

新北市政府110年度自行研究報告

BIM 模組與捷運財產管理應用研究

研究機關：新北市政府捷運工程局

研究人員：劉嘉瑩、辛健麒、潘羽婷

研究期程：自110年1月1日至110年12月31日

新北市政府110年度自行研究成果摘要表

計 畫 名 稱	BIM 模組與捷運財產管理應用研究
期 程	自110年1月1日至110年12月31日
經 費	3,000元
緣 起 與 目 的	新北市政府自辦的捷運路網導入建築資訊模型(Building Information Model, BIM)，從規劃、設計、審查、數量估算、施工排程模擬、碰撞檢查、到設施維運……等各階段的應用，目前在工程階段使用 BIM 的應用已日趨成熟，惟對於營運管理階段的並未應用 BIM 實屬可惜，故希望透過本研究，提出從營運管理的角度結合 BIM 技術的建議。
方 法 與 過 程	本次研究透過「文獻研究法」之運用，來探討 BIM 模組與捷運財產管理應用研究，並觀察 BIM 模組軟體原有資訊及列出財產所需資訊，從中比較找尋可利用或替代方式。並藉由導入 COBie(施工營運建築資訊交換標準)，改善交營運相關資訊的完整性與正確性，優化後續捷運財產設施設備管理需求。
研 究 發 現 及 建 議	1. COBie 資訊交換標準導入捷運工程全生命週期的資訊交換與管理，將可大幅改善竣工移交營運相關資訊的完整性與正確性。 2. 運用軟體客製化樣板的設定，導入公共工程綱要編碼及行政院主計總處的財物標準分類編碼，完成 BIM 模型元件對應之實作，可作為後續公共工程的參考範例。 3. 捷運工程固定設施屬於特種建物，其空間及設施屬性欄位在軟體平台中並無統一的標準，必須根據專案的需求客製化定義元件屬性的統一格式，以確保未來匯出 COBie 資訊之映對不會產生困難。

	4. 一般專案 BIM 模型透過 COBie 格式直接匯出通用的試算表的格式，因為軟體的普遍性與易於使用，有利於資料的交換與編輯。惟捷運工程設計與施工過程所累計的巨量空間與設施屬性資料，轉換為試算表的格式將過於龐大不利管理與維護。規劃 COBie 資料庫平台架構，將 COBie 資料轉換為正規化的資料庫格式，以改善管理與應用的效益，並順利與後端的管理資訊系統 (MIS) 銜接。
備	註

目錄

第一章	緒論	1
第二章	文獻回顧	3
第三章	三鶯線捷運系統計畫	13
第四章	研究分析	27
第五章	結論與建議	30
參考文獻.		31

圖目錄

圖1.1	研究方法架構圖	2
圖2.1	BIM 生命週期資訊串聯示意圖	4
圖2.2	使用 BIM 整合工程專案各階段示意圖	5
圖2.3	COBie 資料庫管理架構	7
圖2.4	建築與機電整合之 Revit 模型，匯出.ifc 檔	9
圖2.5	Xbim XPlorer 匯出 COBie 的電子試算表	9
圖2.6	COBie.Component 工作表	10
圖3.1	三鶯線捷運系統計畫路線示意圖	14
圖3.2	BIM 執行流程圖	16
圖3.3	COBie Seets 結構關係圖	18
圖3.4	COBie Seets 檔案格式	18
圖3.5	管理資訊系統架構圖	21
圖3.6	管理資訊系統的登入畫面	21
圖3.7	資產管理系統方塊圖	22
圖3.8	具備位置的功能物件	23
圖3.9	設備編碼	23
圖3.10	代表一個物料的序列物件	24
圖3.11	物料編碼	24

表目錄

表4.1	捷運財產與 COBie 表單比較
------	------------------

28

第一章 緒論

第一節 緣由

捷運系統在都市交通運輸系統中有著越來越重要的地位，新北市政府推動三環六線係使新北市內捷運路網能延伸到全境境內。

新北市政府自辦的捷運路網導入建築資訊模型(Building Information Model, BIM)，從規劃、設計、審查、數量估算、施工排程模擬、碰撞檢查、到設施維運……等各階段的應用，目前在工程階段使用 BIM 的應用已日趨成熟，惟對於營運管理階段的並未應用 BIM 實屬可惜，畢竟捷運系統的營運管理是攸關系統安全、營運、及後續維修、重置等。

又 BIM 既然可以包含眾多的資訊，若於 BIM 介面開始，加入財產所需要的資料，讓後續在點、移交財產或維護管理時，能夠優化作業流程，為後續各新建設之捷運路線財產鋪路。

第二節 研究目的

每每捷運點移交後仍須交付財產清冊，新北市政府捷運工程局撰寫 BIM 執行計畫書及 MIS 系統設計文件，為日後在新北市政府捷運工程局於管理三鶯線捷運各項財產以及後續納入安坑輕軌及淡海輕軌線路便於全方面管理，故本研究經彙整主要希望有以下研究目的：

1. BIM 與財產更快速查詢到財產所需的資訊，以利日後縮短辦理點移交時間。
2. 將財產清冊以系統列管，即時查詢財產資訊外亦可利用系統快速搜尋到 BIM 模型圖，提升人員辨識度。

第三節 研究方法

本次研究將透過「文獻研究法」之運用，來探討 BIM 模組與捷運財產管理應用研究，並觀察 BIM 模組軟體原有資訊，及列出一財產所

需資訊，從中比較找尋可利用或替代方式，並將此研究方式架構如下圖。

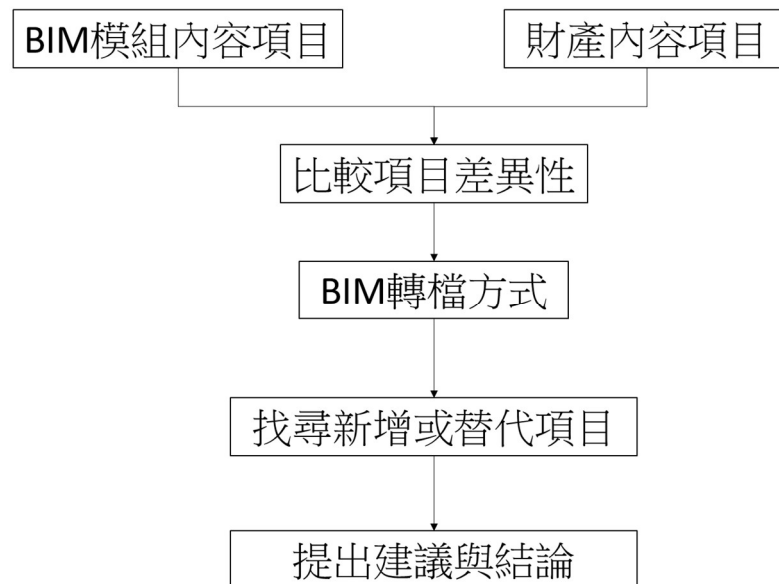


圖1.1 研究方法架構圖（資料來源：自行彙整）

第二章 文獻回顧

彙整目前 BIM 技術相關發展與應用，及深入掌握我國的建築設施管理相關作業流程，與目前國內外對 BIM 在設施管理的應用作法與技術，以瞭解 BIM 概念的發展和 COBie(Construction Operations Building Information Exchange，施工營運建築資訊交換標準)國內外相關研究，有助於本研究之初擬本土化標準，並說明如何利用 BIM 及 COBie 輔助建置設施管理，以供未來業者導入 BIM 技術於營運維護階段參考使用。

過去有許多關於 COBie 導入 BIM-based 設施管理應用之研究。李佳融, 2015 建立了 COBie 資訊交付模式以滿足故障維護管理之需求[1]。張惟傑, 2016 研擬了透過 COBie 將 BIM 資料移轉至設施管理系統之流程[2]，但研究對象主要針對機電設備管理，對建築設備和建築設備管理的研究深度不足，同時對於如何制定需求資訊收集、COBie 與 BIM 模型整合流程及模式等有待進一步研究。

第一節 建築資訊模型(Building Information Modeling, BIM)

