

(科技部 GRB 編號)
PG10401-0521

國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究 成果報告

受委託者：財團法人成大研究發展基金會

研究主持人：鄭泰昇

共同主持人：陳嘉懿

研究助理：潘晨安、吳典育、馬瑜嬪、

呂啟銘、陸國富、陳思吟

內政部建築研究所委託研究報告

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	IX
ABSTRACT	XV
第一章 緒論	1
第一節 計畫緣起	1
第二節 計畫內容	3
第三節 工作目標	4
第四節 進度規劃	5
第二章 BIM 元件國際發展趨勢	7
第一節 英國 NBS 元件發展現況	7
第二節 美國 AIA 元件發展現況	11
第三節 新加坡元件發展現況	14
第四節 由國際發展趨勢看國內 BIM 元件之挑戰與應用	17
第三章 BIM 元件通用格式	19
第一節 BIM 元件定義	20
第二節 BIM 元件分類	22
第三節 BIM 元件資訊層級	25
第四節 BIM 元件建置階段與流程分析	29
第四章 BIM 元件網站原型	33
第一節 BIM 元件網站架設目標	33
第二節 iBIM 元件網站使用說明	37
第三節 BIM 元件網站後續發展	49
第五章 國內 BIM 元件發展藍圖	57
第一節 國內 BIM 元件發展藍圖研擬	57
第二節 國內 BIM 元件現況調查	63
第六章 結論與建議	73
第一節 結論	73
第二節 建議	77
附錄一 專家學者座談會	81

附錄二 BIM 元件論壇	89
附錄三 專家學者訪談紀錄.....	103
(一) 九典聯合建築師事務所訪談記錄.....	103
(二) 臺北國際聯合建築師事務所訪談記錄.....	105
(三) 臺大 BIM Center 訪談記錄.....	109
(四) 黃德倫建築師事務所 訪談記錄.....	115
(五) 亞新工程顧問公司 訪談記錄	119
(六) 台賓科技股份有限公司 訪談記錄.....	125
(七) 國內世曦股份有限公司 訪談記錄.....	131
(八) 賴朝俊建築師事務所 訪談記錄.....	139
附錄四 通用元件使用者手冊範例.....	145
(一) 示範案例-門	145
(二) 示範案例-窗	157
(三) 示範案例-牆	169
附錄五 iBIM 元件庫簡易版使用者手冊.....	183
附錄六 iBIM 元件網站問卷	203
附錄七 期初審查意見回應表.....	207
附錄八 期中審查意見回應表.....	209
附錄九 期末審查意見回應表.....	215
附錄十 國內 BIM 元件通用格式規範書初稿	219
參考書目	259

表次

表 1-1 研究進度規劃.....	5
表 2-1 NBS 元件樣板.....	10
表 2-2 NBS 專案樣板.....	10
表 2-3 BIM Forum 模型元件表.....	12
表 2-4 BIM Forum 屬性表.....	12
表 3-1 通用元件發展層級說明.....	27
表 4-1 網站命名格式案例分析.....	54
表 4-2 網站命名格式案例分析.....	54

圖次

圖 1-1 BIM 元件發展在建築生命週期中的重要性	1
圖 2-1 NBS 以廠牌分類.....	8
圖 2-2 NBS BIM 元件建置方式-參考.....	9
圖 2-3 新加坡建築物與建造認證中心發行的設計元件庫指南	14
圖 2-4 元件庫指南建議元件建置初期規劃-以實際產品為建置基礎	15
圖 2-5 元件 MEP 建置幾何模型規範.....	16
圖 2-6 元件建置模型與資訊填寫內容.....	16
圖 2-7 NBS Toolkit 載入元件	17
圖 3-1 由 BIM 元件組成 BIM 模型之可視化.....	21
圖 3-2 BIM 元件分類架構.....	24
圖 3-3 BIM 概念關係圖，展示從概念至實體化，BIM 元件應用範圍、交付對象與細化程度	28
圖 3-4 元件工作交付流程資訊流_以公共建築為例.....	31
圖 4-1 Smart Bim 元件站	34
圖 4-2 National BIM Library 元件站.....	34
圖 4-3 Autodesk Seek 元件站.....	35
圖 4-4 Bim Object 元件站	35

圖 4-5 Arcat 元件站	36
圖 4-6 iBim 首頁	37
圖 4-7 iBim 登入按鈕位置	37
圖 4-8 iBim 帳號註冊點選位置	38
圖 4-9 iBim 帳號註冊頁面	38
圖 4-10 iBim 帳號登入頁面	39
圖 4-11 登入個人頁面	39
圖 4-12 新增元件頁面	40
圖 4-13 元件簡介欄範例	41
圖 4-14 檔案選擇上傳欄位	41
圖 4-15 文字敘述資料欄位	42
圖 4-16 連結欄位	42
圖 4-17 元件相關資訊欄位	43
圖 4-18 新增元件頁面	43
圖 4-19 新增元件頁面	44
圖 4-20 元件發表點選位置	44
圖 4-21 iBim 元件庫點選位置	45
圖 4-22 元件庫頁面	45
圖 4-23 元件搜尋方式	46

圖 4-24 瀏覽元件庫點選位置	46
圖 4-25 元件頁面	47
圖 4-26 元件檔案下載位置	47
圖 4-27 元件頁面留言欄位	48
圖 4-28 元件分享位置	48
圖 4-29 各國元件調查現況	49
圖 4-30 Autodesk Revit 的性質資訊欄位	51
圖 4-31 新加坡元件規範手冊 (Design Object library guide) 之 建議工作流程	53
圖 5-1 國內 BIM 元件發展藍圖規範指標	57
圖 5-2 BIM 元件執行單位組織圖	58
圖 5-3 國內 BIM 元件發展藍圖研擬	61
圖 5-4 國內現階段 BIM 元件推動現況	65
圖 5-5 iBIM 雲端元件資料庫使用者調查	67
圖 5-6 受測者產業結構	68
圖 5-7 BIM 受測者年齡層	68
圖 5-8 受測者軟體使用調查	69
圖 5-9 受測者認為 BIM 於產業推動困境	69
圖 5-10 雲端平臺使用建議	70

圖 5-11 元件類型的需求提供.....	70
圖 5-12 元件資訊需求調查.....	71
圖 5-13 政府推動面臨困境.....	71
圖 5-14 受測者認為必設定之資訊.....	72
圖 5-15 元件規範制訂關係探討.....	72

摘要

關鍵詞：建築資訊模型、建築元件、建築設計

一、研究緣起

建築資訊模型 BIM (Building Information Modeling) 是建築/工程/營造 (A/E/C) 產業最具前瞻性的技術，透過電腦應用程式統整完整且充足的建築資訊，以 3D 模型構成建築並支援生命週期的管理，目前各國政府正努力透過此項技術協助在地建築產業的發展與突破；其中，BIM 建置物件(Object)與族群(Family)可視為發展 BIM 的重要指標之一，BIM 元件係為參數化與智慧化的模型元件以及標準化與產品化的廠商模型元件等，並與建築物共同組構，如牆，樓板，門，窗，設備管線以及燈具與家具等。若在建築生命週期的過程中提供設計施工、營造與營運管理具備足夠資訊並可搭配不同環節運用之相關元件，將可提供更為準確的資訊與內容以強化與加速設計施工營造流程的資訊傳遞。對於使用者來說，元件的資訊涵構與標準資料參差不齊，主因為缺乏共同標準制訂相關元件規範，同時由於國情的不同，規格尺寸也未必可通用於不同國家；另外，由於不同廠商開發軟體的限制，軟體轉檔時的資訊保存不易，經常發生幾何資訊遺失或資訊欄位與格式錯誤的問題。目前國內 BIM 的推動正如火如荼的進行中，但有關 BIM 元件的開發尚需政府盡早提供標準化的規範格式，提供建築營造產業在未來開發元件的過程中，具備可參考的 BIM 元件標準制定指南，以及建築相關產業開發元件圖庫的技術方向。

二、研究方法與過程

在元件的推動首要步驟中，發展一套 BIM 元件短中長期的規劃藍圖，為本研究的第一要務，再從 BIM 元件的定義與建置指南、以及協助開發製造業、開發商、營造與設計單位皆可使用之標準規範，到開發適合本土化廠商使用之雲端 BIM 元件平臺，包括符合建築生命週期階段在設計、施工與營造、營運管理階段的相關應用元件。

因此本計畫研究內容將著重於下列三大項目：

- 調查國內產業界對於 BIM 元件的實際現況與需求
- 研擬 BIM 元件發展藍圖與規範機制
- 示範元件平臺建置與測試

三、重要發現

現階段成果包含：

1. 辦理兩場專家學長座談會，實地訪查產學界對於 BIM 元件的運行狀況，其中包含四家建築師事務所、兩家工程顧問公司以及學術界等，深入瞭解 BIM 元件在於國內使用現行狀況。
2. 舉辦 BIM 新世代論壇，邀集九位專業之 BIM 元件業界精英進行演講，深耕國內 BIM 元件之教育推廣。
3. 研擬一套推動 BIM 元件的規劃藍圖，透過調查政府、學界與產業界之現況，透過提出未來產官學合作之可能策略，以提升國內本土建築產業之價值，期能為國內本土營建產業目前多元發展的 BIM 環境提供一套具參考價值的推動方向，發展適於國內推動的模式與範本。
4. 蒐集國內 BIM 元件使用者之使用問卷調查，並建構 iBIM 測試元件庫，協助驗證國內 BIM 元件使用者心得。
5. 研擬國內 BIM 元件通用格式規範書初稿，針對建築設計產業元件建置需求，進行元件通用格式之規範初步研擬，作為通用元件使用者手冊之參考。

四、主要建議事項

建議一

BIM 元件應用-配合建築執照審查與政府工程採購之作業規定研提元件分類表與資訊需求：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、中華民國公共工程資訊協會、財團法人台灣建築中心、中華民國全國建築師公會

由政府端根據建築執照審查法規分析，以系統化方式分類元件用途與使用目標，並導入國際通用之資訊欄位以及資訊轉檔等相關技術，建置專用於各分類用途與目標的通用格式；另外，在公共工程招標過程中，配合採購法相關規定，元件在建築生命週期中的角色更需要被清楚定義與規範，政府單位必須清楚指出在不同階段的元件所必須囊括的內容與資訊，如耐燃級數，材料，廠商資訊，商標等，才能在清楚定義建築圖與模型資訊的交付需求。

建議二

推廣與輔助廠商端建置 BIM 元件：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會、財團法人台灣建築中心

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、臺中市政府、高雄市政府、中華民國全國建築師公會、中華民國電機技師公會

推廣前期，以不同程度的補助與產業回饋誘導廠商投入外，並篩選優良廠商輔導開發 BIM 元件，藉由不同層級的推廣與產業鍊串聯提高廠商主動建立 BIM

元件的意願，建立元件建置關係網絡；推廣後期，建議要求元件廠商參照政府發行之規範書執行，並且依循品質審查的優異程度，適時給予表揚，宣傳的獎勵；本建議以本研究已建置完成通用格式為基礎，並依據政府相關法規導入適當資訊，如防火時效，綠建築材料係數等作為發展方向。

建議三

建置國內 BIM 通用元件庫與元件審查機制：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所、中華民國全國建築師公會、財團法人台灣建築中心

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、臺中市政府、高雄市政府、財團法人台灣營建研究院

依循本研究所提之規範草案及目前開發完成的階段性元件進行系統化類型建置；配合建議一之分類系統與資訊欄位等，有計劃性的建立國內元件庫以及 BIM 元件上傳審查之機制，其中主要審查項目有：(1)元件格式與資訊欄位 (2) 元件模型的標準化合格程度 (3) 元件內部資訊的充足與適當性等；審查方式由主辦機關研提適當方式，需對應如地方政府依在地化規範等不同單位與模式，搭配如雲端網站審查由程式自動審查，或安排專業模型專家審查；各縣市政府可依循建築規範並與各建築師公會、各建築材料與設備公會等，共同建置與審查使用之任務屬性，並為國內本土 AEC 產業發展出專屬的重要規範與機制。

建議四

研訂 BIM 參數化元件共享應用與交易機制：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會

協辦機關：財團法人台灣建築中心、中華民國全國建築師公會

目前可預見未來產業界對於元件庫的需求與資訊複雜度必然會有相對應的系統以支持建築相關產業的發展，因此目前政府應開始探討與設定元件的雲端共享、使用及交易機制的準則，以對應未來百家爭鳴的發展。雲端共享機制規範建議由中央政府主導發展研訂；此外，針對智慧財產權以及元件交付之責任歸屬，需要透過政府、全國建築師公會、土木技師公會共同協商，建立多方認同之規範，保護與規範元件建置者與元件交付間的合約關係。

建議五

規劃雲端作業在 BIM 之先導應用與產業策略：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會

協辦機關：財團法人台灣建築中心、中華民國全國建築師公會

以 BIM 技術逐漸帶動國內建築產業升級與策略發展優勢，一直是世界各國政府努力的方向，國內過去幾年經過產官學界的推廣與努力，逐步看到國內 BIM 技術發展的成果，國內未來 BIM 發展極有可能與於工業 4.0 的方向匯流。

建議提出跨領域前瞻性國家型計畫，利用「物聯網」、「雲端運算」、「大數據」三大技術領域，融合 BIM 技術提昇 AEC 產業升級 4.0，帶動國內建築轉型為高科技產業，可以與國家層級的科技政策接軌。

ABSTRACT

Keywords : BIM 、 BIM component 、 Architectural Design

I. Background

Building Information Modeling (BIM) is one of most advanced technologies in Architecture/ Engineering/ Construction (A/E/C) industry in past decade . Using 3D parametric modeling, building information can be integrated to support the management of building life cycle. All countries in the world are taking advantage of BIM technology to develop and upgrade their industries. BIM object or BIM family is one of important indicators to the success of BIM development. BIM object includes 3D parametric and smart modeling object and standardized and commercialized product object that can combine with building, for example wall, stair, door, window, equipment and pipeline, light and furniture, etc. A BIM object can be a building product or a building component. If BIM objects can be provided in varied phase of design, construction, management, it can accelerate the process of building life cycle and improve the quality of buildings.

For BIM users, because of lacks of the object standard specification, the object and the context being used are difficult to define. Due to the different AEC industrial culture in different countries, the specification of BIM object standards are also difficult to define. Beside, data is lost in the conversion of files. Information missing and wrong file formats are common problems in translating data between software. In order to promote BIM in Taiwan, government must provide a standard specialization for the development of BIM objects as soon as possible. A goal is to provide AEC industry the BIM standard object build reference guide and a BIM object library.

II. Research methods and process

The first step of BIM object development is to develop a roadmap of short-term, mid-term and long-term of BIM development. It is important to create the standard specialization to define the BIM object, create a BIM object user Guide that support the applications in each building phase within a building life cycle. A BIM object

cloud platform is required for Taiwan local AEC industry to employ BIM objects in the entire building life cycle.

This research addresses three perspectives of BIM object development:

- i. To study the urgent demand of BIM objects in AEC industry in Taiwan,
- ii. To elaborate the roadmap and mechanism of BIM object standards, and
- iii. To demonstrate a BIM object platform for BIM object development.

III. Key findings

The results and key findings of this research work include:

1. Conducted two AEC expert forum for state-of-the-art BIM object development in AEC industry and academia, including field studies of four architectural firms, interviewed two BIM construction consultant companies and collected the BIM object research documents and experience in academia for deeper understanding of the current status of BIM object applications.
2. Conducted a BIM New Generation Forums, invited nine professionals for sharing experience between new generations of BIM development, and cultivated BIM young talents in Taiwan.
3. Developed a roadmap for promoting BIM object development, and to propose a strategy of cooperation between industry, government and academia in the future. Using BIM objects, it raised the value of local AEC industry in Taiwan and support a reference direction of promoting the AEC industry.
4. Collected the use feedbacks from AEC industry, a sample object library called *iBIM*, and the user questionnaires of BIM object platform.
5. Developed a draft of Taiwan BIM object guide for the BIM object development, and the standard specialization to be used as the reference of BIM object standard user guide.

IV. Suggestions

Suggestion one (Feasible Immediately): Develop the taxonomy and information required for BIM object standards for building code checking and the regulations of building plan submission for local governments.

Organizers: Architecture and Building Research Institute, Construction and Planning Agency Ministry of the Interior, Public Construction Commission Executive Yuan

Co-organizers: Taipei City Government, New Taipei City Government, Chinese Public Works Engineering Information Association, Taiwan Architecture & Building Center, National Architects Association

The government need to build standard format of BIM objects according to the purposes and objectives. It can be done by analyzing the building codes and submission regulations to classify the purposes and objectives of BIM objects, including the attributes, conversion formats and other related technologies that accepted internationally. Beside, the role of the BIM objects need to be clearly defined and standardized in building life cycle with the relevant provisions of the procurement law during the public works bidding process. The government must clearly indicate the content and information such as materials, vendor information, trademarks and others that clearly define the architectural drawing and delivery needs.

Suggestion two (Feasible Immediately): Promote and assist manufacturers to build the BIM objects.

Organizers: Architecture and Building Research Institute, Construction and Planning Agency Ministry of the Interior, Public Construction Commission Executive Yuan, Taiwan Architecture & Building Center

Co-organizers: Taipei City Government, New Taipei City Government, Taichung City Government, Kaohsiung City Government, National Architects Association, Taiwan Professional Electrical Engineers Association R.O.C.

In the very beginning, try vary degrees of subsidies and rewards and induce manufacturers to invest the BIM objects and filter the excellent manufacturers from AEC industry in Taiwan. This will encourage some manufacturers to build BIM objects initiatively. In the later stage, it is recommended to request the manufacturers to follow the government's guide for BIM object modelling and give recognition, reward to the excellent manufacturers in the review.

This suggestion is based on the general format and appropriate government's regulations such as green building materials, fire rate completed in this research as the future development direction.

Suggestion three (Feasible Immediately): Develop a BIM object library and establish the mechanism of assessing the BIM objects.

Organizers: Architecture and Building Research Institute, Taiwan Architecture & Building Center, National Architects Association

Co-organizers: Taipei City Government, New Taipei City Government, Taichung City Government, Kaohsiung City Government, Taiwan Construction Research Institute,

According to the specification provided by this research work, it is necessary to develop a taxonomy of BIM objects, BIM object guide, and the mechanism for assessment: (1) the BIM object format and attributes, (2) the BIM object standard, (3) the validity and appropriateness of BIM objects.

The government should propose an appropriate review process that corresponds to the local regulations associated with the automatic cloud submission reviews. The standards and mechanisms of BIM objects in local AEC industry can be built up by the local government along with the local architects, engineers and manufacturers associations

Suggestion four (In Mid-Long Term): Study on the sharing and trading mechanisms of parametric BIM objects.

Organizers: Architecture and Building Research Institute, Construction and Planning Agency Ministry of the Interior, Public Construction Commission Executive Yuan

Co-organizers: Taiwan Architecture & Building Center, National Architects Association

In the foresee future, it is predictable that the complexity of buildings demands a BIM object library in AEC industry. So, the government should begin to explore and set up the mechanism of sharing, using and trading of BIM objects in the Cloud.

The guideline of sharing in the Cloud is recommended by the central government. Beside, the intellectual property rights and responsibility for delivery of BIM objects need the mutual agreement by the government, architects' associations, engineers' associations to protect the relationship between author and the delivery.

Suggestion five (In Mid-Long Term): Develop the preliminary BIM applications and strategy for Taiwan AEC industry:

Organizer: Architecture and Building Research Institute, Construction and Planning agency ministry of the interior, Public Construction Commission

Co-organizers: Taiwan Architecture & building center, National Architecture Association

The governments all over the world have tried to use BIM technology to drives and raise the values of AEC industry. There is a convergence between BIM technology and industry 4.0 in Taiwan.

The study suggests to initiate a national BIM framework proposal, integrating Internet of Things, Cloud Computing, and Big Data. BIM technology can largely upgrade the level of AEC industry by incorporating high technology and link it with national-level science and technology policy.

第一章 緒論

第一節 計畫緣起

建築資訊模型 BIM (Building Information Modeling) 是建築/工程/營造 (Architecture/Engineer/Construction) 產業最具前瞻性的技術，運用 BIM 技術與管理，帶動建築產業策略發展優勢，更是各國政府努力發展的方向，其中，代表建築產品的 BIM 元件與群組，是隱藏在 BIM 環境中的重要項目，也是 BIM 提昇建築產業升級不可或缺的部分，更是 BIM 推廣成功與否的重要指標之一。

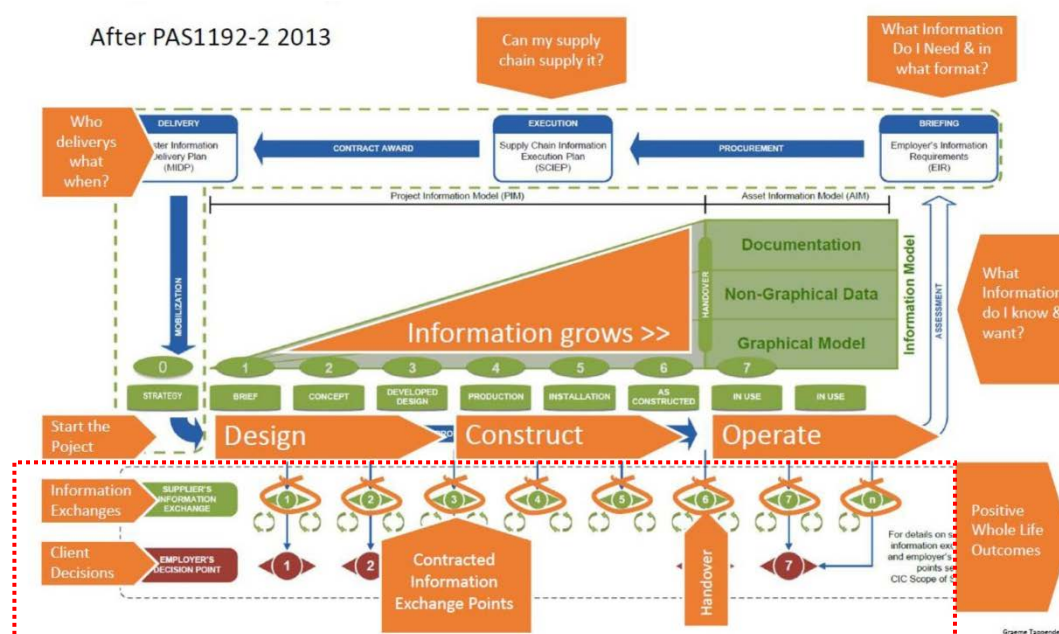


圖 1-1 BIM 元件發展在建築生命週期中的重要性

(資料來源：Nashwan Dawood, 2013)

BIM 不僅是一項技術變革，同時也是程序上的變革，美國 AIA 建築協會定義 BIM 為一種建模技術，結合建築資料庫，整合建築生命週期的資訊流程，要達成以 BIM 來建構有形資產、資訊的願景，必須配合許多數位化的建築模塊 (Digital Building Blocks)，這些被標準化的建築模塊一般被稱為「BIM 元件 (BIM Object)」。

國際上 BIM 通用軟體如 Revit、ArchiCAD 各自提供不同的參數化元件圖庫，目前在網路上已經有許多 BIM 參數化元件圖庫可以下載，例如 Autodesk Seek 提供 Revit 元件庫、ArchiBase Net 提供 ArchiCAD 元件，但是不同的元件缺乏標準制定規範，至今尚未整合，導致在工作流程中，因為物件資訊不完整，造成法規或合同上的誤解或工程上的疏失等。

觀看各國 BIM 元件規範發展，各自透過產官學的配合與研究，提出相關的發展與規畫，並且持續提出不同的物件發展規範；反觀國內，目前國內於 BIM 領域，缺乏規範以制定 BIM 元件的標準，並且在建築相關產業間的鏈結相對缺乏。如何提出一個國內 BIM 元件發展藍圖來協助 BIM 元件的進步，幫助本土化建築相關產業提出符合開發元件圖庫的依循的法則，並且支援建築生命流程的不同階段如設計、營造、施工、使用、管理階段的應用。

第二節 計畫內容

本計畫的研究內容包含三個項目：

一、 研擬 BIM 元件規範發展藍圖與機制

透過研究國外 BIM 元件標準規範、國家訂定機制與發展，建立一套國內 BIM 元件建置的機制與發展藍圖，初擬 BIM 通用元件建置規範書，並探討元件與國際標準格式之相容性（如 IFC 及 CoBie）的本土化可能性。

二、 調查國內產業界需求

透過專家學者訪談、論壇以及專家學者座談會，邀集國內學界、產業界專家以及官方界，探討 BIM 元件規範之可行發展方向。與建築師事務所合作，調查設計單位之 BIM 元件使用及建置經驗。

三、 示範元件建置

與建築師事務所合作，調查設計單位之 BIM 元件使用及建置經驗，根據實際建置分析可行性結果，發展國內本土化 BIM 標準元件示範案例。

第三節 工作目標

本計畫目的乃為研究國內 BIM 通用元件格式與建置發展，包括（1）研擬 BIM 物件規範發展藍圖與機制、（2）調查國內產業界需求、（3）示範元件建置。

政府能夠透過本案了解 BIM 物件發展的可行性分析，鼓勵產業投入「BIM 元件」開發技術，以 BIM 元件規範來推行 BIM 的技術開發，改善產業生態、法令環境以及工作流程，以上四個項目必須結合並同時配套進行；就產業生態來說，希望透過本研究開發產官學合作機會。

國內目前面臨的問題多為人才不足、元件庫建置價格昂貴以及產品具有商業機密，如何共享以及促進交易機制的產生，皆為將來發展時，需要面對的問題；廠商規格與資訊統一化，有利於原始碼的保留，利用 API 的使用，加速審照、標章取得；依照目前的採購法規定，為了防弊，設計單位不能預先置入特定規格的元件模型，可是依據實務的工作流程，多年前就已經有各式各樣的元件檔案，可供設計單位直接置入模型中。

以上情況的可行解決方法之一，就是由政府、公會聯合學術界組織出版一套通用的 BIM 元件規範以及提供 BIM 元件平臺，讓設計單位運用，但是在建置 BIM 元件平臺之前，必須完成國內 BIM 元件通用格式與建置規範先導研究以及法定規範的擬定與修改，以作為產業界開發 BIM 元件的基礎。

本研究計畫之工作目標在於以下幾點：

- （1）. 研究各國 BIM 元件發展，分析與比對出國內 BIM 元件發展之需求，在建立各領域之通用元件規範之前，必須先提出相關發展藍圖與訂定機制。
- （2）. 透過與各建築產業間的交流與討論，擬定出本土化需求與規範，幫助政府擬訂其發展藍圖與未來訂定機制。
- （3）. 初擬 BIM 通用元件規範格式，透過實際案例操作，驗證本土化元件平臺開發可行性，幫助建築產業的演進與新型態元件雲端產業的建立。
- （4）. 探討初階研究元件交換格式的可行性以及本土化需求。

第四節 進度規劃

表 1-1 研究進度規劃

月次 工作項目	第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月	第 4 個月	第 5 個月	第 6 個月	第 7 個月	第 8 個月	第 9 個月	第 10 個月	第 11 個月	備 註
文獻收集、研 擬調查方針	■											
第一次專家座 談會		■										
第一次從業 人員論壇			■									
研擬 BIM 元 件之資料結 構			■	■	■	■						
期中報告 資料彙整與 辦理審查				■	■							
第二次專家 座談會						■						
第二次從業 人員論壇							■					
研擬國內 BIM 元件標 準手冊						■	■	■				
期末報告 資料彙整與 辦理審查							■	■				
BIM 元件示 範案例製作						■	■	■	■	■		
成果報告 資料編纂與 辦理驗收											■	
預定進度 (累積數)	4%	8%	16%	28%	44%	60%	72%	80%	88%	92%	100%	
1. 工作項目請視計畫性質及需要自行訂定，預定研究進度以粗線表示其起訖日期。 2. 預定研究進度百分比一欄，係為配合追蹤考核作業所設計。請以每 1 小格粗組線為 1 分，統計求得本計畫之總分，再將各月份工作項目之累積得分（與之前各月加總）除以總分，即為各月份之預定進度。 3. 科技計畫請註明查核點，作為每 1 季所預定完成工作項目之查核依據。												

(資料來源：本研究改繪製)

第二章 BIM 元件國際發展趨勢

為了發展國內 BIM 元件通用格式規範，本研究調查國際間 BIM 元件發展趨勢，包括中國、香港、英國、美國、新加坡等先進國家，下文將重點說明國際上 BIM 元件發展趨勢。

第一節 英國 NBS 元件發展現況

NBS (National Building Specification, 簡稱 NBS) 為英國建築師公會 (Royal Institute of British Architects, 簡稱 RIBA) 發展英國 BIM 元件之推廣平臺，包含建築產業各個面向探討，其中包含與本研究相關之議題研究。

NBS 在元件平臺方面，已經具備相當規模與工具，包含 NBS BIM 元件標準 (NBS BIM Object Standard)、NBS 國家級元件庫 (NBS National BIM Library)、NBS 提供 Autodesk Revit 與 ArchiCAD 使用之插件 (NBS Plug-in for Autodesk Revit、ArchiCAD)、NBS 元件共用參數 (NBS Shared Parameters for Autodesk Revit)、NBS 元件樣板 (NBS Templates for Autodesk Revit) 等 (RIBA, 2015a, 2015c)。

NBS 元件平臺之 BIM 元件提供二種篩選元件方式，第一種以建築單元類型分類 (By Category)，例如門、傢俱…等；第二種是以廠牌分類 (By Manufacturers) 如圖 2-1。

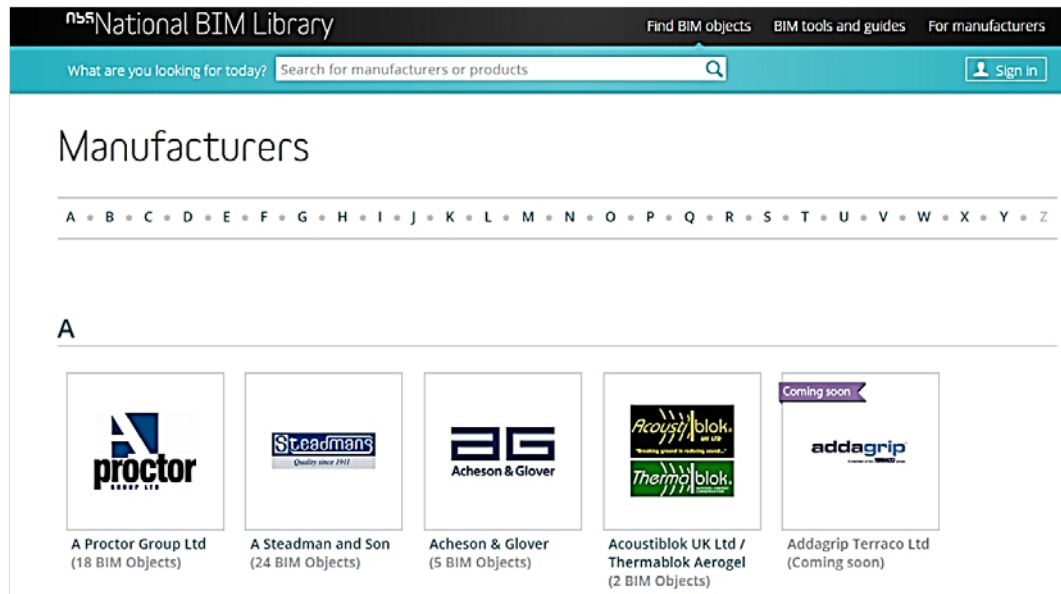


圖 2-1 NBS 以廠牌分類
(資料來源：RIBA, 2015c)

除了上述的篩選方式之外，NBS 組織也定義了兩種 BIM 元件的主要類型，第一種是單元式元件 (Component)，具有固定的幾何形狀，例如門、窗、馬桶、桌子…等，第二種則是層疊元件 (Layered BIM Object)，沒有固定形狀及大小，例如屋頂、牆面、天花板、地毯…等，根據本研究調查 NBS BIM Library 網站發現，每種類型的元件都能找到由 NBS 建立之通用元件，而該通用元件檔案內容包含元件使用指南 (Object guide)，詳細說明該種元件的資訊設定、參數設定、幾何種類等。

NBS 通用元件以滿足設計操作最基本需求，舉例來說，NBS 通用窗支援設計師選擇開窗尺寸、窗框及玻璃材質設定、窗戶分割類型等，進而支援 IFC、COBie、NBS 參數訂定，設計師能根據需求挑選適當之參數使用。

除了通用元件之外，NBS 組織協助合作廠商建立產品元件，此產品元件與 NBS 通用元件建置方式相同，如圖 2-2 元件建置方式，都是整合產品資訊與幾何形體成為 BIM 元件，差別在於廠商之產品元件更為趨近實際狀況，由廠商提供真實數據以及確切尺寸，以提供設計師更趨近於真實情況的選擇。

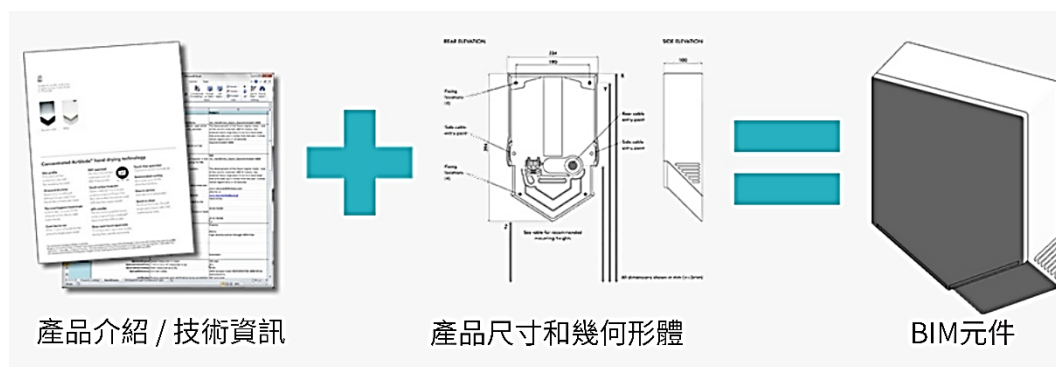


圖 2-2 NBS BIM 元件建置方式-參考

(資料來源：RIBA, 2015c)

雖然已經有了 NBS 通用元件與產品元件，但是設計過程中的種種複雜性與施工考量，致使通用與產品元件皆無法滿足需求，因此設計師仍然需要自行建置元件，本研究為了後文能清楚分辨各種元件類型，在此先定義設計者自性定義建置之元件稱為「設計元件」。

為了滿足設計師需求，NBS 組織提供 NBS BIM 元件標準 (NBS BIM Object Standard)、NBS 元件共用參數 (NBS Shared Parameters for Autodesk Revit)、NBS 元件樣板 (NBS Templates for Autodesk Revit) 等工具協助設計師建立元件，首先設計師能選擇適當的元件樣板，此樣版主要為 NBS 通用元件之建置樣板，包含元件命名方式、圖檔及明細表、材料設定以及該元件樣板適用之參數設定如表 2-1；若是這些樣板之參數設定不敷使用，設計師可以藉由載入 NBS 共用參數檔案，選擇設定其他類型參數，或是自行增加新的參數類型；設計師也能直接選用 NBS 提供的專案樣板，內含天花板、牆板、樓板等層疊元件 (Layered BIM Object)，亦滿足 NBS 元件標準之參數設定如表 2-2。

表 2-1 NBS 元件樣板

Family Templates

Template Name	Uses	IFC Psets	IFC Export	COBie	NBS_General
NBS_Family Template_Generic	Unhosted families for general use	To be added by user	✓	✓	✓
NBS_Family Template_Generic FaceBased	Face-based families for general use	To be added by user	✓	✓	✓
NBS_Family Template_Generic FloorBased	Floor-based families for general use	To be added by user	✓	✓	✓

(資料來源：RIBA, 2015c)

表 2-2 NBS 專案樣板

Project Templates

Template Name	Uses	IFC Psets	IFC Export	COBie	NBS_General
NBS_Project Template_ Generic	Project template with pre-loaded family types including roof assemblies, roof coverings, ceilings, floor slabs, floor coverings, wall assemblies, and wall coverings	Pset_Roof Common Pset_Covering Common Pset_Covering Ceiling Pset_Covering Flooring Pset_Wall Common Pset_Slab Common	✓	✓	✓

(資料來源：RIBA, 2015c)

國內多數大型工程顧問與營造廠皆已經就自己相對應業務範圍而建置許多 BIM 元件，擁有 BIM 元件庫，但是小型廠商或是建築師事務所則較少有相關建置，主要原因是資源及人力不足，因此為了協助國內 BIM 技術普遍成長，本研究認為參考 NBS 提供之技術協助與 BIM 元件資源為具體的有效方式之一，但是為了符合國內需要，部分的資源仍然需要調整，例如 NBS 共用參數，應該另外建立符合國內需求之共用參數，又如 NBS 元件標準，其命名方式、參數設定選項也應該因國情不同而有所調整。

第二節 美國 AIA 元件發展現況

目前美國建築師學會 (American Institute of Architects, 簡稱 AIA) 元件透過發展層級 (Level of Development, 簡稱 LOD) 分類元件細化程度, 主要是為了讓 AEC 產業從業人員能整理出一套清晰且可信任的模型交付內容與細節定義, 以便 BIM 模型交付應用於跨領域間的溝通與協調。主要由美國營造公會 (Association of General Contractors, 簡稱 AGC) 的 BIMForum 與 AIA 合作發展 LOD 規範 (The Level of Development Specification), 以 AIA E202 文件所定義之 LOD 為基礎, 搭配美國 AIA 協會所訂定的 G202-2013 BIM 協議議定書 (the AIA G202-2013 Building Information Modeling Protocol Form) 所修訂定, 此協議格式主要討論訂定合約在不同專案階段所交付元件層級與對象責任, 並且使用 CSI Unifomat 2010 統一編碼格式。未來預計每年檢討更新, 並成為 BIM 專案協同作業架構 (Project Collaboration Framework) 中的重要一環 (BIMForum, 2013; The_American_Institute_of_Architects, 2013; 謝尚賢, 2013)。

定義資訊層級以及釐清階段性需求主要是為了幫助團隊, 包含業主能夠獲得清晰的 BIM 交付流程, 幫助專案管理人員理解團隊在不同設計階段裡所需要的幾何資訊與非幾何資訊有哪些, 協助釐清 BIM 執行專案中, 階段性交付資訊, 並且有標準可遵循以訂定明確合約。

從 2011 年開始, BIM Forum 發展包含設計與建造過程中的元件分類系統, 希望能夠增加元件的使用次數、達到 3D 協調以及縮短工期與規劃。主要構成探討不同元件在各階段所交付的資訊層級 (LOD), 會因應不同的元件與交付的對象而在資訊層級上有所改變, 而在 2015 版本上有所改變是包含兩個部分的探討:

(1). 元件幾何形狀與組成敘述說明，如表 2-3

表 2-3 BIM Forum 模型元件表

Uniform Level	1	2	3	4	Use on this level	Building Systems	SD			DD			CD			Estimating			Estimating			LEED Cert.			LEED Cert				
							Relevant Attribute Tables			Standard Milestone			Project-Specific Milestone			Estimating			Estimating			LEED Cert.			LEED Cert				
							Date	LOD	MEA	Notes	Date	LOD	MEA	Notes	Date	LOD	MEA	Notes	Est. 1	Date	LOD	MEA	Notes	Check	Date	LOD	MEA	Notes	Submit
SUBSTRUCTURE						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Foundations						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Standard Foundations						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Wall Foundations						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Column Foundations						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Special Foundations						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Grade Beams						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Subgrade Enclosures						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Walls for Subgrade Enclosures						A, B Concrete, A, B Wood, A, B Masonry, A, B Precast Concrete																							
Slab-on-Grade						A, B Concrete																							
Standard Slab-on-Grade						A, B Concrete																							
Structural Slab-on-Grade						A, B Concrete																							
SHELL																													
Superstructure						A, B Cold Formed Metal Framing, A, B Masonry, A, B Steel Deck, A, B Precast Concrete, A, B Steel Joist, A, B Structural Steel, A, B Concrete, A, B Wood																							
Floor Construction																													
Floor Structural Frame						Concrete																							
Masonry						A, B Masonry																							

Building Systems

Attribute Tables

Standard Milestone

Project-Specific Milestone

(資料來源：Jan & Jim, 2015)

(2). 模型元件與屬性表，如表 2-4 (Russo, 2015)：

表 2-4 BIM Forum 屬性表

A 部										B 部分					C 部分				
B - Ext. Glazed Openings										Part 2 - LOD Profile					Part 3 - Project-Specific Milestones (Examples)				
Part 1 - Attribute Description										Estimating					LEED Cert.				
Date Type Units Option Examples Commentary										Est. 1					Check				
Construction										100	200	300	350	400	LEED Cert				
Material															LEED Cert				
Thermal Resistance															LEED Cert				
Condensation Resistance															LEED Cert				
Windborne Debris Resistance															LEED Cert				
Wind Load Capacity															LEED Cert				
Glazing Method															LEED Cert				
Glass - Material															LEED Cert				
Glass - Configuration															LEED Cert				
Glass - Condition															LEED Cert				
Glass - Coatings															LEED Cert				

(資料來源：Jan & Jim, 2015)

第一部分 元件幾何形狀與組成敘述說明：涉及元素幾何形狀與組成的敘述性說明，並且在每個元件的具體模型裡具有圖塊插圖 (illustrations of specific model elements)，其中包含二維與三維的圖塊。

第二部分 模型元件與屬性表：主要探討的是模型元件與屬性，主要以 Excel 電子試算表為附件助於填寫各類訊息。第二部分模型涉及在工作起源所記錄於模

型元件表裡的關聯屬性資訊 (associated attribute information)。主要反映模型元件在 AIA-G202-2013 BIM 協議議定書的模型元件表的架構，引用於各元件檔案中。模型元件與屬性表引用屬性包含在各建築資訊系統裡的屬性資訊 (Jan & Jim, 2015)。

每個屬性表由三部分組成：

A 部分：

屬性描述，列出與屬性相關之建設系統關係圖。

B 部分：

LOD 設定檔案，從模型元件表裡的 LOD 設定相關屬性需求。屬性需要表達與預填充 (pre-populated) 的 LOD 檔案設定有關聯性，顯示屬性與 LOD 所交付的 BIM 使用者間的確切關係。

C 部分：

里程碑 (Milestones)，主要標記在不同階段或交付者所需求的屬性資訊。

有了元件幾何形狀與組成敘述說明以及模型元件與屬性表後，有助於加速團隊對於 BIM 交付流程的完成度確認，更能加速工作流程以及提供不同設計階段所需更詳細的資訊與細節，提升專案品質。

第三節 新加坡元件發展現況

新加坡以政府機構推行 BIM 已行之有年，同時運行線上審查建築執照等相關公共事務之推廣，並製作線上審查（e- Submission）等相關指導手冊。

有關於元件的發展與推行，新加坡建築物與建造認證中心（Building and Construction Authority）於 2012 年發行 Design Object Library guide，詳細介紹如何建立元件以及建立流程，然而，在其中所介紹的元件建立模式主要以教學與介紹為主，並未詳細規定元件的資訊以及命名原則等內容，因此，元件發展以各家事務所自行訂定原則，根據各事務所自有的使用習慣與使用類型決定元件資料平臺的內容，並且加以訂定其自有的命名原則與元件詳細程度。

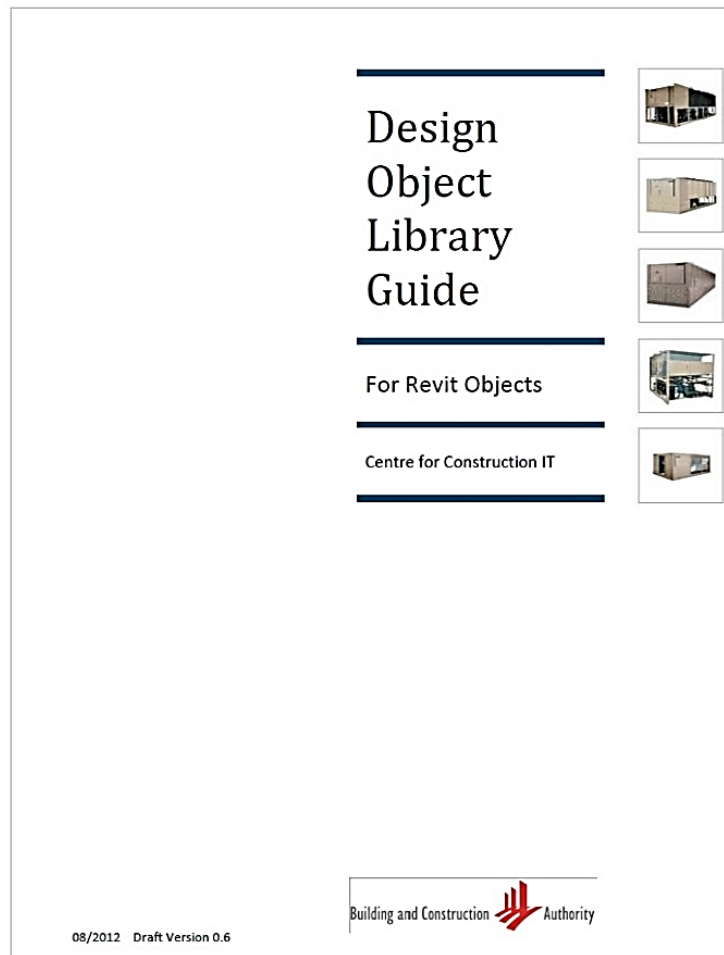


圖 2-3 新加坡建築物與建造認證中心發行的設計元件庫指南
（資料來源：Building_and_Construction_Authority, 2012）

在新加坡的政府規範中，以設備廠商為主要元件發展目標，同時，以機電或空調現行流通設備為元件建立主軸的方向，此舉也是設計與營造產業較容易接納的方式，因為設備的格式與樣式可以流通，除了機型的內部構造因為廠牌的不同有些許變動，其它的設備電壓或管徑與相關的線路基本上皆相似，或是線路與水管的線徑與管徑也都類似；因此，在元件庫的建立中，新加坡的範例主要以 MEP 設備為主要發展方向，並製作範本提供廠商開發，同時可讓設計與營造單位可在建造模擬前期瞭解管線的配置並做衝突碰撞檢查。

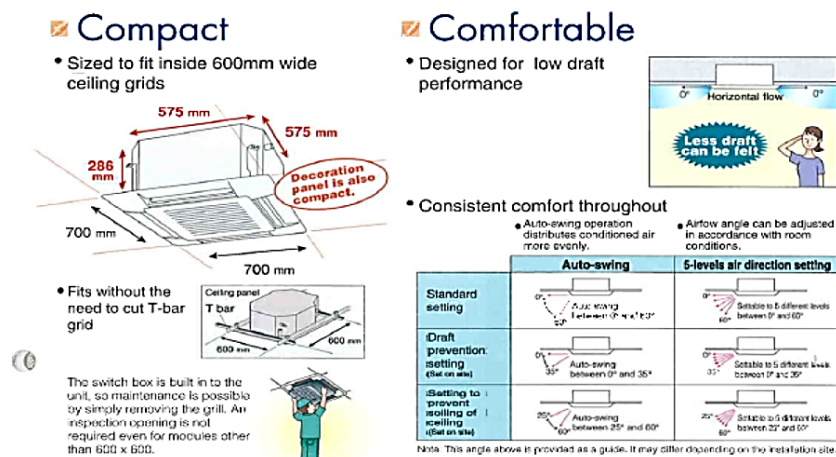


圖 2-4 元件庫指南建議元件建置初期規劃-以實際產品為建置基礎

(資料來源：Building_and_Construction_Authority, 2012)

從模型建立的角度來看，本範例不提供細節教學，主要提供重點階段的指示，並導引建置者將重點位置保留，但由於資訊的詳細度尚需廠商自行填入，新加坡未提供所有模型範本，主要是以 Revit 的內建 Mechanical Equipment 族群為建立範本，並依序教學。

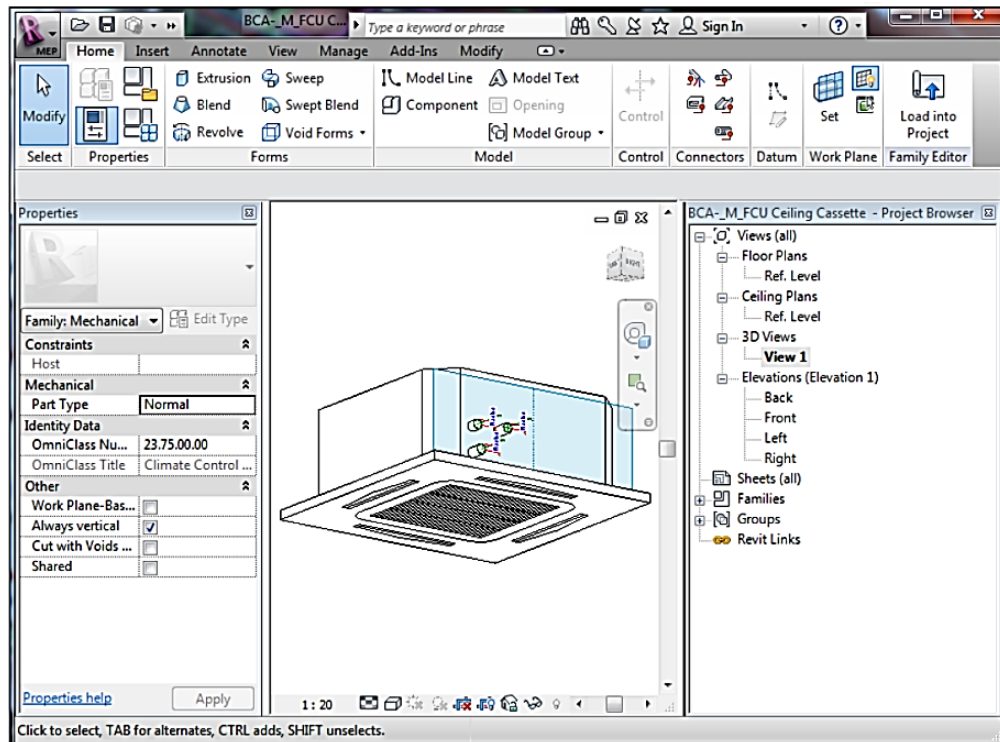


圖 2-5 元件 MEP 建置幾何模型規範

(資料來源：Building_and_Construction_Authority, 2012)

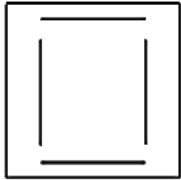
Capacity	
Apparent Load	300KVA - 2000KVA
Hosting	Face Base
CP83 Symbol	

圖 2-6 元件建置模型與資訊填寫內容

(資料來源：Building_and_Construction_Authority, 2012)

第四節 由國際發展趨勢看國內 BIM 元件之挑戰與應用

以本研究目前調查情形而言，英國 NBS 於 BIM 元件發展方面較為全面，包含元件建置標準、分享平臺、BIM 插件、元件建置機制以及大量 BIM 元件等，而且 NBS 組織也開始提供使用者測試線上工具 NBS Toolkit，建立建築專案資訊，支援多個單位協同作業，也支援使用者從 NBS Library 平臺中選取元件置入專案，如圖 2-7 操作示範畫面，使用者能於此線上平臺管理建築專案的幾何資訊以及非幾何資訊。

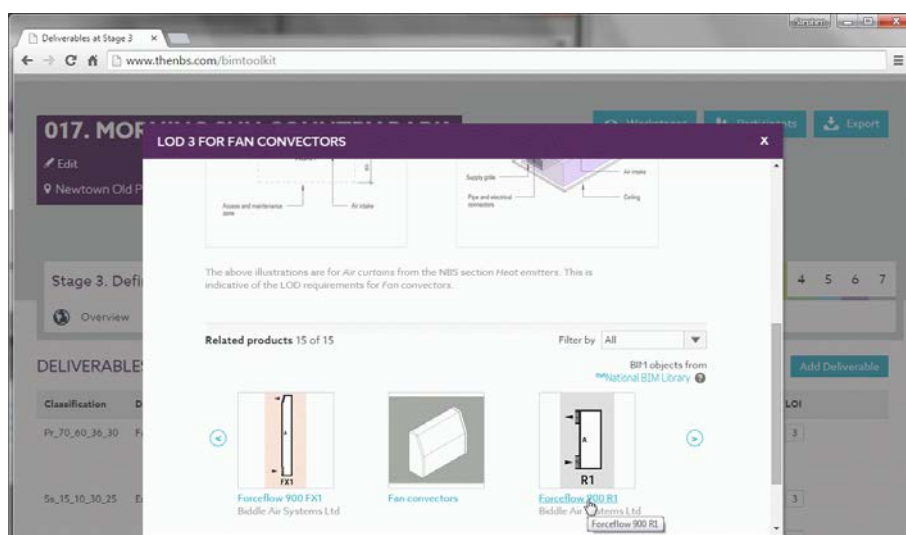


圖 2-7 NBS Toolkit 載入元件

（資料來源：RIBA, 2015b）

BIM 元件使用的多寡相對反映出產業界對於 BIM 使用的成熟度，因為 BIM 元件包含的不僅是幾何資訊，也涵蓋非幾何資訊的使用，而使用元件內的非幾何資訊則牽涉跨領域或是跨單位之協同作業，舉例而言，窗戶元件之玻璃 U 值設定，為節能小組計算外殼節能所必要獲得資訊，正確設定 U 值意味著設計師需要確定該窗戶將使用之玻璃種類，間接影響材料使用以及成本，因此本研究認為，BIM 元件的使用以及資訊設定、資訊傳遞為 BIM 流程重要關鍵。

