

本所「社會住宅應用建築資訊建模 BIM 教育訓練及建置 BIM 採購契約參考文件與作業流程擬訂」業務委託之專業服務案期末審查會議紀錄

一、時 間：110 年 10 月 7 日(星期四) 上午 9 時 30 分

二、地 點：本會議採視訊會議

三、主持人：王所長榮進

紀錄：陳士明

四、出席人員：如簽到單

五、簡報內容：略

六、綜合討論意見（依發言順序）：

（一）張專門委員渝欣：

1. 本署刻正積極推動 8 年 20 萬戶社會住宅，其中直接興建部分為 12 萬戶，社會住宅推動第一階段(106 年至 109 年)目標 4 萬戶已順利達成。除了量的增加外，行政院也要求質的確保，目前社會住宅多以取得智慧建築、綠建築及耐震建築標章為目標，如何藉由 BIM 的運用，提升設計與施工品質，使社會住宅的興辦更有效率，進而將相關興建資訊（物料材質、數量等）直接轉為營運所用，確實是一個很重要的課題，在此特別感謝建研所在此一課題上積極推動。
2. 有關期末報告書第 211 頁之建議提到，持續分析各機關執行社會住宅應用 BIM 技術有關資訊 1 節，敬表贊同。根據本署調查，目前全國新完工社宅有 42 處，其中有 20 處使用 BIM 技術，約佔 47%；興建中社宅有 68 處，其中 52 處使用 BIM 技術，約佔 76%。以上數字顯示越來越多機關使用 BIM，未來持續分析各機關執行社會住宅應用 BIM 技術有關資訊，滾動調整相關技術課題，並將相關分析結果回饋 BIM 採購招標文件，確實有意義。
3. 有關期末報告書第 211 頁之建議提到，各社宅執行單位應有分享與交流之窗口，以利交流與分享 1 節，在本署主導下，自 106 年起每 2 個月由 6 直轄市輪流舉辦社宅推動聯繫會報，彼此分享交流社宅推動經驗，未來本署可協

調地方政府及住都中心在會報上針對 BIM 的運用分享執行經驗。

(二) 余教授文德：

1. 報告中仍有錯別漏字，建議重新審閱；第二章中有少數標註錯誤；建議團隊從頭仔細校對。
2. 第三章第一節 BIM 服務預算編擬部分，本研究採成本加公費法(第 47 至 49 頁)。建議此部分必須有參考人力需求資料。
3. 第三章第一節 BIM 執行廠商及相關人員條件之規定部分，本研究提出：「建議暫時不規定一定必須由廠商自行執行。」(第 52 頁)。建議廠商必須負完全責任，亦即業主無需規範廠商 BIM 服務成果之來源，但廠商必須依據契約要求滿足業主 BIM 工作之內容。
4. 第三章第一節 BIM 工作執行期程之規定部分(第 53 頁)，本研究雖有三項不同建議，但若期待 BIM 發揮其效益，則應規定在相關作業前完成 BIM 建模及分析(例如，細設完成前衝突檢討及整合模型建置、施工前完成可施工性分析等)；至於合理建模期程，建議由廠商研擬並於 BIM 執行計畫書(BIM Execution Plan, BEP)中說明，但工作期程應不違背上述「相關作業前完成 BIM 建模及分析」之原則。
5. 第三章第一節 BIM 交付成果審查方式部分(第 54 至 56 頁)，有關機關無能力審查之現況問題，其實也存在於工程品質查驗之現況；建議可以參考三級品管之作法，由建模者、施工廠商、監造(設計)單位、PCM 等分層負責，並予以抽驗；而 PCM 及監造單位應具備發掘常見 BIM 建模缺失態樣之檢查能力(例如，建立常見錯誤態樣檢查清單，並進行抽樣查檢)。
6. 本計畫第三章第二節所研擬之以下文件皆未針對適用對象(例如，PCM 或監造廠商、統包商、施工廠商、設計與監造單位、設施管理廠商等)或工作內容(例如，PCM+監造、統包工程、工程施作、設計+監造、設施管理等)採購需求加以說明，建議應特別說明適用對象之投標工作準備要求，以利參用單位依循，包括：「四、社會住宅新建統包工程投標須知範本-專案管理含監

