

召開本所 110 年度協同研究「結合建築資訊建模 (BIM)、辨識技術與人工智慧(AI)技術於建築物預鑄工法應用」、「國內建築資訊建模 (BIM)技術之機電繪圖規範研究」, 及「建築資訊建模 (BIM) 開源及自由軟體本土化評估及發展路徑規劃」等 3 案期末審查會議紀錄

一、時 間：110 年 11 月 2 日 (星期二) 上午 9 時 30 分

二、地 點：採實體及視訊併行會議 (實體會議於本所簡報室)

三、主持人：王副所長安強

紀錄：陳士明、謝宗興

四、出席人員：如簽到簿

五、簡報內容：略。

六、綜合討論意見：

(一)「結合建築資訊建模 (BIM)、辨識技術與人工智慧(AI)技術於建築物預鑄工法應用」案：

中華民國全國建築師公會 施建築師正之：

1. 目前國內預鑄廠商仍稀少，希望政府透過此時建立統一規格，培養後端利用。
2. 國內建築預鑄相關規範缺乏，已被後起之對岸趕過，急待擬定，可參考對岸 3 類預鑄系統，以因應市場需求。
3. 目前預鑄之 BIM 應用相對不成熟，希望多建立以及利用 BIM 之元件庫來實現自動套疊辨識。
4. 現地拍攝照片建立點雲辨識似乎太過耗費成本人力，希望能透過遠端解決。
5. 國內市場是否能夠利用 3D 列印元件自動生產，以及政府法律是否能夠與時俱進輔助推廣預鑄工法。
6. 國內建築教育已落後國際趨勢與方向，誠望先進於各大學建築系辦理「成果說明會」推廣，以利後進學習與展望未來。
7. 本於實證宜將工作流程 Workflow 與階段使用軟件標準或數值梳理成工作手冊，讓有意嘗試或驗證者獲得確定。目前研究並未列出工作流程下，建議需公開科學數值及多次測試驗證流程。

中華民國全國建築師公會 何建築師欽欽：

1. 第 33 頁提到 99%準確度分析工程進度，是否可進行工程進度預測之計算、判讀與分析？
2. 此研究仍然可應用於其他層面，並且具有更多可能性，建議多予嘗試，例如辨識後算量、山坡地套疊等，可能更具效益。

中華民國電機技師公會 劉技師火炎：

機電暗管或者隔間內是否能夠應用相同技術？此案目前似乎都於開放空間建模，若能在暗管施作前就先行掃描，建立相關資料，應有更多應用價值。

台灣物業管理學會 林常務監事世俊：

1. 希望研究能夠提供環景相機建立之點雲精度。
2. 希望能夠詳細說明進度判定與控管，以及如何檢查空間構件之方法。
3. 希望說明相關費用多少，以利推廣。
4. 希望說明操作細節並說明難度、能力門檻，以及有無自動完成之可能。

社團法人新北市建築師公會 林組長大目：

1. 建議附上附錄解釋專有名詞及軟體名稱。
2. 有關預鑄工法推廣，建築師於相關建案是相當被動，工法之選擇取決於政府或者業主，所以需要業主編列相關預算來推行預鑄工法。
3. 希望未來研究人員有建築師，以利納入更多有關建物之相關建議。
4. 希望研究單位能夠使用更多軟體，而不是只利用 Revit 建立 BIM 模型，並也希望政府業主編列預算購置相關軟體。

江經理志雲：

1. 如能夠建立相關系統，對於台灣建築資訊化之競爭提升很有利，尤以本案使用低成本之 360 相機，相當吸引人，有利於未來實際應用於產業。
2. 書面報告之頁碼出錯請修正。
3. 研究目的應不僅針對鋼構，應修正。
4. 圖 1-3 之流程圖 Navisworks 和 forge 之關聯應修改。
5. 請說明本案系統掃描時是否就能自動判斷構件類型。