整合前述國際間之 BIM 元件發展，本研究認為應該儘快整合國內現有資源，補足缺少環節，例如通用元件之建置規範、雲端元件共享平臺、產官學共同審核機制等，通用元件建置規範是為了使各種通用元件能於相同的標準下，普遍使用；

而雲端元件共享平臺則是為了讓使用者於此分享元件以及找尋適當元件，最後產官學共同審核機制則是為了確保上傳元件之品質，讓使用者能安心使用所有元件。

由於目前國內尚無針對 BIM 發展之總體規劃，因此政府與業界之間缺少 BIM 元件發展之共識，又多數大型廠商早已建立自身之 BIM 元件庫，而小型事務所則無相對資源以負擔建立元件庫之成本，因此本研究認為由政府單位建立通用格式之元件庫，提供給國內產業使用，將有助於國內 BIM 使用成熟度提升。

但是增加元件之後，國內的廠商是否能運用元件內的資訊為另一個重要議題，因此透過了本研究所草擬之國內 BIM 元件規範書（Taiwan BIM Object Guide）可確保通用元件資訊的可傳遞性、再利用性，同時也能符合國內建築產業使用習慣，如：單位使用、材料名稱、跨單位使用習性整合等。

第三章 BIM 元件通用格式

建築資訊模型（Building Information Modeling，縮寫 BIM），指的是在營建生命週期中，將建築設計、工程、設施管理的過程，以詳細資訊的智慧型元件表達交付過程中，建築模型之間的元件的相互關係，因此 BIM 並非僅是一項技術變革，同時也是營建工序上的變革。BIM 主要強調工程（建築、土木、水利等各類工程）的生命週期資訊的永續應用，以及以三維視覺化模型呈現，讓跨專業領域與跨階段的整合協同工作、資訊交換能直覺性地掌握建築專案間的狀況與整合專案之間的巨量資訊（郭榮欽、謝尚賢，2011）。

建築專案是透過幾何與非幾何屬性傳遞資訊，從概念設計、初步設計到細部設計以及施工階段的建築生命週期，所傳遞的資訊龐大，因此元件的創建即是為了簡化資訊交換的過程，減少使用者的負擔，以及提升元件重複使用的機會，需要建立一套通用格式規範以供所有營建產業相關人員使用（賴朝俊、蔡志敏，2013），協助元件的建置遵循著規範，以提高元件使用的可信度與通用性，降低使用者的建置錯誤。

因此，這套通用格式的擬定需求從以下四個層面思考：

- (1). BIM 通用格式之規範需求；
- (2). 通用標準規範；
- (3). 國內規章；
- (4). 生命週期。

本章將透過以上四大層面，研擬 BIM 元件定義、元件分類、資訊層級以及建置階段與流程分析，以便幫助從規劃、設計、施工、驗收及設施維護等階段之資訊整合與管理，提高 BIM 應用於營建產業之一致性（consistency）、高效率與協同性。

第一節 BIM 元件定義

美國 AIA 建築協會定義 BIM 為一種建模技術，連結到建築資料庫，整合建築生命週期之資訊交換，達到以 BIM 來建構有形資產資訊的願景，透過參數化建築模塊（Digital Building Blocks）的組合，因此這些建築模塊必須被標準化，而這些建築模塊一般被稱之「BIM 元件（BIM object）」。（Waterhouse, 2014; 丁育群, 2014）

BIM 元件是組成 BIM 模型的基本元素，即為資訊載體，能攜帶不同的幾何資訊與非幾何資訊，並且紀錄相關特性、外觀、性能、使用方法等相關對設計、定位、分析所需的必要資訊。

元件不僅可以包含一個單體元素，也可由多個元素所組成，因此分類下列三種元件類型：

- (1). 單體元素（Primitive BIM Object）：透過各種材料形成的單一物件（Components），如門、窗、設備、傢俱等物件。
- (2). 組合元件（Assembly BIM Object）：BIM 物件裝配於另一個大型組件中，成為組合元件的一部份。在實際運用中，BIM 元件可能先被聚合成組件，再連同組件一起被運用於所在的 BIM 平臺中。當某一個組合構件（assembly）由許多個 BIM 元件組成，這些作為小型部件的 BIM 元件，所包含的最少資訊及最少構成細節（schematic level of detail），應遵行主管單位所定義的標準。
- (3). 層疊元件（Layered BIM Object）：透過建築材料層級（Layered）疊加組構成建築結構框架、牆、板等元件。

當元件資訊標準化，元件之間將具備可對照性（comparable），在既定建模標準下，使得 BIM 元件更容易被使用，提供設計單位更可靠、通用性、符合直覺經驗性的元件使用方法，也提供製造商開發 BIM 元件之共用規格（賴朝俊、蔡志敏, 2013）。

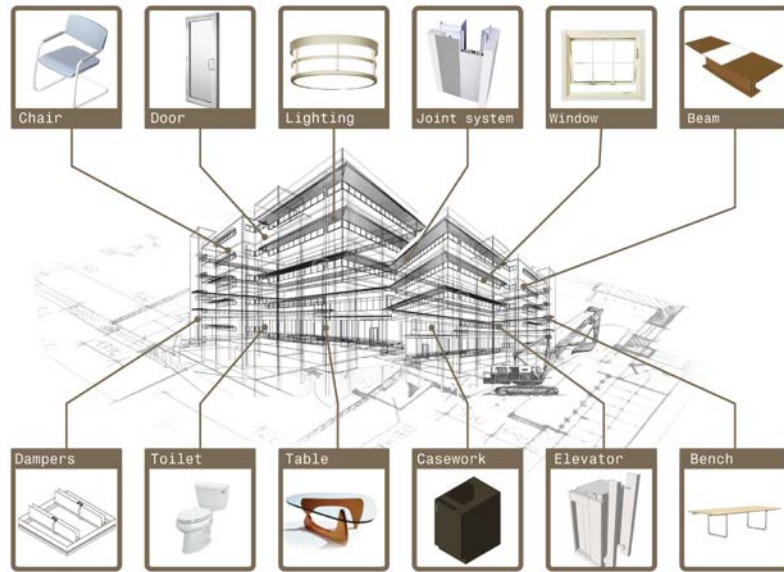


圖 3-1 由 BIM 元件組成 BIM 模型之可視化

(資料來源：本研究繪製)

第二節 BIM 元件分類

一、元件通用格式資訊架構

為了達到 BIM 模型以物件導向參數化表現，應具備下列的特徵（賴朝俊、蔡志敏，2013）：

- 使用參數化方法呈現之建築元件，具備參數化規則操控資訊屬性與可計算性的幾何圖形，因此可透過軟體的應用程式達成可辨別物件與智慧化物件的功能。
- 物件為便於分析與工作流程需求，具備識別行為之數據，例如能源分析等。
- 協調資訊使得模型所有視圖之圖面同步修改。

BIM 對於產業而言，是會間接或直接影響產業利益相關者，它是一種商品，需要被交付與協同工作，所以一個物件的資訊產出需要從不同產業的需求與建築生命週期的層面思考。

本研究依循上述特徵，分類出 BIM 物件內部所記錄的資訊內容，包含下列項目（Waterhouse, 2014）：

- **識別資料 (Identify Data)**：用以定義產品本身。
- **幾何資訊 (Model Geometry Data)**：用以重現產品的實體特性的幾何特質。
- **行為資料 (Behavioral Data)**：使 BIM 物件能正確定位、正確運作，如：檢測資訊、維護資訊、關聯區域。
- **外顯資料 (Visualization Data)**：使物件具有可辨識的外觀。
- **後設資料 (Metadata)**：支援物件之可擴充性，一種描述資料屬性的資訊

元件資訊的填寫程度會依據專案的不同，以及專案交付的各階段專業領域的需求，因此所需資訊不同，但是元件應當包含的最簡要資訊量，應至少能足以提供該元件的產品識別資訊，最基礎產品識別資訊可參照本研究附錄—國內 BIM 元件規範書裡的基礎資訊規範，規範書內容有更深入的探討。

二、 元件使用分類

基於現今建築師事務所元件使用現況，分類成以設計導向之設計型元件、規格化之產品型元件以及構造元件，如結構、基礎等建築必要性元件。

1. 設計型元件：

設計元件由建築設計、營造施工或元件開發單位所建置，設計型元件是為了解決個別專案或工作階段的特定問題，所開發的客製化元件。設計元件可再細分為：一般性設計元件、特殊性設計元件。

1-1 一般性設計元件：

一般性設計元件為依照特定專案條件所開發的建築元件，此類元件的各項屬性資料，得為單一數值、變動值域或參數化運算式，以使該類元件能妥適安置於該專案的既有條件中。一般性設計元件的操作與建置，得藉用該元件所在的 BIM 平臺所支援的功能，在屬性資料的內容中運用變動值域或參數化運算式，來設定該元件之衍生變體形式（例如：Autodesk Revit 平臺所支援的自適應元件、帷幕牆元件等），以使該元件具有可調變之位向度量或元素計量，來安置於該建築專案模型的必要位置。

1-2 特殊性設計元件：

非傳統固定式通用設計元件，會因應特殊設計需求，元件被寫入具有相互作用的能力，或結合外掛資源，如 API、物聯網等，達到特殊功能性，例如動態表層與智慧元件等。

2. 構造元件：

構造元件為建構 BIM 模型的基本建築構造元素，如：建築物基礎構造、結構體、牆體、樓板、屋頂等。相較於設計型元件，構造元件具有相對廣泛的通用性，較能流用於不同專案與不同工作階段。構造元件細分為：基本構造元件、組合構造元件：

2-1 基礎構造元件：

單一性基礎構造元件，如鋼筋結構等。

2-2 組合構造構件：

於基礎構造下必要存在元件，由許多種材料組構而成，且無法事先模組化，如天花板、屋頂、樓板、牆等。

3. 產品元件：

由產品製造商依照特定產品特徵所建置之產品元件模型，其幾何屬性的變動值域範圍符合市面的常用產品規格。

「產品元件」可再細分為：規格化產品元件、管線類產品元件、設備類產品元件：

3-1 規格化產品元件：

具有固定規格尺寸材質之既有商品，具規格化，可於預鑄以及在工廠大量生產的常用元件，如門、窗、家具等。

3-2 設備類產品元件：

於市面上具有固定生產規格的設施元件，如空調系統等。

3-3 管線類產品元件：

於市面上具有固定生產規格的管線元件，如排水系統等。

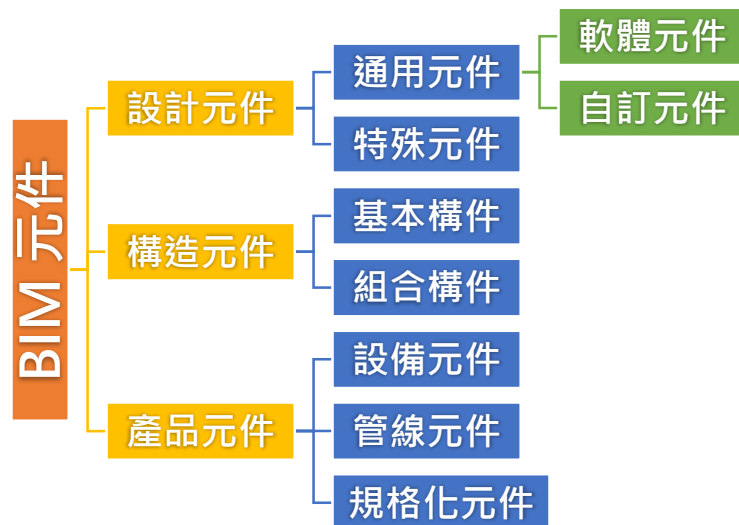


圖 3-2 BIM 元件分類架構

（資料來源：本研究繪製）

第三節 BIM 元件資訊層級

元件發展層級 (Level of Development, 縮寫 LOD) 源自於美國建築師協會 (American Institute of Architects, 簡稱 AIA) 的 E202 號文件, 主要是定義 BIM 模型中的模型元件, 在營建生命週期間不同階段所期待的「完整度」(Level of Completeness), 分類出階段性模型輸出結果 (Phase Outcomes), 進一步釐清各階段模型元件的交付責任歸屬 (Task Assignments), 僅有力求嚴謹地定義各階段模型的完整度, 並且確實執行, 才能發揮真正功用, 否則只會增加紛擾與誤解 (Jan & Jim, 2015)。

一、階段性模型輸出結果 (Phase Outcomes)

隨專案時程不斷的進行, 不同模型構件元件所需的模型完整度不一, 提升至下階段完整度的速度也不一, 大多數構件元件在設計階段完成度僅到 LOD300 即可, 施工階段深化至 LOD400, 但某些構件舉例家具元件於圖面階段僅止於 LOD 300 即可, 它屬於規格化產品, 不須現場施工 (BIMForum, 2013; 謝尚賢, 2012)。

LOD 分級為五個層級, 從概念設計階段至設施管理階段, 定義整體營建生命週期的模型輸出結果。從 LOD100 到 LOD500 (謝尚賢, 2012):

LOD100 :

在概念設計階段 (Conceptual Design), 此階段通常僅表現建築本體類型的建築量體, 包含量體分析、建築位置、座向等。

LOD200 :

在初步設計階段 (Preliminary Design), 此階段模型元件包含大致數量、量體尺寸、形狀、位置、方向等資訊之泛用型系統 (Generalized Systems)、物件 (Object)、集合體 (Assemblies)。非幾何屬性資訊也可建置於元件中。

LOD300：

在細部設計階段（Detailed Design），此階段模型可精確用於成本估算以及施工協調等包含碰撞檢查、施工工期計畫等。LOD300 模型應當包含業主於 BIM 所提交標準規定之構件屬性與參數資訊等。

LOD400：

在施工階段（Construction），可用於模型元件之製作、加工或安裝。LOD400 階段應包含廠商資訊與施工細部。

LOD500：

在設施管理階段（Facility management），為具備最終模型竣工情況，因模型將應用於數據整合至設施營運與管理維護系統中，因此產品須提交相關使用年限、維護管理等產品完整資訊。

在 LOD 層級中，將資訊與幾何形體分開討論，因為 BIM 模型即為一載體，需在各專案階段中，匯入與轉換所需元件資訊，因此區分為：**幾何層級**（Level of Geometry, 簡寫 LOG）與**資訊層級**（Level of Information, 簡寫 LOI），如表 3-1 通用元件發展層級說明：

(1). 幾何層級：

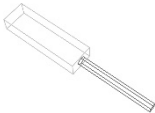
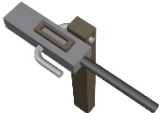
從概念設計階段至施工階段，各階段幾何模型所需求之詳細程度。

(2). 資訊層級：

交付過程不同領域之專案人員所需資訊，根據工作流程不同階段與不同領域之資訊詳細程度。

建築生命週期模型層級的過渡，所產生許多的資訊，其中幾何層級跟隨專案的進行，伴隨二維圖面標示以及三維的模型內容，越加精確；但 BIM 有別於傳統的思維，更重要的是元件資訊，需更加周詳考慮建築生命週期所含的資訊，在不同階段中匯入或置換，其中包含基礎資訊、施工資訊、廠商資訊等。

表 3-1 通用元件發展層級說明

層級	幾何層級	圖示	資訊層級
LOD100	概念量體或符號代表		元件名稱
LOD200	元件量體		元件尺寸、數量、位置、方位
LOD300	元件量體，含構件		- 提供符合法規規範資訊 - 提供以利挑選廠商的資訊
LOD400	- 細部設計模型 - 細部組裝構件		- 廠商名稱、材質 - 組裝資訊、數量
LOD500 (選擇性)	竣工模型		設施管理所需資訊 COBie 轉檔元素

(資料來源：參考 (BIMForum, 2013)，本研究改繪製)

二、 交付責任歸屬 (Task Assignments)

元件發展層級是為了在工程專案中，各參與方能使用共同語言與細節劃分來描述模型的交付詳細程度，讓每個模型元件在發展層級中表達特定內容需求、定義與相關授權使用，但此發展程度未與建築生命週期各階段有嚴謹對應關係，不同領域在設計流程中有不同的發展程度，其細節與資料會隨著模型用途與使用者需求而有所更動，以利於 BIM 模型交付應用對於跨專業領域與跨生命週期階段之協同作業與協商。因此，會根據建築設計類型 (Building Type)、元件類型 (Object)、交付對象 (Deliverables) 而改變元件發展層級的階段性以及提升層級的速度 (BIMForum, 2013; 賴朝俊、蔡志敏, 2013)。

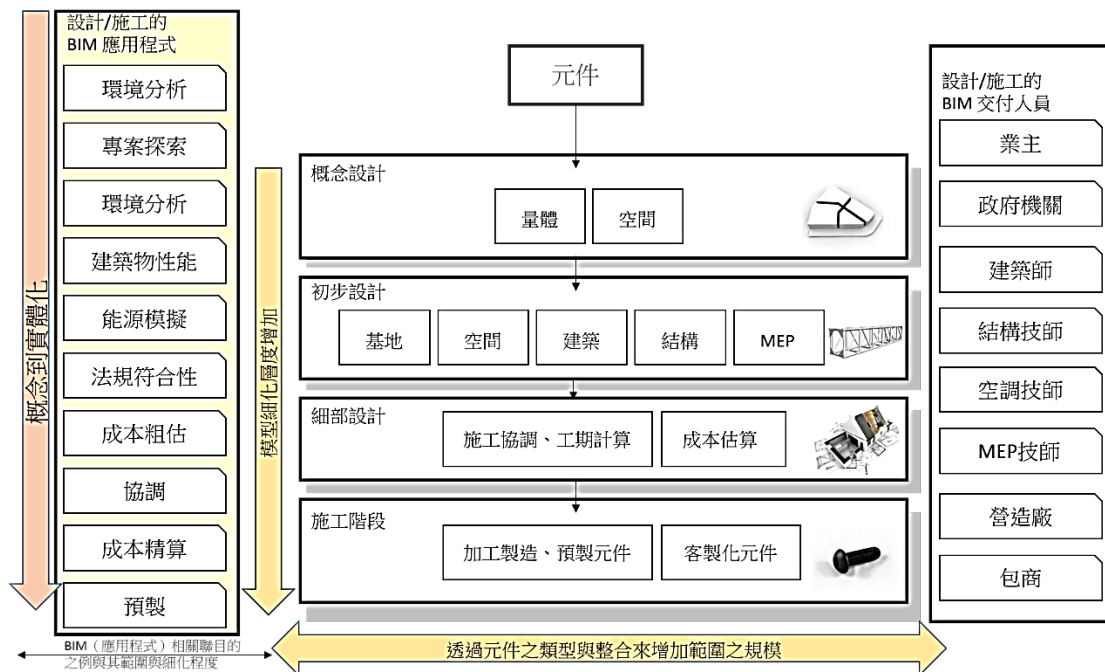


圖 3-3 BIM 概念關係圖，展示從概念至實體化，BIM 元件應用範圍、交付對象與細化程度
(資料來源：參考 (賴朝俊、蔡志敏, 2013) 改繪製)

第四節 BIM 元件建置階段與流程分析

建築產業如今日益複雜，在 IDM 流程中，常需要專業設計與製造技術跨領域的合作。依據不同元件特性、建築使用需求，工程配合需要配合專業領域與設計師細心溝通協調，而 BIM 元件在 IDM 流程中所扮演的角色即是透過視覺化與資訊提供，強化自動估算分析、碰撞測試等、縮短細部設計與生產時間週期，降低工程細化成本、事前模擬預裝問題。因此 BIM 模型在工作流程中將交付給不同的專業領域人員並且夾帶不同需求資訊，拆解各階段元件交付需求讓流程清楚明瞭，變成需要整合發展的一套流程（賴朝俊、蔡志敏，2013）。

以公共建築案為例，在元件工作交付流程資訊上，分成時間軸（Time）以及專業領域（Discipline）。時間軸內容主要說明專案流程：初步設計階段、設計再發展階段、施工圖階段以及營造管理階段。

初步設計階段：導入業主想法、分析審查基地

BIM 初步設計階段多為量體分析，主要是考量業主需求以及分析審查基地，也是在此階段根據公司或專案性質，開發一套建置方式與資訊建置的標準，釐清專案在工作交付流程裡的特性與定位。

設計再發展階段：協同作業與資訊交換性

MEP 與結構技師在流程初期就會開始提供圖面及建議。建築物之整體 MEP 系統會在都審前大致確定，每一層樓要如何分拉管線，電力、水、污水等昇位圖說架構都會完成，垂直管道、設備空間、設備規格也會確定；都審通過之後才會開始細分工作，發展水平佈線、電信、電力、消防、機電相關圖說等。因此透過元件的資料建置，便可以透過 API 協助擷取資料，幫助規範計算分析。當然此階段其他領域之專業模型可能會造成檔案過大，導致專案團隊模型無法正常使用，因此資訊交換僅擷取其他領域需求進行交付。

施工圖階段：預製與安裝

在元件設定中考量預製與安裝的問題，透過元件重組，不僅能預先進廠預製，另外能夠加速施工階段的工作流程與減少錯誤發生。

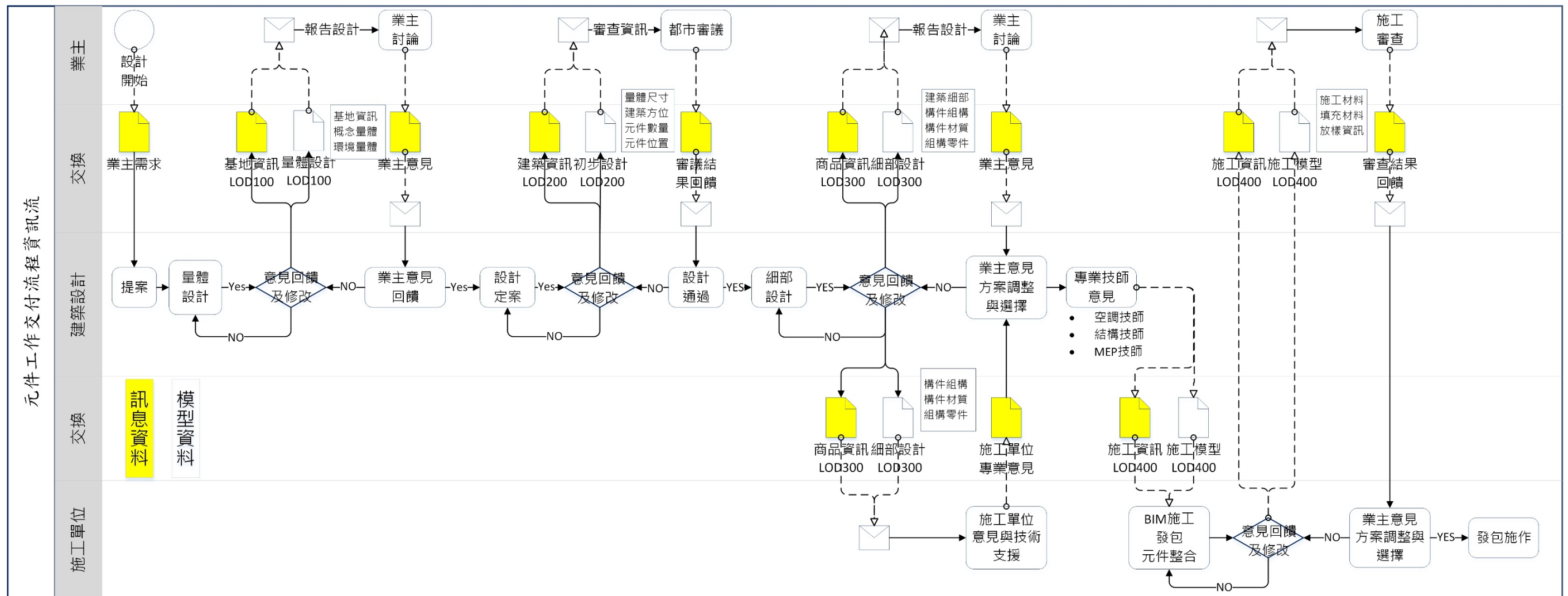


圖 3-4 元件工作交付流程資訊流_以公共建築為例

(資料來源：本研究整理繪製)

第四章 BIM 元件網站原型

第一節 BIM 元件網站架設目標

對於日漸增多的元件與材料，不論是對於廠商或設計單位的使用者來說，都必須讓元件發揮其一定的效用，而面對元件的分類來看，廠商的產品與通用的設備管線等材料皆有其流通並通用的發展性。以下借鏡不同類型元件網站案例，並面對國內目前尚無元件資料站的現況，考量政府端的短中長期規劃，建議建立一個專屬於國內 BIM 的資料站，並廣邀廠商與設計單位上傳與分享各類型元件，提升國內本土與國際接軌的競爭力。然而，透過搜尋國外不同類型元件網站的雲端資料可得知，廠商會將其產品建立成元件供設計單位下載使用，並藉由專案模型的元件使用提高其在實際建造中的使用率，另外，也有政府與公會共同認證的單位製作統一格式與標準，提供更精確的範例與樣本。

有關雲端資料庫的案例資料，共分下列五種類型：

- (1). 專用類型元件站
- (2). 國家 BIM 元件站（私人機構/或政府機關支持）
- (3). 軟體商元件資料站
- (4). 企業共設元件站
- (5). 網域機構共設元件站

五種類型的代表網站案例，分別為：

1. 專用類型元件站：

Smart BIM Library 綠建築專用類型：<http://library.smartbim.com/>

主要推動綠建築元件，具備完善參數資訊，可搭配 LEED 使用，資訊皆置入於元件之中，可以搭配外掛程式引入 LEED 計算使用，如圖 4-1：

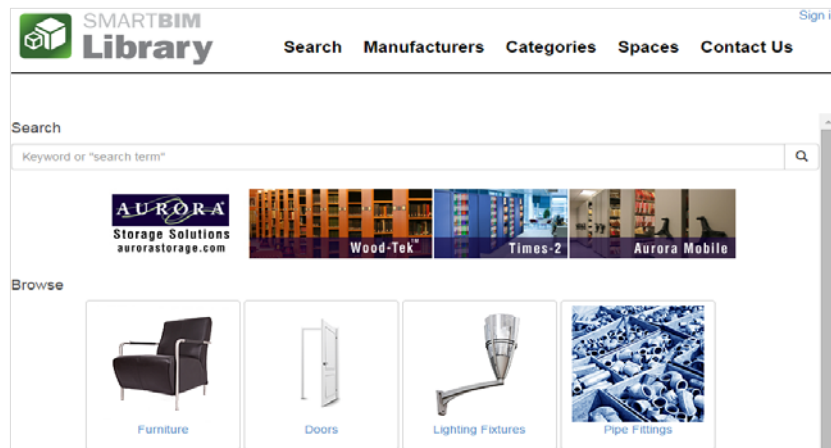


圖 4-1 Smart Bim 元件站

（資料來源：[http:// library.smartbim.com](http://library.smartbim.com/)）

2. 國家 BIM 元件站：

National BIM Library 由政府機關所支持：

<http://www.nationalbimlibrary.com/>

具有完整 BIM 參數資料庫，為政府提供範本與資料庫建立源頭，內容詳細，且提供多種 BIM 軟體格式下載，可作為公用格式的範例，如圖 4-2：

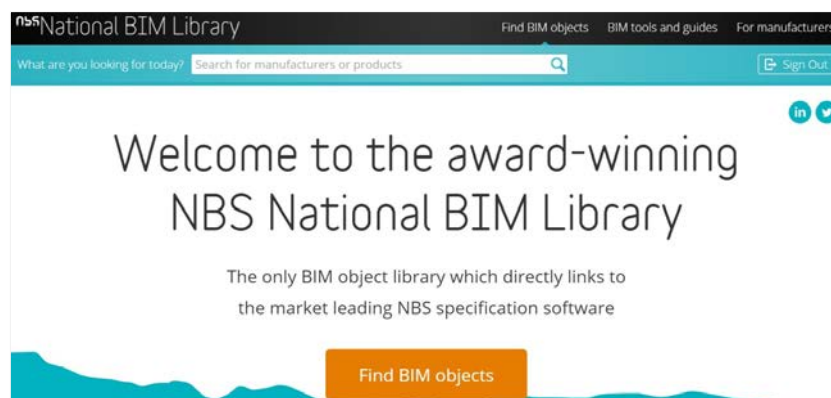


圖 4-2 National BIM Library 元件站

（資料來源：[http:// www.nationalbimlibrary.com](http://www.nationalbimlibrary.com/)）

3. 軟體商元件資料站：

Autodesk seek: <http://seek.autodesk.com/>

具有完整資料庫，且元件建立者為廠商，廠商將資料建立得越詳盡，便可讓使用者更加詳盡的瞭解其資訊，並且在設計與規劃時提供運用，Autodesk 公司運用內建搜尋的環境促使軟體使用者得以更加方便的運用各種設施與元件，並且有效的建立其自有資料庫，同時，跨越所有 BIM 以及 CAD 相關可以使用的格式，為業界建立更方便的資訊，如圖 4-3：

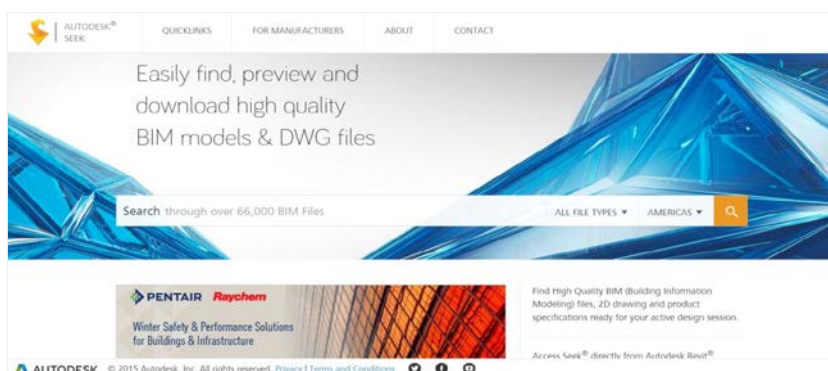


圖 4-3 Autodesk Seek 元件站

(資料來源: [http:// seek.autodesk.com/](http://seek.autodesk.com/))

4. 企業共設元件站：

Bim object: <https://bimobject.com/>

具有整合完善的外掛程式，並且獲得 autodesk 認證，可安裝於軟體中並方便直接搜尋平立剖面與對照尺寸，網站資料搜尋簡易，並且可直接顯示元件透視圖，頁面具有詳盡資訊可預覽，如圖 4-4：

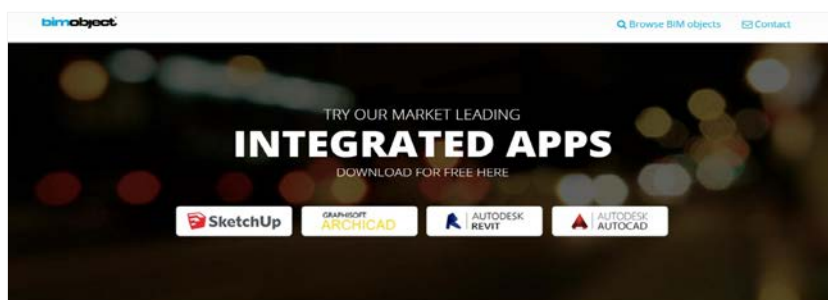


圖 4-4 Bim Object 元件站

(資料來源: <http://bimobject.com/>)

5. 網域機構共設元件站：

Arcat <http://www.arcat.com/>

提供 CAD 與 BIM 的元件庫下載，並且依據類別將元件資料庫做總體的分類，再細分成各項元件資料，另外，其較為特別的是提供影片教學，供廠商做為產品安裝的教學影片與宣傳資料，能更有效率的讓設計者掌握相關資訊以提高效率，如圖 4-5：

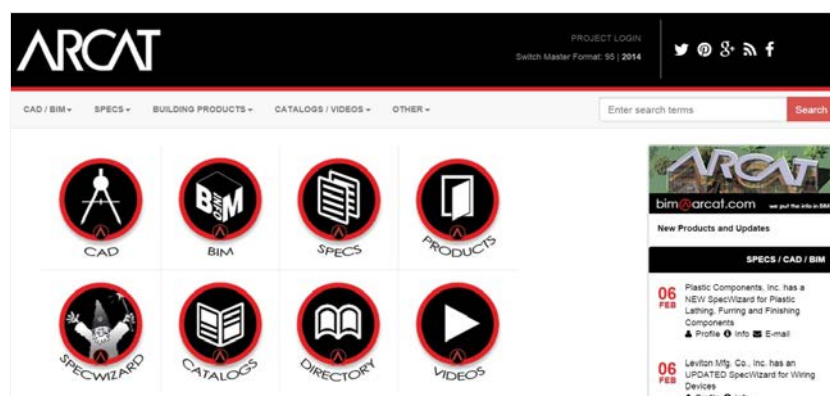


圖 4-5 Arcat 元件站

(資料來源：[http:// www.arcat.com /](http://www.arcat.com/))

第二節 iBIM 元件網站使用說明

iBIM 元件網站主要提供兩種服務，BIM 元件的下載與上傳。在進行這兩項服務之前使用者都必須向管理員申請一個專屬的使用者帳號以取得相關服務權限。

一、網站的申請帳號與登入流程：

1. 前往 iBim 首頁 (<http://ialab.tw/ibim>)。

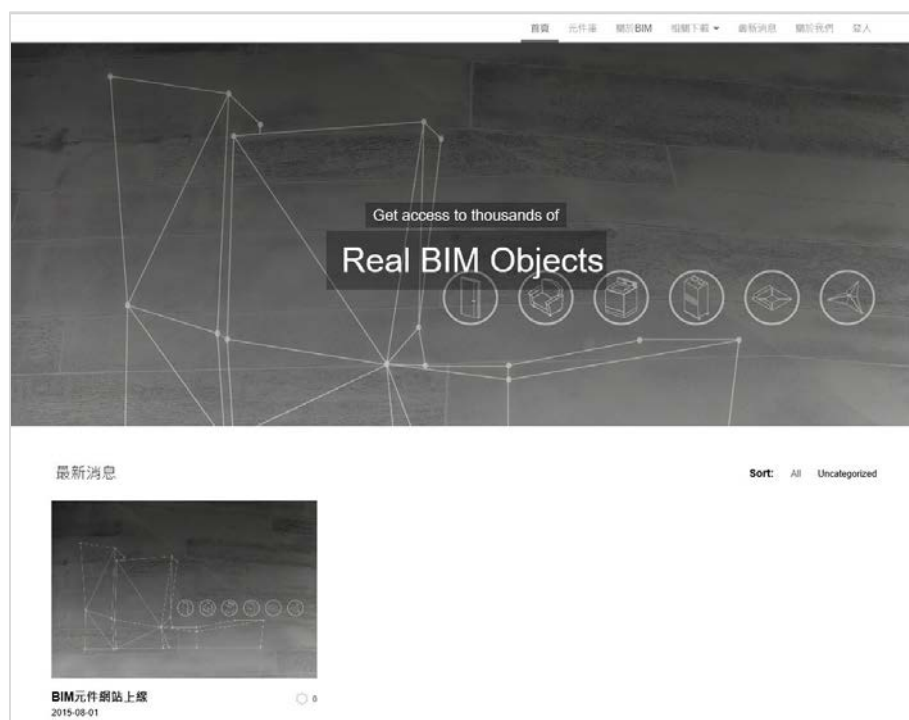


圖 4-6 iBim 首頁

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

2. 點選首頁上方的「登入」按鈕以申請一個個人專屬的帳號與密碼。



圖 4-7 iBim 登入按鈕位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

3. 於登入頁面下方點選「註冊」以填寫基本資料，並送出等待帳號申請確認郵件。



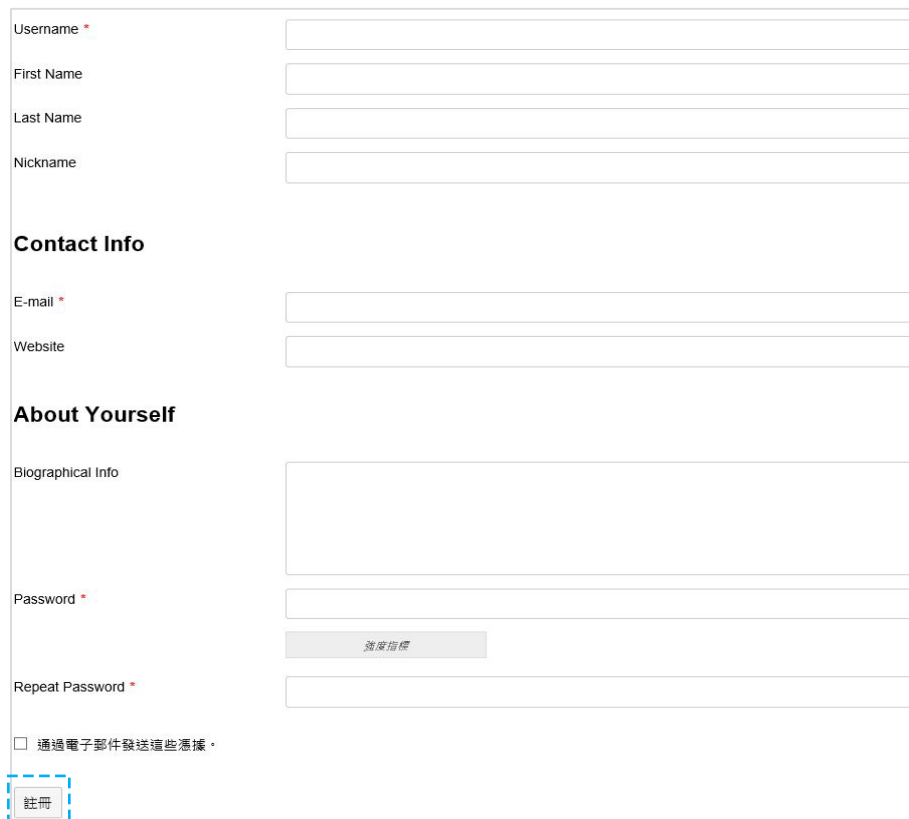
The image shows a login form with the following elements:

- A text input field labeled "Username or Email".
- A text input field labeled "密碼" (Password).
- A checkbox labeled "記住我" (Remember me).
- A button labeled "登入" (Login).
- A link labeled "註冊" (Register) which is highlighted with a blue dashed box.
- A link labeled "Lost your password?".

圖 4-8 iBim 帳號註冊點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

4. 進入帳號註冊頁面後便可以輸入資本資料並於頁面下方點選「註冊」來完成帳號申請。



The image shows a registration form with the following sections and fields:

- Personal Information:**
 - Username *
 - First Name
 - Last Name
 - Nickname
- Contact Info:**
 - E-mail *
 - Website
- About Yourself:**
 - Biographical Info
 - Password *
 - Repeat Password *
- A checkbox labeled "通過電子郵件發送這些憑據" (Send these credentials via email).
- A button labeled "註冊" (Register) which is highlighted with a blue dashed box.

圖 4-9 iBim 帳號註冊頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

5. 帳號申請通過後，於網站首頁點選〔登入〕進入登入頁面。於登入頁面填入個人申請的帳號與密碼後，便可點擊〔登入〕登入管理介面。

圖 4-10 iBim 帳號登入頁面

（資料來源：<http://ialab.tw/ibim>）

二、網站上傳元件流程：

1. 在完成登入手續後，點選〔上傳元件〕進入元件上傳頁面。

圖 4-11 登入個人頁面

（資料來源：<http://ialab.tw/ibim>）

2. 於上傳頁面提供元件相關的基本資料填寫欄位。這些欄位有：（1）元件名稱、（2）元件的簡介、（3）元件分類與詳細資料、（4）600 pixel x 600 pixel 之元件特色圖片、（5）IFC 分類、（6）BIM 元件分類、（7）資料元件檔案送交審查。元件分類與詳細資料欄位中也提供了六個分欄，於下面一一敘述：檔案選擇上傳、文字敘述資料、連結、元件相關資訊、分類與地區。

The screenshot shows the '新增元件' (Add Element) page with the following components and annotations:

- 1**: Title input field labeled '請輸入標題'.
- 2**: Large text editor area with a rich text toolbar.
- 3**: 'Library Data' table with tabs for File, Description, Links, and Related. The table lists file formats and their status.
- 4**: '特色圖片' (Featured Image) section with a link to '設定特色圖片'.
- 5**: 'IFC classification' section with checkboxes for Door and Furniture.
- 6**: 'Bimobject Category' section with checkboxes for various categories like Doors, Floors, etc.
- 7**: '發表' (Publish) section with buttons for '儲存為草稿' (Save as Draft), '預覽' (Preview), and '提交審查' (Submit for Review).

	File Tab	Description Tab	Links Tab	Related Tab
3D Max	Choose File No file chosen			
AutoCAD	Choose File No file chosen			
ArchiCAD	Choose File No file chosen			
Revit	Choose File No file chosen			
PDF	Choose File No file chosen			

圖 4-12 新增元件頁面
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

3. 於元件簡介欄為必填項目，於欄位中元件上傳者可以自由填寫編輯關於元件的相關資料供使用者可以從簡介中了解元件的相關性質，如圖 4-13 元件簡介欄範例中所填寫之範例。

獨立編號	Glass_Doors_S-Panel
品牌	Supa Doors
產品類型	Doors
產品群組	Glass Doors
寬(mm)	0.00
高(mm)	0.00
深(mm)	0.00
上傳日期	2015-07-30
版本號	0
類型	Object(single object)

字數統計: 0

圖 4-13 元件簡介欄範例

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

4. 於檔案選擇上傳欄位中，iBIM 提供了多種格式檔案的上傳上傳者可以依照自己使用的 BIM 軟體元件格式上傳元件至 iBIM。

File Tab	Description Tab	Links Tab	Related Tab	Classification Tab	Region Tab
3D Max	No File selected	Add File			
AutoCAD	No File selected	Add File			
ArchiCAD	No File selected	Add File			
Revit	No File selected	Add File			
PDF	No File selected	Add File			

圖 4-14 檔案選擇上傳欄位

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

5. 於文字敘述資料欄位中，主要是以純文字的方式對於元件的一些想法、概念、介紹等區敘述。

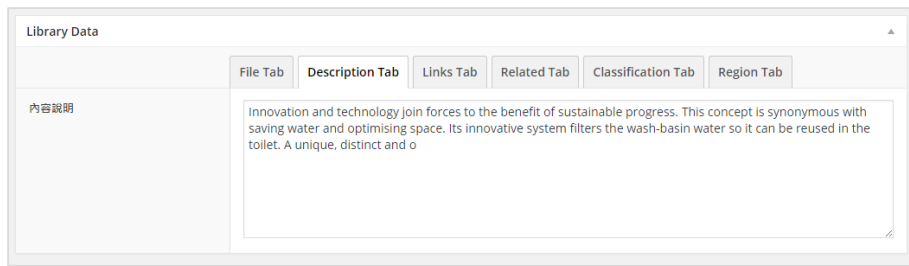


圖 4-15 文字敘述資料欄位
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

6. 對於產品型元件，連結欄位與元件相關資訊欄位為重要及需要填寫的。這些欄位的資訊可以提供使用者了解產品型元件的製造與材料等由廠商提供的相關資訊，讓使用者可以依需求去選擇下載。

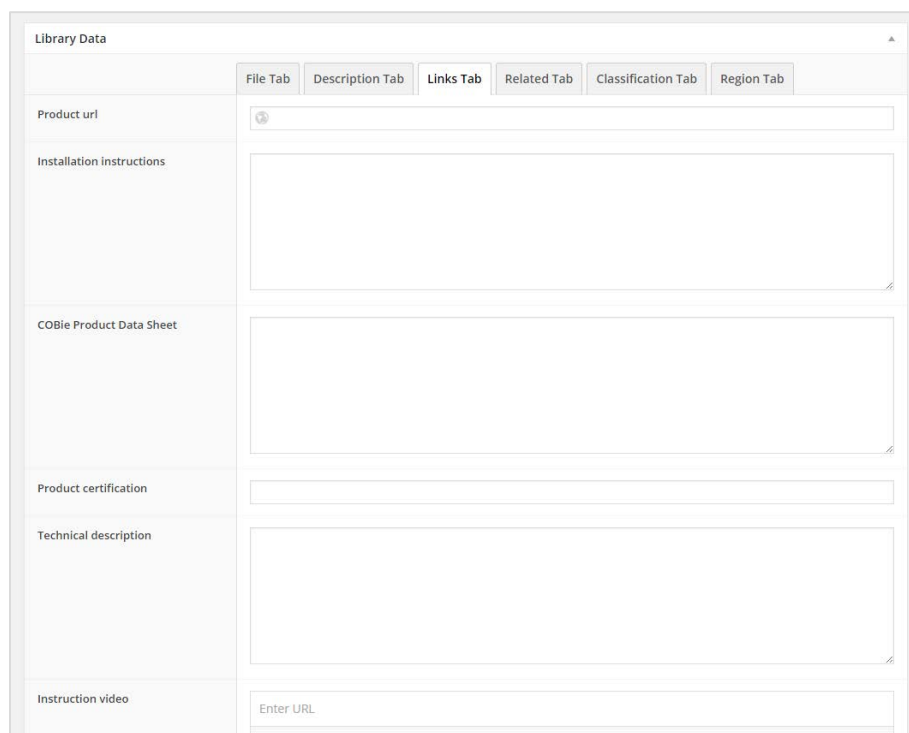


圖 4-16 連結欄位
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The 'Library Data' form features a tabbed interface with the following tabs: File Tab, Description Tab, Links Tab, Related Tab, Classification Tab, and Region Tab. The 'Related Tab' is currently selected. The form contains several input fields for the following categories:

- Material main
- Material secondary
- Designed in
- Manufactured in
- Weight Net (Kg)
- Other products in this group
- Accessories

圖 4-17 元件相關資訊欄位

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

7. 元件分類與詳細資料欄位中，BIM 元件分類與 IFC 分類為必填項目。上傳者須選擇對應的元件分類方得以送交審核。

The 'Library Data' form is shown with the 'Classification Tab' selected. The 'Bimobject Category' dropdown menu is set to 'Doors', and the 'IFC classification' dropdown menu is set to 'Door'. These two fields are highlighted with a dashed blue border. Below these fields are several other input fields:

- UNSPSC name
- UNSPSC code
- Uniclass 1.4 Code
- Uniclass 1.4 Description
- Uniclass 2.0 Code
- Uniclass 2.0 Description
- NBS Reference Code
- NBS Reference Description
- COBie Type Category

圖 4-18 新增元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

8. 地區欄位主要是讓可能有相關地域性問題之元件填寫，例如該元件對應的區域規格。

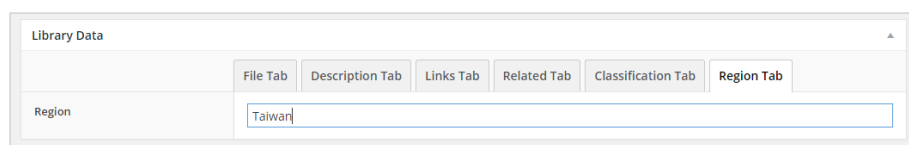
The image shows a web form titled 'Library Data'. It has several tabs: 'File Tab', 'Description Tab', 'Links Tab', 'Related Tab', 'Classification Tab', and 'Region Tab'. The 'Region Tab' is selected. Below the tabs, there is a label 'Region' and a text input field containing the word 'Taiwan'.

圖 4-19 新增元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

9. 當元件的相關資料欄位填寫完畢，便可以點選〔送交審查〕以把元件進行上傳並進入審查。如果元件相關資訊需求不符合規範，元件將會退回給上傳者進行修改後再度送交審查。

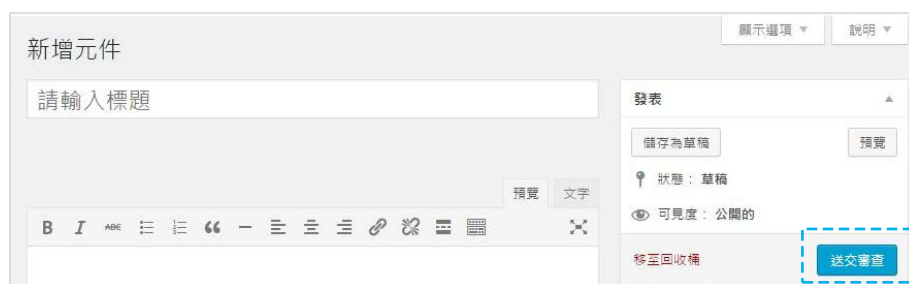
The image shows a web form titled '新增元件' (Add Component). It has a text input field for '請輸入標題' (Please enter title). Below it is a rich text editor with various formatting tools. On the right side, there is a '發表' (Publish) section with buttons for '儲存為草稿' (Save as draft) and '預覽' (Preview). Below these, it shows '狀態: 草稿' (Status: Draft) and '可見度: 公開的' (Visibility: Public). At the bottom right, there is a red button labeled '移至回收桶' (Move to trash) and a blue button labeled '送交審查' (Submit for review), which is highlighted with a dashed blue box.

