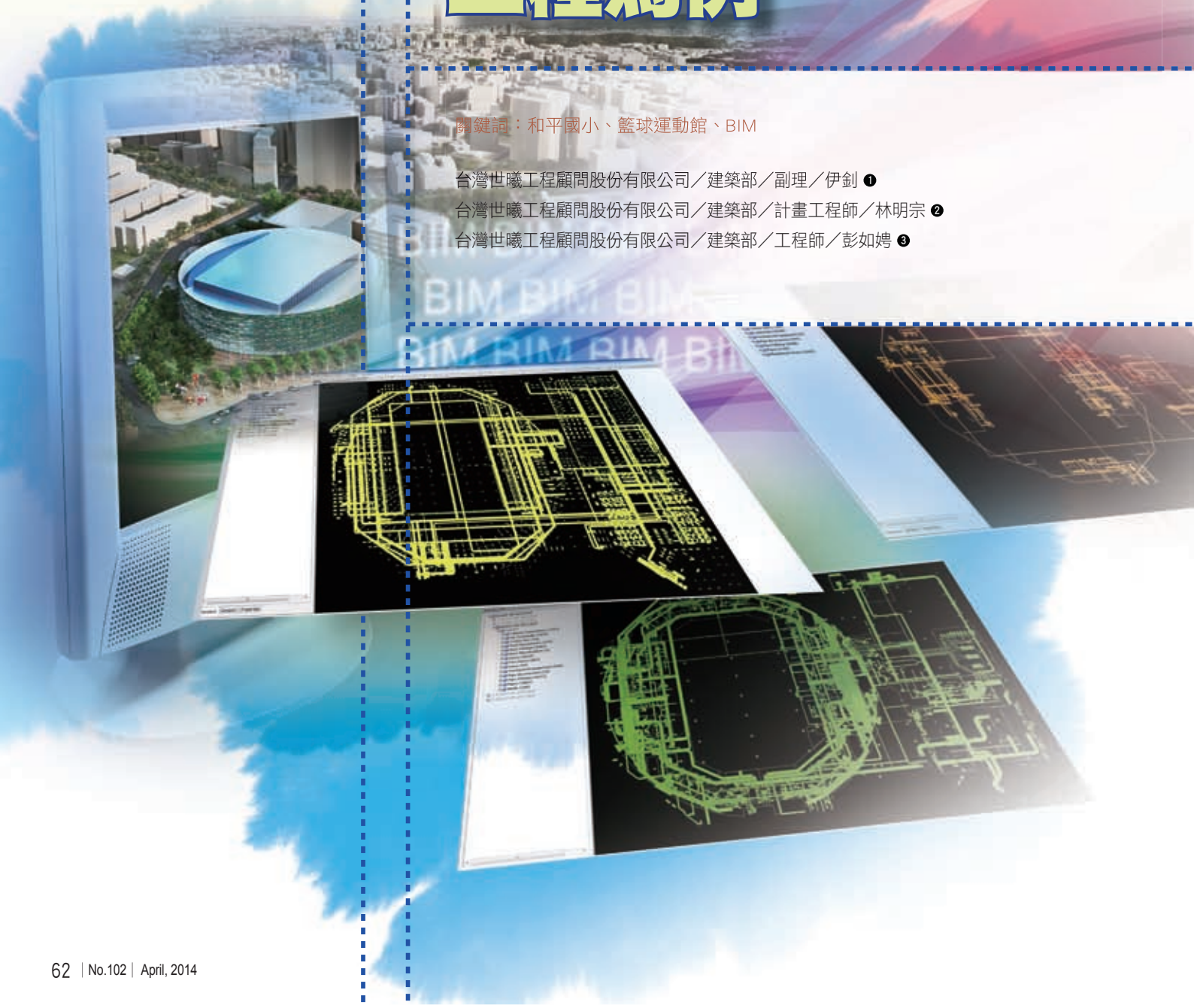
體育建築BIM運用—以和平國小暨籃球運動館新建工程為例

關鍵詞：和平國小、籃球運動館、BIM

台灣世曦工程顧問股份有限公司／建築部／副理／伊釗 ❶
台灣世曦工程顧問股份有限公司／建築部／計畫工程師／林明宗 ❷
台灣世曦工程顧問股份有限公司／建築部／工程師／彭如娉 ❸



摘 要 ABSTRACT

本文介紹如何將BIM實際運用於本案設計階段之作業以及操作過程，期望藉由該過程瞭解BIM在設計階段可發揮之功能效用以及如何輔助設計過程。本案依服務建議書承諾進行BIM模型建置，包括：基礎模型建置、機電模型建置、衝突檢查及綠建築環境模擬，並分別敘述各項執行成果及內容。

設計初期運用綠建築環境模擬，可就基地環境進行分析，瞭解全年氣候日照與熱輻射、風場模擬等自然環境因子，有助於遮陽、採光、開窗率等評估及配置、平面與立面調整。建築、結構模型之建置，除可將2D之設計思考模式轉換為3D，幫助設計者更有效掌控空間相互關係及量體造型，另在協同作業架構下與機電模型重疊套繪之衝突檢查，亦可作為不同專業溝通與設計調整依據，以提升效率及減少錯誤。

壹、基礎模型建置

基礎模型係指建築及結構模型，建置目的在進行機電衝突檢查時，有基礎資料可做參考，於衝突檢查時才能發揮效益。建築模型(詳圖1)中建置基礎、筏基、擋土牆、混凝土柱樑、鋼結構柱樑、樓板、隔間牆、樓梯、門…等元件(詳圖2)，再按照設計發包圖建置BIM模型。依據樓層及專業類別配置檔案，減少編輯作業造成電腦效能的負荷，提昇作業時效。

