

2014中華民國營建工程學會第十二屆營建產業 永續發展研討會

建築資訊模型BIM應用於消防會審勘系統之prototype 研究

張雅鈞 (Ya-Chun Chang)
中華大學營建管理學系

石晉方(Jin-Fang Shi)
中華大學營建管理學系

摘要

在一般情況下，建築物的功能和使用方式都是以單一用途為主。例如，它是一個商業建築或集合住宅。然而，現在的建築物通常結合了多種功能。建築物的功能和模式變得越來越複雜。這種現象引起了很多問題，不僅發生在消防、也在環境工程上。在過去許多施工經驗，我們知道很多MEP建模問題所引起的碰撞衝突。這種情況發生的原因是因為許多不同的領域都沒有完全整合。其造成的結果是，業主無法控制精準的成本和時間。

最重要的是，造成消防安全上隱患。

本研究針對消防領域中的會審(審圖)及現場會勘進行探討及分析。此二項作業目前在消防單位的實際執行上，多停留在書面紀錄審查或部分資訊化的階段。配合進行現場審查之消防設備師(士)或者機電、水電人員由於消防安全設備、種類繁雜，所以需要攜帶大量的紙本資料，如消防設備竣工圖.....才能提供設備的相關資訊及位置，方能利於會審勘工作之順利進行。因此若能利用竣工前已設置好的建築資訊模型BIM，從中取得已經整合好之相關資料，審圖及現場會勘的作業將會更加輕鬆。利用BIM達到提升會審勘之效率以及品質，為本次研究重點。

關鍵詞：消防會審勘、建築資訊模型、雛型架構、碰撞衝突

Developing a new fire safety certificate assessment prototype in government administration department

Abstract

In general, a building's functions and patterns are single purpose. For example, it is a commercial building or a residential building. However, a building combines many functions and patterns are quite often today. The purpose of A Building's functions and

the patterns are becoming more and more complex. This phenomenon cause the MEP construction engineering has been occurring many problems. In many past construction experiences, we know that many MEP construction problems are from arising collision interface conflict. The reason of this situation happened is because that many different areas of experts are not fully integrated tasks. The result is that Owners cannot control the cost and duration.

Most important, the result cause fire safety problems.

This research is about the examination and analysis of joint examinations (Illustrated review) and on-site inspections in the field of fire prevention. For real life practices, these two procedures currently are carried out with the examinations of written records or partial digitalized information. Due to the complexities of fire-fighting equipment and categories, the fire protection engineers, or mechanical and plumbing personnel involved for on-site inspections are required to carry large numbers of paper documents such as fire-fighting equipment construction drawings. These documents provide the relevant information and location of equipment, and facilitate the tasks of inspections. Therefore, if the relevant integrated information can be obtained from the predefined Building Information Modeling (BIM), the procedures for drawing reviews and on-site inspections will become much easier. How BIM can be facilitated to improve the efficiency and quality of examinations and inspections is the focus of this study.

Keywords : Building Information Modeling , Prototype , Collision conflict

一、前言

近年來國內，委外進行BIM 導入工程實務管理以及輔助建管審查[1]，已獲得一定的成效，以雙北市政府建管單位來說，與非營利性團體合作BIM技術導入建管自動審圖之可行性研究，並推動計畫構建無紙化審查平台，而台北市捷運局亦決定在在建照申請取得這部分，讓新的公共工程專案採取BIM技術來輔助工程，以期加速實務上的推動。而使用執照取得的最後一個步驟，即是通過消防單位的會審勘，若能在消防會審勘時導入BIM，於施工前協同審查設計端繪製的圖說，便能減少在施工中造成的管線碰撞。

若能借助BIM，不論是防火牆、有效開口、探測器、消防栓配管等的所有元件，都具有資料訊息。3D模型加上時間，成為具有時間性的4D模型，便能提供某項工程所需耗費的工時，就可以讓工程人員來進行排程。4D模型再加上物件數量的資料，即可快速檢料及估價。在建築的整個生命週期中，從規畫、設計、施工

