVAC 設備管線系統元件之模型，例如：1 樓空調系統。

7. 各樓層消防系統：

包含該樓層中，像是消防栓、灑水頭.....等屬於消防設備管線系統元件之模型，例如：1 樓消防系統。

8. 各樓層結構體：

包含該樓層中的柱、樑、樓板、結構牆等結構體元件之模型，例如：1 樓結構體。

在資料移轉完成後，對於物業管理軟體(ArchiBus)各項功能模組(空間管理、資產管理、預防性維護、租賃管理)之應用進行說明。本章最後，針對本操作進行效益評估以及問題檢討。

第二節 透過 COBie 將資料由 BIM 移轉至 ArchiBus 之流程

● 步驟一：BIM 轉出 IFC

物業管理團隊在取得營建團隊所交付的臺北市大龍峒公營住宅 BIM 模型後，以 Revit 2014 開啟 BIM 模型，點選 Revit 介面左上角圖示後，可以在「匯出」中找到「IFC」選項，點選後即可將現有的 BIM 模型匯出成 IFC 模型，如圖 4-8 所示。

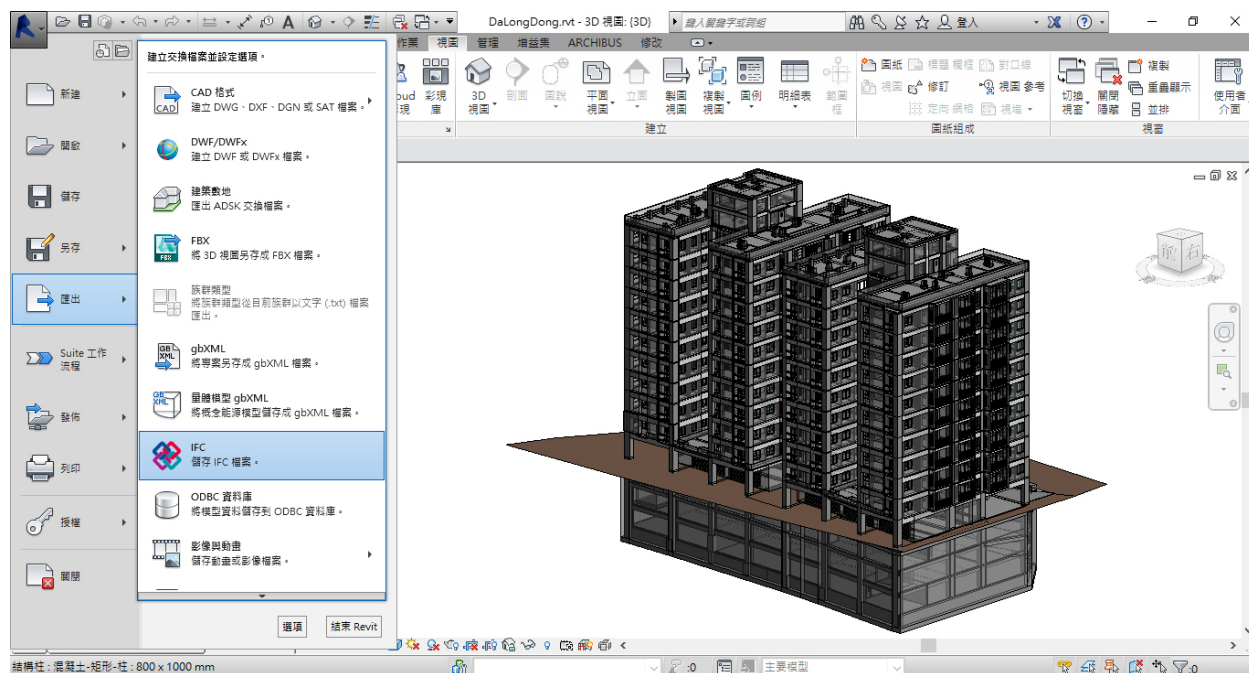


圖 4-8 大龍峒公營住宅 BIM 模型轉出 IFC 模型

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

● 步驟二：IFC 轉出 COBie

以開放式軟體「xBIM」，開啟在步驟一中產出的 IFC 模型，在畫面上方的功能表列中，點選「COBie」，再點選「Export」，即可從 IFC 模型中，取得大龍峒公營住宅 BIM 模型中的非幾何資訊，並產生大龍峒公營住宅的 COBie MS Office Excel 檔案，如圖 4-9、圖 4-10 所示。

一般來說，COBie 的資料移轉方式有兩種：1.符合 COBie 格式的 IFC 檔；2.符合 COBie 格式的 Excel 檔。本操作流程採用以 MS Office Excel 作為主要的移轉操作介面，原因在於操作上的便利性，相較於對 IFC 檔案進行操作，Excel 檔案更容易且更沒有技術門檻，同時 ArchiBus 系統也有針對透過 Excel 檔案去進行資料庫建立的功能，故本操作流程採用以 Excel 作為主要的移轉操作介面，而非 IFC。

步驟一與步驟二的目的在於將大龍峒公營住宅 BIM 模型中的屬性參數移轉至 COBie 表單之中，如圖 4-11 所示。

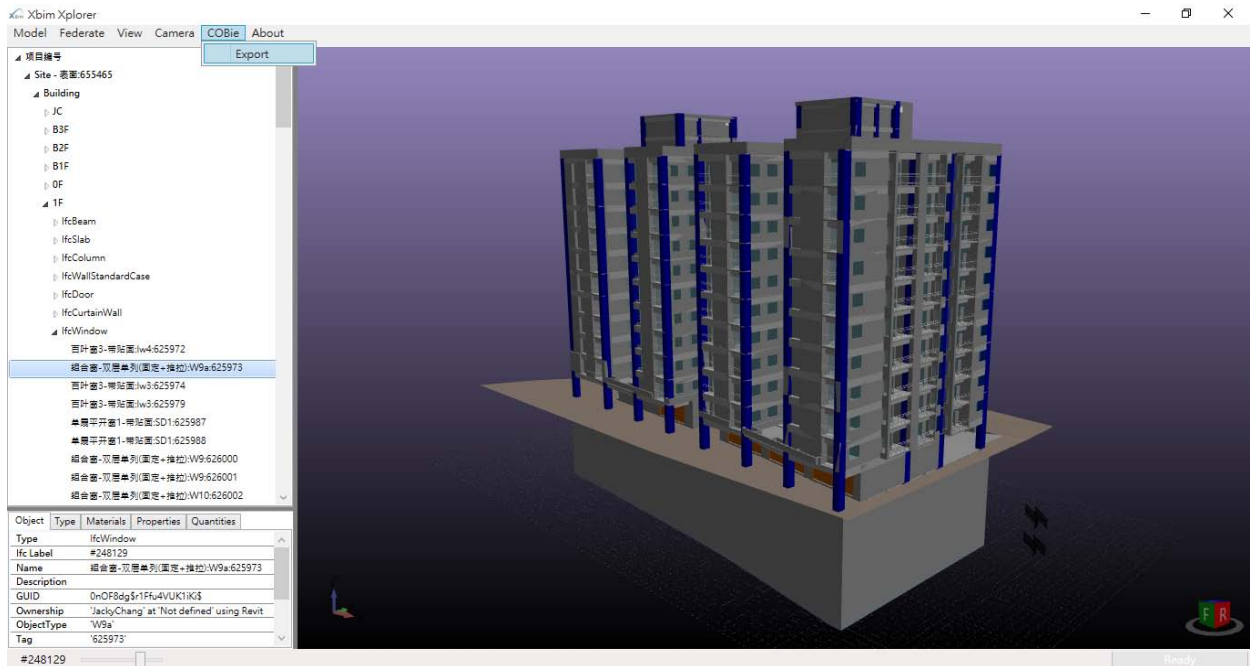


圖 4-9 使用 xBIM 從 IFC 模型產出 COBie 檔案

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

A2	B	C	D	E	F	G	H
Version	From	To	Count	Ratio	Key	Contents	
31	Operations and Maintenance						
32	Spare		0	0.00	Spares per Type	Onsite and replacement parts	
33	Resource		0	0.00	Resources per Type	Required materials, tools, and training	
34	Job		0	0.00	Jobs per Type	PM, safety, and other job plans	
35						Note: warranty information added on Type	
36							
37	All Phases						
38	Document		0	0.00	Documents per Object	All applicable document references	
39	Attribute	2015-08-19T07:41:53	2015-08-19T07:41:53	59978	26.33	Attributes per Object	Properties of referenced item
40	Coordinate	2015-08-19T07:41:53	2015-08-19T07:41:53	4296	1.89	Coordinates per Object	Spatial locations in box, line, or point format
41	Issue		0	0.00	Issues per Object	Other issues remaining at handover	
42							
43	Legend						
44							
45	text					required	
46							
47	text					reference to other sheet or pick list	
48							
49	text					external reference	
50							
51	text					# specified as required	
52							
53	text					secondary information when preparing product data	
54							
55	NOTES:						
56						Note: Regional, owner, or product specific data may be added as new columns to the right of standard template columns.	
57						Note: Regional classification codes may be substituted for the specifiable picklists used in the United States.	
58							
59	Copyright	USACE ERDC	(c) 2006-2011				
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							

圖 4-10 大龍峒公營住宅 COBie MS Office Excel 檔案

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

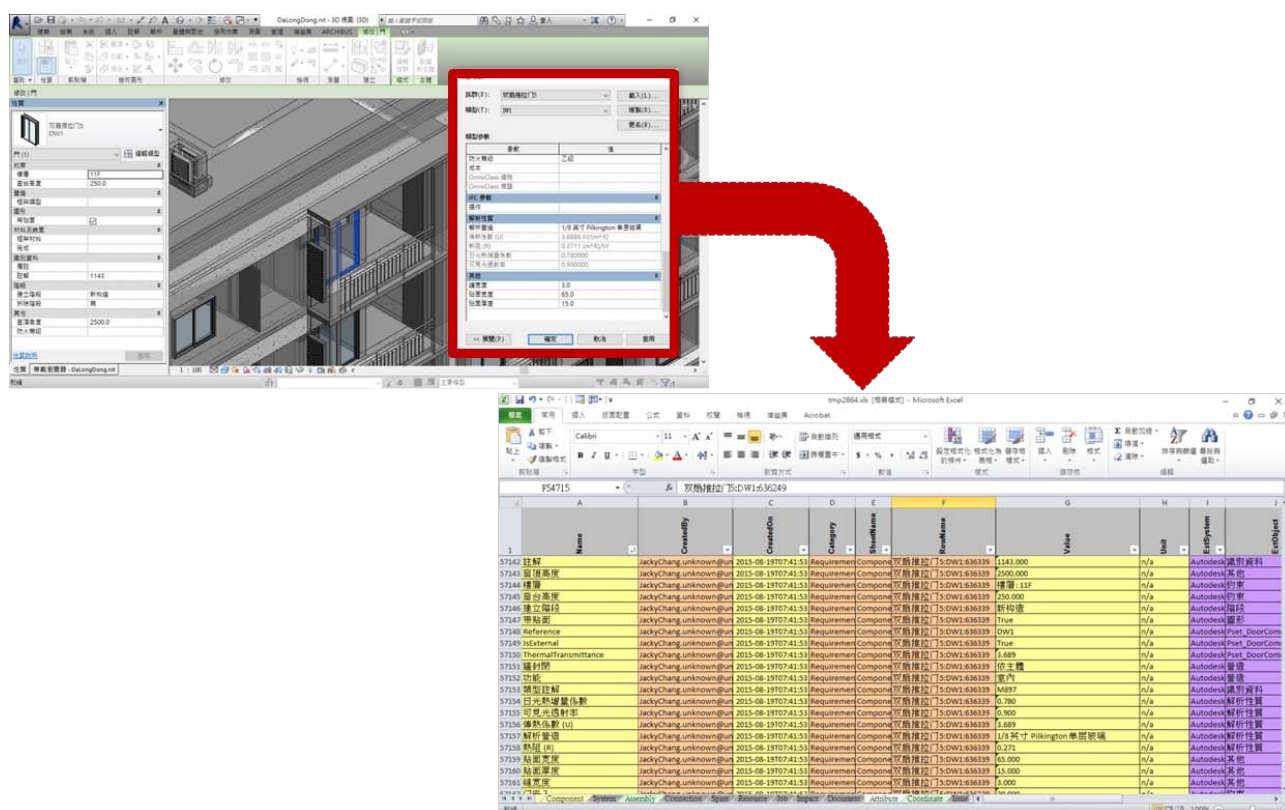


圖 4-11 BIM 模型屬性資料移轉至 COBie 表單

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖與繪製)

● 步驟三：COBie 轉換成 ArchiBus 格式表單

每一套物業管理系統資料庫，都有其獨特的資料庫表單格式存在，主要是關係到物業管理系統內部運作(例如：識別、連結...)的重要基礎，若表單格式錯誤，嚴重時將會造成資料庫混亂，以至於無法正常執行物業管理軟體的各項功能。ArchiBus 也不例外，有其專用的表單格式存在，因此，必須將從 IFC 產出的 COBie 表單轉換成 ArchiBus 的資料庫表單格式。

為了將大龍峒公營住宅的 COBie 轉換成 ArchiBus 格式表單，這個步驟有兩個部分：

1. 確定 ArchiBus 格式：

從 ArchiBus 中，將空白的 ArchiBus 格式表單匯出，用以確定其資料表單格式，例如：欄位位置、表單代碼、欄位代碼.....等，並作為之後用來匯入的資料表單，如圖 4-12 所示。

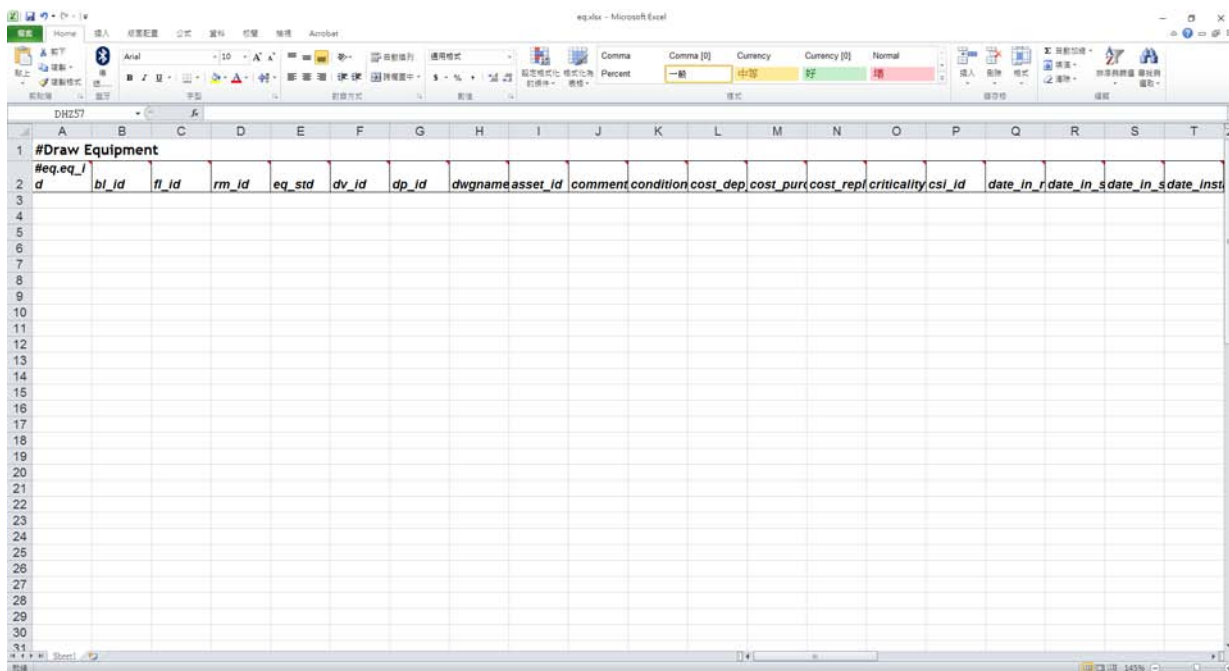


圖 4-12 空白 ArchiBus 格式表單(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

2. 將大龍峒公營住宅 COBie 資料移入 ArchiBus 格式表單：

將大龍峒公營住宅的 COBie 表單與空白的 ArchiBus 格式表單進行對位，並將 COBie 中的資料複製到空白的 ArchiBus 格式表單中相對應的欄位，如圖 4-13 所示，圖中左側為 COBie，圖中右側為 ArchiBus 表單。

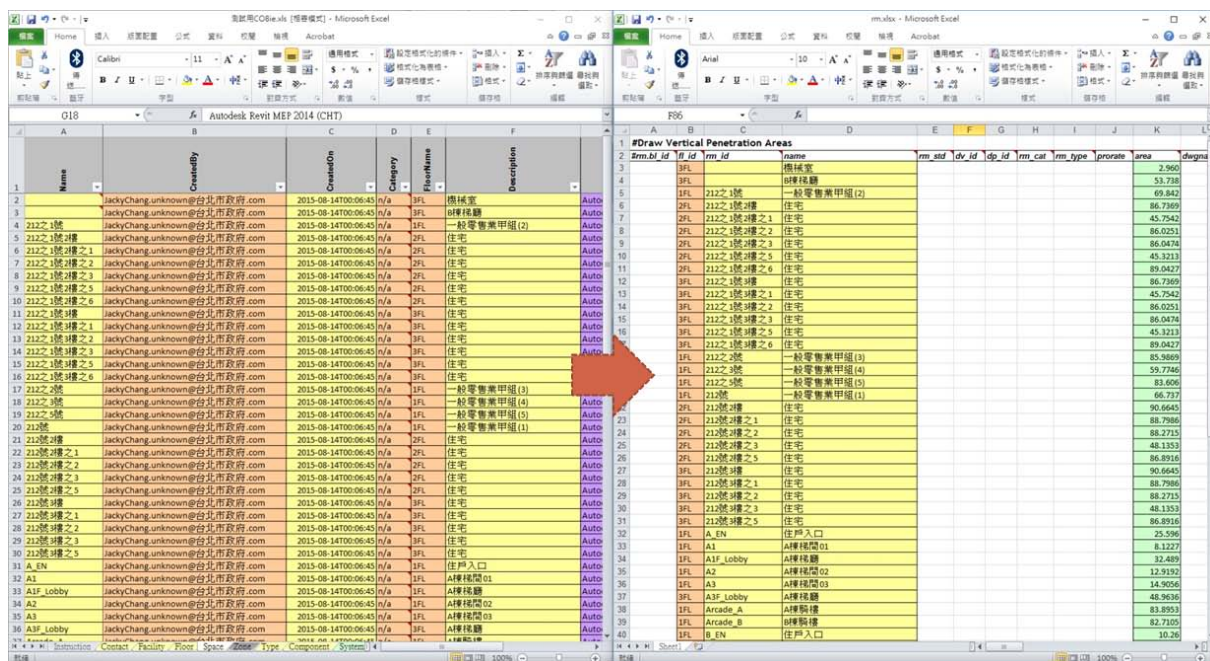


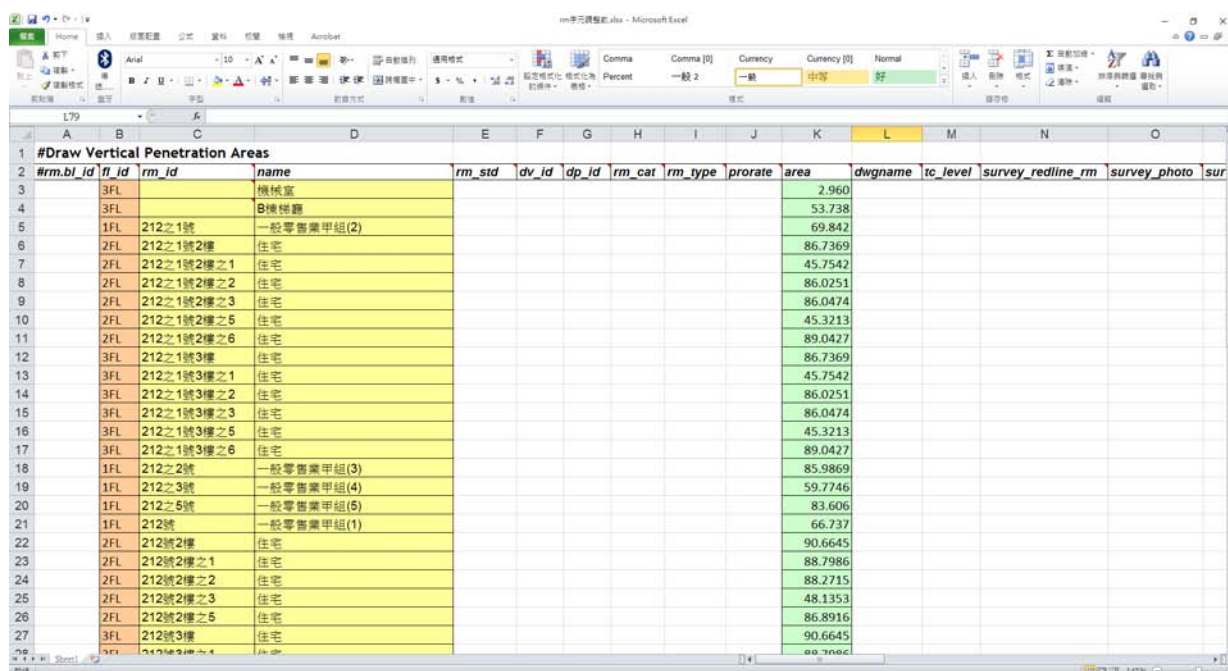
圖 4-13 大龍峒公營住宅 COBie 資料移入 ArchiBus 格式表單

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖與繪製)