一、何謂 BIM

BIM 為「Building Information Modeling」之英文縮寫，中文代表「建築資訊模型」，建築資訊模型為近年國內外營建產業之趨勢。BIM 並非一種軟體，而是指利用新世代設計軟體工具與解決方案的一種技術與策略[3]。其指含有建築資訊之虛擬 3D 模型，不僅包含建築物本身之資訊，也包括整合與建築相關之連結資訊與建築營建施工之生命週期相關的資訊，且可連結至專案規劃設計、施工、營運以及維護至建物拆除之資訊(如圖 2.1 所示)，例如像是材料數量、地理資訊、能量係數等。而 BIM 提供了一個無法取代的平台，對於以往圖面上之點、線、面給與性質[3]，確保團隊所有人員以有系統之結構方式共用專案資訊，強化專案工作之過程，且其完整建築資訊資料，擴充、提升工程圖說對工程資訊上之解析能力，利用 BIM 之模型可以改

善以往須交付堆積如山的圖紙文件，因為 BIM 包含管理和營運建物所需之全部資訊[4]。

而 BIM 的應用主要是透過3D 視覺化方式呈現給所有的工程參與者，並且將 BIM 模型於虛擬環境模擬營建工程專案之生命週期，也包括與時間(4D)、成本(5D)、建物功能(6D)等[5]。而 BIM 特色如下：

1. 單一建築模型；
2. 構件參數式設計；
3. 具雙向關聯；
4. 整合式相關資訊；
5. 豐富的附加功能，如：模擬日照及各種相關分析；
6. 實現資訊共享及協同作業[6]，利用以上 BIM 之特色可提升工程效率與品質，這些是以往2D 圖面為主的 CAD 技術很難達成的層面。



圖2.1 BIM 生命週期資訊串聯示意圖

(資料來源：劉聰熙、謝定亞，BIM 世代的營建管理，

土木水利，第37卷，第5期，2010) [5]

二、 BIM 之特色

營建工程管理之最重要目標是將原本具有關聯性的工程資訊，卻相互平行，利用資訊流通的方式產生關聯，利用建築資訊模型之技術重新整合，建立完整綜合性的數位化模型資料庫，讓各種建築物相關之資訊統整於一模型，以 BIM 作為整合之平台，如此一來可減少資訊重複建置以及資訊斷層之問題(如圖2.2所示)。

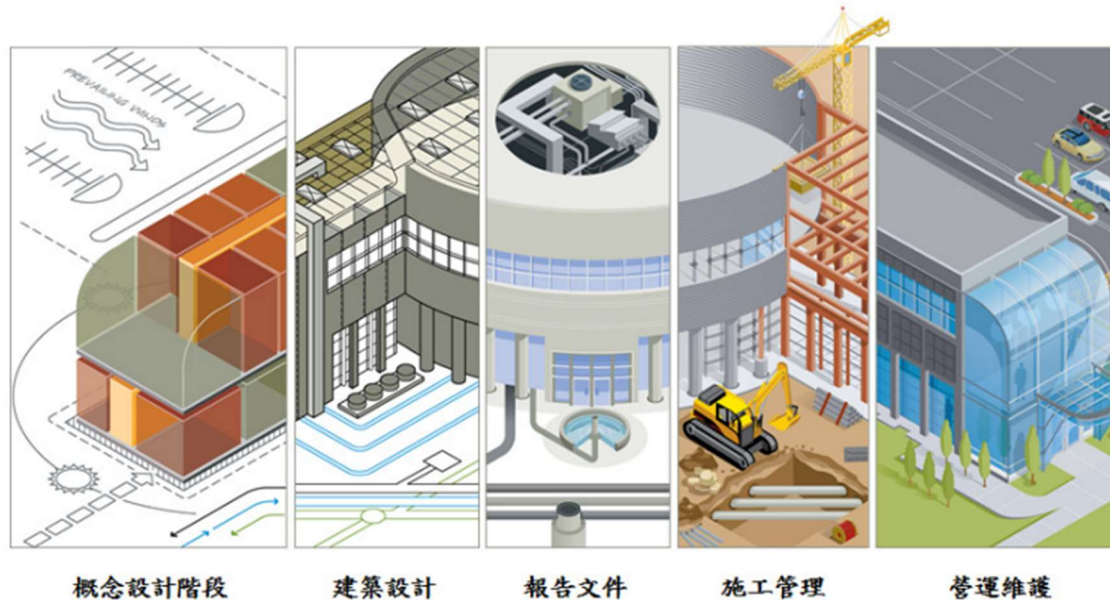


圖2.2 使用 BIM 整合工程專案各階段示意圖

(資料來源：http://images.autodesk.com/adsk/files/ipd_workflow_final_1_.pdf，autodesk 網站，2011-06) [7]

建築資訊模型也必須仰賴最新的資訊技術，有效地處理龐大的圖說與文件資訊，且需要有標準化之配套措施，與業界達到共同之目標，將 BIM 導入於建物生命週期最初之規劃設計階段，透過電腦資訊網路之技術與資料庫共享資訊，使生命週期之各相關人員可發揮其專業能力，利用整合所有資訊與能力減少營建工程成本以及增加工程品質與工作之效率。建築資訊模型之特性主要包括以下兩點[8]：

1. 在三維空間中建立單一與數值化的建築資訊模型，而建築物相關資訊皆出自於該模型中，建立其資料庫將資訊以數值方式輸入其中，使方便更新和共享。

2. 設計 BIM 參數時，建立實質及一致的關聯性，當需在參數上的做任何更改時，便可透過參數即時反應出來，大幅減少工程資訊在製與交換之界面問題，達到工程增加效益功用。

對於 BIM 之實現還是需要軟體之輔助，但建置 BIM 模型與傳統 CAD 製圖軟體是有很大的不同，BIM 建模不只是編輯修改操作線段舉行與幾何圖形，而是放置一道牆、一扇門等具有參數位置之元件。BIM 軟體透過參數關聯的技術在 3D 空間建立模型，利用「數值化」以及「參數式設計」作為主要概念，可以不間斷且立即的提供專案設計管控、明細表及成本等相關資訊，並藉由關聯性資料庫建立三維建築模型，維持高品質、確實可靠、協調一致的能力。在任何一個圖面上進行修改，馬上可以在相關聯的其他地方反應出來，這樣的聯動更新是互相、即時的[8]。

第二節 COBie 運作模式

BIM 模型所承載的非幾何資訊逐漸增加，其數量與重要性甚至超過幾何資訊。美國陸軍聯邦總務署為了將 BIM 技術推展到竣工移交與設施管理應用，透過 COBie 開放式資訊交換標準的公布實施，達成竣工移交資訊格式的標準化。

一、說明 COBie 管理系統與資產資訊模型規劃

目前市場上主流的 BIM 軟體匯出的 COBie 檔案格式採用最常見的 Excel 試算表格式，其最大的優點是使用和編輯方便。然而捷運系統規模龐大，空間和設施產生的數據量巨大，不適合一般試算表管理。特別針對捷運系統全生命週期的需求，開發 Web base 資訊庫應用程式，將設計與施工階段所產出的 COBie 資料，轉換為正規化關連資料

庫的格式，以便管理與運用捷運系統工程全生命週期的每一筆 COBie 資訊，如圖2.3所示。此資料庫架構包括三大主要功能：

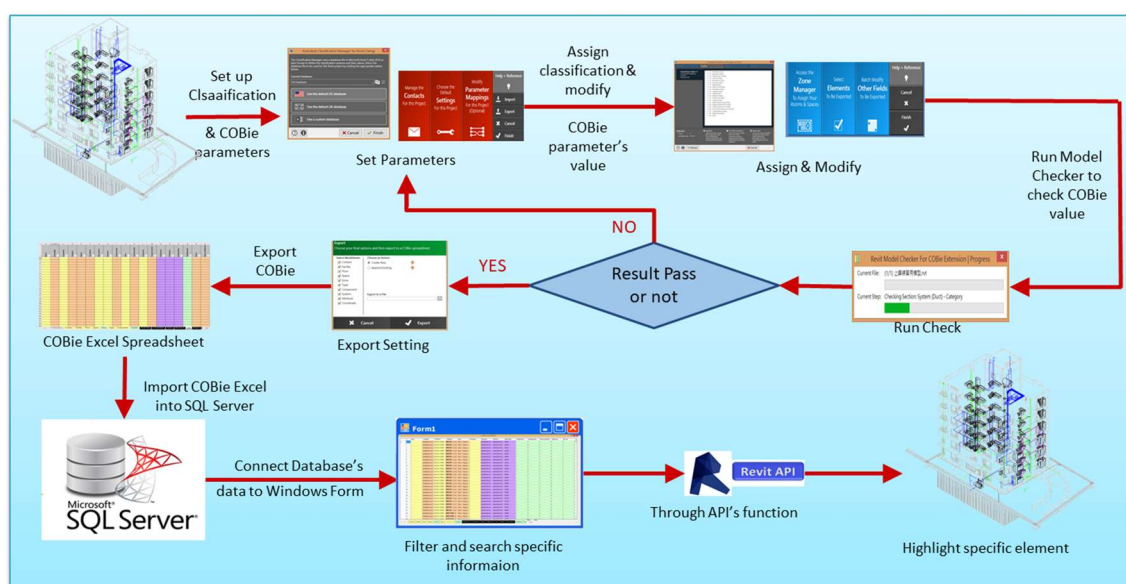


圖2.3 COBie 資料庫管理架構

(資料來源：郭榮欽，BIM 的非幾何資訊，BIM 指引專輯，土木水利會刊第44卷第4期，中國土木水利工程學會，2017) [9]