6. 期望未來能做到自動比對功能之建立，甚至是管線之辨識，能夠自動查詢物件之大小有無符合正確尺寸斷面，或是預定與實際情形差距過大即發出警訊等。

李教授東明：

1. 3D 點雲掃描一定有侷限性，但能以 360 相機做到建模以及辨識讓人驚豔。
2. 目前進度查核相當耗時人力，如未來能夠透過此案之 AI 輔助判別方式辨識查核，能節省人力。
3. 希望提出模型辨識完成度之解釋。
4. 360 建模之修正以及建立模型之技術，希望團隊能夠提供相關技術。
5. 希望能補充本研究結果所帶來人力或時間節省之量化評估，以呼應報告書前言所提推廣預鑄，以及利用科技解決缺工之目的。

詹股長世偉：

1. 照片建立之點雲似乎沒有很細緻，根據自身經驗以雷達建立之點雲精度與研究團隊好像差距甚大，請補充精度問題。
2. 應詳細說明模型準確率是否僅侷限於此次測試場域，以及資料集之數量是否足夠。
3. 應加強說明 BIM 之導入及如何提升建築師在預鑄工法之角色參與。
4. 希望能夠評估未來研究成果能普及化之程度，包含可行性及成本問題。

蘇副理瑞育：

1. 本研究案之技術如能夠發展成熟，對於業界相當重要，尤以進度以及成本之管控。
2. 希望未來能對預鑄和傳統工法之建模辨識進行比較，並說明節省人力及管控成本成效。
3. 請說明是否因精度不高造成團隊不選擇以傳統工法工地為例。
4. 對於能夠以 360 相機建模並辨識表示相當驚艷。

本所 陳助理研究員士明：

1. 本研究期末報告第三章研究成果敘述所開發系統需執行之步驟，請多以

文字及截圖等詳細說明。另請說明各系統操作步驟及整個系統操作所需工具、人力、時間及成本。

2. 期末報告內部份文字錯誤（例如構「建」），請修正。
3. 請執行團隊協助將本案離型系統執行過程製作成一短片，以利具體完整說明本案成果。

本所 陳組長建忠：

1. 有關預鑄之推廣，常遇見被反問預鑄如何做可以不漏水？不曉得專家座談所得訊息為何？
2. 請說明如何將本案相關技術複製至另一工地持續使用。
3. 請提出 i-Construction 未來四年的各項可能應用，使變成可研發的項目。
4. 建議將簡報的資訊放到期末報告中。

主席：

1. 請提供更多預鑄優點之說明。
2. 請說明本案成果能否應用於其它建案。
3. 請說明本案成果能否協助本所建築 4.0 計畫之進行？
4. 報告內容請多增加一些技術背景之說明。

執行團隊回應（曾教授仁杰）：

1. 各位委員所提及報告錯誤及需補充之處，謹遵辦理。
2. 本研究未使用較為昂貴耗時之點雲掃描儀，而是使用 360 相機，以手持穩定器方式邊走邊攝影，環繞工地即可完成資訊蒐集，所得影片後續可得 1 秒 24 幀供機器學習辨識或判讀，所需之人力及時間很少。
3. 專有名詞會補充於期末報告之附錄。
4. 本技術不一定只能在 Revit 上使用，只要與 BIM 相容（ifc 格式）即可。事實上，本研究場域案例所取得之 BIM 模型是 Tekla 軟體檔案，後續透過 ifc 轉成 Revit 檔案。本研究使用 Revit，純粹是考量其市佔率高，以及團隊對此軟體較為熟悉。
5. 隔間可以使用本技術，在實際前往場域測試前，學生於教學實驗室內實