造(第 62 頁)」、「五、社會住宅新建統包工程評選須知範本-專案管理含監造(第 62 頁)」、「八、社會住宅新建統包工程投標須知範本(第 68 頁)」、「九、社會住宅新建統包工程最有利標評選須知範本(第 68 頁)」、「十、社會住宅新建統包工程採購契約範本(第 69 頁)」、「十二、社會住宅新建工程評選須知範本-設計監造(第 73 頁)」、「十四、社會住宅新建工程投標須知範本-施工(第 77 頁)」、「十五、社會住宅新建工程評選須知範本-施工(第 77 頁)」、「十七、社會住宅工程投標須知範本-維護管理(第 81 頁)」、「十八、社會住宅工程評選須知範本-維護管理(第 82 頁)」。

7. 第三章第二節「六、社會住宅新建統包工程委託專案管理(含監造)技術服務契約範本」表 3-18 採購契約增列 BIM 之內容中(第 62~64 頁)，有關統包 PCM 之 BIM 契約價金核撥比例(5%+15%+5%+70%+5%)是否有參考依據、實證案例可供參考或透過廠商訪談而得？
8. 第三章第二節：「九、社會住宅新建統包工程最有利標評選須知範本」，有關表 3-20「評選須知增列 BIM 之內容」第一項「設計構想與規劃作為」及第二項「管理構想與推動策略」1 節(第 68 頁)，為因應採購法第 70-1 條及職業安全衛生法第 5 條之規定，以及目前各社會住宅之執行實務需求，建議分別於第一項「設計構想與規劃作為」中增加 BIM 技術於「設計階段施工風險評估」之應用構想，並於第二項「管理構想與推動策略」中增加 BIM 技術於「施工階段施工風險評估」之應用構想，以達到源頭風險管理之效，並符合目前各社會住宅執行實務之需求。
9. 第三章第二節：「十、社會住宅新建統包工程採購契約範本」，有關表 3-21「採購契約增列 BIM 之內容」第 1 條「契約文件及效力」1 節(第 69 頁)，若允許 2D 圖說優於 BIM 模型內含之資訊，是否可能推翻 BIM 應用之原本欲達成之目標效益(例如，透過 3D 建模與衝突分析，減少 2D 圖面可能發生之衝突問題)？類似之問題亦出現在「十六、社會住宅新建工程採購契約範本」表 3-25 採購契約增列 BIM 之內容第一條「契約文件及效力」(第 78 頁)、「十九、社會住宅工程委託維護管理服務勞務採購契約範本」表 3-27 採購契約

增列 BIM 之內容第一條「契約文件及效力」(第 82 頁)

10. 第三章第二節：「十、社會住宅新建統包工程採購契約範本」，有關表 3-21「採購契約增列 BIM 之內容」第 4 條「契約價金之調整」1 節(第 70 頁)，有關統包 BIM 契約價金之預設核撥比例(BEP10%+初設 20%+細設 30%+施工 30%+竣工 10%)是否有參考依據、實證案例可供參考或透過廠商訪談而得？蓋因統包之設計構想於 PCM 協助業主進行規劃方案已完成部分工作，故建議增加施工階段之比例為 40%並降低初設之比例為 10%。此外，本研究允許統包商將 BIM 委外專業服務，若如此則工期較長之統包工程建議可依據 BIM 工作之查核通過部分按照工程進度比例按月核撥該階段之 BIM 服務費，若以半年為期核撥對於委外 BIM 專業服務廠商似乎仍太長。
11. 第三章第二節：「十、社會住宅新建統包工程採購契約範本」，有關表 3-21「採購契約增列 BIM 之內容」第 11 條「履約品管」1 節(第 71 頁)，本條文有關於 BIM 模型修正次數逾契約規定者之罰款規定，然查諸本報告附件「第二之一冊」及「第二之二冊」契約範本內容，並未有關於 BIM 模型修正次數之規範；且對於廠商修正模型進行懲罰恐造成廠商發現錯誤仍隱匿不報，而必須完全仰賴業主、PCM 及監造單位之查核來發掘，有違廠商自主品保之精神，不利「履約品管」之目標達成，故建議修正本一條款；至於「履約品管」則應加強自主檢查之落實，並懲罰未落實 BIM 模型自主檢查之責任，方能達到預期效果。類似之問題亦出現在「十三、社會住宅新建工程委託設計監造技術服務契約範本」表 3-23 採購契約增列 BIM 之內容第九條「履約標的品管」(第 76 頁)、「十九、社會住宅工程委託維護管理服務勞務採購契約範本」表 3-27 採購契約增列 BIM 之內容第九條「履約標的品管」(第 83 頁)。建議一併修正。
12. 第三章第二節：「十二、社會住宅新建工程評選須知範本-設計監造」，有關表 3-22「評選須知增列 BIM 之內容」第 1 項「規劃設計構想」及第 2 項「管理構想與推動策略」1 節(第 68 頁)，為因應採購法第 70-1 條及職業安全衛生法第 5 條之規定，以及目前各社會住宅之執行實務需求，建議於第一項「規劃