● 步驟四：補足 ArchiBus 格式表單缺少的資料並調整字元

在將 COBie 表單資料移轉至 ArchiBus 格式表單後，在 ArchiBus 格式表單中仍有一些缺少的資料，有一些是必填的欄位，必須要手動將資料補齊，至於非必填欄位則是視需要填寫。另外，在 ArchiBus 系統中，有一些欄位，因為系統運作與識別的需要，有對於字數及字元的限制，在此步驟需一併調整。

以 ArchiBus 的空間表單(rm)為例，圖 4-14 為僅將大龍峒公營住宅 COBie 表單欄位複製至 ArchiBus rm 表單時的畫面，此時的 ArchiBus rm 表單不會被 ArchiBus 系統所接受，因為有許多必填欄位仍是空白狀態，像是建築編碼(bl_id)、房間標準(rm_std).....等，同時也有部分欄位內容所使用的字元不符 ArchiBus 限制，像是空間編碼(rm_id)必為英文、數字或底線，但欄位中卻出現中文。圖 4-15 為將圖 4-14 中欄位修正並補充必填欄位後的狀態。



#	rm.bl_id	fl_id	rm_id	name	rm_std	dv_id	dp_id	rm_cat	rm_type	prorate	area	dwgname	tc_level	survey_redline_rm	survey_photo	sur
1				#Draw Vertical Penetration Areas												
2	3FL			機械室							2.960					
3	3FL			B棟機房							53.738					
4	1FL	212之1號		一般零售業甲組(2)							69.842					
5	2FL	212之1號2樓		住宅							86.7369					
6	2FL	212之1號2樓之1		住宅							45.7542					
7	2FL	212之1號2樓之2		住宅							86.0251					
8	2FL	212之1號2樓之3		住宅							86.0474					
9	2FL	212之1號2樓之5		住宅							45.3213					
10	2FL	212之1號2樓之6		住宅							89.0427					
11	3FL	212之1號3樓		住宅							86.7369					
12	3FL	212之1號3樓之1		住宅							45.7542					
13	3FL	212之1號3樓之2		住宅							86.0251					
14	3FL	212之1號3樓之3		住宅							86.0474					
15	3FL	212之1號3樓之5		住宅							45.3213					
16	3FL	212之1號3樓之6		住宅							89.0427					
17	1FL	212之2號		一般零售業甲組(3)							85.9869					
18	1FL	212之3號		一般零售業甲組(4)							59.7746					
19	1FL	212之5號		一般零售業甲組(5)							83.606					
20	1FL	212號		一般零售業甲組(1)							66.737					
21	2FL	212號2樓		住宅							90.6645					
22	2FL	212號2樓之1		住宅							88.7986					
23	2FL	212號2樓之2		住宅							88.2715					
24	2FL	212號2樓之3		住宅							48.1353					
25	2FL	212號2樓之5		住宅							86.8916					
26	2FL	212號2樓之6		住宅							90.6645					
27	3FL	212號3樓		住宅							86.7369					

圖 4-14 ArchiBus rm 表單必填欄位資料補充及字元調整前

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

#	rm_bl_id	fl_id	rm_id	name	rm_std	dv_id	dp_id	rm_cat	rm_type	prorate	area	dwgname	tc_level	survey_redline_rm	survey_photo	sur
1	#Draw Vertical Penetration Areas															
2	DLD	3FL	EQ_ROOM	機械室	設備管道			設備	設備	1	2.960					
3	DLD	3FL	B3F_Lob	B棟梯廳	公共使用			公共設施	公共設施	2	53.738					
4	DLD	1FL	S1	一般零售業甲組(2)	店舖			店舖	店舖	0	69.842					
5	DLD	2FL	B2F	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.7369					
6	DLD	2FL	B2F1	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	45.7542					
7	DLD	2FL	B2F2	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.0251					
8	DLD	2FL	B2F3	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.0474					
9	DLD	2FL	B2F5	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	45.3213					
10	DLD	2FL	B2F6	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	89.0427					
11	DLD	3FL	B3F	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.7369					
12	DLD	3FL	B3F1	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	45.7542					
13	DLD	3FL	B3F2	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.0251					
14	DLD	3FL	B3F3	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.0474					
15	DLD	3FL	B3F5	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	45.3213					
16	DLD	3FL	B3F6	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	89.0427					
17	DLD	1FL	S2	一般零售業甲組(3)	店舖			店舖	店舖	0	85.9869					
18	DLD	1FL	S3	一般零售業甲組(4)	店舖			店舖	店舖	0	59.7746					
19	DLD	1FL	S5	一般零售業甲組(5)	店舖			店舖	店舖	0	83.606					
20	DLD	1FL	S0	一般零售業甲組(1)	店舖			店舖	店舖	0	66.737					
21	DLD	2FL	A2F	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	90.6645					
22	DLD	2FL	A2F1	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	88.7986					
23	DLD	2FL	A2F2	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	88.2715					
24	DLD	2FL	A2F3	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	48.1353					
25	DLD	2FL	A2F5	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	86.8916					
26	DLD	3FL	A3F	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	90.6645					
27	DLD	3FL	A3F6	住宅	私人使用			住宅	住宅	0	89.3006					

圖 4-15 ArchiBus rm 表單必填欄位補充及字元調整後

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

● 步驟五：將 ArchiBus 格式表單匯入 ArchiBus

將完成的 ArchiBus 格式表單完成並存檔後，開啟 ArchiBus 並登入專案，點選畫面上方的「Transfer」，選擇「Transfer In」執行表單匯入功能，如圖 4-16 所示。將已建置完成的 ArchiBus 格式表單按圖 4-17 的順序匯入，此匯入順序乃根據 ArchiBus 的系統架構所排序。匯入的時候，ArchiBus 會檢查所匯入的表單資料是否與已經建立的資料吻合，以及是否符合 ArchiBus 系統所接受的字元限制。如輸入的 ArchiBus 格式表單內容不符合已經建立的資料或字元限制，則會產生錯誤報表，告知使用者錯誤的欄位，如圖 4-18 所示。使用者再依錯誤報表修正欲匯入的 ArchiBus 格式表單至沒有錯誤報表產生。

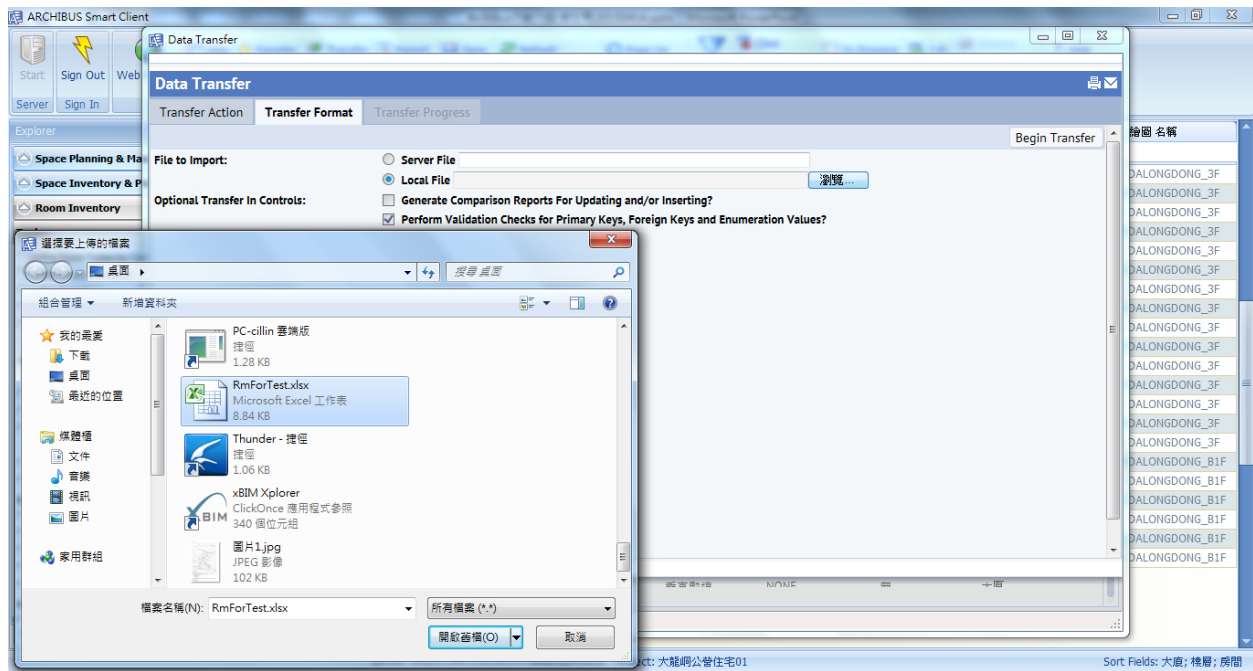


圖 4-16 ArchiBus 「Transfer In」執行畫面

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

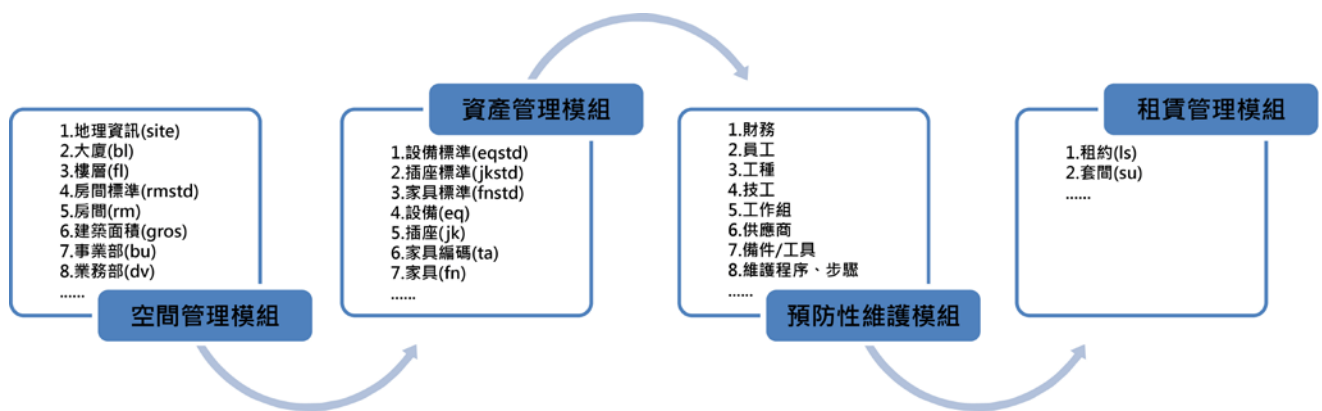


圖 4-17 ArchiBus 格式表單匯入順序 (資料來源：本研究繪製)

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsertDataFormulasReferencesWindowHelp

FileHomeInsert

圖 4-18 ArchiBus 「Transfer In」匯入表單內容不正確需修正報告

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

在步驟四與步驟五中，需要將 ArchiBus 表單字元修正，其主要原因在於 BIM 模型在建模的過程中，在 Revit 的參數使用了，不符合 ArchiBus 資料庫規則的字元，故若能在 BIM 建模時，就能依照 ArchiBus 的資料庫規則去定義，那麼在資料移轉的流程中無需再做 ArchiBus 表單字元修正的動作。

● 步驟六：資料庫與幾何資訊做連結

ArchiBus 可以配合平面圖去顯示物業管理資料，在步驟一至步驟五當中所移轉的資料僅包含 BIM 模型中的非幾何資料，為了能夠使用平面圖顯示資料的功能，在步驟六中要將 BIM 模型中的幾何資料與 ArchiBus 中於步驟五所移入的非幾何資料做連結。

成功將表單匯入 ArchiBus 後，將大龍峒公營住宅 BIM 模型另存至 ArchiBus 專案中的子資料夾「drawing」當中。以 Revit 開啟 BIM 模型檔案，透過 ArchiBus 在 Revit 中的外掛程式，如圖 4-19 所示，與 ArchiBus 資料庫連結，並將 BIM 模型中的空間編號、設備編號…等，調整成與 ArchiBus 資料庫一致。調整完後，ArchiBus 會將資料帶入 Revit 中，並指定資料庫中房間、設備、家具…等，在 BIM 模型中的位置，將非幾何資料與幾何資料做連結，如圖 4-20 所示。

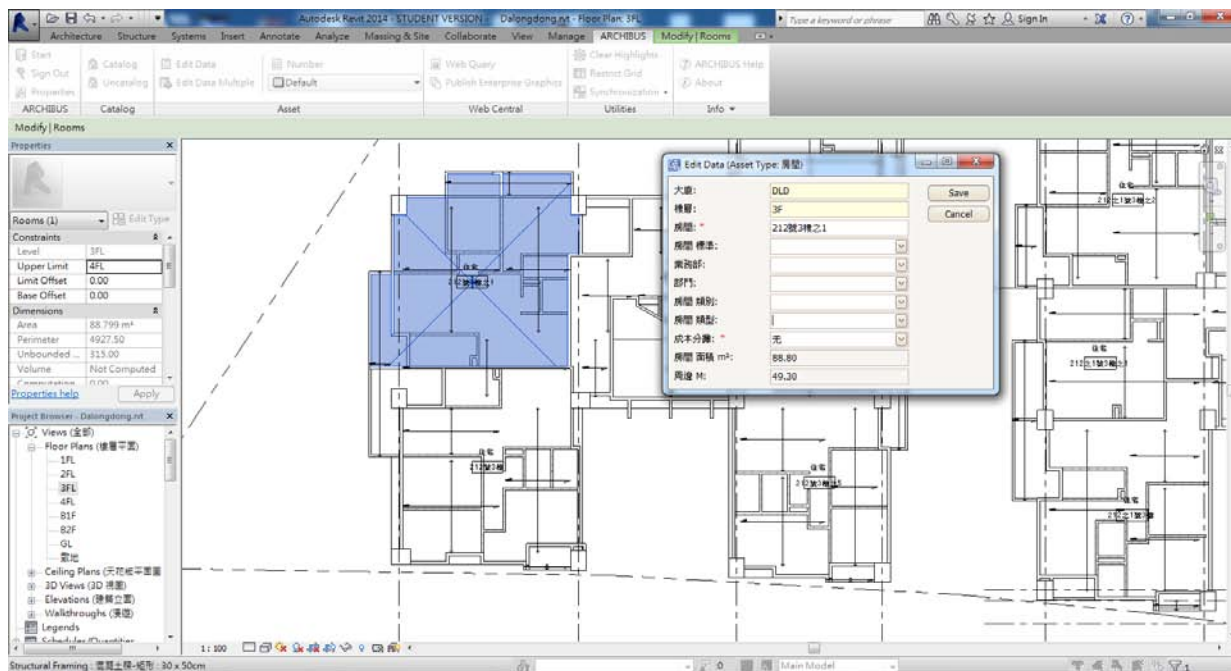


圖 4-19 ArchiBus 與 Revit 連結-編號調整前

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

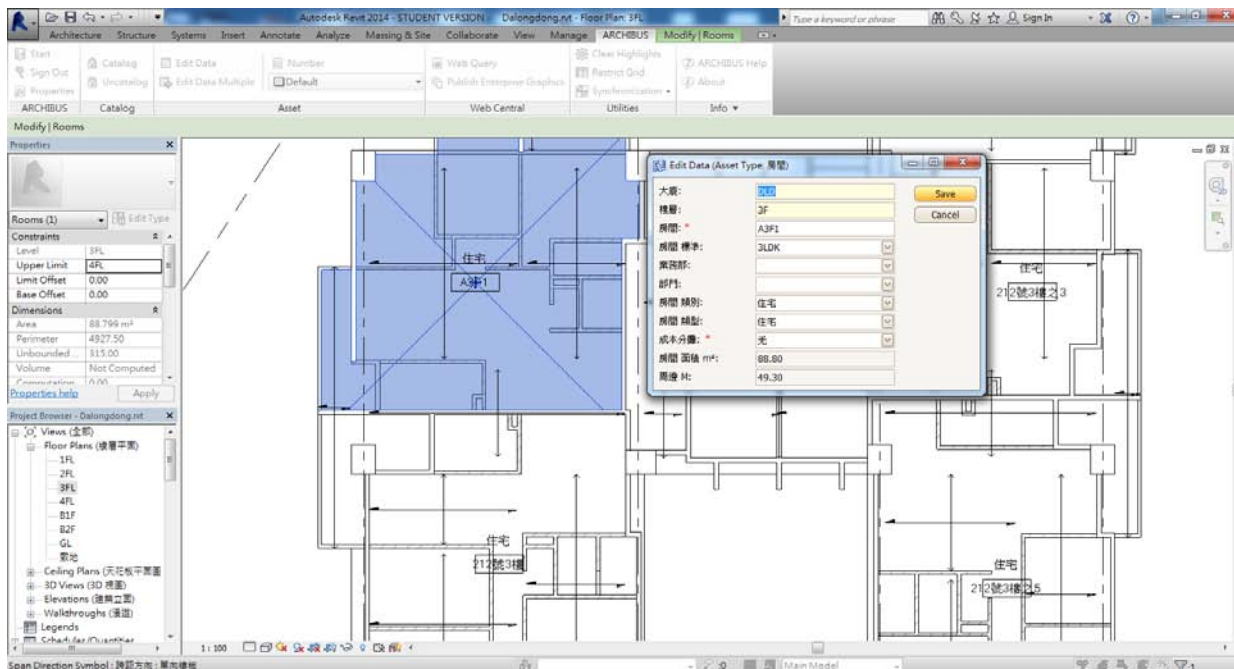


圖 4-20 ArchiBus 與 Revit 連結-編號調整後

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

目前 ArchiBus 的系統在與 Revit 的連結辨識上，ArchiBus 內定的主題架構是以 ArchiBus 資

料庫中的 id 欄位去對應 Revit 中的元件編號來做連結辨識，例如：ArchiBus 的 rm_id 對應 Revit 的房間編號。目前，另一個比較常見的對應欄位是 GUID，但是 ArchiBus 本身並沒有辦法設定 GUID 作為連結辨識之欄位，若想要讓 ArchiBus 以 GUID 作為連結辨識之欄位，必須要將整個 ArchiBus 系統改寫才可以，故本研究仍依照 ArchiBus 內定的主題架構進行操作，也就是依照元件編號去進行連結。