作練習，該空間有隔間，只要拍攝時能走封閉迴路，皆可完成自動點雲之建立。唯暗管之情境相對較複雜，需能有微型攝影、手持可深入探索拍攝，以及可能有光線不足之問題。

6. 在第一次使用本技術時，需要有人教導及協助設定，之後使用是屬重複性之作業，會較容易。
7. 目前透過影像自動建立點雲技術之精度在 2cm 以內，點雲與 BIM 模型的對應，精度屬 mm 範圍，至於是否可使用本技術在未來判斷垂直度及水平度的誤差比對仍有待進一步研究。
8. 有關樣本數及是否有機會用於其它工地的問題，原本團隊找到願意協助本研究之場域有三個，有些為半預鑄，再加上疫情導致工地進度延遲，以致於另兩個場域之預鑄吊掛開始時程皆延至本計畫結案期限之後，故無法配合使用。
9. 我們會評估並補充使用本技術進行進度辨識所能節省之時間。
10. 有關未來之研究發展，目前看到的趨勢，包括：從大到小，例如利用空拍機技術自動建 3D 模型，並進而與 BIM 模型比對量體進度；也有從小到大，例如進行鋼筋綁紮間距之自動查驗，期待未來兩方向之研究主流能邁向整合之路。
11. 因為本技術為動態的技術，確實以書面靜態方式不容易呈現閱讀，拍成短片是不錯的建議。
12. 專家座談會的與會專家也有提到預鑄被認為容易漏水是幾十年前的事了，就現在的技術，預鑄工法不用擔心漏水，主要需克服的是由於數量規模及缺乏標準模具或接頭所造成造價偏高的問題。
13. 台積電有用到 i-Construction 的概念，負責建廠的副總經理就是利用 UAV 技術來監督美國新蓋廠房之工進。
14. 原則上目前已可完成此工地進度監測的實際應用，但是目前資料僅限於單一工地，仍需增加資料庫中的資料，以完成可轉換至其他工地的實際運用。
15. 有關分析工程進度部分，本案目前執行的超像素分析技術是將原始圖像

分割成許多小的圖塊，而進度判斷則限於一個圖塊一個圖塊判斷，而非一次判斷一個元件或一次判斷一張圖像，故仍須經由轉換才可得知實際工項之進度，如估算工項完工數量等。委員建議本研究成果可應用於其他層面部分，將納入後續研究評估。

(二)「國內建築資訊建模(BIM)技術之機電繪圖規範研究」案：

中華民國全國建築師公會 施建築師正之：

1. 報告書第 16 頁如附錄 B「建模建議色碼」規定對於國內 90%小型建築建築師事務所具正面意義，因應實務需求請納入規範。
2. 報告書第 30 -34 頁「資訊管理作業流程」，目前國內建築對於未來資訊管理整合之需求，是否直指目前困境所在？例如各機電事務所整合痛處與作業流程。
3. 現有國內機電應用 BIM 於臺灣市場與全球比較均屬小眾，經濟效益宜需政府獎勵外，尚需有元件支援各 BIM 機電應用單位。全國建築師公會目前預定明年建置千個機電元件及一個元件庫平台，日後有機會尚請建研所協助指導共同合作。
4. 參數元件與管線檢料，朝向預先裁製、現場組裝的減碳方向，降低資源耗損。
5. 國內建築教育已落後國際趨勢與方向，期望諸位先進推廣「成果說明會」於各大學建築系，以利後進學習與展望未來。

中華民國全國建築師公會 何建築師欽欽：

1. 報告書第 31 頁圖 2-9 太模糊、第 34 頁圖 2-12 太模糊。
2. 報告書第 88 頁「四、此系統非給水」，標題有誤。
3. 報告書第 66 頁圖 3-13 消防樣板資訊圖片，為何使用研究案給水樣板?給水樣板內有消防資訊? 報告書第 88 頁圖 4-43 有相同問題。

