

建築資訊建模元件知識庫架構 與溝通平台研究

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 105 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)

計畫編號：10515B0009

建築資訊建模元件知識庫架構與 溝通平台研究

計畫主持人：陳建忠

協同主持人：郭榮欽

研究員：施宣光、白景富、劉青峰、厲妮妮

研究助理：王偲穎、杜京霞

研究期程：中華民國 105 年 2 月至 105 年 12 月

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 105 年 12 月

目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	IV
摘 要.....	VII
ABSTRACT	XI
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起	2
第二節 研究目的	5
第三節 預期目標	6
第四節 研究方法	7
第五節 研究步驟	12
第六節 進度說明	13
第二章 蒐集之資料、文獻分析	15
第一節 國內相關研究	15
第二節 國外相關研究	20
第三章 建築資訊建模元件知識庫與溝通平台.....	41
第一節 元件知識庫架構.....	41

第二節 元件知識庫建置.....	48
第四章 應用範例測試	53
第一節 建築設計階段的元件知識庫.....	53
第二節 法規停車位的元件知識庫.....	87
第三節 建立書籍	92
第五章 結論與建議	102
參考資料.....	110
一、研究團隊工作會議	110
二、第一次工作會議	114
三、知識管理與知識庫架構討論.....	121
四、第一次專家諮詢會議	123
五、第二次專家諮詢會議	131
六、期中審查會議記錄	136
七、第三次專家諮詢會議	141
八、第四次專家諮詢會議	146
九、期末審查會議記錄	152
十、參考文獻	162

表次

表 1-1 研究計畫預計時程與實際執行狀況	13
表 4-1 建築師的工作項目與分類	69
表 4-2 專業顧問們的工作項目與分類	70
表 4-3 工作迴圈的類型說明與比較	71

圖次

圖 1-1 BIM 的螺旋式發展.....	3
圖 1-2 BIM 以知識為基的系統開發過程.....	6
圖 1-3 溝通服務平台系統雛形架構示例.....	9
圖 1-4 研究步驟.....	12
圖 2-1 3D 知識地圖應用於 BIM-based 知識管理之概念	16
圖 2-2 BIM-based 地圖型知識管理系統架構圖	17
圖 2-3 BIM 模型管理平台	19
圖 2-4 BDM、BIM 和 BKM 發展.....	20
圖 2-5 BIM 應用程式和 KMS 的整合	21
圖 2-6 擴展到 BKM 用例	22
圖 2-7 BIM 知識庫的系統開發過程.....	23
圖 2-8 全球 BIM 儀表板.....	24
圖 2-9 ”以 BIM 為基礎的建築物維護知識管理系統”論文研究步驟..	26
圖 2-10 KMoBM 系統雛型架構	27
圖 2-11 知識萃取採用層次分析法(AHP).....	28
圖 2-12 CBR 模組的運作流程圖	29
圖 2.13 一張顯示 Web 2.0 相關主題與理念的標籤雲	37
圖 3-1 野中郁次郎知識轉化四模式.....	41

圖 3-2 COBie-TW 的通用視域	45
圖 3-3 Wiki 協同作業環境	46
圖 3-4 「台灣知識種子計畫」架構圖	49
圖 3-5 元件知識庫架構與溝通平台間運作	50
圖 3-6 元件知識庫與溝通平台的連結	51
圖 4-1 建築設計的業務流程切割	55
圖 4-2 LOD 模型發展層級的演變	56
圖 4-3 配置階段的設計業務流程圖	61
圖 4-4 配置階段資訊建模案例(一)	62
圖 4-5 配置階段資訊建模案例(二)	62
圖 4-6 基本階段的設計業務流程圖	68
圖 4-7 基本設計階段資訊建模案例(三)	72
圖 4-8 法規停車位知識庫建置流程	87
圖 4-9 法規停車位知識庫架構	87
圖 4-10 法規停車位知識庫架構	88
圖 4-11 法定停車位 MediaWiki 範例頁面	89
圖 4-12 法定停車位元件 MediaWiki 範例頁面	90
圖 4-13 法定停車位元件 MediaWiki 範例頁面	91
圖 4-14 下載法定停車位元件元件應用於 BIM 模型	91

圖 5-1 元件知識庫架構概念圖	105
------------------------	-----

圖 5-2 元件知識庫架構與溝通平台示意圖	106
-----------------------------	-----

摘 要

關鍵詞：建築資訊建模(BIM)、元件知識庫、維基技術、建築物生命週期、COBie-TW

一、研究緣起

建築資訊建模必須落實於建築生命週期的各階段目標才有真正的價值。建築從設計到施工乃至於營運階段，由許多里程碑分隔，各階段之間的里程碑所交付的文件、會議記錄或簽署的合約，代表其前面階段必須完成的決策內涵，以及後續階段各參與團隊必須執行實現的承諾。建築生命週期各階段所建置的資訊模型其內涵資訊取決於模型內元件的建置品質，資訊過量與資訊匱乏同樣都會造成作業成本上升。美國建築科技研究所(NIBS)對 BIM 的定義就直指 BIM 為建築物生命週期提供各項決策之共享知識資源庫。因此，將元件的相關資訊擴展為元件知識庫是必要的。

二、研究方法與過程

本研究計畫將以文獻探討分析國內外之 BIM 及元件知識庫相關的研究現況以及蒐集可能的應用實例，並詳細翻譯相關主要的文獻，並研究實作技術之可行性，做為建構國內元件知識庫架構的參考。經針對國內需求進行檢討後，就相關主題舉辦四次階段性的專家諮詢會議。每一次諮詢會議之後針對專家意見修改或補強研究方向與內容。期中報告前的兩次諮詢會議以討論研究基本方向及擬訂元件知識庫初步架構之構想為主，並根據討論結果修訂工作方針，並依此進行初步規劃設計，旋即決定資訊技術的實驗。期中報告後，開始積極進行元件知識庫架構的設計與溝通服務平台的規劃。第三次專家諮詢會議時提出此架構設計與平台規劃構想，參考專家意見後，對此架構設計與平台雛型作進一步的元件知識範例實驗測試，接著辦理第四次專家諮詢會議，展示測試成果，依專家意見進行補強，再進行期末報告撰寫。

三、重要發現

本研究從企圖建構 BIM 元件知識庫平台出發，初期凝聚三個重要的核心概念：1.野中的「知識螺旋理論」、2.克里斯多福.亞歷山大的「Design Patterns」、3.BIM 元件知識庫應以 WiKi 的方式來示現最理想。研究最重要的發現從 BIM 元件特質的認識開始，認為 BIM 屬性綱要(Schema)具多元性，常隨工程專案需求而異，恰如其分的元件資訊應提升為知識層級，而 BIM 元件知識之間，包括幾何與非幾何元件的關聯關係具有 1.「連結」(Linking)、2.「嵌附」(Embedding)、3.「附屬」(Attaching)等三種，研究發現 WiKi 技術正是示現這三種關係的知識本體的最佳工具，經實驗證明成果豐碩。

四、主要建議事項

本研究最終擬定並實驗成功的 BIM 元件知識庫平台即為本研究所建議的開發藍圖，最主要的宗旨就是要成功營造我國 BIM 的共享性元件知識庫基礎建設，並發起全國建築產業產官學研之專家社群進行永續經營，建構維基環境，藉網際網路 Web 2.0 的成功典範，架設 BIM 元件知識庫維基平台，在技術層次方面，研究證實確為可行，此模式應可將我國 BIM 發展推向成功的新頁。

本研究因時間關係，目前在元件知識庫實驗範例僅做出 1.建築規劃設計階段、2.停車位法規檢測、3.防火門幾何元件、4.業主資訊需求書(EIRs)等，但整體的溝通平台架構規劃藍圖仍以 BIM 在建築物生命週期，包括規劃、設計、施工、營運維護等全面性的需求為考量，本年度限於時間人力，仍以整體架構規劃雛型與建築規劃設計階段元件知識庫基礎分析的既定目標。BIM 元件知識庫的維基介面正式開發需另案處理。

建議一

立即可執行之建議 -建構「臺灣 BIM 維基服務平台」試驗平台

主辦機關：臺大 BIM 中心

協辦機關：財團法人台灣建築中心、內政部建築研究所

從上述的初步結論可以發現，建構「臺灣 BIM 維基服務平台」是首要任務，建議應先針對需求面的分析，以及 BIM 元件知識庫基本架構的規畫設計，然後決定研發工具後，開始嘗試優先建置平台雛形，並探討其功能需求的完整性，未來相關研究單位應可依此雛形，開始正式開發「臺灣 BIM 維基服務平台」。

「元件知識庫儀表板」原則上應開放讓業界視其需求開發，但這方面涉及銜接界面的多樣性，可發展的議題頗多，這應可開放供國內產官學界自行發揮，但建研所也可擇一代表性議題進行開發。

在建構「臺灣 BIM 維基服務平台」的同時，必須設計編撰相關之訓練教材與培養種子師資，如同前述所示，積極訓練臺灣 BIM 維基的編撰維護人才，務必讓全國產官學界之各行各業專家動起來，發揮自助助人精神，一起來創造我國 BIM 的美好未來。

建議二

中期之建議 - 串聯 BIM 社群及正式成立臺灣 BIM 維基社群

主辦機關：財團法人台灣建築中心

協辦機關：國內各 BIM 社群組織、內政部建築研究所、臺大 BIM 中心

BIM 係建築物生命週期的資訊共享，本研究目前僅以建築規劃設計的元件知識庫探討作為拋磚引玉，要實現本研究的理想，應盡速成立「臺灣 BIM 維基社群」。針對建築物生命週期不同階段、不同專業、不同軟體工具，作必要的分組分工。

目前我國產官學在 BIM 方面，已有許多正式組織及社團，業界有相當多熱情積極的專家學者，應該都有貢獻專業知識的熱忱，只要成功架構「臺灣 BIM 維基服務平台」，營造永續優質的「互助」環境，則可以發揮 Web 2.0 的精神，讓 BIM 知識螺旋能順利發展。

期望串聯現有 BIM 社群與「臺灣 BIM 維基服務平台」有了以後，將「臺

灣 BIM 維基社群」組織規則訂出，運作即可逐步上軌道，成為成果共享的知識體系。

建議三

中長期之建議 – 建立「BIM 元件知識庫管理組織」

主辦機關：國內各 BIM 社群組成管理單位

協辦機關：財團法人臺灣建築中心、內政部建築研究所、臺大 BIM 中心

BIM 維基服務平台是 Web 2.0 的代表，目前 Web 3.0 語意網及 IoT 物聯網技術正如火如荼的發展中，連 Mediawiki 也在同時發展語意網相關技術，將來有可能整合，當語意網與物聯網技術逐漸成熟，「臺灣 BIM 維基服務平台」的角色及功能模組都需要做更大格局的擴充考量。

未來，BIM 元件知識庫將形成我國寶貴的公共資產，必須建立一管理組織做有效管理，並做長遠之規畫藍圖，負責此公共資產的長遠發展與有效的公開分享。

ABSTRACT

Keywords: Building Information Modeling(BIM)、Component knowledge base、Wiki technology、Building Life-Cycle、COBie-TW

Building information modeling(BIM) must really be done at all stages of the building's lifecycle, so that it generates real value. Due to the documents, minutes, or contracts that must be delivered between the various phases of the project, they represent the Decision contents that must be made at the previous stage and the commitments that the participating teams in their subsequent phases have to implement. The connotation of the information model built in each stage of the life cycle of the building depends on the quality of the components in the model, Excessive information or lack of information can also cause an increase in the cost of the project. The National Institute of Building Sciences (NIBS) defines BIM as a shared knowledge base that provides decisions on the life cycle of a building. Therefore, it is necessary to extend the relevant information of the component to the component knowledge base.

This research project will explore and analyze the research status of BIM and component knowledge base at home and abroad, as well as the possible application examples, and will translate the relevant literature in detail, and study the feasibility of technical implementation, As a reference for construct a platform of component knowledge base in Taiwan. After conducting a review of domestic demand, four expert consultation sessions were held on the relevant topics. After each consultation meeting, revise or reinforce the research direction and contents according to expert opinions. The two consultation meetings before the interim report focused on the basic direction of the study and the formulation of the preliminary structure of the component knowledge base and revised the working

guidelines based on the results of the discussions, and carried out preliminary planning and design to determine information technology experiments. After the interim report, the design of the component knowledge base structure and the planning of the communication service platform were actively carried out. The third expert consultation meeting to propose the structure of the component knowledge base design and platform planning concept, with reference to expert advice, the structure design and platform prototype for further component knowledge of the experimental test, and then for the fourth expert consultation meeting to show the test results , According to expert advice to strengthen, and then the final report writing.

This study begins with attempting to construct a BIM component knowledge base platform, 1. Ikujiro Nonaka's "Knowledge Spiral Theory", 2. Christopher Alexander's "Design Patterns", 3. The BIM component knowledge base should be based on WiKi's approach Showing the best.

The most important discovery of the study begins with an understanding of the characteristics of BIM components , The research team believes that the BIM Schema has multiple dimensions, which often vary with project requirements, And appropriate components of information should be upgraded to knowledge level, The relationship between BIM component knowledge, including geometric and non-geometric elements, has the following three relationships:1. Linking 、 2. Embedding 、 3. Attaching. It is found that WiKi technology is the best tool to show the knowledge ontology of these three relations.

第一章 緒論

建築資訊建模已經在我國建築產業界推動多年，由於它涉及層面，深至整個建築物之生命週期，廣至建築產業相關連之上下游與不同專業領域，要有效掌握全面性的資訊，使其在正確的時機、正確的位置，發揮最佳的效果，相當不易；建築物主要是由一群人所創建，建造完成後，長期供人們活動使用，在整個過程中，人與建物實體空間之間會產出許多的資料，如今，這些資料，包括幾何與非幾何，靜態與動態，已經能用建築資訊建模技術，成功地記錄、運算、儲存，並且彙整成有用的資訊，提供過程中不同階段、不同專業團隊的運用，而在這些大量的資訊中，又能提煉並擷取出供傳承的知識，人類的智慧就是從這些傳承的知識之吸取與淬鍊所累積而成。

從技術層面來看，建築資訊建模是許多相關建築元件在虛擬數位化空間，透過物件導向技術，將其組構起來，這些元件含有表達其在實體空間被業界普遍認知的形狀、名稱、代碼、型態、分類，及必要的屬性及行為特性，甚至隨著不同時空關係而衍生連結的其他資訊。而這些元件蘊含的資訊即形成一組知識本體，如果能將許許多多在建築產業常用的元件知識本體建構成元件知識庫，則對建築產業在運用建築資訊建模時，更能提升其效率與品質。

本研究即嘗試參考國內外有關 BIM 元件以知識為基(knowledge base)的資訊架構研究文獻進行探討，再逐步擬訂符合我國國情文化的 BIM 元件知識庫基本架構，理想中這個架構應該類似株式有機體，能隨建築物的誕生、成長、茁壯，到最後的衰老，從虛擬空間亦步亦趨地陪同實體空間持續發展，設法去建構此虛擬空間的知識庫架構，使其在建築物生命週期中發揮最大的價值與貢獻，是本研究的主要宗旨。

第一節 研究緣起

建築資訊建模必須落實於建築生命週期的各階段目標才有真正的價值，否則極易流於形式。建築從設計到施工乃至於營運階段，由許多里程碑分隔，各階段之間的里程碑所交付的文件、會議記錄或簽署的合約，代表其前面階段必須完成的決策內涵，以及後續階段各參與團隊必須執行實現的承諾。而每個階段所建置的資訊模型目的就是在於協助建築團隊發展並記錄每個階段的決策內容，製作里程碑所需文件，並且作為階段間各團隊間的溝通媒介與投入憑證。

資訊過量與資訊匱乏同樣都會造成作業成本上升，建築生命週期各階段所建置的資訊模型其內涵資訊取決於模型內元件的建置品質。如果元件內含資訊過量或匱乏，除了會降低建模效率之外，更嚴重的是讓原本應該在後續階段進行的決策提前被輸入模型而誤導後續決策流程，如果每一個階段資訊建模都能採用適當的元件架構進行建模，可以協助確保決策流程的效率及品質。因此延續現有元件庫架構做擴充，考量產業需求，彙整成元件知識庫，協助產業發展與學界研究課題。

在許多情況下，建築的過程是貫穿並延伸跨越整個設施的壽命的。這個冗長的生命週期並不是一個嚴謹的線性過程，但顯然是一種週期性、螺旋性的過程，有點類似去氧核糖核酸（DNA）的雙螺旋結構，它必須有回饋和週期循環的知識累積以及分散佈署的能力。圖 1-1 即表示這種業務流程的生命週期，它係由一個中央的知識核心，及代表流程中各階段相關供應商與專案團隊的外部節點所組成的螺旋所建構而成。圖中核心的資訊骨幹(Information Backbone)，正是由其履歷(靜態)及當前(動態)提供的資料所整合的儲存庫，這就是本研究所謂的知識庫。透過分析，骨幹資料可以提供知識，以及取代圖 1-1 設施生命週期螺旋的未來預測。

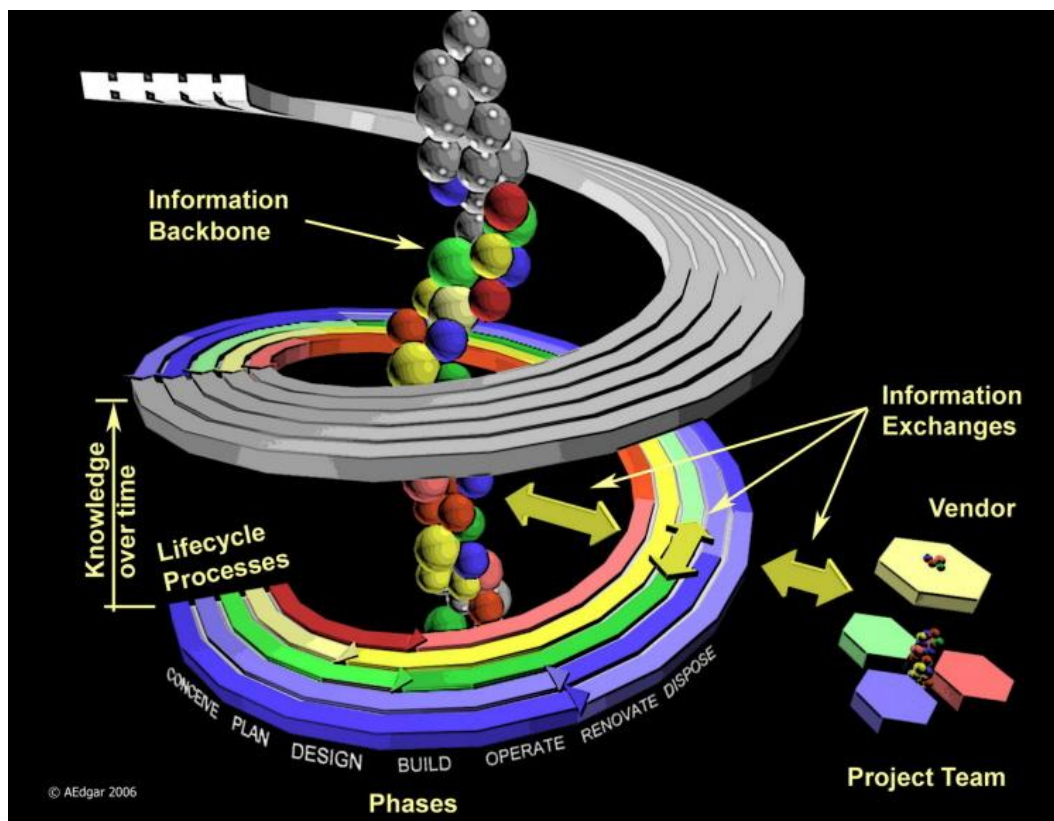


圖 1-1 BIM 的螺旋式發展(取自 NBIMS v1-p1[1])

BIM 輔助建築執照審查是以建築師設計送審為主要目標，而 BIM 並非只為建照審查而生，BIM 涵蓋建築物生命週期整體的應用，主要它具有串接建築物生命週期各階段資訊的能力，因此在建築物完工後，模型中的資訊能夠同時被萃取來提供竣工營運使用期間有關設施管理應用，這些都是我們發展的目標。要達到這些目標，除了規劃設計一個全面考慮之元件知識庫基礎架構以外，還必須要有元件知識庫共享平台，提供建築物生命週期中各階段分享與溝通使用。

元件知識庫標準是以提供未來在建築物規劃設計施工過程，以及營運維護設施管理(FM)中，在數位虛擬空間進行分享連結與管理所建立的。如果能夠在 BIM 模型中有效地發展一套編碼機制，將建築物各種元件設施，以其編碼註記在模型元件中，溝通服務系統平台可於完工後針對其元件編碼，繫接到元件關聯資料庫項目內容。如此將可以彙整政府相關工程專案所使用之設施數量統

計，包括：廠牌、型號及設施維護文件等。如果此編碼再與 COBie[2]完整資訊結合起來，並且由一棟建築物擴展至各棟建築物的標準，後續將可以進行大數據(BigData)分析。因此將在元件知識庫起步階段，可以開始規劃整體的架構，依此架構逐步不斷改善及擴充基礎資料。因此發展以建築資訊建模技術促進國家整體建築產業發展之跨單位機制，逐步建立建築資訊之元件資料及網路服務。基於分散儲存之特性，建築資訊建模之發展須由建築產業基礎建設及協同合作之觀點，建立國家級之流通環境，達成避免元件資源重複建置、加速資料流通、落實資料之建築應用及促進建築領域之整合應用。

在著名的維基百科中，有關 Building Information Modeling(BIM)的定義[3]，美國國家建築資訊模型標準的專案委員會(US National Building Information Model Standard Project Committee)有下列一段闡述：

“Building Information Modeling (BIM) is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. A BIM is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle; defined as existing from earliest conception to demolition.”

“建築資訊建模(BIM)是一個設施之實體與其功能特性的一種數位化表現，一個 BIM 是有關提供一個設施在其生命週期間之各種決策可靠依據的共享性知識資源，從最早的概念規劃階段一直到拆遷為止。”

如何提供一個可行的環境來蓄積這個生命週期中供各種決策可靠依據之共享性知識資源，是實踐 BIM 一個相當關鍵性的議題。這個共享性知識資源的基礎架構可能至少須具備幾個特性：

- A. 具有不斷成長與新陳代謝特質的有機體。
- B. 具有延展性、續接性，雖可斷開獨立運作，但隨時可合理銜接整合。
- C. 資訊發展層級，包括幾何與非幾何，得視作業需要程度做深化或簡化。
- D. 配合電腦軟硬體及網路頻寬之能力，充分應用資訊技術對資訊儲存與呈現做最佳化的規劃。

也許，目前資訊技術以及普及的軟體工具仍存在實現終極理想的侷限性，但目前既有的工具與技術，若能充分熟習它，充分運用它，實際上是可大幅改善傳統工程上的一些易犯的缺失。然而，BIM 的推行絕對不可忽視業界從根深蒂固之傳統作業模式，逐步轉移與接受的進程，誠如英國政府營建策略的推動，從 Level 0 逐步要求，2016 年要求的 BIM Level 2 成熟度[4]仍以檔案為基，部分自動化的程度，而真正更全面自動化的 BIM Level 3 成熟度是預期到 2025 年達成，這也是考慮到普遍業界的接受度，以及對資訊技術應用的保守規劃，這是相當值得我國借鏡的策略。

目前我國建築產業界許多先進單位已應用 BIM 技術多年，在工具使用的成熟度方面已經相當不錯，唯獨對所謂共享性知識資源的建構方面仍亟待加強研發，這是實現導入 BIM 利益最大化的關鍵一步，而這個步驟必須考慮國內區域性的文化與既有程序，國外現成的方式僅一參考，不能完全引用。這是本研究議題主要之背景。

第二節 研究目的

BIM 是涵蓋建築物整個生命週期的資訊共享技術，若建築物導入 BIM，沒有盡力朝此目標努力，無法在各階段順利的傳承共享資訊，其效果就大打折扣，甚至使各階段努力建置與蓄積的模型資訊，無法延續，造成浪費或變成形式化。韓國政府在 2015 年即推動一個大型的國家級研究計畫，分成三階段，要開發一個 BIM 以知識為基的系統(如圖 1-2 所示)[5]。

本研究的主要目的就是企圖從建築物生命週期各階段的資訊需求特質進行分析，建構一個可成長與新陳代謝的株式有機體，兼顧本土化之 BIM 元件知識庫架構。這個架構將能承載各種建築物的 BIM 資訊，能提供各階段、各專業團隊充分共享。

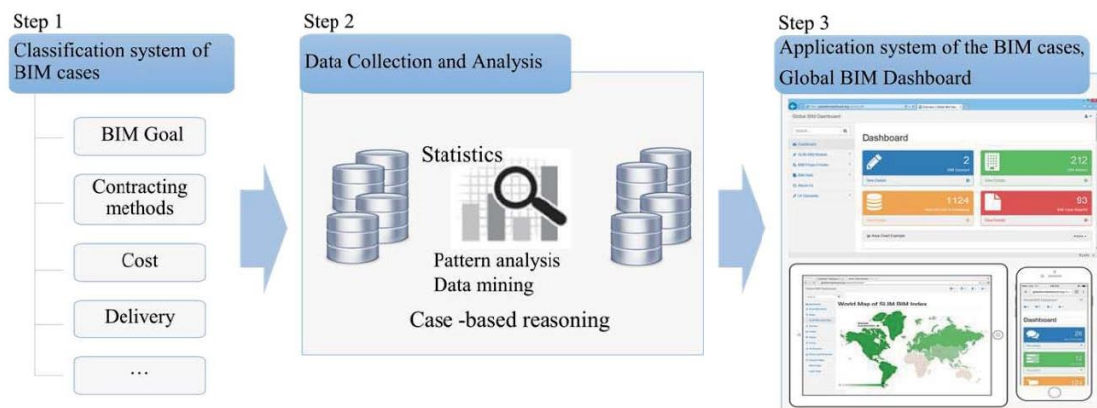


圖 1-2 BIM 以知識為基的系統開發過程[5]

第三節 預期目標

本研究之預期目標在提出適用於我國建築產業界的「建築資訊建模元件知識庫架構」，並試圖規劃設計一溝通平台雛形系統，供後續實質開發及案例實作之參考。包括下列項目：

1. 建築資訊建模元件知識庫架構
2. 建築資訊建模元件知識庫範例
3. 建築資訊建模元件知識庫與 COBie-TW 關係
4. 建築資訊建模元件知識庫溝通平台雛形系統
5. 提出建築資訊建模元件知識庫建置方法與流程
6. 「建築資訊建模元件知識庫架構」初步可行的應用範例雛形。

第四節 研究方法

本研究計畫將以文獻探討分析國內外相關研究現況以及蒐集可能的應用實例，並詳細翻譯相關主要的文獻，包括美國 NBIMS 內比較有關的內容，以及英國與知識庫或知識管理相關的文獻，做為建構國內元件知識庫架構的參考。經針對國內需求進行檢討後，就相關主題舉辦四次階段性的專家諮詢會議。每一次諮詢會議之後針對專家意見修改或補強研究方向與內容。期中報告前的兩次諮詢會議以討論研究基本方向及擬訂元件知識庫初步架構之構想為主，並根據討論結果修訂工作方針，並依此進行實際規劃設計。期中報告後，將同時進行元件知識庫架構的設計與溝通服務平台的規劃。第三次專家諮詢會議時將提出此架構設計與平台規劃構想，參考專家意見後，對此架構設計與平台雛型作進一步的元件實例測試，接著辦理第四次專家諮詢會議，展示測試成果，依專家意見進行補強，再進行期末報告撰寫。以下分別對上述研究步驟做進一步的說明。

1. 期初報告

本研究會在一開始的期初報告，簡略報告研究的主旨與構想、理念，以及打算採用的方法步驟，也同時簡介目前國內外與本研究主題近似的相關研發，並聆聽各專家委員的寶貴意見，將其融入後續研究的參考。

2. 文獻探討與重點文獻翻譯

由於 BIM 的應用涵蓋整個建築物的生命週期各階段、各專業，牽涉到相當龐雜的資訊時空整和關係，所以，相關的文獻也相當多，除了 BIM 技術、資料庫技術、知識管理技術、各工程專業實務技術等，包括論文、標準、指引、規範等，直接間接都有關係，團隊成員在此領域歷經多年長期耕耘，累積相當基礎，將會針對本年研究宗旨，理出重點文獻，詳細翻譯與整理，提供後續研究步驟參考。另外，也會深度關注國內外在相關議題的發展動態，無論技術層面或策略層面，甚至國內業界眼前推動 BIM 的殷切需求面，都會細心蒐集與探討，希望能使本年在元件知識庫架構的規畫上，能做更細膩更全面的考量，產出一個對國內建築產業界具可長可久貢獻之成果。

3.擬訂研究方針與架構

由於元件知識庫架構對我國 BIM 技術的推動深具舉足輕重的角色，設計之良窳，影響建築產業轉型的成敗至深且鉅，雖然元件知識庫架構亦會受到許多外在因素消長的牽動，例如工具功能提升、資訊技術更新與應用深化，業界調適的互制影響，這些都要細心思量。這是工程實務與資訊技術複雜交織的沉重工作，具高度挑戰性，為了規劃設計出可長可久且兼顧隨業界能順利逐步引用而彈性成長擴充之潛能架構，必須先擬訂研究方針與整體研究架構，亦即研究的策略思維。

4.召開第一次專家諮詢會議

本研究預計在第三個月辦理第一次專家諮詢會議，主要提出兩大主題：

- a.文獻研討與整理的初步心得，以及部分重點文獻翻譯成果呈現。
- b.提出本年度研究方針與研究架構，研究的策略思維。

5.擬訂元件知識庫架構初步構想

經第一次專家諮詢會議委員意見的整理與融入，並從文獻探討之心得，在充分考量國內業界實務可行性與資訊技術深化應用的條件下，開始嘗試擬訂元件知識庫的架構初步構想，嚴格的說，此架構應是一套機制，此機制會涵蓋資訊架構上下游的配套。

6.召開第二次專家諮詢會議

本研究預計在第五個月辦理第二次專家諮詢會議，最主要任務在提出元件知識庫的架構初步構想藍圖，並闡述規劃的理念，爭取專家委員的認同，並虛心接受專家委員寶貴意見。經整理專家委員意見，盡可能融入並調整與補強此元件知識庫的架構藍圖，開始著手撰寫期中報告。

7.期中報告

本計畫預計在第六個月辦理期中簡報，除了提出元件知識庫的架構初步構想藍圖外，也會提出溝通服務平台系統的規劃構想，並聆聽專家委員寶貴意見，整理所有專家委員意見，盡可能融入並調整與補強此元件知識庫的架構藍圖，

以及溝通服務平台系統的規劃構想，做為下一步研究的依據。

8.設計元件知識庫基礎架構雛形

開始依據期中報告後修正之元件知識庫的架構藍圖，進行實質元件知識庫基礎架構的雛型設計，這會是一套機制，從資訊層面而言，可能包括資料庫的 schema、BIM 模型元件屬性集、樣板檔、共享參數等，以及運作流程與規則等。

9.規劃溝通服務平台系統雛形

開始依據期中報告後修正之溝通服務平台系統的規劃構想，開始實質規劃溝通服務平台系統雛形。此溝通服務平台可能考慮後端儲存架構、前端使用者的軟硬體與網路設施特質，以及業界實務應用的親和性、可行性。最重要的是此系統須朝公有雲的服務平台方向來規畫，將來須能與業界普遍建置私有雲的趨勢無縫接軌，形成混合雲的運作態勢，是個很重要的考量，讓未來我國的 BIM 發展能順利升級到智慧城市、BIM 資訊服務無所不在的方向挺進。

圖 1-3 為中華民國公共工程資訊學會在台北市政府委託研發案中所提出之溝通服務平台系統雛形架構示例，其主要著眼在建築物物件詮釋資料的建構與運作機制，值得本研究的規劃參考。

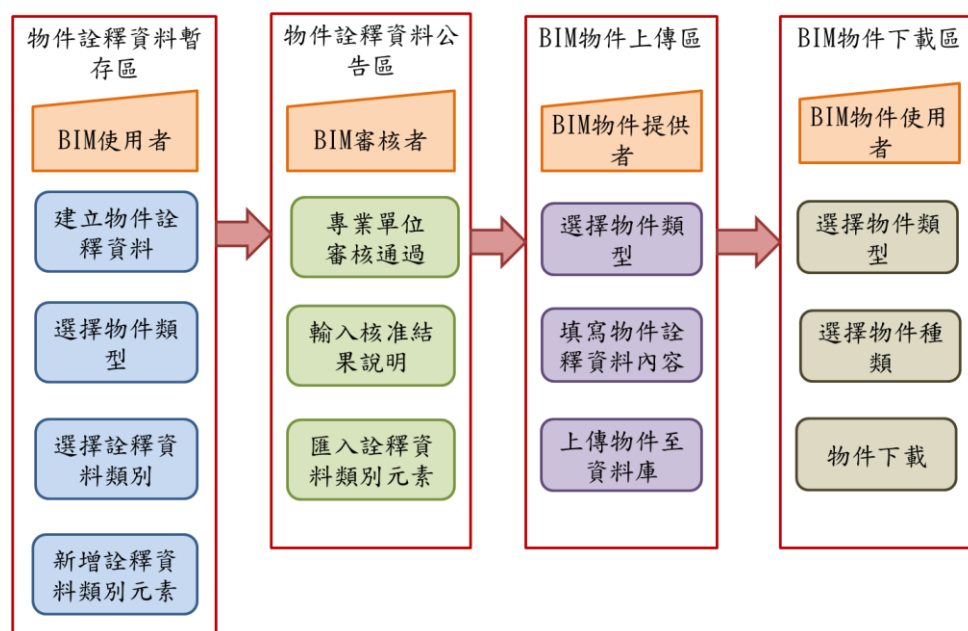


圖 1-3 溝通服務平台系統雛形架構示例

此雛形架構的理念認為，元件知識庫的建置應該採開放式的方式，未來希望能提供更多的參與者進到系統平台，共同參與元件建置的構思，元件在建置的過程中，可以能更充分的得到不同的意見，而提出之元件參數條件，也應該經由專業單位的審核與認證通過，才可正式上傳發布，使管理機制更具效力與公信力。

此雛形架構初期規劃重點放在建築法規檢測的功能面，其元件資料庫共享平台系統設計主要分二大部份，第一部份是開發物件詮釋資料建置區，提供物件詮釋資料的定義、審核及發佈。第二部份是依據詮釋資料的標準，提供物件的上傳及下載。主要功能架構如下。

a.物件詮釋資料暫存區：

由政府機關訂定物件類型、詮釋資料類別及類別元素後，若建築師、建設公司及營造廠等專業機構欲增加或修正類別元素，可上網提供新增或修正參數資料建議，該資料初步納入暫存區。

b.物件詮釋資料公告區：

前述暫存區資料，可由專業機構審核通過後，可以納入正式專用元素，並填入該元素審核通過的日期及相關說明。此上繳之認證及簽核機制會讓物件更具效力與公信力。

c.BIM 物件上傳區：

物件提供者欲上傳物件提供使用時，必須依據詮釋資料的元素填入相關資料後，才可以上傳該物件。

d.BIM 物件下載區：

系統可以提供物件使用者下載所需的物件。

10.召開第三次專家諮詢會議

本研究計畫預計第八週辦理第三次專家諮詢會議，屆時將提出 BIM 元件知識庫架構設計與溝通服務平台雛形規劃構想，並聽取專家委員的寶貴意見，進行調整與補強。

11.架構設計與平台雛型的元件實例測試

參考第三次專家諮詢會議專家意見後，對 BIM 元件知識庫架構設計與溝通服務平台雛形作進一步的元件實例測試，並擬訂相關流程與規則。

12.召開第四次專家諮詢會議

本研究計畫預計第十週辦理第四次專家諮詢會議，展示測試成果，再依專家意見進行補強，然後開始進行期末報告撰寫。

13.期末報告

經第四次專家諮詢會議各委員的建議，做最後審視與整理，開始撰寫期末報告，統整所有研究過程的資料，提出本研究的研究成果，並經最後期末報告後，各專家委員的建議，再做調整與補強，完成期末報告定稿，正式付印繳交。

第五節 研究步驟

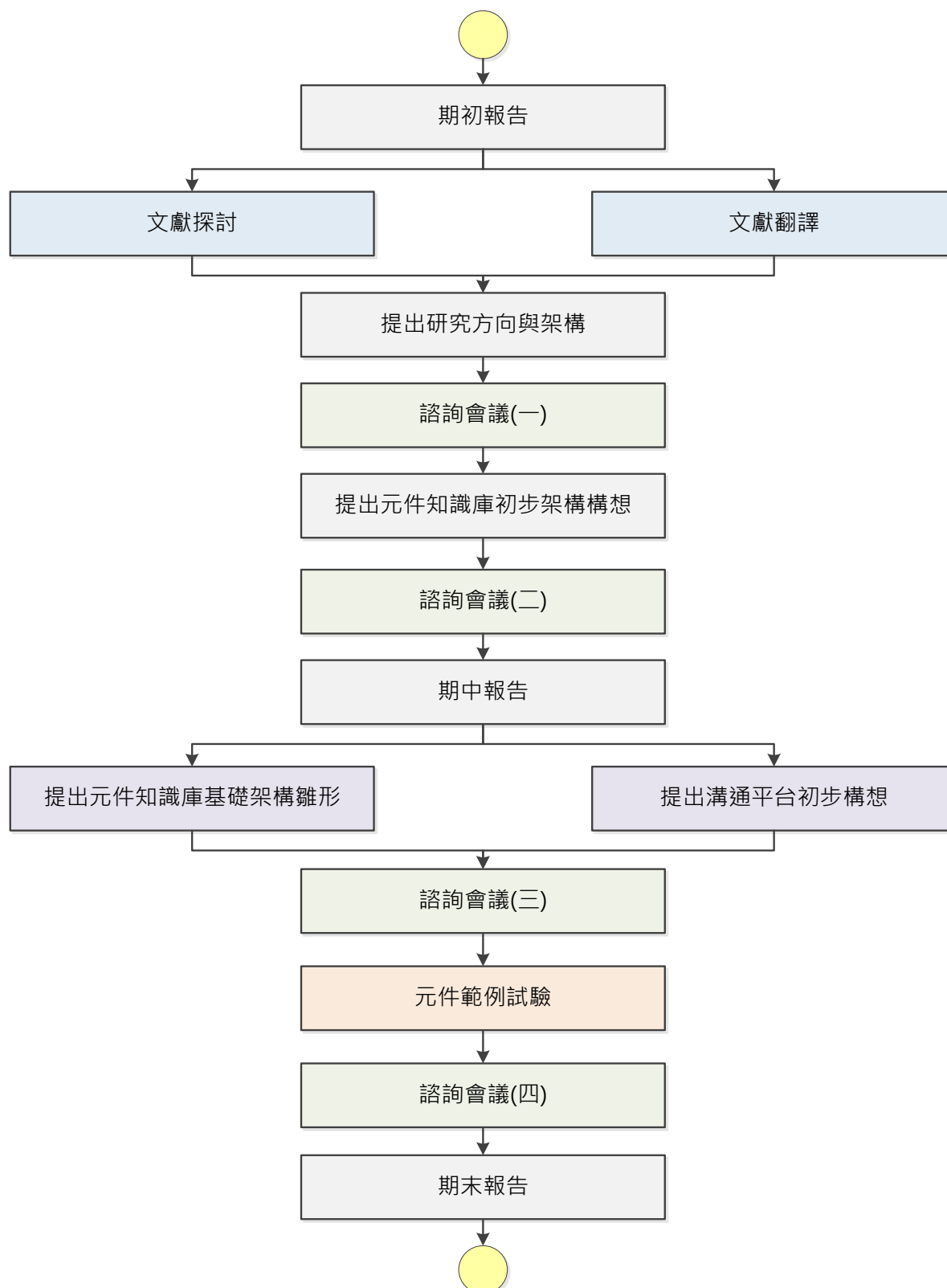


圖 1-4 研究步驟(資料來源：研究小組自繪)

第六節 進度說明

本研究之期程為 105/02 – 105/12，共計十一個月，其中定期召開研發小組協商會議係包括研究小組每週固定之研究會議，以及辦理專家座談。

表 1-1 研究計畫預計時程與實際執行狀況
(資料來源：研究小組自繪)

圖例說明：

工作項目	月	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
期初報告													
文獻探討與翻譯													
研究方向與架構擬訂													
諮詢會議(一)													
元件知識庫初步架構規劃													
諮詢會議(二)													
期中報告													
元件知識庫基礎架構雛形設													
溝通平台雛型初步規畫													
諮詢會議(三)													
溝通平台雛型設計													
元件範例試驗													
諮詢會議(四)													
期末報告													
預定進度 (累積數)		8% (8%)	8% (15%)	15% (30%)	8% (38%)	8% (46%)	12% (58%)	8% (65%)	12% (77%)	8% (85%)	12% (96%)	4% (100%)	

說明：

- 1 工作項目請視計畫性質及需要自行訂定，預定研究進度以粗線表示其起訖日期。
- 2 預定研究進度百分比一欄，係為配合追蹤考核作業所設計。請以每一小格粗組線為一分，統計求得本案之總分，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，作為每一季所預定完成工作項目之查核依據。

第二章 蒐集之資料、文獻分析

第一節 國內相關研究

一、建構營建工程 BIM-based 知識管理系統建構之研究(林祐正教授： 國科會 99/8/1~100/7/31)[6]

本研究利用網路技術及 BIM 概念應用於 3D 知識地圖並建構適用營建工程知識管理系統，有系統地彙整蒐集及管理工程執行中所產生的知識，以利提昇營建企業工程之效率與效益。利用 BIM 概念應用於 3D 知識地圖來整理相關營建工程知識，主要的好處在於能夠有效率地瞭解執行工程專案內部及外部相關之知識資產，有效地彙整及管理工程專案的知識。主要可以分成三個部分來進行：