至營運，BIM的資訊模型在不同階段均可產生其不同的效益。

二、研究主題

2.1 現行圖說審查及現場竣工查驗之缺點

會審勘制度來自於《消防法》第十條，其條文如下：

「供公眾使用建築物之消防安全設備圖說，應由直轄市、縣（市）消防機關於主管建築機關許可開工前，審查完成。

依建築法第三十四條之一申請預審事項，涉及建築物消防安全設備者，主管建築機關應會同消防機關預為審查。

非供公眾使用建築物變更為供公眾使用或原供公眾使用建築物變更為他種公眾使用時，主管建築機關應會同消防機關審查其消防安全設備圖說。」

[2]

配合審查的主管機關涵蓋消防、建管、環保、衛生……等，申請手續繁雜，需耗費較多日程來完成行政程序，加上各主管機關之間並無統籌協調，各項文件的往返及整理，導致效率不彰，常為人詬病。

以臺中市政府消防局為例：業者為了取得使用執照，未經內部查驗工作即網路掛件，消防局受理後派員配合進行現場勘查，發現缺失後以書面方式進行一次告知，但業者常於未改善完成前，又進行掛件，導致案件重覆掛件查驗，耗時也耗力。（掛件後，需於7~10日內完成，必要時得延長20日）[3]

案件經過圖說審查通過後，即可進行現場勘查，但後續場所常因自行變更設計而與圖面不符，而圖說審查及竣工查驗差異的主要原因有以下這幾點：

1. 建築物現場實際施工狀況與圖面不同。
2. 法令見解不同、工法與現行法規有所衝突。
3. 建築圖面未繪製或有所缺失導致部分問題無法在圖說審查時發現。
4. 審查作業疏失。

建築執照於申請時，已先行將建築圖說轉成CAD檔，方便行政業務人員得以用電子檔校閱審核，然而消防設備圖說、建築圖說、竣工圖……等相關資料送消防局審查時，依然是文書紙本資料，對於查核人員，需要一一翻閱審核，其花費時間較巨，對於高科技廠房、危險物品工廠、高層建築物、大型商場、百貨公司、歌劇院這類使用用途複雜之建築物，也必須花上更多的時間及精力來進行圖說審查。