中華民國電機技師公會 劉技師火炎：

1. 機電圖例標準化之推動，利於業界實務需求。
2. 機電樣板後續可朝自動化送審發展，以提高送審效率。
3. 後續可發展機電設計數據之自動化，提高設計效率。

台灣物業管理學會 林常務監事世俊：

1. 未見空調系統樣板。
2. 期末報告書第 75 頁，未見到如 ELCB 上下端線徑、壓降。
3. BIM 維運生命週期內容未交代。

社團法人新北市建築師公會 林組長大目：

1. 涉及建築與機電碰撞、淨高管道間檢閱。
2. 1FC 交換，檔案軟體之機電與建築交換相容。
3. 建議建立建築、機電的標準圖例及標準色碼。

江經理志雲：

1. 期末報告名稱與審查意見表的計畫名稱不一致，請確認。
2. 報告書第 6 頁提出 BIM 機電規範?報告書中沒看到，目前提出的簡報成果主要是樣板成果。
3. 報告書第.64 頁 “a”參數是?應該採用業界了解的用詞為宜。
4. 報告書第 60 頁 LOD500 的描述是錯誤，請釐清。
5. 報告書第.12~15 頁矩陣表與本案的關聯為何?
6. 簡報時說明”送審”階段，應該是設計階段的應用。
7. 報告書第 7 頁參考文獻錯誤，請修正。
8. 報告書第 12 頁的附錄 B 在哪裡?
9. .如果研究目的是提供初學者使用，是否有請初學者驗證?初學者要學 Dynamo 軟體嗎?
- 10.系統樣板為不同的檔案，如果是同一模型進行樣板建置，該如何使用?

李教授東明：

1. 本案期望建立機電繪圖之統一標準，目前成果進行三次業界專家諮詢會議，蒐集業界實際的問題與困擾，未來應彙整業界意見，整合需求統一機電繪圖之標準、符號、標示等。
2. 目前報告書仍未完整呈現研究成果，但三次業界座談所獲取的成果相當豐碩，應依照應用之。

詹股長世偉：

1. 設計端的建築師與機電技師該如何交付 BIM 檔案格式，如 IFC 等相關檔案格式。
2. 五大管線相關審查單位如何整合。
3. 請補充干涉檢查的應用。
4. 後續使用端如何應用相關資料，請予以說明。

蘇副理瑞育：

1. 本研究題目一開始有說明，內容著重在資訊的產出，期望樣板所建置產出的圖說是不是應符合送審機關要的製圖標準，如字型、字寬、符號、標註。
2. 現在所遇到的困難是說，一般大多送審機關不太能接受 BIM 之圖說，這是我們在業界上最大的困擾。
3. 若後續有相關數據平台，對於機關送審，如何去檢閱這些數據，可加速機關的審查時間，甚至包括加速後續各階段的應用。

本所 謝助理研究員宗興：

1. 第三章第 1 節提到的機電系統樣板架構，為本案重要內容，目前僅有一個說明圖說，建議將第 2 節、第 3 節的內容，溶入第 1 節的圖表中，擴充圖說，增加說明內容以利了解整體架構提及內容。
2. 本案重點內容為滿足審查所需，應補充提出政府各部門要求審查項目與內容，以及本案提出 BIM 化後的因應內容，並做成對應表格。
3. 第四章內容建議在每一節增加說明，並說明操作方式與意義。增加後期維運所需的資料庫範例，並提出各項系統建議維管頻率。
4. 將研究成果撰寫成規範及基本指南，應於成果報告中提出，並請提出每一種機電系統在建築物上的示範案例。本案結案時所需繳交的資料蒐集分析報告、本所規定稿件格式等內容應依本所規定格式撰寫，未符合規定者，請立即修改。
5. 各項管線的顏色建議比照新加坡及美國等提出標準色碼。

本所 陳組長建忠：

1. 本案就有數個樣板，可否匯入於同一專案參數來做五大管線機電操作。

2. 標準符號、圖，請納入規範指南。
3. 有人說管徑可調整參數，可能因為BIM版次變更而變得不能運作，請團隊回應。
4. 似標題只有消防的排煙系統樣板?成果應確實呈現規範及基本指南。
5. 本所不與民爭利，初學者至一般技藝補習班學習。
6. 研究題目不能改。
7. 本所研究出的標準、規範草案，建築師公會站在制高點及先行者的時間點上多加引用，即可清除全國多年來一再不一致的情形。
8. 問題回應宜真實面對，而非移至後年度辦理，或請提問者自行參考其他研究成果。