(一) 專案基本資訊定義

專案啟動前必須由系統管理員先定義專案相關基本參數，包括專案階段、專業類別、模型類型、切分原則等協定，完成初始設定後在資料庫產生新的定義資訊記錄。

(二) COBie 資料檔案提交

於每個送審里程碑前，先根據業主需求所制定的模型檢測規則，完成模型資訊檢核作業，確認 COBie 相關的空間與設施屬性建置符合要求後，提交 COBie 資料，上傳到資料庫。

(三) COBie 資訊查詢與整合管理

使用統一的名稱、編碼與標準格式，將 COBie 資訊在正規化的資訊庫完成資訊定位後，讓每一筆 COBie 表單皆可藉由標準 SQL 指令進行查詢與管理。

(四) COBie 資料格式呈現方式[9]

COBie 可以用三種資料格式做呈現，包括電子試算表 (xlsx)、STEP-Part 21 (也稱為 IFC 檔案格式)，以及 ifcXML。電子試算表 (xlsx) 是較通俗親近的格式，為考慮設施營運單位接手後，方便銜接到各自管理系統的資料庫，電子試算表 (xlsx) 檔案為首選格式。

二、 BIM 模型匯出 COBie 格式資訊之管道

(一) 目前 BIM 模型匯出 COBie 格式資訊的管道，主要有2種如下：

1. 透過「檔案/匯出」功能產生 IFC 檔,再經由 IFC Viewer 軟體
2. 直接在塑模工具中匯出電子試算表格式的 COB 式資訊。

(二) BIM 輸出至 COBie 過程[9]

第一步：從 BIM 匯出成 .ifc 檔案(可用 Xbim XPlorer 瀏覽器載入)。(圖2.4)

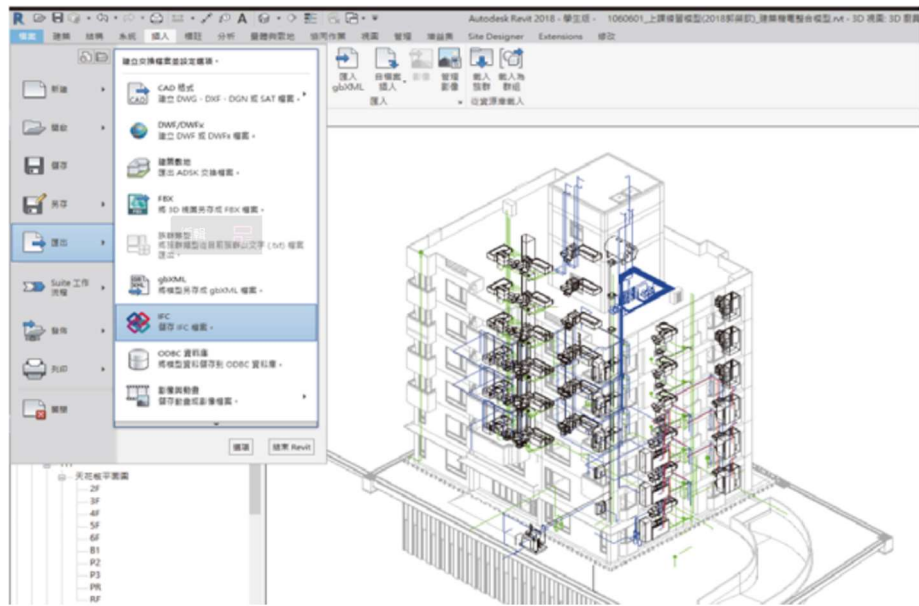


圖2.4 建築與機電整合之 Revit 模型，匯出.ifc 檔

(資料來源：郭榮欽，BIM 的非幾何資訊，BIM 指引專輯，土木水利會刊第44卷第4期，中國土木水利工程學會，2017) [9]

第二步：從 Xbim XPlover 匯出之 COBie 的電子試算表檔案 [9](圖2.5)

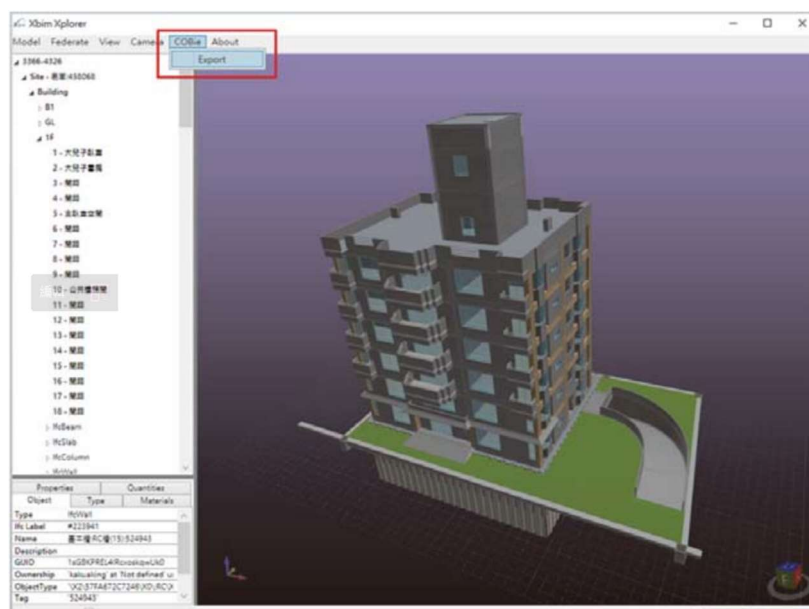


圖2.5 Xbim XPlover 匯出 COBie 的電子試算表

(資料來源：郭榮欽，BIM 的非幾何資訊，BIM 指引專輯，土木水利會刊第44卷第4期，中國土木水利工程學會，2017) [9]