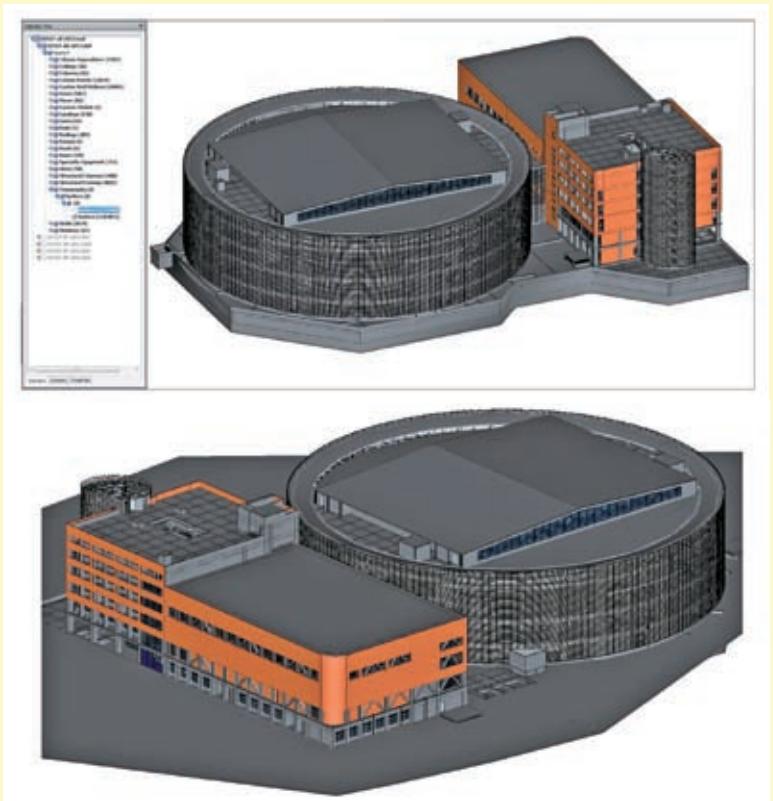


圖1 建築模型圖

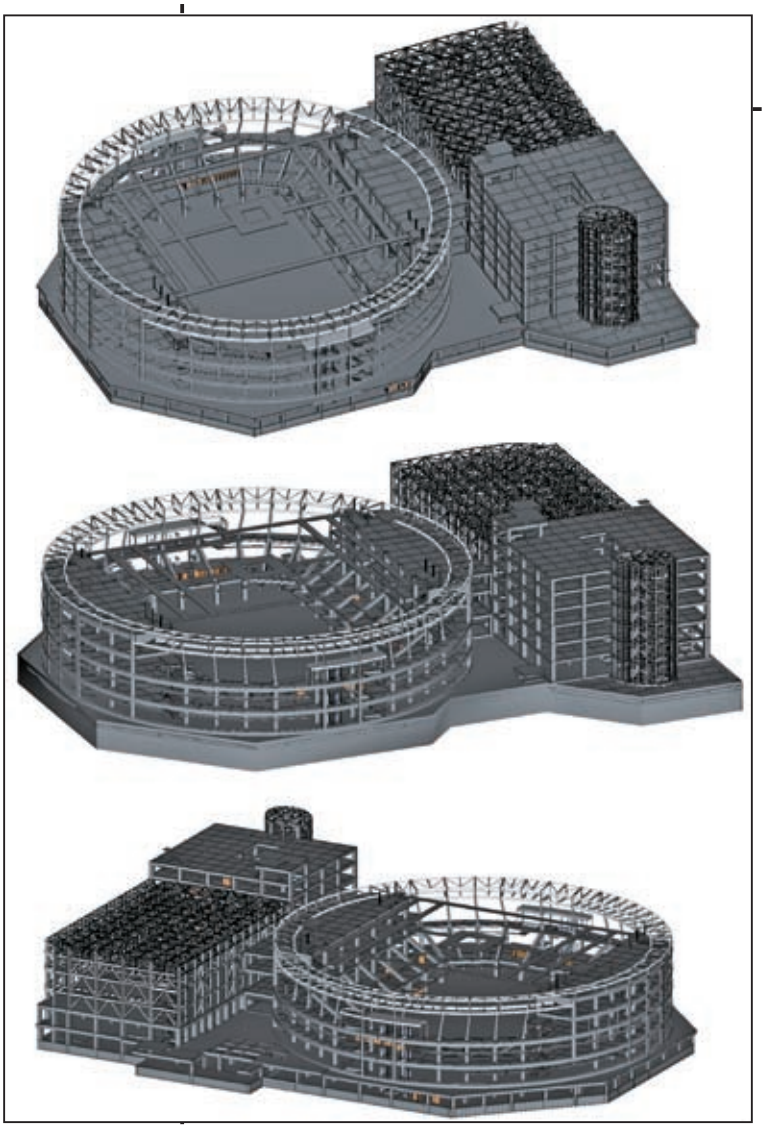


圖2 結構模型圖

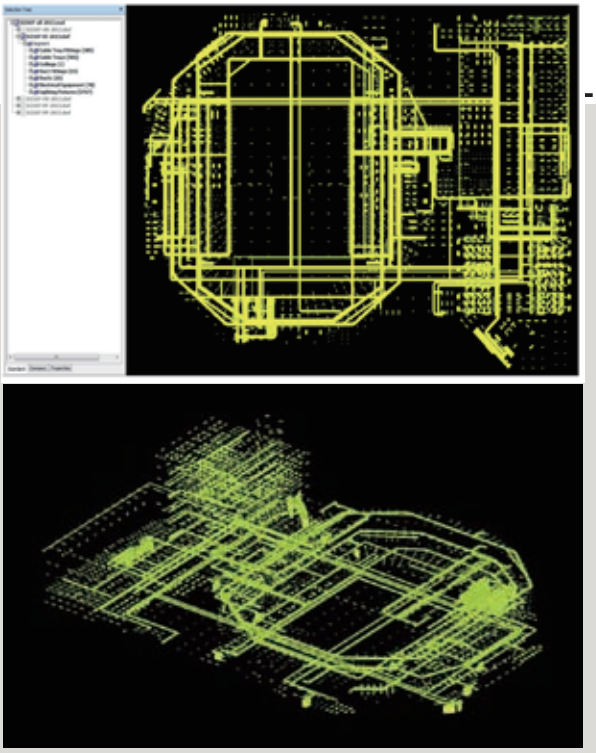


圖3 電力／電信模型圖

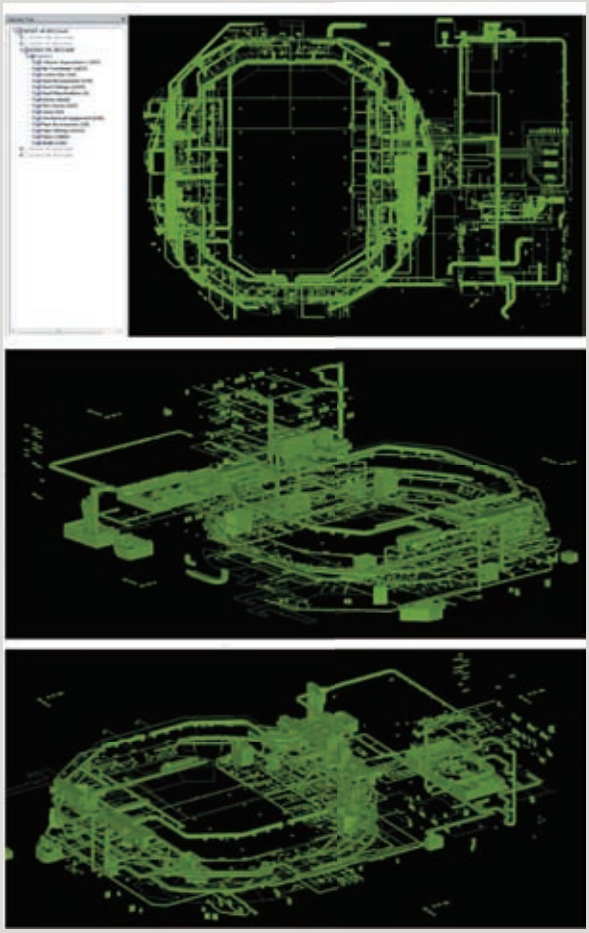


圖4 空調排煙模型圖

貳、機電模型建置

為使機電模型於BIM編輯軟體或是檢視軟體中，能快速辨識各項系統類別，建議依據機電系統分類設置MEP分項代碼Color Code（詳表1），有利於提升編輯模型及衝突檢討的時效性。

表1 MEP分項代碼Color Code

系統類型	顏色	Color Code
電力／電信(詳圖3)	黃色	R255 G255 B0
空調排煙(詳圖4)	綠色	R73 G117 B29
給／排水(詳圖5)	橘色	R255 G192 B0
消防(詳圖6)	紅色	R255 G0 B0