在步驟六中，需要調整 BIM 模型元件編號，其原因同步驟四及步驟五之 ArchiBus 表單字元修正，故若能在 BIM 建模時，若能依照 ArchiBus 的資料庫規則去命名，那麼在與幾何資訊連結時，就無需再做調整 BIM 模型元件編號的動作。

● 步驟七：手動補充輸入物業管理資料

在 ArchiBus 中，有一些資料無法透過表單的方式匯入，像是可用工具、能源、人力、操作說明……等，這時必須透過 ArchiBus 操作介面，手動將資料輸入 ArchiBus，或是連結外部檔案，像是 PDF……等，如圖 4-21 所示。輸入完成後，即可開始應用 ArchiBus。

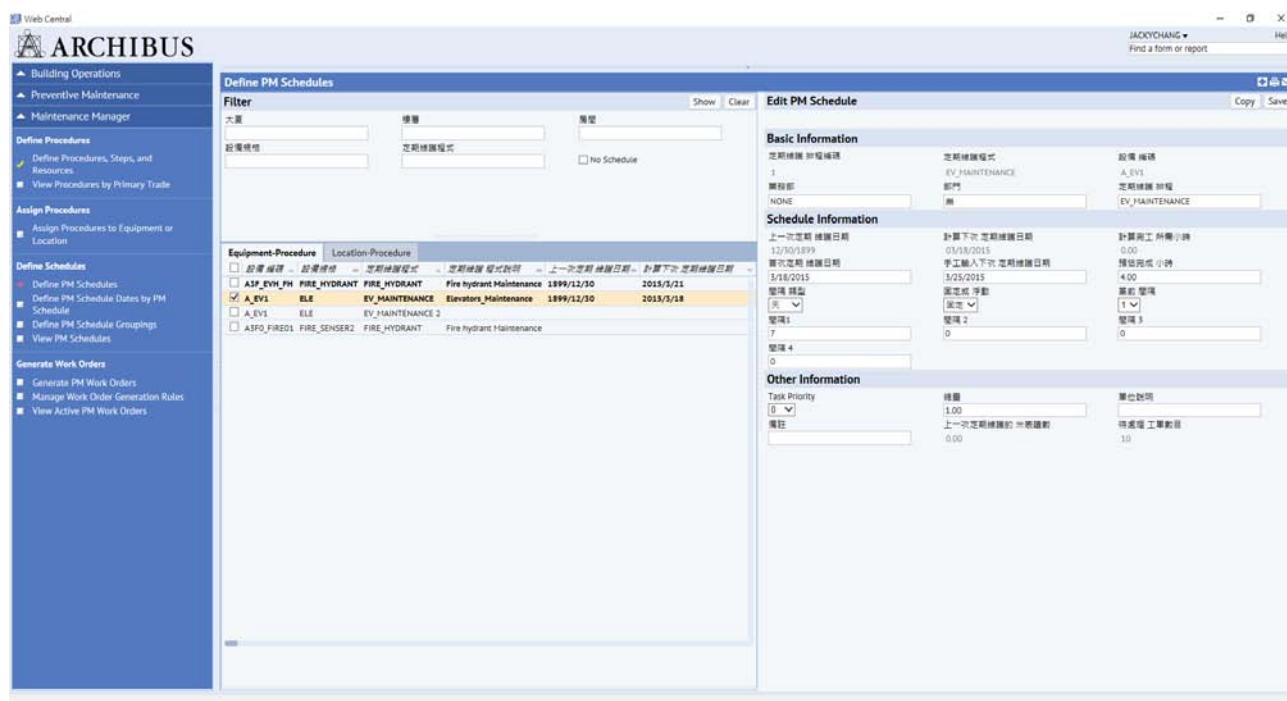


圖 4-21 ArchiBus 操作介面

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

第三節 物業管理軟體(ArchiBus)之功能模組應用

將資料由 BIM 移轉至 ArchiBus 並補足物業管理相關資料後，可以開始執行 ArchiBus 以協助物業管理人員執行物業管理活動，在 ArchiBus 眾多的功能模組中，本團隊針對其空間管理模組、資產管理模組、預防性維護模組以及租賃管理模組進行功能說明。

- 空間管理模組

空間管理模組旨在透過對現有空間進行規劃分析，並反映使用者對各空間使用需求，以達到改善空間使用率、降低空間使用成本、高效處理日常事務的目的。ArchiBus 的空間管理模組提供相當多的功能，以下是關於空間管理模組部分功能之操作範例說明：

在大龍峒公營住宅中，設施管理者會需要管理相當多的出租住宅單元，如圖 4-22 所示。設施管理者可以查詢某戶位置及基本資料，例如：設施管理者想了解「A3F3」這一戶在 3 樓平面圖上的位置與基本資料時，管理者可以透過點選平面圖上的「A3F3」，系統會在旁邊顯示出「A3F3」的基本資訊，如圖 4-23 所示。



圖 4-22 大龍峒住宅單元

(圖片來源：臺北市政府民政局

<http://ca.gov.taipei/fp.asp?fpage=cp&xItem=12798697&ctNode=5158&mp=102001>)



圖 4-23 了解「A3F3」這一戶在 3 樓平面圖上的位置與基本資料

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施管理者可以透過特定條件檢索空間的相關資訊，例如：設施管理者想了解大龍峒公營住宅中「3LDK」房型的住宅單元之分佈狀況時，管理者可以透過篩選功能對房間總表進行檢索，搜尋「3LDK」房型的住宅單元，如圖 4-24 所示。

大廈	樓層	房間	房間 類別	房間 類型	房間 標準	業務部	部門	成本分攤	房間 面積 m²	繪圖 名稱
Click here to add a new row										
DLD	3F	A3F0	住宅	住宅	3LDK	A3F0	A3F0	无	91.55	DALONGDONG_3F
DLD	3F	A3F1	住宅	住宅	3LDK	A3F1	A3F1	无	87.59	DALONGDONG_3F
DLD	3F	A3F2	住宅	住宅	3LDK	A3F2	A3F2	无	86.98	DALONGDONG_3F
DLD	3F	A3F5	住宅	住宅	3LDK	A3F5	A3F5	无	87.80	DALONGDONG_3F
DLD	3F	B3F0	住宅	住宅	3LDK	B3F0	B3F0	无	87.35	DALONGDONG_3F
DLD	3F	B3F2	住宅	住宅	3LDK	B3F2	B3F2	无	86.34	DALONGDONG_3F
DLD	3F	B3F3	住宅	住宅	3LDK	B3F3	B3F3	无	86.20	DALONGDONG_3F
DLD	3F	B3F6	住宅	住宅	3LDK	B3F6	B3F6	无	89.26	DALONGDONG_3F

圖 4-24 了解大龍峒公營住宅中「3LDK」房型的住宅單元之分佈狀況

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施管理者可以了解各層樓各類空間之使用面積，例如：設施管理者想了解三樓中各類空間所佔的比例與總面積時，設施管理者可以透過篩選功能設定，顯示出每層樓的住宅比例與總面積，如圖 4-25 所示。



圖 4-25 ArchiBus 以長條圖顯示各樓層各類空間使用面積與佔該樓層之比例

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

● 資產管理模組

資產管理模組旨在將資產與空間、使用者、維護人員有效的連結在一起進行管理，以達成追蹤資產更新、降低維護成本、延長資產使用壽命的目的。以大龍峒空營住宅來說，其需要管理的資產包含小型資產，像是附在住宅單元內的家具、門窗、燈具等，如圖 4-26 所示，以及大型資產，像是緊急發電機、電梯、太陽能板等。ArchiBus 的資產管理模組提供相當多的功能，以下是關於資產管理模組部分功能之操作範例說明：

設備家具管理人員可以查詢某設備之位置，例如：負責管理設備的人員想查詢與「消防」相關設備的位置時，藉由有系統的分類命名，管理者可以輕易的搜尋消防設備系統或單一設備(例如：消防栓)的位置，如圖 4-27 所示。



圖 4-26 大龍峒公營住宅 IKEA 專案戶-三房型住宅單元客廳

(圖片來源：臺北市住宅資訊服務網)

<http://www.housing.taipei.gov.tw/TpRentalHouse/dalongdongRC.htm?categoryId=5&CateId=114&orde=8>)

Equipment				
設備編號	大廈	樓層	房間	設備名稱
A3F_EVH_FH	DLD	3F	A3F_EVH	FIRE_HYDRANT
A3FO_FIRE_G	DLD	3F	A3FO	FIRE_G
A3FO_FIRE01	DLD	3F	A3FO	FIRE_SENSOR2
A3FO_FIRE02	DLD	3F	A3FO	FIRE_SENSOR2
A3FO_FIRE03	DLD	3F	A3FO	FIRE_SENSOR2
A3FO_FIRE04	DLD	3F	A3FO	FIRE_SENSOR2
A3FO_FIRE05	DLD	3F	A3FO	FIRE_SENSOR2
A3FO_FIRE06	DLD	3F	A3FO	FIRE_SENSOR1

General Information		Location & Affiliation	Usage Information	Dates	Cost, Purchase & Warranty
設備編號*					
設備狀態	服務中				
最後狀態變化日期					
有殘停用?	否				
其他備註					
資產盤點備註					
評價照片					

圖 4-27 在 ArchiBus 中查詢與「消防」相關設備的位置

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設備家具管理人員可以查閱某設備家具之基本資料，例如：負責管理設備的人員，想知道「A3F 梯廳消防栓」的設備基本資料時，管理者可以透過關鍵字「Fire」檢索，之後點擊代碼為「A3F_EVH_FH」的「A3F 梯廳消防栓」項目，便可以查看設備的基本資料，如圖 4-28 所示。

設備編號	大廈	樓層
A3F_EVH_FH	DLD	3F
A3F0_FIRE_G	DLD	3F
A3F0_FIRE01	DLD	3F
A3F0_FIRE02	DLD	3F
A3F0_FIRE03	DLD	3F
A3F0_FIRE04	DLD	3F
A3F0_FIRE05	DLD	3F
A3F0_FIRE06	DLD	3F

圖 4-28 在 ArchiBus 中查詢「A3F 梯廳消防栓」的基本資料

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設備家具管理人員可以查詢空間內的所有設備，例如：負責管理設備的人員，想知道「A3F0」空間內有那些設備時，管理者可以在下拉式選單中點選「A3F0」，即可看到該空間內的所有設備清單，如圖 4-29 所示。

大廈	樓層	樓層名稱
Click here to add a new row		
DLD	10F	十樓
DLD	11F	十一樓
DLD	12F	十二樓
DLD	13F	十三樓
DLD	1F	一樓
DLD	2F	二樓
DLD	3F	三樓

大廈	樓層	房間	房間名稱
Click here to add a new row			
DLD	3F	A3F_EVH	A3F梯廳
DLD	3F	A3F0	A3F0

設備編號	設備規格	設備用途	大廈	樓層	房間	業務部	部門	員工姓名	設備狀況
Click here to add a new row									
A3F0_FIRE01	FIRE_SENSEN2	FireControl	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_FIRE02	FIRE_SENSEN2	FireControl	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_FIRE03	FIRE_SENSEN2	FireControl	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_FIRE04	FIRE_SENSEN2	FireControl	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_FIRE05	FIRE_SENSEN2	FireControl	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_FIRE06	FIRE_SENSEN1	FireControl	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_HEATER	HEATER	Heater	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_INP	INTERPHONE	Interphone	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_LA1	LIGHT_A	Light	DLD	3F	A3F0				新的
A3F0_LA2	LIGHT_A	Light	DLD	3F	A3F0				新的

圖 4-29 在 ArchiBus 中查詢位在「A3F0」中的所有設備家具

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

● 預防性維護模組

預防性維護模組旨在透過追蹤所有維護工作作業、有效評估工單需求並優化人員與資源的使用，以達到減低運作成本、簡化工作需求預測與預算程序、確保工作品質符合標準的目的。ArchiBus 的預防性維護模組提供相當多的功能，以下是關於預防性維護模組部分功能之操作範

例說明：

設施管理者可以排定設施設備的維護程序，例如：設施管理者要排定「A_EV1」電梯的定期維護程序時，管理者可以對每一項設施或設備排定定期維護的步驟、工種、工具、備件，如圖 4-30 所示。

Define PM Procedures, Steps, and Resources

Filter

定期維護程式

基本工程

定期維護 程式說明

步驟描述

程式 類型

▼

Show Clear

Procedures, Steps, and Resources

Add New

Procedures

Procedure Steps

Trades

Parts

Tool Types

Save

Delete

EV_MAINTENANCE Elevators_Maintenance

STEP 1 車廂門動清潔保養

STEP 2 安全鋼索檢查

STEP 3 照明設備檢查

STEP 4 緊急呼叫設備檢測

Trade EV_MAINTENANCE

Part EV_01_PANEL

Tool Type SCREWDRIVER

STEP 5 車廂門控馬達、齒輪及皮條檢查

EVH_CLEAN EVH_CleanUp

FIRE_HYDRANT Fire hydrant Maintenance

定期維護程式*

EV_MAINTENANCE

基本工程

EV_MAINTENANCE

每小時 標準單位

黃金帳戶 編碼

111111111

需要暫停 定期維護

定期維護 程式說明

Elevators_Maintenance

標準單位 (平方尺等)

程式 類型

設備 ▼

設備規格

ELE

程式 文檔

Upload a document

圖 4-30 排定「A_EV1」電梯的定期維護程序

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施管理者可以排定設施設備的維護日程，例如：設施設備管理者排定「A_EV1」電梯的定期維護日程時，管理者可以對每一項設施或設備排定定期維護的日程，透過起始日與週期，會自動推算出往後的維護日期，如圖 4-31 所示。

Define PM Schedules

Filter

Show

Clear

六畫

搜尋

定期維護程式

No Schedule

設備名稱

定期維護程式

No Schedule

Equipment-Procedure

Location-Procedure

設備 維護

定期維護程式

定期維護 程式說明

上一次定期 維護日期

計算下次 定期維護日期

☒

A_EV1

ELC

EV_MAINTENANCE Elevators_Maintenance

1899/12/30

2015/1/23

☐

A3P_EVH_FH

FIRE_HYDRANT

FIRE_HYDRANT

Fire hydrant Maintenance

1899/12/30

2015/1/21

Edit PM Schedule

Copy

Save

Basic Information

定期維護 非程編號

定期維護程式

設備 維護

1

EV_MAINTENANCE

A_EV1

單位部

部門

定期維護 附程

無

無

EV_MAINTENANCE

Schedule Information

上一次定期 維護日期

計算下次 定期維護日期

計算完工 所需小時

12/30/1999

09/25/2015

0.00

首次定期 維護日期

手工輸入下次 定期維護日期

擇位完成 小時

3/18/2015

3/25/2015

4.00

選擇 類型

固定或 浮動

當前 星期

固定

固定

1

星期 1

星期 2

星期 3

7

0

0

星期 4

星期 5

星期 6

0

0

0

Other Information

Task Priority

備註

0

備註

備註

0.00

9

圖 4-31 排定「A_EV1」電梯的定期維護日程

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施設備維護人員可以查閱定期維護日程表並檢視維護資訊，例如：設施設備維護人員查

詢「2015 年 3 月」的維護日程表時，設施設備維護人員可以透過設施設備維護日程表，檢視「2015 年 3 月 20 日」「編號 51」的維護資訊，如圖 4-32 所示。

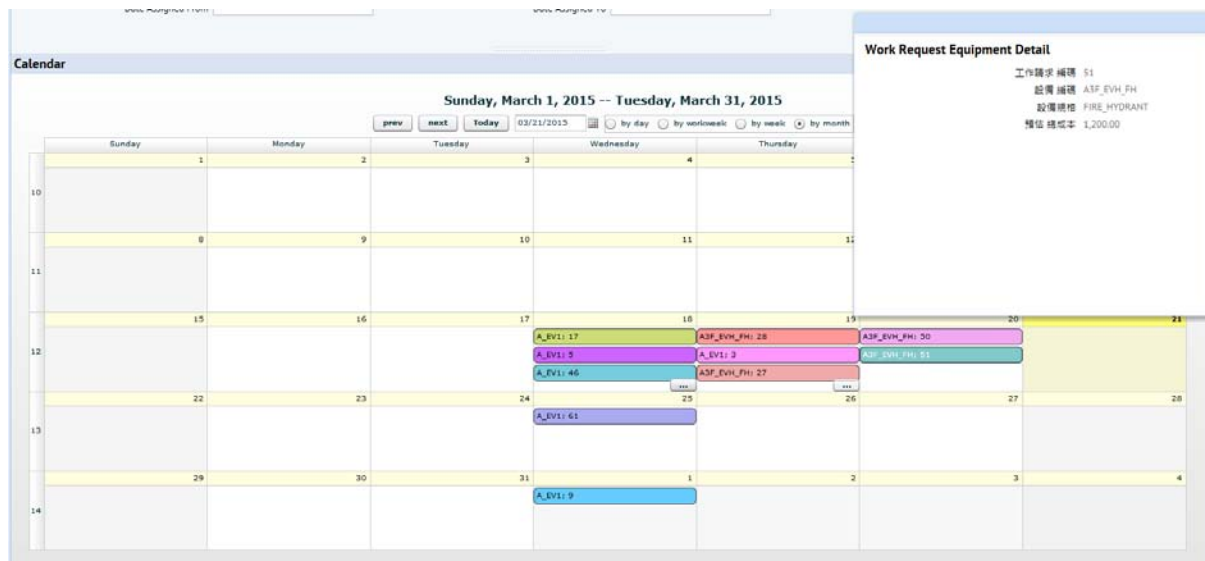


圖 4-32 查詢「2015 年 3 月」的維護日程表

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施設備維護人員可以將維護工作分派給技術人員，例如：設施設備維護人員將「電梯門控馬達檢查」工作分派給技術人員執行時，設施設備維護人員可以針對每一項工作需求，將工作分派給具有相關技能的技工執行，如圖 4-33 所示。技工收到通知後，在該時段前去現場執行維護工作，其工作狀況示意如圖 4-34 所示。

