



LibreOffice
The Document Foundation

FreeCAD

Your own 3D parametric modeler

Download now

See what's new



BIM開源及自由軟體經驗分享

賴朝俊建築師 2021/11/25 新北



ARCHI-5

 LibreOffice®



主講人介紹

賴朝俊

- 沈祖海建築師事務所 1977~1990
- 賴朝俊建築師事務所 建築師/所長 1990~
- 建築規劃與設計、監造與營建管理、*BIM* 2000~
- *Building Information Modeling Handbook* 中譯本 2013
- 內政部建研所「我國*BIM*協同作業指南執行要項研擬」協同主持人 2014
- 全國建築師公會「藥到*BIM*解-建築師開的處方簽」共同作者 2018
- 全國建築師公會 資訊委員 2017-2019
- 內政部建築研究所「*BIM*自由及開源軟體本土化評估」協同主持人 2021
- 內政部營建署「數值式 (*BIM*) 3D 建物圖資計畫案」審查委員 2021





- 一、使用自由開源軟體的原因
- 二、事務所使用案例分享
- 三、Q & A





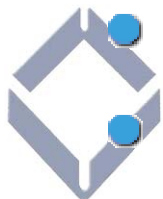
一、使用自由開源軟體的原因





台灣 BIM 開源自由軟體歷程 -1

- 專有BIM每年費用與更新不斷升高，對建築物BIM的FM是一可預知的風險。
- 109年初FOSS先驅者南台科技大學電子系教授李博明與建築師一起探討導入建築BIM的可行性，歷經6個月的驗證，結論是百分之90可以取代現有專有BIM軟體。
- 109年4月12日正式成立臉書社群社團『Open Source FreeCAD/BIM Taiwan』推廣FreeCAD在BIM上的應用，群組人員至今8個月已超過600位。
<https://www.facebook.com/groups/2387467934876840>
- 109年10月5日高苑科技大學林傳賢教授舉辦了一系列的工作坊『自由軟體BIM在建築營建業的新紀元』資策會系統所李博士、台電南區施工處張處長、聯鋼營造高總經理等50位來賓。
- 109年10月22日新北市建築師公會舉辦『自由開源的FreeCAD與BIM應用』。
- 109年12月12日「2020台灣建築論壇」分享『AEC自由軟體FreeCAD BIM應用』。



台灣 BIM 開源自由軟體歷程 -2



- 110年3月16日臉書社團 *Open Source FreeCAD/BIM Taiwan* 於台北市舉辦『BIM 開源自由軟體第一次研討會-開箱文』，此活動獲得熱烈回響，全台約100名建築相關人士參加，李博明教授主講。



台灣 BIM 開源自由軟體歷程 -3



- 110年9月16日臉書社團 *Open Source FreeCAD/BIM Taiwan* 於台北市舉辦『*BIM* 開源自由軟體第二次研討會』，張文豪，甘倫安主講。<https://www.youtube.com/watch?v=i43YcUgtlUY&t=61s>
- 主題：*FreeCAD* 建模*BIM* 應用/*FreeCAD* 2D 出圖*BIM* 應用





建築研究所論文所提BIM推動的困境：

- 參與者眾多複雜與生命週期長的特質，造成設計與施工間產生了許多『不符預期的成果』。
- 在BIM實務應用上之問題
『歸納為法規、管理、技術、訓練等問題』。
- 必須『擴大使用者參與』。
- 必須『在地化』。
- 『應用軟體間檔案移轉受到限制』。

其中3、4、5所指困境與專有軟體及軟體商策略有關。





調查BIM FOSS種類概述 –I

本案從國外開源社群 *OSArch* 網站，根據實務上需求調查以下 *FOSS* 軟體：



FreeCAD

具有精準定位，本案建議之 *BIM* 建模軟體，*FOSS* / *Revit*, *ArchiCAD*



BlenderBIM Add-On

blender 的 *BIM* 插件，*FOSS* / *Naviswork*



blender

3D 建模及動畫繪製軟體，*FOSS* / *3D Max*, *Twinmotion*



LiberCAD

FOSS / *AutoCAD*



Sweet home 3D

室內設計軟體，*FOSS* / *Sketchup*



GIMP

FOSS / *PhotoShop*



Project LibreTM *FOSS* / *MS Project*，專案管理





調查BIM FOSS種類概述 -II



Inkscape
FOSS/illustrator



OpenStreetMap
FOSS/GoogleMap



Regard3D
影像自動建模軟體



MeshLab
處理和編輯3D網格



BIMserver.org
儲存與管理IFC資訊



BIMData
儲存與管理IFC資訊



OpenStudio
能源分析軟體



openMAINT
FM軟體





BIM專有軟體遭遇的問題：

1. 價格昂貴與商業模式不定
2. 版本限制也不符合建築生命週期使用的穩定性
3. 不開放程式碼，軟體限制大、彈性小，消費者客製化困難
4. 軟體檔案格式不同交換不易且正確建置與轉換 IFC 需要專業上的學習
5. 彼此競爭流通性差，建築產業事團隊工作，嚴重影響生產力的效率

以上問題可以從BIM FOSS中獲得解決。





可以從BIM FOSS中獲得解決的問題：

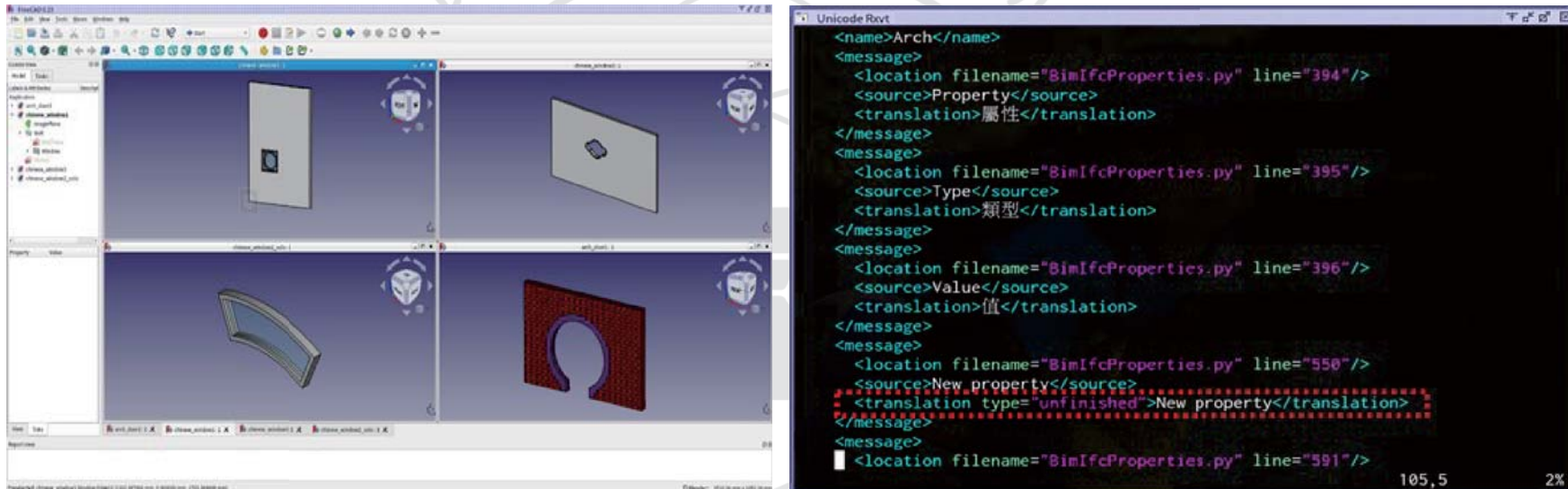
1. BIM FOSS 軟體本身是免費的，也藉此抑制軟體商肆意調整軟體價格。
2. 開源軟體為開程式碼，能根據需求進行功能的客製化，同時解決軟體在地化的問題。
3. BIM FOSS 是沒有版本限制，能隨時更新至最新版本，終端使用者不會因為軟體限制而造成不方便，如此也符合建築生命週期的穩定性。
4. 開源軟體社群是支持 OPENBIM 的理念，在檔案交換上仍需要專業上的學習，但 BIM FOSS 的發展會更符合產業團隊工作的模式。



BIM FOSS元件/模組本地化可行性



1. 本研究優先評估作為主要研究軟體的 FreeCAD 元件本地化的可行性，並完成基本門窗等基本元件的件模測試流程，證明了本地化設計階段元件庫建置之可行性。



2. FreeCAD 的開放程式碼不像專有軟體只能在軟體商限制的範圍內進行模組開發，能根據本地需求進行客製化，建議在後續計畫驗證及研發。





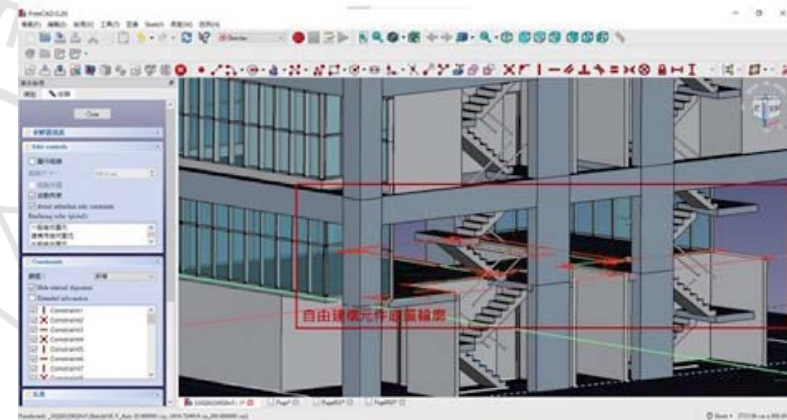
本案參考國外研究資料，建議使用 FreeCAD 作為主要的 BIM FOSS 建模軟體，並在報告書的附件四提供本研究團隊撰寫的 FreeCAD 使用手冊，手冊範圍限制在規劃設計階段內建模功能的說明，做為推廣 BIM 開源自由軟體的教材。



