

建築資訊建模協同作業檔案分享管理機制之研究—共通數據環境 CDE

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究人員意見，不代表本機關意見)

建築資訊建模協同作業檔案分享管理機制之研究—共通數據環境 CDE

研究人員：劉青峰

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究人員意見，不代表本機關意見)

目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 研究方法及進度說明	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究內容與範圍	3
第三節 研究方法與步驟	3
第四節 預期成果	3
第二章 CDE 的沿革與精神	5
第一節 英國推動建築產業資訊轉型	5
第二節 英國 BIM 標準與 ISO 19650	11
第三節 ISO 19650 與 CDE	18
第四節 小結	19
第三章 CDE 工作流程	21
第一節 CDE 概念	22
第二節 CDE 的功能分區.....	25
第三節 小結	48
第四章 CDE 應用發展	51
第一節 CDE 解決方案	51
第二節 國內應用情形	59
第三節 小結	63
第五章 結論與建議	65
第一節 結論	65
第二節 建議	67

附錄一 自行研究計畫業務協調會議紀錄及回應	71
附錄二 期中審查會議紀錄及回應	73
附錄三 期末審查會議紀錄及回應	81
參考書目	85

表次

表 1 CDE 適用方法與環境說明.....	22
表 2 AIM CDE 系統功能清單	53
表 3 自行研究計畫業務協調會議紀錄及回應	71
表 4 期中審查會議紀錄及回應	73
表 5 期末審查會議紀錄及回應	81

圖次

圖 1 BIM 資訊內含示意圖.....	7
圖 2 開發 BIM level3 (iBIM) 內容.....	9
圖 3 英國政府建築產業數位轉型發展策略沿革示意圖.....	11
圖 4 BS1192 : 2007.....	13
圖 5 PAS1192-2 : 2013.....	13
圖 6 PAS1192-3 : 2014.....	13
圖 7 BS1192-4 : 2014	14
圖 8 BIM Protocol.....	14
圖 10 英國 BIM level2 8 大標準	15
圖 9 GSL 目標說明.....	15
圖 11 CDE 的資訊管理分區與流程原則.....	24
圖 12 CDE 之擴充說明	28
圖 13 建築師「工作中」狀態模型之範例.....	30
圖 14 上傳共享之建築師模型	31
圖 15 共享模型文件之方式.....	31
圖 16 協調模型文件之方式.....	32
圖 17 上傳結構模型之方式.....	34
圖 18 建築師移除重複出現之圖層.....	35
圖 19 並行與迭代上傳及下載	36
圖 20 由共享模型創建圖紙.....	38
圖 21 狀態 D.....	40
圖 22 CDE 之歸檔流程	42
圖 23 團隊環境中的 CDE.....	44
圖 24 專案環境中的 CDE.....	46
圖 25 用於支持採購到具品質保證的資訊的 AIM CDE.....	52
圖 26 CDE 功能圖示.....	55
圖 27 PMIS 圖說管理模組功能流程圖	57

摘要

關鍵詞：建築資訊建模、共通數據環境、BIM、CDE

BIM 的創新點在於以電腦可閱讀的 BIM 模型取代了傳統只能依靠人工閱讀的 2 維圖說，為傳統建築產業帶來了嶄新的協同工作流程。使得更多重要的建築資訊可以在建築全生命週期中迅速流動分享，獲得更高的工作效能、工程品質與營運效能。這個關乎建築資訊在全生命週期中被創造、分享、交換以及重複利用的協同工作流程，未來也將進而改變建築產業的生態組成。

在本研究中首先說明了 CDE 流程及 CDE Solution 系統的內容，同時收集訪談國內應用案例及國外文獻，並作出結論及建議。

首先，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」。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。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，但建築產業在處理資訊時，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 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做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。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，才能建築資訊實現其真正價值，促成建築產業的發展。

其次，CDE Solution 是協助實施者或參與者依照 CDE 流程作業的資訊系統，功能可因實施者與目標用途而作調整，而有者不同的形態。在一個工程採購或維護委外合約，希望至少會有兩個以上的 CDE 系統來協助整個合約的資訊管理分享，一個在甲方，負責收存符合甲方需求的資訊，並在甲方內部與其他系統連結；另一個在乙方，負責管理個別階段的協同作業。

與國內工程專案常運來管理資訊的 PMIS 間，CDE 有部分工作項目可能不在 PMIS 原先開發時所設定的範圍內。兩者之間是否採整合的方式，或是將圖資管理模組從 PMIS 中獨出來加上 CDE 的工作流程，甚或是 CDE 系統為主並加入一些 PMIS 的管理工能模組等的未來發展，需要進一步的探討。

在實際應用上，就目前所訪談的結果可以得到國內目前認證的情形，僅有實施主體的內部作業流程，尚無就工程個案的認證，因此關於兩種不同的 CDE 如何搭配應用，尚不清楚。特別是受訪者也說明，其與實施主體內部的 CDE 應如何再搭配且就不同主體而言，因其業務內容不同，在實施 CDE 時應也會有所不同。受訪者也同時建議，基於個案條件差別大，提醒主管機關公共工程的合約內容並不適宜直接引用、參考 ISO 19650 中 CDE 的內容。

目前國際上及國內可以看到已有出現 CDE Solution 其功能較偏重於設計、施工階段的協同作業，桃園市政府住宅發展處的經驗看來，國家住宅及都市更新中心將來為了能有效的收存管理社會住宅於設計、施工階段的 BIM 及其他資訊，應可參考英國政府發布的「Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements」指導文件規劃業主方的 AIM CDE 系統應是一個值得參考的方向。

最後，研究建議如下：

- 國內 BIM 協同作業有必要加入 CDE，但要說明甲乙方應用的注意事項，特別是關於如何引用到工程採購合約中的相關作法。
本所目前有關 BIM 協同作業指南的成果，應有必要在先從合約執行上說明 CDE 並非是工程採購過程中的委辦工作或交付項目，甲乙兩方在應用 CDE 上均分別應具有的能力及負責的作業重點，雙方的共同配合才能順利達成工程採購中資訊需求的建置與交付工作。
- 參考國外經驗以產官學聯盟協助推動
在暨無政策及國家標準，且業界慣於依循國家規範的環境下，建議可參考英國的作法，儘速成立產官學推動聯盟，集中資源主動提出想法，才能協助政府主管機關迅速訂出各方滿意的指導文件。
- 公部門帶頭，參考英國文件協助有需求的公部門開發合適的 AIM CDE，並

研擬國內指導文件。從需求端，引導供給端導入相對應的 CDE。

英國政府所發布的 AIM CDE 功能需求文件，內容完整豐富完整，應可作為國內建立相關系統的重要參考文件。惟需注意後續建議由政府單位主導與業界共同宣導成果為合作所得，統整宣導內容，凝聚力量。

- 研究建立 AIM CDE 及業主端其他資產相關資訊系統間的架構，加值應用內容。

我國目前正在嘗試推動的「精準醫療」也需要從基因定序、收集看診資訊等基礎工作開始作起，若其主要目的之一為維護國民的健康及生命，那麼與人生活息息相關的建築環境資訊，也應具有相同的地位，參考英國的國家數位雙生，作為國家政策方向。

後續需持續研訂建築資訊的加值應用，以提出更完整及明確的後續用途及效益，除了配合政府政策外，也需要提出有別於個別建築範圍屬於綜合不同建築數據有效的應用模式，以成為長期支持開發維運 CDE 系統的基礎。

第一章 研究方法及進度說明

第一節 研究緣起與背景

建築資訊建模 (Building Information Modelling , BIM) 的創新點在於以電腦可閱讀¹的建築資訊模型檔案 (Building Information Model , 以下簡稱 BIM 模型) 取代了傳統只能依靠人工閱讀的 2 維圖說 , 使得更多重要的建築資訊可以在建築全生命週期中迅速流動分享 , 讓不同專業間有機會進行在傳統 2 維圖說時代達不到的協同作業模式 , 獲得更高的工作效能、工程品質與營運效能。這個新的資訊儲存方法與技術 , 為傳統建築產業帶來了嶄新的協同工作流程 , 改變建築產業的生態組成。國際間看待 BIM 的角度 , 從一開始建模軟體廠商所主推的各項電腦軟體功能 , 例如日照模擬 , 逐漸轉移到建築資訊如何在全生命週期中被創造、分享、交換以及重複利用的協同工作流程。英國推動 BIM 相關的半官方組織 Construction Innovation Hub 於今年 (2020 年) 3 月發布的一份關於英國國內 BIM 模型資訊相互操作性的檢討報告 (BIM Interoperability Expert Group) 中也將 BIM 定義為是一個「工序」, 或者可說是「工作流程」:

Building Information Modelling (BIM) is not a technology but a process which provides the ability to author, exchange, assure and subsequently use and re-use trusted information (data) to the benefit of all those involved in an asset' s lifecycle, from inception, through capital phase procurement, post-occupancy asset management, maintenance, refurbishment, and ultimately through to the asset' s disposal or reuse.