圖 4-20 元件發表點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

三、下載元件流程：

1. 元件的下載可於網站首頁頂端之〔元件庫〕、下方之〔元件分類〕或〔每周精選〕中點選進入。

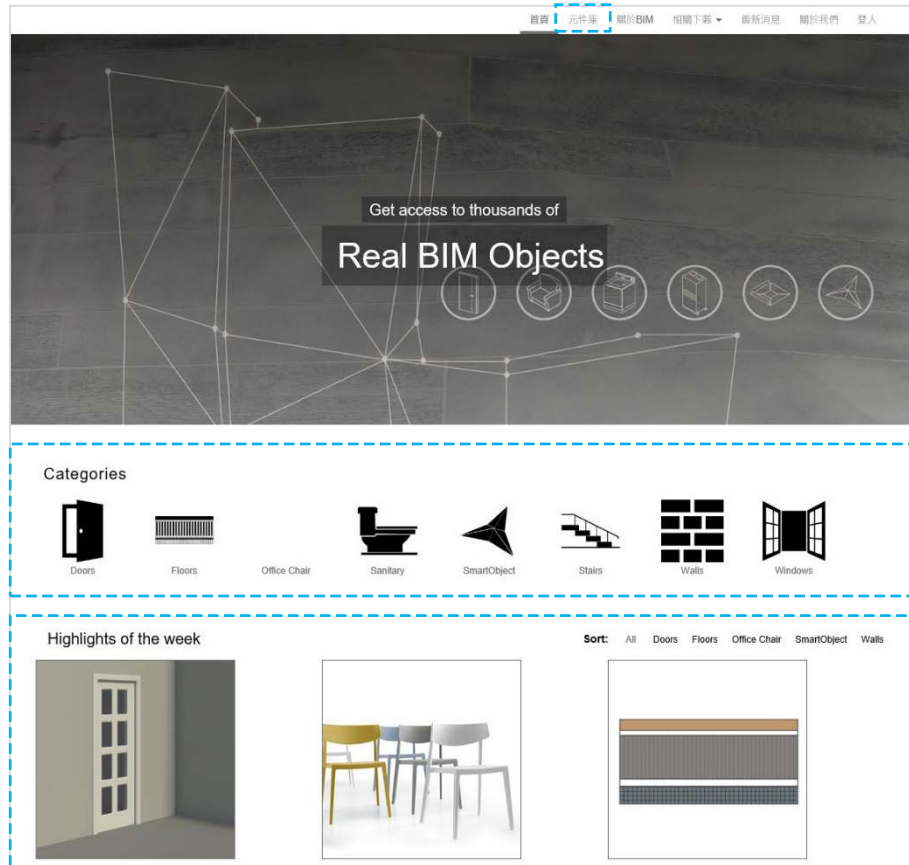


圖 4-21 iBim 元件庫點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

2. 於〔元件庫〕頁面中有兩部分，上方的〔元件搜尋〕與下方的〔瀏覽元件庫〕可選擇。

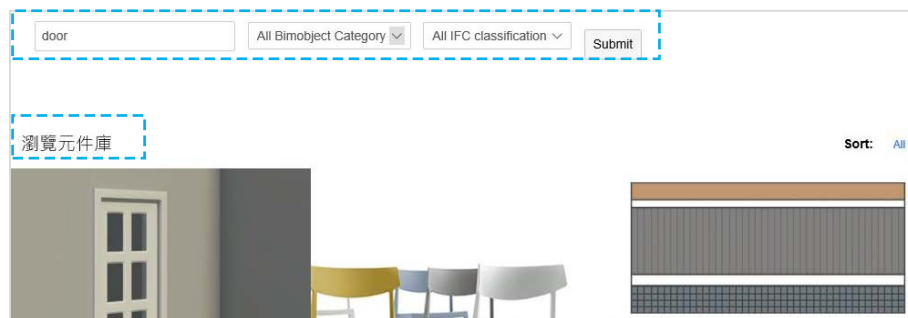


圖 4-22 元件庫頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

3. 「元件搜尋」內可輸入欲搜尋之元件的關鍵並且也可透過「BIM 元件類型」與「IFC 分類」來進行篩選搜尋。

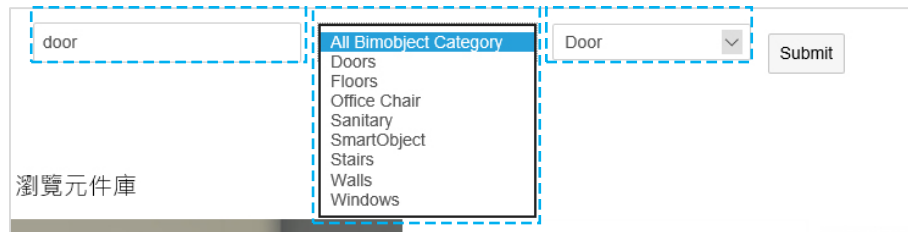


圖 4-23 元件搜尋方式

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

4. 使用者也可直接點選「瀏覽元件庫」內顯示之元件直接進入相關元件的頁面。



圖 4-24 瀏覽元件庫點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

5. 進入點選之元件頁面後，會顯示元件之名稱、簡介說明、相關說明附件、不同版本檔案的下載、細節與分類資料、元件類型、IFC 分類、元件特色圖片等。

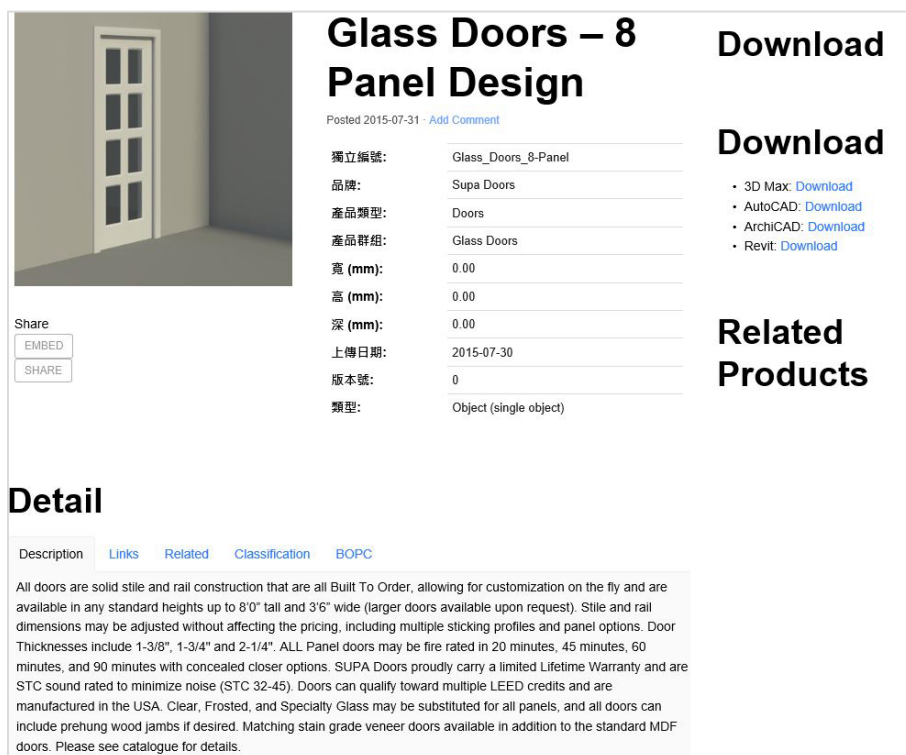


圖 4-25 元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

6. 使用者可以下載網站裡提供之相關軟體格式版本之元件檔案來使用。



圖 4-26 元件檔案下載位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

7. 元件頁面下方提供留言欄位讓使用者可以於下載後提供相關的意見與討論。

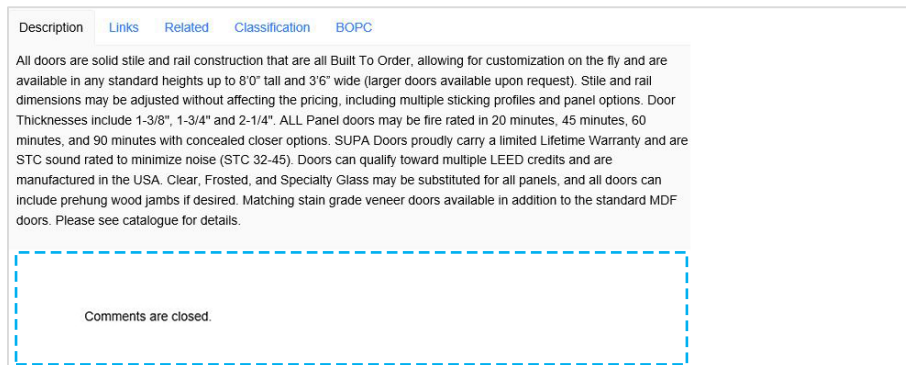


圖 4-27 元件頁面留言欄位
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

8. 使用者也可以透過點選〔分享〕利用電子郵件、社群網站等來分享該元件給其他人。



圖 4-28 元件分享位置
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

第三節 BIM 元件網站後續發展

BIM 元件網站的建立，成為元件交換/交易使用的本土化平臺，因此背後需具備有系統化的管理序列，協助廠商上傳與整合元件相關資料，並提供設計單位具明朗性與便利性以利元件搜尋；在本研究進行元件網站的發展預期會有複雜的延伸需求與問題如：元件資訊規範、元件編碼格式、元件命名格式以及元件上傳審查機制等。

一、 元件網站建置規範

1. 國際元件網站建置現況

關於各國元件建置，不盡相同。以國際化（Global）－在地化（Local）與政府（Government）－產業（Industry）兩組條件分類。

- 國際化-在地化：以元件的流通性與資訊建置討論。
- 政府-產業：元件建置網站與規範由政府建置或者由民間自行創建。

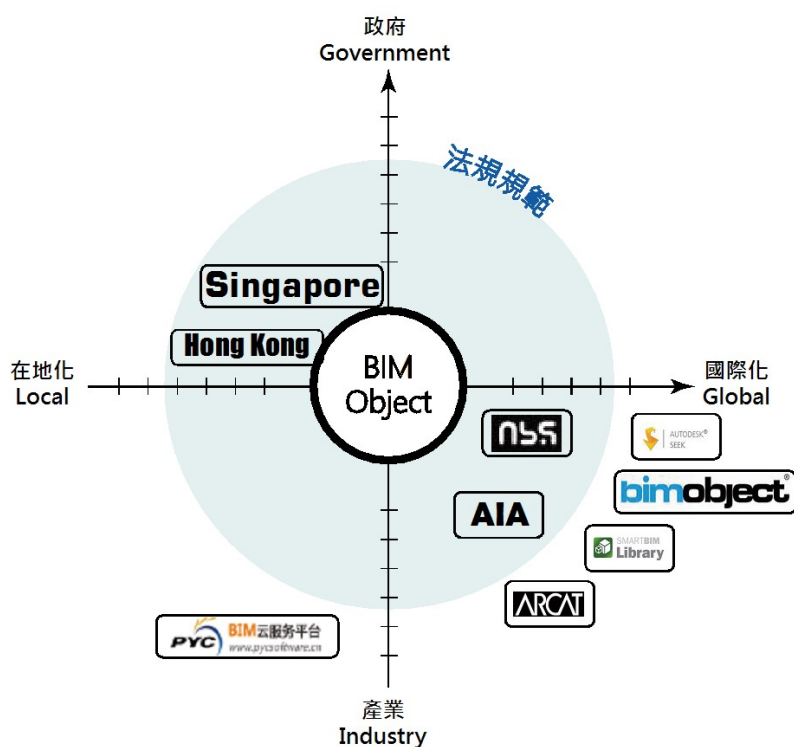


圖 4-29 各國元件調查現況

（資料來源：本研究繪製）

國際化-產業

以歐洲、美國為主，由民間機構自行創建使用規則，搭配國家規範輔助，通常商品可通用於歐美各國，但不具在地化性質，例如英國 NBS、BIMStore. UK、Smart BIM Library 等。

在地化-政府

以亞洲國家為主，由民間機構與國家合作，搭配國家規範輔助，商品多數具有在地化使用性，例如新加坡、香港等

在地化-產業

目前以中國為主，由民間機構成立，搭配國家規範輔助，商品具在地化使用性。

二、 審查機制

依據市面上元件網站審查機制，可分為三種類型：

- (1) 知識技術型公司，需登錄下載、
- (2) 知識技術型公司，不須登錄下載、
- (3) 具規範手冊，上傳有審查機制，需登錄下載。

1. 知識技術型公司，需登錄下載

公司聘請建築相關背景人員建置元件以及科技技術背景人員協助網站上架與介面開發。廠商須付費交付給網站，由網站上架元件成為商品廣告平臺。舉例如 Smart BIM Library、BIM Object、BIM Store. UK 等。

2. 知識技術型公司，不須登錄下載

可選擇由廠商自行建置，搭配知識技術公司給予建議或由轉包；由知識技術公司協助建置，此網站類型近似商品交換平臺，因此不需登錄下載。舉例：Arcat。

3. 具規範手冊，上傳具有審查機制審核，需登錄下載

廠商須加入並經過網站審核後，自行使用通用元件規範手冊建置元件，通過網站審核元件後，方可上架；使用者也須登錄才可下載。

三、 元件編碼

元件網站面臨的資訊分類系統，成為網站查詢的依循。目前常見營建資訊分類系統為美國的 OmniClass 營建分類系統（常見為 OmniClass™或 OCCS-CSI

Formats) 以及英國的 UniClass 營建分類系統。其應用方式相似，皆為了將材質庫、商品說明與物件資訊以系統化建構類別結構並提供電子資料庫使用 (CPIC, 1997; OCCS_Development_Committee_Secretariat, 2015)。

目前適用於 BIM 元件使用的分類為：

OmniClass_21 建築元件

OmniClass_23 產品

1. OmniClass_21 建築元件

等同於 Unifomat，主要是設計型元件，如樓板、外牆、樓梯、家具等。

2. OmniClass_23 產品

主要以產品型元件為主，如混凝土、門窗、管線、機械設備、帷幕牆等。

以元件為例，完整的元件經常需要多個產品整合其中，因此元件編號的會有層級的分別，如 OmniClass_21[元件]sink-洗手臺，內容包含 OmniClass23[產品]Plumbing-管道，因此各家 BIM 軟體接導入此分類系統，例如圖 4-30。

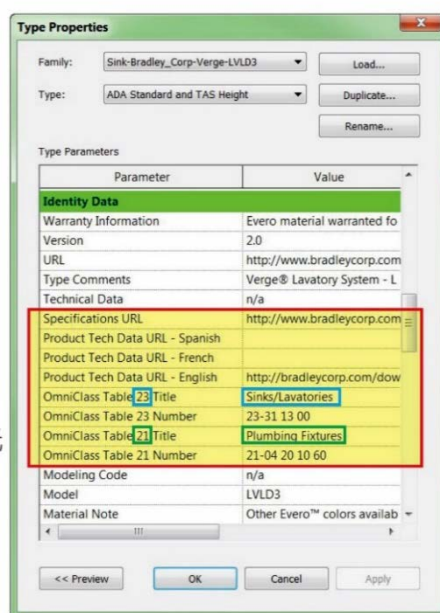


圖 4-30 Autodesk Revit 的性質資訊欄位

(資料來源：Hughes, 2015)

四、 規範手冊架構

目前出版手冊架構分為兩種：(1) 參數屬性、(2) 元件建置過程、(3) 元件命名格式

1. 參數屬性

參考英國 NBS 元件建置手冊 (NBS BIM Object Standard Retrieved)、新加坡設計 Revit 元件庫指南 (Design Object Library Guide for Revit Objects)，並整合經濟部法定度量衡單位、編碼相關之知識 UniClass 與 OmniClass、有關 BIM 元件資訊層級的美國元件資訊發展層級規範 (The Level of Development Specification,) 以及深圳市建築工務署 BIM 實施管理標準，擬定所需參數屬性，詳細內容可閱讀附錄七之國內 BIM 元件通用格式規範。

BIM 元件參數屬性多樣性，可依據想達成的項目填寫，舉例綠標章元件、智慧標章元件等，但是在手冊的設定上，必須具備最基礎需要填寫的簡要資料量，如作者、尺寸、位向、產品資訊等，至少足以提供該元件之產品辨識資訊。參數屬性的設定，除了產品辨別外，另外在屬性資訊中，保留專門領域原始碼或原始程式碼，也有助結合某些特定外掛系統，進行特定功能運作或效能評估任務。

目前元件建置手冊規範之必要填寫項目有：

- (1). 說明(Description)：對於門元件的整體描述
- (2). 協助(Help)：增設網站連結，以協助得到更多幫助。
- (3). 發行
- (4). 人(Publisher)：元件的建置人名稱。
- (5). 版本(Version)：元件版本名稱。

2. 元件建置過程

以新加坡為案例，以國家規範 CP83 Part 1-2004 規範元件建置使用手冊 (Design Object Library Guide)，說明元件建置步驟：(1) 設定物件樣式、(2) 選取樣板、(3) 設定物件平面與輔助線架構、(4) 創建物件幾何形狀、(5) 基礎參數設定、(6) 交換檔案參數設定、(7) 測試使用，如圖 4-31，並且提供實際事務所範例以供參考 (Building_and_Construction_Authority, 2012)。

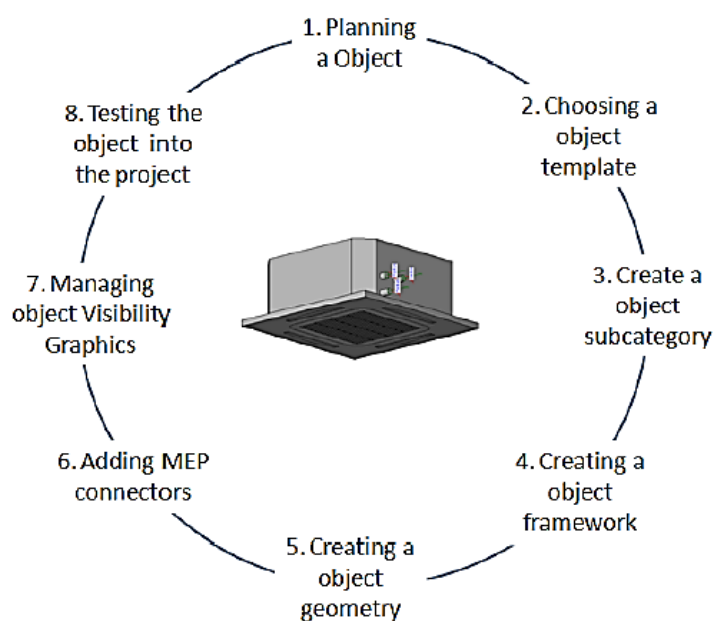


圖 4-31 新加坡元件規範手冊 (Design Object library guide) 之建議工作流程
(資料來源：Centre_for_Cpmstrictopm_IT, 2012)

3. 元件命名格式

為了方便於網站查詢各家廠商元件，應有共同格式與符合國內需求之語言要求。目前因系統限制性關係，仍然採用英文寫法，未來應當具備中英文命名格式。

對於檔案命名格式提出共同格式，雖然各家不盡相同，但多採用駝峰式命名法 (Camel Case) (Waterhouse, 2014)。

駝峰式命名法以每個單字字首母都採用大寫字母，根據不同網站有不同的排法，如表 4-1 網站命名格式案例分析，此命名格式也應用於材料的命名上：

表 4-1 網站命名格式案例分析

網站名稱	Field 1	Field 2	Field 3	Field 4
 Arcat	Category	Differentiator	Manufacturer	Component
Field1 Category_Field2 Differentiator_Field3 Manufacturer_Field4 Component				
 SmartBIM	Category	Differentiator	Manufacturer	
Field1 Category_Field2 Differentiator_Field3 Manufacturer				
 Autodesk Seek	Category	Manufacturer	Differentiator	
Field1 Category_Field2 Manufacturer _Field3 Differentiator				
 BIMStore. Uk	Category	Manufacturer	ProductName	
Field1 Category_Field2 Manufacturer _Field3 ProductName				
 NBS	Author	Manufacturer	Category	Differentiator
Field1 Author_Field2 Manufacturer _Field3 Category_Field4 Differentiator				

(資料來源：Arcat, 2014; Autodesk, 2015; BIM_Store, 2015; RIBAE;
Smart_BIM_Building_Intelligence, 2015, 本研究整理)

目前本案使用之格式，主要為：

〈人員職別〉_〈來源廠商〉_〈元件類型〉_〈子類型/ 型號〉_〈區別資訊〉
〈Role〉_〈Source〉_〈Type〉_〈Subtype/ product code〉_〈Differentiator〉

表 4-2 網站命名格式案例分析

項次	項目		說明
	英文	中文	
1	Role	人員職稱	表示本元件的作者，以 3-6 個數字來表示。
2	Source	來源廠商	表示本元件的製造廠商，廠商名稱應使用縮字大寫。 如果本元件屬於通用元件，則本項省略。
3	Type	元件類型	表次本元件的類型
4	Subtype/ Product code	子分類/產品型號	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標式"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不得使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5 (選用)	Differentiator	個別特性	產品屬性中若有附加的特殊規格，則可在此項中記錄。

(資料來源：本研究繪製)

五、 小結

若未來由國家發展元件庫，應當搭配本土法規規範，並且具備良好審查機制，幫助統整元件編碼方式、各專案階段元件細緻度與命名格式的統一，同時應開發各種輔助型 API 擷取內部資訊，更快速的幫助設計單位達成設計需求以及提高建造品質，促進建築生命週期的完善化。

第五章 國內 BIM 元件發展藍圖

第一節 國內 BIM 元件發展藍圖研擬

國內現階段 BIM 元件的發展仍屬於草創階段，對於元件的定義以及相關的配套措施尚未成熟，但是這也是對於國內 AEC 產業的另外一種契機，如何從國際大國對於 BIM 元件發展的案例學習，轉換成適用於國內在地化的相關 BIM 元件的發展，將會對國內是一大議題。

一、國內 BIM 元件發展藍圖規範指標

目前根據集結國內外案例以及發展的趨勢，本研究認為未來若是要具規模性、合宜性的發展，必須要從三大指標討論，如圖 5-1：

- (1). 技術發展；
- (2). 組織規系；
- (3). 發展流程。

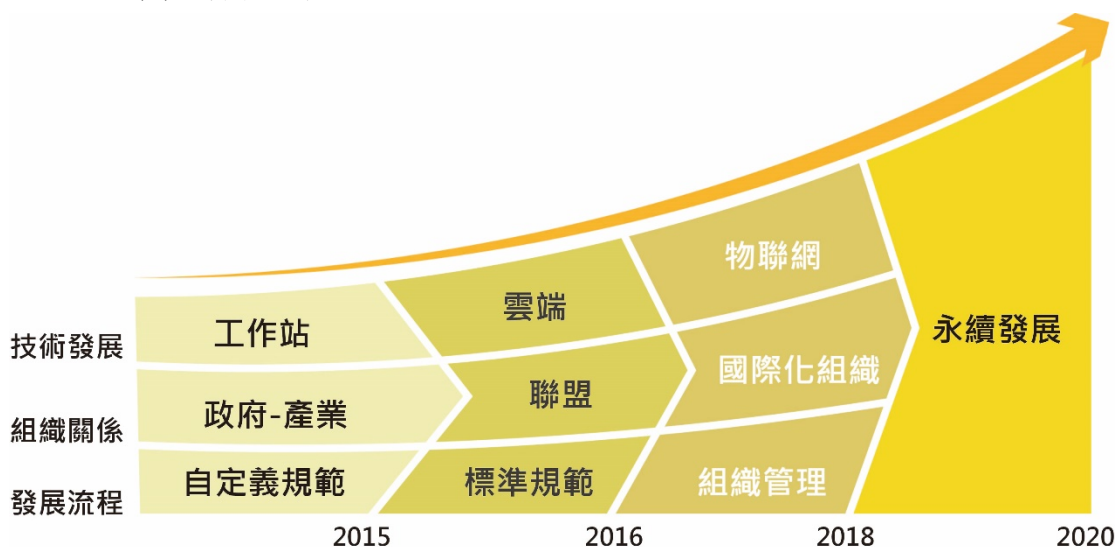


圖 5-1 國內 BIM 元件發展藍圖規範指標

（資料來源：本研究繪製）

1. 技術發展：

根據本研究問卷調查發現，國內現階段 BIM 元件發展瓶頸之一為 BIM 專業人才的不足、BIM 技術發展尚未成熟，面對國內 BIM 元件庫的發展多為單一工作站，雖然已經有產官學界已著手研究 BIM 元件平臺的研究與開發，但實為少數。本研究認為，國內 BIM 元件庫間缺乏連結性與共享性，因此難以提升元件的使用性與品質，若是將元件庫提升至元件平臺等級，開放雲端元件平臺以供廠商、設計師分享、交流 BIM 元件，並交由市場決定交易機制以及產品需求，那麼提升 AEC 產業競爭能力；除此之外，給予 BIM 程式開發人才一個新興舞臺，能利用元件資訊搭配 BIM 外掛軟體，協助 AEC 產業提升效率與品質，未來朝向與科技的接軌，跨領域的合作推動 AEC 產業朝向永續發展。

2. 組織關係

國內現階段 AEC 產業發展組織架構薄弱，針對 BIM 元件平臺的發展，除了傳統的由政府端推行規範朝向產業鏈，應當也由產業端依據使用者需求，提供政府更貼近需求面推廣，因此在 BIM 元件的發展藍圖中，首要工作應當先釐清國內產業的組織關係，如圖 5-2。清楚架構發展組織關係圖為優先考量，對於未來的發展更具穩定性與準確性。

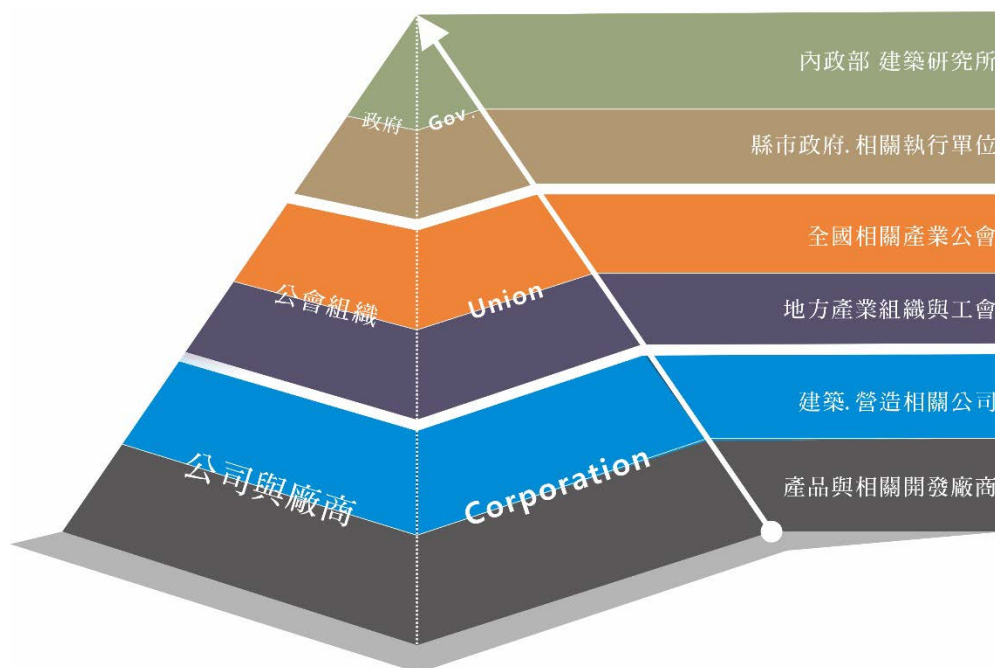


圖 5-2 BIM 元件執行單位組織圖

(資料來源：本研究繪製)

3. 發展流程

除了技術發展、組織關係上，BIM 元件發展需具備一套標準規範，增加元件精確性以及可信度。標準規範包含元件庫審查系統、元件建置規範及其相關配套措施，由政府發佈標準規範，細則部分未來透過 BIM 元件單位組織共同協定，交付給政府確認並且頒布，達成具規模性的組織管理機制。

二、 國內 BIM 元件發展藍圖規範主軸

通過國內 BIM 發展藍圖規範指標，擬定下列八項發展主軸，如圖 5-3：

- (1). 元件類型；
- (2). 元件平臺開發；
- (3). 元件建置指南；
- (4). 分類編碼；
- (5). 法律規範；
- (6). 檔案交換格式；
- (7). 交付程序；
- (8). 教育。

1. 元件類型：

首要釐清元件的發展類型，目前的元件發展類型主要為產品元件、設計元件以及構造元件，隨著更多專業人才的加入，元件的發展會朝向智慧化走向。

2. 元件庫開發：

元件庫開發發展主軸由雲端技術、組織關係釐清以及驗證機制三方向探討。雲端技術主要是討論雲端平臺的建置，必須透過使用者經驗驗證並且修改，以符合實際使用狀態；組織關係，透過組織關係圖的釐清，政府端應該協助 AEC 產業所發展所需的資源，因此建議成立關係網絡協調委員會，以從中幫助建構產業間的 BIM 元件建構關係性以輔佐 BIM 元件平臺的市場機制；此外，建立有效的驗證機制，可以提升 BIM 元件的可信度。

3. 元件建置指南：

元件建置指南目前由本案已提出國內 BIM 元件規範書初稿，未來應該蒐集業界實際測試者的使用經驗，回饋至元件建置指南，並且依據發展現況，擬定 1-2 年期間，反覆修正。

4. 分類編碼：

國內 AEC 產業目前尚未有一套常用之分類編碼方式，因此近年來建研所已擬定 104 年-107 年中程個案計畫(何明錦，2014)，其中一個發展主軸即為分類編碼之研究案，以提供政府建構一套合於國內業界使用之分類編碼標準。

5. 法律規範：

主要檢討採購法契約標準以及商品的智慧財產的法規修訂與討論。現行法規尚未針對 BIM 元件有合適的對應契約標準，因此應該針對業界專案，擬定一套針對 BIM 元件之採購法契約標準；另外針對廠商元件的智慧財產權，應該發行智慧財產權標章，並且制定交付資訊層級，除了保護產品外，明確交代交付程序應當交付之資訊層級細緻程度。

6. 檔案交換格式：

目前國內主要針對 COBie 以及 IFC 進行研究，針對檔案交換格式，未來建築執照審查可依據檔案交換格式，結合政府審照之部分原始碼開放，置入元件當中，協助雲端 E 化系統自動化、快速法規查核。不過仍需要依據當代發展情境與使用需求，每 1-2 年進行檢測與修正。

7. 交付程序：

根據 104 年-107 年中程個案計畫(何明錦，2014)，已經擬定 104 年-107 年間，針對設計、施工、維護、整合，進行交付程序之推動計畫；因此組織關係以及交付元件資訊層級的釐清相對重要，降低 BIM 模型交付時，所產生的紛爭。

8. 教育：

教育方面，不管國外或者國內已經投入相當多的資源進行教育培訓機構與課程，不過 BIM 主要是為了協助國內 AEC 產業專案進行，因此除了教育訓練外，應該發展產學合作的模式。

一至三項的發展主軸，主要是針對 BIM 元件平臺與元件建置的開發，每個發展主軸，由發展細則輔佐達成目標；而四至八項的發展主軸，主要是協助一至三項發展主軸的配套發展。



圖 5-3 國內 BIM 元件發展藍圖研擬
(資料來源：本研究整理)

第二節 國內 BIM 元件現況調查

國內 BIM 元件的發展尚未完善，因此針對統整國內現階段元件調查，有助於國內 BIM 元件發展藍圖的擬定，本研究統整**國內現階段 BIM 元件推動現況**以及**國內業界現況調查**，以釐清問題以及未來可發展方向。

一、 元件推動現況：

統整國內現階段 BIM 元件推動現況，如圖 5-4，從**元件庫開發、元件建置指南、分類編碼、法律規範、檔案交換格式、交付程序以及教育**七大項目資料蒐集。主要是蒐集公部門擬定之發展藍圖，如內政部建築研究所所推行之 104 年-107 年中程個案計畫(何明錦，2014) 以及行政院公共工程委員會所所發行之 BIM 推動路徑圖(許俊逸、徐景文、林傑、李文欽，2014)，以現有的規劃藍圖進行比對，找出缺乏的部份，提出本研究案對於國內 BIM 元件發展藍圖的擬定。

• 元件庫開發：

目前業界已有大量自定義元件庫開發，不過針對元件使用者需求測試研究，除了本案所建立之 iBIM 元件測試平臺，另兩案為由內政部建研所補助之國內建築中心執行計畫「建築資訊模型 BIM 應用推廣及宣導計畫」以及與國內科技大學 施宣光教授合作之公共工程資訊協會執行研究「建築元件知識庫」。

• 元件建置指南：

內政部建研所積極推廣元件指南的研究，2015 年委託兩個研究單位進行更深入的研究，其一是由本研究單位對於國內 BIM 元件通用格式與建置規範進行鋪陳，其二為國內大學對於智慧電子圖塊的技術研發推廣應用；根據建研所所研擬的「BIM 建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫」主軸一，未來將對 BIM 參數化元件庫研究以及共享機制與交易機制的擬定有更深入的研究。

• 分類編碼：

針對內政部建研所之 BIM 技術推廣策略主軸五，配合 BIM 之國內營建資訊分類編碼，從 2016-2018 年將推廣相關研究案產出。

- **法規規範：**

目前公共工程委員會嘗試推動採購契約之範本的修訂，細則部分未來應當有更詳細的探討。

- **檔案交換格式：**

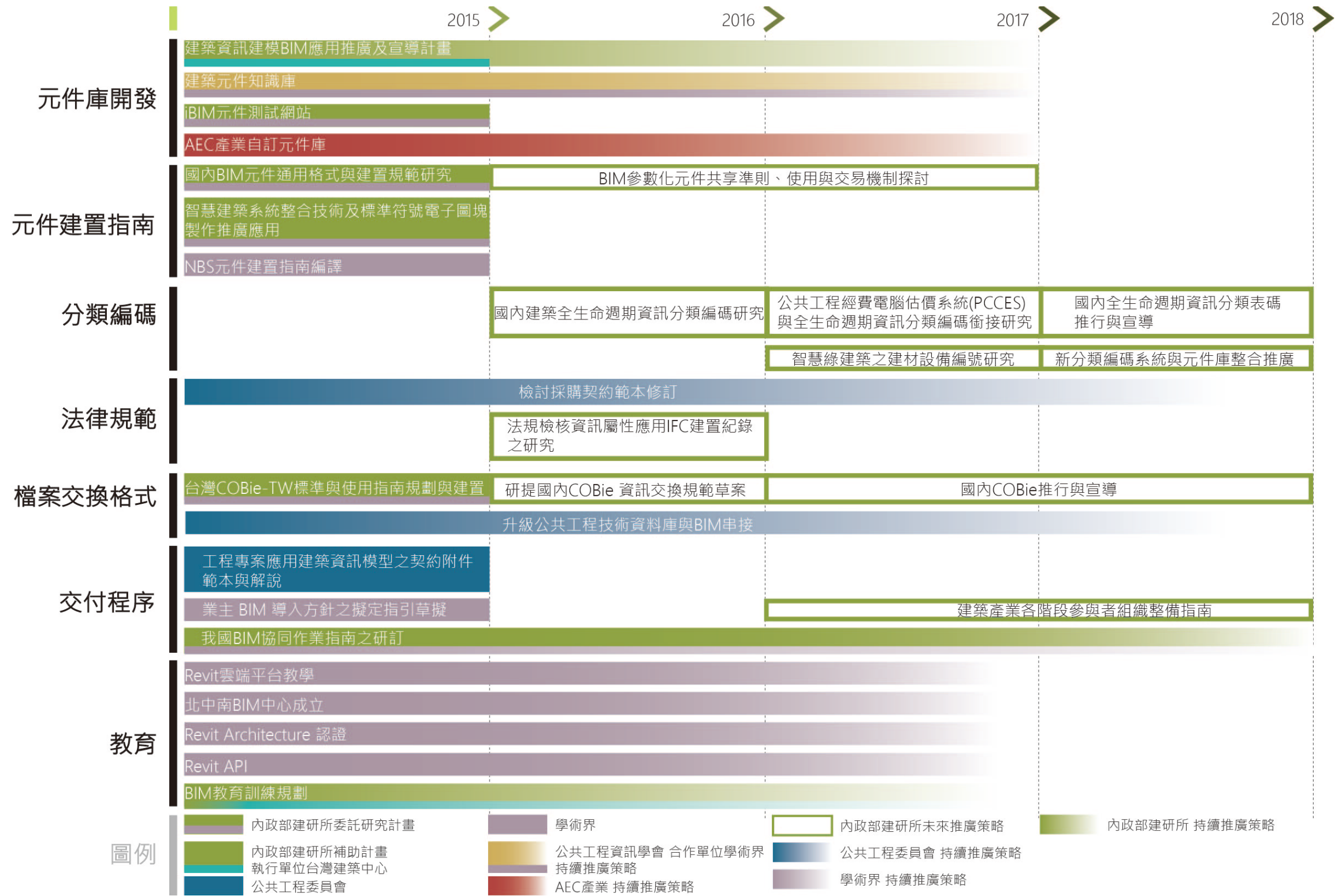
研究案主要推動 COBie 的研討。未來如何讓檔案交換普及性高與精確性高，這部分仍需深入研究。

- **交付程序：**

主要為 BIM 模型交付流程，目前除了國內大學編譯美國 AIA 協會之交付細則，另外兩案為：其一為內政部建研所委託中華大學研究之「我國 BIM 協同作業指南之研訂」，其二為公共工程委員會推動之「工程專案應用建築資訊模型之契約附件範本與解說」

- **教育：**

針對現有教育部分，目前在軟體培訓，產官學界嘗試建立平臺或協會，透過舉辦研習營、教育培訓課程，協助培育更多優秀人才進入職場，例如北部的國內大學與 Coursera 合作，建立線上 BIM 建模課程；中部的逢甲大學與 Autodesk 合作成立 Autodesk BIM 國際認證中心，定期舉辦研習營；南部的成功大學，建立一系列 BIM 數位建模課程等，除此之外，在產業界以及公部門也投入大量的心血，進入教育培訓，如成立教育訓練認證課程。這些教育培訓課程主要希望可以培育更多人才開發或協助 AEC 產業的提升，但目前仍多半著重在 BIM 建模軟體的應用，從本研究調查來看，目前僅有少數機構深入研討數位開發軟體，例如參數元件的開發、Revit API 的撰寫等，國內網路 BIM 論壇對於這方面著墨較少，仍仰賴專業人才蒐集國外資訊。此外，從教育機構來看，北、中、南意識抬頭，當地的 BIM Center 紛紛成立，舉辦對於 BIM 之推廣演講以及研習營，各地專家也嘗試連結 BIM 資源，聚集國內各地精英，舉辦大型論壇，讓更多對於 BIM 有興趣的人，能夠多方交流，例如今年九月於臺中逢甲大學舉辦之 BIM 新世代論壇，由內政部建研所指導。由此可見，國內 BIM 教育培訓已有許多專業人才投入，未來應當投入更多資金，協助更多教育平臺的成立以及研發人員的投入。



二、國內業界現況調查

本研究透過附錄六 iBIM 元件網站問卷，進行元件網站內容測試以及使用者需求調查。公開發送給建築產官學界專家填寫，並且收集數據以分析國內目前 AEC 產業現況調查，如圖 5-5。



圖 5-5 iBIM 雲端元件資料庫使用者調查

（資料來源：<http://ialab.tw/ibim/>）

問卷分為四大部分，第一部分為公司資訊調查，第二部分為雲端平臺的使用建議，第三部分為元件資訊需求調查，第四部份為對產業未來的展望。

第一部分：公司資訊調查

根據受測者的單位調查，產業結構如圖 5-6，國內建築師事務所多為中小型企业型態；30 人以上的大型公司多為工程顧問公司，僅有一名受測者為建築師事務所。

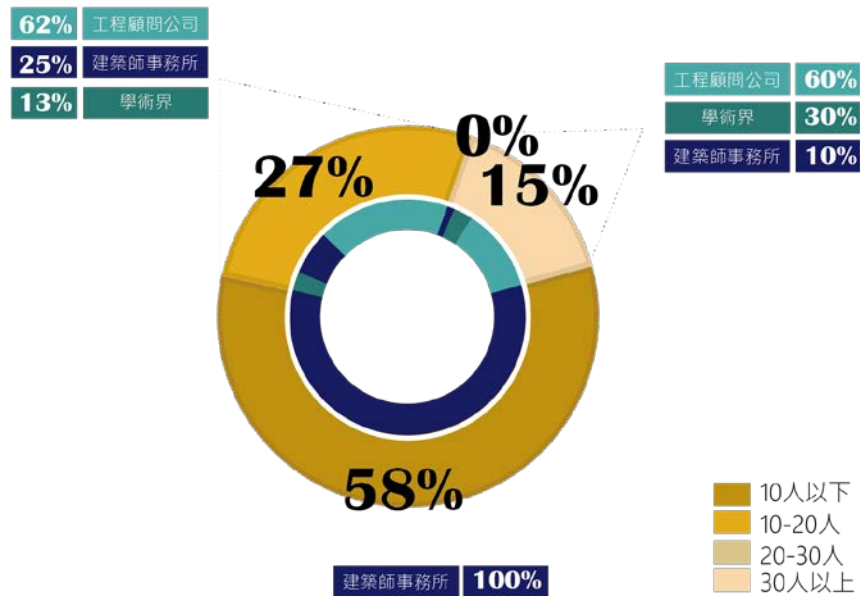


圖 5-6 受測者產業結構

(資料來源：本研究整理)

此外，針對使用者年齡層調查，如圖 5-7，主要進行 BIM 軟體操作的使用者，年齡層分布於 31-40 歲之間，因此使用者應當具備多年實務經驗，更清楚如何將實務經驗導入 BIM 軟體中操作。

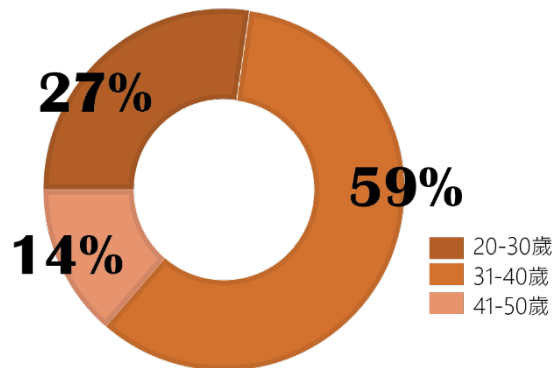


圖 5-7 BIM 受測者年齡層

(資料來源：本研究整理)

目前市場軟體使用具多樣性，大宗為 Revit 以及 AutoCad，如圖 5-8，可見現階段 BIM 使用者除了傳統的 AutoCad 繪圖以外，嘗試使用新的軟體應用於 BIM 專案上。

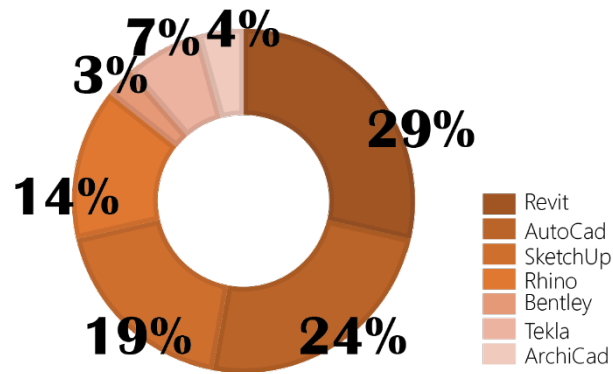


圖 5-8 受測者軟體使用調查

(資料來源：本研究整理)

而針對 BIM 於產業推動所面臨的問題，多數受測者認為專業人員不足，需要更長的時間協助產業推動與轉型，相關配套措施也尚未發展完善。

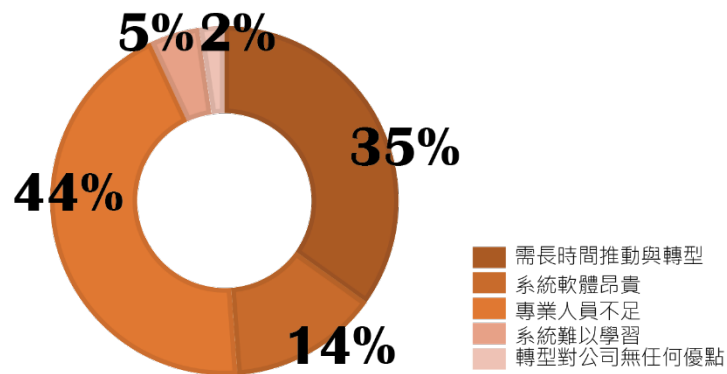


圖 5-9 受測者認為 BIM 於產業推動困境

(資料來源：本研究整理)

不過針對受測者而言，認為 BIM 未來將是發展的趨勢，因此有多數的使用者已開始接觸 BIM 軟體應用於專案當中。多數受測者認為 BIM 的益處為節省後續作業時間、降低圖面錯誤率與爭議性並且增加施工成本控管。

第二部分：雲端平臺的使用建議

針對雲端平臺的使用建議上，如圖 5-10，受測者認為元件的提供、資源的分享以及資料的交換性在 BIM 元件使用上是最為重要的，而對於平臺的上傳下載介面重要性次之。

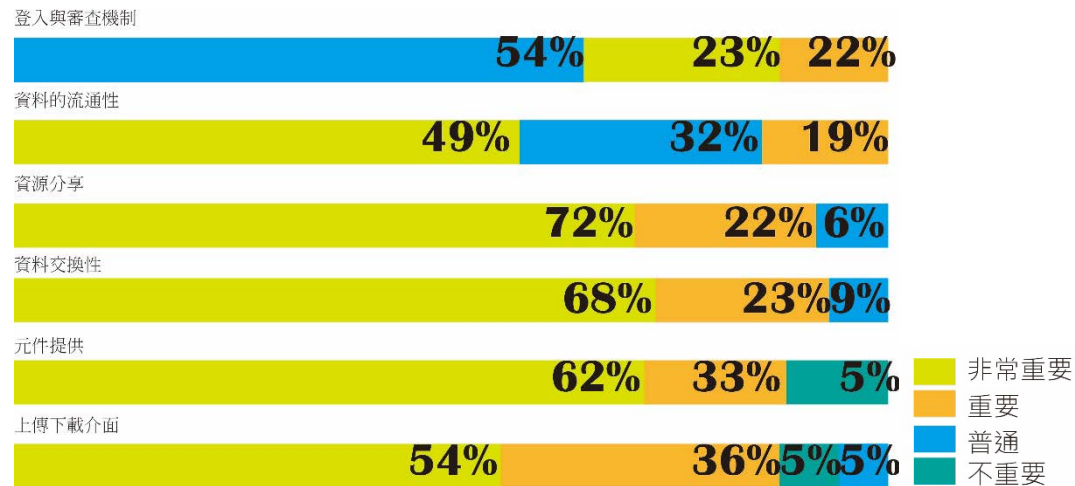


圖 5-10 雲端平臺使用建議

(資料來源：本研究整理)

對於題目 2.4 的提問，81%受測者同意分享自建元件，透過問卷調查資料回饋，認為未來雲端平臺的共享是值得推行，但面對不願意分享自建元件的受測者隱憂，元件裡的專業知識與智慧財產的問題，將會在元件共享上產生衝擊。

而受測者認為若是未來元件的提供，如，應當以門/窗/樓梯/家具以及組合性空間元件為專案中常用的元件類型，MEP 元件的提供需求次之。

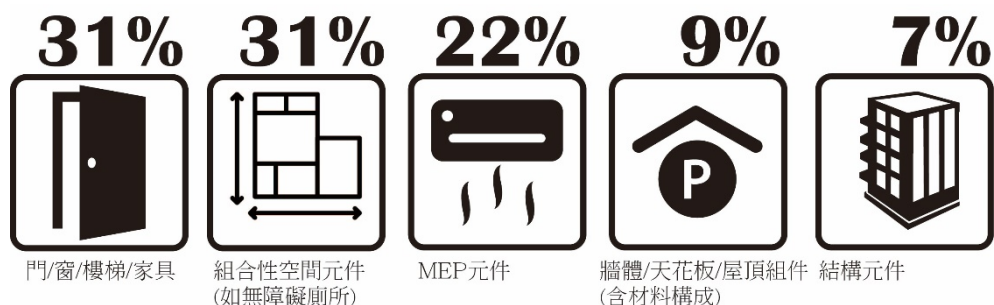


圖 5-11 元件類型的需求提供

(資料來源：本研究整理)

第三部分：元件資訊需求調查

受測者認為對於元件資訊的需求，如圖 5-12，主要是為了建築任務解決與通過，因此對於建築法規規範標章的資訊以及材料資訊的置入，認為是最為重要的；此外產品價格與產商資訊、國際編碼與模型/資訊交換細緻度的要求次之。



圖 5-12 元件資訊需求調查

（資料來源：本研究整理）

第四部分：產業未來的展望

目前受測者認為國內產業規模屬於中小型企业，加上市場分享資源稀少，未來政府推動將會面臨解決此類的問題，因此應該針對此類問題提出相關解決方案。

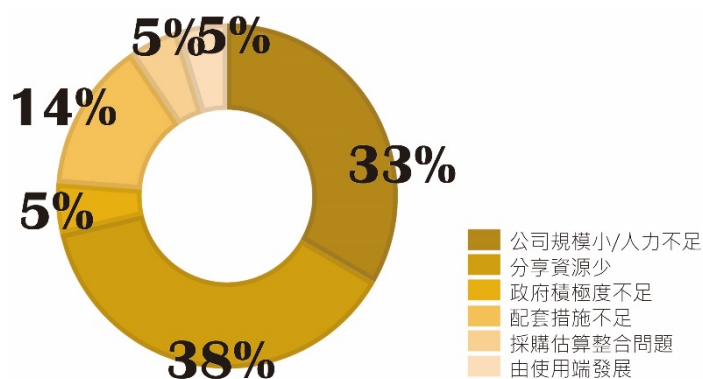


圖 5-13 政府推動面臨困境

（資料來源：本研究整理）

未來政府所訂定的規範，如圖 5-14，受測者認為元件資訊文件是最為重要的一環，提供上傳者或下載者能具備依據建置流程以及元件參數設定建議值，如同產品生產履歷，更具驗證性與正確性。

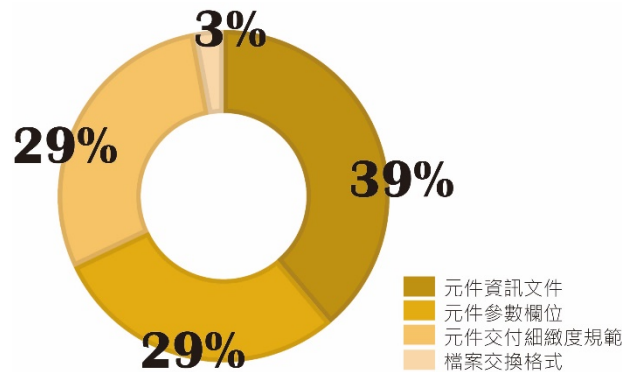


圖 5-14 受測者認為必設定之資訊
(資料來源：本研究整理)

因此，受測者一致認為，若是透過政府與公會結盟，共同訂定 BIM 元件規範，不僅貼近使用者需求外，更具公信力，如圖 5-15。

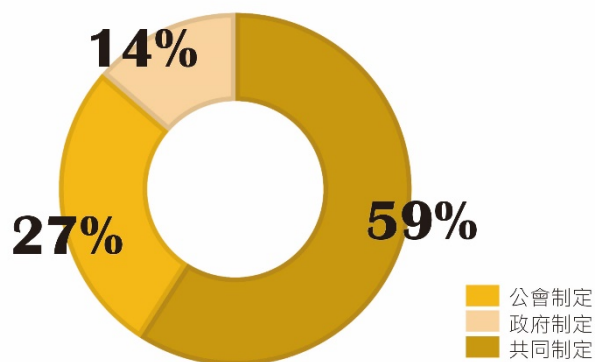


圖 5-15 元件規範制訂關係探討
(資料來源：本研究整理)

小結：

國內業界現況調查，主要透過使用者使用本研究建置之 iBIM 測試平臺以及問卷調查，嘗試釐清實際使用者需求為何，但目前 BIM 元件平臺的推廣尚未普及，因此數據與本研究認為有些許差距，如元件上傳下載機制，因此作些許微調，但多數收集的數據，搭配目前元件推動的現況，協助國內 BIM 元件發展藍圖的擬定更貼近使用者需求。

第六章 結論與建議

本研究根據調整與建置研究，條列整理結論以及後續發展建議。

第一節 結論

整體研究過程以文獻收集、研擬調查方針、專家訪談、研擬 BIM 通用元件規範架構與發展機制以及擬訂 BIM 元件 roadmap 為主要工作項目，以下本研究成果相關成果與結論。

一、元件庫之案例調查

本研究調查與歸納 BIM 元件之國際發展，並且提出國內之 BIM 元件發展應注意項目，包含不同國情之項目調整、元件檢查機制、元件製作流程等。

結論：依據本研究資料整理與歸納的結果得知，國際間的元件站多數以民間建置為主，民間為強化產業鍊的串聯，促進廠商自行建立元件以提供設計單位與使用者在規劃與設計時自由運用。其中歸納幾項主要目的：(1) 提高產品被使用率 (2) 透過 BIM 模型提升曝光與知名度 (3) 提前於設計階段整合專案與產品之契合度 (4) 為後續能源與結構分析提前準備並導入相關資訊。

本研究分析不同國家對於 BIM 元件的通用格式，其中涵蓋分類方式、命名方式、參數設定等；根據研究內容發現，各國對於通用格式之設定與需求均因為國情與法規等而有所不同，因此，發展國內之 BIM 元件通用格式可視為建置元件庫的第一要務，本研究整理出以下建議：(1) 元件分類與命名規範的設定 (2) 搭配廠商與建築設計類型輔導開發，例如：門窗廠商，設備廠商，結構廠商等產品元件 (3) BIM 內置資訊與尺寸對應採購法與相關法規的協調與整合。

目前國內廠商相對於國外廠商建立元件的動機尚未明朗，誘因也尚未成熟，多以營造廠與設計單位依據專案與需求建立元件，並成為公司資產之一，雖然目前各縣市建築師公會陸續成立專案小組進行元件建置，但在尚未擁有通用格式前，

可朝向推廣 BIM 相關軟體普及率來強化廠商的誘因，促進廠商與營造廠的同步進行關係，並達到以基層向頂層推動的產業鍊。

二、 產業需求調查

擬訂國內 BIM 元件規範與相關發展，本研究團隊訪問專家學者並舉辦座談會，以實地訪查的方式瞭解實務上真正運用的目標與內容，獲得之詳細討論內容如附錄一之整理紀錄。

結論：在擬訂規範的過程中，專家學者與業界代表多次提出目前本土產業尚未成熟，且國內 BIM 的制度也尚未成熟，元件庫的規範不應過於僵化，建議需有彈性以提供後續發展與擴充。

本節重點摘錄專家學者提供建議：

國家需要更上位之 BIM 發展藍圖，訂定國內往後幾年之發展方向及目標。

BIM 元件發展應該由通用元件開始討論，應避免太快進入複雜的產品元件或是設計型元件，因此需要更聚焦於基本之通用元件。

英國已經將 LOD (Level of Development) 重新定義，改變成 Level of Definition = LOD (Level of Detail) + LOI (Level of Information)，此項變革意味著幾何細節與資訊內容將可能擁有不同的層級，因此建築設計到施工過程中的各階段需求將需要更明確的定義，此時 BIM 元件將扮演重要角色。

建築通用元件的需求，則是可以用建築生命週期中，各階段的交付任務導向來分類研發，例如建築執照審照的元件、綠建築元件、智慧建築元件等。

三、 示範性 BIM 元件網站建製

本研究為測試 BIM 元件站之使用與操作流程，提供專家學者測試，並觀察是否能於此 BIM 元件網站中尋得指定元件與相關資源；本研究目前置入數種類型 BIM 元件 (Object)：

- (1). 單元與複合式元件 (Component)，包含設計型元件：參數式元件、通用型元件：門窗元件以及產品型元件：衛浴設備等。
- (2). 層疊元件 (Layered BIM Object)，如牆體元件、天花板元件、樓板元件等。

本研究為能輔助使用者順利指南進行元件上傳，擬定 BIM 元件站上傳與下載使用手冊〈詳見附錄五〉，確保通用元件能提供使用者詳細說明並對應相關需求。

結論：建置 BIM 元件網站與示範元件測試仍屬草擬階段，後續需由政府端與產業端共同推動，除政府端建置通用格式與通用元件庫之外，產業界也應與政府端合作開發多元彈性的元件庫以符合實務界運用，目前世界各地皆有私人企業、法人團體等積極開發元件庫以對應產業界在中大型建築群與小型建築體的熱絡需求，期望國內能快速建立起專屬於本土的系統發展。

四、 擬定國內 BIM 元件指南初稿

擬定國內合適之國內 BIM 元件通用格式規範指南 (Taiwan BIM Object Guide)，是為了確保通用元件之資訊可傳遞性、再利用性，同時也期望能符合國內建築產業使用習慣，如單位使用、材料名稱、跨單位整合習慣等。

結論：本研究擬定 BIM 元件建置指南的過程中，尚需要取得產官學各方面之共識，其中包含如下(詳附件八)：

- (1). 命名方式：檔案命名格式、材料命名格式、複層元件、材料影像檔命名、拼貼影像
- (2). 元件參數：基礎資訊規範、幾何資訊規範、功能資訊規範、

(3). 發展程度規範

(4). 專有名詞之代表涵義

(5). 檔案交換格式：IFC、COBie

本指南係透過訪談專家學者與業界使用者相關意見後整合而成，但隨著國內當局開發元件的發展，尚需後續研究以對應時勢的變化。

五、 研擬國內 BIM 元件規範之發展藍圖

國內 BIM 元件規範發展藍圖係本研究收集產官學各方意見與國內外資料而整合歸納的圖說，目的是促進產官學於 BIM 元件發展過程中能有更明確的操作方向及目標，並釐清各單位之間的配合關係，奠定國內發展 BIM 元件之基礎。