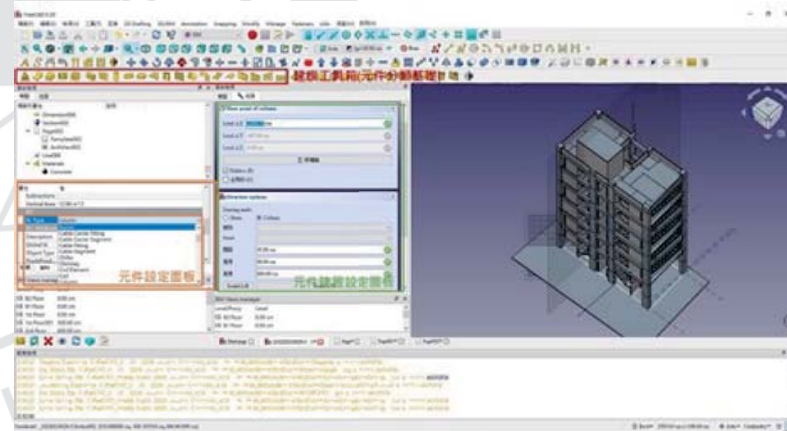
FreeCAD建模環境分析



1. 採完全 3D 建模，平、立面採用六向定位方式呈現，建模參考平面採用選取參考面來處理，並不會因為是全 3D 呈現而出現難以定位的狀況
2. 在分類上各個種類的元件是各屬於一種分類，元件可以透過改變種類來改變本身的分類屬性，使其元件分類彈性高
3. 元件若要更改尺寸，可在檢視面板中根據需求自行進行更改



FreeCAD 參考平面示意圖



FreeCAD 元件編輯示意圖





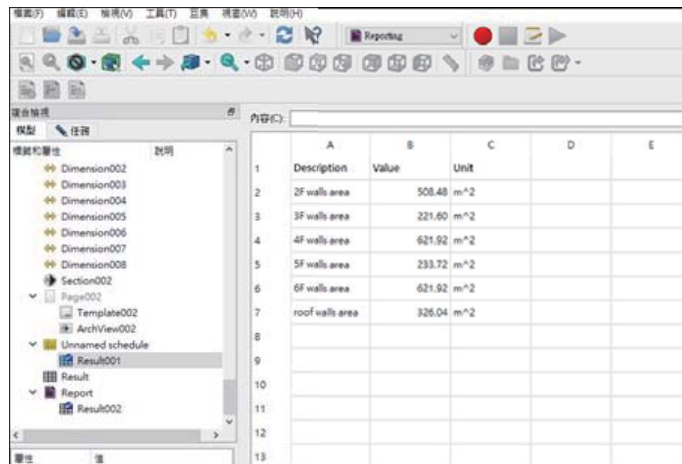
1. 屬於全3維建模軟體平、立、剖面圖是依照使用者自行框選需求範圍及剪切位置來決定，在平面表現法上屬於模型剪切面的狀態，使用上較為自由
2. 模型在介面架構是以樓層的方式進行元件分類，也可更進一步根據使用者的需求做分類調整
3. 以手動設定視圖的切面 (section)，編輯2D圖面是在3D環境中進行產出程序為視圖、放入佈圖、最後輸出檔案或是列印圖說
4. 能配合 LibreCAD 調整圖面線條表現法



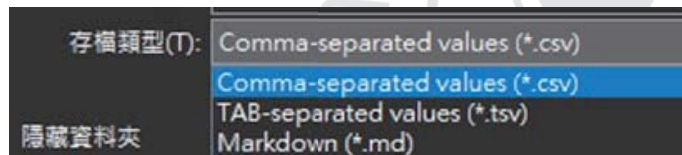


FreeCAD數量計算驗證、檔案交換驗證

1. 可擷取物件項目目標之屬性及單位量加總



FreeCAD 產出數量清單



FreeCAD 產出檔案格式

1. 可匯出 IFC、DXF、PDF、CSV、TSV 檔

2. 元件本身可用 IFC 屬性分類，與 IFC 相容性高

3. 產出檔案時透過內建功能檢視 IFC 資訊是否正確。



自動檢視 IFC 資訊功能



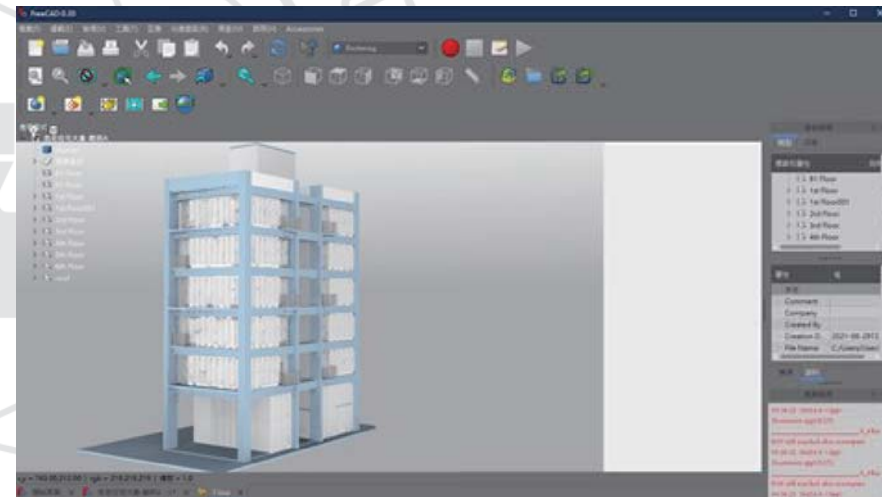
FreeCAD渲染作業驗證



1. FreeCAD 本身可進行簡易渲染作業
2. 配合 Blender 專業渲染引擎，能進行材質設定與高階渲染作業或製作動畫等



FreeCAD 導入 Blender 渲染示意圖



FreeCAD 渲染示意圖





國內BIM FOSS 挑戰與建議：

BIM FOSS 在國外的發展上是屬於早期階段，國內則是才剛開始接觸，在研究團隊的驗證中分析國內 BIM FOSS 發展上會面臨的挑戰歸納如下：

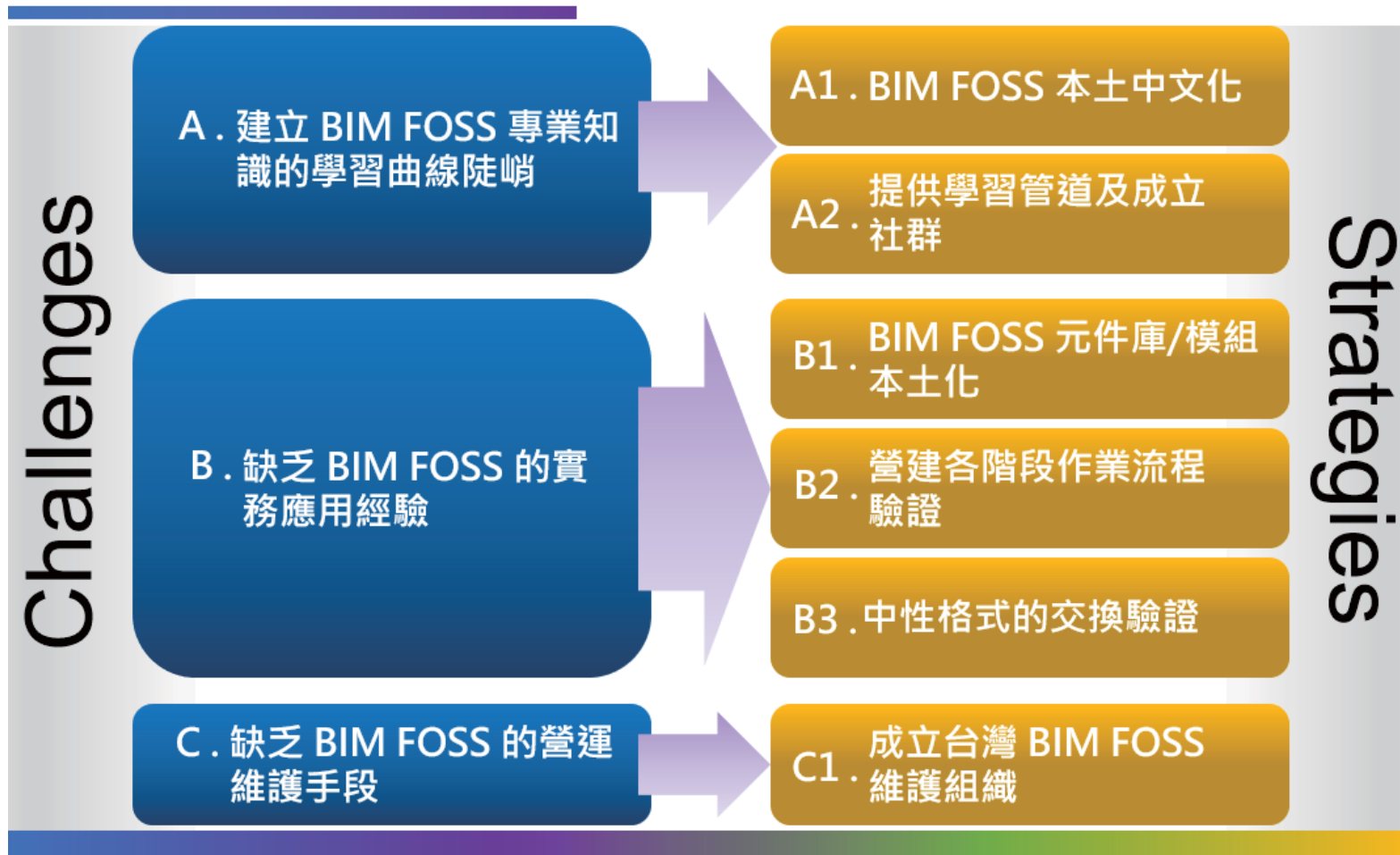
1. 建立 BIM FOSS 專業知識的學習曲線陡峭
2. 缺乏 BIM FOSS 的實務應用經驗
3. 缺乏 BIM FOSS 軟體的維護團隊