1. 首先建構 BIM-based 之 3D 知識地圖及知識管理模型建構方式，討論工程專案式知識整理之管理策略、工程專案知識管理模式、3D 知識地圖知識擴散模式、和 BIM 地圖型模式知識地圖分享策略，並且討論 BIM 地圖型模式知識地圖運用之有效性評估。
2. BIM-based 知識管理應用模式、架構及系統(圖 2-1)。
3. 利用個案營造廠的實際工程運作實際應用 BIM-based 知識管理模式進行知識管理。

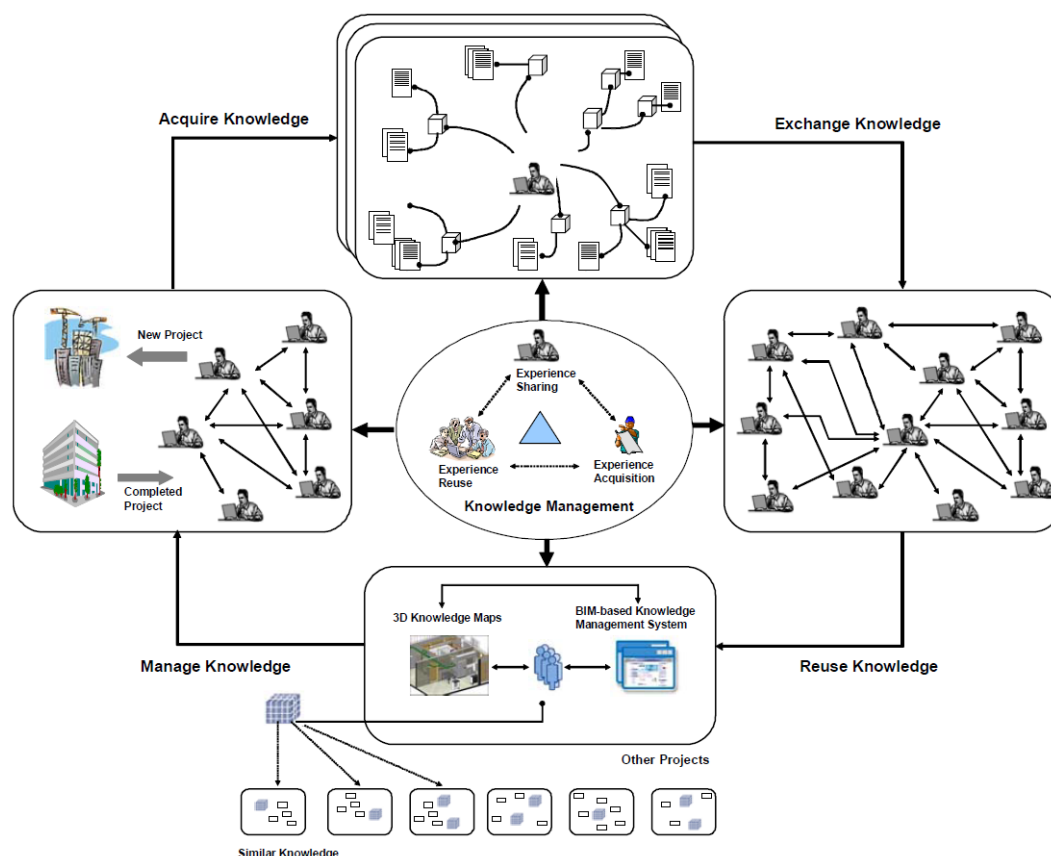


圖 2-1 3D 知識地圖應用於 BIM-based 知識管理之概念 (資料來源：林祐正教授)

系統架構採三層式架構(three-tier architecture)，包含客戶端(Client)、應用程式伺服器端(Application Server)、資料庫伺服器端(Database Server)。系統運作流程說明如下：首先，使用者於客戶端使用配備上網 功能之個人電腦執行網路瀏覽器，透過網際網路連結應用程式伺服器端並發出資訊請求，應用程式伺服器端接收到資訊請求後，會依據使用者帳戶權限及給予條件執行應用程式，進入資料庫伺服器端存取資料，最後將 HTML 網頁資料回傳呈現於瀏覽器畫面 (圖 2-2)。

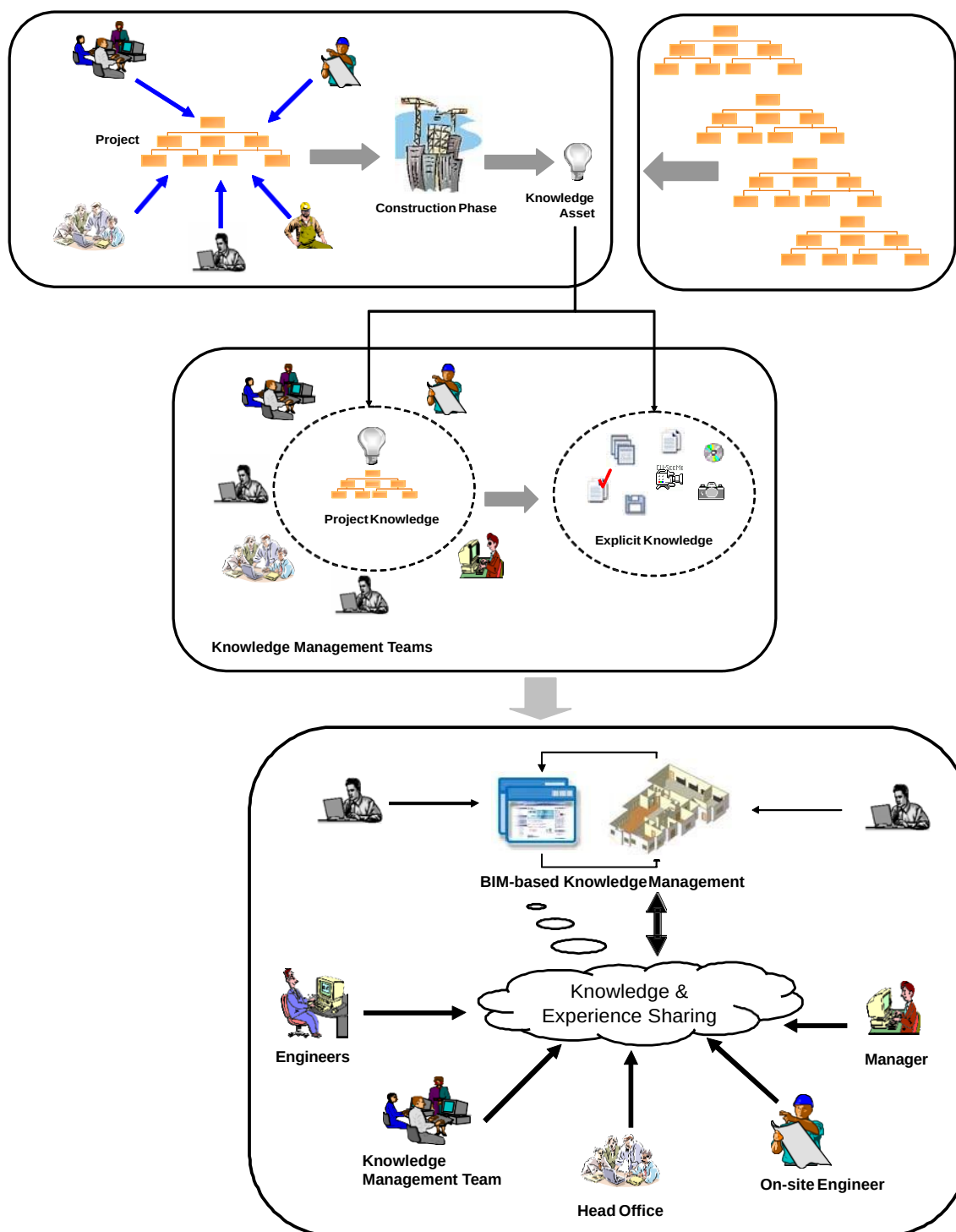


圖 2-2 BIM-based 地圖型知識管理系統架構圖(資料來源：林祐正教授)

本研究首先對於國內營建工程專案 BIM-based 型知識管理過程進行需求分析，進而探討系統應用於合作企業進行工程專案 BIM-based 型知識管理可能面臨之問題，並提出適用於營建企業之 BIM-based 型知識管理模式，作為未來建立營建企業 BIM-based 型知識管理系統之參考。

二、BIM 模型知識萃取之探討(中興工程顧問公司 -洪建龍、周頌安 (102/01))[7]

建築資訊模型(Building Information Modeling, BIM)是將工程建物的幾何及非幾何資訊，以物件的方式建立在數位模型之中，透過操作該模型，使用者可以得到較以往 2D 平面圖更豐富且一致的資訊。但是如何資訊由 BIM 模型中萃取出來，透過專業的運算，成為企業有用的知識來幫助工程師從事設計工作，為本篇文章的重點。

文中以一實際例子進行說明，使用 IFC 檔案格式資料透過所建立之「BIM 模型管理平台」，從 BIM 模型的建立、建築執照申請到設施管理的加值應用，利用此平台從 BIM 模型所提供的資料，從知識管理的角度來看，如何透過專業的分析與加值，萃取出有用的知識幫助工程師從事設計工作，進行說明(圖 2-3)。

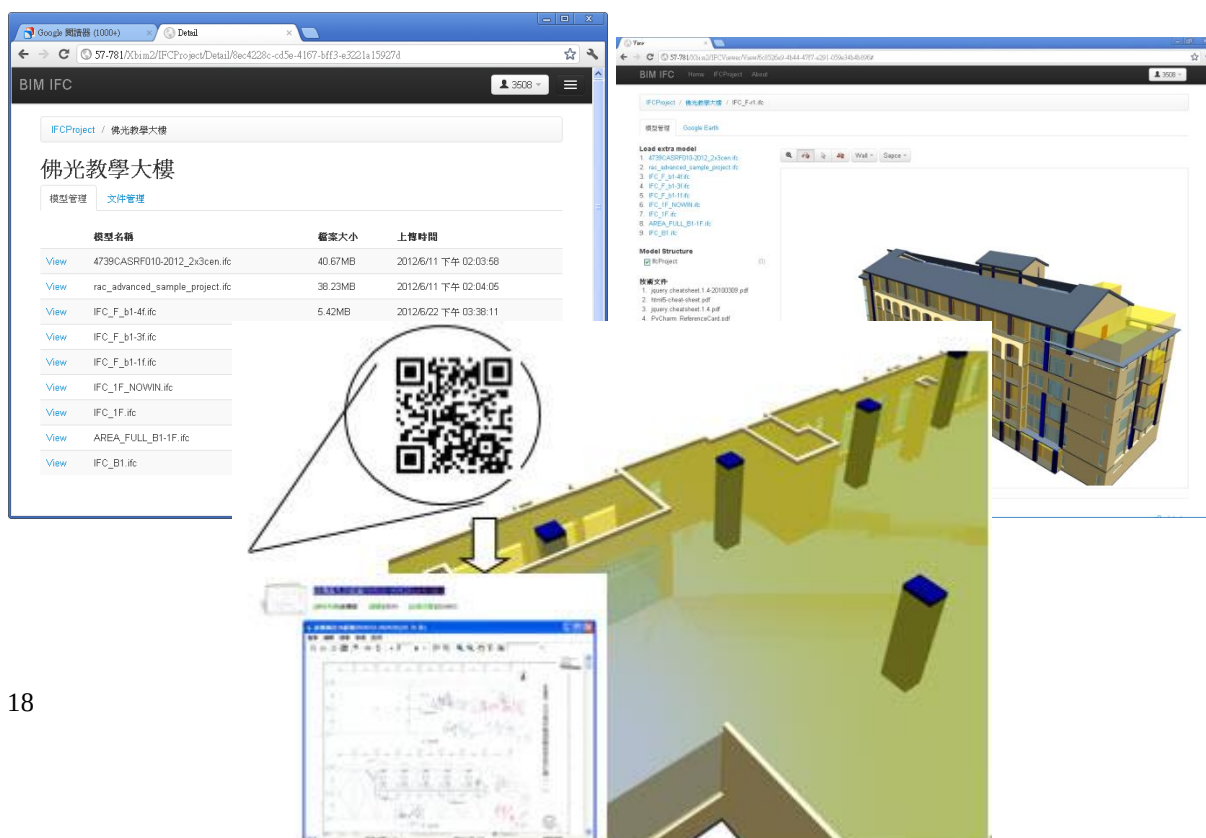


圖 2-3 BIM 模型管理平台(資料來源：中興工程顧問公司)

第二節 國外相關研究

一、建築知識建模：將知識整合進 BIM 中(美國賓州大學 Fangxiao Liu 博士 2013)[8]

目前知識管理(KM)的做法是一個獨立的程序，對於 BIM 的經驗學習與教訓目前也沒有有效的截取方法或程序被建立。這將導致知識的損失，以致對 BIM 設計和協同作業產生負面影響。因此需要用一整合的方法來將知識管理導入 BIM 的範圍內，從經驗教訓實證過程中所獲得的知識，就可以被儲存到知識管理系統(KMS)中，對後續作業以及未來的專案也都會有所幫助。

在本篇研究中，提出 BIM 與 KMS 整合，將資訊交換擴大成知識。BIM 應用程式和 KMS(儲存在知識管理資料庫中的知識)同時為了滿足使用 BIM 的資訊交換需求，以及 KM 的知識擷取、共享、再利用與 KM 的維護需求，而相連接與運作。這是本文所提出的 BKM 方法的核心(圖 2-4)。

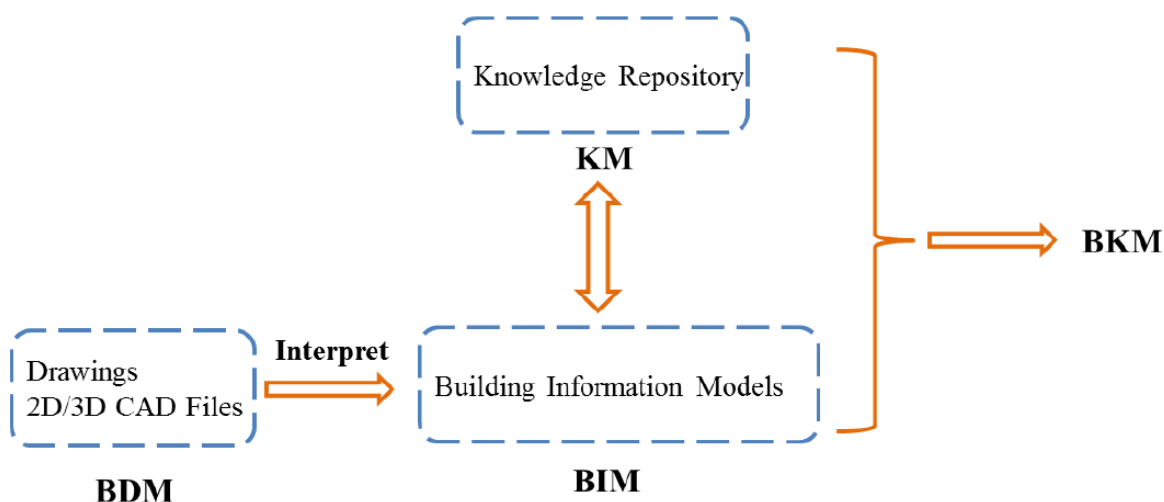


圖 2-4 BDM、BIM 和 BKM 發展(資料來源：Fangxiao Liu 博士)

BKM 的目標，是在一個設施的整個生命週期中，將 BIM 和 KM 流程整合

在一起，使團隊協同作業和建立知識管理成為可能。藉由“Knowledge+”的整合模組來實作，用來連接 BIM 應用程式和 KMS，以擴展 BIM 使用，並促進知識擷取與在 BIM 的範圍內分享。此模組會擷取在 BIM 活動中經驗教訓的功能，促進 BIM 和 KM 進程之間的通信，以及支援在設施的生命週期中進行知識的檢索與再利用。透過網際網路，在 BIM 應用程式和 KMS 之間進行資訊交換。從 BIM 活動擷取到的經驗教訓，由 Knowledge+ 送到 KMS，以便交由相關團隊成員/專家進行驗證，並儲存到 KM 資源庫。同時，Knowledge+ 也被用來檢索來自先前 KMS 的知識，以促進 BIM 平台上設計和協同作業(圖 2-5)。

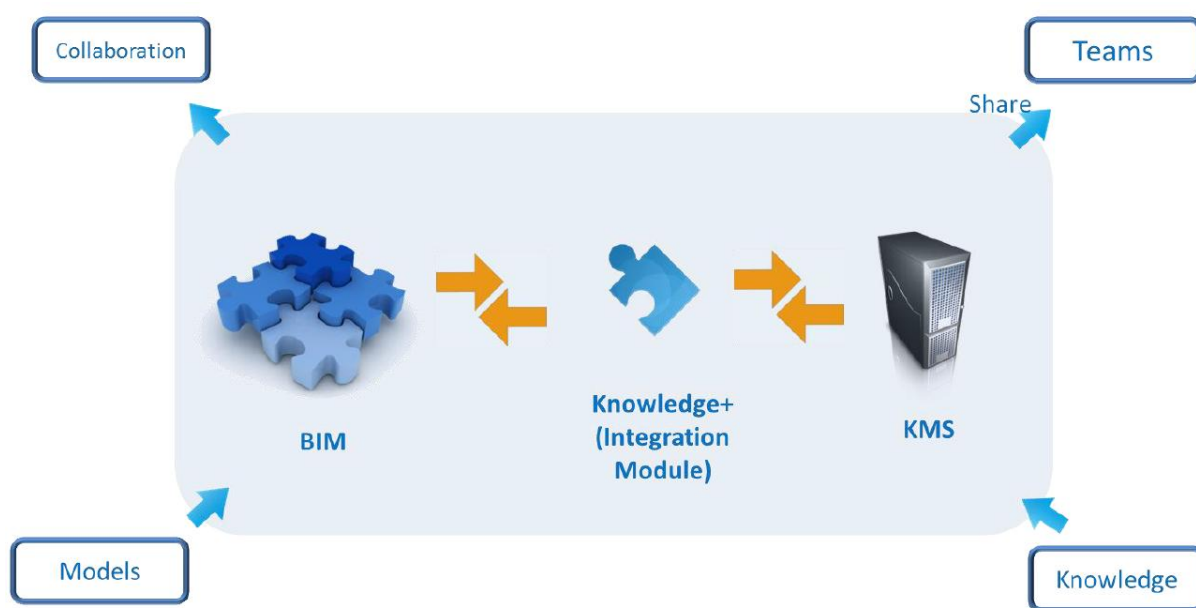


圖 2-5 BIM 應用程式和 KMS 的整合(資料來源：Fangxiao Liu 博士)

文中並以一個氣流分析的案例來說明。一個節能改造建築物的內部隔間設計，建築師在早期設計階段設計的隔間，可能沒有從能源工程師的角度來看能源效率。如果初始設計沒有滿足此節能的要求，建築師將需要與能源工程師進行協同作業，改變隔間的設計，而這將導致一個程序延遲和多餘的工作。這種隔間設計的經驗教訓，透過 Knowledge+ 模組進行識別和記錄，然後將內容發送到 KMS 進行知識管理(驗證、儲存和維護)，如此，其他團隊成員就可以在以後的階段或未來專案中應用到這個新知識(圖 2-6)。

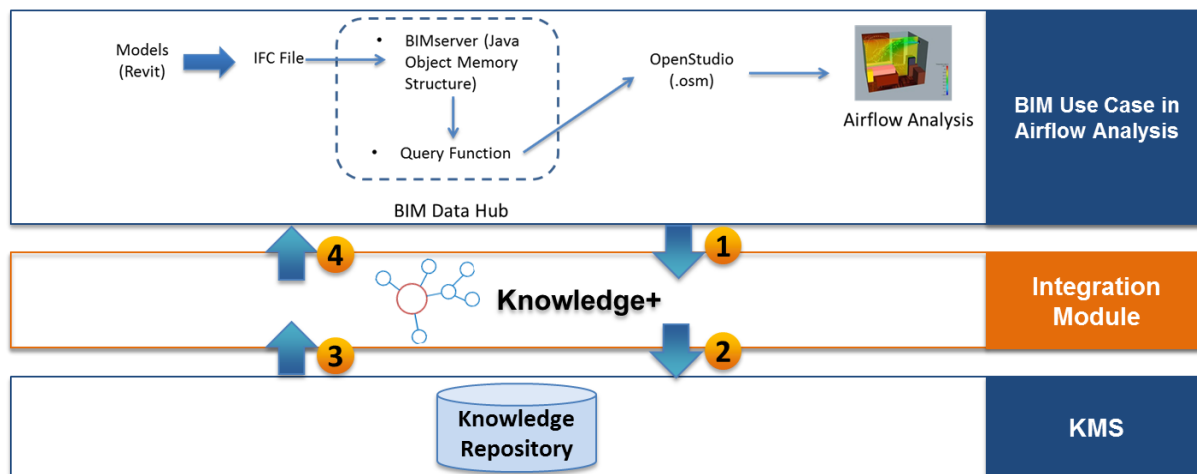


圖 2-6 擴展到 BKM 用例(資料來源：Fangxiao Liu 博士)

因此在文末的結論提到，使用 BKM 方法，透過在 BIM 使用過程中，整合“Knowledge +”模組進行知識的擷取與再使用之可能性與可行性。BKM 方法可以使整體建築資訊和知識管理的方法能夠促進專案管理和團隊協同作業。工作效率和生產率都大幅增加，而相關可再使用的領域知識皆可被保存。此外，可以透過充分利用專家知識，促進節能設計，減少多餘和不必要的返工。

二、介紹南韓的 BIM 知識庫開發專案(韓國延世大學建築工程系的

Kyungha Lee 等六人 2015/09/01)[5]

本篇文章主要介紹一個開發建築資訊模型(BIM)的知識庫系統，該系統包括各種 BIM 相關的統計資訊和最佳實務。這項研究為目前正在韓國進行，總金額 5,800,000 美元之國家級研發專案的一部分，該專案分為三個階段，目前為第一階段。主要目標是開發一個針對 BIM 專案案例資訊收集的標準格式，以及 BIM 的關鍵績效指標(KPIs)，而這些資料可以透過 Web 持續被收集與查詢。提供國內(南韓)，甚至國際間的 BIM 使用者、研究人員和 BIM 相關的決策者，能夠迅速、直觀地掌握 BIM 資訊，包括 BIM 統計、BIM 的 KPIs、以及

取自最佳實務經驗的學習教材。

研究的方式是收集和分析 BIM 專案以及相關資訊，作為將來的 BIM 專案一個廣泛的知識資源。分成三個步驟(圖 2-7)：

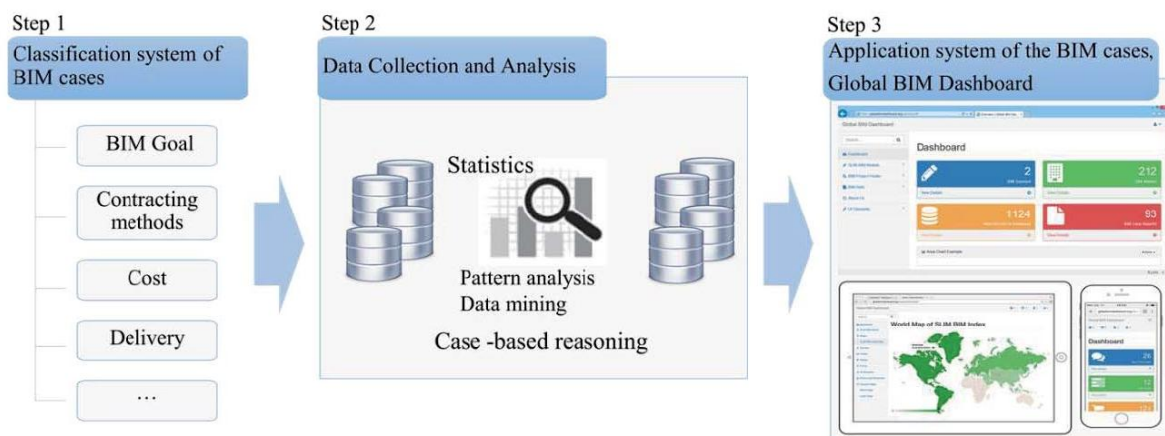


圖 2-7 BIM 知識庫的系統開發過程(資料來源：Kyungha Lee 等)

第一步驟包括 BIM 相關專案資料的收集和分析。透過 buildingSMART(南韓)所開發與管理的 BIM 專案登記系統、以前的 BIM 專案報告文獻調查及從業人員的調查等三個管道進行收集。至今已經包含超過 600 個 BIM 案例。但是有一些問題造成資料在分析上的困難，像是相同專案但名稱略為不同，或者因專案中不同的專業角色所提供重複的報告資料。且目前沒有有效的分類系統對應這些專案與資料。因此建議增加幾個多選擇性的資料類型，由國家建築規範與法規，以及國際營建分類系統，如 OmniClass 營建分類系統(OmniClass)，和營建產業統一分類(Uniclass2)來對應。

第二步驟(目前正在進行中)是分析資料，並創建一個最佳實務資料庫。開發簡單和直觀的方式來呈現所分析的資料。提出以 slim BIM 模型為快速視覺化，以及能在不同的時期的多個地區或組織，進行 BIM 實施層級比較的一種簡單而直觀的圖形呈現。目前已經開發出三種類型的 slim BIM 模型：一個鑽石模型、一個橄欖球模型和一個三角模型。slim BIM 模型採用最常用的指標來表示 BIM 的採用/實施等級，亦即，所謂 BIM 採用率、BIM 實施的深度、BIM

熟練的層級，以及使用 BIM 的年度。在鑽石和橄欖球模型中，橫軸表示實施廣度，以及垂直軸表示執行深度。三角形模型代表 BIM 實施等級，聚焦在 BIM 使用者，而其他兩種模型則同時考慮 BIM 使用者和非 BIM 使用者。每個形狀的面積代表整體 BIM 實施等級。另一個例子是 BIM 地圖。BIM 地圖係用地區和年份來視覺化 BIM 資料。任何允許國際性比較的 BIM 相關的資料皆可以被視覺化。

第三步驟是將這些資料建立一個 web-based 的應用程式，使用者可以對應到他們的專案所需，輕鬆地搜索 BIM 案例和最佳實務。因此提出「全球 BIM 儀表板」的概念。將這些資訊整合於儀表板中，方便使用者查詢與使用。

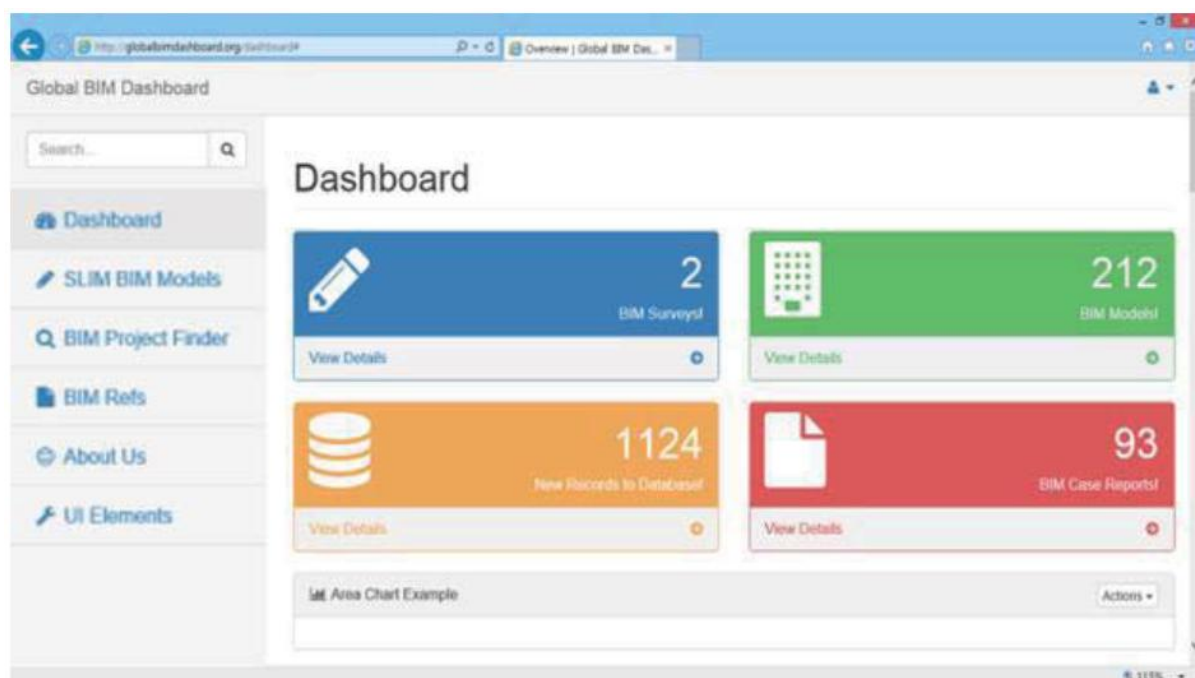


圖 2-8 全球 BIM 儀表板(資料來源：Kyungha Lee 等)

BIM 知識庫發展專案的主要目標是要建立一個可以提供 BIM 使用者、研究人員，以及 BIM 相關的決策者，以直觀和有效的方式使用這些資訊。

目前為專案進行的第二年。迄今，已經開發標準化的資料彙總表，並且收集 BIM 專案資料，以及使用此資料彙總表的案例。並開發了多種用視覺化分析這些資料的方法。為了使 BIM 知識庫有用和永續的，全球等級的協同作業是用來資料收集和分析所不可少的。

三、以 BIM 為基礎的建築物維護知識管理系統 (Abdulkareem A. M. A. Almarshad 2014)[9]

英國蘇格蘭赫瑞瓦特大學(Heriot Watt University) Abdulkareem 的博士論文：”以 BIM 為基礎的建築物維護知識管理系統”，以科威特公營部門的建築營繕部門為實作對象，利用知識管理(KM)的概念導入到組織部門以提高運作效率。在建築和建築產業的公司，尋求知識管理所帶來的益處，應付經濟和競爭壓力以及處理複雜的專案。而公營部門已經採用建築資訊模型(BIM)技術，貫穿整個專案的全生命週期的過程。建築維護(BM)部門有責任保持形狀、類型、尺寸規模，複雜性和用途目的各不相同的建築，提供服務包括小型維護工程到較複雜的改造和重建恢復專案，證明了維護程序與過程是件複雜、需各個面向配合完成的使命。缺乏知識共享和知識的損失處理問題可能會導致錯誤的多此一舉或一再重複，從而導致額外的開支和時間浪費。該論文旨在透過開發以 BIM 資訊模型為基礎的建築維護系統捕獲產出的知識，並促進其重用建築維護 BM 專業人員協助，以方便決策。

該論文研究方法採用訪談和焦點小組會議，以達到研究目標，系統研發方面除了開發一個雛型軟體方法(SDM)。在科威特 BM 公部門進行一系列半結構式訪談，來映對和分析 BM 部門所依循的作業過程，研究使用 KM 技術，並評估 BIM 的認識和執行。同時取得相關契約文件並審查，以協助開發雛型使用的一個知識分類的相關契約文件。焦點小組會議，用於開發和評估 KM 雛型進行。最後，透過一個案例實作應用程式進行演示雛型功能，以驗證其用法。其研究步驟如圖 2-9 所示：

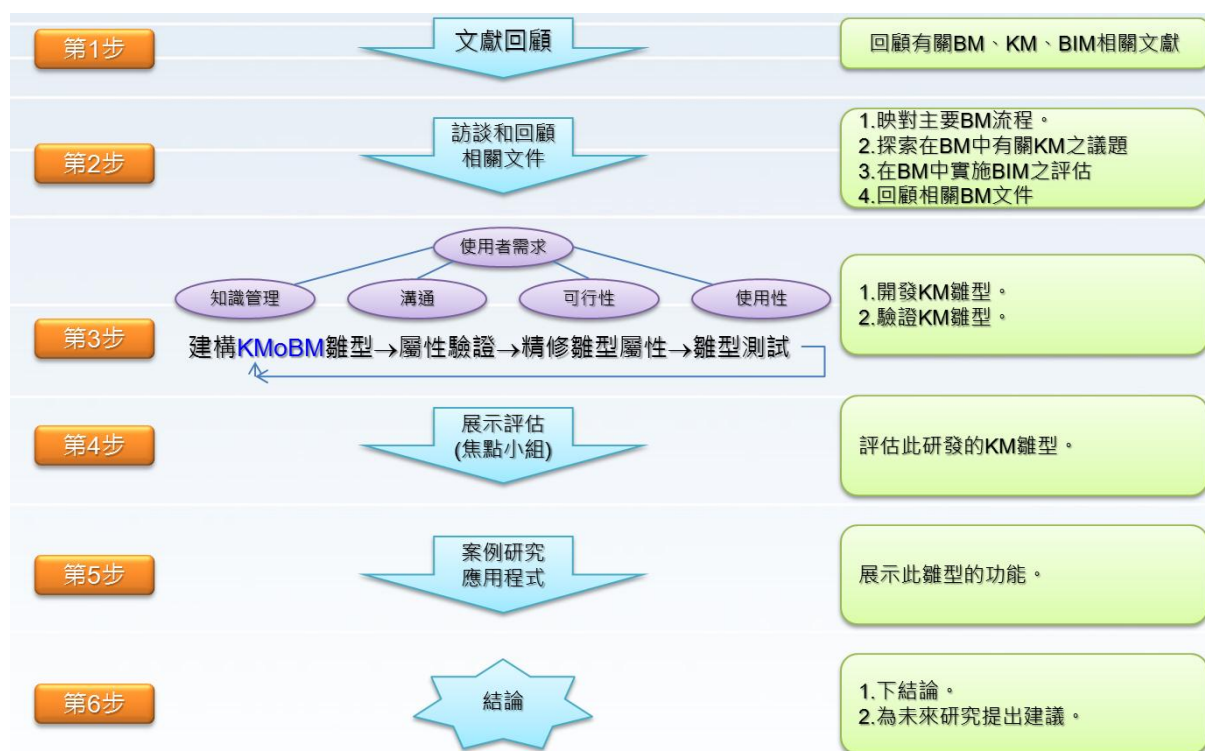
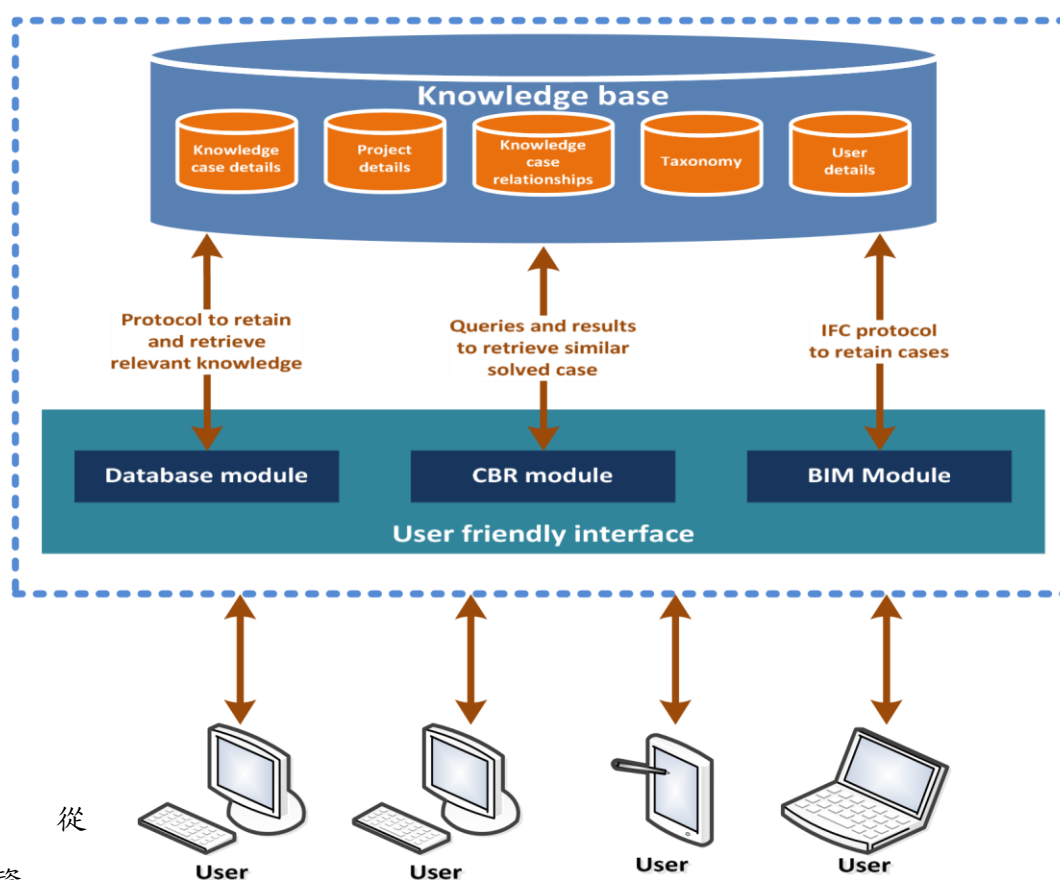


圖 2-9 ”以 BIM 為基礎的建築物維護知識管理系統”論文研究步驟

這項研究的結果被用來繪製在科威特的公共BM部門主要活動的過程圖，這是用來識別一些在部門間資訊共享之不足，包括團隊之間溝通不暢的，以紙本為基礎的解決方案和缺乏基礎知識的系統。調查結果還表明，一些 KM 技術由 BM 部門使用，包括有經驗和沒有經驗的員工，培訓和日常面對面的互動之間的混合。而調查發現 BM 部門尚無 BIM 意識，也沒有實作經驗。

本論文作者開發了一個命名為「建築維護的知識管理(KMoBM)」，以 BIM 為基礎的線上雛型系統。此雛型系統由三個模組組成：(1).以 BIM 為基礎的模組、(2).案例推理(CBR)模組，以及資料庫模組。如圖 2-10 所示：

圖 2-10
KM
oB
M
系
統
雛
型
架
構



訊昇華為知識，此論文採取層次分析法(Analytic Hierarchy Process，簡稱AHP)，對知識進行指標權重的配置，其代表性的典型模式如圖 2-11 所示：

在 KMoBM 系統中 CBR Module 是以案例為基礎的推理方法(Case-Based Reasoning)，如圖 2-12，知識庫來自 BIM 模組與資料庫模組匯聚而成，而針對各個案例的功能相似性做比對推理，以萃取可再使用的知識。

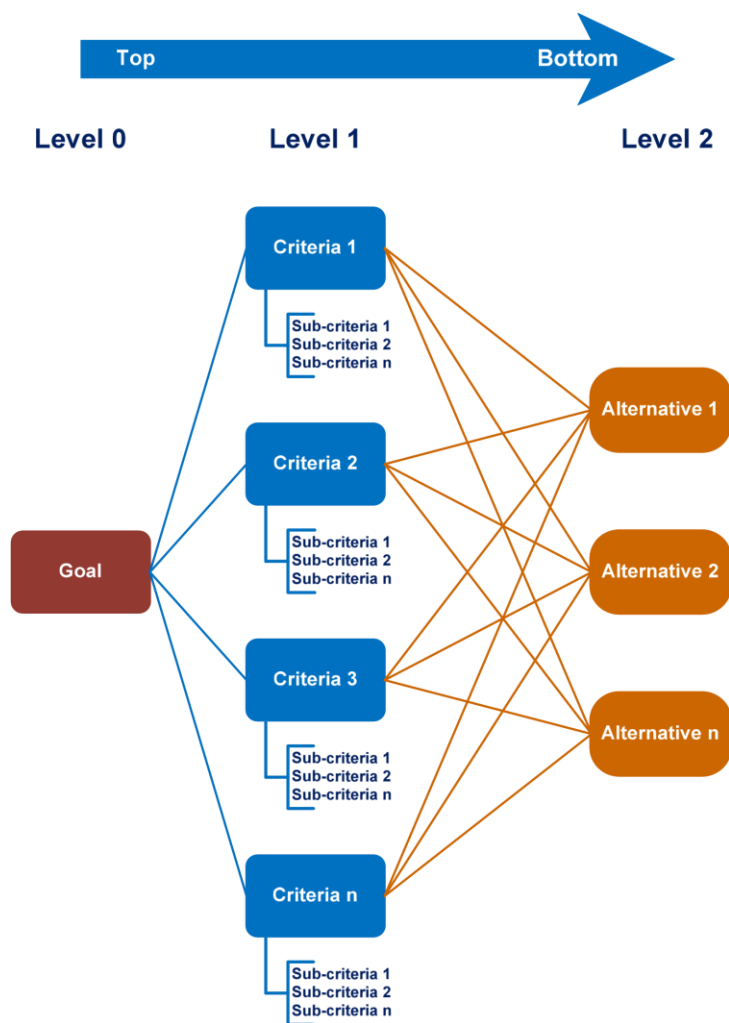


圖 2-11 知識萃取採用層次分析法(AHP)

