建築資訊建模 BIM 應用推廣計畫 成果報告

內政部建築研究所補助計畫報告

中華民國 112 年 12 月

建築資訊建模 BIM 應用推廣計畫 成果報告

受補助單位: 財團法人台灣建築中心

計畫主持人: 崔懋森董事長協同主持人: 李明維經理

研 究 員 : 廖曼均、劉金綾、羅暐婷、李盈霓 研 究 期 程 : 中華民國112年4月至112年12月

內政部建築研究所補助計畫報告

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議,純屬研究小組建議,不代表本機關意見

目錄

第一章	緒論	1
第一節	計畫緣起	1
第二章	BIM 指南與 ISO 19650 整合及更新	4
第一節	相關文獻整理	4
第二節	專家座談會及架構修正方向	15
第三章	BIM 虛擬模擬技術應用於建築工程情境演練之初探	21
第一節	BIM 虛擬模擬技術	21
第二節	虚擬工程情境評估	27
第三節	虚擬工程情境製作	29
第四章	BIM 應用推廣	41
第一節	BIM 應用推廣講習會	41
第二節	113 年國際研討會前期規劃	48
第五章	結論與建議	72
第一節	結論	72
第二節	建議	74
一、定	期辦理圓桌會談及國際性研討會	74
二、編	修新版 BIM 指南	74
參考文局	款	75
附錄一	期末審查會議紀錄及回應	78
附錄二	108 年國際論壇圓桌論壇規劃及花絮	81
附錄三	歷次專家座談會議紀錄	90
附錄四	TW-02 BIM 協同作業指南新增部分	105

	[共用資料環境1	共用	-BIM	与附錄 E	:業指菌	同个	BIM 協	附錄五
--	-----------	----	------	-------	------	----	-------	-----

圖目錄

圖	1	BIM 實務應用之問題2	_
圖	2	今(112)年度執行重點暨相關工作計畫3	3
圖	3	Fuzor 畫面25	į
圖	4	VR 頭盔26	į
圖	5	製作流程圖	5
圖	6	前置作業畫面30)
圖	7	台中場講習會活動花絮44	ŀ
圖	8	北部場講習會活動花絮46	<u>,</u>
圖	9	參訪案例-新北市樹林藝文中心55	į
圖	10)參訪案例-桃園運動中心56	<u>,</u>
圖	11	【圓桌會議會前課題收集流程57	,
圖	12	2 參訪案例-智慧化居住空間展示中心 living4.060)
圖	13	3 圓桌論壇討論方式66)
圖	14	4 第三航厦及多功能大樓模擬圖67	7
(揺	j自	台灣世曦 10 周年特刊)67	7
圖	15	5 參訪案例-智慧化居住空間展示中心 Living4.0 及 BIM 推廣中	
Ü		68	3
圖	16	5 智慧化居住空間展示中心 LIVING4.0 內部空間69	
圖	17	7 BIM 推廣中心內部空間70)
圖	18	3 京華廣場 BIM 模型示意圖70)

表目錄

表 1	.「我國 BIM 協同作業指南」更新第一次專家座談會 - 6/5(一	-)
	1	5
表 2	「我國 BIM 協同作業指南」更新第二次專家座談會 -	
8/18(五)1	6
表 3	「我國 BIM 協同作業指南」更新第三次專家座談會 -	
12/7(四)1	6
表 4	現場參觀和虛擬實境之比較表2	:2
表 5	現場參觀和虛擬實境之比較表2	:3
表 6	虚擬工程情境優先執行等級2	:7
表 7	虚擬模型建置成果3	4
表 8	虚擬影片建置成果3	6
表 9	BIM 應用推廣講習會預定議程表4	.3
表 10	2019 建築資訊建模(BIM)新加坡經驗交流國際研討會-總活動	力
議程	49	
表 11	Day2 - 國際 BIM 論壇議程-108/8/19(一)5	1
表 12	Day3 - 參訪行程規劃5	4
表 13	Day4 - 圓桌會議議程-上午 A、B 場次-108/8/21(三)5	8
表 14	Day4 - 圓桌會議議程-下午 C、D 場次-108/8/21(三)5	9

表 15 Day5 參訪行程規劃	60
表 16 「113 年國際研討會前期規劃」第一次專家座談會 -	
9/11(一)	61
表 17 「113 年國際研討會前期規劃」第二次專家座談會 -	
10/11(一)	62
表 18 「113 年國際研討會前期規劃」第三次專家座談會 -	
12/06(三)	63
表 19 預計 113 年國際研討會總活動議程	65

第一章 緒論

第一節 計畫緣起

近年建築資訊建模(Building Information Modeling,BIM)已逐漸成為各國全力發展的營建技術之一,是當前營建業界最炙手可熱的技術,BIM技術是一個在電腦虛擬空間中模擬真實工程的作為,被視為協助建築生命週期規劃、設計、施工、營運與維護工作中之各項管理與工程作業,最主要的功能就是可紀錄與分析複雜的工程專案,達到隨時掌握進度的功效,有效解決傳統作業流程所遭遇的困難及課題,因為電腦科技不斷進步,幫助我們逐步走到今日的建築資訊建模。

BIM 強調工程的生命週期資訊集結與永續性運用;3D 視覺化的呈現;跨專業、跨階段的協同作業、幾何與非幾何資訊的聯結,靜態與與動態資訊的即時掌握;微觀與巨觀空間資訊的整合。據此,BIM 就是利用數位技術把想建造的建築物,在電腦中雕塑成 3D 實體模型,在這個 3D 實體模型本身即是具有體積、幾何外觀與空間的關係,所以就可以拿來作為該建築物錯、漏、碰、缺之檢查;如果賦予該模型地理座標,就可以得到日照、風向、雨量等資訊而據以進行隔間、開窗、遮陽、建材、空調等設計調整。

然而 BIM 技術的發展還存在許多問題,主要是因為建築工程個案的獨特性、參與者眾多複雜與生命週期長等特質,造成設計與施工間產生了許多不符預期的成果,對營運維護階段影響鉅大。導致營建產業無法像其它工業一樣不斷應用資訊科技改善作業模式、作業流程,我國現今建築工程仍以傳統的紙本及 2D 圖說為主,從國內實務經驗及國外調查研究顯示,傳統 2D 圖說容易導致資訊不易統整與維護,使營建產業的整體效能不彰、浪費資源,不符永續環境政策目標。

由於營建產業在實務應用上仍保持許多傳統作法,BIM 技術的發展緩慢,進一步從建築全生命週期規劃、設計、施工到維護階段,在BIM 實務應用上之問題可以歸納為政策及法規、管理、技術、訓練等問題,如下圖所示:



圖1 BIM 實務應用之問題

鑒於上述我國推動 BIM 技術所面臨的問題,同時延續內政部建築研究所 108年-111年「建築資訊整合應用躍升計畫(108-111)」中程科技計畫成果,並參採 112~115年「建築資訊跨領域整合創新應用計畫」中程科技計畫發展方向,呼應其「建築產業數位轉型、建構數位城市發展基礎、建構數位政府發展基礎」之總目標,以及其分項目標:

- 一、實現高品質、高精度的建築生產
- 二、實現高效的建築生命週期整合
- 三、擴大建築物成為數位城市及數位政府之基礎
- 四、推廣國內 BIM 應用

依循科技計畫總目標,本年度規劃以實現高品質、高精度的建築生產 暨擴大 BIM 應用於數位轉型為計畫執行核心主軸,期望藉由「我國 BIM 協同作業指南」的更新及「BIM 虛擬模擬技術應用於建築工程情境演練之 初探」來落實建築產業數位轉型,提升我國建築生產之品質,協助營建產 業中全生命週期各階段的應用,以符合台灣在地化需求作出發,將各階段 BIM 應用逐步整合、導入建築生命週期作業流程,完成產業升級之目標。 另藉由「113 年國際研討會」,廣納各國建構數位城市及數位政府之發展經 驗,並探討我國面臨 BIM 推動問題的解決方向。

今(112)年度執行重點暨相關工作計畫主軸如下圖:

BIM應用推廣主軸

主軸一:BIM指南與 ISO 19650整合及更新

- 召開「我國BIM協同作業指南」專家座談會
- 更新「我國BIM協同作業指南」

主軸二:BIM虛擬模擬技術應用於建築工程情境演練之初探

- 模擬設計重點與注意要項
- BIM情境式模擬設計製作

主軸三:BIM應用推廣講習會

- 應用推廣講習會與產學交流
- 113年國際研討會前期規劃

圖2 今(112)年度執行重點暨相關工作計畫

第二章 BIM指南與ISO 19650整合及更新

第一節 相關文獻整理

一、我國 BIM 協同作業指南

在目前營建工程上,為有效整合及管理工程內容,導入BIM技術亦是現行趨勢,許多軟體系統紛紛引進到台灣,不論公共工程或民間工程都可以看到BIM的應用。這項技術將營建工程生命週期中各項資訊,整合至視覺化模型中,藉由視覺化及相關工程參數之整合,可減少各種協調及溝通所浪費之時間。

為推動 BIM 技術,提供各界執行建築工程時進行 BIM 協同作業之依據,內政部建築研究所於 105 年完成「我國 BIM 協同作業指南」,為我國建築產業數位轉型帶來極大助益,各年度計畫也累積相當成果:

- (一) 104 年我國 BIM 協同作業指南之研訂-設計與施工階段資訊交換
 - 1. 研究參考各國 BIM 指南,提出我國「BIM 協同作業指南」初稿,預期應可以改善目前國內 BIM 執行專案契約責任定義不清、交付標的 及工作範圍不明確之問題,有效降低產業推動 BIM 之阻力。
 - 2. 研究建議在主契約中引入「BIM 特定條款」,除釐清 BIM 工作之「風險分攤」及「智慧財產權」等契約責任外,並將 BIM 執行計畫及 BIM 指南等技術規定引入採購契約主文中,強化其在專案執行中的效力。
 - 3. 研究透過專案實做,初步驗證所提出之「BIM協同作業指南」初稿之可行性;另外,亦測試Revit、Archicad、Tekla 三種BIM平台之BIM資訊交換,結果顯示依據本BIM指南所建製之BIM大部份模型資訊皆可經由IFC格式在不同平台間傳遞,然因不同平台固有的元件定義及資訊欄位差異,仍存有資訊漏失影響處理效率的問題,有待更新的格式及資訊標準來改善。

- (二) 105 年我國 BIM 協同作業指南執行要項研擬
 - 1. 以參考各國外 BIM 指南文件,並依據國內特殊之法規要求與產業環境特性進行本土化修訂,完成 BIM 專案六大階段、共 25 項 BIM 應用(BIM USES)目的及各交付成果要求之定義。預期可以改進過去國內 BIM 專案執行時所遭遇的 BIM 目標及應用定義不清、BIM 模型元件細緻度之要求不符合實際需求、權責分工及溝通協調缺乏整合、未明確規定各階段交付成果、對於 BIM 智財產權認知錯誤以及因為未編列合理之 BIM 服務費用導致 BIM 工作成果不如預期等各項現況問題。
 - 2. 透過比較世界主要國家 BIM 指南及其相關執行要項文獻之內容後,提出一個包含三層級、三大文件分類之「BIM 協同作業指南文件架構」,以做為我國推動 BIM 專案之執行參考文件。此一文件架構包含契約文件(包括契約範本及 BIM 特定條款)、BIM 指南(包括指南本文及附件、基本建模指南及指南執行要項文件)及其他文件等。基本涵蓋了我國推動 BIM 專案所需要之專案層級標準文件類型與內容,未來搭配 BIM 元件建置標準等產業層級標準文件之制定,應可建構一整套完整的 BIM 指南標準,以做為我國推動 BIM 產業之標準。
 - 3. 經過兩個真實 BIM 專案案例之實證發現,分別有 22 項(88%)及 23 項(92%)BIM 應用目的可於實證專案中進行驗證,且大多能獲得實證廠商之認可,可見提出之 BIM 應用目的定義在國內營建產業之適用性。雖然受限於國內營建產業對於 BIM 技術掌握能力之限制,部分廠商現階段可能無法完全達到所有 BIM 指南之要求;但參與實證之廠商多具有「我國 BIM 協同作業指南暨指南執行要項(初稿)」所要求之 BIM 工作執行能力與技術水準,亦認同本指南文件所提出之BIM 應用要求對於建築工程專案整體執行效益之意義與價值。
 - 4. 研究已完成整套協同作業指南之初稿,並透過兩個真實案例之導入實證分析,初步驗證其可行性。並藉由實證資料之行回饋意見修正, 使其更符合國內營建產業之需求,相信此一BIM協同作業指南標準

文件應該可以做為國內公私部門執行 BIM 建築專案時之參考。

- (三) 106 年我國 BIM 協同作業指南應用案例教材與培訓計畫之建立
 - 1. 我國 BIM 協同作業指南的內容相較美英澳等大國簡要,對儲存格式、資訊交換流程標準,抱持遵照務實可行的國際標準為原則,主要重點在於掌握住 BIM 應用目的,將用 BIM 做為溝通工具執行專案的經驗教訓轉化為最佳實務,列在 BIM 指南中供參照,並確保工程實務上之可行性,是較適用於台灣地區的務實做法。
 - 2. 歐美最近在實務運作上發展出業主 BIM 代表(Owner BIM Representative)、專案 BIM 經理、及各分專業的 BIM 帶頭人共三個層級的 BIM 角色,其中的業主 BIM 代表有亦有 BIM 流程經理(BIM Process Manager)的意函;我國 BIM 協同作業指南則只有 BIM 經理及各分專業 BIM 協調員兩個層級,在實務運作上則又有 PCM 協助業主監督 BIM 流程,應可比照國外經驗,多設置代表業主的 BIM 流程經理一職。
 - 3. 該計畫編撰之案例教材以引用我國 BIM 協同作業指南之文件「TW-03 組織導入 BIM 執行要項」做為起點,鼓勵營建公司能有改變定見及準備好變革管理的因應策略,以期能使公司順利採用 BIM,也就是在公司(私部門組織或公部門機關)導入 BIM,是確保 BIM 能在專案發揮效益的基礎工作;因為營建專案的執行牽涉許多不同的公司,所以,愈多營建相關公司導入 BIM,則將使 BIM 的環境愈成熟,以 BIM 執行專案的效益愈高;專案團隊中若有成員的公司沒有導入 BIM,則將會減低部份 BIM 應用效益。
 - 4. 依 BIM 協同作業指南提供的「TW-00-3 公共統包工程採購契約範本 (BIM 工作條款,適用於建築工程)」及「TW-01 營建專案之 BIM 特定條款」兩份文件,進行統包案發包工作,可以納入 BIM 工作內容、BIM 服務費的給付條件、BIM 相關智慧財產權、及 BIM 相關會議的規定;針對這些規定可能出現的缺失,該計畫提出「BIM 協同作業指南引用之主契約中與 BIM 相關條款之修訂建議」。

- 5. 最近的指標性統包 BIM 案例是在「統包需求計畫書」中獨立一章 BIM 作業準則,也都引用我國 BIM 協同作業指南的部份內容,經由 比對該計畫教材模擬案例的 BIM 作業規定,可明顯看出應用案例教 材模擬的案例,至少還具有三項優點(1)採用制式主契約,完整引入 BIM 特定條款及 BIM 協同作業指南;(2)明確的 BIM 需求及合理的 交付項目,兼具一致性及個案獨特性;(3)引用 BIM 協同作業指南之 所有參考性文件,包括相當於 BIM 建置規範的「建模導則」及各不 同專業的建模細則。
- 6. 照 TW-04 BIM 執行計畫(BEP)制定要項,可以完整擬定雙方合意且 因個案而異的 BEP;已導入 BIM 的業主可以將公司的資訊需求及建 模規範針對個案狀況置入 BEP 中,也可以依個案所需建置的模型元 件,參照 BIM 協同作業指南附錄 D 的建模導則,逐一將建模需求 與規範(建置方式)寫入 BEP 中。
- (四) 108 年公有建築物繳交建築資訊建模(BIM)竣工模型之建材與設備交付資訊內容研究

有關建立全國性維運模型資訊交付是當前重要一個課題,目前國內仍缺乏全國性的一致性的維運模型資訊交付標準,不利於建築設備與材料之資訊整合。本研究以國際標準律定通用的格式,可以讓相關產業提供一致的元件資訊,將有利於物聯網(IOT)的發展。以本計畫探討三座公有建築的BIM工程契約內容而言,主要契約工作項目為工程施工階段之衝突檢討。契約內容雖有要求建立設備維護資訊,並建議參考COBIE資料格式,但缺少標準化樣板,而無法應用於維護管理階段。本次維運資料操作手冊涵蓋設計、施工、竣工與營運等四個階段資訊應用。 串接空間與設備資料兩項關鍵要素,讓BIM模型維運可以順利

本研究提供公有建築物維運管理系統離型,讓現有竣工的新建工程能延續 BIM 的資訊應用。目前國內在 BIM 的應用場域仍然以政府的公共工程為主體,多數公共工程係由工程機關代辦(以本次探討三案均屬這類型案件),使用單位對於 建築物在營運階段的維護

想法與需求在工程契約擬定初期並未納入。加上工程主 辦單位在 BIM 契約沒有明確的維運功能要求,使得 BIM 模型資訊要進入維 運階段的應用出現資訊需求的落差。藉由本次建立公有建築物維運 管理系統雜型,可以提供工程主辦機關討論維運管理資訊應用的參 考案例。可以因引導使用單位在工程初期就可參與契約需求項目擬 定。

智慧建築的重點在於設備資訊與空間定位訊息的整合,提供建築使用的安全、便利與有效的能源管理模式。建築物維運管理平台可以具體呈現相關數據,顯示智慧建築的服務成效。隨著 2018 年 12 月有關 BIM 作業流程的國際標準已經被正式發布為 ISO 19650-1 與 ISO 19650-2,對於 BIM 在營建產業的發展已經被明確定位為建築生命周期的建築資訊管理流程,目地在建立一個永續的資產管理機制,資產管理的 ISO 認證早在 2014 年發布為 ISO 55000、ISO 55001 與 ISO55002。因此學習導入 ISO 19650 與 ISO 55000 國際標準與驗證機制,才能建立整合性的資訊通訊(INFORMATION COMMUNITY TECHNOLOGY)標準,對於建築物的導入智慧建築管理才能有一套執行標準可循。

目前對於建築生命週期的資訊管理許多文獻仍屬於理念或方法論的探討。透 過實際系統的建置,串接設計、施工、竣工與使用等四個階段資訊,在共通資料 架構下自然可以具體實踐建築物生命週期管理的模式。本計畫經由與維運管理系 統廠商的訪談,以及針對三座目前公有建築物 BIM 契約執行內容分析,討論到 設備與材料的送審機制是目前配合行政程序可以進行對維運資料管控的一個重要的控制點。透過實際系統的開發,驗證資料內容建置對維運系統的助益,也讓 業主端與營造廠初步認識建立一套完整的建築生命週期維運資料,其實是需要在 工程施作階段各驗收交付成果與文件中配合逐項地完成資料建置。

在北部、中部與南部的三場教育訓練過程中、中工處與南工處 及其相關工程 的營造廠與 BIM 技術服務廠商,對於導入維運資料 的看法是積極且正向的。只是目前缺乏一套明確操作的機制,以致 主辦機關跟營造廠對維運資料的實質操作 還是有所考量,希望藉由 本次研究資料的綜整以及通用系統的一個開發,讓後續 的接管單位 可以在本研究的基礎之上,持續的討論個案的建築物維運管理系統。 相信透過一個又一個的建築物維運管理系統建置,國內對於 BIM 導 入建築維運 管理的這一項做法一定可以愈來愈普及。

(五) 109 年應用 BIM 輔助建築維護管理作業指南之研擬

本次指南研究成果的本身是屬於一個上位階的通案指引功能, 非屬個案的建築類型執行操作案例的說明。因此本次維運指南應用 範疇從業主的角色、主契約商與協同作業團隊(資訊系統開發)三個 角色。討論不同的角色在整個工程專案的進行當中所應執行的項目 以及實際執行可參考內容細項。本指南的目的在讓業主、主契約商 及協力團隊彼此間對於分工以及應執行的項目有一個通案性的完整 架構可參考。避免因不同的契約規範差異出現不同維運執行要項, 讓國內在維運管理應用上,有清楚且可立即執行架構,同時也補充 我國 BIM 協同作業指南,導入維運管理需求之資料項目。

建築物使用需求(指南一)

從業主的角色討論使用需求、資產管理、專案資訊需求、資訊交換的標準與維運管理系統的建立等五個項目。思考專案在契約擬定階段撰寫的需求項目。從 ISO 19650-1,2 的觀點,要求業主在專案的一開始就提出明確的需求方向。依照建築物的類型、未來的使用者對象以及在每一個專案當中所要達成的目標,擬定需要去執行的主要課題。資產管理是所有建築物類型當中必須的課題,為 BIM應用建築物的維運管理指南創造建築生命週期價值的一個項目。而這些課題回饋到專案資訊的執行項目裡面並明定在設計、施工、竣工等不同的階段需要交付的資訊項目。

專案資訊管理(指南二)

以主契約商執行立場編寫,以美國 GSA 的空間計畫與維運管

理指南作為主要的參考架構,原則上從建築設計的空間計畫的擬定 對應到建築物維護管理的物件清單項目。讓模型專案資料可延伸到 後續在資產管理所需要之物件或者空間用途使用管理。在模型專案 資料的查核項目著重在空間的參數內容以及空間使用邊界的查核、 實體物件的參數跟 IFC 資料完整的應用等四個項目。依照不同的建 築工程階段,包括基本設計階段、細部設計階段、施工階段與竣工 階段等定義清楚應交付的空間資訊或者是相對應的設備型錄與維護 管理保固的資料,作為主契約商滿足業主在契約中提列的維護管理 資訊要求

維運設施管理(指南三)