針對上述問題本研究團隊召開了專家座談會，並彙整專家與研究團隊的建議，共提出 6 項策略建議：

1. BIM FOSS 本土中文化
2. 提供學習管道及詢問的平台
3. BIM FOSS 元件庫 / 模組本土化
4. 營建各階段作業流程驗證
5. 與中性格式的交換驗證
6. 成立台灣 BIM FOSS 維護組織



BIM FOSS ROADMAP





A1.BIM FOSS本土中文化

FreeCAD 系統中文化非本土化的專有名詞，對於新手學習上會造成很大的阻礙，因此未來應進行軟體介面、操作手冊、網站功能介紹、維基百科的本土中文化翻譯工作，消除長期以來使用非本土翻譯的中文，使軟體中文能跟國內法令、合約、習慣用詞一致，以利學習與作業。





A2.提供學習管道及成立社群I

1. 建議從學生開始訓練由學校推廣 BIM FOSS 應用課程，也屏除長期以來學校僅教專有軟體的弊病，讓學校有一個新的 BIM 軟體應用出路。
2. 建議產業可以藉由線上課程進行跨區教學，彌補城鄉地區 BIM 程度落差，長期也能培養師資進入產業界。





A2.提供學習管道及成立社群II

1. 成立 BIM FOSS 社群提供使用者互助，共同解決問題，在遵守四種自由原則下提供服務。



使用 Use

自由軟體可用於任何目的，並且不受軟體訂閱或地域限制等限制



研究 Study

任何人都可以研究自由軟體及其原始碼，沒有禁止公開協議或類似限制。



分享 Share

自由軟體幾乎可以免費共享和複製



改善 Improve

任何人都可以修改自由軟體，並且這些改進可以開放共享

開源自由軟體的4個自由





B1.BIM FOSS 元件庫/模組本土化

1. FreeCAD 軟體本身就具備的元件庫建築種類較少，必須增加其元件庫種類與數量，建議從充實設計階段申請建築執照所需的元件開始，元件建置除了本土規範也應該與國際規範接軌，如歐盟與美國等主要國家標準的元件庫的元件規格，利於國內產品外銷國際市場。
2. 國際上建築產業的自由開源發展日益蓬勃，模組可在網路上收集國外成果，也可委託專家開發並分享模組，可優先開發的模組如雲端團隊工作、本土化的法規檢討工具與施工可行性檢討工具等。





B2.營建個階段作業流程驗證

1. 未來應以實例探討 BIM FOSS 的作業流程，分別驗證設計階段、施工階段與維運階段的作業流程，完成實例後可以作為參考資料或是學術研究的依據。
2. 驗證設計階段應包括建模、2D 建照圖產出、3D 透視圖產出、5D 數量計算、6D 耗能計算。
3. 驗證施工階段應包括 LOD 400 的建模、2D 施工圖產出，3D 施工性檢討、4D 施工模擬動畫、5D 材料數量計算。
4. 驗證維運階段應包括 6D 能源模擬、7D 維運資料產出、8D 物流管理，也建議測試 FOSS 的 FM 平台。





B3.中性格式的交換驗證

1. 配合政府公共工程的檔案收取，**BIM FOSS 也應以 IFC 作為檔案交換類型，未來應以政府要求 IFC 檔案資料進行驗證，確認其資料沒有遺失。**
2. 配合政府開源政策，**2D 檔案以交付 PDF 與 DXF 為主，DXF 匯出可多再進行驗證。**





C1.成立台灣BIM FOSS維護組織

應在台灣成立一個官方的 BIM FOSS 的維護組織，而為提供營運團隊所需費用的收入，也能進行相關服務，如低成本的本土化 BIM FOSS 模組、相關顧問服務、雲端團隊工作的伺服器租借等，盈餘的部分則可以贊助給軟體開發者，協助優先開發本土產業的元件庫或模組功能，可加速軟體其發展其更將符合本土產業需求。



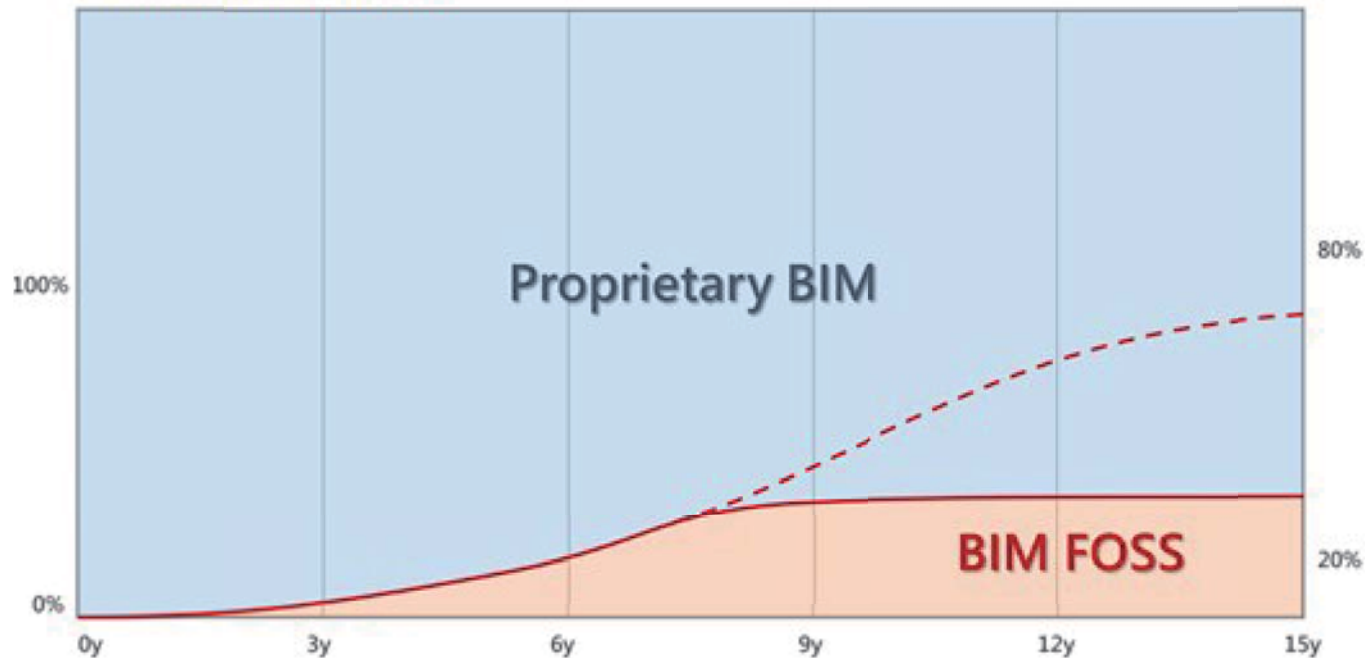
結論



根據台灣導入 BIM 15 年發展歷程，BIM FOSS 將每 3 年 BIM FOSS 的發展分為一個里程碑，隨著國內更多的案例及研究的完成，期望於第三個階段使用者比例能達到市場的 20% 左右，假設未來能成為公部門指定的交付格式，期望使用者比例往上成長至 50% 左右。

使用人數比例

Proprietary BIM : BIM FOSS





Roadmap & upcoming

Taiwan BIM FOSS follow-up expansion plan



Stage 1



Design

Research

- BIM FOSS 軟體介面本土中文化
- Free CAD 官方維基本土中文化
- 設計用元件庫 本土化元件 技術開發
- 檔案交換 作業流程精進

Promote

- 成立台灣 BIM FOSS 社群
- BIM FOSS 教育訓練推廣
編輯訓練教材計畫
- 扶持相關建材與設備廠商
進入元件庫市場
- 與國際 BIM FOSS 建立合作夥伴關係

Stage 2



Engineering

Research

- FreeCAD 結構與機電 建模研究
- BIM FOSS 功能研究 與 作業流程驗證

Promote

- 持續 BIM FOSS 教育訓練推廣
- 營建產業 FOSS 與國際社會的交流
及合作開發計畫

Stage 3



Construction & FM

Research

- 施工模所需 元件技術開發
- 營運端所需 元件與建築物
BIM 維護技術
- 驗證 FreeCAD 產出運營資料
- 施工與營運端 BIM FOSS
作業流程研究