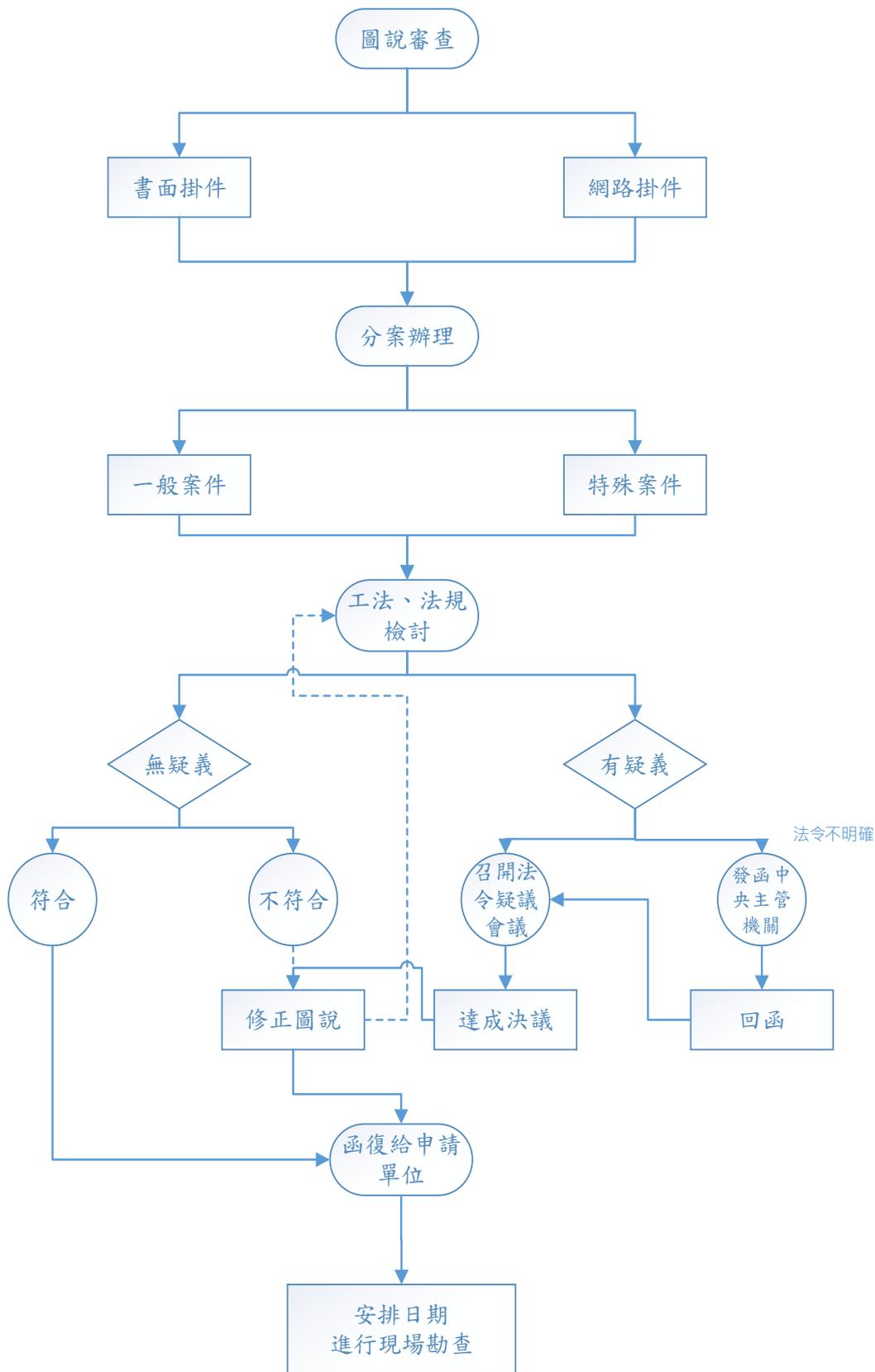


圖 1 消防局圖說審查流程

2.2 建築資訊模型的發展程度

隨著營建生命週期不同階段的發展，而逐步應用 BIM 模型元件時，會根據專案特性及不同階段所能掌握與所需要之資訊，而被期待在幾何與非幾何屬性資訊上有一定的完整度，亦即資訊之充分與必要程度[4]；美國建築師協會(AIA)與 ACG BIMForum 合作發展在 2013 公布 LOD Specification，以 LOD 來定義 BIM 模型元件，清楚說明 BIM 模型元件之屬性特點的差異，LOD 分為 5 個等級，從 LOD100、200、300、350、400 至 500。[5]

審核人員必須詳細定義 LOD 在 BIM 模型的使用需求，審核端給予清楚的審查標準，設計端在圖說繪製 BIM 模型時，雙方面才能一致，減少介面上的衝突。

- LOD 100 - Conceptual Design 概念設計階段
- LOD 200 - Schematic Design/Design Development 評估方案與設計發展
- LOD 300 - Construction Documents and Shop Drawings 設計圖、施工圖、結構圖繪製
- LOD 400 - Fabrication 現場施工機電設備空間介面整合
- LOD 500 - Lifecycle Management 建築物生命週期管理