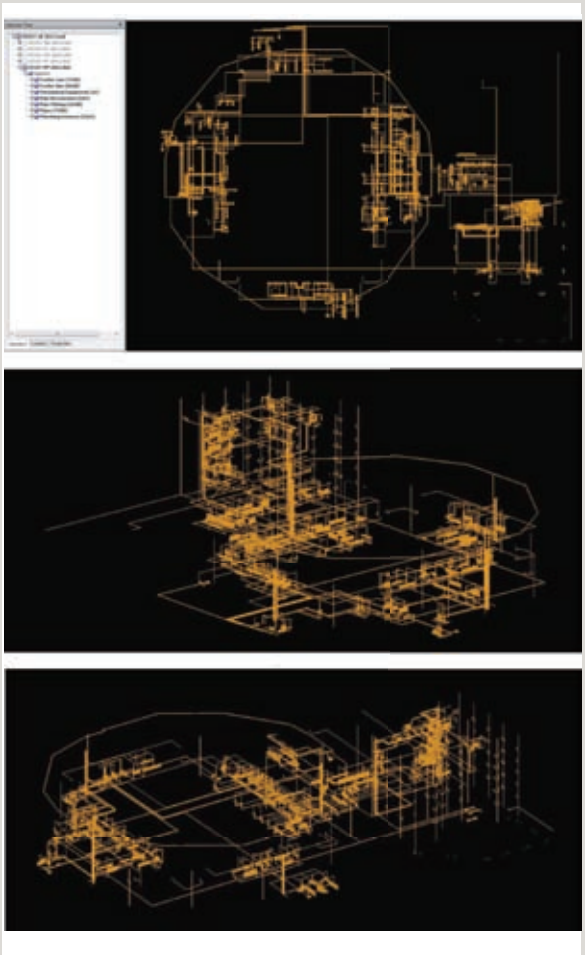


圖5 給／排水模型圖

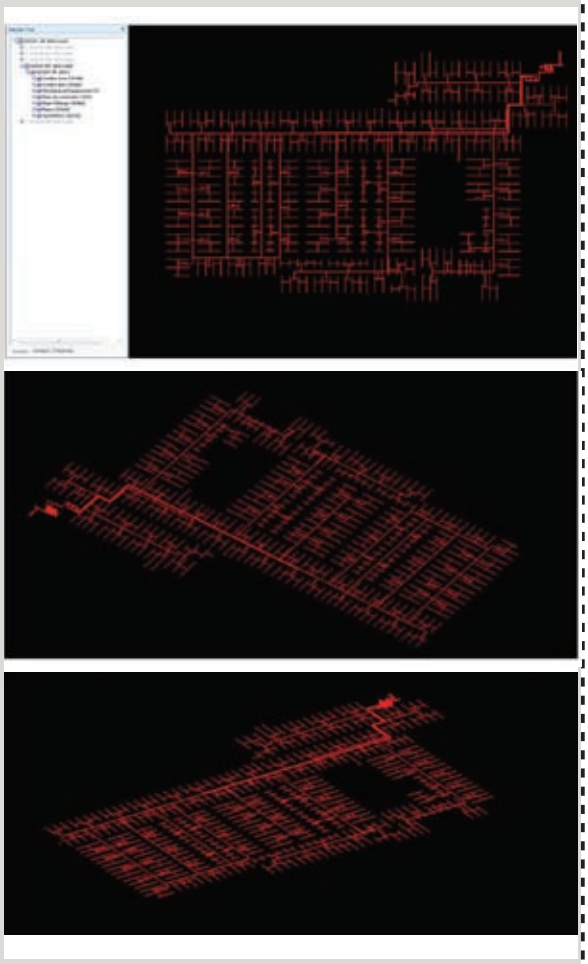


圖6 消防模型圖

參、協同作業

本案運用BIM技術協同作業平台機制，建構協同作業空間，讓不同專業的協同作業人員擷取正確模型資訊，主要作業項目內容如下：

一、BIM協同作業規劃：視圖樣版設定、樓層網格設定、可用元件匯入…等。

二、BIM中央模型管理：權限設定、工作集拆分、中央檔建立、維護及更新發布…等。

此外，各專業間的模型整合採取「連結」模式，使用者可以在模型中引用更多的參考圖說資料作為外部參照。而相同專業中，乃運用工具中「工作集」的機制，建立中央檔案(Central Model)及個人的本端副本，並以專案特性分配工作集，使多位使用者同時處理一個模型檔案，並能及時將成果同步回傳中央檔案中。(詳圖7)

本專案依據專業及子系統分項執行專案，發布標準樣板檔及專案元件模型庫，所有的模型建置皆依據本專案規劃的BIM作業標準(BIM Standard)來執行，確保每個人員製作模型的品質達到標準，檔案能互相連結及同步，減少人為溝通、傳遞的錯誤。(詳圖8)