結論：本研究擬定之 BIM 元件發展藍圖需要由政府端規劃與開發通用格式為首要目標，為能使未來開發元件的相關單位能有一個共通標準，發展藍圖的目標都是以一個共通討論架構為主軸，並將元件類型與元件庫開發，以及指南與編碼等分門類別指出未來可能發展期程與方向，期能協助國內 BIM 元件短、中、長期的發展與參考選項。

第二節 建議

根據資料成果與案例分析整理，以及論壇舉辦與產業界訪談相關歸納，本研究小組提後續發展建議如下：

建議一：

BIM 元件應用-配合建築執照審查與政府工程採購之作業規定研提元件分類表與資訊需求：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、中華民國公共工程資訊協會、財團法人台灣建築中心、中華民國全國建築師公會

由政府端根據建築執照審查法規分析，以系統化方式分類元件用途與使用目標，並導入國際通用之資訊欄位以及資訊轉檔等相關技術，建置專用於各分類用途與目標的通用格式；另外，在公共工程招標過程中，配合採購法相關規定，元件在建築生命週期中的角色更需要被清楚定義與規範，政府單位必須清楚指出在不同的元件所必須囊括的內容與資訊，如耐燃級數，材料，廠商資訊，商標等，才能在清楚定義建築圖與模型資訊的需求。

建議二：

推廣與輔助廠商端建置 BIM 元件：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會、財團法人台灣建築中心

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、臺中市政府、高雄市政府、中華民國全國建築師公會、中華民國電機技師公會

推廣前期，以不同程度的補助與產業回饋誘導廠商投入外，並篩選優良廠商輔導開發 BIM 元件，藉由不同層級的推廣與產業鍊串聯提高廠商主動建立 BIM 元件的意願，建立元件建置關係網絡；推廣後期，建議要求元件廠商參照政府發行之規範書執行，並且依循品質審查的優異程度，適時給予表揚，宣傳的獎勵；本建議以本研究已建置完成通用格式為基礎，並依據政府相關法規導入適當資訊，如防火時效，綠建築材料係數等作為發展方向。

建議三：

建置國內 BIM 通用元件庫與元件審查機制：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所、中華民國全國建築師公會、財團法人台灣建築中心

協辦機關：臺北市政府、新北市政府、臺中市政府、高雄市政府、財團法人台灣營建研究院

依循本研究所提之規範草案及目前開發完成的階段性元件進行系統化類型建置；配合建議一之分類系統與資訊欄位等，有計劃性的建立國內元件庫以及 BIM 元件上傳審查之機制，其中主要審查項目有：(1)元件格式與資訊欄位 (2) 元件模型的標準化合格程度 (3) 元件內部資訊的充足與適當性等；審查方式由主辦機關研提適當方式，需對應如地方政府依在地化規範等不同單位與模式，搭配如雲端網站審查由程式自動審查，或安排專業模型專家審查；各縣市政府可依循建築規範並與各建築師公會、各建築材料與設備公會等，共同建置與審查使用之任務屬性，並為國內本土 AEC 產業發展出專屬的重要規範與機制。

建議四：

研訂 BIM 參數化元件共享應用與交易機制：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會

協辦機關：財團法人台灣建築中心、中華民國全國建築師公會

目前可預見未來產業界對於元件庫的需求與資訊複雜度必然會有相對應的系統以支持建築相關產業的發展，因此目前政府應開始探討與設定元件的雲端共享、使用及交易機制的準則，以對應未來百家爭鳴的發展。雲端共享機制規範建議由中央政府主導發展研訂；此外，針對智慧財產權以及元件交付之責任歸屬，需要透過政府、全國建築師公會、土木技師公會共同協商，建立多方認同之規範，保護與規範元件建置者與元件交付間的合約關係。

建議五：

規劃雲端作業在 BIM 之先導應用與產業策略：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所、內政部營建署、行政院公共工程委員會

協辦機關：財團法人台灣建築中心、中華民國全國建築師公會

以 BIM 技術逐漸帶動國內建築產業升級與策略發展優勢，一直是世界各國政府努力的方向，國內過去幾年經過產官學界的推廣與努力，逐步看到國內 BIM 技術發展的成果，國內未來 BIM 發展極有可能與於工業 4.0 的方向匯流。

建議提出跨領域前瞻性國家型計畫，利用「物聯網」、「雲端運算」、「大數據」三大技術領域，融合 BIM 技術提昇 AEC 產業升級 4.0，帶動國內建築轉型為高科技產業，可以與國家層級的科技政策接軌。

附錄一 專家學者座談會

時間：104 年 5 月 4 日(一) 10:00~12:00

地點：內政部建築研究所 13 樓會議室

一、出席專家

內政部建築研究所工程技術組 陳建忠 組長

新北市都市發展局 黃毓舜 股長

台灣建築中心 李明濤 經理

台灣大學 BIM 中心 郭榮欽 執行長

交通大學土木系 洪士林 教授

臺灣世曦工程顧問公司 蔣定棟 經理

台賓科技 許坤榮 經理

臺北國際聯合建築師事務所 張國章 建築師

臺北國際聯合建築師事務所 閻家銘 經理

衛武資訊 羅嘉祥 經理

二、會議照片



會議照片一



會議照片二



會議照片三



會議照片四

三、會議紀錄

■ 台灣世曦工程顧問公司 BIM 整合中心 蔣定棟 經理

- 現階段 BIM 發展尚未成熟，若此刻定義一個標準規範格式，未來 BIM 相關軟體改版，必會影響到標準格式的規範是否符合使用。
- 元件規範僅能定義一般規範方向，難以定義為驗收的標準。
- BIM 並非產品，目的不再於交付對象問題，而是使用過程才是業主所需要的。
- 產品型元件透過立法規範提供元件，設計型元件具有知識，因此不容易分享。
- 建議 BIM 推動要釐清好處在哪。

■ 內政部建築研究所 陳建忠 組長

- BIM 並非技術性問題，而是類似規範定義等的開發必須清楚，類似法規定義，目前希望與業界共同定義發展策略。

■ 台賓科技 許坤榮 經理

- 國家標準規範應當是制定國家發展走向的大架構，而非小細節，以英國 NBS 為主
- LOD 的訂定，是在 BIM 操作過程中元件如何使用才是關鍵，因此定義發展目標，將會影響規範的發展走向。
- 不建議直接參考國外案例，應當搭配國情對應適合本土的規範藍圖，並且思考如何與國際接軌。
- 對於模型細制度的建置不可能這樣延續下去，每階段之工作程序邏輯是不同，與實際落差大。
- BIM 工程依靠的是工人的建構才會有好的品質，思考如何提高施工品質。
- BIM 元件通用格式與營建生命週期不同階段之需求，資訊之輸入、輸出有關。更多 BIM use、目標有關。由於需求多樣化，所需之資訊成本與帶來的效益如何達到均衡，是關鍵議題。
- 國內設施管理階段之資訊尚未被普遍善加利用，目前 BIM 元件資訊即使詳盡，助益不大。
- 專業分工及專業技術的發展所需之 BIM 會強調生產力與品質的提升，由此引申的 BIM 需求不同於政府執照審查之需。政府建照審查強調的是建築安全與健康之需求。嘗試最小之要求，如何達到最適組合，是關鍵。尤其不宜當成交付標準。
- BIM 才開始發展，在國內更僅是起步，要訂出標準困難度較高，建議參考國際標準之發展過程，建立可與國際接軌之標準架構。

■ 國立台灣大學土木系 郭榮欽 教授

- 建議將 BIM 機制架構詳細討論與發展。
- 澄清簡報最後一頁之參照 NBS 之分項是否直接引用，這部分需注意，另外 metadata 是另一扇彈性的門，值得下功夫的地方。
- LOD 建議用幾何層級。
- BIM 元件的標準制定為 BIM 的基礎建設，相當重要。由成大建築系領銜研究，相當恰當。
- 由於 BIM 元件標準的架構影響深遠，建議今年的研究不必急於對成果做實作 (implement)，多做廣泛深入討論。
- 元件交付工作流程圖的發展相當必要，唯「模型層級」與「資訊層級」兩個名詞是否有「相依」，需要進一步討論，主要是 BIM 的 Information Models，其中的 Model 一般認知是包括 Geo. Info. Models 與 Non-Geo. Info. Models，所以這兩項有需釐清。
- 由於 BIM 元件標準的建置是相當複雜而且困難的工作。建議至少持續三至四年的努力，相信會產生國內可行且深具利益、效能的成果，而且能考慮國際接軌。無論過程會出現什麼阻礙，制定元件標準的方向與目標肯定是相當必要的工作。

■ 國立交通大學土木系 洪士林 教授

- 建議在工具時期的發展，規範應當有最大包容性與最小特殊性。
- 建議多關照其他國家元件標準規範訂定案例。
- 元件庫的建置，牽扯到編碼的問題，對應國內的發展，需要達到一碼領先，才有辦法定義基本碼，讓大家資訊得以交換。
- 建議若是中文化，需要有共同標準字面使用。
- 認為 LOD 僅是一個概念，僅是幫助在什麼階段相信什麼資訊。
- BIM 著重於建物生命週期資訊交換、建置、儲存、整合。目前似乎著重於無到有的過程建築設計、結構分析、設計施工營造，但設施管理、維修、維護(服務)才是生命週期的開始，建議多思考服務端的資訊運用部分。
- 除美國外，建議再參考其他國家(英國、日本、新加坡等國)的標準制定方式與組織。
- 物件欄位的訂定會因建物生命週期的過程增加或刪減(如架設工程)
- LOD 建議應由建築營運、維護端構思起，並舊建築使用用途不同而有異。

■ 衛武資訊 羅嘉祥 經理

- 通用格式制定需要是每個 BIM 軟體皆可做到的部分，相對應冷門的軟體，將會影響使用者的使用問題。
- 不同建築類型會影響生命週期的流程。
- 元件昇化程度與參數難以用 LOD 去切斷與界定，應按照案子大小有不同界定

的方法。

- 元件具有過度資訊，或許最後欄位未必需要存在，
- 本土化建議用 PCS 或 E-Plan check。
- 現行法規規範欄位會與業界常用欄位有所衝突，需要新增欄位。
- 通用格式是單一格式(IFC)，或者各軟體格式內容。
- 除了設計、施工、營運、物管外，不同的機械構造(廠房、醫管、交通建設、橋梁等)，是有不同的需求。
- 原件從前端設計到最後的運送，項目從 20-30-50 項，(假設工程)，LOD 從 100-500，是否會有過度的資訊該清除、簡化。
- 不同專業的深化與參數很難用單一的 LOD 資訊分類。
- 本地化 PCCE.s、E-Plan check、法規。
- 就驗收而言，LOD、LOI 也許是好驗收，但通過的不一定是好模型。
- 訂的欄位，是否有與一般常用的欄位衝突。
- 平臺上傳是否有誘因或者公共工程會有強制使用？

■ 臺北聯合建築師事務所 張國章 建築師

- BIM 僅是與業主間的溝通工具，協助在設計階段提升資我競爭力。
- 建議與產學合作，讓國內產品廠商利用國外標準應用結合國內經驗，在此報告案裡測試，再來檢討。
- 國內規範尚未發展，若貿然直接參考國外，不符合本土使用，建議提出一個發展藍圖。

■ 臺北聯合建築師事務所 閻家銘 經理

- 國內資訊整合交換流程是中斷的，如何讓資訊流通是需要思考的問題，有以下問題：
- 是否有責任上的排除，有合理的措施。
- 目前資訊欄位是逐步加入，產生龐大的資訊流；應該思考哪些是永久性與暫時性。
- Lifecycle 的資訊交換，以目前業界的現況而言，由於合約架構、法規的現況不允許，必要針對這樣的氛圍去克服。
- 各階段的資訊需求 IDM 為何？在 2D 繪圖的情況中並沒有被清楚定義。
- 由行政流程都由建管查驗的過程，需求的資訊內容為何？在設計流程中，建築技術規則，給排水設備技術規範、消防安全設備設置技術、線路裝置規則等，五大管線審查的需求，必須是整個架構的發展主軸必須去考量的重點。

■ 新北市都市發展局 黃毓舜 股長

- BIM 的規範無法在短期間完成，建議先訂定規範藍圖。

- 計畫流程的審查應當是依專案不同而異，會因為專案的不同而有不同的交付流程，如何訂定標準會是重點之一。
- 先討論交付邏輯程序，在討論編碼問題，此順序應當是雙向問題。
- 面對新北市統包案，建置分工需討論清楚，否則會演變成營造廠主導建築師建模。
- 建議計劃藍圖談清楚角色分工問題，有以下五個建議項目討論：
- 工作表單架構建立交付資訊。
- 這項機制需要在對的時機與對的人共同去訂定。
- 過渡時期可執行的共通性發展方案，會影響資訊的標準。
- 對於設計者，建築師考量元件的問題會影響產品公會元件的資訊設計問題，須由建築師公會或產品公會發展討論。
- LOD 的本土化，需要思考長遠的問題。
- 建議本案還是先建立藍圖的規範發展現況(關係/交付分工/資訊)
- 規範的建置是角色分工的問題 中央與地方就不同，新北與國內的業務分工也不同，因此需保留規範欄位的架構性與擴充性(中央 地方 民間 專業)
- 角色分工可以探討政府的分工(01)與產業分工(02)與學界的分工，政府與產業的分工。
- 政府：中央 vs. 地方 營建署/工程會 vs. 各地
- 產業的分工：技師分工 vs 產業分工
- 學界：學校與研究單位 成大 vs. 建研所
- LOG/LOI 如何定義?200/300、500/300
- 新北去年曾訂 BIM Guide，但停滯，因為各產業對資訊需求或業務操作標準不同。
- 針對藍圖問題或許可嘗試分之：
- 問題一：地方政府 工作流程(執行)
- 問題二、問題六：中央政府 綱要計畫(發展)
- 問題三配套：製造產業 產業交付/履約
- 問題四：元件 建築師/技師 專業技術服務
- 問題五：LOD 學界 通盤架構討論。

■ 台灣建築中心 李明濤 經理

- 認同本計畫採用英國、新加坡等國家之規範研究，再考量 BIM 元件的限制性。
- 在 LOD 的發展是否會衍生綁標的嫌疑。
- 設計型與產品型元件屬性在特殊規範之評定審查中需要如何建置；標章審查是否能簡化，並更有效率發展。
- IFC 的轉檔，資訊交換是否有失真可能性，建議可用 API 做資訊轉換的使用。
- 元件庫使用機制的考量。

- 非常同意此計畫先行參考英國、新加坡、美國等推動 BIM 較有成效國家的作法來執行 BIM 元件的建置。
- LOD 在元件建置現階段是否必要考量？或是可參考「白牌」產品概念(此時 LOD100 或許就足夠，但是由製造廠商提供之元件(品牌，所以 LOD 要相對完整)。
- BIM 元件之產品型、設計型元件有什麼差異性？再到被動式設計、主動式設計及性能式設計之元件屬性的要求該如何進行。
- 在 BIM 常用的幾套軟體，可否透過一個平臺針對幾何屬性、資訊屬性，透過 API 進行轉換，確保不同軟體間可以得到一致的結果。
- 如果真的有一個 BIM 雲端平臺(元件庫)，元件上傳或下載，是否須經審核才能上傳，下載是否需要收費？

■ 會議結論

- 現在國內 BIM 才剛起步，馬上訂出標準規範困難度高，建議先參考外國標準的發展過程，再提出一個適合國內的規範發展藍圖。
- 規劃藍圖需要釐清未來提供的機制。
- 產品型元件，可藉由製造商共同建構元件流程，並進行測試。設計型元件可找尋願意配合之建築師事務所合作。
- 可與公會合作討論規畫藍圖部分。
- 本案並非做元件標準資訊，而是透過建築各領域商討共同標準制定。
- LOD 不是絕對，資訊欄位應該考量哪些是永久性與暫時性，避免造成龐大的資訊量，而無所用處。

附錄二 BIM 元件論壇

時間：104 年 9 月 2 日(O) 10:00~12:00

地點：臺中 逢甲大學 人言大樓啟垣廳

一、出席專家

成功大學建築博士候選人/添昱設計 吳典育 主持設計師
技聯組工程顧問股份有限公司 林崇澤 專案設計師、張子浩 專案建築師
亞新工程顧問股份有限公司 BIM 管理及工程整合中心 黃文俊 組長
三維資訊科技有限公司 劉源興 總經理
逢甲大學建築研究所 蔡立偉 碩士
台賓科技股份有限公司 蔣玉國 BIM 應用整合工程師
中興工程顧問股份有限公司 陳一鳳 建築工程師
邵棟綱建築師事務所 邵棟綱 主持建築師

二、論壇照片

	
論壇照片一	論壇照片二
	
論壇照片三	論壇照片四

三、 論壇紀錄：

■ 成功大學建築博士候選人/添昱設計 吳典育 主持設計師

BIM 整合設計與施工邏輯

- 從過去從 3D 建模，用 BIM 軟體建模，到 BIM 模型，建置包含資訊的模型，是不一樣的事情，要在管理這件事情涉入。
- 最重要的是他是跨領域的整合工具，能夠把不同環節串接在一起，這是 BIM 能幫助我們最重要的事情。
- 在 2007 年就已經規劃出整個很完整的邏輯，這邏輯從細部設計到概念階段到施工階段，已經把所有軟體串接在一起，BIM 不是單純用 BIM 軟體就叫 BIM。
- 其實是要能夠串接很多事情，變成是微型辦公室，如何在過程當中應用不同軟體卻可以把他串接的很順暢，在設計繪圖時能夠把實務的事情考慮進去。
- 統合了一件事情，從概念到施工，會有各式各樣軟體的應用，但可以銜接在一起，最重要的是，他的資訊和轉檔格式不會遺失。
- 接下來用三個層次，以過去八九年內在用 BIM 軟體的經驗，從建築設計到室內設計都可以拿來使用，之後還可以做家具工業設計，使用層面是非常廣的。
- 今天要分享的是，怎樣給即將嘗試 BIM 的中小型事務所或室內設計公司入門的建議，從概念設計到施工階段，尤其是我們加入了表現法，怎樣跟客戶簡述。這張圖是非常複雜，等一下會分段說明，從概念設計到細部設計。
- 在概念設計還是會有手繪，會有量體設計，BIM 軟體快速幫我們建立周圍地理環境，環境分析系統可以導入，導入後可以快速將相關地理環境串接在一起，才不會導致常常座設計做前面跟後面接不在一起，資訊不充足導致很多誤會。
- 細部設計，以平面計畫面積去談，有幾個重點，有很多剖面的事情要談，尤其是細部設計時間歷時的最久，過去在做 render 都把燈光放到最後才擺，但 BIM 不是，其實在裝燈時就把他的瓦數、流明度、廠商名字等等導入進去，在 render 時就是那個東西，為什麼 render 那麼重要，因為要跟客戶談這個東西是對的還是不對的，就可以參考，不像過去只是一個模擬，而是實際狀況的思考。
- 材料跟性值的設定，過去覺得畫一條線是一道牆，但這邊不是，在畫一道牆時已經包含相關資訊，包括圖層、結構，重點是在事務所應該慢慢累積他的資料庫，譬如混凝土牆、混凝土磚牆等等的東西，累積變成資料庫。
- 像我們做的表面飾材，就會把廠商資料導入進去，包括網站、成本相關資訊，變成公司常用資料庫，資料庫非常重要，這也是成為事務所專業知識基礎的點，才能把很多事情帶出來。
- 把它導入後，只要拉一個標註，就可以把剛剛所有設的說明拉出來，不用像過去 cad 一個一個字打，打得很辛苦還容易打錯，不可能一個人貫徹全部專

案，只要設定好，就可以把全部貫穿在一起。

- 大家都在意 Sketchup 比較多家具，其實 Revit 和 Archicad 也很多家具，家具不是重點，重點是元件庫，像是我們自己的資料庫，每個公司都有自己的資料庫，資料庫不是說一定要很龐大。
- 接下來就是要談，國內也可以有自己的元件資料庫，國外也很多，還會寫 app，成大就開發國內元件資料庫的網站，供各位同好和先進上傳和下載，國外也有像 BIM object 的元件庫，也可以下載廠商開發的，這次希望能夠推廣的，廠商跟設計者或是建築師可以共同開發元件導入不是只有設計者的資料庫。
- Display，各位都知道變更設計這件事情是很痛苦的，常會不斷變更設計，可以用圖面輸出談到這些事情，加快效率，一改就連動一起改，不會說改了這個平面圖或透視圖沒換，每次改完平面圖透視圖就會跟著變動。
- Cloud render，每次放十幾張上去，大概半小時就跑完，跟過去要熬夜 render 或做圖面是不一樣的邏輯，雲端工作非常重要，還有雲端分析。
- 搭配很多軟體共同結合，Photoshop、Illustrator、PowerPoint 等等，可以結合成不同簡報或是報告書，做公家機關案子時就可以很順從頭到尾接在一起，就可以把報告書整合在一起，不會 lost 掉事情，像後端雷射切割製造也可以拿來做簡報，客戶不一定了解這些東西，透過軟體整合就可以很容易說明。
- Construction，施工圖，比較不會出錯，節省時間成本，立面圖、透視圖、細部大樣圖全部一起，只要把模型層次做好，把施工說明用好，一拉出來就是很清楚的說明圖，當然還要再加工但不會太困難，可以減少百分之六七十的時間在前製和後製作業。
- 剖面圖可以拿 3d 做對應，比較不會跟業主溝通時聽不懂，看不懂剖面圖，同時間可以做施工注意事項和工材料說明放在裡面，有助於我們跟不同單位溝通協調，整合是很重要的。
- 圖框也是元件的一種，可以自己設立專屬圖框和標示方式，每個公司都可以製作自己的圖框，變成自己的管理模式，也可以設立檢查點。
- 轉檔，可以轉成 Autocad 檔、Sketchup 檔，也可以用 Revit 去做，或其他不同檔案，還沒有完全轉換成 BIM 的使用者也是可以溝通的，不會出錯，這件事情相對重要，怎樣推動讓前端作業的人可以和後端接在一起。
- 可以直接抓面積，就可以拿來用，不需要像過去重新計算，還有柱子部分沒扣掉，只要建模好好建就會很單純把面積算出來。
- 整個 BIM 圖說管理非常重要，一定要在繪圖時考慮到實做的情況，不能只把它當成模型來建，一定要當成模擬或是建造真實空間模式來建，一定要記得把實務經費考慮進去，以上在這邊跟各位分享。

■ 技聯組工程顧問股份有限公司 林崇澤 專案設計師、張子浩 專案建築師

BIM 作業平臺整合與思考

- 分享我們事務所在導入 BIM 後所思考的問題和整合事項，接下來就會由我和公司專案設計師林崇澤為大家做簡報，我們公司是 30 年公司，有一些新的技術和舊的技術，簡報重點會是如何整合這些事情，尤其是新跟舊中間該怎麼銜接才不會有問題。
- 說明現況，第一個考慮的是軟體技術整合，除了原先在職人員跟新進人員的員工訓練，最重要的是新舊技術整合，並沒有打算放棄舊有技術。
- 第二個問題是專案流程管理，如何將導入的 BIM 技術整合進既有經驗，如何有效不要浪費工時，如何累積經驗都是我們考慮的事情。
- 第三個頭痛問題，如何在熟悉這個新技術軟體時還能應付業主多元化需求，會用公司之前的專案做說明，在臺中市西屯區，開發規模地上 40 層，地下 7 層的案子，是之前和同事負責的專案，也是第一次用 BIM 來做的建築案例，使用機能是商業空間跟集合住宅。
- 專案小組成員有四人，在表格裡可以看到，除了運用一開始就有的 AutoCAD 和 Sketchup 之外，另外導入了 Revit，在專案裡可以看到 ABC 三個同事分別擅長不同軟體，這情況造成在工作時的切割和分配很重要，另外可以看到真正擅長 Revit 的同事只有一位，注意的事除了如何處理專案，還要讓小組人員能力全面提升，具有 Revit 基本操作能力。
- 創建皮骨肉系統，皮就是立面設計、開口部分；骨就是結構體、梯 core 和結構牆；肉就是配置、景觀、隔間和法規檢討。
- 骨的變動性比較小，相對正確度要求高，用 Revit 來建立，皮和肉常需配合設計做變動，用 Sketchup 和 AutoCAD 建立，檔案再用外部參考模式匯入 Revit。
- 不管同事熟不熟悉 Revit 都可以進入專案，同步作業。
- 皮骨肉系統是針對新舊作業模式整合所進行折衷式的 BIM 導入方式，從專案流程表可以看到，Sketchup 和 AutoCAD 的執行大部分是集中在前端設計變動較大的階段，後面大致定案就會改為以 Revit 為主的作業模式，都審報告書和預審報告書都是用 Revit 進行，施工圖也是用 Revit 整合。
- 都審報告書初期人力規劃，從表格裡看到，報告書主架構都是用 Revit 建立的，大部分 Revit 操作工作由 B 同事負責，A 同事用 Sketchup 做立面設計及提供報告書所需效果模擬圖，C 同事用 AutoCAD 做法規檢討及複雜圖說標註及說明，再用外參方式匯入 Revit 檔案裡，專案則是負責大部份檢核及圖面修正工作，另外會做紀錄報告作為經驗累積。
- 在導入 BIM 還有重要問題，Revit 彈性沒有像 AutoCAD 和 Sketchup 那麼好，很難在做 Revit 時還能應付業主多變的原則和方向策略，想出浮動策略，盡量維持專案不確定性，Revit 建立的骨構架比較不會動他，皮跟肉可以隨業主需求做調整，進行報告書主體架構時盡可能只提供最重要數字和簡單出處減

少被修改機會，針對專案發展可能性、優先性不斷進行評估，即使如此還是遇到很多跟業主溝通上的問題。

- BIM 沒辦法一步登天，無法一下就達到我們想要的目標，導入時針對特別項目進行導入，最重要是導入成果如何累積下去，傳給後面新進人員。
- 第一是導入配置環境模擬分析，很多配置針對不同地理環境會有不同風場，不同環境模擬結果，依照不同配置進行環境模擬分析，決定哪個模型才是最適合環境紋理的，再導入模型。
- 同時也做法規面積檢討，利用 Revit 本身功能，制定條件，設定參數，在初期大幅更動專案可以保留面積，知道法規限制在哪，設計師也知道操作空間在哪。
- 針對都審報告書做導入，配合業主、承辦人員，在報告書架構上是將圖紙設定好，利用 Revit 本身連動性，協同作業功能，大家可以一起編輯。
- 同時也做設計輔助檢討，設計立面主要還是在 Sketchup 手上，詳細細部部分會選擇導入 Revit，跟原本平面圖配合做整合，檢討交界面是否有衝突，跟景觀是否有衝突，提出事宜單交給立面設計同事，進行查核，再匯到模型裡。
- Dynamo 外掛，是一套參數式設計軟體，利用他進行一些不同的加強，用在程式語言，利用本身可以寫程式的功能，寫出外掛可以同時呈現皮肉骨，讓業主可以很明顯瞭解。
- 施工圖導入，嘗試做磁磚計畫，在事務所端就是附原則給營造廠，想要的架構、磁磚排法、搭接面是怎樣，傳統是以 2d 平面來做，施工圖面容易 lost 掉。
- 機電整合，導入 BIM 系統，機電模型跟 Revit 模型進行套接，看在哪些地方有衝突點，原本要上百頁沒上，多增加開口。
- 最重要是這些導入項目怎樣累積，怎麼傳給新進員工，希望 BIM 是一個技術平臺，有會軟體操作的新進人員，還有事務所二、三十年經驗的資深員工，對資料背景熟悉，透過技術平臺，新進員工透過 BIM 可以很快學到資深人員的知識，資深人員透過 BIM 平臺審核新進員工做的東西是對的或錯的。
- 嘗試建立元件庫，施工元件庫，建立好元件庫再導回初期設計，把公司標準元件，一部分做成 3D。
- 表現，好處是新進人員把單一元件拉到專案裡，可以知道這圖是正確的，需要預留多少電機空間、樓梯尺寸、鋼筋，不會因為沒有概念還要問人還要去想。
- 教育訓練模式，第一是指令熟悉，第二進行都審報告書製做，瞭解 BIM 是一個過程，不只是單一軟體。和 Sketchup 配合操作，再來是模型製作，最後是如何將這些東西整合成元件。

■ 亞新工程顧問股份有限公司 BIM 管理及工程整合中心 黃文俊 組長

BIM 專案管理審查作業應用

- 簡單說明 BIM 在專案管理審查作業的應用，現在非常多工程都需要法律規範，尤其是公共工程，所以在專案管理角度的立場，BIM 也視為工作的一項，專案管理怎樣跟 BIM 做結合，甚至透過 BIM 的應用輔助專案管理來進行整個工程的審查作業，說明怎樣透過作業應用輔助專案品質控管或後續作業。
- 用一句話來簡述 BIM，同學都是從事土木相關行業，常會問到底甚麼是 BIM，簡單說就是在電腦裡面模擬蓋一次房子，在模擬當中針對不同階段做專業整合，解決相關問題，或是應用，後續營運相關資料，一併整合到模型當中，用這種模式比較能較清楚表達想要講的東西。
- 甚麼是工程專案管理，專案管理這個角色今天就是出錢的業主因為工程專案非常複雜，對工程內容沒有這麼熟悉，委託一個專業團隊做整體工程品質把關跟審核作業，就像祿母的角色，今天爸媽沒有時間照顧小孩，就委託一個祿母幫忙照顧，專案管理就是替業主照顧好整個工程的作業。
- 今天一個工程牽涉到的使用單位非常多，包含業主、設計建築師、監造單位、施工單位、使用單位，再加上專案管理團隊，一共有五個單位，專案管理就是要做一個溝通協調的角色，並且確認各個單位在這個專案中所使用的需求和目的是否符合專案內容。
- 希望透過 BIM 的技術來導入專案管理，協助業主進行介面整合，提升設計品質，減少施工上的問題，確保工程進度，建立建築資料庫達到保存及利用，增加加執行銷應用，具體效益希望達到省錢、省時、省力。
- 應用重點，透過 BIM 視覺化優勢，在溝通協調時讓大家有一致性的共識，加速溝通協調的效率，提升整體設計及施工上的品質，透過快速整合作業，發現相關問題，在專案小組角色立場，替業主進行 BIM 工作項目內容的審核跟把關，確保團隊確實併入 BIM 技術輔助工程管理上的進行。
- 作業流程，在各個專案的各個階段點的開始，會召開會議，製訂各個成果提送的里程碑，內容的作業標準，依據成果進行審查作業，依據不同階段製作審查作業表單，最重要就是文件追蹤列管，透過這個方式進行 BIM 品質的追蹤列管。
- 以規劃階段來說，正常會針對環境分析成果檢察基本設計內容，在最初期要協助業主跟承商釐清 BIM 工作的內容是否符合專案工作，減少無法達到的工作項目，避免將來執行上的困難。
- 基本設計最重要就是要確認空間需求，要求承商在基本設計模型內，不用做非常細緻，但一定要開設相關空間系統表單，專案管理團隊要做的事就是將業主的空間需求表單化，透過快速檢核的作業落實成為審查意見，再將審查意見回饋給設計單位，進行設計內容的修正及調整。
- 欄位，透過快速檢核，可以檢核各個空間天地牆材料是否符合業主需求，透過數量計算快速統計，可以快速檢核率建材的使用是否達到標準以符合業主

使用需求。

- 結構部分，圖面及模型審查，針對特殊銜接結構行為的地方進行模型正確性的審查，機電部分是非常複雜，會要求承包商一定要透過 BIM 輔助 CSD、SEM 的整合檢討，將整合檢討的過程落實成衝突檢討的文件，透過這樣的方式管控設計品質。
- 施工階段，施工可變性太多，可能會有天災或是其他事延宕整體工程進行，施工階段注重的在於會議形式的審查，透過單周或雙周進行 BIM 整合檢討會議，專案管理團隊人員都會確時參加會議，進行會議管控，作為會議紀錄，追蹤管控作業。
- 追蹤管制重點包含模型審查作業，確保模型案施工圖面相互一致，在審核作業上確認模型正確性及檔案連結性，最重要的是施工界面的協調會議，進行議題列管及追蹤管制，包含 4D 模擬應用，施工圖上的檢討，數量配合施工現場估算的應用，制定排程應用。
- 施工到竣工到營運階段，很多資訊必須放到模型當中，怎樣奠定標準，要求承包商在施工階段訂定元件深化表，必須放入到模型當中包含設備廠牌資料等，配合業主營運管理需求開設營運管理所欄位，維修日期等。
- 4D 模擬，很多工程在施工階段都要求要 4D 模擬作業，將傳統工程排程表結合模型讓對工程沒有這麼了解的人，透過這樣的方式快速了解工程進度，確實要輔助工程進行，4D 模擬作業要更局部，針對設備進場動線或是吊裝是否符合相關位置。
- 為了讓傳統工程查驗的工作跟 BIM 模型做結合，開發了一套工程巡檢系統，功能有基本工程資料查詢，工程進度模擬，相關報表管理，開發手持端應用，利用 iPad 進行現場查驗作業。
- 電腦端作業，將承包商模型無縫轉製到系統平臺中，可以查詢基本元件模型屬性資料，將查驗表單內容跟模型元件做結合，為了符合傳統作業可以直接匯出符合傳統現場作業表單格式。
- 配合現場查驗作業方便性，開發手持平板應用，透過 iPad 應用在現場可以進行表單填寫，手持端和電腦端共用同一個資料庫，相關資料會做聯結，在有網路的情況下可以進行查驗工作，透過這樣方式讓查驗資料、傳統資料跟 BIM 做結合。
- 一定要用 BIM 嗎？過去這麼多工地不用 BIM 還是好好的沒倒，我問今天不用筷子用手可不可以吃飯，可以，那為什麼要用筷子，因為用筷子比較衛生整潔，同樣用 BIM 可以提升設計品質，來確認施工精準度，將後續營運及施工維修相關資訊一併整進到 BIM 模型當中，可以省去很多查核工作，透過資訊整合全部整合在模型中，透過這樣方式協助專案管理可以提升專案品質。

■ 三維資訊科技有限公司 劉源興 總經理

Revit 族群之設計及使用

- 今天要介紹的是 Revit 族群的設計及使用
- 介紹包含管附件、管配件、管道配件、空調設備、機械設備、電盤、電纜托盤、支撐架、消防設備、套管、維修門、格柵、梯子、安全圍籬、屋突及元件的顯示的設定。
- 管附件，可以依照設計圖自由已出做設計 or 匯入原先可以取得的 3D CAD 資料，利用匯入工具，目前匯入的格式包括 dwg、dsm、dgn、skp (Sketchup)。
- 匯入之後可以呈現比較細緻的模型，用匯入的方式把之前已經建好的元件加以組合，讓整個細部元件更為完整。
- 管配件，可以載入原廠的族群，不足的部份再做設定，加入參數做一些設置，達到一個新的族群。
- 管道配件，一樣可以載入原廠族群，再修改參數達到我們需要使用的類型，當沒辦法按照參數設定時，也可以直接修改形狀，達到需求。
- 空調設備，大盤管按照原圖設計，再加一些配件，使在交換中時方便與風機連接，送風機按照原本尺寸設計，再加一個集風箱、管道方便做管線的連接。有分為有風箱及沒風箱，有風箱的部份有加管道接點，可以連接風管及送風機，
- 機械設備，UV、UV 暗箱、流量計、FILT 加支撐架及管接點，方便做管線連接。
- 電盤，可以按照要求，粗略或精細設計，可以載入原廠設備的前視圖、後視圖、上視圖、側視圖，來建構較精細的模型。
- 電纜托盤，無法利用系統的部份呈現顏色，可以利用物件形式來改變電纜托盤和電纜托盤附件邊緣現況的顏色及外觀顏色，達到依照不同系統改變顏色。
- 支撐架，按照各種不同需求，加角鐵，兩邊桁桿，可以設計寬度，不同高度的設置，在安裝時桁桿的高度也可能不一樣，達到現場真正需要的元件。
- 在各種安裝需要非常多支撐架，可以按照不同形式做設計，可以安裝管、電纜托盤、管道，不同形式支撐架設計，天花板形支撐架、落地形支撐架。
- 消防設備，消防箱、滅火器、泡沫灑水滅火，消防箱加上管接點，噴頭也加上管接點，方便連接。
- 套管，管、管道、電纜托盤，穿牆或穿樓板，常常會用到，穿牆矩形套管，設置寬度、長度、套管厚度，也可以做穿樓板的矩形套管及圓形套管，依據專案不同的需要做設置。
- 維修門，門屬於異常的元件，在機械設備上是沒有辦法做使用，必須另外設計不同形式的維修門，屬於一般工業元件。
- 格柵，公司出產有一定尺寸，最大尺寸 W=1170mm，L=1170mm，長寬變化改變不同大小格柵，把 W 和 L 做修正可以得到新的格柵族群。

- 梯子，可以做踏梯、爬梯，按照設備上需要，組合維修門，也可以在專案中選擇樓梯，按照草圖或是元件方式建置鋼梯，可以設置各部分元件，再加上圍欄，也可以設置不一樣的圍欄。
- 安全圍籬，使用帷幕系統，在帷幕系統中使用分割繪製網格，按照時計大小及格式，把原先設計 2D 圖套入修改以達到專案需求。
- 屋突，兩種方式，外件元件或內件量體達成，上面是外面元件載入，下面兩個是內件量體組合在專案模型裡達到屋突效果。
- 元件顯示，在上視圖不容易辨別元件，想要呈現原本 CAD 的符號，設定可見性，把平面及天花板反射平面圖取消，在平面圖和天花板反射平面圖裡只顯示符號，轉到平面 2D 可以呈現符號樣式，不用到 2D 再置換資料。
- 另外像避難方向、緊急出口，只有看到一個矩形，看不出來，偵測器、各種燈具、喇叭、落水頭很難在平面上看懂，努力建置成不一樣的符號。

■ 台賓科技股份有限公司 蔣玉國 BIM 應用整合工程師

參數化元件應用之範例

- 大概這半年在中興工程公司關於 BIM 的工作做一個介紹。
- 介紹參數化元件應用之範例。
- 本身在公司除了做專案，也做參數化元件的研究。
- 大家應該知道量體與參數化元件的差異。公司會跟不同合作廠商拿到他們的模型。
- 這是一個瓶子，物理的幾何方式構成的瓶子，對我來說實際上沒有其他意義，必須參考其他資料才知道個瓶子是甚麼，如果是參數化元件，可以很簡單知道他的資訊，元來他是可口可樂，透過資訊可以了解他是哪裡的可口可樂，甚麼口味，多少毫升，這是參數化元件所在的功能資訊。
- 若要把模型延續下去時，我們拿到的是一個參數化元件，就可以依照自己實際需求，做調整，不管是尺寸，材質或是內容都可以調整。
- 本身使用 Revit 軟體，在鋼構構件上稍為缺乏一些，時常需要建製鋼柱底板模型，在做專案時，遇到每一個環節都會盡量把所有東西變成參數化元件，做好一個底板，底板尺寸，螺栓型號，深度，翼板，全部都可以參數化，之後使用就會有非常多範例，都可以用同一個參數化元件，不管怎樣元件都盡量加入參數。
- 參數模型塑型不限於元件尺寸變化，CNS-475 的施工架，施工架都有一個制式的尺寸，參數化的應用可以把延伸架做在元件裡面，需要延伸架時，把參數打開，不需要做很多個元件來抽換，這種方式可以減少元件數量。
- 參數塑型不限於單一構件之變化，這是一個水箱，做好一個元件的水箱到資料庫，這是消防水箱或是給水箱，主要是建入他的數值，通常水箱是 RC 的，同樣做成參數化元件，牆厚，集水箱開口，尺寸，全部都可以做變化。
- 一個好的參數化元件可以幫助我們做設計，也會降低使用者使用之門檻，大部分東西都模矩化，不用去建製。
- 公司最近應用項目，磁磚計畫。磁磚計畫的方式在業界有非常多種，為了有非常豐富的資訊在裡面，目標是讓磁磚計畫可以直接在模型裡做好送審，這些數據可以幫助我們做更精準施工數量計算，公司投入很多精力、時間、成本，才達到需求，元件不只是物件，也可以透過參數及方式來輔助功能，很多細緻參數在裡面，可以做更多應用。

■ 邵棟綱建築師事務所 邵棟綱 主持建築師

BIM 對事務所的架構思考

- 大概這半年在中興工程公司的關於 BIM 的工作做一個介紹。
- 做這件事情，檢視現在的環境，條件，對整個公司對整個環境的影響，最大差別，分工各部分代表各種國內可能，協同非常複雜。
- 臺中市有 500 個建築師，臺中縣 110 個建築師，業務集中在前 20 名。
- 使用 BIM 講的東西就是物件、參數、圖形視覺、專業分析模式，慢慢發現把它切開來，大部分工程做第一個部分，其實最大功能是做後面這個部分，影響最大最深遠，後面再討論資料要不要雲端這個問題。
- 前面這個部分對整個來講，看這個分包，這是以設計為主跟施工為主兩種主軸，大家都希望做到 BIM 是一個獨立的中心針對每個專業。
- 國內所有產業都發生一個問題，規模問題，國內絕大百分之八十都是小型事務所，幾乎沒有面對這個東西。對大型事務所，都跑到專案管理，重點都不是設計，所以這套東西要怎樣引進社會就變得很關鍵，可以把這三個圖形比較一下。
- 參數的目的對設計的人好像是交給工程師，可是 BIM 是要把設計造形跟功能整合，容積不對後面設計都是錯的，容積是整個參數功能設計的起點，明確的 program 成本會造成很大的差異。
- 光這個部分，這是一個 170 米的大樓，必須先做一個 3d 的模，看每一層裡面室內的光線，再做一個實體 1:1 的模型測試光線，同時把元件做風雨和風洞實驗，把參數組裝後案子的 panel 才能確定，所以怎樣現實上的流程，跟電腦、參數，才有辦法做整個成本。
- 看整個溫度跟空氣，挑一兩個倫敦奧運案例，把參數擴大，到更大範圍低碳。我們最關心這個部分，怎麼追蹤，整合平臺是非常昂貴的，幾乎不會存在在小公司，國內都是小公司，怎麼連接大平臺。
- 從一開始做 Revit，到發展 BIM，有幾個重要部分。幾乎所有中型公司都碰到一個問題，我購買軟體導入 BIM 時，都沒辦法一次性，階段性導入，只有 1/3 的人懂 Revit，2/3 人都用 Sketchup 和 AutoCAD，不可能把案子停下來。
- 同時，怎麼整合超大型公司，100 人以上，把 BIM 獨立變一個小組，可是百分之 90 公司都是 10 人以下。
- 政府考慮這個事情，第一個法規，是為了那 10 個還是百分之 90 公司訂。
- 一般傳統案子，管一個案子大概都在 10G、5G 以下，可是做到 BIM 一個案子都是 200G，很容易跑不動，分割變得很重要。
- 哪些是風險哪些是獲益，我們發現要倒過來，在這個環節之下供應商超過營造廠，營造廠超過業主，我們跟著供應商去倒過來做設計。
- 過去來講，設計做到 working drawings，營造廠是 shop drawings，兩邊底圖並不是同一塊，BIM 解決最大問題，把兩邊底圖變成一套底圖，營造廠負責竣工圖，現在變成竣工模，有機會把設計、營造、營運維護變成一套。

■ 中興工程顧問公司 陳一鳳 建築工程師

BIM 技術於實務設計執行中效率與準確度的提升

- 中興工程顧問主要接洽為公共工程，因此採公司專案制，每個工程師皆會接一個以上案子，因此採用 BIM 進行製作，故需要專業合約書，擬定要求如何進行 BIM 模型的製作。
- 主要簡報分為：綠能分析、衝突檢討、施工圖繪製、元件建置、實務經驗五個階段來談。綠能分析依據日光模擬端看某個空間之日曬情形，因此會將模型至入 Ecotect 環境模擬分析軟體進行照度分析，展示給業主，除了日照以外，也對於人工照明進行分析。從人工照明廠商拿到的照明配置資訊，將燈具配光曲線(IES)值轉匯入 Ecotect 環境模擬分析軟體進行分析模擬。
- 針對建築冷暖房負荷分析，以及室內舒適度分析，分析不同外牆構成的使用於建築當中，呈現何種成果，並且進行建築物外牆熱負荷、建築物戶外與室內風場模擬。
- 燈具照明模擬仰賴實際配光曲線 IES 值匯入 Revit 元件，建構相關資訊，協助渲染軟體進行室內實際照明情境模擬。
- 衝突檢討部分分為兩部分，一部分是拿到消防、通風、水電、空調的模型然後來進行綜合檢測，第一步是進行建築內的結構體的衝突檢討，我們會在 Revit 里進行干涉檢查，它會產生干涉報告，報告中會顯示哪些構件是有衝突的，並呈現 ID。
- 第二種的衝突檢討是會拿到 MEP 那邊的機電模型，會把機電模型的給水系統和建築模型進行衝突檢討，可以檢測柱、梁、燈具與建築是否有衝突。
- 施工圖的繪製會用到一些元件包含梁、柱等。施工圖繪製界面包含目錄，面積明細表，平面圖等。
- 面積明細表隨模型聯動。剖面圖的繪製只需要對實務非常了解，模型建的細，不管要怎樣的剖面，都可以馬上獲得。門窗明細表也會隨著 Revit 中使用怎樣的窗使用怎樣的門來改變，非常方便。
- Revit 模型利於各部門之溝通協調，透過 3D 模型，了解結構碰撞問題。
- 公司內部自行建構內部需求之元件系統以及元件規範。這些元件皆為透過參數建構，建置相關資訊元件當中，也會依據不同案子的元件需求進行參數調整。
- 在業界更好把握機會好好積累實務經驗，有豐富實務經驗的 3D 建模人員建置完整模型僅需要三~六個月，否則則需要三~五年不等。

■ 逢甲大學建築研究所 蔡立偉 碩士

建築風場模擬專案成果

- 這個案子是我在研究所期間的一個產學合作案。
- 這次報告主要分為四個部分，BIM 所扮演的角色、CFD 流體力學數值模擬、專案成果分享、BIM 預期未來目標。
- 在風場模擬分為 Conceptual Design (CD), Schematic Design (SD), Detailed Design (DD), CD 就是講說建築物周遭的風場，跟戶外風場，是一個概念性的，SD 範圍就有所縮小，包括平面空間、立面設計、隔間牆等等的一個範圍性的模擬，DD 就是針對開窗、開口、或者說一個單元局部的區域模擬。
- 在這次產學合作里有一個很主要的部分就是業主的需求。我們會通過開窗開口及室內通風量舒適度的模擬來給業主反饋，看是否達到業主的需求。
- 事實上很多事務所都在做風場模擬的案件。
- CFD 軟體的網格系統是正交系統，它可以做溫度場計算、風場計算、舒適度計算等。
- 這次我們主要通過導風牆、合院、通風塔三個案例來看風場的影響。比較重要的是控制因子，它分為寒冷/炎熱/舒適/常年。
- 導風牆位置對室內風場之影響。在案例中業主希望在夏天引進西南氣流，在冬天可以阻擋東北季風，方案 1 是增加了北側擋牆，方案 2 是改變了導風牆位置，經過比對，方案 2 比方案 1 更經濟。因此若有金錢考量，可選擇方案 2。
- 合院對室內風場之影響。可以進行窗的開啟和關閉時 PMV，LMA 等模擬。
- 通風塔對地下室風場之模擬。我們拿最嚴峻的差異性最大的例子來做介紹，它在炎熱月份通風最好的是地下三樓，再來是地下一樓，再來是地下二樓，所以我們對地下二樓做檢討。常年風向我們的還有一個設計主要是針對通風塔上的一個導風板。
- 再來我們會給一個評估檢核表，來給業主說這個空間有沒有達到標準或是哪裡比較不舒服來需要做檢討。主要分為 PMV，Q，LMA 三項對照標準。
- 希望 BIM 未來可以從概念，做到範圍，再做到細部，那是我們未來想要做的事情，希望可以直線性的完成在建築風場的一個模擬的進行。

附錄三 專家學者訪談紀錄

(一) 九典聯合建築師事務所訪談紀錄

時間：104 年 4 月 13 日(一) 11:00

地點：九典聯合建築師事務所

一、出席專家

九典聯合建築師事務所 陳志淵 建築師

九典聯合建築師事務所 陳柏儒 先生

二、會議照片

	
會議照片一	會議照片二
	
會議照片三	會議照片四

三、 會議記錄

■ 九典聯合建築師事務所 陳志淵 建築師、陳柏儒 先生

- 對於元件如何進入事務所的流程，事務所使用的元件都是基本的柱、樑、牆。
- 通常都是廠商元件提供，事務所做搭配，但是事務所通常都還是會自己重建，因為設計常常都不同。
- 基本上我們一開始模型不會建置太詳細，因為做太細會導致衝突檢討的問題，我們會設定材料參數做未來綠建築的連結。
- 單元設計的帷幕牆要用也是可以，但通常固定尺寸對我們而言較不適合，還是傾向給尺寸大小，然後讓帷幕牆廠商依尺寸給形式。
- 細部或是包括鋁擠型都是以 2D 表現，而這部份都是帷幕牆廠商回饋的細部詳圖，對事務所而言還是越簡單越快執行完工。
- 對於開發元件，其實比較多的還是基本簡單的外牆設計並做互相搭配。
- 幾乎沒有在做甚麼智慧型元件。
- 可以去思考以「元件+元件」形成「樣板」的方式去進行。

■ 會議結論

- 通常雖然配合的廠商有提供了元件，但是因為設計的不同，通常事務所還是會重建。
- 一開始模型都不會建臺詳細，不然會導致衝突檢查出現問題。
- 材料的綠建築參數也會設定做為未來綠建築的計算。
- 帷幕牆的細部圖為了趕快執行完成通常都是由廠商提供的 2D 圖來使用。
- 未來可以朝制定元件樣板的方式去進行。

(二) 臺北國際聯合建築師事務所訪談紀錄

時間：104 年 4 月 14 日(二) 16:30~18:00

地點：臺北聯合建築師事務所

一、出席專家

臺北國際聯合建築師事務所 張國章 建築師

臺北國際聯合建築師事務所 閻家銘 經理

台賓科技 許坤榮 建築師

林煒郁、黃郅堯建築師事務所 黃郅堯 建築師

文瑞建築師事務所 張文瑞 建築師

二、會議照片



會議照片一



會議照片二



會議照片三



會議照片四

三、會議記錄

■ 臺北國際聯合建築師事務所 張國章 建築師

- 單獨談此議題，目前國家尚未發展標準。
- 3D 元件的思考應該與 2D 的元件應該是類似的，因此其差異性在哪？若真正發展 3D 應該要有分別性。
- 此題目過大，建議能夠局部調整。

■ 台賓科技 許坤榮 建築師

- 建議在研究 smart object 設計目的，否則假設所有設計規則都可演變成演算物件，會沒完沒了。
- 研究應當先導於實際、實務面的使用，過後再來發展更高階的元件發展。
- 考量不同的 BIM 使用的目的，元件通用格式需求將會不同，應當設定哪些是通用必要性，那些只是階段性資料。
- 應當研究 3D 的協調有哪些通用格式的參數資料，基本要求為何？哪些是選擇性的要求，需要思考這樣的架構。
- 中國透過國家力量發展雲端元件產業，主要通過認證程序，產生另外一種商業行為。
- 專業領域專家在設計過程中扮演的角色為何？LOD 在不同階段的需求究竟是那些，而不是說元件具有許多參數資料可以使用。
- BIM 使用編碼的需求量大多會是 OmniClass，另外一個問題是 OmniClass 在國內如何銜接？目前國內沒有完善的編碼系統，應該去思考如何開發。
- 應當讓每個專業領域編制屬於該領域之元件規範標準。
- 責任歸屬是需要定義清楚到底交付的程度到哪。
- 建議從不同階段的 BIM 使用作對應，未必每個階段都要做到這麼細。
- 建議從不同階段、不同的 BIM 使用對應到不同的專業類別裡，思考如何建立階層，哪個層次需要某個專業別的自己通用的元件，去定義此部分。
- 建議應該發展國內本土化廠商特色。
- 建議各公會可開發機制發展各自元件庫，結合樣板檔，加速建築師的學習與使用。
- 通用元件的建置加上公司共用參數或是知識，那便成為一個特殊元件。
- 需要將產業界與跨領域的整合關係談清楚，才有可能在產業界執行並達到其效果。

■ 林煒郁. 黃郅堯建築師事務所 黃郅堯 建築師

- 建模是視覺感受，面對施工程序，將會改變建模的方式，因此元件仍需分開建。

- 階段性的元件需求如何在元件裡切分，哪些是可以必要留下，哪些是階段性需求？
- 不同的軟體操作會有不一樣的操作過程，未必所有通用格式都適宜。事實上 OpenBIM 或是 IFC 無法整合，因此目前技術上會有所問題。
- 需要研究國外環境與國內環境的差異性在哪，是否一昧的學習與研究國外的規範，應當先研究出國內環境缺乏是什麼？將整體架構先行談好。
- 實務界議題是保護元件無法分享，透過共用參數去保護自己的知識。
- 國外最近是利用 API 透過外部連結外部資料庫來保護元件資料。
- 建議元件發展相關規格品，發展走向私密性，具智慧財產權。
- 目前實務界的元件多數僅提供數據化，並不能二次使用。
- 通用格式哪些是有必要那些沒有必要？目前沒有目的性，因此對於使用者並沒有使用的需求，因此需要從此方向思考，才有機會發展規範。
- 國內的規範走向像是約束，會限制實務業發展，應當是建立一個值得信賴的標準。
- 元件需要分類什麼是客製化元件、什麼是市場現有品。
- 若是客製化，需要討論清楚需求的用意到底是什麼，否則無法被製造。
- 在實務界裡，每家的履約圖面差異大，若是面臨責任歸屬問題的訂定，此議題將會過於複雜。
- 探討相關使用行為是值得探討，目的性在哪，能否提供基本設計的範疇，能讓建築師靈活運用；另一方面若是擴大解釋到後面都可以使用，那將會很矛盾。

