

## BIM導入室內設計之初探

\*黃一平 (Yi-Ping Huang)

中國科技大學BIM產學研發中心專案研究員

詹志宏(Jyh-Horng Jan)

中國科技大學建築研究所研究生

蔡得時(Was-When Cai)

中國科技大學建築系副教授

蕭添進 (Tim-Drilling Shaw)

中國科技大學室內設計系副教授

### 摘要

建築產業在隨著全球電腦資訊與專業技術的進步帶領下，從早期的手繪到 2D CAD 再到現在的 3D 模擬，且許多國家已著手在研究如何將智慧化導入建築相關產業，而經證實 BIM 技術已不僅是可以防範未然，還可以用來檢核相關承包商單位施工之衝突碰撞，進而提升專案品質及工程控管，依文獻所述室內設計產業近年來也已有陸續將工程導入 BIM 模擬研究。本研究係運用 BIM 系統中的 Revit 與傳統 CAD 技術模擬室內設計初步建立模組上，由初階的原室內空間建置、現有空間變更、空間擺設等進行模擬，希望藉由本研究能有改善現場施工人員在 2D 設計圖面上判讀的落差。

關鍵字：室內設計、BIM、建築資訊模型

## Preliminary interior configuration of the BIM plan applies

### Abstract

With the progress in the construction industry under the leadership of the global computer information and expertise, from the early hand-drawn 2D CAD to 3D simulation now and then, and the need in many countries have started to study how the wisdom of importing construction-related industries, and proven BIM technology has not only a precautionary may also be used to check nuclear-related conflicts unit construction contracting firms of the collision, and thus enhance the quality of the project and project control, according to the literature of the interior design industry in recent years has also been phasing out the project into BIM simulation. In this research using Revit BIM system with traditional CAD technology to simulate the initial establishment of the module interior design, interior space by elementary original build, change existing space, furnishings, and other simulated space, hoping this research can improve the site construction workers fall in the 2D design surface interpretation.

Keywords: Interior Design, BIM, building information modeling

## 一、前言

近來建築資訊模型(Building information modeling, 又稱 BIM)發展相當快速, 而 BIM 系統中有套 Revit 相系列之軟體, 這套軟體為 BIM 系統中最常用的軟體, 但大多是用於建築物之實務操作, 而室內裝修工程的經驗比較少, 經本研究實務操作, 似乎沒有如同過去由手繪圖面轉換至 CAD 那麼順利, 顯示此技術還是存在相當的門檻, 如圖 1 建築設計流程之演變過程所示【1、2】。

現今工程設計的發展趨勢, 是強調資訊共享與通用, 以政府所提倡的 BIM 為例, BIM 是以 3D 物件代表建物各元件的資料模型, 各專業領域的設計者提供該專業範疇內的資料物件, 並允許其他專業領域從業者擷取其專業所需的資訊, 並儲存在該生命週期階段所貢獻的資訊; 同時, BIM 依不同專業軟體在不同專業階段以不同型式提供給使用者, 並將工程生命週期中各種資訊協調一致持續相容共用。但目前的 BIM 大多用於地上工程, 諸如: 捷運松山車站及三民車站、高雄捷運 R24 車站、高雄鐵路地下化車站、捷五共構案、花博主場館、鐵改局高雄美術館站、台灣光子源工程、高等研究園區實質計畫及台大兒童醫院等建築案例上, 而較少單獨使用於室內裝修工程, 所以針對室內裝修圖說等, 還是必須依靠人力解讀才能互相成為一個可理解的整體資訊【3】。