是從資訊系統開發的協同作業團隊角色討論如何有效應用 BIM 模型資料進行維

護管理的系統開發。在這個部分的指南內容規範模型使用需求的項目,讓系統開發者可以了解模型未來使用的方向以及對應到資產管理上面可應用的資訊,以及維護管理上所需要的模型分類跟物件參數資料萃取。COBIE 是一個重要的資料交付標準,對應到設施管理需求,營運管理的使用者權限、維護管理應用到的工作清單,與導入維運理系統所創造的目標,這些都是在系統開發初期的架構設計上面要去考量的重點。在執行指南的項目上可以包含維運系統使用的契機,以及對於整個生命週期所想要達成的目標,它須對應到業主在專案契約上面的要求,具體的事項如資產管理上面的標準編訂。這是屬於在系統實際開發過程中應注意的事項,而在技術應用的部分,共通資料環境的管理、儲存圖說與檔案管理系統,與維運管理系統實際的操作流程配合,及使用的便利性,都是在技術應用整合上要考量的重要課題。

本次維護管理作業指南擬定的過程,訪談的角色包含業主、統 包商、建築師、專業技師、維護系統廠商以及物業管理公司。從不 同的角色所回饋出來的意見以及所面臨的問題,本研究發現層面甚 廣,顯見維護管理作業是一個跨越建築工程、營建管理、維護系統 開發以及物業管理等四大領域的跨領域整合應用。本次指南擬定不能夠說已經解決掉這四大領域所面臨到的共同問題或個別問題,本次成果只能夠說在四大領域的跨域整合上提出一個基本的架構與建議的執行內容,這些內容都仍需要透過更多實際案例的驗證,才能讓維護管理的作業需求更清楚。

從業主、維護管理系統廠商以及物業管理廠商這三個角色的訪談過程,發現智慧建築、5G網路通訊應用的課題以及IOT設備的整合,對於提升未來建築物的能源管理與延長建築物生命週期,已經可以看到潛在的效益。未來的建築工程與ICT的整合應用將是新興的產業,而這部分也值得在未來研究上持續深入探討。

二、ISO 19650

BIM 技術的出現帶來營建產業作業程序的調整,許多流程可以提前進行模擬規劃;此外 BIM 技術也帶來大量資訊建置及交換,如何建立共同的執行標準環境成為重要議題。2018 年起,國際上推出 ISO 19650 系列標準,對 BIM 的資訊管理、資產交付、資產管理、資訊交換及資安管理等進行規範。我國若能參考其規範內容,建立我國 BIM 作業的國家標準,將可對我國營建產業帶來極大助益,提升效率、品質與競爭力,並與國際接軌。

(一) ISO 19650 概述

ISO 19650 系列是針對 BIM 的國際管理系統標準,規範工程全生命週期落實 BIM 管理流程,可分別應用於規劃、設計、施工、營運、維護各階段,提升專案的資訊整合及品質管理,並增強供應鏈的協同合作。它提供了一種框架,可以更清晰、更有效的方式管理建築資訊的產生和交付,進一步滿足資產生命週期所有相關人員之需求,進而達成品質管控。

目前 ISO 19650 有 5 個子項:

- 1. ISO 19650-1:2018 資訊管理 (前身為 BS 1192:2007+A2:2016)
- 2. ISO 19650-2:2018 專案管理 (前身為 PAS 1192-2:2013)

- 3. ISO 19650-3:2020 資產管理
- 4. ISO 19650-4:2022 資訊交換 (前身為 BS 1192-4)
- 5. ISO 19650-5:2020 資安管理

(二) 共通資料環境(CDE, Common Data Environment)

1. 緣起與背景

CDE 工作流程,簡而言之,指的是包含了 BIM 模型及相關文件的資訊容器隨著專案工作的進展在不同狀態之間移動。而所謂的狀態包含一開始的「工作中」,到「共享」、「發布」,最後,資訊容器可以被「歸檔」。資訊容器要從一種狀態轉移到另一種狀態,應該有一個商定的批准和授權過程。透過這個流程,工程專案團隊,甚至建築產業界,才能獲得面對與運用「資訊」這個資源應有的正確態度與有效協作方法。

CDE 原本是英國國家標準 BS 1192 的一部分,如今隨著英國大力推動國際應用 BIM 流程,成為 ISO 標準的一部分。本案目的即在於探討 CDE 的內容與特別之處,同時了解國內建築工程資訊現行分享實際情形,以及與 CDE 之間的比較,希望能提出符合國內環境的建議作法,提供國內建築產業相關各界採用 BIM 流程能更有效分享資訊之參考。

2. CDE 的概念

過團隊協作來產生資訊的基本要求,乃是儘早共享資訊,並且 信任所共享的資訊內容以及該資訊的創建者。這需要一套透明、可 監控、有紀律且可審核的協作流程。

利用 CDE 的工程專案資訊管理方法,可適用於各種規模的資訊管理活動,尤其是想要在辦公空間內能進行協同作業。因為是通用的標準,CDE 有助於消除使用不同客戶或業主所要求的標準時,必須針對每一個工程專案重複進行訓練的課題。如果客戶或業主能接受CDE 流程並且納入合約,上述這些課題就會消失。

不論此類資訊是屬於 2D 或 3D、文字或數字型態, CDE 是一種

可讓專案團隊所有成員之間進行高效準確的共享資訊方法。CDE能使許多不同領域的設計團隊在同一資訊管理環境中進行協作,於該環境中,資訊會遵循設計,製造及施工程序而建構與發展。圖 11 為 CDE 的原則概念示意圖,圖 12 則有詳細說明。

CDE 流程亦可確保資訊僅需產生一次,然後就能使供應鏈上的 所有成員都能根據所需,重複利用這些資訊。CDE 亦可確保不斷更 新並充實資訊內容,以作為建築維護管理(Facility Management)文 件交付成果的一部分。

3. CDE 的功能

CDE工作流程就是為了促進建築資訊的流動分享能更正確、更有效率所設計的工作流程,這裡的建築資訊包含了 BIM 模型及相關文件的資訊容器,容器會因為要分享的對象而需經檢核後賦與不同的「狀態」。即從設計階段一開始的「工作中」狀態是代表只能在個別建築師事務所內部流動,到「共享」則是代表可以在不同專業者間如建築師與結構技師之間分享;「發布」是代表可以提供給業主確認,最後,資訊容器可以被「歸檔」。資訊容器要從一種狀態轉移到另一種狀態,應該有一個商定的批准和授權過程。透過這個流程,工程專案團隊,甚至建築產業界,才能獲得面對與運用「資訊」這個資源應有的正確態度與有效協作方法。

過程與產出並重

資訊與其他具有實體的產品一樣,影響品質的關鍵在於製程的 控制,但人們在處理資訊時,卻常因為無法直接感觸到其存在,而 忽視資訊流程的重要性。

CDE 在 2007 年被發布為英國標準的一部分到現在的 11 年間,建築資訊從 2 維圖面發展轉變為 BIM 模型,英國發布推動 BIM 或者建築產業數位轉型的政策,其地位亦突破國家藩籬升級作為 ISO 19650 的一部分。CDE 從一個區域的標準一直發展成為國際建築產業標準的過程也顯示出即使是在英國這樣的先進國家或是國際間,均開始重視促進建築資訊能更有效的管理與流通,也就是說,建築產業仍

然需要努力仿效其他產業能透過有效的透過資訊協作以便得到更進一步的效益。

Procedure 與 Process

CDE可以說是一套建築資訊的工序,也是一個品管機制,同時更是建築資訊的收存機制。CDE工作流程(PROCEDURE)原則並不複雜,簡單的說,建築資訊就如同在四種不同的槽中受閥控制依序流動的液體一般。在不同種的槽間流動時,需要滿足一定的條件,且不同種槽分別限制不同的使用者以及取用的方式。對於建築產業而言,較為複雜與陌生的反而是控制資料在各個槽間流動的工作程序(PROCESS),即透過設定及賦與「狀態」來控制用途與可分享對象與使用方法,並設定成熟度條件控制資訊的「狀態」變更。也因此,ISO也提到了建置本結論下一段會提到的 CDE SOLUTION 來協助流程管理的必要性。

具體意義

CDE 的具體意義在於透過讓所有參與者都具有正確的工作觀念與態度,進一步建立建築產業界對 CDE 中的建築資訊的信賴,再進一步說,透過信賴而建立資訊的價值。常用的 2 維圖說透過人工閱讀而產生信賴,但 2 維圖說所能容載 (或者說人工閱讀的能力)受到限制,不利大量的資訊流通。CDE 所要建立的就是一個在建築產業界可以相互信賴的基礎,同時加速大量的建築資訊在不同參與者間分享利用,才能建築資訊實現其真正價值,促成建築產業的發展。

第二節 專家座談會及架構修正方向

一、專家座談會

座談會擬依據產業現況需求探討建研所出版之「我國 BIM 協同作業指南」探討需修正內容與方向。當前 BIM 國際標準 ISO 19650 如何整合至建研所出版之「我國 BIM 協同作業指南」。

本計畫於 112 年 6 月 5 日及 8 月 18 日邀集專家進行兩次專家座談會議,過程摘錄如下:

表1 「我國 BIM 協同作業指南」更新第一次專家座談會 - 6/5(一)

討論議題

- 1.105 年編定之「我國 BIM 協同作業指南」,於當前營建產業環境及科技進展下,有哪些面向建議進行修正更新?
- 2. 國際標準 ISO 19650 是否適合我國營建產業環境?
- 3. 除 ISO 19650 外,是否有其他標準或法規可提升「我國 BIM 協同作業指南」 之內容及後續應用效益?

主持人	財團法人台灣建築中心 李經理明澔
	1.達欣整合科技股份有限公司 王副總紹宏
國內專家	2.大陸工程股份有限公司 江經理志雲
	3.陳清楠建築師事務所 陳建築師清楠
	4.林煒郁.黃郅堯建築師事務所 黃建築師郅堯
	1.內政部建築研究所 劉副研究員青峰
出席人員	2.內政部建築研究所 謝助理研究員宗興
	3.內政部建築研究所 陳助理研究員士明





表2 「我國 BIM 協同作業指南」更新第二次專家座談會 - 8/18(五)

討論議題

- 1. 國內案例通過 ISO 19650 認證之效益及遭遇困難
- 2. ISO 19650 適合導入國內的重要觀念及方法
- 3. 「 我國 BIM 協同作業指南」 建議更新之範疇

主持人	財團法人台灣建築中心 李經理明澔
國內專家	1.達欣整合科技股份有限公司 王副總紹宏 2.大陸工程股份有限公司 江經理志雲 3.陳清楠建築師事務所 陳建築師清楠 (請假) 4.林煒郁.黃郅堯建築師事務所 黃建築師郅堯
出席人員	1.內政部建築研究所 蔡組長綽芳2.內政部建築研究所 劉副研究員青峰3.內政部建築研究所 謝助理研究員宗興4.內政部建築研究所 陳助理研究員士明





表3 「我國 BIM 協同作業指南」更新第三次專家座談會 - 12/7(四)

討論議題

「我國 BIM 協同作業指南」修正以及新增內容確認

前次「我國 BIM 協同作業指南」更新專家會議,原結論建議以新增附錄方式進行更新,惟本案經期末審查會議委員建議,評估就原「我國 BIM 協同作業指南」進行檢視,將有衝突部分進行調整。爰此,本計畫重新檢視與調整原文件,並請專家先進協助檢視內容。

主持人	財團法人台灣建築中心 李經理明澔
	1.達欣整合科技股份有限公司 王副總紹宏
國內專家	2.大陸工程股份有限公司 江經理志雲
	3.陳清楠建築師事務所 陳建築師清楠 (請假)
	4.林煒郁.黃郅堯建築師事務所 黃建築師郅堯
	5.中華民國陸軍軍官學校 王世旭教授
	1.內政部建築研究所 蔡組長綽芳
出席人員	2.內政部建築研究所 謝助理研究員宗興
	3.內政部建築研究所 陳助理研究員士明





經過前揭三次專家座談會議就我國 BIM 推動現況及產業環境、未來發展趨勢討論後,彙整專家寶貴意見如下:

- 1. 「我國 BIM 協同作業指南」已被業界參考延伸引用至許多工程,可 評估考量目前實務運作的方式及對 BIM 操作的需求,讓使用者了解其 使用時機、用途及效益等,避免因誤用而衍伸後續執行及驗收的困 擾。
- 2. ISO 19650 是規範工程全生命週期落實 BIM 技術的管理流程,能協助 檢視缺失及相關風險,目前僅有少數業者能全面使用 BIM 作業,如何 在地化及我國環境中適用對象將是重要課題。
- 3. BIM 強調協同作業,若無完善的檔案管理架構將影響資料共享的效率 及正確性,ISO 19650 中的 CDE 為有系統的資訊管理機制,先評估導 入 CDE 等重要精神到「我國 BIM 協同作業指南」,研議採用附錄或 執行手冊的方式來處理。
- 4. 本次「我國 BIM 協同作業指南」更新, ISO 19650 適合引入觀念諸如風險辨識、責任矩陣、雲端平台儲存方式、 BEP 律定、 CDE 概

念、 EIR 等,預計參考日本 BIM 指南及英國 BIM Framework 作法,將相關重點整理。

二、「我國 BIM 協同作業指南」新增共通資料環境 CDE 補充說明

本計畫依三次專家座談會議結論,本次「我國 BIM 協同作業指南」更新主要導入共通資料環境 CDE 概念,其他諸如、風險辨識、責任矩陣、雲端平台儲存方式、 BEP 律定、EIR 等亦觀念參酌納入,並參考內政部建築研究所自行研究報告「建築資訊建模協同作業檔案分享管理機制之研究— 共通資料環境 CDE」、新加坡 COMMON DATA ENVIRONMENT (CDE) DATA STANDARD、日本 BIM 指南及英國 BIM FRAMEWORK 作法,將相關重點整理,後續製作為「我國 BIM 協同作業指南」附錄文件供各界參考。內容如下:

(一) 緣起

目前建築業使用 BIM 的資訊管理已於 2018 年在國際上實現標準化,並已納入各國旨在推廣 BIM 的指南中。而各個標準中特別提出共通資料環境(COMMON DATA ENVIRONMENT)相關的概念,共通資料環境指的是包含了 BIM 模型及相關文件的資訊容器隨著專案工作的進展在不同狀況之間移動。而隨著相關的標準過計劃之後,CDE 受到認可,同時成為國際標準之一,作為各個參與者在協同作業的過程裡可以信賴的資訊共享環境。CDE 相關的概念從小區域的準則發展到國際級規模的標準,表示國際間都開始重視促進建築資訊能更加有效的管理與流通。由於 105 年所出版的 BIM 協同作業指南並未納入共通資料環境之概念,故補充說明共通資料環境相關概念。

(二) 共通資料環境 CDE 概念

透過團隊協作產生資訊的基本要求是盡快共享資訊,並且信任所共享資訊的內容及其創建者。而要達成上述的需求需要一套透明、可監控、有紀律且可審核的協作流程。

利用工程專案資訊管理方法的 CDE,可以適用於各種規模的資訊

管理方式,特別是對於希望在辦公空間內進行協同作業的團隊。由於 CDE 是一個通用的標準,有助於消除為滿足不同客戶或業主要求的標 準而必須為每個工程專案進行重複訓練的問題。如果客戶或業主接受 CDE 流程並將其納入合約,以上的問題即可迎刃而解。

不論資訊是 2D 還是 3D、文字或數字形式,CDE 是一種讓專案團隊所有成員高效且準確共享資訊的方法。CDE 使得許多不同領域的設計團隊能夠在同一資訊管理環境中進行協作,在這個環境中,資訊會根據設計、製造及施工程序進行建構和發展。CDE 流程亦確保資訊僅需產生一次,然後就能讓專案中的所有成員根據需要重複利用這些資訊。CDE 同時確保不斷更新並充實資訊內容,作為建築維護管理文件可做到的一部分。

若是 CDE 運用在建築相關產業,其定義為在建築生產生命週期中,設計、施工、製造、運營和維護管理等各階段的相關方共同分享、交接設計和施工資訊(如: 2D、3D 圖資和其他相關資訊)所需的程序和環境。包括促進資訊共享和資料交換的約定事項、程序以及系統需求。透過雲端伺服器執行,可以清晰地記錄參與者的執行紀錄和審批流程。

CDE 的具體意義在於透過讓所有參與者都具有正確的工作觀念與態度,進一步建立建築產業界對 CDE 中的建築資訊的信賴,再進一步說,透過信賴而建立資訊的值價。常用的 2 維圖說透過人工閱讀而產生信賴,但 2 維圖說所能容載(或者說人工閱讀的能力)受到限制,不利大量的資訊流通。CDE 所要建立的就是一個在建築產業界可以相互信賴的基礎,同時加速大量的建築資訊在不同參與者間分享利用,才能建築資訊實現其真正價值,促成建築產業的發展。

(三) CDE 之目標

- 1. 確保專案資訊和流程的一致性與更好的管理。
- 允許專案團隊成員在公共且結構化的環境中及時存取最新、相關且可 靠的專案資訊,以交付專案。

- 透過在公共空間中分享、交換、溝通和管理專案訊息,促進專案團隊成員之間的密切協同合作。
- 4. 使專案團隊能夠獲得有用的專案績效洞察以用於趨勢分析。

理想上,CDE 希望每個參與者本身就可以依照 CDE 的原則在組織內部建立一個資訊管理分享環境,透過建立內部資訊管理流程機制,將對資訊應有的觀念與態度植入建築產業的不同參與者的內部作業中,而不是只是存在於工程專案團隊之間。參與者內部能先具有相關概念與能力,工程專案是才能順利的協同合作。

因此,即使是開發者或業主,也都需要建立自身的 CDE,同時依照自身的需求,並搭配合約中的 BIM 工作協議來確立資訊所有權與責任,以及 BEP 詳細訂定分工內容,主導建立個別工程專案的 CDE,就如同一個平台,來管理收存個別工程專案的建築資訊。如此,業主所取得的資訊才能更經濟有效的介接給其他資訊系統運用。

第三章 BIM虛擬模擬技術應用於建築工程情境演練之初探

本計畫以虛擬仿真與可視化的 BIM 情境式模擬設計,建置相關情境供學員 以虛擬方式體驗實習。同時研擬模擬設計的重點與注意要項,讓後續計畫建置虛 擬情境模擬時有所參考。今年度將討論多種模擬情境,依重要程度先行檢討並排 序,於排序在前之情境中選擇一種製作,作為本年度此項目之成果。

第一節 BIM虛擬模擬技術

一、相關應用

隨著 BIM 技術逐漸被產業界採用,擴增實境(Augmented Reality, AR)、 虛擬實境(Virtual Reality, VR)及混合實境(Mixed Reality, MR)等技術 亦隨之於建築產業中發展。

如內政部建築研究所 109 年「擴增實境(AR)結合虛擬施工及設計 (VDC) 於營建施工應用研究」協同研究報告指出,BIM 延伸應用於 AR 與 MR 皆是未來工程領域發展自動化的基石,其成效在近幾年已經越來越顯著,若結合光達產生的多元資訊,方可提升 AR 及 MR 於工程上的應用成效,政府應作為先驅積極投入發展 AR 與 MR 結合 VDC 於營建施工,各單位應該盡早著手發展,分析欲發展之情境需求找出適合自身的應用情境、方式與設備,建議可依照本案成果制定標準流程,以及將其作為發展示範,進而推廣以增進國內相關建築營建產業自動化的發展。

然而目前我國營建產業各項 AR、VR、MR 應用發展,主要皆以工程規劃、設計、施工到營運維護管理等各階段實際使用為主,較少使用 VR 進行建築工程教學使用。本計畫盼藉由虛擬實境影像真實便於溝通之特性進行虛擬仿真與可視化的 BIM 情境式模擬設計,建置相關情境供學員以虛擬方式體驗實習,擴大 VR 於營建領域的應用層面。

二、BIM 虛擬模擬技術之優勢

營建產業領域中,無論負責設計、監造、施工的從業人員,都應該對 工程現場操作有清楚的了解,才能正確的施作使整體效率提升,並確保工 地安全。然而,從一般學生至進入職場的從業人員,受限於可參訪工地類 型、施工階段、時間、地點等因素,實際至各類工地現場對工程各階段進行實習參訪有一定的難度,因此對現場操作了解不足。為解決現場實習參訪不易的問題,藉由當前建築資訊科技來突破上述限制,達成無時間、地域、甚至次數限制的實習環境,是非常重要與必要的方式。

本計畫提供資訊科技手段,藉由 4D 虛擬環境克服工地現場教學問題,讓相關人員可以透過手機、平板、電腦或 VR 頭盔等,即時取得相關資料,更加了解土木工程施工實際情況;此外,資訊科技可以突破時間與空間之限制、無次數限制的使用。藉由新興科技的輔助,來掌握實際工程內容與細節,未來相關人員從事該產業後,更能進入業界的相容性較高,也能夠減少業者訓練新人的成本與時間。

此外,相較於傳統 2D 教學影片僅由影片製作者主觀截取施工步驟及 角度,4D 虛擬環境更可提供學員自由選擇各工法完整施工階段,並從各個 不同角度觀看細節,對不同需求的學員提供解答。

	現場參觀	傳統 2D 影片	虚擬實境
地點	需到工地現場	無限制	無限制
安全性	有安全疑慮	在固定地點 無安全疑慮	在固定地點 無安全疑慮
完整性	一部份施工法	影片截錄部份施工法	可看到完整施工法
細節	無法近距離觀看 施工細節	無法自行選擇 觀看角度	在 VR 裡可以 自由移動觀看
施工階段	需配合工地 無法自行選擇 施工階段	可自由選擇施工階段	可自由選擇施工階段
觀看	一次	可重複觀看	可重複觀看

表4 現場參觀和虛擬實境之比較表

三、BIM 虛擬模擬技術之呈現方式

本計畫藉由 BIM 虛擬模擬技術,解決實際至工地參訪面臨工期難以配合、交通帶來的時間成本,以及由於安全考量未能近距離觀看施工細節等問題。本計畫以 VR 虛擬實境的方式,讓學員在虛擬環境中進入工地現場