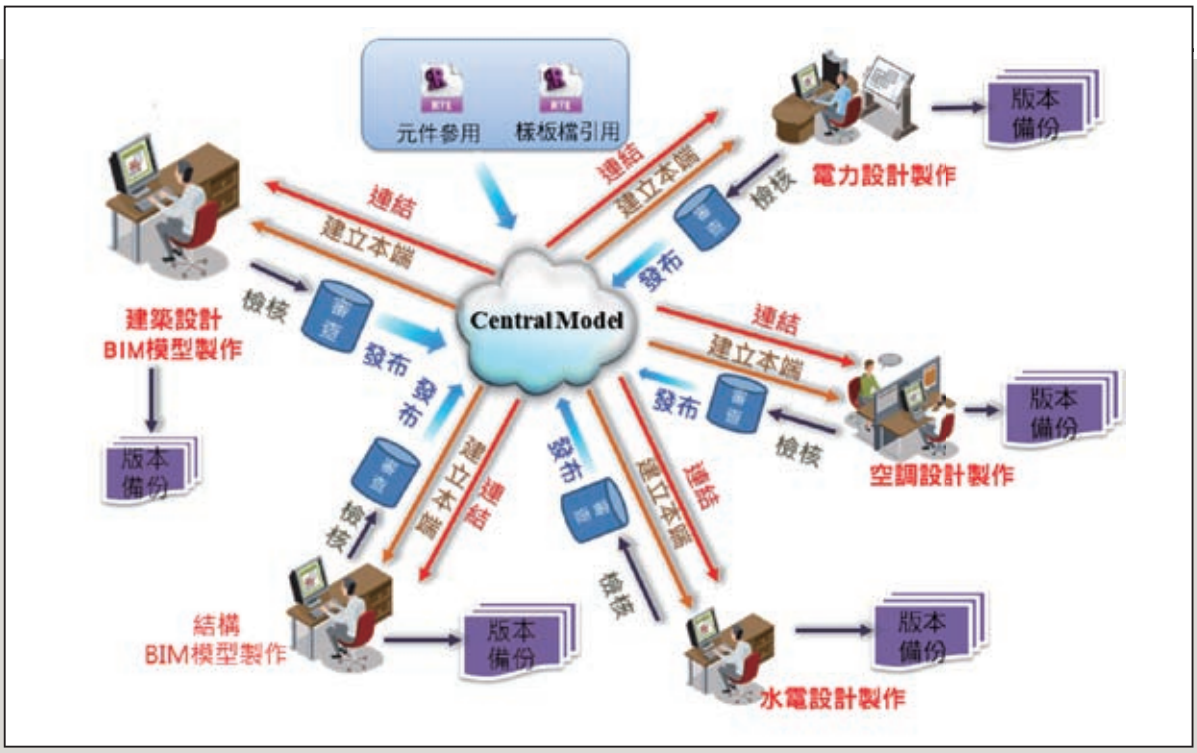


圖7 BIM技術協同作業架構圖

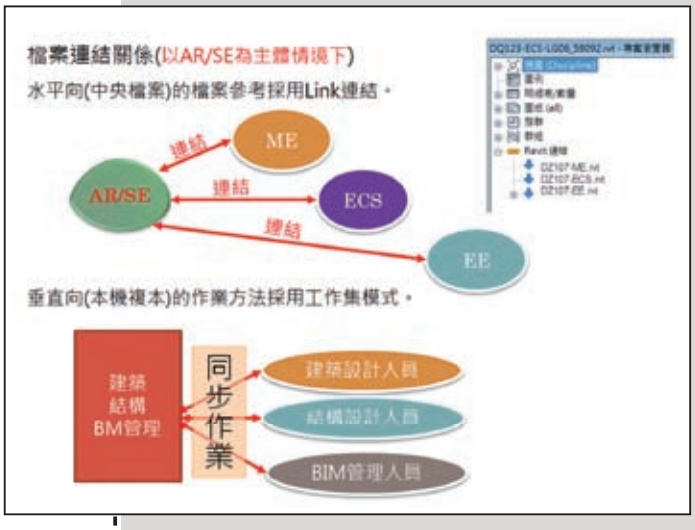


圖8 協同檔案連結架構圖

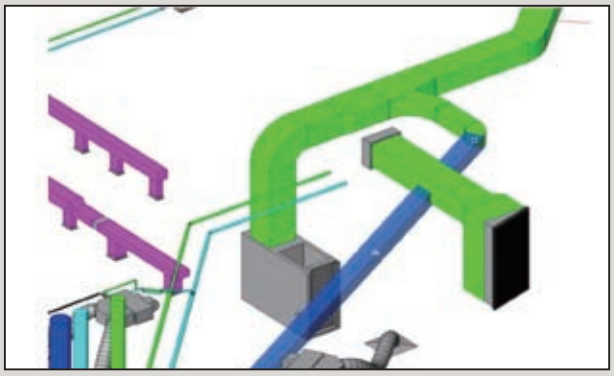


圖9 不同區域之空調風管衝突圖(1)

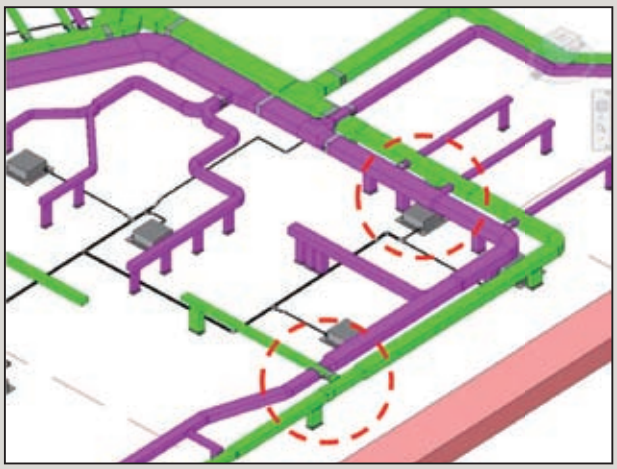


圖10 不同區域之空調風管衝突圖(2)

肆、衝突檢查流程

基本模型建置完成之後，進入衝突檢查階段，包含配合修正CSD套圖、衝突檢查及空間優化等流程。彙集各專業完成的模型作整合檢討，為了確認BIM資料的正確性，將檢核衝突項目製作成BIM模型釋疑表，作為不同專業溝通的依據。(詳圖9~17)