Promote

- 持續 BIM FOSS 教育訓練推廣
- 扶持相關建材與設備廠商 LOD
400-500 建模

Stage 4~



Promote

- 成立台灣 BIM FOSS
營運維護組織
- 建立雲端 BIM FOSS 平台
- 學校營建相關科系
推動 BIM FOSS 課程



二、成功案例分享

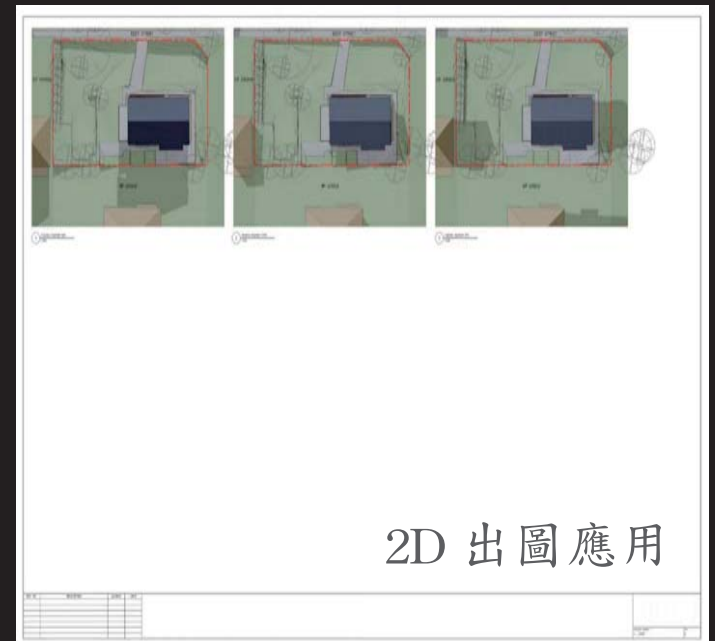
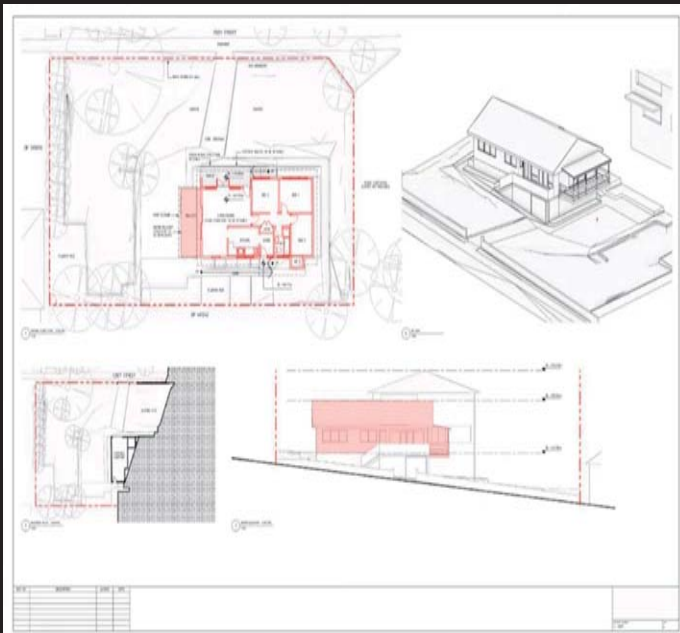
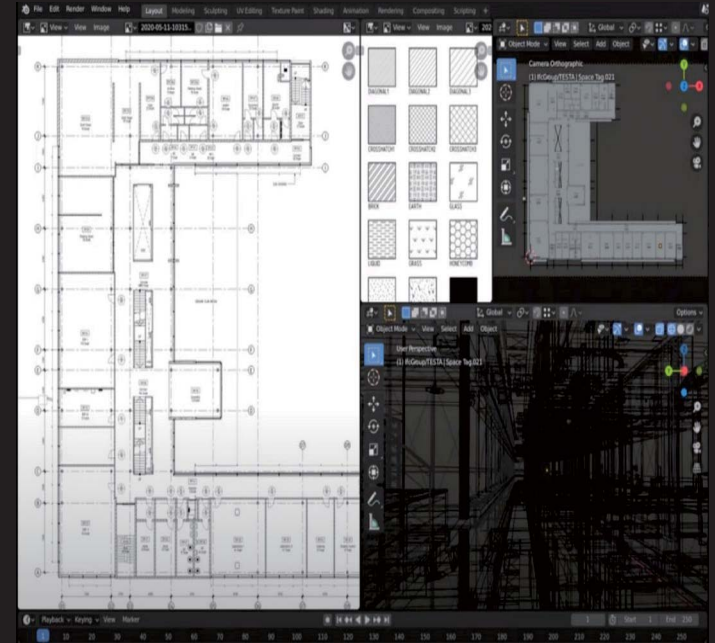
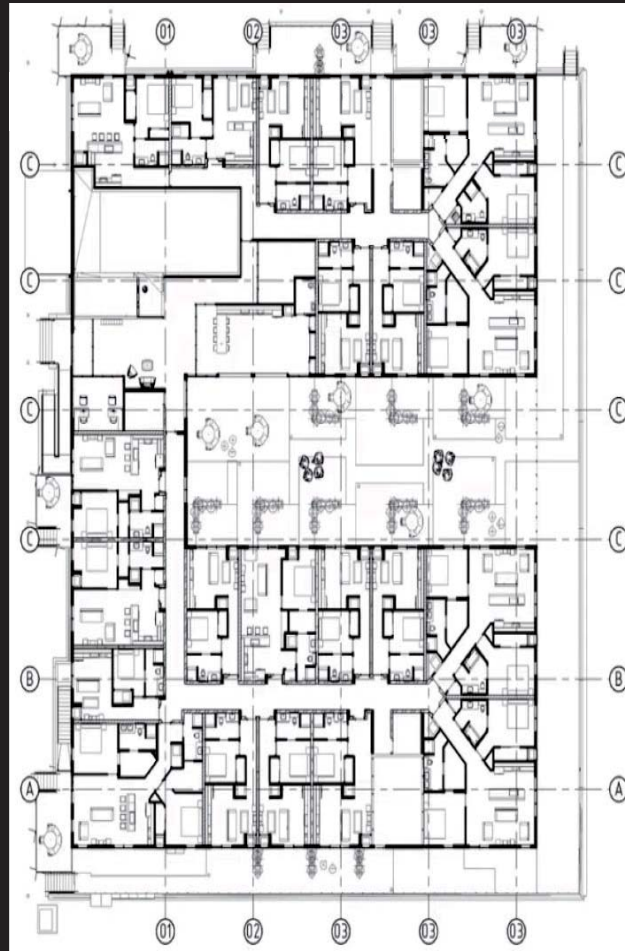
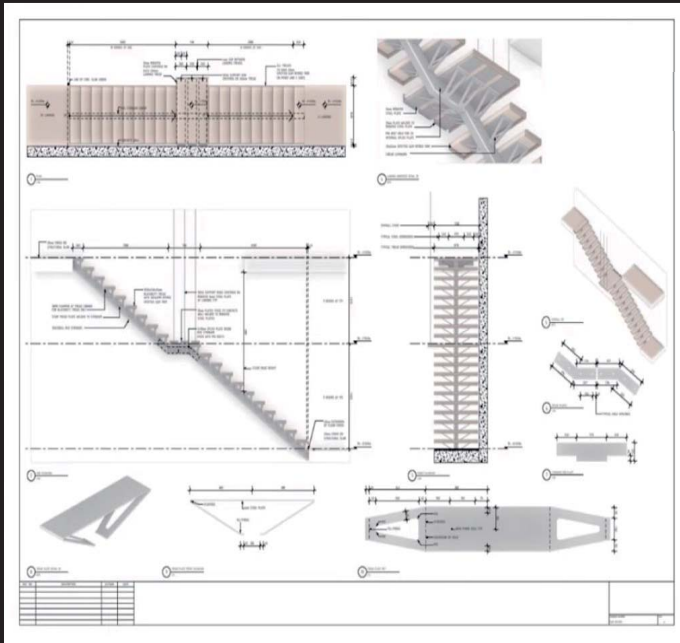