■ 文瑞建築師事務所 張文瑞 建築師

- 具有技術上的問題需要被克服。
- 國內 BIM 的發展常從控制或規範下走，但似乎扼殺產業的生機。
- 建議調整研究目標，盡量修正小一點；研究成果不要落實到太實際。
- 建議短中長期的計劃，具有機制。

■ 臺北國際聯合建築師事務所 閻家銘 經理

- 案子牽扯廣泛，現行格式與規範是缺乏的，因此審查階段也需要接軌。
- 格式的參數化，是在整個設計過程中逐步加入，將有部分在樣板檔，有部分在格式參數中。這部分需要透過討論流程與參數需求一步步對應。
- 此題目過大，建議能夠局部調整。

■ 會議結論

- 此研究應先導向於實際、實務面的使用過後才載來發展更高階的元件發展。
- 不同的 BIM 使用目的。各階段元件所需的資訊都不同，應該先去作調查並設定哪些資訊是通用的、必要的。

- 因為實務界關注的是智慧財產，會去保護元件而不去分享，而通用元件的建置可以加上各自公司的參數或知識便可以成為特殊元件。
- 雲端遠見庫可以透過認證程序，而形成另一種商業行為。
- 目前國內缺乏完善的編碼系統，元件需要有通用時應該考慮採用哪些編碼才能更有效的執行。
- 而這格式可以參考使用者的需求去訂定，才有機會繼續發展成規範。建議從不同的 BIM 使用、階段去對應不同專業類別。
- 各工會也可以去開發機制，發展各自的元件庫，結合樣板去驅使使用者快速學習使用。
- 目前因為不是所有軟體的格式都是適合的，技術上還是有些問題需要解決。
- 規範也應該從提供標準去發展而不是限制建築師，容易造成扼殺產業發展的情況發生。

(三) 臺大 BIM Center 訪談紀錄

時間：104 年 4 月 13 日(一) 14:30~17:00

地點：臺大土木系研究大樓

一、 出席專家

臺大土木系 謝尚賢 教授

陳清楠建築師事務所 陳清楠 建築師

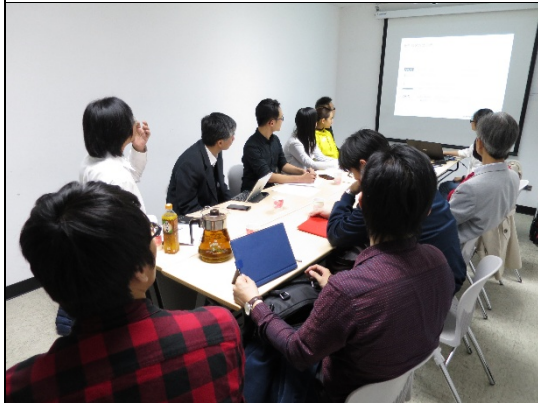
二、 會議照片



會議照片一



會議照片二



會議照片三



會議照片四

三、會議記錄

■ 臺大土木系 謝尚賢 教授

- 先釐清一下研究的範圍或優先順序要定一下，因為就算只是訂規範，要針對不同使用者的需求去把規範訂出來也不容易。
- 上禮拜在 Manchester BIM Live Conference 剛發佈了 BIM Toolkit，之前資料顯示裡面會有五千多的元件，那些元件屬於哪個 LOD，且是否符合 NBS 的規範或是有其他的擴充，都需要去看一下。
- 目前看起來的趨勢，英國應該是在主導 BIM 的發展，所以資料應該是往英國看。
- 翻譯或編譯這件事情是蠻好的，只是有些文件的版權問題要留意一下。
- 如果這部分是專注在幫助建築師的元件，那元件的 LOD 100 或 200 就可以，到了結構設計或細部設計部分就會進到 300，施工階段更複雜，不建議現在去包含那一塊。
- 設計的部分目前比較有需要而且政府應該比較主動的，也就是通用元件的部分。
- 真正去採購時當然可以去要求廠商像英國他們在做的，這部分就真的需要有規範出來，這規範製造商應該要把元件做到怎樣的程度。
- 從製造業採購的部分規範比較需要，但不用實際去做而是給建研所一個推動政策，讓製造商會願意主動地提供元件。
- 在實務上做設計需要的是通用元件。
- 業界可能關心的是元件裡面是否一開始就定到這麼複雜，還是要分幾個階段，剛開始的時候最基本的需求是哪些。
- 還有就是要做選擇性可擴充的，需做區隔讓業界可以有時間去調整，然後再看業界是不是有些元件他們願意分享出來，這要交涉不太容易。
- 我們建研所環控組另一個案子，主要是智慧綠建築的管線部分跟節能比較有關的元件樣板，有想找幾家顧問公司來大概就是中興、世義跟亞欣談一下，這部份可以看配合訂出來的規範。
- 這三家如果談妥願意把東西分享出來，那可能就差不多了，屬性之類的可以跟這邊的規範，讓大家某種程度的分享或是達成共識大概的標準是如何。
- 顧問公司有各自不同的用途和需求，基本上只要符合我們的規範，那他們可以再加自訂的，所以這樣各自的知識(know how)可以被保留，不會全部都洩漏出來。
- 我們目前的案子是想把我們的元件跟 PCCS 的碼結合在一起再串到之前的 2D 電子圖塊，所以變成 2D 的符號可以自動地帶進來。
- 如果去看新加坡的電子元件庫，有強調裡面平面視圖出現的符號是符合他們國家 CAD 的製圖規範。
- 他們有這樣的國家等級規範，可是國內並沒有這樣的東西，未來建研所有比

較完整的計劃後續的元件庫建置，可以嘗試跟之前的 2D 符號做一個連結。

- 可能要考慮跟建築法規有關的參數要給它列進去。
- 比較建議一開始可以從比較簡單去開始慢慢增加它的複雜。
- 目前看起來國內大家比較熟的是 Revit，是否要這麼的偏 Autodesk，因為有些幾何的建構邏輯設計邏輯不同，所以元件的定義方式也不同，這會增加難度。
- 補充 LOD 的部分，原本 LOD 裡邊有包含兩個資訊一個是模型到底要多細緻，另一個是資訊到底要多確切。
- 目前看到英國的趨勢可能會拆成 LOD 跟 LOI。
- LOD 是 Level of Detail，幾何模型的細緻度，LOI 是 Level of Information 裡面的資訊深化程度。我覺得他們還沒講得很清楚，需要再注意，LOD 的使用上要小心。
- 這個部份還會牽涉到未來專業的整合可以到甚麼程度。專業之間的部分應該要去思考介面怎麼訂才可讓專業之間的溝通。
- 這部分有的彈性就是做能源分析時很多材料的性質沒有，那這些材料性質是否都要求一定要放到欄位裡面這也是可以考慮的。
- 但從國家或是產業的角度來說，如果沒慢慢去要求這件事情的話製造商不會提供，因為它不會做這個實驗。
- 在模型交換時每個元件都要去定義裡面的資訊是多確切。
- 元件的替換在細部裡面還蠻常發生的，很多時候差不多都全部替換，沒可能設計的初期放進來就不會替換。

■ 陳清楠建築師事務所 陳清楠 建築師

- 題目很大是否可再聚焦。
- 元件在每個階段所需要的資訊可能都不太一樣，譬如說可以比較聚焦在設計端的應用。
- 事實上到了後期當產品比較確定，產品端進來時它裡面的資訊不太一樣。像現在 NBS Library 上看到的 70-80%都是產品端，都是廠商根據他的製圖標準繪製好放上去。
- 本來想說你們要做的是類似這樣的 BIM 元件的製圖規範，可能指定甚麼類型的元件需要有的參數或資訊，根據這樣的結果去審查判斷有沒有資格放上去，這是原本公部門的用意。
- 如果專注在建築師事務所用的，那設計端的建築元件，像 Autodesk 的元件製造手冊有很嚴謹的分類，但是 Bentley 跟 Archicad 對元件的分類或製圖的方法又有不一樣的意含。
- 像 NBS 就有考慮周到，當用不同的軟體的話，它還有 IFC 格式，IFC 格式的關鍵就在於定義出它的資訊是甚麼。
- 覺得機電是否就不要探討，不然題目就會太廣，機電的部分很複雜。
- 設備類元件又不一樣，因為各家廠商都有各自的特殊功能需求，可能只要把它分類完，把設計端需要的設計參數定義出來這樣就可以了。
- 英國他們有一個計劃，那是產品資訊樣板〈Product Data Template〉，要進入 Level 2 的進程，把產品的資訊做標準化，現在這個計畫還在跟業界徵求意見的階段。主要針對幾個重要的機電系統有各分類的標準，把資訊分成 4 大類，根據這 4 大類徵詢業界不管是設計單位或廠商單位去把他們所需要的資訊定義出來，那以後每個元件設備類它就會有個標準的所需要的資訊的樣板出來。如果時間足夠或許可以把這個也研究一下。
- 產品端因為太多不可能涵蓋所有，比較建議去建構一個機制，由像產品的公會之類經過多次的審查去提出，挑一個作為示範。
- 覺得研究最困難也是最關鍵的就是到底哪些資訊要放在元件的屬性，哪些是將來放在外部的資料，像元件有一個獨特 ID，以後只要外部連結 ID 查詢資料，不用到模型裡去查資料。
- 反過來，在模型裡面會希望有些屬性可以匯進來要操作，不然做設計的時候要一直查外部資料庫，不見得會是有效的。
- 這些資料可能是要做設計時才從外部資料庫匯進來的，因為在目前的模型資料庫裡面是沒辦法做正規化，要從外部資料庫匯進來才會方便管理。
- 關鍵為統一的編碼方式或是欄位就可以去辨認這元件，不然在整個生命週期都把全部東西都塞進去是很不實際的。
- 通常到了施工端才會把廠商提供細緻的元件放進去，像 NBS 裡面提供的元件我都覺得是給施工段使用。
- 國家級的元件庫應該分產品類跟設計類，比較通用的元件可能就給設計端使

用。

- 幾何形就是標視尺寸或通用尺寸，重點在元件的資訊例如門它應該有多少的防火等級、至少寬度高度的資料要定義清楚。
- 國內設計單位用到的資訊像綠建築資訊就要放進去。
- 如果要定國家級的規範，是否要把設計過程裡應該會需要填的資訊就把它訂出來。至於那些資訊要一開始全部在同一個元件裡面還是分階段自行把資訊加入這個就很難決定，因為有時訂太多可能會把模型弄得很大。

■ 會議結論

- 此研究範圍太大，應該先聚焦把優先順序訂出來，因為目前短時間要把各個不同使用者需求去把規範訂出來是不太容易的。
- 通用元件的部分應該由政府去主動主導，因為元件在產品段要進來時所需要的資訊都不太一樣。
- 製造業採購部分的規範是目前比較迫切需要的，透過規範可以去要求廠商把元件做成需要的程度。
- 建議元件是由擴充性的，可以一開始從比較簡單的資訊再慢慢增加它的複雜度。
- 而要達成替換的這件事情，統一的編碼變成十分的重要，透過編碼可以去辨認元件的類別去替換。

(四) 黃德倫建築師事務所 訪談紀錄

時間：104 年 8 月 05 日(三) 10:00~12:00

地點：宜蘭 黃德倫建築師事務所

一、出席專家

黃德倫建築師事務所 黃德倫 建築師

二、會議照片



會議照片一



會議照片二



會議照片三



會議照片四

三、會議記錄

■ 黃德倫建築師事務所 黃德倫 建築師

- 實際狀況的元件建置，分成動態與靜態，動態是輸入參數可變化，但建置過程是相對麻煩，所以在時間考量下，仍然多使用靜態元件為主，如門、窗等，在依據專案需求的不同，使用既有元件做微調。
- 設計因每個專案要求不同，使用的元件需求不同；若是對規範而言，對於建築師而言，比較重要的是法規的檢討，如何快速的、正確的產出執照圖。
- 若是要使用 BIM 元件庫，對我來說是為了審照，除非是到細部設計才會需要更深入的元件，若是在設計階段，其實使用 Revit 內用的元件就足夠使用。
- 建築業客製化元件的需求比較高，會因為不同的案子特別化，所以很難變成一個標準。
- 元件的上傳，可能會想分享的應該是材料商，對執行者而言，未必會分享使用，若是想推廣與分享，應該想到其誘因為何？
- 認為元件應該也要包含標註元件，對於事務所而言，標註元件是代表建築師事務所，所以應當特別注意此種元件。
- 事務所僅畫設計或細部設計圖面，施工圖並不是由事務所負責，僅要把設計交代清楚，僅表達清楚設計理念與在乎的設計細部，不含材料，若是繪製細部則要交代原因，如何去施工並不需要探究。
- 模型資訊層級（LOD）是到願意負責的程度，而非模型的精細程度。
- 元件的使用都以插入至專案中，當新創新專案會在從舊有專案擷取，並不會特別使用元件庫，分類學並沒有一定的方法，人員管理難以達到。
- 建築處理的資訊不會侷限於建築資訊模型（BIM）中，而我們事務所在意的是事務所的資訊管理，非元件單一個體。
- 會針對每個圖面所考慮的要求，作修正，所以圖例與元件是結合為一，故比重皆相同。
- 對於事務所專案，建築資訊模型（BIM）的資訊是從專案是電話接起開始，包含地號等資訊管理，非僅有模型單一資訊，而是建築生命週期所有資訊，地號、土地使用管理對於我而言，也是元件之一。
- 建築在發生的過程當中，處理過程的資訊紀錄是相對重要的，所以需要由 BIMBOOK 協同處理，重點之一是為了責任的釐清。
- 建議可以讓材料商建置元件，透過專案管理方式(BIMBOOK)，搜尋檔案放置雲端，在插入專案中。
- 對於建築業而言，重點有二：一如何做風險控管(流程)、二是如何做資料的管控，建築資訊模型（BIM）最重要的是把建築資訊與流程要結合在一起，必須與系統管理結合，元件才有發揮的效益。
- 採購部分，以公共工程為主是可以計算數量，目前多是用 PCCS，價位可以透過訪價方式，建議可以與 Revit 轉化置入成 PCCS，但前題為 PCCS 系統需

要開放開口與 Revit 結合。目前與建築管理系統有合作，BIM WATSON 轉換 Revit 資訊至系統中。

- 對於我們事務所認為綠建築計算的開發是比較需要的，希望可以在初步設計階段即可協助設計開發，電腦可快速概算評估，目前市面多偏向材料的元件資訊規範，非設計本身。
- 營造單位可否在過程中有所紀錄，為何修改，與實際工地現況進行記錄與拍照，若發現問題，就可以去討論當時發生什麼事情，而非僅有模型本身的資訊，所以對於 BIMBOOK 而言，就扮演這樣的角色。
- 現實狀況並不會依據圖說一樣，讓實際執行並不會要求更正所以畫圖要求相當精準，而用現有條件挑選合適廠商。所有的工法與成本相關，除非是重要的地方會標註需求與原因即可，營造廠是希望更便宜更好，除非構成是設計師要求，否則皆不標註工法。
- 建築資訊模型（BIM）如何管理流程才是關鍵，並非模型本身。
- 若以檔案管理角度來看，建築資訊模型（BIM）流程的屬性分類是相當複雜的；若是以專案管理及是包含系統流程；建議應當以公司管理，具有專案資源分類與單一流程以及細節會根據專案的不同而有所微調。
- 對於營造廠業是使用建築資訊模型（BIM）先清圖，再來是圖面的檢討，機電尺寸、碰撞測試的檢討等才會發展施工圖，很細的圖面不適合利用建築資訊模型（BIM）繪圖，也沒有必要使用 BIM 繪製施工圖。
- 元件應考慮國內在地性，參考國外案例會遇到與國情不同，規範應該也不同。

■ 會議結論

- 元件的建置分為動態與靜態，動態元件為輸入參數時產生變化。這種元件相對複雜，需要較多的時間去建置，所以通常還是以靜態的元件去進行微調重複使用。
- 對於建築師而言，因為專案的要求不同，元件相對需求也不同，若是要訂定規範，比較重要的是法規面的規範。
- 標註元件應該也要包含在內。
- 事務所僅負責畫設計或細部設計圖面把設計交代清楚，而施工圖則不是由事務所負責。
- 對建築業有兩個重點：風險管控(流程)和資料管控。BIM 最重要把建築資訊和流程結合在一起，有系統的管理結合，元件才會發揮效益。
- 綠建築計算算是現在事務所比較迫切需要開發的，希望可以在設計初期就開始協助快是概算評估，因為目前多數都是偏向從材料的資訊去規範而非設計本身。
- 元件應考慮在地性，參考國外案例再去修改調整成適合國內的規範。

(五) 亞新工程顧問公司 訪談記錄

時間：104 年 8 月 06 日(三) 13:30~16:30

地點：臺北 亞新工程顧問公司

一、 出席專家

亞新工程顧問公司 康思敏 經理

亞新工程顧問公司 黃文俊 組長

二、 會議照片



會議照片一



會議照片二



會議照片三



會議照片四

三、會議記錄

■ 亞新工程顧問公司 黃文俊 組長

- 亞新顧問公司是以專案的進取為主，從專案的角度來看，不是以宏觀為主。譬如說，以一個企業來講，我們是做規劃設計與專案營建管理〈PCM〉，怎麼樣把專案中累積的元件資料做很好的整理和彙整，目的是提升在後續的專案中的作業效率，另一點是說，BIM 元件是很重要的一種資產，而這個資產要怎麼再利用，藉由這個機會提升同仁們的層次。
- 在業界角度，由於元件的使用在各個不同工程階段，其使用上的功能及目的性質可能都不太一樣，例如在設計階段需要設計構想的意象，到施工階段需要相關的施工資訊，到營運階段，元件內深化的內容程度也會不同。
- 設計元件比較難制定標準，以過去的案子來說，元件是針對案子的設計需求所建。「產品元件」的話，以機電設備來講，就比較可能可以有一個制定的標準跟固定族群元件庫的模式。因此建議由機電廠商來製作資料元件庫，可能會比我們工程顧問提供的更完整，因為他們比較了解設備上，哪些資訊對他們來講比較有用處，以及模型細緻程度的拿捏標準，對他們在工程上最有幫助。
- 若這個元件庫的使用者為建築師設計團隊，要看是在哪個階段使用。若是在設計階段，其實不需要很細的東西，建築師會使用到的不是門窗的元件，而是比較看重門窗的尺寸、防火時效，之後到後期施工階段，才会有門框材質的需求。所以元件做太細對建築師也沒有用，也因此設計階段，元件規範很難訂得很細。
- 以元件來看，應該是由製造商那邊出馬，設計師提供尺寸防火資訊。元件的機制跟藍圖到底是怎麼樣子的，這個題目有點大。
- 英國做了一個 National BIM Object 的 Library 放在網路上讓大家下載。國內很多工程顧問公司及事務所有很多自己的元件，但是不會分享出去。
- 為什麼要訂規範是希望在製造端，主要在設施管理(Facility Management)這一塊，將資訊在施工階段放進去，之後交給業主或其他業者就能比較清楚。
- 假設國內有這樣的 National BIM Library，一些基本問題就產生了。例如要怎麼命名，且物件詳細資訊就被需要，Library 裡多樣性出現。
- 內政部要制定的不是標準，而是一種規範，例如統一命名格式、各階段所需要的規範，很多東西必須要有，才能放進 Library。將來牽扯到 BIM 這一塊，就可以用此程式去檢查，不管是面積、逃生，還是跟 BIM 有關的元件。最後還是希望朝產業發展，我們是幫這個國家制定規範，而其龐大程度已牽扯到一個企業尺度。
- 以新北市立圖書館為例，亞新從施工階段開始用 BIM 參與，主要是協助承包商在施工階段建置 BIM 模型，最後要移交給業主一個「竣工模型」，裡面就牽扯到很多元件。這種性質的服務在業界稱為 BIM 服務，主要目的是把 BIM

當作一種流程，最後會成為一個產品，完工後把模型交給業主。

- BIM 是一個需求導向的技術。從這個元件庫的需求面來看，應該是以擁有者的角度。譬如說未來必須按照擁有者的標準，為這個案子製作所需要的元件，之後上傳到擁有者的元件平臺，這個擁有者的標準與設計團隊在公司運用的元件是獨立出來的。亞新目前就是採取這種方式。
- 設計有很多個規範，設計的規範怎麼樣去運用怎麼樣跟元件做連動，來輔助設計流程的進行。
- 新北市立圖書館這個案子有個「元件資訊深化表」，針對每個項目，（看圖）有黑點的表示有相關資訊欄位的內容，我們把相關的元件實際生化的程度來制定「元件資訊深化表」。建築元件包含門、窗、天花、電梯、特殊家具及相關設備。機電設備包含發電機，消防箱，冷卻塔。形體上面有欄位的，我們設有參數化。機電設備的話，因為主要根據產品型號，因此我們就沒有設置參數化欄位。我們會開設最後移交到營運管理階段所需要用的欄位，方面之後營運管理階段在需要的時候自動做填補。
- 「元件資訊深化表」是與業主及合作商一起討論所制訂出來的表。
- 怎麼實際把這些資料放到元件表裡？
- 報告書裡，每個元件都有附上相關圖例。
- 施工階段，主要是針對衝突的部分做檢討，因此只需要外觀及尺寸。
- 竣工階段，如果沒有維護營運的話，就是竣工交付，有維護營運的話會包含需要的參數資訊。
- 命名原則，主要是針對這個案子的詳細價目單來命名。
- 一開始製作施工元件，之後改變成竣工元件交給業主，因此沒有階段性不同單位交付的問題。元件的屬性和資料是業主要求，新北市圖書館是新北市工務局第一個有把「元件資訊深化表」完整做出來的案子。
- 以一個樓層來看，建模過程中除了基本的結構體之外，還包還一些特製的設備及特製欄位。我們有做圖說連結，例如機電設備會連結到機電圖說。
- 以設計跟產品族群做分類。設計族群為門窗，訂製家具，在分類上遇到一些問題。以單開門來說，單開門有很多形式，要怎麼在單開門下再做細分，這會在命名跟分類上的一個重點。
- 亞新現在命名原則比較偏向後面的製造商。一旦拉到設計階段，各設計團隊有自己的命名原則，可是回到管理這塊又需要新的原則。
- 亞新尊重每個公司自己的分類方式，但若要做網站供人上傳的話，就會需要規範，例如，一個門在交付的過程中，他需要提供那些資訊，依循那些標準才能成功交付。
- 亞新參考英國 NBS 製作「元件資訊深化表」，可以從命名的方式知道是哪個廠商及材質，方便工程顧問公司及建築師下載。亞新比較傾向廠商可以製作元件，協助工程顧問公司。
- 現在目標是制定交付標準，出資者有權利要求交付，交付的目的是希望能做

後續的元件運用。

- 若要快速累積資料，建議從交付面來看。以新北市圖書館案子來看，只要是合約項目，業主頒布交付項目，必須完成交付標準的元件的製作及測試，才能夠驗收。從業者的角度，他就有可供未來後續運用。
- 以交付標準方向來制定元件庫標準，然後用以完成的實體產品之廠牌和型號來定義等。若這樣的平臺能做出來，會促進 BIM 產業整體發展，因為最後看到好處的是出錢的業主。
- 把元件庫做成一種系統，且可以讓業主很容易地使用，例如，以圖查資，業主可以很快速地把圖根資做有效的連結。也就是當業主需要椅子的數量明細，可以從 Revit 中產生一個明細的 Excel 檔交付給業主。這樣就牽涉到技術面，要怎麼做開發才能達到這樣的目的。
- 對業主來說，他需要的資訊不只是存在於 Revit 的 rvt 檔案，而是一個細項的檔案如 Excel，大家可以方便使用。如果先把元件週期變成元件庫，業主就可以快速了解內部的設備資產有那些，對業主來講是有好處的，從業界角度來看，業主嘗到直接的效益就更能夠投資 BIM。
- 希望制訂規範能夠從施工竣工設備端著手，他們才是在做真的 BIM，因為他們的東西是最後的東西，而工程顧問公司的東西是中介的，所以設計階段的元件對業主來說沒有用。
- 最好的方式是透過合約，在最好的時點上，請廠商照規範上的方式交付，直接受益到的就是業主，這樣對整個產業是有幫助的。
- 專案管理來講，設計階段越自由越好，可是越到後面是越精準的。在最後的階段檢查是否符合法規標準，在設計階段不需要為了 BIM 元件而限制設計。
- 設計階段建的元件跟施工階段一點關係都沒有，所以業主覺得沒有用。
- 亞新成立四年多，建了超過三十個 BIM 專案，我們透過專案快速累積元件庫，元件目的是將來的專案裡建模型建得更快，效率效益都提高。
- 現在沒有這種交付標準，只有新北市政府有心去做這種規範，我們都可以配合。
- 元件使用的重複性高嗎？以機電來講，在一開始的設計和施工階段，元件的樣式不是很重要，只要知道是甚麼東西就好，因此元件的使用率高。但是到後期真正竣工的時候，差異性多。
- 要廠商做元件，但是機電廠商不一定每個都做 BIM，如果是國內自己的廠牌，基本上都沒有做，各廠牌產品差異滿大的。
- 如果成大團隊透過建研所能制定標準，未來能夠讓相關的業主單位變成他的合約要求。這樣元件資料庫就可以快速累積，因為工程量使元件快速累積，業主會馬上看到效益，更樂意投資。
- 設計階段著重整合跟協調，還有衝突檢查，設計階段只要有足夠相關資訊就好。
- 模型要做到甚麼樣的程度，是看使用的需求，2D 也可以算是一種平面的模

型。

- 我們利用 BIM 幫業主做管理，在設計階段，BIM 視覺方便業主更能夠掌握整個工程的內容，他們不太在意元件細部。
- 亞新目前適用專案至，所以元件適用專案的型態來整理。專案分設計、施工及管理專案，我們正在也在做雲端元件庫彙整工作，因此元件是很有利用價值的，我們在整理元件庫的時候，如果未來能符合政府的標準，也是對我們也是有幫助的。
- BIM 設施的資料來源(database)來看，初衷是讓業主感到這個投資是有價值的，這牽涉到資料庫，資料庫就不只是元件，還包含建築物相關的呈現，及將來怎麼樣把很多資料收集起來。
- 這個 business model 牽涉的不只是工程的東西，現在 BIM 用在設施管理(facility management)有點混淆，物業管理公司在做的是每日的設施管理(daily facility management)，但是業主要掌握的是設施數據管理(facility data management)，因此我們先做好設施數據管理(facility data management)，之後再想辦法做 facility process management，我們先幫業主把 data 管理好，若這塊做的好，對 BIM 的推動是很有幫助的。

■ 會議結論

- 亞新主要以專案的角度來看，把專案中累積的元件做整理與彙整來提升後續的專案作業效率。而透過元件的再利用，可以提升同仁們的層次。
- 在業界角度，元件的是用在各個不同的階段，它的使用功能與目的的性質都可能不太一樣，元件資訊的深化程度也會不同。
- 設計元件比較難訂定標準，規範才會比較適合，像是命名格式、各階段所需的資訊都有很多需要訂定，才能放進元件庫內。
- 而產品元件，以機電設備為例，他們則比較容易制定標準。
- 若元件庫的使用者為建築師設計團隊，也要因應不同的階段使用來訂定模型的細緻度。
- 規範希望訂在製造端，主要是在設施管理這塊，將資訊放進去過後交給業主時就能比較清楚。
- 因此，元件庫應該以需求面來看，以擁有者的角度去思考元件庫所需的元件是什麼。
- 假設要快速累積資料，建議從交付面來看，出資者有權利要求交付的項目，完成交付標準的元件製作與測試，才能夠驗收。
- 從專案管理來看，設計階段越自由越好，到了後面的階段才需要越精準，這樣才不會因為 BIM 元件而去限制設計。

(六) 台賓科技股份有限公司 訪談記錄

時間：104 年 8 月 06 日(四) 16:00~18:00

地點：臺北 台賓科技股份有限公司

一、出席專家

台賓科技股份有限公司 許坤榮 博士

二、會議記錄

■ 台賓科技股份有限公司 許坤榮 博士

- 從建築生命週期來講，建築師事務所不太需要元件，Revit 內部的元件加上事務所自己做的元件就足夠了。工程公司對於元件庫非常有興趣，可以很快地建置元件，但是每個公司不願意分享自己的元件。製造商的元件牽扯的施工竣工及交付給業主，因此元件扮演著很重要的角色。
- 比較細微的元件的要求跟規格是規範裡面的重點，因為在設計案裡要符合法規的要求，但是在設計的過程裡面，不能夠指定某個特定的產品，所以只能把限制條件在規範裡面講清楚。最後具體是由營造廠或施作單位提出能夠滿足這些特製的產品，之後再安裝到現場。
- 設計端在法律上不允許直接規定要用的產品，所以希望透過特製來規範這些產品的屬性。
- BIM 的世界是物件導向的概念，元件在其中就是一個實體，在 BIM 你所看到的任何一個東西都是元件。在做元件庫時，要先知道元件的功用，是估算、安裝、製造還是建築設計表現，根據不同目的，元件會有不同形式產生。建議先理解物件導向程式設計的概念，再來看 BIM 會比較清楚。
- 建議學術界把元件庫的方法論與邏輯交代清楚，由業界去建造元件，而期末會有一個雲端元件的儲存庫，就像一個大倉儲，內部已經分類好物品的擺放位置。
- BIM 的 I 怎麼定義？每個元件該有哪些屬性及功用都有關，用系統的方法去把物件作分析，找出通用的屬性，進行分類、提取。
- 在生物界的分類法是，界門綱目科屬種，依造分類原則就可以把生物界的東西定義，這就是物件導向裡的一種樹狀概念。利用抽象的過程分類就可以把元件定義清楚。Revit 的有十六類的 Family，機電元件是根據業主的標單做分類。
- 有些工程公司在乎很快建造模型，事務所需要的是快速的審照和法規檢討的應用，例如將綠建築的規範加入元件內，之後使用元件時，可以馬上知道有沒有達到綠建築的標準。目前很多 BIM 的應用尚未開發，元件在生產能力可

以扮演怎麼樣的角色，這是要研究的方向。

- 目前我們是從法規面去推理，另一個是從施工上去規範，假設說每個公司有自己的需求，需要一個架構去規範，希望能用 BIM 創造一種服務性質的產業。用元件切入這個產業，經過分類，大家將元件上傳到雲端平臺上之後，元件由 character 變成 formwork。有人願意去協助把這樣的事情發生後，背後代的表是一種新的服務性產業，或是變得更大，這樣的事情會不會發生。
- 一般的事務所在一二十年內所建置的 BIM 模型都需要轉 2D。如果事務所沒有標準化的標註，會變得非常累，因為要重新花時間建立樣板，然後把標準化的標註建立在事務所裡面。而且不一定每個事務所都有能力去建立，同時又必須符合建管需求，這是需要相關專業領域共同製作。
- 在建築師公會裡面，要建置樣板的包括需要的元件，然後把規範結合進來，製作全國內會運用到的樣板跟元件，這是北中南熟悉 BIM 的地方公會代表都認為是最重要的，其中標註是最重要的。
- 對設計師來講，元件製作的好的話，可以幫建築師節省很多生產成本，效果又好。
- 從管理去想，未來雲端元件庫只要去定義元件屬性，元件的造型不是重點，而是擷取元件內的資訊，BIM 基本上是一個資料庫，用不同軟體去使用這些資料庫會產生不同的呈現，但是資料都是一樣的。
- 在建築生命週期裡，不同角色的元件應用都不太一樣。
- 在會計系統裡，會計原則只有一套。把會計當作原件來來看，不同的使用者及不同的需求，會發展出不同的會計系統。當資料已經夠多了，不同的使用者擷取流程及所需的資料量都不相同，有些公司會開發自己的會計系統。除了基本的會計通用原則以外，還有很多附加上去的原則跟管制甚至是資訊，好比會計原則是通用元件，各廠商開發出來的會計系統是各自做出來的元件，其實都是屬於通用元件延伸出來的產品。
- 元件分成[技術型元件]跟[產品型元件]兩種，對建築師來說，做元件成本高。我製作一個族群可以在上面加運算式，濃縮參數，這麼一來，一個族群可以產生二三十種被運用的類型。例如，一個無障礙廁所形式的群組，元件可以提醒廁所的大小及配置等是否不好使用或是違反法規。
- 目前軟體的技術面已經很成熟，可以滿足這些需求，了解法規值以及模組裡的關係之後，就可以建立出可以做檢查的設定。
- 將元件分成[建築元件]跟[註解元件]。註解元件是出圖用，但是會遇到一些問題，比如說圖框和標籤在國內沒有統一，在每個專案裡，每個廠商的標準都不一樣，建議國內先將圖框資訊標準化統一。
- 若這個圖框可以檢查元件資訊的正確性，審照的人會也知道裡面該有的資訊都有，將節省被退件後修正的工作時數。
- 目前討論重點非放在設計型產品型元件，反而希望有規範合格格式讓使用者們有個標準。工程顧問公司都希望產品元件應該要由產品顧問公司建置，可是

這在現實中不可行的，因為他們沒有使用 BIM 的技術，也不願意花費在軟體上。這時候該怎麼辦。我們想要振興國內的傳統產業把這件事起來，建築師才能選用產品，不需要自己很辛苦地幫產品公司建置元件。

- 製造業的 3D 化早在二十年前就有了，他們開發了專門的 3D 軟體，建置 Solid Model。Solid Model 跟 3D Model 是不同等級的東西，在製造業任何設備都有 Solid Model，因為這會牽扯到製造、開模、組裝。但是 Solid Model 對建築業來講資訊太豐富了，3D Model 內只需要大概的形體就足夠了。我們怎麼促使他們將 Solid Model 轉化成 3D Model 是一個問題。如果把這條路打通，製造業會願意提供，只要有一家公司願意做轉換的工作，建築師因模型需求一定會使用，這樣就會有廣漠的效益在。
- 假如要發展產品元件的架構，轉換很可能就是關鍵的議題。甚麼人有動機去經營未來呈現的整個架構？從這個方法切入就很容易帶動。可是這樣的問題性質，跟建築生命週期中有些人關心的標準化，是兩倍的問題。
- 整個產業裡，建築師就是生產設計，這個產品交代完成一定有呈現 (presentation) 的問題，怎麼樣把產品轉成 2D，就牽扯到剛剛的標準化、格式化、共同基準等，因為告各種角色需要將這些資訊標準化。
- 照理說，應該是建築公會要制定規範。建築公會在幾十年來的專業的角色分工裡面，他不太做這些。大家共同需要的標準讀物，部分工會也不太做專業的統一提供服務。建築公會曾經在民國七十年前後，有學術委員制定了標準施工圖規範，如今有些內容已不適用，卻沒有修改。
- 國外是由這類專業團體推動 BIM 範圍內資訊的交換，標準的溝通、建立，這就影響到 BIM 的整個推動。
- 在建築公會裡，制定標準，並在統一規範下把各角色統一起來，被公認是最重要最急迫的事，可是由於沒有前例，預算難以估計而一直沒有實行。目前要把國內業界之間對立的角色變成合作的角色，改變大環境。以 BIM 強調的產觀學來講，要有共同的目標及方向才有辦法前進。
- 國內該解決的不是導入 BIM 的問題，而是長久以來，在 AEC 產業該有的制度、該有的流程一直沒有導正，造成 BIM 推動困難，而不是為了 BIM 而做規範等等的改革。舉例來講，拿 BIM 做空間衝突檢討非常有幫助，可是國內以往一直沒有好好做這件事情，因此就算推出 BIM 這個工具，也不一定有人願意使用。
- 當施工衝突衝撞問題用 BIM Model 展現出來的時候，所有利益方一起在會議裡討論並做出決策，這時候 BIM 就發揮很大的功能。
- 小尺度的建築和小型事務所對 BIM 接受度不高。
- 現在看來，比較大的案子利用都市審議和建照是最重要也最不能掌握的，這都牽扯到建築專業及非專業的溝通。
- 國內有很強大的 GIS 能力，可是他不利用 GIS 告訴你使用分區內容。基地位置的使用分區及特定計畫，就不會有所謂的口袋法條。若現在要談法規的話，

這些資源沒被公開，檢查出來的成果基本上都是很確定的，因為檢查出來的東西不是關鍵的東西，如果用 BIM 不是很關鍵的東西，就浪費了。

- AEC 在國內是個黑箱作業，設計者跟業主，設計者跟施工者，都處於資訊不對稱的角色，所以很多法條與制度都是因應這種模糊空間衍伸出來的。但是國內的 AEC 產業一直在抗拒資訊透明化，這是必須要打翻的概念。
- 在國內，要做一個空間驗證，所有的資料來源都不是公開的，例如，現在新北市驗證的技術規則，怎麼解釋技術規則背後的东西，是沒有被公開的。
- 大陸推 BIM 是因為要解決工作上的問題尋找工具，而找到 Revit 來協助工作，不是為了 BIM 而 BIM。
- 我們幫臺電寫的工作規範裡面，包括的服務費用是根據 BIM use 在定價。元件的運用會牽扯到通用元件這個概念，甚至要定義甚麼事[通用]，這樣就會很清楚的把元件該有的東西都附上來。根據元件或是模型的使用的目標，來決定規範內容及形式，法規是很重要的一步。
- 廠商把模型提供出來，等於是把專利交出去，因為每個數值都是經過設計的，因此不會把模型交付出去。能夠交付的情況，稱為通用型元件，其功能簡單且廣泛。在推動廠商交付元件前，先考慮對方不交付原因，以及經濟性或法律性的理由。
- 資訊的架構是通用的，只是格式不通用，可以從法規做聯想，法規注重的數值比較容易成為通用的數值。BIM 通用的好處是跟形體的連動性，利於審議。
- 國內外差異，國外對物件的命名和分類跟本土化是截然不同的，國內很難標準化，因為命名原則不同，各產業及廠商的分類跟編碼等都對不起來。這是元件分類管理上遇到的障礙。
- 不同於剛剛提到的，全面性的資訊由使用者來提取，我認為使用者填入所需的資訊。我們一直把 3D 模型侷限在形體裡，但是資訊和模型應該是分開的，資訊是填入而非選出，因為當所有資料都完成後，雲端平臺會非常巨大，很難進入管理。要推廣 BIM，就要把其簡單化，讓大家很容易使用。把所有資訊 BIM 化，然後改變其參數化變成新的型。

■ 會議結論

- 以建築生命週期來說，建築師事務所不太需要新的元件，只需修改內建的元件加上事務所自己做的就足夠了。反而工程公司比較有興趣，因為可以快速的建置，但並不是每家都願意分享。
- 製造商的元件牽涉到施工竣工交付給業主，所以扮演重要的角色。
- 比較細微的元件需求應該是規範內的重點，因為設計需要符合法規但在設計中卻不能指定某個特定產品，所以只能把限制條件寫在規範裡。
- 在做元件庫時，需先釐清元件的功用，依據不同目的，元件會有不一樣的形式，從物件導向的概念去進行會讓這比較容易進行。建議由學術界把元件庫的方法論與邏輯交代清楚，再由業界去建立元件。

- 有些工程公司很在乎快速建模，而事務所則需要快速審照和法規檢討的應用，而這些還未開放的應用應該是研究的方向之一。建議應由建築師公會建置元件的樣板，把規範結合進去，製造全臺共同普遍會需要用到的樣板與元件，而其中標註是最重要的。
- 未來遠端元件庫的重點應該是如何去定義元件的屬性，擷取元件內的資訊，而不是元件的造型。
- 製造業很早就 3D 化的建置出 Solid Model，而這跟 3D Model 是不同層級的東西。要怎麼讓製造業願意提供 3D Model 應該也需考慮。
- 在整個產業裡，建築是在生產設計，這個設計最後要呈現的時候就會牽扯到如何轉換的問題。轉換的時候就會有標註的標準化、格式化、共同基準等的問題需要由類似建築師公會來制定規範。
- 國內需解決的不是導入 BIM 的問題而是更應該去導正 AEC 產業該有的制度與流程才不會造成 BIM 推動困難。國內很難標準化因為很多東西的命名原則都不同，各個專業所使用的分類和編碼都對不起來，這也造成元件管理上的障礙。

(七) 台灣世曦股份有限公司 訪談記錄

時間：104 年 8 月 07 日(五) 10:30~12:00

地點：臺北 台灣世曦股份有限公司

一、 出席專家

台灣世曦股份有限公司 李萬利 協理

台灣世曦股份有限公司 蔣定棟 經理

二、 會議照片



會議照片一



會議照片二



會議照片三



會議照片四

三、會議記錄

■ 台灣世曦股份有限公司 蔣定棟 經理

- 鄭老師其實提了滿多東西，都值得滿多時間去探討，很有探討的空間，不一定有唯一的答案。其實第一次我參與這個案子的時候，第一個反應就像剛才鄭老師提到的說，千萬不要訂標準，但其實這看你為什麼訂標準、訂了甚麼標準。
- 如果業主今天為了辦理合約裡有要件，業主付了錢所以要有一個驗收的標準，妳做到甚麼程度我接受，也不是依據個人主觀接受而是照規範標準，這樣也沒有後續的衍生問題，這樣銀貨兩訖也心安理得，那這個標準讓大家有依據很好。
- 那站在業者的立場，這個元件是我做設計的工具，我為了施工、審材料、不出錯，你不該規定我工具只能用到甚麼程度、我的元件要怎麼做對我的設計有利，我們做出的元件可能裡面有許多參數，應該這麼說，一個元件有沒有參數，其實任何元件都有參數，看你怎麼去定義參數，包括軟體裡提供最簡單的元件都有參數，它的幾何形狀都有參數在，但你也可以說它沒有，因為它沒有甚麼目的，那暫時先不談那些基本的。
- 我自己做的我有設計參數進去，這個東西是我花的心血進去做，以前我設計一個水箱，可能我要畫很多圖，要計算很多東西，我現在把這些東西都製作成一個元件，只要把它擺進去，告訴它我要裝 20 噸水，形狀、高低點一點就出來了，這是我的專業知識，你千萬不能定義我這個標準在哪裡，我自己都沒有標準了，我明天想想可能又有另外更好的作法。
- 所以完全看你訂標準的功能在那裡，為什麼要訂這個標準，如果要以業主能感受這個標準而言，其實我覺得能定義的項目標準其實不多，其他功能我(業者)自己去發揮。
- 讓元件庫有一個介面去管理使用，有一個組在輔助元件本身，但首要的還是碼的部分，像在軟體的操作已經有一個校準，透過操作的介面把很多資訊擺到模型，不管你是用綱要編碼或 OmniClass 都會有一定程度的困難。
- 如同蔣經理所說我們還沒有找到一個唯一的答案，我現在一直認為現在有很多實質的技術、工具在發展，要讓它真正用起來一定面臨管理，那現在管理問題碰到一種是「內容的管理」、「使用的管理(操作的管理)」，若內容不管理，你不會得到這些資訊透過編制工具會有很好的編組得以放到模型。
- 我們希望放到模型的元件，估價的碼也完善了、如果你要排程最好這個碼已經帶入了時間的元件在裡面，但這些該怎麼管理放在元件庫才會是對的?當你越多的資訊想透過元件達成，那管理的複雜度就越高，這是相對的。另外一個操作的管理，為什麼說需要一批人來開發，因為你要讓他能很方便的取用元件，這也牽涉到有管理才能讓人精簡的操作介面，如果用 OmniClass 整個取用是不可行的，那一定要有另外的管理能抽出專案要用的，這個我想這是

目前談到實用要面對到的。

- 請教一個基本的問題，這是要達到甚麼目的，現在好像對於元件庫賦予某種期待，元件庫好像可以變成公司的專業知識，但元件到底可以乘載多少資訊或知識，到底可以聰明到甚麼程度？假設圖框也可以是個元件，它可以聰明到元件放入，就能判斷對或不對，比如放入一樓平面圖，它就可以知道缺少甚麼資訊，已經有人希望它聰明到不只是參數這件事情上，回到剛剛談的，它可以縮短建模流程，另外一種是說便於整個流程的管理，管理牽涉裡面要承載一些管理系統，我想世曦這邊未來可以達成？
- 你這個問題很實際，其實可以做甚麼，現在是憑想像各顯神通，每個人都可以去想像，就拿元件而言，很多研究案大家都刻意避談軟體，其實跟軟體有很明確關係，我們在開發元件，就拿 Revit 來說它的元件是不夠的，我們用 API 所以能夠做多少各憑本事，在功能上能做一個算一個，有些東西我們會去開發，有些我們會觀望，會受限軟體功能。
- 其實我們沒有要做一個元件庫供中華民國各行各業使用，我們內部希望縮短建模時間，或許多設計上的結合，例如電扶梯可以自動告訴我前面需要多少淨空，對工作有所幫助。
- 我們現在也想不了太多就是 reuse，有一個系統環境放定位是比較直接的，我們想要在開發如同一個生產線的機械，那生產線最好是可以應付彈性製造，那能否製造，每個公司條件不同，目前理解與軟體發展都無法全盤掌握。
- 現在是一個暫時性的生產線，具備某種程度的彈性能力，針對某些元件的強化，我們現在連碼要放入都很保留，軟體未必能操作，排程、綠能演算等這些應用解析都是後段加入，現在有的計畫使用智慧元件，都有可能，有許多有興趣投入的工程師去撰寫，但他不受管理，因此就我而言是不承認的，以免造成元件估算數量的錯誤，所以我還是強調管理的重要性。
- 我來說一下，BIM 中心在我們公司是扮演一個非常大的開發者跟後勤資源。那當然還是公司的教育提供者，很多東西都是從他們開始，建築設計的開始一定是做環境綠能分析作參數化的設計。
- 新北市或臺北市都有在推剛剛所說的聰明程度，他們也希望東西丟入後，法規可以自動檢核，甚至於說把基地的地目輸入所有都市計畫相關的法規、GIS 都能自動帶入一次解決，有內部工程部跟外面的軟體公司合作，希望能快速推出便於建管的審查，你這些東西分析後可以做設計模型，不外乎就是牆面、門窗把元件置入，許多東西在沒有 BIM 以前所附上的圖是標準大樣圖，那我覺得最基本的就是要把標準大樣圖建成基本元件，就是把那些東西放入，還有加上設計師自己設計的那一塊，這樣圖已經成形 80%，剩下 20% 是特殊專業的東西，比如今天設計有需要專業廠商提供的部分，那把他的東西再添加至圖面，那在討論的是外面那些專業廠商所提供的東西是否能與內部元件結合同步，這是一個問題。
- 有許多機電元件，是否那些廠商可以做成標準元件，以前只能提供商品型錄，

到後來可以給你 CAD 圖檔有立面、平面讓你直接把馬桶等放入，但這還不是 3D，所以將來是否會往那裏發展，在那之前我們是否需要把馬桶一個個建構成 3D，我覺得是有必要的。假設今天東西都是標準化的好處是編碼完，和單價分析系統結合，單價分析又能跟預算做某種程度的結合，這是我們所有人的期待。

- 對我們公司來說建築元件是最多的，例如門窗分成幾個標準的木窗、鋁窗、塑鋼門、防火門，你輸入長寬就可以呈現，這個目前來說很簡單，但是差別是在五金，在做單價分析的時候，國產與進口價格差異，這就是例外案例。
- 在設計運用上，將來我們希望可以跟綠建築結合，立面 RC 牆面厚度、開窗面積設定好，現在都是設計好重新計算一遍，但將來有沒有可能用 BIM 建立資料跑出。
- 剛剛提到讓廠商提供元件，又回到標準上制定，其實有很多層次，需要一個規則，我有一個更進階的想法，雖然現在說是有點天方夜譚，以現在發展元件，現在 3D 設計也會有智慧的能力，國內本來就是以製造發展經濟，我們有許多 ICD 的設計，尤其針對節能、智慧建築，我們希望世界上買我們東西去嵌入，那現在既然有一個設計工具可以協助智慧性能把這些變成元件，我認為以國家產業而言應該互相綁定一起，元件價值就會延長。
- 否則我們現在就會面臨誰來建？廠商看不到現有價值怎麼去花功夫做，或者是說做了以後這個是我公司的專業知識，如果沒有一個更大的利益，把元件庫與製造業連結起來，整個國家元件庫去提供一個商業通路的頻道。
- 至於要不要一個規範，你廠商提供不同層級的元件給設計公司，我們元件庫輔助設計者使用，很初步階段使用低階元件，到後來使用比較細緻的模型，我們就會需要一個規則，在使用這些元件才有使用價值。
- 廠商提供元件，會不太能使用，上面有印製商標、體積大小，公共工程都會難以置入，會有仿標或是置入只能購買單一廠商。
- 在做設計上一定會有上述的問題是，但尺寸會以最普遍來做設計參考，比如三家廠商來比較，找一個大家都放得下的尺寸做設計。還有商標是可以消除掉的，主要是要提供彈性與材質。還有 LOW-E 玻璃不同的形式，帶入的隔熱效數跟效果是不一樣的，現在都是書面資料，但廠商把這些智慧化當設計採用時就很便利。
- 工程師使用 Revit，當我在設計無障礙廁所，自動帶入元件就不會漏件。每個廁所尺寸不同，還是要自己去改，是使用他的相關參考，而非直接使用。
- 可能誤會，假設今天要放 12 間，可是設計師可能會遺漏。今天希望是不要遺漏，顧問公司比較擔心數量漏算。
- 我把他歸納在參數型元件，確保他可以通過法規規範，自己調整，這是他的價值。那廠商提供非參數型元件，但大小是固定。
- 這是一個元件在應用上的技術考量，不只是廁所，要以技巧技術去調整達成設計目的。不過我想說一個觀念，比如建築模型使用了 LOW-E 玻璃，有

LOW-E 玻璃參數，以現在的 BIM 軟體而言，其實要包山包海甚麼都會，可以去判斷結構設計鋼筋夠不夠、節能是否達到綠建築標準等，這是不可能的讓一個軟體多功能達成，帶了 LOW-E 玻璃的數據就可以保證節能嗎？還是可以計算甚麼？

- 我想老師想要提供的平臺，而這個平臺是甚麼，就是專業軟體，結構相關的人拿了建築模型把裡面的梁柱、板牆，所有結構元件抽出丟入結構軟體去分析設計需要調整再回傳，要擺多少外牆參數，目的是要將綠建築能量分析的專業軟體，但這軟體還沒出現、還沒廣泛應用的時候，其實定義這些都是先擺著而已，現在軟體都無法提供你這些答案，我希望這些東西輸入就能告訴你通過檢核，不只是不行是根本不可能，因為其中有很多不是數字能表達的東西是無能為力的。
- 我從國內實務意見來看，基本上我們的公共工程，被採購法切割成好幾個部分，從規劃、設計、發包、採購、施工，其實元件裡面資訊繁多，可是有時候廠商會把自己東西放入，不同的階段，應該用到不同的元件，比方說設計用的元件就不該跟採購用的元件或是施工後的元件混在一起，那那些東西應該是誰應該做，比方說採購用的元件跟廠牌有關當然是廠商提供，但是設計用的元件比較一般的，可能就要工會來做，或是設計變化多端最後要有一個翻譯軟體，不同廠商提供的轉換能夠被採購法容許的型號，某種特別規範的物件在上面。
- 我們一開始希望用比較通用的元件，經過設計流程變成特殊化因為有些專業知識在廠商，到招標時候再變成通用。
- 不是，應該最後是反過來，到採購以後是特定的，因為這樣你所有的基本資料才會是都在裡面。我得標以後要送型錄確立買哪一家。
- 現在就是說這整個思考過程，這是大家突發奇想，因為現在要掌握考慮各種方面，我是認為 BIM 裡面就加上了資訊，到底這些是否用資訊分析處理他比較好，本質上是資訊的複雜度在牽扯不斷，甚麼階段會有甚麼資訊輸入、怎麼用、安排可行性，但我們沒有用資訊方法處理他，我認為到最後會沒有資訊系統去解譯他。
- 剛剛提出設計元件、採購元件，這個在資訊上是有區分，在設計時有一組元件要放入，到結構要轉換另一個，這個性質上要怎麼轉換，系統工程要用甚麼方法去對應數位與現場。
- BIM 某種程度是從沒有資訊到有資訊到複合資訊到輸出，但是透過現有資訊流程，不管加入、修改過程，目前困擾是不知道現有設計、施工流程，是有這個需求，再來談未來智慧元件等。這是我現在的想法，因為要讓政府去做要先尊重現有流程。
- 其實這個是否跟工作流程某種程度有關，我們也嘗試定一個作業標準，BIM 的執行過程中有三個元素組成：角色、內容、程序，這些如何安排跟專案規模等有關，計畫的開始要準備不只是元件，要跟計畫主持人溝通整理準備，

那元件如何準備，從元件庫挑選或是之前計畫檔案去複製，另外還有一個是本身有特殊設計，在計畫中產出，以公司角度而言，是否有能力把產出收回，這就是元件庫的管理，我只有維持元件庫是無法實務應用，剛說把元件整理好放在計畫執行中準備，但裡面的東西是否可以以 Revit 適時的選用他，而非從幾百項選，這樣又變成不可操作的。