Name	CreatedBy	CreatedOn	Type	Space	Description	Est System	Object	EntityIdentifier	SerialNumber	InstallationDate	Warranty StartDate
雙層板形 (1) 1200 x 2100MM 935565	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1200 x 2100MM	層架 P03 B2 PLATFORM 378401 層架 P	n/a	Autodesk Revit	935565	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 936218	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 P33 B2 PLATFORM 1102284 層架 P	n/a	Autodesk Revit	936218	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1600 x 2100mm 938535	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1600 x 2100mm	層架 P35 B2 PLATFORM 3800693 層架 P	n/a	Autodesk Revit	938535	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 980640	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C05 B1 CONCOURSE 1058625 層架	n/a	Autodesk Revit	980640	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 981141	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C15 B1 CONCOURSE 1058989 層架	n/a	Autodesk Revit	981141	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1600 x 2500 MM 981605	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1600 x 2500 MM	層架 C24 B1 CONCOURSE 1060387 n/a	n/a	Autodesk Revit	981605	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 983818	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C87 B1 CONCOURSE 1064951 層架	n/a	Autodesk Revit	983818	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 983919	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C84 B1 CONCOURSE 1064960 層架	n/a	Autodesk Revit	983919	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 983943	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C84 B1 CONCOURSE 1064960 層架	n/a	Autodesk Revit	983943	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 983992	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C95 B1 CONCOURSE 1065063 層架	n/a	Autodesk Revit	983992	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1600 x 2100mm 990192	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1600 x 2100mm	層架 C24 B1 CONCOURSE 1060387 n/a	n/a	Autodesk Revit	990192	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 990317	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C42 B1 CONCOURSE 1063669 層架	n/a	Autodesk Revit	990317	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 990369	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C41 B1 CONCOURSE 1427838 層架	n/a	Autodesk Revit	990369	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1070443	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C85 B1 CONCOURSE 592525 層架	n/a	Autodesk Revit	1070443	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 136994	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C87 B1 CONCOURSE 1064062 層架	n/a	Autodesk Revit	136994	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1369465	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C91 B1 CONCOURSE 1461647 層架	n/a	Autodesk Revit	1369465	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1369607	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C94 B1 CONCOURSE 1064999 層架	n/a	Autodesk Revit	1369607	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1413376	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C12 B1 CONCOURSE 7543529 n/a	n/a	Autodesk Revit	1413376	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1415460	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	n/a 層架 C95 B1 CONCOURSE 1058625	n/a	Autodesk Revit	1415460	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1416301	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C21 B1 CONCOURSE 2561988 層架	n/a	Autodesk Revit	1416301	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 1416622	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C25 B1 CONCOURSE 1060350 層架	n/a	Autodesk Revit	1416622	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1000 x 2100 MM 1416767	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1000 x 2100 MM	層架 C23 B1 CONCOURSE 1059861 層架	n/a	Autodesk Revit	1416767	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 1416827	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C22 B1 CONCOURSE 1060342 層架	n/a	Autodesk Revit	1416827	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 1418163	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C34 B1 CONCOURSE 1061798 層架	n/a	Autodesk Revit	1418163	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 1428716	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C45 B1 CONCOURSE 1062056 層架	n/a	Autodesk Revit	1428716	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1200 x 2500MM 1455035	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1200 x 2500MM	層架 C64 B1 CONCOURSE 5920299 層架	n/a	Autodesk Revit	1455035	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1600 x 2100mm 1457472	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1600 x 2100mm	層架 C71 B1 CONCOURSE 1913839 層架	n/a	Autodesk Revit	1457472	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1600 x 2100mm 1457583	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1600 x 2100mm	層架 C75 B1 CONCOURSE 1064171 層架	n/a	Autodesk Revit	1457583	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1460266	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C73 B1 CONCOURSE 592127 層架	n/a	Autodesk Revit	1460266	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1460606	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C86 B1 CONCOURSE 1464193 層架	n/a	Autodesk Revit	1460606	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1460869	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C86 B1 CONCOURSE 1464193 層架	n/a	Autodesk Revit	1460869	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1907978	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C04 B1 CONCOURSE 1058618 層架	n/a	Autodesk Revit	1907978	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1908115	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C07 B1 CONCOURSE 1058643 層架	n/a	Autodesk Revit	1908115	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1200 x 2100MM 1908771	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1200 x 2100MM	層架 C17 B1 CONCOURSE 1059841 層架	n/a	Autodesk Revit	1908771	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 1908983	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C15 B1 CONCOURSE 1058989 層架	n/a	Autodesk Revit	1908983	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1600 x 2100mm 1909522	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1600 x 2100mm	層架 C32 B1 CONCOURSE 1061819 n/a	n/a	Autodesk Revit	1909522	n/a	n/a	n/a	n/a
電梯門(庫切角) 1911028	Architecture	2016-07-08T02:15	電梯門(庫切角) 電梯門(庫切角)	n/a n/a	n/a	Autodesk Revit	1911028	n/a	n/a	n/a	n/a
電梯門1100(庫切角) 電梯門1100(庫切角) 191	Architecture	2016-07-08T02:15	電梯門1100(庫切角) 電梯門1100(庫切角)	層架 P22 B2 PLATFORM 2155021 層架 P	n/a	Autodesk Revit	1963436	n/a	n/a	n/a	n/a
電梯門1100(庫切角) 電梯門1100(庫切角) 194	Architecture	2016-07-08T02:15	電梯門1100(庫切角) 電梯門1100(庫切角)	層架 C31 B1 CONCOURSE 1062381 層架	n/a	Autodesk Revit	1967446	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 900 x 2100 MM 2158574	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 900 x 2100 MM	層架 C24 B1 CONCOURSE 1060387 層架	n/a	Autodesk Revit	2158574	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM 2370224	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 2000 x 2500 MM	層架 C05 B1 CONCOURSE 1058625 層架	n/a	Autodesk Revit	2370224	n/a	n/a	n/a	n/a
雙層板形 (1) 1200 x 2100MM 2551734	Architecture	2016-07-08T02:15	雙層板形 (1) 1200 x 2100MM	層架 P21 B2 PLATFORM 1059615 層架 P	n/a	Autodesk Revit	2551734	n/a	n/a	n/a	n/a

圖2.6 COBie.Component 工作表

(資料來源：郭榮欽，BIM 的非幾何資訊，BIM 指引專輯，土木水利會刊第44卷第4期，中國土木水利工程學會，2017) [9]

綜上，觀察上述流程可確定若需要匯入 MIS 系統有關財產資料，COBie 裡資訊內容就極其重要，故 BIM 在設計階段後把財產皆把資訊輸入，那在移交財產時，可用上述兩步驟迅速完成，加速未來在登錄財產時程。

另為讓 COBie 檔案財產內容更加完善，則須檢視是否財產所需資料，並於 BIM 時先行登錄，後續匯出成 COBie 檔案，資料可完全取用。

第三節 財產管理

依據行政院110年11月9日院授主會財字第1101500573號函訂定「財物標準分類」、新北市政府109年10月14日新北市政府新北府法

規字第1091884973號令制定「新北市市有財產管理自治條例」及交通部105年7月11日交路（一）字第 10587001861號令制定「新北市大眾捷運系統財產租賃契約」說明本章節。

一、何謂財產

依據中央訂定「財物標準分類」表示，國有財產包括供使用土地、土地改良物、房屋建築及設備、暨金額一萬元以上且使用年限在兩年以上之機械及設備、交通及運輸設備及什項設備。

二、財產管理方式

1. 財產登記及編碼：

各機關財產取得後，應由財產管理單位妥慎保管，按照財產分類編號逐一黏訂標籤，另土地所有權及管理機關之登記，應依土地登記規則有關規定辦理

2. 財產之養護：

財產管理及使用單位，對於管理及使用之財產，應經常注意保養，辦理財產保養狀況之檢查，可由財產管理單位或會同相關單位，並辦理方式如下：

- (1) 定期檢查；
- (2) 緊急檢查；
- (3) 不定期檢查；

財產經檢查後，其需修理者，由財產管理單位通知使用單位填具財產請修單，報請修理；其修理如須委商處理，應依政府採購法及其相關規定辦理。

第四節 小節

BIM 模型可藉由 COBie 開放式資訊交換標準，達成竣工移交資訊格式的標準化，有效整合應用。

另為讓 COBie 檔案財產內容更加完善，則須檢視是否財產所需資料，並於 BIM 時先行登錄，後續匯出成 COBie 檔案，資料可完全取用。

第三章 三鶯線捷運系統計畫

第一節 三鶯線捷運系統計畫之工程範圍與說明

三鶯線捷運系統計畫路線起於捷運土城線頂埔站沿線經過三峽及鶯歌地區，全線約14.29公里，共設置12座高架車站及1座機廠如下：

一、 路線：

本計畫路線起於捷運土城線頂埔站，全線採高架方式往三峽方向行經土城區中央路四段，於媽祖田附近跨越國道3 號後進入三峽區介壽路三段，其後行經橫溪環河道路於駕訓班及舊瀝青廠附近向西跨越三峽河，再沿新關之龍埔路，經國家教育研究院側，轉至三樹路、國慶路、復興路至臺北大學側，並沿國道3號路堤向西跨越高速公路及大漢溪，後進入鶯歌區館前路，再沿鶯歌溪跨文化路及縱貫線鐵路，經三號公園後，沿鶯歌溪向北，轉中山路北側跨中山高架橋及縱貫線鐵路後至鶯桃路，最後於鳳鳴國中前轉福德一街設置終點站及尾軌。計畫保留未來延伸至桃園八德地區，以銜接桃園航空城捷運線。