設計構想」中增加 BIM 技術於「設計階段施工風險評估」之應用構想，以達到源頭風險管理之效，並符合實務之需求。

13. 第三章第二節：「十五、社會住宅新建工程評選須知範本-施工」，有關表 3-24「評選須知增列 BIM 之內容」第 1 項「對本專案之了解以及執行問題、挑戰與應對策略—5.BIM 應用」1 節(第 77 頁)，為因應採購法第 70-1 條及職業安全衛生法第 5 條之規定，以及目前各社會住宅之執行實務需求，建議於第一項「對本專案之了解以及執行問題、挑戰與應對策略—5.BIM 應用」中增加「(5) 如何落實應用 BIM 技術施工階段施工風險評估之應用構想」，以達到源頭風險管理之效，並符合目前各社會住宅執行實務之需求。
14. 本計畫成果中，有關於 BIM 應用於監造階段驗收工作，包括「五、社會住宅新建統包工程評選須知範本-專案管理含監造」表 3-17 評選須知增列 BIM 之內容第二項「專案管理執行計畫及策略」中僅提及：「(三) BIM 應用之構想 3. 如何確保統包廠商應用 BIM 技術可以確實有助於本案提升設計與施工品質，以及專案績效。」(第 62 頁)，以及「十二、社會住宅新建工程評選須知範本-設計監造」表 3-22 採購契約增列 BIM 之內容第二項「監造計畫構想」中僅提及：「(1)利用 BIM 技術輔助監造與提升工程品質之具體構想。」(第 73 頁)；上述兩項文件有關於投標廠商如何應用 BIM 於之工程驗收，以確保 BIM 模型與現場完工成果之一致性，在評選過程並未有明確之要求說明。有鑑於監造階段驗收工作乃是確保 BIM 成果(以及完工成果)最重要之階段，建議可以特別要求監造廠商說明其將如何於監造階段驗收階段應用 BIM 於之工程驗收，以確保 BIM 模型與現場完工成果之一致性。

(三) 賴建築師朝俊：

1. 期末報告書第 69 頁有關採購契約增列 BIM 內容「第一條 契約文件效力，10. 規範，……，BIM 模型及其產出等。」除上述圖說外，是否能增加第 12 項，包括 BIM 產出的清單，列表與數量等的效力，才符合推動 BIM 的用意。
2. 期末報告書第 78 頁第 5 條契約價金給付條件，本研究分成 3 期，建議改成按工程進行按月給付，比較符合現狀，編列預算也以人月成本計算為宜。

影響 BIM 建置成本，除樓地板面積外，還包括建置的系統多少，機械、電氣、管道(MEP, Mechanical, Electrical & Plumbing)管線大小，與建材設備的細緻度……等要求。

3. 期末報告書第 80 頁第 18 條權利及責任，應該將 BIM 檔案所有權與設計者的智慧財產權分別說明清楚，避免產生爭議。
4. 期末報告書第 85 頁第 3 節建立示範案例，將來是否可以因應目前台灣營建市場狀況、缺工人力嚴重不足，建立有前瞻性的 BIM 應用案例，而非傳統方式？是否可以利用 BIM 的科技優勢，如先進國家行之有年的異地建築方式、模組化施工？並如製造業般建立供應鏈的營建產業，以維持施工品質又能符合縮短工程進度？
5. 附錄契約參考文件第二之一冊，第 14 頁有關 BIM 24 項應用應該說明更清楚，預期成果與可能的人力，時間與經費影響，讓業主能方便選擇，而非勾選而已。如第 24 頁第 8 行所述「各單位應衡量機關可以投入的人力與費用，如何選擇適合社會住宅 BIM 應用。」是一困難。
6. 附錄契約參考文件第二之一冊，第 26 頁第 3 行「要求的精細度」應說明更清楚，要有一清楚規範說明，避免造成執行中的履約爭議，包括各階段的精細度具體說明。
7. 附錄契約參考文件第二之一冊，第 28 頁第 24 行「二，應公告預算編列的方式與組成」，建議應說明如何與目前 PCCES 估價系統整合？是否推動時做成一教材，讓參與各參與方清楚，亦有利將來參與方在預算與估驗計價更方便。
8. 若本研究建議目前社會住宅的發包方式以統包為最佳，建議應詳細按統包方式，詳細訂定 BIM 的進行流程，而非只有目前文字陳述方式。目前不論是 BIM 中的流程或相關教材內容仍有不足，如各階段 BIM 交付的詳細準則。
9. 目前文件似乎偏重 BIM 管理與採購層面，缺乏各階段執行上的說明，包括如何在施工層面的創新與執行的教育訓練，尤其是工地施工人員，包括職安人員如何利用 BIM，增加施工效率，因為工地施工人員的態度對 BIM 的推動