圖 4-33 將「電梯門控馬達檢查」工作分派給技術人員執行

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

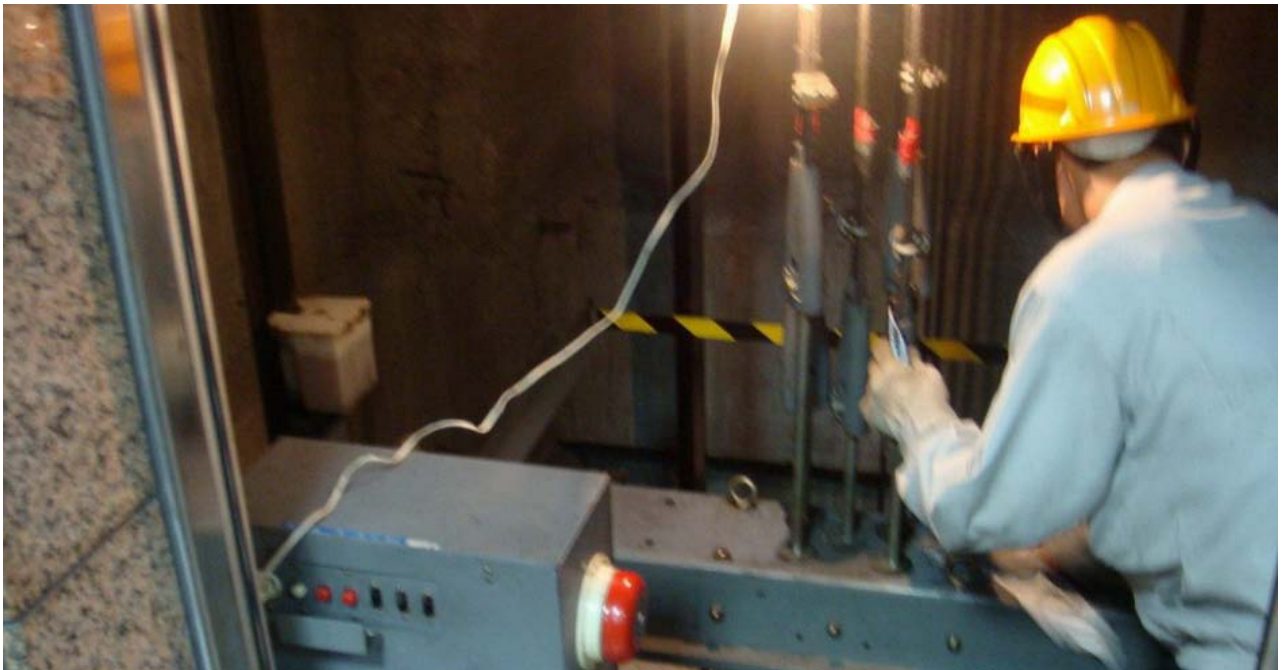


圖 4-34 電梯維護情境示意圖

(圖片來源：<http://www.tn-elevator.com.tw/product-detail-15605.html>)

● 租賃管理模組

租賃管理模組旨在透過準確了解設施內不動產租賃情況、成本與收益，以達到優化空間使用率，加快不動產的投資回報、提高不動產的租賃收益的目的。ArchiBus 的租賃管理模組提供相當多的功能，以下是關於租賃管理模組部分功能之操作範例說明：

設施管理者可以查詢尚未出租的空間，例如：設施管理者想知道還有哪些幾戶尚未被出租出去時，管理者可以檢視尚未出租的套間列表，如圖 4-35 所示。



圖 4-35 查詢尚未出租的空間 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施管理者可以設定系統自動預警，例如：設施管理者希望在「租賃合約到期前 15 天」由系統發出到期通知給管理者、承租戶，管理者設定租約到期前幾天(例如：15 天)，系統自動發送通知給管理者或承租戶，並在目錄中亮顯預警，如圖 4-36 所示。

圖 4-36 設定租約到期自動預警 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

設施管理者可以查詢特定時段內到期的租約，例如：設施管理者想查詢「2014/3/21 ~ 2020/3/27」這段期間內有哪些單元租約會到期時，管理者可以透過輸入一段時間(例如：2014/3/21 ~ 2020/3/27)，查詢該時間內會到期的租賃合約，如圖 4-37 所示。

大廈	大廈名稱	國家/地區	城市	單位編號	公寓類型	大廈用途	建造日期	竣工日期	樓層數	可出租面積 m²	租約總定總面積 m²	單位面積
3F	A3F0	A3F0	2017/3/31							91.6		91.6
3F	A3F1	A3F1	2015/7/31							87.6		87.6
3F	A3F2	A3F2	2016/2/29							87.0		87.0

圖 4-37 查詢特定時段內到期的租約 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

第四節 透過 COBie 將資料由 BIM 移轉至 ArchiBus 之成果效益評估

以 BIM 模型資料完整的前提下，在透過 COBie 將資料移轉完成以後，本研究針對 COBie 可以滿足 ArchiBus 資料需求的程度，並在評估時，去除在竣工交付階段不會有資料產出之欄位以及 ArchiBus 系統內部作業之欄位，以資料提供的完整性以及移轉所需工作量的花費，來評估透過本研究之資料移流程建立物業管理資料庫效益，並說明其在資料移轉操作上之優點。

● 資料提供完整性

本研究以大龍峒公營住宅為案例，僅針對 ArchiBus 的空間管理模組、資產管理模組、預防性維護模組以及租賃管理模組進行操作。為有效執行上述 4 項功能模組，需將多張 ArchiBus 格式表單包含建築(bl)、樓層(fl)、房間(rm)、設備(eq).....等共 19 張表單，以及約 20 項資料需在 ArchiBus 介面手動輸入的資料，如表 4-1、表 4-2、表 4-3、表 4-4 所示。

1. 在空間管理模組的部分，透過本研究之資料移流程，可以有效移轉資料包含：建築名稱、樓層資訊、空間資訊。無法滿足之資料包含：地理資訊、業務部門資訊

2. 在資產管理模組的部分，透過本研究之資料移流程，可以有效移轉資料包含：設備資訊、家具資訊、插座資訊。無法滿足之資料包含：建築體(例如：柱、樑、樓板)。
3. 在預防性維護模組的部分，透過本研究之資料移流程，除設備家具供應商外，所有的資料皆無法滿足，包含：財務、人員、備件、工具、問題與解決方案、維護程序及步驟、時間等 7 項。
4. 在租賃管理模組的部分，透過本研究之資料移流程，全數無法滿足。

表 4-1 ArchiBus 空間管理模組表單標題(資料來源:本研究整理)

功能模組		空間管理									
表單名稱	資料需求	地點(Site)	大廈(bl)	樓層(fl)	房間標準(rmstd)	房間(rm)	Gross Areas(gros)	事業部(bu)	業務部(dv)		
資料需求	街區	街區名稱	大廈	大廈	房間類別	大廈	大廈	事業部	業務部		
	國家/地區	國家/地區	大廈地址1	樓層	說明	樓層	樓層	事業部名稱	業務部名稱		
	區域	區域	大廈地址2	部門房間總面積 m ²	可佔用?	房間標準	面積 m ²	員工總數	業務部主管		
	省	省	郵政編碼	部門房間總面積 m ²	高亮顯示模式 - Acad	業務部	繪圖名稱	可徵收費用	房間面積 m ²	高亮顯示模式 - Acad	
	城市	城市		每員工平均面積 m ²	計算用於	部門	繪圖層	房間面積 m ²	員工總數		
	細節圖	細節圖		有效率 (可用/可租)	類別數	房間類別	實體控制碼 / 唯一的ID	可佔用面積 m ²	可徵收費用		
	街區圖	街區圖		可租與可用比率 (可租/可用)	頂級類別	房間類別		不可佔用面積 m ²	事業部		
	有效率 (可用/可租)	有效率 (可用/可租)		剩餘面積 按比例分派	佔用統計	成本分攤	房間面積 m ²	辦公區面積 m ²	第二週圖 m ²		
	大廈數量	大廈數量		樓層名稱	單位面積 成本	房間面積 m ²	繪圖名稱	辦公區面積 m ²	可佔用面積 m ²		
	經度	經度		樓層圖例	平均面積 m ²	繪圖名稱	資料傳輸 狀態	房間公共面積 m ²	不可佔用面積 m ²		
	緯度	緯度		名義海拔 M	總面積 m ²	繪圖名稱	層級結構 紅線	可佔用的公共區域面積 m ²	辦公區面積 m ²		
	GIS 目標 ID	GIS 目標 ID		實體控制碼 / 唯一的ID		評價照片	房間檢查 紅線	不可佔用公共區域面積 m ²	公共服務區面積 m ²		
	實體控制碼 / 唯一的ID	實體控制碼 / 唯一的ID		繪圖名稱		房間調查欄柱	公共組面積 m ²	辦公區面積 m ²	房間公共面積 m ²		
	繪圖名稱	繪圖名稱		佔用統計		是否可預訂?	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	佔用統計	佔用統計		單位面積 成本		搶修狀態	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	垂直區域面積 m ²	垂直區域面積 m ²		垂直區域總面積 m ²		房間電話	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	可用面積 m ²	可用面積 m ²		可用面積 m ²		組織編碼	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	套房面積 m ²	套房面積 m ²		套房面積 m ²		房間名稱	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	街區服務公共面積 m ²	街區服務公共面積 m ²		公共房間總面積 m ²		租約編碼	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	房間服務公共面積 m ²	房間服務公共面積 m ²		可出租面積 m ²		經度	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	不可佔用街區公共面積 m ²	不可佔用街區公共面積 m ²		剩餘面積 m ²		周邊 M	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	辦公區街區公共面積 m ²	辦公區街區公共面積 m ²		可入駐部門總面積 m ²		繪圖層	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	服務區域面積 m ²	服務區域面積 m ²		可入駐公共區域總面積 m ²		緯度	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	部門房間總面積 m ²	部門房間總面積 m ²		不可入駐部門總面積 m ²		是否可預訂?	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	公共房間總面積 m ²	公共房間總面積 m ²		不可入駐總面積 m ²		GIS 目標 ID	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	房間總面積 m ²	房間總面積 m ²		不可入駐公共區域總面積 m ²		房間分機	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	可出租面積 m ²	可出租面積 m ²		內部總面積 m ²		實體控制碼 / 唯一的ID	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
	可入駐部門總面積 m ²	可入駐部門總面積 m ²		外部總面積 m ²		上次調查日期	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²		
可入駐公共區域總面積 m ²	可入駐公共區域總面積 m ²		部門辦公區總面積 m ²		佔用統計	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
不可入駐總面積 m ²	不可入駐總面積 m ²		辦公區公共區域總面積 m ²		單位面積 成本	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
不可入駐部門總面積 m ²	不可入駐部門總面積 m ²		辦公區總面積 m ²		可徵收費用	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
不可入駐公共區域總面積 m ²	不可入駐公共區域總面積 m ²		服務樓層公共面積 m ²		額定人數	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
內部總面積 m ²	內部總面積 m ²		房間樓層公共面積 m ²		分配不足面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
外部總面積 m ²	外部總面積 m ²		可佔用的樓層公共區域面積 m ²		公共服務區面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
部門辦公區總面積 m ²	部門辦公區總面積 m ²		不可佔用樓層公共面積 m ²		房間公共面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
辦公區公共區域總面積 m ²	辦公區公共區域總面積 m ²		辦公區樓層公共面積 m ²		不可佔用的公共區域面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
辦公區總面積 m ²	辦公區總面積 m ²		外牆面積 m ²		辦公區總面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
外牆面積 m ²	外牆面積 m ²		員工部門總面積 (未用欄位) m ²		公共區域總面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
員工部門總面積 (未用欄位) m ²	員工部門總面積 (未用欄位) m ²		已分配面積 m ²		可徵收面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			
公頃數	公頃數				已分配面積 m ²	公共組面積 m ²	公共區域總面積 m ²	不可佔用公共區域面積 m ²			

表 4-2 ArchiBus 資產管理模組表單標題(資料來源:本研究整理)

功能模組	資產管理	設備標準 (eqstd)	插座標準 (jkstd)	設備標準 (fnstd)	設備 (eq)	插座 (jk)	家具編碼 (ta)	家具 (fn)
表單名稱	設備標準	設備規格	插座規格	家具規格	設備編碼	製造商	傢俱編碼	大廈
資料需求	設備說明	設備類型	標準電信服務類型	傢俱規格	大廈	型號	傢俱規格	樓層
	設備類別	標準電信說明	標準電信服務類型	說明	樓層	租約編號	大廈	房間
	標準寬度 M	標準電信類型	標準電信服務類型	製造商	房間	採購單編號	樓層	繪圖名稱
	標準深度 M	標準電信等級	標準電信服務類型	編號	設備規格	序號	業務部	傢俱規格
	標準高度 M	標準電信等級	標準電信服務類型	產品線	業務部	操作系統	部門	繪圖圖塊
	製造商	標準電信圖塊	標準電信圖塊	標準結束	繪圖名稱	採購單編號	繪圖名稱	說明
	型號	標準電信圖塊	標準電信圖塊	標準價格	資產 ID	保險編號	繪圖圖塊	自動編號 ID
	標準價格	標準電信圖塊	標準電信圖塊	標準深度	設備狀況	不動產	保修編碼	傢俱狀態
	標準面積 m ²	標準電信圖塊	標準電信圖塊	標準寬度 M	折舊值	不動產類型	殘值	繪圖層
	電流	標準電信圖塊	標準電信圖塊	標準高度 M	採購價格	折舊年數	重置價值	實體控制碼 / 唯一的ID
	設備功率	標準電信圖塊	標準電信圖塊	標準重量	替換成本	每日正常工作小時	採購價格	業務部
	尺寸/容量	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	臨界點	預期壽命年限	傢俱使用	部門
	相數	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	分類編碼	故障平均時間(天數)	租約編碼	
	交直流電	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	進入維修日期	維修平均時間(小時)	上次調查更新自	
	電壓	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	啟用日期	定期維護排程數目	傢俱狀態	
	繪圖圖塊	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	進入庫存日期	支架數目	序號	
	標準電信服務類型	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	安裝日期	搶修狀態	RF 閱讀器或標籤 ID	
	封閉位置數目	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	上次調查日期	RF 閱讀器或標籤 ID	不動產類型	
	標準電信等級	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	生產日期	有殘停用?	政策編碼	
	電信設備型號	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	最後狀態 變化日期	服務合同編碼	租約編碼	
	電信相關表	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	採購日期	設備狀態	上次調查更新自	
	標準電信範圍等級	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	停用日期	設備子部件	採購單行號	
	預期生命週期	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	售出日期	資產盤點備註	採購單行號	
	標準是否多工?	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	緊急處理 程式	上次調查更新自	經度	
	設備規格圖塊	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	停工/掛牌 程式	保修編碼	繪圖層	
	高亮顯示模式 - Acad	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	處理方法	供應商	緯度	
	設備標準繪圖文檔	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	標準操作 規程	設備用途	GIS 目標 ID	
	設備標準圖塊繪圖文檔	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	不動產唯一標識	租約編碼	員工姓名	
	分類編碼	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	警報運行 極限 - 高	警報運行 極限 - 低	實體控制碼 / 唯一的ID	
	變動標準成本	標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	警報運行 極限 - 低	控制運作 極限 - 高	銷售日期	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	控制運作 極限 - 低	控制運作 極限 - 低	回報日期	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	維修手冊 存儲位置	上次備錄讀數	交付日期	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	最後備錄 讀數日期	計量單位	當前街區	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格	平均使用量/天		當前房間	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格			當前樓層	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格			當前大廈	
		標準電信圖塊	標準電信圖塊	傢俱規格			傢俱狀況	

表 4-3 ArchiBus 預防性維護模組資料項目標題(資料來源:本研究整理)

功能模組		預防性維護									
資料名稱	資料需求	定義財務	定義員工	定義例假日/財政年度	定義工種	定義技工	定義工作組	定義供應商	定義備件供應商	定義備件庫存	定義其他資源類型
資金帳戶說明	資金帳戶公司名稱	例假日 財政年度開始月 財政年度開始日	員工級別 員工總數 員工標準說明 員工標準級別 員工標準狀態 員工姓名 員工等稱 員工編號 員工電話 員工所在位置 員工所屬部門	例假日 財政年度開始月 財政年度開始日	工種編碼 工種說明 工種 每天工作小時 工種 小時費率 工種 加班費率 工種 雙倍費率	技工 編碼 技工 姓名 技工 電子郵件 技工 工作組 編碼 技工 工種 是否為主管 是否為評估者 是否為派工者 是否能指派工作 技工 職位 技工 每天工作小時 正副/契約工 特殊技能 上級主管 技工 小時費率 技工 加班費率 技工 雙倍費率 技工 合約到期日 保險 終止日	工作組 編碼 工作組 說明	供應商 編碼 供應商 名稱 供應商 公司 說明 供應商 地址 供應商 電話 供應商 傳真 供應商 電子郵件 連絡人 姓名 連絡人 職稱 連絡人 電話	備件 供應商 編碼 備件 供應商 供應商 備件 此備件的供應商等級 訂單交付時間(天數)	備件 編碼 備件 說明 已訂 數量 備件 分類 帳面 數量 儲存 地點 通常 訂貨量 最後使用 日期 最新計數 日期 型號 貨架號 單位成本 需補貨 數量 儲存 最長時間	問題類型 編碼 問題類型 說明 問題類型 分類
定義工具	工具 編碼 工具 類型 工具 位置 工具 每天工作小時 工具 狀態 工具 購買日期	原因類型 編碼 原因類型 說明	工具類型 編碼 工具類型 說明 工具類型 小時工資 工具類型 加班費率 工具類型 每天工作小時	定義原因類型 原因類型 說明	定義維修類型 維修類型 編碼 維修類型 說明	定義問題說明 編碼 問題說明 問題說明	定義問題解決方案 編碼 問題解決方案 編碼 問題解決方案	定義維護程式-步驟和資源 定期維護 程式 說明 定期維護 程式 說明 基本 工種 標準單位(平方尺等) 每小時 標準單位 程式類型 設備規格 需要暫停 定期維護 程式 文檔 定期維護 步驟 編碼 步驟 描述 定期維護步驟 工種 編碼 所需 小時 定期維護步驟 備件 編碼 所需 數量	定義預防性維護計畫表 目標所在部門 採用的定期維護程式 首次定期維護日期 下次定期維護日期 預估完成 小時 間隔類型 固定或浮動 間隔 任務優先程度	計畫工請求 工作所需工種 排程日期 排程時間 指派技工 編碼 預計 工時 開始 日期 開始 時間 完成 日期 完成 時間 工作類型 所需工具類型 工具 排程日期 工具 排程時間 工具 編碼 工具 預計工時 工具 開始日期 工具 開始時間 工具 完成日期 工具 完成時間	問題類型 編碼 問題類型 說明 問題類型 分類

表 4-4 ArchiBus 租賃管理模組表單標題(資料來源:本研究整理)

功能模組	租賃管理		
表單名稱	租約(ls)		套間(su)
資料需求	租約 編碼	掃描 文檔 2	大廈
	大廈	掃描 文檔 3	樓層
	樓層說明	高亮顯示模式 - Acad	套房 編碼
	業主 /租戶	不包括 VAT ?	租約 編碼
	空間 是自有 ?	作為範本 使用	面積 - 可用 m ²
	租約 類型	範本 名稱	面積 - 可租 m ²
	租約 /轉租	佔用率 - 全部套房	繪圖 名稱
	父級 租賃	不動產	套房 佔用率
	是否已 簽屬租約 ?	租賃 文檔	套房 名稱
	業主	說明	套房 圖形
	業主 連絡人	成本計算 日期	設施 類型ID
	租戶	成本開始 日期	實體控制碼 / 唯一的ID
	租戶 連絡人	成本結束 日期	圖像 文檔
	備註	建立費用索引	說明
	開始 日期	是否自動 續約 ?	套房面積 手輸 m ²
	終止 日期	面積 - 測量 的可用面積 m ²	公共區域 總面積 m ²
	遷入 日期	面積 - 測量 的公共面積 m ²	
	用途	金額 - 總租金收入	
	入駐 人數	金額- 總租金費用	
	資金帳戶 編碼	金額 - 稅款	
	保證金	金額 - 比例租金	
	面積- 測量 的可租面積 m ²	金額 - 其它成本	
	租賃面積 -協商 m ²	金額 - 運作	
	掃描 文檔 1	金額 - 基本租金	

檢討其資料得以滿足之主要原因在於以 Revit 所建立的 BIM 模型，必須要有實體元件才能進行屬性參數設定，因此，像是樓層、空間、設備、家具、插座……等等的資訊因為在 Revit 中有元件實體，所以其資訊可以被完整移轉。而資料無法被滿足之原因有三：