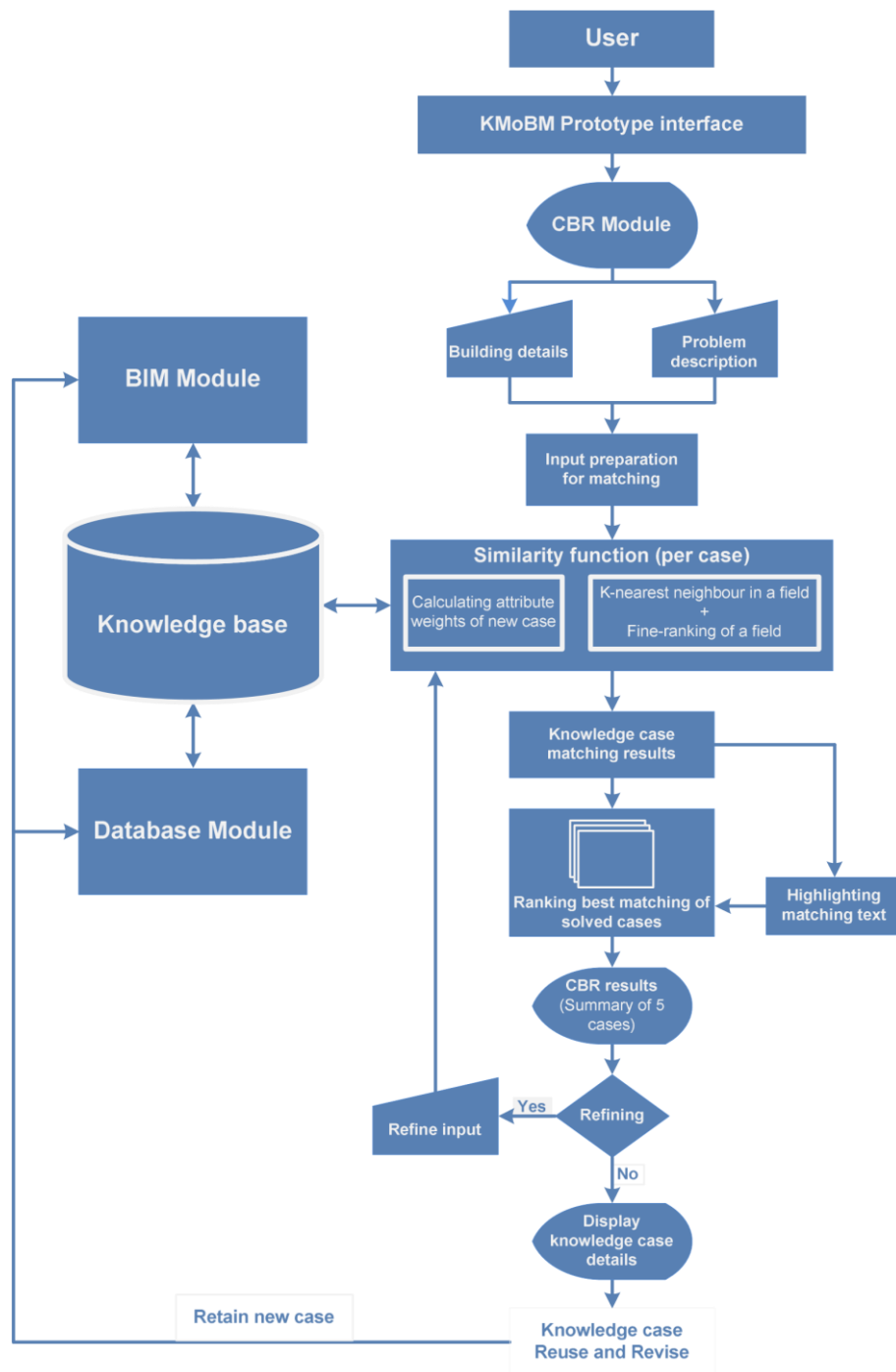


圖 2-12 CBR 模組的運作流程圖

四、Wikipedia(維基百科)[10]

維基百科(Wikipedia)是透過網際網路進行協同編輯百科全書的成功典範，也是 Web 2.0 世代的重要代表。

- － 維：繫物的大繩，也可作網的解釋，引申為網際網路。
- － 基：指事物的根本，或是建築物的基礎。
- － 維基：出自「Wikipedia」的中文譯名「維基百科」，是維基媒體基金會(Wikimedia Foundation, Inc.)的一個商標，用於所有由維基媒體基金會營運、使用 Wiki 引擎發展的中文網站上。

1995 年，美國人沃德·坎寧安(Ward Cunningham)在普渡(Purdue)大學計算中心工作時，為了方便社群模式的交流，創建了—波特蘭模式知識庫(Portland Pattern Repository)。在建立這個系統的過程中，沃德·坎寧安創造了 Wiki 的概念和名稱，並且成功建構一套能支援這些概念的服務系統，此系統從 1995 年 3 月 25 日運行至今。從 1996 年至 2000 年間，波特蘭模式知識庫圍繞著社群導向的協作式寫作，不斷發展出一些支援這種寫作方式的輔助工具，從而使 Wiki 的概念不斷豐富、傳播，也出現了許多類似的網站和軟體。人們可以在 Web 的基礎上對 Wiki 文件進行瀏覽、創建、更改、發佈。和其它的超文本系統相比，Wiki 創建、更改、發佈的速度更快，代價更小。Wiki 一詞源自於夏威夷語的「Wiki-Wiki」，原本是「quickly」(快一點)或「informal」(非正式)之意。以 WikiWikiWeb 命名而不用 QuickWeb 是 Ward 在夏威夷機場坐機場巴士(shuttle bus)時的突發奇想。

維基百科(Wikipedia)是目前最為人所熟知的 Wiki 計畫之一，由維基媒體基金會所推動，創辦人是 Jimmy Wales，內容以世界各種語言寫成，系統採用 Mediawiki。台灣棒球維基館則為另一個 Wiki 實驗計畫，由淡江大學資圖系數位典藏計畫小組所創立，同樣採用 Mediawiki 系統。

一般商業軟體及百科全書都會有版權的問題，而維基百科徹底翻轉「版權所有，翻印必究」的思維，自由軟體基金會(FSF, Free Software Foundation)的

GNU 協定確保維基百科的所有內容都可以自由被散佈、複製、修改，無論是營利或非營利皆可使用，唯由其所衍生之作品也必須要依照相同的版權來發佈，不讓任何人獨佔資源及其衍生利益，以「共享」的方式來分享知識、軟體及其利益。此外，這也讓任何條目的作者在其作品被轉載、修改時，可以將其名號附註在該作品的原始版本上，而不需要對他人所進行的修改負責(Free Software Foundation, Inc., 2002)。這樣的分享形式允許了共同創作的可能性，並讓內容能在不同人的增修之下更加完善，發揮知識共享的最大效益。

國立政治大學新聞研究所劉光瑩的碩士論文試圖引入俄國思想家克魯泡特金在 1902 年提出的「互助論」(mutual-aid)來解釋維基百科成功背後的主要驅動力。認為廣義的「互助」也是競爭的一種形式，誠如克魯泡特金所言：「物種為了反抗不利的自然環境或敵對物種所進行的對外的競爭，由於此時物種內部有共同一致追求的目標，因此在物種內部不但不會競爭，反而會有互助的行為出現」。維基百科的精神可說就是這種廣義競爭行為的體現，因為維基百科的貢獻者社群都具有一個共同的目標：「創建一部免費的線上百科全書」，透過廣大成員的互助，讓原本社經門檻與技術門檻皆高的百科全書將編纂的權力下放到一般的網民手上，也等於讓屬於意見弱勢的大多數人，能夠向其他「必須付費才能取得的知識」作抗衡競爭。在這一層意義上來說，互助的力量不但大於互爭，更顯示「知識分享」是網際網路開放知識的大世代趨勢。

在 Web 2.0 浪潮的推波助瀾之下，「使用者集體貢獻內容」的共創模式顯然已成功取代以往「由上而下」的知識傳遞模式，在這樣的背景之下，知識分享可謂具備了自然發生的基本條件。

維基百科從創建以來秉持的「參與性」、「分享」、「主動的社群成員」，以及「信任」等概念，都和 Web 2.0 思維所衍生的關鍵元素相吻合。

維基百科不單單只是一本百科全書，它也是一個利用 Wiki 技術構建的社群。維基百科對社群成員訂定有共同遵守的方針和指引，依此與維基人交流，並融入這個社群。

(一)、維基百科的方針與指引[11]

維基百科中方針及指引主要係經由共識制定的。這些共識可以透過對複雜難題的公開辯論或簡單地從既有慣例發展而出。在大多數情況下，被人們接受的標準並不會立即正式地被寫下來。因此，有關維基百科方針及指引的敘述，是用來描述那些經過長期發展所萃取而成的既有社群準則。

對各項方針及指引的討論集中在互助客棧以及專門的討論子頁面。各項提議中的方針和指引則集中在維基百科提議。方針及指引的問題也可以在各個討論頁、元維基、IRC 頻道以及郵件列表上形成並進行討論。但是，若要正規化一項方針或指引，就必須在維基百科本身得到大家同意。如果一項方針提案可能引起爭議，就必須在正式採用之前進行討論。有時候，可考慮投票方式，但投票必須建立在先前討論的基礎上，並旨在達成一致共識。

總體而言，有三種方式用來制訂某項方針或指引：

- (1). 由吉米·威爾士或維基媒體基金會制定及頒布。
- (2). 一項提案經討論取得共識後被正式採用。
- (3). 逐漸演化出的常規或慣例。將方針正式化的觀點已在互助客棧、郵件列表、以及相關的條目對話頁上彰著廣告，持續合理的時間，並且所有的反對意見都已經妥善處理。

由既有慣例產出的傳統有時是難以鑑別的。如果某項實務沒有受到反對，可能會難以將社群的注意維持足夠長時間，以完成採納方針的正式程序。在這種情況，最好的解決辦法可能是把現有實務記載於一個適當的頁面。這樣提供一個討論該項實務及對方針或指引進行可能修改的地點，並讓人們在需要時能夠引證有關方針或指引的出處。

1. 方針及指引頁面的命名規則

為保證方針頁面名稱指代清晰明確，在命名維基百科命名空間的方針頁面

時，可根據情況選擇性的使用「方針」詞綴。

- 若選擇使用「方針」詞綴，則名稱格式為 WP:「內容描述」+「方針」，不得使用其他詞彙替代「方針」詞綴，也不得對「方針」詞綴進行修飾，如不要命名為「…正式方針」。
- 若不選擇使用「方針」詞綴，則名稱格式為 WP:「內容描述」，不得以其他詞彙再現「方針」含義，如不要命名為「…指南」、「…守則」。
- 非方針維基百科命名空間條目不得使用「方針」詞綴。

命名維基百科命名空間指引頁面名時以此類推。

2. 執行方針及指引

『您』就是一名維基百科編輯。維基百科沒有總編，也沒有一個自上而下的中央機制來監視並批准維基百科的日常進展。與此相反，活躍的參與者對他們發現的內容及格式問題進行修訂或改正。所以參與者既是作者又是編輯。

(二)、維基百科的基本單位一條目

條目(entry)，即維基百科文章 (Wikipedia article)，指維基百科上所有的「百科全書式」文章以及目錄索引（如列表、年度大事記等），是維基百科全書的最基本組成單元。簡而言之：

- 「條目」是維基百科上的百科全書式文章及索引，是基於可靠來源對某一特定主題的系統性概括；
- 「條目」應遵循通俗易懂、深入淺出、態度中立等原則以及使用規範化名詞術語等具體要求；
- 「條目」的命名應參照維基百科:命名常規。

百科全書「條目」的選擇，有一些共通性的原則：

- 01.獨立主體原則：主體應該是相對獨立的，就像我們去一個公司辦事，我們先想到的是公司的名稱、地址，而不是其中的某個部門。
- 02.客觀形成原則：這個主題應該是人們在瞭解，改造世界的過程中客觀形成，為人所熟知，而不是人為擬定的。
- 03.單一主題原則：如「時間和空間」是兩個主題，應該分設。
- 04.準確性原則：「條目」的名稱應該準確的表明「條目」的主題。
- 05.通用性原則：應該使用規範的或約定俗成的名稱。
- 06.名詞性原則：「條目」名稱應該是名詞性的，靜止的。
- 07.簡要性原則：如使用「唐詩」，而不用唐代詩文。
- 08.非研究原則：百科全書不是研究論文。
- 09.非應用原則：百科全書不是為了指導具體的應用。

(三)、維基百科的設計原則

沃德·坎寧安在 2006 年一次演講中提到維基的設計原則，講題為：「Design Principles of Wiki: How can so little do so much?」，他提到維基的設計原則為：

- (1) Open – Wiki 的精神是所有人都可以更改任何的頁面。
- (2) Incremental – 每一頁都可以引用其他頁面，包含尚未存在的頁面。
- (3) Organic – Wiki 的架構和文字內容是活性的，隨參與者的編寫而不停地演化。
- (4) Mundane – 提供平易近人的編輯語法，相當容易入手，甚至不懂 html 的參與者也可勝任編寫工作。
- (5) Universal – 這些文字之編輯與組織的機制都是一致的，任何作家自動的就是編輯者也是組織者。
- (6) Overt – 文章格式與列印的輸出，會建議其輸入需要複製它。
- (7) Unified – 網頁標題會統一從扁平式的空間中抽調出來，沒有必要附帶任何解釋。
- (8) Precise – 每個 wiki 頁面的標題可精準描述轄下之內容。

(9) Tolerant – 所有輸入都將產生輸出，縱使所輸出者為非期待的東西。

(10) Observable – 網站的所有動態可為所有的參與者『觀視』。

(11) Convergent – 重複的內容可以由編寫者整理濃縮，或是建議移除。

(四)、各種維基軟體(引擎)的比較

軟體名稱	版本	新版日期	設計廠商	Free and Open Source	Programming Language
FlexWiki	2.0.0.199	2008/02/14	Microsoft	Yes	C#
JSPWiki	2.10.0	2014/02/01	Apache	Yes	Java
MediaWiki	1.20.1	2012/11/30	Magnus Manske	Yes	PHP
PhpWiki	1.3.14	2007/07/01	Steve Wainstead	Yes	PHP
ProntoWiki	1.0.1		Clay Alberty	Yes	C#
TiddlyWiki	5.1.11	2016/01/17	Jeremy Ruston	Yes	HTML、JavaScript
Wiki Csharp.NET	0.4.2	2009/12/31	Pier-Luc Duchaine	Yes	C#
** Data Storage : Files、Database					

五、Web 1.0、Web 2.0、Web 3.0

網際網路(Internet)剛剛誕生時，其所有的服務，包括 FTP、Telnet、BBS、E-mail 等，都是以伺服器單向經營，提供使用者在客戶端取用資訊的服務，其網路內容是網站經營者創作與維護的，上網者只有接受的成分。自從 WWW 服務造成國際全面普及後，HTTP 的通信協定漸漸卻成為網際網路的代言，許多早期傳統的應用服務也多紛紛被包容到 WWW 服務中，至此，網際網路的應用技術開始質變與翻轉，除了推播(push)、點對點(peer to peer)的發展，Client-Server 在網路中的角色調整開始衍生出相當多元的應用概念，「網路社群」開始出現、發酵、蓬勃發展，網際網路應用不再是單向的，不但可以客戶端和伺服器互動，客戶端也可以直接和客戶端互動，也因此開始有人喊出 **Web 2.0** 的概念，至此，舊的傳統網際網路服務就被歸



類為 **Web 1.0** 了。

圖 2.13 一張顯示 Web 2.0 相關主題與理念的標籤雲

「Web 1.0」最早的概念包括常更新的靜態 HTML 頁面。而.com 時代的成功則是依靠一個更加動態的 Web（指代「Web 1.5」），其中 CMS（內容管理系統）可以從不斷變化的內容資料庫中即時生成動態 HTML 頁面。從這兩種意義上來說，所謂的眼球效應則被認為是原生的 Web 感受，也因此頁面點擊率和外觀成為了重要因素。

Web 2.0，指的是一個利用 Web 的平台，由用戶主導而生成內容的網際網路服務模式，為了和傳統由網站經營者主導生成的內容做區隔，而被定義為 web 2.0。Web 2.0 是資源平等的體現。Web 2.0 的應用可以讓人們體認到目前全球資訊網正在進行的一種質變，也就是從一種單向經營的網站，改變成一種終端使用者自覺、自發地提供網路資源與應用的服務平台，這也體現知識螺旋理論中隱形知識示現的最佳環境，十多年來，這種網路翻轉服務的蓬勃發展，證明 Web 2.0 的時代是成功的，對人類近代發展的貢獻是相當巨大的。這種概念的支持者期望 Web 2.0 服務將在很多用途上最終取代桌面電腦應用。Web 2.0 本身並不是一種技術標準，它的基底還是 Internet，不過它包含了翻轉應用的技術架構及軟體。它的宗旨與核心價值是在鼓勵作為資訊最終利用者透過分享與互助的概念，使得可供分享的有價值資源變得更豐盛，積沙成塔；反觀傳統的網路服務，則顯得一廂情願且支離破碎。

Web 2.0 是網路運用的新時代，網路成為新的平台，內容因為每位使用者的參與（Participation）而壯闊，參與貢獻產出的個人化（Personalization）內容，藉由人與人（P2P）的分享（Share），形成了現在 Web 2.0 的多元世界。雖然 Darcy DiNucci 在她 1999 年的文章「Fragmented Future」中第一次使用了這個詞彙，但發展到後來，我們目前常稱呼的 Web 2.0，應該是一直到 2004 年才真正出現。

「Web 2.0」不是一個技術的標準，因為 Web 2.0 僅是一個用來闡述技術翻轉的術語。是指網路內容服務化的趨勢，強調「分享互動」與「使用者體驗」的意識；並透過互動式技術，如 Ajax 及 RSS 等，提供深度的使用者體驗及服

務。這個術語是由 Tim O'Reilly (2004)提出，即指出「Web 作為平台」的特徵，其特色為「互動」與「分享」，強調的是「雙向互動」而非「單向傳播」，「使用者分享」而非「獨斷」，「集體智慧」而非「單一智慧」，進而產出創新的服務模式與價值鏈。Web 2.0 看作一種使用者體驗、資源分享、集體智慧、平台開放、輕量級使用者介面與經營模式的新態度與新思維。

O'Reilly(2005)認為 Web 2.0 係以網路作為平台(network as platform)，涵蓋所有相連的裝置，善用該平台本身的優勢，持續以更新服務的方式在平台上推出軟體。當越多人使用、消費其他使用者多方提供的資料，資料就會進行重組，當他們所提供的資料和服務的形式允許他人重組時，就會經由一種參與的架構(architecture of participation)創造網路效應，且超越 Web 1.0 的頁面隱喻，帶給使用者更豐富的體驗。

另外，O'Reilly(2005)也提出 Web 2.0 的七項重要原則和七項核心競爭能力。七項原則包括：

- (1)以網路作為平台、
- (2)善用群體智慧、
- (3)資料是下一個功能核心、
- (4)終結週期式的軟體升級或改版、
- (5)輕量化的程式設計模式、
- (6)超越單一裝置的軟體應用、
- (7)更豐富多樣的使用者經驗。

Web 2.0 的核心競爭力則係指：

- (1)具備能以低成本擴大效能規模的服務，而不是套裝軟體；
- (2)當使用者越多時會產出越豐富並難以重製的資料來源，Web 2.0 對此類資料具有獨特的控制力；
- (3)信任使用者，並將其視為共同開發者；

- (4)善用集體智慧；
- (5)透過顧客自我服務以營造長尾(Long Tail)效應；
- (6)超越單一裝置的軟體應用；
- (7)輕量化的使用者介面、發展模式和商業模式。

Osimo(2008)分別從價值、應用、技術三大要素整理出 Web 2.0 意涵。從 Web 2.0 所指涉的多樣性可知欲達成一致定義並非簡易單純之事，但正因其意涵廣泛與多采多姿的應用，使得無論是企業或政府、群體或個人、組織活動或非組織活動，均可從其中找到連結點，在實務應用或理論探討上也顯出其多面向性。

Web 3.0則是針對Web 2.0提出的，較有名的首次提及是在2006年初Jeffrey Zeldman 的部落格中一篇批評 Web 2.0 的文章中。Web 3.0 包含多層的含義，用來概括網際網路發展過程中可能出現的各種不同的方向和特徵，包括：將網際網路本身轉化為一個泛型資料庫；跨瀏覽器、超瀏覽器的內容投遞和請求機制；人工智慧技術的運用；語義網；地理對映網；運用 3D 技術搭建的網站甚至虛擬世界或網路公國等。

Web 3.0 的顯著特徵：

1. 擁有 10M 的平均頻寬。
2. 提出個人門戶網站的概念，提供基於用戶偏好的個性化聚合服務。
3. 讓個人和機構之間建立一種互為中心而轉化的機制，個人也可以實作經濟價值。

Nova Spivack 建議將 Web 3.0 的定義延伸至當前各大技術潮流邁向新的成熟階段的具體體現，包括：

- **無處不聯網**：寬帶網普及和發展，移動通訊裝置的網際網路介入。(例如：平板電腦)
- **網路計算**：「軟體就是服務」的商業模型，Web 服務互用性，分散式

計算，網格計算和效用計算（又「雲端計算」）。

- **開放技術：**開放 API 和協議，開放資料格式，開源軟體平臺和開放資料（如創作共用，開放資料許可）。
- **開放身分：**OpenID，開放名聲，跨域身分和個人資料。
- **智慧網路：**語義網技術比如資源描述框架，網路本體語言，SWRL，SPARQL，語義應用程式平臺和基於聲明的資料儲備。
- **分散式資料庫：**萬維資料庫（「World Wide Database」，由語義網的技術實現）。
- **智慧應用程式：**普通語言的處理[11]，機器學習，機器推理，自主代理。

第三章 建築資訊建模元件知識庫與溝通平台

建築工程是人類歷史進化的重要指標，它集合龐大的人力、資金、專業智慧、綿密的組織分工、細膩精巧的工藝、配合各項科技的應用與管理才能成就一件建築產品，其中包括非常重要而龐雜的相關固有知識傳承及新知經驗的產出，也就是知識管理(Knowledge Management，簡稱 KM)所說的內隱知識(Tacit Knowledge)與外顯知識(Explicit Knowledge)。

第一節 元件知識庫架構

一、知識螺旋理論[12]

野中郁次郎(Ikujiro Nonaka)於 1989 年《知識創造的企業》的著作首度提出知識螺旋理論，以(1) 社會化(Socialization)、(2) 外部化(Externalization)、(3) 融合(Combination)、(4) 內部化(Internalization)等四種模式構成知識轉化的螺旋關係。如圖 3-1 所示。

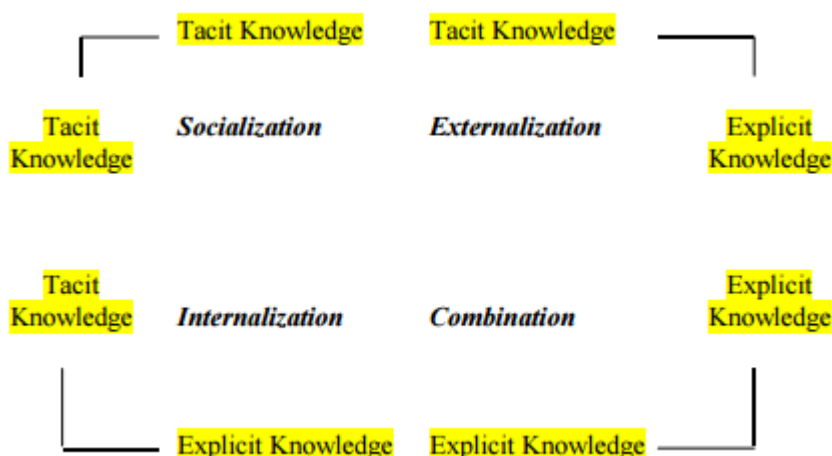


圖 3-1 野中郁次郎知識轉化四模式[12]

(1) 社會化(Socialization)

這是人與人間知識分享的過程，亦即內隱知識和內隱知識的交換。一個創新的念頭，往往來自個人的靈感，而互相討論，或是模擬、或是實驗、或是提供發表的平台等方法，可以激發人們產出各式各樣的靈感火花。在此過程中，知識的分享和交換通常是在一種隱性的自然方式進行著，在有類似經驗與專業的同好之間交互共同的經驗、相似的觀點，因此，知識的社會化過程在這裡具有主導的作用，一個創新的思維，或是一個值得保留下來，提供後進吸收引用的寶貴知識，即來自知識的社會化過程。這個過程的營造，最重要在建立一種可信賴的權威機制，以及創建專業組織網絡。

(2) 外部化(Externalization)

這是將內隱知識轉變成外顯知識的過程，內隱知識是蘊涵在個人內心的一種經驗記憶，往往較無組織，很難和專業網絡以外的人進行溝通，並被理解，他們通常具有不同的心智模式(Mental Models)，喜歡使用自己習慣的“語彙”。內隱知識應該設法讓其外顯化為一種明確的概念，這個概念可以是字面的描述、幾何圖型、試驗等等。促成外顯化的過程，需要有一正式的平台、架構、機制、方法和工具來支撐隱性知識的外顯化，尤其需要強調的是建立一種標準的“共同語言”，因為不同人員、部門的“功能語言”也像方言一樣，阻礙了知識的理解和交換。

(3) 融合(Combination)

知識的融合如同在專業領域中，相關之外顯知識的共識過程，一個標的元件的知識應該要形成普遍認同的統一答案，而在此共識過程最重要的就是提供一個充分開放的平台，尤其對各專業領域的知識，應該確保有對這方面知識具有被普遍肯定之專業權威參與。由多個具體化外顯知識結合成一個代表性的外顯知識，這個過程即稱為融合(Combination)。

(4) 內部化(Internalization)

經過學習與體驗新知識，並進行實作，外顯知識會逐漸被吸收消化成個人的內隱知識，這種知識內隱化的過程是相當個人化的，個人對實作的投入，轉

化成一種靈感，一種心智模式。訓練與教育的過程亦然，個人在學習受教與體驗的過程，是一種潛移默化，內隱成個人的心得知識的歷程，對一個同樣的外顯知識的體驗與吸收，在每個個人內隱消化的結果可能不盡相同，除了時空背景的因素外，個人的基礎背景與考量面向、格局、意識形態、心智模式等，都可能影響個人內隱知識的形成。

野中所倡導的知識轉化四模式係以知識螺旋(Knowledge Spiral)的方式循環發展的，前節文獻曾提及美國 BIM 國家標準第一版特別將設施生命週期與建築物知識核心間相輔相成的螺旋發展關係表達出來。它必須有回饋和週期循環的知識累積以及分散佈署的能力。在圖 1-1 中即表示 BIM 技術之業務流程的生命週期，係由一個中央的知識核心，及代表流程中各階段相關供應商與專案團隊的外部節點所組成的螺旋所建構而成。圖中核心的資訊骨幹(Information Backbone)，正是由其履歷(靜態)及當前(動態)提供的資料所整合的儲存庫，這就是野中的知識螺旋發展過程所匯聚的以知識為基之元件儲存庫。以知識為基的元件類似克里斯多福·亞歷山大(Christopher Alexander)所提出之模式語言(Pattern Language)，將 BIM 元件在設計規劃階段能整理出通用的模式，這種通用的模式就是以知識為基的元件，又稱元件知識庫(Knowledge-Base Elements)。此元件知識庫不只在建築規劃設計階段需要，在整個建築物生命週期，包括施工階段、營運使用維護階段也都一樣需要。

從前述可知，知識係以(1)社會化(Socialization)、(2)外部化(Externalization)、(3)融合(Combination)、(4)內部化(Internalization)等四種模式構成知識轉化的螺旋關係。建築資訊建模元件知識庫若要循此轉化機制來萃取的話，勢必營造一個知識匯聚平台，以及一個能共襄盛舉的專家組織與機制。21 世紀初發跡的 Web 2.0 是網際網路盛行後，從網民被動接受資訊轉化成主動提供資訊一個非常重要的轉折，Youtube、Facebook、Blog、Wikipedia 等都是非常成功的經典範例，網路社群成為此時期的重要顯學。前面已提到 Wiki 是透過網際網路進行協同編輯百科全書的成功典範，百科全書就是知識寶庫，

BIM 元件知識庫若能循 Wiki 的成功模式來運作，應該也呼應了 Web 2.0 世代以「互助」的精神來成就知識共享的境界，這不但是個理想，在時機、技術背景等方面都是可行的。

二、元件知識庫與 COBie-TW 關係

COBie-TW 係本所 2015 年「臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置」研究計畫成果之一，COBie-TW(施工營運建築資訊交換)主旨在制定 BIM 工程竣工移交之格式標準，對我國所有有關新建或舊有的工程設施，包括建築物和土木水利基礎設施的資訊交換，提供一種通用的結構。

本標準在規定一個工程設施在其整個生命週期中所有的資訊交換。COBie-TW 的使用在確保這些資訊，能夠被製備和使用，而不需要具備發送和接收之應用程式或資料庫的知識。它保證這些資訊的交換可以被審查和驗證其是否具合規性、連續性和完整性。

COBie-TW 是為了結合建築資訊建模(BIM)技術的導入工程專案所選擇的資訊交換標準格式，併同 BIM 模型和 PDF 檔案，以整合和業主業務的其他部分具有商業價值的資訊為目的。它可以被用在較少結構性的專案，也有可能併同一個更全面的建築資訊模型中整合 BIM 的作用。

交換的範圍由「設施」做決定－「設施」是一個界定的營運單位，通常指一棟建築物或土木水利基礎設施某段落或某佈網－依循臨時性專案和永久性工址的細節。COBie-TW 持有有關構成設施的空間位置，以及設備與元組件的資訊。為了使該設施生命週期期間可以被管理，空間位置被配置給中介位址或位置，並且置入其它空間群組、及設備，元組件被設定它們的一般規範，以及依它們的功能性目的群組化(見圖 3.2)。

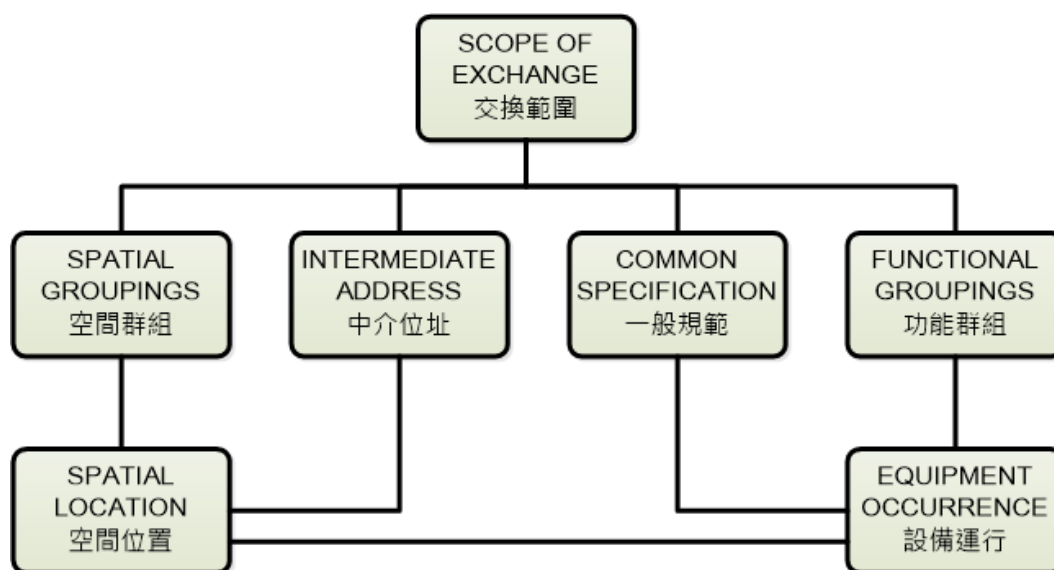


圖 3-2 COBie-TW 的通用視域

COBie-TW 中詳細訂定要交換之建物空間與設備、元組件的資訊格式，包括必要的屬性，而交付資訊之內容，包括幾何元件與非幾何元件，則依專案性質被制定在業主資訊需求書(EIR)中，這些資訊內容，對一個工程專案全生命週期而言，不但涵蓋規劃設計時期的元件與元件間的關聯知識，還包括施工階段與冗長的營運階段；有些關聯知識是專屬專案的，有的是跨專案共享的，有的是國家層級訂定的規範、有的是國際級規範，有的是業界常規，或是地方政府自治條例特有的，有的幾何模型是共享性甚高的元組件，有的是專案客製，有的是產品製造廠商提供，有些需詳細交代組成細節與步驟之圖示，有些則著重文件說明，而以簡略 3D 量體作示意，但這些都會因某工程專案在其全生命週期中的需求而關聯起來，而能在其冗長的生命過程中，提供必要之決策應用，BIM 技術最為難能可貴的就在這些元件知識的關聯組合，發揮資訊共享的優勢，這也是本研究在 BIM 元件知識庫的建構方面試圖努力的。

上述的關聯關係有非常多的組合可能性，有些要取自必要的規定，有些能引用別的專家或有實務經驗的知識分享，有些則可能是自己公司特別研發，有

智慧財產考量而不便公開的資訊，總體而言，這樣的多元性考量，若能在公開網路上創造出一個既共享又能局部控制的自助人助之公開平台環境，創造業界多贏的 BIM 元件知識共享資源庫，對我國 BIM 技術之長期發展而言，是絕對的利多。

三、元件知識庫架構的組成元素

建築資訊建模元件知識庫的架構必須至少包括三個組成因素：(一)元件知識庫維基介面、(二)元件知識資料庫、(三)元件知識庫儀表板。

維基介面是元件知識庫之協同編輯的作業環境，如下圖所示，維基協同作業環境包括：

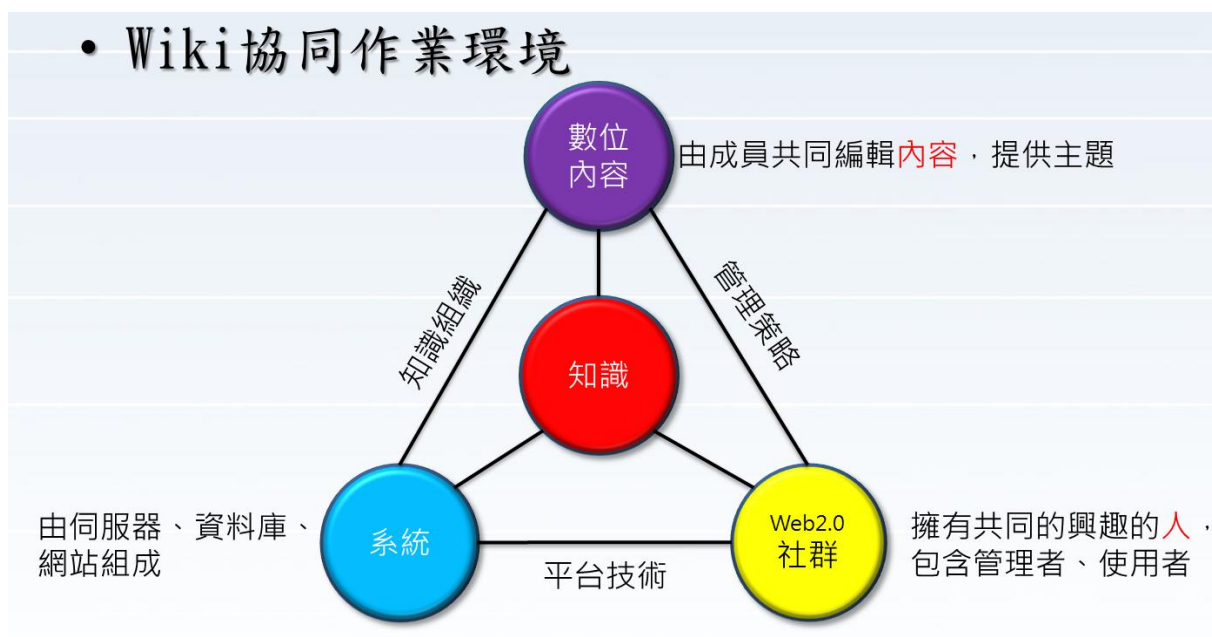


圖 3-3 Wiki 協同作業環境

維基系統係以網頁為基礎，在網路上開放多人協同創作的超文本系統，可協助建築業界在社群內共享 BIM 元件知識庫的資訊。維基系統係由伺服器、資料庫、網站組成。

(1). 用來儲存與修改 BIM 元件資訊的超文本系統，也是一套可以自由擴展且相

互連結的資料庫系統，每個頁面皆能開放編輯，只要利用瀏覽器即可進行協同網頁創作。

- (2). 在軟體分類上被歸類為群組軟體(Group Software)。
- (3). 其多人協作共筆的與網狀交互連結特性，可使其成為一種 BIM 元件知識管理工具。
- (4). 網狀交互連結的關連關係可被擴展建置為 BIM 元件知識本體 (Knowledge Ontology)。

第二節 元件知識庫建置

一、BIM 知識庫維基社群

這個社群組織是 BIM 元件知識庫能否建構成功的關鍵，本研究單位深信其相當可行，就是借鏡 Web 2.0 網路世代的「互助」精神，深入剖析 Wiki 社群的成功案例，學習社群組織的架構，運作機制與設計原則，社群的意義首重「志同道合」，如果有營造一個能盡情揮灑的環境空間，讓這些深藏內隱知識的專業人士，相互切磋，貢獻自己實戰的寶貴經驗，形成 BIM 元件知識庫的共享資訊。

哈佛管理學院副教授安德魯·麥卡非（Andrew McAfee）表示，幾乎在每個大企業裡都能看到已經有採用 Wiki 的工作團隊。另外，McAfee 也指出，未來 Wiki 將會更密切的整合到企業系統與流程中。在台灣，我們也發現，使用 Wiki 團隊的企業正在迅速增加中，同時更發現有些頂尖企業使用的深度及程度已經到了需要加入安全與權限控管來保障資料資產的考量了。Gartner 更預估在未來三年內，將有一半的美國公司會採用 Wiki 來作為專案管理或公司共同創作的工具。這股 Wiki 流行運動，並非由企業高層主導，而是由知識經濟環境下的主角知識工作者自主性的推動起來，就連美國政府也有許多單位採用 Wiki 來作為資訊交流的工具。同時間，我們也看到 IBM 及微軟也相繼將 Wiki 納入產品的一環。- [<http://www.gss.com.tw/index.php/focus/eis/58-eis49/262-wiki>]

「台灣知識種子計畫」是一個針對台灣的推廣計畫。我們取這個計畫名稱含義有二。第一是擴大招募志工並給與培力的過程，就好像撒下開放知識的種子，希望未來能夠成長出大量支援所有知識共享理念的伙伴，讓維基的內容更豐富；第二是我們現在整理台灣需要的關鍵知識，就好似種下種子，希望未來能夠長成知識的大樹，庇蔭台灣社會在面對公眾議題走向理性且高品質的討論。

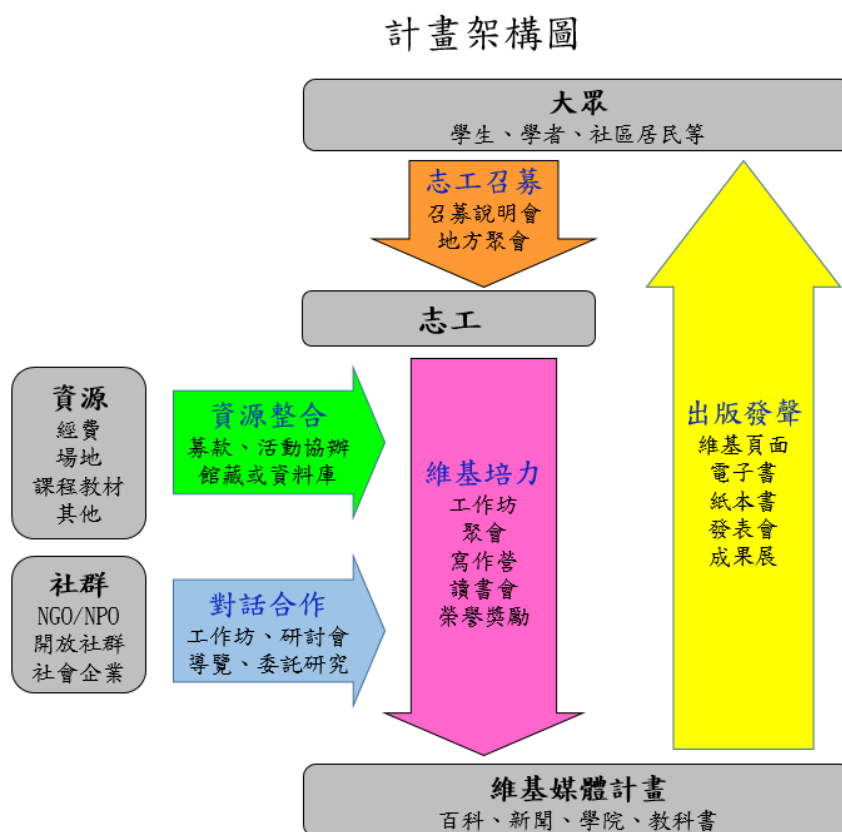


圖 3-4 「台灣知識種子計畫」架構圖

二、MediaWiki

MediaWiki[23]是一套基於網路的 Wiki 引擎，維基媒體基金會的所有計畫乃至眾多 wiki 網站皆採用了這一軟體。MediaWiki 軟體最初是為自由內容百科全書維基百科所開發的，今日已被一些公司機構部署為內部的知識管理和內容管理系統。Novell 甚而還在多個高流量的網站中使用了該軟體。

三、溝通平台

針對各專業領域目前在網際網路上已有各種專門的網站在運作。但這些專業領域的知識是散落在網際網路的各個角落，彼此看似獨立但其實在知識的角度上又應該是有所關聯與相通的。

透過 MediaWiki 建置「台灣 BIM wiki」之元件知識庫平台。藉此社群空間結合「志同道合」的專業人士，讓這些深藏內隱知識的專業人士，可透過此平台貢獻自己實戰的寶貴經驗。此外，還可利用元件知識庫平台內容中的各項「條目」作為繫接元件知識庫與這些散落在網際網路各角落的溝通平台鍵值。