觀看施工過程,並且可以對同一個施工過程由不同角度與距離重複觀看,達到最佳學習效果。對於施工過程應注意的重點,以及施工所需器材也會於畫面中特別說明。無論是鋼筋綁紮的細節,或是地基施工等大型機具開挖現場,藉由 VR「身歷其境」的特色,一般大眾可增加建築工程實務的了解與認識,專業從業人員更可進一步了解施工現場細節,有助於專業知識的進步。

四、技術規格

本計畫利用 BIM 工具建置建築資訊模型進行虛擬環境建置。BIM 之定義係指用於建築結構、機電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 BIM模型元件詳細程度,參考 The American Institute Of Architects 所制定的LOD(Level Of Development)定義模型詳細程度如下表說明。本計畫考量學員學習體驗需求,因此規劃 BIM 模型元件發展須符合 LOD 300 等級。

表5 現場參觀和虛擬實境之比較表

模型發展	應用階段	說明	建置圖例
LOD 200	設計階段	其模型將包含全部的建築量體及使用者可以 執行相關的建築分析如體積、方向或日照、 風動、音場等各種環境分析。	
LOD 300	施工階段	加入機電、空調等 MEP 系統的細部模型, 作為施工圖輔助工程營造階段,可以進行數 量的計算與分析,協助預算與施工上風險性 的降低,此階段模型元素適合產生傳統的施 工文件及施工圖說,如可以進行細部元素及 系統的分析及模擬。	
LOD 400	竣工與營 運階段	此階段的模型發展程度適合承包商及施工廠商進行加工組裝與營運維護。	98

五、軟硬體設備

(三) 作業軟體

1. Autodesk Revit

此軟體在單一完整的應用程式(AEC)中,結合了建築設計、MEP 工程及結構工程所需的工具。採用更廣泛多元的工具集簡化工作流 程,與其他建築設計領域更有效協作。

- 雙向關聯性一可以在專案的任何階段變更設定,且模型會自動全部更新。
- ▶ 參數式元件—以真正的建築物元件進行設計,提高細部和精確度。
- ▶ 明細表—利用最新的模型資訊,快速製精確的明細表。
- ▶ 拆圖—可以為公司標準製作、修改、共用細部資源庫,也可以採用軟體內建的完整資源庫。
- ▶ 協同合作—工作分享和 Revit Server 功能讓多人可同時設計一個 案子。
- ▶ 視覺化設計一內建彩現工具,可以更清楚表達設計意圖。
- ▶ 互用性─資料匯入、匯出和連結到同業採用的主要格式,例如 DWG。

2. Fuzor

Fuzor 是一款將 BIM 之 VR 技術與 4D 施工類比技術深度結合的綜合性軟體,它能夠讓 BIM 模型和資料轉化成帶資料的生動 BIM VR 場景,讓所有的專案參與者都能在這個場景中進行深度的資訊互動。



圖3 Fuzor 畫面

(一) 硬體設備

1. HTC VIVE Cosmos

虛擬實境(Virtual Reality,縮寫 VR),簡稱虛擬技術,也稱虛擬環境,是利用電腦類比產生一個三維空間的虛擬世界,提供使用者關於視覺等感官的類比,讓使用者感覺彷彿身歷其境,可以即時、沒有限制地觀察三維空間內的事物。該技術整合了電腦圖形、電腦仿真、人工智慧、感應、顯示及網路並列處理等技術的最新發展成果,是一種由電腦技術輔助生成的高技術類比系統。

而 VR 頭盔是將本計畫帶進虛擬實境的一個穿戴式道具,這些頭盔為了營造虛擬實境的效果,有搭配手把去輔助,可以不只有看到,還能用手去操控。而本計畫使用的是 HTC VIVE Cosmos,是有著耳罩的穿戴式 VR 頭盔,使整個體驗過程更有臨場感,滿足了視覺、觸覺及聽覺的感受。



圖4 VR 頭盔

六、製作流程

製作流程首先針對各主題的虛擬情境仿真學習影片內容需求,製作 Revit 族元件與建置 BIM 模型,再將 BIM 模型透過 Fuzor,依據實際工程 進度製作成動畫影片,即可透過 VR 頭盔實際體驗走入模型中身入其境的 感覺,並且可以走到任何想去的地方觀看。此外,根據不同施工工法,將特 定畫面加上細節進行介紹,製作成學習影片,供需求者觀看並學習,相關 流程如下圖所示。



26

第二節 虛擬工程情境評估

虚擬工程情境從建築整地連續壁施工,柱、樑、板、牆施工,到後續 機電施工法以及工地安全管理等,可以涵蓋的範圍十分廣泛。由於計畫時 間限制,本計畫挑選出2項情境作為案例操作。

本計畫參考行政院公共工程委員會「公共工程施工綱要規範使用說明」中所列之施工項目,並依據虛擬工程情境技術特性之教學效益及操作可行性進行優先執行之等級評估,經評估較具有效益優先執行之工程項目如下表,下表中星號越多者則表示執行次序較優先,並挑選優先執行之施工項目「地下連續壁施工」中地下連續壁完成後之「開挖」及「支撐」2項情境,且將其合併為「地下連續壁完成後之開挖與支撐施工」綜合情境為本計畫今年操作之案例。本案例中前期施工圍籬、剛性鋪面、連續壁、扶壁、地中壁、共構樁以及改良樁皆已施作完成。

表6 虚擬工程情境優先執行等級

虚擬工程情境	本計畫預計 優先執行等級
地下室底板與基礎施工	****
人工挖孔樁施工	*
岩錨支護施工	***
鑽孔灌注樁施工	***
獨立柱基礎施工	****
地下連續壁施工	*****
預製管樁施工 (靜壓力)	****
條型基礎施工	**
筏板基礎施工	**
箱型基礎施工	**
型鋼水泥攪拌牆施工	*
後澆帶施工	*
大開挖土方施工	**
柱鋼筋綁紮施工	****
柱模板安裝施工	****
梁鋼筋綁紮施工	****
梁模板安裝施工	****
板鋼筋綁紮施工	****
板模板安裝施工	****
剪力牆鋼筋綁紮施工	***

虚擬工程情境	本計畫預計 優先執行等級
剪力牆模板安裝施工	***
剪力牆混凝土施工	***
柱梁板混凝土施工	****
門型鷹架施工	****
支撐鷹架施工	****
先拉法施工	****
後拉法施工	****
預製板安裝施工	***
樓板結構機電施工	*****
屋面防水施工	***
金屬鋼板防水施工	***
柔性防水保温屋面施工	*
地下室防水施工	**
大理石樓面施工	**
水泥地面施工	**
防滑地磚防水施工	**
瓷磚牆面施工	**
塑鋼窗安裝施工	*
幕牆幹掛石材施工	*
輕鋼龍骨吊頂施工	***
頂棚粉刷施工	*
成品木門安裝施工	*
木地板實鋪施工	*
內牆粉刷施工	*
輕鋼龍骨隔斷施工	**
外牆粉刷施工	**
外牆抹灰施工	**
填充牆施工	*
圈梁鋼筋綁紮施工	*
女兒牆施工	**
構造柱施工	**
連續剛構橋懸臂施工	***
大跨度斜拉橋施工	***
大跨度懸索橋施工	***
隧道全斷面法施工	***
隧道臺階法施工	***
環形開挖留核心土法施工	***
隧道雙側壁導坑法施工	***
隧道盾構法施工	***

虚擬工程情境	本計畫預計 優先執行等級
複雜地鐵車站施工	***
安全管理內容	***
文明施工內容	***
基坑工程的安全檢查	***
模板支架的安全檢查	***
高處作業的安全檢查	***
施工用電的安全檢查	***
起重吊裝的安全檢查	***
施工機具的安全檢查	***
施工場地的佈置	****
地基與基礎工程綠色施工	**
主體結構的綠色施工	**
裝飾裝修的綠色施工	**
保溫和防水工程綠色施工	**
複雜鋼筋節點施工	****
群塔吊作業碰撞檢測	**
複雜管線施工碰撞檢測	****

第三節 虛擬工程情境製作

一、情境主題

本計畫「開挖與支撐施工」綜合情境主要分為7個主題,分別為開挖 與支撐前置作業、開挖前準備、中間柱、鋪面破碎第一層土方開挖、階段 開挖/運棄、支程架設(施工構台)及支撐架設,分別說明如下:

(一) 開挖與支撐前置作業

鏡頭先以各項已完成之前置作業進行介紹,以便學員了解於開挖 與支撐作業前所需完成之工項,並能使學員明確知道該工項之相對位 置。



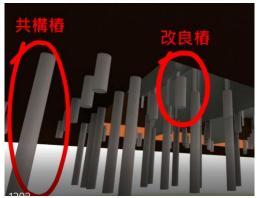


圖6 前置作業畫面

(二) 開挖前準備

開挖前準備階段施工要領將以下列步驟進行說明展示:

- 1. 測量高程,作為數量計算基準。
- 2. 取得合法棄土證明審核文件。
- 3. 鄰接構造物現況拍照存證。
- 4. 研判土質,地下水位及設計圖說擬定適宜開挖工法。
- 5. 基地排水設施施工道路配置妥當不得影響工程作業。
- 6. 若地下水位高於開挖底部,則需施作抽水工程以降低地下水 位。
- 7. 檢討施工順序。

(三)中間柱

本階段施工要領將以下列步驟進行說明展示H型鋼柱植入前置作業:

- 1. 確認已將施工位置之障礙物或舊基礎,清理、整平。
- 作業主管先行探勘基地進出動線、配置場地計畫,編排樁位及 施作順序。
- 3. 放樣定出H型鋼柱位置,柱位應與基礎樑、柱,保持 20cm 以上之淨距。
 - ※ 施工前應詳細檢討地下層結構樑柱與 H 型鋼柱之關係,避 免誤植影響施工進度。
- 4. 型鋼材料進場加工,施工機具組裝。

(四) 鋪面破碎第一層土方開挖

本階段施工要領將以下列步驟進行說明展示:

- 1. 從距離廢棄土搬出口最遠處開挖。
- 2. 開挖邊界應設置護欄、警示帶、警告標誌防意外發生。
- 3. 開挖至完成面時,現場人員應配合水準儀測定深度並以噴漆為 記以免超挖,地下室最終開挖面高低差規定±5cm以下。

此外本階段重要停檢點如下:

- 1. 施工中(放樣)
 - (1) 項目:測量構造物之位置及施工作業控制點
 - (2) 抽查標準:設置位置須具永久性距開挖區至少≦10m 外,最 大間距相鄰點 60m
 - (3) 抽查時機:開挖前
- 2. 施工中(結構結構物開挖)
 - (1) 項目: 階段性開挖面高程
 - (2) 抽查標準: 第一層 GL-2.1m
 - (3) 第二層 GL-5.8m
 - (4) 第三層 GL-9.2m
 - (5) 第四層 GL-11.2m
 - (6) 抽查時機: 開挖完成

(五) 階段開挖/運棄

本階段施工要領將以下列步驟進行說明展示:

- 1. 施工機具駛離現場輪胎履帶洗淨
- 2. 工地四周及棄土路線維護清潔
- 3. 出入口設標誌,專人指揮

(六) 支程架設(施工構台)

第一次開挖至 GL-2.10M,安裝第一層支撐(GL-1.30M),並架設施工構台。本階段施工要領將以下列步驟進行說明展示施工構台架設:

1. 施工構台主要作用於土方挖運、支撐構造架設、鋼筋模版作業 及地下室樓版混凝土澆置,並且提供施工車輛通行及裝卸放置 材料之空間。

- 2. 基地開挖後施工構台周邊設置符合勞安規範之 GIP 管安全欄杆及型鋼車輪擋,並設置施工樓梯3座,設置位置暫擬如配置圖標示,並於每層支撑安裝安全走道,作為地下室構築期間,監測、施工人員通行動線。
- 3. 施作共構柱至設計深度。
- 4. 第一次開挖後與第一層支撑同時架設,將共構柱柱頭修整於設計高程,於柱頂安裝樁帽。
- 5. 主樑與副樑的接合位置以電焊方式或螺栓固定。
- 6. 主、副樑安裝完成,將覆工板吊放至副樑間安裝。
- 7. 完成構台施作,機具與材料撤場。

(七) 支撐架設

本階段施工要領將以下列步驟進行說明展示:

- 1. 確認開挖深度是否到達實際施工圖所標示深度,不可超挖。
- 2. 在擋土壁及中間柱上,標出支撐點之高程。
- 3. 將圍令三角托架,固定於擋土壁上,每支圍令至少一個三角托架,且托架間隔須小於 4.0m
- 圍令與支撐交接側,均須依照施工圖以斜撐連接,以防止圍令 因跨度過大,應力超過容許值。
- 架設水平支撐,雙向支撐以先架設下排支撐,再架設上排支撐, 其交叉處應以角鐵及U型螺絲固定,支撐必須保持直線。

本階段施工注意事項說明如下:

- 1. 支撐架設、拆除施工前,擋土支撐作業主管指揮監督事項:
 - (1) 決定作業方式,確實傳達並指揮勞工作業。
 - (2) 實施檢點,檢查材料、工具等,並汰換不良品。
 - (3) 監督檢查勞工個人防護用具是否妥當,並確認安全設施 (上下設備、安全繩、便道、護欄)之有效狀態。
 - (4) 架設、拆除施工前,確認施工機具動線、施工範圍、鄰近

交通已有完善安排,並完成施工現況之場地配置規劃。

- (5) 架設、拆除施工前,已完成調度所需物料車輛之數量。
- 支撐架設、拆除過程,如遇開口或挖土高差≥1.5m,需設置符合勞工安全規範之臨時施工樓梯(或鷹架樓梯),供施工人員使用。
- 支撐架設、拆除施工階段,吊車機具於構台上之旋轉作業半徑需設置警示標示(三角錐、連桿或警示帶),並禁止非工作人員進入。
- 4. 支撐構件安裝完成後應儘快施加預力,預力施加完成後方得繼續開挖。
- 挖土作業或吊車搬運器材時,應小心謹慎操作,不得碰撞或重擊支撐構架之情形。
- 6. 完成預壓之水平支撐上不得堆放器材及重物,鋼筋、模板及各工種材料不得堆放於支撐上方。

此外本階段安全衛生停檢點說明如下:

- 1. 安全準備
 - (1) 進場之吊車須檢驗合格,操作手及指揮手須受訓合格
 - (2) 擋土支撐作業主管(領有合格證)在場指揮下列事項:
 - A. 决定作業方法直接指揮勞工作業
 - B. 檢查材料有否缺陷及檢查器具工具
 - C. 勞工使用安全帽、安全帶
 - D. 禁止無關人員進入作業環境
 - E. 發現有因地面水、地下水湧出時應使勞工停止作業並 立即退避
 - (3) 監督起重機械於作業時,防止妨礙交通安全
 - (4) 起重機械使用前檢查
 - (5) 現場安全設施檢查
 - (6) 路面須夯實或鋪設鐵板
 - (7) 擋土支撐設置後開挖進行中,除指定專人確認地層變化外

並應就構材之有否損傷、腐蝕、移位及脫落等加以檢查。

- (8) 其他如支撐桿鬆脫、連接埠、固定部分及交叉部分等均應 檢查
- (9) 有異狀時應即補強,整修或採必要之安全措施

2. 吊車安全

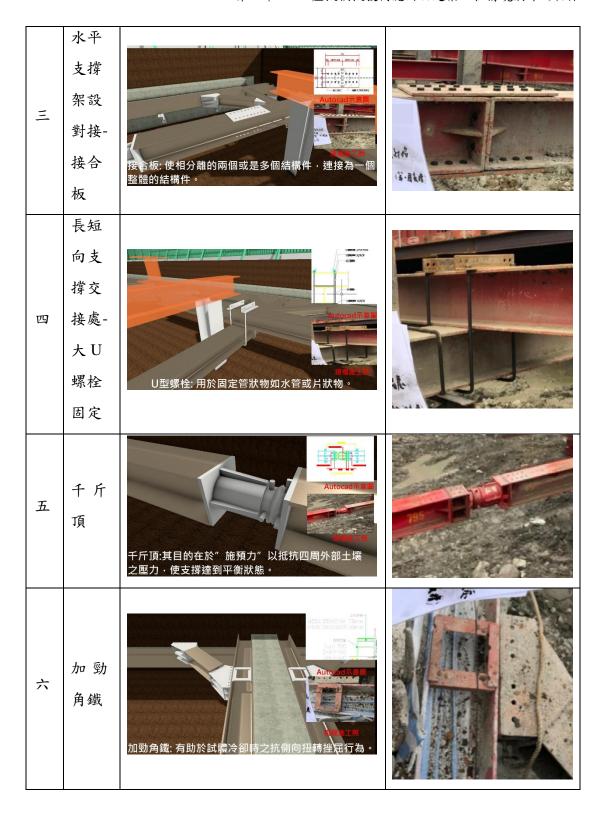
- (1) 檢核證照是否合格
- (2) 吊車迴轉半徑內及吊舉物下方嚴禁人員進入

二、虛擬模型及影片

本計畫建置虛擬模型初步成果如下:

表7 虛擬模型建置成果

編號	模型 種類	REVIT 模型	現場照片
_	轉換檔	轉換橫擋: 水平構件,用作傳遞側向壓力。	
1	三角托架	三角托架:支撐上部載重	

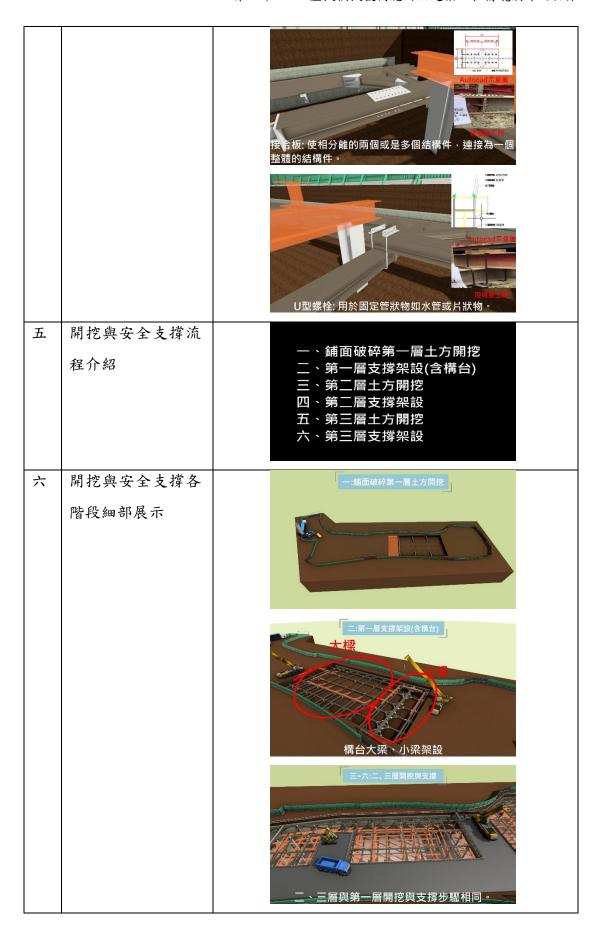


虚擬情境影片建置截圖如下:

表8 虛擬影片建置成果

編號	說明	影片截圖
_	說明本影片涵蓋之範圍	本專案只介紹安全支撐與開挖
=	前置作業已施作完成部分	連續壁、扶壁施作已完成
		地中壁施作已完成
		共構権 改良権 人 以 改良権、共構権已施作完成
=	元件介紹列表	轉換橫檔 三角托架 接合板 U型螺栓 加勁角鐵 斜撐接頭 千斤頂 中間樁 以下八種元件

元件細部介紹 四 模型與現場對比 三角托架:支撐上部載重 中間樁:是支持撐樑等材料之重量同時具有防止撐樑 彎曲之功能。 斜撐接頭:配件。斜撐可有效增大結構的剛度和增大 結構的抗震能力。 千斤頂:其目的在於"施預力"以抵抗四周外部土壤 之壓力·使支撐達到平衡狀態。 加勁角鐵: 有助於試體冷卻時之抗側向扭轉挫屈行為 轉換橫擋: 水平構件,用作傳遞側向壓力。



ヒ	的入肛凹人加	符號			領器數量	正常觀測填率	答成权训练平
İ	安全監測介紹	@ow	18下水位	解测井_水位計	2,4/	每階段開挖前後,每天量測一次, 平時每二天一次	每週三女
		®PS	地下水鹽	観測川 水壓計	1支	毎週二次	何烟三次
		= VG	支部施力	支持無線計	276JL	特階段開接前後,每天量測一次, 平時每二天一次	每天一次
		P	支撑施力	PGB表	245[[7-19-4-X	
		🦫 SI	指土世典土際 受形量	和位儀	461	每階段開挖前後、龍加遍壓及拆除 前後各測是一次、平時每週一次	程穩二次
		• RS	指上班網筋應 力	6年度5点十	126月	每階段開挖前後,每天量剩一次。 平時每二天一次	每天一女
		□ TI	54/36/19/04/85-164	SALSKYTHER ENAIT	205[]	每路段開抢前後,每天測量一次, 平時每二天一次	同 遵二次
		X SP	地表或解房间 陷	DOMESTIC	20%5	行用一 次	每短二次

第四節 虛擬情境展示及培訓規劃初探

一、培訓基本規劃

本計畫完成建置虛擬情境以及相關影片,在未來虛擬實境技術會更加 普及,藉由本計畫所建置之相關教材,進而規劃工程情境的培訓課程。

本課程為一門為在學學生、新進工程師、建築師、公務人員等未曾接觸過連續壁施工,抑或是工程經驗未滿三年者,設計之培訓課程。而為確保上課品質和每一位學員皆有充分的時間體驗VR,每班限制20人,且每5人配置一VR裝置為佳。若報名人數超過20人之限制,將配置助教,以確保教學品質。

二、培訓上課流程

每一次的培訓課程約60至120分鐘不等,其中包含講師講解說明、教學 影片賞析、學員體驗時間、講師與學員們相互討論交流等,由於現場實務 講解各次培訓學員身分不盡相同,故時長隨之變動。以下為上課流程之簡 易說明:

(一) 講師講解:

由業界資深專業人士進行連續壁施工相關知識的深度講解,提供學員基礎理論基礎。

(二) 影片教學:

利用教學影片呈現虛擬情境與實際施工場景,使學員更深入了解技術細節。

(三) 學員體驗:

學員配戴VR頭盔,親身體驗連續壁施工,並了解相關注意事項,提 升實務操作技能。

(四) 相互交流:

透過與講師討論解答疑惑,提升自身經驗、知識交流和合作。

三、培訓效益

本計畫規劃之培訓課程旨在培養學員多方面之能力,如下:

(一) 了解實際流程:

透過VR技術,學員能夠全方位了解連續壁施工的各個環節和流程。

(二) 實務狀況解說:

通過實際案例,學員能夠理解施工現場可能面臨的挑戰和解決方案。

(三) VR基礎及發想:

介紹虛擬實境元宇宙的基本概念,並探討其在土木工程領域的未來應用和發展方向。

(四) 提升從業意願:

激發學員對土木工程的興趣,增進對行業的投入。

為確保課程品質,本課程將以問卷調查的方式進行課前與課後比較, 收集學員的評價和建議。這些寶貴的意見將成為未來相關課程的改進參考, 確保教學內容持續與時俱進,滿足學員的需求。

第四章 BIM應用推廣

第一節 BIM應用推廣講習會

近年因嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情的衝擊,相關講習會的形式多改採線上或線上、線下並行的方式辦理,講師與學員的互動降低,效益也略受影響。今(112)年來疫情逐漸趨緩,為擴大 BIM 技術的影響力及 BIM 應用的深化,本計畫辦理北、中、南實體講習會,將建研所近年研究成果與本計畫研究成果以實體講習會方式,於北、中、南各地與各界交流。

一、預期效益

為擴大 BIM 技術的影響力及 BIM 應用的深化,擬透過內政部建築研究所研究成果的展示及業界應用的經驗分享,除讓大眾了解目前政府單位推動 BIM 的趨勢方向,更希望透過營建產業中不同領域的結合應用經驗分享,激發國內 AEC 產業在 BIM 技術應用合作發展,讓國內建築相關產業除了能朝 BIM 前進,加以帶動國內營建產業技術應用自動化,加深應用層面的專業深度。

BIM 是一種數位化建造和設計工具,旨在提高建築項目的效率和品質。 為了推廣 BIM 的應用,並促進產業與學術之間的交流,BIM 應用推廣講習 會可以邀請專家、學者和業界從業者,分享他們的經驗和見解,介紹 BIM 的基礎知識、應用案例以及未來發展趨勢,幫助參與者了解 BIM 的概念和 應用。

產學交流會可以促進 BIM 技術的應用和發展。學術界的研究者和教育工作者可以了解業界對 BIM 技術的需求和挑戰,從而調整內容和方向,培養更加適應市場需求的專業人才。業界從業者則可以分享他們的經驗和應用案例,與學術界進行深入的交流和探討,促進 BIM 技術的應用和創新。

綜上所述,BIM 應用推廣講習會與產學交流會是推廣 BIM 技術應用和促進產學合作,擴大建築研究所研究成果帶來效益的重要方式。

二、規劃內容

(一) 時間、地點

■北部場:112年10月18日(三)

地點:大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳

地址:新北市新店區北新路三段 200 號

■中部場:112年10月13日(五)

地點:財團法人台灣建築中心臺中辦公室 12 樓演講廳

地址:臺中市西區臺灣大道二段 536 號

■南部場:112年10月20日(五)

地點:國立高雄科技大學(建工校區)土木工程系館702會議室

地址:高雄市三民區建工路 415 號

(二) 報名對象:

- ■中央政府機關、縣市政府之建築/營建/土木相關部門,及大專院校相關科系所教授、研究生、學生等。
- ■建設公司、營造廠、工程顧問公司、建築師、結構技師、土木技 師、電機技師、物業管理公司、相關公會團體及會員。
- ■對 BIM 應用有興趣之一般民眾。

(三) 報名方式及費用

- ■報名名額:北部場 180 人、中部場 100 人、南部場 100 人(免報名費),依報名順序額滿為止。
- ■講習會報名系統可透過以下網站進行報名

台北場(http://www.accupass.com/go/BIM1121018)

台中場(http://www.accupass.com/go/BIM1121013)

高雄場(http://www.accupass.com/go/BIM1121020),亦可利用本中心網站(https://www.tabc.org.tw/tw/)教育培訓→教育訓練進行線上報名作業。

(四) 議程

表9 BIM 應用推廣講習會預定議程表

單元	時間	議題內容	主講人
	08:40-09:10	報至	ı]
	09:10-09:20	長官、貴	賓致詞
_	09:20-10:10	BIM 推動現況與未來趨勢	內政部建築研究所工程組 陳士明 助理研究員
_	10:10-11:00	建築產業減碳&BIM 技術應用 展望	新北市政府工務局工程科 鄔豪中 科長
	11:00-11:10	休息	, m.,
=	11:10-12:00	BIM 設計運用與整合	九合聯合建築師事務所 鍾政平 協同主持建築師
	12:00-13:30	午餐	X.
四	13:30-14:20	BIM 施工技術與效益	浦海工程技術有限公司 黄隆茂 副總經理
五	14:20-15:10	BIM 虚實整合與智慧管理分享	將捷集團 捷築整合科技 BIM 部門 李維倫 經理
	15:10	鼠鼠	हैं

三、執行成果

(一) 中部場辦理成果

中部場參與人數計33人,活動情形如下圖



建築中心李明澔經理開場



內政部建築研究所工程組 陳士明助理研究員進行演講





九合聯合建築師事務所 鍾政平協同主持建築師進行演講



浦海工程技術有限公司 黄隆茂副總經理進行演講



將捷集團捷築整合科技 BIM 部門 李維倫經理進行演講

圖7 台中場講習會活動花絮

(二) 北部場辦理成果

北部場參與人數計 135人,活動情形如下圖





活動現場狀況



內政部建築研究所工程組 蔡綽芳組長開場



內政部建築研究所工程組 陳士明助理研究員進行演講





九合聯合建築師事務所 鍾政平協同主持建築師進行演講



浦海工程技術有限公司 黄隆茂副總經理進行演講



將捷集團捷築整合科技 BIM 部門李維倫經理進行演講

圖8 北部場講習會活動花絮

(三) 南部場辦理成果

南部場參與人數計31人,活動情形如下圖



活動現場狀況



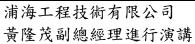
財團法人台灣建築中心 李明澔經理開場



內政部建築研究所工程組 陳士明助理研究員進行演講









九合聯合建築師事務所 鍾政平協同主持建築師進行演講

圖9 南部場講習會活動花絮

第二節 113年國際研討會前期規劃

內政部建研所前於 108 年辦理「建築資訊建模(BIM)新加坡經驗交流國際研討會」,獲得國內外講者及與會民眾廣大回響,成果豐碩。活動至今已逾四年,其中近年因近年因嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情的衝擊,國際間交流相對較為困難,多以線上研討為主。隨疫情趨緩及技術進展,本計畫規劃於明(113)年辦理 BIM 推動國際研討會,盼能於 108 年的基礎上更進一步,藉由國際交流探討 BIM 技術未來趨勢及發展方向。

本節先行回顧 108 年新加坡國際研討會辦理成果,接續再進行 113 年國際 研討會相關評估與規劃。

一、108年研討會成果回顧

新加坡對於 BIM 推動之政策、配套措施與成效上,整體發展速度與效益均為亞洲國家之首。為此,就政策推動、產業應用、設計創新與應用、專業培訓與認證等面向邀請新加坡 BIM 推動之政府組織、營造商與建商、工程顧問及軟體開發商等,學習該國在導入 BIM 新技術的整體對策,作為國內未來推動 BIM 相關政策之參考依據。

(一) 主題、議題、會議形式

108 年研討會活動為 8 月 18 日至 8 月 22 日為期 5 天,活動辦理行程如下表所示,交流主軸安排「國際論壇」、「參觀訪問」及「圓桌會議」,藉由這幾天的密集研討活動,讓國內產官學有機會學習及瞭解目前新加坡在 BIM 的政策推動與產業扶植應用的手法;並透過參觀訪問讓新加坡專家瞭解國內建築/營建產業在 BIM 推動的成果,以達雙向交流目的。

表10 2019 建築資訊建模(BIM)新加坡經驗交流國際研討會-總活動議程

日期	Day1 8/18(日)	Day 2 8/19(—)	Day 3 8/20(=)	Day 4 8/21(<i>三</i>)	Day 5 8/22(四)
 行 程	抵台	國際論壇	參觀訪問	圓桌會議	離台
會議地點		台大醫院國際會議 中心 R301 廳	新北市樹林藝文中 心 桃園運動中心	台大醫院國際會議 中心 R202.R203	智慧化居住空 間展示中心 (Living 3.0)
上午		[報到] 09:00-09:20 [開幕式] 09:20-09:50 -開幕及來實介紹 -長官致詞 -大合照 09:50-12:00 1.BIM 推動政策與法 令之調和 2.新加坡公共組屋之 BIM 導入策略實踐與 落實	[参訪] 10:00-11:30 國內 BIM 應用交流 -案例參訪: 新北市樹林-藝文中 心	[政策推動組] 09:00-12:00 政策推動相關議題 [產業應用組] 09:00-12:00 產業應用相關議題	[参訪] 10:00-12:00 Living3.0
下午	華航 CI752 10:25-15:10 飯店 Checkin 及休憩	13:30-17:10 3. BIM 於全生命週期技術應用的克服與挑戰 4.工程顧問公司如何使用 BIM 改造和升級建築行業方面經驗談 5. BIM/VDC 採納與實踐:方法、成功因素及諮詢輔導經驗談 6.新加坡 E-PlanCheck系統發展現在與未來	午餐 [多訪] 13:30-16:00 國內 BIM 應用交流 -案例參訪: 桃園運動中心(桃園 市政府工務局&體 育局)	[設計創新與應用組] 13:30-16:30 設計創新相關議題 [專業培訓與認證組] 13:30-16:30 教育推廣相關議題	桃園機場直飛 新加坡樟宜機 場 建議航班 中華航空 CI751 14:30 - 19:15
· 晚 上		歡迎晚宴 夜宿 公務人力發	展中心福華國際文教會	歡送晚宴館	

(二) 議程&參訪行程

1. 國際論壇規劃

邀請6名新加坡專家針對「政策規劃與執行」、「產業應用與發展」、「設計創新與應用組、「專業培訓與認證組」等的議題進行專題演講,全程採同步翻譯,採部分邀請及部分開放式報名。論壇議題方向有:

- (1) BIM 推動政策與法令之調和,以協助政府機關、業界者導入的手法
- (2) BIM 對於建築相關從業人員執業生態衝擊之調和
- (3) BIM 技術之應用、案例與效益
- (4) BIM 在建築、都市及國家層級之創新應用與發展趨勢

表11 Day2 - 國際 BIM 論壇議程-108/8/19(一)

時間	活動內容
09:00-09:20	報到 Registration
09:20-09:30	開幕及來賓介紹 Opening and Guest Introduction
09:30-09:45	長官及貴賓致詞 Opening Remarks
09:45-09:50	大合照 Group Photo
	專題演講 Keynote Speech
09:50–10:50	◆ 演講人: William Lau-Building Smart Singapore Chapter, President
09:50-10:50	member of the BCA BIM Steering Committee
	◆ 題目: Singapore Digital Transformation for Future Construction.
	新加坡 BIM 推動政策與法令導入
10:50-11:00	休息/茶點 Tea Break
	專題演講 Keynote Speech
11:00-12:00	◆ 演講人:Lawrence Pak-新加坡建屋發展局(HDB) 建築生產力和機電部主任
	◆ 題目: Advancing HDB Construction Productivity-The Next Lap
	新加坡公共組屋之 BIM 導入策略實踐與落實
12:00–13:30	午 餐 Lunch
	專題演講 Keynote Speech
13:30–14:20	◆ 演講人:Kevin Wong–BSI, Head of Built Environment, APAC
	◆ 題目: Overcoming BIM implementation and compliance challenges.
	BIM 於履行與合規的挑戰與克服
	專題演講 Keynote Speech
14.00 15.10	◆ 演講人:Tan Yoong Heng-ARUP Singapore Office Leader
14:20–15:10	◆ 題目: How engineering consultants use BIM to transform and upgrade the
	construction industry.
	工程顧問公司如何使用 BIM 改造和升級建築行業方面經驗談
15:10-15:30	A A H TO D 1
20.10 10.00	休息/茶點 Tea Break
20100	專題演講 Keynote Speech
15:30–16:20	專題演講 Keynote Speech
	專題演講 Keynote Speech ◆ 演講人:Lee Yih Perng-BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理
	專題演講 Keynote Speech ◆ 演講人: Lee Yih Perng-BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理 ◆ 題目: Enterprise import BIM success factors and consulting counseling experience. 企業 BIM 導入成功因素及諮詢輔導經驗談 專題演講 Keynote Speech
	專題演講 Keynote Speech • 演講人: Lee Yih Perng-BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理 • 題目: Enterprise import BIM success factors and consulting counseling experience. 企業 BIM 導入成功因素及諮詢輔導經驗談 專題演講 Keynote Speech • 演講人: Eddy Tan 陳治通, novaCityNETS 榮騰科技有限公司 副總經理
15:30–16:20	專題演講 Keynote Speech • 演講人: Lee Yih Perng-BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理 • 題目: Enterprise import BIM success factors and consulting counseling experience. 企業 BIM 導入成功因素及諮詢輔導經驗談 專題演講 Keynote Speech • 演講人: Eddy Tan 陳治通, novaCityNETS 榮騰科技有限公司 副總經理 • 題目: Singapore Cornet system now and future
15:30–16:20	專題演講 Keynote Speech • 演講人: Lee Yih Perng-BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理 • 題目: Enterprise import BIM success factors and consulting counseling experience. 企業 BIM 導入成功因素及諮詢輔導經驗談 專題演講 Keynote Speech • 演講人: Eddy Tan 陳治通, novaCityNETS 榮騰科技有限公司 副總經理

國際 BIM 論壇



內政部 花敬群政務次長代表致詞



中華民國不動產協進會林長勳理事長代表致詞



2019 E R FINE (BIM)

FINE SALES OF THIS REPORT OF THE SALES OF THE SAL

大合照



Building Smart Singapore Chapter, President -William Lau



新加坡建屋發展局(HDB) 建築生產 力和機電部主任-Lawrence Pak



BSI, Head of Built Environment, APAC-Kevin Wong



ARUP Singapore Office Leader - Tan Yoong Heng



BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經

台灣人居環境全生命週期管理學會 財團法人臺灣營建研究院。 台灣建築資訊模型協會

novaCITYNETS 榮騰科技有限公司 副總經理-Eddy Tan 陳治通

(三)相關新聞資訊

Lee Yih Perng





内政部建研所關聯「建頻賽訓建模(BIM)交流國際研討會」,內政部攻長花敬軒(斯採布3)認為丝瓊 國對未來20年總義大更新時代及督曆城市等,少不了BIM的助力。中央社記者繼框攤 108年8月19日

(中央社配高車幅台近19日電)內取部求長花敬斯今天表示,近來國際競相發展建 與資訊建模 (BIM)技術,台灣雙已推動句話,但發芝平台系統任發展,即將面對未 來20年台灣建築大更新時代及監養城市等,少不了BIM的助力。

內政部建築研究所今天羅辦「2019建築資訊建模 (BIM) 新加坡經驗交流國際研討 會」。花敬群表示,BIM本身是一種建築工程永順運用的技術,透過電腦模擬異實工程,協助建築規劃設計,減少不必要的浪費,提升建築品質效率。這項技術是國內 「亞洲·矽谷」及循環經濟等5+2產業發展基礎,未來可結合物聯網、人工智慧和地 理資訊系統等重要關鍵。

花敬群描出。BIM內含非常重要的基礎工程,台灣整然已進行的10年,但仍欠缺平台 系統性發展。因此政府有必要來領頭推動,建立強大平台,不管公共工程或民間大型 建設都接該要使用並參起直進,以政府來說,引導BIM的發展素好結合台灣強大的資 通訊產業,會進步得更快。

花敬群表示,未來20年是台灣建築的大更新時代,這正是半個世紀以來實際先進BIM 技術的佳機,雖然開發難免要成本,但未來能透過大量學習,會成為未來發展習聽成 市、智慧國土、智慧政府的最佳基礎,BIM技術的市場規模也會愈來愈大,開發成本 才會降低,甚至加入台灣資通訊樂一起打國際盃

他說,過去10年,台灣的公私部門的建設已開始使用BIM技術,但始終缺乏從設計 規劃、施工、物業管理等平台系統性的發展,內政部打算與經濟部和科技部溝通各個 介面,最終要建立大平台,從政府部門開始要求使用BIM技術,進而全面帶動BIM技 術的成熟應用。(編輯:蘇志宗)1080819

借鑑新加坡BIM 內政部邀專家來台辦研討 會

() 2019/08/19 13:26 報導

竹城甲子園 #677章買



字級大小: 大 中 小

內政部「建築研究所」今(19)日舉辦「2019『建築資訊建模』BIM新加坡經驗交流國際研討 會」,政務次長花敬群致詞表示,近年來國際間賴相發展BIM技術,當作提升建築產業與國家經 溶競爭力的關鍵,今年特定邀集新加坡專家分享相關嚴新發展趨勢,將作為政府導入新技術的 **粘體對策急者**。

花物群解釋,BIM是一種建築工程永續性運用的技術,透過電腦模擬真實工程,協助建築規劃設 計,減少不必要的浪費,提升建築品質效率。這項技術也是國內「亞洲·矽谷」及循環經濟等 5+2產業發展基礎,未來還可以結合物聯網(IOT)、人工智慧(AI)以及地理資訊系統(GIS)這些重 要關鍵,期望能先藉由公共住宅工程和統包工程投入,隨後再把技術推向民間

國際研討會

參與人數共約304人

講習會各類別人數比例表

建築師

網路報名-33人

實際報到-23人;現場報名-9人



技師

網路報名-21人

實際報到-14人;現場報名-3人





公務員

網路報名-43人

實際報到-36人;現場報名-9人





業界

包含顧問單位、營造建設公司、系 統設備商及學生等。

網路報名-269人

實際報到-191人;現場報名-19人





2. 參訪行程I、II-108/8/20(二)

辦理「國內 BIM 應用交流-案例參訪」,透過本次參訪活動,介 紹我國 BIM 應用案例及未來發展重點,活動議程如下表 1

表12 Day3 - 參訪行程規劃

時間	行程內容	地點
09:20	集合上車	福華國際文教會館
09:20-10:00	車程	
10:00-11:00	導覽	新北市樹林藝文中心
11:00-11:30	簡報介紹	利比中個你会又十七
11:30-12:00	QA	
12:00-13:30	用餐	與自由休息
13:30-14:30	車程	
14:30-15:20	導覽	桃園國民運動中心
15:20-15:50	簡報介紹	祝國國民建動 1.3
15:50-16:30	QA	
16:30-17:30	賦歸	

參訪地點簡介如下:

(1) 新北市樹林藝文中心(新北市樹林區樹新路 40 之 7 號)-上午場 -新北市工務局管理



圖10 參訪案例-新北市樹林藝文中心

本案為設計審查及監造服務,透過結合各專業的 BIM 設計審查能力,確實要求統包商之 BIM 自主檢查,元件深化程度精確,衝突檢核無誤以及 BIM 延伸應用等,為新北市政府之公共工程把關,提供最佳之 BIM 審查服務,且為確實做好維護老樹的工程,工務局還以測量儀器掃描老樹外觀,把大小等比例匯入建築資訊模型(BIM模型),掌握樹木與建物之間的距離,以確保老樹的保護空間,且在施工時可以存活下來。

A.參觀重點:新建築導入BIM+FM 案例分享

B.完工年度:108年6月

C.基地位置: 新北市樹林區樹新路 40 之 7 號

D. 總樓地板面積: 21,204.04 平方公尺

E.空間介紹:規劃地下3層、地上7層之建築物。地下3層規 劃為停車場、行政大樓部分於1、2樓規劃為衛生所,3樓設 置圖書館,4至6樓為新建工程處辦公廳室

(2) 桃園運動中心(桃園市桃園區中山東路 233 號)-下午場

-桃園市工務局管理



圖11 參訪案例-桃園運動中心

BIM 於專案前期導入建築設計階段之效益,在國內外已有豐富案例證實可有效降低衝突碰撞及耗損成本,更能透過量化的統計分析進行成本估算及控制。而 BIM 具備之 3D 可是化特性,更能有效協助使用者於施工營造端和設施管理端,透過模型查閱所需之資訊及作業應用。近年行動裝置和物聯網技術之普及下,進而帶動產業導入科技計用提倡行動化作業管理,本計畫擬透過建築資訊模型(BIM)作為資訊整合之載體,建置 3D-AR-BIM 智慧物聯網履歷平台,提供地方政府於建築設計、營造施工、營運監理等三大階段垂直化整合之設施管理營運平台。

A. 參觀重點:BIM+FM 應用

B. 完工年度:107年5月

C. 基地位置:桃園市桃園區成功段 341、341-9 地號

D. 總樓地板面積:10,901.96 平方公尺

E. 空間介紹:設置地下2層、地上5層的綜合運動場館,將設置室內泳池、綜合球場、韻律教室、親子遊戲區、健身房、多功能教室、體適能中心、籃球場、桌球場、羽球場、半戶外攀岩場、慢步道、辦公室等。

3. 圓桌會議規劃

參考中日工程技術研討會辦理模式,於會前收集及彙整國內相 關議題,提供國外專家先行研究,針對相關課題給予可能的解決策 略或實務執行可能遭遇的困難等。議題來源除召開會前會議定外, 另彙整所內歷年相關研究報告專家學者所提建議或疑義。