1. 資料尚未產生：該資料無法在竣工階段取得，像是財務、人員、問題與解決方案、維護程序及步驟、時間、租約……等；
2. Revit 建模限制：在 Revit 中無法以實體元件定義的資訊，像是備件、工具……等；
3. ArchiBus 未定義：該資料在 ArchiBus 中沒有定義，像是建築體，因為做為目標的 ArchiBus 沒有定義建築體的表單，造成該資料雖然在物業管理階段需要用到，卻無法從 COBie 移轉至 ArchiBus。

● 工作量花費

節省物業管理資料庫建置時的工作量，是 BIM 竣工交付相較於傳統紙本交付的優勢之一。以臺灣科技大學 TBTC 這個已完整建置 ArchiBus 資料庫的案例來說，根據 ArchiBus 在臺灣代理商宗陞數位的工程師表示，從 BIM 模型平均輸入一張 ArchiBus 格式表單進 ArchiBus 約需 2.5 分鐘/人，完成一個專案的 ArchiBus 資料庫建置約需 2 週~3 週/人。若以傳統紙本交付同樣去建置 ArchiBus 資料庫，以臺灣科技大學 TBTC 的空間表單(rm)為例，空間表單包含 125 筆資料，字元數為 5,460，以平均中英混打速度 35 字/分鐘計算，一張 ArchiBus 格式表單約需 53.5 分鐘/人才能輸入完成，根據專案的大小、資料筆數的差異，一項專案建置所需時間約 1.5 個月~6 個月/人不等，如所示。

透過 BIM 模型可以有效節省時間的主要原因在於，可以透過 BIM 模型產出完整的模型表單，接著便可以複製到 ArchiBus 格式表單匯入 ArchiBus，比起紙本查閱再輸入，可以節省相當多的工作量，而且也避免了輸入錯誤再修正所需的工作量。

表 4-5 BIM 與紙本交付去建置 ArchiBus 專案所需工作量(資料來源：本研究整理)

竣工交付方式	BIM	紙本
單一表單輸入所需工作量 (以台科大 TBTC 的 ArchiBus 空間表單為例)	2.5 分鐘/人	53.5 分鐘/人
專案建置完成所需工作量	2 週~3 週/人	1.5 個月~6 個月/人 (根據專案資料筆數，工作量差異很大)

● 資料移轉操作上的優點

與傳統紙本交付作業相比，透過本流程移轉資料除上述評估之優點外，尚有 3 項在資料移轉操作上的優點，包含：1.避免資料移轉疏漏或重複；2.提升資料正確性；3.快速查閱資料。其說明如下：

1. 避免資料移轉疏漏或重複：

透過 BIM 轉出 COBie 表單的方式，可以一次性的轉出 BIM 模型中大量的非幾何資料，比起傳統紙本交付需要一邊查詢一邊逐筆輸入資料，前項大幅降低了資料疏漏或是重複的可能性。

2. 提升資料正確性：

透過將 COBie 資料直接複製到 ArchiBus 表單，大幅降低了手動逐字輸入時，發生輸入錯誤的可能性。

3. 快速查閱資料：

與傳統翻閱紙本的方式相比，COBie 本身是 Excel 檔案，可以透過 Excel 中的「尋找」功能，在數千或數萬筆的資料中，快速找到所需要的資料。

第五節 透過 COBie 將資料由 BIM 移轉至 ArchiBus 之問題檢討

在本研究的操作流程中，仍有一些問題點存在，以下是流程中各問題點的說明與檢討：

● 問題一：管線資料無法移轉至 COBie

在步驟一及步驟二的時候，如圖 4-38 所示，在 BIM 的模型中有建置管線的模型與資料，但是在將資料由 BIM 模型透過 IFC 再產出 COBie 後，如圖 4-39 所示，在所產出的 COBie 表單中，不存在與管線相關的資料。

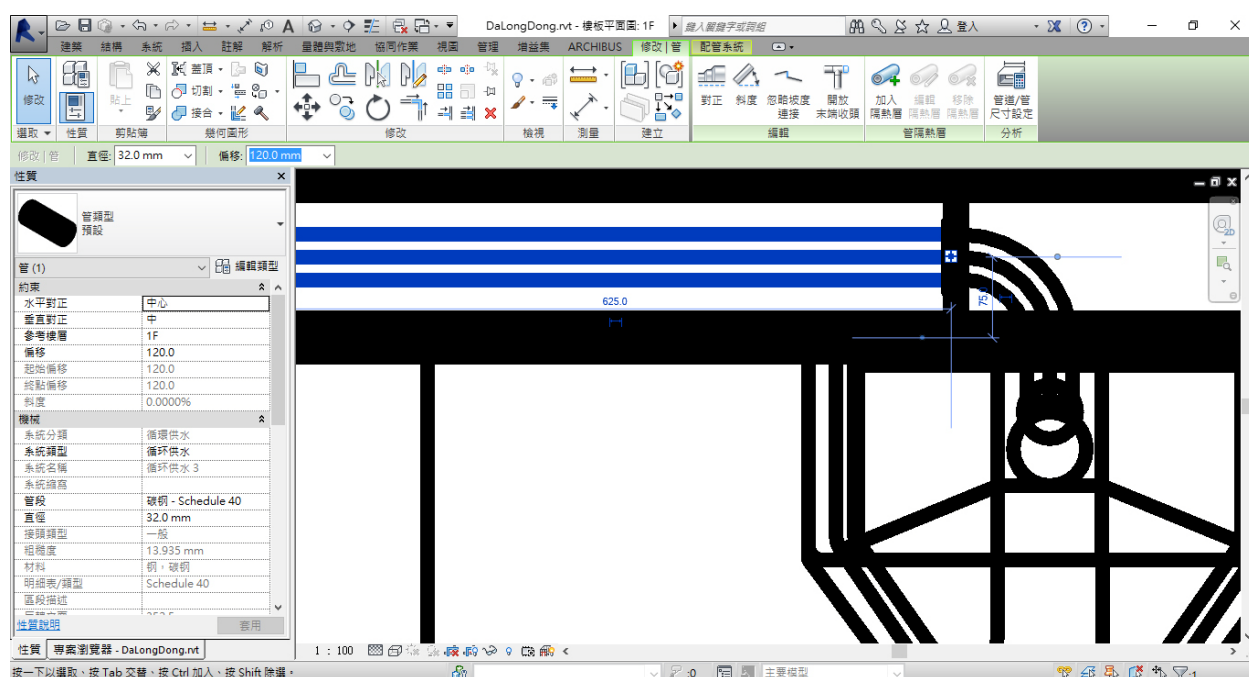


圖 4-38 BIM 模型中的管線 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與離型建置

	Name	CreatedBy	CreatedOn	TypeName	Space	Description
65	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407510	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407510
66	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407551	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407551
67	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407718	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407718
68	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407719	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407719
69	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407774	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407774
70	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407775	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407775
71	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407801	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407801
72	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407802	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407802
73	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407830	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407830
74	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407831	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:407831
75	M. 洗臉盆 - 橢圓形:535 mmx485 mm - 公用:402582	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	535 mmx485 mm - 公用	212之1號	M. 洗臉盆 - 橢圓形:535 mmx485 mm - 公用:402582
76	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408030	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408030
77	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408031	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408031
78	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408032	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408032
79	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408033	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408033
80	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408060	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408060
81	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408061	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408061
82	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408103	JackyChang.unknown@台	2015-08-14T00:06:45	TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4	212之1號	建築 (1):TBR 3波長日光燈 -110V 20W/4:408103

圖 4-39 COBie 的表單中沒有管線資料 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

● 問題二：一對多、多對一欄位的處理

將資料由 COBie 移轉至 ArchiBus 表單的過程中，有些 COBie 欄位的資料必須分別進入不同的 ArchiBus 表單當中，或是須將分散在 COBie 各個表單的資料匯集成一個欄位。如圖 4-40 所示，圖中左側為 COBie 的 Component 表單，表單內容包含 BIM 模型中的門、窗、設備、家具.....等構件的資料，這些資料必須分別移轉至圖中右上角的 ArchiBus 設備表單(eq)、圖中右下角的 ArchiBus 家具表單(fn).....等等的表單，必須以人工辨識後逐項移轉。

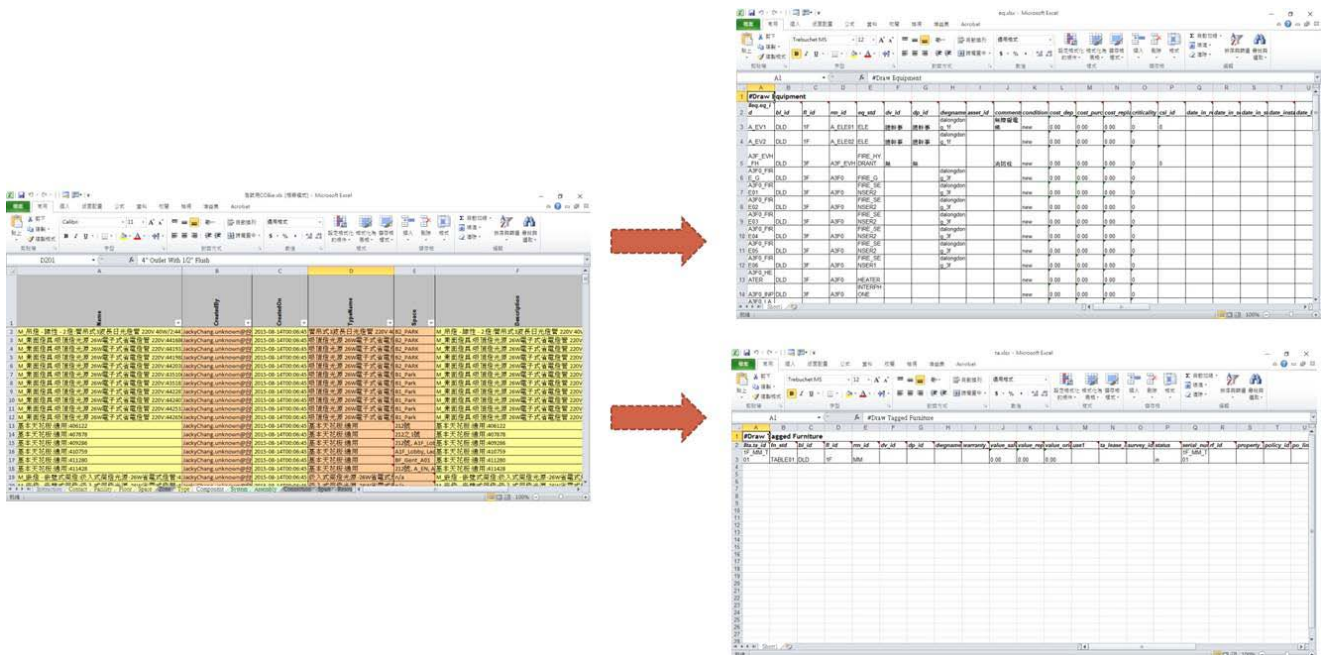


圖 4-40 COBie 中 Component 表單資料分別移轉至 ArchiBus 的設備、家具表單

(圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖與繪製)

● 問題三：從 COBie 提取 Revit 中的自訂參數較困難

為了讓 BIM 模型夾帶更詳細的資料，會在 Revit 中增加專案參數或共用參數，但是在轉出 COBie 的時候，這些自訂的參數並不會自動形成 COBie 表單中新的一欄或是到 COBie 所定義相對應的欄位，而是會如圖 4-41 所示，根據構件的名稱依序出現在 COBie 中的 Attribute 表單，這樣的資料是相當大量且混雜，修正、查閱與移轉皆不容易，需花費相當多的時間與人力才能逐項辨識並移轉至正確的位置。

	Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	SheetName	RowName	Value	Unit	EntSystem
59906	牆封閉	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	百葉窗3-帶貼面:lw5:637840	依主體	n/a	Autodesk
59907	日光熱增量係數	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	百葉窗3-帶貼面:lw5:637840	0.000	n/a	Autodesk
59908	可見光透射率	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	百葉窗3-帶貼面:lw5:637840	0.000	n/a	Autodesk
59909	熱阻 (R)	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	百葉窗3-帶貼面:lw5:637840	0.270	n/a	Autodesk
59910	傳熱係數 (U)	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	百葉窗3-帶貼面:lw5:637840	3.702	n/a	Autodesk
59911	解析營造	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	百葉窗3-帶貼面:lw5:637840	金屬	n/a	Autodesk
59912	樓層	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	樓層: 12F	n/a	Autodesk
59913	窗台高度	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	250.000	n/a	Autodesk
59914	建立階段	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	新構造	n/a	Autodesk
59915	窗頂高度	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	2350.000	n/a	Autodesk
59916	註解	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	1175.000	n/a	Autodesk
59917	Reference	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	D1	n/a	Autodesk
59918	IsExternal	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	True	n/a	Autodesk
59919	FireRating	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	乙級	n/a	Autodesk
59920	ThermalTransmittance	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	3.702	n/a	Autodesk
59921	牆封閉	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	依主體	n/a	Autodesk
59922	功能	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	室內	n/a	Autodesk
59923	營造類型	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	單扇防火門	n/a	Autodesk
59924	可見光透射率	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	0.000	n/a	Autodesk
59925	解析營造	JackyChang.unknown@un	2015-08-24T01:44:34	Requirement	Compone	單扇防火門:D1:637891	金屬	n/a	Autodesk

圖 4-41 COBie 中的 Attribute 表單 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

● 問題四：COBie 中的建築體資料無法移轉至 ArchiBus

如圖 4-42 及圖 4-43 所示，ArchiBus 對於建築體沒有一個專門對應的模組，因此在操作上，會以其他相關的或性質類似的功能模組去處理建築體的資料。在處理的習慣上，牆體部分會以空間管理模組處理；門窗會以資產管理模組中的家具或設備來定義。



圖 4-42 ArchiBus 功能目錄 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)



圖 4-43 ArchiBus Web Central 功能目錄 (圖片來源：本團隊操作的螢幕截圖)

第六節 元件庫平台與物業管理系統開發

本研究目的在於提出臺灣 COBie-TW 標準規劃與建置草案，作為後續正式規範的基礎，為了驗證其可行性與產業實務的銜接，本研究團隊將整合中華民國公共工程資訊學會所開發的 BIM 元件庫與物業管理系統，將 COBie 資料應用到 BIM 模型元件，以 DOL 元件資料庫技術解決相同設備資料重複登錄問題、建立搜尋的唯一關鍵值、不同建築物但相同設備的元件整合的問題。圖 4-44 說明其系統架構的概念。

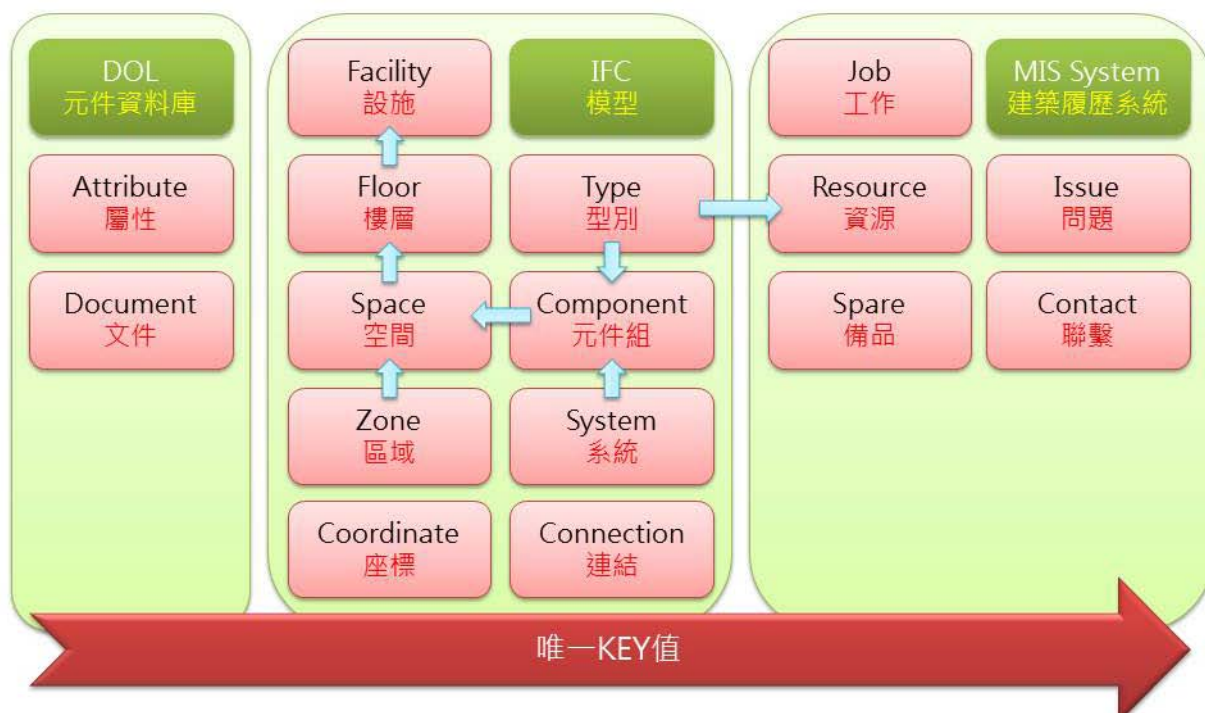


圖 4-44 元件資料庫整合 COBie 與系統資料概念架構

(圖片來源:中華民國公共工程資訊學會繪製)

圖 4-45 說明 DOL 開發步驟與使用者操作過程；圖 4-46 是中華民國公共工程資訊學會所開發的 BIM 元件庫平台，讓使用者可以下載符合政府規範的 BIM 元件；圖 4-47 是中華民國公共工程資訊學會所開發的物業管理系統可與都市尺度的 GIS 系統連接，獲取單棟建築物的 BIM 模型資訊，達成建構智慧城市的願景。



圖 4-45 DOL 應用發展示意圖(圖片來源:中華民國公共工程資訊學會繪製)



圖 4-46 元件庫平台(圖片來源:中華民國公共工程資訊學會開發)



圖 4-47 物業管理系統(圖片來源:中華民國公共工程資訊學會開發)

第五章 結論與建議

第一節 結論

設施維護是以時間為資訊流之主軸的作業方式，建築資訊建模到目前為止，並沒有發展出一套能整合時間與空間的資料結構，因此設施維護管理所需資訊系統不適合全然被整合到以空間為資訊主軸的 BIM 建構流程。現有 COBie 規範由於其採用工作表單的資料架構，因此其中有大量的資訊贅餘現象，應該盡量採用資料庫結構以降低資料贅餘衍生出來的問題。COBie 內涵資訊 component 中非共同屬性，以及與安裝相關特定資訊可以從資訊模型中萃取出來，例如安裝資訊以及系統間連結介面。Component 之共同屬性資料應該繼承自 type，並且建議可以從外部參考資料取的，如元件知識庫。由 BIM 模型萃取物業管理所需資訊，LOD500 不代表空間幾何資訊的細緻程度(Level of detail)。竣工模型內涵的空間幾何資訊不應超過設施維護管理所需。其細緻的程度應該是與進行碰撞檢測分析相同。更多的細節可以在 type 與 assembly 資料顯示，不須進入 component。設施管理作業流程中，以盡量不需更改建築資訊模型為原則，建議以流水單的形式記錄使用過程中的所有異動，再透過適當的資料庫管理技術整合到與 BIM 模型結合的資料庫管理系統。

本研究針對臺灣 COBie-TW 標準雛型的部分，提供以英國文件 BS 1192-4:2014 為基礎的“中文說明手冊”，幫助使用者了解 COBie 格式的內涵。針對臺灣建築產業的用語與業務需求建立一個“COBie-TW excel 範例檔案”，提供給使用者進行操作，例如人員手動填寫、透過 BIM 軟體輸出、物業管理程式匯入使用等。此外根據臺北市大龍峒公營住宅實作演練的成果，將這個過程與詳細步驟製作成“臺灣 COBie-TW 使用指南說明手冊”證明它的可行性。有了這些成果，本研究希望產業界與政府部門能嘗試著依照本研究提供的“臺灣 COBie-TW 標準雛型”進行操作，從中找出不足的部分，將這些意見回饋修正雛型。