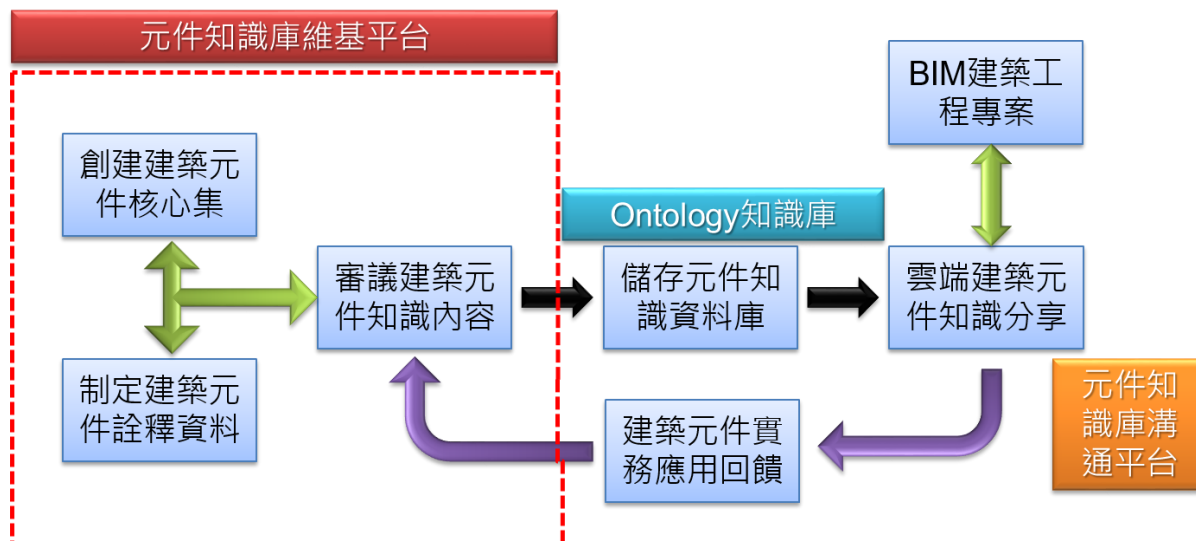


圖 3-5 元件知識庫架構與溝通平台間運作

本研究試以「中華民國公共工程資訊學會」所開發之元件知識庫溝通平台進行串聯測試。透過條目與此溝通平台進行串聯整合。包含溝通平台中的元件圖例甚至是檔案皆可進行有效聯結。

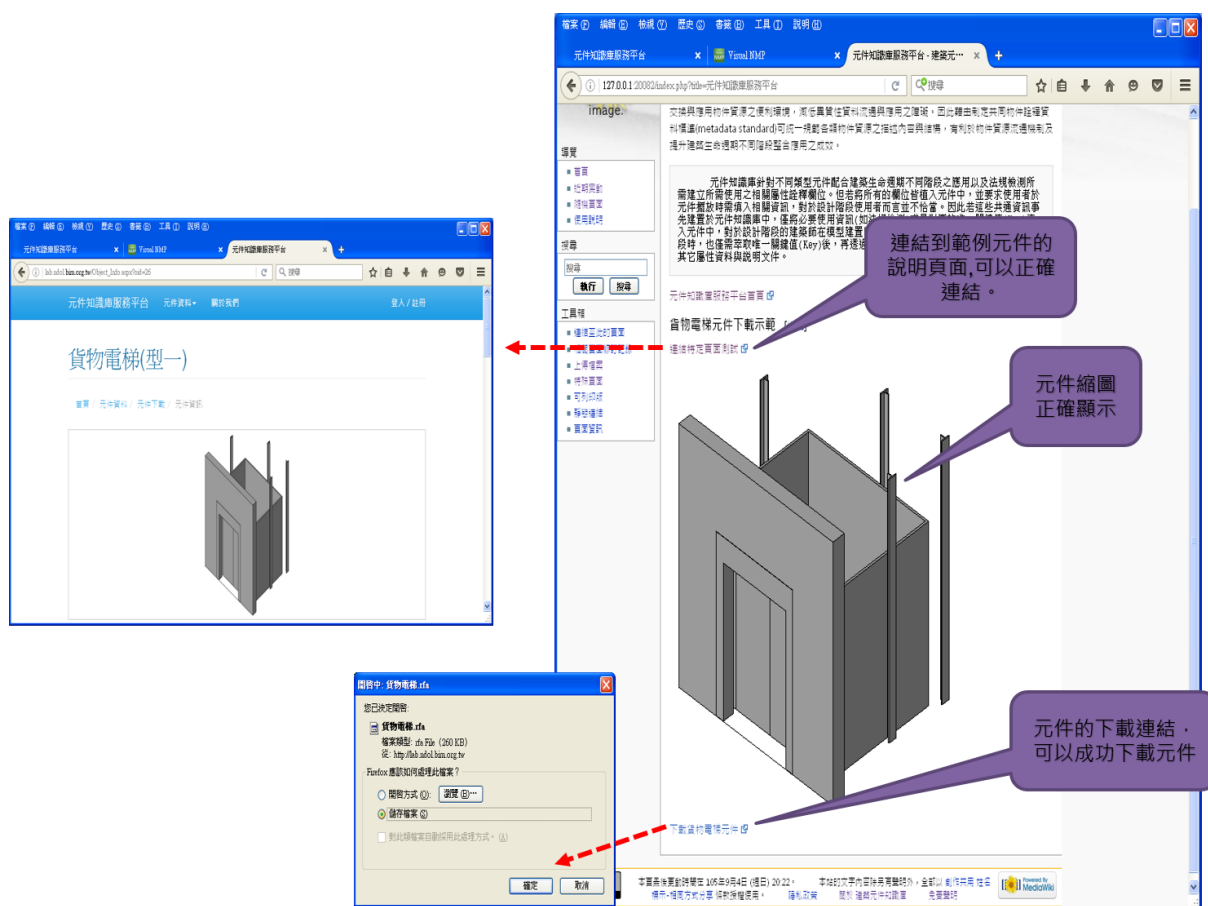


圖 3-6 元件知識庫與溝通平台的連結

透過這樣的方式，讓元件知識庫平台擴充聯結至外部各項相關的知識平台網站，形成一個「Ontology 知識庫」的架構。讓知識不再分散，進而緊密聯結。

本研究初期是以既有的元件庫(暫借公共工程資訊學會所研發之元件庫網站)作為元件知識庫溝通平台的藍本，由於 Wiki 服務平台本身除了具有條目中的條目的巢狀關聯關係(等於知識庫本身資料庫內部關聯)，也能關聯到自身系統內的檔案，也能關聯到其他網站，或類似 FTP 功能連到網際網路中其他檔案伺服器中的檔案(例如政府網站的文件檔案)，或網際網路中資料庫伺服器的資訊。因此，它也可以宣告一條目關鍵字，直指其他元件庫(國內外皆可)中的幾何元件(因為任何幾何元件一定會有命名，可用此命名作為條目)。由於元件知識庫的開放特質，未來，和不同元件庫之間的協同發展，可由不同專業社群斟酌實況進行必要的合作，初期皆以開放為原則。

第四章 應用範例測試

此次研究將報告書中第三章第一節元件知識庫架構的第一項，野中郁次郎(Ikujiro Nonaka)的知識螺旋理論，於 MediaWiki 中轉化為實際的範例，讓在建築生命週期中不同的角色成員，能於瀏覽器中共同編輯或提出貢獻自己的寶貴專業知識與經驗，也因於過程中經由不斷的知識分享相互討論與修正，相信此 MediaWiki 中所展現的資訊可成為被信賴的知識庫。

初步透過「建築設計階段的元件知識庫」，以及「法規停車位」兩項範例，由「建築設計階段的元件知識庫」來針對所提出之元件知識庫平台架構進行說明，也由於建築法規相當的繁雜，各地方政府也有不同的施行細則與審核要點等，此研究舉出法規停車位為範例，來展現 MediaWiki 的各種樣態與功能。

第一節 建築設計階段的元件知識庫

一、建築設計階段的元件知識庫架構

(一)、基地配置與基本設計階段

從建築生命週期的觀點來看，設計階段決策影響後期的營造成本鉅大，設計階段進行變更所付出的成本代價小而影響大。進入營造階段之後，進行設計變更所付出的成本代價大，其效果也有限。在設計初期階段就先導入 BIM 技術，可以提前整合各專業顧問的意見，做出適當的設計方案，並將錯誤與衝突降至最低。設計階段的建築資訊建模必須與設計實務流程進行整合。整合的策略就是依據設計階段之里程碑所需交付的資訊為依據，回推該階段資訊建模的建置內容，以及該階段設計決策所需進行的分析工作。

為了落實 IPD 流程，建築團隊以 BIM 技術為基礎，進行跨領域的資訊交換。但是不同領域的參與人員所使用的軟體與業務不同，所需的資訊內容也

不同。建築設計資訊交換專案應該與建築專案進度配合，而不是在初期階段就將所有的資訊全部納入設計考慮。建築資訊建模元件知識庫的目的在提供設計團隊於設計各個階段中能夠選用知識庫內部元件進行建模工作，同時知識庫可以做為知識管理工具，讓設計團隊所執行的每一個專案都能夠參考並運用前人所留下的智慧財產，也可以累積其執行該專案過程中所獲取的經驗與知識，提供後繼者使用。元件知識庫還可以做為跨領域團隊之間降低溝通成本的溝通媒介，可以讓不同領域的參與者在最大的共識基礎下進行有效率的溝通。

本研究採用 IPD 流程的概念是要將專業顧問的意見與知識提前採納，讓他們能在概念設計階段反映實務問題，透過有效的資訊處理與傳遞，即時提供給建築師以輔佐設計方案的進行，其中專業顧問的參與會因為建築類型與工程規模的不同而有所改變。IPD 是一個新的建築採購流程用來進行團隊整合。美國建築師協會(AIA)定義為一種專案交付方法，將參與人員、系統、工作架構與業務整合到一個流程之中，透過協調合作發揮所有參與人員的才能與見解，優化項目結果、增加所有者的價值、減少浪費、盡可能的提升工作效率在設計、製造、施工階段。其概念包含：(1)多方協議、(2)所有參與人員提前參與、(3)共同分攤風險與利益。在傳統的建築設計流程中，建築師在前期扮演重要的決策角色，其他專業合作者都是被動的等待，直到基本設計階段專業顧問才開始提供專業建議與初步設計，因此對於設計方案的輔助有限。建築師所需的專業資訊若無法提前取得，將影響設計方案的進行與思考。

本研究探討建築設計團隊的溝通方式與資訊交換專案，探討的範圍從建築規劃到基本設計，使用業務流程模型圖示(Business Process Modeling Notation, BPMN)[15]分析建築設計團隊的業務流程，建構程式圖(process map)確立其活動、關聯與資訊交換專案，說明所有的參與者瞭解彼此的需求與利益目標，確定工作流程與交付內容，建立決策點，提高業務流程的透明度(資訊公開透明化)，促進團隊之間的交流。在交換的過程中即時回饋到設計方案進行調整與修正，讓設計者能做出更好的設計結果，以更主動積極的方式取代被動消極的錯誤整合與檢討，達成建築團隊間的水準連結與跨階段的垂直

整合，確保各階段的決策執行與貫徹。

在探討建築設計的業務流程問題上，本研究從資訊處理的角度出發，將建築設計的業務流程切割成數個階段，分別討論各階段的專業分工與資訊的切割的問題。業務流程的切割依據考量各參與人員的工作內容、職務權責、團隊合作模式，以及處理資訊的最佳負荷量。BIM 技術提升了參與人員處理資訊的能力，改變了"最佳負荷量"的限制。所以我們應該檢討現有的建築業務流程與團隊合作方式，找出使用 BIM 進行資訊交換的項目。

本研究採用專家諮詢訪談的方法來分析建築師的業務流程，並依據專案團隊的業務流程來制定建築資訊建模元件知識庫的架構。分析的結果以 BPMN(Business Process Modeling Notation)繪製各參與團隊業務流程，並表達不同團隊間的交換需求與項目文件。本研究將建築設計的業務流程分為配置、基設與細設三個階段(圖 4-1)，每個階段皆有工作迴圈與里程碑。其中里程碑的設置是為了檢核並確認該階段的工作成果，同時也是執行團隊間依合約規範的權利與義務。

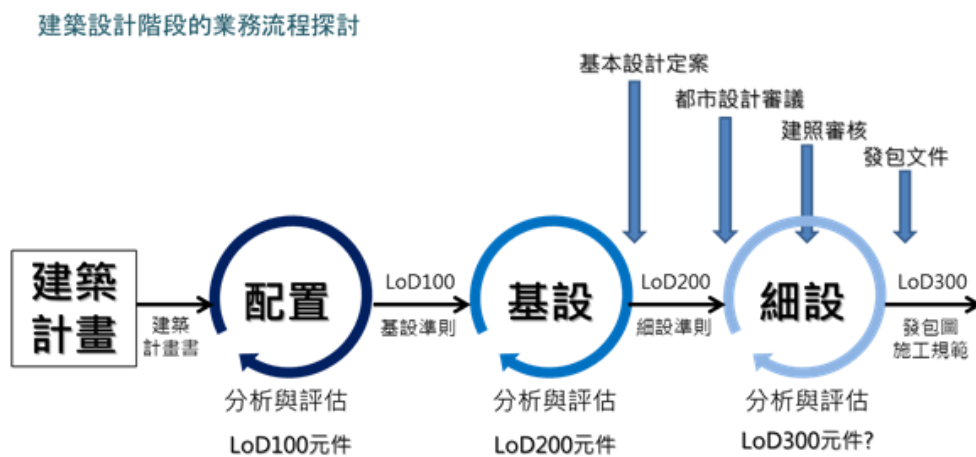


圖 4-1 建築設計的業務流程切割

在專案啟動之後，業主將專案基本資料與建築計畫書交付給建築師開始進行工作，並以訪談、電話或電子郵件等資訊通路進行與業主以及專業顧問的非正式溝通。根據建築計畫階段擬定的建築性能目標，進行配置方案的量體規劃(小型迴圈)。建築師將相關的專案資料，例如基地條件、使用需求與

工程預算及時程交付給專業顧問進行可行性評估。專業顧問提出專業報告分析其達成建築性能目標的可行性，以及相關配套之設計準則後整理成文件交付給建築師。建築師根據其可行性評估與性能目標進行評估。如果需要修改，則再與專業顧問重複上述的工作(中型迴圈)。此時可能以非正式溝通的方式反覆修改，直到量體配置方案能夠符合建築計畫書的目標。然後由建築師整理成完整的配置計畫向業主提出報告。業主接獲配置計畫書後進行審核，如果業主核可，則完成配置階段的工作；如果業主未核可，則重新檢視配置方案。這個工作過程是跨越業主、建築師與專業顧問之間的大型工作迴圈。

** 建築設計階段的業務流程

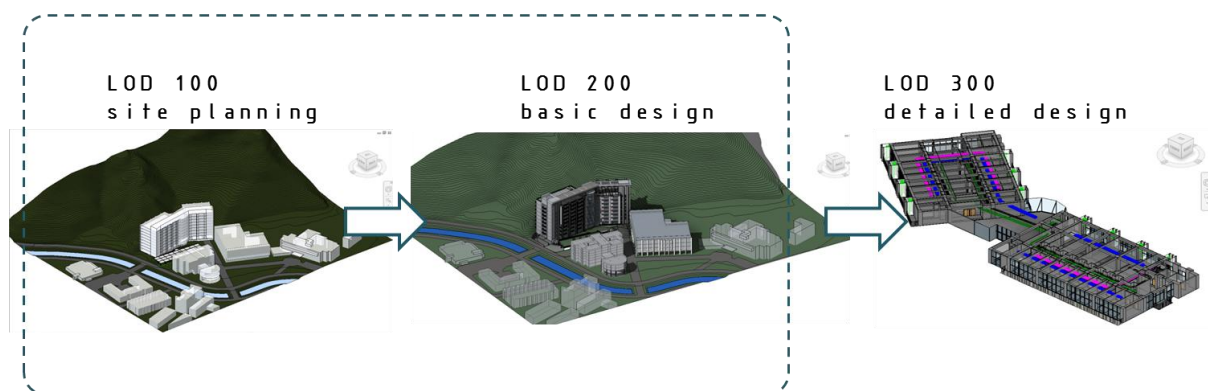


圖 4-2 LOD 模型發展層級的演變

1. 元件知識庫的使用者及使用方式

元件知識庫之使用者包含下列對象：

- (1). 業主
- (2). 設計團隊
- (3). 專業顧問(營運、財務、估價、節能、工程、結構、機電、消防、空調…)
- (4). 工程團隊(營造廠、分包商)
- (5). 供應商(材料、設備)

(6). 建築物使用者及維運團隊

以下說明元件知識庫使用者之使用階段與目的

➤ 業主

- 參與階段：建築計畫、建築設計、建築工程、(維運管理)

使用目的

- 建立設計標準
- 建立工程標準
- 建立維運標準
- 提升溝通效率

➤ 設計團隊

- 參與階段：(建築計畫)、建築設計、(建築工程)

使用目的

- 建模元件選擇與下載
- 產出溝通文件與合約文件
- 提升溝通效率

➤ 專業顧問(營運、財務、估價、節能、工程、結構、機電、消防、空調...)

- 參與階段：(建築計畫)、建築設計、(建築工程)

使用目的

- 系統建模元件選擇與下載
- 設計、施工、維運標準
- 提升溝通效率

➤ 工程團隊

- 使用階段：(建築計畫)、(建築設計)、建築工程

使用目的

- LOD 400 建模元件選擇與下載
- 產出溝通與合約文件
- 提升溝通效率

➤ 維運團隊

- 使用階段：維運管理

使用目的

- 查詢設備與材料的規格、性能、維護
- 提升溝通效率

➤ 供應商

- 使用階段：(建築計畫)、(建築設計)、(建築工程)、(維運管理)

使用目的

- 宣傳：提供元件資料給業主、建築師、營造廠及專業顧問
- 標準：建立元件資料標準、品質規格
- 客戶服務：以元件作為服務客戶的介面

2. 元件知識庫的架構

建築設計階段的資訊建模必須與設計實務流程緊密結合才能讓所建置的資訊模型在業務流程中發揮實際的作用，否則將流於形式。以下為本計畫擬定之資訊建模元件建置準則：

- (1). 以建築設計流程中各階段里程碑所需交付的資料為目標。每一個設計階段必須具有明確定義之里程碑。里程碑為設計流程中必須交付的資料，資料內容所呈現之設計決策必須在正式會議中取得所有參與團隊的確認。里程碑為進入下一個設計階段的啟動基礎。因此，該設計階段所有的資訊建模工作，所使用的元件必定是針對該階段里

程碑所需的資料，以及為了達成該階段決策所需的分析評估工作所需而訂定。

- (2). 以目標導向的分析探討各階段中建築資訊建模所需建置的元件內容。從里程碑所需之決策內容為最終目標，推導出資訊建模元件之類別、內容以及精確度之設定。
- (3). 根據 BPMN 之作業流程分析資訊建模之建置及使用對象，探討流程各階段中參與團隊之溝通模式、交換資料，確定元件知識庫的架構與內容。
- (4). 各團隊間相互交換的資料如何回饋下一階段的設計決策，成為下一階段設計決策的規範準則。

以下各節分別就各個設計階段進行元件知識庫之架構探討。

(二)、建築計畫階段元件知識庫架構

● 里程碑：

建築計畫書是建築計劃階段的里程碑，因此所有資訊建模工作都是為了能夠順利產出高品質的建築計畫書而進行，所使用的建模元件也是為了能夠順利產出建築計畫書而訂定。一般建築計畫書的內容包含需求分析、基地分析、設計目標、可行性分析、預算、期程、營運方式等項目，因此資訊建模工作的目標就是能夠協助上述內容的產出與決策分析工作。此階段的建築資訊建模工作為基地及周邊環境模型的建置，其元件類別分述如下：

● 建模元件類別：基地模型建置(現有建物、道路、公共設施、地形、地質、地貌、管線、法規參考物件、限制)

- (1). 建築量體：基地內及周邊環境之現有建物的量體，其目的為提供基地分析所需之數量計算，例如物理環境模擬分析、都市景觀模擬、視覺領域模擬等等
- (2). 道路：包括基地內外之現有車行道路與人行步道，其目的為提供車行、人行、動線等分析之路徑長度及流量計算與空間、場域聯通關係網絡之運算。

- (3). 地形與地質：基地內外之地形，針對特定案例也可能需要以鑽探資料建立地質之資訊模型。可以提供可行性評估對於結構、工程、敷地等的相關分析使用。
- (4). 地貌：建立現有植栽、水文、生態區域之資訊模型，可提供做為環境衝擊影響評估、空間視覺模擬等。
- (5). 管線：基地內及周邊現有之地下及地上管線，檢討設計及工程可能影響造價、開發價值、工程等條件。
- (6). 與法規相關之參考物件：基地界線、航高管制區域、古蹟、老樹等等，做為評估開發效益、設計限制條件等等之決策輔助資料。

建築計劃階段之資訊建模有助於基地調查資料之記錄、量化分析以及分析結果之視覺化表現，並可以協助進行以特定工程預算期程達成營運目標之可行性評估。

(三)、基地配置階段元件知識庫架構

基地配置階段的業務流程分別從業主、設計團隊(建築師)以及顧問團隊三個參與者進行分析。其中顧問團隊也可能由建築師事務所內部工作人員組成，由具備特定領域專長的工作人員與設計小組配合作業。

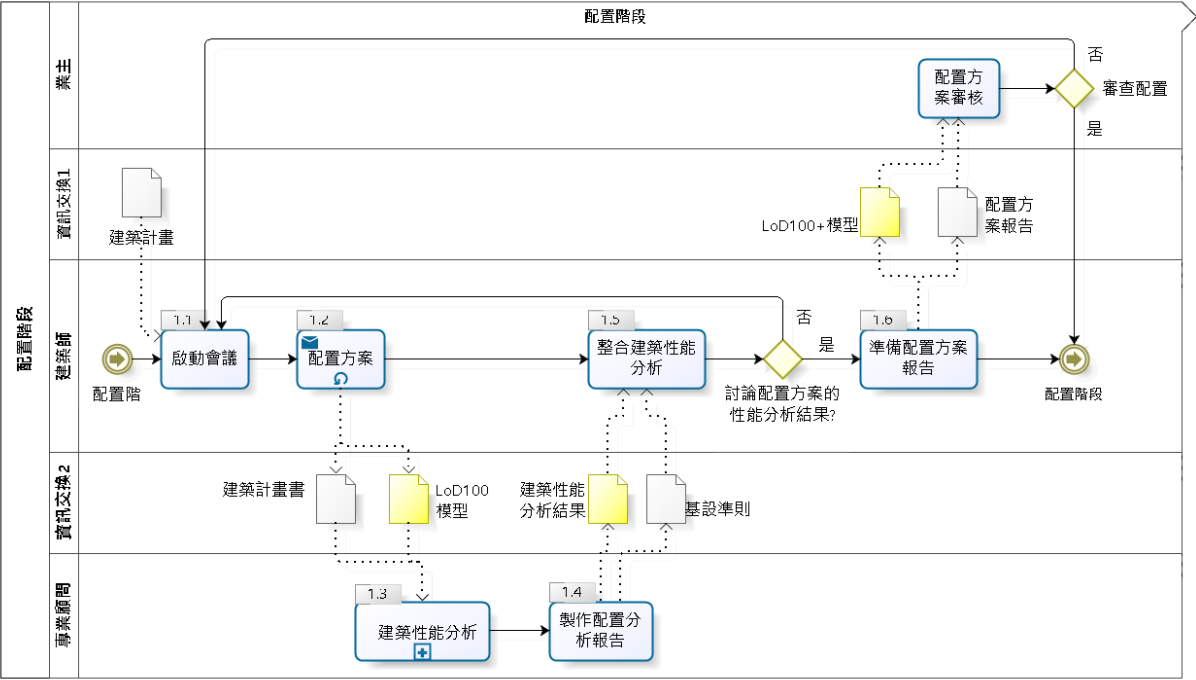


圖 4-3 配置階段的设计業務流程圖

- 里程碑：

基地配置階段之里程碑為提出敷地計畫與建築物量體、基地動線的設計，與業主及顧問達成共識，為基地配置定案以進行下一步驟的設計工作。
- 資訊建模內容：量體配置、外部空間規劃、機能分區、主要動線、皮層、整地。
- 建模元件：空間分區、外牆、屋頂、主要水平動線、垂直動線、外部空間動線、植栽、外部空間鋪面、挖方填方

- 決策輔助分析：造價與工期分析、營運管理分析、開發效益分析、耗能分析、品質分析

LOD 100 建模

提供分析評估資訊

1. 價值(投資報酬)
2. 工程(造價、工期、風險)
3. 維運(安全、避難、空間品質)
4. 環境 (Co2, 節能, 土方, 交通)

元件架構

1. 定義(圖型、屬性)
2. 目標(問題)
3. 相關環境條件
4. 關鍵特徵條件
5. 相關元件
6. 相關文件

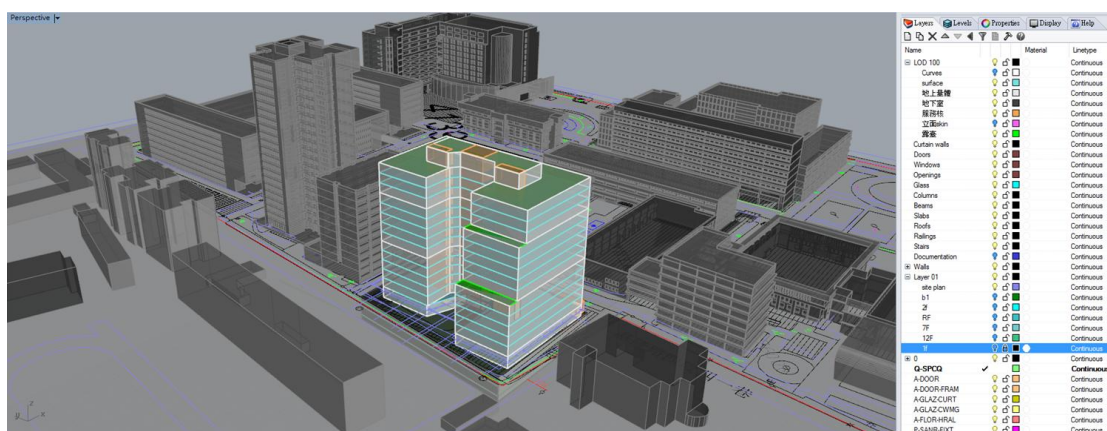
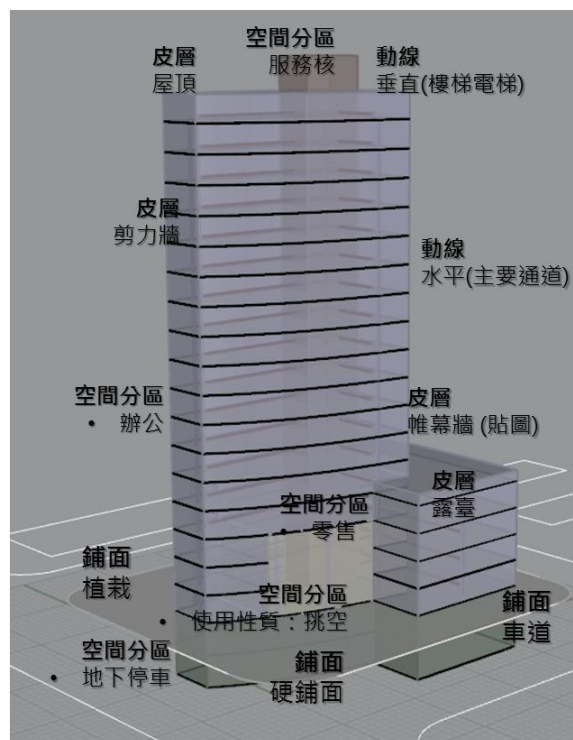


圖 4-4 配置階段資訊建模案例(一)

圖 4-5 配置階段資訊建模案例(二)

(四)、基地配置階段元件類型範例

以下以建築量體、皮層、以及功能區域三個元件類別為例說明其基本架構。

1. 量體元件 (多面封閉之幾何實體)

量體元件描述建築物概略之量體造型、尺寸、位置等幾何屬性，並藉定其營運上之使用功能，作為造價評估、開發效益評估、營運耗能、外部空間模擬等等決策輔助資訊。

● 連結附件(parts)

- (1). 皮層(外牆、屋頂... 由程式自動產出)
- (2). 建築師繪製編修建築量體時由程式自動產出每一個面的皮層元件，可在後續的建模工作中進一步設定其構造及相關屬性。
- (3). 量體網格(樓層高度、縱向橫向網格)
- (4). 此階段的量體網格與建築量體造型相聯結對應，定義建築量體主要之轉折位置、尺寸，以及樓層高度。建築師可以透過量體網格來進行量體的編修工作。量體網格可以進一步細化後成為建築物結構系統的網格架構，協調柱樑版等結構元件之位置及跨距尺寸。
- (5). 使用區域(各樓層使用分區)
- (6). 可以由程式根據建築量體以及量體網格自動產生每一層樓使用區域的元件之後，由建築師進一步設定其相關屬性或者進一步分割成不同的區域元件。

● 與決策流程相關之屬性(attributes)

- (1). 使用功能(商業、居住、零售、辦公...)
- (2). 為可以擁有多重值之屬性。每一項疊加之使用功能可以從元件知識庫之類別階層架構繼承相關資訊。建築師依據該階段之設計決策挑選適當之使用功能疊加至元件屬性中。從使用功能連結知識庫中取得的資訊可以包括單位面積裝修造價概估、單位面積預期效益概估、單位面積營運耗能、該使用功能與設計相關之邊際條件、法規規範

等等,可以作為設計決策與方案評估之參考。

(3). 工程造價(設定目標及範圍)

(4). 在較大的開發案中可能有多棟建築量體。建築師可以分別設定其目標造價及上下限範圍以作為下一階段設計決策的標的，並反過來確認其總體造價不會超過建築計劃所擬定的造價上限。

(5). 開發效益(設定目標及範圍)

(6). 設定該建築量體預估可產生的開發效益。依據建築計畫書的預期總效益分配到方案中每一棟建築量體，作為下一階段設計決策與可行性評估所需達成的目標標準。

(7). 營運耗能(設定目標及範圍)

(8). 根據建築計畫書制定的耗能目標制定每一個建築量體所需達成的耗能目標及可能之變動範圍。

2. 皮層元件 (平面或曲面)

由建築資訊建模程式根據建築量體元件自動產生，作為儲存與組織與建築皮層相關資訊之用。皮層元件與建築物工程造價、外觀模擬、耗能概估都有密切的關連性，是基地配置階段設計決策及評估之重要資訊來源。

- 連結附件(parts)

(1). 區域邊界

(2). 為皮層與各樓層功能區域之邊界面，一般可以由資訊建模程式自動產生，並在後續階段中建置相關屬性資料。區域邊界為各使用空間之自然通風與採光介面，其朝向、面積、開口比率以及裝修方式都會影響使用空間的品質。

(3). 皮層區域(依材料與構造區隔之區域)

(4). 各面向皮層依據材料與構造不同而做的進一步分割。

- 與決策流程相關之屬性(attributes)

(1). 構造與材料類型(帷幕、RC、金屬...)

- (2). 構造與材料類型可以透過元件知識庫提供有關單位面積造價、隔熱效能、外觀模擬等相關資訊。由於此階段的建模工作不會針對造型細部進行建置，因此在溝通過程中對非專業人員需要輸出擬真的建築量體時，可以利用知識庫中連結之同類型案例照片進行貼圖模擬。
- (3). 造價(預設目標及範圍)
- (4). 建築物的皮層占總工程造價相當的比例，一般在配置階段僅以樓地板面積與建築類型概估造價的做法忽視了皮層面積的差異。由於皮層面積可以從量體直接取得，因此可以提供建築師更進一步的決策輔助資訊，也可以預先設定該部分皮層所需達成之造價目標，做為下一階段設計決策的依據。
- (5). 隔熱(預設目標及範圍)
- (6). 預設該部分皮層所需達成的隔熱條件，以確保建築計畫擬定的節能目標能夠達成。建築量體的總熱得熱失可以根據各朝向皮層的面積、隔熱效能來估算，因此可以在配置階段就對基本設計立面設計所需達成的隔熱效能作為檢測設計品質的準則。
- (7). 開口比率(目標、預估)
- (8). 開口比率與綠建築標章的申請以及預估建築耗能有密切的關係。基於各向立面所受日照輻射的差異，可以在配置階段預先對開口比例進行設定，確保計畫書訂定之節能目標之可行性，作為基本設計階段之設計準則。

3. 功能區域元件

- 連結附件(parts)
 - (1). 區域邊界(各樓層各區域之邊界面，自動產生)
 - (2). 皮層
- 與決策流程相關之屬性(attributes)

- (1). 使用功能(商業、居住、公共...)
- (2). 內裝及設備造價(目標、預估範圍)
- (3). 能源耗損(目標、預估範圍)

建築配置階段資訊建模工作成果需能提供相關資訊以支援下列分析工作項目：

➤ 環境模擬評估

- 依據各向外殼日照輻射與熱得熱失計算總建築量體之熱得熱失
- 室外風場
- 分析各向皮層外部風壓、開放空間風向風速
- 內部主要氣流
- 依據建築量體內部之主要垂直與水準通道模擬內部之主要氣流，提供做為方案評估以及下階段設計決策之參考
- 總耗能概估
- 建築量體透過皮層與外部空間之熱交換、自然通風採光、各功能區域的面積與單位耗能需求等等
- 生態區域影響評估(基地動植物分布受影響範圍、與周邊環境互動關係)
- 水文系統影響評估(排水、透水、地下水、基地水域)

➤ 基礎與結構系統可行性評估

- 建築量體重量概估，建築物重量與開挖土方是否達到可接受之平衡狀態
- 挖方填方數量計算，評估挖填方是否能達成土方平衡以降低環境衝擊
- 基礎類型評估，參照地質鑽探資訊、建築量體重量與分布評估合適之基礎類型與工程中可能遭遇的困難
- 結構系統評估，參照建築量體、各樓層功能空間之跨距尺度需求與區域分布)

➤ 工程預算與期程概估

- 從建築皮層面積、構造類型概估皮層之工程造價
- 功能區域之面積、自然採光可能性概估室內裝修及照明設備造價
- 機電空調系統造價概估：從功能區域面積、鄰接皮層熱得熱失及日照輻射概估機電空調系統合理造價

➤ 營運效益及耗能概估

- 從功能區域使用面積、皮層面積、熱得熱失概估採光、通風及營運事務耗能需求
- 從功能區域使用面積、區位、方位、與鄰近環境關係評估不動產價值與營運效益

(五)、基本設計階段元件知識庫架構

到了基本設計階段，業主將建築計畫交付給建築師與所有的參與人員，並由建築師開始進行設計。建築師進行空間平面配置、建築外殼、開口與結構系統規劃的階段，這個階段建築師與結構技師合作，建築師必須整合結構設計圖說與外殼設計，提出基本設計方案。建築師再送交給專業顧問進行各種建築性能分析，以建築能源分析為例，分析建築外部如外殼受熱、陰影、自然採光等項目。建築內部檢討室內環境品質(照度、溫度、通風)為主，並根據分析結果提出細部設計階段的設計準則，例如依照各功能區域的需求，室內照度與溫度控制應達到的標準，並確保在此標準設定之下，建築計畫書所訂定之節能目標、工程造價期程以及營運預期效益都有足夠的達成可行性。建築師綜合專業顧問的意見製成基本設計報告書提交給業主，透過正式的會議來決定是否通過基本設計方案，同意則進入細部設計階段。若是不同意則回到基本設計階段重新思考空間、平面方案、立面設計。

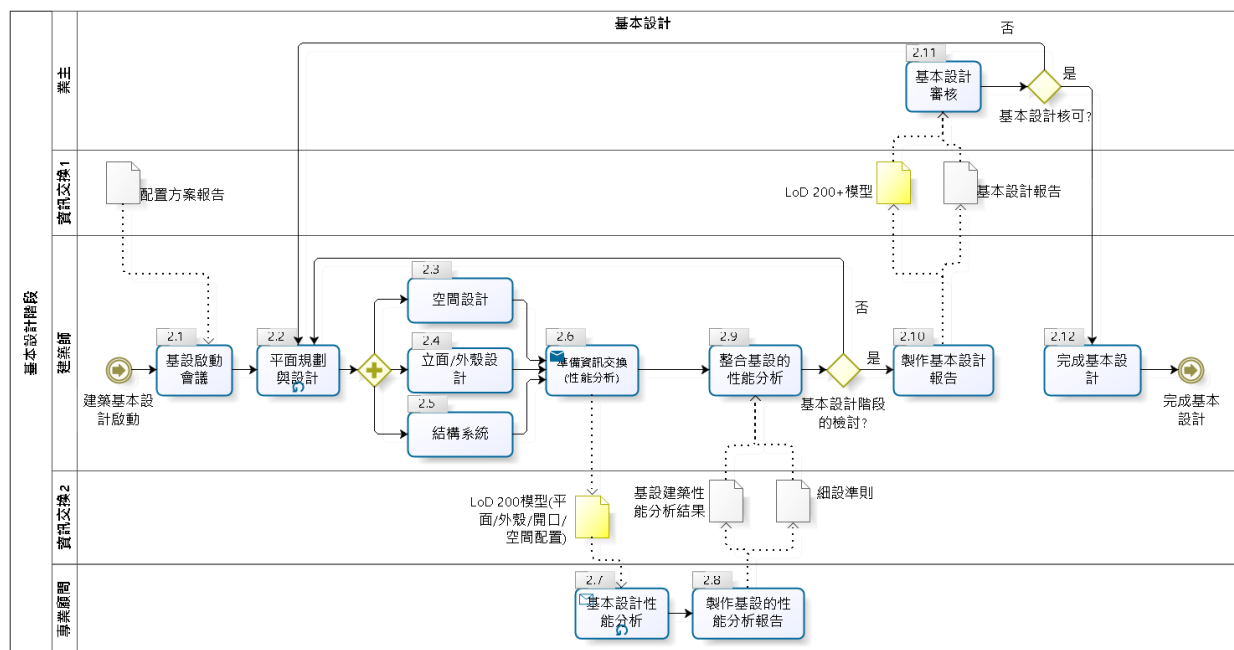


圖 4-6 基本階段的设计業務流程圖

在基本設計階段的資訊建模工作以 LOD 200 的元件為主，產出資訊提供專業顧問進行建築性能分析。內容包含空間尺寸、空間使用類型、主要動線(水平與垂直)。元件類型包含下列各項：

1. 空間元件(各種使用空間)
2. 結構元件(結構牆、柱、樑、樓板、屋頂...)
3. 構造元件(遮陽、門窗、隔間牆、樓梯、電梯...)
4. 景觀元件(車道、步道、水池、植栽、街道家具、停車格、鋪面...)

基本設計階段會對應到行政上的建築審查程序可能包含部分的環境影響評估、交通影響評估、都市設計審議、建造執照審查和都市環境有關的部分等等，這些審查工作的相關資料建置會是達成這個階段任務的重要里程碑。建築師與專業顧問們所要提供的工作項目整理如下表。

表 4-1 建築師的工作項目與分類

項目	內容
法規檢討	都市計畫區域施行細則 機車停車空間施行要點 建築技術規則
基地位置及現況說明	建築面積計算 開挖面積計算圖 區域發展及交通系統 基地現況高程 整地後地形與高程
面積計算表	樓地板面積
設計說明	量體計畫 全區配置圖 建築物屋頂形式 空間使用說明及鄰棟隔間、退縮線(申請樓高高度放寬) 外牆材質及顏色計畫 LOGO 材料及位置說明 交通動線計畫(外部) 汽機車停車與動線計畫(內部) 防災動線計畫 無障礙空間引導設施系統圖 基地排水計畫 空調配置及設備遮擋計畫 垃圾、廚餘處理運送系統及汙水處理說明
景觀計畫	全區景觀配置平面圖 區域步道動線建議案 現況喬木與新植喬木配置 街道傢俱配置計畫 人行道鋪面磚鋪面材質 露臺景觀綠化
建築設計圖說	各層平面圖 剖面圖 各向立面圖

表 4-2 專業顧問們的工作項目與分類

人員	內容
交通影響評估顧問	基地週邊現況 基地開發交通影響評估 交通改善措施與建議
環境影響評估顧問	環境敏感區位查詢 相關計畫綜合評估 環境現況資料收集與查詢 開發行為環境影響預測分析 環境保護對策擬定 環境管理計畫
水土保持技師	排水規劃設計圖 水土保持設施配置圖 集水區經營規畫 土壤分析調查
測量技師	現況測量圖
結構技師	結構圖(柱尺寸、梁尺寸、版尺寸、基礎結構、雨水回收池、涵管) 擋土結構規劃圖 地下開挖假設工程圖 結構耐震分析圖及安全評估表

從上面的業務流程圖我們可以發現建築師與專業顧問之間的資訊交換需要來回做修改的，建築師所需的專業資訊若無法及時取得，將影響設計方案的決策制定。在傳統的建築設計流程中，建築師在前期扮演重要的決策角色，其他專業合作者都是被動的等待，直到基本設計階段專業顧問才開始提供專業建議與初步設計，因此對於設計方案的輔助有限。為了瞭解這個問題，本研究提出工作迴圈的概念，分析各專案參與人員在業務流程中的溝通方式與資訊整合需求。以配置階段為例，我們分析不同工作者與工作迴圈的關係(表 3-3)。在每一個階段，設計資訊的溝通模式可以區分成三種工作迴圈(大、中與小)，這三種迴圈會隨著專案的進度與合作對象的不同而持續的進行，並有反覆修改的可能。

表 4-3 工作迴圈的類型說明與比較

	小型工作迴圈	中型工作迴圈	大型工作迴圈
使用時機	設計者內部的溝通	與專業顧問之間的溝通	業主、建築團隊的決策溝通
對象	設計師	設計師與專業顧問	設計團隊與業主
目的	馬上知道當設計的改變時，在建模階段可以快速知道能源分析的結果的變動	通用格式(ifc, gbxml)傳遞所需的資訊，連接專業分析軟體(雙向回饋，專業顧問所做的工作與改變，是可以讓建築師再使用的資訊)	促進決策
特性	即時且快速的概估工具	連接與整合專業顧問的意見到設計方案精確的分析與有效率的合作方式	有效率的溝通
資訊處理的代價	資訊量小且容易改變，改變的成本很低	資訊量增加且加入專業顧問的專業資料量，改變的成本開始有提高	資訊量不再增加但資料量會大幅增加，改變的成本高
使用工具	grasshopper, dynamo	專業分析軟體	圖片、動畫等視覺化工具，方便閱讀 email, phone, online meeting,

基本設計階段建築資訊建模：

- 里程碑：基本設計最重要的里程碑就是能與業主達成共識，在正式的會議中確認基本設計定案。
- 產出資料：基本設計報告書，以及部分與都市設計審議、環境影響評估、建造執照預審以及行政審查之相關資訊與文件。
- 建築資訊建模內容：空間配置、外牆、開口、樑、柱、牆、版、屋頂、電梯、樓梯、浴廁、門窗…。
- 設計決策支援輔助：造價與工期分析、營運管理分析、開發效益分析、耗能分析、物理環境品質分析。

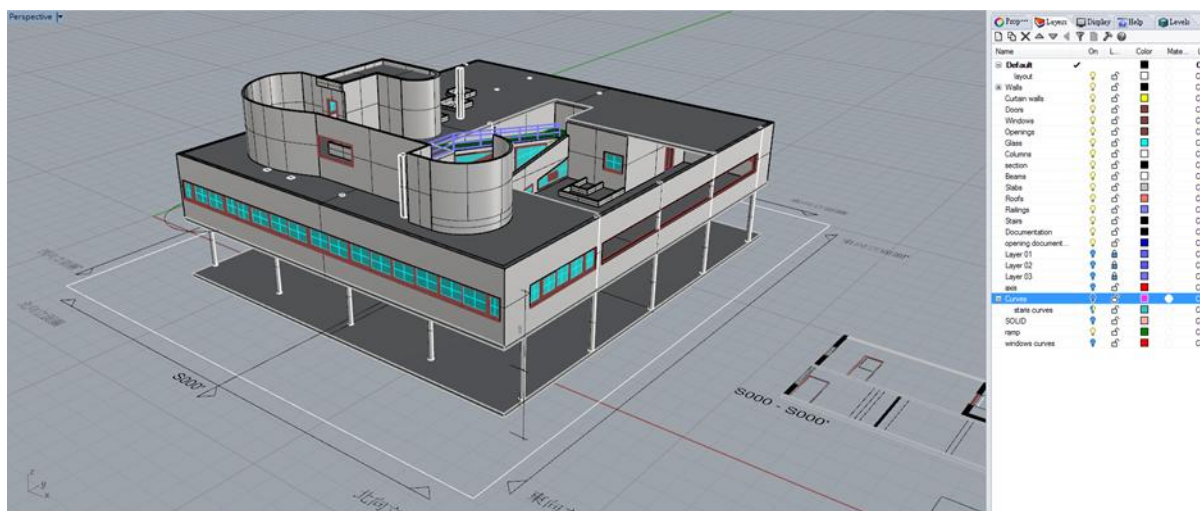


圖 4-7 基本設計階段資訊建模案例(三)

- 建築內部空間

(六)、基本設計階段元件類型範例

以下以空間元件以及門窗元件為例說明元件架構與關鍵內容。

1. 空間 (由空間邊界(space boundary)圍封之封閉幾何體)

- 連結元件(parts)

- (1). 空間邊界(由程式自動產出, 在後續階段可以轉為牆、地板及天花板元件)
- (2). 設備系統(空調、照明、消防...)
- (3). 家具及設備(櫥櫃、桌椅)
- (4). 開口與門窗

- 與決策流程相關之屬性

- (1). 使用功能(居室、客廳、辦公室、儲藏室...)
- (2). 使用功能為可具備多重值的屬性。每一項功能的加入會帶入知識庫中之空間相關資訊。如同物件導向程式中的類別一樣, 空間根據其特殊化的程度可以有資訊繼承的關係, 例如居室空間可帶入的資訊包括對物理環境品質的標準、裝修及設備的造價範圍、預期之營運

耗能範圍等等。客廳空間則為居室空間的下屬元件，對於上述各屬性會有更明確的設定。建築師可以根據目前設計流程之需要，加入該空間相關之使用功能，並自動連結知識庫中有關該類別空間之相關資訊。

(3). 裝修及設備造價(預設目標及範圍)

(4). 耗能(預設目標及範圍)

2. 窗 (3D 量體及開口)

● 連結元件(parts)

(1). 開口

(2). 區域邊界(各樓層各區域之邊界面，自動產生)

(3). 皮層區域(依材料與構造區隔之區域)

● 與決策流程相關之屬性

(1). 構造與材料(帷幕、RC、金屬...)