本研究嘗試以不同操作的角度切入室內設計工程, BIM 在觀念操作上必須回歸到工程項目, 再利用工程本質程序將 BIM 技術切入工程項目中, 使 BIM 模擬更能貼近實務面, 達到與實際相符減少施工誤差, 所以導入 BIM 系統模型的製作是必然趨勢。當然 BIM 系統模型的細緻度自然是可依據工項之需求而定, 例如設計施工規劃階段 BIM 或是營運管理階段的 BIM, 甚至到使用維護管理階段的 BIM 都有所區別, 就如建築設計施工規劃時只需要點選該棟建築物或公共設施, 即可查看所有與該棟建築物或公共設施相關的資料, 還可以數位化過程中所取得的各種資料為基礎, 交互操作各種資料進行分析與模擬, 本研究將以 BIM 系統中的 Revit 與傳統 CAD 兩者在室內裝修工程上的運用為例, 提供室內規劃設計者在進行室內設計、室內裝修工程等決策的參考依據。

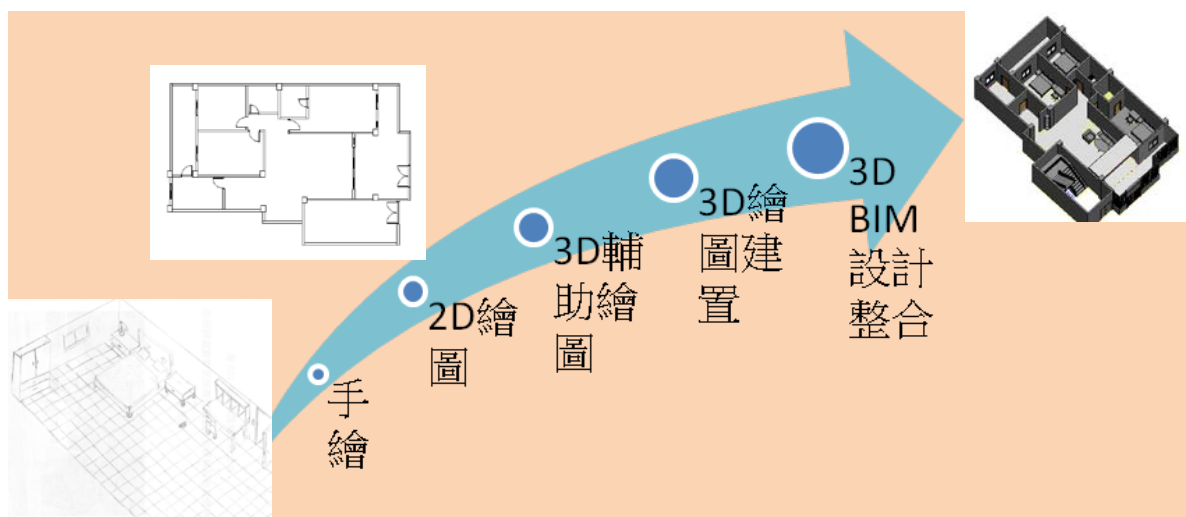


圖 1 建築設計流程之演變過程【1】

## 二、文獻回顧

### 2-1 室內設計工程的定義

關於「室內設計工程」，若仔細分析的去探討，基本上可分為設計(Desing)以及工程(Construction)兩種組合，而室內設計廣泛的定義乃以修繕的方式將人類居住、活動及休憩的空間與生活行為或生活意識結合，將室內構成要素做妥善控制與空間動線安排的行為設計，且注重的是心靈層面的探討以及對現況理性分析的結果。而在「室內設計」中施工行為，所注重的是實際結果的呈現，必須與設計需求之間相互對應。設計與工程相互結合的行為稱為「室內裝修」，其形態基本上可分為四種類型，如表 1 所示【4】。

表 1 室內裝修之型態【4】

第一類	建築法第九條	建築物新建工程之內部設計與裝修 建築物改建工程與增建工程之內部設計與裝修 舊有建築物之內不改變設計與裝修
第二類	建築法第七十三條~七十六條	建築物變更使用用途時配合行為變更之室內裝修
第三類	建築法第四條	建築物修建時配合修進行為之室內裝修
第四類	建築技術規則	建築物室內用途不變但空間、動線、材料重新安排之室內裝修