- 設計終期或末期，進入細節設計時，不希望再最後設計才發現無障礙廁所不會遺漏，節省公司的成本，需要一個平臺提供廠商規範，不希望到終期末期才發現遺漏與不合法規。
- 最末期發包採購，我不希望廠商提供的元件有浮水印商標之類，有翻譯軟體把這些東西消除，轉化成一個通用的元件。
- 發包程序，提供元件立刻能用，從中縮短流程。大致整理，到營造應該也差不多，那些材料該運進去，應該都可以模擬，到交給使用者，使用者可以利用元件數據更快的在每一年度去搜尋哪一些元件是需要更換的等。
- 是否能讓元件庫去扮演別的角色，甚至在想綠建築是否能建構資料庫，智慧建築的元件庫，而且是經過政府或廠商認證，讓學術單位、事務所、工程公司等使用能確保我不用去花更多時間去檢核，不用擔心政府又多了甚麼規範，可以縮短流程，專心做施工設計。
- 元件到後面的回應部分要 LOD500，因為這個細緻度再放入系統時，每個部位都是 LOD 500，沒有系統可以負荷，我要用模型的任何部分，主要可以辨識，可能不會要到螺絲一些小零件，也就是說我要的是可以辨識選用放資料拿資料，回應階段這樣就夠了，其他更細的資訊重要設備等，不一定要放在竣工模型裡，只要知道必要時能從哪裡取用到即可。

■ 會議結論

- 因為業主負責付錢，所以他需要由一個驗收標準，也很難依據他個人的主觀去訂定，所以如果有個規範標準可以依據那是最好的。
- 站在業者的立場，元件是由我設計的工具來解決問題，不應該規定我只能用到甚麼程度。
- 而標準的功能與訂定的原因也須多加斟酌，讓業主可以感受到這標準對它的功用，而其他功能則可以讓業者自由去發揮。
- 要去建立一個元件庫的介面來管理使用，首要的還是編碼的部分。當資訊越多管理的複雜度就會越高。而這樣也會使元件庫可以縮短建模流程。
- 而我們內部的元件庫建立的目的是為了要縮短建模式建或是設計上的結合使用，來幫助工作。
- BIM 中心扮演著開發者與後勤資源，還有公司的教育提供者，很多東西都從他們開始發展。
- 元件很多時候都希望可以放入模型後，可以透過 GIS 自動檢核法規，來快速使用於建管與審查方面。

- 標準化的好處是共同的編碼系統可以與單價系統結合，不用再因各個不同的編碼而導致分析與預算困難。
- 而在設計元用上，希望可以跟綠建築結合，可以自動運算而不需要像現在都需要重新計算一邊。
- 在國內實務面上，因為我們被採購法切割成好幾個部分，從規劃、設計、發包、採購、施工，裡面元件包含的資訊非常多，而各個階段所需的資訊有不同，如何去增加或是篩選資訊變為更重要。
- BIM 的執行過程有三個元素，角色、內容、程序。這些安排與專案規模有關，專案開始不只要準備元件，從哪個元件庫去挑選還是之前使用過的去複製，這都需要經過溝通協調才能進行。
- 所以元件庫扮演的角色應該是從綠建築或是智慧建築等經過政府或公會認證的，讓使用上不需再擔心或花時間去檢查元件是否合適，縮短流程。

(八) 賴朝俊建築師事務所 訪談記錄

時間：104 年 8 月 07 日(五) 14:00~16:00

地點：臺北 台灣世曦股份有限公司

一、 出席專家

賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師

二、 會議照片

	
會議照片一	會議照片二
	
會議照片三	

三、會議記錄

■ 賴朝俊建築師事務所 賴朝俊 建築師

- BIM 在大環境推動的時候，需要時間去打破營建文化，讓新的繪圖工具能夠進入。雖然可以透過 CAD 轉換，但也要許多時間去更新。
- 我們事務所在做 BIM 的時候，從設計、施工到 FM 都有在做，在設計階段 3D 其實已經足夠運用，但談論到 4D、5D 就比較接近施工單位的運用。
- 從我們的其中一個包含設計施工的案子來做介紹，我們從一開始就要求施工單位要使用 BIM 來放樣建築以及管線設施。
- 但建築上使用人工放樣，設施管線卻使用 BIM 來放樣，這中間一定會產生些不同的誤差。
- 且到了最後的放樣，施工單位也只用 BIM 放樣較大的區塊，小的地方也都是隨意施作，這中間我們還得負責監造。
- 在工程預算裡，抽出總造價的 1% 來建立 3D 模型，可發現該有的東西都沒有進去，對於我們來說是無用的。
- 後來我們要求施工單位按照我們的設計做編碼，把 ID Number 建立出來，3D 模型要能夠準確地跟得上現況。
- 最後完工的時候以 3D 掃描器去確認施作的狀況是否有符合 3D 模擬，若是沒有就改到完全正確。因為交付完工時給我一個不正確的模型是沒有用的，我們無法用它來管理。
- 在另一個 90 幾億的案子上，雖然我們只是監造，但在 BIM 的預算上，只編了 400 多萬在其中，所建出來的 3D 模型也是不太足夠的。
- 我們將檔案轉到平板之中，將其帶進工地實施監造，不用透過傳統圖紙，BIM 在這其中就能知道結構的狀況，如鋼筋的配法等。
- 最難的狀況是現場的師傅以及施工單位的配合度，雖有 BIM 的模型可供參考，但因為習慣，所以依舊是用傳統的方法去做事。這也是國內推動 BIM 的困境。設計端當然是沒問題，但施工放樣端卻無法配合。
- 但在 BIM 的後段管理上，業主卻很有興趣去做，若是沒有執行 BIM 化的管理，一但換了管理者，對方根本不知道在這中有多少管線，就算是一般的大樓就無法管理，更別提及如此大的工程。
- 那在設施管線上，我們也是與韓國合作，在未來推動的過程中，要做 BIM 非得是要集結大家的力量一起來實施。
- 我們需要 3D 模型以及各樣的細節資訊，來方便業主端管理他所有的東西，不一定要全部資訊，有可能是設備管理或是其他。
- 這在中間有遇到些廠商的資訊是封閉的，是不能提供給非公司以外的單位來使用。
- 這也是說，系統就算是要整合，各家系統還是在中間不斷的角力。是一個協同的過程，BIM 的重點是在於在同一個平臺上作業，無論是 Archicad 或是

Revit，各家都不會讓出自己的市場。

- 最困難的點在於並沒有 OpenBIM 的概念，若是要推動的話，第一個是希望政府能夠出面，迫使這些軟體成長並且開放。
- 最後當然是能夠轉成相同的軟體或是語彙來方便管理，但目前的現況是還沒有這種觀念，大家不會去檢查自己的軟體有沒有問題，或是 3D 模型有那裡不對的地方。
- 我們使用轉檔的方式來整合各家業者的資料，當然這中間也是我們自己做，業者沒辦法去深入思考有什麼用處。
- 很多狀況之中，各家的立場並非都建築領域，許多一知半解的情況時常發生，會造成雙方都認為自己的是正確的，溝通上非常有難度，時常誤導業主。
- 對於建築師事務所來說，因為通常都是小型的規模，在預算上要額外支出許多開銷，來訓練員工、購買軟體，甚至擔心員工跳槽，這也是業界老牌建築師拒絕推動 BIM 的原因之一。
- 在大陸跟國內不同的地方在於，它是獨立計價，做多少算多少，並不會因為總價而變化。並且會請一個公正的計價者來估算，以多退少補的方式來運行。
- 但這中間出差錯該怎麼反駁？BIM 在這時候就可以起了很大的作用。
- BIM 在這時候能產生的功能，不單單是準確的模型，在大規模的案子中更可以優化結構成本。
- 那談到事務所的 BIM 元件上，可以區分為兩塊，一塊叫做虛擬的，另一塊是製造端在使用的。
- 虛擬的到處都有，大部分是設計者在使用的，細緻度並不會太高，就如同畫一個機電設備，一個方盒子就可以代表了，過於細緻會導致檔案過大，並不是很有意義。
- 但缺點在於如此不準確的模擬，設計者可以隨時更替，對於實際操作價值性不高，都會歸類於示意的模擬。
- 而另一種製造端上，是很具有商機的，在中間有很多公司會免費替廠商製作 BIM 元件，當商品售出時，從中間獲取利潤。
- 而我們談論到 BIM 發展上，政府在思考是否需要有所規範，去應用在本地化的市場上。發展 BIM 對於事務所是否有所幫助？
- 現況來說，使用各種不同的軟體，BIM 開發商在國外會因地制宜，以更貼近設計者的當地元素，因此在國內更應該有個 BIM 的資料庫，透過配合在地的設計規劃，能幫助事務所更快速的運用，基本上只要大致像就可以了，並不需要太過特別設計，只要能符合現況就好。
- 但這樣的缺點是，設計案子的重複性不高，特殊性物件建立起的資料庫容易放置在一旁不會被重複利用。
- 要建立起給華人使用的資料庫需要一定的時間，廠商也不確定這中間它是否對於市場有所幫助。畢竟也是提供規範。
- 而建築師使用 LOD 300，其實已經很細緻了，要操作這件事情需要政府出面

來提供一個明確規範，最後制定出一個很確實的規則。

- 最重要的是該如何應用在市場上，會有最佳的效益，規定出一個像是 LOD 400 之類的規範，要營建廠商或是 BIM 廠商要提供給我正確的模型資訊。
- 這樣可以減少過去在運送傳統圖紙的人力消耗，雖說廠商還沒有如此觀念。
- 這樣的 BIM 的團隊商機就會來自於各家廠商的資訊模型，當廠商提供給團隊基礎樣態的模型，BIM 團隊負責更新整合，最後轉交給設計端，成為一個中介的商機貿易。
- 使得在地性的廠商更容易與設計端接軌，BIM 元件的開發更新上，只需要一年 1~2 兩次的更新和檢修，也省得設計者去跟各家廠商索取資料的麻煩。
- 而我們的事務所，會依照案子來區分資料庫，像是 Archicad 原建在同一個案子裡是需要放在相同資料夾才可以開始。這就會牽扯到事務所的一些風格問題。
- 未來整個架構性的發展上，常碰到些問題，設計端與營造商提供的 BIM 模型，時常對不上，交付業主之後回去檢查後，時常不知道問題是出在何處，所以這中間究竟該如何串起來？
- 在美國的管理層次上，可以區分為三個層級，一個是空間管理、設備管理、能源管理。
- 要連結設計前後端，首先要有懂 BIM 的人，讓江設計團隊與管理團隊能轉化為相同的語彙，如 IFC 的格式，就算未來 Revit 等的軟體不在了，這先 BIM 元件在未來一樣能夠繼續運作。
- 這也是為什麼我們要在 Building Smart 上提出合作，這樣才能在因應本土需求的時候有個欄位在。不然我國內特殊的東西在國際的 IFC 上就沒有發展的餘地。
- 在碰到困難的時候，很多人會認為 BIM 是沒有用的，BIM 的工具用的不好，會變得整個很麻煩，需要清楚整個架構跟邏輯才會變得很順暢。
- 雖然在設計案的操作上，建築師這裡有建立模型，但也只用在施工圖的建立上，而在機電設備等等的衝突檢測上，依舊是委託顧問公司去施作。
- 而在國外的教育上，BIM 的軟體訓練是含括在他們的教育之中。

■ 會議結論

- BIM 在大環境推動時，需要去打破現有營建文化，才能讓它進入。
- 事務所在應用 BIM 時，進入 3D 階段已經很足夠運用了，而談到 4D、5D 時則比較接近施工單位的應用。
- 再要求施工單位依照我們設計上的編碼來把 ID 號碼建立起來時，3D 模型才能夠精準地跟得上現況。
- 而現在比較困難的就是現場施工的師傅或是單位的配合度，雖然有 BIM 模型但很多時候因為習慣都還是以傳統的法式去做，這也造成國內 BIM 推動的困境。

- BIM 在管理上使用對業主來說很有興趣去做，因為當換了管理者時若沒 BIM 的話就很難可以清楚的了解現在建築物內的現況。
- 若要推動的話，第一個希望政府可以出面，應用 OpenBIM 的概念去迫使這些軟體的成長，以便可以使用轉檔的方式來整合各家業者的資料。
- 事務所的元件主要分成虛擬元件跟製造端元件。虛擬的大部分是設計者使用，精細度不高。而製造端卻更具有商機，可以透過替廠商製作 BIM 元件來從中獲利。
- 國內應該要有個擁有當地元素的元件庫，用來配合在地的設計規劃，幫助事務所更快速的運用。而這些 BIM 元件在開發更新上也只需一至兩年一次的更新檢修便足夠應付，也省得設計者跟廠商索取資料的麻煩。

附錄四 通用元件使用者手冊範例

(一) 示範案例-門

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

iBIM

The iBIM Library

User Guide: 門

Version 1.1

2015/09

www.ialab.tw/iBIM-Library

The iBIM Library

使用者手冊 – 門

目錄

1.	介紹	3
1-1	命名方式(以 NBS 的命名原則為參考).....	3
1-1-1	檔案命名.....	3
1-1-2	材質命名.....	4
1-2	製作流程	4
2.	參數設定	5
2-1	iBIM 參數(自定義參數).....	5
2-2	台灣法規參數(以台灣建築技術規則為參考).....	5
2-3	IFC 參數(ifc2x3).....	5
2-4	COBie 參數.....	6
3.	縮寫表.....	6
3-1	Autodesk Revit 建置教學	7
3-1-1	選擇族群樣版.....	7
3-1-2	編排參考平面.....	7
3-1-3	增加標註，設定參數.....	7
3-1-4	設定類型或例證參數.....	9
3-1-5	保存與測試元件	9
4.	回應	10

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

圖次

圖 1 門元件製作流程	4
圖 2 門元件樣板選定	7
圖 3 加入 IFC 參數	8
圖 4 編輯 IFC 共用參數	8
圖 5 編輯 COBie 共用參數	9

表次

表 1-1 檔案命名原則	3
表 1-2 材質命名原則	4
表 2-1 門元件 IFC 參數設定	5
表 2-2 門元件 COBie 參數設定	6
表 3-1 門元件內建參數	7

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

1. 介紹

本指南旨在提出創建與修改 BIM 物件包含參數欄位建議以符合台灣 BIM 元件標準。所有門戶元件參數欄位與模型皆可用以 IFC 轉換至多種 BIM 軟體格式，在使用本指南前，使用者須對於門元件有最基本的了解，草稿、二維、三維的建模經驗有助於理解如何使用元件，門元件所屬於內裝元件，本指南內含對於 Revit 元件設定建構指南，也可搭配 Autodesk Revit 官方教程進行學習與理解。

在本指南中，使用者將學習：

1. 創建門流程
2. 設置門參數

1-1 命名方式(以 NBS 的命名原則為參考)

1-1-1 檔案命名

iBIM 元件庫 門 命名方式依據物件類別以及組構方式。每個母項目使用底線(_)區隔每個母項目的資訊，子項目與子項目之間若沒有關連性可使用連字號(-)做串接。子項目使用駝峰式命名法(Camel-Case)，字符之字首需大寫，並且使用縮寫，以幫助可讀性。

EX: iBIM_門_室內_單扇

EX: iBIM_Door_Int_Sgl

Field1 作者 _Field2 廠商_Field3 類型 _Field4 子類型/型號_Field5 區別資訊

表 1-1 檔案命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。 Used to convey the library object author by a 3 - 6 digit code.
2	廠商	表示本物件的製造廠商，若是外國廠家，請用字母大寫縮寫表示。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	類型	表示本物件的類型
4 (選用)	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5	區別資訊 Differentiator	產品屬性中若有附加的特殊規格，則可在此項中記錄。

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

1-1-2 材質命名

EX: iBIM_木材_紅木

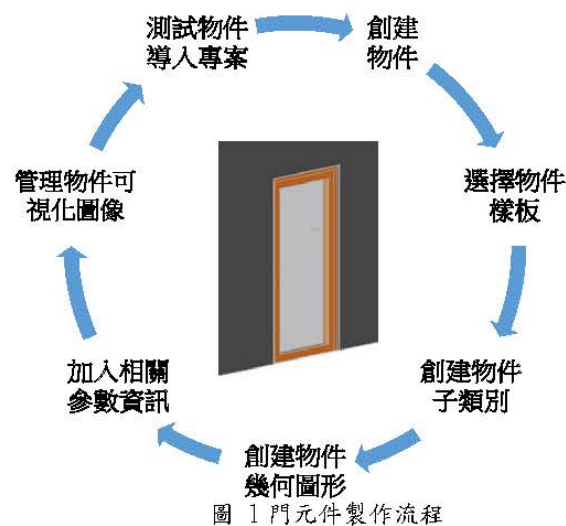
EX: iBIM_Wood_RedWood

Field1 作者 _Field2 廠商 _Field3 材質 _Field4 子類型/型號 _Field5 區別資訊

表 1-2 材質命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者 Role	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。
2	廠商 Source	表示本材質的製造廠商，廠商名稱應該使用英文大寫縮寫。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	物件類型 Type	使用於識別物件類型，例如：塑料。
4	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5 (選用)	區別資訊 Differentiator	用來標示在屬性欄中沒有被涵蓋到的特殊規格資料，例如：藍色。

1-2 製作流程



The iBIM Library

使用者手冊 - 門

2. 參數設定

2-1 iBIM 參數(自定義參數)

對於門控制型態的參數定義，需要適用於各套裝軟體使用。目前下列幾項是**必要**填寫項目：

1. 說明(Description)：對於門元件的整體描述
2. 協助(Help)：增設網站連結，以協助得到更多幫助。
3. 發行日期(IssueDate)：元件的發行日期。
4. 發行人(Publisher)：元件的建置人名稱。
5. 版本(Version)：元件版本名稱。

下述的字定義參數，做為調整元件的定義，應用建議於元件延伸項目：

空氣轉換格柵(AirTransferGrille)、空氣轉換格柵尺寸(AirTransferGrillesize)、門板緩衝裝置(Anti Finger Trap Require)、門數量(DoorNumber)、玻璃類型(GlassType)、玻璃厚度(GlassThickness)、防盜系統(Burglar Resistant)、構件數量(Component Number)、構件描述(Component Description)、框架的材質(Frame Material)、電子鎖(ElectronicLock)、裝飾(Decoration)、動力的操作(Powered Operation)門牌標誌(SignageWayfinding)、警告標誌(SignageSecurity)、火警標誌(SignageFire)、門扇開關裝置(Opening Mechanism)、旋轉門扇(LeafSwing)、門扇面材(LeafFacing)、門扇角材(LeafEdgings)、鑰匙鎖(KeySuiting)、門窗邊框細節(JambDetail)、門檔(HoldOpen)、門側柱細部(HeadDetail)、門把座(HardwareSet)、門框擠型(FrameProfile)、門窗開關方向(Handing)、門框收邊(FrameFinish)、地板收邊(FloorFinish)、門構造(Configuration)

2-2 台灣法規參數(以台灣建築技術規則為參考)

增設中

2-3 IFC 參數(ifc2x3)

表 2-1 門元件 IFC 參數設定

參數名稱	描述
是否為殘疾人士使用(Accessible)	
聲學等級(AcousticRating)	
是否為逃生門(FinalExit)	
防火等級 (FireRating)	
是否為室外使用(IsExternal)	
參考(Reference)	
安全等級(SecurityRating)	
是否為防煙裝設(SmokeControl)	
傳熱係數<U 值總合>(ThermalTransmittance)	

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

2-4 COBie 參數

表 2-2 門元件 COBie 參數設定

參數名稱	描述
資產標識(AssetIdentifier)	
條碼(BarCode)	
元件特徵或原色(Colour)	
構成成分(Constituents)	
元件特徵(Features)	
完成度(Finish)	
元件等級(Grade)	
裝設日期(InstallationDate)	
主要材料(Material)	
概略高度(NominalHeight)	
概略寬度(NominalWidth)	
概略長度(NominalLength)	
製造年度(ProductionYear)	
更換單元成本(ReplacementCost)	
編號(Serial Number)	
使用年限(ServiceLifeDuration)	
形狀特徵(Shape)	
大小特徵(Size)	
標籤號碼(TagNumber)	
保固說明(WarrantyDescription)	
人工保修期限 (WarrantyDurationLabour)	
配件保修期限 (WarrantyDurationParts)	
人工保修證明 (WarrantyGuarantorLabour)	
配件保修證明 (WarrantyGuarantorParts)	
保修生效日期 (WarrantyStartDate)	

3. 縮寫表

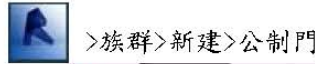
名稱	縮寫	名稱	縮寫
blank door	Blnk	internal door (室內門)	Int
double leaf door (雙葉門)	Dbl	single leaf door(單 葉門)	Sgl
double door with equal leafs (對稱雙葉門)	Eq	double door with unequal leafs (不對稱雙葉門)	Uneq
external door (室外門)	Ext	door with vision panel (具展示窗門)	Vsn-Pnl

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

3-1 Autodesk Revit 建置教學

3-1-1 選擇族群樣版



>族群>新建>公制門

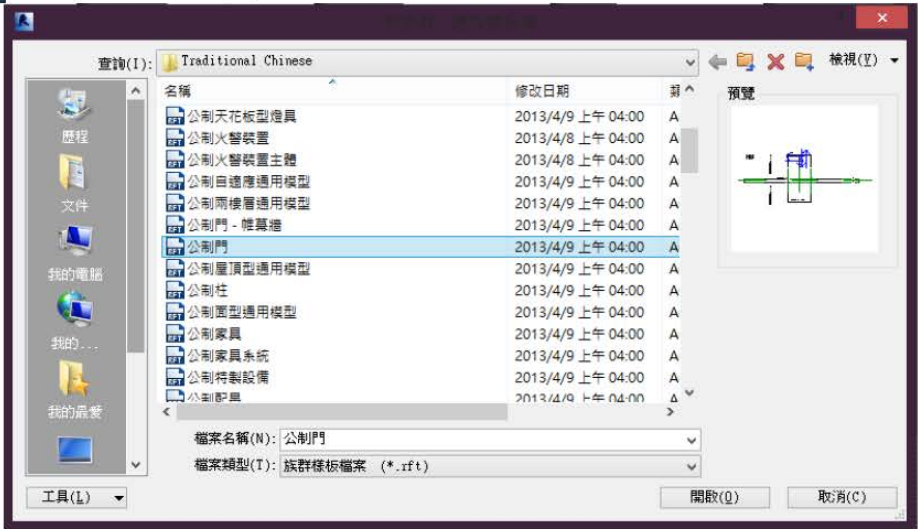


圖 2 門元件樣板選定

3-1-2 編排參考平面



>編排參考平面輔助繪圖

3-1-3 增加標註，設定參數

i. 內建參數

進入註解，設定內建參數

工具列>建立>性質>



族群類型

族群樣板內建參數

表 3-1 門元件內建參數

營建	
參數	描述
功能(Function)	門使用地點
牆封閉(WallCondition)	
營造類型(Type)	
材質	
把手材質(HandleMaterial)	
門框材質(FrameMaterial)	
門板材質(DoorMaterial)	
標註	
門框寬度(FrameWidth)	

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

門框厚度(FrameThickness)	
門板寬度(DoorWidth)	
門板厚度(DoorThickness)	
高度(Hight)	
寬度(Width)	
門把離地高度	
門把離門板邊緣寬度	
IFC 參數	
操作(Control)	
解析性質	
解析營造	門材質、建造的方式
可見光透射率	
日光熱增量係數	
熱阻(ThermalResistance)	
熱傳導係數	
其他	
URL	下載網站 URL
廠商名稱(ManufacturerName)	廠商名稱以及廠商 URL
說明(Description)	描述門物件類型與材質等
版本(Version)	版本名稱
版本日期(VersionDate)	版本建造日期

ii. 設定 IFC 參數

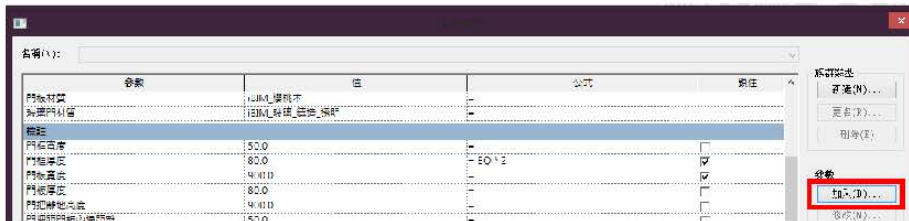


圖 3 加入 IFC 參數

族群類型>參數>加入>共用參數

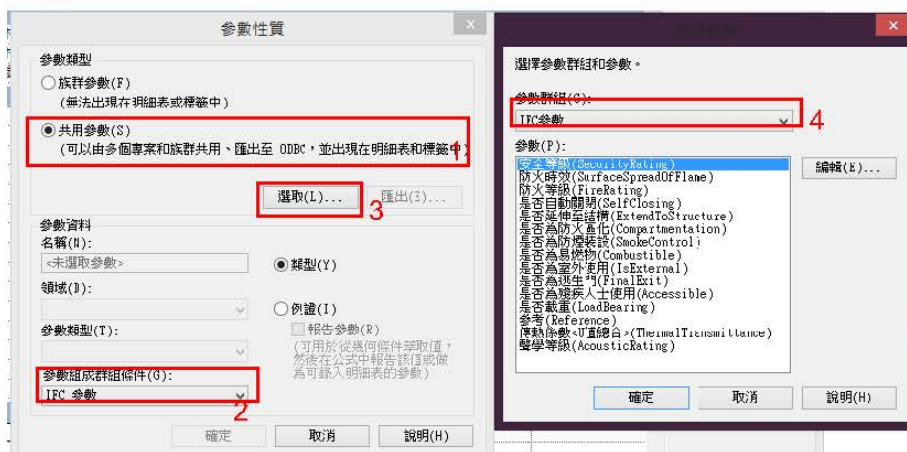


圖 4 編輯 IFC 共用參數

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

iii. 設定 COBie 參數



族群類型>參數>加入>共用參數

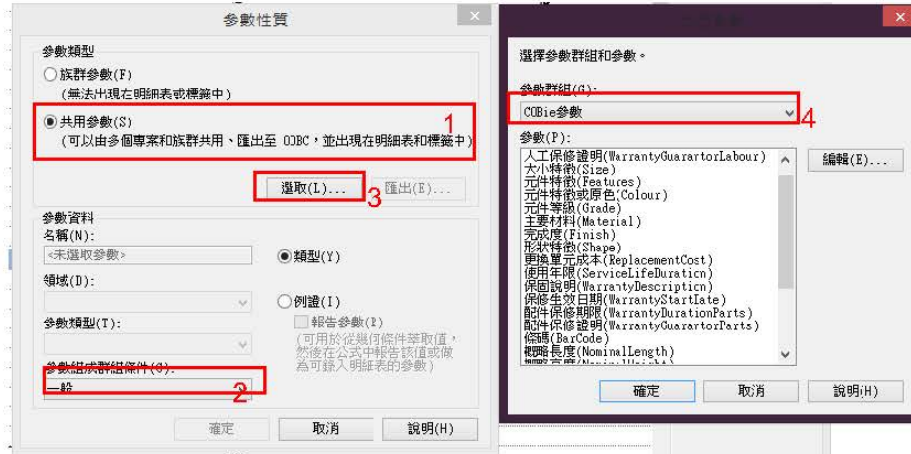


圖 5 編輯 COBie 共用參數

3-1-4 設定類型或例證參數

在設定參數或增加類型時，需要注意以下設定的方式：

- 類型參數：為確保同樣的參數名稱在不同的類型能保有該類型的特定數值。
- 例證參數：每個類型都使用相同參數

3-1-5 保存與測試元件

The iBIM Library

使用者手冊 – 門

4. 回應

若對於本指南有任何疑問與指點，歡迎來信指教[ibim.ncku@gmail.com]

The iBIM Library

使用者手冊 - 門

www.ialab.tw/iBIM-Library

iBIM



國立成功大學互動建築研究室

台南市大學路 1 號

06-2757575 # 54158

© iBIM /beta testing cloud website from NCKU

版本 1.1

19 September 2015

11

(二) 示範案例-窗

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

iBIM

The iBIM Library

User Guide: 窗

Version 1.1

2015/09

www.ialab.tw/iBIM-Library

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

目錄

1.	介紹	3
1-1	命名方式(以 NBS 的命名原則為參考).....	3
1-1-1	檔案命名.....	3
1-1-2	材質命名.....	4
1-2	製作流程	4
2.	參數設定	5
2-1	iBIM 參數(自定義參數).....	5
2-2	台灣法規參數(以台灣建築技術規則為參考).....	5
2-3	IFC 參數(ifc2x3).....	5
2-4	COBie 參數.....	5
3.	縮寫表.....	6
3-1	Autodesk Revit 建置教學	7
3-1-1	選擇族群樣版.....	7
3-1-2	編排參考平面.....	7
3-1-3	增加標註，設定參數.....	7
3-1-4	設定類型或例證參數.....	9
3-1-5	保存與測試元件	9
4.	回應	10

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

圖次

圖 1 窗元件製作流程	4
圖 2 窗元件樣板選定	7
圖 3 加入 IFC 參數	8
圖 4 編輯 IFC 共用參數	9
圖 5 編輯 COBie 共用參數	9

表次

表 1-1 檔案命名原則	3
表 1-2 材質命名原則	4
表 2-1 窗元件 IFC 參數設定	5
表 2-2 窗元件 COBie 參數設定	5
表 3-1 窗元件內建參數	7

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

1. 介紹

本指南旨在提出創建與修改 BIM 物件包含參數欄位建議以符合台灣 BIM 元件標準。所有窗戶元件參數欄位與模型皆可用以 IFC 轉換至多種 BIM 軟體格式，在使用本指南前，使用者須對於窗戶元件有最基本的了解，草稿、二維、三維的建模經驗有助於理解如何使用元件，窗戶元件所屬於內裝元件，本指南內含對於 Revit 元件設定建構指南，也可搭配 Autodesk Revit 官方教程進行學習與理解。

在本指南中，使用者將學習：

1. 創建窗戶流程
2. 設置窗戶參數

1-1 命名方式(以 NBS 的命名原則為參考)

1-1-1 檔案命名

iBIM 元件庫 窗 命名方式依據物件類別以及組構方式。每個母項目使用底線(_)區隔每個母項目的資訊，子項目與子項目之間若沒有關連性可使用連字號(-)做串接。子項目使用駝峰式命名法(Camel-Case)，字符之字首需大寫，並且使用縮寫，以幫助可讀性。

EX: iBIM_窗戶_單扇固定窗_固定

EX: iBIM_Windows_SGL_Fixed

Field1 作者 _Field2 廠商_Field3 類型 _Field4 子類型/型號_Field5 區別資訊

表 1-1 檔案命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。 Used to convey the library object author by a 3 - 6 digit code.
2	廠商	表示本物件的製造廠商，若是外國廠家，請用字母大寫縮寫表示。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	類型	表示本物件的類型
4 (選用)	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5	區別資訊 Differentiator	產品屬性中若有附加的特殊規格，則可在此項中記錄。

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

1-1-2 材質命名

EX: iBIM_木材_紅木

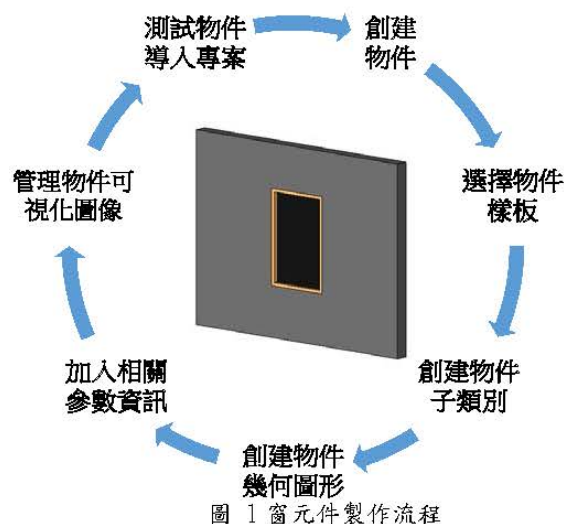
EX: iBIM_Wood_RedWood

Field1 作者 _Field2 廠商 _Field3 材質 _Field4 子類型/型號 _Field5 區別資訊

表 1-2 材質命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者 Role	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。
2	廠商 Source	表示本材質的製造廠商，廠商名稱應該使用英文大寫縮寫。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	物件類型 Type	使用於識別物件類型，例如：塑料。
4	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5 (選用)	區別資訊 Differentiator	用來標示在屬性欄中沒有被涵蓋到的特殊規格資料，例如：藍色。

1-2 製作流程



The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

2. 參數設定

2-1 iBIM 參數(自定義參數)

對於窗戶控制型態的參數定義，需要適用於各套裝軟體使用。目前下列幾項是必要填寫項目：

1. 說明(Description)：對於窗戶元件的整體描述
2. 協助(Help)：增設網站連結，以協助得到更多幫助。
3. 發行日期(IssueDate)：元件的發行日期。
4. 發行人(Publisher)：元件的建置人名稱。
5. 版本(Version)：元件版本名稱。

下述的字定義參數，做為調整元件的定義，應用建議於元件延伸項目：
防盜系統(Burglar Resistant)、構件數量(Component Number)、構件描述(Component Description)、框架的材質(Frame Material)、動力的操作(Powered Operation)、安全玻璃窗(Safety Glazing)、窗戶數量(Window Number)

2-2 台灣法規參數(以台灣建築技術規則為參考)

增設中

2-3 IFC 參數(ifc2x3)

表 2-1 窗元件 IFC 參數設定

參數名稱	描述
聲學等級(AcousticRating)	
防火等級 (FireRating)	
是否為室外使用(IsExternal)	
參考(Reference)	
安全等級(SecurityRating)	
是否為防煙裝設(SmokeControl)	
傳熱係數<U 值總合 >(ThermalTransmittance)	

2-4 COBie 參數

表 2-2 窗元件 COBie 參數設定

參數名稱	描述
資產標識(AssetIdentifier)	
條碼(BarCode)	
元件特徵或原色(Colour)	
構成成分(Constituents)	
元件特徵(Features)	
完成度(Finish)	
元件等級(Grade)	
裝設日期(InstallationDate)	
主要材料(Material)	
概略高度(NominalHeight)	

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

概略寬度(NominalWidth)	
概略長度(NominalLength)	
製造年度(ProductionYear)	
更換單元成本(ReplacementCost)	
編號(Serial Number)	
使用年限(ServiceLifeDuration)	
形狀特徵(Shape)	
大小特徵(Size)	
標籤號碼(TagNumber)	
保固說明(WarrantyDescription)	
人工保修期限 (WarrantyDurationLabour)	
配件保修期限 (WarrantyDurationParts)	
人工保修證明 (WarrantyGuarantorLabour)	
配件保修證明 (WarrantyGuarantorParts)	
保修生效日期 (WarrantyStartDate)	

3. 縮寫表

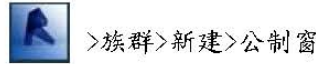
名稱	縮寫	名稱	縮寫
single pane/unit window (單扇玻璃窗)	Sgl	window panel (窗板)	Panl

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

3-1 Autodesk Revit 建置教學

3-1-1 選擇族群樣版



>族群>新建>公制窗

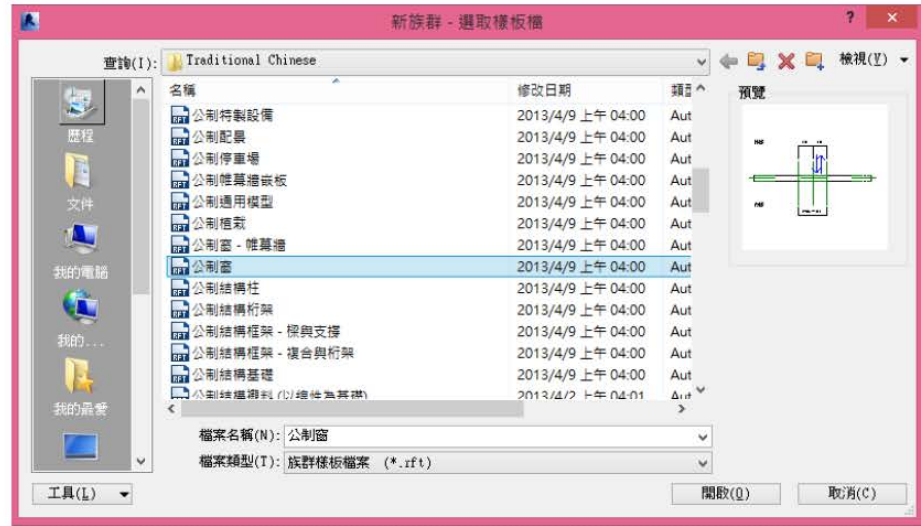
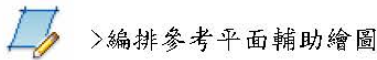


圖 2 窗元件樣板選定

3-1-2 編排參考平面



>編排參考平面輔助繪圖

3-1-3 增加標註，設定參數

i. 內建參數

進入註解，設定內建參數

工具列>建立>性質> 族群類型

族群樣板內建參數

表 3-1 窗元件內建參數

營建	
參數	描述
牆封閉(WallCondition)	
營造類型(Type)	
材質	
窗鎖材質(HandleMaterial)	
窗框材質(FrameMaterial)	
玻璃材質(GlassMaterial)	
標註	
窗框寬度(FrameWidth)	
窗框厚度(FrameThickness)	

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

玻璃寬度(DoorWidth)	
玻璃厚度(DoorThickness)	
高度(Hight)	
寬度(Width)	
IFC 參數	
操作(Control)	
解析性質	
解析營造	門材質、建造的方式
可見光透射率	
日光熱增量係數	
熱阻(ThermalResistance)	
熱傳導係數	
其他	
預設窗台高度	
識別資料	
URL	下載網站 URL
模型	
製造商	
類型備註	
描述	
組合代碼	
成本	
版本(Version)	版本名稱
版本日期(VersionDate)	版本建造日期

ii. 設定 IFC 參數

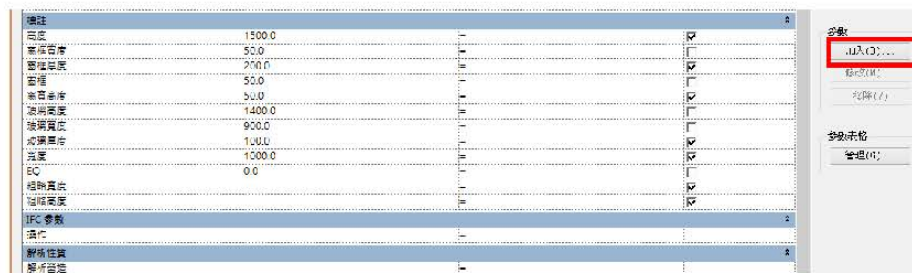


圖 3 加入 IFC 參數

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗



族群類型>參數>加入>共用參數

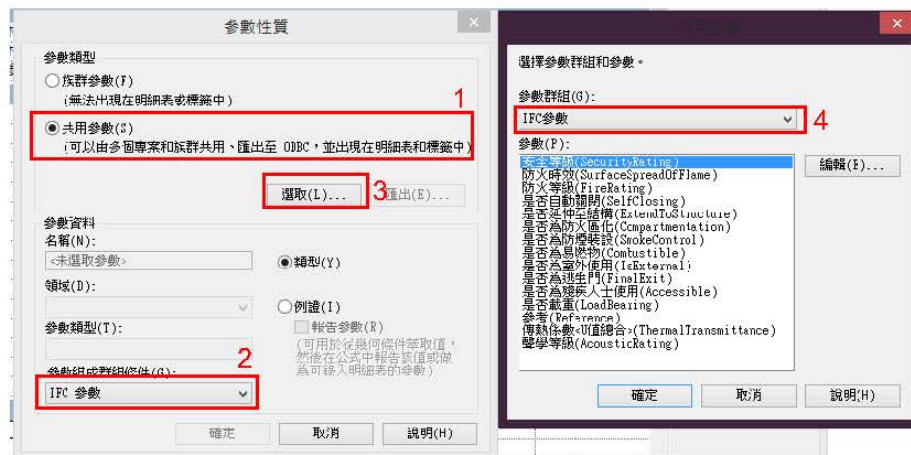


圖 4 編輯 IFC 共用參數

iii. 設定 COBie 參數



族群類型>參數>加入>共用參數

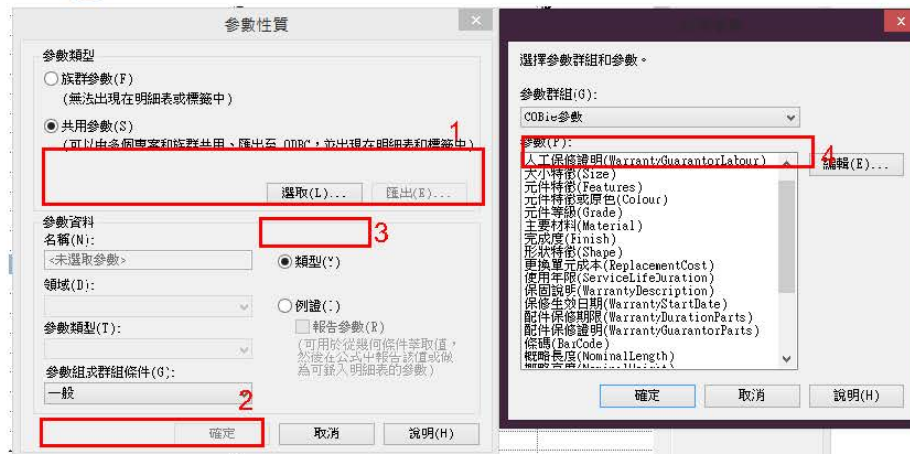


圖 5 編輯 COBie 共用參數

3-1-4 設定類型或例證參數

在設定參數或增加類型時，需要注意以下設定的方式：

- 類型參數：為確保同樣的參數名稱在不同的類型能保有該類型的特定數值。
- 例證參數：每個類型都使用相同參數

3-1-5 保存與測試元件

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

4. 回應

若對於本指南有任何疑問與指點，歡迎來信指教[ibim.ncku@gmail.com]

The iBIM Library

使用者手冊 - 窗

www.ialab.tw/iBIM-Library

iBIM



國立成功大學互動建築研究室

台南市大學路1號

06-2757575 # 54158

© iBIM /beta testing cloud website from NCKU

版本 1.1

19 September 2015

11

(三) 示範案例-牆

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

iBIM

The iBIM Library

User Guide: 牆

Version 1.1

2015/09

www.ialab.tw/iBIM-Library

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

目錄

1.	介紹	3
1-1	命名方式(以 NBS 的命名原則為參考).....	3
1-1-1	檔案命名	3
1-1-2	材質命名	4
1-2	製作流程	4
2.	參數設定	5
2-1	iBIM 參數(自定義參數).....	5
2-2	台灣法規參數(以台灣建築技術規則為參考).....	5
2-3	IFC 參數(ifc2x3).....	5
2-4	COBie 參數.....	5
3.	縮寫表.....	6
3-1	Autodesk Revit 建置教學	8
3-1-1	建立新建築專案	8
3-1-2	編輯牆體結構材料	8
3-1-3	設定參數.....	8
3-1-4	設定類型或例證參數.....	9
3-1-5	設定 IFC 與 COBie 參數	9
3-1-6	保存與測試元件	10
4.	回應	11

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

圖次

圖 1 牆元件製作流程	4
圖 2 複製並新增牆體類型	8
圖 3 編輯牆體結構材料	8
圖 4 設定類型或例證參數	9
圖 5 設定完成的 IFC 參數	9
圖 6 設定完成 COBie 參數	10

表次

表 1-1 檔案命名原則	3
表 1-2 材質命名原則	4
表 2-1 牆體元件 IFC 參數設定	5
表 2-2 牆體元件 COBie 參數設定	5

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

1. 介紹

本指南旨在提出創建與修改 BIM 物件包含參數欄位建議以符合台灣 BIM 元件標準。所有牆元件參數欄位與模型皆可用以 IFC 轉換至多種 BIM 軟體格式，在使用本指南前，使用者須對於牆元件有最基本的了解，草稿、二維、三維的建模經驗有助於理解如何使用元件，牆元件所屬於類型元件，本指南內含對於 Revit 元件設定建構指南，也可搭配 Autodesk Revit 官方教程進行學習與理解。

在本指南中，使用者將學習：

1. 創建牆流程
2. 設置牆參數

1-1 命名方式(以 NBS 的命名原則為參考)

1-1-1 檔案命名

iBIM 元件庫 牆 命名方式依據物件類別以及組構方式。每個母項目使用底線(_)區隔每個母項目的資訊，子項目與子項目之間若沒有關連性可使用連字號(-)做串接。子項目使用駝峰式命名法(Camel-Case)，字符之字首需大寫，並且使用縮寫，以幫助可讀性。

EX: iBIM_牆_磚牆

EX: iBIM_Wall_ Brks

Field1 作者 _Field2 廠商_Field3 類型 _Field4 子類型/型號_Field5 區別資訊

表 1-1 檔案命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。 Used to convey the library object author by a 3 - 6 digit code.
2	廠商	表示本物件的製造廠商，若是外國廠家，請用字母大寫縮寫表示。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	類型	表示本物件的類型
4 (選用)	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5	區別資訊 Differentiator	產品屬性中若有附加的特殊規格，則可在此項中記錄。

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

1-1-2 材質命名

EX: iBIM_磚牆_紅磚

EX: iBIM_ Brks _RedBrks

Field1 作者 _Field2 廠商 _Field3 材質 _Field4 子類型/型號 _Field5 區別資訊

表 1-2 材質命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者 Role	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。
2	廠商 Source	表示本材質的製造廠商，廠商名稱應該使用英文大寫縮寫。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	物件類型 Type	使用於識別物件類型，例如：塑料。
4	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5 (選用)	區別資訊 Differentiator	用來標示在屬性欄中沒有被涵蓋到的特殊規格資料，例如：藍色。

1-2 製作流程

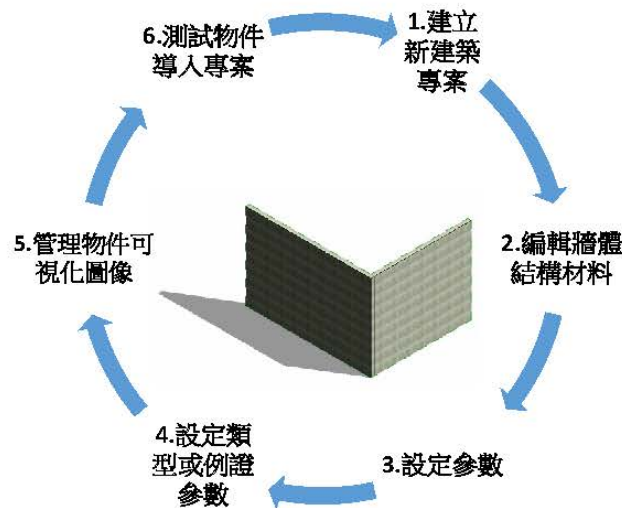


圖 1 牆元件製作流程

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

2. 參數設定

2-1 iBIM 參數(自定義參數)

對於牆控制型態的參數定義，需要適用於各套裝軟體使用。目前下列幾項是**必要**填寫項目：

1. 說明(Description)：對於牆元件的整體描述
2. 協助(Help)：增設網站連結，以協助得到更多幫助。
3. 發行日期(IssueDate)：元件的發行日期。
4. 發行人(Publisher)：元件的建置人名稱。
5. 版本(Version)：元件版本名稱。

2-2 台灣法規參數(以台灣建築技術規則為參考)

增設中

2-3 IFC 參數(ifc2x3)

表 2-1 牆體元件 IFC 參數設定

參數名稱	描述
聲學等級(AcousticRating)	
是否為易燃物(Combustible)	
是否為防火區化 (Compartmentation)	
防火等級 (FireRating)	
是否為室外使用(IsExternal)	
是否延伸至結構 (ExtendToStructure)	
是否載重(LoadBearing)	
參考(Reference)	
防火時效 (SurfaceSpreadOfFlame)	
傳熱係數<U 值總合 >(ThermalTransmittance)	

2-4 COBie 參數

表 2-2 牆體元件 COBie 參數設定

參數名稱	描述
資產標識(AssetIdentifier)	
條碼(BarCode)	
元件特徵或原色(Colour)	
構成成分(Constituents)	
元件特徵(Features)	
完成度(Finish)	
元件等級(Grade)	
裝設日期(InstallationDate)	
主要材料(Material)	
概略高度(NominalHeight)	

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

概略寬度(NominalWidth)	
概略長度(NominalLength)	
製造年度(ProductionYear)	
更換單元成本(ReplacementCost)	
編號(Serial Number)	
使用年限(ServiceLifeDuration)	
形狀特徵(Shape)	
大小特徵(Size)	
標籤號碼(TagNumber)	
保固說明(WarrantyDescription)	
人工保修期限 (WarrantyDurationLabour)	
配件保修期限 (WarrantyDurationParts)	
人工保修證明 (WarrantyGuarantorLabour)	
配件保修證明 (WarrantyGuarantorParts)	
保修生效日期 (WarrantyStartDate)	

3. 縮寫表

名稱	縮寫	名稱	縮寫
AggregateConcreteBlocks (輕骨料混凝土)	Blk	FullFillInsulation (隔熱材料)	InsulFF
Aluminium(鋁)	Alum	Furrings(牆板條)	Furr
Barrier(柵欄)	Barr	Galvanized(鍍鋅)	Galv
Bonded(黏合物)	Bnnd	Gypsum(石膏)	Gyp
Bricks(磚)	Brks	High(高)	H
Cassette	Cass	Insulated(絕緣體)	Insul
Cement(水泥黏合物)	Cem	Laminate(耐火材)	Lam
Cementitious(水泥)	Cem	Membrane(薄膜)	Mmb
Ceramic(陶土)	Cer	Metal (金屬合成物)	Mtl
Cladding(電鍍)	Clad	Panel(炭板)	Pnl
Clay(黏土)	Clay	Panels(炭板)	Pnls
Composite(合成物)	Comp	PartialFillInsulation (部分隔熱材料)	InsulPF
Concret(水泥)	Conc	Particleboard (膠泥)	PBrd
Dabs (塗料)	Dabs	Plaster(灰泥)	Plstr
Exterior/External (室外)	Ext	Plasterboard (塑膠板)	Plstrbrd

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

Frame (框架)	Frm	Polyethylene (聚乙烯)	Polyeth
Pressure	Prs	Stud(飾釘)	Stud
Rain	Rn	Terracotta(夯土)	Tcotta
Render	Rndr	Timber (建築用木材)	Tmbr
Screen	Scrn	Weather	Wthr
Steel(鋼)	Stl	Weatherboards (檔雨板)	Wthrbrds
Stone(石材)	Stone		

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

3-1 Autodesk Revit 建置教學

3-1-1 建立新建築專案



> 建築專案 > 新建 > 牆體 > 複製並新增牆體類型



圖 2 複製並新增牆體類型

3-1-2 編輯牆體結構材料

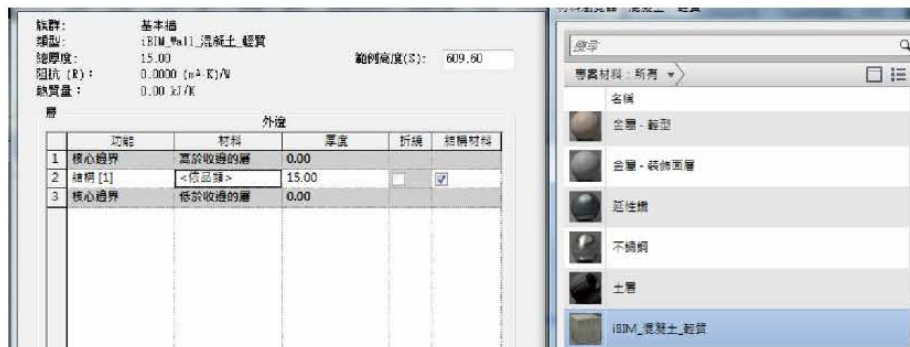


圖 3 編輯牆體結構材料

3-1-3 設定參數

進入註解，設定內建參數

工具列 > 建立 > 性質 >



族群類型

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

3-1-4 設定類型或例證參數

在設定參數或增加類型時，需要注意以下設定的方式：

- i. 類型參數：為確保同樣的參數名稱在不同的類型能保有該類型的特定數值。
- ii. 例證參數：每個類型都使用相同參數

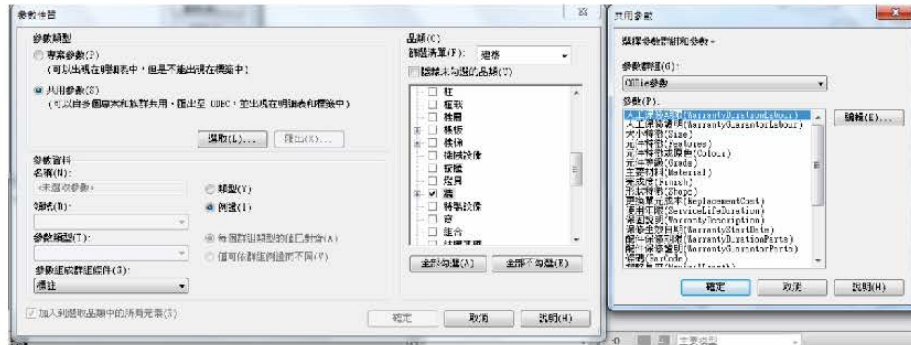


圖 4 設定類型或例證參數

3-1-5 設定 IFC 與 COBie 參數

i. 設定 IFC 參數

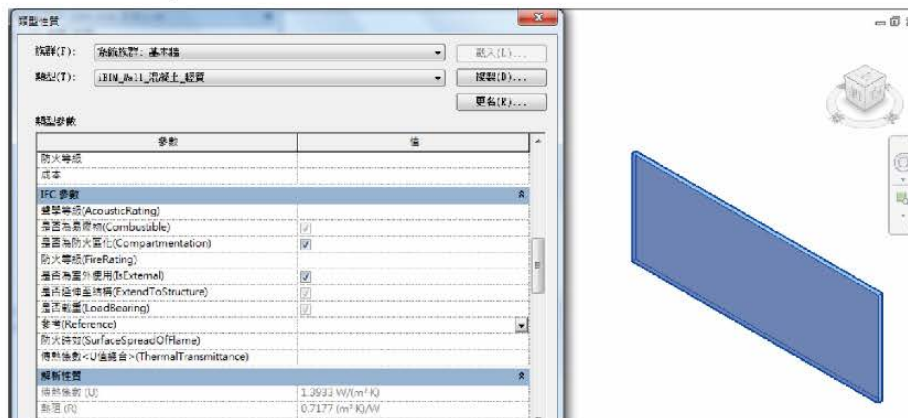


圖 5 設定完成的 IFC 參數

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

ii. 設定 COBie 參數

一般	
人工保修期限(WarrantyDurationLabour)	
人工保修證明(WarrantyGuarantorLabour)	
大小特徵(Size)	
元件特徵(Features)	
元件特徵或原色(Colour)	
元件等級(Grade)	
主要材料(Material)	
完成度(Finish)	
形狀特徵(Shape)	
更換單元成本(ReplacementCost)	
使用年限(ServiceLifeDuration)	
保固說明(WarrantyDescription)	
保修生效日期(WarrantyStartDate)	
配件保修期限(WarrantyDurationParts)	
配件保修證明(WarrantyGuarantorParts)	
條碼(BarCode)	
概略長度(NominalLength)	
概略高度(NominalHeight)	
概略寬度(NominalWidth)	
裝設日期(InstallationDate)	
資產標識(AssetIdentifier)	
構成成分(Constituents)	
製造年度(ProductionYear)	
標籤號碼(TagNumber)	