有很大影響。

10. 關於 BIM 驗收，除文檔驗收之外，應包括 BIM 與實體一致性的驗收。建議按不同系統，訂定驗收標準。
11. 節能減碳、碳中和等議題是政府政策推動方向，相關教材內容仍有不足。建議於這規範與課程中，增加說明如何配合與預期效果。
12. 數位平權也是政府政策，未見整個報告內容有任何相關的說明，應予以補充。社會住宅建設是政府重大建設，更應體現出政府數位平權的內容說明。建議應該考慮是否導入自由開源軟體，以避免將來 BIM 資訊被商業軟體公司綁架。
13. 社會住宅是政府重大建設，建議於 BIM 推動上：
 - (1) 建立雲端平台，除讓參與方利用，並可收集相關資訊，做為將來決策參考。
 - (2) 建立社會住宅所需本土化元件庫，供參與者無償使用。
 - (3) 鼓勵使用自由開源軟體，讓應用公眾經費的 BIM 模型資訊供公眾使用。

(四) 董總經理世寧：

1. 針對未來國家若要制定履約執行的規範標準，仍須考量目前廠商履行統包專案時，可能遇到執行上的障礙與困難：
 - (1) BIM 所應交付項目，應以透過 BIM 讓統包商能有效率及精準地完成現場工作為主，是否要在招標文件內詳細規定各階段要求統包商交付的成果作為履約的標準。過多的成果報告，將造成統包商執行上的作業負擔。
 - (2) BEP 的提出與審查，應讓統包商保留適當的彈性，若監造及專案管理單位實際執行 BIM 的經驗與專業能力不足，易造成專案執行上阻礙與爭議。
 - (3) 計價與預算的執行目前在 BIM 軟體應用上是脫節的，能否如本報告內所要求的方式履約，有待查證。
2. 建議增加 LOD 定義與其內涵之規範章節，讓作業者依循，藉由使用 LOD 規格，讓建築師、工程師和其他專業人員清楚地相互溝通。實務上能規範漸

進推行 LOD 的模組，掌握 BIM 能帶來視覺模擬效果，與實際執行上落實進行系統與空間衝突管理才是運用 BIM 的關鍵。

3. 建議依據公共工程專案管理規則，從不同合約的型式、建築生命週期，定義 BIM 執行系統中開發商、建築師、營造廠、維管單位等角色之權責劃分表。
4. 有關第 86 頁至 90 頁內針對傳統營運維管單位工作運用於 BIM 1 節，維護管理與 BIM 發生連結，主要在 BIM 資訊平台的移交與後續的使用更新等。換言之若不用 BIM 似乎一樣可以操作，將難以推展 BIM 作為維管工具。
5. 第 106 頁在 BIM 工程實務操作上，IPD 是開發商主導，DB 是統包商主導，而 DBB 則是分段作業。不同契約精神會有不同的 BIM 操作模式，也會有不同之介面風險，實際上牽涉價值工程及合約履行價金對價利益等機會成本，並非業主可以要求廠商負責最終之服務品質。因此機關運用 BIM 管理與責任風險定義要非常謹慎、客觀及清楚。
6. 第 117 頁以後之文內所說之對照表格有誤，請重新審閱。
7. 有關 BIM USE 的適用定義需要再斟酌。因為實務操作上，第 147 頁之統包作業流程圖有很大討論空間，也有很大的管理風險。建議參照公共工程行使統包專案管理內之各階段權責劃分表中各單位之權利與義務再來規範。
8. 第 156 頁執行 BIM 預算編列，並不只文內所述明之勞務薪資費用。直接成本包含勞務、硬體、報告等，其他間接成本也有許多，各單位成本費用定義也不一致。