本研究也將參考前述英國組織所提出的觀念, 分別以 BIM 流程、BIM 模型與 BIM 工序等三個名詞來代表「BIM」常被用以指涉的建置建築資訊、建築資訊產出, 與運用建築資訊等三個不同概念, 以明確指明討論的對象。

¹ 這裡所謂的「閱讀」是指電腦可以認識檔案中的建築物是由柱、樑、版、牆, 以及相關設備所組成, 而非僅是在立體空間中的點、線、面, 或是量體。

而資訊能有效的流動分享需要有明確用途、清楚流程、詳細分工與可信賴的分享機制等 4 個要素。傳統 2 維圖說也有著與前述資訊流動要素類似的規範，如在明確用途上，也就是需求明確，申請建築執照的所需繳交的圖說與實際施工詳細圖說會因為其使用目的不同，而有不同的表現方式與內容規範。再進一步以設計階段的專業間合作來說，建築師、結構技師、機電技師等不同專業間，也已存在透過 2 維圖說的工作分工與流程，以及分享機制。

而 BIM 模型則因為內含資訊、用途更廣，但卻只能由電腦來閱讀，所以需要相對應的規範來協助業界有效的建置、交換與運用 BIM 模型，以進行以前達不到的協同作業。為了有效的運用 BIM 流程來整合原有的工作項目，甚至執行以往依靠 2 維圖說時做不到的工作，也需要訂立不同於以往的分工與流程的規範。本所 104、105 年，配合當時國內建築產業開始嘗試將 BIM 流程應用於建築類公共工程的需求，先針對建築設計施工階段完成 BIM 協同作業指南草案，期能協助國內建築產業界了解 BIM 流程的實際應用項目 (BIM Uses)，以及為了達成前述應用項目所需的 BIM 模型資訊需求、分工與作業流程等相關基本知識，作為建築公共工程專案中業主、承包商、相關專業者等間規劃 BIM 流程相關工作責任分工之參考。然而，除了不同專業者間的協作流程外，為了能達到資訊運用的效能與效率，所需資訊只需在合作團隊由負責方建置完成一次，就能有效地分享給其他合作者，還需要一個受管理、原則通用的分享機制，或者一個資訊分享環境。

2018 年發布的 ISO 19650 系列 BIM 標準，以應用 BIM 流程來組織、數位化以及管理建築土木工程工作的資訊為主旨²。其中針對資訊管理，標準特別提出共通數據環境 (Common Data Environment，以下簡稱 CDE) 作為一個工程專案、甚至不同專案間，在全生命週期內可信賴分享，以及管理收存所有建築數據的一個資訊環境。

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

² ISO 19650 系列標準的標題均包含以下文字：Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling

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。

第二節 研究內容與範圍

本研究主要內容有二，首先是了解 CDE 發展沿革、運作基本邏輯，如何嵌入工程專案工作流程，以及目前應用情形、效益與限制。其次是了解目前國內工程專案在應用 BIM 流程時，BIM 模型與相關電腦檔案在業主、承包商、不同專業者間的建置、分享與存放的實際情形，以及所發生的課題。

第三節 研究方法與步驟

本研究將依序以收集文獻、調查現況，比較分析等步驟進行。首先是收集 CDE 的發展沿革與相關規範、說明文件，以及實施案例等。其次是擇一較具代表性的國內採用 BIM 流程的工程專案為對象，透過收集 BIM 模型要求、工程合約等相關文件，以及訪談主要參與者，調查國內工程專案 BIM 模型資訊分享與存放實際情形。最後，參照 CDE 的內容，檢視國內目前實際情形，發掘可能的課題。

第四節 預期成果

- 整理 ISO 19650 標準或相關文件之 CDE 的主要內容與相關文件，提供國

內工程專案採用 BIM 流程時，分享與存放相關資訊檔案之參考。

- 整理國內建築工程專案 BIM 模型與資訊現行分享的課題，並將之與 CDE 比對，整理出可以參考的部分。
- 作為本所 BIM 協同作業指南未來擬增加 BIM 指南模型檔案版本管理流程等內容之參考。
- 提供業主開發建置建築資訊管理系統時參考，並期能在未來建築工程整合更多樣技術時，協助各專業間進行更有效的資訊收存分享作業。

第二章 CDE 的沿革與精神

CDE 雖然是 ISO 19650 系列 BIM 標準 (以下簡稱為 ISO 19650) 的一部分，但卻不是其首次現身。就本研究收集之資料，CDE 作為標準而言，其前身應為英國標準 BS 1192 : 2007 的一部分。英國是目前國際間積極推動建築產業數位轉型的先進國家之一，為了促進建築產業數位轉型，已訂出一整套關於 BIM 的標準協助建築產業以一個共同的步調，更有效的採用 BIM 流程。因為目前所發布的 ISO 19650 是參考前述英國 BS 1192 系列與 PAS³ 1192 系列 BIM 相關的標準所擬訂，所以 CDE 也一併被納入 ISO 19650。

為了要從頭且更深入的了解 CDE 的背景與沿革，本研究的文獻回顧將從英國推動建築產業數位轉型政策談起，帶出英國 BIM 標準的架構與內容後，再說明 CDE 的主要內容，以便能在一個較完整的脈絡中，點出 CDE 的角色、功能與必要性。

第一節 英國推動建築產業資訊轉型

英國政府在官方網站的政策宣導資料—「創建數位化英國：你應該知道的事」(Creating a Digital Built Britain: what you need to know)⁴中，對推動建築產業數位轉型的政策內容作了以下說明。

一、Creating a Digital Built Britain

「創建數位化英國」(以下簡稱 DBB) 是目前英國中央政府對建築及相關產業發展政策的願景，即透過居住環境的數位構成，促進政府服務和社會經濟成長。

DBB 是英國商業、能源與產業戰略部門(Department for Business, Energy & Industrial Strategy，以下簡稱 BEIS) 與英國創新部門(Innovate UK) 所合作擬訂

³ Publicly Available Specification，可公開取得之標準或規範，為英國標準協會(bsi) 所提供的一個標準制定服務，透過一個比制定英國國標準更快的方式制定一項標準以滿足當下的市場需要，並因在 bsi 的監督下經過嚴格的處理程序而獲得公信力，未來可進一步發展成為正式的英國標準或是國際標準。

⁴ 詳細網址於本研究之參考文獻。

的政策計畫，旨在為基礎設施、建築和相關服務創造新的數位經濟。該政策擬利用數位資訊技術改變英國建築業和運營管理專業人員，以及社會和經濟相關基礎設施的經營方式，包括建築設施之規劃設計、建造、維護和使用的方式，以及改建更新、修繕和新建的建築資產。藉以更有效利用建築資產，並奠定更穩固的基礎以面對城市化和人口結構變化的挑戰，同時提高英國的生產力與經濟成長。

DBB 將達成以下目的：

- 提高各類人員的技能，使他們可以放心地使用資訊技術來數位化其工程專案並管理已完成之建築資產；
- 幫助各種規模的英國建築企業和組織利用資訊技術帶來的機會，並增加其在國內外市場上的收入；
- 制定、推廣並支持建築和運營管理部門所提出之創新的標準、實施方法和政策；
- 建立新的工程專案成果交付和合作模式，使英國保持其全球領導者地位。

DBB 目標—致力於英國建築資產全生命週期的數位化

建築資產能為公民提供重要服務。在設計和施工過程中應用數位技術可以提高其效能和效率，從而可以提供更好的使用者體驗。同時透過向國外輸出相關的專業知識和服務，也可創造新的經濟成長機會，為英國和其他國家的生產率帶來提昇的機會。主要目標有兩個：

- 更加了解使用者的需求，並實現「正確的首次交付」；
- 儘可能快速有效地提供建築物和基礎設施。

此外，數位化方法將提高資訊透明度。它還能更深入地了解目前公民如何使用公共服務的經驗，作為未來新設施改進的參考。

DBB 將滿足這以下需求：

- 儘可能延長基礎設施、建築設施和服務網絡的使用壽命，使其可以安全地提供更久的服務；
- 透過調查測量所提供之服務性能與使用者行為來深入了解如何改善建築資產；

- 為建築設施從初始設計到完成再到管理的整體過程，提出新商務模式與更好的相關資訊；
- 制定策略，以更好地整合建築供應鏈，尤其是與製造業之間的連結；
- 支持更有效地交付工程成果和建築服務（整個生命週期成本，時間和碳排放）；
- 儘早確定未來建設專案所需的任何新技能和系統，以便業界能及早發展；
- 進一步發展並推動行業標準的採用；
- 確保英國保持在數位化技術的領先地位，以儘可能提高英國數位化服務對外輸出。