依所收集資料，室內設計是人為室內環境設計的一個主要部門，其主要是指「建築內部空間的理性創造方法」，在實質上，室內設計是科學、藝術和生活所結合而成的一個完美整體，精確來說他是一種以科學為基礎，以藝術為形式的表現方式，為塑造一個精神與物質並重的室內生活環境。在現代工學、現代美學和現代生活的共同基礎之下，已經發展成為最能顯示現代文明生活的環境創造活動。對於個人和家庭來說他是體認生活和處理環境的基本修養；對於職業的專家來說它是建設環境創造文明的有效方法。總而言之，室內設計是一種透過空間塑造方式以提高生活境界和文明水準的智慧表現，他的最高理想在於增進人類的幸福和提高人類生命的價值【4】。

### 2-2 BIM 定義

BIM 概念最早起緣於美國，利用參數化及同步化的特性，專案人員可以任意的擷取模型中構件資訊，產生設計及施工圖說等。美國建築師協會則定義 BIM 為「連接工程計畫資訊資料庫之電腦模型技術」，亦即利用三維的建築模型與大量數值的資料庫連接各種工程專案，即為『數值化』與『參數化』【5】，以作為管理建築生命周期的可靠決策依據。

工程專案的設計、施工、營運與設施維護管理成功與否，必須仰賴業主、設計者、監造者及施工者彼此之間的團隊共同合作。目前私人專案中資訊管理技術大多仍以二維傳統系統的文字、數字和表格敘述、條列說明計畫為主，在資料庫及檔案格式儲存、管理和分析工程資訊外平面圖與建築構件屬性資訊，均只是利用一些簡單幾何體組合而成的 3D 模型，可能增加建築工程的不確定性與風險。隨著三維特性的出現，除了傳統建築設計的外觀樣貌、尺寸大小，也能確定物件碰撞、應力計算和結構分析等功能，也使得模擬建築工程施工程序成為可能，這些原本是施工階段中才會碰到的常見問題可以提前到設計階段就可以模擬檢測出來。所以在三維特性系統再加上時間的因素，更能讓設計師與工程人員可以了解建築工程施工中與施工後的工程模擬，預先掌握施工可能發生的問題、使降低工程施工風險和管理等相關問題產生【1、6】。

BIM 系統中的 Revit 軟體是建築社群裡提供建築設計和文件管理支援的軟體。在建築資訊化模型以及參數化變更後設計和最佳化，可以支援整個建築企業的資訊建立和管理。建築資訊化模型是一種先進的資料庫基礎結構，可以滿足建築設計和製作團隊的資訊需求。Autodesk Revit 將此資訊基礎結構的功能擴大到建築專案的廠房設計、結構配置、土木

大地工程敷地、機電空調水電及施工三維模擬等設計工作中，提供業主單位視覺化與數據化的決策依據【1】，圖 2 所示為各種專業設計行為與 BIM 完全結合，圖 3 所示為 Autodesk 的 BIM 建築資訊模型架構【1】。