(五) 江經理志雲：

1. 第 39 頁中表 3-2 評選須知之第 20 項，內容誤植為前項(第 19 項)內容，請修正。
2. 第 39 頁之第 19 項關於學歷的要求(如大學畢業)，但市場有許多 BIM 的人才 是專科畢業，可否有「同等」的原則？
3. 關於 BIM 驗收人員的訓練，建議列為訓練重點。
4. 關於 BIM 規範之解釋，建議機關應有適當之協議機制，避免大家(承包廠商) 只能依不合理的要求執行，造成不必要的浪費。

5. 由於科技日新月異，交換格式不只有 IFC，建議可考量有助作業的效率，避免規範與市場脫節。

6. 第 48 頁(二)在……DB 模式下加總的百分比不為 100%是否正確？

如果 BIM USE 要勾選，建議由採發人員勾選，如此才能與預算對等。

(六) 新北市政府城鄉發展局 李幫工程司志文：

建議計畫團隊於契約中編列費用的給付上，依各類型廠商給予不同的費用，例如將第 1 類「前 BIM 廠商」給予完整的 100%費用，而第 2 類「後 BIM 廠商」則給予 80%費用，倘若遇到第 3 類廠商(已完工才來製作 BIM 模型)則應該訂定相關罰則，才能因應廠商執行 BIM 能力給予適當的經費。

(七) 桃園市政府住宅發展處 成工程員詩淳：

1. 期望後續合約制訂，可比照工程會標準文件之作法，使承辦人員能有參考依據勾選需求；且考量所有承辦人員對於 BIM 了解深度不一，若有更明確的參考或指引能供承辦人員勾選，會是很好的作業方式。
2. 有關智慧產權的問題，包括 BIM 的模型、中央監控所產出的虛擬點位，以及點位所產出的資訊內容等應屬於業主的產權。因此建議建立契約文件，應將智慧產權的問題納入考量。

(八) 高雄市政府都市發展局 翁處長浩建：

1. 有關本期末報告書第 15 頁表 2-4「社會住宅承辦單位主要業務」內容中有關高雄市政府的分工之內容部分，有關維護管理的權責應為四股，設計施工的權責為二股，其內容錯誤部分請計畫團隊修正。
2. 非常感謝貴所前陣子至本府辦公部門 BIM 培訓課程，惟課程中對於軟體實際操作部分仍較不足，建議日後能多開辦相關課程，以協助本府同仁及廠商的 BIM 技術及能力提升。

(九) 中華民國全國建築師公會 劉理事長國隆：

1. 在教育課程部分，希望能繼續支援 BIM 使用與操作的相關課程，並促進人員在機電方面能力的提升，未來的推動力度建議再加重。

2. 合約部分建議明訂 BIM 專業預算，也包含機電技師等等需確實執行 BIM，有單獨預算才能提出 BIM 工作進度的控管，再來看設計、監造、施工與未來的管理。
3. BIM 的資料非常龐大，但物業管理的資訊需求較設計施工階段少，主要的資訊需求或許在大數據研究的資料回收，包含維護、後續的建築設計與能源能效方面作數據分析的依據與探討，回頭落實在發包後所需的設備規格、型號等，希望計畫團隊後續能落實相關的資料應用研究。

(十) 中華民國全國建築師公會 施建築師正之：

1. 權責區分表問題：行政立意良好，但建議加入審查能力標準，避免無能力審查卻有權無責造成資源內耗。
2. BIM 元件共享：智慧產權屬於政府財產前題下，建議公部門契約訂定前載明指定 BIM 元件提供予全國建築師公會元件平台機制，供全國建築師能共享與進行用後評估。
3. BIM 電腦圖資問題：事前溝通對象不同，應建立全國建築結構、水電、機電編碼標準圖資管理一致性，減少資訊交換以及反覆建置之時間，避免造成資源浪費。
4. BIM 元件指定廠牌：以性能規範做為指定廠牌依據，可明示採用建模之品牌，避免公共工程使用白牌造成之規格設計施工與驗收上之差異。