王副所長安強：

本案成果報告請依研究團隊依所內規定格式編撰。

執行團隊回應（湯教授潔新）：

1. 謝謝指教。經專家會議及期中委員意見期末報告內容收斂為機電樣版運用與研究；報告名稱不變。
2. 本研究案以各系統數據提出樣板供機電初學者使用。至於，標準符號、圖層業已完成「BIM 機電製圖初階指引」詳見附錄。可有效整合各專業領域製圖上不一致之課題。此外，臺北市建築師公會也曾在民國 86 年提出「AutoCAD 繪圖標準」提供會員參酌，也未見顯著效益，可見仍需公部門提出相對剛性規定。
3. 本研究已明確定義「初學者：相關科系畢業並有基本 BIM 基礎，透過本研究所提供樣板能快速進入職場應用，並建立與建築、結構、公部門等圖面溝通之標準依據。」並無與民爭利之問題產生，如何協助業界降低進入 BIM 機電門檻並提供一致性繪圖方式，提升國內機電能力並與建築產生更好的連結，共創 BIM 更廣泛應用才是重點。
4. 本研究內容曾提供采軒機電事務所機電初學者使用藉以驗證。不侷限初學者是否在該階段學習運用 Dynamo。若初學者學 Dynamo 更能有效運用數據。

5. 本研究案精選各系統數組數據提出樣板，並以住宅為例進行樣板製作，唯建築類型極為廣泛，並無法使用一種樣板滿足全部需求，為使進入 BIM 機電領域能降低其困難度，故採用不同系統不同樣板方式進行推廣較為容易。
6. LOD500 描述部分，修正為「LOD 500：模型元件為具實際數量、尺寸、形狀、位置、方向等精確資訊之完工集合體(Constructed Assemblies)。非幾何屬性資訊也可建置於模型元件中。如果以目前的工程圖概念來對應以上的 LOD，或可簡單地得到如下關聯：LOD 100 乃相當於概念設計 (Conceptual Design) 圖；LOD 200 則相當於初步設計 (Preliminary Design) 圖；LOD 300 可對應到細部設計 (Detailed Design) 圖；LOD 400 則相當於施工 (Construction) 圖；而 LOD 500 則相當於竣工 (As-built) 圖。」<https://www.ntubim.net/bim2356027396/lod-20125> 出自臺大土木謝尚賢老師。
7. 由於機電涉及領域極為廣泛，為使國內 BIM 機電能有一致性繪圖標準，以送審為目標實為最佳方式，此外為了能與業界有更好的實務關聯性，研究內容係供機電初學者，且為相關科系畢業並有基本基礎使用參考，以送審階段常用數據當研究內容;數據並非侷限設計階段，可依各事務所需求推廣至各階段。

(三)「建築資訊建模 (BIM) 開源及自由軟體本土化評估及發展路徑規劃」案：

中華民國全國建築師公會 施建築師正之：

1. 報告書第 3 頁建築資訊建模 (BIM) 開源及自由軟體本土化宣示，對於國內 90% 小型建築建築師事務所具正面鼓舞意義，唯無足需因應市場需求考驗。
2. 報告書第 4 頁導入免費 BIM FOSS 關鍵在「資訊管理作業流程衝突」。問題不在軟體成本，卻存於國內建築資訊管理整合穩定性，或作業時效不確定等問題。
3. 軟體操作 3 流程「輸入/演算/輸出」，關鍵在演算效率。報告書第 83 頁國內 BIM FOSS 尚需有元件、API 之研發支援問題。RHINO 軟件