ARCHIS

2021/11/02

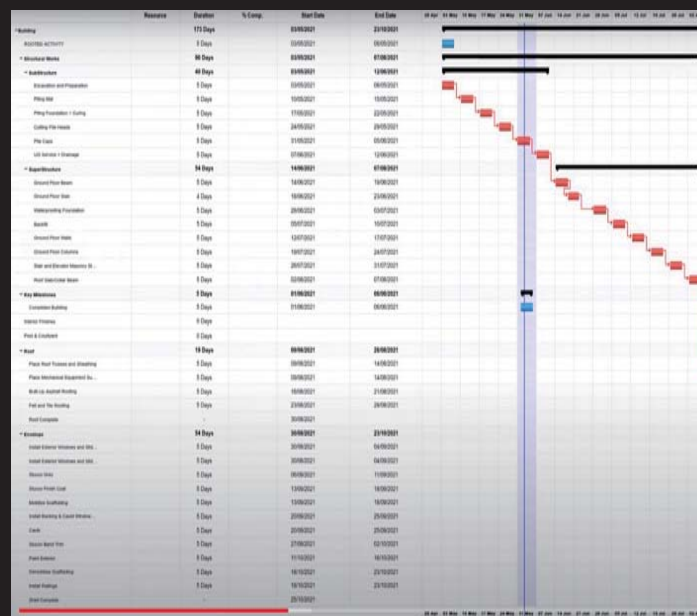
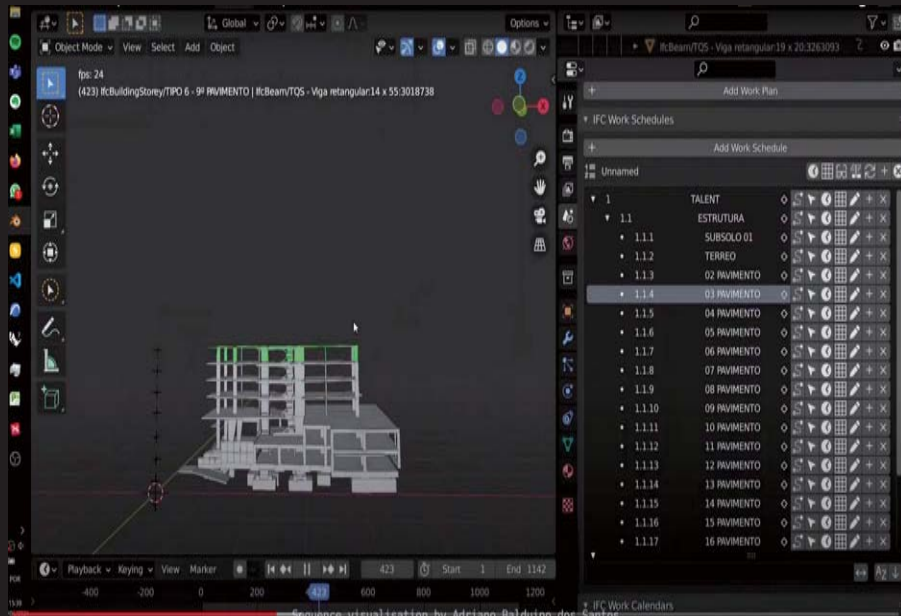
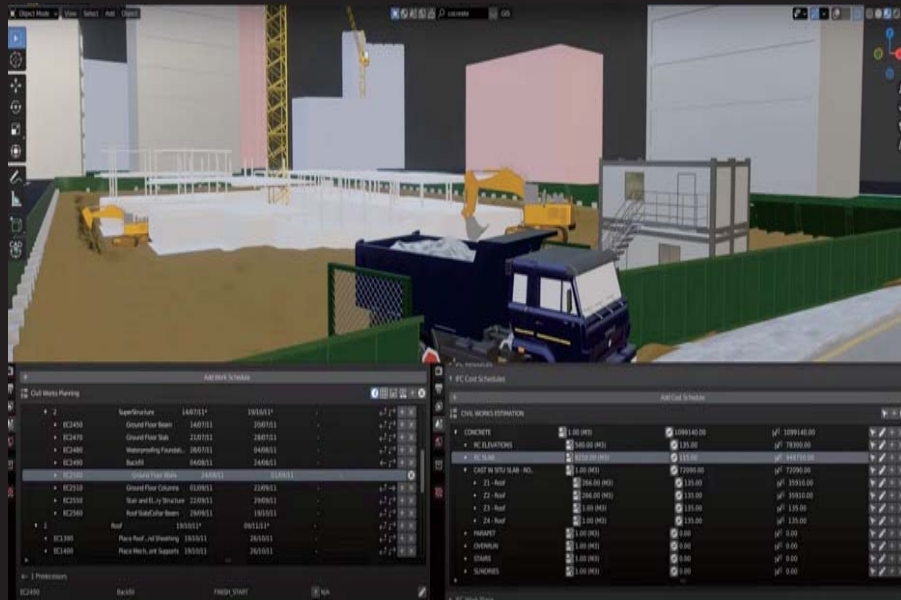


國外 ACE FOSS 成功案例



2D 出圖應用

國外 ACE FOSS 成功案例

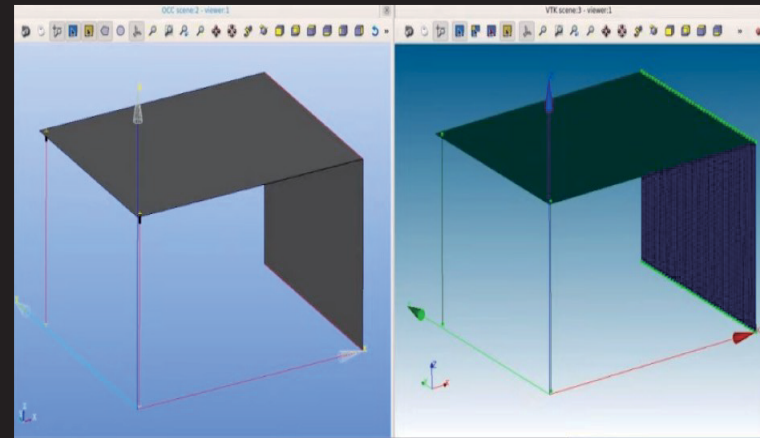


4D 施工模擬

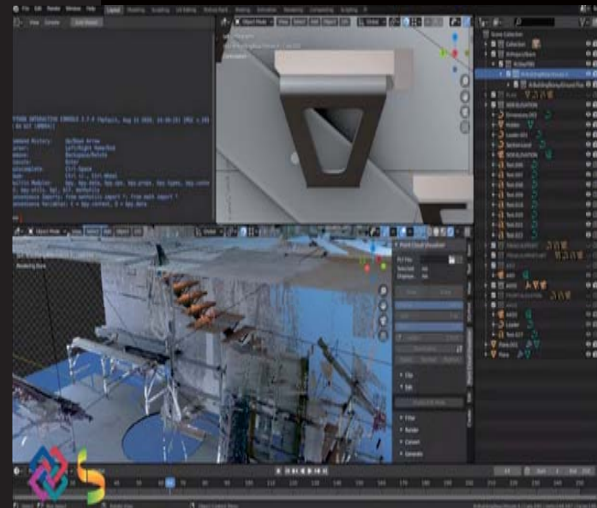
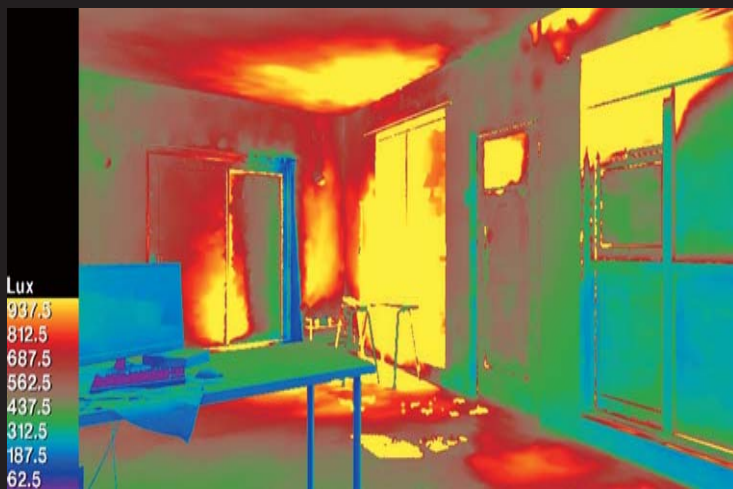
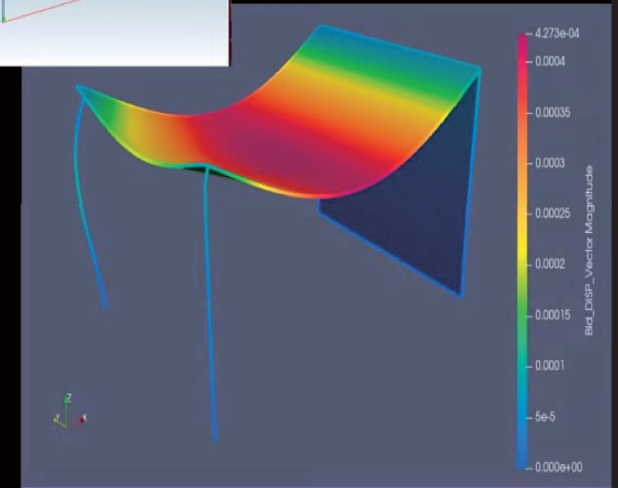
國外 ACE FOSS 成功案例