(十一) 臺灣物業管理學會 林監事世俊：

1. 建築物生命週期各階段專業名詞要統一並定義清楚。生命週期四大階段(1) 規劃設計階段 (2)營建階段 (3)營運階段 (4)拆除階段。例如，規劃設計階段包括可行性評估、規劃、概念設計、基本設計、細部設計；營建階段包括施工、竣工、移交點交；營運階段包括營運管理、能源管理、長期修繕管理(預防保養及更新)、租賃管理、安全及應變管理……等。
2. 附錄第 2 之 1 冊第 13 頁圖 7 BIM 應用(BIM USE)對應之生命週期之建議：
 - (1) BIM 應用第 20 項設施/建築維護計畫，增加在規劃、基本設計、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)

依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析並且以合理最低為選用標準。

(2) BIM 應用第 21 項設施/建築系統分析、第 22 項資產管理及第 23 項空間管理和追蹤，增加在規劃、基本設計、細部設計、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析並且以合理最低為選用標準。

(3)BIM 應用第 24 項災害應變規劃，增加在規劃、細部設計、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析並且以合理最低為選用標準。

3. 附錄第 2 之 1 冊第 15 頁圖 9「社會住宅建議之 BIM 應用」及第 54 頁柒、「社會住宅 BIM 應用表」之建議：

(1) 編號 BIM-U10 永續性/EEWH 評估，增加在規劃、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析並且以合理最低為選用標準。

(2) 編號 BIM-U19 設施設備(預防性)維護管理規劃、編號 BIM-U21 資產管理及編號 BIM-U22 設施空間管理與監控記錄，建議增加在規劃、基本設計、細部設計、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析並且以合理最低為選用標準。

(3) 編號 BIM-U20 設施系統機能檢測與分析，增加在規劃、基本設計、細部設計、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析(機能的好與壞已充分反映在能耗成本、保養成本、使用年限

的更新成本)並且以合理最低為選用標準。

(4) 編號 BIM-U23 災害應變規劃，增加在規劃、細部設計、施工等分項階段檢討，而各專業技師(建築師、結構技師、電機技師……等)依據選用工法、材料、設備、系統檢討生命週期總成本評估/分析並且以合理最低為選用標準。

4. 第 13 頁圖 7 BIM 應用對應之生命週期 24 項目內容與第 15 頁圖 9 社會住宅建議之 BIM 應用 24 項目(編號 BIM-U1~ BIM-U24)內容，是否要一致？若不一致，理由為何？

(十二) 財團法人資訊策進會 張組長群芳：

計畫團隊的產出在規劃面與執行面都相當周嚴，希望後續研究成果可作為雲平台建置的參考。

(十三) 台灣世曦股份有限公司 蘇副理瑞育：

1. 第 113 頁附錄九業主需求範本-PCM 及監造，業主對於專管服務人力有明定數量之要求，應反映於 PCM 標單計價人月數，這些人員是全程參與還是階段性參與？人數越多對於業主成本負擔越高。目前專案管理的費用並沒有估算到這些費用。BIM 軟硬體採購應需由統包商決定，專案管理單位只能訂需求，若是大量住宅興建工程，是否能由中央統一供應固定規格，各標廠商交付相同格式檔案，以利未來資訊維護及應用。
2. 關於第 115 頁業主需求範本-PCM 業主之權責，本範本為委託專管單位，故業主指派 BIM 業主代表為建築師，在管理職層級上易造成混亂。
3. 關於第 456 頁設計監造技術服務案-評選須知，BIM 竣工模型結合設施管理系統之應用構想及作法，不建議委託監造單位執行。招標單位應有自己的想法及做法，監造單位為配合執行，所謂的業主管運需求及資訊交換需求應從自身組織管理資源、訂定管理目標，應回歸到業主需求範本。若業主另外委託第三方應列入 PCM 契約需求，並有應用獨立計價項目。
4. 契約及教材中缺乏資訊交付平台管理(CDE)及使用流程的論述，這模式在目前計畫執行已經非常普遍，但無編列相關預算。

5. 建議於培訓教材中新增審查標準的錯誤態樣以利專案執行，避免過度要求，如干涉零衝突、超出工程契約範疇要求、在不適當的階段要求過度發展的 BIM 模型……等事項；並建議新增管理不到位之缺失態樣。
6. 本計畫只列各工程階段 BIM 費用分配之比例，但無實際建議 BIM 費用預算來源、費用估算基準及費用佔工程經費比例。比如新北市樹林藝文中心有導入營運維護系統，真正的竣工資訊化交付是很龐大的工作，這些都需要專業人力。但是參與培訓學員不清楚導入 BIM 竣工交付至營運管理需要多少預算費用，對承辦人員而言可能只是一個 BIM USE 的勾選表。若後端沒有系統平台界街應用，也沒有對應的維護管理組織及人員，竣工交付提供再多資訊都是徒勞。
7. 若未來要大量應用於社宅，建議在最經濟有效的 BIM USE 項目要有更明確的選項及預算比例，不用讓個別不同承辦人員自行勾選，建立標準化通用化的執行 SOP，造福廠商並推動技術。