圖 6 設定完成 COBie 參數

3-1-6保存與測試元件

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

4. 回應

若對於本指南有任何疑問與指點，歡迎來信指教[ibim.ncku@gmail.com]

The iBIM Library

使用者手冊 - 牆

www.ialab.tw/iBIM-Library

iBIM



國立成功大學互動建築研究室

台南市大學路1號

06-2757575 # 54158

© iBIM /beta testing cloud website from NCKU

版本 1.1

19 September 2015

12

附錄五 iBIM 元件庫簡易版使用者手冊

The iBIM Library
使用者手冊

iBIM

The iBIM Library

User Guide (簡易版)

Version 1.1

2015/10

www.ialab.tw/iBIM-Library

The iBIM Library

使用者手冊

目錄

1.	介紹	4
1-1	iBIM 使用流程	4
1-1-1	申請帳號與登入	4
1-1-2	網站上傳元件流程：	6
1-1-3	下載元件	12
1-2	命名方式(以 NBS 的命名原則為參考).....	16
1-2-1	檔案命名	16
1-2-2	材質命名	17
2.	參數設定	17
2-1	iBIM 參數(自定義參數).....	17
3.	縮寫表(範例).....	18
3-1	牆	18
3-2	門	19
3-3	窗	19

The iBIM Library

使用者手冊

圖次

圖 4-6 iBim 首頁	4
圖 4-7 iBim 登入按鈕位置	4
圖 4-8 iBim 帳號註冊點選位置	5
圖 4-9 iBim 帳號註冊頁面	5
圖 4-10 iBim 帳號登入頁面	6
圖 4-11 登入個人頁面	6
圖 4-12 新增元件頁面	7
圖 4-13 元件簡介欄範例	8
圖 4-14 檔案選擇上傳欄位	8
圖 4-15 文字敘述資料欄位	9
圖 4-16 連結欄位	9
圖 4-17 元件相關資訊欄位	10
圖 4-18 新增元件頁面	10
圖 4-19 新增元件頁面	11
圖 4-20 元件發表點選位置	11
圖 1-16 iBim 元件庫點選位置	12
圖 1-17 元件庫頁面	12
圖 1-18 元件搜尋方式	13
圖 1-19 瀏覽元件庫點選位置	13
圖 1-20 元件頁面	14
圖 1-21 元件檔案下載位置	14
圖 1-22 元件頁面留言欄位	15
圖 1-23 元件分享位置	15

表次

表 1-1 檔案命名原則	16
表 1-2 材質命名原則	17

The iBIM Library

使用者手冊

1. 介紹

iBIM 元件網站主要提供兩種服務，BIM 元件的下載與上傳。在進行這兩項服務之前使用者都必須向管理員申請一個專屬的使用者帳號以取得相關服務權限。

1-1 iBIM 使用流程

1-1-1 申請帳號與登入

1. 前往 iBim 首頁 (<http://ialab.tw/ibim>)。

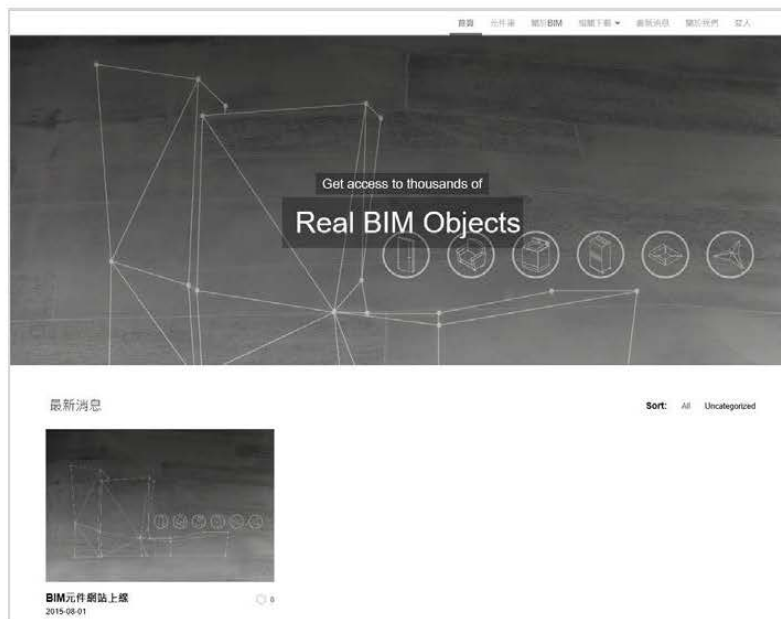


圖 4-1 iBim 首頁

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

2. 點選首頁上方的「登入」按鈕以申請一個個人專屬的帳號與密碼。



圖 4-2 iBim 登入按鈕位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

3. 於登入頁面下方點選「註冊」以填寫基本資料，並送出等待帳號申請確認郵件。



圖 4-3 iBim 帳號註冊點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

4. 進入帳號註冊頁面後便可以輸入資本資料並於頁面下方點選「註冊」來完成帳號申請。

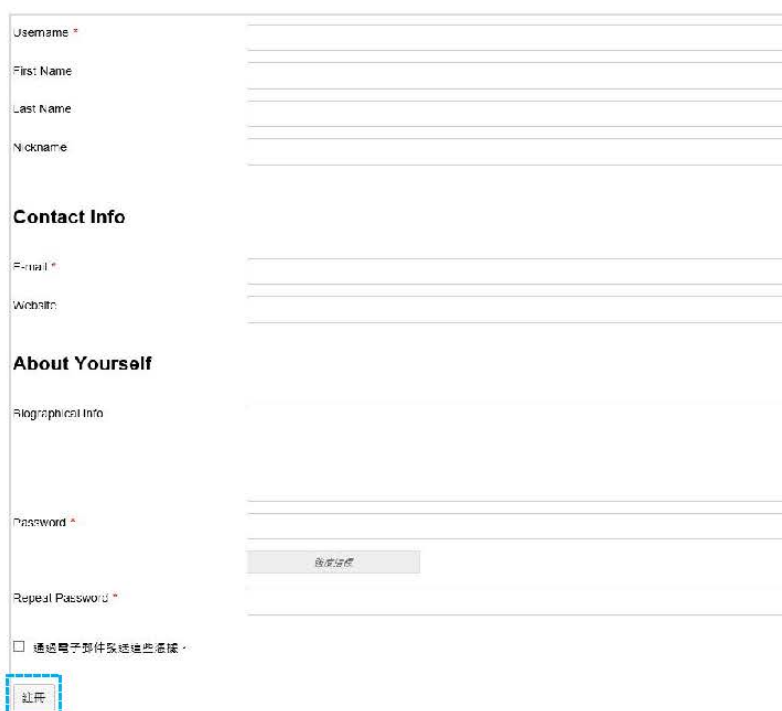


圖 4-4 iBim 帳號註冊頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

5. 帳號申請通過後，於網站首頁點選〔登入〕進入登入頁面。於登入頁面填入個人申請的帳號與密碼後，便可點擊〔登入〕登入管理介面。

圖 4-5 iBim 帳號登入頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

1-1-2網站上傳元件流程：

1. 在完成登入手續後，點選〔上傳元件〕進入元件上傳頁面。

圖 4-6 登入個人頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

2. 於上傳頁面提供元件相關的基本資料填寫欄位。這些欄位有：(1) 元件名稱、(2) 元件的簡介、(3) 元件分類與詳細資料、(4) 600pixel x 600 pixel 之元件特色圖片、(5) IFC 分類、(6) BIM 元件分類、(7) 資料元件檔案送交審查。元件分類與詳細資料欄位中也提供了六個分欄，於下面一一敘述：檔案選擇上傳、文字敘述資料、連結、元件相關資訊、分類與地區。

The iBIM Library

使用者手冊

新增元件

請輸入標題

富文本編輯器

Library Data

File Tab Description Tab Links Tab Related Tab

Classification Tab Region Tab

3D Max Choose File No file chosen

AutoCAD Choose File No file chosen

ArchICAD Choose File No file chosen

Revit Choose File No file chosen

PDF Choose File No file chosen

IFC classification

All IFC classification 熱門分類

Door Furniture

Sidebars

特色圖片

設定特色圖片

Bimobject Category

All Bimobject Category 熱門分類

Doors Floors Office Chair Roofs Sanitary SmartObject Stairs Walls

發表

儲存與草稿 預覽

狀態：草稿

可見度：公開的

提交審核 提交審核

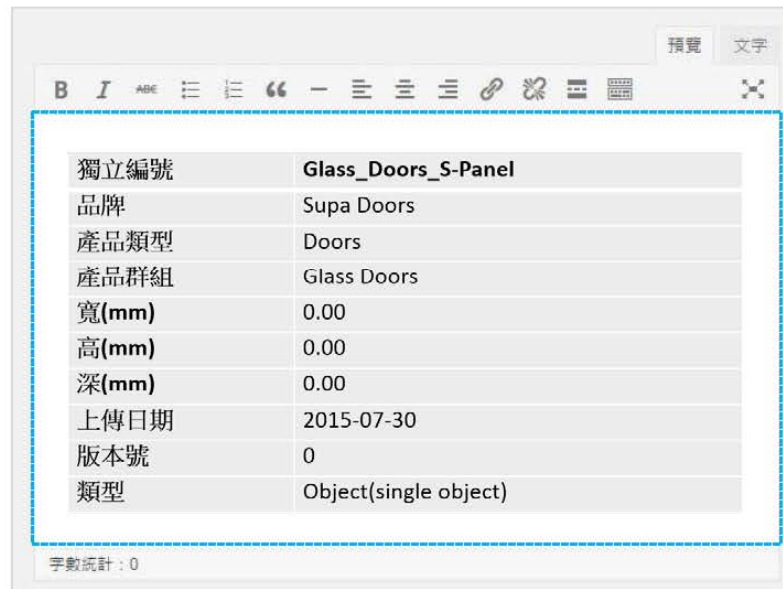
圖 4-7 新增元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

3. 於元件簡介欄為必填項目，於欄位中元件上傳者可以自由填寫編輯關於元件的相關資料供使用者可以從簡介中了解元件的相關性質，如圖 4-13 中所填寫之範例。



The screenshot shows a web form titled 'The iBIM Library' with a '預覽' (Preview) button. The form contains a table with the following data:

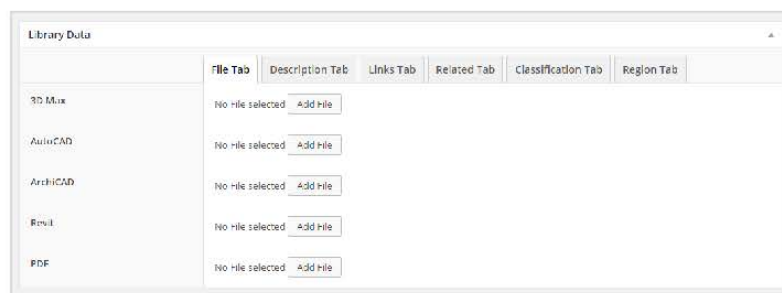
獨立編號	Glass_Doors_S-Panel
品牌	Supa Doors
產品類型	Doors
產品群組	Glass Doors
寬(mm)	0.00
高(mm)	0.00
深(mm)	0.00
上傳日期	2015-07-30
版本號	0
類型	Object(single object)

Below the table, it says '字數統計: 0'.

圖 4-8 元件簡介欄範例

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

4. 於檔案選擇上傳欄位中，iBIM 提供了多種格式檔案的上傳上傳者可以依照自己使用的 BIM 軟體元件格式上傳元件至 iBIM。



The screenshot shows the 'Library Data' form with tabs for 'File Tab', 'Description Tab', 'Links Tab', 'Related Tab', 'Classification Tab', and 'Region Tab'. The 'File Tab' is selected, showing a list of file formats with 'No file selected' and 'Add file' buttons for each:

File Format	Status	Action
3D Max	No file selected	Add file
AutoCAD	No file selected	Add file
ArchicAD	No file selected	Add file
Revit	No file selected	Add file
PDF	No file selected	Add file

圖 4-9 檔案選擇上傳欄位

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

5. 於文字敘述資料欄位中，主要是以純文字的方式對於元件的一些想法、概念、介紹等區敘述。

圖 4-10 文字敘述資料欄位

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

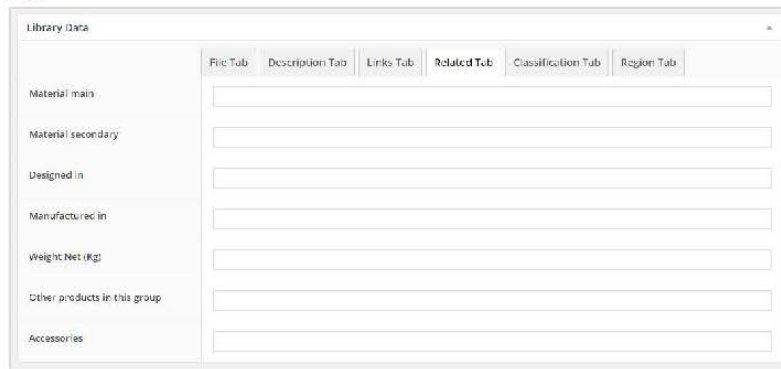
6. 對於產品型元件，連結欄位與元件相關資訊欄位為重要及需要填寫的。這些欄位的資訊可以提供使用者了解產品型元件的製造與材料等由廠商提供的相關資訊，讓使用者可以依需求去選擇下載。

圖 4-11 連結欄位

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊



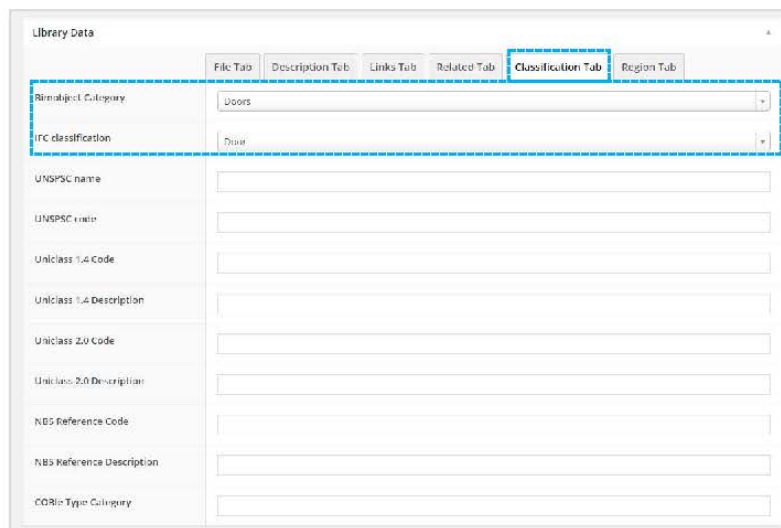
The screenshot shows the 'Library Data' form with the 'Related Tab' selected. The form contains the following fields:

- Material main
- Material secondary
- Designed in
- Manufactured in
- Weight Net (kg)
- Other products in this group
- Accessories

圖 4-12 元件相關資訊欄位

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

7. 元件分類與詳細資料欄位中，BIM 元件分類與 IFC 分類為必填項目。上傳者須選擇對應的元件分類方得以送交審核。



The screenshot shows the 'Library Data' form with the 'Classification Tab' selected. The form contains the following fields:

- Bimobject Category
- IFC classification
- UNSPSC name
- UNSPSC code
- Uniclass 1.4 Code
- Uniclass 1.4 Description
- Uniclass 2.0 Code
- Uniclass 2.0 Description
- NBS Reference Code
- NBS Reference Description
- CORB Type Category

圖 4-13 新增元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

- 地區欄位主要是讓可能有相關地域性問題之元件填寫，例如該元件對應的區域規格。

圖 4-14 新增元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

- 當元件的相關資料欄位填寫完畢，便可以點選〔送交審查〕以把元件進行上傳並進入審查。如果元件相關資訊需求不符合規範，元件將會退回給上傳者進行修改後再度送交審查。

圖 4-15 元件發表點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

1-1-3 下載元件

1. 元件的下載可於網站首頁頂端之「元件庫」、下方之「元件分類」或「每周精選」中點選進入。

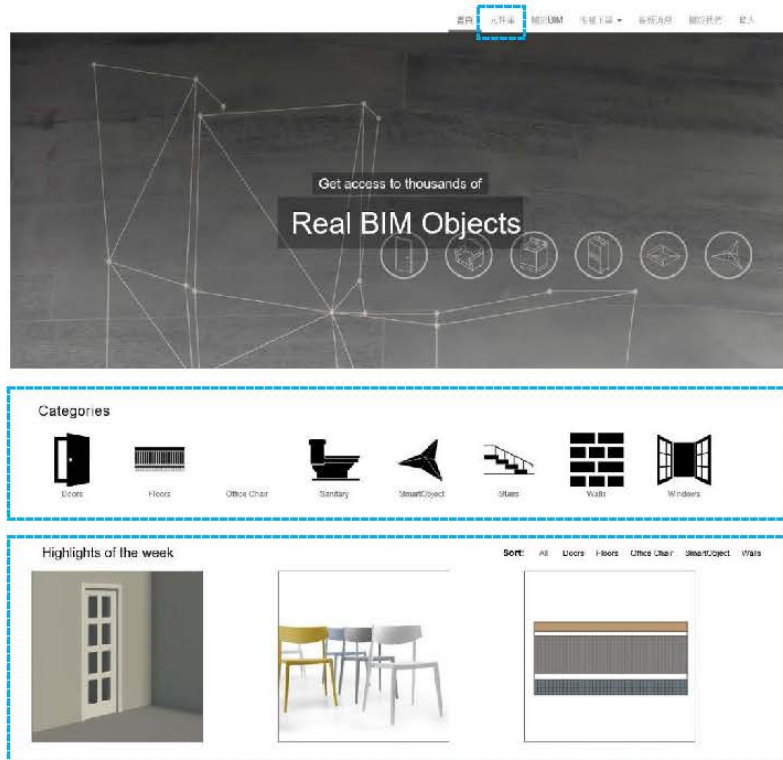


圖 1-16 iBim 元件庫點選位置
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

2. 於「元件庫」頁面中有兩部分，上方的「元件搜尋」與下方的「瀏覽元件庫」可選擇。

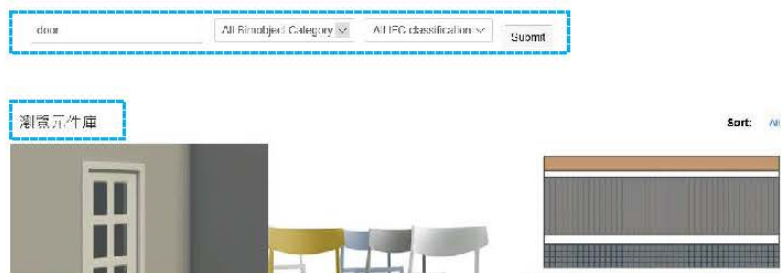


圖 1-17 元件庫頁面
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

3. [元件搜尋] 內可輸入欲搜尋之元件的關鍵並且也可透過 [BIM 元件類型] 與 [IFC 分類] 來進行篩選搜尋。

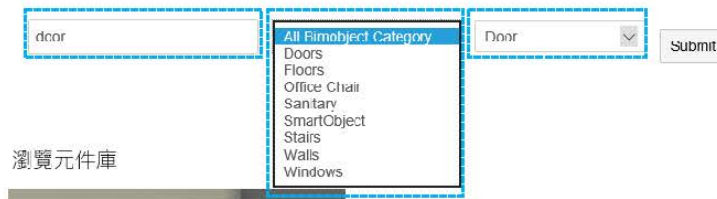


圖 1-18 元件搜尋方式

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

4. 使用者也可直接點選 [瀏覽元件庫] 內顯示之元件直接進入相關元件的頁面。



圖 1-19 瀏覽元件庫點選位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

5. 進入點選之元件頁面後，會顯示元件之名稱、簡介說明、相關說明附件、不同版本檔案的下載、細節與分類資料、元件類型、IFC 分類、元件特色圖片等。



Glass Doors – 8 Panel Design

Posted 2015-07-31 · [Add Comment](#)

獨立編號: Glass Doors 8-Panel
品牌: Supa Doors
產品類型: Doors
產品群組: Glass Doors
寬 (mm): 0.00
高 (mm): 0.00
深 (mm): 0.00
上傳日期: 2015-07-30
版本號: 0
類型: Object (single object)

Download

Download

- 3D Max: [Download](#)
- AutoCAD: [Download](#)
- ArchiCAD: [Download](#)
- Revit: [Download](#)

Related Products

Detail

Description Links Related Classification DOPC

All doors are solid stile and rail construction that are all built to Order, allowing for customization on the fly and are available in any standard height (up to 8'0" tall) and 8'6" wide (larger doors available upon request). Stile and rail dimensions may be adjusted without affecting the pricing, including multiple sticking profiles and panel options. Door Thicknesses include: 1-3/8", 1-3/4" and 2-1/4". All 1-Panel doors may be fire rated in 20 minutes, 45 minutes, 60 minutes, and 90 minutes with concealed closer options. SUPA Doors proudly carry a limited Lifetime Warranty and are STC sound rated to minimize noise (STC 32-45). Doors can qualify toward multiple LEED credits and are manufactured in the USA. Clear, Frosted, and Specialty Glass may be substituted for all panels, and all doors can include prehung wood jambs if desired. Matching stain-grace veneer doors are also available in addition to the standard MDF doors. Please see catalogue for details.

圖 1-20 元件頁面

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

6. 使用者可以下載網站裡提供之相關軟體格式版本之元件檔案來使用。



Glass Doors – 8 Panel Design

Posted 2015-07-31 · [Add Comment](#)

獨立編號: Glass Doors 8-Panel
品牌: Supa Doors
產品類型: Doors
產品群組: Glass Doors
寬 (mm): 0.00
高 (mm): 0.00
深 (mm): 0.00
上傳日期: 2015-07-30
版本號: 0

Download

Download

- 3D Max: [Download](#)
- AutoCAD: [Download](#)
- ArchiCAD: [Download](#)
- Revit: [Download](#)

Related Products

圖 1-21 元件檔案下載位置

(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

7. 元件頁面下方提供留言欄位讓使用者可以於下載後提供相關的意見與討論。

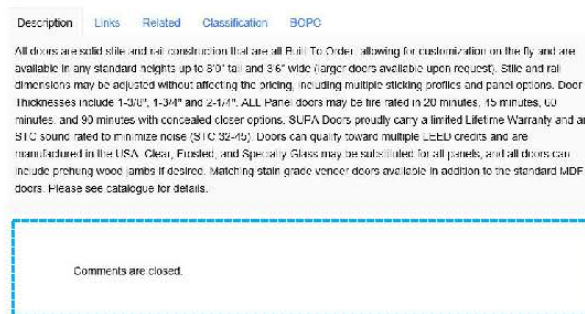


圖 1-22 元件頁面留言欄位
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

8. 使用者也可以透過點選「分享」透過電子郵件、社群網站等來分享該元件給其他人。



圖 1-23 元件分享位置
(資料來源: <http://ialab.tw/ibim>)

The iBIM Library

使用者手冊

1-2 命名方式(以 NBS 的命名原則為參考)

1-2-1 檔案命名

iBIM 元件庫命名方式依據物件類別以及組構方式。每個母項目使用底線(_)區隔每個母項目的資訊，子項目與子項目之間若沒有關連性可使用連字號(-)做串接。子項目使用駝峰式命名法(Camel-Case)，字符之字首需大寫，並且使用縮寫，以幫助可讀性。

e.g: iBIM_牆_磚牆、iBIM_門_室內_單扇、iBIM_窗戶_單扇固定窗_固定
e.g: iBIM_Wall_Brks、iBIM_Door_Int_Sgl、iBIM_Windows_SGL_Fixed

Field1 作者 _Field2 廠商_Field3 類型 _Field4 子類型/型號_Field5 區別資訊

表 1-1 檔案命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。 Used to convey the library object author by a 3 - 6 digit code.
2	廠商	表示本物件的製造廠商，若是外國廠家，請用字母大寫縮寫表示。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	類型	表示本物件的類型
4 (選用)	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5	區別資訊 Differen tiator	產品屬性中若有附加的特殊規格，則可在此項中記錄。

The iBIM Library

使用者手冊

1-2-2 材質命名

EX: iBIM_磚牆_紅磚、iBIM_木材_紅木、

EX: iBIM_ Brks _RedBrks、iBIM_Wood_RedWood、

Field1 作者 _Field2 廠商_Field3 材質 _Field4 子類型/型號 _Field5 區別資訊

表 1-2 材質命名原則

項次 Field	項別 Type	說明 Description
1	作者 Role	表示本物件的作者，以 3~6 個字來表示，或採取英文縮寫。
2	廠商 Source	表示本材質的製造廠商，廠商名稱應該使用英文大寫縮寫。 如果本物件屬於通用物件，則本項省略。
3	物件類型 Type	使用於識別物件類型，例如：塑料。
4	子分類/ 產品型號 Subtype/ Product code	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標示"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不應該使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5 (選用)	區別資訊 Differentiator	用來標示在屬性欄中沒有被涵蓋到的特殊規格資料，例如：藍色。

2. 參數設定

2-1 iBIM 參數(自定義參數)

對於牆控制型態的參數定義，需要適用於各套裝軟體使用。目前下列幾項是**必要**填寫項目：

1. 說明(Description)：對於牆元件的整體描述
2. 協助(Help)：增設網站連結，以協助得到更多幫助。
3. 發行日期(IssueDate)：元件的發行日期。
4. 發行人(Publisher)：元件的建置人名稱。
5. 版本(Versions)：元件版本名稱。

The iBIM Library

使用者手冊

3. 縮寫表 (範例)

3-1 牆

名稱	縮寫	名稱	縮寫
AggregateConcreteBlocks (輕骨料混凝土)	Blk	FullFillInsulation (隔熱材料)	InsulFF
Aluminium(鋁)	Alum	Furrings(牆板條)	Furr
Barrier(柵欄)	Barr	Galvanized(鍍鋅)	Galv
Bonded(黏合物)	Bnnd	Gypsum(石膏)	Gyp
Bricks(磚)	Brks	High(高)	H
Cassette	Cass	Insulated(絕緣體)	Insul
Cement(水泥黏合物)	Cem	Laminate(耐火材)	Lam
Cementitious(水泥)	Cem	Membrane(薄膜)	Mmb
Ceramic(陶土)	Cer	Metal (金屬合成物)	Mtl
Cladding(電鍍)	Clad	Panel(嵌板)	Pnl
Clay(黏土)	Clay	Panels(嵌板)	Pnls
Composite(合成物)	Comp	PartialFillInsulation (部分隔熱材料)	InsulPF
Concret(水泥)	Conc	Particleboard (膠泥)	PBrd
Dabs (塗料)	Dabs	Plaster(灰泥)	Plstr
Exterior/External (室外)	Ext	Plasterboard (塑膠板)	Plstrbrd
Frame (框架)	Frm	Polyethylene (聚乙烯)	Polyeth
Pressure	Prs	Stud(飾釘)	Stud
Rain	Rn	Terracotta(夯土)	Tcotta
Render	Rndr	Timber (建築用木材)	Tmbr
Screen	Scrn	Weather	Wthr
Steel(鋼)	Stl	Weatherboards (擋雨板)	Wthrbrds
Stone(石材)	Stone		

The iBIM Library

使用者手冊

3-2 門

名稱	縮寫	名稱	縮寫
blank door	Blk	internal door (室內門)	Int
double leaf door (雙葉門)	Dbl	single leaf door(單 葉門)	Sgl
double door with equal leafs (對稱雙葉門)	Eq	double door with unequal leafs (不對稱雙葉門)	Uneq
external door (室外門)	Ext	door with vision panel (具展示窗門)	Vsn-Pnl

3-3 窗

名稱	縮寫	名稱	縮寫
single pane/unit window (單扇玻璃窗)	Sgl	window panel (窗板)	Panl

The iBIM Library

使用者手冊

www.ialab.tw/iBIM-Library

iBIM



國立成功大學互動建築研究室

台南市大學路1號

06-2757575 # 54158

© iBIM /beta testing cloud website from NCKU

附錄六 iBIM 元件網站問卷

【iBIM】_雲端元件資料庫使用者調查

<iBIM 元件網站連結：<http://ialab.tw/ibim/>>

本調查僅提供內政部建研所之研究案「國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究」使用，主要是協助蒐集統整業界需求，以供政府未來對於 BIM 元件與元件庫的整體發展方向與建置架構。若有任何不便之處，歡迎來信或來函討論與交流。

聯繫資訊：ibim.ncku@gmail.com / 成功大學 建築系 陳思吟 助理

0 基礎資訊

I. 填寫者姓名：

II. 電子郵件：

III. 電話：

1 公司資訊

1.1 單位名稱〈請填寫您的公司/單位名稱〉

1.2 公司規模〈您的公司內部人員數量〉

☐10 人以下 ☐10-20 人 ☐20-30 人 ☐30 人以上

1.3 公司員工平均年齡層

☐21-30 歲 ☐31-40 歲 ☐41-50 歲 ☐50 歲以上

1.4 公司屬性〈請選擇近似您的工作性質〉

☐設技師/建築師 ☐技師 ☐營造廠 ☐製造商
☐工程顧問公司 ☐學術單位

1.5 公司軟體使用〈請選擇公司常用軟體名稱〉*可複選

☐AutoCad ☐ArchiCad ☐Revit ☐Bentley
☐Tekla ☐Sketchup ☐Rhino/Grasshopper

1.6 面臨世界推動 BIM 的轉型，請問您認為推動的困境為何？*可複選

☐系統軟體昂貴 ☐專業人員不足 ☐系統難以學習
☐需長時間推動與轉型 ☐轉型對公司無任何優點

1.7 接續前題，請問您認為推動 BIM 的優點與益處為何？〈例如：節省後期施工錯誤、節省經費、節省後期圖說製作時間等〉

1.8 貴單位/公司對於元件是否有需求性？

☐是 ☐否

2 雲端平台

2.1 您認為何種元件的上傳對專案最具實用性?〈製造商提供, 例如日 X 牌電梯元件等, 設計型元件是由設計師提供, 可自由調整, 例如帷幕牆。〉

☐產品型元件 ☐設計型元件 ☐兩者皆是

2.2 請評比雲端平台的各使用項目〈5 非常重要 4 重要 3 普通 2 不重要 1 非常不重要〉

登入與審查機制 ☐ 資料的流通性 ☐ 資源分享 ☐

資料交換性 ☐ 元件提供 ☐ 上傳下載介面 ☐

2.3 若目前有元件庫供您使用, 您認為第一個想下載來使用的元件為何?*單選題

☐牆體/天花板/屋頂組件(含材料構成) ☐結構元件(如柱樑系統)

☐門/窗/樓梯/家具 ☐標籤/圖框樣板 ☐MEP 元件(如空調系統、電梯)

☐組合性的空間元件(如無障礙廁所)

2.4 若您擁有自建之元件庫, 您願意提供元件與大家分享嗎?

☐是 ☐否

2.4.1 若您願意提供, 會提供怎樣的原件

☐量體原件 ☐產品型元件 ☐設計型元件

2.4.2 若您不願意提供元件, 原因為何?

2.5 對於雲端平台使用上是否有其他建議

3 元件資訊需求

3.1 對於元件資訊欄位, 以下請評比您認為其需要被置入的重要性〈5 非常重要 4 重要 3 普通 2 不重要 1 非常不重要〉

建築法規與規範標章資訊 ☐ 材料材質, 如防火與耐燃資訊 ☐

產品價格與廠商資訊 ☐ 國際編碼如 OmniClass ☐

模型/資訊交換細緻度 (LOD) ☐

3.2 若元件下載於專案中使用，您將用於哪個階段使用?*可複選

- ☐概念設計 ☐初步設計 ☐細部設計 ☐施工圖 ☐設施管理
☐其他_____
-

3.3 對於[元件資訊需求]部分還有任何建議嗎?

4 未來展望

4.1 未來政府若制定一套規範，有哪些您認為必要設定的條件/規範?*可複選

- ☐元件交付細緻度規範 ☐元件資訊文件 ☐元件參數欄位
☐檔案交換格式
-

4.2 若政府推行 BIM 元件規範與元件庫，您認為目前面臨什麼問題?

- ☐政府無公信力 ☐分享資源少，公司無意願分享
☐推動時間過短，無配套措施
☐大部分公司規模過小，資本額不足/人力不足
-

4.3 您認為元件的規範與機制應由誰訂定?

- ☐政府單位 ☐各專業公會 ☐學術單位 ☐以上單位共同制定

感謝您的填寫，本資料將會作保密動作，僅提供內政部建研所相關案件使用。
您的支持，將會是幫助未來台灣 AEC 產業進步的一大步。

附錄七 期初審查意見回應表

內政部建築研究所 104 年度 「國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究」 委託研究計畫案

審查意見及廠商回應一覽表

項次	審查委員意見	廠商回應
1	目前綠建築智慧建築案例，已由建研所切入元件之研究，建議建築本體之分類應列為主體。	研究將涵蓋現有國家標準適用元件，來建置元件，以建築為本體並重視相關需求。
2	元件之公開性應予納入，避免違反採購綁標之虞慮。	將遵照委員之意見辦理
3	建議將來建置時，應將相關建築法規納入。	將遵照委員之意見辦理
4	對於專家訪談會之專家學者，建議應聘請具有經驗之建築師參與。	將遵照委員之意見辦理
5	元件庫之建立，元件格式應簡單易於運用及操作。	將遵照委員之意見辦理
6	請說明規範之本土化、可應用性、可推廣性？	辦理專家學者座談，邀實際執行 BIM 的從業人員參與，在公部門部分並將增加訪問內政部營建署，理解本土之需求與應用性，並且推廣規範。
7	法令環境之檢討，元件庫如何配合？(採購法、業界、法規)	將透過收集 BIM 專業顧問建築師與公部門彼此的意見，交叉檢討相關元件庫的問題與配合機制。
8	標準元件之智財權如何處理？是否可以開放？	國家標準元件的智慧財產權在建置後屬於國家所有，因此可參照國外元件範例的提供而開放智產權，但若為公司與個人所有，還需仰賴 AEC 產業人員的訪問才可決定。
9	亞洲區之相關標準規範及相容性？	本案將會調查亞洲國家 BIM 發展，並參照國內相關智慧建築與綠建築標章之相關內容。
10	建議考量維護使用之研究、應用，使用端之應用。	將針對使用階段元件之可運用方式進行規範。
11	因本案研究團隊在智慧建築與綠建築方面的經驗豐富，各類建築依本案需求所需要的案例為 3-5 例，請說明本計畫未來可行案例數為何？各 5 例是否可行？	關於未來研究成果之元件案例內容，依委員建議將智慧建築與綠建築元件案例各做 5 例。五個元件代表案例，將會參考 NBS BIM National Object Library 希望涵蓋建築本體的基本元素、：包括 2 個建築外牆元件(牆與開

		口)、1 個屋頂/地板元件、1 個室內元件(門、家具、廁所)、1 個機電空調 MEP 元件
12	可否探討 BIM 元件庫建置與現有建築規範應配合的問題。	將與業界、官方討論，探討相關 BIM 元件庫需配合問題。
13	所述製造商不提供元件，以免商機外流，惟可以使他們提供什麼？本計畫擬提供元件資訊內容，業者如何運用、調適，是否已達到 BIM 的建築設計及施工應用需要？	本案為建置國家元件上位規範的建立研究案，故將邀請業界與官方間的意見並進行統整，可提供為製造商之間的應用。
14	有關口頭簡報中建築產業界實地訪談，何以不考量內政部內負責 BIM 的單位？	將與內政部之 BIM 權責單位作為規範與相關政策銜接之依據。
15	所邀請 Charles Eastman 作為顧問的作法、功能及角色為何？	國外顧問 Eastman 將作為更宏觀且全球性的角色，作為本土規範的參考。
16	如何解決以 BIM 進行綠建築設計性能式模擬及目前規格式的綠建築規範之間衝突？目前顯然規格式的綠建築規範較有優勢下，如何突圍？	本案為建置國家元件上位規範的建立研究案，不拘限於單一元件庫的建立。

廠商簽章：



業務單位審查簽章：

劉青峰

附錄八 期中審查意見回應表

內政部建築研究所委託研究案 期中審查表			
計畫名稱		國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究	
執行期間		104 年 1 月 29 至 104 年 12 月 31 日	
計畫主持人	鄭教授泰昇	協同主持人	陳教授嘉懿
委員名稱		審查意見	
內政部營建署 建築管理組 組長高文婷		目前各地方政府的公共工程，多要求繳交 BIM 模之契約規定，但普遍仍有不知如何收用之困擾。未來在政策藍圖的研擬上，應注意推動之步驟及手段，以因應多數為國內小型事務所的現況，減少推動阻力。	
建研所工程組 陳組長建忠		75 頁 IFC 參數中為防煙及防火裝設等，以及 COBie 參數「規格」二字應是「標稱」。 - 請協助查明 COBie 是否有電氣設備額定功率項目或欄位。 5-2、5-4、5-5 命名格式，英文中文有不一致，請參酌調整。 - 附錄三 P25 頁命名請考量納入中文格式。	
營建研究院 黃建翔		- 可整合推廣使設備廠商自行提供元件(如 Autodesk Library 含 TOTO 品牌之設備元件)→某協會整合，何種誘因？ - 元件內是否有考慮設備營運維護時屬性資料(EX COBie)	
鄒孟昌		- 本案示範性建構 BIM 元件網站及 BIM 元件手冊相當用心，值得肯定。 - BIM 元件標準研究相當重要，生命週期各階段之元件規範應明確定義，特別是在建築物領得使用執照後營運管理，訂定的標準必須考量實際運用，未來可以多訪查業界應用 BIM 元件之現況或公共工程建物能否導入應用之可能。	
新北市都市發展局 黃股長 毓舜		- 本案對於各國的網站蒐集資料完整。 - 元件應該考量設計流程的配合製作本體的細緻度，設計型元件及產品元件分類是個很好的構想。 - 設計型元件是建築師及各項專業技師的工作重點，其重點，以建築師而言，可能是著	

	重在法規及各類標章檢討需求，這類型元件值得政府努力。 4. 產品型元件：建議由產業界發展，相關<u>建議將會是很好的參考依據(?)</u>。 5. 網站是否已開放，建議可以讓委員進入操作。 6. 以 OmniClass 及 AIA 的 LOD 均是很好的架構，建議可以導入設計階段。
營建署建築工程組 賴仁達	1. 建議就其分類之構造型、設計型、產品型元件，界定不同階段交付責任及其所應載有之 LOD (Detail)幾何資訊及 LOI (Information)非幾何資訊。 2. 產品型元件建置多由生產廠商提供，其元件上傳審查涉及智慧財產權及採購法限制競爭疑慮，建議進一步釐清
全國建築師公會 陳建築師德耀	1. P24 頁，LOD400 模型層級：細部設計模型，細部組裝構件，是否屬 LOD300? 2. P27 頁，圖 3-4 元件交付流程資訊流： a. 專業技師意見應移至設計定案前。 b. 發包作業應在施工單位或施工模型等之前端。
賴朝俊建築師事務所 賴建築師朝俊	1. 因對目前營建實務界使用 BIM 狀況之調查，收集意見，整理困境及可行方法，找出結論，作為階段性的目標建議。 2. 目前都是軟體廠商建置有利該廠商之市場策略，千萬勿使用其方向而掉落其陷阱，實務上，軟體不同，BIM 模也是不同，如何簡化與落實是重要的事情。 3. 建議以 IFC 共用格式發展國內使用之元件格式，否則難以貫徹建築物生命週期使用。 4. 目前報告均以國外廠商之資料分析，希望能與國內廠商討論。
台積電資深處長 莊博士子壽	1. BIM 平台(即系統)，物件可更新(隨著發展)。 2. 元件審查平台(公共工程委員會)←審查後才能進入資料庫供下載使用，但設計時該用哪一個？

	3. 通用化是否可以幫助產業發展，應再訪談。
世曦工程顧問公司 蔣經理定棟	1. 模型元件的使用與軟體密不可分，一般性原則訂定可能有實務執行上的困難，宜就常用軟體相對應的物件，提供具體的例證。 2. 元件手冊內容有些技術細節，把”模型”與”元件”混為一談，宜澄清，如3-2-2~3-2-4節。
中國科技大學 吳主任東昇	1. 期中報告書中已完成「國內 BIM 元件通用格式規範書初稿」，其中對基礎、幾何、功能資料等格式構面所含內容項目完整，使用手冊規範目錄內容清晰易懂。 2. 建議將初稿內容交由實務界進行實質性操作，至將結果或建議納入期末報告分析與結論。 3. 可進一步探討 LOD 與 LOI，以納入規範內容。 4. 考慮需求面之內容，再進一步進行應用情境之模擬檢討，比較容易推廣與應用。
大陸工程公司 江副理志雲	1. P73 頁，以 Revit 元件為例，有版次使用的限制(不能向下版次使用)，所以命名(或用其他欄位)要便於使用者判別。 2. P75 頁，施工單位在施作預鑄的牆、門、窗尺寸為結構開口(M. O.)，建議考量。 3. 為考量全周期及國際接軌，建議使用 OmniClass 4. 元件與 API 的配合是正確的作法(GOOD!) 5. 元件的設計一定要考慮用途(如：界面整合、出圖等)，所以自訂的參數都要符合，以 Revit 為例之專案參數在標籤是無法使用(圖面不能用)，必須使用共用參數，請注意。
台灣大學土木系 郭教授榮	1. 對研究團隊已做的努力給予肯定及鼓

欽	勵，BIM 元間格式的制定茲事體大，本年不必急於產生具體成果。 2. 建議可考慮 BIM 元件應用之情境模擬，更能探索業界的需求，則更能貼切勾勒出標準元件的具體模型架構。 3. 政府首重制定元件標準架構(有如訂遊戲規則)，可仿效微軟 LINQ 技術，以及 Meta Data 的觀念訂定深具彈性的 schema，並開發 parser，將來甚至可望發展到華人世界的工程業界。
中興工程顧問公司 陳主任志文	1. 元件平台的觀念很好，可讓整體營建產業作元件的整合。 2. 但元件的應用內容會分工程階段做不同的應用，且會使用不同的軟體來達成目標，因此需分階段詳細規範其交付格式。 3. 未說明通用格式的 format 為何?CNS 或 IFC?
亞新工程顧問公司 康經理思敏	1. 本研究思考周全、條理清晰、目標明確，應予肯定，研究成果值得期待。 2. 產業界需求訪談著重建築師事務所，但設計階段之元件並不易標準化，建議訪談面應擴展至施工端及設備提供端，對業界應用更有助益。 3. 業界已有相關完整的應用案例，包括設計元件和產品元件之製作和運用，建議和研究單位進一步交流。
綜合回答	
1. 針對多位審查委員建議的業界訪查，將會在接下來的研究期間繼續訪談建築界實際 BIM 元件應用現況以及產業界導入與應用 BIM 的現況，並舉辦大型研討會以瞭解業界現況與未來發展。 2. 有關設計型與產品型元件的分類方式，將會對應到不同委員所提到的情況如：(1)界定階段性 LOD/LOI (2)有關廠商智慧財產權相關法規問題 (3)使用元件的法規檢討問題等，我們將會在後期內容中進行討論與研究，並依據現行實務界現況考量並在研究報告中提出建議與對應方式。 3. 有關元件網站的使用與上傳機制的審查，將會在後續進行深入說明，並考量與內政部建研所之合作，進行元件資料網站建置的後續建議。 4. 有關審查委員建議的軟體與版本限制，將進行元件檔案版本的考量，進而	

在後續元件範例版本中以最適當的版本提供建議。

5. 對於 BIM 元件運用的情境模擬與提供業界實際操作的建議，將視後續研究狀況進行斟酌運作，並盡量以接近實際現況之考量來進行手冊與建議範本的撰寫。
6. 有關元件的通用格式部份，本研究經搜尋國際間元件資料站的資料說明，可以得知多元軟體的運用為目標常態，因此元件在上傳時即應製作成多種軟體版本以提供不同軟體使用，雖然製作程序繁複，但可應用於多種 BIM 軟體中，而 IFC 的檔案格式建議將作為選項之一，將於後續研究中提出適當建議。

附錄九 期末審查意見回應表

內政部建築研究所委託研究案 期末審查回應表			
計畫名稱		國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究	
執行期間		104 年 1 月 29 至 104 年 12 月 31 日	
計畫主持人	鄭教授泰昇	協同主持人	陳教授嘉懿
委員名稱		審查意見	
黃協理隆茂		1. 內容有局部錯別字，用字不一致(周期/週期；big data、巨量資料/大數據)，請再次確認所標示資料修正之。 2. 研究題目及目標範圍較大，但實際內容集中在建築業的 BIM 元件是否酌予修正目標內容較為妥當。 3. 產品元件由產品製造商來建構較為恰當，但 P31 元件工作交付流程圖為有此流程…訪談對象多以建築師、顧問公司、政府官員，在建築生命週期上有業主方、營造方及營運公司皆未邀請，考慮為何？ 4. 國內 BIM 元件手冊 P14 產品資訊僅用網址連結產品手冊，將造成未來營運時資料必須重新輸入，網址也容易因更動失去資訊連結。 5. 同上 P17 插入點是否設定為(0, 0, 0)以免需要再插入元件後再移動位置。 6. 同上 P18 必要性原則第一點內容語意不清，是否修正。 7. 同上 P19 相對標高±0.0000 是否要求精度過高。 8. 同上 P18 必要性原則是否考慮建置元件指建構實體外觀幾何形狀，若營運或施工需求，再視需求建構內部幾何形狀元件。如何確認元件平臺元件上傳是否屬實？	
財團法人台灣營建研究院 黃正翰 先生		1. 研究中參考的元件庫應考慮建置標準、屬性欄位、單位(度量衡)是否有所差異。 2. 有考慮到 OmniClass 編碼屬性欄位是值得讚賞的，但後續也應考慮空間之 OmniClass 編碼原則。 3. 本研究案訪視了很多專家以及機關是值得	

	讚賞的，但訪視對象應考慮第一線使用者（營造廠）較多一點，因在不同層級之使用者使用元件的方式也不同。 4. 在不同 BIM 軟體(Revit、Tekla、Microstation、廣連達)中元件的屬性欄位與圖形顯示變化有所不同，建議舉一例(發電機)來做比較。 5. 兩元件合併，如停車場之停車格，有停車格的標線以及車阻，其元件合併之定義。
鄭教授明淵	1. 元件庫可考量依據建模者之需求，如設計者、施工廠商、依 LOD300、LOD400 為基礎建置元件庫。 2. 有些 BIM 軟體，如 Revit，公開提供部分元件，未來可參考引用。 3. 機電、空調、水電方面之元件庫，為專業更迫切需求之項目。
臺中市政府 方成楓	1. BIM 元件資料庫之最終所屬為何？ 2. BIM 元件資料庫與地政機關之保存登記是否可統一規範？ 3. 相當棒的研究。
謝教授尚賢	1. 研究成果相當豐富且完整度高。惟研究成果與原預期成果間仍有一些差異，例如似未見「調查 BIM 平臺上與元件相關之 API 技術」此項之成果應補強。 2. 國內 BIM 元件手冊中「2.3.5 節數值資料之格式」中是否會需求布林值？另「5.2.4 節中元件副檔名」中表格第二欄的副檔名值應可填寫出來。 3. 所有附錄皆應在報告本文中參照引用。 4. 本研究透過座談會、論壇及訪談收集相當豐富之意見，若能進一步根據本研究重點歸納整理，應會對讀者更有幫助
趙建築師英傑	1. 就大多建築師事務所，著重在送審、法規檢討之應用，或者做綠建築節能之檢討。希望元件建置，能與將來各地方政府已在進行中及未來的 BIM 電子審查系統做結合。 2. 如何解決元件的智慧財產權的問題
賴建築師朝俊	1. 建議雲端元件，分兩大類，一為設計元件，

	另一為產品元件，只要建置設計元件即可，產品元件由廠商上傳。 2. 元件格式，是否增加其他 BIM 元件的元件格式，如 IFC 等 3. 發展智慧型元件 Smart object 如國內可施工用之假設工程元件。鼓勵國內營造商除建模外，方便製作假設工程，才能導入 BIM 科技。 4. 建議收集公共工程導入 BIM 已有的元件庫，加入雲端元件庫，鼓勵資訊交換。 5. 訂定公共工程元件庫智慧財產權之共享機制。
中興工程顧問股份有限公司 陳志文 先生	1. 已經將元件庫標準化的困難點及應規範之細節於研究包告中提出。 2. 元件的製作所使用的軟體有關，若要達到不同專業的通用格式尚須作平臺的開發與 API 的發展。
新北市政府工務局 黃組長毓舜	1. 本案已對元件發展的架構，做深入探討，值得讚賞。 2. 有關元件的設計規範，其實是與設計者與施工者，從設計到施工息息相關，因此元件格式與資料的建立，是值得再深入討論研究。以設計過程考量，資料建立時間點(設計、營造、產品)，可以定下一個值得探討的重點。 3. 法規元件是一個抽象的元件(共通的元件)，此部分確實應由中央政府對機關再做深入的討論。
內政部營建署	1. P24 BIM 元件分類，產品元件可由廠商提供，設計元件是建築師比較需要，建議可以以任務導向來建置與開發，建議為法規面出發。 2. 國內 BIM 元件手冊需要說明是一般說明的手冊或者是建置的手冊。
中華民國全國建築師公會 吳宗政 建築師	研究建置推動建議可在既有建材的審查，可讓廠商提供建材元件的建置，就此建立元件建構體系。
財團法人台灣建築中心	1. 對於智慧財產權的注意

侯雅壹先生	2. 針對開放平臺請廠商上傳推動會產生阻礙，由於現行法規尚未硬性規定，因此廠商難有利或者是沒有力量建置元件，需考量公司軟體與硬體設備以及人才的培育，因此未來應該將衍生專業建模組織公司的成立。
鄭主任秘書元良	1. 元件規範初稿以及手冊不同，需要釐清。 2. 元件的通用定義要定義清楚。
江副理志雲	(請假)
高組長文婷	(請假)
臺北市政府都市發展局	(請假)
行政院公共工程委員會	(請假)
綜合回答	
從報告書的大方向來看，規範部分之預期成果是已達標，規範書初稿與手冊部分因誤植關係，名稱部分將會微調。 針對智慧財產權的部分，會盡量放置於報告書討論之，對於 BIM 審查部分也會引用去年報告成果之資料進行討論。 針對趙建築師的元件分類應為設計型元件與產品型元件之構想，本研究團隊將帶回討論並適時修正，而認為元件應當增加 IFC 的部分，將放置在討論當中，智慧元件加入假設工程是相當前衛的想法，感謝趙建築師的提供。 針對謝尚賢老師提出之訪談意見整理會在進行修正。 針對黃股長提出之責任歸屬問題，也會盡量放置於報告書中討論，並且列入明年度建研所發展方向，感謝建議 全聯會提出與綠建材廠商提供元件，將列入明年度建研所發展方向，感謝建議。 OmniClass 之兩種軟體的操作比較，針對時間與人力，可能難以於今年達成，本研究團隊會盡量嘗試。 對元件 IFC 共通格式會在報告書中寫清楚。 對於平臺由誰管理，平臺會分為兩種，其一為私有平臺，其二為交易型平臺，會由一企業營運。 針對格式部分會再進行微調 針對黃協理的問題，相關文字與提出的內容會進行修正。 針對廠商型元件的建置網絡的問題，會放置於討論中，並提出建議列入明年度建研所發展方向。 針對鄭教授的問題，LOD 的相關討論也會放置進報告書中。對於機電、空調、水電元件需求高，建置相關元件要求會盡量達成。	