二、關鍵的 BIM 流程

BIM 是應用於數位化居住環境和運營管理業界的一系列數位技術之一，也正是 DBB 政策的主要重點，因為它在工程專案的設計和施工過程中提供了建築資產的最詳細的模型資訊與分析結果。BIM 將與英國工程標準流程結合使用，以提供一種協作的工作方式。在工程專案中的參與者能夠在該專案所定義的各個工作階段中創建和共享建築模型資訊，支持對基礎建設和建築物的高效設計、完工交付和維護。然後，在過程中所生成的數據可用於幫助供應鏈中的其他成員做出更明智的決策，從而提高生產率並減少浪費。

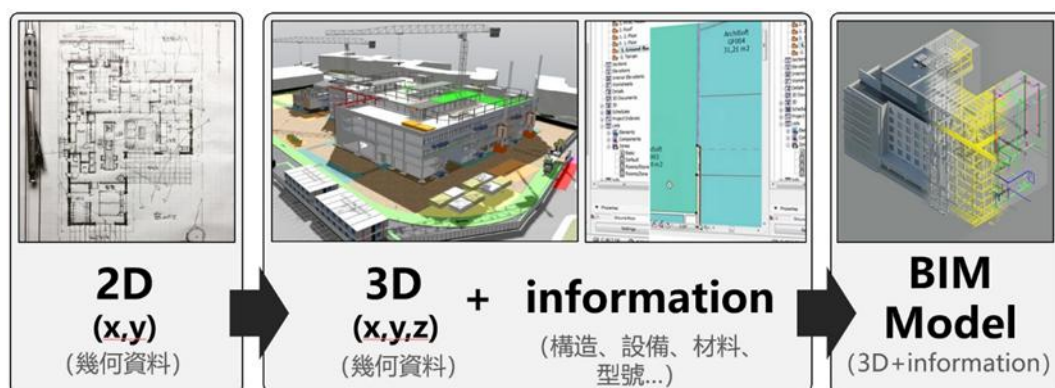


圖 1 BIM 資訊內含示意圖

(來源：參考本所研究報告整理)

三、BIM 推動背景沿革

英國政府在「2011 年建設策略」中定義了 BIM 的發展將分為 4 個等級，以便協助幫助業主與供應商了解在工程專案中應如何使用 BIM 和相關數位技術。這些等級的劃分目的在於說明並提出建築產業在每個等級上所需建立的特定能力，並確保有效和公平採購所需要的適當標準。

自 2016 年起，英國政府所有中央資助的政府部門工程採購均依照「2016-2020 年建設策略」中規定的方法，開始要求採用 Level 2 BIM。而 Level 3 已在發展中，預計將於 2020 年代中期發布。

四、4 個 BIM 等級

每個等級代表建築或基礎設施工程中使用數位化和協作的成熟度：

Level 0—僅使用 2D 電腦輔助設計 (CAD) 製圖。很少協同工作，且任何數據交換通常都是通過紙張或列印完成。

Level 1—工程專案將混合使用 2D 和 3D CAD 製圖。透過數據環境如簡易的檔案系統等方式進行數據共享。通常由主承包商管理，並且可以在團隊成員之間共享。工程專案還可以使用一些標準的數據結構和格式。

Level 2—工程專案將在一個受管理的 3D BIM 環境中，使用智慧的且數據豐富的數位元件。且通過使用 CDE，使工程專案的各參與方都可以將其 BIM 和設計數據結合在一起，以協作和共享資訊。同樣的，業主也可以在 CDE 中檢查資訊是否正確。

Level 3—在此等級的工程專案是完全協作的。參與工程成員使用一個共享的工程專案視圖並集成各成數據，各方都可以通過流程和安全控制來取得和修改工程模型資訊 (詳圖 2)

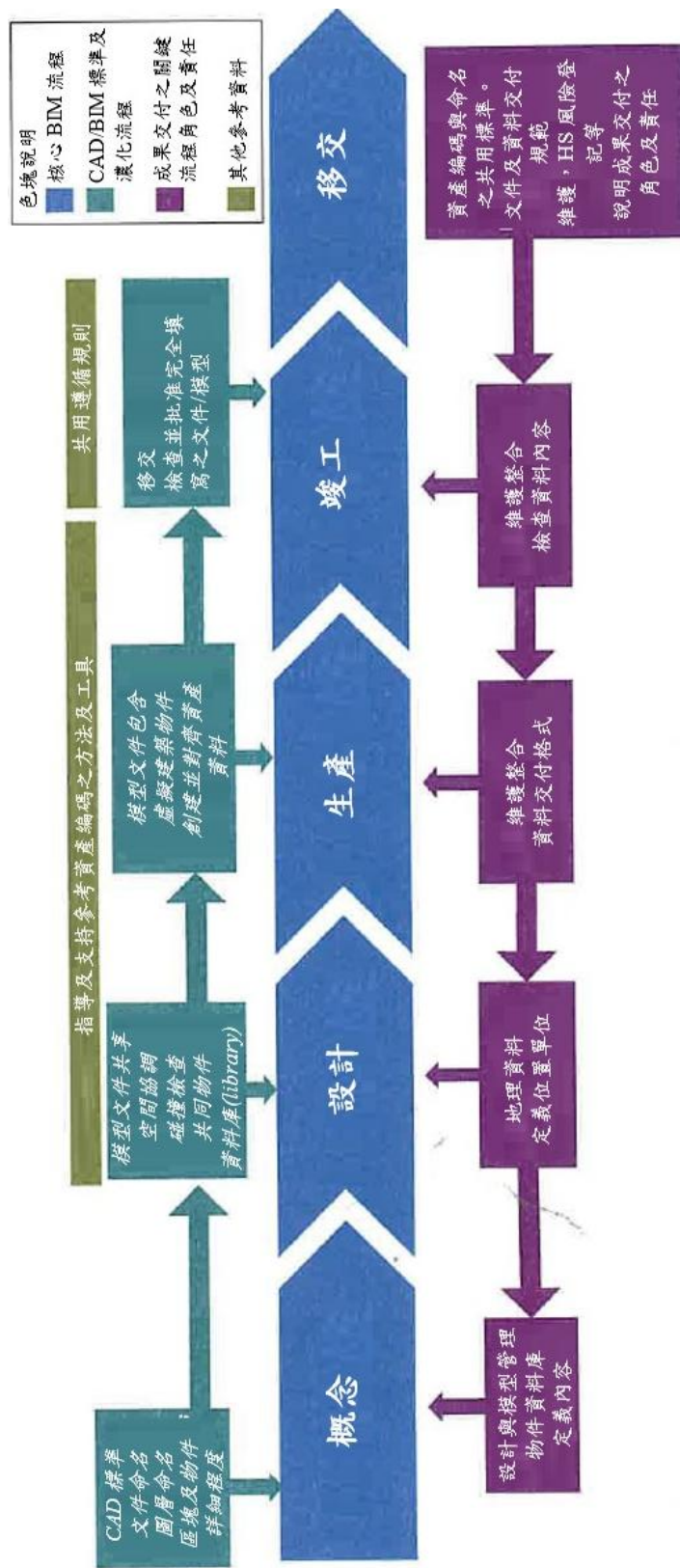


圖 2 開發 BIM level3 (iBIM) 內容

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

五、未來展望

DBB 會從 BIM level 2 完成的基礎開始，邁向下一步的 level 3，進而在建築和運營管理中實現更廣泛數位技術應用。隨著數位經濟的發展、物聯網和大數據分析等新興技術的整合，將創造更多發展機會。

DBB 將透過以下方式支援這些機會：

- 與公共部門建設和基礎設施息息相關的每個參與者共同努力，為產業發展關鍵課題提供長久的解決方案；
- 為工程顧問、承包商和製造供應商型塑適合未來的角色；
- 改善技術解決方案並降低成本；
- 應用服務績效數據來開發用於基礎設施以及建築物設計、交付、運營和改建的新業務模型；
- 確保適當保護國家安全的 3 級安全措施，以確保所收存的建築設施操作和效能數據能有更高的可用性和可及性；
- 透過 Level 2 的整合發展，為所有需要達到 Level 3 的組織，包括中小企業和地方政府，提供實用的參考資料。

