

BIM (Building Information Modeling)

建築資訊模型 (3D) 建置規範

為確保施工品質及提供更好的視覺化表達方式，以有效溝通協調及施工規劃，本工程工作項目包含 BIM 技術服務作業，協助施工廠商減少施工衝突及變更設計之情形產生。

施工階段中必須在承攬契約下拆解設計資訊為不同工種及工項，再透過能執行的施工方法，由虛擬模型(Building Information Model)建構出實體，再與實體對應修正為竣工圖資。利用模型配合假設工程進行相關施工程序沙盤推演，降低工程風險提高施工效率維護施工品質。

壹、 BIM 模型建置規格

一、 技術規格定義

施工廠商須利用 BIM(Building Information Modeling)工具建置 BIM (Building Information Model)模型提交監造廠商及甲方進行整合應用。BIM 模型之定義係指用於土木、建築工程中的三維參數化模型，透過三維的空間模型紀錄項目中的構造物幾何資訊，提供工程生命週期中各階段，包含:規劃、設計、施工、營運管理等參與者如業主、建築師、專業技師、營造商、專業分包商、供應商等進行資訊分享與工程協調。

施工廠商所提交之各 BIM 模型詳細程度，可參考美國建築師協會(AIA)所提出 Document E202-2008 之 LOD(Level of Development)定義，其等級分類如表一。

表一 LOD 說明

LOD(Level of Development) 分級	說明
LOD 100	整體建築量體之面積、高度、體積、位置、座向等資訊可以 3D 模型或其他資料型式表達。模型元件可使用符號或通用表示在模型中以圖像呈現，但不需滿足 LOD200 的需求。模型要件相關資訊(亦即每平方英尺的成本、HVAC 的噸數等)可產生自其他的模型元件。
LOD 200	模型元件 (Model Element) 為具近似數量、尺寸、形狀、位置、方位等資訊之通用系統、物件或組件 (Generalized system, object, or assembly)，以圖像呈現於模型中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 300	模型元件為具精確數量、尺寸、形狀、位置、方位等資訊之特定系統、物件或組件(Specific system, object, or assembly)，以圖像呈現於模型中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 350	模型元件為具精確數量、尺寸、形狀、方位、及與其他系統整合之介面資訊之特定系統、物件或組件，以圖像呈現於模型中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
LOD 400	模型元件為具精確數量、尺寸、形狀、位置、方位等資訊及具完整製造、組裝、細部施作所需資訊之特定系統或組件，以圖像呈現於模型之中。非圖像資訊也可附加於模型元件。

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

LOD 500	模型元件為具實際完工尺寸、形狀、位置、數量、方位等資訊之系統或組件，以圖像呈現於模型之中。非圖像資訊也可附加於模型元件。
---------	--

本表內容摘錄自臺大土木工程資訊模擬與管理研究中心「業主BIM導入方針之擬定指引(草案)」。

二、 施工階段 BIM 模型定義

為解決營造階段各工項與專業分包現場施工協調問題，施工廠商須針對 LOD200、LOD300 進行 BIM 模型建置，其中各模型建置 LOD 等級如表二。

表二 各 BIM 元件建置等級分類

分類	細項	LOD 等級	說明
結構工程	基礎-標準基礎	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略
	基礎-特殊基礎	200	
	基礎-鋼鉚樁	200	
	地下結構-柱	200	
	地下結構-樑	200	
	地下結構-板	200	
	地下結構-牆	200	

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

	地下結構-梯	200	
	地下結構-坡道	200	
	地下結構-其他	200	
	地上結構-柱	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 如為鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土結構，須另行建立結構 BIM 元件，不可僅以外部形體取代。
	地上結構-樑	200	
	地上結構-板	200	1. 必須以結構物件定義 2. 須包含材料名稱 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略。
	地上結構-牆	200	
	地上結構-梯	200	
	地上結構-屋頂	200	
室內門窗工程	門	200	1. 必須包含門窗尺寸定義門部分元件 2. 必須包含門把 3. 除特殊需求外，絞接、鎖頭或阻尼器等可忽略。
	窗	200	
外牆工程	外牆(含門窗)	300	1. 外牆設施尺寸與分割位置需與建築圖為主 2. 除特殊需求外，外牆設施細部零件可以忽略 3. 外牆設施連接天花、樓地板等部分需建置。
裝修工程	天花板裝飾	300	1. 必須以結構物件定義