光模擬

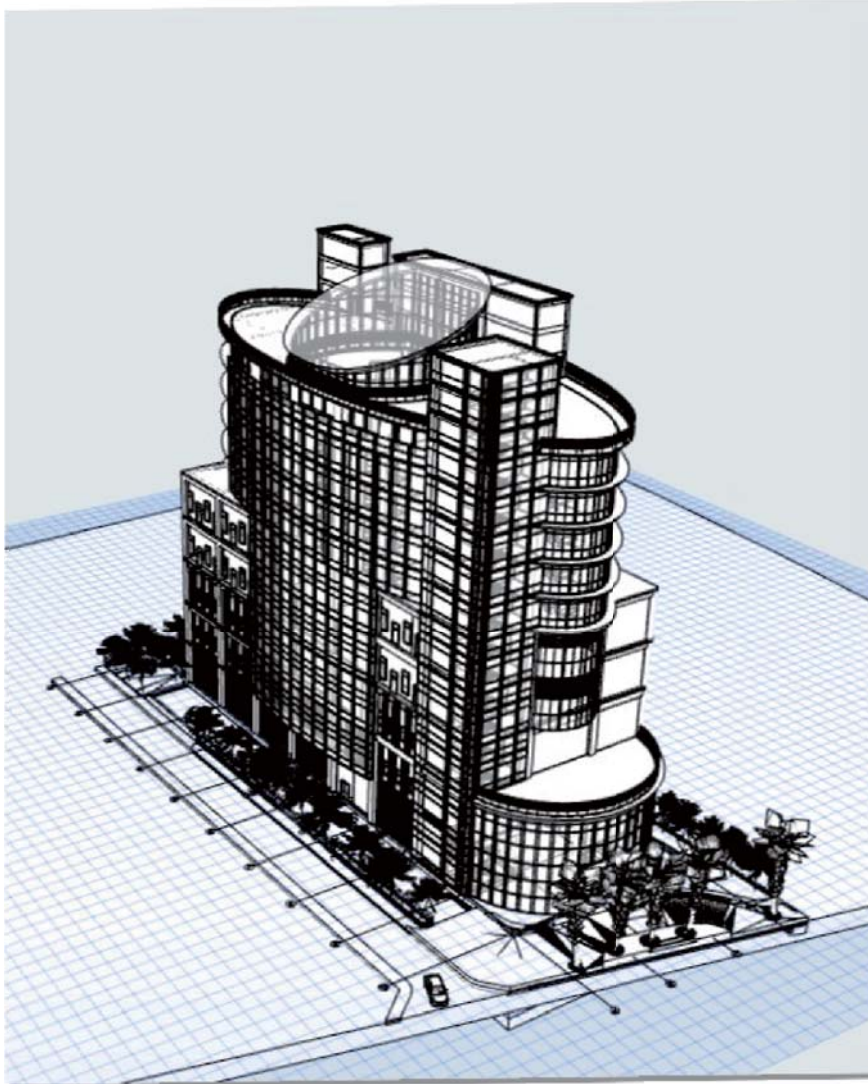


載重模擬

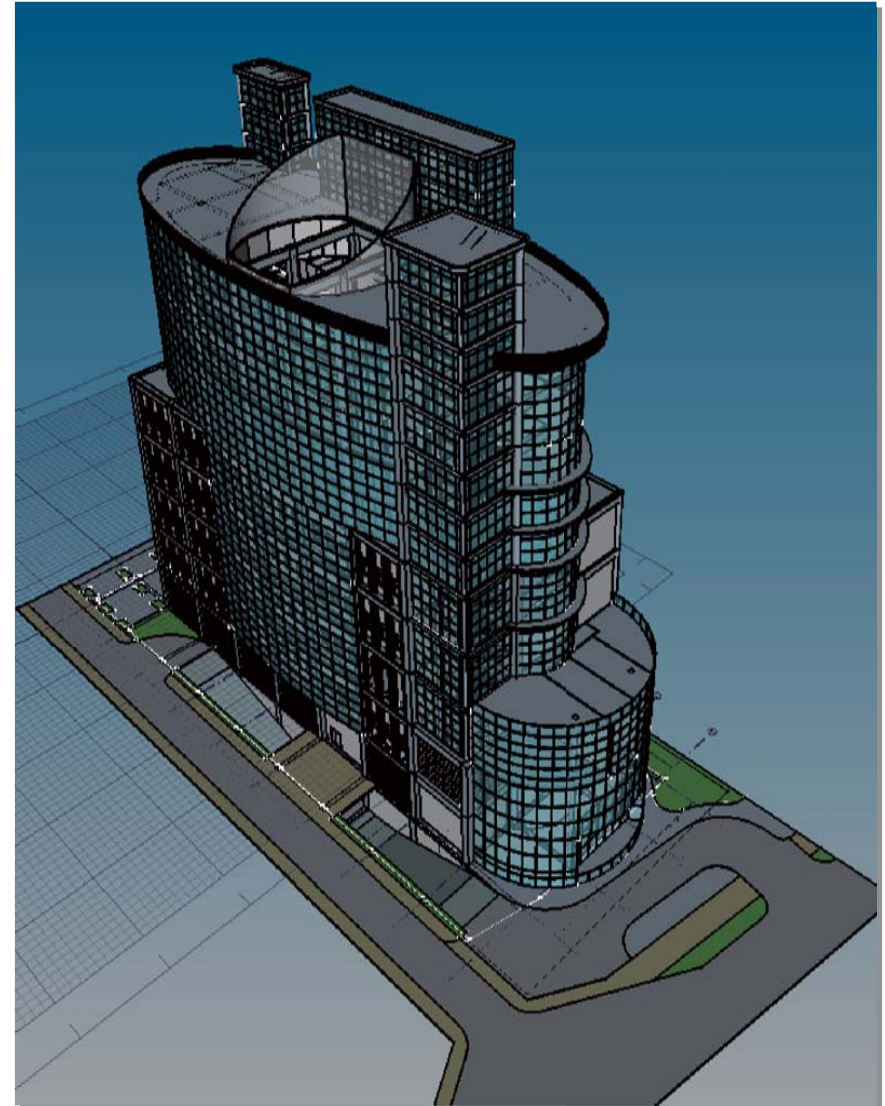


點雲套入建模

FreeCAD 與 ArchiCAD 建模差異性案例



ArchiCAD



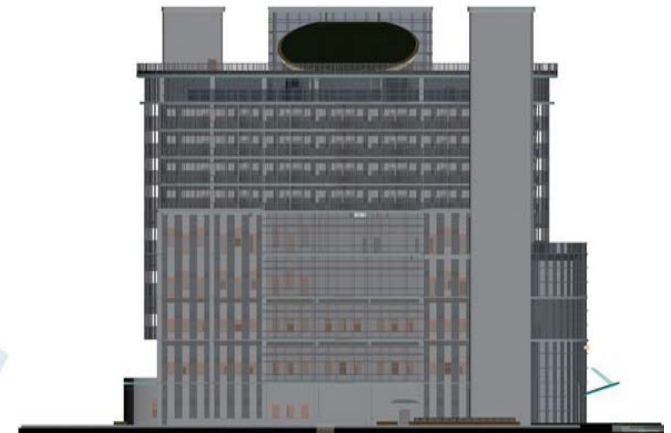
FreeCAD



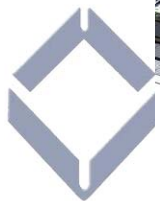
FreeCAD 與 ArchiCAD 建模差異性案例



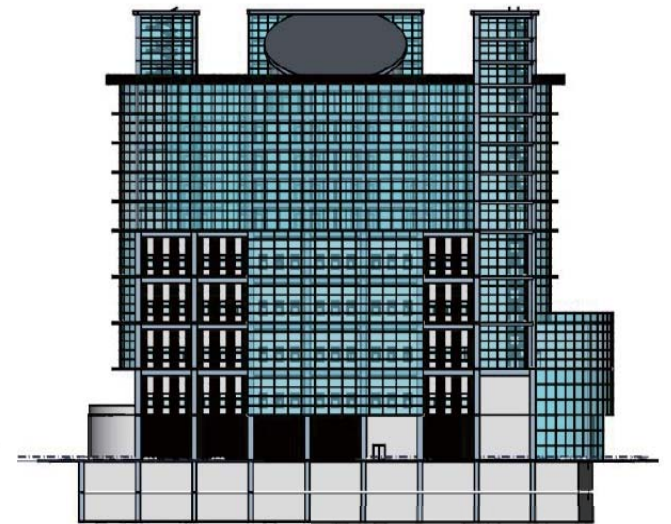
ArchiCAD



FreeCAD

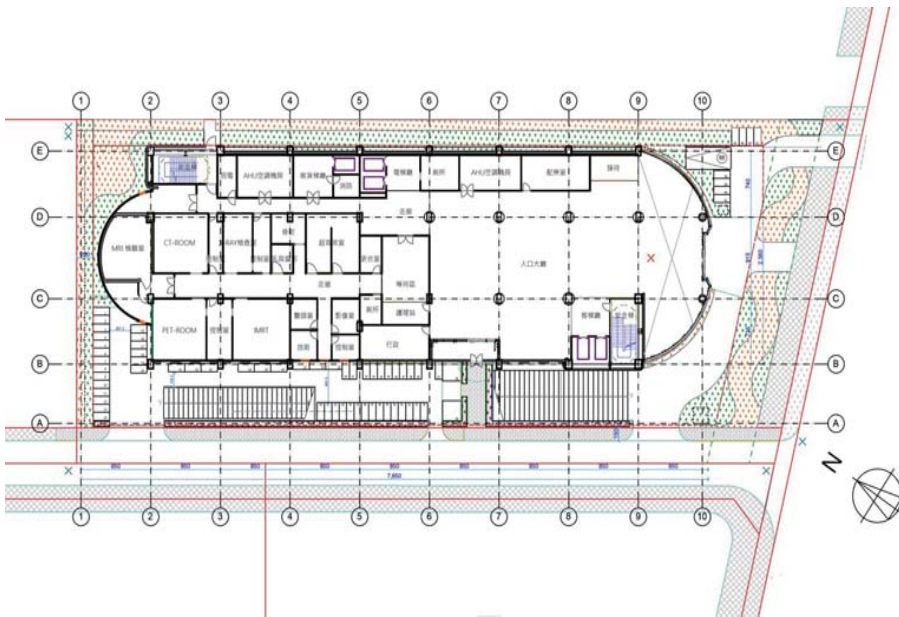


ARCHI·5

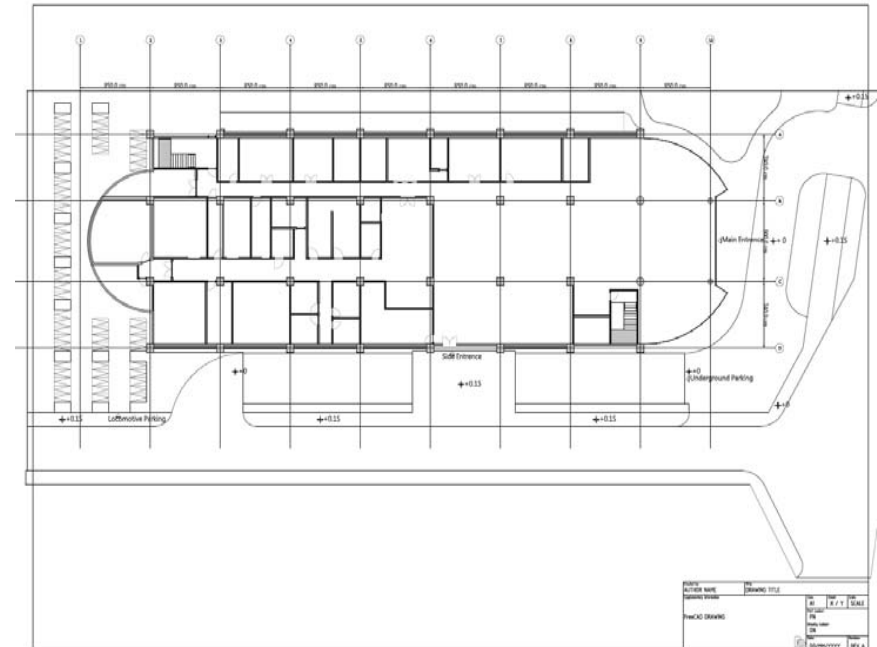