二、 車站：

- (一) 土城區：2站(LB01~LB02站)；
- (二) 三峽區：5站(LB03~LB07站)；
- (三) 鶯歌區：5站(LB08~LB12站)；

三、 機廠：本計畫主機廠位於三峽河北岸、臺北大學特定區聯外道路南側。



圖3.1 三鶯線捷運系統計畫路線示意圖

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
全生命週期三維建築資訊模型 BIM 執行計畫書1版)

第二節 三鶯線捷運系統計畫之 BIM

一、工作範圍

本計畫之 BIM 所需執行建置、分析、模擬應用等之範圍，為本案施工完成後的建築構造體與其連接之軌道和周邊的道路設施及地下管線等，經彙整條列如下：

(一) 房屋建築類：等專業，且 BIM 建置內容以外部可視內容為主，以符合輔助檢討應用之目的：

1. 高架車站及土開大樓共構區(共設置12座高架車站)；
2. 機廠廠房建物(1座機廠，包括駐車廠、主維修廠、行政/控制/訓練中心等)；
3. 變電站；

(二) 土木及基礎設施類：本類構造物多為長形連續性的結構，包含了土木結構、機電類等專業，除地下管線雖在工程完成後埋於地下而不可視但設計及施工過程需建置以利檢討外，其餘以外部可視內容為主：

1. 橋梁；

2. 平面段(包含主線及機廠配置、與既有道路之平面交叉口等)；
3. 地下管線；
4. 定線；

(三) 軌道與系統機電類：本類構造物為長形結構，連接各獨立站體，包含了土木結構、機電類等專業，BIM 模型建置時，以外部可視內容為主：

1. 軌道系統；
2. 系統機電；
3. 設施機電；

(四) 其他結構物：本構造物不在設計及施工範圍內，但因有周邊關係檢討需求，故仍以3D 模型建置呈現，但只以量體表現為主：

1. 鄰近建物或結構量體；
2. 包含但不限於國道三號二處橫交處、臺鐵縱貫鐵路二處橫交處等與本計畫相關或影響本計畫之構造物。

(五) 整合：建置整合模型包含前列所有工作項目，並視需要進行整合模型之拆分。整合模型須能進行個別模型之開關切換。

二、 BIM 模型交換方式

(一) BIM 模型建置的作業流程

有關三鶯線現統計畫之 BIM 執行流程圖詳圖3.2，作業流程圖約分為兩個等級，第1個等級為總作業流程，描述從起始至竣工移交的 BIM 應用順序；第2個等級為詳細設計與施工階段的 BIM 模型建置流程。

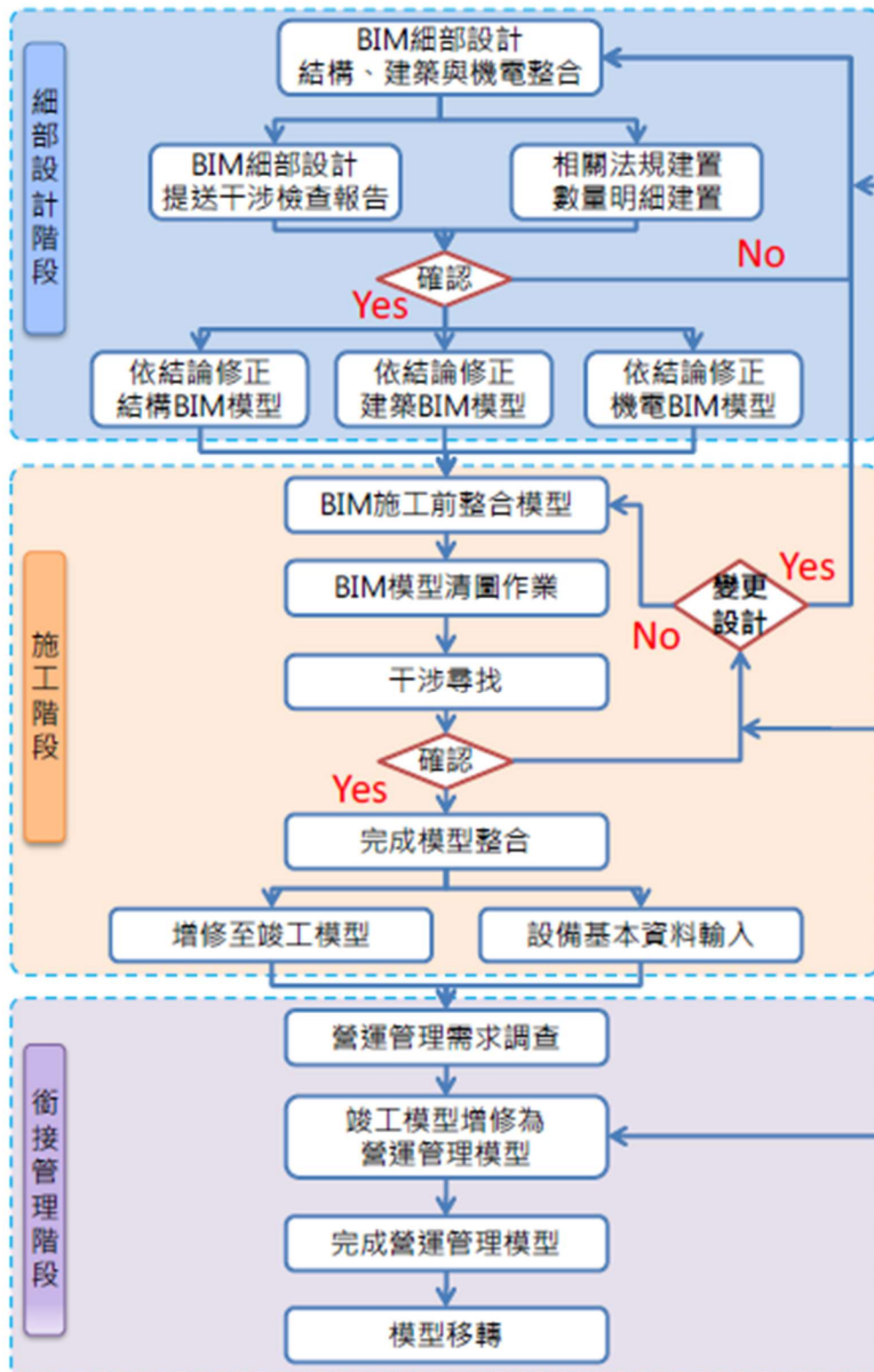


圖3.2 BIM 執行流程圖

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
全生命週期三維建築資訊模型 BIM 執行計畫書1版)

(二) BIM 模型資訊編碼與交換準則

BIM 模型為一建築集成的資料庫，以資訊的角度來解釋，可視為一個資料庫。而在不同的軟體工具取用此資料庫的任何資訊，並且能夠識別為同一品類的構件，需要有共同的交換標準。除了軟體本身的認知限制外，要能夠對應不同的應用項目產生所需的模擬結果，更需要共同的編碼當作接合的橋樑。

(三) BIM 應用於營運維護階段之使用

根據最新的國際通用標準導入施工營運建築資訊交換標準(COBie)進行設施管理之規劃，COBie 資訊交換標準是針對建築物於設計、施工直到最後竣工階段，因應未來營運時之設施管理所需要的資訊進行蒐集，並對資訊欄位屬性做統一規範；可以降低竣工交付給營運單位時，資料大量轉置所需要的人力耗費。因此在工程一開始設計，即開始建置建築物的空間與設備資訊，然後由施工單位依新北市政府 OMIS 建置資訊，竣工階段時確認各項資訊是否填報完整，最後再移交給營運管理單位，利用此資料匯入管理系統，順利的承接完整的建築資訊，相關的營運管理系統即能立即運轉使用，達到無縫式的資訊傳遞並降低營運成本。三鶯線系統計畫使用 Autodesk Revit BIM 軟體透過 COBie Extension 功能匯出 COBie 標準交換格式檔案；COBie Sets 結構關係詳圖 3.3，COBie Sets 檔案格式詳圖 3.4。

