



BIM 契約 議題探討

范素玲／淡江大學工程法律研究發展中心 主任、淡江大學土木工程學系 副教授

建築資訊模型 (Building Information Model, 以下簡稱為 BIM), 依據「工程專案應用建築資訊模型之契約附件範本與解說」^[1] 將其定義為:「在數位虛擬空間中, 表達工程實體之幾何與非幾何資訊之 3D 數位模型, 將建築資訊建模定義為在數位虛擬空間中, 建立、維護管理及應用 BIM 之過程與方法」。

BIM 除為數據化之 3D 模型外, 更將工程生命週期自需求、規劃、設計、施工、驗收與維護等各階段之資訊予以整合, 而其應用於工程生命週期的規劃、設計、發包、施工、驗收以及維護等階段作為管理與決策之工具。

BIM 的應用不只是技術的創新, 更將是工程專案執行模式上的改變, 相關契約議題近年來獲得諸多重視^[2-12], 本文主要先就 BIM 契約議題進行探討, 而後提出可能建議。

BIM 契約議題

BIM 的契約議題可以分為以下幾個問題:

BIM 是否為契約文件以及優先序問題

BIM 是否應為契約文件之一部分, 若為契約文件之一部分, BIM 與 2D 圖說有衝突時, 優先序為何? 其中尤其以 BIM 的尺寸與數量是否為合約執行之依據, 更為實務上關注之重點。

BIM 風險問題

統包工程採購契約範本第 4 條契約價金之調整第 10 款「契約履約期間, 有下列情形之一, 且非可歸責於廠商, 致增加廠商履約成本者, 廠商為完成契約標之所需增加之必要費用, 由機關負擔。但屬第 13 條第 7 款情形、廠商逾期履約, 或發生保險契約承保範圍之事故所致損失(害)之自負額部分, 由廠商負擔」其中第 6 點:「因機關辦理規劃或提供規範之錯誤」; 與該契約範本第 7 條履約期限第(三)款工程延期「契約履約期間, 有下列情形之一, 且非可歸責於廠商, 致影響進度網圖要徑作業之進行, 而需展延工期者…以書面向機關申請展延工期。」中第 3 點:「因機關辦理規劃或提供規範之錯誤」, 可知除史培靈原則 (Spearin Doctrine), 即承包商依據業主所提供之設計及說明施工者, 不須對因該設計與說明造成之缺陷

結果負責之論點外^[3], 國內統包工程契約範本或亦有如上規定, 倘因機關之規畫或提供規範有錯誤, 廠商為完成契約標之所需增加之必要費用, 由機關負擔, 且可以申請展延工期。

BIM 應用後, BIM 的資訊量增加, 機關倘提供 BIM 給廠商時有錯誤之資訊之可能性提高, 因此該風險與責任提高。此外, BIM 規劃或規範往往由規劃廠商提供, 因此相對應地代表規劃廠商此相關風險也因而提高, 然而規劃廠商屬勞務契約, 其契約價金往往相對於工程契約低甚多, 若尤其負擔相關費用或工期展延衍生之費用等恐非規劃廠商所能承受, 因而中業主雖有此風險之提高, 但 BIM 技術之使用, 可增加設計、施工間的溝通有利界面整合等優勢與效益, 但是對於設計單位而言, 其無此優勢與效益, 倘採用 BIM 其設計費用與成本亦無增加, 因而就此 BIM 的規劃或設計單位是否加列除外責任與免責條款, 或損害賠償做上限之約定, 亦為學理上經常被探討之議題^[2-10]。

BIM 工具問題

因軟體缺陷造成資訊上的錯誤, 或模型的相容性造成數據資料流失, 以與協同作業因素之保密性、BIM 模型保管, 以及如何確認 BIM 未遭竄改等工具上問題亦為學理上經常探討之議題^[2-10]。

智慧財產權問題

BIM 智慧財產權有如下六個主要問題^[11,12]：

1. 誰是作者？專案執行方式的不同，相同的時間有不同的團隊建置模型的不同元件，由各不同團隊建置之元件而成的模型作者為何？
2. 資訊蒐集是否受智慧財產權保護？BIM 模型的資訊建置者彙整非其原創資訊而成之模型是否受智慧財產權保護？
3. BIM 模型以收集來之資料建立元件是否涉及侵犯他人智慧財產權？
4. BIM 模型不僅包含諸多資訊，往往這些資訊也是該企業之商業技術秘訣。因而廠商在採購契約中授予業主之智慧財產權之範圍應為何？
5. BIM 包含企業之商業技術秘訣，廠商在採購契約授與業主之智慧財產權範圍為何？
6. 元件的建置需要花費不少人力與時間，然而許多元件具有唯一表達性，即任何人採用相同軟體所建置而成之元件皆相同，因此似難以著作權保護，而其亦無祕密性，若需保護元件庫，該如何作為？