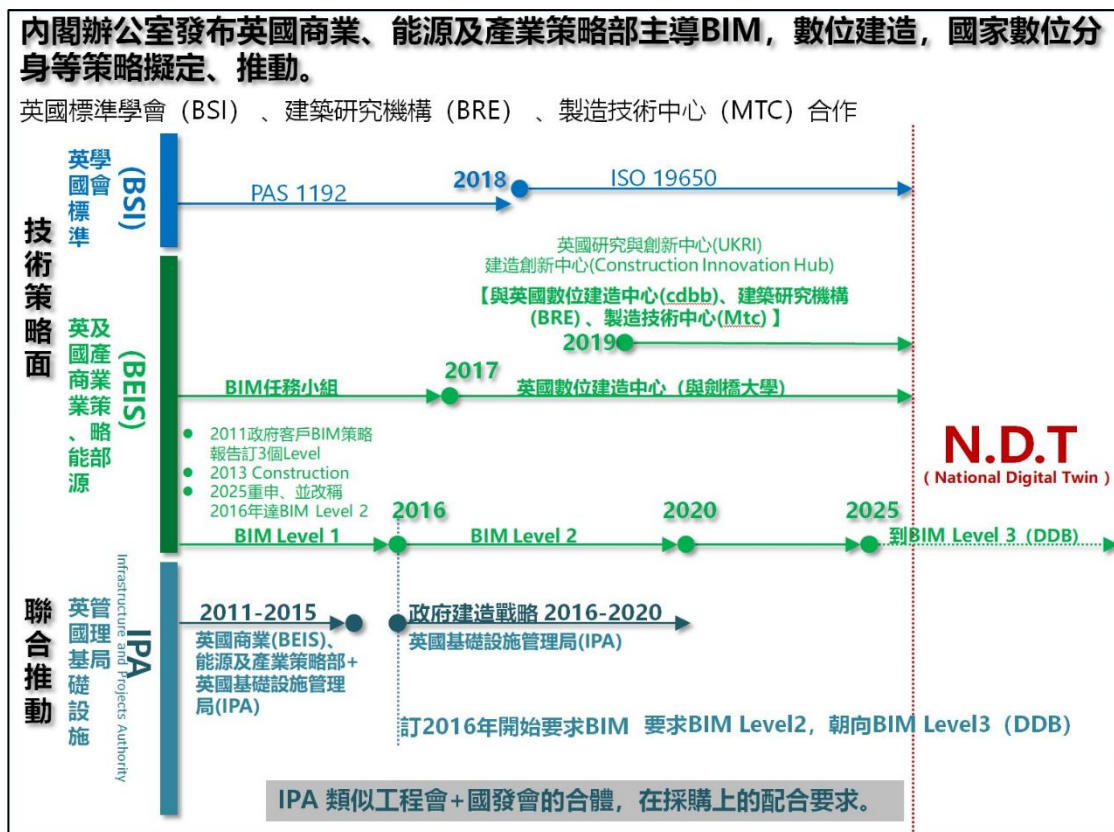


圖 3 英國政府建築產業數位轉型發展策略沿革示意圖

(資料來源：本研究自行整理)

第二節 英國 BIM 標準與 ISO 19650

一、英國 BIM 標準

英國政府在 2011 年制定了一項推動 BIM 的重大計劃，該計劃在國際上可稱得上非常獨特。這個計畫不僅制定 BIM 模型建模標準，還研訂了在工程專案的整個生命週期中如何建置模型的流程標準和指南。依照 Duncan Reed⁵在網路上的文章⁶，這些文件已發展成為英國國內所稱的 BIM level 2 的 8 個支柱。這些文件如下：

1. BS 1192 : 2007

⁵ Duncan 曾與 BIM Task Group, BuildingSMART, Buildoffsite, COMit, British Precast, BCSA and Constructing Excellence 等英國相關組織合作，分享英國實例經驗與知識。

⁶ 詳細網址於本研究之參考文獻。

2. PAS 1192-2 : 2013
3. PAS 1192-3 : 2014
4. BS 1192-4 : 2014
5. 工程合約附加 BIM 協議
6. 政府軟著陸政策
7. 資訊分類編碼
8. 工程專案數位工作計劃

英國創建了這套文件，即 BS 1192 系列以及其他文檔件，以使業主（客戶）和興建建築資產的各參與方能夠在工程之初，共同定義一個清楚完整、且圍繞建築全生命週期的資訊交換全部流程（procedure），以及流程中各階段的資訊交換的詳細工作程序（process）。就其中比較重要的文件簡介如下：

BS1192 : 2007

這是英國 BIM 協同作業流程的基礎文件。它定義了工程專案團隊在發布建築資訊時需要採用的協作管理流程。



圖 4 BS1192 : 2007

PAS1192-2 : 2013

本標準定義了在工程專案的設計施工階段如何管理資訊，即資本投入階段 (capital expenditure，以下簡稱 Capex)；它為所需的流程提供了指導，並建議使用一些模板文件，例如業主資訊需求 (Employers Information Requirements，以下簡稱 EIRs) 和 BIM 執行計劃 (BIM Execution Plan，以下簡稱 BEP)。

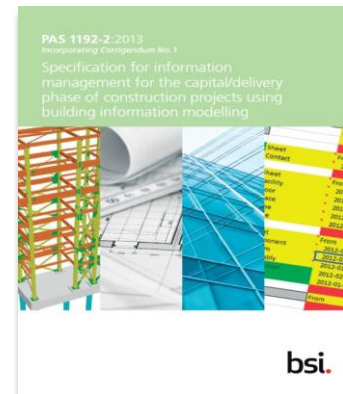


圖 5 PAS1192-2 : 2013

PAS1192-3 : 2014

是上述 PAS 1192-2 的搭配標準，僅涉及建築資產的運營階段 (operating expense，以下簡稱 Opex)，關於設施管理團隊應基於建築生命週期數據集的概念，除了自設計施工過程收集資訊，也需包含工程實際完成之後的資訊，而且還要從工程專案一開始就確定資訊需求。

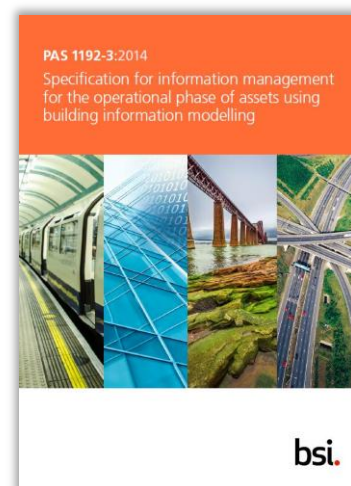


圖 6 PAS1192-3 : 2014

BS1192-4 : 2014

為英國的 Construction Operations Building Information Exchange(以下簡稱 COBie)標準。COBie 是由美國開發作為 BIM 模型的開放數據格式 IFC (industry Foundation Classes) 的子集的數據格式。其主要內容是以滿足維護管理作業資訊需求來定義非圖形部分的資訊的交換標準。

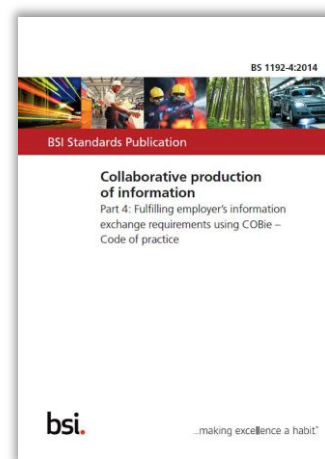


圖 7 BS1192-4 : 2014

工程合約附錄 BIM 協議 (BIM Protocol)

為了「實際運用」 BIM 流程，英國政府還對現有的建築合約進行些微修改。BIM 協議是一項具有法律效力的附錄，允許各方在為了達成 BIM level2 的要求時可以共享工程合約中所創建的建築資訊。



圖 8 BIM Protocol

政府軟著陸

Government Soft Landings (以下簡稱 GSL)，是更新自 BSRIA⁷的早期文件，要求承包商在工程完成後的一段時間內 (通常為 3-5 年)，幫助客戶 (尤其是指公部門業主) 學習如何有效地操作其建築資產。利用以 BIM 流程驅動的 GSL 政策，從建築設施能自設計施工階段即可開始獲得更高的效益，同時確保在營運維護階段能達成應有的價值。

⁷ Building Services Research and Information Association (BSRIA)是總部位於英國的測試、儀器、研究和諮詢組織，提供建築和建築服務工程方面的專業服務



圖 9 GSL 目標說明

由於先行採用 BIM 的工程專案，目前已進入維護管理階段，因此英國政府還注意到在共享建築資產時同時要考慮資訊安全的需求。於是在 2015 年 1 月發布了新的 BIM 資訊安全標準 PAS1192-5：2015。

綜前，英國已經制定了一套規範標準文件，在工程專案的整個生命週期中為 BIM 提出 8 項具體要求。



In Short.....