(2). 造價(預設目標及範圍)

(3). 隔熱(預設目標及範圍)

基本設計階段資訊建模工作成果需能提供相關資訊以支援下列分析工作

項目：

- 主要使用空間之物理環境品質模擬評估
 - 主要使用空間之聲光熱氣等物理環境分析與模擬
 - 主要使用空間之耗能概估
- 基礎與結構系統評估與分析
 - 結構分析
- 工程預算與期程概估

二、MediaWiki 範例編輯說明

(一)、建立新條目

為了避免與其它條目衝突，在建立新條目之前，強烈建議從搜尋開始。

當沒有搜尋到時，可以點選「建這個條目」的方式來建立新條目。以下即以「基本設計階段」這個條目為例，於 MediaWiki 中開始第一個條目：

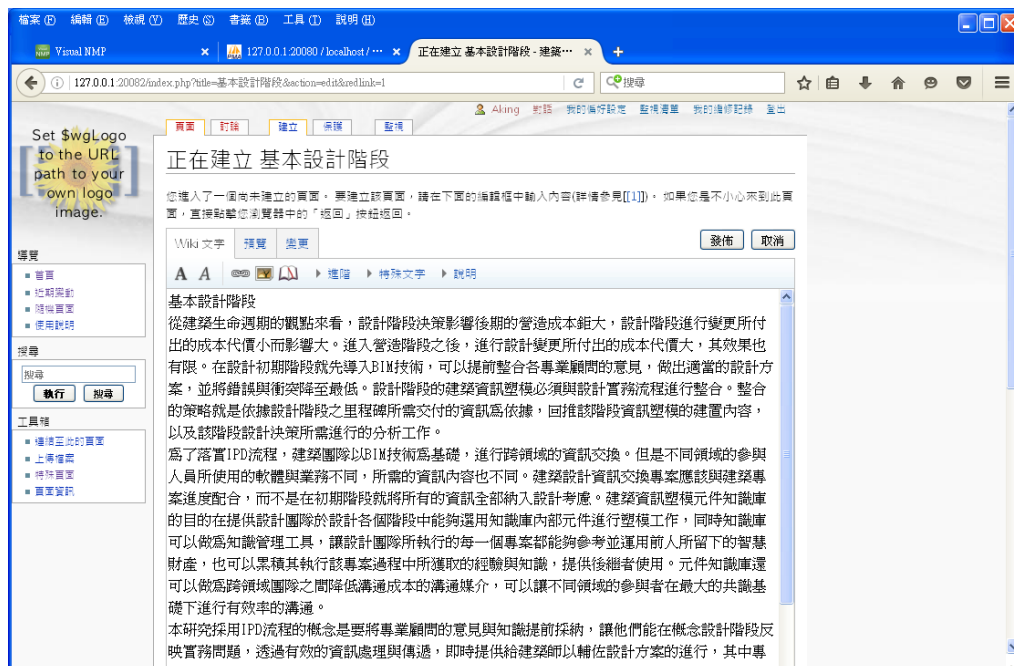
1. 於搜尋功能中輸入關鍵字「基本設計階段」並進行搜尋。



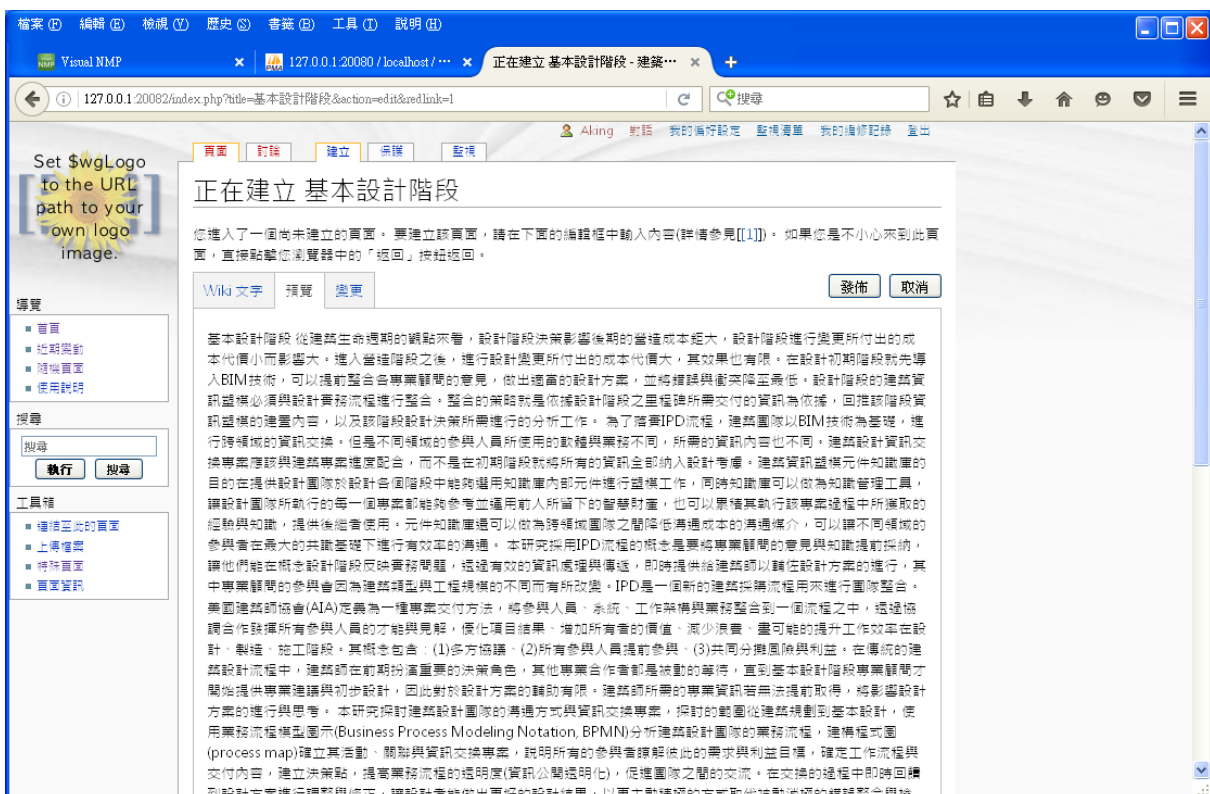
2. 當顯示「無符合查詢條件的結果」時，即可點選下方紅色文字建立「基本設計階段」這個新條目。點選之後即進入維基的編輯畫面。



3. 先將文字內容輸入到 Wiki 文字的編輯畫面當中。



4. 發佈前先行預覽結果。即會發現所有文字全擠在一起而無分段架構。因為在維基編輯中要使用所謂的 Wiki 文字，即要符合維基的語法規定，而這與一般的文書編輯不同。有點像 HTML，但又不是 HTML(雖然在當中有支援有限的 HTML 語法)。維基的精神即是要以一個較簡便的語法，提供使用者一個可以輕鬆建立維基內容的空間，而且在維基環境中並不要求花俏的排版能力。所以，相對簡單許多。排版就交給專業的美工人員解決。(在 Mediawiki 中可以自訂 Skin-即顯示排版的 CSS 設定)



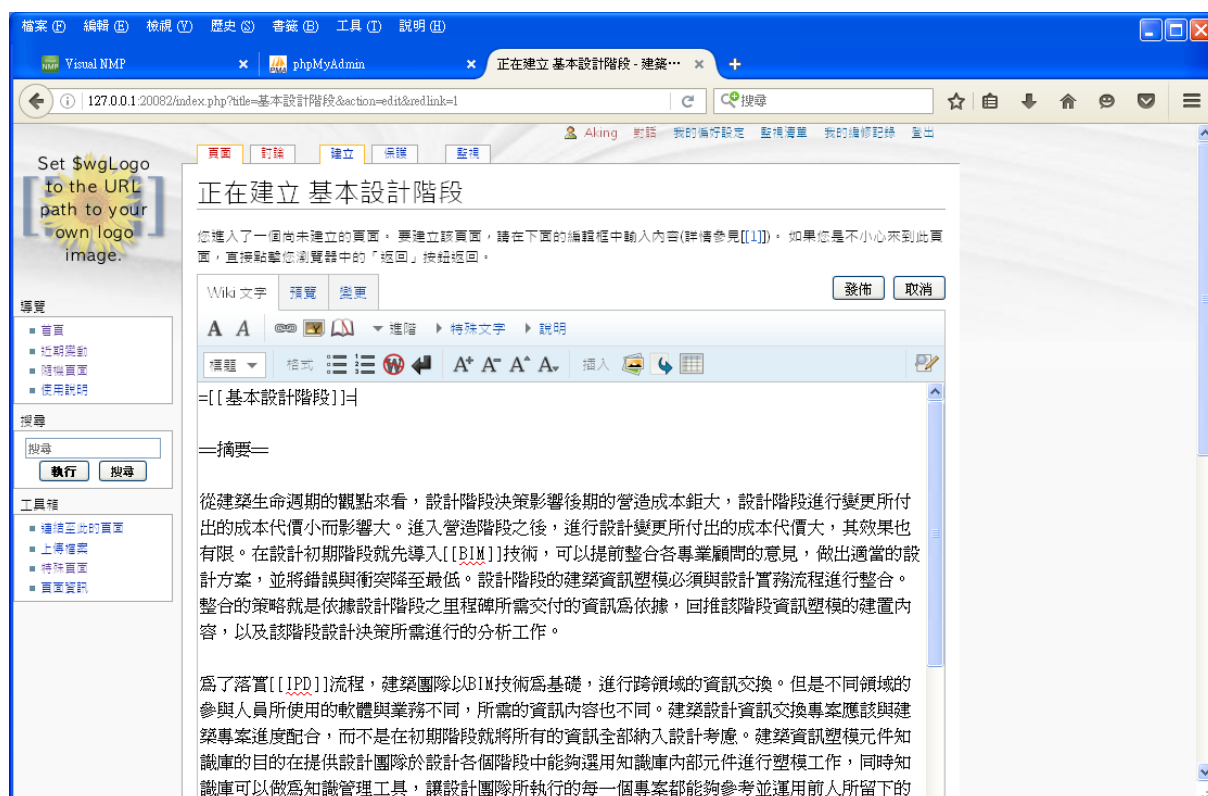
5. 依 Wiki 文字語法規定重新編輯，在維基語法中分段是使用一個空白列加以分隔。



6. 重新預覽，即可發現有正確分段。



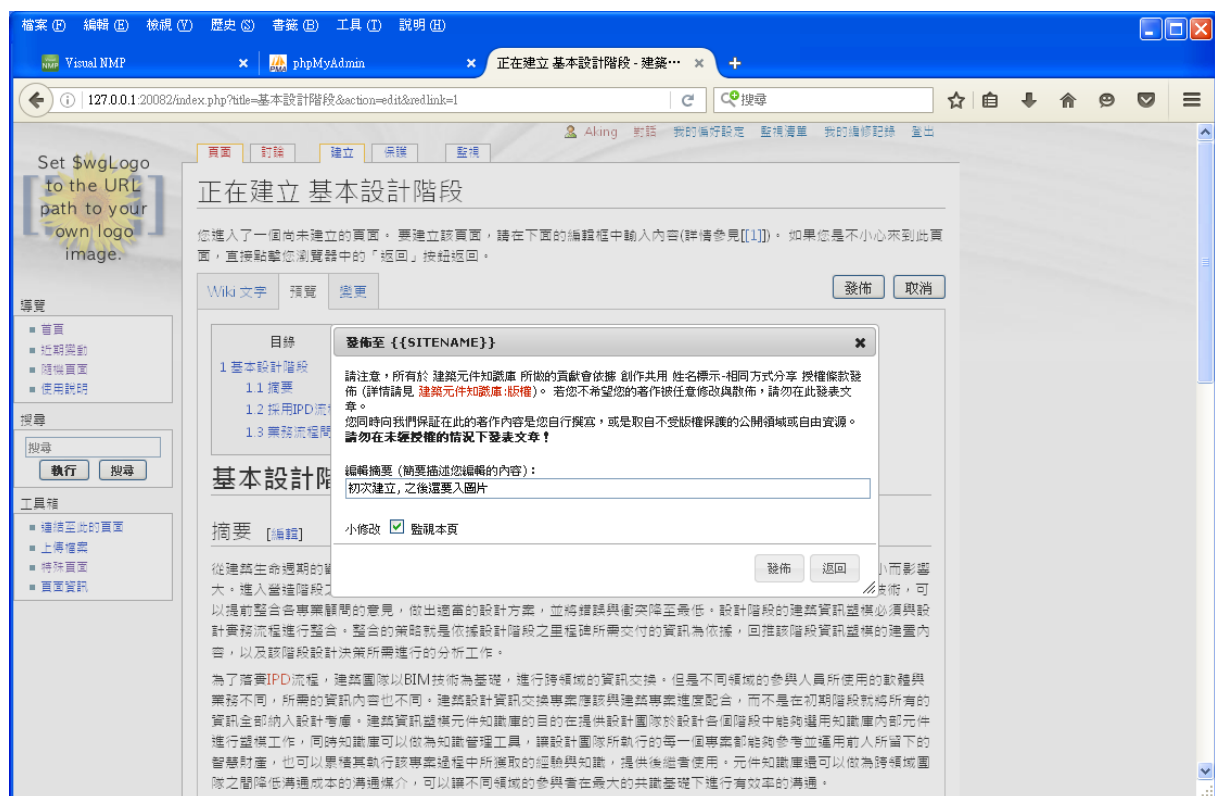
7. 接著建立像維基一樣有一個摘要，再接著有各章節的目錄。特別注意，在「BIM」及「IPD」上再加了兩個方括弧括住，表示這兩個專有名詞也是條目。



8. 再次預覽結果。並可注意到「BIM」及「IPD」是以紅色連結的方式顯示。



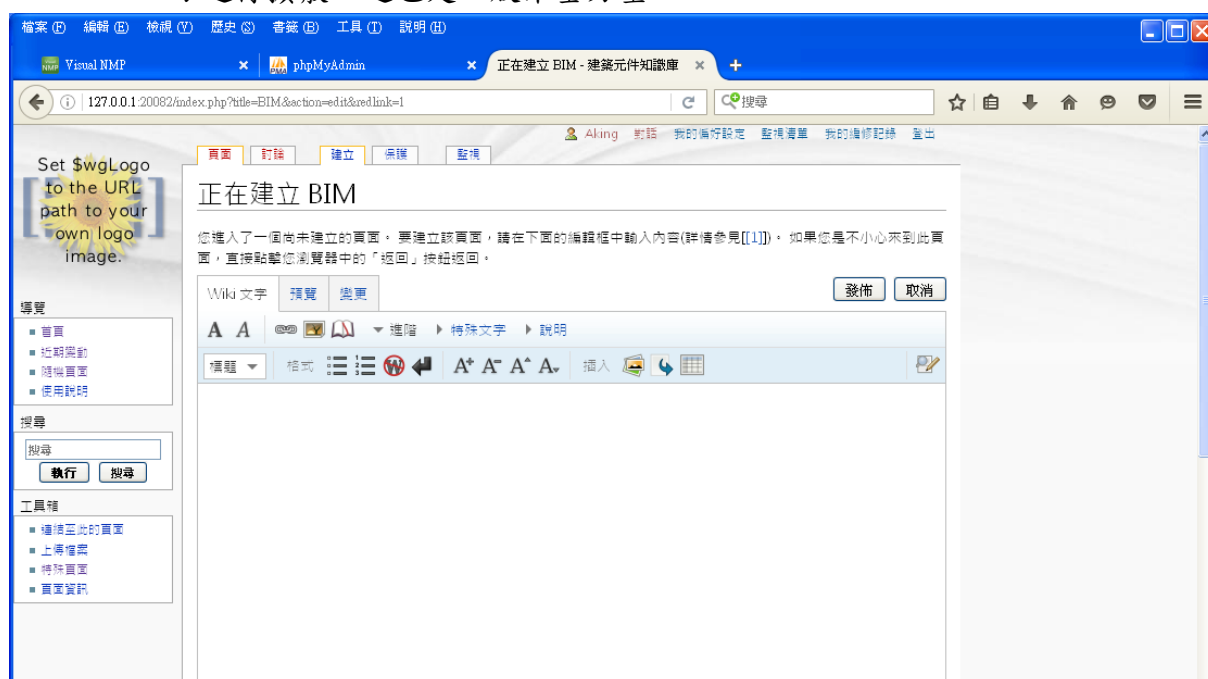
9. 將編輯好的文章發佈。發佈前加入編輯摘要，確認發佈。



10. 正式發佈的樣貌。



11. 點擊一下「BIM」這個條目。您或許會說，我都還沒建立這個條目，難道 MediaWiki 這麼神，會幫我建立條目？沒錯，MediaWiki 在連結到尚未建立條目的條目時，會自動建立該條目，而且自動進入條目的編輯畫面。當然如果條目已存在，則會進入該條目。知識網路，就此即可如同網狀一般向四面八方進行擴散。這也是一股維基力量。

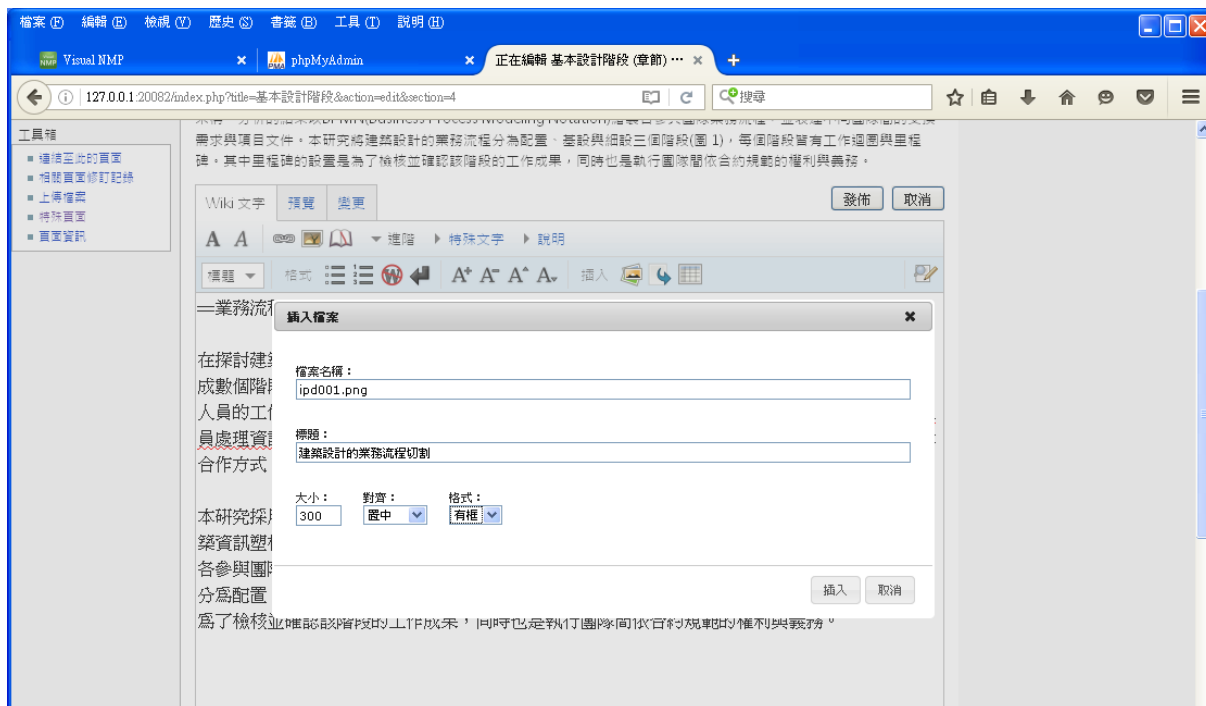


(二)、加入圖片

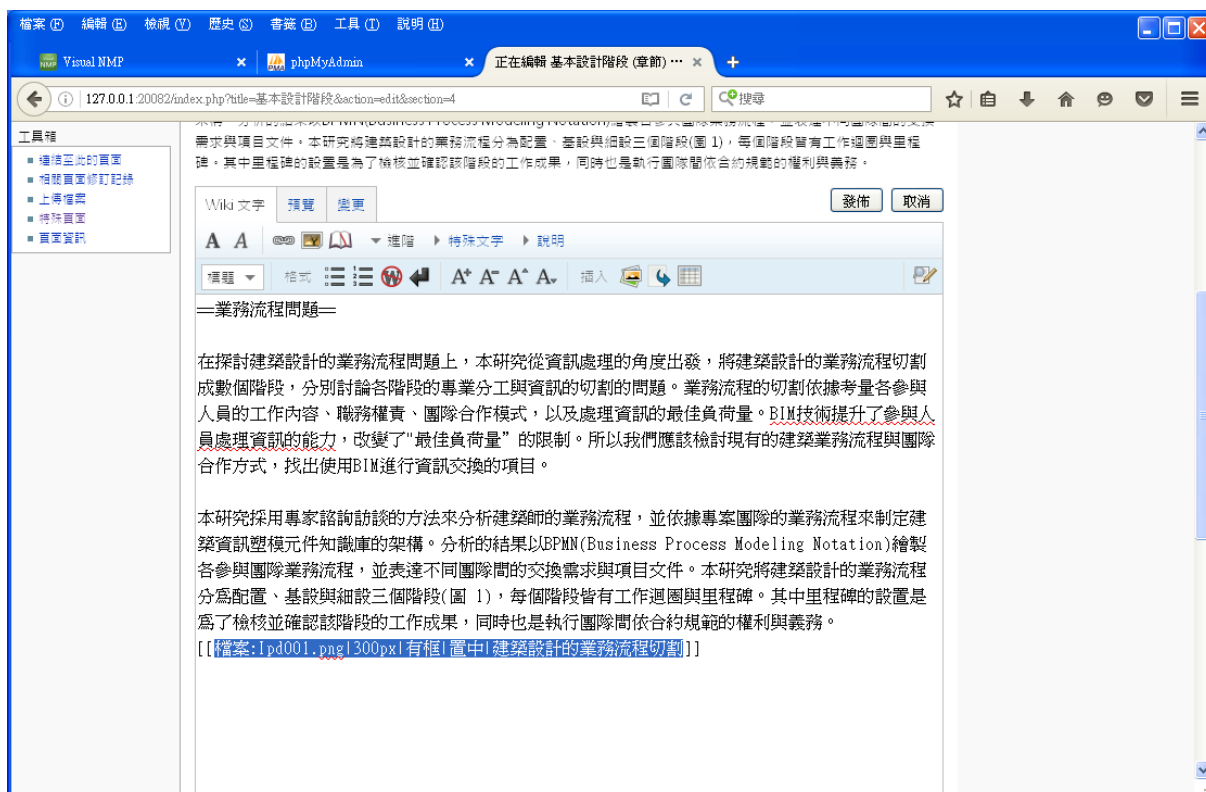
1. 接著加入圖片，點選「業務流程問題」旁的「編輯」，點一下功能列上的「進階」，可以看到更多 Wiki 語法的輔助功能。而「說明」即是維基語法的輔助說明，同時也可以在此看到各種維基語法顯示的樣子，為初學維基編輯相當不錯的功能。先將游標放在要加入圖片的位置，再點選圖片功能。



- 輸入相關資料，建議查看一下在 Medaiwiki 中的圖片提供有四種對齊方式(置中、左、右、無)，及四種格式(縮圖、有框、無框、無)，請依實際需求進行設定。其中對齊方式若設為左或右時，圖片框會向左或向右浮動，同時排開文字部份，如同在維基百科中所看到的圖片一樣，這時建議加入圖片的位置要在段落的第一個句子之前，即將圖片加入。



- 在操作這些功能的背後其實是系統自動加入適當的維基語法。



4. 預覽一下，尚未看到圖片。接著上傳圖片。



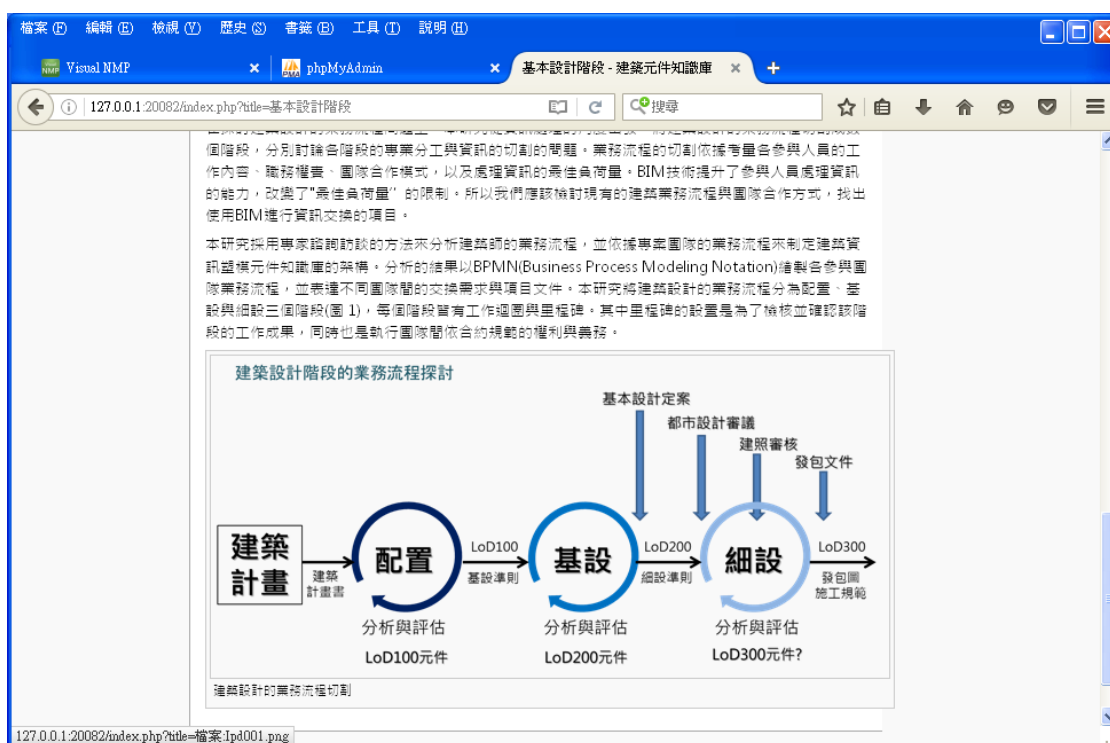
5. 上傳圖片前，先將頁面編輯的結果儲存，再來點選左邊側邊欄的「上傳檔案」，點選「瀏覽」選好要上傳的檔案，接下來可以看到圖片預覽，再加上適當的資訊點選「上傳檔案」。



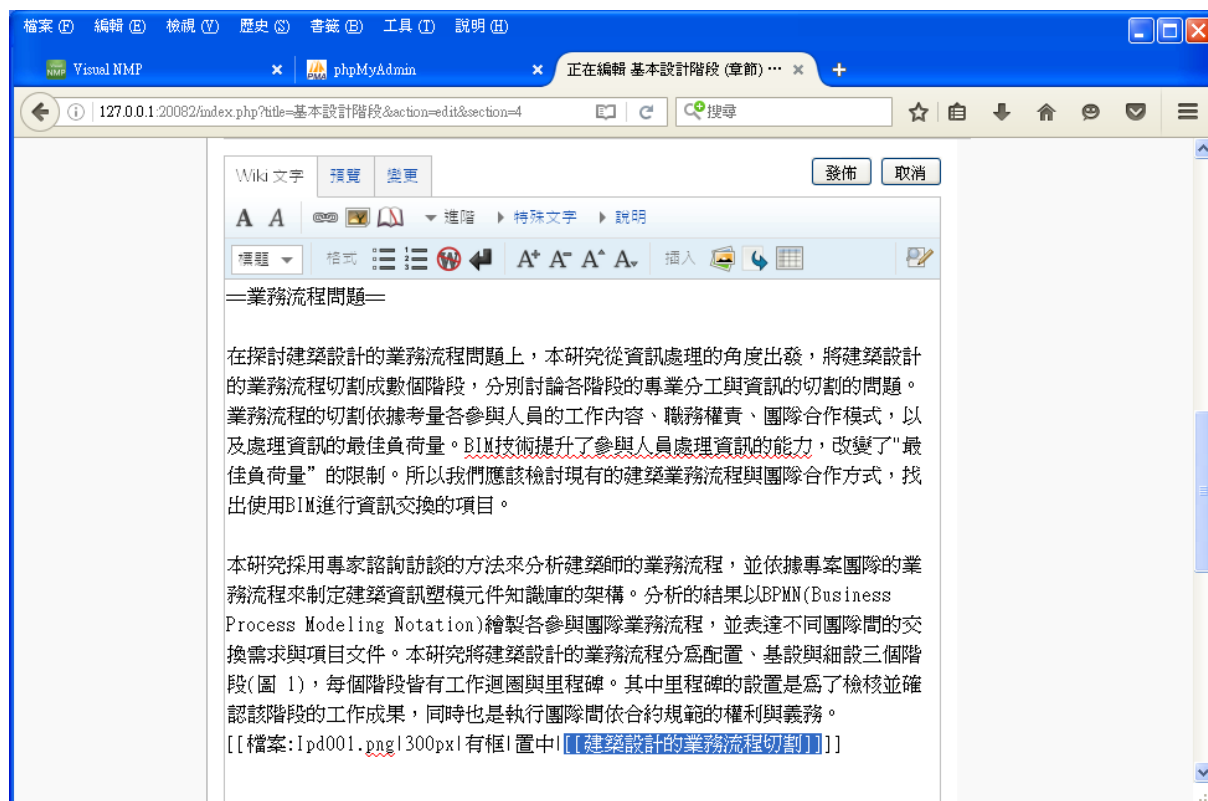
6. 上傳完成後可以看到該檔案，Wiki 會自動於下面的「連結」，關聯到剛剛編輯的檔案。因此哪些頁面有用到這個檔案即可一目了然。



7. 再回到剛編輯的頁面，圖片即正確顯示。



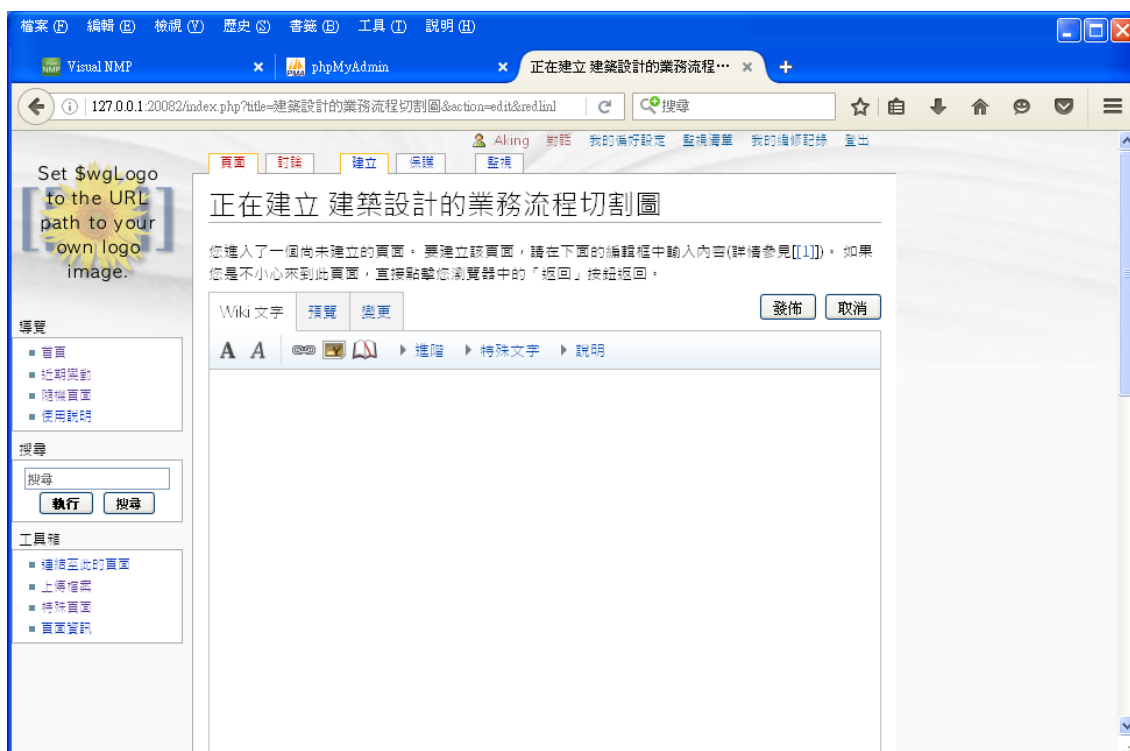
8. 如果要將圖片也建立一個條目，在圖片註解中加入代表條目的方括弧試。



9. 預覽後，可以正確編成紅色連結文字，把它儲存下來。



10. 再到正常頁面下，進去新增這個圖片的條目。正常進入建立條目的編輯畫面。



11. 加入圖片，並進行說明，再加入一個特殊功能---簽名加對話及時間戳記，同時加入回基本設計階段的參照。



12. 查看最後完成結果。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 近期變動
- 隨機頁面
- 使用說明

搜尋

搜尋

執行 搜尋

工具箱

- 連結至此的頁面
- 相關頁面修訂記錄
- 上傳檔案
- 特殊頁面
- 可列印版
- 靜態連結
- 頁面資訊

建築設計的業務流程切割圖

建築設計階段的業務流程探討

基本設計定案 都市設計審議 建照審核 發包文件

建築計畫 → 配置 (LoD100) → 基設 (LoD200) → 細設 (LoD300) → 發包圖 施工規範

分析與評估 分析與評估 分析與評估

LoD100元件 LoD200元件 LoD300元件?