BIM 之應用範圍與目的問題

BIM 之應用範圍從工程生命週期而言可包括規劃階段、基本設計、細部設計、施工至營運維護階段，從分項工作項目而言可包含從結構、裝修、機電以及土木等，然而 BIM 於建築工程與土木工程之應用範圍與細緻程度亦有極大之落差。

國內 BIM 契約就 BIM 服務的範圍約定不夠明確，而依賴得標後之 BIM 執行計畫書再進行約定，由於 BIM 應用範圍與目的未能明確，審計部對於 BIM 應用常列缺失項目如：BIM 模型之元件資訊未完整或不符實際規格、未能由建築資訊模型直接輸出設計圖說、建築資訊模型規劃管線穿樑位置不當、建築資訊模型建構及送審落後實際施工進度、未應用 BIM 模型產出數量計算文件供相關檢核應用、以及現地管線施工位置及走向與模型規劃不符。

其中 BIM 模型元件之資訊如何認定為完整？是否需符合實際規格，是否所有設計圖說皆由 BIM 模型產出，是否所有數量皆由 BIM 模型產出與檢核、或縣的管線施工位置及走向是否要符合模型等皆明顯與 BIM 應用範圍與目的不同而有不同。

BIM 之價金

BIM 之價金，目前國內 BIM 契約，有些契約就 BIM 並無額外價金，有些給予定額，有些則工程費之某百分比之方式，並無一定標準。審計部亦曾以機關不同案例 BIM 費用除以建物總樓地板面積之計算結果，發現該機關不同案件之 BIM 費用由每平方公尺 61.4 元 / m² 至 245.7 元 / m² 間，最低與最高單價差距達 4 倍，而要求機關應就工程導入建築資訊建模技術之預算費用編列，建立計算標準及依據。

BIM 之驗證與驗收問題

BIM 元件應發展到何程度認定為完整？BIM 模型是否需與現地完全相同？BIM 模型是否所有分項工程都應建置？是否所有設計書圖皆須由 BIM 產書？所有數量皆須由 BIM 檢核？國內目前契約就這部分也欠缺清楚規定。

軟體提供與教育訓練問題

目前應用 BIM 契約皆有要求廠商提供軟體與教育訓練，為倘若機關不同專案廠商提供之軟體相同是否需一再提供，以及該等教育訓練之目的目標與時數是否應以界定。

建議

綜上有關 BIM 的契約問題探討可以發現，學理上重視之議題與國內實務上之問題部分有所落差，以下分別說明之。

工具與風險問題

學理上有關工具與風險問題，即 BIM 應用後，資料量的增加所導致業主提供設計或規劃或規範錯誤機率提高，而提高之風險、或者甲廠商之 BIM 模型資訊錯誤造成乙廠商之損害、或因軟體缺陷、模型的相容性造成數據資料流失，以與協同作業因素之保密性、造成 BIM 模型遭竄改等工具上問題，學理上經常探討，然而國內實務上對此議題並未太多關注。

目前國內雖有就設計廠商契約金額與施工廠商之契約金額落差大，若因設計廠商之資料錯誤或不足而造成施工廠商損害而要求設計廠商負賠償全責之實務上的困難點之探討，但相關契約並未有加列除外責任與免責條款，或就軟體缺陷、模型的相容性造成數據資料流失，

以與協同作業因素之保密性、造成 BIM 模型遭竄改等工具上問題作契約條款上之約定。

但有關罰款上限，於公共工程技術服務契約範本第十四條權利及責任部分於第八款（二）有如下規定：除懲罰性違約金及逾期違約金外，損害賠償金額上限為：（甲方欲訂上限者，請於招標時載明）

- 契約價金總額。
- 契約價金總額之_____倍。
- 契約價金總額之_____%。
- 固定金額_____元。

然而同條同款（三）則有：「前目訂有損害賠償金額上限者，於法令另有規定，或乙方隱瞞工作之瑕疵、故意或重大過失行為、對智慧財產權或對第三人發生侵權行為，對甲方所造成之損害賠償，不受賠償金額上限之限制。」即倘為對智慧財產權或對第三人發生侵權行為，對甲方所造成之損害賠償，則不受賠償金額上限之限制。