(十四) 亞新工程顧問股份有限公司 游經理中榮：

1. 契約設計方式立意良好，但部分項目對於承辦人員的 BIM 與工程專業要求較高。例如 BIM 經費部分成本+公費法應是可行的辦法，然先不論管理費、公費的估算比例，對於機關如何去審酌、算出各項工作所需的合理人月數、如何確保 BIM USE 的選擇是合理的是一項挑戰。而面對審計的詢問時，更需要承辦人員對於 BIM 在實際施工(包含不同發包模式各階段的應用)的應用非常了解才有能力回應。建議未來教育訓練可以思考常態化，並且將此納入為訓練的一部分。
2. 招標文件範本還是建議應另外提供一個 BIM 執行作業規範，或是於特定條款中增列或詳述 BIM 建置、交付、應用、驗收方式、允收標準乃至於後續維管應用等等需求與標準。同時在維運階段的 BIM FM (Facility Management) 應用如須納入 PCM 或統包契約，仍應有詳細的需求說明，不宜於計畫執行中要求 PCM 或監造要求廠商執行，以避免統包商因無法取得業主 FM 需求而不知如何執行。

(十五) 內政部建築研究所 工程技術組：

1. 成果報告書，請與未來年度住宅基金計畫書具體措施亦能順接。
2. 預期成果、示範案例，宜由現今各案專業行為人(廠商)試擬請明列，再予以討論，並做些說明引導使用者易於操作，修正納入報告內範本為案例，請補正。
3. BIM 特定條款，語詞意指有 BIM 做條款，否則不必列「特定」兩字，其中保密協定，請檢視其機密應排除，不得妨礙業主交付應用，以及公共、公益用途。另智慧財產權，應比照本所委託研究寫法所交付成果，智財權歸業主所有。
4. 權責分工表，依工程會，分有無委託專案管理，目前貴案成果未列部分，請補正完整，其中同時有兩單位「辦理」或「協辦」，如何區分？
5. 各範本制定來源或自擬宜逐條明列，以便將來執行可溯源。
6. 資安交付成果不得有釣魚病毒等，經第三方檢查或公認工具查驗證明。
7. 與會所稱的課程缺乏實務，所稱實務是有哪些，如何深化，請了解分析，納入成果報告。
8. 作業指引宜深化過去成果、基地建模、6 項成本估算、5 項歷時規劃、4 項設計過程、2 種設計分析、2 項整合、3 項永續性、3 次出圖、3 項不同需求，宜呈現。目前社宅常用的項目宜標註。
9. 契約參考文件第 1 冊第 100 頁、三、(一)「……BIM 業主代表亦可由參與主契約之任何專業成員兼任。」又同冊第 101 頁「六、智慧財產權」內所規定之條款僅提及成員，未提及業主，請釐清業主是否為成員之一。
10. 建議於業主需求範本「計畫 BIM 應用表」內，明確寫明繳交之模型為 BIM 模型，且於適當位置註明該 BIM 模型必須可以轉至 IFC 格式檔案，且業主在不需另行添購軟體的情況下，得以檢視該 BIM 模型。