LibreOffice®

FreeCAD 與 ArchiCAD 建模差異性案例



ArchiCAD



FreeCAD



ARCHI-5



FreeCAD 與 ArchiCAD 建模差異性案例



ArchiCAD

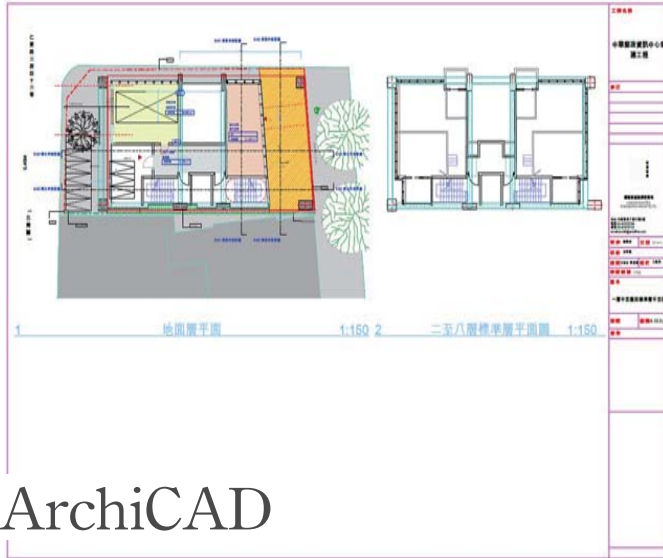


FreeCAD

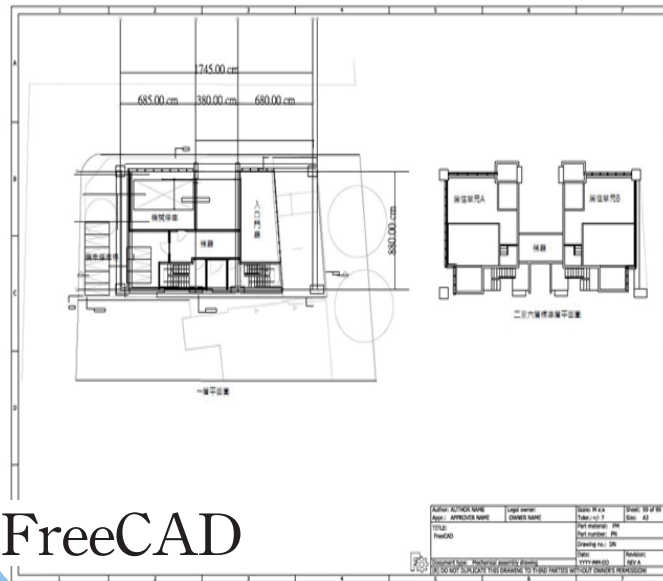
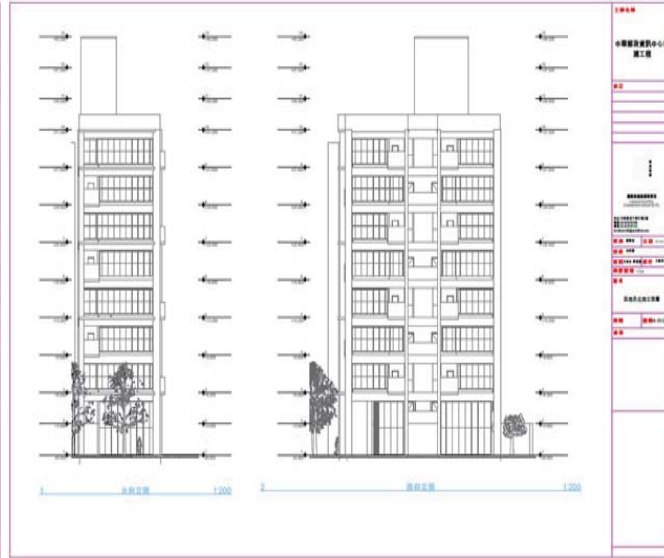




FreeCAD 與 ArchiCAD 出圖差異性案例



ArchiCAD



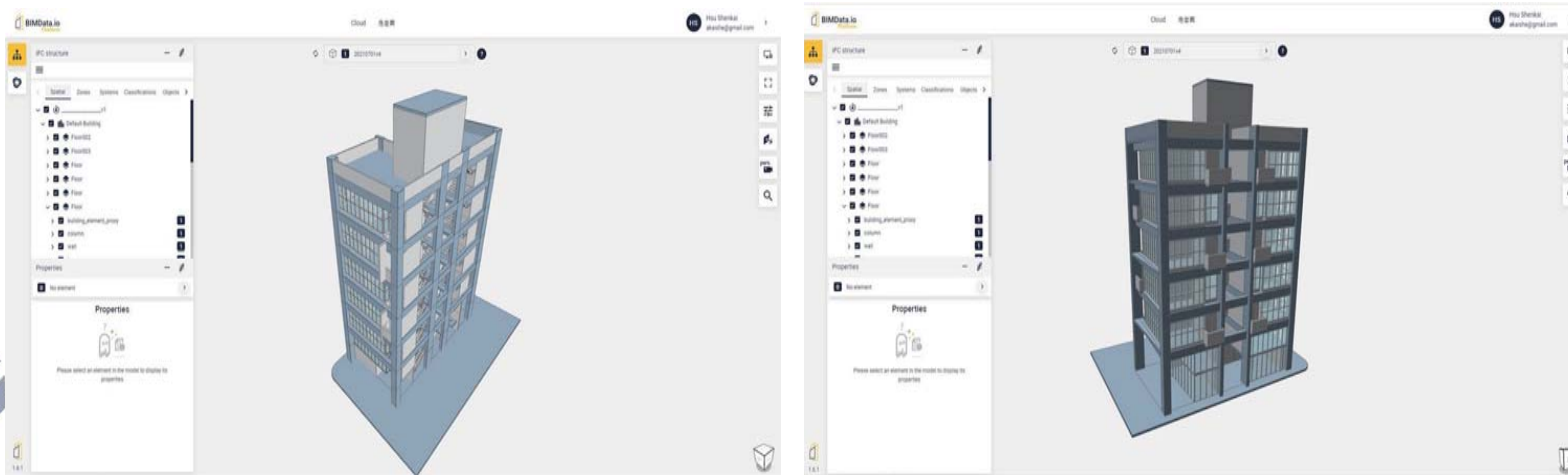
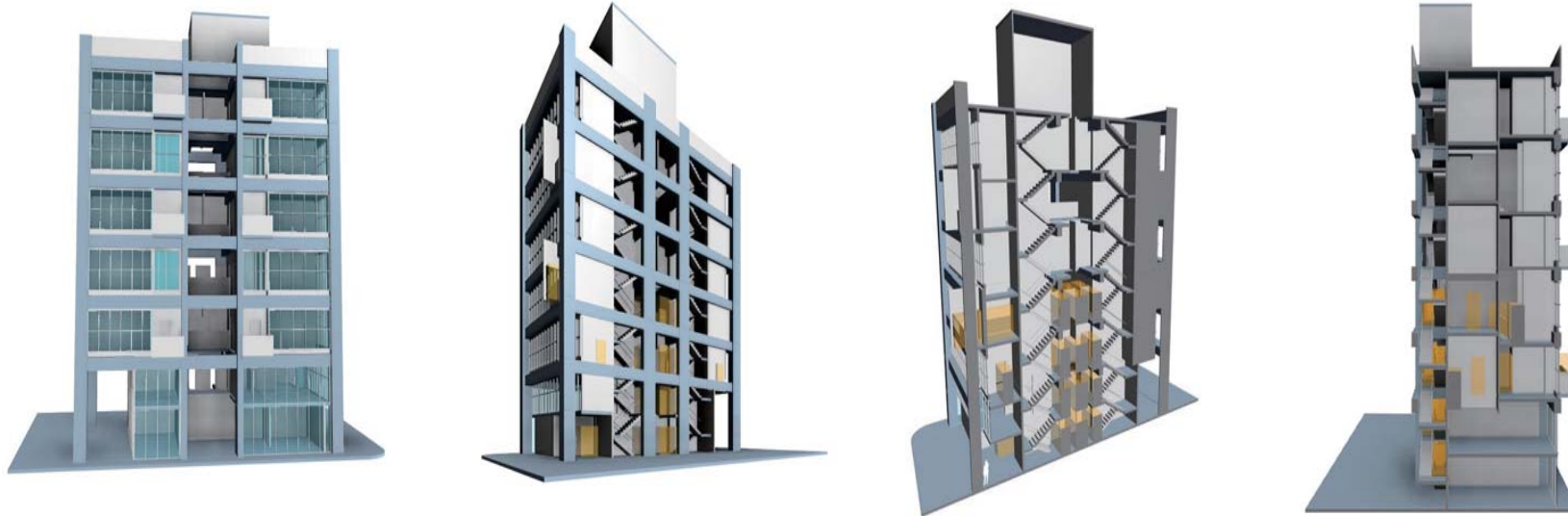
FreeCAD