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

	樓板裝飾	300	2. 須包含材料名稱
	牆裝飾	300	3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析之細部構件可以忽略 4. 模型顏色等定義，除業主特殊需求外，不列入驗收範圍。
機械工程	輸送裝置-電梯	300	1. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。
	輸送裝置-停車設備	300	
水電工程	給排水-給排水零件	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線尺寸與規格需與實際施工相符 3. 管線連接外部牆面部份需建置 4. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 5. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	給排水- <u>污</u> 水(衛生)管線	300	
	給排水-雨水管線	300	
	給排水-其他給排水系統	300	
	給排水-衛生設備	300	1. 衛生設施建置至少須包含進出水接管位置。
	電力-照明燈具	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線與箱體設備尺寸與規格需與實際施工相符 3. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 4. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	電力-弱電	300	
	電力-管線	300	
	電力-箱體	300	
	電力-開關	300	
			1. 需建置開關與插座位置，其接管部分如

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

			分屬暗管接線部分可簡化建置。
	消防-設備	300	1. 管線與設備建立依據系統昇位圖建置 2. 管線尺寸與規格需與實際施工相符 3. 管路連接外部牆面部份需建置 4. 除特殊需求外，非影響碰撞分析部分構件可簡化建置。 5. 除特殊需求外，吊掛設施非影響碰撞分析部分構件可忽略。
	消防-管線	300	
空調工程	空調-主機房與空調主機	200	
	空調-風管系統	300	
	空調-水管系統	300	
	空調-冷媒管系統	300	
	空調-多聯變頻室外機及冷媒管線管槽配置	300	
景觀工程	<u>景觀-綠化及鋪面</u>	<u>200</u>	<u>能表達綠化及鋪面範圍為原則</u>
	<u>景觀-街道家具、陰井、排水溝、戶外污水管、戶外排水管</u>	<u>200</u>	<u>陰井、街道家具、排水溝、戶外污水管、戶外排水管…等，依據設計圖說名稱、編號、尺寸建置。</u>

三、 BIM 模型建置注意事項

BIM 模型建置過程，依據施工廠商於 BIM 模型建置過程中如發現圖面疑義部分，須主動告知監造廠商及甲方，並由監造廠商【甲方】召開協調會議，針對圖面具有疑慮部分釋疑。BIM 施工階段之執行需配合以下規定：

1. 提供以設計階段BIM模型主體加入施工細部相關製造物件，製作工程

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

工項，工序時程表，並以模型動畫表達。

2. 根據施工過程負責修正工程BIM模型，逐步整合成竣工資料，並建置BIM竣工模型。
3. 建構資訊工程管理平台，提供監造廠商、代辦機關及洽辦機關進行設計釋疑(RFI)，變更設計…等工程相關流程整合。

貳、 交付項目

施工廠商於交付 BIM 模型及相關碰撞分析成果報告，提供監造廠商及甲方審閱，其中交付項目如下：

一、BIM 建置計畫(BMP)及執行內容

施工廠商於決標後【45】日曆天內，必須提出 BIM 模型建置及管理 BIM 建立及協調管理計畫，供監造廠商及甲方了解 BIM 建置時程。建築施工廠商必須呈交施工階段之 BMP，標明其使用 BIM 技術來執行工程相關項目，與協同作業之策略與期程，該文件必須包含(但不限於)下列各項：