智慧財產權問題

無論學理上或國內實務上對於智慧財產權問題則都相當注重，國內 BIM 契約從早期業主要求智財權完全轉移給業主到部分機關開始同意以授權方式給予機關於該工程範圍內使用，到近期部分機關除須應用於該工程新建或重建改建之範圍，仍須有對外展示等權利。此外，對於智財權，廠商亦逐漸意識 BIM 元件建置耗費許多時間，為其珍視之重要智慧財產權，故開始有 BIM 元件之智財權不應轉移給業主而僅應授權業主使用之意見。另外為避免侵權問題，對於非屬廠商之自製元件則應要求廠商取得授權與次授權。

國外相關契約範本約定智慧財產權由元件作者擁有，業主則需另外支付費用而擁有授權，不過考量國情與機關之需求，本文建議 BIM 之智財權宜將 BIM 元件與 BIM 模型之智財權分別約定，有關 BIM 模型智財權歸屬業主，BIM 元件模型智慧財產權歸屬廠商，雖智慧財產權除著作權，尚包含專利、商標權等，不過專利與商標皆有登記制度，故就 BIM 契約面而言，本文建議約定如下條文：

1. 建築資訊模型之著作權以甲方（業主）為著作人，並取得著作財產權。
2. 建築資訊模型元件著作權約定如下：
 - (1) 非乙方原創元件：乙方需取得至少使用於本工程

之設計、施工、維護與改建範圍之授權與次授權權利，並次授權甲方取得限定使用於本工程之設計、施工、維護、改建範圍之授權與次授權權利。

- (2) 乙方原創元件，以乙方為著作人，並約定甲方取得限定使用於本工程之設計、施工、維護、改建範圍之授權與次授權權利。」

BIM 之應用範圍與目的問題

BIM 之應用範圍除從工程生命週期而言可包括規劃階段、基本設計、細部設計、施工至營運維護階段，亦可從分項工作項目而言可包含從鋼筋、模板、混凝土、鋼構、帷幕牆、裝修及機電分項工程，而應用目的，學理上有諸多內容例如可視化（Visualization）、圖說產製、數量計算（Quantity take-off）、進度排程（4D）、成本管理（5D）、品質管理（6D）、維護設施管理（7D）、綠能分析等，然而實務應用上各專案範圍上內容上皆有不同。當應用範圍與目的不同時，BIM 的費用計算上就有不同、BIM 的驗證與驗收上也隨之不同，此外，亦進而影響 BIM 與 2D 圖說之優先序關係，因為倘 BIM 於該專案之應用目的僅為是可視化，則其數量與尺寸也僅為示意，而非契約執行之標準，又如鋼筋工程，部分業界工程表示現階段採用原本估算方式較於 BIM 建置而估算更為有效率，因此 BIM 尚有鋼筋之建置，其數量是否優先於 2D 圖說，或者僅作為於總契約數量不變之原則下分配拆算各分區之數量用。因此本文認為 BIM 的應用範圍與目的為 BIM 是否為契約文件、以及其優先序、BIM 估算標準、驗證驗收標準以及軟體提供與教育訓練等之源頭問題，唯有於 BIM 應用範圍與目的上作一明確界定後，方進而依據應用範圍與目的訂定估算標準與進而訂定驗證驗收標準，以及軟體提供或教育訓練內容方有依據。

本文建議有關 BIM 的應用範圍宜以該工程之工作分解結構（Work Breakdown Structure, WBS）約定該工作分解結構圖之各分項工程應用 BIM 之目的（如圖 1 以建築工程 WBS 為例），而後探討該分項工程之 BIM 應用目的（如表 1 所示），進而定義各該分項工程應建立之元件以及對應之參數（如表 2 所示），進而約定該分項工程 BIM 模型之建置費用，例如為該分項工程經費之某依百分比，然後以達到該 BIM 元件參數表之模型並達到該分項工程 BIM 應用目為驗收標準。

如表 2 之例子，倘結構工程僅為可視化應用，則不

以其作為圖說產製之依據，其尺寸僅為示意，而其並非作為維護管理階段之應用因此其各關尺寸亦無需與現地相同，此外因表 3 以約定元件參數內容，故元件資訊是否完整便有所依循，驗收上面也以達到該元件參數且達到其應用目的為驗收標準，如此可以避免許多如 BIM 模型之元件資訊未完整或不符實際規格、未能由建築資訊模型直接輸出設計圖說、建築資訊模型規劃管線穿樑位置不當、未應用 BIM 模型產出數量計算文件供相關檢核應用、以及現地管線施工位置及走向與模型規劃不符等缺失疑義，惟相反的帷幕牆分項工程其應用目的從可視化、圖說產製、數量計算、進度管理、成本管理、