Grasshopper 具公開編程碼行之有年，尚無法免費導入。對小型建築建築師事務 BIM FOSS 有其演算效率與時間成本障礙。

4. 免費 BIM FOSS 面對業務時間壓力或技術穩定性下無可避免，如需投入真實演算成本，尚需待市場考驗。

中華民國全國建築師公會 何建築師欽欽：

1. 報告書第 101 頁清單明細為各層總量，是否可產出單層不同的詳細表？
2. 開源軟體差異分析詳細，可作為選擇參考。
3. FreeCAD 功能架構似齊全，但詳細差異分析各項看似略有不足，是否因此可能造成人力支出，省軟體費用卻增加人力成本之問題。
4. 全案整合協調上，FOSS 仍須努力，但本研究評估值得參考。

中華民國電機技師公會 劉技師火炎：

1. 提供 BIM 很好的另一條路，開啟自由開源軟體可以減輕事務所許多負擔。
2. 建議未來能規劃完整資訊轉換，透過 IFC 若能取得資訊當然也可行，後期也希望針對機電部分多做著墨。

社團法人新北市建築師公會 林組長大目：

1. 建議先由建築方面著手，期待本案 BIM FOSS 盡快有所成果。
2. 各國逐漸發現商用軟體綁架及資源開放的議題，國發會也於自由開源軟體有所著墨，希望未來可以爭取政府單位補助，先從為建築開始訂定標準，並能有使用手冊。
3. 希望建研所相關研究案，未來能開放學界教育並讓業界推廣使用，就像 BIM FOSS，未來若本案開放資料，新北市建築師公會也願意支援。
4. 希望建研所未來繼續跟建築中心合作 BIM FOSS 課程，並於建築師公會持續推廣，目前雖有開課兩期，但似乎因現況經費不足尚未有後續課程，未來希望可以持續爭取。

江經理志雲：

1. 本期末報告非常詳細，具後續研究的參考資料，對研究團隊給予高度肯定。
2. 後續若有研究建議：

(1)提出雲端資料交換的相容格式，包括壓縮格式的效率。

(2)從本研究“借力使力”的思維，如何與主流資料相容，有助於業界的發展及應用。

李教授東明：

1. BIM FOSS 做為未來本土開源格式的自由軟體的條件為何？目前運用情形如何？未來期待得朝向政府建立 Libre office Foss 做為官方正式文書編輯軟體 (ODP)其可能性或期程是否有評估？
2. 軟體不在乎「普及性」、「方便性」、「相容性」、「資料庫強大與否」，是否有實際針對業界需求進行研究或詳談。
3. 以 3D 建模軟體為例，業界大多使用 3D Max，但近年來 Sketch Up 異軍突起，用簡單的使用界面，直覺繪圖邏輯逐漸擴大市場。目前研議的軟體是否也具有這樣的優勢，應審慎評估。

詹股長世偉：

1. Free BIM 普及性、功能與商業軟體差異請再補充說明，如渲染、日光分析、綠建築等。
2. 是否能導入 API 應用。
3. 完成建模需經其他軟體，是否有轉檔上的問題。
4. 業界及學界是否普及應用。
5. 除中文化外，是否能用中英對照，以利國際接軌。

蘇副理瑞育：

1. 開源軟體對於企業影響極大，商軟綁架是很嚴重議題，工作效率很看重，對於效益也很重視，本研究難度很高，給予高肯定。
2. 本案第一章很重要，將自由開源軟體及商業軟體的比較，未來可以對於如何克服自由開源軟體及商業軟體的差距、成本等，建議評估面向可以更廣泛。

本所 謝助理研究員宗興：

1. 建議將第 3 章成果做一個統整的表格，納入各項主要應用種類及其相關軟體。

2. 部分國內營建專業人士仍期望本土開發自有軟體，建議將各軟體開發所需的人力、物力、經費、時間、技能、預期市場與資本回收的可能等條件，彙整後納入分析中，增加量化分析，了解其限制，擴充現有的質化分析成果。
3. 附件 4 第 48 頁部分的内容排版偏誤，請再調整。
4. 本案提及的 BIM 元件庫本土化、模組本土化，能否預估會用到多大的資料庫，以及描述該資料庫應具備的條件或功能。
5. 本案結案時所需繳交的資料蒐集分析報告、本所規定稿件格式等內容應依本所規定格式撰寫，未符合規定者，請立即修改。