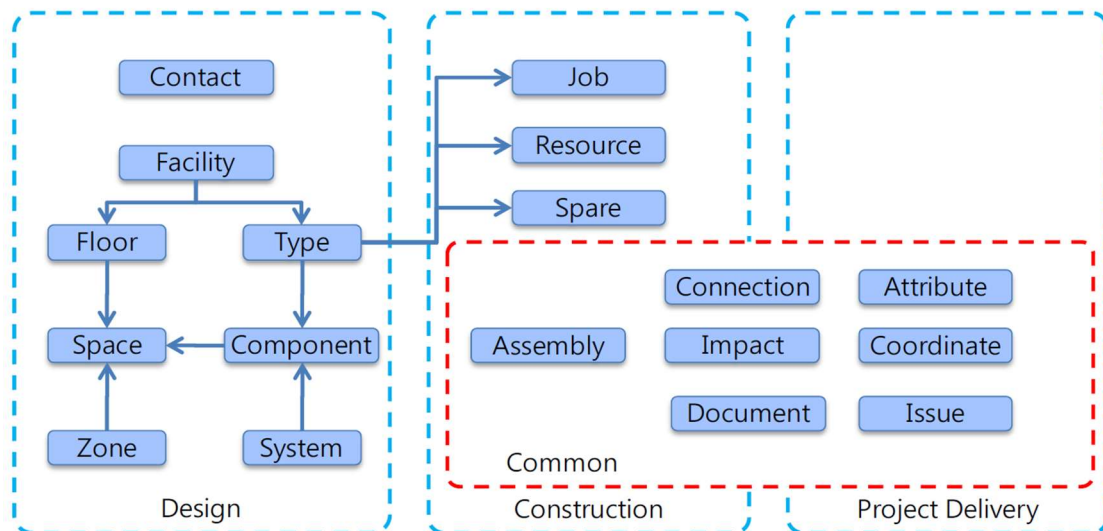


圖3.3 COBie Seets 結構關係圖

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
全生命週期三維建築資訊模型 BIM 執行計畫書1版)

圖3.4 COBie Seets 檔案格式

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
全生命週期三維建築資訊模型 BIM 執行計畫書1版)

三、 未來設施維護管理系統建置計畫構想

一項公共建設從需求提出、規劃設計、工程設計、施工營造直到最後進入營運管理階段，整體營建生命週期所需人力物力極為龐大，尤其是在營運管理階段，所運行的時間最長，所有管理的設施物非常複雜，是否能有效的管理成為營運中的一項關鍵；近年來公共工程趨向使用 BIM 技術配合整體建造進行管理，此技術改變了以往使用 2D 設計圖建造方式，而改用電腦 3D 模型化模擬出設計結果，透過電腦的模擬可以讓業主、設計者及施工者對於建造過程中的任何一個構件的認知達到一致，可避免應誤判而造成營造成本的增加，並可加快界面的整合及提高施工的順暢度；當工程竣工驗收後 BIM 作業就此完成了嗎？事實不然，如何將成果資料轉移至營運階段之設施維護進行管理，讓 BIM 做最大的利用，將成為另一項重要工作項目，以下就針對 BIM 資訊配合設施維護管理系統建置所提出的建議構想：

1. BIM + FM(Facility Management，設施管理) 設施運維管理的構想
 - (1) 導入建築物全生命週期觀念於建築物設施設備管理系統
 - (2) 將傳統平面圖資進行 BIM 3D 數位化
 - (3) 建立統一、完善的設施資產資料庫
 - (4) 建立系統化管理流程，降低管理成本支出，提升檢測與營運維護效能
2. BIM 設施管理系統之模組與功能建議如下：
 - (1) 資料庫模組(許可權管控)：透過不同單位許可權管控，區分不同維運需求單位工作職責。
 - (2) 查詢模組(資訊、空間、圖說查詢)：編制資產身分登錄於資料庫裡，隨時檢視整體設施資訊及配置。
 - (3) 維修管理模組(報修、派修)：建置一套自動化問題後送資料管理平臺，以永續環境優化，維持最佳運作機制。

- (4) 巡檢模組(巡檢、報表)：迅速確實的掌握管線資訊，維護人員可立即找出到其正確位置及管線特性以便及時修護。

第三節 三鶯線系統計畫之管理資訊系統(Management Information System, MIS)

一、MIS 系統架構

三鶯線的管理資訊系統 (MIS) 是架設在三峽機廠內的軟硬體系統，它主要包括三大模組：營運管理資訊系統 (OMIS)、維修管理資訊系統(MMIS) 及資產管理資訊系統(AMIS)，可提供營運人員對於三鶯線之設備狀態，及維修管理之管理工具，並可提供維修人員於維修工作之細部內容。

MIS 系統安裝於伺服器與磁碟陣列上，應用軟體是基於網頁基礎、HTML5 技術的應用程式，它以 IFS 應用程式為主體，可以在瀏覽器上操作。MIS 應用程式並可以使用 Internet Explorer、Chrome、Firefox 等主流的瀏覽器。MIS 與外部第三方應用程式的界面使用 SOAP 協定為基礎的網頁服務。

三鶯線建置 MIS 系統包含兩個工作站，其中一個工作站位於主維修大樓的 OMIS 室，另一個工作站位於 OCC 行控中心。

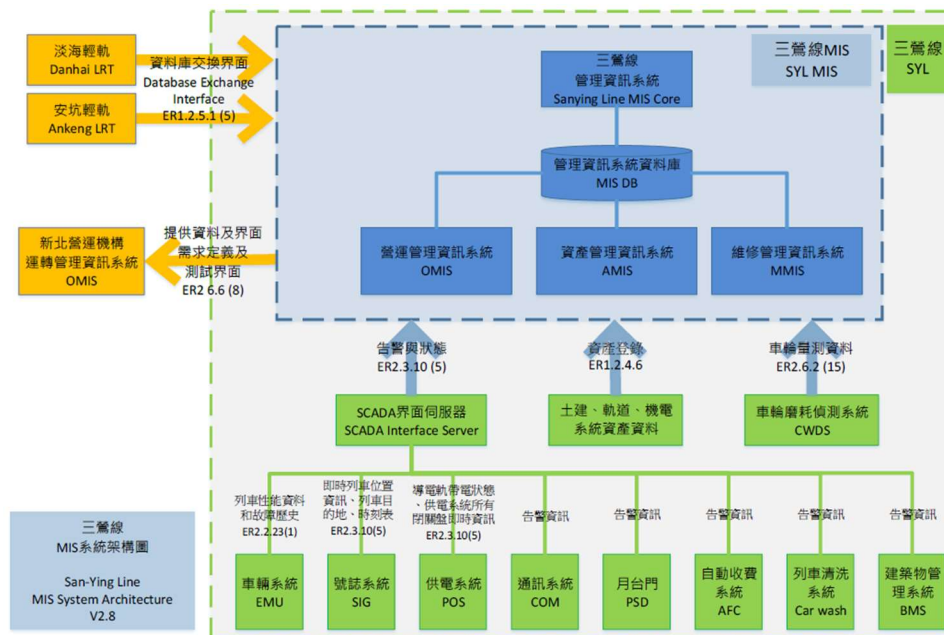


圖3.5 管理資訊系統架構圖

（資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版）

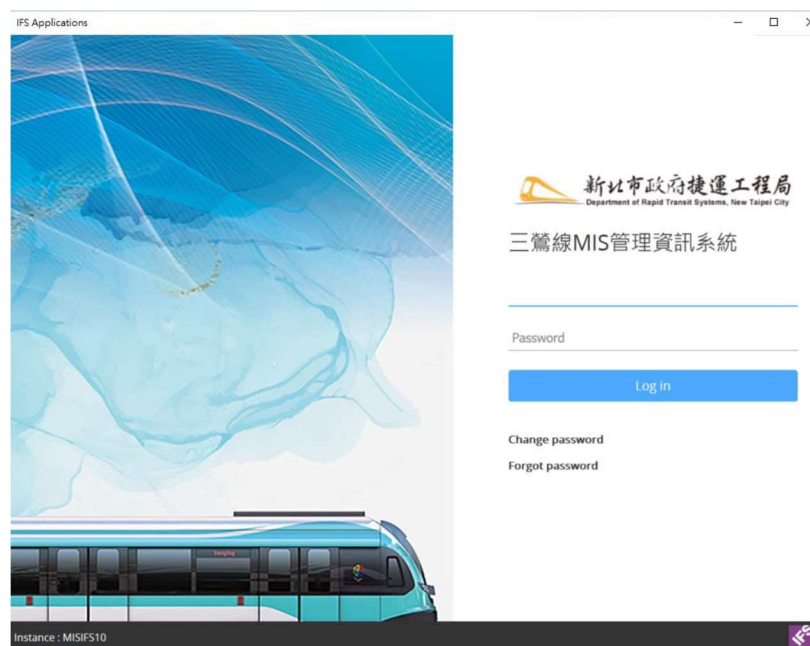


圖3.6 管理資訊系統的登入畫面

（資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版）

二、 資產管理資訊系統 (AMIS, Asset Management Information System)：由建立設備與物料資產登錄開始，提供設備與物料的管理，管理的內容包含資產類別、資產類型、資產編碼、流水號、照片、庫存數量、庫存警告值、物料說明、入庫時間、管理者、維修日期、維修安全指示、物料軟硬體版本等資訊。