> BS1192:20017	The ground rules
> PAS1192-2:2013	How - Construction
> PAS 1192-3:2014	How – In Use
> BS1192-4:2014	Exchange
> BIM Protocol	Legals
> Soft Landings	The Big Picture
> Classification	Names
> The Digital Plan of Works	What & When

圖 10 英國 BIM level2 8 大標準

(資料來源：<https://campus.tekla.com/overview-bim-uk>)

二、從英國標準到國際標準

推動國際 BIM 標準

依照英國⁸Scottish Futures Trust (SFT) 在其官網中與推動 BIM 的相關宣導文章的說法⁹，英國決定啟動將支持 BIM level 2 的英國標準過渡到國際標準的時間可以追溯到 2011 年的「向政府公部門業主的報告-BIM 戰略文件」(Report for the Government Construction Client Group – BIM Strategy Paper)。該報告鼓勵推動英國國內建築產業大量採用 BIM 流程，同時體認到 BIM 流程將成為一種破壞性技術，為產業帶來「改變遊戲規則」的工作方式，這將對全球建築產生深遠影響。未來，BIM 流程與工作流程將穿越國家或地理的邊界。因此，在英國 BIM 計劃的擬訂過程中，所凝聚的重要共識之一是 BIM 流程的全球化並且推動國際規範和標準的發展是難以避免的。

因此，英國通過其國家標準機構 British Standards Institution (以下簡稱 BSI)、產業和學術組織來合作推動使用現有的 BIM 標準規範文件，透過實作來證明前述文件有效性。再以此作為基礎，與其他國家合作制定國際標準。合作的前提是所有國家都可以獲得利益，同時採用具有安全意識的通用方法來採用 BIM 流程，以及利用這些功能強大的數據/資訊豐富的模型和工具，也附帶地為國際市場和促進貿易的公平競爭奠定基礎。於是有了現在的 ISO 19650 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling 之一系列國際標準。

BIM 國際標準-ISO 19650

依據 BSI 在我國國內發布的新聞稿¹⁰，ISO 19650 是一整套關於在建築資產的全生命週期中，使用 BIM 流程進行資訊管理的一系列國際標準。ISO 國際標準化組

⁸ 由英國蘇格蘭官方所設立作為基礎建設技術中心的組織，為公共工程部門提供相關技術、知識，協助其能更有效規劃、興建與管理工程專案。

⁹ 詳細網址於本研究之參考文獻。

¹⁰ 詳細網址於本研究之參考文獻。

織於 2018 年 12 月正式發布其中的前兩份標準：ISO 19650-1：2018 和 ISO 19650-2：2018。另外，ISO 19650-3（資產運營階段）和 ISO 19650-5（BIM 資安、數位和智能資產管理）也於 2020 年陸續發布。¹¹

ISO 19650-1 用以說明「根據 ISO 19650 的 BIM」而實現工程全生命週期資訊管理的應有的概念和原則。內容包含如何規劃資訊交換，資訊記錄，資訊版本和參與人員的組織。並適用於各種建築類型的全生命週期，涵蓋規劃、設計、細部設計、文件檔管和施工、日常運營維護、更新修繕、拆除等。涉及的角色包括業主、運營者、客戶、資產管理者、設計團隊、施工團隊、建材設備商、政策制定者，投資者和最終使用者。

ISO 19650-2 則針對「建築資產交付階段」即包含設計、施工、到試營運等次階段的資訊管理的要求進行了規定，規範關於資產交付階段和資訊交換的內容。旨在使業主能在本階段確定其對 BIM 資訊的需求，並為提供正確的協同作業環境，讓工程團隊可以有效且迅速地產出資訊。

資訊交付循環 (Information Delivery Cycle) 與 CDE

新聞稿也說明，目前所發布的兩份標準，是從英國已經發布的英國國家標準 BS 1192 與行業標準 PAS 1192-2 等兩份標準所轉版完成的。英國內閣辦公室早在 2011 年所發布國家智慧建築五年發展計劃開始進行 BIM 相關標準與規範制訂工作，並預告將於 2016 年開始要求公共工程必須使用 BIM，將營建產業及供應鏈推進到 BIM Level 2 的資訊應用成熟度，以便藉此提升英國營建產業在國際營建市場地位與市佔率同時帶動經濟成長。BIM Level 2 是指營建產業各專業及供應鏈能共同在數位的三維協作環境下發展與整合 BIM 模型，並以 CDE 來管控資訊模型的產出。

換句話說，ISO 19650 系列就是國際化版本的 BIM Level 2，而 CDE 也成為 ISO 19650 的一部分。

¹¹ ISO 19650-4 有關資訊交換的標準尚在審議中，<https://www.iso.org/standard/78246.html>。

第三節 ISO 19650 與 CDE

致力於推動 BIM 流程的英國 NBS¹²在其網站¹³中說明了英國標準 1192 系列以及隨後的 ISO 19650 系列標準均定義了在整個採用 BIM 流程的工程專案中需要建置一個 CDE 來滿足收集、管理和分享資訊的需求。” 在英國，相關的標準已經發展了很長一段時間，在整個工程專案團隊和整個工程流程中將產業對於 BIM 的觀念從「3D CAD」改變成為「資訊管理」。” 也就是說推廣 CDE 的目的在於同時改變兩個觀念，一是 BIM 不只是 3D 量體而已，包含了更豐富的資訊，其二是，從只關注資訊本身，轉而關注資訊如何被建置、分享、存放等工作流程。

根據 ISO 19650 規定，在建築資產管理和工程專案交付期間，應使用 CDE 解決方案和工作流程來管理資訊。委任方應建立（或實作、配置和支援）能滿足工程專案的總體需求的 CDE，以支援協同作業產出資訊。其中「CDE 工作流程」是描述了要使用的流程，而「CDE 解決方案」則是指支持這些流程的資訊技術。

在 ISO 19650 中，BIM 被提升到一個更廣義的定義，精神上主要是在描述如何在 CDE 中管理資訊的容器的整體流程，包含了 BIM 模型與如何管理 BIM 模型。所謂資訊容器，其內容通常包含有文件或子目錄，且文件可以是結構化或非結構化資訊。結構化資訊容器包括諸如幾何模型，明細表和數據庫之類的項目。非結構化信息容器包括文檔，影片和錄音等項目。

而 CDE 工作流程，簡而言之，指的是前述資訊容器隨著專案工作的進展在不同狀態之間移動。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。

¹² NBS 為英國一個為建築師、工程師、設計人員與承包商提供雲端建築標準系統的公司。其前身為英國皇家建築協會所經營且致力於訂定建築標準的組織。

¹³ 詳細網址於本研究之參考文獻。

第四節 小結

從 ISO 19650 的內容可以看出，CDE 背後並沒有著艱深的理論或複雜的流程，本研究認為 ISO 想要藉由提倡 CDE 以協助建築產業建立面對資訊應有的觀念與態度，才是後續探討 CDE 的重點。

從前面所整理的資料可知，CDE 之所以一再被提出的原因，應該在於建築產業一直未能認真面對建築資訊。2007 年時所發布的英國標準 BS 1192:2007 之中，即已包含 CDE。2011 年英國為了在國內推動 BIM 所開始訂定的一系列標準，均是以 BS 1192 為起點，接續發展而來。之後，再隨著英國推動 BIM 標準國際化，CDE 也受到認可，成為國際標準的一部分，作為建築產業各個參與者間協同作業時的可靠賴的資訊分享環境。

從另一個角度來看，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倣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。

第三章 CDE 工作流程

英國 BSI 在 2010 年出版了「Building Information Management: A Standard Framework and Guide to BS 1192」，即上一章提到的英國標準「BS 1192 : 2007 建築、工程和營建資訊的協同生產實作」的指南。前開標準為建築產業的資訊產出的發展，組織和管理提供了最佳實踐方法。指南則是詳細解釋了提高生產資訊質量所需的流程和工序。有助於設計人員備妥施工階段所需得資訊，再傳遞給施工團隊，使工程順利進行。在傳統以紙本文件或平立剖面圖等書說為媒介為主的資訊傳遞系統中，已訂有良好的協助與管理流程，但是隨著新電子技術的採用，應有的良好管理需求卻被忽略。在整個建築生命週期中採用新技術應有的資訊管理流程，也將促成從以傳統書圖文件為中心的資訊傳遞環境過渡到以資訊為中心的環境，從而釋放新資訊技術的力量。

CDE 是 BS 1192 : 2007 內容的一部分，上開指南在 2010 年出版時，也配合英國國內對於採用 BIM 流程的需求，就運用 CDE 管理 BIM 模型與相關資料作了詳細的說明。雖然最新的 ISO 19650 對 CDE 的內容已有修改，且去年 (2019 年) 成立的英國大型 BIM 推動組織 UK BIM Framework¹⁴為協助英國建築產業順利導入 ISO 19650 所發布的一系列指南文件¹⁵中，也包含了 CDE 的應用說明。但這份說明文件是目前本研究所收集到對 CDE 所作較為詳細、完整的說明文件¹⁶。因此，本章的內容主要就是以簡要翻譯整理上開指南有關 CDE 的內容，作為本研究的一部分，並冀能提供建築產業界參考。

¹⁴ 由英國標準公司 bsi、數位建造英國中心 cdbb 以及英國 BIM 聯盟 UKBIM ALLIANCE 等三個組所共同組成。 <https://www.pbctoday.co.uk/news/bim-news/uk-bim-framework/65207/>

¹⁵ Information management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part 2: Processes for Project Delivery Edition 4