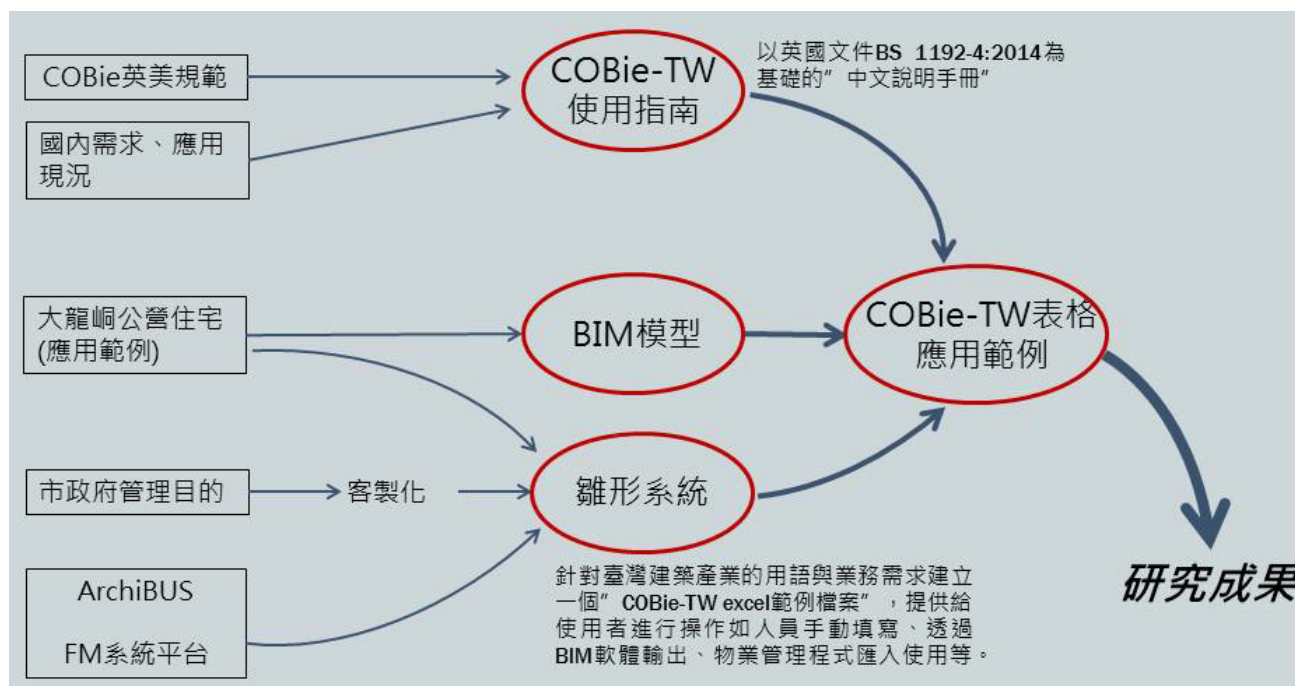


圖 5-1 臺灣 COBie-TW 標準雛型說明(圖片來源:本研究繪製)

COBie 提供一個共通的資訊交換架構結構包含新的與現有設施在內的建築物 and 基礎設施。這個標準定義了設施維護管理在建築生命週期的交流內容，確保資訊交換的內容是可以被審查的，包含連續性和完整性。在不同的軟體上操作 COBie 不需要有深厚的資料庫知識，透過 Excel 來操作，讓所有的使用者都能簡單的上手。大部分的 BIM 軟體都能支援 COBie 資訊並匯出 Excel 表單或 IFC 格式，因此不同階段的工作者能將重要的專業知識整合到營運管理階段。目前 Revit 與 ArchiCAD 皆支援已 IFC 格式去轉換 COBie 資訊，以 COBie Toolkit for Revit 為例，其工作流程與客製化作業有三步驟：

工作流程與客製化作業依下列三個步驟：

1. 創建/繫接規定共享的參數供匯出成 COBie

- 只需執行一次，或甚至原屬性已有就都不必建
- 共享參數要確保其 GUIDs 為唯一值

2. 填寫參數值

- 更全面及彈性的 UI 界面選項從 RVT 檔的 BIM 資料填寫它
- 匯出前若需微調，可以手動編輯

3. 匯出成 COBie XLS(X) 檔案 (或選擇到 XML)

- 在許多方面甚至更全面及彈性的 UI 界面選項

- 直接從 BIM 模型及上述參數值組合匯出資料

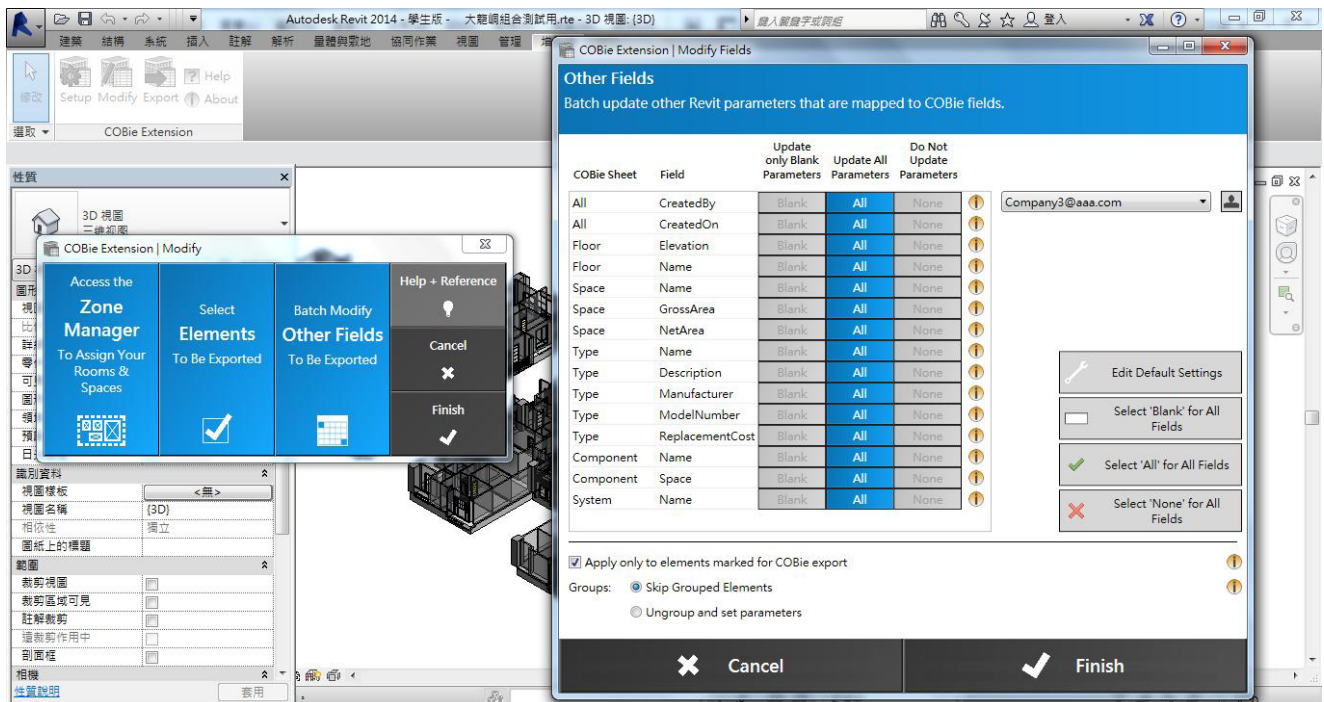


圖 5-2 COBie Extension (圖片來源:本研究團隊提供)

本研究以臺北市大龍峒公營住宅為例，從 BIM 模型提取相關資訊轉為 COBie Excel 格式或 IFC 格式，匯入物業管理系統 ArchiBus 測試資料轉換與使用可行性。並利用 ArchiBus 客製化的功能，依據公有住宅營運管理一部分的需求建立測試雛型系統。實作步驟如下：

1. 建立 BIM 的模型，轉出成 IFC 格式的檔案
2. 從 IFC 格式的檔案，產出 COBie 表單
3. 將產出的 COBie 表單，輸入 ArchiBus

臺灣針對設施管理的規範主要是綠建築標章或智慧建築標章，當業主要求申請這些標章認證時，建築師大多以此作為建築計畫的設定目標，然而國內的建築標章所需的資訊在 COBie 欄位並沒有出現。因此本研究希望從實作案例的演練中建立 COBie-TW 標準的雛型，不僅僅只是翻譯文章，將會適度的調整與增加欄位資訊在 COBie Excel 表格中。本研究檢視國內的綠建築標章與智慧建築標章中有關設施管理的部分與國際規範的差異，如所需要的資訊、業務流程與工作需求。

本研究團隊最後嘗試著整合中華民國公共工程資訊學會所開發的 BIM 元件庫與物業管理系統，將 COBie 資料結合到 BIM 模型元件之中，讓設施維護管理所需的資訊從設計端就開始放入，解決後期在施工階段與營運階段資訊缺乏的問題。讓其它的公營單位皆可以根據這個規範發展友善的物管人員操作介面。

第二節 研究建議與發展

由於產業結構與商業文化的差異，外國所制定的作業規範未必完全適用於國內現況，其差異必須透過審慎的溝通，並提出調整的方式以解決此問題。標章或規範的制定往往耗時且各方意見整合不易，討論過程中極可能發生過度膨脹資訊需求，以至於讓工作規範草案的範圍無意義的擴大與過度繁瑣的細節。解決方式為在諮詢會議前提出明晰的說明與報告，並適度縮小範圍，將討論議題做適度的整合與濃縮，以避免因為失焦而造成資訊需求的過度膨脹。根據研究之發現，本研究針對臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置，提出下列具體建議。

建議一

立即可行建議—編著『臺灣 COBie-TW 標準與使用手冊』

主辦機關：公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、臺大 BIM 中心

規範制定需要產業界深度參與，以及以實際作業經驗進行修正的歷程才可能發展成為成熟可用的標準。英美等先進國家皆有針對 COBie 格式建立規範手冊，並視為國內正式文件規範。舉簡單的例子來說，綠建築評估手冊與智慧建築評估手冊都是臺灣新建工程必須參考與執行的文件。本研究建議以開放性平台將作業規範草案與標準格式提供給產、官、學界參考，持續溝通與討論並修改 COBie-TW 規範以適合本國需求。並持續建置其他實際案例的 COBie 應用做為參考，從中逐漸的找出臺灣建築維護管理資訊交換之統一性與專案初期之建築物管理目標依據，提升後續維護管理效益。在 COBie-TW 標準與使用指南手冊的實施上，需要確定一時間表上，分階段執行，降低產業衝擊。藉由 COBie-TW 之建置，將國內設備製造商納入 BIM 推廣範圍，促使國內 BIM 本土化之建築元件知識庫。

建議二

立即可行建議—發展本土化之建築元件知識庫

主辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：經濟部標準檢驗局、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、臺大 BIM 中心

以開放性平台逐步建立本土化之建築元件知識庫，結合各界力量提供個專案 COBie 資料中相關元件的類型(TYPE) 資訊，以及 Job, Impact, Attribute, Issue 工作表單中屬於跨工程專案共通資訊的成分，含括包含個元件類型的幾何資訊、非幾何共通屬性、性能條件、維護須知、安裝規範，以及相關資源等等。BIM 模型資訊盡可能簡化，以工程專案特殊化資訊為主。

建議三

中長期建議—建立『臺灣 BIM 編碼規範』

主辦機關：行政院公共工程委員會

協辦機關：內政部營建署、內政部建築研究所、臺北市政府、新北市政府、高雄市政府、臺中市政府、中華民國全國建築師公會、臺北大眾捷運股份有限公司、高雄捷運股份有限公司、中華物業管理協會、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院

健全的國內 BIM 推廣之基礎標準，有助於臺灣 BIM 的未來推廣及相關產業之整合。目前根據業務流程與使用目的的不同在建築資訊分類編碼上可分為建築資訊總分類(OmniClass)、元件分類(Uniformat)和綱要分類(MasterFormat)等。而臺灣的公共工程綱要編碼是 PCCES 是依據 MasterFormat 之分類及編碼，配合國內各類工程所常用之規範內容分類及項目所編訂。然而目前大部分 BIM 軟體接支援 OmniClass 分類，如何整合現有的制度並適當的做調整才是發展『臺灣 BIM 編碼規範』的問題核心。但是，這些編碼或規範都已經在國外發展成熟，臺灣在 BIM 本土化上，除了考量中文文化的對應問題，應該以原本的架構做擴充，考量國內產業的需求找出必填的欄位與資訊，雖然有許多欄位或項目是臺灣用不到的，但是它方便日後的國際銜接。本研究建議應延續過去產官學相關的研究，互相彙整資料庫，讓相關領域的研究者可以在既有的基礎成果上討論，避免研究問題重複討論。

建議四

中長期建議—修正與調整臺灣設施管理的法規規範

主辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、高雄市政府、臺中市政府、中華民國全國建築師公會、臺北大眾捷運股份有限公司、高雄捷運股份有限公司、中華物業管理協會、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院

目前在建築資訊模型的推廣或接受度比起前幾年已經有大幅提升，逐漸的產官學界已形成一種共識，對於 BIM 技術所帶來的改變，讓使用者發現過去的工作需求或審查作業所要交付的資料(紙本)已經有更好的解決方案，這樣的改變也讓過去的建築法規產生不合時宜的現象。為了提升臺灣的建築產業國際競爭力，審查作業、資訊交付方式、合約規範等相關法規應尋找專家進行調整。這並不是要重新建立產業的法規，而是將散落在整個建築生命週期中的各種法規做全面的檢討，各階段彼此要互相呼應與銜接。就設施管理與營運維護來說，相關法規規範如綠建築標章、智慧建築標章(使用管理與建築設備維護管理指標)、公寓大廈管理條例、臺北市政府所屬各機關工程施工及驗收基準相關等。

附錄一 第一次專家會議紀錄

內政部建築研究所臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置

第一次專家會議紀錄

發文日期：中華民國 104年04月27日

開會事由：臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置

開會時間：中華民國104年04月27日(星期一)下午15時00分

開會地點：新北市新店區北新路三段200號13樓 內政部建築研究所討論室(一)

專家意見如下：

■ 陳建忠 組長(計畫主持人)

1. 我一直在想一個問題，現在 COBie 格式可以用軟體快速轉換，那還有需要翻譯 COBie-TW 嗎？
2. 使用 COBie 有甚麼好處？總體利益是甚麼？對 FM 的使用者(管理者)來說，填這些表格是很耗時很費工的，有沒有簡易的方法或工具介面可以輔助人填報表。

■ 陳志文 先生

1. 我想聽完今天的簡報後，COBie-TW 的資訊交換流程是非常重要的一環，這個流程應該如何定義？Process map 的確立是一個關鍵。
2. 看到公共工程資訊學會的資料庫讓我想到了，不管你的元件庫怎麼設置，它不可能涵括所有的規格，可以請廠商自行製作後上傳，那我們這邊只要提供一個連結讓使用者去下載，這樣應該會有所幫助。

■ 蘇瑞育 先生

1. 我想 COBie 的填入者應該可以分為三類：建築師、物業管理者與業主。
2. 世曦工程也為了物業管理發展了自己的軟體系統，當然也不斷地去思考我們到底要填這些資訊做甚麼？當然在西方世界他們的價值觀是預防性治療，也就是透過事前的預防避免事情的發生與處理，因此在物業管理的發展東西方有很大的不同。
3. 其中公共工程資訊學會所提出的雲端填寫這件事倒是讓我覺得很有效值得一試。

■ 顏世禮 先生

1. 看到郭老師對於 COBie 的詮釋讓我印象深刻，其中需要甚麼手冊？要如何去交付？交付哪些資訊？這都是物業管理的重點。
2. 尤其是我們建置了這些資訊(BIM 或 COBie)，那後續要如何持續性的去維護這棟建築物？要如何持續性的維護這些資訊？

3. 那些階段應該建置甚麼樣的資訊?系統劃分與責任的歸屬是需要再被釐清的。

■ 鍾振武 先生

1. 對於台積電來說，廠房工廠辦公大樓都是寶貴的資產，因此北、中、南部的科學園區都有做物業管理，我們有自己開發的軟體與 18 碼編碼系統。
2. 在我們的實務經驗中，物業管理確實需要一個共通的語言與相同的元件的定義，不論業主是自己擁用建物或是要轉賣，這個共通的基礎是一定要有的，COBie-TW 可以做為國家標準規範，讓所有人可以依循。

■ 朱貴章 先生

1. 我們常說物業管理是建築的最後一哩，是一個很辛苦的工作，往往是建商或施工廠商離場時，我們 FM 才進場接手。
2. 在我們的實務經驗裡，FM 所需的資訊主要可以分為六大工向，常用的 300 個物件就佔了 80%的內容，我會建議 COBie-TW 可以先整理常用的物件，其他比較少用的部分就讓各使用者與廠商自行定義。
3. 在我的工作上，我們經常幫忙釐清機電設備的圖說，包含各圖層的命名、圖號、系統分類等等，這些工作內容都相當的繁複且龐大。

■ 許勝凱 先生

1. 將捷集團是以 IFC 格式為基礎，自己再定義了某些藍未來符合我們的工作需求，但是轉入其他軟體後常常發生資料有缺失、無法辨識讀取、分類不如預期的問題。
2. 我們發現 FM 所需的資訊應該要回溯到設計階段的建模軟體，希望建模軟體能包含後端營運所需的資訊，尤其是機電設備。
3. COBie-TW 能注意表單中文化的問題，往往有些專用詞大家卻翻譯的不一樣，這樣容易造成誤解與資訊交換上的不便。應該要有一個標準字典讓大家可以參照，使用中文化有一致的標準。
4. 我們也發現到，機電設備常常缺乏本土化的尺寸與元件，有些元件雖然幾何形狀有，但是缺乏尺寸規格。這個部分應該是需要參數化技術的支援，需要了解元件的限制條件、參照元素、關聯平面等設定。
5. 另外一方面，建築的資訊是依據業務流程分階段提供的，資訊的完整度是到後面才完整，尤其臺灣的公共工程案是採分包的方式，受到採購法的約束，前期的設計資訊要如何整合物業管理的資訊?COBie 如何提供完整的資訊?或是提供部分資訊在各階段?