圓桌會議分上下午兩時段,同時段進行兩場次會議,依「政策 規劃與執行」、「產業應用與發展」、「設計創新與應用組」、「專 業培訓與認證組」進行議題研討,由新加坡政府官員、專家學者依 主辦單位事前彙整之提問進行分享;並邀請國內產官學研專家,包 含工程會、營建署、建研所、住都中心、地方政府、營造廠、工程 顧問公司、相關大專院校、公協會、產業聯盟及相關建築/營造/機電 從業人員等與會討論。圓桌會議參與方式採邀請制,提供部分旁聽 席次,不開放一般民眾參與。

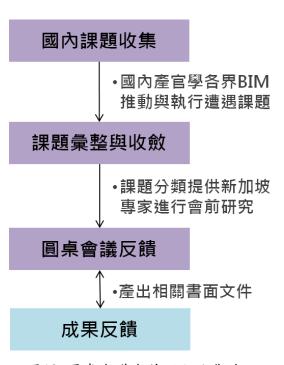


圖12 圓桌會議會前課題收集流程

表13Day4 - 圓桌會議議程-上午 A、B 場次-108/8/21(三)

時間	活動	內容	
09:00-	Registration 報到		
09:30	政策規劃與執行組 產業應用與發展		
	◆主持人:邱昌嶽 內政部常務次長	◆主持人:楊欽富董事長(財)台灣建築中	
	工机人、中日派 门及时 市场火风	心	
	◆研討議題:	◆研討議題: -	
	政策推動相關研討議題	產業應用相關研討議題	
	◆主講人:	◆主講人:	
	William Lau:新加坡 Building smart	Kevin Wong: BSI Head of Built	
	代表;member of the BCA	,	
	BIM Steering Committee	陳榮興:ARUP Singapore Office	
	Lawrence Pak:新加坡建屋發展局	Leader	
09:30–	(HDB) 建築生產力和機電部主任 陳治通:NovaCity 榮騰科技有限公司	李逸芃:BIMAGE CONSULTING PTE LTD	
12:00	副總裁	經理	
12.00	四1 心心 秋		
	邀請參與專家或團體	邀請參與專家或團體	
	1. 中央代表-工程會、營建署	1. 中央代表-王安強 內政部建築研究所	
	2. 王榮進 內政部建築研究所所長	副所長	
	3. 地方代表-臺北市、新北市政府	2. 陳清楠 台灣建築資訊模型協會 理事	
	4. 公會代表-建築師公會	長	
	5. 產業聯盟-台灣 BIM 聯盟	3. 工程顧問公司代表-台灣世曦	
	◆ 綜合座談	4. 建設/營造代表-大陸工程	
		5. 公會代表-建築師公會、不動產開發商	
		業同業公會、工程技術商業同業公會 ◆綜合座談	
12:00-	,_		
13:30	午	餐	

表14 Day4 - 圓桌會議議程-下午 C、D 場次-108/8/21(三)

時間	活動	内容	
13:30-	Registration 報到		
14:00			
	設計創新與應用組	專業培訓與認證組	
		◆主持人:謝尚賢 國立台灣大學土木工	
	長	程系 教授	
	◆研討議題:	◆研討議題:	
	設計創新相關研討議題	教育推廣相關研討議題	
	◆主講人:	◆主講人:	
	陳榮興:ARUP Singapore Office Leader		
	李逸芃:BIMAGE CONSULTING PTE		
	LTD	BIM Steering Committee	
	經理	Lawrence Pak:新加坡建屋發展局	
	陳治通:novaCITYNETS 榮騰科技有	(HDB) 建築生產力和機電部主任	
14:00-	限公司 副總裁	Kevin Wong: BSI Head of Built	
16:30		Environment, APAC	
	◆擬邀參與專家或團體	◆擬邀參與專家或團體	
	1. 李孟崇 衛武資訊 經理	1. 中央代表-陳建忠 內政部建築研究	
	2. 公協會代表-建築師公會	所組長、勞動力發展署	
	3. 建築師事務所代表-九典建築師事	2. 公會代表-建築師公會、中國土木水	
	務所、潘冀建築師事務所、劉培森建	利工程學會	
	築師事務所	3. 學界代表-王維志 國立交通大學土	
	4. 建設/營造代表-大陸工程	木工程研究所教授	
	綜合座談	4. 培訓單位代表-楊欽富 財團法人台	
		灣建築中心董事長	
		◆綜合座談	
16:30	閉茅	幕式	

4. 參訪行程III-108/8/22(四)

本計畫辦理「國內 BIM 應用交流-案例參訪」,透過本次參訪活動,介紹我國 BIM 應用案例及未來發展重點,活動議程如下表

表 15	Dav5	參訪行程規劃
11.10	$\mathbf{D}\mathbf{u}_{J}\mathbf{u}_{J}$	ラ W 11 /1エ/2011 単1

時間	行程內容	地點
09:20	集合上車	福華國際文教會館
09:20-10:00	車程	
10:00-11:00	導覽	智慧化居住空間展示中心
11:00-11:30	簡報介紹	living 3.0
11:30-12:00	QA	
12:00-13:30	用餐具	與前往桃園機場

參訪地點簡介如下:

智慧化居住空間展示中心 living3.0(台北市文山區景福街 102 號) -內政部建築研究所



圖13 參訪案例-智慧化居住空間展示中心 living4.0

透過智慧化科技及人性化考量之整合運用,構想生活或工作空間及環境安全的新價值,探索人們對於智慧化居住空間的理想,並結合科技與生活層面,嘗試在空間與科技整合中引導開發創新產品,透過生活應用情境之智慧化居住空間展示中心、智慧住宅單元展示區及智慧住宅中南部展示場之創新整合應用示範,以及結合 RFID 技術於建築產業應用成果之易構住宅,提供國人瞭解與體驗建築物結合智慧化技術應用所創造出的安全、健康、便利、舒適及節能的生活環境,具體落實推動智慧化居住空間政策,並以現有 ICT 科技運用於家戶安全、便利、節能、健康照護等面向,以期全面建構智

慧化居住空間,達成生活空間整合科技之全新生活體驗。

二、113年國際研討會前期規劃專家座談

本計畫邀集產、官、學界專家學者於 112 年 9 月 11 日、10 月 11 日及 12 月 6 日辦理 3 場 113 年國際研討會前會,討論本次國際論壇議題方向、邀請對象、圓桌會議主題及參訪案例推薦,過程摘錄如下:

表16「113年國際研討會前期規劃」第一次專家座談會 - 9/11(一)

討論議題 1. 113年國際論壇議題方向及邀請對象 2. 113 年國際論圓桌會議主題 3. 113年國際論參訪案例推薦 財團法人台灣建築中心 李經理明澔 主持人 1.國立臺灣大學土木工程學系 謝教授尚賢 2.國立臺灣科技大學建築系 施教授宣光 3.賴朝俊建築師事務所 賴建築師朝俊 國內專家 4.台灣人居環境權生命週期管理學會 王理事長明德 (請假) 1.內政部建築研究所 蔡組長綽芳 出席人員 2.內政部建築研究所 謝助理研究員宗興

表17「113年國際研討會前期規劃」第二次專家座談會 - 10/11(一)

討論議題

前次座談會討論結果,希望 113 年國際研討會議題可考量將國外 IPD 經驗導入台灣建築產業,透過邀請專家分享 BIM 的目標價值以促進產業轉型,制度、文化上的差異則是未來的重要課題。此外我國面臨缺工、少子化的環境,BIM應用於預鑄及模矩化的效益可評估列為議題方向。本次會議延續前次座談會討論內容,探討:

- 1. 國際論壇議題方向、邀請對象
- 2. 圓桌會議主題
- 3. 参訪案例推薦

主持人	財團法人台灣建築中心 李經理明澔
國內專家	1.國立臺灣大學土木工程學系 謝教授尚賢 2.國立臺灣科技大學建築系 施教授宣光 3.賴朝俊建築師事務所 賴建築師朝俊 4.台灣人居環境權生命週期管理學會 王理事長明德
出席人員	1.內政部建築研究所 蔡組長綽芳 2.內政部建築研究所 謝助理研究員宗興





表18「113年國際研討會前期規劃」第三次專家座談會 - 12/06(三)

討論議題 1. 113年國際論壇總主題 2. 113 年國際論圓桌會議主題 3. 113 年國際論參訪案例 4. 113年邀請國際專家推薦 主持人 財團法人台灣建築中心 李經理明澔 1.國立臺灣大學土木工程學系 謝教授尚賢 2.國立臺灣科技大學建築系 施教授宣光 國內專家 3.賴朝俊建築師事務所 賴建築師朝俊 4.台灣人居環境權生命週期管理學會 王理事長明德 1.內政部建築研究所 蔡組長綽芳 出席人員 2.內政部建築研究所 謝助理研究員宗興 3.內政部建築研究所 陳助理研究員士明

經過前揭三次專家座談會議就我國及國際BIM推動現況及產業環境、未來發展趨勢討論後,彙整專家寶貴意見如下:

- (一) 本次國際論壇的主題將訂為「2024建築數位轉型國際交流研討會(2024 International Conference Of Digital Transformation In Architecture Building And Construction)」,圓桌會議之主題與國際論壇主題相同。
- (二)本次國際研討會議題可考量將國外IPD經驗導入台灣建築產業,透過邀請專家分享BIM的目標價值以促進產業轉型,制度以及文化上的差異則是未來的重要課題。

- (三) 我國面臨缺工、少子化的環境,BIM應用於營建相關產業的效益,以及 ESG、減碳等內容可評估列為議題方向。
- (四)可以藉由新技術發展及建築數位轉型為背景,用國內案例作為討論基礎, 事先提供給國內外專家了解國內業界實際情況,再從本次國際研討會欲 討論的面向切入,由過內外專家學者從各自國家的經驗進行分享及討論, 並提供我國推廣發展的建議。
- (五)討論及參訪案例可以評估選擇台北市以完工且具代表性之社會住宅、國家住宅及都市更新中心、桃園國際機場第三航廈、京華廣場商辦園區等場域。
- (六)各位專家學者後續將提供合適之國際專家學者名單,以供執行單位參考。

三、113年國際論壇初步規劃

本計畫參考前揭專家意見,就113年國際論壇進行初步規劃。目前初步規劃如表18,為含往返台灣共5日之實體行程,預計可對國際交流達到最佳之效益,惟若因預算考量,則可以線上方式保留國際論壇及圓桌會議兩項議程辦理:

表19 預計 113 年國際研討會總活動議程

日期	Day1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
行程	抵台	國際論壇	參觀訪問	圓桌會議	離台
會議地點		台大醫院 國際會議中心	建議參訪 社會住宅案例 、台南	台大醫院 國際會議中心 R202、R203 廳	建議參訪 智慧化居住空間 展示中心 (living4.0)及 BIM 推廣中心
上午	各國機場直飛桃園機場	[報到] [開幕典禮] -開幕及來實介紹 -長官致詞 -大合照 [二場專題演講]	[参訪] 國內 BIM 應用交流 -案例參訪: 國家住宅與都市更 新中心	[圓桌會議] 案例一: 國家住宅與都市更新 中心 案例二: 桃園國際機場第三航 廈	[参訪] 國內 BIM 應用交流 -案例參訪: 智慧化居住空間 展 示 中 心 (living4.0)及 BIM 推廣中心 (內政部建築研究 所)
	飯店 Checkin 及休憩	午餐			
下午		[四場專題演講]	[参訪] 國內 BIM 應用交流 -建議案例參訪: 台北市社會住宅 (擇一代表性案例)	[圓桌會議] 案例三: 京華廣場商辦園區 案例四: 台北市社會住宅代表案	桃園機場直飛 各國機場
晚上		歡迎晚宴 夜宿 公務人力發	展中心福華國際文教會	歡送晚宴館	賦歸

(七) 國際論壇主軸議題

國際論壇規劃以新技術發展背景下如何推動我國建築數位轉型作 為主軸議題,由IPD、營建產業數位轉型、ESG及減碳等面向進行討論。

(八) 邀請對象

預計依據國際論壇主軸議題,邀請在國際上發展已具成果的國家如

美國、德國、日本等專家學者,並預計邀請新加坡政府官員或相關機構 專家學者維持穩定交流。

(九) 圓桌會議討論方式

本計畫規劃以我國案例為討論基礎,請國內外專家學者依據分組議題:IPD、營建業數位轉型、ESG及減碳等面向,就各自國內經驗提出建議,並從如何促進產業轉型,制度、文化上的差異上進行討論。

國內案例初步建議為國家住宅與都市更新中心及我國社會住宅,雖 我國較少有完全契合理論概念的範例,但恰可由國內的執行方式與產業 特色,探討適合我國制度、文化及政策上的做法。



圖14 圓桌論壇討論方式

(十) 討論與參訪案例

參訪案例規劃以前述討論案例為主,同時安排專家學者離台前介紹我國 BIM 應用案例及未來發展重點。

1. 桃園國際機場第三航廈

桃園機場第三航廈設計成為最新世代的航站大廈,為旅客提供兼 具效率與美觀的空間體驗,並發揮最高的營運彈性、功能性及舒適性。 其區位設置於西側新建的 WC 滑行道與現有第二航廈之間,航站區的 主要建物包括每年處理容量為 4,500 萬名旅客的航站大廈,另尚有航 站大廈南北兩側之登機廊廳、與登機廊廳連接的固定連結式空橋、連 接多功能大樓的通廊、多功能大樓,以及多處公共設施等。

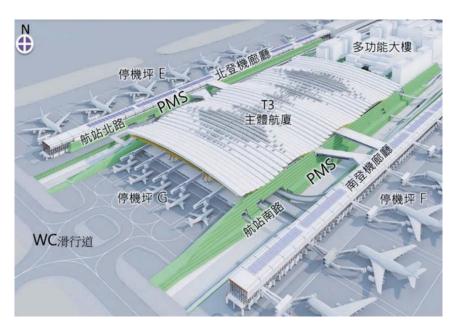


圖15 第三航廈及多功能大樓模擬圖 (摘自台灣世曦 10 周年特刊)

桃園國際機場第三航廈於興建過程中建置 BIM 模型,在過程中各單位相互透過 BIM 協同作業,提升興建效率。本案例 BIM 之工作框架與協同作業相當具代表性。建置模型在各個階段皆有許多細節須注意,例如:BIM 模型整合、檔案命名原則、模型拆分原則等,而第三航廈之設計為一個國際性的團隊合作,各團隊需要有共同使用的國際標準,CDE 的運用亦是相當重要的一環,故利用此案例於圓桌會議中和外國專家學者進行交流,對於台灣在大型公共建設建置 BIM 會有相當大的幫助。

2. 社宅案例-國家住宅及都市更新中心或其他地方政府

近年來,政府積極辦理市區內大面積公有土地、國營事業土地、港口、車站等周邊地區之政府主導都市更新;並配合私有建物及老舊公寓重建等相關法令、政策之推動,協助民間自力更新。期藉由

政府及民間攜手合作,達到改善居住環境、落實居住正義理念及活 化都市機能之目標。

國家住宅及都市更新中心以獨立角色,協助政府辦理都市更新事業之整合及投資、擔任都市更新事業實施者、社會住宅及都市更新不動產之管理及營運、經內政部指示辦理社會住宅及都市更新業務等工作。以達成政府社會住宅及都市更新政策中,公私有資產再利用、都市機能活化、改善居住環境及提升公共利益等目標。

社宅興辦至今,大部分案例均將 BIM 技術導入,本次研討會 擬規劃一處社宅作為參訪案例,亦可與國外專家交流各國的社宅興 辦經驗及 BIM 的相關應用。

3. 智慧化居住空間展示中心(LIVING4.0) 及 BIM 推廣中心 (台北市文山區景福街 102 號)-內政部建築研究所



圖16 參訪案例-智慧化居住空間展示中心 Living4.0 及 BIM 推廣中心

(1) 智慧化居住空間展示中心 Living 4.0

近年來隨著資通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)的快速發展與普及,人們的日常生活作息已與資訊科技緊密的結合在一起。有鑑於此,行政院於99年核定實施「智慧綠建築推動方案」,妥善結合我國政府各部會角色分工,共同推動智慧綠建築產業,期望藉由政府之投入、關鍵核心應用產品之開發、共通平臺之制訂、產業之整合發展、跨領域人才之養成,並以建築

作為應用載體等策略之執行,進一步帶動智慧好生活與相關設施發 展。

透過智慧化科技及人性化考量之整合運用,構想生活或工作空間及環境安全的新價值,探索人們對於智慧化居住空間的理想,並結合科技與生活層面,嘗試在空間與科技整合中引導開發創新產品,透過生活應用情境之智慧化居住空間展示中心、智慧住宅單元展示區及智慧住宅中南部展示場之創新整合應用示範,以及結合 RFID技術於建築產業應用成果之易構住宅,提供國人瞭解與體驗建築物結合智慧化技術應用所創造出的安全、健康、便利、舒適及節能的生活環境,具體落實推動智慧化居住空間政策,並以現有 ICT 科技運用於家戶安全、便利、節能、健康照護等面向,以期全面建構智慧化居住空間,達成生活空間整合科技之全新生活體驗。

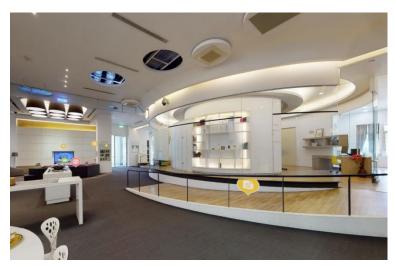


圖17 智慧化居住空間展示中心 LIVING4.0 內部空間

(2) BIM 推廣中心

藉由推廣建築數位轉型與 BIM 技術的之教育訓練及工程採購示範案例實作與宣傳等,凝聚建築專業人員技術,厚植建築產業人才及產業能量,加速我國 BIM 技術與建築產業數位轉型發展與推動。計畫將培育社會住宅及相關公共工程之 BIM 專業技術人才,使其成為公、私部門中執行 BIM 技術的能量與後續推動建築產業數位轉型的種子。學員主要包含社會住宅與公共工程之公部門承辦人員及承攬廠商等相關人員。

以靜態、動態方式展示 BIM 及其他技術整合應用,推廣 BIM 技術與建築產業數位轉型。此外提供 BIM 結合 AR 與 VR 等應用之互動性體驗,同時並展出 BIM 示範案例、優良廠商 BIM 技術成果等內容,具體勾勒出新技術的效益與轉型所帶來的願景,傳達政府政策理念與執行成果。藉由虛擬設計施工中心 VDC (Virtual Design and Construction) center,提供建築產業中各工程領域的專家在資訊虛擬環境中互相溝通整合,實際展示 BIM 技術的效益,打造為 BIM 技術推廣的核心基地。

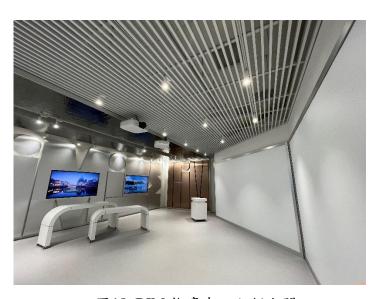


圖18 BIM 推廣中心內部空間

4. 京華廣場商辦園區



圖19 京華廣場 BIM 模型示意圖 在未來 ESG、淨零碳排等皆是世界趨勢,亦是大家未來所關注

的議題。京華廣場未來將是一棟取得綠建築鑽石級、智慧建築鑽石級、耐震標章、WELL健康建築標準金章以及 LEED 能源與環境設計領導認證白金級等標章認證的商辦大樓。

第五章 結論與建議

第一節 結論

執行主軸一:BIM 指南與 ISO 19650 整合及更新

內政部建築研究所於 105 年完成「我國 BIM 協同作業指南」,為我國建築產業數位轉型帶來極大助益。然而近年隨科技進展與產業環境變遷,加之 BIM 國際標準 ISO 19650 公布,產業對 BIM 應用需求已有所調整。因此,本計畫檢視我國當前營建產業環境,以附件形式補充「我國 BIM 協同作業指南」。

本計畫於 112 年 6 月 5 日、8 月 18 日以及 12 月 7 日邀集專家進行三次專家座談會議,並依據會議結論,本次「我國 BIM 協同作業指南」更新主要導入共通資料環境 CDE 概念,其他諸如、風險辨識、責任矩陣、雲端平台儲存方式、 BEP 律定、EIR 等亦觀念參酌納入,並參考新加坡 CDE Standard、日本 BIM 指南及英國 BIM Framework 作法,將相關重點整理製作為「我國 BIM 協同作業指南」附錄文件供各界參考。

執行主軸二:工程情境應用 BIM 技術虛擬演練初探

相較於傳統 2D 教學影片僅由影片製作者主觀截取施工步驟及角度, 4D 虛擬環境更可提供學員自由選擇各工法完整施工階段,並從各個不同角 度觀看細節,對不同需求的學員提供解答。

虚擬工程情境從建築整地連續壁施工,柱、樑、板、牆施工,到後續機電施工法以及工地安全管理等,可以涵蓋的範圍十分廣泛。囿於計畫時間限制,本計畫以「地下連續壁完成後,開挖與支撐施工」情境作為案例操作。情境主要分為7個主題,分別為前置作業、開挖前準備、中間柱、鋪面破碎第一層土方開挖、階段開挖/運棄、支程架設(施工構台)及支撐架設。本計畫建置模型,並製作4D影片說明施工要領及注意事項。

執行主軸三:BIM 應用推廣講習會

一、應用推廣講習會與產學交流

產學交流會可以促進 BIM 技術的應用和發展。學術界的研究者和教育工作者可以了解業界對 BIM 技術的需求和挑戰,從而調整內容和方向,培養更加適應市場需求的專業人才。業界從業者則可以分享他們的經驗和應用案例,與學術界進行深入的交流和探討,促進 BIM 技術的應用和創新。

本計畫於 112 年 10 月 13 日、18 日及 20 日辦理北、中、南實體講習會,將建研所近年研究成果與本計畫研究成果以實體講習會方式,於北、中、南各地與各界交流。

二、113年國際研討會前期規劃

本計畫邀集產、官、學界專家學者於 112 年 9 月 11 日、10 月 11 日以及 12 月 6 日辦理 3 場 113 年國際研討會前會,討論本次國際論壇議題方向、邀請對象、圓桌會議主題及參訪案例推薦。