品質管理至維護管理，因此其元件參數必須包含進度管理、成本管理與品質管理之參數，其相關圖說也必須達到能從 BIM 產製之標準，而數量也必須能由 BIM 模型產製，此外，因 2D 圖說係由 BIM 產製，故其與 2D 圖說變無衝突之問題，而無所謂優先序之問題，此外其必須應用於後續維護管理階段，故其與現地位置、尺寸等皆應符合。但儘管如此，是否所有帷幕牆工程之各元件各數量各圖說皆由 BIM 產製，此部分仍須進一步由元件參數表界定，是否僅框架版片為 BIM 元件，但鐵件等並非 BIM 範圍，若此鐵件等數量等就不由 BIM 產製，此可以透過 BIM 元件參數表進而界定。

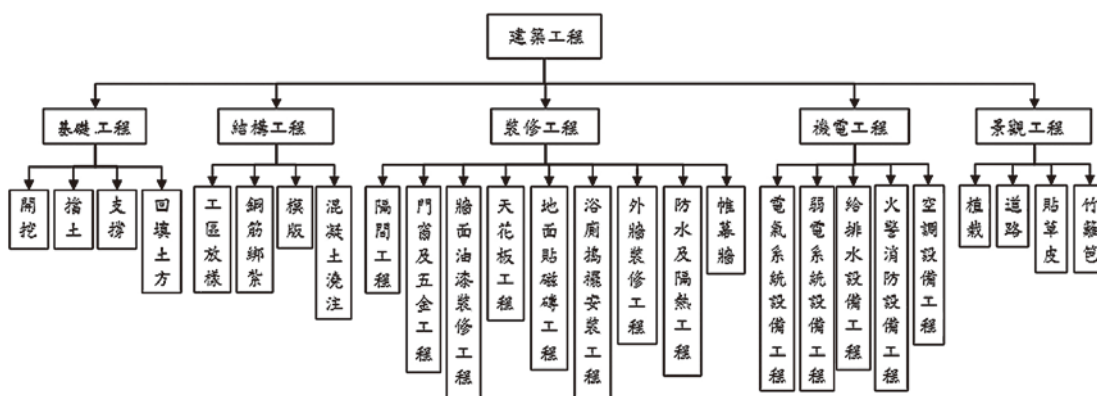


圖 1 工作分解結構—以建築工程為例

表 1 分項工程 BIM 應用目的表

	可視化	圖說產製	數量計算	進度管理	成本管理	品質管理	維護管理	綠能分析
基礎工程	X	X	X	X	X	X	X	X
開挖工程	X	X	X	X	X	X	X	X
擋土工程	X	X	X	X	X	X	X	X
支撐工程	X	X	X	X	X	X	X	X
回填土方	◎	◎	◎	X	X	X	X	X
結構工程	◎	X	X	X	X	X	X	X
工區放樣	X	X	X	X	X	X	X	X
鋼筋綁紮	X	X	X	X	X	X	X	X
模板	X	X	X	X	X	X	X	X
混凝土	X	X	X	X	X	X	X	X
……		X	X	X	X	X	X	X
帷幕牆	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	X
……	X	X	X	X	X	X	X	X

表 2 元件參數表—以結構工程為例

元件名稱	幾何參數	非幾何參數
混凝土柱	柱寬、柱深、高度、體積	柱構件強度、柱編號、柱構造型式
輕型鋼柱	柱寬、柱深、高度、體積	柱編號、柱構造型式、柱構件強度
混凝土樑	樑寬、樑深、體積	樑編號、樑構造型式、樑構件強度
輕型鋼樑	樑寬、樑深、體積	樑編號、樑構造型式、樑構件強度
牆	牆寬度、長度、面積、體積	牆編號、牆構造型式、牆分類
樓板	板厚、面積、體積、樓板範圍	板編號、板構造型式、板構件強度
樓梯	樓梯級高、級深、階數、範圍、豎板數、踏板深度	樓梯名稱編號、
屋頂	樓板範圍、厚度、面積、體積	編號、板構造型式、板構件強度