■ 王宗海 先生

1. 我想從物業管理的實務面角度來看這個研究計畫，一般來說，建物的使用執照拿到後，FM 才進入，進行點交。然而建商點交給的資料目前並沒有一個統一的規範或格式，這造成財產交接上的大問題。我想預防性管理是根據設備或物件的種類，每隔一段時間使用年限一到就進行汰換，雖然它可能還沒有壞掉，這樣的方式真的很難去說服業主或使用者進行這樣的維護，當然它的成本是相對提高的。

2. 我也希望 COBie-TW 能把後端管理者在維護管理的工作內容考量進去，做為執行的依據。
3. 長期下來，管理者要如何持續性的維護這些營運管理的資訊，也是一大重點。

■ 施宣光 教授(協同主持人)

1. 我想今天聽了非常多寶貴的意見，我們研究團隊會將這些階段性的研究成果、會議紀錄放在社群網站上，讓各位專家能持續地給予意見與指正，希望透過這樣的方式讓更多人能參與 COBie-TW 的研究。

附錄二 第二次專家會議紀錄

內政部建築研究所臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置

第二次專家會議紀錄

發文日期：中華民國 104年06月24日

開會事由：臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置

開會時間：中華民國104年06月24日(星期三)上午10時00分

開會地點：新北市新店區北新路三段200號13樓 內政部建築研究所討論室(一)

專家意見如下：

■ 陳建忠 組長(計畫主持人)

1. 使用 COBie 要填的項目這麼多!有甚麼好處?真的對使用者、設施管理人員有幫助嗎?可以縮短時間嗎?對建築師跟工程師來說，現在用 BIM 軟體可以做到非常細緻，那還要填這些表格嗎?對 FM 的使用者(管理者)來說，填這些表格是很耗時很費工的，有沒有簡易的方法或工具介面可以輔助人填報表。

■ 陳清楠 建築師

1. 我在進行中興大樓新建這個案子時，操作 BIM 的過程我便有考慮過使用 COBie 格式做為施工端到管理端的資料交換，但是我國當時對於 BIM、COBie 或物業管理規範並沒明確的要求與目標。不過我們對新中興大樓有深厚的期望，因此我們申請智慧建築與綠建築標章，而這些標章之中有幾個項目是針對設施管理做評分，因此我就把 BIM 模型的資訊擷取出來，也成功的轉換成 COBie 格式，但是如果按照臺灣的標章規範，COBie 的格式反而缺少很多資訊!
2. 而且目前臺灣的物業管理常常有個問題是使用單位想做物業管理，但是他們不清楚未來要怎麼管?使用單位也不清楚他們需要甚麼樣的資訊，因此他們會希望設計單位告訴他們該怎麼管?但是對於設計單位來說，不清楚業主的需求，也無法告知要怎麼管!我想這個問題就要回溯到專案的初期，建築計畫的目標是甚麼?從中去推論使用者的需求與內容。COBie 的內容比較接近 CMMS。
3. 我認為在專案初期就建立營運維護計畫必須先建立。

■ 林志全 先生

1. COBie tool for Revit 到現在也發展了數個版本更新過許多次，我們發現每一年的工具所產生的 COBie 格式其內容卻有些不一樣，再加上 Revit 軟體每年更新，不同年份的 Revit 軟體所建的 BIM 模型在操作 COBie 格式內容會不會有差異呢?
2. 事實上，建築物實際使用後會有變更空間變更設備的需求，舊的 BIM 模型是可以等新版的

軟體讀取，但其 COBie 格式要修改會不會有上述的問題？

3. 除此之外，我們人在談設施管理時會講部分的資訊來代表某一個物件，例如燈管”30*120”，但是這個”30*120”在整個建築物的物業管理系統裡可能有別的意義！它可能代表了別的東西，那這樣到了電腦系統中又需要更多的資訊去描述。在這樣的不斷累積下，這個資訊的負擔其實很龐大，讓人與電腦都難以使用。
4. COBie 格式用 GUID 作為它的識別碼，這個方法讓我覺得不是很好用，但是如果要建立資產編碼，這個工作該由誰來負責又是一個大問題。我操作過一個實際工程是接受業主請託，由工程顧問公司來編碼。這個編碼必需讓現場的人員能夠理解，方便使用。
5. 簡單舉個例子，燈具設備我們最常用最需要知道的資訊是瓦數與品牌，但是這兩項卻在 COBie 格式裡面沒有出現，我想以物業管理為主的資訊管理應該要分階段處理，分階段找出可用與有用的資料。

■ 李仲勻 先生

1. 以政府單位新建處的立場，其實很難要求營運管理單位要建立友善簡單使用的管理系統，我們的公共工程建物時常面臨人為的管理不當所造成的問題，這是因為資訊的對口沒有建立起一個大家都可以隨時使用的介面。
2. 現在我們的物業管理操作往往是根據圖面查找資料、文檔、不同的資訊；或是反過來已知文檔要調閱圖面，如何讓這個操作順暢是使用者與管理者的需求。
3. COBie 格式的分類是 type\component\system 如此下去，但是臺灣卻是講消防、弱電、空調等，這樣的差異很大。
4. COBie 使用 Excel 表格來記錄資訊，但我發現它有重複填列的問題，有些欄位在別的 sheet 又再填一次。

■ 施宣光 教授(協同主持人)

我想再下一次的專家座談會我們有幾件事是必須要做的：

1. 我們會從國內的綠建築標章與智慧建築標章中有關設施管理的部分，找出所需要的資訊、業務流程與工作需求去跟 COBie 的內容作比較，了解國內的作業需求輔助發展 COBie-TW 的規範。
2. 根據我們找出來的差異，將它放入 COBie 格式之中，以大龍峒公營住宅為例，我們團隊會實際進行操作，再跟政府單位與物業管理公司進行諮詢，確定它的可行性。
3. 關於友善的物管人員操作介面的問題，其實我們與公共工程資訊學會配合正在發展中，也許下次專家座談會時可以有更完整的介紹。

附錄三 期中審查會議紀錄

「臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置」期中審查會議紀錄

- 一、時間：104年7月9日（星期四）上午10時
- 二、地點：本所簡報室（新北市新店區北新路3段200號13樓）
- 三、主持人：陳組長建忠
記錄：謝宗興、李軒豪
- 四、出席人員：如簽到單
- 五、簡報內容：略。
- 六、綜合討論意見：

（一）「臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置」案：

李總經理孟崇：

1. 就我來看本研究主要應該是以 BIM 模型轉出 COBie 格式，但是轉出的資料如果有缺失的時候，該怎麼回溯到模型資料?可以更改 COBie 資料匯回去修改 BIM 模型嗎?
2. 我建議本研究除了翻譯英國規範之外，應該該加上使用說明與使用指南，考慮第一次使用的使用者，請提供範例解說詳細的使用步驟。
3. 請核對設計、營建、維護這些階段中法定的要求資料是否包含在 COBie 格式中，補強成為 COBie-TW 規範。

林建築師煒郁：

1. 物業管理規範在臺灣是比較欠缺法規規範的一塊，應該有很大的發展與深入研究的機會。我建議還是先從需求，如何管理著手!
2. 參考英國的 COBie 格式與規範是必然的，也是一種捷徑，但我建議要注意臺灣在地的法規、工程慣例與使用流程等課題。
3. 不同的 BIM 軟體或不同版本在 COBie 格式的匯出是否有差異?

陳教授星皓：

1. 目前本研究偏重於英美規範的內容翻譯與探討，我建議應該補充有關國外實際應用模式轉化引入臺灣時，針對本土建築產業特性，必須適化調整的重點方向與內容。

2. 本研究著重於資訊的整合與交換，因此應多加考量產業中各階段各角色間共同通用基礎(名詞、語言)的建立。
3. 雖然以臺北市大龍峒公營住宅為案例驗證可行性，但考慮到推廣至全國時，各縣市政府制度面與技術面之差異，可以進一步考量並提出建議。
4. 報告中英文簡稱如 COBie、CMMS 等縮寫名詞請在第一次出現時標註英文全文。
5. 第 13 頁(橙:參考其他表或選擇列表)，第 19 頁(2014 年 9 月 30 日)等誤繕請再修正。

蘇副理瑞育：

1. 本案為 COBie-TW 標準流程，應先反應臺灣的使用習慣、產業環境維護文件放置的方式，去調整 COBie 格式。
2. BIM 建模會影響 COBie 表單的產生，COBie 的資料應用也取決於 CMMS 的層級。
3. 根據 BIM 設施管理指南一書，FM Data 與 CMMS 整合的層級有四個等級，本案設定的 ArchiBus 僅到第二層，但市面上已有第三、第四層的軟體產品。
4. 第二層引用的大部分是 BIM 幾何資料與模型視覺化整合層次不同。
5. 資料與 BIM 模型的連結需要有一套編碼系統，本案採用 Revit GUID 碼，這 ID 會隨著軟體版本不同而有差異，不容易參考使用。

康經理思敏：

1. BIM 應用於物業管理能否成功的關鍵有兩個:
 - (1)需求面:管理資料的需求調查，可以先檢討傳統的管理流程來了解。
 - (2)技術面:客製化軟體的開發。

我建議將重點放在需求面的調查，這樣才能達到 COBie-TW 本土化應用的目標。

2. 從本研究的角度，未來物業管理(FM)的發展是要配合現有的 FM 流程進行？還是 FM 要配合新的 BIM 流程？這對於訂定 COBie-TW 的工作將產生關鍵性的影響。
3. 業界已經有以 COBie 格式作為資訊交換基礎的 BIM 案例，例如新北市政府相關案例中稱為模型元件資訊深化表，建議研究單位蒐集相關資料，應會有

所幫助。

4. 依照目前的發展來看，BIM 在 FM 的應用仍是一個輔助的角色，在短期內無法取代現有的物管系統，因此可以思考如何結合現有 CMMS 系統，也就是說 COBie-TW 能否銜接既有的物管資料。

謝教授尚賢：

1. 我認為應該先釐清 COBie 的定位(即資訊交換標準)與適用範圍。它應該僅是進行物業管理前，由營建團隊傳來(或交換)的輸入資訊，並非 FM 資訊庫，因此也不會包含 FM 所需的所有內容(可以加強說明 COBie 不是什麼)。舉例來說，一棟建築物蓋完，要不要給使用者與業主一份使用的說明手冊？應該要的。因為 COBie 只是資訊交換的標準，所以才會有資料重複填寫的事情。
2. 印象中英國規範標準有版權，所以若研究團隊未取得翻譯授權，將來要推廣散布時得非常小心。
3. 研究團隊召開的專家會議之中，有委員提出不少議題與建議，應該在研究報告中更具體的回應，這樣才能有回饋到研究之中。
4. 我建議要再思考並規劃 COBie-TW 之推動與發展階段之時程，初期應先採納可直接本土化及比較沒有爭議的部分。

內政部營建署 王工程司鵬智：

1. 我想先提出一個問題，COBie-TW 這個標準的法律定位是甚麼？它屬於法規授權訂定的規範？或是 CNS 的標準？還是只是個別工程施工規範？我認為應該有一個明確的定位說明。
2. 研究流程包含翻譯英國規範的文件，這放在研究流程中是否適當？是否改成英國規範的探討？或是改成其他用語較為妥當！
3. COBie-TW 格式與現行採用的格式要如何整合？現在臺灣採用的物業管理交換標準是甚麼？請釐清。

臺北市政府都市發展局：

1. 我建議本研究在規劃 COBie-TW 標準時可從需求面反推。多使用實際案例(公共住宅、旅館、辦公大樓、學校)做說明，建立階段性之標準草案。

新北市政府工務局：

1. 本案對於英美 COBie 規範之研究與翻譯成果相當的扎實，在地化的部分我建議可以做欄位中英對照表。
2. 如 COBie-TW 發展的目的是在地化的實務應用，可以考慮在適當的欄位置入法規規範。
3. 將來 COBie-TW 版次的資訊維護、建議補充、相關管理方式等，可以有一個平台進行管理與發佈。

中華民國全國建築師公會：

1. 本研究翻譯之英國 COBie 規範(BS 1192-4)對於發展 COBie-TW 有一定的貢獻。可是 BS 1192-4 是建立在 BS 1192、BS 1192-2(設計與施工 BIM)、BS 1192-3(營建階段資產之資訊管理)，3 個部分的基礎上。在缺乏 Project Information Model(PIM)、Asset Information Model(AIM)的基礎上，設計與施工階段在臺灣尚缺乏全面性的 Common Data Environment(CDE)將難以達到 COBie 原本的預期目標，建議同步發展與連結其相關的架構。
2. 根據 IFMA 調查之基礎，若扣除環境因素，在臺灣綠建築制度尚無法達到效益，僅就降低成本的效益來說也還不足以全面推行 COBie。
3. COBie 在營運階段之應用是緊密連接國內的機電、冷凍空調、設施維護管理之相關專業公會與協會，我建議研究過程應採納這些單位的意見。設計與施工階段涉及設計建築師、工程師、營造業與分包商有關，我也建議研究過程應採納這些單位的意見。
4. COBie 在不同階段所需之元件資訊涉及元件編碼與元件屬性標準，前者與 OmniClass、Uniclass 有關，後者與 SPie(specifier's properties information exchange)有關，建議國內先推動有關編碼標準之訂定，再推動 COBie。
5. 在決定各階段 COBie 資訊交付時，與 BIM 與 FM 之技術，合約(含財產權)與流程限制有關，目前國內 BIM 還在起步階段，建議著重在實務案例之 COBie 應用。
6. 在報告書的第 36 頁提到 COBie 相關標準與規範整合不易，可能發生過度膨脹資訊需求，因此部分涉及資訊供給者與資訊接收者，而兩者之成本效益涉及實施過程之成本(填寫者)、使用 COBie 營運端與業主的付費意願有關，因

此不應該只是從資訊技術的角度來解釋。

中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會：

1. 以工程會推動 PCCES 的經驗為例，如何將機電設備列入原 BIM 模型並轉出成 COBie 格式？因為過去 PCCES 的推動並不成功，像空調的部分沒有統一的編碼，卻要空調技師自行編訂，大家各自編碼最後就失去統一編碼的意義。
2. 有沒有國外推動 COBie 成功的案例可以參考？請提供說明。

中華民國電機技師公會：

1. 有關 COBie 內“設施”的元組件，我建議研究團隊是否能與公共工程委員會所建置的設備與材料的編碼整合，避免另起爐灶。
2. 建置 COBie 資料勢必增加設計階段的工作量，以臺灣的設計水準，全面實施有很大的困難，是否能提供有關設計工作量的評估呢？

臺灣物業管理協會：

1. 本研究具有產業時代意義，本會於理應該加以宣傳推廣，請續提供相關資料以利協助推廣。
2. 有關兩次的專家會議紀錄均有很多參與者的意見，建議研究團隊能更詳細的回應專家的意見，讓大家可以更了解會議結果。
3. 建議是否能夠界定 COBie 格式適用的建築物用途、組織、規模大小，以利產業界接受。
4. 基於成功不必在我的團隊合作原則，倘若與各介面資訊、設備無法相容，那該如何解決與推動呢？

財團法人臺灣營建研究院：

1. 建議用訪談的方式了解 COBie 格式在各生命週期的應用，設計階段以建築師為主，了解設計概念；施工階段以營造廠為主，了解本土化需求。
2. Revit 的 COBie 外掛程式，營建研究院也有一些使用心得，說明如下：
 - (1) IFC 匯入轉至其他 BIM 軟體之資訊漏失
 - (2) 因應使用 Autodesk Revit COBie，需要發展 COBie-TW xml 資料交換格式制定(軟體可接受)

財團法人臺灣建築中心：

1. 在研究過程中請不斷的檢視研究成果是否符合預期目標，必要的時候調整研究方法。
2. 參考英美規範來發展臺灣的在地化法規或技術是必需的，我只是提醒一下在過程中需要注意本土化的差異。
3. Revit 的架構是關聯式資料庫，這個技術預計用來解決甚麼問題？

主席：

1. 請具體說明 COBie-TW 標準的內容與進度，在這次的報告裡看不出來，前面幾次的會議都有做，怎麼這次卻沒報告？
2. 到底 COBie-TW 增加了哪些資訊？那些欄位？這些應該要具體的條例出來，一一說明。
3. 報告中有提到關聯式資料庫，這個部分會怎麼使用？用在那些地方？也希望下次會議能說明。
4. 雖然現在網路資源豐富，但建言所有提供經費讓各研究團隊採買書籍，希望大家能多多利用這些資源，並藉此建立書單，整合本所所有的圖書資源，讓各研究團隊能互相分享文獻資源。

研究單位回應（施教授宣光）：

1. 我想各位委員都不斷的提醒在地化的重要性，這個部份我們會再透過專家訪談的方式了解從設計到施工、施工到營運維護階段的資訊交換流程與內容，以及現行的物業管理方法，會在報告書中做說明。
2. 關於 COBie-TW 新增的欄位與內容，在期末報告中會有清楚的說明與整理。
3. 國外的 COBie 使用與實際案例我們會整理成附件放入研究成果。
4. 期中報告許多委員的意見，以及兩次專家座談中各位專家的寶貴意見，研究團隊都相當重視，一定會在後續研究中朝此建議方向努力，並在期末報告中詳細一一回應。誠如臺大謝尚賢教授所言，COBie 是資訊交換的格式標準，雖以非幾何資訊為主，但強調與 BIM 模型間之「空間」與「設施」有關係的資訊子集，也希望透過 BIM 技術在工程規畫之初，就能介入，提早順勢隨工程進行來蒐集竣工移交時營運單位想要的資料，但這不等同 FM 長期運作的所有需求資訊，基本上，COBie 並不跨足設施營運管理領域，它只提供竣

工交付時資訊交換格式標準，讓龐雜的建築物資產(例如政府公共工程)有一交付資訊標準格式可依循，至於後續營運的 FM 管理，建築物用途不同，會有很大的差異性，則屬另外研究範疇。

5. 「設施管理者的 BIM 指南(BIM for Facility Managers)」一書在 8~10 頁間提及 BIM 與 FM 的四種整合選擇，依書中含意應非指四種層級，其中除了第一種採 Excel 試算表較為傳統的技術以外，其餘三種都試圖連結 BIM 模型。書中四種整合選擇的分法仍有值得探討的空間。

附錄四 第三次專家會議紀錄

內政部建築研究所臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置

第三次專家會議紀錄

發文日期：中華民國 104年09月30日

開會事由：臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置

開會時間：中華民國104年09月30日(星期三)下午14時00分

開會地點：新北市新店區北新路三段200號13樓 內政部建築研究所討論室(一)

專家意見如下：

■ 陳建忠 組長(計畫主持人)

1. 關於之前的燈具瓦數與廠牌的疑問後來有解決嗎?這個問題我一直得不到一個完整、滿意的答案，還是請研究團隊再持續追蹤。
2. 我會擔心本研究的通用性，希望本研究指南是可以作為其他專案的參考規範，避免這個研究結果只能適用於大龍峒公營住宅。

■ 馮重偉 副教授

1. 我的意見是不要刪除表單與欄位這樣會破壞它原本的架構，以擴充為主，請研究團隊建議那些欄位是臺灣 COBie-TW 必須要填的、常用的，強調必要性就好。

■ 吳翌禎 副教授

1. 在 COBie 表單中 Zone 與 System 其實是非常重要的，我覺得不能刪除，雖然你目前的實作中沒有用到，但是它主要是定義(說明)機電系統，目前研究團隊的導出的 COBie 表單看不到這部分的資訊是因為 BIM 模型中缺乏了完整的機電系統。
2. 另外一方面，COBie 規範除了 excel 檔可作為交換格式外，還有 IFC 格式，我認為未來的資訊交換將會以 IFC 格式為主，我還是建議研究團隊將 IFC 格式的部分做討論，說明為何選用 excel 檔作為本研究的主要對象。

■ 許勝凱 經理

1. 我這邊還是從產業界的現況與實務經驗來提供建議，首先我們的物業管理資訊是分階段填入的，從開發、設計、發包、施工、移交、營運管理等，隨著階段它會越填越多，因此我會建議本研究的使用指南是不是可以分階段引導使用者填入，告訴大家這個使用的順序。
2. 我一直希望設計師在一開始的設計階段就能在 Revit 軟體中，有 COBie 的資訊欄位可以填入他設計的物件(族群)屬性。那這些"COBie 的資訊欄位"透過本研究的結果(使用指南)可以確立，讓個別的設計師、結構技師與機電技師可以根據自己的業務階段與專業知識去填入。

3. 另外我想建議使用指南是不是可以加入”使用情境”?用故事或事件來描述物管人員的工作需求、工作概況，讓其他閱讀者可以很快的進入狀況(感同身受)，然後搭配圖文流程的實作說明，我相信效果會很好。