(十六) 執行單位回應 (財團法人台灣建築中心 李經理明濤、中央大學 楊教授智斌)：

1. 感謝各委員建議，所提出之勘誤及意見內容，本團隊將在成果報告中針對委

員意見逐一回覆，並做適當的修正及補充，同時注意成果報告能與未來年度住宅基金計畫書具體措施順接。

2. 委員所提之 BIM 預算編列(包括人力成本)部分，本計畫主要建議以服務成本加公費法進行估算，並參考「建立建築工程應用 BIM 技術預算編列原則之研究」(劉飛翎，2021)，該論文有詳細編列流程內容說明及討論，本計畫後續將引用補充至成果報告中。
3. 有關各式文件在實務執行上優先效力的問題，本計畫目前在文件當中，將 2D 及 3D 開放讓使用者進行勾選，讓文件使用有彈性。但目前主要還是以 2D 為主，因為有簽證的問題，若機關認為 3D 可行，未來必須說服所有參與者以 3D 為主，再落實於程序中。
4. 有關驗收的議題，目前實務上在驗收可分為兩部分，其一為原本工作項目的驗收，其二為 BIM 工作驗收。以 BIM 輔助實際工作驗收(BIM 應用)而言，目前是開放讓業主去勾選，在本報告第 90 頁中有關 BIM 應用內容當中已有納入：「……依現場施工檢核成果案件製作模型……或是去確認其成果」，主要是為了確保施工品質的一種作法，亦是各委員所提到的驗收作法。
5. 委員所提到 BIM 預算編列、招標文件協商機制、IFC 交換格式及 BIM 人員學歷限制等意見，會納入期末報告修正與調整。此外，本團隊認為有系統的教育訓練可協助解決此類的問題，並務實合理地進行要求，將可提升業主及廠商的執行效率。
6. 本計畫在預算上是建議以服務成本加公費法為主，日後在標單的呈現上會有一個 BIM 作業的費用，且會有需要交付的工作項目，日後驗收上的對應也不是問題。至於未來是否要在不同的 BIM 應用或不同的專業都需要有一個對應的計價項目，建議可透過不同單位進行討論。
7. 有關社會住宅的 BIM 元件變成公共財或廣泛分享，其牽涉的面向是較廣的。若是由住都中心統一收存且在契約中清楚約定日後要進行分享，收到的元件較容易被分享應用；若是由各地方政府收存，未來在執行上可能會有困擾及障礙。

8. 在工程會預算編列手冊中，不同的階段都有可以編 BIM 預算對應的科目，在此科目之下，建議以服務成本加公費法計算出總額，再回頭檢視機關端適合在甚麼樣的科目與額度下去執行此工作。本團隊也希望透過教育訓練讓公部門夥伴更清楚費用編列的脈絡，使其發揮更大的效果。
9. 有關委員指出錯誤態樣的列舉是一個很好的方式，可讓使用者更清楚如何操作。未來可再邀集應用 BIM 技術之相關單位研商凝聚共識，彙整實際之遭遇錯誤樣態。
10. 目前多數單位都期望有一個制式的範本可以參考，但有範本會衍生更多問題和狀況，目前常見的不合理要求就是這樣的作法下的結果。本團隊期望透過業主端有系統的教育訓練，讓同仁確實了解在某個個案中需要甚麼，再去做 BIM 應用或工作的勾選，進而進行 BIM 費用計算，及評估其合理性，是目前較為妥適的作法。
11. 本計畫所提出之 BIM 特定條款，已檢視其機密亦不妨礙業主交付及其他用途等；另本團隊將會重新檢視智慧財產權之寫法，以智財權歸業主所有為主。
12. 計畫團隊會區分成有、無專案管理兩個版本。此外，工程會的資料也有兩個同時一樣的角色，其用意是說明兩個單位同時執行。計畫團隊會再檢討合適性後做必要的調整。
13. 有關各範本制定來源或自擬，本團隊將逐條明列予以補充。另計畫團隊將再檢視資安交付成果部分，並進行必要的文字內容補充。
14. 本計畫開設 6 梯次各 13 小時之軟體課程，課程規劃目的在於使未接觸過 BIM 之人員了解軟體及常用功能。機關代表希望增加操作課程，使承辦人員進一步熟悉 BIM 各類軟體各項細部功能與應用時機部分，建議可於後續開設進階系列課程，整體規劃中長期軟體操作授課內容。
15. 有關社會住宅應用 BIM 作業指引部分，計畫團隊將針對 BIM 應用類型進行必要的檢視，盡可能針對各項 BIM 應用有完整呈現。此外，計畫團隊針對現階段社會住宅納入 BIM 應用項目之合適性，針對目前「建議納入」的項目進行

標註，以提供各單位勾選時可參考應用。

七、會議結論：

(一)本案期末報告，經徵詢在場審查委員與機關團體代表意見，審查結果原則通過。請業務單位詳實記錄與會審查委員及出席代表意見，以供執行單位參採，並於成果報告針對期末審查意見逐一回應，如期如質完成計畫。

(二)請執行單位依合約規定如期提交成果報告及相關文件到所辦理結案事宜。

八、散會：下午 12 時 10 分。