¹⁶ 有關 CDE 在 BS 1192 與 ISO 19650 中不同的地方，以下會就相同的部分引用 ISO 的名稱，不同且重要的部分則進行補充說明。

第一節 CDE 概念

透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。

表 1 CDE 適用方法與環境說明

單一設計領域環境，位於創建者的辦公室中	CDE 置於設計單位的辦公室中，用以管理產生數個專案之相關設計資訊的團隊成員。
任務團隊環境，同一地點	於單一專案中，管理多領域團隊。
專案或相類專案環境，同一地點	若團隊位於同一地點，則可於多領域及類似專案中管理任務團隊。
專案或相類專案環境，不同地點	通過網路或 VPN (虛擬團隊環境)，於多領域及類似專案中管理工作流程與資訊共享。

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

採用 CDE 的優點包括：

- 儘管可供共享及重複利用，但資訊的所有權仍歸創建者所有；
- 共享資訊可減少產生協調資訊的時間及成本；且
- 可由模型文件 (model file) 的不同組合，產生任意數量的文件。

若設計團隊貫徹使用共享資訊的程序，因使用 CDE 流程所帶來的附加產出之一為空間協調 (spatial coordination)，並能從一開始就生產並提供正確的資訊。

隨後，資訊可用於施工規劃、估算、成本規劃，設施管理及其他下游活動。

由於具備設定詳實的資訊生產流程，應可達到以下協調合作之效果。

- 可在整體專案生命週期中，提供之各類資訊的範例。
- CDE 中的數據會經過細分化及結構化處理，以便重複利用。並提供檢視 CDE 內所存在之不同作者 (multi-authored) 數據，並將之組合，以使產製傳統圖紙或文件之功能。同時提供能更有效控管此類數據的修訂與改版的功能。

相較於傳統作法，要積極活用 CDE，更會要求設計團隊所有成員，嚴格遵守一致同意的的方法與流程紀律。上述所列之好處，僅有在整個專案中貫徹紀律以及一致之方式運作，才能實現之。

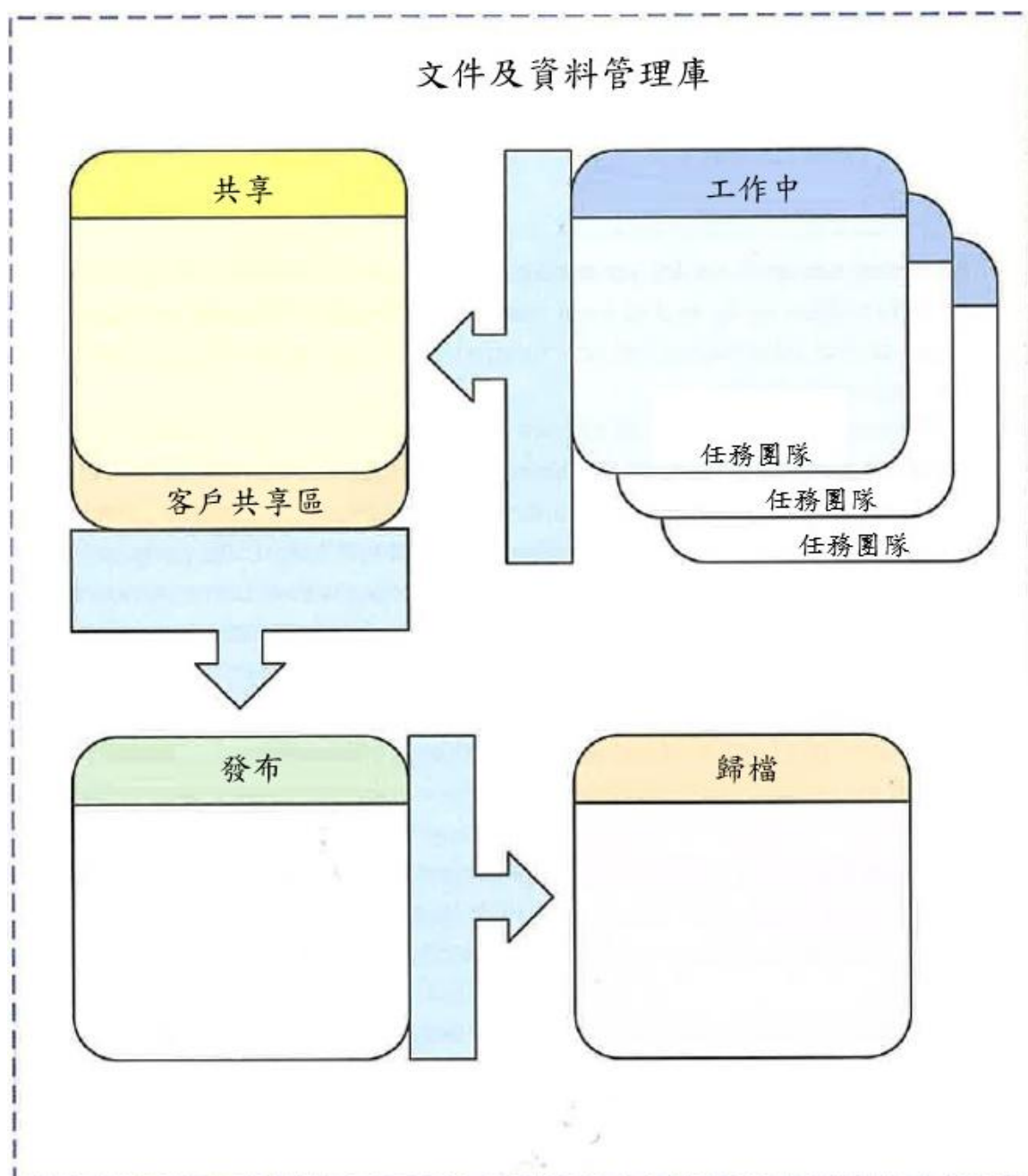


圖 11 CDE 的資訊管理分區與流程原則

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

第二節 CDE 的功能分區

CDE 分為四個狀態，透過「閘口」(gate) 或「簽字許可」(sign-off) 等動作來控制數據/資訊在相接的兩狀態間過渡 (transition)¹⁷。請參閱圖 2。

四個狀態分別為，「工作中」、「共享」、「發布」、「歸檔」。另外，兩個「閘口」的名稱與功能如下：

「工作中」至「共享」—檢查、審查及批准。

「共享」至「發布」—審查、授權。

下面的閘口存在 BS1192，但未被 ISO 19650 採用。為保持所引用文件的完整性，本研究仍將其納入後續內容。

「發布」至「歸檔」—重新測量 (檢查) 並驗證。

一、「工作中」狀態 (state)¹⁸

CDE 的「工作中」(Work In Progress) 狀態是指「工作中狀態適用於任務團隊正在開發的資訊。其他的任務團隊都不可看到或接觸此狀態」。意即任務團隊成員使用其公司軟體系統執行自身工作的情形。此類「工作中」狀態資訊可能儲存於內部的伺服器上，且僅有創建資訊之人員及該公司之其他任務團隊成員可以取用、查看或更改 (詳請參閱圖 13)。

重要的是，應理解在各別任務團隊之辦公室內，管理內部團隊所使用之流程，應維持與專案環境中的流程相同，乃是至關重要。

設計團隊應負責保證「工作中」資訊的品質，並應確保備妥適當的檢查及審查流程。因此，各模型文件僅會包含各設計團隊負責的資訊。請注意，設計團隊亦包括分包者。

在「工作中」狀態下，管理系統必須允許對數據文件的各次更新進行版本控制，且必須使用「次要版本」索引 (Minor Version) 進行建檔，如：1.1、1.2、1.3 等。通常以版本號表示。對於仍處於初步設計階段之數據，則通常以 P1.1、P1.2、P1.3

¹⁷ ISO 19650 用語，指資訊經過審查批准可從一個狀態進到下一個狀態的過程。

¹⁸ ISO 19650 用語，指資訊在 CDE 中的主要區域。

等表示。

在與外部專案團隊之其餘成員共享數據時，數據會被轉移至共享區，且修訂版本會更新為「主要版本」(Major Version)，如：P2 及 P3 等。

當有前述情況產生且數據持續在「工作中」(內部系統中) 狀態區內更新時，其次要版本將被記為 P2.1，P2.2 及 P2.3 等，直到達成下一次共享里程碑為止。

文件的版本號極為重要，因為在模型開發過程中會提取模型之摘要內容，用以核對物料規劃；並對照成本規劃以進行檢查。此一過程可能會經數次迭代(iteration)，直到能夠與團隊其他成員共享數據及資訊為止。數據文件或摘錄文件 (可能為文字文件或報表) 將使用命名規則，且其修正/版本轉換過程適用於所有層面。