2.3 新加坡一站式e-Plan check

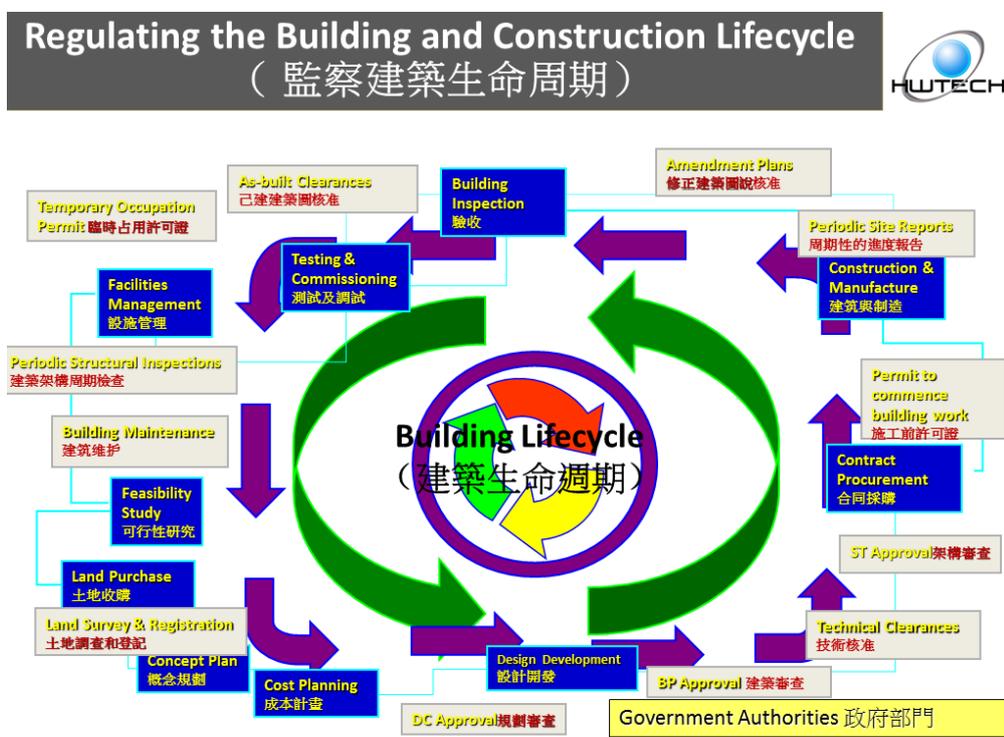


圖 2 監察建築生命週期圖[6]

新加坡在 2008 年發展應用 BIM 於 e-PlanCheck System (建照電子審查系統) 建築管理行政作業，並在 2012、2013 兩年連續推出「Singapore BIM Guide」，努力推動該國業界 BIM 技術應用。

新加坡 CORENET 是 Construction and Real Estate NETwork 的縮寫，由新加坡政府國土發展部(Ministry of National Development)，透過政府業務流程的重新設計與結合最先進的 IT 技術，試圖在時效、生產率和品質方面有一巨大的突破。它的目的是要讓各利益相關方面在建築和房地產部門，儘可能高效的進行溝通和交換資訊。CORENET 計畫主要由三大模組組成：e-Submission (電子送審平台)、e-PlanCheck(建照電子審查系統)以及 e-Info(建築和房地產部門資訊整合平台)，其中 e-PlanCheck 部分於 2008 年開始進行 3D-BIM 建照電子審查測試，2012 年開始推廣與鼓勵應用 BIM 送審，並將於 2015 年起要求一定規模以上工程案需繳交 BIM 圖檔。[7]

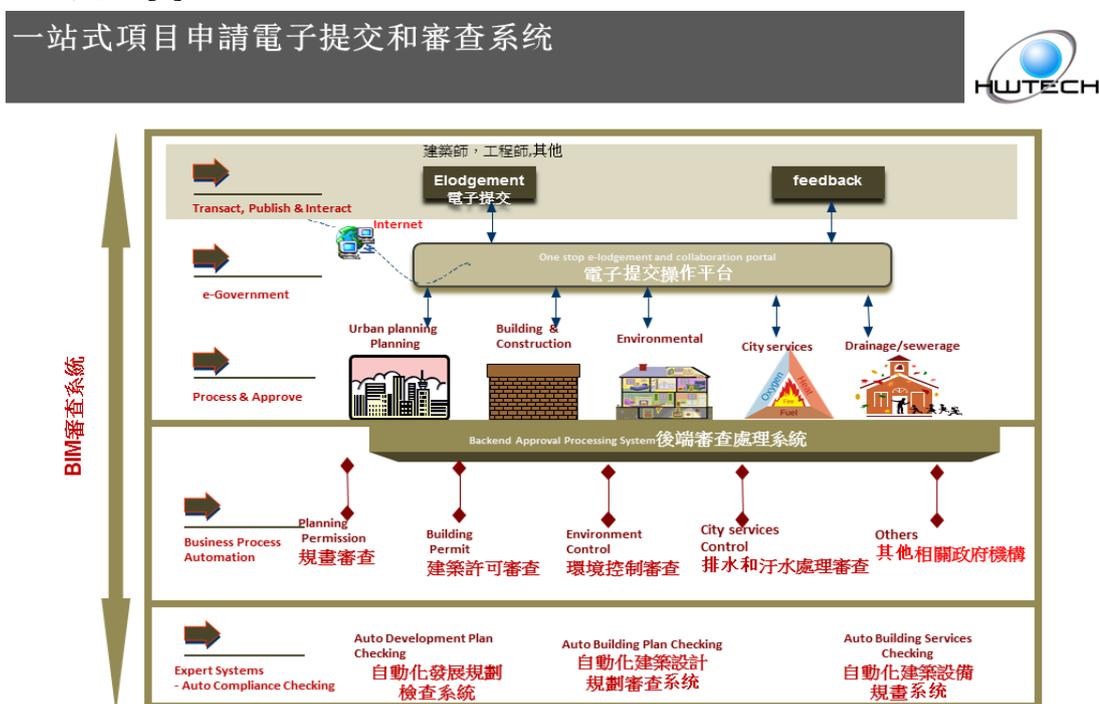


圖 3 一站式項目申請電子提交和審查系統圖[6]