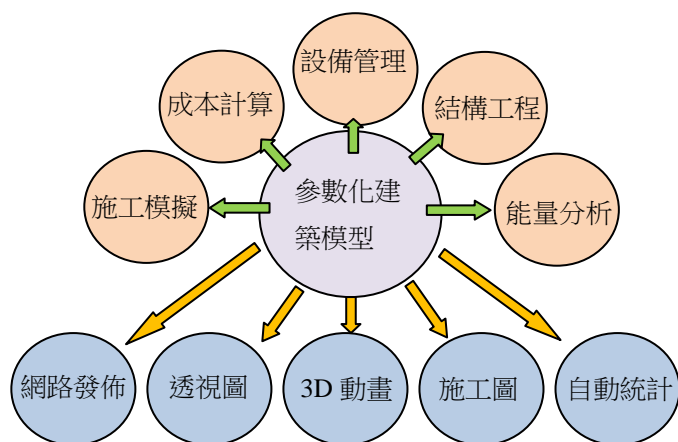


圖 2 各種專業設計行為與 BIM 完全結合【1】

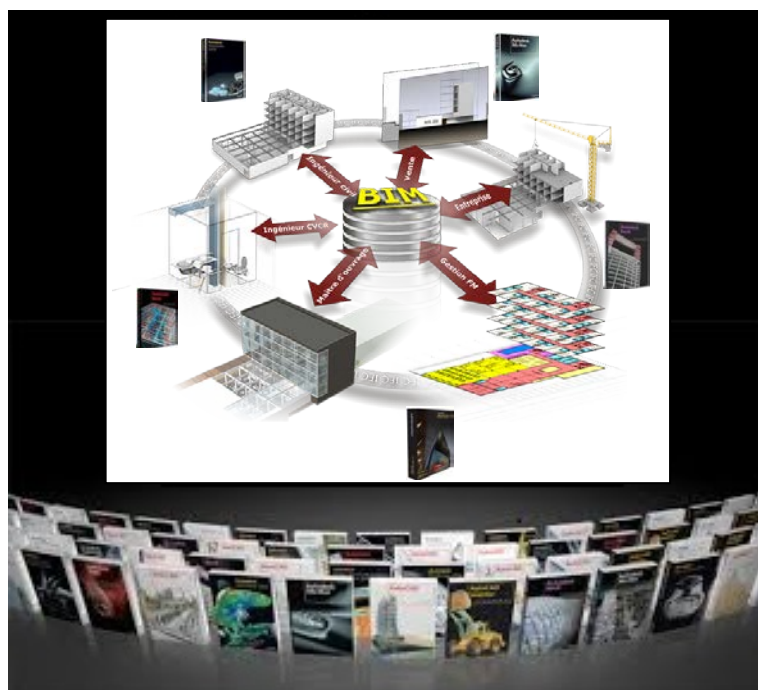


圖 3 Autodesk 的 BIM 建築資訊模型架構【1】

### 三、模擬成果探討

依本研究調查瞭解，傳統室內設計模型若需在設計階段表現 3D 模型，對傳統 CAD 來說在製作上是非常費時費力的，但對於目前 BIM 系統相關軟體來說，繪製 2D 模性設計階段時也已經在繪製 3D 模型，而且傳統的 CAD 於實體模型建置後是無法隨時進行修改、調整等，但就算是回到設計人員作修改，也必須一個一個環節去進行修改，使得工程時間又有所壓縮，而導致施工錯誤或工程延誤等情況，然而產業界目前 BIM 重點在於賦予各個構件之定義，使得設計圖上不再是由各種不同的線段所構成之幾何圖形，而是具有各個構件之定義。

在政府政策推動下，傳統僅僅只能幫助設計階段建立 2D 資訊化是不足夠的，而逐漸導入 BIM 系統後，3D 建模與平面可同時完成，於修改或變更設計時，修改一個圖面時另一個圖面同時也會變更，表 2 所示為傳統 CAD 與 BIM 系統操作分析表。當開始實現在電腦中進行資訊化建模之理想階段。產業能夠獲得更高品質、精確性及集中和協調性的營建資訊，以減少工程費多餘支出、縮短工期或順利後續之管理營運工作。

表 2 傳統 CAD 與 BIM 系統操作分析表(自行整理)