1. 圖面檢討作業方式
2. 檔案輸出方式
3. BIM於營建管理的應用說明
4. 完整執行架構(含人員組織、各節點時程、作業模式、管理方式等)
5. 完整協同管理平台及說明模型建置、分析、協調、集成、進度工具內容。
6. 達成甲方對建築資訊建模需求標準的整體策略。
7. 使用BIM進行工程可行性分析。
8. 使用圖像與輔助動畫表達主要建築設備(如水電設備，空調設備，冷卻水塔等)，以及其操作、維修與更新作業時所需的空間。
9. 協力廠商所使用的軟體相容性、檔案格式、建置、移轉、資料存取。

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

10. 提供與相關廠商協同作業的策略（如碰撞檢測, 施工進度調控），BIM 模型之詳細程度應能達到衝突檢驗、施工製作圖出圖、4D施工模擬、在整個施工階段幫助各方發現問題並提供建議解決方案，供各方討論確認方案後，回饋修正BIM模型。
11. 施工廠商於驗收後，向甲方提交真實準確的竣工BIM模型，BIM應用資料和設備相關資料等。
12. 施工廠商應在服務期間按施工計畫所要求的時間節點，使用4D施工計畫與工程排程技術，提交與施工進度相一致的進度表。根據施工進度定時更新和彙整BIM模型，進行工項介面衝突檢測及工項施作前的模型沙盤推演。BIM建置之期程安排不得晚於施工進度，並最晚必須於【基礎版施工前完成地下層至2樓樓板之BIM模型建置，其餘部分應於】實際施工進度表前二週完成各項建築、結構、水電、空調之3D衝突檢討，如BIM模型建置延宕導致未在實際施工之前完成衝突檢討之審查流程，施工廠商不得據此延宕工期或施工進度。
13. BIM模型應使用BIM相關軟體如AUTODESK REVIT ARCHITECTURE、STRUCTURE、MEP或Graphisoft Archicad系列或Bentley Microstation系列或其他製造建模軟體建置。
14. 確認所有工項資訊納入模型建置中，及經過協同作業加以整合。
15. 確認BIM工作執行與訓練計畫納入整合到施工時程。
16. 整合工程變更流程與變更決策資料納入BIM資訊模型。
17. 任何與設計監造廠商之設計主張有偏差之相關資料，在開始BIM模型的創建和深化工作之前，提交監造廠商審定及甲方備查。
18. 施工廠商所使用BIM模型須提供可快速瀏覽的格式。
19. 施工廠商依據其承攬之項目內容，針對BIM模型須準備水電、空調整合界面圖（CSD Combined Service Drawings）及結構體整合界面圖（CBWD Combined Builders Working drawings）等施工圖。

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

二、BIM 模型交付項目

施工廠商須派任具BIM建置經驗之專門人員，負責本案BIM模型之建立，工程施作前協同檢討碰撞干預之影響、排除分析。

交付項目	說明	備註
建築結構 BIM 模型	1. 須包含完整結構系統與建築模型等。 2. 施工廠商必須自主檢查結構碰撞並解決，如：樑柱碰撞、樑板碰撞、柱板碰撞。	1. 交付之BIM模型必須能夠提供甲方查詢、3D展示、碰撞分析之用。 2. 所交付之BIM檔案格式，必須可以轉至 IFC 檔案格式。
水電工程 BIM 模型、空調工程 BIM 模型	1. 需繳交水電、空調等 BIM 模型。	
BIM 模型元件	1. 施工廠商依據其承攬之項目內容須交付客製化元件，其中包含結構(牆、柱、樑、樓板、鋼構等)、建築(門、窗、專用設備)、水電、空調等設備設施元件。	

三、碰撞分析報告

1. 施工廠商依據其承攬之項目內容，於交付之碰撞分析報告須提供表格化檢視，並含以下（但不限於）內容：

項目	碰撞影像	碰撞距離	碰撞點位置	碰撞物件名稱	建議解決方案
----	------	------	-------	--------	--------

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

說明	顯示模型碰撞位置影像，並顯亮碰撞物件	顯示物件與物件間碰撞疊複距離	包含構造物與碰撞物件所在樓層位置，可以提供柱心線或樓層資訊。	相互碰撞兩物件之物件名稱	依相互碰撞情形，模擬解決方案，提送協調會議討論參辦
----	--------------------	----------------	--------------------------------	--------------	---------------------------