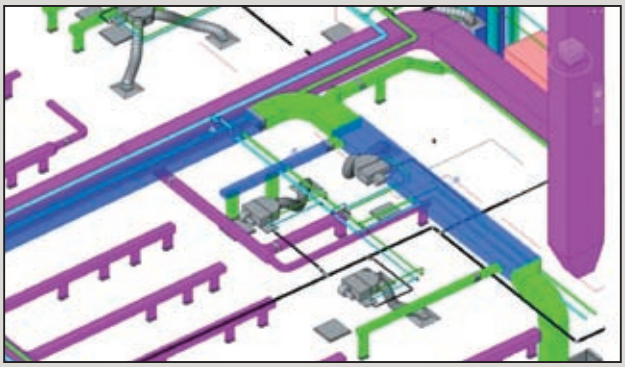


圖11 不同區域之空調風管與冰水衝突圖

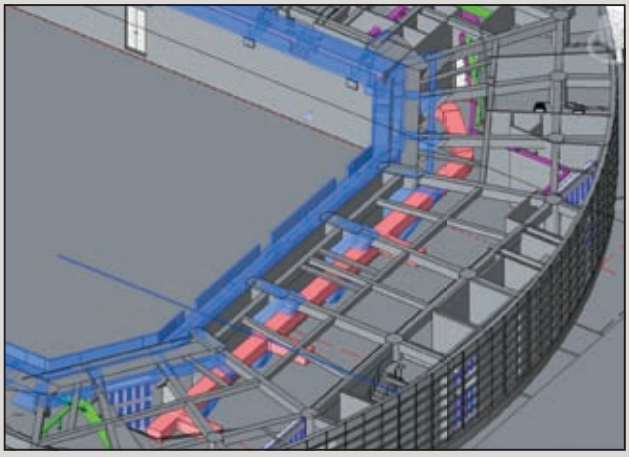


圖12 看台區異形柱衝突圖

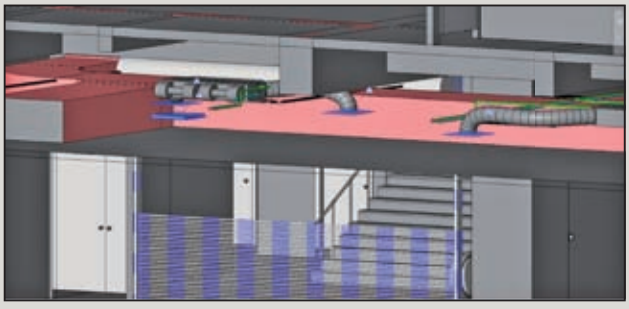


圖13 風口偏離天花板圖

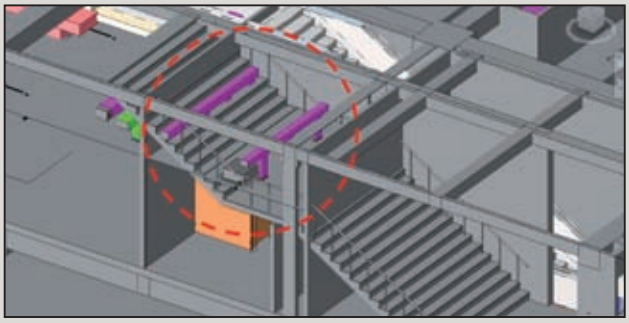


圖14 風管與樓梯天花板衝突圖

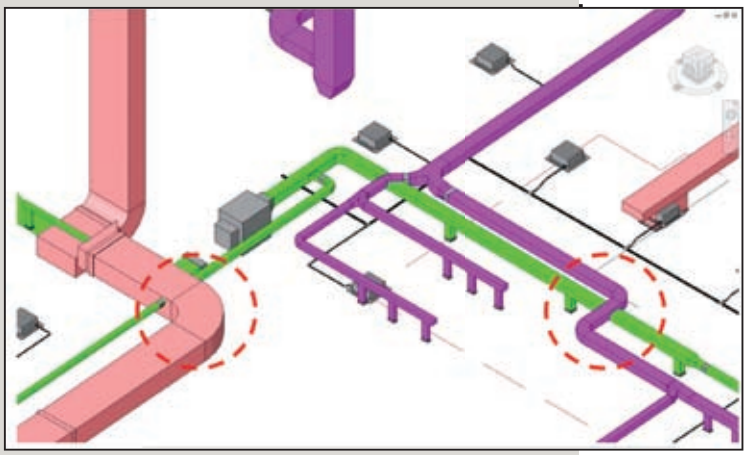


圖15 空調風管與排煙風管衝突圖

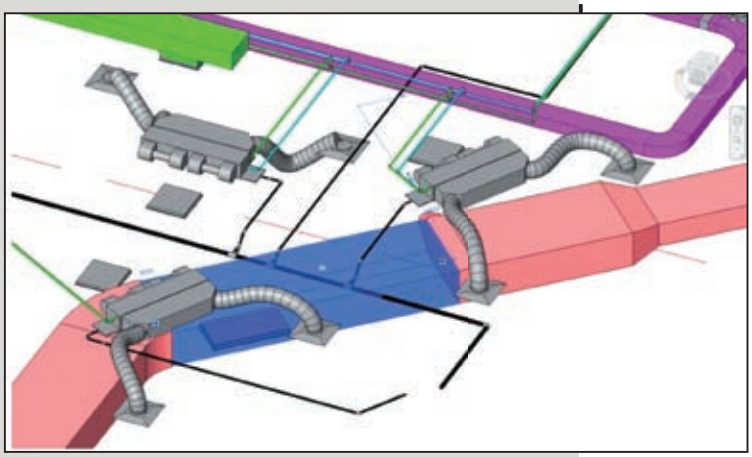


圖16 排煙風管與冷凝管衝突圖