初步規劃國際論壇規劃以新技術發展背景下如何推動我國建築數位轉型作為主軸議題,邀請美國、德國、日本及新加坡等專家學者,由 IPD、營建數位轉型、ESG 及減碳等面向進行討論。

圓桌會議以我國案例為討論基礎,請國內外專家學者依據分組議題: IPD、營建數位轉型、ESG 及減碳等面向,就各自國內經驗提出建議,並從 如何促進產業轉型,制度、文化上的差異上進行討論。

参訪案例規劃以前述討論案例為主,包含桃園國際機場第三航廈、國家住宅與都市更新中心、台北市代表性社宅案例、內政部建築研究所智慧化居住空間展示中心(LIVING4.0)與BIM推廣中心,以及京華廣場商辦園區等。

第四章 BIM 應用推廣

第二節 建議

一、定期辦理圓桌會談及國際性研討會

主辦機關:內政部建築研究所

協辦機關:財團法人台灣建築中心

BIM 技術與應用發展日趨成熟與多元,伴隨 BIM 概念的普及,我國現階段 BIM 已有具體發展成果及應用,然而在我國營建產業既有執行制度與文化下,未必能直接套用國際規範或作法,如何提出適合我國的 BIM 應用推動方式成為重要議題。

透過定期與國內產官學界專家及國際 BIM 技術發展領先之國家交流,了解國外技術與制度特色,進一步了解國內 BIM 技術的優勢與缺口,將有助於提出國內未來 BIM 技術發展與應用之策略地圖。考量預算與實際操作,建議可每年辦理國內產官學界的圓桌會談,每隔 2 至 3 年可擴大辦理國際性研討會,藉此掌握國內 BIM 產業的技術需求,做為推動政策之重要參考依據,並與國際接軌增加我國營建產業的競爭力。

二、編修新版BIM指南

主辦機關:內政部建築研究所

協辦機關:財團法人台灣建築中心

目前的指南初次發布時間為 2015 年,隨著時間流逝 BIM 的技術不斷進步,BIM 指南相關之內容與目前國際間所推行的標準有些許不同,而為達成與國際接軌的目的,建議編修新版台灣 BIM 指南,以落實國際標準相關觀念與趨勢。

藉由編修新版 BIM 指南,新增國際標準之觀念,並配合台灣建築營建產業當下發展之情形,

74

參考文獻

- 1. 2017, 我國建築工程 BIM 應用分類之評估選用方法研究,內政部建築研究所
- 2. 2017,我國 BIM 協同作業指南應用案例教材與培訓計畫之建立,內政部建築研究所
- 3. 2017,國內 BIM 人力分級培訓可行方案之研究,內政部建築研究所
- 4. 2016,國內外推動 BIM 之策略與成效比較研究,內政部建築研究所
- 5. 2016, BIM 建築物設備元件建置與產業輔導機制之擬訂,內政部建築研究所
- 6. 2015,國內 BIM 元件通用格式與建置規範研究,內政部建築研究所
- 7. 2015,臺灣 COBie-TW 標準與使用指南規劃與雛型建置,內政部建築研究所
- 8. 2014, 建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫(1/4) Building Information Modeling, 內政部建築研究所
- 9. 謝博全、周世璋,2011,『BIM 在建築生命週期過程應用之研究』,中華科技大學建築系
- 10. 王明德,2012,『建築資訊模型(BIM)如何運用與導入之效益(上)』,第 52 期, 公共工程電子報
- 11. 王明德,2012,『建築資訊模型(BIM)如何運用與導入之效益(下)』,第 53 期, 公共工程電子報
- 12. 王明德,2015,我國 BIM 的發展策略與實施藍圖推動架構之芻議,第85卷 05期,中國工程師學會工程雙月刊
- 13. 李秉穎、邱垂德,2013,『美國 BIM 標準代碼連結臺灣地區營建資訊之可行性研究』,中華大學營建管理系
- 14. 邱垂德,2011,發展建築資訊模型(BIM)整合教學社群執行成果報告,建築資 訊整合模擬實驗室
- 15. 楊東華、馬俊強、高捷中,2014,跨平台 BIM 3D 模型雲端資料庫之雛型建構,中華技術特刊
- 16. 邱垂德,2011,埔里工務段辦公室新建工程應用 BIM 的實證經驗,第37卷 第9期,台灣公路工程
- 17. 李萬利、蘇瑞育、林志全,2013,以BIM竣工模型打造智慧建築之應用,中

華技術特刊

- 18. 周頌安, 2013, BIM 及其相關名詞釋義, 58 期, 水利土木科技資訊
- 19. 建築資訊模型(BIM)建模基礎班-「建築模型」課程資料,2013,台資科技有限公司
- 20. 劉清峰、鄒本駒,2014,「美國加州史丹福大學短期研究」報告,內政部建築研究所
- 21. 鄭元良、陳建忠,2014,「香港地區建築資訊建模技術應用推廣考察」報告, 內政部建築研究所
- 22. 陳建忠、施宣光,2013,BIM 應用於建築節能評估之策略與實務,內政部建築研究所協同研究報告
- 23. 何明錦、郭榮欽, 2012, BIM 技術開發與推廣應用規劃研究,內政部建築研究所協同研究報告
- 24.章毅、劉俊廷,2011,新加坡政府建造執照電腦輔助查核及應用制度及發展趨勢考察報告,台北市政府都市發展局
- 25. 莊天翔、吳翌禎,2011,應用雲端運算技術於建築資訊模型展現與操控之研究, Conference on Computer Applications in Civil and Hydraulic Engineering 2011
- 26. 康仕仲、劉朝祥,2014,「BIM 人才培育與市場多元需求」,378 期,營建知訊
- 27. 郭榮欽, 2010,以 Autodesk Revit 為建構環境的 AEC (UK)BIM 標準,臺大 土木工程資訊模擬與管理研究中心
- 28. 吳翌禎,2011,以 Bentley Building 為建構環境的 AEC (UK)BIM 標準,臺大 土木工程資訊模擬與管理研究中心
- 29. 鄭育閔, 吳中期、吳翌禎, 2013, BIM 參數化物件共享機制之設計與建置, Conference on Computer Applications in Civil and Hydraulic Engineering 2013
- 30. BIM 模型發展程度規範(2014 版) ,2014,臺大土木工程資訊模擬與管理研究中心編譯
- 31. 曾冠霖、陳錦賜,2013,建築資訊模型(BIM)軟體 Autodesk Revit Architecture 使用調查-以宗陞數位有限公司為例,中國文化大學環境設計學院建築及都市設計研究所

- 32. 邱垂德、陳泱達,2014,在 BIM 模型中以總分類碼(OmniClass)輸出機電物件的數量明細之探討,第 98 期,營建管理季刊
- 33. 謝尚賢, 2012, 認識 BIM 技術, 第47期, 捷運技術半年刊
- 34. 李孟星、林祐正,2012,建築工程施工階段 BIM 模型應用之探討,第38卷/第3期,臺灣公路工程
- 35.2013,香港建造業策略性推行建築資訊模型路線圖之最終草擬報告,建造業議會
- 36. A report for the Government Construction Client Group From the BIM Working Party Strategy Paper, 2011
- 37. 2012 National BIM Standard United StateTM Version 2, National Institute of Building Sciences buildingSMART alliance
- 38. 2014 , NBS BIM Object Standard , RIBA Enterprises Limited
- 39. 2014, NBS National BIM Report 2014, RIBA Enterprises Limited
- 40. 2014, The Business Value of BIM for Owners, SmartMark Report, McGRAW HILL CONSTRUCTION
- 41. 2013 , BIM Essential Guide For BIM Adoption in an Organization , Building and Construction Authority
- 42. 2011, BIM and Gaming Engines: How We Present 4D Model Using Our Design Suite and Gaming Engine, Nicholas Broadbent, Autodesk University
- 43. 2014 BIM Based Virtual Environment for Fire Emergency Evacuation Bin Wang, Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journ

附錄一 期末審查會議紀錄及回應

時 間:112年10月27日(星期五)上午10時

地 點:本所簡報室【新北市新店區北新路3段200號13樓】

主持人:王所長榮進

審請	意見	修正辦理情形
林孝	发 授祐正	
1.	本計畫成果有助於國內 BIM 執行和應用之推動	感謝委員指教。
2.	建議補充過去收集 BIM 協同作業執行問題以及遭遇的問	感謝委員建議,未來將針對委員建
	題。	議補充。
3.	建議補充國內外導入 ISO 19650 之現況及導入後之效益和	感謝委員建議,未來將針對委員建
	遭遇困難。	議補充。
4.	報告中之圖和表需要增加文字補充說明。	感謝委員指教,已增加文字補充。
陳孝	t授怡兆	
1.	建議具體列出「BIM協同作業指南」更新之內容,以及修正 對應	感謝委員建議,已新增相關內容。
2.	BIM 虛擬模擬技術應用,建議可將執行流程詳述,以供 BIM	感謝委員建議,已補充虛擬實境相
	模型延伸應用之參考。另所提「地下連續壁施工」案例,除	關內容。
	影像模擬呈現,有無各情境之動畫內容以及互動操作,建議	
七百	再補充。	
更由	J總經理隆茂 	出始去吕神祥,口收工由应
1.	BIM 應用中協調,「自動偵測衝突」建議修正為「衝突偵測」,	感謝委員建議,已修正內容。
	因為自動偵測衝突準確率不高,常需手動人工偵測。	
2.	CDE 的精神要能落實,需建築管理各階段中不同利益相關人	感謝委員提醒。VDC 在實務計畫
	皆可「讓所有參與者,所有團隊」協同作業。唯國內 BIM 應	中要推動並不容易,主要的阻礙在
	用於建築管理產業緩慢,不論設計實務或施工端導入情況不	於業主觀念、作業流程及軟硬體設
	佳。建議研究結論宜適度討論對本項引入之意義及對策。	備環境,後續在推動過程中,將關
		注於產業作業流程與文化的改變,
		在培訓課程中將持續提供業主
		VDC 與作業流程調整的概念,逐
		步推動 VDC 執行。
3.	BIM 虛擬模擬技術結合於 BIM 應用在建築工程情境演練,	感謝委員提醒。應用 BIM 進姓建
3.	就技術層面而言,立意頗佳。唯其成本高,就目前施工 BIM 基礎與普及應用的程度不佳之情況下,未來如何推廣到國內營建產業。從「BIM 應用推廣」的角度,宜於研究結論中適當討論。	築工程情境演練可由學校、產業及
		公部門等層面推動。目前許多大專
		院校已有相關研究及設備,可由學
		校階段即開始進行以解決學生實
		地工地參訪不易的問題。產業及公

審議意見	修正辦理情形
	部門則可從建築研究所新成立的
	BIM展示空間進行示範及培訓,並
	持續製作教材以增加效益。
	感謝委員指教。
4. 本計畫期望將「共同資料環境(CDE)」併入 BIM 指引,就	W W X X 16 1X
BIM 純技術面來説,立意與構想甚佳。	
5. 「共同資料環境(CDE)」之效果能否彰顯,有賴建築全生	感謝委員指教。委員意見經專家座
命週期之利益相關人皆能納入協作中。但目前國內自主性	談會討論亦得到相同結論,因此本
BIM 應用之情況不佳,沒有 BIM 情況下,不同利益相關人	計畫僅於 BIM 指南中補充共同資
對關於建築資料交換之環境,自有其折衷的作法。強制引入	料環境的概念於其附件工作參考,
CDE 於契約文件中,恐將適得其反。	不另行修正契約參考文件。
王委員安強	
1. 本計畫研究及推廣成果明確,應符合研究目的。	感謝委員指教。
2. 本計畫 113 年國際研討會前期規劃,承襲 108 年 BIM 新加	感謝委員建議,未來將視後續計畫
坡經驗交流國際研討會的基礎及辦理方式,預訂辦理國際論	內容辦理。
壇、參觀訪問、圓桌會議等項目,可達到產學交流的目的。	
3. 本所 2018 年 ILCGBS 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會	感謝委員建議,將納入研討會規劃
成功的鑰匙:是該會議之定位納入國際 SBE 系列,也邀請到	参考 。
世界建築學會(WGBC)、國際永續建築環境國際倡議組織	
(IISBE)、國際建築研究聯盟等重量級人士及德日美專家學	
者參與會議。如果台灣也能有機會與 BIM 國際性組織或聯	
盟聯結,那麼台灣辦理 BIM 國際研討會就容易許多。	
4. 另考慮完整及多元性,建議參考前述研討會的經驗,可結合	感謝委員提供相關資訊,經專家座
學術論文發表、獲獎優秀作品發表、展示區(優良綠建築設	談會之專家學者先進討論過後,認
計及綠建築繪畫得獎作品)及收報名費等項;且能整合台灣	為論文發表納入國際研討並不合
BIM 聯盟及台灣建築學會的力量一起辦理。	適。
國家住宅及都市更新中心 趙信泰	
1. 首先感謝各位先進為了推廣 BIM 去各個國家了解成功案例,	感謝委員指教。
對於 BIM 實務上應用問題也研究透徹,目前確實所遭遇的	
問題就如計畫案所說的。	
2. 我們現正處於人才 2D 轉 3D 的轉變期,台灣 BIM 運用有在	感謝委員建議,未來將視後續計畫
慢慢推廣前進並普及化中。可能只剩多了解其他國家的做法	內容辦理。
後,再轉換成我國的方式,以及讓時間持續推進,BIM 運用	
才能有所成長吧。	
臺北市建築師公會 張建築師文瑞	

審註	意見	修正辦理情形
1.	日後更新作業指南時,可以從建築師、土木、機電技師、營	感謝委員建議,未來將視後續計畫
	造廠及公部門使用前先做用指南之意見調查,作為調整之參	內容辦理。
	考。	,
2.	本計畫呼應職安法第 18-1 條及工程會有關建築師源頭設計	感謝委員指教。
	需要做風險評估之規定,將之納入情境式模擬設計考量,值	
	得稱道。	
3.	本項計畫之結論及建議,深具意義及必要性,若礙於經費的	感謝委員建議,未來將積極爭取相
	限制採線上召開會議,效果打折甚多,宜盡量爭取預算,採	關經費。
	實體參訪及會議方式為之,以收預期效果。	
中華	医民國土木技師公會全國聯合會 林技師自勤	
1.	報告內所有的圖與表編號建議每一章節各自排列,例如第一	感謝委員指正,已修正內容。
	章的圖編號就從圖 1-1,圖 1-2,依此類推,表編號亦同,表	
	1-1,表 1-2,依此類推。	
2.	文章內引用到圖或表時,建議將圖與表的編號在文章內顯	感謝委員建議,遵照辦理。
	示 , 以方便對照。	
3.	期中審查意見要求演練「地下連續壁施工」及「樓板結構機	感謝委員指教,已修正情境內容與
	電施工」2項情境,但是第三章內的演練情境應該不是期中	標題。
	審查要求的情境。目前報告書第三章內的情境演練是「開挖	
	中的連續壁支撐施工」。	
內政	注部建築研究所 謝助理研究員宗興	
相較	交於 108 年的新加坡國際研討會,規劃 113 年國際研討會的核	感謝委員指教,國際研討會將遵行
	旨在於「借鑒國外經驗、充實國內發展方向」。以國內的 BIM	該原則進行。
發展	及數位轉型為要務,設定議題及邀請專家時,將圍繞這個原	
則進	连行,以期我們的數位技術能夠符合在地利用,發揮在地特色。	
內政	文部建築研究所 蔡組長綽芳	
1.	本次簡報內容較目前報告書豐富,建議將簡報內容納入報告	感謝委員指教,遵照辦理。
	書裡。	
2.	BIM 虛擬情境模擬的方向不錯,未來我們將設置 BIM 推廣	感謝委員指教。
	展示訓練中心,目前能夠做模擬的內容尚嫌不足,如果能夠	
	藉由這次機會增加更多內容會是我們所樂見的,體驗模擬訓	
	練的內容需更加多元,且演練劇本設定應更加精確,才能真	
	正發揮模擬體驗的功能。	
3.	國際研討會之規劃內容期望能有數位整合應用的部分,最近	感謝委員建議,將納入研討會規劃
	參考國外資料已有從 BIM 到數位轉型及建構數位雙生都市	參考。
	或數位雙生國土的趨勢,以上提供研討會規劃參考。	

附錄二 108年國際論壇--圓桌論壇規劃及花絮

政策規劃執行組

討論議題

- 1. 新加坡推動 BIM 的藍圖及策略為何?政府相關部門如何搭配?學界/研究單位、民間企業又扮演怎樣的角色?
- 2. 承上,對於此發展策略做法及目前推動上的成效為何?推動過程中有那些阻礙?又是如何排除?
- 3. 新加坡每年投入BIM推動的補助經費約略多少?主要補助項目及申請對象為何?又如何評估政府端或產業端的執行效益?
- 4. 是否有訂定執行 BIM 的收費、驗收辦法?
- 5. BIM 指導委員會(BIM Steering Committee) 的組成及運作機制為何?其協助制訂之 BIM 相關規範,其滾動檢討更新機制如何?
- 6. CORNET 平台計畫目前執行成果?近期改版主要針對的方向為何?繳交之 BIM 模型之精緻程度要求、後續有無做其他加值利用?

主持人	邱昌嶽 內政部常務次長
	1. 桃園國際機場股份有限公司 王明德董事長
台灣與談人代表	2. 財團法人台灣建築中心 許世杰執行長
百月兴秋八代衣	3. 國立中央大學營建管理研究所 楊智斌教授
	4. 國立臺灣科技大學 李咸亨教授
	1. William Lau; member of the BCA BIM Steering
	Committee,新加坡 Building smart 理事長
國外專家	2. Lawrence Pak 建築生產力和機電部主任,新加坡建屋發
	展局(HDB)
	3. 陳治通副總裁, novaCITYNETS 榮騰科技有限公司
冬與人員	

参與人貝

- 1.行政院公共工程委員會 李技正文欽
- 2.內政部建築研究所 王所長榮進

中央單位

- 3.內政部營建署 吳副署長宏碩、高組長文婷、陳幫工程司俐君、吳約 用工程司介元、林工務員爾祺、沈工務員之中
- 4.內政部建築研究所 陶主任其駿、陳組長建忠、張副研究員乃修、王 副研究員鵬智、劉副研究員青峰、劉專案研究員俊伸

地方單位	1.台北市建築管理工程處 章副處長毅、簡股長宏朝 2.台北市政府工務局 陳元鎮 3.新北市工務局新工處 李主任秘書仲昀 4.新北市政府工務局 詹股長世偉、包專門委員晃豪、周工程員詠傑 5.桃園市政府新建工程處 曾幫工程司昕 6.台中市政府都發局 方成楓
公(協) 會	1.中華民國全國建築師公會 鄭理事長宜平 2.新北建築師公會 張主任國章、陳委員宏儒
產業聯盟	1.英國標準協會台灣分公司 (BSI Taiwan) 郭經理瀚嶸 2.台灣建築資訊模型協會 王建築師寅武 3.台灣人居環境全生命週期管理學會 吳秘書張崇宏
學界	1.國立台北科技大學土木與防災研究所 林教授祐正
培訓單位	1.歐亞電腦 侯博士權鍵、蔡明君













產業應用與發展

討論議題

- 1. 在整個新加坡 BIM 產業應用與發展中,國家 BIM 產業發展策略如何引導、協助企業導入 BIM 技術?
- 2. 新加坡 AECO 產業在 BIM 應用案例分享,目前公共工程、民間企業使用 BIM 占比與未來發展趨勢如何?
- 3. 產業如何配合政府政策進行轉型?常見的問題與解決措施為何?
- 4. 如何解決各軟體間資訊交換因不同設計邏輯產生的資訊落差?
- 5. BIM 的重點在於工程資訊的串流與交換,新加坡如何透過合約、指南或其他機制來表述資訊流動、交付與責任?

機制		
主持人	楊欽富 財團法人台灣建築中心董事長	
	1. 中華民國不動產協進會/將捷集團 林長勳理事長/總裁	
台灣與談人代	表 2. 台灣營建研究院循環經濟推動辦公室 黃榮堯執行長	
	3. 賴朝俊建築師事務所 賴朝俊建築師	
	1. Kevin Wong: BSI Head of Built Environment, APAC	
國外專家	2. 陳榮興:ARUP Singapore Office Leader	
	3. 李逸芃: BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理	
	參與人員	
	部建築研究所 王副所長安強	
	部建築研究所 曾助理研究員建聰、白助理研究員櫻芳、陳助理	
單位 研究員		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3.經濟部工業局 史規劃師瓊雯、曾規劃師琬玲	
地方 單位 1.台北	1.台北市政府工務局 陳技士趙榮	
,	民國全國建築師公會 許資訊主任坤榮	
(, , , ,	2.中華民國電機技師公會 劉技師火炎	
	區綜合營造業同業公會 高資訊顧問孟瑜	
	4.社團法人台灣物業管理產業協會 王理事長文楷	
產業 聯盟 1.台灣	1.台灣人居環境全生命週期管理學會 林副理事長美東、葉相甫	
1.中興	工程顧問股份有限公司 周總工程師頌安、陳副總工程師志文	
	營造股份有限公司 何協理曉菁	
	營造股份有限公司 賴協理德倫	
	集團 許協理勝凱	
	工程 江經理志雲	
	營造 林課長佑庭、游專員珺涵 國際 李專員昆穎	
■ 木田 協们	國際 李等貝氏親 科技 吳崇弘副總經理	
文业	经 賴景甫	















設計創新與應用組

討論議題

- 1. 新加坡推動營建產業運用 BIM 成效顯著,請教有哪些相關科技產業因為有 BIM 模型而有其它創新發展,而這些創新產業的產值大約為何?
- 2. BCA 推動之 BIM Awards 建立業界標竿,對於產業推動的實際影響為何?其 推動方式、執行辦法為何?
- 3. 為提升建築生產力,新加坡推動 BIM 協助製造與組裝設計(DfMA)計劃,除 提高公共工程採用率、補助經費外,有無其他配套措施?
- 4. 請分享新加坡在營運維護、建築大數據及 IoT 整合應用等 BIM 創新應用案 例,及新加坡政府對此創新應用產業有無具體規畫或其他配套措施鼓勵業者 持續創新?