	CAD	BIM	比較成果
現地調查建置	平、立、剖面要分開繪製。	平、立、剖面同時繪製。	BIM 建立模型較為快速。
設計溝通	各向表達設計之圖面均須重新繪製。	各向設計之圖面可利用原有圖面表達。	BIM 可利用原有圖面設計表達。
規劃建議評估	無法立即模擬提出建議。	可利用 3D 模式直接模擬立即提出建議。	BIM 可立即進行 3D 模擬，與業主溝通。
設計整合展示	需專人來回審核確認，並將新舊設計圖整合。	可藉由網路平台來回審核確認，並建立新舊圖面及整合。	BIM 可直接回傳雲端，審核確認。
數量及成本估算	無法估算。	可藉由構件定義輸出 Excel。	BIM 可利用構件估算出數量及成本。
施工模擬	可利用點、線、高程建立模型，再進行現場放樣配置。	可藉由元件，進行現場配置模擬。	BIM 可利用原件建置，且檔案容量較小，較好傳遞。
空間家具配置	家具配置修改時，需一個一個進行修改。	家具配置修改時，修改一個圖面另一個圖面同時也會變更。	BIM 變更設計修改較快速。
完工驗收	無法精準檢視。	可透過 3D 視圖作為檢視工程之標準。	BIM 可透過 3D 視圖確認是否與現場相符。
維護管理	無法紀錄。	可透過資料庫紀錄。	BIM 可透過資料庫紀錄，並有效維護設備及管理。

#### 四、結論

在本研究導入 BIM 系統後，發現目前 BIM 系統的檔案資料格式之間的轉換尚未完備，對於室內設計工程元件建置也需再加以提升。撇開這些因素，讓室內裝修產業導入 BIM 系統時，雖然在一開始會需要有額外資金增添設備與人員培訓等，但過渡期一過時，後續將為室內設計公司或裝修公司等帶來龐大的效益，且大幅節省繪圖及施工時間與成本，使業主與施工者能更清楚知道設計者表達的設計理念，而不再受限於圖紙之中。並使工程各階段的人員進行有效之溝通協調與整合資源，且直接促進工程各專業間之分工整合有所成效，最終提升裝修產業之生產力。

由於習慣於傳統 2D 的作業方式，各設計部門難免懷疑新工具所能達成之效果與時程。限於軟硬體需先配合升級才能發揮作業優勢的情況下，專業人員都會保守地傾向以熟悉軟體工具執行各項作業。導入初期所遭遇困難仍在所難免，時間上的限制迫使公司和員工學習新方法與追趕工程進度間難以取捨。但依文獻所述已有設計公司能融入實務運用，並獲得業主的肯定與後續支持。

## 五、參考文獻

- 【1】 林文進、張棟梁，BIM 在捷運供電系統規劃設計之應用與探討，捷運技術半年刊 第 47 期，第 77~81 頁，民國 101 年。
- 【2】 黃一平，BIM 應用於地下管線工程之研究-以自來水工程為例，中國科技大學碩士論文，第 10~20 頁，民國 103 年。
- 【3】 許德安、蔡定智、高文煌，BIM 運用於臺北捷運之探討，捷運技術半年刊 第 47 期，第 1~3 頁，民國 101 年。
- 【4】 郭怡助，室內設計公司服務品質管線指標之研究，中國科技大學碩士論文，頁 15~20，民國 99 年。
- 【5】 李孟星、林祐正，建築工程施工階段 BIM 模型應用之探討-交通部公路總局，臺灣公路工程第 38 卷 第 3 期，第 1~10 頁，民國 101 年。
- 【6】 許文國，推介 BIM 理論與應用，中央研究院計算中心通訊電子報第 9 期，第 1~6 頁，民國 100 年。

作者聯絡資料(字體 8，論文發表人請於其姓名前註記\*)

姓名	服務單位	職稱	地址	電話	E-mail	是否出席?
*黃一平	中國科技大學 BIM 產學研發中心	專案研究員	台北市興隆路三段 56 號	0916691713	Gn02232888@yahoo.com.tw	否
詹志宏	中國科技大學建築研究所	研究生	台北市興隆路三段 56 號	(02)29303416 轉 2477	Gn02232888@yahoo.com.tw	否
蔡得時	中國科技大學建築系	副教授	台北市興隆路三段 56 號	(02)29303416 轉 2409	tsayds@cute.edu.tw	否
蕭添進	中國科技大學室內設計系	副教授	台北市興隆路三段 56 號	(02)29303416 轉 2440	tangenhs@cute.edu.tw	否