FreeCAD > IFC > 其他軟體轉檔驗證



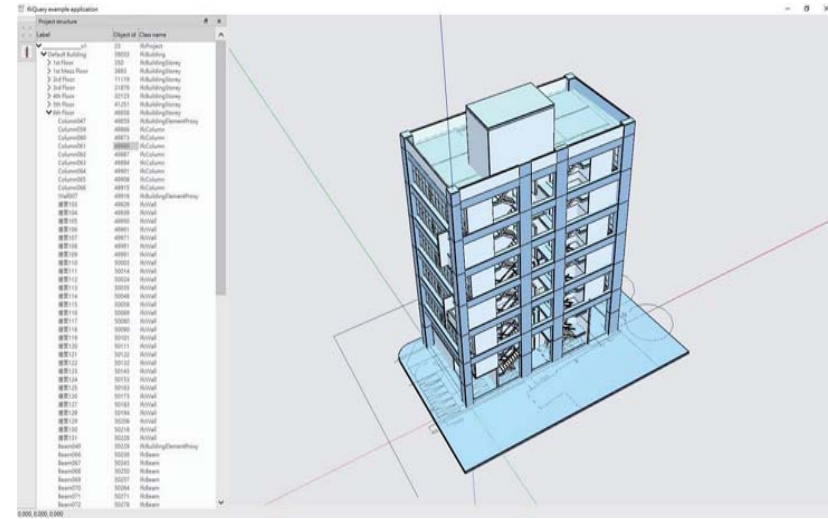
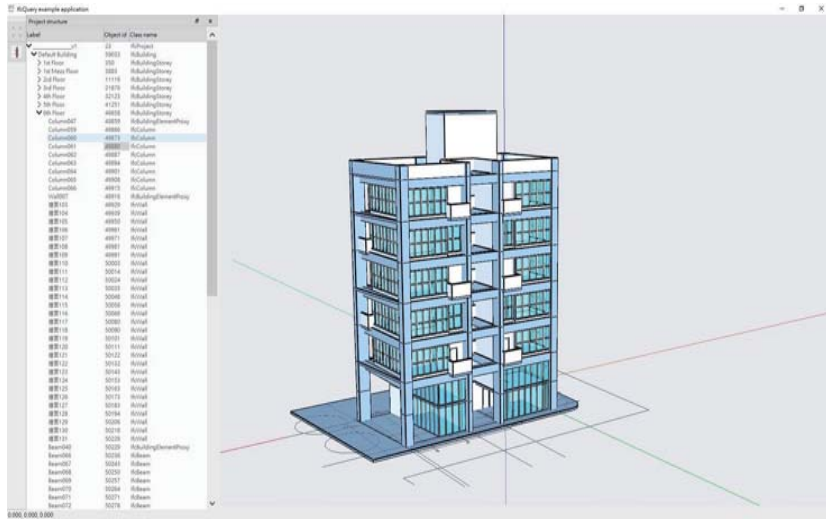
Revit



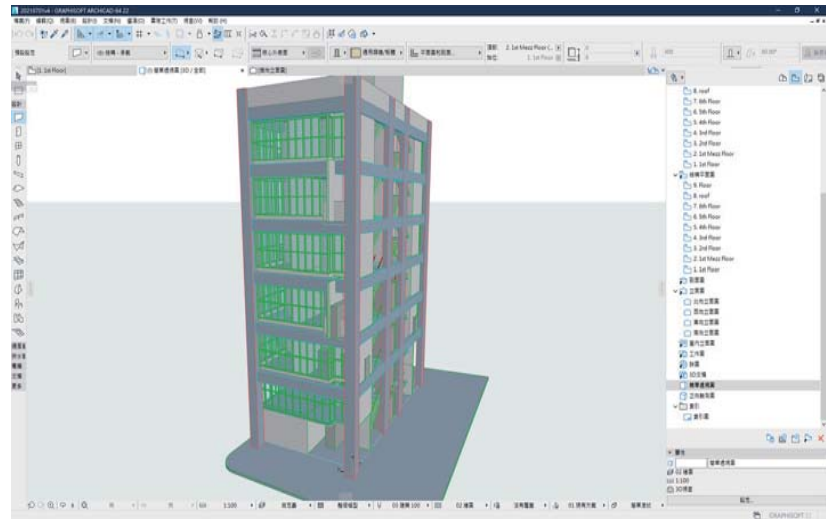
FreeCAD > IFC > 其他軟體轉檔驗證



IFC++



ArchiCAD



ARCHI 5



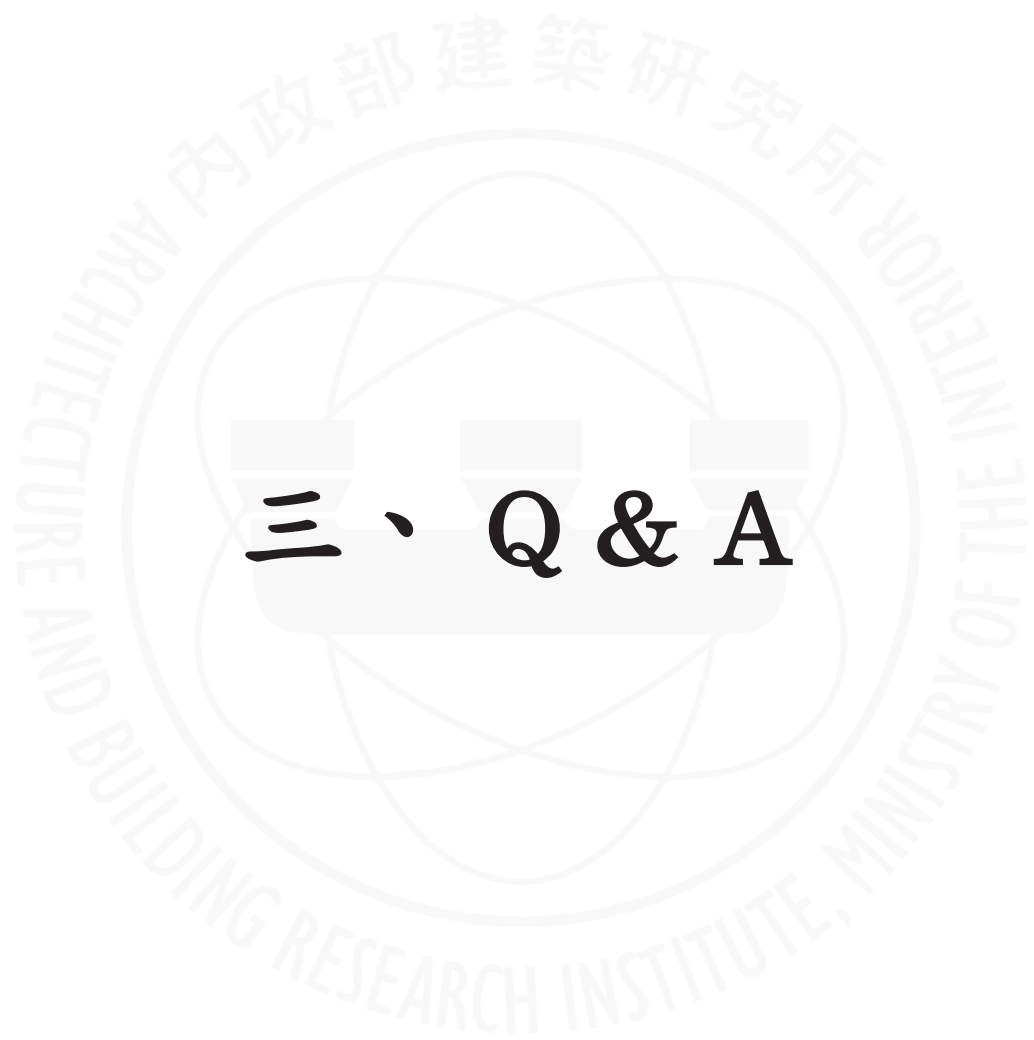


謝謝大家！



AR 06/07/21





三、Q & A