本所 陳組長建忠：

1. 請陳述研析、查檢，自由軟體在規劃設計、施工、管維，各可達成的細項、深化項目功能，及國內本土滿足點。
2. 請整理開源及自由軟體的 BIM 雷區。
3. 各建築師公會如有需求宜緊密和本所合作，避免需求供給不平衡與長期存在之資訊斷層，如年度論壇亦無促進本所計畫與成果之機會。
4. 目前辦理長期班 2 班次者無收費，此教學成本比一般說明會及補習成本高出數倍之多，建築師公會如欲開班，才有可能全面拓展數千名建築師長期訓練與應用。
5. Road MAP 請列具年期、經費、人力數（程度、專長）。
6. 中文化時，可將本所編 OmniClass 編碼，Cobie...等，資訊或樣板及元件導入。
7. Free BIM 至少要能滿足本所移轉營建署建置 5 年建築管理圖資收存 IFC 之格式及法規標準。

執行團隊回應（賴建築師朝俊）：

1. 整個 AEC FOSS 的架構極為龐大，我們累積的 Know-How 要在短期之內趕上商用軟體有相當的難度，因為這個領域已經發展十幾二十年以上了，目前可以針對業界的主要訴求來進行研擬，未來可以再慢慢擴充出去。
2. 本案目前不是為與商用軟體競爭，研究自由開源軟體只是為了提供另一

個 BIM 選擇。

3. 商軟養套殺模式讓人容易上癮，尤其針對學校免費更是如此使用開源軟體才可以避免這個問題，不再受商軟綁架。
4. 本研究之 BIM FOSS 評估過程，是透過實作兩種類型建築案例，成果主要有入門操作手冊一本，工作流程也已錄製影片驗證，使用軟體於“BIM FOSS 平台基本建模手冊”中說明，使用者可循以驗證，如果有需要可以現場實際操作驗證。
5. 以本年度所主要研究之 FreeCAD、Blender 軟體而言，FreeCAD 在精準建模以及特殊造型建模方面之功能均較商業更為優秀。Blender 是目前多媒體動畫設計功能最為強大的自由軟體，也擁有許多大廠加入支援，其後台可謂非常雄厚。
6. BIM 在目前國內本土滿足點，從 BIM 的導入到 BIM 營運維護，也就是 BIM 2D 到 7D，本研究所建議的 BIM FOSS 都已涵蓋。
7. 元件庫本土化及模組本土化的資料庫大小主要看其容納的物件多寡，以 FreeCAD 目前的 Parts_library 外掛元件庫而言，目前之容量高達 2X GB 而且還再繼續成長中。如果國內廠商可以加入本土化元件的開發，可以預其未來的資料庫大小將會非常可觀。
8. BIM 審查，如果是檢查 BIM 的建置是否正確，在檔案導出 IFC，就必須檢查或以商軟篩選器作為必要過程。
9. BIM FOSS 都有中英版本，但是由於中文化還需本土化。這也是未來工作重點，建議可為後續研究。
10. 本案 BIM FOSS 雷區在第七章差異性分析有包含相關說明，Road MAP 將於成果報告再補充說明相關細節。

七、會議結論：

- (一) 本次會議 3 案期末報告，經徵詢在場審查委員及代表意見，審查結果原則同意通過。請業務單位詳實記錄審查委員、出席代表及書面意見，供執行團隊參採，於成果報告中妥予回應，如期如質完成研究計畫。
- (二) 請執行團隊掌握研究時程，並請留意成果報告格式，以符規定。

(三)「結合建築資訊建模(BIM)、辨識技術與人工智慧(AI)技術於建築物預鑄工法應用」案涉應用程式開發，故於辦理成果報告驗收時，請依本所「辦理軟體開發案廠商結案應交付項目之驗收規範」，檢視及驗證本案所交付之資料。

八、散會：下午 12 時 40 分。