附錄十 國內 BIM 元件通用格式規範書初稿

國內 BIM 元件規範書

Taiwan BIM Object Guide

初稿 20151015

2015 年 12 月 18 日

目錄

目錄	i
前言	1
關於 BIM 元件的標準化	1
標準化工作的發展藍圖	1
本手冊的工作目標與範疇	2
第 1 章 總則	3
1.0 範圍	3
1.1 用語定義	3
1.2 元件的類型	4
1.3 發展程度規範	6
第 2 章 基礎資訊的規範	7
2.1 通則	7
2.2 度量與計量單位	8
2.3 數值	8
2.4 屬性群組及使用性	11
2.5 屬性項目的命名規範	12
2.6 IFC 資料規範	13
2.7 資訊內容的規範通則	14
2.8 附加資訊	15
第 3 章 幾何資訊的規範	17
3.0 範圍	17
3.1 通則	17
3.2 單位座標設置	19
3.3 形狀輪廓資訊	20
3.4 符號資訊	21
3.5 空間資訊	22
3.6 表面及材料資訊	22
第 4 章 功能資訊的規範	23
4.0 範圍	23
4.1 通則	23
第 5 章 資料格式的規範	25
5.0 範圍	25
5.1 命名協定	25
5.2 檔案及 BIM 元件的命名	26
5.3 複層元件	27
5.4 BIM 平台下之材質命名	28

5.5 材質影像檔的命名	29
5.6 拼貼影像	30
參考資料	31
引用標準文件類	31
參考標準文件類	31
網站類資料	32

前言

關於 BIM 元件的標準化

建築資訊模型 BIM (Building Information Modeling) 是建築/工程/營造 (A/E/C) 產業最具前瞻性的技術。透過電腦應用程式統整完整且充足的建築資訊，以 3D 模型構成建築並支援生命週期的管理。目前各國政府正努力透過此項技術協助在地建築產業的發展與突破。當中，以 BIM 建築物件與群組，是 BIM 環境中參數化 3D 模型的重要指標之一。此建築物件與群組代表的是構成建築物的建築商品或單一構件。若在生命週期裡提供設計、施工、營造可使用之相關元件，可提供最準確的資訊物件以便加速流程的傳遞。

目前網路已有許多上架的 BIM 雲端物件圖庫以供設計師下載，例如 Autodesk Seek 提供 Autodesk Revit 元件庫、ArchiBase Net 提供 Graphisoft ArchiCAD 元件，但這些元件參差不齊，主要是缺乏標準制訂規範，並且規格尺寸也未必可用於各國；另外資訊尚未整合，因此常在轉檔時，發生資料遺失或錯誤的問題，目前國內 BIM 的推動相當緩慢，尚未在建築產業裡普及化，缺乏一套標準制定 BIM 元件的規範，也缺乏建築相關產業開發元件圖庫的技術。

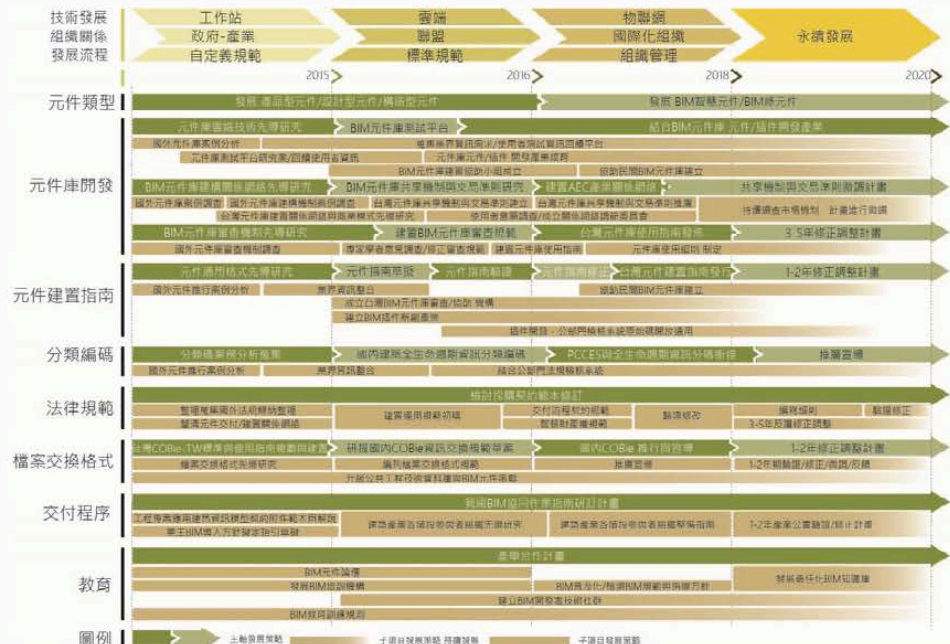
因此國內面臨的挑戰是發展一套推動 BIM 元件的規劃藍圖，定義 BIM 元件，並幫助發展製造業、開發商、營造與設計單位皆可使用之標準規範，並且開發符合國內本土化可使用之 BIM 元件資料庫，支援建築生命流程的不同階段如設計、營造、施工、使用、管理階段的應用。

標準化工作的發展藍圖

國內現階段 BIM 元件發展仍處於草創階段，必須釐清對於元件的定義以及相關的配套措施的制訂，並且結合國內在地化發展，擬定標準化工作之發展藍圖。根據國內外案例發展趨勢，本研究從下列三大指標探討：(1)技術發展、(2)組織關係、(3)發展流程；

達成上述指標，因此需要搭配八大發展主軸的擬定：

(1)元件類型、(2)元件庫開發、(3)元件建置指南、(4)分類編碼、(5)法律規範、(6)檔案交付格式、(7)交付程序、(8)教育



本手冊的工作目標與範疇

這一份標準文件，定義了BIM 元件之：識別資訊、幾何資訊、行為資訊、顯現資訊，使BIM 元件運用於營建產業時，能提昇一致性、高效性、可交互運作性。

第 1 章 總則

1.0 範圍

1.0.1

1.0.2 本節說明 BIM 元件的概要性規範。本節的範圍包含：

- 元件分類規範
- IFC 元件類型規範
- 預設類型規範
- 發展程度規範

1.0.3 指南文件之可持續更新原則

為了確保指南文件保有長期的實際應用價值，本指南文件得隨著 BIM 技術發展、BIM 產業推行狀況，來進行持續修訂更新。

1.1 用語定義

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

建築資訊模型是指創建並利用數位化模型對建設工程項目的設計、建造和設施管理等整個建築生命週期，進行管理和最佳化的過程、方法、和技術。

1.1.2 BIM 模型 (BIM Model)

BIM 模型是指藉由 BIM 技術或平台，為特定建築專案所建置的數位化建築模型。

1.1.3 BIM 平台 (BIM Platform)

BIM 平台是指某種應用程式，能在專案設計過程中，讓多位使用者來共同生產資訊。列舉現行業界常用的 BIM 平台如下：

- Autodesk Revit
- Bentley AECOsim
- Graphisoft ArchiCAD
- Nemetscheck Vectorworks
- Tekla Structures

1.1.4 BIM 元件 (BIM Object)

- BIM 元件是組成 BIM 模型的基本元素。
- BIM 元件是一種資訊載體，能攜帶幾何資訊與非幾何資訊。
- 一個 BIM 元件可以僅包含一個單體元素，或是由多個元素所組成。

1.1.5 BIM 元件庫 (BIM Library)

BIM 元件庫是指將 BIM 實施過程中所研發或累積的 BIM 元件，進行蒐集並分類管理而成的元件集合，使元件可在重複利用中，達到提升工作效率、存取專業知識之效益。

1.1.6 BIM 元件的構成方式

BIM 元件可以僅包含一個單體元素或是由多個元素所組成。BIM 元件的模型建置方式，應使用以下三種方式的其中一種：

- 單體元件 (Primitive BIM Object)
- 組合元件 (Assembly BIM Object)
- 層疊元件 (Layered BIM Object)

1.1.7 組合元件

- (1). BIM 元件得被裝配於另一個大型組件中，成為另一個組合元件的一部分。在實際運用中，BIM 元件可能先被聚合成組件，再連同組件一起被運用於所在的 BIM 平台中。
- (2). 當某一個組合構件(assembly)由許多個 BIM 元件組成，這些作為小型部件的 BIM 元件，所包含的最少資訊及最少構成細節(schematic level of detail)，應遵行主管單位所定義的標準。

1.2 元件的類型

BIM 元件分為三種主要類型：設計元件、構造元件及產品元件，在這三種主要類型之下再細分為七種次級類型：

- 「設計元件」可再細分為：一般性設計元件、特殊性設計元件。
- 「構造元件」可再細分為：基本構造元件、組合構造元件。
- 「產品元件」可再細分為：規格化產品元件、管線類產品元件、設備類產品元件。

1.2.1 設計元件

設計元件由建築設計、營造施工或元件開發單位所建置，設計型元件是為了解決個別專案或工作階段的特定問題，所開發的客製化元件。設計元件可再細分為：一般性設計元件、特殊性設計元件。

1.2.1.1 一般性設計元件

- (1). 一般性設計元件為依照特定專案條件所開發的建築元件，此類元件的各項屬性資料，得為單一數值、變動值域或參數化運算式，以使該類元件能妥適安置於該專案的既有條件中。
- (2). 一般性設計元件的操作與建置，得藉用該元件所在的 BIM 平台所支援的功能，在屬性資料的內容中運用變動值域或參數化運算式，來設定該元件之衍生變體形式（例如：Autodesk Revit 平台所支援的自適應元件、帷幕牆元件等），以使該元件具有可調變之位向度量或元素計量，來安置於該建築專案模型的必要位置。

1.2.1.2 特殊性元件

- (1). 特殊性元件為針對特定專案或特定工作階段的特殊功能需求，使用 BIM 平台下之非典型建模方式、資料內容、資料結構，所建置之元件。
- (2). 特殊性元件得就以下目的而建置：
 - 用以延展或輔助 BIM 平台的功能。
 - 為了連結外部程式、資料庫、人機介面、實體設施。
 - 使用特定幾何連動關係或屬性參數的組態設定，以輔助形體建置工作。
 - 使用標記、公式、資料叢集，以輔助建築設計工作。
- (3). 特殊性元件之功能運作，建模方式或外觀型式不得妨礙所在 BIM 平台及既有模型之正常運作。

1.2.2 構造元件

構造元件為建構 BIM 模型的基本建築構造元素，如：建築物基礎構造、結構體、牆體、樓板、屋頂等。相較於設計型元件，構造元件具有相對廣泛的通用性，較能流用於不同專案與不同工作階段。構造元件可再細分為：基本構造元件、組合構造元件。

1.2.3 產品元件

產品元件包含以下特性之一：

- 由產品製造商依照特定產品特徵所建置之產品元件模型。
 - 由軟體平台所支援的專門領域元件，其幾何屬性的變動值域範圍符合市面的常用產品規格。
 - 由軟體平台所支援的水機電元件，其端邊部位的幾何元素，能調適貼合於所鄰接的構造。
- 「產品元件」可再細分為：規格化產品元件、管線類產品元件、設備類產品元件。

1.3 發展程度規範

1.3.1 最簡要資訊

BIM 元件的最簡要資訊內容的要求如下：

- 通用性元件，其模型細節程度，宜參考美國 BIMForum 與英國 NBS 之相關規範資訊，或依循未來發展之本土性規範。
- 產品性元件，如：機械、電路、配管、土建設施，其模型細節程度，應遵照 CNS1167-A1042 對相關領域所作的定義。

1.3.2 尺寸資訊

- 通用性元件的實際尺寸如果尚未明確，則其度量尺寸之命名及精細度，必須符合 CNS1167-A1042 所定義。
- 產品性元件的尺寸資訊，應符合營建產品的實際尺寸。

1.3.3 檔案交換性

BIM 元件所用的檔案格式，應考慮可發佈性及可移轉性，使元件資料能夠在使用者之間及應用程式之間互相交換，檔案格式的交換準則應遵照主管單位所定義的標準。

第 2 章 基礎資訊的規範

2.1 通則

2.1.1 元件屬性的層級

BIM 元件所包含的屬性資料，應區分為二個層級：類型層級屬性(Type level)或例證層級(Instance level)屬性。某些具有共通特性的屬性資料應被設定為類型層級，某些因個別物件而異的屬性資料應被設定為例證層級。

2.1.2 BIM 元件的最簡要資訊

BIM 元件中的所包含的最簡要資訊量，應至少要足以提供該元件的產品識別資訊。

2.1.3 產品識別資訊

產品識別資訊讓使用者能識別該元件是什麼、屬於哪一類建築產品、此元件該如何被運用於 BIM 平台中、此元件如何在專案生命週期中，成為營建資訊的一部分。

2.1.4 非幾何資訊之保存

BIM 元件之資訊承載範疇應涵蓋建築產品中的"幾何實體資訊"，以及無法直接用實體建構的"非幾何資訊"。

2.1.5 國際標準之相容性

BIM 元件中的屬性，必須能相容自以下二種國際標準的其中一種：

- COBie: COBie Version 2 Release 4 en-UK (COBie-UK-2012)
- IFC: BuildingSMART IFC2x3 Basic FM Handover View (PAS 16739:2005)

2.1.6 不明數值之格式

BIM 元件之資料欄位所填入之內容，應使用完整、明確、預先定義格式之數值或字元。

- 如果欲表示欄位中的未知的、不能被使用、不能被取得的資訊，則應使用 'n/a' 來表示該不明數值。
- 如果該欄位有限定為字母數值的資料格式，則應使用 '0' 來表示該不明數值。

2.1.7 得包含國際標準格式之資訊

BIM 元件中得包含來自其他標準格式的補充資訊，例如：IFC 標準、NBS 規格、製造商資訊。

2.1.8 組合元件的資訊

若某一個 BIM 元件是由數個元件所組成的組合元件者，則該元件內部資訊得包含：

- 該組合件本身之資訊。
- 組合件內部所包含之次級組件的資訊。

2.1.9 位向資訊之標示對象

若 BIM 元件的屬性資料中，包含有尺寸或位向資訊，則這些資訊的標示對象，限定針對於有明確定義及明確命名之營建產品的幾何模型。

2.1.10 專門領域原始碼之保存

BIM 元件的屬性資訊中，得保留專門領域原始碼或原始程式碼，以供某些特定 BIM 平台，來進行特定功能運作或效能評估任務。這些屬性的原始數值應被儘可能完整保留。

2.2 度量與計量單位

2.2.1 度量單位之依循標準

BIM 元件所使用的度量衡單位，應合於其元件類型、預期使用方式、所屬專業領域。一般而言，BIM 元件應以國際單位制(Système International d'Unités, SI)作為標準度量衡單位系統，依據經濟部公告文件《法定度量衡單位及其使用之倍數、分數之名稱、定義及代號》(經濟部，2003)。

2.2.2 度量與計量之依循標準

BIM 元件所使用的度量與計量方式，應依循 CNS-11567-A1042 標準，

2.2.3 單位標記之依循標準

BIM 元件的單位標記方式，應依循 CNS-11567-A1042 標準。

2.2.4 假設單位之採用

若某一 BIM 元件無預先指定度量單位，則該元件得運用假設計量單位。例如：某材料或某複層構造，其面積或體積的單位可假設為 m^2 或 m^3 。

2.2.5 度量單位之例外情況

度量單位之例外情況如下：

- 某些慣用英制的營建項目（如：表示壓力的 bar 單位）。
- 某些項目在國際標準架構下(如：COBie, IFC)，已有指定使用特定單位。
- 主管單位得延展補充以上例外情況之規定。

2.2.6 無明確單位之屬性資料

在 BIM 元件的屬性資訊中，若某些屬性項目無明確度量單位（例如：IFC 或 COBie 的屬性），則該項屬性資料應轉換為數值格式。

2.3 數值

2.3.1 數值與值域之設定

- BIM 元件屬性的數值資料，其預設值或值域範圍，均應以嚴謹方式設定，以確保元件資訊的完整度與精確度，足以符合實際使用的要求。
- BIM 元件的屬性資訊應針對以下內容進行明確定義，以使該元件能在 BIM 平台下能被精確地重現且易於使用，包含：適切的屬性項目、尺寸的預設值、尺寸的變動值域範圍、可行的組態設定。

2.3.2 不重複原則

BIM 元件的每一項屬性，僅能出現一次。

2.3.3 衍生實例之數值資料

BIM 元件得運用一系列字元或數值資料，來表示某一元件類型的各種衍生變體實例。

2.3.4 以字元數字為基本格式

BIM 元件的屬性欄位，其資料格式應使用字元或數字。若該欄位無特別限制，得混合使用字元與標點符。

2.3.5 數值資料之格式

BIM 元件的數值資料是由字元或數字所組成，其資料形式得為以下幾種之一：

- 單值別 (Single value)
- 值序列 (List value)
- 區間值 (Range value)
- 叢集值 (Enumerated value)
- 參照值 (Reference value)
- 有限值 (Bounded value)
- 數學公式 (Arithmetic formula)

2.3.5.1 單值別 (Single value)

若 BIM 元件的某項屬性欄位僅有單一狀態，得指派為單一數值，且該項數值應被預先定義且被完整填入。

2.3.5.2 值序列 (List value)

- 當某一類型的 BIM 元件中，包含許多特定數值且這些數值依序列出，則此屬性欄位可以填入為值序列。
- 值序列宜避免用隨機排序的方式來呈現，宜使用有意義之排序方式，例如：遞增排序 (100, 200, 400, 800)。

2.3.5.3 區間值 (Range value)

- 當某一 BIM 元件的屬性數值，其值域範圍有明確的上限與下限，則此屬性欄位值可以填入區間值。
- 區間值之數字表示，應先記載最小值，後記載最大值。
- 若此區間值需要以正負號來表示，宜使用 'to' 來區隔二個數字。
- 若無特別指明界限數值，則代表開放的數值範圍，即數值範圍是所有大於或等於最小值的數字。例如：<nil> - 108 cm。

2.3.5.4 叢集值 (Enumerated value)

- 當 BIM 元件的屬性值，有特別限定要從某一群特定字元的資料集中，來選取其中一個數值，則 BIM 元件的屬性欄位可以填入叢集值。
- 叢集中的每一個項目的區分方式為：一個逗號字元與一個空白字元。例如：a, b, c, d, e。

2.3.5.5 數學公式 (Arithmetic formula)

BIM 元件的屬性欄位，得以數學公式來表示。若某一項元件屬性，是依據其他項屬性資料而連動，則該項屬性得以數學公式填入。

2.3.6 數值與單位之間隔

- BIM 元件的屬性資料，數值與單位之間應以空白字元來區隔開。
- 某些已將單位附於數值中的度量單位為例外，例如：攝氏(celsius)、百分比 (percentage)、角度(angular degree)，。

2.3.7 數值格式規範

BIM 元件屬性項目的資料，在格式方面宜遵照以下原則：

- 維持英文句首字母大寫(sentence case)。
- 省略文字編輯格式。
- 以一致格式來表示右列資料：連接詞(conjunctions)、首字母縮略字(acronyms)、產品型號(model numbers)、度量單位(units of measure)。
- 屬性項目的資料結尾，不宜使用句號。

2.4 屬性群組及使用性

2.4.1 BIM 元件屬性之分群

BIM 元件所包含的屬性項目，其分類與組織方式，必須能在 BIM 平台中易於被檢視及檢索。常用之 BIM 元件的屬性項目的群組方式，列表如下：

屬性資料之類群/常用平台	Autodesk® Revit®	IFC, ArchiCAD, Vectorworks & AECOsim
IFC	IFC Parameters	Pset_
COBie	Other	COBie
NBS_General	General	NBS_General
NBS_Data	Data	NBS_Data

2.4.2 資料之選用優先順序

BIM 元件的每一項屬性，僅能出現一次，如果某一項屬性同時存在於多種來源，則用以下優先排序，選擇要依據哪一個來源。

選用優先序	屬性類群
1	IFC
2	COBie
3	NBS_General
4	NBS_Data
5	User defined

2.4.3 異名同質的重複資料

如果 BIM 元件中的某幾項屬性，雖然在不同資料來源中以不同名稱出現，但是根據其屬性定義、屬性內容及屬性數值，可被判斷出這些不同名稱的資料乃同一屬性之不同描述形式，則這些資料應被視為同一項屬性，這些資料的選用排序，也應依照 2.3.3 的規定。

2.4.4 專業領域原始碼之保存

- 若某項 BIM 元件的屬性資料，屬於特定專業領域的專門原始碼，則應保留與原始專業來源互相對應的機制。
- 如果某項屬性的名稱，在技術上或法規上已經有原始編碼，則應忽略本標準所訂之命名規則(本手冊第五章-資料格式的處理規範)，應直接沿用來源領域的拼寫及命名方式。

2.4.5 物件層級與資料優先序

若某項 BIM 元件的屬性，同時出現於類型層級與例證層級，則位於類型層級的那一項參數應具有較高的選用順位，應優先被選用。

2.5 屬性項目的命名規範

2.5.1 英文屬性名稱之格式

BIM 元件屬性的英文命名應以駝峰式書寫(Camel Case)來記載。

2.5.2 層級關聯性之表示

如果屬性之間有層級上的關聯性，為了表示父層級與子層級兩者的從屬關係，"父層級屬性名稱"應以前綴字元的方式，記載於"子層級屬性名稱"之前。

2.5.3 二元變數資料之命名

- 如果某項屬性的數值形式，屬於二元變數資料(Binary variable)，其值域為二個變數(如: 0/1, True/False, Yes/No)，則此項屬性之命名詞意，宜適切表達此類資料形式之特性。
- 例如：當某些元件屬性被命名為：HasValue、IsReadOnly、IsShared、IsVisible 等其中一種，人員就可從其名稱來預期這些項目的數值可能為 True 或 False。

2.5.4 屬性名稱中不應包含單位。

2.6 IFC 資料規範

2.6.1 IFC 屬性之包含

BIM 元件中應包含必要的 IFC 屬性，以利轉檔的完整性。元件中的 IFC 屬性資訊，要能讓 BIM 平台能夠把資料完整地轉出成為 IFC 格式。

2.6.2 元件類型之 IFC 相容性

BIM 元件的元件類型(Object Type)，要能於所在的 BIM 平台下被識別，並且被指定於合適的 IFC 元件類型(IfcTypeObject)。IFC 的預設類型，應採用 BuildingSMART 的 IFC 2x3 版本。

2.6.3 IFC 編制外元件

如果在現有分類標準下，找不到合適的元件類型，則應使用以下方式來指定分類：

- 使用 IfcBuildingElementProxy 這個元件類型。
- 以大寫方式(如：USERDEFINED)來書記使用者自行定義的類型名稱，此類型的命名應符合 IFC 的命名慣例，要以駝峰大寫(CamelCase)的方式來附加 IFC 前綴字元。

2.6.4 IFC 通用屬性群 (property sets)

BIM 元件中應包含 IFC 2x3 中的"通用屬性群"，可以被指定為 IfcTypeObject。

2.6.5 IFC 編制外物件之處理

- 如果在 IFC2x3 中，不存在該元件的 IFC 通用資料集(Pset xxxxCommon)時，BIM 元件得包含"通用建築元件(Pset BuildingElementProxyCommon)"這項屬性命名。
- 當某一個 BIM 元件使用了"通用建築元件"作為屬性命名時，此元件就應同時包含一項參照屬性(Reference)，這項參照屬性的內容是以字元或數字的資料格式填入，用來作為該元件的類型識別資料。

2.6.6 IFC4 擴充資訊

BIM 元件得包含來自新版 IFC4 的擴充資訊，以增補現行 IFC2x3 的內容。(可參照本指南第 2.8 節之補充條款)

2.7 資訊內容的規範通則

2.7.1 作者資訊 (Author)

BIM 元件中，應包含一項“作者”的屬性，以字母數字的資料格式，來記載：人員名稱、隸屬單位、或元件庫作者。

2.7.2 元件識別名稱 (BIMObjectName)

BIM 元件中，應包含一項“元件名稱”的屬性，以字母數字的資料格式，用獨特不重複的名稱來表示該 BIM 的元件名稱，使元件能在 BIM 平台中被識別。

2.7.3 產品資訊 (ProductInformation)

BIM 元件中，應包含一項“產品資訊”的屬性，

- 以有效的網址(URL)，能以超連結的方式來協助使用者取得更進一步的產品資訊，例如：使用說明、安裝指導、品管紀錄、檢驗證明、核准證明、廠牌、型號、製造商、年限、技術文件、維護指南。
- 使用字母數字的格式，標示能取得技術資源的地點。
如果本項屬性的資料不明，該應填入“n/a”。如果該元件屬於通用性元件，則本項欄位也應填入“n/a”。

2.7.4 製造網址 (ManufacturerURL)

BIM 元件中，應包含一項“製造網址”的屬性，以字母數字的資料格式，用有效的網址來指向製造者的網站。如果本項屬性的資料不明，該應填入“n/a”。如果該元件屬於通用性元件，則本項欄位也應填入“n/a”。

2.7.5 建管註記 (TBOG Description)

BIM 元件中，應包含一項“建管註記”的屬性，以符合國內建管標準的命名標題來記載(參照經濟部國家標準(CNS)網站 <http://www.cnsonline.com.tw/>)。如果本項屬性的資料不明，該應填入“n/a”。如果該元件屬於通用性元件，則本項欄位也應填入“n/a”。

2.7.6 修訂資訊 (Revision)

BIM 元件中，應包含一項“修訂”的屬性，以表示該元件在專案中的完成度。本項屬性的預設值應填入“n/a”。

2.7.7 分類資訊

BIM 元件中，應包含一項“分類資訊”的屬性，以字母數字的資料格式，以適當分類編碼及分類描述來記載。如果在協定中找不到適用的分類或描述，則本項欄位應填入“n/a”。

2.7.8 版本註記 (Version)

BIM 元件中，應包含一項“版本”的屬性，以數字的格式來記載，而且必須使用整數開始記載。本項屬性記錄了該元件的發布次序。

2.8 附加資訊

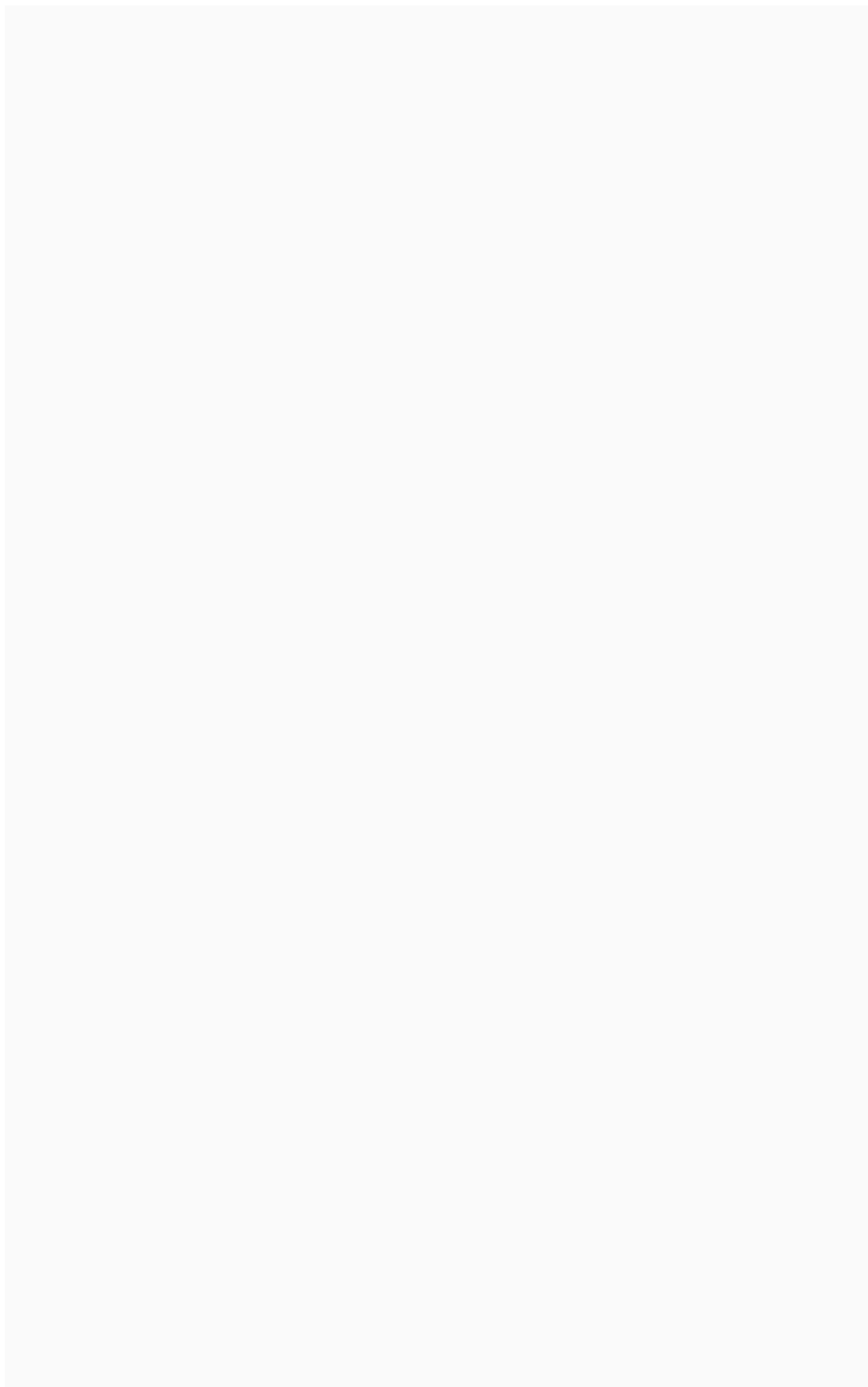
2.8.1 附加資訊之內容

BIM 元件得包含附加資料，來記載既有規範未盡說明之資訊。附加資訊得為以下內容之一：

2.8.1.1 使用者自定義資料

BIM 元件得運用附加屬性的方式，記載使用者自行定義的資料。當該項屬性的資料內容不明時，該屬性欄位應填入"n/a"。這種使用者自定義的屬性名稱，應使用明確的命名格式以幫助理解(參考本手冊第五章：資料格式規範)。

2.8.1.2 其他附加資訊



第 3 章 幾何資訊的規範

3.0 範圍

3.0.1 幾何資訊之範圍

本節定義了 BIM 元件所必須具備的最基本幾何需求，以便去定義營建產品的實體特性。
幾何資訊包含以下幾類：

- 幾何資訊的通則規範
- 單位座標設置
- 形狀輪廓資料
- 標記資料
- 空間資料
- 表面/材質資料
- 連結資料

3.1 通則

3.1.1 與專案模型之相容性

BIM 元件的幾何資料及圖像資料的精細程度，以不對所置入的專案模型的效能造成負面影響為前提。

3.1.2 等比例規範

BIM 元件應以一比一等比例的方式建置

3.1.3 插入點

BIM 元件需包含其座標系統(0,0,0)為插入點，且這個插入點的設置，要合乎該元件所被預期的使用方式。

3.1.4 暫時性建模資訊

BIM 元件宜避免使用"暫時性建模資訊"，例如：建模建構線(construction lines)參照材質(reference material)。

3.1.5 參數化幾何體

BIM 元件得包含"參數化幾何體(parametric geometry)"的資訊。

- 這些參數化幾何體必須相容於 BIM 平台，要能在 BIM 平台下合宜的運作。
- 這些參數化幾何體必須適當的與參考元件聯結，必須以合適的方式鎖定或貼齊於合適的參照元素，如：點、線、平面、樓板。

3.1.6 尺寸及標記資訊

BIM 元件應包含尺寸及標記資訊，這些尺寸及標記資訊是被拘束於 BIM 平台中的參考平面(reference planes)。

3.1.7 必要性原則

- BIM 元件中的幾何體，應以能從外觀判辨為何物為目標。
- BIM 元件本身的必要資訊，如必要的開口資訊或幾何細節，必須能被使用者從中提取出有意義的資訊。
- BIM 元件必須建置設備外殼幾何形狀，內部幾何形狀若因施工或運送需視情形建置。

3.1.8 層疊性元件

- 若某一 BIM 元件屬於"層疊性元件(Layered BIM objects)"，則該元件的每個內層的實際厚度，應以真實物體的實際厚度來建置。
- 若物體的實際厚度極小，致使 BIM 平台無法支援，得以 BIM 平台所能支援的最小厚度來呈現。

3.2 單位座標設置

3.2.1 使用公制單位

BIM 元件中的幾何體，應使用公制，單位是 Millimeters。

3.2.2 相對標高

使用相對標高， ± 0.0 為座標原點 Z 軸座標點。

3.2.3 座標系統之協定

- 若某一元件之使用目的與其建置來源不同，或無明確指明之座標系統，則應依循 CNS 相關土木建築標準規範為預設座標系統。
- 若某一元件專屬於某個建築專案，且專案初期已經為所有的 BIM 資訊定義通用座標系統，則該元件應依循此專案協定之座標系統。

3.2.4 座標系統之朝向

若某一元件涉及地理位向關係，且該元件的北方朝向與 BIM 平台常用之正北朝向不同，則該元件的檔案中應包含足夠的資訊，以利釐清”正北方”與”專案北方”之關係。

3.3 形狀輪廓資訊

3.3.1 形狀輪廓資訊之定義

BIM 元件應具有一種重現幾何實體資訊的方式，能運用簡要的二維圖形元素，來重新描述該 BIM 元件的三維實體所佔據空間的方式。這種空間性的幾何重現資訊，是以建材外部邊緣所定義的範圍。

3.3.2 固定幾何資訊

BIM 元件中必須要有"固定幾何"的資訊。固定幾何資訊是指元件模型不能被變動的部位，這些固定幾何資訊應以固定形式、單一尺寸、單一形狀的方式來建構及存取。

3.4 符號資訊

3.4.1 資訊圖形之運用

- BIM 元件中可運用線條、線型、色塊、填充圖案，這些圖面標記可以用來區別：實際構造元件與幾何特徵說明性內容。
- BIM 元件中得包含說明性的符號元素，用以傳達抽象資訊或指示資訊。建築產品中有些抽象內容或是難以被實際建模的內容，可以藉由資訊圖形或輔助圖元來表現，例如：虛線、圓點、箭頭。

3.4.2 二維圖形之運用

- BIM 元件得包含二維圖形(2D 線形、2D 輔助點)。當某些幾何資訊無法用三維方式(3D 物體)來建模時，BIM 元件得運用二維圖形來傳達這些內容。
- 二維圖形之配色與線型應清晰明確，並符合 CNS11567-A1042 繪圖標準要求。

3.4.3 符號圖元之規範

- BIM 元件中所包含的符號圖元，其符號運用準則及呈現方式，應符合 CNS11567-A1042 規範。
- BIM 元件中所包含的圖面呈現、簡要顯示、標註方法，應依循 CNS11567-A1042 規範。
- BIM 元件的標記符號、圖像顯示及各級資訊細緻度(LOD)的細節資訊，必須要能在 1:20, 1:50 及 1:100 等常用圖面比例下，呈現出符合 CNS11567-A1042 所規範的圖面資訊。

3.4.4 與 BIM 平台之相容性

當 BIM 元件中包含這些圖面標記時，應要能被 BIM 平台所支援，要能在 BIM 平台中適切的被顯示。

3.5 空間資訊

3.5.1 BIM 元件中，得包含以下 2D 或 3D 空間資訊，如：

- 最小運作範圍、或最小操作空間
- 進入空間、銜接空間
- 置貨空間、或運輸空間
- 安裝空間、設施空間
- 檢測空間

3.6 表面及材料資訊

3.6.1 產品材質之表現

BIM 元件得運用：顏色、色塊、填充圖案、材質影像等方式，來表現建材的材質或外觀。

3.6.2 視圖相容性原則

這些材質圖像可能會呈現在各種相關視圖中，如：立面圖、剖面圖、等角圖、動畫。依照不同視圖的需要，這些圖像應以合適的尺度來呈現。

3.6.3 通用性元件之顯示

通用性元件(Generic objects)應以最鮮艷顏色或是白色來呈現。

3.6.4 組件可獨立原則

一個 BIM 元件中可能包含幾個子元件，這些子元件的材質或顏色，應能在 BIM 平台下，被個別控制、選擇、切換。

3.6.5 預設材質

BIM 元件的材質，得直接使用 BIM 平台所提供的預設材質。

第 4 章 功能資訊的規範

4.0 範圍

本節所描述之 BIM 元件的功能性規範，乃針對內嵌於 BIM 元件模型中的特定資料，包含：行為屬性、拘束元素、連結性資料。

4.1 通則

4.1.1 元件之關聯性

在 BIM 平台中，一個 BIM 元件會與許多其他元件有所關聯。BIM 元件應以合理的行為模式，來回應同一 BIM 平台中，與其產生關聯性的元件。

4.1.2 模型相容性原則

BIM 元件的行為或功能，不應對所置入的專案模型之效能產生負面影響。

4.1.3 獨立原則

每一個 BIM 元件的組態設定、設定值、及配置方式應能夠被個別更改。因此在原則上，一個 BIM 元件不應倚賴於某個上層級的主體物件，除非某些類型的建築產品有特殊需求，必須置放於某個主體元件上。

4.1.4 可調控原則

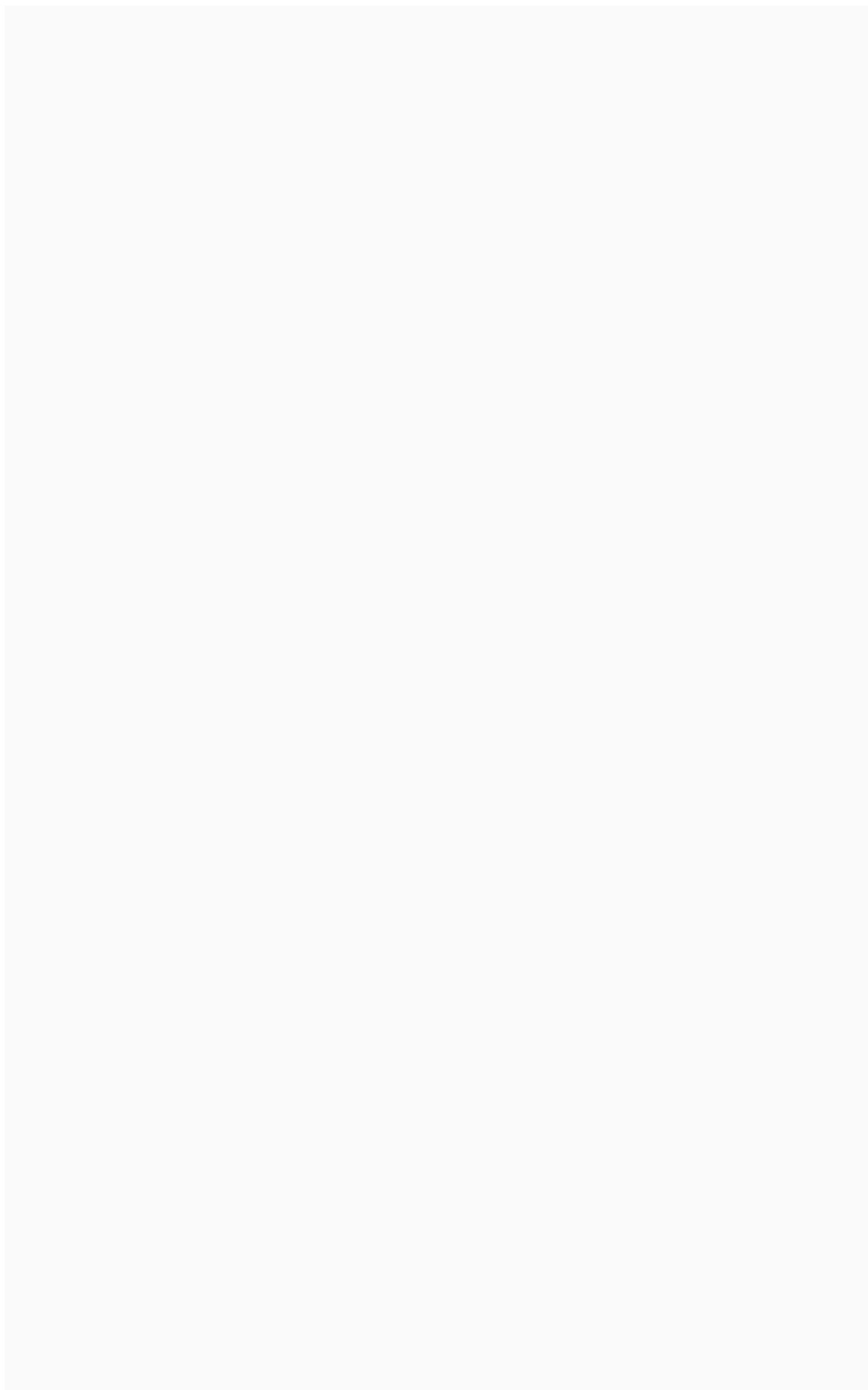
BIM 元件在被建模時，應以一種易於控制的方式，來建置 BIM 元件的行為模式。

4.1.5 拘束元素

BIM 元件得包含拘束元素。某一建築產品可能包含許多衍生類型或附屬元素，而拘束元素能為某一建築產品的衍生類型或附加元件，提供選用準則、限定選擇範圍。但是拘束資料不得對 BIM 元件本身的使用性或運作性，造成負面的影響。

4.1.6 物件關聯性

BIM 元件得與其他元件產生關聯性或連結性。唯這些被關聯或連結的元件，必須能在 BIM 專案模型中，能正常運作、且能被正常解析的元件。



第 5 章 資料格式的規範

5.0 範圍

本節所定義的資料處理的規範，主要涵蓋各類型資訊的命名準則。

本節命名準則的定義對象包含：檔案、元件、屬性、材料、數值、影像。

5.1 命名協定

5.1.1 拼字用典

BIM 元件所使用的拼字方式，應視其所屬來源，來選用語言的用典參照。

- NBS 應使用 The Shorter Oxford English Dictionary (SOED)
- COBie 及 IFC 應使用 North American English。

5.1.2 命名格式規範

BIM 元件之命名格式，宜遵循以下規範：

- 應使用字元或數字，例如：a-z, A-Z, 0-9。
- 宜避免使用文字書寫格式及空白字元。
- 命名最長不宜超過 50 個字。
- 單一名稱中，若需要分段區隔項目，則應使用底線字元(_)。

5.1.3 BIM 元件之命名應使用慣用的屬性及數值

5.1.4 項目名稱之縮寫

遇到某些 BIM 平台，有檔名字元的限制時，欄位中的數值可以使用縮寫。縮寫方式：儘量不要超過 7 個字元、使用大寫字母、不要空白及句號。單數及複數的內容也應遵照同樣的縮寫規則。

5.2 檔案及 BIM 元件的命名

5.2.1 唯一性原則

BIM 元件及檔案的命名必須是唯一的。

5.2.2 元件命名格式規範

- 命名應使用沒有文字編排格式的字母數字(alphanumeric)，例如：a-z, A-Z, 0-9
- 命名時若有分項需要(Fields)則應使用底線字元(_)作為分隔號，若有短句分隔應使用短線字元(-)。
- 每個分項(Fields)中的資訊應使用駝峰式大寫(Camel Case)，即每個單字的字首大寫，單字與單字之間無空白。
- 不應使用空白或其他標點符號。

5.2.3 檔案及 BIM 元件的命名格式，應使用下列格式：

<人員職別>_<來源廠商>_<元件類型>_<子類型/ 型號>_<區別資訊>
<Role>_<Source>_<Type>_<Subtype/ product code>_<Differentiator>

項次	項目		說明
	英文	中文	
1	Role	人員職稱	表示本元件的作者，以 3-6 個數字來表示。
2	Source	來源廠商	表示本元件的製造廠商，廠商名稱應使用縮字大寫。 如果本元件屬於通用元件，則本項省略。
3	Type	元件類型	表次本元件的類型
4	Subtype/ Product code	子分類/產品型號	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標式"產品系列的名稱"。產品系列的名稱不得使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
5 (選用)	Differentiator	個別特性	產品屬性中若有附加的特殊規格，則可在此項中記錄。

5.2.4 元件副檔名

- BIM 元件的檔案名稱應保留副檔名，副檔名應符合來源 BIM 平台的檔案格式。
- 常用 BIM 平台之元件檔案格式列舉如下表：

BIM 模型平台	BIM 元件副檔名
Autodesk Revit	*. rfa
Bentley AECOsim	
Graphisoft ArchiCAD	
Nemetscheck Vectorworks	
Tekla Structures	

5.3 複層元件

5.3.1 複層元件之命名

一個 BIM 元件若屬於複層元件，則各層元件中每一個元件的命名應符合本手冊第 5 章第 2 節的規定。

5.4 BIM 平台下之材質命名

5.4.1 唯一性原則

每一個材質名稱必須是唯一的。

5.4.2 材質名格式

材質的命名，應使用以下格式：

<職稱>_<組織>_<材質>_<子分類>_<個別特性>
<Role>_<Source>_<Material>_<Subtype>_<Differentiator>

項次	項目		說明
	英文	中文	
1	Role	人員職稱	表示本元件的作者，以 3-6 個數字來表示。
2	Source	來源廠商	表示本元件的製造廠商，廠商名稱應使用縮字大寫。 如果本元件屬於通用元件，則本項省略。
3	Type	元件類型	使用於識別元件類型，例如：塑料。
4	Subtype/ Product code	子分類/產品型號	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標式"產品系列的名稱" "。產品系列的名稱不得使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。

5.4.3 材質副檔名

5.4.4 用於 Autodesk® Revit® 中的材質元件，材質名稱應包含後綴字元 "_mtrl"。

5.5 材質影像檔的命名

5.5.1 唯一性原則

每一個材質影像檔的名稱必須是唯一的。

5.5.2 可辨識性原則

材質影像檔的名稱，應具有足夠的可辨識性，以表示該材質元件的特徵。

5.5.3 材質影像之命名格式

材質影像檔的命名，應使用以下格式：

〈職稱〉_〈類別〉_〈子分類〉_〈個別特性〉_〈影像類型〉 + 副檔名
 <Source>_<Type>_<SubType>_<Differentiator>_<ImageType> + file extension

項次	項目		說明
	英文	中文	
1	Source	來源廠商	使用於識別元件類型，例如：FileCrptTile。
2	Type	元件類型	使用於識別元件類型，例如：塑料。
3	Subtype/ Product code	子分類/產品型號	本附加資訊用來對產品進行更詳盡的定義，例如標式“產品系列的名稱”。 產品系列的名稱不得使用縮寫。本項也可以用來標示產品的子分類。
4 (選用)	Differentiator	個別特性	用來標示在屬性欄中沒有被涵蓋到的特殊規格資料，例如：292I, Matte。

5.5.4 材質影像之檔案格式

材質影像檔應使用 bmp 或 jpg 格式。

5.6 拼貼影像

5.6.1 材質影像之重覆拼貼

如果材質影像必須被以重覆拼貼方式呈現，則本影像的形狀必須是正方形或長方形，以確保本影像被重覆拼貼時不會出現重疊或間隙。

5.6.2 材質影像檔的品質

材質影像檔的品質，必須以下列規定為最小要求：

- 正方形影像：512 x 512 pixels
- 長方形影像：長邊 512 pixels
- 150 dpi

參考資料

引用標準文件類

本 BIM 元件標準指南(Taiwan BIM Object Guide)，部分延用了以下標準文件的內容。

CNS	中華民國國家標準 (National Standards of the Republic of China)
CNS1167-A1042	建築製圖
CNS4115-A1018	建築模矩配合原則
CNS4347-A1019	門窗組件標準模矩尺度
CNS9653-A1036	建築材料形狀詞彙
CNS9654-A1037	建築材料詞彙
CNS11275-B8004	電腦輔助設計詞彙
CNS12946-A1047	建築尺度許可差詞彙
CNS13283-X5025	電子資料交換－語法規則
經濟部	法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號

參考標準文件類

本 BIM 元件標準指南(Taiwan BIM Object Guide)的制定過程，參考了以下標準文件的內容。

RIBA. (2014). NBS BIM Object Standard Retrieved April 30, 2015, from <http://www.nationalbimlibrary.com/nbs-bim-object-standard>

經濟部，(2003)。法定度量衡單位及其所用之倍數、分數之名稱、定義及代號。取自 www.bsmi.gov.tw/bsmiGIP/wSite/public/Data/f1337827901472.doc

Building and Construction Authority. (2012). *Design Object Library Guide for Revit Objects*

CPIC. (1997). UniClass. (ISBN 1-85946-031-3). RIBA Publications.

Jan, R., & Jim, B. (2015). The Level of Development (LOD) Specification. American: Retrieved from <https://bimforum.org/lof/>

OCCS_Development_Committee_Secretariat. (2015). OmniClass™ - A strategy for Classifying the Built Environment. from <http://www.omniclass.org/index.asp>

深圳市建築工務署 (2015) *BIM 實施管理標準* (SZGWS 2015-BIM-01)

網站類資料

www.bimtaskgroup.org

www.BuildingSMART-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/index.htm

www.BuildingSMART-tech.org/ifc/IFC4/final/html/index.htm

www.nationalbimlibrary.com

www.nationalbimlibrary.com/bim-explained

www.nationalbimlibrary.com/about-bim-objects

www.nationalbimlibrary.com/what-is-nbs-national-bim-library

www.nibs.org

www.omniclass.org

www.thenbs.com/bi

參考書目

- Arcat. (2014). Arcat. from <http://www.arcat.com/>
- Autodesk. (2015). Autodesk seek. from <http://seek.autodesk.com/>
- BIM_Store. (2015). BIMstore.co.uk. from <https://www.bimstore.co.uk/>
- BIMForum. (2013). Level of development specification. : Retrieved from <http://bimforum.org/wp-content/uploads/2013/08/2013-LODSpecification.pdf>.
- Building_and_Construction_Authority. (2012). Design Object Library Guide for Revit Objects
- Centre_for_Cpmstrictopm_IT. (2012). Design Object Library Guide For Revit for Revit Objects. Singapore: Building and Construction Authority in Singapore Retrieved from <https://bimsg.files.wordpress.com/2012/08/dol-guide-draft-v0-6.pdf>.
- CPIC. (1997). UniClass. (ISBN 1-85946-031-3). RIBA Publications.
- Hughes, D. (2015). Bradley BIM-Revit Resource Portal. Retrieved June 15, 2015, from <http://bradleybim.com/>
- Jan, R., & Jim, B. (2015). The Level of Development (LOD) Specification. American: Retrieved from <https://bimforum.org/lof/>
<http://bimforum.org/wp-content/uploads/2015/04/Files.zip>.
- OCCS_Development_Committee_Secretariat. (2015). OmniClass™ – A strategy for Classifying the Built Environment. from <http://www.omniclass.org/index.asp>
- RIBA. (2015a). National Building Specification. Retrieved June 8, 2015, from <http://www.thenbs.com/index.asp>
- RIBA. (2015b). NBS BIM Toolkit. Retrieved June 12, 2015, from <https://toolkit.thenbs.com/>
- RIBA. (2015c). NBS National BIM Library. Retrieved June 8, 2015, from <http://www.nationalbimlibrary.com/>
- RIBAE. National BIM Library. from www.nationalbimlibrary.com
- Russo, J. M. (2015). BIM Forum's 2015 LOD SpecPublic Review Draft. Retrieved June 11, 2015, from <http://www.sparpointgroup.com/john-m-russo/bim-forum-s-2015-lod-spec-public-review-draft>
- Smart_BIM_Building_Intelligence. (2015). Smart BIM Library. from <http://www.smartbim.com/about>
- The_American_Institute_of_Architects. (2013). G202-2013 BIM. U. S.
- Waterhouse, R. (2014). NBS BIM Object standard. UK.

- 丁育群. (2014). 內政部營建署於營建工程導入建築資訊模型之推動與應用. 中國工程師學會 工程雙月刊, 87 卷 05 期, 10-17.
- 邱垂德, & 陳決達. (2014). 在 BIM 模型中以總分類碼 (Omni Class) 輸出機電物件的數量明細之探討. 營建管理季刊 (98), 13-25.
- 郭榮欽、謝尚賢. (2011). BIM 技術與公共工程. 公共工程學報, 第 38 期.
- 賴朝俊、蔡志敏. (2013). BIM 建築資訊建模手冊 (第二版): 寫給業主、專案經理、設計師、工程師以及承包商的 BIM 建築資訊建模指南 (Vol. 第二版). 台灣: 松崗.
- 謝尚賢. (2012). BIM 之技術應用中-LOD 意謂詳細度或完整度. 營建知訊, 352 期, 60-61.
- 謝尚賢. (2013). 建築資訊模型該如何準備與交付? 營建知訊 365 期, 60-63.
- 何明錦. (2014). 建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫 (2 / 4) -Building Information Modeling. Taiwan: 內政部建築研究所.
- 許俊逸、徐景文、林傑、李文欽. (2014). BIM 帶來的變革與政府的前瞻作為. 公共工程委員會.

國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究

國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：鄭泰昇、陳嘉懿、潘晨安、吳典育、馬瑜嬪、呂啟銘、陸國富、
陳思吟

出版年月：104 年 12 月

版次：第 1 版

ISBN：978-986-04-6655-3 （平裝）