平台的兩個主要工作為電子提交協作及後端審查處理。

電子提交收件包含建築師、工程師及開發商其他相關人員所提交的電子圖說如：建築規劃、建造營造、環境控制、及其他相關計劃。後端審查處理如：規劃審查、建築許可審查、環境控制審查、排水和污水處理審查等。

新加坡已有成功的經驗，若能參照並建立相關的系統架構，即可以省下許多摸索的過程。

2.4 系統雛形架構

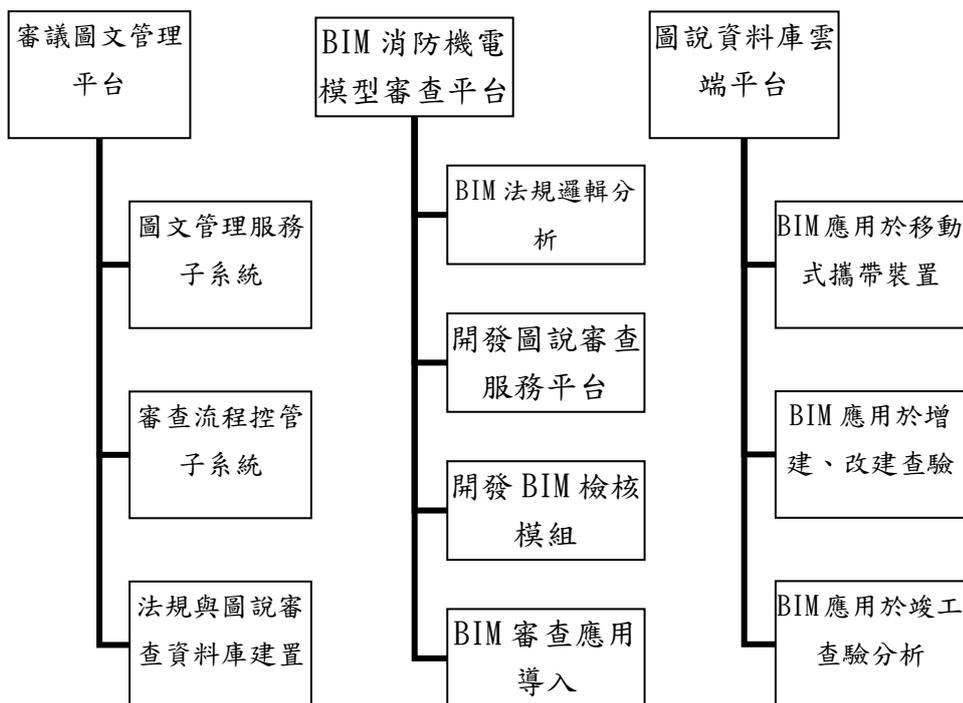


圖 4 系統架構圖

系統架構的部分主要分別建置三個平台:主要為審議圖文管理平台、BIM 消防機電模型審查平台、圖說資料庫雲端平台。

審議圖文管理平台用以取代現行之會審勘後端掛件平台，使用友善、易操作的操作介面提供消防專技人員或者合格的消防專業機構，設計並繪製 BIM 的圖說並上傳至此平台，提供審查人員進行案件審核。

而消防機電模型審查平台，主要是將法規(各類場所消防安全設備設置標準)的資訊量化(量化及不可量化分析)，建置BIM模型圖面審查的準則後，即可導入BIM的審查。

圖說資料庫雲端平台的建置，是提供現場勘查人員利用可攜式的電子產品(筆電、平板、手機)，即可於雲端提取BIM模型的資料，配合現場檢核消防安全設備位置及數量時，便可省去傳統上一一翻找眾多2D圖面的不便。