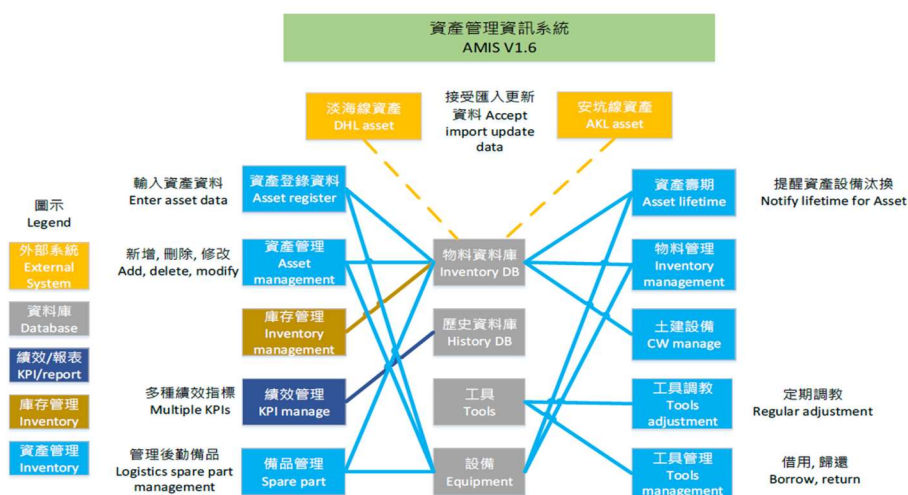


圖3.7 資產管理系統方塊圖

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版)

為了提供維修與保養所需，各設備與物料的數量，將透過 AMIS 的備品管理系統紀錄，這些數量在維修與保養過後將會由人工更新，並且在低於指定的臨界值數量時，自動通知提醒管理人員，以提供後續維修與保養的需求。

在管理資訊系統當中，一個設備的位置是由功能物件來表示。而該位置上所放置的資產稱為物料，則是由序列物件來表示。

根據三鶯線型態管理設備與物料編碼的定義，設備有七碼來組成，物料則是有五碼而組成。

設備管理在 IFS 系統當中，是透過功能物件 (functional object) 和序列物件 (serial object) 來達成的。功能物件通常是

代表不會移動的位置，或是容器；序列物件則是實際可以維修和移動的資產設備。

1. 功能物件(設備及位置)

功能物件 - SYL-COM-OBTC-VH001-CAR01-SLSPK-0004 零件: 列車001-Car1 喇叭0004

物件標識: C-VH001-CAR01-SLSPK-0004 描述: 零件: 列車001-Car1 喇叭0004 路線: SYL 對象層: 零件 工序狀態: 操作中

概要 結構 類型指定 備份件 測試點/參數 保修 成本/年 當事人 PM 計畫 關鍵程度分析 備註 日記帳 運行參數 計量發票

屬於物件: SYL-COM-OBTC-VH001-CAR01-SLSPK 屬於路線: SYL 功能物件具有
☐ 要求
☐ 備份件
☐ 質保
☐ 檔案
☐ 關聯
☐ 測試點
☐ 當事人
☐ 備註

類型指定: FAULT1 對象類型: SYL 型號規格具有
☐ 要求
☐ 檔案

零件號: SYL-COM-OBTC-SLSPK 分類: FIX

序號: SYL-COM-OBTC-VH0 組標識: OBTC 主位置: 是 類別物件
☐ 類別物件
☐ 地理對象

製造日期: 2022/10/30 房間: 位置: 地理對象

安裝日期: 2023/11/21

位置標識: SYL00-FDX00 三鶯線待修區

專案類別: IC06 通訊

關鍵程度: 5 服務未受影響

製造商: HITACHI RAIL STS 日立軌道列車公司

供應商: MI 神通

代碼件資訊

圖3.8 具備位置的功能物件

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版)

路線別 - 系統別 - 次系統 - 區域位置 - 地理位置 - 設備 - 可維修條件

圖3.9 設備編碼

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版)

一個功能物件(設備)包含由七段編碼(圖3.9)所組成的代號，與功能物件的描述，通常這個描述是包含這個位置放置的設備，與位置本身的說明。路線別在本專案是 SYL，運作狀態則是看此位置設備是否

正常在工作而定。在這個畫面當中，物件標籤、概述、屬於物件、類鞋指定、零件號、序號是必要欄位。

功能物件的基本資料是在概要頁籤，屬於物件是代表這個功能物件的父物件，這是功能物件的前面六碼，類型指定則是代表故障類型組的類別，這是由使用者自行定義的，零件號則是此功能物件的零件編號，序號則可有可無，位置標籤則是依照三鶯線的位置定義而決定。專案類別則可以根據系統、次系統來區分，關鍵程度則代表這個物件損壞之後，是否會影響服務，製造商與供應商欄位，則連接到分別對應的表格當中。

2. 序列物件（物料、線上維修單元）

序列物件 - SYL-COM-OBTC-SLSPK-00014 車廂喇叭 · 14 (14)

物件標籤:	描述:	路線:	操作狀態:	運作條件:
SYL-COM-OBTC-SLSPK-00014	車廂喇叭	SYL	故障	不可操作的

概要	類型指定	備份件	測試點/參數	保修	成本/年	當事人	PM 計畫	關鍵程度分析	備註	技術參數	計畫發票
----	------	-----	--------	----	------	-----	-------	--------	----	------	------

屬於物件:	SYL-COM-OBTC-VH002-CAR01-SLSPK-0001	屬於路線:	SYL	序列物件具有
類型指定:	ONLINE REPLACEME	對象類型:	SYL	☐ 技術資料
零件號:	SYL-COM-OBTC-SLSPK	分類:	ONLINE	☐ 備份件
序號:	SYL-COM-OBTC-SL	版本號:	1	☐ 質保
製造日期:		房間:		☐ 檔案
安裝日期:		位置:		☐ 關聯
位置標籤:	999	人庫暫存區		☐ 測試點
專案類別:	IC06	通訊		☐ 當事人
關鍵程度:	4	服務少部分影響		☐ 備註
製造商:	HITACHI RAIL STS	日立軌道列車公司		型號規格具有
供應商:	S06	聯強		☐ 技術資料
當前位置:	在設備中	放置到網站 SYL 的設備 SYL-COM-OBTC-VH002-CAR0		☐ 檔案

零件所有權	
所有權:	公司自有的
所有者:	

圖3.10 代表一個物料的序列物件

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版)

路線別 - 系統別 - 次系統 - 物料說明 - 物料序號

圖3.11 物料編碼

(資料來源：三鶯線捷運系統計畫統包工程-
管理資訊系統 - 期末設計文件定稿版)

序列物件(物料)是用五碼來做為物件識別碼(圖3.11)，描述則用來說明此物件的種類與外觀，此物件識別碼並不包含位置的資訊。操作狀態與運作條件，則用來說明這個物件目前是否正在運作中。在上面畫面當中，物件標籤、描述、路線、屬於物件、類型指定、零件號、序號、零件所有權則是必要的欄位。

在概要欄位當中的資訊，類似功能物件，其中屬於物件的欄位，代表這個序列物件是屬於那一個物件的，通常這是該物件的前面四碼，類型指定則是代表目前物件的狀態是線上物件或是在庫房當中，零件號則是組成此物件的主要零件號碼，序號欄位相當重要，這是用來追蹤物件的一個識別方式，每一個要追蹤的序列物件，其序號欄位都是獨一無二的。