建築設計的業務流程切割圖

在專案啟動之後，業主將專案基本資料與建築計畫書交付給建築師開始進行工作，並以訪談、電話或電子郵件等資訊通路進行與業主以及專業顧問的非正式溝通。根據建築計畫階段擬定的建築性能目標，進行配置方案的量體規劃(小型迴圈)。建築師將相關的專案資料，例如基地條件、使用需求與工程預算及時程交付給專業顧問進行可行性評估。專業顧問提出專案報告分析其達成建築性能目標的可行性，以及相關配署之設計進則後整理成文件交付給建築師。建築師根據其可行性評估與性能目標進行評估。如果需要修改，則再與專業顧問重複上述的工作(中型迴圈)。

此時可能以非正式溝通的方式反覆修改，直到量體配置方案能夠符合建築計畫書的目標。然後由建築師整理成完整的配置計畫向業主提出報告。業主接獲配置計畫書後進行審核，如果業主核可，則完成配置階段的工作；如果業主未核可，則重新檢視配置方案。這個工作過程是跨越業主、建築師與專業顧問之間的大型工作迴圈。

基本設計階段

--Aking (對話) 2016年8月22日 (一) 05:24 (UTC)

第二節 法規停車位的元件知識庫

一、法規停車位知識庫建置流程

由「停車位」為始發散不同主題、條目，使用者可於 MediaWiki 中查找或編修，包含各種建築法規、各地區的施行細則與建管單位所使用之業務手冊等...，任何與停車位有關之資訊，並可自行新增條目藉由經驗分享而創造知識產生知識地圖達成知識螺旋，除此之外，MediaWiki 也提供連結功能，使用者於查詢知識的同時，也可直接於 MediaWiki 中找到相對應的元件下載連結，下載後於模型中使用。

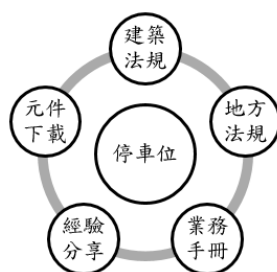


圖 4-8 法規停車位知識庫建置流程

二、法規停車位 MediaWiki 操作流程說明

情境設定為使用者需查找「停車位」相關知識，並找到各種「法規停車位」相關法規與說明，最後連結元件知識庫下載元件於模型中使用。

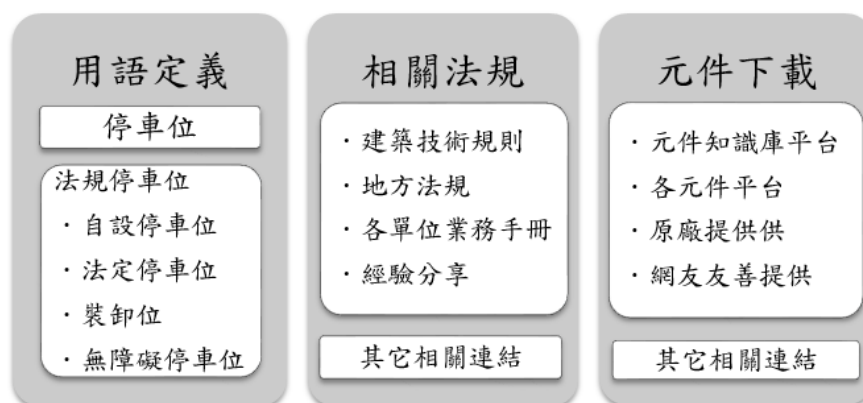


圖 4-9 法規停車位知識庫架構

(一)、於 MediaWiki 搜尋功能輸入「停車位」

(二)、「停車位」條目中說明各種與「停車位」相關的用語定義。

除了「停車位」本身條目外，也可在內文中點擊藍色連結連結已建立完成的相關條目(例如:無障礙停車位)。紅色連結為尚未編輯之條目連結，點擊紅色連結的「獎勵停車位」可發現 Wiki 已經自動新增條目，將自動進入條目的編輯畫面，表示此頁面尋求各方專業人士將知識進行撰寫，讓知識如同網狀一般向各方發散。



圖 4-10 法規停車位知識庫架構

(三)、「法規停車位」條目中提供各種法規相關條文。

查找「法規停車位」的相關規定，條目中不只是建築技術規則或較鮮為人知的法規，還可能包含了各最新的解釋令、不同地方政府的相關業務工作手冊等說明與連結，讓最繁雜的法規能在各條目中讓使用者一目瞭然；而除了文字說明外，也可於網頁顯示圖片、照片、表單等，輔助文章使頁面更多元化也更容易閱讀。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

搜尋

工具

- 連結至此的頁面
- 相關變更
- 特殊頁面
- 靜態連結
- 頁面資訊
- 引用此頁面

列印/匯出

- 建立書籍
- 下載為 PDF
- 可列印版

頁面

討論

檢視原始碼

歷史

法定停車位

目錄 [隱藏]

1 停車位相關法規

1.1 建築技術規則

1.2 內政部

2 其它相關

2.1 新北市政府工務局

2.2 中華民國內政部

3 元件下載

3.1 法規停車位元件

3.2 下載網址

停車位相關法規

建築物依照法令規定必須留設有停車空間及防空避難設備，通常法定防空避難設備也兼做法定停車空間。目前法定停車位視為附屬建物，必須與主建物一起登記，不能單獨出售，所以消費者在產權登記時，要特別注意如果沒有購買停車位時，是否有持分到停車位的面積；此外，留設於法定空地的停車位因為沒有辦法辦理登記，所以沒有產權也不能出售，只能在規約中規定為約定專用，但未來如果主建物因出售給他人時，其規約中已規定車位之約定專用部分是可以被繼承的。

建築技術規則

所謂法定停車位，係依據**建築技術規則**第59條，第59-1條，第59-2條的規定，建築物新建、改建、變更用途增建部份，依都市計劃法令的規定，按建築物所區分的用途，以及總樓地板面積達到一定標準最少所應設置的停車位，即為法定停車位。

法定停車位，必須以所屬共有部分(註)之持分方式辦理產權登記，無獨立權狀，權利狀態為約定專用，移轉對象僅限於同一公寓大廈之區分所有權人，不能外賣。

內政部

內政部80年9月18日台內營字第8071337號函，規定「法定停車空間」不得與主建築物分離，應為該區分所有建築物全體所有權人所共有(大公)或合意。由部分該區分所有建築物區分所有權人所共有(小公)。於各區分所有建物之所有權狀中記明之(即以所屬共有部分(註)之持分方式登記)，不另發給所有權狀，其移轉承受人應為該區分所有建築物之區分所有權人。實務上稱為持分調整。

(註：區分所有建物，以往所稱「共同使用部分」嗣後改稱為「共用部分」，自98年7月23日民法物權編及土地登記規則修正施行起，法定改稱為所屬「共有部分」)

其它相關

新北市政府工務局

新北市政府工務局建照科業務工作手冊 第七章停車空間類

中華民國內政部

常見問答 Q.49.什麼是「法定停車位」？「增設停車位」？「獎勵停車位」？消費者如何辨識所購買的停車位？

停車空間屬性依「建築技術規則」規定，可分為法定停車位、增設停車位、獎勵增設停車位等3種，茲說明定義如下：

(一) 法定停車空間：「建築技術規則」第59條規定，建築物依其總樓地板面積的多寡，而必須附設一定數量的法定停車空間（俗稱法定停車位），若該建物的空間不足，依「建築技術規則」第59條之1規定，可與其他建築物合併檢討集中留設。上述必要留設的停車空間，稱為法定停車空間。

(二) 增設停車空間：指起造人或建築業者於建築法令容許範圍內，自行增設的停車位。

(三) 獎勵增設停車空間：係「建築技術規則」規定增加容積的獎勵，以鼓勵業者增加停車位的供給，以解決停車位問題，故依各縣市政府訂頒的建築物增設停車空間鼓勵要點規定，而設置的停車空間。又停車位以有無利用機械輔助，可加以區分為機械式停車位與平面車位。所稱機械式係指須以機械移動進出者；而平面車位則指利用建築物的樓地板平面供停車使用的空間。除上述停車位的分類外，依地政機關產權登記的方式加以區分，僅可分為有權狀或無權狀兩種，但登記方式無法顯示停車位的屬性，消費者仍須檢視建築執照暨其設計圖上的標示。

元件下載

法規停車位元件

針對建築技術規則第二章一般設計通則第十四節停車空間，所訂定之停車位元件。

下載網址

1. 停車位元件 - 元件知識庫服務平台

2 個分類： [建築法規](#) | [停車位](#)

圖 4-11 法定停車位 MediaWiki 範例頁面

89

(四)、「法規停車位元件」下載，並應用於 BIM 模型。

從法規說明連結到「元件」，並可讓使用者直接下載做使用，也是元件知識庫的一大特色，將各種「元件」建立為條目，並超連結到各種元件下載平台，讓使用者能輕鬆的依據法規來查找到最適合的元件，下載來做使用。

Set SwgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

搜尋

搜尋

執行 搜尋

工具

- 連結至此的頁面
- 相關變更
- 特殊頁面
- 靜態連結
- 頁面資訊
- 引用此頁面

列印/匯出

- 建立書籍
- 下載為 PDF
- 可列印版

頁面 討論 檢視原始碼 歷史

法規停車位元件

目錄 [隱藏]

- 1 法規停車位元件
 - 1.1 法規停車位型式
 - 1.2 圖說樣式
- 2 下載網址

法規停車位型式

針對建築技術規則第二章一般設計通則第十四節停車空間，所訂定之停車位元件。

法規停車位型式

- 0.5m x 2m 法定停車位(自行車)
- 0.75m x 1.75m 法定停車位(機車)
- 1m x 2m 法定停車位(機車)
- 2.2m x 2.25m 法定停車位(無障礙機車)
- 2.3m x 5.5m 法定停車位(小汽車)
- 2.5m x 5.5m 法定停車位(標準汽車)
- 2.5m x 6m 法定停車位(大汽車)
- 2.5m x 6m 裝卸車位(小貨車)
- 4m x 12.4m 法定大客車
- 4m x 13m 裝卸車位(大貨車)

圖說樣式

- 粗體樣式：一般停車位使用實線，裝卸車位使用虛線方式呈現，以利區分。

- 中等樣式：依顏色區分使用類別，黃色框線表示法定停車位、紅色框線表示自設停車位，藍色框線為無障礙停車位。

- 3D圖型表示：除了長寬尺寸外，也可於模型中直接檢討法規高度。

下載網址

- 停車位元件 - 元件知識庫服務平台

2 個分類：元件 | 停車位

此頁面最後修改於 2016年10月8日 (週六) 11:13。

隱私政策 關於 法規知識庫 免責聲明

MediaWiki

圖 4-12 法定停車位元件 MediaWiki 範例頁面



圖 4-13 法定停車位元件 MediaWiki 範例頁面

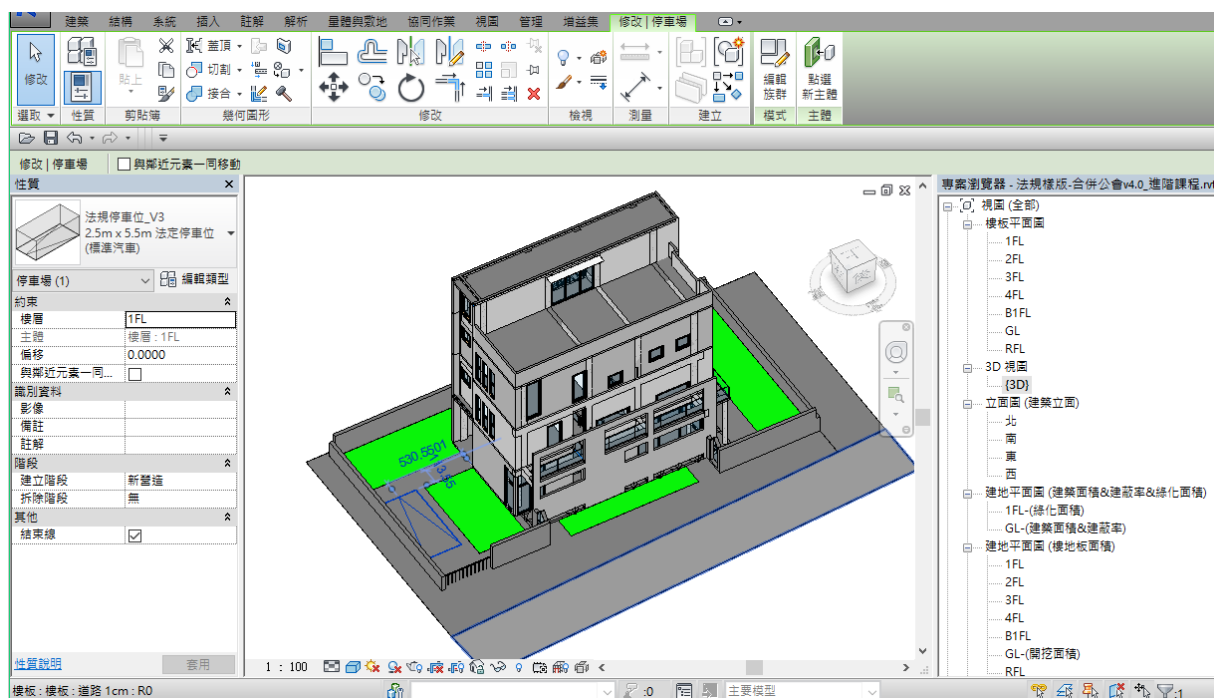


圖 4-14 下載法定停車位元件應用於 BIM 模型

第三節 幾何元件下載知識庫

上一小節提到可由法規知識庫連結至不同平台做元件的下載，其實在法規知識庫中也可直接成為一個元件下載的平台來使用。我們將元件設定為條目(例如:乘客電梯元件)並將元件幾何與非幾何之相關資訊建立，之後再加入元件檔案與其它相關檔案下載的連結，即可建立幾何元件下載的知識庫。

Set \$imgLogo
to the URL
path to your
own logo
image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

搜尋

工具

- 連結至此的頁面
- 相關變更
- 上傳檔案
- 特殊頁面
- 靜態連結
- 頁面資訊
- 引用此頁面

列印/匯出

- 建立書籍
- 下載為 PDF
- 可列印版

頁面

討論

編輯

歷史

刪除

移動

保護

取消監視

Margo
對話
偏好設定
監視清單
貢獻
登出

乘客電梯元件

元件編號：	25
建立者：	系統管理者
元件名稱：	乘客電梯(型一)
元件描述：	乘客電梯
品類(Category)：	機電設備 \ 升降設備
族群(Family)名稱：	乘客電梯
發佈日期：	2015/10/05

目錄 [隱藏]

- 1 基本資料
- 2 幾何資料
- 3 檔案下載
- 4 相關檔案

基本資料 [編輯]

元件名稱：	乘客電梯(型一)
說明：	乘客電梯
廠牌：	CPWEIA
商品編號：	CPWEIA_ELEVATOR_01
元件編碼：	ELE00070151025

幾何資料 [編輯]

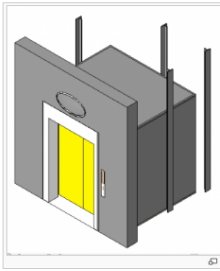
Width：	110.00	110.00	95.00	(單位：mm)
Level Height：	300.00	(單位：mm)		
Length：	210.00	140.00	130.00	(單位：mm)
D1：	100.00	62.00	52.00	(單位：mm)
圖形接點標註：	使用半徑			

檔案下載 [編輯]

[乘客電梯元件下載]

相關檔案 [編輯]

基本設計					
序號	檔案名稱	檔案類型	檔案大小	建立日期	操作
1	客梯升降路配置圖.pdf	.pdf	876253 byte	2015/10/04	[下載]
2	機能特色.pdf	.pdf	933356 byte	2015/10/04	[下載]

此頁面最後修改於 2016年11月19日 (週六) 18:16 •

隱私政策

關於 法規知識庫

免責聲明



92

由於已將幾何元件建立為條目，只要使用者於搜尋處輸入關鍵字查找(例如:電梯)，MediaWiki 法規知識庫則會顯示相關的知識條目，與相關的元件條目。



使用者進入幾何元件的條目之後，可以依建立者所提供之訊息確認是否為所需之元件，包含廠牌、型號、或是幾何資料等...，並可在此條目找到相關文件、手冊等檔案的下載，也可直接在些頁面做元件下載的動作，於 BIM 軟體中操作與應用。

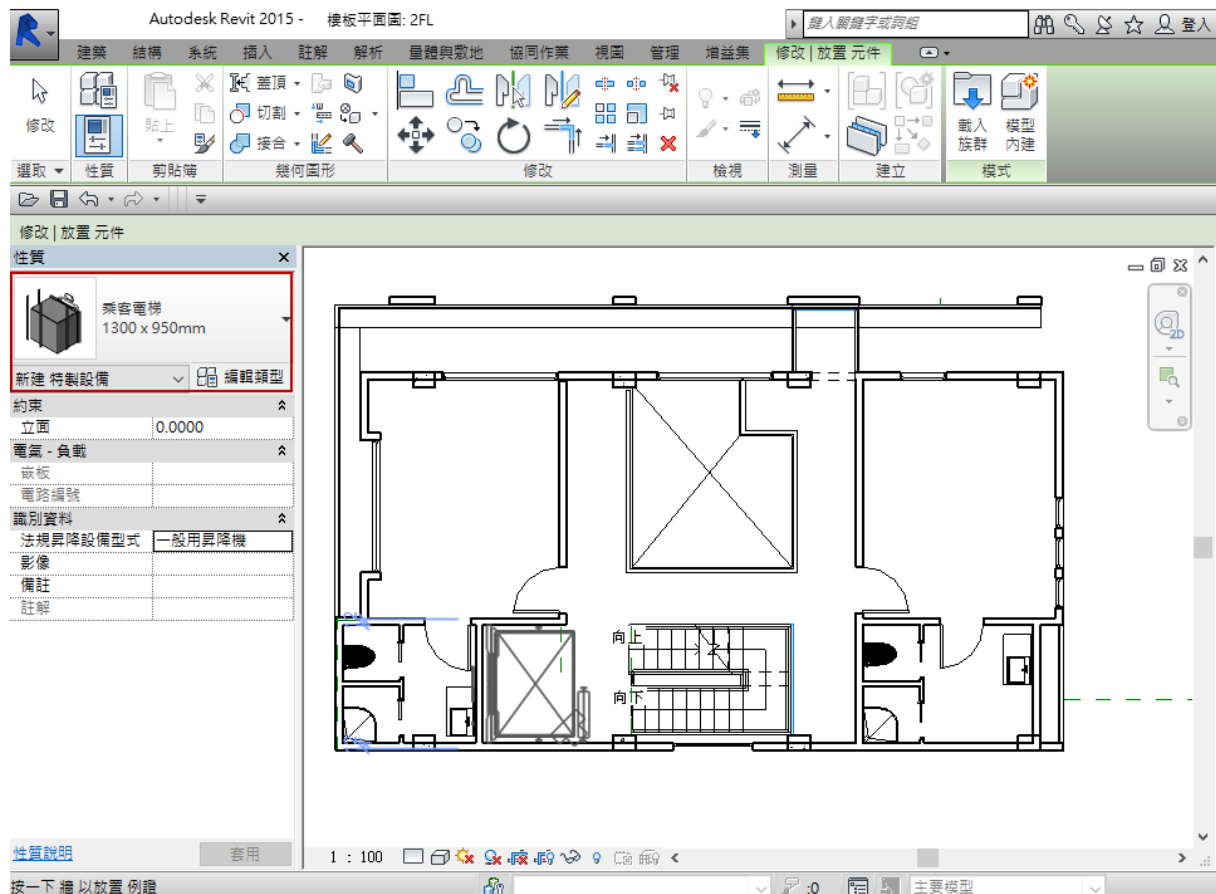
檔案下載 [編輯]

[乘客電梯元件下載 📄]

相關檔案 [編輯]

基本設計

序號	檔案名稱	檔案類型	檔案大小	建立日期	操作
1	客梯升降路配置圖.pdf	.pdf	876253 byte	2015/10/04	[下載 📄]
2	機能特色.pdf	.pdf	933356 byte	2015/10/04	[下載 📄]



第四節 建立書籍

法規知識庫使用 MediaWiki 平台架構，MediaWiki 是一個免費軟體，ThirdParty 為它開發的外掛工具也特別多，可以讓使用者延申去使用，我們在想未來在不一樣的專案也許有不一樣的需求說明書、不一樣的組合，若有這樣的平台建構起來之後，隨時可以針對不一樣的需求產生不一樣的文件，可能是初階事務所新進人員所需的法規資料，也可能是工程所需的文件、說明書、合約書等...或 EIR 業主需求書，很多的文件都可以用這樣的功能整合起來，像書籍手冊一樣。

以下將於 MediaWiki 使用「業主資訊需求書 EIR」條目為始，來展現「建立書籍」的功能應用操作方式。

一、建立書籍流程

步驟 1.點選列印/匯出「建立書籍」。

The screenshot shows a MediaWiki page for '業主資訊需求書EIR'. The page content includes an introduction to BIM and a list of requirements. On the left sidebar, under the 'Tools' section, the 'Print/Export' link is expanded, and 'Build Book' is highlighted with a red box. Below the table, a note states: '分類：適用於捷運系統之COBie屬性及最少建置要求，發展通用之EIR'.

業主資訊需求書EIR

隨著BIM(Building Information Modeling)技術在台灣逐漸被建築工程產業與政府重視，也已開始廣泛使用，許多相關的議題也已漸漸浮現出來。國內業主資訊需求書(EIR)目前針對BIM方面需求規範已有初步發展，主要對象為建築工程業主，且內容著重在說明業主實施BIM時的重點應辦事項，但是應用上不受發包模式的限制。然而，目前針對捷運系統之EIR少之又少，故本章節將根據英國已有的業主資訊需求書架構為基礎，進而發展針對國內BIM於捷運通用的EIR (如表22所示)。

1. **技術需求**：技術的要求，其中包含軟體平台，與交付檔案格式及模型細緻度的規定。
2. **管理需求**：這裡主要是規範交付專案所使用的標準，以及定義管理協調流程與階段性交付檔案內容。
3. **財務決策需求**：這個部分定義交付資訊對於業主財政決策的需求，與主要交付的內容。

技術(Technical)	管理(Management)	財務決策(Commercial)
1.系統平台 2.資料交換格式 3.座標系統 4.模型發展程度(LOD) 5.教育訓練	1.相關標準 2.角色及負責項目 3.工作規劃及資訊切割 4.資料安全性 5.協調與衝突檢測 6.協同作業過程 7.健康安全/施工設計管理 8.系統效能 9.合規性計畫 10.資產資訊交付策略	1.資訊交付及專案遞交 2.客戶策略目標

分類：適用於捷運系統之COBie屬性及最少建置要求，發展通用之EIR

步驟 2. 點選「開始使用書籍建立程式」。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

建立帳號 登入

特殊頁面

書籍建立程式

使用 "書籍建立程式"，您可以使用自己選擇的頁面做為內容建立一本書籍。您可以匯出書籍內容為不同的格式 (例如 PDF 或 ODF) 或直接訂購實體書籍。

開始使用書籍建立程式 取消

請參考 [書籍說明頁面](#) 以取得更多資訊。

隱私政策 關於 法規知識庫 免責聲明

Powered By MediaWiki

步驟 3. 於欲加入的頁面點選「+加入此頁面至您的書籍」。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

建立帳號 登入

頁面 討論 檢視原始碼 歷史

書籍建立程式 (停用)

+加入此頁面至您的書籍 顯示書籍 (0 個頁面) 建議頁面 說明

業主資訊需求書EIR

隨著BIM(Building Information Modeling)技術在台灣逐漸被建築工程產業與政府重視，也已開始廣泛使用，許多相關的議題也已漸漸浮現出來。國內業主資訊需求書(EIR)目前針對BIM方面需求規範已有初步發展，主要對象為建築工程業主，且內容著重在說明業主實施BIM時的重點應辦事項，但是應用上不受發包模式的限制。然而，目前針對捷運系統之EIR少之又少，故本章節將根據英國已有的業主資訊需求書架構為基礎，進而發展針對國內BIM於捷運通用的EIR (如表22所示)。

- 技術需求：**技術的要求，其中包含軟體平台，與交付檔案格式及模型細緻度的規定。
- 管理需求：**這裡主要是規範交付專案所使用的標準，以及定義管理協調流程與階段性交付檔案內容。
- 財務決策需求：**這個部分定義交付資訊對於業主財政決策的需求，與主要交付的內容。

技術(Technical)	管理(Management)	財務決策(Commercial)
1.系統平台	1.相關標準	1.資訊交付及專案遞交
2.資料交換格式	2.角色及負責項目	2.客戶策略目標
3.座標系統	3.工作規劃及資訊切割	
4.模型發展程度(LOD)	4.資料安全性	
5.教育訓練	5.協調與衝突檢測	
	6.協同作業過程	
	7.健康安全/施工設計管理	
	8.系統效能	
	9.合規性計畫	
	10.資產資訊交付策略	

連結至此的頁面
相關變更
特殊頁面
靜態連結
頁面資訊
引用此頁面

列印/匯出
停用書籍建立程式
下載為 PDF
可列印版

直接將滑鼠指標於鏈結條目上，也將出現「+加入連結的 Wiki 頁面至你的書籍」，使用滑鼠點選後也可加入書籍。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

搜尋

執行 搜尋

工具

- 連結至此的頁面
- 相關變更
- 特殊頁面
- 靜態連結
- 頁面資訊
- 引用此頁面

列印/匯出

- 停用書籍建立程式
- 下載為 PDF
- 可列印版

頁面 討論 檢視原始碼 歷史

書籍建立程式 (停用) 說明

從您的書籍中移除此頁面 顯示書籍 (1 個頁面) 建議頁面

業主資訊需求書EIR

隨著BIM(Building Information Modeling)技術在台灣逐漸被建築工程產業與政府重視，也已開始廣泛使用，許多相關的議題也已漸漸浮現出來。國內業主資訊需求書(EIR)目前針對BIM方面需求規範已有初步發展，主要對象為建築工程業主，且內容著重在說明業主實施BIM時的重點應辦事項，但是應用上不受發包模式的限制。然而，目前針對捷連系統之EIR少之又少，故本章節將根據英國已有的業主資訊需求書架構為基礎，進而發展針對國內BIM於捷連通用的EIR (如表22所示)。

1. **技術需求**：技術的要求，其中包含軟體平台，與交付檔案格式及模型細緻度的規定。
2. **管理需求**：這裡主要是規範交付專案所使用的標準，以及定義管理協調流程與階段性交付檔案內容。
3. **財務決策需求**：這個部分定義交付資訊對於業主財政決策的需求，與主要交付的內容。

技術(Technical)	管理(Management)	財務決策(Commercial)
1.系統平台 2.資料交換格式 3.座標系統 4.模型發展程度(LOD) 5.教育訓練	1.相關標準 2.角色及負責項目 3.工作規劃及資訊切割 4.資料安全性 5.協調與衝突檢測 6.協同作業過程 7.健康安全/施工設計管理 8.系統效能	1.資訊交付及專案遞交 2.客戶策略目標

若欲移除已加入的頁面，可於需移除的頁面選擇「-從您的書籍中移除此頁面」

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

搜尋

執行 搜尋

工具

- 連結至此的頁面
- 相關變更
- 特殊頁面
- 靜態連結
- 頁面資訊
- 引用此頁面

列印/匯出

- 停用書籍建立程式
- 下載為 PDF
- 可列印版

頁面 討論 檢視原始碼 歷史

書籍建立程式 (停用) 說明

從您的書籍中移除此頁面 顯示書籍 (2 個頁面) 建議頁面

業主資訊需求書EIR

隨著BIM(Building Information Modeling)技術在台灣逐漸被建築工程產業與政府重視，也已開始廣泛使用，許多相關的議題也已漸漸浮現出來。國內業主資訊需求書(EIR)目前針對BIM方面需求規範已有初步發展，主要對象為建築工程業主，且內容著重在說明業主實施BIM時的重點應辦事項，但是應用上不受發包模式的限制。然而，目前針對捷連系統之EIR少之又少，故本章節將根據英國已有的業主資訊需求書架構為基礎，進而發展針對國內BIM於捷連通用的EIR (如表22所示)。

1. **技術需求**：技術的要求，其中包含軟體平台，與交付檔案格式及模型細緻度的規定。
2. **管理需求**：這裡主要是規範交付專案所使用的標準，以及定義管理協調流程與階段性交付檔案內容。
3. **財務決策需求**：這個部分定義交付資訊對於業主財政決策的需求，與主要交付的內容。

技術(Technical)	管理(Management)	財務決策(Commercial)
1.系統平台 2.資料交換格式 3.座標系統 4.模型發展程度(LOD) 5.教育訓練	1.相關標準 2.角色及負責項目 3.工作規劃及資訊切割 4.資料安全性 5.協調與衝突檢測 6.協同作業過程 7.健康安全/施工設計管理 8.系統效能	1.資訊交付及專案遞交 2.客戶策略目標

步驟 4. 反覆步驟 3 完成加入欲建立之書籍頁面。

步驟 5. 點選「書籍建立程式」/「顯示書籍」。



步驟 6. 頁面將跳至「書籍建立程式」，輸入欲建立的書籍資訊。

「標題」：書籍標題

「副標題」：書籍副標題

「顯示目錄」：選擇為是否需程式自動幫您產生目錄頁面。

「欄數」：為書籍標題為一欄或二欄格式



步驟 7. 建立書籍的章節排序。

「建立章節」:輸入後可為書籍建立章節

使用滑鼠拖曳可排序章節頁面。

步驟 8. 確認完成後，點選「下載為 PDF」，頁面將依所建立之章節產生文件，進度完成後，書籍建立即可完成。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

搜尋

搜尋

執行 搜尋

工具

- 特殊頁面
- 可列印版

建立帳號 登入

特殊頁面

書籍建立程式 (停用)

無法加入此頁面 顯示書籍 (4 個頁面) 建議頁面

說明

管理您的書籍

標題: 業主資訊需求書

副標題: EIR

紙張大小: A4

顯示目錄 是

欄數: 1

建立章節 依字母排序 清空書籍

使用滑鼠拖曳重新排列 Wiki 頁面和章節順序

- 序論 [重新命名]
- 業主資訊需求書EIR
- 捷運通用EIR [重新命名]
- 技術需求
- 管理需求
- 財務決策需求

更新

訂購實體書籍

由我們的合作夥伴取得實體書籍。

關於 PediaPress

使用 PediaPress 預覽

下載

請點選按鈕以 PDF 格式下載書籍。

下載為 PDF

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

建立帳號 登入

特殊頁面

產生中

正在產生文件，請稍候。

進度：4.30% 狀態：fetching

此頁面每數秒會自動更新，如果未自動更新，請點選瀏覽器的 重新整理 按鈕。

Set \$wgLogo to the URL path to your own logo image.

導覽

- 首頁
- 最近變更
- 隨機頁面
- 說明

分類

- 分類列表

建立帳號 登入

特殊頁面

已完成產生

文件已產生。下載此文件 至您的電腦。

說明：

- 不滿意輸出結果？請參考 說明頁面 瞭解如何調整。

返回 特殊:書籍

點選「下載此文件」，即可下載自訂完成之書籍 pdf。

業主資訊需求書 EIR

PDF generated using the open source tool twbills. See <http://code.pellagatti.com/twbills> for more information.
PDF generated at: Sat, 19 Nov 2016 08:36:02 CET

1

Contents

Articles

序論	1
業主資訊需求書EIR	1
捷運通用EIR	2
技術需求	2
管理需求	9
財務決策需求	16

References

Article Sources and Contributors	17
Image Sources, Licenses and Contributors	18

2

序論

業主資訊需求書EIR

隨著BIM(Building Information Modeling)技術在台灣逐漸被建築工程產業與政府重視，也已開始廣泛使用，許多相關的議題也已漸漸浮現出來。國內業主資訊需求書(EIR)目前針對BIM方面需求規範已有初步發展，主要對象為建築工程業主，且內容著重在說明業主資訊需求BIM時的應辦事項，但是應用上不受發包模式的限制。然而，目前針對捷運系統之EIR少之又少，故本章節將根據英國已有的業主資訊需求書架構為基礎，進而發展針對國內BIM於捷運通用的EIR(如表22所示)。

1. 技術需求：技術的要求，其中包含軟體平台、與交付檔案格式及模型細緻度的規定。
2. 管理需求：這種主要是規範交付專案所使用的標準，以及定義管理協調流程與階段性交付檔案內容。
3. 財務決策需求：這個部分定義交付資訊對於業主財務決策的需求，與主要交付的內容。

技術(Technical)	管理(Management)	財務決策(Commercial)
1.系統平台 2.資料交換格式 3.模型系統 4.模型發展階段 5.交付標準 6.交付標準 7.交付標準 8.交付標準 9.交付標準 10.交付標準	1.組織關係 2.角色及負責項目 3.工作範圍及資訊交付 4.資訊安全 5.協調與衝突處理 6.協同作業過程 7.標準安全施工設計管理 8.系統管理 9.交付標準 10.交付標準	1.資訊交付及專案維護 2.客戶聯絡目標

3

捷運通用EIR

技術需求

系統平台

定義共用系統平台，使相關BIM軟體皆可共同使用。目的是要求各階段各軟體間的溝通協調，以及版本控制方面的事項，可能影響到標文件的設置作業。業主需在專案契約中說明所有BIM軟體應用的需求與限制。而專案進行中時，非經過充分測試驗證及專案參與成員之同意，原先議定的版本和軟體不得任意變更。而廠商運用的軟體及版本應明列於BIM執行計畫書，必須詳細的應對有關工作平台的事項。對於業主來說，軟體平台及版本被業主用於以下兩種專案需求：

(a)協同合作

BIM模型不僅是BIM技術應用不可或缺之資訊整合核心，也是BIM應用成果具體呈現的載體。因此，為了確保模型的品質，在執行BIM的過程中，業主需要考慮如何建立一個適合BIM專案協同作業及相關應用之環境與整體標準，提升團隊的資訊溝通的效率。

(b)設施維護管理

施工完成後，BIM模型中的資訊應與契約及BIM執行計畫書的協議內容維持一致，以利模型移交給業主或設施使用者後，能執行後續營運維護工作的資訊運用。後續可用範圍像是空間管理、能源監控、使用者服務或建築維修預算編列等。

設計模型是由業主提供做為資料的交付使用，而設計的平台版本必須於BIM執行計畫書(BEP)中清楚地說明描述。以下為必須納入BIM執行計畫書中，並詳細描述：

1. 房屋建築類
 1. 車站
 2. 橋樑與房屋地
 3. 變電站
2. 土木及基礎設施
 1. 橋樑
 2. 平交道
 3. 地下管線
 4. 定線
3. 軌道與系統機電
 1. 軌道系統
 2. 系統機電
4. 模型協調
5. 協同作業

4

第五章 結論與建議

本研究在期中報告截稿的同時，在 wiki 研發方面，仍有不斷的斬獲，將在後期詳實報告。首先針對初步的結論必須重申 BIM 元件庫與 BIM 元件知識庫的差異性，BIM 元件庫偏向 BIM 元件已達穩定可供分享的集結儲存資源庫，在本研究中，比較類似「元件知識庫儀錶板」，而 BIM 元件知識庫則重視 BIM 元件以知識為基(Knowledge-base)的發展機制，也就是從野中提倡之知識螺旋，如何建構 BIM 元件源頭的創建過程與機制，包括幾何與非幾何元件的外顯與內隱知識，其匯聚與熟成的環境。

一、初步結論

(一)、BIM 元件特質

國內許許多多關心及實際從事 BIM 技術相關作業的公私單位與個人，大家目前都有一個共同的心願，就是希望能有一個大家能共享的 BIM 元件庫，但是想要有一個健康、堪用、優質而永續發展的全國性 BIM 元件庫，首先必須先釐清一件事，就是必須先認清 BIM 元件的特質，一個具共享價值的 BIM 元件，其特質可能包括：

1、屬性綱要(Schema)的多元性

所謂屬性綱要，就是描述 BIM 元件的幾何與非幾何資訊內涵的屬性結構。不同建模平台、不同專業產品元件、甚至同一 BIM 元件，在生命週期的不同階段，都可能在屬性綱要方面有不同的需求，這需要以 Metadata 的概念來表達，Metadata 是有關資訊物件之結構的資訊 (structured information about an information object)，就是如何彈性地描述 BIM 元件資源的屬性資料，包括其背景與關聯性、資料內涵、以及資料控制等相關資訊。Metadata 以結構化的層次進行編排時，即可稱為「知識本體」(Ontology)或綱要(schema)。

2、元件知識化(Knowledge based)

BIM 元件的價值在中間”I”字(Information)的內涵，架構一個全國共享性高的 BIM 元件庫，若要達到共享價值的最大化，元件資訊內容就應該「知識化」，「知識化」就是資訊的昇華與萃取，BIM 元件資訊能夠成為被公認可用的「知識」，這需要一個被普遍認同的流程與機制，也需要一個大家樂於參與的專業社群組織，並在一個開放共享的平台環境，一起來進行將 BIM 元件資訊熟成為「知識」的程序，發揮「知識螺旋」的作用，讓 BIM 元件的外顯知識與內隱知識能水到渠成的匯聚成共享性極高的元件知識庫，提供我國建築業界有效應用。

3、元件資訊交換的映對(mapping)

作者在民國 88 年(1999)「土木技術月刊」發表一篇「營建工程圖文製作與應用之今昔與前瞻」，文中即提到物件導向技術對物件(也可以直指 BIM 元件)的抽象建模會帶來很多的優勢與隱憂，元件資訊在許多場合都會碰到資訊交換(Information Exchange，簡稱 IE)的問題，就是隱憂之一，而資訊交換最難解決的就是資訊結構映對的問題，至少在短期內，這幾乎是無法完美解決的議題，牽涉的因素很多，雖然 OPEN BIM 的相關組織一直努力不懈在尋求最佳解，但工程業界實不必隨其落入無窮盡的追求迷失中，有些個案型，勢必要面對這些 mapping 的問題時，採取較多的手工作業或迂迴的處理，多數即可彌補這些瑕疵，而把握其他更多應用 BIM 元件所帶來的優勢，不執著一些暫時尚未解決的弱點，正面看待元件資訊交換必須面對的映對(mapping)問題，方為工程師專門在解決問題的本色。

4、元件資訊的「連結」(Linking)與「嵌入」(Embedding)、「附加」(Attaching)關係

元件與元件或元件與屬性、屬性與屬性之間的關聯關係，有些可能會隨著

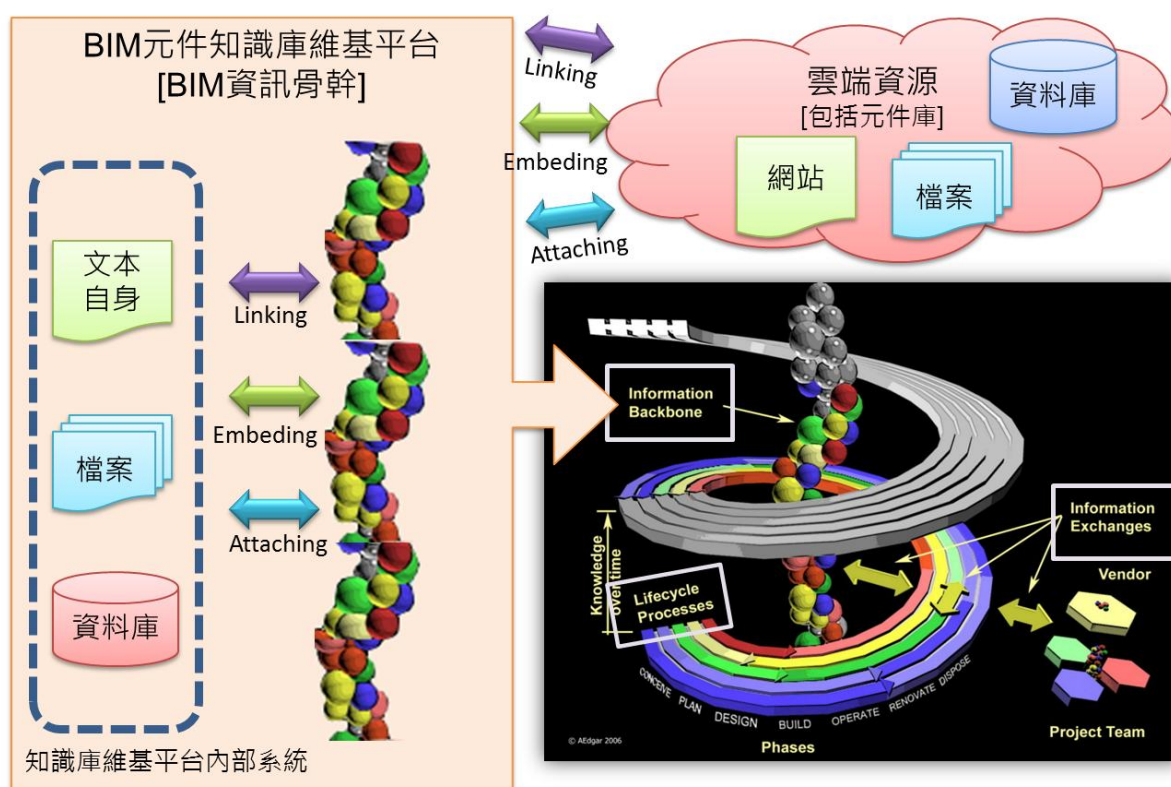
外在因素改變而須配合改變者，適合用「連結」的關係而因應改變。有些關聯關係是有互相依附之必要性的，就適合用「嵌附」，縱使有異動，亦同步隨之異動。這種元件的特質，對元件知識庫架構之規畫非常重要。微軟公司早期提出之 OLE 技術，乃至於稍後因應網際網路應用之需要所研發出來的 ActiveX 技術，都具有物件連結嵌附的功能考量。基本上，元件知識庫維基平台以條目關鍵詞為知識內容的單元標題，從某一條目關鍵詞的觀點作出發，展示其必要的內容鋪陳，其中自然會關聯到必要的其他條目關鍵詞，或目前既有規範、規則及法定資料，與這些資料的關聯關係，可能是連接(Linking)關係，較能隨原始資料自動更新(例如直接超連結到政府網站)，也可能是嵌入(Embeding)關係，使納入系統資料庫管控，或是附件(Attaching)關係，歸併到系統內檔案伺服器管控。

以上 BIM 元件的特質，多數需靠資訊技術來解決，而像元件「知識化」，除了也需資訊技術做後盾以外，營造一個「知識化」的環境也很重要。本文就是提出以 Wiki 技術來創建一個供國內建築產業界專家能盡情揮灑的環境。

(二)、BIM 元件知識庫與元件庫關係

元件庫和元件知識庫之間，如同工程的「圖」與「文」之間，具有「相輔相成、互助互補」的關係。要清楚描述一件工程結構物在其生命週期中各階段各專業的履歷資訊，一定需要「圖」與「文」的配合運用，通常，工程在規劃設計階段，可能「圖」比「文」的角色更重要，但到了施工階段，原有的圖文表達，逐漸轉化成實體，實體所連帶的真實資訊(偏多文本資訊)，角色逐漸凸顯，到了冗長的營運使用階段，描述使用與維護的歷程資訊，更可能是「文」的主導遠甚於「圖」。目前的元件庫較偏幾何模型的元件建置，而元件知識庫雖從維基百科的技術出發，較偏文詞條目為主，但是因為維基技術具備開放與 LEA(Linking、Embeding、Attaching) 之鏈接、嵌入、附加

三種特質，使得元件知識庫具有高度包容性，除了能充分表現「文」的內涵，亦能發揮 LEA 功能，輕易實作「文與文、文與圖、圖與文、圖與圖」的關聯，盡情展現 BIM 技術極度需要之「相輔相成、互助互補」的關聯關係。甚至，因為元件庫中的幾何元件，本身亦靠「元件命名」、「元件分類編碼」作為元件資料庫查詢管理的關鍵識別代碼，元件知識庫維基服務平台只要將其作為「條目標題」或副標題，則元件知識庫就可輕易取代原有的元件庫。顯見「元件知識庫維基服務平台」深具幾何元件與非幾何元件的包容潛力。有關 BIM 元件知識庫與元件庫「相輔相成、互助互補」的關係圖，其概念圖如下：



BIM元件知識庫與元件庫「相輔相成、互助互補」的關係圖

圖 5-1 BIM 元件知識庫與元件庫之「相輔相成、互助互補」關係圖

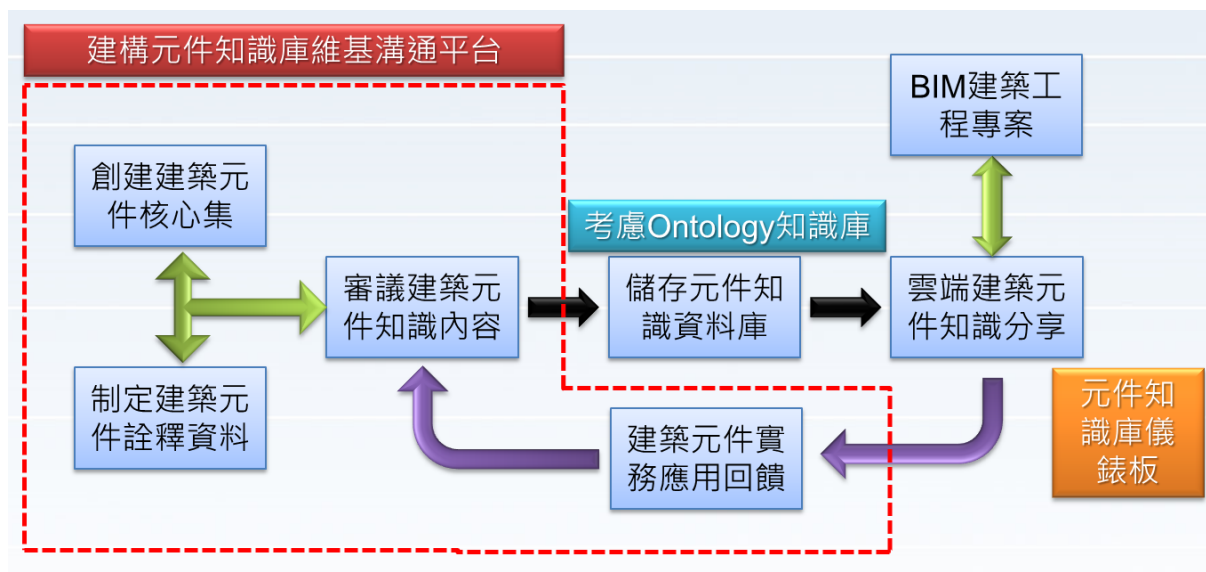


圖 5-2 元件知識庫架構與溝通平台示意圖

BIM 元件知識庫的整體架構應包括三大項：

1、BIM 元件知識庫維基介面

此元件知識庫維基介面就是營造 BIM 元件知識庫專家社群活動的環境，它包含三個主要組成元素：

A、BIM 維基系統平台

這是建置 BIM 維基系統的軟硬體平台，初步擬採用 MediaWiki 的 Open Source 來設計平台雛型，未來正式開發亦可考慮持續採用 MediaWiki。