■ 汪孟欣 主任

1. 我想從物業管理的角度來說，本研究主要的問題還是在需求面與目的性，需要從本研究的目的去提出一個收斂的結果。

■ 吳崇弘 副總經理

1. 關於 Zone 與 System 的表單我補充解釋一下，一般機電系統的配置是描述配電箱到配電盤它從倉庫往上走到機房，是用多個不同的空間來描述它的配線狀況，所以 Zone 的重要性在這裡。
2. 我想提出一個問題，一個專案不會只有一個建築 Revit 檔案，光是建築的部分就會分檔案、分棟、分樓層來組織建築專案，所以一個專案會有多個 Revit 檔，那他們要怎麼導出 COBie 檔案?導出後的 COBie 檔案要怎麼再組織?要會合併成一個檔案嗎?
3. 我會建議研究團隊應該試著把實作案例分成地上、地下物與機電系統分檔案，測試看看如何匯入 ArchiBus?研究整合的細節。

■ 謝宗興 助理研究員

1. 關於營運管理的法規部分，目前看起來臺灣對於物業管理並沒有非常嚴格的法規條文，也許臺灣現行的法規條文跟 COBie 比較沒有關聯，如果是這樣我建議研究團隊其實只要做簡單整理就好，不要花太多心力在上面，避免失焦。

■ 郭榮欽 研究顧問

1. 我想用 excel 檔是比較容易有很高的通用性，IFC 格式包含了全建築生命週期的資訊，但 COBie 規範僅包含了施工到營運管理這個階段，算是 IFC 的子集合(subset)。當然要用 IFC 格式來作為交換基礎是可以的，但它需要建立 MVD 來做為交換機制的協議。

■ 施宣光 教授(協同主持人)

1. 我想我們的研究在表達時應該避免說”無法”、”不能”與”缺乏”這些詞，因為 COBie 格式是一個可擴展的架構，隨著時間大家會不斷地去研究，增加新的資訊讓它更完整，現在雖然沒有提供，但以後這些目前沒有的資訊是可以銜接。
2. 有些翻譯的名詞要再調整，避免大家誤會，例如 Sheet 不要翻成圖紙，會讓大家以為是設計圖說，應該解釋成工作表單。
3. 我想 COBie 表單是可以自由不斷擴充的，還是以增加新工作表單為主，雖然很多表單與欄位在臺灣真的用不太到，但還是要保留其他使用者有可能會使用的可能性，盡量不要刪除表單以維持它的通用性。
4. 關於本研究指南的通用性，我認為大龍峒公營住宅是經過政府合法程序成立的，不同於一般國宅，它更強調在政府營運管理的功能維護，所以我想剛開始建立臺灣 COBie-TW 的指

南選擇這個案例是恰當的，產業界應該可以接受參考。

附錄五 期末審查會議紀錄

開會時間：中華民國104年11月12日(星期三)下午14時30分

開會地點：新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓 內政部建築研究所討論室(一)

陳教授星皓：

1. 本研究之初步成果建立了臺灣將 BIM 技術導入建築營運管理維護階段之本土化雛型，實務應用之預期效益值得期待。
2. 本土化探討的部分建議除中英翻譯對照外，可補強在產業本土化特性與需求下所做之適化調整說明。
3. 歷次座談會的意見收集與回饋如何反映在研究過程中，研究方向、內容與成果的調整建議可再補充。
4. 本研究之成果如何延伸其於綠建築標章（如空調設備、節水設備等）及智慧建築標章（如設施管理、系統整合等）申請之輔助功能，建議可再思考擴充。
5. 報告內文建議：1 西元、民國年份標註。2 螢幕截圖及部分表格內容之解析度加強。3 內文與圖之搭配（如報告書第 63~66 頁、圖 33~37）。

李總經理孟崇：

1. 認同以施工階段的 BIM model（約 LOD400）詳細度加上 COBie 要求資料。
2. 完成的使用指南供目前公共工程施工發包單位使用。
3. 加強 COBie-TW 裡 TW 部分的說明。
4. 建議附錄 A COBie 試算表的翻譯。
5. 缺漏頁碼請補充。

吳副總經理崇弘：

1. 釐清建築管理（BM）、物業管理（PM）、資產管理（AM）、設施管理（FM）之應用範圍及內容。
2. COBie-TW 與原生 COBie 之差異為何？是否可介接並與國際接軌。（初稿附錄 A）

臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置

3. 報告書第 39 頁第 4 步驟與第 40 頁第 7 步驟兩者之關係如何轉化？如第 40 頁之第 6 步驟並無在第 39 頁第 4 步驟出現。
4. 報告書圖 5-1 之 COBie-TW 雛型系統之成果為何？是否就是使用指南（初稿）。
5. 請團隊說明為何選用 ArchiBus 進行實證。

康經理思敏：

1. 第 3 章對 COBie-TW 本土化之探討應為本研究重點，建議可加強論述，提升整體報告研究價值。
2. 第 4 章的實作驗證之內容，建議可加強探討竣工交付過程 COBie 資料建立之流程與內容。
3. 建議未來可進行 COBie 與標準元件庫的結合研究，以利 BIM-FM 的整體應用。

林建築師煒郁：

1. 物管的規範目前在國內是較欠缺的，在建物生命週期中看來，相較設計施工階段反而佔較大的比例，個人覺得未來還是可以有很大的研究發揮空間。
2. 目前本研究是以建置雛型及指南初稿為主，並以大龍峒公營住宅為例來說明印證，至少是踏出第一步，研究成果相信對未來仍是有相當參考價值。
3. 若未來有後續之研究，建議可將不同軟體版本、轉檔等問題納入考量。
4. 內文多處圖號連結有誤，”錯誤！找不到參照來源”，建議請修正。

蘇副理瑞育：

1. 建議三中提到是否以 PCCES 或國際編碼，短期內是難以克服。目前臺灣高鐵仍以自行維護系統（MMIS）編碼進行，作為施工移交清單中的編碼標準，所以仍建議短期內以單位企業需求來訂定。
2. 團隊依委員建議，撰寫出 COBie-TW 使用指南對初次接觸的使用者幫助很大。
3. 團隊對於 LOD500 模型利用元件知識庫來解套；對臺灣工程業界有莫大幫助，是否後續有中央單位建立該元件知識庫。目前無知識庫是否有替代方案。
4. 一般工程案沒有研究團隊協助是否能進行，軟體成本於一般工程案是否能夠負擔。目前物業管理公司都有開發自行作業系統難以取代。

汪主任孟欣：

1. 本計畫對於 COBie 規範有清楚的轉譯，在 BIM 模型資訊與 COBie 格式、ArchiBus 平臺轉出與介接，建立了一個前期的操作指南與流程。
2. 就實務上的建物竣工交付驗收過程，需要的竣工圖說、設備清單、保固書、相關產品清冊等，是否可以整合到本研究架構出的資訊建置傳遞流程及平臺中。
3. 在本案資產資料的建置、交付、使用可分為 3 個節點，在實際範例部分，建議應有更為具體且針對建物竣工交付及資產維運使用說明。

新北市政府工務局 黃股長毓舜：

1. 本研究針對 COBie 資料在 BIM 設計模型與 ArchiBus 之間的交換做了深入探討，值得肯定。
2. COBie 資料建立對於竣工模型的交付檢驗非常重要，因此對於不同的角色〈設計者／設備商／使用者〉之間資訊建立的銜接方式是非常值得再繼續探討的議題，如繼續探討元件知識庫資料建立的分工等。

中華民國全國建築師公會 學建築師志正：

1. 本案研究成果相當有價值，相關指南參考內容不宜設定為任一廠商繪製的案例以免直接引用，未來如能建立相關軟體以供應用，將避免人為疏失且更便利使用。
2. 這些各案資料如元件資料庫等參考資料，建議未來可以直接儲存於中央雲端系統，減少元件重複建立的浪費。

中華民國電機技師公會 吳技師永村：

1. 請建議各階段應建的資料。
2. 臺灣的工程實務，在設計完成時，所用的設備器材都不能訂廠牌，無法完成全部資料的輸入。因此請建議一下規劃／設計／施工等各階段如何分工合作以完成全部資料的建置。

財團法人臺灣營建研究院 黃工程師建翔：

1. 臺灣本土化內容（報告書第 3 章）：
2. 建議參考其他公部門於各生命週期階段之驗收交付表格或光碟。
3. 訪談對象建議以基層人員（使用者）為主，以獲得更多本土化之欄位。
4. 建議考量建築生命週期所需調整 COBie 交付標準，如設計規劃階段“設備”屬性可不存在。

5. 報告書圖 3-6 考慮到的 COBie-UK、Revit COBie Extension 及本土化表格（北市）非常好，建議本土化之 COBie-TW 指南可整合此三大項。
6. 實作驗證（報告書第 4 章），流程「IFC 模型-COBie Extension」→「COBie Extension 轉 ArchiBus」→「ArchiBus 資料庫」，各種不同 BIM 軟體皆須經由 Autodesk COBie Extension，故是否直接於 ArchiBus 成立應填入之樣版檔即可。
7. 承上，各種不同 BIM 軟體，如 Revit、ArchiCad、Tekla 等其資訊如何在轉 Autodesk COBie Extension 時不漏失。
8. 報告書第 42 頁之變更設定受限：指南內可列出各生命週期階段且具本土化之 COBie-TW 屬性欄位供業主於工程前決定各協同作業人員應於各生命週期階段填入營運後所需之資訊欄位（廠牌、功率、價格）。
9. ArchiBus 軟體使用中屬性欄位變更之修正後是否可回溯回 COBie 表內。
10. COBie-TW 指南附錄 A 之 COBie-TW 表格項目範例，因本土化後是否可以中文表示，在申請到 COBie-TW 及 Autodesk Revit Extension 修正後，讓使用者易於輸入。
11. 附錄中表 6-3~6-5 之使用者定義（如建模標準之定義）非常優良，也為本研究之重點，其中定義電子試算表版本（XML2003）且增加說明不可變動 Sheet 頁籤名稱等制式格式以免無法匯回。
12. 各 Spread Sheet 之交聯集可使使用者避免漏填與填錯欄位之格式（如時間、單位、符號等）。
13. 建議各 COBie Spread Sheet 整合成大類別，如 space（空間）、Floor（樓地板）、Zone（區域）、Coordinate（座標）可整合為「位向」之小類別，方便公部門承辦人員分門別類專人區分。

財團法人台灣建築中心 李經理明濤：

1. 元件通用格式研究可考慮納入 COBie 案及 Green BIM 案成果，以產生共通格式，便利未來應用。
2. 目前 COBie 在物業管理的應用，可參考臺積電目前運用資料庫軟體，包含 24 個欄位後面加上 8 個碼作為管理基礎的機制。

主席：

1. 請具體呈現預期成果各項要求。
2. 請建構 COBie-TW 標準、指南各項文件及位階與流程使用者。

3. 報告書第 4 章宜請逐一陳述依 COBie-TW 的標準指南的操作。
4. 請要做出「雛型」以便他按可直接於該型板（模板）上來調整成可操作的 COBie，如不清楚，請洽本組劉研究員青峰。

執行團隊回應（施教授宣光）：

1. 關於本土化的研究說明會在補正與加強。
2. 本案目前缺少工程階段的資訊說明，這些資訊該由誰來填寫?怎麼填?在後續的成果報告中會加強說明。
3. 關於本案 COBie 成果的應用，我們是從目標導向來思考，也就是以物業管理應用為主，我們研究對團隊的杜功仁老師是物業管理方面的專家，請他針對本案的 COBie 應用進行 archibus 的銜接操作，分析它的可行性。
4. 除此之外，元件知識庫可作為 COBie 本土化的解決方案，我們將重點放在竣工模型，那麼竣工模型的元件應該由實際工程的供應商來提供，因為它所提供的元件完整程度會影響竣工模型的使用。
5. 關於報告書內的文字缺失、說明遺漏與相關翻譯會再加強修正。

參考書目

- Anderson, Anne, Marsters, Andrew, Dossick, Carrie Sturts, & Neff, Gina. (2012). *Construction to Operations Exchange: Challenges of Implementing COBie and BIM in a Large Owner Organization*. Paper presented at the Construction Research Congress 2012. <http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/9780784412329.070>
- Autodesk (2013), "How Autodesk Supports Open Data Exchange Standards to Improve Project Collaboration", Autodesk, Inc.
- Biswas, Tajin, & Krishnamurti, Ramesh. (2012). *Data sharing for sustainable building assessment*, 5 Wates Way, Brentwood, Essex, CM15 9TB, United Kingdom.
- Biswas, Tajin, Wang, Tsung-Hsien, & Krishnamurti, Ramesh. (2012). *Data sharing for sustainable assessments: Using functional databases for interoperating multiple building information structures*. Paper presented at the 17th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, CAADRIA 2012, April 25, 2012 - April 28, 2012, Chennai, India.
- Bill East (2014), "Construction-Operations Building Information Exchange (COBie)", Prairie Sky Consulting.
- BSI,(2013), "Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling", UK PAS 1192-2:2013.
- BSI (2014), "PAS 1192-3:2014 – Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling", The British Standard Institution, UK.
- BIM Task Group (2013), "Employer's Information Requirements Version 07 - Core Content and Guidance Notes", BIM Task Group, UK
- buildingSMARTalliance,(2007), "US-National Building Information Modeling Standard V.1", NIBS, bSa
- buildingSMARTalliance,(2012), "National Building Information Modeling Standard –US V.2", NIBS, bSa
- buildingSMART Alliance (2015), "National Building Information Modeling Standard –US V.3", NIBS, bSa.
- Construction-Operations Building Information Exchange (COBie)(<http://www.wbdg.org/resources/cobie.php>)
- Carrasquillo, Mariangelica, and Danielle Love. (2011) The cost of correcting design models for construction, http://projects.buildingsmartalliance.org/files/?artifact_id=5404(accessed July 9,2012)
- Construction Specifier's Institute. (2008) OmniClass: A Strategy for Classifying the Built Environment. www.omniclass.org(accessed July 9,2012).
- Cabinet Office (2011), "Government Construction Strategy," UK Cabinet Office.

- Chuck Eastman, et al. (2011), *BIM Handbook, A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Constructors*, Second Edition, John Wiley.
- Eadie, Robert, Browne, Mike, Odeyinka, Henry, McKeown, Clare, & McNiff, Sean. (2013). BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. *Automation in Construction*, 36(0), 145-151. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.001>
- East, E. William, Nisbet, Nicholas, & Liebich, Thomas. (2013). Facility management handover model view. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 27(1), 61-67. doi: 10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000196
- East, W., "Construction Operations Building information exchange (COBie)", http://www.nibs.org/?page=bsa_cobie
- East, Bill. (2012a)"Specification Properties Information Exexchange", buildingSMART alliance, [http://www. Buildingsmartalliance.Org/Index.Php/Activeprojects/32](http://www.Buildingsmartalliance.Org/Index.Php/Activeprojects/32)(accessed July 9,2012)
- East, Bill. (2012b)"The COBie Guide", buildingSMART alliance, [http://projects. buildingsmartalliance.org/files/?artifact_id=4856](http://projects.buildingsmartalliance.org/files/?artifact_id=4856)(accessed July 9,2012)
- East, Bill. (2012c)"COBie Means and Methods", buildingSMART alliance, [www. buildingsmartalliance.Org/Index.php/projects/cobie](http://www.buildingsmartalliance.Org/Index.php/projects/cobie)(accessed July 9,2012)
- East, Bill. (2012d)"Common Building Information Model Files.",National Institue of Building Science, [www. buildingsmartalliance.Org/Index.php/projects/commonbimfiles](http://www.buildingsmartalliance.Org/Index.php/projects/commonbimfiles)(accessed July 9,2012)
- East, W., "MODEL VIEW DEFINITION Industry Foundation Classes (IFC 4) Construction Operations Building Information Exchange", Engineer Research and Development Center, http://docs.buildingsmartalliance.org/MVD_COBIE/
- East, W., "Common Building Information Model Files and Tools", http://docs.buildingsmartalliance.org/MVD_COBIE/link/facilities-management.htm
- E. William East (2007),"Construction Operations Building Information Exchange(COBie)-Requirements Definition and Pilot Implementation Standard", US Army Corps of Engineers.
- E.W. East, C. Bogen & M. Rashid (2012), "Life Cycle Building Control", *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction* – Gudnason & Scherer (Eds).
- Gao, Hong, Yu, Matthew, & Liu, Hao. (2013). *De-normalize IFC model for data extraction*. Paper presented at the 2013 Architectural Engineering National Conference: Building Solutions for Architectural Engineering, AEI 2013, April 3, 2013 - April 5, 2013, State College, PA, United states.
- Gu, Bo, Ergun, Semiha, & Akinci, Burcu. (2014). *Generating as-is building information models for facility management by leveraging heterogeneous existing information sources: A case study*. Paper presented at the 2014 Construction Research Congress: Construction in a Global Network, CRC 2014, May 19, 2014 - May 21, 2014, Atlanta, GA, United states.
- GSA (2007),"GSA BIM Guide Overview", United States General Services Administration (GSA).

- GSA (2011), "GSA BIM Guide For Facility Management", United States General Services Administration (GSA).
- Ian Chapman (2012), "The IFC/COBie Report 2012", National Building Specification.
- Lee, J., Jeong, W., Faghihi, V., & Kang, J. (2013). *Automatic generation of cobie data from Revit*. Paper presented at the 30th International Symposium on Automation and Robotics in Construction and Mining, ISARC 2013, Held in Conjunction with the 23rd World Mining Congress, August 11, 2013 - August 15, 2013, Montreal, QC, Canada.
- Medellin, K., A. Dominguez, G. Cox, K. Joels, and P. Billante. (2010) University Health System and COBie A Case Study. Presented at the 2010 National Institute of Building Sciences annual meeting, Washington, DC, http://projects.buildingsmartalliance.org/files/?artifact_id=3598(accessed June 7, 2012)
- National BIM Standard-United States® (NBIMS-US™) Version 2 (V2). ch4 COBie, <https://www.nibs.org/store/ViewProduct.aspx?id=2038899>
- Nicholas Nisbet (2012), "COBie-UK-2012", AEC3 UK.
- Rojas, E., C. Dossick, and Schaufelberger, J., (2010) Best Practices for Capturing As-Built Building Information Models (BIM) for Existing Facilities, Seattle, WA: Seattle Pacific University. <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA554392>
- Siorek, G., and N. Stefanidakis, (2011) COBie Connector for ARCHIBUS, Presented at the 2011 National Institute of Building Sciences annual meeting, Washington, DC, http://projects.buildingsmartalliance.org/files/?artifact_id=4438(accessed June 7, 2012)
- Teicholz, Paul M., & IFMA Foundation. (2013). *BIM for facility managers*.
- UK CabinetOffice (2011), "Government Construction Strategy", UK CabinetOffice.
- 吳翌禎, & 郭榮欽. (2014). 應用 BIM 輔助建築設施管理之國內案例探討 內政部建築研究所委託研究報告: 內政部建築研究所.
- 劉青峰. (2013). 美國建築資訊建模標準 NBIMS-US 研究, 內政部建築研究所研究報告.
- 郭榮欽, 謝尚賢(2010), "BIM 概觀與國內推行策略", 土木水利, 第三十七卷, 第五期。
- McGraw Hill Construction (2009), "建築信息模型-設計與施工的革新, 生產與效率的提升", The McGraw Hill Companies.
- 臺北市捷運工程局(2012), "臺北市捷運工程局 BIM 資訊作業平台架構及作業程序", 臺北市府捷運工程局。

臺灣COBie-TW標準與使用指南規劃與雛型建置 / 陳建忠等編

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：陳建忠、施宣光、杜功仁、謝宗興、厲妮妮、鄒本駒、陳彥宏、張益豐

出版年月：104 年 12 月

版次：第 1 版

ISBN：978-986-04-7330-8 (平裝)