位置標籤則代表目前此序列物件目前的位置，隨著工單和搬移動作，這個欄位的內容會依照實際的物料位置而有變化；專案類別用來是識別此物件是屬於那一個系統與次系統；關鍵程度則用來說明此物件失去功能，是否會影響服務；製造商與供應商兩個欄位，則是製造此物件的廠商，與販售此物件的廠商。

三、 三鶯線建置 MIS 系統包含兩個工作站，其中一個工作站位於主維修大樓的 OMIS 室，另一個工作站位於 OCC 行控中心。MIS 系統支援生命週期的流程：

(一) 各子系統依維修計畫提供備品清單，並將這些清單與備品數量輸入至 MIS 系統當中。

- (二) 若於預防性維修排程前發生故障，MIS 系統可呈現備品的使用數量，並可提供手動調整設，備更換排程間隔功能，達成維修排程的修正。
- (三) 各設備的維修相關歷程數據可呈現，以利相關維修排程調整，此過程即可達成設備生命週期最佳成本化。
- (四) 針對設備派工單所需的人力、時間、物料，轉化為成本估算。

因此，管理資訊系統僅在提供一個資產管理系統的工具，實際資產物料的生命週期可以由當中的維護資訊來計算與調整。

第四節 小節

透過三鶯線 BIM 計畫及 MIS 系統設計文件，了解目前三鶯線 BIM 中的捷運設施設備可透過 COBie 開放式資訊交換標準，匯出 COBie 檔案，並可就由此資料匯入 MIS 系統，使營運單位有效管理捷運設施設備。

第四章 研究分析

BIM 模型所承載的非幾何資訊逐漸增加，其數量與重要性甚至超過幾何資訊，透過 COBie 開放式資訊交換標準，將 BIM 技術推展到竣工移交與設施管理應用，達成竣工移交資訊格式的標準化。

BIM 模組資訊，可透過 COBie(施工營運建築資訊交換標準)匯出 COBie 表單，並再匯入 MIS 系統以利後續營運單位財產管理使用，為讓 COBie 表單內財產內容更加完善，則須檢視欄位是否有財產所需資料，並於建置 BIM 時先行登錄，以利後續匯出 COBie 表單之資料可完全使用，在移交財產時，可加速未來登錄財產時程。

第一節 BIM 模組資訊與捷運財產資訊

為使 BIM 模組資訊與捷運財產資訊一致，應列出財產管理所需資訊，再找出 BIM 缺少內容相應比較。

(一) 參考新北市政府捷運工程局所列捷運設施設備財產清冊欄位如下：

- | | |
|------------|--------------|
| 1. 財務分類號碼； | 6. 存放位置； |
| 2. 財產流水編號； | 7. 單價(原始成本)； |
| 3. 財產名稱； | 8. 單位； |
| 4. 購置日期； | 9. 使用年限； |
| 5. 取得日期； | 10. 特徵及說明。 |

(二) 有關 BIM 模組匯出 COBie 表單內容欄位如下：

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. 名稱； | 6. 外部目標； |
| 2. 繪製者(E-mail 顯示)； | 7. 外部識別碼； |
| 3. 建置時間； | 8. 樓層描述； |
| 4. 分類； | 9. 立面高度； |
| 5. 外部系統； | 10. 樓層高度； |
| | 11. 總樓面面積； |

12. 淨面積等；

除財務分類號碼以及財產流水編號兩項，其餘內容比較如下表4.1

表4.1捷運財產與 COBie 表單比較

(資料來源：自行彙整)

新北市政府捷運工程局 財產清冊內容	BIM 匯出 COBie 表單內容
財務分類號碼	分類(方便使用)
財產流水編號	-
財產名稱	名稱
購置日期	建置時間
取得日期	
存放位置	於 BIM 介面-約束「樓層或棟別」
單價(原始成本)	於 BIM 介面-類型性質-識別資料之 「成本」
單位	
使用年限	於 BIM 介面-類型性質-識別資料之 「類型備註」
特徵及說明	於 BIM 介面-類型性質-識別資料之 「描述」

表4.1內容對應便於後續提取資料，若沒有相關資料則再 BIM 介面找尋對應或相似標題去使用，後續匯出後僅需更新表格標題欄位，即可再匯入 MIS 系統使用，落實於工程全生命週期應用。

第二節 捷運財產設施設備

有關捷運財產設施設備，過往係由廠商係依行政院頒行之「財物標準分類」規定，提供一套包含土建、軌道及機電系統之財產清冊，以供未來營運單位。

藉由 BIM 匯出 COBie 表單，使產出資訊符合財產清冊內容，減少建置財產清冊之時間及人力，並於後續匯出之 COBie 表單資訊完備，符合財產管理需求。

第三節 小節

捷運財產相關資料內容，部分資料未在 BIM 模組資訊中，需耗費大量人力及時間去建置，為使後續匯出之 COBie 表單資訊完備，符合財產管理需求，故在工程設計階段時就要建置設備須符合財產管理，並於竣工階段時確認各項資訊是否填報完整，後續匯出之 COBie 表單匯入 MIS 管理系統，營運管理單位即可立即使用，進而降低營運成本。

第五章 結論與建議

結論一：

COBie 資訊交換標準導入捷運工程全生命週期的資訊交換與管理，將可大幅改善竣工移交營運相關資訊的完整性與正確性。

結論二：

運用軟體客製化樣板的設定，導入公共工程綱要編碼及行政院主計總處的財物標準分類編碼，完成 BIM 模型元件對應之實作，可作為後續公共工程的參考範例。

結論三：

捷運工程固定設施屬於特種建物，其空間及設施屬性欄位在軟體平台中並無統一的標準，必須根據專案的需求客製化定義元件屬性的統一格式，以確保未來匯出 COBie 資訊之映對不會產生困難。

結論四：

一般專案 BIM 模型透過 COBie 格式直接匯出通用的試算表的格式，因為軟體的普遍性與易於使用，有利於資料的交換與編輯。惟捷運工程設計與施工過程所累計的巨量空間與設施屬性資料，轉換為試算表的格式將過於龐大不利管理與維護。規劃 COBie 資料庫平台架構，將 COBie 資料轉換為正規化的資料庫格式，以改善管理與應用的效益，並順利與後端的管理資訊系統(MIS)銜接。

參考文獻

- [1] 李佳融，COBie 為基礎之 BIM 設施管理資訊交付模式 -以故障維護管理為例，碩士論文，國立成功大學土木工程系，臺南，2015。
- [2] 張惟傑，BIM 建築資訊與 COBie 表單於建築物設施管理階段之後續應用-以大龍峒公營住宅為例，碩士論文，國立臺灣科技大學建築系，臺北，2016。
- [3] Copenhagen school of design and technology. Understanding BIM. Aguide for beginners, Ben Malone, 2010。
- [4] Autodesk 編，台灣 BIM 首航-綠建築設計與 BIM 實際導入經驗分享，2011。
- [5] 劉聰熙、謝定亞，BIM 世代的營建管理，土木水利，第37卷，第5期，2010。
- [6] 黃南鑒、李萬利、蘇瑞育，「南港經貿園區 R5集合住宅開發案-以 BIM 演進建築工程跨專業團隊的協同作業」，中華技術期刊，第八十八期，2010，第32頁至第41頁。
- [7] http://images.autodesk.com/adsk/files/ipd_workflow_final_1_.pdf，autodesk 網站，2011-06。
- [8] 趙紅紅，信息化建築設計-Autodesk Revit，北京：中國建築工業出版社，2005。
- [9] 郭榮欽，BIM的非幾何資訊，BIM指引專輯，土木水利會刊第44卷第4期，中國土木水利工程學會，2017。
- [10] 日立軌道交通號誌系統(股)有限公司/榮工工程股份有限公司/株式會社日立製作所，三鶯線捷運系統計畫統包工程-全生命週期三維建築資訊模型 BIM 執行計畫書1版，新北市政府捷運工程局，2021。

- [11] 日立軌道交通號誌系統(股)有限公司/榮工工程股份有限公司/
株式會社日立製作所，三鶯線捷運系統計畫統包工程-管理資訊系
統－期末設計文件定稿版，新北市政府捷運工程局，2021。