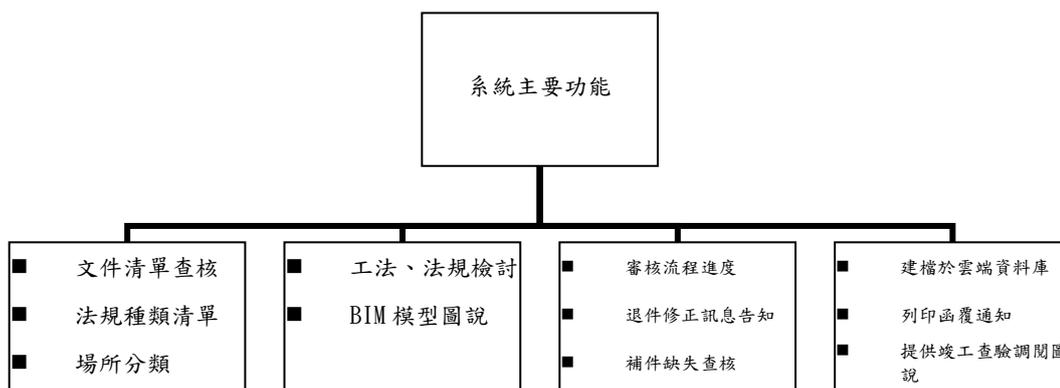


圖 5 系統主要功能圖

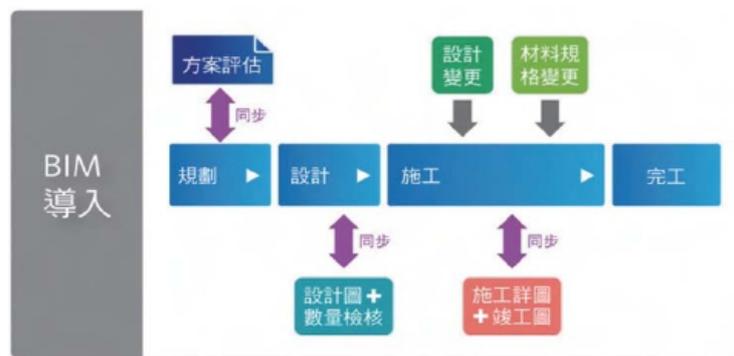


圖 6 BIM 導入流程圖

2.5 結論

本研究以圖說審查階段導入BIM，即可得到下列相關效益。

1. 無紙化繳交審查平台建立，可省去傳統上耗費大量2D設計圖紙的浪費。
 2. 線上審查平台的建立，有助於加快審查流程，讓業者對成本及工期的考量能更加精準。
 3. 在圖說審查階段，透過檢討流程以及與消防專技人員討論，解決釋疑，有效降低竣工後的現場狀況與設計端造成的介面衝突。
 4. 透過視覺化，可完整將消防管線之高低位置呈現於模型中，於圖說審查時，可直接在模型中調整，降低錯誤的產生。
 5. 針對特殊案件，在工法與法規間有疑義者，利用BIM之優點，可於圖說審查時及早發現，找尋替代的可行性方案或選擇性能式法規。
- 從上述結果得知，於會審勘導入BIM能得到實質的效益，藉由BIM在各個階段的運用，能快速得到相關的資訊，並能快速的修正，減少文書往返及人力的耗費，有效達到公開透明的資訊審查流程，不僅便民也增進行政效率。

三、參考文獻

- [1]. 新北市政府委託社團法人建築師公會協審計畫檢討報告，2013
- [2]. 內政部消防署，消防法，2012
- [3]. 臺中市政府消防局網站，<http://www.tccfd.gov.tw/>，2014
- [4]. 謝尚賢，BIM之技術應用中—LOD意謂詳細度或完整度，營建知訊 352期，2012，60-61頁
- [5]. Jim Bedrick (2013). "A Level of Development Specification for BIM Processes,"

AECbytes Viewpoint #68 (May 16, 2013),

Accessed at http://www.aecbytes.com/viewpoint/2013/issue_68.html on June 2013.

- [6]. 黃宣詔，都市開發審議暨建築執照審查 BIM 應用發展，簡報，2014
- [7]. 劉青峰，BIM 營建新世紀－建築資訊模型座談會，建築研究簡訊第 84 期《專題報導》，2014