其他問題

本文以為 BIM 的國內契約問題，BIM 的應用範圍與目的為核心議題，倘應用範圍能明確約定應用工作項目為何與應用目的為何，則 BIM 是否納入契約文件，以及若納入契約文件與 2D 圖說文件優先序問題，則可有明確約定，例如倘該結構工程僅為可視化目的，則 BIM 之數量與尺寸顯為示意，則應以 2D 圖說文件為優先，倘其應用目的為數量計算，則其數量與尺寸則應優於 2D 圖說，而又其應用目的已包含圖說產製，則 2D 圖說與 BIM 模型則一致，即無所謂優先序問題。

又倘應用範圍與應用目的明確約定，則 BIM 之價金則建議以該應用範圍之工項工程費用之百分比再視應用目的進行約定，例如僅為 BIM 應用於結構工程之應用目的僅為可視化，則其費用與應用涵蓋至圖說產製或進度管理時，價金計算雖同結構工程施工費用之百分比，但百分比之數額則有不同。

另則於應用範圍與應用目的明確約定後，BIM 之驗證與驗收亦可有明確標準，可依據是否符合應用目的與應用範圍，以及以約定元件參數表之模式進行驗證與驗收。

應有關軟體提供與教育訓練部分，因為 BIM 初期導入業主因為沒有軟體而要求廠商提供，未來確實可以考量業主之需求而考量是否需再有要求廠商提供軟體之契約約定，至於教育訓練，目前契約皆未明確約定教育之總時數，建議宜明定時數，以免早成雙方認知太大的差異。

結論

BIM 應用之契約問題無論學理上或實務上都有諸多探討，學理上與實務上之重視與關注焦點略有差異，整

體而言 BIM 於國內應用上最關鍵之契約議題為 BIM 應用範圍與目的之界定，因此本文試從此議題出發提出建議方案，進而希望解決 BIM 估算標準問題、BIM 驗證驗收問題、BIM 是否為契約文件與優先序問題以及軟體提供及教育訓練問題。

參考文獻

1. 范素玲、謝尚賢、沈裕倫 (2011)，工程專案應用建築資訊模型之契約附件範本與解說，國立台灣大學土木工程學系工程資訊模擬與管理研究中心。
2. Foster, L. L. (2008), "Legal Issues and Risks Associated with Building Information Modeling Technology," Master Thesis of Science in Architectural Engineering of University of Kansas.
3. Gu, N. and London, K. (2010), "Understanding and Facilitating BIM Adoption in the AEC Industry," Automation in Construction, Vol. 19, pp. 988-999.
4. Chong, H.-Y., Fan, S.-L., Sutrisna, M., Hsieh, S.-H., and Tsai, C.-M. (2016), "A Preliminary Contractual Framework for BIM-enabled Projects," Journal of Construction Engineering and Management, ASCE. (SCI).
5. Kester, K. (2009), "Legal Aspects of Intelligent Estimate and BIM," Mechanical Contractors Association of America, Annual Convention, Scottsdale, Arizona.
6. Lowe, R. H. and Muncey, J. M. (2009), ConsensusDOCS 301 BIM Addendum Article, Construction Lawyer, Vol. 29, No. 1.
7. Turk, Ž., "A Preliminary Review on the Legal Implications of BIM," School of Architecture and Built Environment, University of Newcastle, NSW 2308, Australia, August 2010.
8. 范素玲 (2013)，「BIM 相關契約議題探討」，捷運技術半年刊，第 47 期，第 1-5 頁。
9. 范素玲、沈裕倫、洪崇璋 (2013)，「BIM 導入後衍生的新問題」中國土木水利工程學刊第二十五卷第三期，第 257-264 頁。
10. 范素玲、謝尚賢 (2016)，國內 BIM 契約面臨問題之探討與建議，營建知訊 399 期。
11. 范素玲 (2010)，「建築資訊模型 (BIM) 之智慧財產權探討」，中國土木水利工程學刊，第 37 卷，第 5 期，第 1-8 頁。
12. Fan, S. L. (2014), "Intellectual Property Rights in Building Information Modeling Application in Taiwan," Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 140, No. 3, pp. 04013058-1~6.



土木水利雙月刊 好文可免費閱覽下載了

第 44 卷第 2 期以前的文章會陸續放上網站！

為推廣會刊給更多人參考，「土木水利」雙月刊自 106 年 6 月號開始不再鎖會員身分，公開在學會網站，免費閱覽下載及引用，歡迎多多利用！



土木水利 第 44 卷第 3 期



土木網站 www.ciche.org.tw
本會出版品中可以看到會刊



每篇文章都有 DOI
可供閱覽下載及引用



廣告也同樣刊登在網站上！