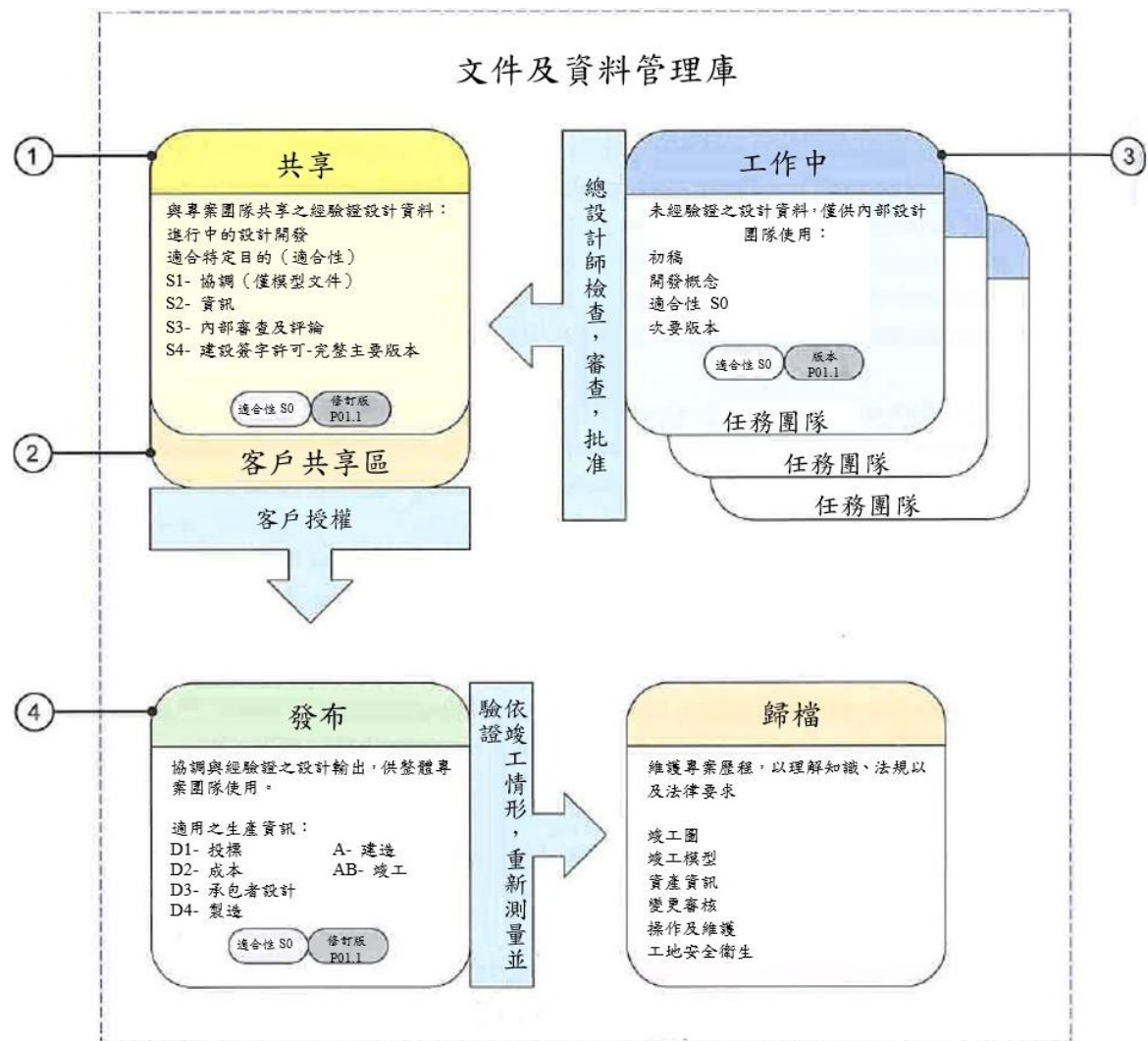


圖 12 CDE 之擴充說明

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

①共享

次要完整修訂

此系統從 P01 開始，為 WIP 版號(revisioning)之整數部分。

所以，P01.1 會變成 P01。

透過與其他團隊模型之協調或設計的自然演進，共享區內的更新會促進設計進展。模型所有者是唯一可更新，升級或刪除模型的團隊。

適合性 (status)

共享區的適合性 (status) 得為下列之一：

S1- 適合 (與其他團隊之模型)協調

S2- 適合資訊-為「非論辯」(non-litigious)狀態，因此是與技術顧問共享以交換資訊之狀態。

請勿向欲取得資訊之客戶發布 (請參閱 D 狀態)

S3- 適合內部審查及評論- 應於發布給客戶之前接受- 屬「非論辯」狀態。

S4- 適合施工批准

適合施工批准

「非論辯」資訊，發布給客戶，達成最終簽字許可簽字許可狀態。

②共享簽字許可區

向客戶端發布數據之區域。

用於檢查，驗證及批准數據之客戶簽字許可區。

一般而言，數據會按照客戶要求的設計專案，以議定之封包格式發布至該區域。

③工作中 (WIP)

WIP 包含：

次要版本：此為次要版號編輯系統(revisioning system)，版本記錄從 P01.1 開始，後為 P01.2，P01.3 等，以此類推。

WIP 區中，模型的適合性 (status) 會設為 S0 (初始狀態)。

④發布

主要修訂

批准的版號編輯系統以字母排序，如：A，B，C 等。使用完整的主要修訂版本，表示該模型已成為法定文件，並將構成客戶數據軌跡(audit trail)的一部分。除非狀態代碼設為 A，否則文件仍未備妥以供施工使用。詳見下述。

於每次向客戶提交後，alpha 版本會逐漸增加。客戶數據軌跡不得跳過任何 Alpha 版本。

適合性 (status)

作為臨時請求發布給客戶的數據，會標示為 D 適合性 (status)。這表明儘管其屬已發布之數據，但不得用於施工批准或施工。此類數據不得交由客戶簽字許可簽字許可。

D1- 適合成本- 法定文件。

D2- 適合投標- 法定文件。

D3- 適合合約設計-法定文件。

D4- 適合製造/採購-法定文件。

D 狀態通常為客戶對總席設計師提出的要求。除非經由共享區發布，以正確之方式協調並發布以供客戶簽字許可，否則這些數據不得用於施工批准或施工。

具備完整客戶簽字許可的發布數據即可發布：

A- 無評論- 適合施工。

具備部分客戶簽字許可的發布數據：

B- 有評論/部分簽字許可- 適合客戶提出次要評論之施工。所有次要評論均需要以雲朵(cloud)及說明文字「暫攔」(in abeyance)來表示。

AB- 竣工(as built)。

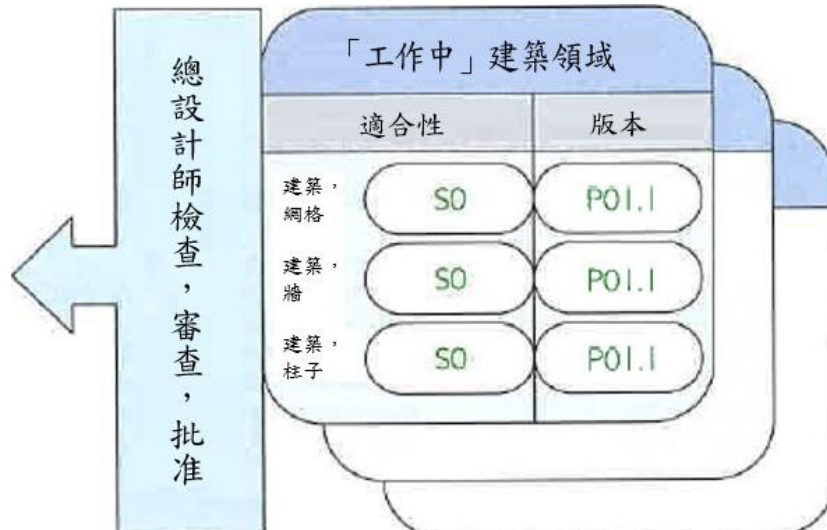


圖 13 建築師「工作中」狀態模型之範例

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

二、「共享」狀態

例如，當與建築設計相關的模型達到「適合協調」狀態時，則應將模型資訊上傳至 CDE 的「共享」狀態，如圖 14 所示。

重要的是，將資訊過渡至該區前，所有模型文件均須經過內部審查，檢查及批准，並具有特定適用性。檢查模型文件確保其符合工程專案模型資訊之標準。

之後，整個設計團隊與特定領域的相關承包者均可共享這些模型文件。

CDE 的共享部分是在「安全」環境下，將資訊提供予他人。資訊的早期發布有助於設計解決方案的快速開發。為能實現此一目的，而採用資訊適合性 (status) 概念¹⁹。