B、BIM 維基專家社群組織

國內針對 BIM 技術已有一些社團組織，例如「台灣建築資訊模型協會」就是一個很活躍的 BIM 社群，BIM 維基專家社群就需要這些積極的社群來參與。

C、BIM 維基數位內容

BIM 維基的數位內容會有一套嚴謹的命名及格式的規範，細節將會進

一步做詳細說明，基本上會仿照維基百科成功的機制，配合 BIM 元件知識庫特質提供分享的模式作考量。

2、元件知識資料庫

從上述 BIM 元件特質的分析可知，元件知識庫中資訊的關聯關係，可能不只是 RDB 的關係，亦可能有階層式關係，或網狀式關係，所以這些元件資訊必須尋求能有效率的處理這種多元關係的資料儲存體，以利永續的建置與應用。初步構想可能需傳統 RDB 加上 NoSQL 的技術與工具，引用知識本體論(Ontology)的概念與技術來處理，此須另案研究。

3、元件知識庫儀表板

這是 BIM 元件知識庫提供工程實務應用分享的主要介面，也包括實作資訊回饋的介面，這個介面的規劃設計，基本上需考量 BIM 既有的建模環境與 BIM 模型資訊運作的工具與環境銜接的問題，必須讓使用者覺得無縫接軌、操作方便為最高指導原則，所以相對難度亦高，必須審慎規劃，另案研究，才能成功，受到業界歡迎。

二、初步建議事項

上節初步擬定的 BIM 元件知識庫架構就是本研究所建議的開發藍圖，最主要的宗旨就是要成功營造我國 BIM 的共享性元件知識庫基礎建設，其中，許多環節都可以靠資訊技術逐年完成開發來解決，最困難的還是在專家社群的永續經營，本研究在深思熟慮的長考之下，認為藉網際網路 Web 2.0 的成功典範，架設 BIM 元件知識庫維基平台，雖然維基運作機制仍存在有某些弱點瑕疵，但相較於其他模式，仍不失為將此任務推向成功的關鍵契機與寄望所在。

本研究目前在元件知識基礎分析方面著重建築規劃設計階段，但整體的溝通平台架構規劃藍圖仍以 BIM 在建築物生命週期，包括規劃、設計、施工、營運維護等全面性的需求為考量，本年度限於時間人力，仍以整體架構規劃雛型與建築規劃設計階段元件知識庫基礎分析的既定目標。BIM 元件知識庫的維基介面正式開發需另案處理。

建議一

立即可執行之建議 - 建構「臺灣 BIM 維基服務平台」試驗平台

主辦機關：臺大 BIM 中心

協辦機關：財團法人台灣建築中心、內政部建築研究所

從上述的初步結論可以發現，建構「臺灣 BIM 維基服務平台」是首要任務，**建議應**先針對需求面的分析，以及 BIM 元件知識庫基本架構的規畫設計，然後決定研發工具後，開始嘗試**優先建置**平台雛形，並探討其功能需求的完整性，**未來相關研究單位**應可依此雛形，開始正式開發「臺灣 BIM 維基服務平台」。

至於「臺灣 BIM 維基服務平台」的開發與維護，技術方面，本研究團隊義不容辭，可以全力支援與投入

「元件知識庫儀表板」原則上應開放讓業界視其需求開發，但這方面涉及銜接介面的多樣性，可發展的議題頗多，這應可開放供國內產官學界自行發揮，但建研所也可擇一代表性議題進行開發。

在建構「臺灣 BIM 維基服務平台」的同時，必須設計編撰相關之訓練教材與培養種子師資，如同前述所示，積極訓練臺灣 BIM 維基的編撰維護人才，務必讓全國產官學界之各行各業專家動起來，發揮自助人助精神，一起來創造我國 BIM 的美好未來。

建議二

中期之建議 - 串聯 BIM 社群及成立臺灣 BIM 維基社群

主辦機關：財團法人台灣建築中心

協辦機關：國內各 BIM 社群組織、內政部建築研究所、臺大 BIM 中心

BIM 係建築物生命週期的資訊共享，本研究目前僅以建築規劃設計的元件知識庫探討作為拋磚引玉，要實現本研究的理想，應盡速成立「**臺灣 BIM 維基社群**」。針對建築物生命週期不同階段、不同專業、不同軟體工具，作必要的分組分工。

目前我國產官學在 BIM 方面，已有許多正式組織及社團，業界有相當多熱情積極的專家學者，應該都有貢獻專業知識的熱忱，只要成功架構「**臺灣 BIM 維基服務平台**」，營造永續優質的「互助」環境，則可以發揮 Web 2.0 的精神，讓 BIM 知識螺旋能順利發展。

期望串聯現有 BIM 社群與「**臺灣 BIM 維基服務平台**」，將「**臺灣 BIM 維基社群**」組織規則訂出，運作即可逐步上軌道，成為成果共享的知識體系。

建議三

中長期之建議 – 建立「BIM 元件知識庫管理組織」

主辦機關：國內各 BIM 社群組成管理單位

協辦機關：財團法人臺灣建築中心、內政部建築研究所、臺大 BIM 中心

BIM 維基服務平台是 Web 2.0 的代表，目前 Web 3.0 語意網及 IoT 物聯網技術正如火如荼的發展中，連 Mediawiki 也在同時發展語意網相關技術，將來有可能整合，當語意網與物聯網技術逐漸成熟，「**臺灣 BIM 維基服務平台**」的角色及功能模組都需要做更大格局的擴充考量。

未來，BIM 元件知識庫將形成我國寶貴的公共資產，必須建立一管理組織做有效管理，並做長遠之規畫藍圖，負責此公共資產的長遠發展與有效的公開分享。

參考資料

一、研究團隊工作會議

- 一、會議名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」工作會議
- 二、時間：105/03/22(二)下午2:30
- 三、地點：台北市大安區復興南路一段129號6樓之1中華民國公共工程資訊學會
- 四、人員：詳簽到簿
- 五、討論要點：

1. 中華民國公共工程資訊學會
 1. 說明 BIM 於 FM 上的應用發展構想
 2. BIM 與地理資訊系統結合，可瞭解居住環境周遭相關資訊。如地下管線分佈，防災動線等。再與元件知識庫結合，房屋內各設備資訊與手冊文件可與元件知識庫相連結，細部資訊直接從元件知識庫平台即可查閱外，對於整個地域性的資料亦可進行大數據的分佈顯示與統計。
 3. BIM 結合 FM 應用，將複雜的模型輕量化後植入於行動裝置上進行操作使用。對維運管理使用者而言，可直接透過行動裝置即可進行例常巡檢動作，透過現況拍照與資訊上傳，完成巡檢記錄。對住戶而言，只需擁有帳號與對應的權限，即可瞭解住家周遭的地理環境資訊，也可瞭解自家管線配置情況，若需要維修時也可以立即處理而不需要猜測管線分佈狀態。此外包含社區管委會資訊，大樓空間租借，以及推播等功能，可隨時掌握社區各項資源動態。
 4. 目前主要的對象是提供給一般民眾與維運管理使用者。藉由上述所提及之資訊與操作便利性，提高民眾對於自己生活環境「知」的興趣與權利。
2. 香港俊和集團 施宣民經理
 1. 針對 BIM 在新加坡、台灣與香港的發展上進行分析解說與比較。
 2. 新加坡由政府大力推動導入 BIM，掌握了建築生命週期的起始點；台灣目前推辦透過 BIM 進行請照送件、建照審核，並持續探討模型深化與維運應用，尋求建築生命週期的定位點；香港整合 IPD 流程，並配合詳細的 BIM 契約規範進行整合，提供了建築生命週期的著力點。

3. 喻台生建築師事務所

1. 針對 BIM 契約的演化與執行實務經驗進行說明。
2. 在目前 BIM 契約的規範中，以公共工程案例來說，大部份皆是規範當設計結束後，相關的模型與元件等智慧財產權為業主所有。但因目前的 BIM 環境使用現況，模型資料的延續與後續的應用尚未有一套標準規範，因此常導至這些設計好的元件最後僅是被儲存在電腦中而不再被拿來使用。因此建議應該跳脫智慧財產權的這個思維，將這些元件公告(開)出來提供給大家使用。

六、出席人員簽到表

內政部建築研究所

105年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫

第2案「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」

工作會議簽到表

名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」工作會議

時間：105/03/22(星期二)下午14:30

地點：台北市大安區復興南路一段129號6樓之1 中華民國公共工程資訊學會

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	研究員	施銀 王德貞 杜京霞
2		
3	中華民國公共工程資訊學會	嚴國峰 葉新成
4	保和集團 施銀	施銀
5	英國特許土木工程 測量師學會(HK區) 會長 呂靜儀	呂靜儀

6	廣知工程師事務所	喻台生 喻文賢
7	廣知工程科技公司	陳祖瑞 陳永瑞
8	曲鐵敬遠 科技公司	傅建欽
9	興建集團 李維傑	施紹光
10		

二、第一次工作會議

一、會議名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」工作會議

二、時間：105/04/13(三)下午2:30

三、地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所

四、人員：詳簽到簿

五、討論要點：

4. 協同主持人 郭榮欽老師

1. 針對本研究案目前所參考之相關國內外文獻、研究方針與架構進行簡報說明。

5. 研究員 施宣光老師

1. 針對元件知識庫的整體架構與構想進行簡報說明。

6. 研究員 劉青峰先生

1. 透過施老師的說明可以瞭解到整個元件知識庫的背後存在著一套邏輯概念，不論是設計流程或是協同作業流程等，而這個邏輯剛好與目前所內其它的案子有所關聯性，是否有機會可以互相交流與整合。

回覆(施宣光老師)：

此部份可以考慮於專家諮詢會議時一同討論。

2. 目前所內針對元件資料庫的部份也有委託建築中心進行研究，是否未來雙邊也有機會透過連結或是其他模型元件進行整合的可能性。

回覆(施宣光老師)：

首先這部份必須先澄清一下，本次的研究案並沒有辦法建出一個實體的知識庫，但會規劃並提出一個架構模式的種子。

猜測建築中心此部份的研究重點應該是著重在元件的定義，可節省建築師製圖的時間，並可以從這邊找到需要的元件與其相關幾何定義，而本案比較著重在背後知識的部份，會影響到設計決策與品質，讓工期的控制更精準等，涉及的範圍更廣泛。因此建築中心這邊的研究其實也算是種子中的一部份。

3. 目前在 NBS 上有出了一套 BIM Toolkit 的功能，提供想嘗試試用 BIM 的

人，可以透過它來進行測試和操作，甚至可以針對不同生命週期階段如果要使用到元件時，還可以直接連結至 NBS 的元件資料庫裡去選用已建立好的元件。此部份主要是思考是不是可以透過一個案例測試，讓人更容易瞭解到這樣的架構運作的概念，以及在怎樣的用途條件下，會得到什麼樣的建議或是可以使用什麼樣的元件。因為本案的時間有限，若屆時時間不足時，這部份也可以在建議事項裡補充說明該如執行案例測試。

回覆(施宣光老師)：

也希望有機會的話透過案例來測試說明整個架構，但在本案有限的時間內目前並無法承諾在此案裡可以執行。

針對 NBS 的 BIM Toolkit 這部份，其實於一開始的簡報中所提的，採用 LOD 的想法就是參照亞歷山大建築模式語言(Pattern Language) 的架構，作為建築專業溝通的一種語言，甚至亦可作為建築計畫的一種溝通語言，為建築師設計的一個準則，而利用這種 Pattern Language 作為一種知識庫，如同字典一樣，比方說選擇使用景觀露台，則知識庫則會說明到底必須具備哪些條件才能被稱為景觀露台。

4. 目前是採用 LOD 的概念來區分生命週期的階段，是否也有機會將其以公共工程流程的角度來做對應。比方說目前看到的許多英國文獻裡，就是將整個流程區分出七個階段，不管是在哪時間點出來的指南也都會統一對應到這七個階段中。因此建議雖然針對不同案子可能會有不同的導向，但是否還是有機會能將它統合成較一致的說法。

回覆(施宣光老師)：

不同案子可能會有不同的方式，在細節上一定會有一些差別，在專業上我想大家也都形成了一個共識，如基本設計我想這已經是一個很明確的階段，主要任務就是說服業主認可設計是可行的，只要是一個成熟的建築師，都知道這個里程碑要掌握好，所以覺得如果大家都有這樣的一個共識，所定義出來的元件應該就不會太離譜，也不會差異太大。

7. 研究員 謝宗興先生

1. 關於元件庫與知識庫間的連結與差異，可否再進一步說明。

回覆(郭榮欽老師)：

基本上若是知識的層級，原則上就已經可以拿來針對不同的案件進行分享，若在資訊的階段，如元件庫則是應用在個案。舉例來說生命週期裡頭的一個共享，到了知識代表已經經過專家審核，可以提煉出未來提供給不同案

子進行分享。目前在思考如何將這些轉化為資訊的角度來實現它，比方說透過一些需求的條件(關鍵索引)，去搜尋到想要的元件，提供在討論過程中的一個參考依據。這樣的架構是會持續成長的，而不是一下子就固定的。

2. 針對知識庫使用者，公部門在這部份是不是應該需要去審查或是需要什麼樣的運作組織去維持它。另外一點就是在應用此元件知識庫時，基本上應用在量體比較大的工程上面可能會比較適用，可是小案子的話可能就不需要應用，相信這樣是大家比較能接受的狀況。因此在建立時，是不是建議從區分類型的模式，先朝向在大型建築物的類型，用一個表格或是圖表連結的方式，先把這些區分的資料整理出來後，就可以應用這樣的圖表來說明這就是知識。因為它可以用這些東西來串連，可以把很多東西嵌合在裡面，而不會再只是建完元件後不知道要把它放哪裡，架構本身就是一個知識的存在，是從散落的文件當中去整理出來的一個規則。

回覆(郭榮欽老師)：

元件知識庫的運作就像是 Google 一樣透過各種不同的關鍵索引(Key Index)搭配去搜尋相關的知識。所以有很多文獻都提到需要有一個審查機制，如專家小組之類的。這樣的知識會慢慢成行，並不會一次到位。

其實建議可以像是工程會或是營建署這樣的單位來擔任。如工程會目前的狀況，也可以產生很多統計資料讓大家共用，類似這樣子的概念，只是 BIM 的架構和層次更大。

3. 目前所討論的這些概念上的東西，目前可能沒有辦法做出一個實務上的操作，但如果只是研究的話，未來還是只會是一個參考資料而已，相當可惜。或許也可以思考後續透過委辦案規模的案子，針對某一特定類型的案例進行測試(比方說辦公室建築)，由專業團隊根據我們已經建立好的這個架構來做一個專業的研究，或許還會有可能回過頭來修正目前這個的內容，來做互動的調整。如此除了後續有延續性，在本案也可以針對目前的東西更專注來討論。

回覆(施宣光老師)：

可以提出未來計畫的構想，徵求研究人員偕同建築師一起執行，在建築師實際執行的設計案依照建築元件知識庫的運作方式進行操作，從過程中進行檢討再回過頭來修正改進。

8. 研究員 白景富先生

1. 在聽過老師們的解說之後所得到的方向是，元件本身只是一小部份，而

我們最重要的部份應該是應用這些元件來輔助設計與解決問題。因此在我們要播下種子前，是不是必須要決定種子本身是長什麼樣子。比方說元件或架構裡面必須要含有的基礎定義、架構或圖表。有了這些東西之後，再讓其他人依據這樣的種子去進一步的灌溉成長。

回覆(郭榮欽老師)：

如您所述。這部份後續我們也會進一步進行整理。

9. 研究員 李軒豪先生

1. 目前所探討的元件知識庫議題範圍很大，有沒有考慮在第一年裡面將它限制在某一類型的建築內的範圍限制。

回覆(施宣光老師)：

我想這是有必要的，不過還是要再次強調本案並不會建出一個實體的知識庫，但會規劃並提出一個架構模式的種子。

2. 知識庫牽扯到很多的專業領域，在本案這麼短的時間內要如何共同合作把這個架構擬出來以及溝通。

回覆(施宣光老師)：

我們會以維基百科當作是一個標竿，像維基百科裡面組織的人也不可能編定出那麼多的知識，而是透過特定的運作讓擁有這些知識的人加入一起將它建立起來。因此我們會先提一個非常通用性的架構，其實這樣的架構是有參考一些東西，一個是前面所述的 Pattern Language，另一個是人工智慧，這部份跟 Pattern Language 其實非常相近。而這東西是跨領域的，不管是談建築設計、機電或數地計畫等，都是通用的，將來再透過一個組織或社群，學習維基百科的模式。

10. 研究員 盧珽瑞先生

1. 有關老師所提的韓國案例，想知道它是如何去搜集這些資料，以及目前老師手邊是不是已經有一些具體的資料說明它所搜集的案例或內容有包含哪些，而未來它這個介面在對於本研究案，有哪些幫助。

回覆(郭榮欽老師)：

從文獻中得知它們搜集的資料都是現成的，因為韓國執行 BIM 已經有一段時間，所以第一年都是搜集韓國國內現成的案例，詳細的情形裡面並沒有寫的很清處，而目前案子進展到第二年，開發了一個儀表板，希望透過這個儀表板來接收國際的案例。至於本篇文獻對本研究案最大的

幫助，認為還是裡面所提到的資料彙總表。

六、出席人員簽到表

內政部建築研究所

105年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫

第2案「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」

工作會議簽到表

名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」工作會議

時間：105/04/13(星期三)下午2:30

地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	計畫主持人 陳建忠	
2	研究員 白景富	白景富
3	研究員 劉青峰	劉青峰
4	研究員 厲妮妮	
5	協同主持人 郭榮欽	郭榮欽 莊勳

6	研究員 施宜光	施宜光
7	研究助理 王偲穎	王偲穎
8	研究助理 杜京霞	
9		吳介
10		謝宗興
11		陸珏琦
12		李軒豪
13		

三、知識管理與知識庫架構討論

一、會議名稱：知識管理與知識庫架構討論

二、時間：105/04/19(二)上午10:30

三、地點：台北市內湖區陽光街323號 台灣世曦捷運部門

四、人員：呂衍緯、郭榮欽、李銘祥、杜京霞、王偲穎

五、討論要點：

11. 瞭解目前世曦捷運部門所使用之知識管理系統

1. 目前所應用之知識管理系統也尚在測試使用階段，主要分為前端一般使用者使用之介面，以及後端的管理端介面。
2. 系統主要結合 ARCHIBUS 及 Autodesk Vault 的軟體，透過 Vault 進行專案的協作與檔案的版本管控，除此之外亦可從 Revit 操作時將檔案或是使用的元件直接透過 Vault 內嵌於 Revit 的 Add-in 工具，直接將檔案傳至 Vault 進行控管。後續可再串聯知識管理系統，針對檔案增加關鍵字標籤(Tag)，而這些標籤是後續未來在做檔案搜尋時的依據。
3. 知識管理系統(知識地圖)的運作方式，是透過系統針對檔案在系統中增加關鍵索引標籤(Tag)來搜尋。而這些標籤內容除可透過手動輸入之外，亦可透過已經建立好的樹叢架構(Tree View)來增加。
4. 樹叢架構的資料，目前已針對捷運部門常運用之需求與研發流程範疇建立一些資料。此部份的樹叢資料可以從後端的管理介面進行設定與維護增修。
5. 目前知識管理系統所採用的編碼系統，主要是採用 Omniclass 中的 Table 31~33，結合流水號進行編碼。

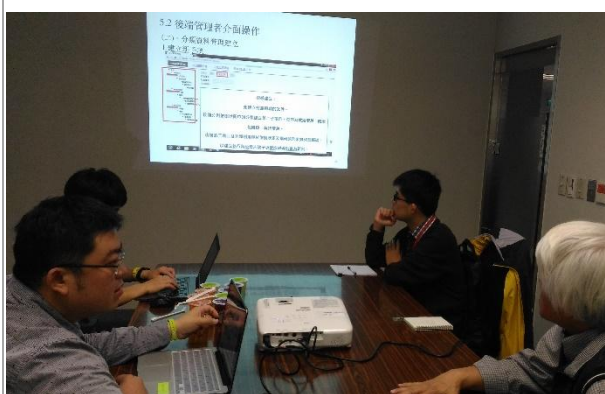
六、會議剪影



呂衍緯工程師 說明



呂衍緯工程師 說明



呂衍緯工程師 說明



會議內容討論



會議內容討論

四、第一次專家諮詢會議

- 一、會議名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」第一次專家諮詢會議
- 二、時間：105/05/10(二)下午3:00
- 三、地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所
- 四、人員：詳簽到簿
- 五、討論要點：

12. 協同主持人 郭榮欽老師

- 1. 針對本研究案目前所參考之相關國內外文獻、研究方針與架構進行簡報說明。

13. 研究員 施宣光老師

- 1. 針對元件知識庫的整體架構與構想進行簡報說明。

14. 陳建忠 先生

- 1. 知識庫的部份會是採取開放的方向，將來任何人都可以在上面建立資料與意見，或是選擇性的開放。

回覆(施宣光老師)：

應該要分階段，一開始一定是完全開放，百家爭鳴，開放任何人可以上去修改，透過社團或是熱心人士來參與。類似一個溝通平台，不同身份的人可針對自己的經驗提供資訊。一開始先有資料，後期的階段慢慢已經成形後，才開始有條件做更嚴格的品質管控。

- 2. 關於元件深化的部份，規劃階段的元件可以拿到設計階段，而設計階段可以拿到施工階段使用，普遍的說法皆說這是採用 BIM 的好處，方便性，接續性，流通性等，概念上是如此，但實務面上有些元件是可以繼續深化使用，有時還是需要重製才行。

15. 嚴國雄 先生

- 1. 屬性欄位資料，除了本身基本的欄位外，如同施老師所述，應該開放給使用者因為不同的需求與應用可以再增加需要的欄位。
- 2. 針對各階段，建議每個階段都還可以建立所謂的「方案」，例如目前在執行台北市的案子時，目前要推動一個「公共住宅智慧社區」，它的理念就是希望能與物聯網這些感測器相結合，因此就在思考如竣工階段，

依據像是「公共住宅」的這個方案去選擇需要的屬性欄位進來。不足的部份讓他可以增加需要的欄位。因為不同的服務需求所產生的不同欄位，不見得是建築專業的人所知道欄位，而是住宅服務專業的人才知道的欄位，諸如這樣的概念就可以增加其擴充性與彈性，而不會受限與特定領域的一些專家。初期採用開放性的角度來廣泛收集資料後，後續在進行收斂。

3. 元件本身最有價值的應該是這些非幾何資料欄位。或許一般個人沒有想到或是沒有使用這些欄位，但或許加了之後就會很有用。未來假設公家機關要求大家都要繳交模型，並依據這樣建立的標準把資料填進去。假設中央有這樣的資料庫把所有資料收集起來，未來比方說就可透過框選的方式去查詢基隆河岸都用什麼樣的元件，或是可以發現怎麼河岸上使用的元件單價都特別高，而這就是一種知識。對於一些非資訊的人員，如何提供他們怎麼去截取他們想要的資料，我想這是相當重要的。

16. 陳清楠 先生

1. 就「階段性」的層面來看，BIM 的元件在發展過程，隨著專案發展成熟度會有不同層次的需求。實務上在不同階段轉換時，其實常會將整個元件替換掉，因為目的不一樣。設計階段輸入的資料有時是針對這個元件的期望值。但是到了營造廠之後，它也無法隨便去更改，需透過一定的程序流程後才能將這些資料回饋回去。所以每個階段都有每個階段需要的資訊量與管理。
2. 就「KM」的層面來看，知識這部份又變成是專業導向，事務所這邊的知識管理其實都不相同。且這部份大都有智慧財產的爭議，不太會相互共享。即便是花時間建立的元件也不太會流出去，因為都是事務所花時間與成本所累積下來的東西。因此如果要再將 KM 加入的話，將需要的資訊放入元件之後，後續就會有很多應用的可能性。
3. 就「技術性」層面來看，元件的輸入要採用什麼樣的形式輸入，讓目前眾多的軟體都可以隨意的應用這些資料？
4. 就「智慧財產權」的層面來看，是否會有熱心的人願意提供這樣的內容？但目前這件事情對整個產業是非常有貢獻的，因此對這件事是非常肯定。

回覆(施宣光老師)：

認同陳建築師所說，每個階段的模型也是應該要重建，因為使用的目的不同。因此元件知識庫應該也是不同階段有不同的元件。

至於用何種型式，目前是一種願景，像 wiki 一樣，會有善心人士比方說景觀電梯，先用 Revit 製作一個元件放上來，後續可能會有 ArchiCAD 的專家也用軟體製作這樣的元件放上來。因此不限定特定的軟體，任何

軟體的元件都可以放上來。透過開放性的平台讓人自由放入，並回饋意見進而演化。慢慢的也會有所淘汰。

智慧財產權的問題，我認為是一個大的趨勢。如同目前顯少人提及大英百科全書一樣，因此這樣的趨勢應該是一件值得肯定的事。

5. 針對元件知識庫可再定義的詳細一點，如施老師已經把每個階段要做的事情定義出來。要變成一個元件知識庫的話，就是要看它怎麼用，老師這邊已經有把 Input 進去後用到什麼地方都有講到，能夠適時的去取得它的資料去做分析才是真的有知識的價值。或許這個知識庫除了元件之外，大家可能也可以 Input 各種對這個元件的期許或是跟它相關的一些資料庫。如同剛才老師所講的 wiki，接下來可能會有一個分析系統，它可以在不同階段下指令去分析特定行為或是抓取特定資料，這樣知識庫的價值才會出來。

17. 黃正翰 先生

1. 從老師所提在 LOD 從 100~250 所提的角度與資訊，已經有相關的結構、材料的屬性放入，將有助於概估階段價錢就可比較準，框列的預算也會比較準確。這樣的構想或許可以提供給政府或是建設公司在一開始提供方案選擇時會比較準。
2. 如果要做元件知識庫，就好像是大的顧問公司或是建築師事務所的一個知識庫，如果要建立這樣的知識庫的話一定要有一個規模去做。若是透過機關來建立，考慮到流程與資料的規則，所想到的就是工程會的工程標案管理系統。此系統是工程會建立的一個免費的資料庫，全國各機關的工程案件資料都要定期往這邊上傳。因此建議所提的模式應該還是要有一個主辦機關，然後用主辦機關的力量把相關的知識往上丟，才容易會變成一個元件知識庫。

18. 吳孟娟 小姐

1. 第一次聽到元件資料庫，一開始想像的是比較狹隘的，可能是 Revit 裡面的某些元件，聽完之後發現要做的比較是廣泛的，可能是一整個建築流程，各個使用者的一個溝通平台，這樣來說只是講它是元件資料庫，個人會覺得有點比較難理解。
2. 想像以 wiki 的概念創造這個平台的話，那這個資料庫可能就是以建築設計為主的 google 平台。因此在思考，如果可以從這個平台獲得設計階段需要的東西，或大家可以把自已的疑問或是可以在上面獲取一些元件，拿來建置模型，或是可以在這上面可以看到各個 LOD 規範的資料，使用起來會更適當。

19. 鄭順益 先生

1. 如綠建築評估系統，早期沒有此系統之前，在計算這些綠建材評估，必須在 Excel 裡面去填寫面積，之後再把這些表轉出製作成一本報告書去送審，而使用此軟體以後，只要把房間與面積 key 進去，並註記是否為綠建材及綠建材的證明是什麼，就可自動跑出報表出來。另外像是二維條碼，剛開始的時候也是跌跌撞撞，例如今天申請一個案子，要 key 的名稱是沒有的，這時候就必須先打電話去政府委託的單位告知裡面沒有所需要的名稱，請它加了之後再去重新下載，下載之後才有這個名稱可以選擇。又或是最近新北市政府的 e-plan check 系統也是類似的概念。而元件知識庫目前是在初步開發階段，可能會有些不足的地方，但未來它就會很成熟。
2. 元件與元件知識庫，有何差別，覺得這可以延伸到早期使用 CAD 的時候，早期是區塊。那何謂元件知識庫，區塊裡面發明了一個叫屬性，到 2014 有一個動態區塊，透過參數讓設計變的較活，這才是提供給設計師使用的一個工具。所以說元件知識庫，認為像樓梯這個族群的這個工具，只要告訴它需要多高，幾折需要幾階就可以完成。

回覆(施宣光老師)：

我想作為一個元件，它應該會變成一個參數化的物件，背後很可能是一個程式，比方說 Revit 它背後很可能是用 Dynamo 或是其它語言寫的一個參數化的一個元件。比方說扶手元件，也許一開始沒有辦法把設計想要的扶手建起來，但是可能有某一個對這方面有興趣的人，當你提出這樣的一個需求，說不定就會有這樣的熱心人士，寫一個程式讓你可以透過一些參數輸入之後，它就自動產出。

3. 目前新北市像公共工程資訊學會，它們現在已經在著手像是停車位元件，這個其實要事務所去做也很困難。像這樣的法規元件，初期若真的有這樣的一個元件知識庫平台，是不是就可結合這樣的法規元件將它開放出來，因為這個是大家都用的到的，包含法規要檢討的部份也都包含。可以說是一個公版的元件知識庫了，所以說初期想要有一個成效，覺得這部份是可以協商討論去建置。

20. 李明浩 先生

1. 目前建築中心也在試著嘗試做 BIM 的元件庫，方向與老師這邊也是不謀而合，整個來說我們也是配合一個建築設計的流程，我們也認為應該是要這麼做。從這邊看到 BIM 元件庫大概也是朝這個方向走。各階段使用者的需求，施老師這邊也強調分成幾個階段的部份，我們的考量是把它簡化成設計，施工跟維護。因為其實所內目前 BIM 的一些相關的

研究團隊，大概都在組長的帶領下都有像這樣的交流。好處就是做法大家都可以做個討論。那我想剛剛黃組長提到，元件庫要去跟工程的作業項目或是單價分析去做連結，我自己是覺得困難度可能還是會比較高，因為這個部份要在元件庫或知識庫要求要去做的話，需要一個規範告訴別人要怎麼去做，否則的話大家在裡面放的參數或是資料可能就會不一樣。

2. 屬性資料部份，其實剛剛嚴秘書長有提到，在新北市與台北市的經驗裡面，屬性資料在整個知識庫裡面是最重要的一個關鍵。元件放上去後到底要如何用到專案設計計畫裡面，像剛剛陳建築師提到，要配合綠建築的，配合智慧化的，配合防火避難的，結構設計的，我是不是可以把這些屬性放上去。我想這可能就是在元件知識庫後面可能可以發揮最大效益的部份。透過這樣的一個概念來呈現，應該可以帶領讓更多人來投入把這樣的 BIM 發展更加的有效。

21. 白景富 先生

1. 思考元件最基礎的知識需包含什麼東西，過去可能會因為 BIM 的發展有類似編碼、架構或是二維條碼，而我們是不是需要組織或是管理者去因應時代或 BIM 的變更而去變它的基礎量。
2. 可以加入如評價的系統，不好的部份就會慢慢被淘汰，廠商也會去查為什麼不好然後想辦法去改善，而評價好的就會持續被使用到。
3. 於上次工作小組會議提到，是不是利用這次的機會跟業界的案例結合，不知道這次有沒有機會，如果有合作的話，每一個設計流程階段都會出現不一樣的問題，針對不同的階段提出的問題，回來做記錄然後當作參考。

回覆(郭榮欽老師)：

目前並未打算鎖定固定的案例，而是應該鎖定階段，然後跟事務所一同研究這個階段裡面的需求跟它們需要怎樣的一個運作的介面，用這樣的一個方式。因為鎖定一個階段較能集中思考。

22. 協同主持人 郭榮欽老師(總結回覆)

1. 今天真的是非常寶貴，從各位專家獲得許多的概念都相當棒。其實這真的是一個挑戰，從技術面來講，因為要考慮到很多的現實面，如陳建築師所說，要能用，而且要讓人家覺得是比以前要好用。但知識庫又必須要累積有價值的量，那這就是施老師原先所提的概念，還有嚴秘書長也提到的一個蠻精準的概念，就是說 Web 2.0 它會蔚為風潮，就是用了網路的開放性，造成有很多的熱心的人出現。
2. 如同施老師所強調的，一開始要全開放讓知識庫活絡起來，但是在技術

層面來講也如同陳建築師所擔心的，該如何讓它是好用而不是變成只是 wiki 像字典一樣只是用來參考，最好就是能有一個好的介面能夠很順暢的銜接。

3. 另外就如嚴秘書長所說，屬性必須要活化，也是我當時非常贊成的詮釋資料，我的概念是希望能夠讓屬性是活的，針對不同的需求，有需要再增加屬性的人它能夠很自然的再加值，而這加值性又能夠讓用的人馬上就能夠接受。必須要去挑戰這一個困難度。
4. 我也非常欽佩像施老師還有幾位專家所提的這些概念，會想辦法去一步一步的推進，做一個很好的正向循環。也曾經想過 formit 跟 Dynamo 這幾個介面，思考如何讓這幾個介面能夠與知識庫平台做一個溝通。另外針對知識庫在底層的架構，也想到利用 Ontology 的技術。看能不能讓架構的更有彈性，這些都是在此研究計畫裡面挑戰的一部份，會繼續努力。

六、出席人員簽到表

內政部建築研究所

105年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫

第2案「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」

第一次專家諮詢會議 簽到表

名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」 第一次專家諮詢會議

時間：105/05/10(星期二)下午3:00

地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	計畫主持人 陳建忠	陳建忠
2	研究員 白景富	白景富
3	研究員 劉青峰	(缺席)
4	研究員 厲妮妮	(缺席)
5	協同主持人 郭榮欽	郭榮欽
6	研究員 施宜光	施宜光
7	研究助理 王愷穎	王愷穎
8	研究助理 杜京霞	杜京霞
9		
10		
11		

專家委員：

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	九典聯合建築師事務所	吳品品
2	潘冀聯合建築師事務所	陳國雄
3	陳清楠建築師事務所	陳清楠
4	中華民國公共工程資訊學會	嚴國雄

列席委員：

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	財團法人臺灣營建研究院產業資訊組 黃正翰組長	黃正翰
2	財團法人台灣建築中心 李明濤經理	李明濤

五、第二次專家諮詢會議

- 一、會議名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」第二次專家諮詢會議
- 二、時間：105/06/15(二)上午9:30
- 三、地點：台北市士林區忠誠路一段111號5樓，九典聯合建築師事務所
- 四、人員：詳簽到簿
- 五、討論要點：

23. 施宣光 老師

1. 針對建築資訊建模與建築設計業務流程之整合流程，及元件知識庫構想進行簡報說明。

- 配置階段的業務流程內容中，針對「建築性能分析」裡的「內部主要氣流」與「空調與照明系統建議」建議應調整到基本設計流程。
- 工程預算、造價對於構造類型、空調系統、外牆系統、用途系統等的資料庫建置很重要，另外「基設準則」中的「照明系統建議」在此階段還未進入。

24. 議題討論：事務所內使用 BIM 相關技術的看法，以及事務所設計作業流程如何與 BIM 相關工具結合。

1. 基本設計階段所建置的元件有哪些，其內容的重點為何？這個階段模型的建置對環境影響評估、都市設計審議等行政程序，以及與業主溝通上是否符合效益？。

- 環評與都設，目前還是使用書面檢查，主要還是文字與圖說的檢討，所以使用 BIM 軟體還是需要許多的手動加工。
- 元件的建置，以目前案子為例，像是傢俱類同一元件使用不同材質，從小的單元做很多的可能性，利用這模組去提供給業主選擇。
- 在目前的過渡時期，前期作業時間要花比較多的時間與業主溝通和修改。
- 元件設計的重點，應該要有參數化提供元件快速變動的可能性，例如音樂廳的椅子，可能只要改一個參數就可快速變更椅子的大小。
- 目前環境影響評估較單純，平、立、剖出圖簡單加工即可，都審因報告書型式尚為傳統 2D 圖說，周邊型式、地型、排水溝等需在模型視覺化呈現，需透過如繪圖軟體工具等再加工，產生傳統圖說。
- 目前事務所元件庫，於基設時大都使用軟體內部元件，單純取得數

量計量統計，在後續階段再處理元件如外型或參數資訊等，或是從國外網站「RevitCity」元件庫去下載來使用。不過因為使網站中的元件大多為學生所建置品質不一，因此會下載後再修正。另外也會從前面所使用過的案子中的元件拿來做使用。

2. 針對法規查核所需的模型建置作業與事務所本身所需的作業有沒有衝突、造成多餘的負擔？可以如何透過元件的設定加以改善？

- 目前是有增加工作量，例如檢核樓層高度，居室、浴廁高度需多繪製樓板才可檢測。

資訊學會回應：面積部份不需使用樓板目前已修正為只需 Area 繪製檢測面積，高度的部份為軟體限制目前還是需要使用 room 來繪製，未來朝向單一使用 Area 即可檢測。

- BIM 的重點，應該在於屬性參數化的設定，例如基本設計中的電梯，應該只需要 2D，與屬性參數即可

3. 基本設計所建置的模型過渡到細部設計會遭遇那些問題？細部設計階段所建置的元件和基本設計階段有何不同？

- 目前事務所的做法是拿過去的案子所使用的模型或上網去找，並不會為了 LOD 階段的改變去更改，但例如下載的元件所遭遇到的問題可能就是是參數不足或是過多，須再依據需求做調整。
- 後續建議可以針對此哪些欄位是有需要建入的，這部份再做進一步討論。

4. 細部設計階段所建置的資訊模型在和顧問溝通的過程中實際發揮的效用如何？顧問所提出的方案是否整合到資訊模型中？

- 目前生態為建築師設計完再給顧問，但應該是平行的，在設計初期一起討論。而空調、機電目前作業方式都沒有提升，較為可惜。因此此部份可能會因為顧問本身的認知與素質而有差異
- 以綠設與能耗為例，在整合到設計方案綠設計的部份會放入所提的方案，當然 LOD 各階段會有各自的不確定性，越後面的階段資訊也會越明確。

5. 所建置之資訊模型對發包文件的準備有無幫助？這個階段的元件建置

有甚麼重點需要留意，現行的做法有何待改善之處？

- 就發包文件蘭說其實現在還是走傳統模式，除非是較複雜的圖，數量會使用傳統與模型同時比對。

6. 事務所內部對元件資料是否建立標準與管理辦法？

- 認為針對結構機電會比較需要建立標準。對於設計階段，其實軟體本身已經分類清處，以目前事務所來說是以過去案件為資料庫的概念來運作，但每個事務所應該皆不同。
- 事務所目前只針對色彩與線寬會調整(輸出的圖面)。

六、出席人員簽到表

內政部建築研究所

105年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫

第2案「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」

第二次專家諮詢會議 簽到表

名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」 第二次專家諮詢會議

時間：105/06/15(星期三)上午9:30

地點：台北市士林區忠誠路一段111號5樓，九典聯合建築師事務所

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	計畫主持人 陳建忠	
2	研究員 白景富	白景富
3	研究員 劉青峰	
4	研究員 厲妮妮	
5	協同主持人 郭榮欽	郭榮欽
6	研究員 施宜光	施宜光
7	研究助理 王德穎	王德穎
8	研究助理 杜京霞	杜京霞
9		
10		
11		

專家委員：

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	九典聯合建築師事務所 鄧英釗 建築師	鄧英釗
2	九典聯合建築師事務所 張清華 建築師	張清華
3	九典聯合建築師事務所 陳怡凡 建築師	陳怡凡
4	九典聯合建築師事務所 謝亞儒 建築師	謝亞儒
5	九典聯合建築師事務所 張淳茜 建築師	張淳茜
6	中華民國公共工程資訊學會 嚴國雄 秘書長	嚴國雄
	九典聯合建築師事務所 張建翔	張建翔

六、期中審查會議記錄

一、時 間：105 年 7 月 27 日（星期三）下午 2 時 30 分

二、地 點：大坪林聯合開發大樓 13 樓本所簡報室

三、主持人：何所長明錦

記錄：李軒豪、白景富、劉青峰

四、出席人員：如簽到單

五、簡報內容：略。

六、綜合討論意見：

（二）「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」案：

李技師文耀：

1. 提出 BIM 元件知識庫架構及組成要素。
2. 建議建構「臺灣 BIM 維基服務平台」及相關內容。.
3. 以空間元件及門窗元件為例，說明元件架構與關鍵內容。
4. 整體報告內容符合預期成果。
5. 模型與元件之版權歸屬，應有所規範或管理。
6. 元件的精細度應適用於各不同狀況或設計流程階段需求。
7. 大型專案包括許多 BIM 系統，為此平台應能整合各種設計工具，整合在同一平台，並具備協同作業使用。

林理事長長勳：

1. 建立臺灣 BIM 維基服務平台立意良善，惟如何吸引 BIM 專家願意無私貢獻其領域知識，請研究團隊構思。
2. 知識庫架構以業務流程切割，而元件庫之架構是否也能以生命週期方式做為切割，其與知識庫之間的連結與差異，可否再進一步說明。
3. 由報告中似乎無看到細部設計階段元件及施工階段知識庫之架構。

陳組長顯明：

1. 本案建議採用 WEB2.0 及 Wiki 概念來推展元件及資料庫為很好的途徑。
2. 知識庫或元件庫之經營管理者，應由哪個單位來經營管理？
3. 誰來投入知識或元件，如何透過下列途徑鼓勵或立法強制 (1) 國外 open 網站 (2) 建材設備商 (3) 政府相關單位 (4) 建築師公會 (5) BIM 社群。
4. 生命週期各階段之元件或知識資訊不同，如何因應不同階段制定標準或配合業主需求或建照審查所需。

趙建築師家琪：

1. 元件知識庫架構，應再多作整合各方意見及資料元件，已完成相關研究，如新北市建築師公會就這部分，因各地有地方法規，如臺北市之區分管制、航高限制等，擴展元件初期規劃設計之要件。
2. 溝通平台之管理、維護、修正，是否有駭客入侵等問題，如何使其永續經營。
3. 以維基百科嘗試處理的構想很棒，但如何執行、管理，樂見其成。