2. 提供之碰撞分析成果報告，以表格化方式呈現，並可以網頁動態連結碰撞位置影像及文書作業軟體開啟，供監造廠商及甲方檢視。

四、模型設計變更

施工廠商於碰撞分析成果提交後，依據實際協調情況進行模型變更作業，並提供甲方相關變更後碰撞分析成果及修正後 BIM 模型。

五、模型維護管理資訊

BIM 模型所需之維護管理資訊(包含但不限於下列項目,應於 BIM 計畫(BMP)審查)

<u>設備名稱</u>	<u>需建置之資訊</u>	<u>備註</u>
<u>發電機</u>	<u>◎廠商名稱</u>	
<u>各類泵浦</u>	<u>◎品牌(型號)</u>	
<u>電梯</u>	<u>◎設備規格</u>	
<u>洗機設備</u>	<u>◎安裝日期</u>	
<u>橫移門</u>	<u>◎連絡電話</u>	
<u>空調設備</u>	<u>◎保固日期</u>	
	<u>◎維修頻率</u>	

六、3D BIM 模型成果

施工廠商依據實際作業項目，於專案完成彙整後，需繳交成果光碟(10

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

份)。其內容必須提供甲方在毋需另行添購軟體情況下，可以檢視各 3D BIM 模型，內容包含如下：

1. 工程項目基本資訊(如:起造人、設計者、營造商、工程金額、時間等相關項目介紹)。
2. 依據工項架構建立索引目錄，以利甲方開啟 BIM 模型並進行展示。
3. 溝通協調用之 3D 檔案，可透過免費瀏覽軟體檢視模型。
4. 依據工項架構建置 BIM 竣工模型，如:建築、結構、水電、空調系統等模型。
5. BIM 維管模型得以 COBie 格式匯出相關資訊。
6. 定案版建築整體 3D 瀏覽場景及透視圖檔。
7. 辦理教育訓練：模型移交說明、使用教學及模型檔案管理，舉辦【5】場課程，每場至少 4 小時，人數視甲方需求辦理。教育訓練計畫應納入 BIM 建置計畫提送，使用之軟體工具需為軟體原廠授權認證合格，無非法使用或侵害智慧財產權之事宜。
8. 為利審查履約成果，施工廠商應提供甲方使用 BIM 相關軟體（包含建築、結構、水電、空調等軟體），並協助軟體之建置及維護更新，軟體維護更新期限至工程驗收合格日止。

參、 BIM 模型版權

乙方依本契約所製作的所有工作成果，著作權屬內政部營建署及洽辦機關所有，非經內政部營建署及洽辦機關同意，不得將任何工作成果提供予第三人。

肆、 BIM 價金之給付：

施工階段 BIM 建置規範(適用建築、水電、空調合併招標)

BIM 之價金給付為契約價格 BIM 項目之 100%，依 BIM 模型建置進度辦理分期付款方式，由施工廠商提出申請，經監造廠商審定甲方備查後給付，其各期之付款條件如下：

第一期：施工廠商提送 BIM 3D 模型，包含建築模型、結構模型成果供監造廠商審定，經甲方備查認可，估驗建置模型費用 30%。

第二期：施工廠商提送 BIM 3D 模型，包含水電及空調模型成果與 4D 工程進度模擬，同時應提供干涉分析碰撞之書面報告供監造廠商審定，經甲方備查認可，估驗建置模型費用累計 80%。

第三期：建築、水電及空調施工廠商應於施工階段依施工介面協調會議結果修正 BIM 模型及負責辦理 BIM 各項相關工作與教育訓練，待工程全部完工，無待解決事項，經監造廠商審定、甲方備查後，估驗建置模型費用累計 100%。

BIM 各分期付款須於完成條件具備，經監造廠商審定、甲方備查後，併契約規定該期工程估驗單內申請撥付。

伍、 BIM 遲延履約：依工程契約辦理。

「備註：【】框內數值依工程規模調整之。」