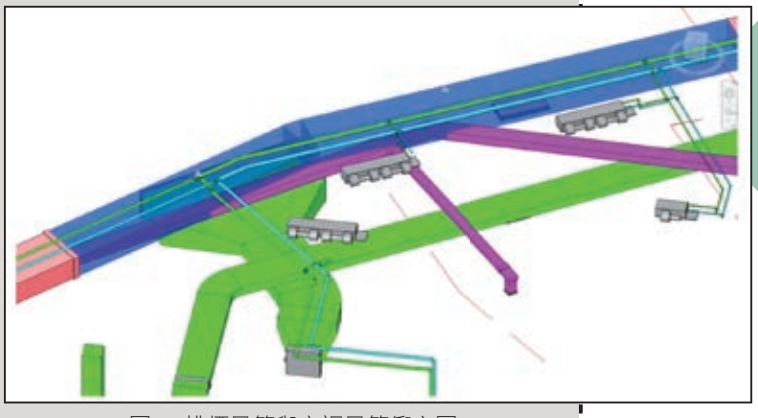


圖17 排煙風管與空調風管衝突圖

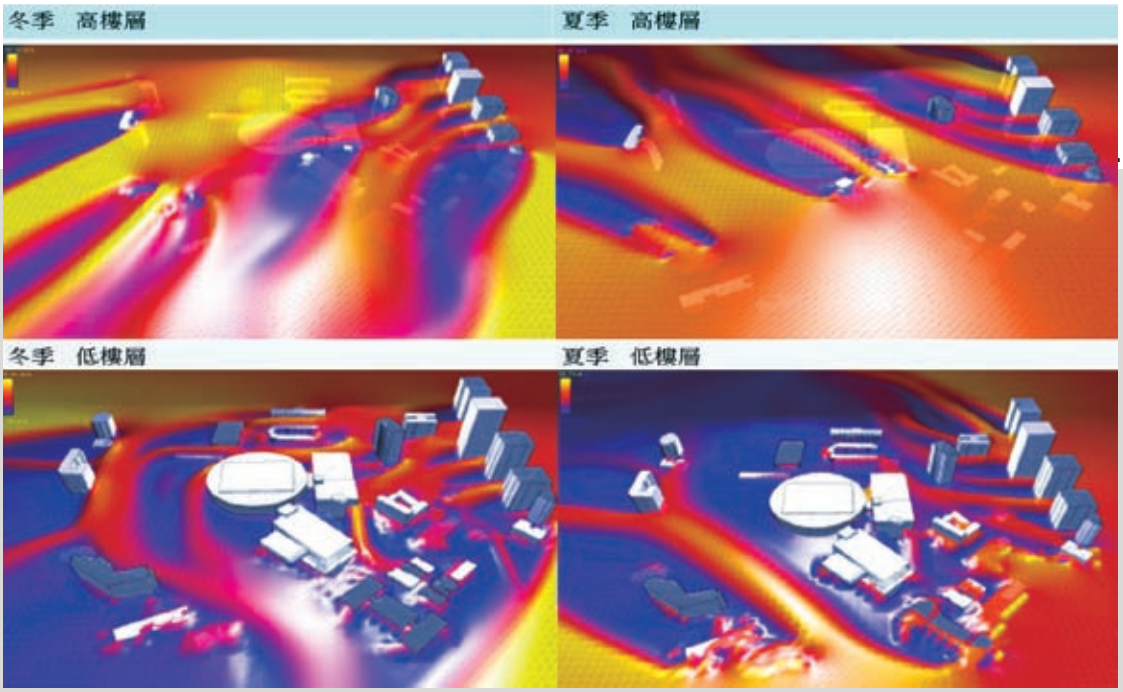


圖18 風環境模擬圖

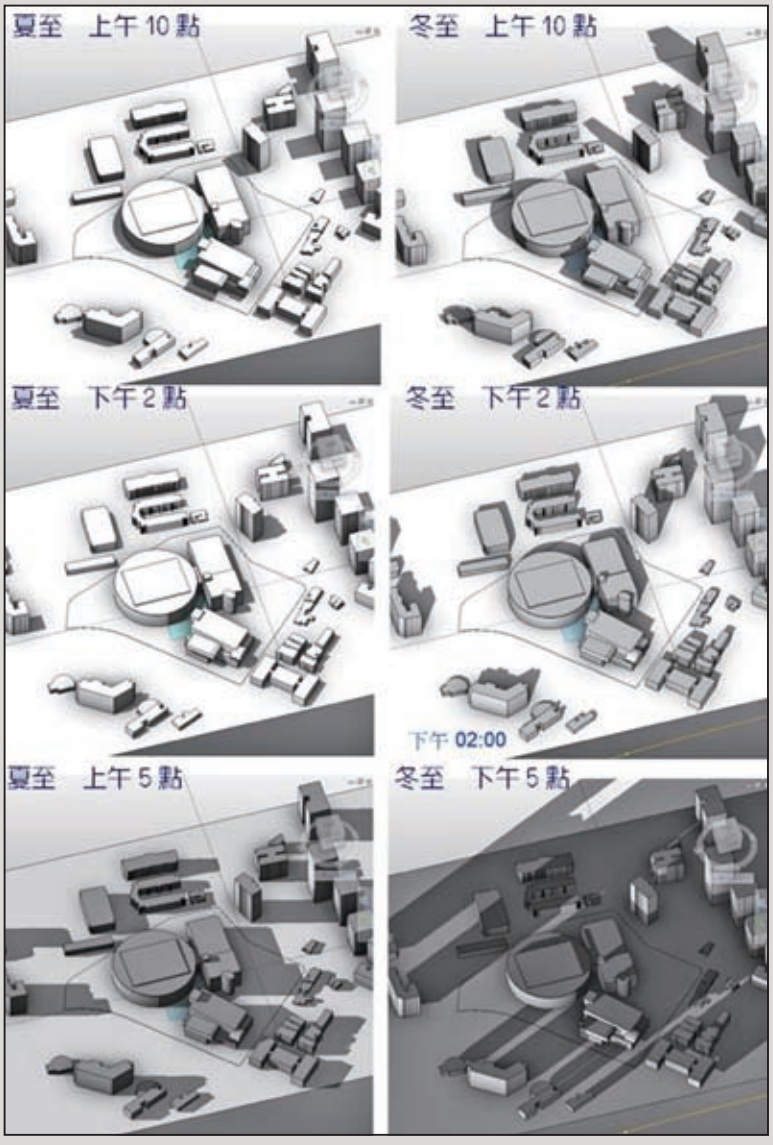


圖19 日照模擬圖

伍、綠建築環境模擬

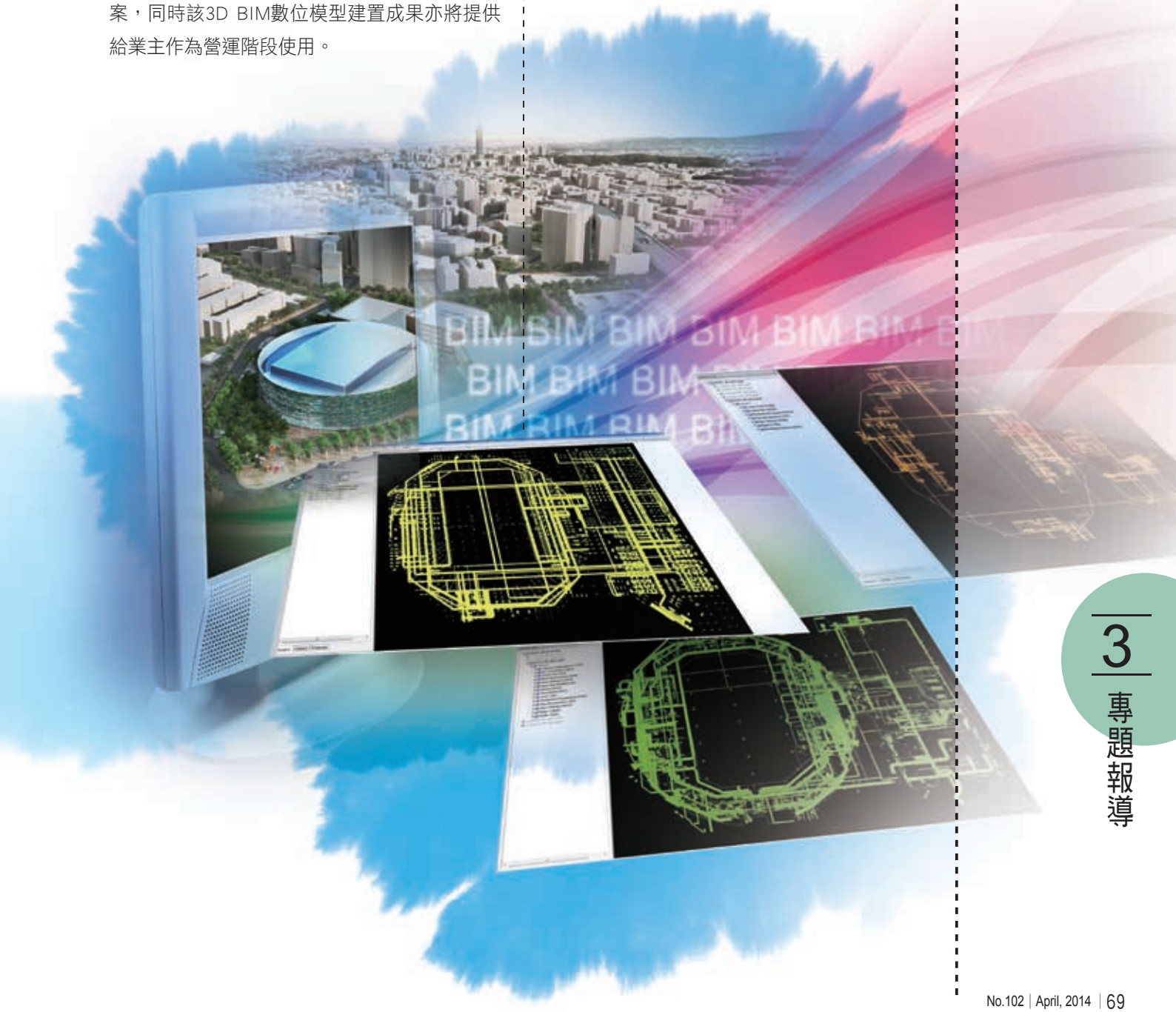
本公司運用Ecotect® Analysis來模擬本案綠建築執行成效，除初步設計發展階段可針對環境分析，包含全年氣候日照與熱輻射(詳圖18)、風場模擬(詳圖19)等進行環境因子之綠能分析外，在細部階段時則可對於、遮陽、採光、開窗率等節能手法進行結果效益評估。

陸、結語

本工程依服務建議書承諾進行BIM之模型建置，運用BIM技術協同作業平台機制，建構協同作業空間，透過建立建築、結構及各機電系統等模型，讓不同專業協同作業人員可擷取正確模型資訊，同時輔助設計階段之衝突檢查及綠建築環

境模擬，有效增進設計階段之效率及正確性。並承蒙臺北市政府捷運工程局南區工程處積極推動，同意本工程BIM納入施工規範，由施工廠商接續建置符合LOD400(美國建築學會AIA Document E202-2008)規定之施工階段工程資訊3D BIM數位模型及其應用。

期望藉由此過程，於施工階段幫助增進施工效率、預先發現施工問題並提供建議解決方案，同時該3D BIM數位模型建置成果亦將提供給業主作為營運階段使用。

參考文獻

1. 臺北市和平國小暨籃球運動館新建工程委託工程設計暨監造技術服務建議書，台灣世曦工程顧問股份有限公司／宗邁建築師事務所，民國101年10月。