鄭教授泰昇：

1. 未來本案元件知識庫由誰來經營管理 Media Wiki，是交由政府或公會機關、或是利用產業甚至是由網路社群經營。

謝教授尚賢：

1. 期中報告成果具體，符合預期。
2. 本案應與去年建研所 BIM 元件標準之計畫相關，但與報告書中未見提及，請補充，另與本年度建研所 BIM 應用推廣及宣導計畫中之 BIM 元件庫建置及營建規劃部分相關，應一併討論元件庫與知識庫之關係。
3. 溝通平台之說明應更明確些，例如溝通對象為何、溝通目的或

目標為何、溝通的機制為何、溝通的品質如何確保等。

台灣建築資訊模型協會 陳建築師清楠：

1. 國外 BIM 元件庫平台經營模式多半採用電子型錄模式經營，本案元件知識庫具備新意值得嘉許。
2. 元件知識庫建議考量可以納入共用參數或 API 程式開發，可加強資訊應用的功能。

亞新工程顧問股份有限公司 鄭經理光祐：

1. 是否有方法可確認納入的元件知識庫，其正確性為何
2. 溝通平台的分類如何做。

新北市政府工務局 黃股長毓舜：

1. 本案提出維基的概念是一個很好的想法。
2. 資料平台架構是提供業界一個學習溝通機制，期待本案的研究成果。
3. 元件的資料架構比較係資料的分類與分析，建議可以再加入「使用者」對象的思維，對未來的執行與推動可以更快速的銜接。

台灣世曦工程顧問股份有限公司 蘇副理瑞育：

1. 本案是很領先、概念創新的想法，以宏觀角度切入，非針對單一專案與特定專業來設計，有強力的企圖心。
2. 元件與 Knowledge Management 最困難的是知識輸入與大量被再利用，有什麼誘因讓知識願意分享，在很簡易的作業就能上傳。
3. 建議從主題或專業來切入，如設備採購、單價、設備商、產品模型提供。

財團法人臺灣營建研究院 黃組長正翰：

1. 報告中有提及「元件庫」、「知識庫」、「元件知識庫」及「元件知識資料庫」等名詞，建議可補充說明各名詞之層級關係與異同處。

2. 報告第 10 頁提及物件詮釋資料可由專業機構審核，是否有建議的機構及其審核的標準？
3. 本案與「建築資訊建模的 BIM 應用推廣及宣傳計畫」一案均有提及元件庫概念，且建研所其他委託研究亦有建構 BIM 相關平台，後續可否進行整合，其步驟為何。
4. 本家中長期之建議為組織「BIM 元件知識庫管理委員會」，建議所提之委員會，如編碼委員會、模型樣板委員會等，以利進行 BIM 的知識管理。

中興工程顧問股份有限公司 陳主任志文：

元件知識庫要能流暢的分享與溝通，勢必要架構在某一種軟體上，但如

何讓所有參與者願意讓知識分享出來，才是整體計畫的關鍵點。

中華民國電機技師公會 劉技師火炎：

BIM 建模元件知識庫之建立對於意見相左之情況如何區分，是百家爭

鳴、或是經過篩選。

臺灣省建築材料商業同業公會聯合會 王總幹事榮吉：

本案從元件知識庫架構與知識建構之理論，具有參考價值，且本案之案

例、範例等收集完整。

陳組長建忠：

1. 本案的 Web2.0 建置情形如何，使用族群會在哪裡？
2. 於期初以及本次期中會議提到知識螺旋理論，若是實用，請具體或是操作流程，於元件知識庫各項流程中，以便使用。
3. 專家學者會議後，團隊藉助國內知名建築師，請於圖 3-9 放置各階工作人員，也請比較預期的成本效益比較分析。
4. 國內已有三個元件庫，唯只有施教授於學校所建置的資料庫稱為元件知識庫，但就其內容與其他兩個元件庫雷同，如此知識

何在？

何所長明錦：

1. 元件庫與元件知識庫將來能有互相整合的機制，並能有正確性與審查機制。
2. BIM 的未來發展與策略，研究應持續聚焦才能有真正的落實，並提出誘因或輔導，讓產業界能真正使 BIM 技術導入。

執行團隊回應 (郭教授榮欽)：

1. 感謝出席委員寶貴建議，研究團隊會重視每位委員的建議，並努力在接下來的研究中落實改善。
2. 本案嘗試以 Wikipedia 機制的成功案例為基礎，認為建構一個開放平台環境，激發業界熱心專家提供寶貴知識與經驗，並在 Wiki 特有的開放模式，業界會自然凝聚共識，不成熟的元件知識內容也會被註記提醒。
3. Web 2.0 的網路世代主要特徵為建構一開放式平台，讓註冊進來的使用者貢獻自己的資訊，以「互助」的模式，大家分享。FaceBook、Youtube、Wikipedia 等都是國際上非常成功的 Web 2.0 案例，本案試圖設計這樣的平台環境，激發國內 BIM 各類專家參與建置與豐富 BIM 元件知識庫。使用族群即為全國建築產業人士。

七、第三次專家諮詢會議

- 一、會議名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」第三次專家諮詢會議
- 二、時間：105/09/08(四)上午10:30~12:30
- 三、地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所
- 四、人員：詳簽到簿
- 五、討論要點：

25. 協同主持人 郭榮欽老師

3. 針對元件知識庫的基礎架構、建構、維護以及與溝通平台間的串聯進行簡報說明。

26. 研究助理 王偲穎先生

- (1). 針對元件知識庫溝通平台雛型規劃進行簡報說明。

27. 議題討論：針對目前所規劃之 BIM-Wiki 初步分類架構討論建議。

(1). 李明濤 先生：

- 目前分類的方式，是以國際常用的分類方式。
- 透過應用面來分類，以生命週期為主，用實際案例去分類設計階段應該是用什麼樣的型式、施工時也是什麼樣的型式等，確認後提供給大家應用。

(2). 江志雲 先生：

- 建議可從分析、規劃設計、施工、維運等階段來分類。
- 提供知識的人也許不是該階段的人所提供，而是後面階段的人來提供。舉例來說，以蓋旅館為例，設計者在規劃旅館空間時可能不會考慮到維修保養時的狀況。比方說空調濾網保養時可能需要預留操作空間讓濾網可抽出，但設計者在設計規劃時並不會考量到。因此維修階段的使用者就可以提供這樣的知識給設計規劃階段的使用者參考。
- 在規劃知識庫時，除了考量「元件」與「知識」之間的關聯外，建議應該再多考量「程式」這部份會更完整。以上例來說，在設計空調元件時可能就可透過程式來設計一個可調式的變數，預留此空調設備於保養維修時所需的「操作空間」。
- 此外也必須考慮版次的問題。比方說以 Revit 2018 設計的元件和參數也許降級到 2016，這些參數就無法正常運作，因此若可以讓元件設計好之後，可以透過怎樣的機制來對應(mapping)到知識平台，這樣就可以解決版次與知識累積等問題。

(3). 王紹宏 先生：

- 可以思考以「資訊是由誰所提供」的角度來分類。
- 以我們的業務模式會分成三層的架構來思考，第一層首先會考量「資訊來源」，也就是各項專業來區分，包含像是建築、結構、機電、開發商等。第二層則會以資訊管理機制面來考量，目前以「PCCES」為基礎。第三層才會接著以「BIM USE」的角度來分類。

(4). 陳志文 先生：

- 就分類來說，在此階段進行分類會不會太早，會不會後續還會需要再調整。

(5). 羅嘉祥 先生：

- 並不需要特別分類，反而應更加重視條目間的關聯性。

(6). 陳清楠 先生：

- 建議可從專業領域的方向來區分。

(7). 白景富 先生：

- 或許可以改採以關鍵字的角度來思考。比方說一個元件可能會牽涉到哪些空間，而空間有會有哪些限制等。如此就可形成一個網狀的關係。

(8). 郭榮欽 老師：

- 感謝各位專家委員建議，初步會嘗試先從「專業領域」的角度來先行嘗試。

28. 其他討論與建議：

(1). 陳建忠 先生：

- Web 2.0 為何？
- 臺灣 BIM WIKI 離型介面，是否加入內政部建研所等字樣。

(2). 江志雲 先生：

- 如果平台的知識可再與其它平台串聯會更好
- 建議可以加入「入口網站的思維」與「APP 的思維」來思考知識庫平台。入口網站的思維重點在於：大家在這找資料很方便。而 APP 的思維重點在於：不停更新。因此提供給研究團隊來參考。

(3). 陳志文 先生：

- 就知識分享的角度，有些知識可能是一間公司的 KNOW HOW，大家是否會願意分享這樣的知識，會比較擔心。

(4). 羅嘉祥 先生：

- 贊同研究團隊簡報中所述，元件知識庫標準是以提供未來在建築物規劃設計施工過程，以及營運維護設施管理(FM)中，在數位虛擬空間進行元件知識分享連結與管理所建立的。
- 元件知識庫的設計，應該著重於使用者想要看的資訊是什麼。

(5). 陳清楠 先生：

- 其實一開始也蠻擔心是否有熱心人士會願意分享知識，但就目前的經驗來看，目前並不擔心這個問題，因為發現其實熱心的人士蠻多的。反而比較重要的是這樣的知識平台該如何經營。

(6). 施宣光 老師：

- 透過 wiki，可以想像未來會有一個社群，讓不同領域的專家可以交集在此。如剛才所提到的旅館例子，結合旅館設計的專家與 Dynamo 的專家提供知識。

(7). 郭榮欽 老師：

- Web 2.0 與 1.0 最大的不同點在於傳統的網頁資訊的提供主要是由 Server 端來提供，而 2.0 則強調使用者的互動與集體的創作或是資訊的分享。讓溝通變成雙向。
- 有關 Web 2.0 的部份會於期末報告中再補強此部份的說明。
- Wiki 的好處就是它的彈性並可與各方連結，也是本研究看重的原因。

六、出席人員簽到表

內政部建築研究所

105年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫

第2案「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」

第三次專家諮詢會議 簽到表

名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」 第三次專家諮詢會議

時間：105/09/08(星期四)上午10:30

地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所簡報室

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	計畫主持人 陳建忠	陳建忠
2	研究員 白景富	白景富
3	研究員 劉青峰	
4	研究員 厲妮妮	
5	協同主持人 郭榮欽	郭榮欽
6	研究員 施宜光	施宜光
7	研究助理 王愷穎	王愷穎
8	研究助理 杜京霞	杜京霞
9		邱佩玲
10		
11		

專家委員：

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	陳清楠建築師事務所 陳清楠 建築師	陳清楠
2	財團法人台灣建築中心 李明瀚 經理	李明瀚
3	中興工程顧問股份有限公司 陳志文 主任	陳志文
4	大陸工程股份有限公司 江志雲 副理	江志雲
5	達欣整合科技股份有限公司 王紹宏 經理	王紹宏
6	衛武資訊股份有限公司 羅嘉祥 經理	羅嘉祥

八、第四次專家諮詢會議

- 一、會議名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」第四次專家諮詢會議
- 二、時間：105/10/18(二)上午10:30~12:15
- 三、地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所
- 四、人員：詳簽到簿
- 五、討論要點：

1. 協同主持人 郭榮欽老師
 - (1). 元件知識庫的基礎架構、建構、維護以及與溝通平台間的串聯進行簡報說明。
 2. 研究助理 杜京霞研究員
 - (1). 針對元件知識庫範例試驗。
 - 設計階段元件知識庫範例展示
 - 法規元件知識庫範例展示
 3. 議題討論：針對範例展示內容與架構，與專家委員進行討論。
 - (1). 郭榮欽 老師
 - 今年另一研究計畫需要提出 EIR 的建議，原本是想仿照英國 NBS 的 BIM Toolkit，但覺得它太單向了，不夠完善，因此，就考慮同樣應用元件知識庫的 wiki 平台，把 EIR 的架構、程序、內容做有組織的規劃後，用 wiki 平台嘗試建置，再利用其組成書籍的外掛功能，使變成工程要用的文件、說明書、合約書等…或 EIR 業主需求書，很多的文件希望用這樣的功能整合起來，像書籍手冊一樣。
 - MediaWiki 是免費軟體，ThirdParty 為它開發的外掛工具也特別多，我們也發現很多著名的網站像「Wikipedia」等也都是用 MediaWiki，我們在想未來在不一樣的專案也許有不一樣的需求說明書、不一樣的組合，若有這樣的平台建構起來之後，隨時可以針對不一樣的需求產生不一樣的文件，因此我們朝這個方向去實作，今天展示的只是初步的應用，初步的想法，它的應用性還是能有很多的想法。
 - (2). 陳建忠 計畫主持人：
 - 原本的想法是在生產端，這次的範例是查找端建製，將來是不是可以和建管結合，是不是這個案例也可由生產端過來。
- 施宣光 老師 回應：
- 目前我們的研究助理就是在資訊學會在新北市、台北市開發法規查詢，因此在這範例所出現有的停車位元件，也會是在新北市、台北市可以用的，所以目前是可以和建管結合。

郭榮欽 老師 回應：

- 它是開放的，也可以是被管理的，也可以是公共的也可以被建構為私人的，所以是滿彈性的。

(3). 陳清楠 建築師：

- 從這平台看起來，Wiki 是沒有問題，但元件展示是連到您們的平台，是不是應該可開放一般大家都上傳，使用者建立了一個元件不一定是和法規，也許是和一個工程有關，覺得很有價值因此把元件相關的知識、屬性放上去。

郭榮欽 老師 回應：

- 幾何元件因為有自己的命名，此命名就可定義為一個條目，而且這些條目可隨時連結到國內既有的不同 BIM 元件庫，如果有各界想要做上傳是非常快的，這個管道是完全開放的，是沒問題的。

(4). 陳志文 經理：

- 若大家除了想上傳元件以外，也想上傳知識，是不是可以一樣的作法讓這運作下去。

郭榮欽 老師 回應：

- 我們上次的諮詢會議有提，我們也很希望是由生命周期不同的角色去認養。

陳建忠 計畫主持人 回應：

- 產生元件或產生知識，是否現在已經可由不同的管理團隊，只要登入帳號做上傳或編輯？是否可以下載別人的元件做修改使用？若是使用者建立了一個元件但裡面的法規知識、參數不足也可考量還是可以放入，如果要修正是原創者修？還是其它人可以協助修正？

郭榮欽 老師 回應：

- 沒問題，現在已經可以使用，所提的功能是可以達到。元件的幾何與非幾何資訊我們也希望讓大家不斷的擴充。
- Wiki 裡面有一個紀錄修改過程之「歷史」的功能，上面是大家都可以修改的，若是大部份的人覺得修改是不妥當的，是直接可以修改回原本的狀態。當然，爭論不休的議題，也可以被適時地凍結。

(5). 羅嘉祥 經理：

- 目前上傳到 wiki 上就是公共可以撰寫，放棄自我的著作權這樣的概念。
- 這個平台最後目的是什麼？這個平台看看起來是更大的魚場，讓很多人能把魚丟進去，讓更多人釣。
- 元件的適用性，可能是法規、綠能或是估算有關的，這些元件可以符

合哪些作用，有了作用就要有相關性的配套，這個元件符合哪些需求，這樣子的說明在元件分類上對使用者是有幫助的。

- 重點再於這元件上有哪些特殊的設定，可以幫助實務哪些的作用性，這樣的回饋下去能讓產業不斷前進。

(6). 王紹宏 經理:

- 若站在事務所或業主，這個元件庫最大的價值反而是在前面編寫資訊，若回歸到這是建築資訊模型元件知識庫的話力道就較弱，可以去分類「BIM 用的」或是「法規用的」等「各專業知識用的」。用專業資訊或 BIM 資訊，才可符合原始討論的建築資訊模型元件知識庫。

郭榮欽 老師回應：

- 目前只是將功能呈現做一個初步的介紹，完整的知識架構，還是要靠專家提供的寶貴意見，用這樣的模式彈性很大，有需求增其他外掛，我們也會考慮視需求能持續加入應用。

(7). 吳成榮 建築師

- 目前由中端的使用者一個建築師事務所來看，有兩個層面，若是車位，事務所的從業人員可以得到車位相關知識，每一個地方政府對車位的要求不太一樣，細部計畫也不太一樣，讓事務所較資深的人可以到平台得知各地方要求是什麼，變成是一種知識資料庫，這樣也滿好的，若這個平台能越來越豐富的話即不會漏接法規知識。
- 另一個很重要的是元件上面的專業能力，比如對天窗 skylight 的要求，它的法規、安性性、抗風是怎麼樣，建築師非常需要這樣的資訊，如果到最後是可以編輯到 contract 是非常 powerful，可以直接抽取文件編輯到各事務所的規範，這種東西需要事務所自行去消化，它的好處是開放的知識庫，可是這樣的知識可能每年有一個有公信力的組織可以有一個論談，加入學界業界或是廠商能讓大家來討論，後續把這些知識運用業界最需要的方向。

(8). 李明濤 經理

- 元件本身的資訊和技術規則裡的規範，在協助建築師在做設計時需注意檢核的專業資訊，可以對剛進入事務所很快速的學習。公共工程怎麼和施工綱要規範去做結合，若是地方的法規能都建入的話對從業人員可以有很大的幫助，元件本身的資訊和技術規則裡的規範，在協助建築師在做設計時需注意檢核的專業資訊，對剛進入事務所的從業人員可以很快速的學習。公共工程怎麼和施工綱要規範去做結合，若是地方的法規能都建入的話對從業人員可以有很大的幫助。

(9). 劉青峰 研究員

- BIM Toolkit 是用一個很簡單的介面領導你去選填一些東西後，幫你產生你的 BEP BIM 執行計畫書。我們的功能很強大很有彈性，就要擔心是不是使用端就不那麼容易操作，也許在之後的案子可以考慮是

不是像 BIM Toolkit 可以用簡單的介面做領導。

郭榮欽 老師 回應：

- 原先我們也是考慮用 BIM Toolkit 的作法，但後來我們發現現在這樣的方式可以取代那樣的作法。MediaWiki 最大的好處就是它開放，BIM Toolkit 的還是屬於比較單向 web1.0 式的，所以後來決定使用現在這種方式實作。

(10). 厲妮媚 研究員

甲、Wiki 最著名就是開放性的大家都可以表達意見，需不需要先有個宣告，告訴大家這是參考用，若是有較正式的用途需要做一個求證的動作。

(11). 白景富 研究員

- 在設計使用端提出一個建議，目前的操作為事務所端去下載一個元件，卻沒有一個回報的機制，應該要有一個機制能夠回報、修正的空間。
- 要考量怎麼讓這個東西能夠永續，未來要怎麼推廣，和業界說明有這樣的管道。

(12). 陳清楠 建築師

- 如果是用超連結的方式，變成材料會在別的地方，若是用原先討論的元件庫平台，感覺架構會比完整，和建築中心未來的元件庫做連結後比較像現在各國的元件庫經營模式。

(13). 羅嘉祥 經理

- 應該定期能有個主題，可能先解決設計端的需求，比如 Wiki 每兩個月會有定期一個寫作聚會，在聚會上直接討論相關主題，有這樣的活動也許在平台上面才會熱絡起來。

(14). 王紹宏 經理：

- 元件庫和元件知識庫，我所了解的國外的知識庫，是否是英國做 LOI 一樣重點在 information，而在比如原廠 Autodesk 的下載，就是用都是 LOD 的角度，重點在型體的歸納整理，兩個平台的出發點有所不同。

六、出席人員簽到表

內政部建築研究所

105年度建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫協同研究計畫

第2案「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」

第四次專家諮詢會議 簽到表

名稱：「建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究」第四次專家諮詢會議

時間：105/10/18(星期二)上午10:30

地點：新北市新店區北新路三段200號13樓，內政部建築研究所簡報室

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	計畫主持人 陳建忠	陳建忠
2	研究員 白景富	白景富
3	研究員 劉青峰	劉青峰
4	研究員 厲妮妮	厲妮妮
5	協同主持人 郭榮欽	郭榮欽
6	研究員 施宜光	施宜光
7	研究助理 王偲穎	
8	研究助理 杜京霞	杜京霞
9		
10		
11		

專家委員：

序 號	單 位 名 稱	簽 到
1	吳成榮建築師事務所 吳成榮 建築師	吳成榮
2	陳清楠建築師事務所 陳清楠 建築師	陳清楠
3	財團法人台灣建築中心 李明鴻 經理	李明鴻
4	中興工程顧問股份有限公司 陳志文 主任	陳志文
5	大陸工程股份有限公司 江志雲 副理	
6	達欣整合科技股份有限公司 王紹宏 經理	王紹宏
7	衛武資訊股份有限公司 羅嘉祥 經理	羅嘉祥

九、期末審查會議記錄

一、時 間：105 年 11 月 02 日（星期三）上午 9 時 30 分

二、地 點：大坪林聯合開發大樓 13 樓本所簡報室

三、主持人：何所長明錦

記錄：李軒豪、白景富、劉青

峰

四、出席人員：如簽到單

五、簡報內容：略。

六、綜合討論意見：

（一）「建築資訊建模元件庫架構與溝通平台研究」案：

王院長斌弘：

1. 元件知識庫建議可分兩面向進行

（1）共通性元件，如鋼構、桁架等，可建置參數式元件庫，供設計單位選擇使用。

執行團隊回應：遵照委員指示，一些共通性元件，例如鋼構、桁架等，將朝

共享性高的參數化元件知識庫方向，鼓勵未來專業社群重點性發展，以

利產業界，包括設計單位、廠製單位、施工單位等，能共享使用。

（2）廠牌型元件，建議擬定鼓勵方案，鼓勵廠商建立自我品牌的元件供使用者下載使用。

執行團隊回應：委員寶貴建議，將向未來專業社群反映，針對上游製造廠商，

規劃一套具誘因的鼓勵方案，將其品牌產品製作元件知識庫，提供設計階段(LOD200、LOD300)及施工階段(LOD350、LOD400)、竣工交付階段

(LOD500)的元件知識內容，使元件知識庫成為我國 BIM 技術在工程上應用相當具影響力的知識庫。

2. 元件庫建議考量各 BIM 軟體的規格需求，以便能滿足各軟體之元件下載使用。

執行團隊回應：本案之元件知識庫涵蓋幾何元件和非幾何元件，及兩者間關

聯關係。幾何元件部分會朝向考慮各主要建模軟體之不同檔案格式問題，讓不同軟體平台皆能下載使用為基本原則。

陳組長顯明：

本研究採用 Web2.0 以及 Wiki 概念來推展元件及資料庫良好之途徑，其研究成果應符合預期成果需求。

1. 就建築規劃設計而言，自 Sketch up 上的 3D Warehouse 元件資料庫中搜尋所需的元件下載來作業是個常見的事情。其實也有國外的廠商看準這點將自己的產品做成元件上傳來增加被採用的機會。所以越早建立我國自有的建築資訊模型元件資料庫，對於 BIM 的推展應該有很大的幫助，國際性廠商可能會從國外引進元件給國內參考使用。

執行團隊回應：委員意見甚是，在國內以 Wiki 平台架構國內元件知識庫的基礎，最大的好處是能從國內業界對 BIM 元件知識內容需求為出發點，由各領域專家社群一起來共襄盛舉，充實適用於國內的 BIM 元件知識，而 Wiki 的開放特性，還能輕易連結到國內外相關的元件知識，並組成對工程專案直接能用的資訊。

2. 另一個未來「台灣 BIM 維基服務平台」的管理者需要去注意的問題就是元件可能產生的陷阱，如最小或最大的電梯尺寸如果只有某一家廠商能生產，使用這可能無意中造成綁標格標，但這方面的責任還是得靠設計者飲用時多加考量。

執行團隊回應：元件知識庫應該會考慮適合設計階段引用 (LOD200、LOD300) 的元件知識，及施工階段引用 (LOD350、LOD400)，以及竣工移交階段所引用 (LOD500) 的元件知識。運作模式必須符合政府法規規定為原則。

3. 本研究所建置之 BIM 元件知識庫宜能持續經營，本研究也提出未來係由哪個部門來維持維護建議估列所需人員與經費。

執行團隊回應：「台灣 BIM 維基服務平台」的開發與維護，技術方面，本研
究團隊應可以全力支援與投入，人力需求與經費概估如下表：

年度	人員需求	經費概估	負責單位
第 01 年	主持人：1 協同主持	人事費：600,000 元 其他：400,000 元	內政部建築研究所、財團法人臺灣建築中心、臺大

	人：1 專案助理：2	軟硬體與網路：200,000 元 小計：1,200,000 元	BIM 中心
第 02 年	主持人：1 專案助理：2	人事費：450,000 元 其他(含電腦網路)：550,000 元 小計：1,000,000 元	財團法人臺灣建築中心、臺大 BIM 中心、國內各 BIM 社群組織、內政部建築研究所
第 03 年	主持人：1 專案助理：2	人事費：450,000 元 其他(含電腦網路)：350,000 元 小計：800,000 元	國內各 BIM 社群組織、財團法人臺灣建築中心、內政部建築研究所、臺大 BIM 中心、
03 年之後	主持人：1 專案助理：1	人事費：350,000 元 其他(含電腦網路)：150,000 元 小計：500,000 元	國內各 BIM 社群組織、財團法人臺灣建築中心、內政部建築研究所、臺大 BIM 中心、

李協理萬利：

1. 元件庫之介面須考慮本案引用之辦理可行，因為與後續延伸應用管理有關。

執行團隊回應：本案今年度先行提出 Wiki 技術的可行性，並嘗試實作服務平台的雛形。元件知識庫除能提供實務應用參考，亦具教育作用，因其開放與超連結的特性，可以提供建模時直接引用與間接連結，未來在與現成元件庫之介面銜接方面再加以積極宣導鼓勵使用。

2. 元件知識庫與溝通平台建議不限元件為內容，應考慮實務上在全生命週期過程中之各種議題的處理。

執行團隊回應：由 Wiki 技術建構之元件知識庫確實是考慮建築物全生命週期過程中，無論任何階段、任何專業、任何利益相關之角色皆能引用的知識內容，而且，理論上，這些內容會是精挑細選、千錘百鍊，它曾經開放的機制，不斷地經過挑戰，才可能形成公認堪用的 BIM 元件知識內涵。

3. 第 130 頁，排版建議再修正，第 98 頁末段「危機」應修正為「維基」。

執行團隊回應：遵照辦理，經搜尋，有找到兩處筆誤，並修正回來，感謝委員提示。

4. 元件知識庫之建構應規劃初期重點建置的項目及應用目標。

執行團隊回應：本研究在今年度已完成元件知識庫維基平台的實作，基本上，只要架設一雲端網站，即可積極展開數位內容的建置，而建置豐富的數位內容，需要建築土木產業界各類專業人士組成元件知識庫專業維基社群，然後有系統進行短期訓練即可開始建置。而在組織專業維基社群時，亦須共同商議元件知識審查與管控機制，建立一套遊戲規則，使知識內容不至於浮濫與失去公信而無法控管。這些皆是元件知識庫初期建構重點，擬在下一階段積極進行。

江專委南志：

1. 本研究所說的元件知識庫與元件庫的關聯與協同發展，建議應該在第 3 章元件知識庫與溝通平台中說明，其中顯示是否有開放系統及封閉系統的差異。

執行團隊回應：本研究在今年度已完成元件知識庫維基平台的實作，基本上，只要架設一雲端網站，即可積極展開數位內容的建置，而建置豐富的數位內容，需要建築土木產業界各類專業人士組成元件知識庫專業維基社群，然後有系統進行短期訓練即可開始建置。而在組織專業維基社群時，亦須共同商議元件知識審查與管控機制，建立一套遊戲規則，使知識內容不至於浮濫與失去公信而無法控管。這些皆是元件知識庫初期建構重點，擬在下一階段積極進行。

2. 元件知識庫的管理為此系統與產官學界協同推動 BIM 技術的關鍵，建議參與人的分工與角色提出建議。

執行團隊回應：本研究在第三次專家諮詢會議時，曾提出此問題請教出席專家意見，最終結論為從建築全生命週期各階段之不同專業與不同利益關係角色組成專家社群為原則，元件知識庫的數位內容分類也直接對應各

專家社群來分工，這部分工作將在下一階段的研究積極展開。

3. 此知識庫的概念提出了對於建築設備專業從業者對於專有名詞與規範索引的新想像，惟其與目前既有規範、規則及法定資料的關聯性質，請加強說明。

執行團隊回應：基本上，元件知識庫維基平台以條目關鍵詞為知識內容的單元標題，從某一條目關鍵詞的觀點作出發，展示其必要的內容鋪陳，其中自然會關聯到必要的其他條目關鍵詞，或目前既有規範、規則及法定資料，與這些資料的關聯關係，可能是連接(Linking)關係，較能隨原始資料自動更新(例如直接超連結到政府網站)，也可能是嵌入(Embeding)關係，使納入系統資料庫管控，或是附件(Attaching)關係，歸併到系統內檔案伺服器管控。

4. 本研究可將其產業化營建產業的服務，建議可進一步說明。

執行團隊回應：本研究基本構想係希望建構一個開放充分互助共享的 BIM 元件知識庫，是一個立場超然的非營利組織，初期由建築研究所輔導組成，中長期將逐步轉由我國工程產官學界專家社群組成管理團隊來維護。這些都可以進一步再商議。

謝教授尚賢：

1. 本研究已完成預期成果，並在技術面有不錯的成果，為後續知識庫之建置建立了很好的基礎。

執行團隊回應：感謝委員肯定，將不忘初衷，繼續努力尋求更多更方便的服務功能，充實本服務平台。

2. 應用維基平台技術來建構知識庫是很好的方向，應持續推動並深化。

執行團隊回應：本研究在今年深入探尋維基引擎技術後，發現三大完美組合的契機：第一是從美國 NBIMS 提示的 Information Backbone(亦即持續累積的 BIM 知識核心)在全生命週期中與野中郁次郎的知識螺旋理論不謀而合，給研究團隊第一個很大的鼓舞，第二個是，經過深入研究維基技術後，發現維基的創造知識本體的本質，以及 Web2.0 的時代精神發揮是個可順勢運用的契機，研究團隊更加肯定，認為要建置 BIM 元件知

識庫，維基平台應該是首選，第三個是，維基引擎是個免費的開放程式碼，經過數月的不斷努力，安裝、測試、範例實作，一步步解決一些瓶頸問題，最終，令人鼓舞的，研究團隊終於成功完成初步的「元件知識庫維基服務平台」雛型。

3. 在結論中難重申元件庫與知識庫之差異，但建議將兩者之關係以圖示來明確表達兩者可相輔相成之處。

執行團隊回應：元件庫和元件知識庫之間，如同工程的「圖」與「文」之間，具有「相輔相成、互助互補」的關係。要清楚描述一件工程結構物在其生命週期中各階段各專業的履歷資訊，一定需要「圖」與「文」的配合，通常，工程在規劃設計階段，可能「圖」比「文」的角色更重要，但到了施工階段，原有的圖文表達，逐漸轉化成實體，實體所連帶的真實資訊，角色逐漸凸顯，到了冗長的營運使用階段，描述使用與維護的歷程資訊，更是「文」的主導甚於「圖」。目前的元件庫較偏幾何模型的元件建置，而元件知識庫雖從維基百科的技術出發，較偏文詞條本為主，但是因為維基技術的開放與 LEA(Linking、Embeding、Attaching) 之鏈接、嵌入、附加三特質，使得元件知識庫具有高度包容性，除了能充分表現「文」的內涵，亦能發揮 LEA 功能輕易做「文與文、文與圖、圖與文、圖與圖」的關聯，盡情展現 BIM 技術極度需要之「相輔相成、互助互補」的關聯關係。甚至，因為元件庫中的幾何元件，本身亦靠「元件命名」、「元件分類編碼」作為元件資料庫查詢管理的關鍵識別代碼，元件知識庫維基服務平台只要將其作為「條目標題」或副標題，則元件知識庫就可輕易取代原有的元件庫。顯見「元件知識庫維基服務平台」深具幾何元件與非幾何元件的包容潛力。有關 BIM 元件知識庫與元件庫「相輔相成、互助互補」的關係圖，詳如期末成果報告結論一章。

李技師文耀：

1. 符合本計畫目標。

執行團隊回應：感謝委員肯定。

2. 建築資訊模型元件種類繁多，亦隨時間增修改變，考驗工程會的施工綱要資料庫的方式，由政府與公協會提供，產業界申請提供，尤其在民間提供的貼近實用實際，幫助很大，但所有都需經審查委員會審查通過後，公告3個月內各界無意見後，正式實施，可供未來參考。

執行團隊回應：本研究研究結論和委員建議亦不謀而合，維基服務平台雖然具有高度開放的特質，但系統管理單位仍擁有完全主控權，未來應制定一管理機制，以維持元件知識的精確與堪用。目前的Wikipedia(台灣的維基百科亦同)的成功管理機制值得參考。

3. 組件尺寸、外觀等不盡相同，在規劃設計初期選定後，可能造成綁標的問題，在後續的發展應加以正視。

執行團隊回應：元件知識庫應該會考慮適合設計階段引用(LOD200、LOD300)的元件知識，及施工階段引用(LOD350、LOD400)，以及竣工移交階段所引用(LOD500)的元件知識。運作模式必須符合政府法規規定為原則。應該會避免觸法。

臺北市政府都市發展局 鄭孟昌：

1. 本計畫將「知識螺旋理論」於維基百科轉為實際案例，透過知識分享、修正來完備知識庫，成果值得參考及推廣。

執行團隊回應：感謝委員肯定。

2. 依照本計畫所引用之理論，知識庫之完整及豐富程度在於使用者間之知識分享、討論、修正與應用經驗回饋交流，建議應建立全國性BIM知識庫架構及推動策略。

執行團隊回應：本研究確實企圖建立全國性BIM元件知識庫，下階段會研擬推動策略，積極展開實作。

3. 本知識庫網站是否參考資訊骨幹網路(Information backbone)建立建物各階段履歷之元件庫及資訊交換方式?可否進一步補充。

執行團隊回應：「元件知識庫維基服務平台」類似「維基百科」，以「條目」為單位主標題，它具有非常寬廣的延展特性，如前所述，它可以建立建

築物生命週期各階段所需之幾何元件或非幾何元件，非幾何元件的組構形式也可以非常多元，也可以構成連結關係的履歷，且可供各種工程專案各取所需。服務系統所持續累積的 BIM 元件知識庫，就形成所謂的資訊骨幹(Information Backbone)，提供工程專案在其生命週期各階段各專業，透過不同軟體工具進行資訊共享與資訊交換。

中華民國電機技師公會 劉火炎：

1. 建議多推廣到機電廠商，自行或協助建置自己產品 BIM 模型，其相關資訊建議可參考公共工程委員會之標準規定由各專業技師提供資訊內容。

執行團隊回應：遵照指示，將參考公共工程委員會之標準規定，鼓勵各專業技師參與組成相關專家社群，提供專業資訊內容。

2. 國外 J.T.Smith 為給排水提供完整詳細 BIM 模型(含 Revit 及 Bentley)。

執行團隊回應：委員寶貴意見將納入進一步研發時參酌。

3. 網站可提供廠商廣告的機會，讓廠商提供 BIM 建模意願可提高，相關網站亦可有廣告費用來支撐維護之費用。

執行團隊回應：運作模式的寶貴建議會納入進一步研發時參酌。

4. 設計階段 BIM 元件建議 BIM 軟體所提供支援建，但在施工階段以牽涉到材料方之認可，宜採用實際認可之設備來建模。

執行團隊回應：委員寶貴意見會提供未來相關專家社群參考。

臺灣省建築材料商業同業公會聯合會 王榮吉：

1. 本研究就元件知識庫建置於平台規劃，應有更多的使用規範。

執行團隊回應：未來的運作規範將是下一階段的重點工作之一。

2. 本研究立即可執行，擬設立研考 BIM 服務平台，中期成立社群，長期建立知識庫管理組織，擬由專門單位執行。

執行團隊回應：委員意見和本研究初步結論建議不謀而合。

中興工程顧問股份有限公司 陳睦仁：

1. 目前工程編碼應與 COBie-TW 已有初步之成果，建議元件庫可結合上述之研究成果。

執行團隊回應：遵照辦理。

2. 目前元件均以 Autodesk 之軟體為範例，對於其他工具軟體應一併考慮。

執行團隊回應：遵照辦理。

陳組長建忠：

1. 未見平台之建置規則，使用者查詢，取得元件資料與說明文件等成果。

執行團隊回應：本研究今年度先嘗試設計一雛型平台，中間發生許多瓶頸，雖一一克服，一方面平台介面也尚未正式定案，而且剩下時間倉促，故不易整理出詳細可資參考的建置規則，同時也超出原預設工作內容，這些應可在下一階段正式建置服務平台時，同時開發教材來完成。

2. 未見預期成果之蒐集元件案例平台測試結果。

執行團隊回應：本研究六項預期目標皆已順利達成，詳如期末成果報告，在元件知識的範例方面，包括(1). 建築規劃設計階段的相關知識，由施老師和多位國內著名建築師合力編撰，並已全部建至維基平台(可登入 IP 位置：60.251.111.29 進行瀏覽)，(2). 停車位、(3). 防火門、(4). 業主資訊需求書(EIRs)等。

3. 相關提及由台灣建築中心辦理事項，請確實落實。

執行團隊回應：遵照辦理。

4. 停車位元件僅止於法規面向的知識，其他的知識架構是否予以保留？

執行團隊回應：目前僅為測試，未來仍應交由相關專家社群正式建置。

執行團隊回應（郭教授榮欽）：

感謝所有委員對本研究案的寶貴意見，多項期許補強的意見，研究團隊會在本年度結案之前，積極嘗試進行補強。至於每位委員的意見，皆將在期末報告內詳細提出書面回應。

委員普遍關心元件知識庫平台的管理細節問題，這確實是 BIM 元件知識庫成敗的重大課題，以「BIM 元件知識庫架構的三大組成元素」：(1). 系統 (2). Web2.0 社群 (3). 數位內容。團隊在本年度研究重點設在理念結合實務導入的詮釋，以及「系統」成功的架構與數位內容雛型範例的證明。至於「Web2.0

社群」，因與平台管理機制與辦法的關係密切，則為下一階段的努力目標。基本上，Wiki 技術本質是開放的，但系統管理方面仍擁有相當的主控權，這些主控功能皆能配合管理細節的考量給予彈性縮放，可塑性高。委員所提，包括引用次數的統計、使用者評論、樹狀或櫥窗式元件資訊呈現的功能等，皆可在管理配套機制的考慮下給予外掛擴充。有成功與健全的專業社群發展，才可能會有豐富而精采的「數位內容」，BIM 元件知識庫在我國建築產業界 BIM 生命週期完整的應用中，才能發揮最關鍵的樞紐角色。

有關提供建置 BIM 元件知識庫平台需多少人力與經費的建議，以及針對元件庫和元件知識庫之間的異同提出詮釋關係圖解等建議，團隊將在期末成果報告中加以補強。

十、參考文獻

1. NIBS、buildingSMART,2007,” United States – National Building Information Standard V.1 – P.1:Overview, Principles, and Methodologies”
2. National BIM Standard-United States® (NBIMS-US™) Version 2 (V2). ch4 COBie, <https://www.nibs.org/store/ViewProduct.aspx?id=2038899>
3. Wikipedia，2016，https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling
4. Scottish Futures Trust，2015，”Building Information Modelling (BIM) Implementation Plan”
5. Kyungha Lee, Young-hyun Park, Ghang Lee*, Wooyoung Jung, Seungjae Lee, Hwayeon Lee,2015,”An Introduction to South Korea’s BIM Knowledge Base Development Project”
6. 林祐正，”建構營建工程 BIM-based 知識管理系統建構之研究”，2011，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，台北市。
7. 洪建龍、周頌安，”BIM 模型知識萃取之探討”，2013/01 中興工程 第 118 期。
8. Fangxiao Liu,2013,”BUILDING KNOWLEDGE MODELING: INTEGRATING KNOWLEDGE IN BIM”, Department of Architectural Engineering, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA
9. Abdulkareem A. M. A. Almarshad, 2014, “BIM-based Knowledge Management System for Building Maintenance”
10. 維基百科，2016，<https://zh.wikipedia.org/wiki/維基百科>
11. 維基百科：方針與指引，2016，<https://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:方針與指引>
12. Ikujiro Nonaka,1997,’ Organizational Knowledge Creation’, the Knowledge Advantage Conference
13. Zehra Waheed and Scott Fernie, 2009, “Knowledge based facilities management”
14. 施宣光, 陳建忠, 劉青峰, 張益豐, 張美智, and 陳彥宏. "Bim 應用於建築節能評估之策略與實務." In 內政部建築研究所協同研究報告, 53-68, 2013.
15. BPMN. "Business Process Modeling Notation (Bpmn) Version 2.0." 2011.
16. buildingSMART. "Integrated Idm-Mvd Processformats." 2012.
17. buildingSMART. "An Integrated Process for Delivering Ifc Based Data Exchange." 2012.

18. Eastman, C. M., Y. S. Jeong, R. Sacks, and I. Kaner. "Exchange Model and Exchange Object Concepts for Implementation of National Bim Standards." *Journal of Computing in Civil Engineering* 24, no. 1 (2010): 25-34.
19. Eastman, Charles M. *Bim Handbook : A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 2nd ed. ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2011.
20. Kent, D., and B. Becerik-Gerber. "Understanding Construction Industry Experience and Attitudes toward Integrated Project Delivery." *Journal of Construction Engineering and Management* 136, no. 8 (2010): 815-25.
21. Moum, Anita. "Design Team Stories: Exploring Interdisciplinary Use of 3d Object Models in Practice." *Automation in Construction* 19, no. 5 (2010): 554-69.
22. Moum, Anita, Christian Koch, and Tore I. Haugen. "What Did You Learn from Practice Today? Exploring Experiences from a Danish R&D Effort in Digital Construction." *Advanced Engineering Informatics* 23, no. 3 (7// 2009): 229-42.
23. MediaWiki , 2016 , <https://zh.wikipedia.org/wiki/MediaWiki>

建築資訊建模元件知識庫架構與溝通平台研究

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：陳建忠、郭榮欽、施宣光、白景富、劉青峰、厲妮妮、王偲穎、杜京霞

出版年月：105年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-05-1162-8（平裝）