主持人		王榮進 內政部建築研究所所長
台灣與談人代表		1. 賴朝俊建築師事務所 賴朝俊建築師
		2. 衛武資訊 李孟崇總經理
		3. 國立中央大學營建管理研究所 楊智斌教授
		4. 國立臺灣科技大學 李咸亨教授
		1. 陳榮興:ARUP Singapore Office Leader
國外專家		2. Lawrence Pak 建築生產力和機電部主任,新加坡建屋發
	, , ,	展局(HDB)
		3. 陳治通:novaCITYNETS 榮騰科技有限公司副總裁
	参與人員	
中央	1.內政部建築研究所 羅組長時麒、雷研究員明遠、林副研究員谷陶、	
單位	劉專案研究員俊伸、曾助理研究員建聰、謝助理研究員宗興	
	1.中華民國	全國建築師公會 許資訊主任坤榮
公(協)	2.中華民國	電機技師公會 康益昇
會		·築師公會 陳委員宏儒、吳委員志成
自		資訊模型協會 王建築師寅武
	+	環境全生命週期管理學會 吳秘書長崇宏
顧問	1.台灣世曦工程顧問有限公司 蘇副理瑞育	
公司	2.中興工程顧問股份有限公司 陳副總工程師志文	
	建設 1.根基營造股份有限公司 葉協理旭原	
營造	2.大陸工程 江經理志雲	
建築		· 建築師事務所 王主任家祥、許專案經理勝富
設計	1	黄郅堯建築師事務所 黄建築師郅堯
		建築師事務所 盧經理鼎鈞、陳設計師昱勳
學界	學界 1.國立臺北科技大學土木與防災研究所 林教授祐正	

















專業培訓與認證組

討論議題

- 1. 新加坡針對 BIM 人才培訓如何分級分流不同學員給予不同課程,又如何驗 證學員與完訓後能力是否達預期成果?有無其他實質誘因鼓勵業界從業人員 參與培訓?
- 2. 目前 BIM 人才培訓及認證成果是否達到業界預期能力?
- 3. 新加坡有沒有訂定 BIM 顧問的角色,是否有相關認證?

3. 新加坡有沒有訂定 BIM 顧問的角色,是否有相關認證?			
主持人		謝尚賢 國立台灣大學土木工程系教授	
台灣與談人代表		1. 中國科技大學 何明錦教授	
		2. 中國土木水利工程學會 楊亦東資訊委員會主委	
		3. 潘冀聯合建築師事務所 蘇重威建築師	
		1. William Lau; member of the BCA BIM Steering	
B	图从亩穴	Committee,新加坡 Building smart 理事長	
國外專家		2. 李逸芃:BIMAGE CONSULTING PTE LTD 經理	
		3. Kevin Wong: BSI Head of Built Environment, APAC	
		参與人員	
	1.行政院公共工	工程委員會 李技正文欽	
中央	2.內政部營建署 吳約用工程司介元、林工務員爾祺、沈工務員之中、		
單位	劉工務員文遷		
1 12	3.內政部建築研究所 陳組長建忠、張副研究員柏端、黃研發替代役昱		
-> (1#)	翔		
公(協) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	公(協) 1.新北市建築師公會 陳政顯		
百			
顧問	1.台灣世曦工程	星顧問有限公司 蘇副理瑞育	
公司			
產業	產業 1.英國標準協會台灣分公司(BSI Taiwan) 郭經理瀚嶸		
聯盟	聯盟 2.台大 BIM 研究中心 張營運長國儀、周專案經理敬淳		
	1.協勤資訊有限公司 孔總經理承儒 培訓 2.歐亞電腦 侯博士權鍵、蔡明君		
培訓			
單位	3. 龍庭資訊 陳總經理慶祥		
	4.大塚資訊 楊	承翰	

















附錄三 歷次專家座談會議紀錄

一、「我國 BIM 協同作業指南」專家座談會會議紀錄

• 建築中心

建 築 「我國BIM協同作業指南」更新專家座談會 一、時 間:112年6月5日(星期一)下午14時00分 點:財團法人台灣建築中心第二會議室 (新北市新店區民權路 95 號 3 樓) 三、主持人:李經理明維 紀錄:學歷雙 四、出席人員: • 內政部建築研究所 蔡組長綽芳 五級和 • 達欣整合科技股份有限公司 王副總紹宏 江經理志雲 • 大陸工程股份有限公司 • 陳清楠建築師事務所 陳建築師清楠 •林煒郁.黃郅堯建築師事務所 黃建築師郅堯 • 內政部建築研究所

認解莫

「我國 BIM 協同作業指南」更新專家座談會議紀錄

一、時 間:112年6月5日(星期一)下午14時00分

二、地 點:財團法人台灣建築中心第二會議室

三、主持人:李經理明澔 記錄:單啓銓

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一) 王副總紹宏:

- 「我國 BIM 協同作業指南」為目標導向的參考文件,建議未來增修 應讓使用者了解其使用時機、用途及效益等,避免因不理解造成誤 用,衍伸後續執行及驗收的困擾。
- 2. 建議未來增修「我國 BIM 協同作業指南」時可導入 ISO19650 管理 檔案資訊架構之概念,並可藉由簽約前、後的 BIM 執行計畫書 (Pre-BEP及 Post-BEP) 做為案例說明。

(二) 江經理志雲:

- ISO19650 是規範工程全生命週期落實 BIM 技術的管理流程,能協助 檢視缺失及相關風險。其中如標準資料環境 (CDE, Common Data Environment) 等許多重要的概念,未來可將相關概念逐步加入「我 國 BIM 協同作業指南」。
- 2. 可評估由產業界成立聯盟去彙整目前實務運作的方式,由下往上做 修正,將業界對 BIM 操作的需求與 ISO19650 規範中業界實務上重 視的項目自然地納入,也較不會受 105 年「我國 BIM 協同作業指南」 既有架構限制。

(三) 陳建築師清楠:

 美國賓州大學的BIM guide主要內容為執行策略及技術,而 ISO19650 主要為專案管理。然而目前 ISO19650 的案例太少,認證標準較不明確,應配合技術執行而轉換成符合我國在地需求的管理方法,避免 認證單位的指導方向與實務有落差。

BIM 強調協同作業,若無完善的檔案管理架構將影響資料共享的效率甚至是資料的正確性,而 CDE 即為有系統的資訊管理機制。

(四) 黃建築師郅堯:

- 我國營建產業過去無 ISO19650 概念,目前亦僅有少數業者能全面使用 BIM 技術作業,因此貿然全面推動 ISO19650 較為困難。
- AI 技術發展下,未來 BIM 相關的作業流程可能會改變,但 CDE 觀 念仍可應用。

(五)陳助理研究員士明:

 「我國 BIM 協同作業指南」不止適用社會住宅,可考量蒐集非社會 住宅部分再合併之前社會住宅案例做彙整。

(六)劉副研究員青峰:

1. 可先加入 ISO19650 的概念性敘述到「我國 BIM 協同作業指南」。

(七)謝助理研究員宗興:

ISO19650對產業有幫助部分整理出來後,可研議採用附錄或執行手冊的方式來處理,既可與本文互相參照也保有彈性。此外並將「我國BIM協同作業指南」的序文進行整理,引導讀者使用整份文件。

六、會議結論:

- (一)「我國 BIM 協同作業指南」推出至今已被業界參考延伸引用至許多工程,未來依產業需求、技術進展進行調整以及納入 ISO19650 概念之增修內容,可研議採用附錄或執行手冊的方式來處理。
- (二)國際標準 ISO19650 如何在地化及我國環境中適用對象將是重要課題, 而其中如 CDE 等重要精神可先評估導入本次計畫,並在下次會議時進 行更具體的討論。

七、散會:下午17時00分。

- 2 -

財 團 法 人 台 灣 建 築 中 心 「我國 B I M 協同作業指南」更新專家座談會一、時 間:112年8月18日(星期五)下午14時00分二、地 點:財團法人台灣建築中心第二會議室 (新北市新店區民權路95號3樓)

三、主持人:李經理明結

紀錄: 監修舒

四、出席人員:

• 內政部建築研究所

蔡組長綽芳

松华

• 達欣整合科技股份有限公司 王副總紹宏

副總紹宏

• 大陸工程股份有限公司

江經理志雲

江忘雲

• 陳清楠建築師事務所

陳建築師清楠

調假

• 林煒郁.黃郅堯建築師事務所 黃建築師郅堯

苦卯喜

• 內政部建築研究所

謝吳豐 劉青峰 陳士明

• 建築中心

多群英

「我國 BIM 協同作業指南」更新專家座談會議紀錄

一、時 間:112年8月18日(星期五)下午14時00分

二、地 點:財團法人台灣建築中心第二會議室

三、主持人:李經理明澔 記錄:單啓銓

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一) 蔡組長綽芳:

- 日本建築產業多為一體性建案,投資、設計、營造、維管為同個集團,類似統包模式,目前民間案件多處於傳統包模式,以二階段發包,參考日本 BIM 指南時,建議思考如何與台灣產業現況銜接。
- 本次「我國 BIM 協同作業指南」更新,參考日本適用所有建築, 還是先以公共建築或是聚焦社宅作為更新及導入 ISO 19650 對象可再釐清。

(二) 王副總紹宏:

- 1. 共通數據環境 (CDE, Common Data Environment) 重點在資料擺放 的邏輯與方法,資料不限於模型,包含文件、數字型資料,命名原 則應考量能否輔助在各流程中驗證資料的狀態,同時要控管資訊的 有效性,透過權責分配,如資訊授權與檢核的限制,讓資訊在傳遞 過程中保持正確性,才是有效的共享。
- 2. CDE 應用不限於是否參與完整的建築全生命週期,亦可是任務等向,依設定目標不同分為主資訊交付計畫(MIDP, Master Information Delivery Plan)、任務資訊交付計畫(TIDP, Task Information Delivery Plan),做為分工及回應的依據,使用 CDE 的流程確保資訊的有效性後,再運用這個資訊去達成設定目標,。

(二) 江經理志雲:

1. CDE 的關鍵在依據資料的成熟度做分類,當多個團隊共同參與作業

-1-

時需要一個協作平台共享檔案,譬如雲端平台,藉由規範團隊資料 結構的共同命名原則或歸檔方式,可以快速地適應搜導模式獲得資 料,且模型透過覆蓋的版次管制來確保資料的留存,與傳統檔案總 管的儲存方式不同,相對也提供了風險辨識,當各階段有疑義產生 辨識時,雲端的資料架構保存了相關紀錄。

2. ISO 19650 中有提到權責矩陣,可以利用矩陣表區分資訊核定及提供的責任,再依其目的性訂定資產資訊需求 (AIR, Asset Information Requirements)及交換資訊需求 (EIR, Exchange Information Requirements),之後才會產出 BIM 執行計畫 (BEP, BIM Execution Plan),再依需求產出 MIDP、TIDP。

(三)黄建築師郅堯:

- 1. 建議參考日本 BIM 指南推動 BIM 的發展,透過民間大型的設計團隊 跟政府共享的一個平台共同決定策略,由目前 CAD 的操作階段思考 如何進行到 BIM 時代,將現況與未來提出分析,因為責任、流程的 改變而造成的衝突點並檢討出來,包括合约、內容架構要調整的地方,而不是提供制式標準。
- 2. 專案在參照推演過程中,要說明的應是提供什麼資訊可被信賴,而非 訂定詳細的方法要求遵循製作成果,導致遵循訂定方法不一定能完成 或加以改善,建議明確告訴業主用什麼方法可以得到需求,在 BEP 裡說明清楚用什麼方法可以做檢核,例如規劃階段需要的是要了解什 麼需求,而不是建模指導。

(四)劉副研究員青峰:

英國 BIM Framework 作法也是業界與政府結合,期望協助英國營建產業導入 ISO 19650 時有較詳細的說明,可補充日本 BIM 指南沒提到的部分,建議思考本次更新方式,如增加章節或附錄等型式。

(五)謝助理研究員宗興:

 ISO 19650 主要在講 BIM 建築物全生命週期的管理流程,但當建築物 經過裝修或是完工後已過10-20年,如何讓模型仍能持續更新以及回

- 2 -

饋到 AIM,是未來可以討論的課題。

六、會議結論:

(一)本次「我國 BIM 協同作業指南」更新,ISO 19650適合引入觀念諸如 風險辨識、責任矩陣、雲端平台儲存方式、BEP 律定、CDE 概念、EIR 等,預計參考日本 BIM 指南及英國 BIM Framework 作法,將相關重點 整理,導入之對象及方式將在下次會議時進行更具體的討論。

七、散會:下午17時00分。

財 團 法 人 台 灣 建 築 「我國BIM協同作業指南」更新專家座談會

一、時 間:112年12月7日(星期四)下午2時30分

點:內政部建築研究所討論室一 二、地

(新北市新店區北新路3段200號13樓)

三、主持人:李經理明治 在 wol 元

四、出席人員:

• 內政部建築研究所

蔡組長綽芳

• 達欣整合科技股份有限公司 王總經理紹宏

大陸工程股份有限公司

江經理志雲

江忘堂

• 陳清楠建築師事務所

• 中華民國陸軍軍官學校

陳建築師清楠

•林煒郁.黃郅堯建築師事務所 黃建築師郅堯

王教授世旭

• 內政部建築研究所

• 建築中心

「我國 BIM 協同作業指南」更新專家座談會議紀錄

一、時 間:112年12月7日(星期四)下午14時30分

二、地 點:內政部建築研究所討論室一

三、主 持 人:李明澔經理

記錄:宏群英

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一) 李經理明澔(執行單位說明)

1. 前次「我國 BIM 協同作業指南」更新專家會議,原結論建議以新增 附錄方式進行更新,惟本案經期末審查,委員建議就原「我國 BIM 協同作業指南」進行檢視,評估是否將有衝突部分進行調整。因此本 計畫重新檢視與微調原文件,並請各位專家先進協助檢視內容是否 妥適。

(二)王教授世旭:

1. BIM USE 有未來性及可能性,且不僅只對單一廠商使用,因此要預 留較多欄位。

(三) 江經理志雲:

- 1. 共通數據環境 (CDE, Common Data Environment) 指的是我們在資 訊交換過程中的共通環境,僅將資訊依成熟度區分為「進行中」、「分 享、「發布」乃至「歸檔」等類型,不特別就不同設計施工階段有不 同應用。
- 2. 目前會議資料修正草案的「我國 BIM 協同作業指南」第 91 頁的內 容「BIM 資訊管理」及圖 1「BIM 專案資料夾架構範例」已與 CDE 的概念相似,建議可補充內容於附件。
- 3. 建議指南可採宣示性的方式展現政策方向即可,避免內容受到技術 快速更迭而需要經常修正。

(四)王總經理紹宏:

- 新加坡國土範圍較小,主要以政府主導推動 BIM 規範。但市場規模 較大的國家如英國、日本,則是以產業界的作法歸納回推成為可執行 的方式。
- 建議本計畫修正草案中,前言部分關於 ISO 19650 的相關內容僅需 概述背景即可。

(五)黄建築師郅堯:

- 建議釐清「我國 BIM 協同作業指南」之所以在名稱納入「協同作業」, 是否其重點即為「協同作業」而非「BIM 作業」。另應釐清該作業指 南僅為指導性質的參考文件,或是規範性的文件。
- 建議依照第二次專家會議結論,「我國 BIM 協同作業指南」於附件加入在當前新的資訊交換架構下 CDE 的概念是什麼即可。

(六) 蔡組長綽芳:

- 1. 本次「我國 BIM 協同作業指南」修正,請於前言清楚說明調整內容。
- 目前內政部也正在初步討論是否可能在未來辦理相關建築執照的時候要求繳交BIM模型,並將資料進行數據分析應用。

六、會議結論:

- (一) 本次「我國 BIM 協同作業指南」納入 CDE 概念,主要調整草案中第 91頁的圖示,完整內容以附錄方式新增 CDE 相關內容。
- (二)建議未來後續計畫可邀集更多業界及專家進行更務實的討論,重新修訂 新版 BIM 指南。新版指南的內容建議參照日本、英國,將國家政策以 較原則性的方式指導產業發展。

七、散會:下午17時00分。

二、BIM 虛擬模擬技術專家座談會會議紀錄

BIM 虛擬模擬技術第 1 次專家座談會議紀錄

一、時 間:112年8月2日(星期一)下午13時30分

二、地 點:財團法人台灣建築中心第一會議室

三、主持人:李經理明澔 記錄:單啓銓

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一)連教授立川:

- 1. 地下連續壁涵蓋多種工法,如土方開挖、安全支撐、鋼筋籠施作及 吊放、混凝土浇置、刚性鋪面等,全面製作需要較長期程,分段呈 現較方便介紹及讓使用者容易學習。
- 2. 依各工法檢核表來進行腳本設置,應更切合實務並有助於呈現影片 的重點與順序。

(二)黄執行長隆茂:

- 1. 依規範重點設計檢驗停留點,透過不同的停留點建置現場查驗腳 本,如施工位置、吊裝點等,同時搭配相關法規、檢核表、照片加 以說明,可增加使用者與影片的互動。
- 2. 参考勞安規範檢核加入知識點,如 BIM 模型的資料可呈現吊裝作業 半徑,有助於現場安全管制。
- 3. 實務上連續壁施作常因預留高程的調整造成資源耗損,導入施工界 面的處理與工序的呈現能帶來更多效益。

六、會議結論:

- (一)依計畫期程與教學效益,地下連續壁施工情境將以連續壁施作完成後的 土方開挖及安全支撑作為目前的教學影片。
- (二) 參考規範檢核表及實務工法上的重點進行腳本設計知識點,有助於勞安 規範及施工界面的呈現,也能幫助使用者提高學習效果及增加互動性。

七、散會:下午14時30分。

-1-

壓] 法 人 台 灣 建 築 「建築工程 4D 虚擬仿真情境建置」專家座談會 一、時 間:112年11月17日(星期五)上午09時30分

點:財團法人台灣建築中心第二會議室

(新北市新店區民權路95號3樓)

三、主持人:李經理明維 本 如

四、出席人員:

• 新北市政府新建工程處 李副處長仲昀

·台北國際聯合建築師事務所 羅建築師開元

• 中原大學土木工程學系

連教授立川

• 建築中心

「建築工程 4D 虚擬仿真情境建置」專家座談會議紀錄

一、時 間:112年11月17日(星期五)上午09時30分

二、地 點:財團法人台灣建築中心第二會議室

三、主持人:李經理明澔 記錄:許審明

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一) 李副處長仲昀:

- 以工項為基礎的介紹,是實務界所需要的,能夠將時長較長的工程縮至幾分鐘的虛擬實境體驗,這對公部門的同仁是非常有幫助的。
- 2. 目前大多數人無法長時間專注於影片,短影片一定是有相當不錯的效果,將短影片簡單明瞭的說明並埋入伏筆,進而引導觀看者深入了解相關細節,讓觀看者產生興趣和了解工項的動機會是一個不錯的方。
- 影片中擋土支撑開挖的時序,建議從安全監測儀器埋設至基礎構造, 這也許會是完整工項的起迄。

(二) 羅副總開元:

- 影片內容對於高入門與新進人員了解相關工項時序是足夠的,不過 對於管理者和相對熟悉的人員,影片內容稍微有點不足。
- 一些相關注意事項可以增加更多文字說明,對於各界學習人員都能 更加瞭解工地現場的實際狀況以及應注意之事項。

(三)連教授立川:

- 學校資源有限,若要現地參訪,其程序非常繁瑣,學生實際進入工 地,會被施工中的工項所限制,無法完整將整個工項從無到完成都看 到。
- 短影片的確是現在的一個趨勢,所以短影片一定是我們需要的,內容 部分要如何精進,這也是未來一個需要探討的問題。

- 1 -

六、會議結論:

- (一)本次「建築工程 4D 虛擬仿真情境建置」、影片呈現建議腳本優先設計, 影片則是達到腳本所想表達的媒介、虛擬實境的沉浸式教學,其所要被 注意的重點可以新增文字加以說明,若未來能結合相關教材可以更能在 教學上相互呼應,可以強調一些知識點以及工程相關的檢核點,結業報 告中可以呈現新版本的影片,讓各界需求皆納入影片當中。
- 七、散會:下午12時00分。

三、「113年國際研討會前期規劃」專家座談會會議紀錄

財團法人台灣建 築 中 「113年國際研討會前期規劃」第1次專家座談會

一、時 間:112年9月11日(星期一)上午9時30分

二、地 點:內政部建築研究所第三會議室

(新北市新店區北新路3段200號15樓)

三、主持人:李經理明游 本 以日 一社

四、出席人員:

• 內政部建築研究所

蔡組長綽芳 大

• 台灣人居環境權生命週期管理學會 王理事長明德

· 國立臺灣科技大學建築系

施教授宣光 人

• 賴朝俊建築師事務所

賴建築師朝俊 子与多似る

• 國立臺灣大學土木工程學系

謝教授尚賢

• 內政部建築研究所

海泉皿

• 建築中心

「113 年國際研討會前期規劃」第 1 次專家座談會議紀錄

30,群美

一、時間:112年9月11日(星期一)上午9時30分

二、地 點:內政部建築研究所第三會議室

三、主持人: 李經理明治

記錄:單啟鈴

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一) 蔡組長綽芳:

- 1. BIM 可以有效的應用於預鑄及模矩化,國際研討會議題建議思考應 如何將相關觀念導入台灣建築產業,並帶動建築全生命週期的進展。
- 2. 會議主軸除了推廣 BIM 之外,建議從文化、習慣、組織、機制等面 向考量應如何協調、變動,幫助建築產業轉型與國際接軌。

(二) 施教授宣光:

- 1. 國內 BIM 技術已有一定水準,建議議題探討整合專案交付 (IPD, Integrated Project Delivery)的概念及流程,IPD 不僅能提供建築師設 計階段的實質建議,反饋到專案工程成本,更可透過相關資訊與業 主溝通觀念,進而影響同業、廠商間的參與及競爭力,幫助改變產 業的制度、流程,如何讓 IPD 在台灣產業結構下實行,可邀請具相 關經驗專家分享借鏡。
- 2. 如建築物大部分單元可利用預鑄及模矩生產,同時符合局部客製化 條件下,將有機會達到 ESG 的未來趨勢,而 BIM 技術會是 ESG 背 後的支撑,藉由研討會分享讓業界了解,並在合約流程裡建立適當 的保護,使業者間願意建立彼此互信的制度、平台,亦可是推廣的 日煙。

(三)賴建築師朝俊:

1. 營建署計畫將 IFC 做為未來平台,建議列為議題邀請具相關經驗專 家分享政策規劃與執行案例。

- 1 -

- 2. 108 年研討會著重 BIM 設計層面,本次可就施工層面做討論,BIM 對工程的好處之一為異地預鑄,可以不受天候影響、改善施工環境、 提升品質及執行效率,也可避免現場糾紛,並降低缺工的影響,台 灣面臨缺工、少子化,移工不具穩定性的情況下,可參考英、美等 國面臨缺工應用 BIM 的處理狀況。
- 圓桌會議如用建築全生命週期看待,各階段產業、專家注重的議題 不盡相同,建議以此切分不同型態組別。

(四)謝教授尚賢:

- 1. 建議先探討研討會要學習國外的方向,應用國外相同的技術工具但沒導入流程,可能不易推行,要調整台灣建築產業模式在於文化、制度上能否改變,或是導入國外的模式操作後仍有困境,再邀請對方分享克服經驗,當研討會目的明確後,再擬定相關議題及邀請合適對象。
- 2. 建議推廣預鑄時考量台灣環境,鄰近國家多為板牆系統,而台灣為 梁柱系統,加上設計造型及耐震需求時,有一定程度的挑戰,如透 過BIM 的導入與淨零永續結合,將增進業界進行數位轉型的動力。
- 3. BIM 推動的價值包含設計階段時的整體考量,如模矩化,前期的服務費用及衍伸的工程效益與 IPD 有關,建議邀請專家分享各國發展狀況,或是參考其他製造業如何達成轉型。

(五)謝助理研究員宗興:

建議議程上關於國內專家的經驗分享與國外的邀請專家做適當調配,使圓桌會議的交流能激盪出更多想法,或是另規劃綜合會談加進交流。

六、會議結論:

(一)本次國際研討會議題可考量將國外 IPD 經驗導入台灣建築產業,透過 邀請專家分享 BIM 的目標價值以促進產業轉型,制度、文化上的差異 則是未來的重要課題。

- 2 -

(二)我國面臨缺工、少子化的環境,BIM應用於預鑄及模矩化的效益,可 評估列為議題方向,下次會議將再進行討論,待確認議題方向及適合對 象後,擬於今年先行邀請。

七、散會:下午12時00分。

財 團 法 人 台 灣 建 築 中 心「113年國際研討會前期規劃」第2次專家座談會

一、時間:112年10月11日(星期三)上午9時30分

二、地 點:內政部建築研究所討論室一

(新北市新店區北新路3段200號13樓)

三、主持人:李經理明譜 / /2

紀錄:沿群英

四、出席人員:

• 內政部建築研究所

蔡組長綽芳 子

台灣人居環境權生命週期管理學會

王理事長明德 王的 彩

• 國立臺灣科技大學建築系

施教授宣光 🔍

• 賴朝俊建築師事務所

賴建築師朝俊 玉台

國立臺灣大學土木工程學系

謝教授尚賢

謝白賢

• 內政部建築研究所

謝杲興

建築中心

汤群英

「113 年國際研討會前期規劃」第 2 次專家座談會議紀錄

一、時 間:112年10月11日(星期三)上午9時30分

二、地 點:內政部建築研究所討論室一

三、主持人:李經理明澔

記錄:宏群英

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

(一) 王理事長明德:

- 研討會主題設定應可長久適用,建議可採用「如何用數位化加強建築 永續淨零」為主題,其中「數位化」相較 BIM 包含較廣的內容,而 淨零永續則為未來十年的趨勢。
- 業主對BIM及淨零永續的推動十分重要。政府應提供良好環境制度, 提供業主有利的環境參與新技術的應用,提升產業生產力。
- IPD 推動建議先找高科技廠商、永續業主(如:社會住宅、自用商辦 或工廠),自行維護管理的情況下對淨零的要求也較不會排斥。
- 4. 政府近期規劃推動促參2.0,以購買「服務」的方式取代傳統財務或 工程採購,只評估服務成果的方式可以讓新技術、方法更容易進入公 共工程。

(二) 施教授宣光:

- 建議以國內案例做為討論基礎,討論如何用 IPD 概念執行預鑄標的, 並可結合到營運面 ESG及循環經濟等議題,討論 IPD 是否可在台灣 做嘗試。藉由現今技術改變的背景,重新提出預鑄議題,並與前述議 題整合。
- 討論案例可參考台南沙崙智慧綠能科學城,雖然它並不是完全採用 IPD 概念,但業主、建築師互信,且有 ESG 的概念。
- 另可考慮每個議題各自以一個國內案例來討論,除可切合我國面臨 之議題,並可邀請個案參與的團隊一起進行討論。

-1-

4. 可在會後最終行程安排選擇參加的參訪,亦可以付費方式進行。

(三)賴建築師朝俊:

- IPD 概念與採購法不同,要在案件一開始就找好廠商才能讓設計檢 討程序往前,產生推動的困難。
- 國內統包其實帶有 IPD 的概念,但目前設計、施工單位各自利益不同、不信任、資訊不透明,仍然無法達到 IPD 的效果。
- 3. 討論議題可分為觀念或技術兩類,建議先思考是否能夠實際執行。
- 4. 推動新技術、流程可以先引進國外有經驗的廠商來做為示範案例。

(四)謝教授尚賢:

- 建議可以從建研所的政策需求來思考國際研討會的命題,借此機會 了解國外趨勢並帶動國內的討論,如淨零碳排、建築能耗乃至樓頂太 陽能板築議顯步可象者。
- 近期亞洲部分國家如鄰近的日本開始討論 IPD 議題,這是業主如何 提前規劃、分配資源很好的切入點。
- 3. 國際講者人選上建議可找會講中文的專家學者,且不用限於新加坡。
- 4. 近期國際上研討會議題逐漸不僅談 BIM,常衍生為 BIM plus。
- 5. 目前圓桌會議後,尚欠缺總結報告。
- 6. 参訪案例社會住宅可以評估桃園已完工案例。

(五)謝助理研究員宗興:

 113年國際研討會的預算樂觀預期可以有300萬至400萬元,目前的 規劃是以此為基礎進行的;而較悲觀的狀況也有100萬左右的預算, 屆時可能改為線上研討會的方式辦理。

(六)蔡組長綽芳:

- BIM 議題已發展多年,113年的論壇主題建議可思考 BIM 的下一步, 擴大為建築數位轉型,並納入 AI、預鑄等議題,可不限於 IPD。
- 中國大陸已開發許多AI機器人,值得借鏡。而另一方面也需考量其 開發成功比例低於五成,且資金及建築規模夠大,台灣要如何參採應 用將是另一個議題。

- 2 -

六、會議結論:

- (一)圓桌會議暫定以四個案例分別進行討論,案例暫定為台南沙崙智慧綠能 科學城、台積電廠房、台大癌症醫院及選擇一處社會住宅,探討IPD、 預鑄工法、淨零排碳及 ESG 等議題。
- (二)本文國際研討會總主題及子議題仍請各位專家先進協助,預計12月6 日上午9時30分再開一次會議做確認。

七、散會:下午12時00分。

財 團 法 人 台 灣 建 築 中 心「113年國際研討會前期規劃」第3次專家座談會

一、時 間:112年12月6日(星期三)上午9時30分

二、地 點:內政部建築研究所討論室一

(新北市新店區北新路3段200號13樓)

三、主持人:李經理明治 本外 沙

紀錄: 沙群英

四、出席人員:

內政部建築研究所

蔡組長綽芳

旅得去

台灣人居環境權生命週期管理學會

王理事長明德

DA 172

• 國立臺灣科技大學建築系

施教授宣光 分

賴建築師朝俊 老人人

賴朝後建築師事務所

积处米叶初及

26 LB

·國立臺灣大學土木工程學系

謝教授尚賢

謝何置

· 內政部建築研究所

陳士明海家

• 建築中心

「113 年國際研討會前期規劃」第 3 次專家座談會議紀錄

一、時 間:112年12月6日(星期三)上午9時30分

二、地 點:內政部建築研究所討論室一

三、主持人:李經理明澔

記錄:窓群英

四、出席人員:如簽到單

五、綜合討論意見:

- (一)王理事長明德:
 - 如果之後有需要詢問有關桃園機場第三航廈參訪或是參與論壇的相關事宜,本人可以協助幫忙。
 - 為使國際研討會於有限時間內聚焦於國外專家學者之經驗分享,建 議蒐集國內論文發表之相關活動暫且不納入國際研討會中。

(二) 施教授宣光:

- 論壇中加入第三航廈,可以增加參與人數,是一個不錯的選項,而選擇參訪地點的目的是讓專家學者們提供相關意見,使台灣在相關案例中能夠有所進步。
- 参訪相關案例時可以分組方式進行,與會來實可針對各自領域及專 長選擇,並在圓桌會議中提出相關意見進行討論。
- 建議於論壇中加入「京華廣場」之議題,介紹此案例於施工階段使用 CDE 的情況。

(三)賴建築師朝俊:

- 永續及 ESG 相關議題建議邀請大型顧問公司,相對小公司,大型顧問公司比較有經驗也更能夠提供相關案例進行討論。
- 數位轉型之相關議題,建議邀請新加坡 William Lau,他對此議題相當有研究,邀請他對於圓桌會議有相當的幫助。

(四)謝教授尚賢:

1. 建議參訪內政部、數位部,和專家學者們在政策面有所交流,以了解

各國數位轉型推動方法及現況。相互了解目前和未來的政策。

- 建議研討會於會場內舉行的同時,會場外可以設立相關攤位,讓國外專家以及來賓了解其他無法於論壇中分享之案例。
- 3. 目前台大癌醫已經開始營運,如果要作為參訪案例可能較為困難。

(五)謝助理研究員宗興:

 本次國際研討會或許可以吸引國外對於相關議題有興趣的來賓特別 撥空參與。

(六)蔡組長綽芳:

- 國家住都中心未來的國宅全面納入 BIM,所以國家住都中心也會是 一個不錯的參訪地點。
- 探討議題中有關預鑄工法的議題,是否需要修改,並不需要局限於預 鑄工法,建議修改為營建產業的數位轉型。
- 日本和英國都有提出數位雙生國土的議題,將BIM加入建築物中, 從訂契約開始就數位化,這也是我們未來需要做的。

六、會議結論:

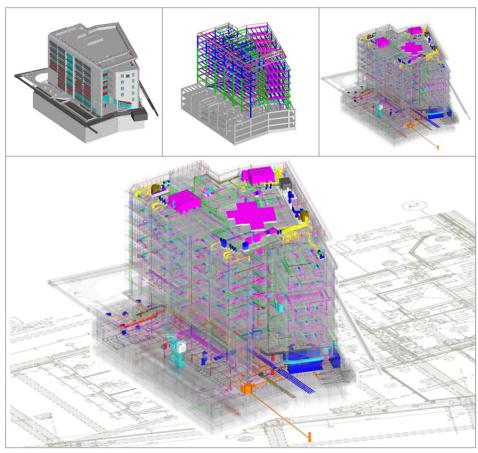
- (一)作業單位將參照本文與會專家先進提出之意見於結案報告書中修正。
- (二)如果各位專家先進對於國際研討會邀請來賓有推薦之人選,後續請提供 給作業單位參考。

七、散會:下午12時00分。

附錄四 TW-02 BIM協同作業指南新增部分

TW-02 BIM 協同作業指南

Taiwan BIM Guide



\$ 7 B B

序

BIM 指南審定委員(待列)

BIM 指南工作小組(待列)

BIM 指南應用建議流程

一、前言

二、BIM 執行計畫

三、BIM 交付成果

四、BIM 建模與協同作業

五、BIM 專業人員職責

參考文獻

附錄 A、25 項 BIM 應用目的與交付成果

附錄 B、各專業 BIM 元件表

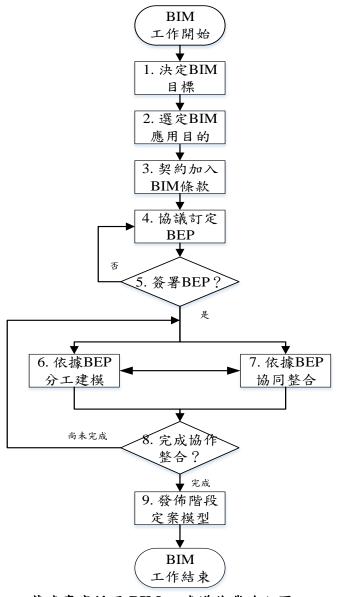
附錄 C、BIM 目的與責任矩陣

附錄 D、BIM 建模導則

附錄 E、BIM 共用資料環境

BIM指南應用建議流程

依照本指南之建議,營建專案採用 BIM 時,可參照以下流程圖所示的流程進行。首先,專案業主先決定 BIM 目標,然後參考附錄 A 在選定 BIM 應用目的,並於採購主契約中加入 BIM 條款。於主契約中確立本 BIM 專案之主要 BIM 工作項目,以及所需提交之大項交付標的後,乙方應依據主契約之工作項目及合意之 BIM 應用目標,研擬 BEP 初稿提交甲方審核;甲方審核通過後,乙方各專業團隊即依據 BEP 進行分工建模。在 BEP 所規劃之重要里程碑,各專業團隊所建立之 BIM 模型應進行協同整合作業,並合力解決衝突問題。完成整合之 BIM 模型,在 BIM 經理核准後即凍結並發佈成為階段定案模型,提供給後續用模者應用。



營建專案採用 BIM 之建議作業流程圖

一、前言

建築資訊建模(Building Information Modeling, BIM)是營建產業的新溝通工具,不同應用目的之 BIM 模型建置與交付資訊將會不同,採用的模型資訊建置流程方法亦有差異,而負責建置及整合資訊的專業人員角色與責任,亦不同於傳統的營建團隊成員。制定本指南的主要目的,旨在列出各種可能的 BIM 應用目的、BIM 交付成果、建置 BIM 模型資訊的方法流程、及負責建置模型的專業人員之責任,以供採用 BIM 資訊執行營建專案的團隊,依照其 BIM 應用目的差異選擇採用,以便能清楚界定各專案參與團隊成員的角色與責任。並將上述之角色與責任加註在業主與團隊成員合意制定的 BIM 執行計畫(BIM Execution Plan, BEP)內,共同遵循。

本指南之主要目的,在提供執行 BIM 建築專案之業主、設計方及施工方擬 定 BIM 工作執行計畫或研擬契約時之參考,而非做為業主或業主代表驗收 BIM 工作成果之依據。BIM 建築專案之甲方(業主)與乙方(設計單位或施工廠商)對於 BIM 工作成果之交付要求,應依據專案之特性與需求,參考本指南之技術指引 與相關內容合意擬定,並於 BEP 中明確規範。

本指南之內容包括 BIM 執行計畫(BEP)、BIM 交付成果、BIM 方法流程、及 BIM 專業人員責任,分別概述如下。

1.1 BIM 執行計書

本章主要在列出整體之 BIM 目標與達成之方法細節,以便團隊成員 遵循,包括 BIM 團隊組織、BIM 專案目標、BIM 應用與責任矩陣、BIM 元件建置要求、BIM 建模方法及發佈與協同作業流程、及 BIM 技術環境 需求等。

1.2 BIM 交付成果

本章說明在營建專案的哪一個階段由哪個成員建置什麼資訊,以便能符合該專案之BIM目的需求;由專案各參與方合意制定的所有BIM交付成果,都需列於「BIM目的與責任矩陣」中。

每項 BIM 交付成果通常由一系列 BIM 模型元件組成,這些元件都是營建專案預計使用的實體建築元件,在 BIM 交付成果中採用數據化模型來表達其幾何、物理和功能特徵。

每一種元件通常都是由一組幾何參數結合非幾何屬性資料所構成,這些參數及屬性資料可以隨專案的進展而逐步細化或擴增。

本指南說明 BIM 工具在專案前期階段可以強化之工作,俾能建置資訊豐富的 BIM 模型,或提供營建專案其它更多加值服務。

1.3 BIM 方法流程(建模及協同整合作業)

本章說明在營建專案的各個不同階段,如何建置及分享 BIM 交付成果,包括建置模型資訊及協同整合資訊的方法流程。

本指南提供專案團隊成員一系列的建模指引,使其在不同專案階段 依循該指引建置所需之 BIM 交付成果。

本指南也提供一系列協同整合作業程序,使團隊成員可以在不同的 專案階段共同分享 BIM 交付成果。

1.4 BIM 專業人員責任(BIM 經理及 BIM 協調員)

本章說明採用 BIM 工具執行營建專案會出現的新專業角色,亦即 BIM 經理和 BIM 協調員,這些新的專業人員負責 BEP 的擬訂、管理、 及執行。

1.5 主契約之導入—本指南建議以「BIM 特定條款」的方式將 BIM 工作規範引入主契約中,使營建專案採用 BIM 工具的服務也列入專案服務範圍。

另鑑於 BIM 軟體應用更迭快速,BIM 技術也逐漸普及,因此於 112 年內政部建築研究所「建築資訊建模 BIM 應用推廣」計畫中,補充「TW-02-E BIM協同作業指南附錄 E - BIM 共用資料環境」供參考。

二、BIM 執行計畫

為能在營建專案執行過程中有效率地導入 BIM,專案成員應在專案啟動階 段儘早完成 BIM 執行計畫(BIM Execution PLan, BEP)之制定。BEP 主要功能在列 出整體的 BIM 目標與達成的方法細節,以便團隊成員遵循。雖然是專案啟動之 初就擬定完成,但當有新成員加入或是新增 BIM 目的時,本 BEP 應適時修正與 更新。

BEP 的另一項目的,是載明營建專案業主與各方參與成員間所同意的 BIM 交付成果及方法流程。專案主契約中可以加入 BEP 相關條款,以便明確規定團隊成員對 BIM 交付成果所擔負之角色與責任。

2.1 藉由 BEP 的制定, 業主與專案成員可以:

- (1) 清楚瞭解在本專案中應用 BIM 的策略性目標;
- (2) 瞭解自已在專案各階段模型資訊建置、管理、協同作業、及整合分享的角色與責任;
- (3) 共同擬定適用的參與方式和流程;
- (4) 列出所需之額外資源和服務;
- (5) 提出專案執行過程中檢核進度的基準。

(以下略)

附錄五 BIM協同作業指南附錄E - BIM共用資料環境

1.1 TW-02-E BIM 協同作業指南附錄 E - BIM 共用資料環境

一、共用資料環境之定義:

共用資料環境為共用之數位空間,用於存儲完成單一專案所需之相關資 訊,以協助專案利益關係者之協作、交流及溝通。

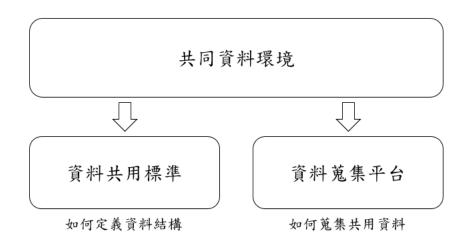
組成部分:

共用資料環境包括資料共用標準(Data Standard)及資料蒐集平台(Data Platform)等兩部分。

•資料共用標準:定義需要之資料結構、項目及輸入格式,以達成專案

資訊之共享及協作。

•資料蒐集平台:存儲共享及協作資料、資訊之電腦系統或平台。



二、建立共用資料環境之目標

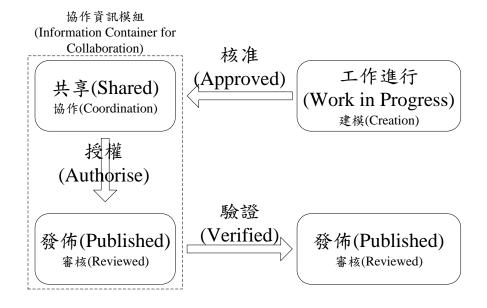
共用資料環境的目標是:

- •確保專案資訊及專案執行流程之相互對應、一致性,提升專案管理 效率。
- •建立共用資料之結構化環境,使專案成員即時獲得最新、相關及正 確資料,並協助專案成果之交付。
- •透過共用數位空間共享、交流、溝通及管理專案資訊,達成專案團 隊成員之充分協作。
- •協助專案團隊發覺有用之專案績效資訊,以執行趨勢分析。

三、共同資料環境架構

共同資料環境架構參考「新加坡 Common Data Environment Standard (2021)」及「ISO 19650:建築及土木作業資訊之組織化及數位化(ISO 19650: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works)」國際標準發展,其依循 ISO 19650 之建築資訊建模資訊管理 (Information management using building information modelling)及 ISO 19650 共用資料環境工作流程(Workflow)等標準。

共同資料環境著重於支持資料(資訊)共享及發佈階段之狀態協調及審查,以支援協作、資訊交換、管理及專案成果交付之過程。



四、CDE資料共用標準之使用目的

本文件僅著重說明 CDE 資料共用標準,並設定在專案共用資料環境中,各類型數位化應用之資訊要求。此外,使用者需瞭解,透過 CDE 擷取資料亦可用於監控單一專案之執行狀況,例如,監控工期延誤情形及執行跨專案承包商之績效比較(建立承包商績效之比較基準)。

各類型組織得由資料共用標準中,選擇其適用之數位化應用方式,並參 考本標準設定交換資料格式,此外,交換資料格式亦可根據專案需求增 訂。

民間企業亦可採用本標準,建立結構化之協作環境管理專案。