資訊適合性 (status) 會將數據之所有權授予設計團隊，並且直至資訊得到充分協調與授權前，限制施工團隊的訪問權限。

專案團隊的任何成員均可使用共享區的模型文件進行引用或協作。其他設計團隊成員則可將 CDE 共享部分中的最新模型版本引用至其 WIP 區中，如圖 15 所示。

這些參酌引用之模型可以作為背景基本資訊，其收受者可於其上疊加他們的設計資訊 (詳請參見圖 16)。

¹⁹ BS 1192:2007 用語，指資訊分享或發布時，其適用的協同工作項目。

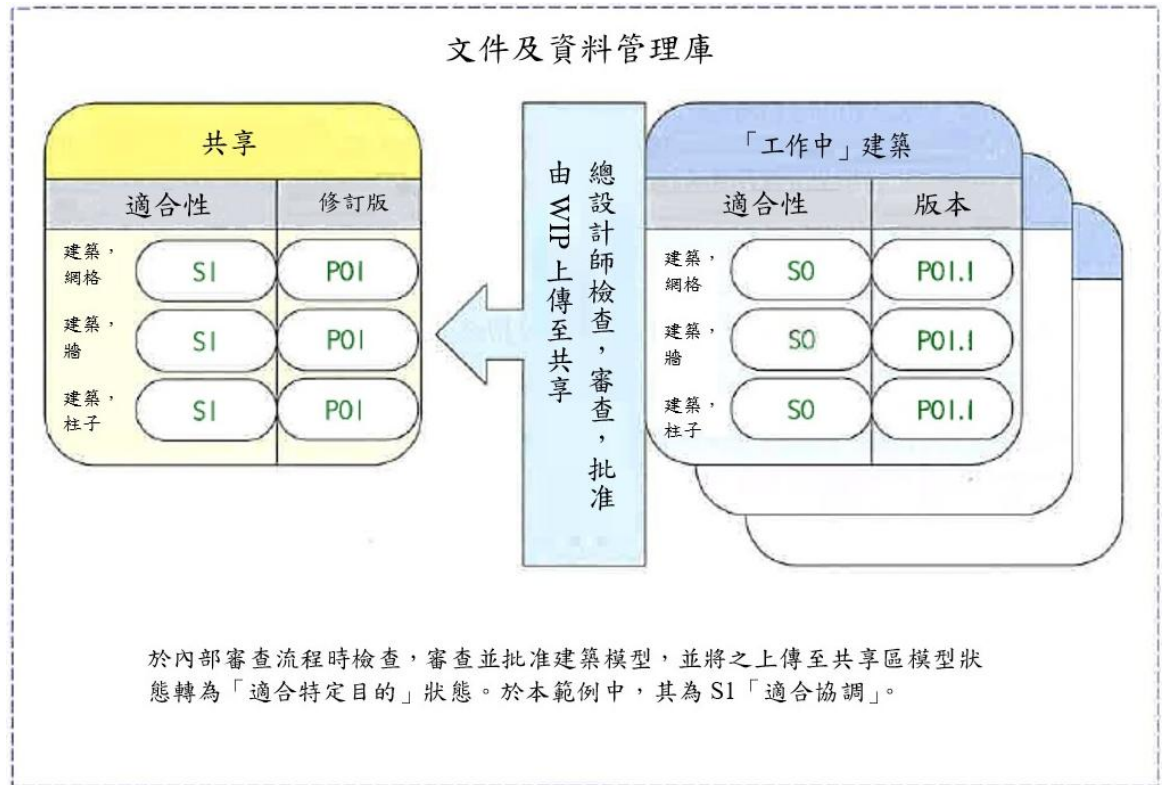


圖 14 上傳共享之建築師模型

(資料來源 : BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

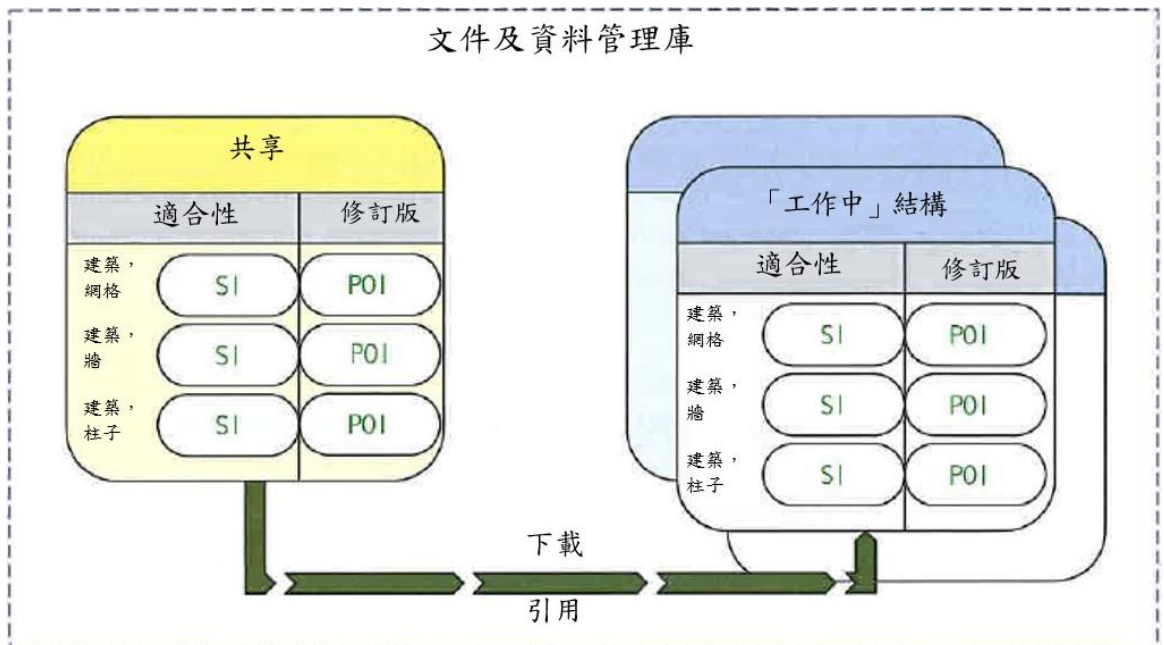


圖 15 共享模型文件之方式

(資料來源 : BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

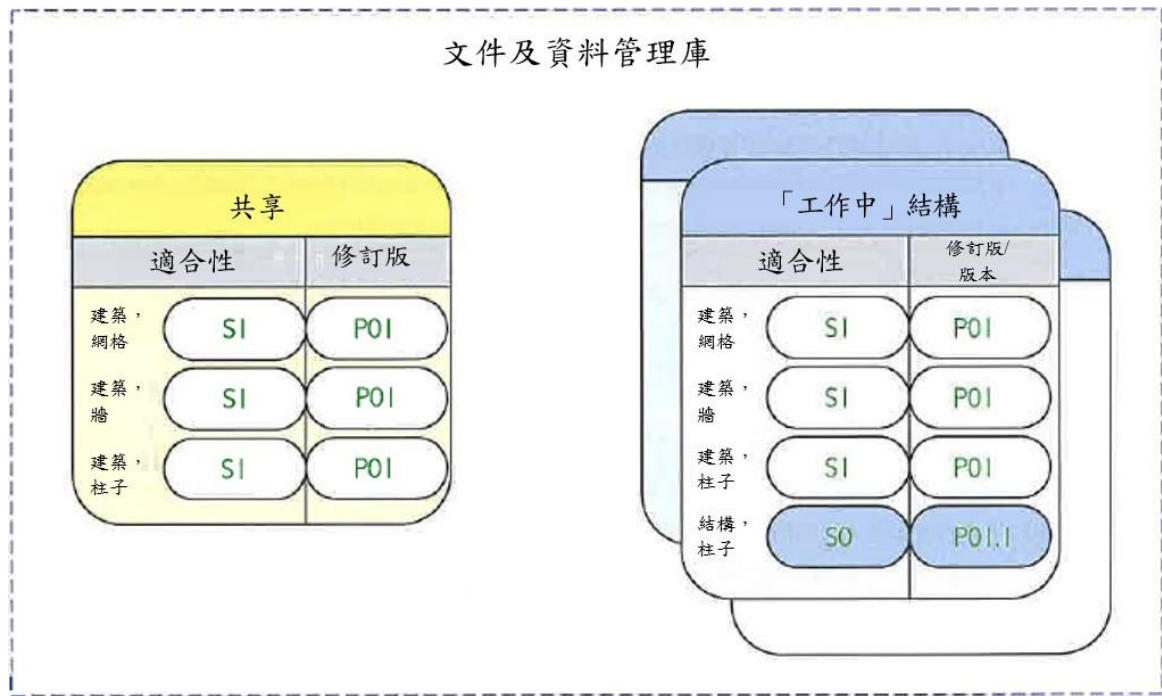


圖 16 協調模型文件之方式

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

若所採用的軟體或資訊系統可提供直接引用功能，則應直接參考模型文件。但若不在此類功能，其他設計團隊則可自共享區下載文件。這些文件不得重新上傳或更改後再上傳。當模型文件被另一設計團隊成員用作背景基礎資訊時（詳請參閱圖 17），應確保其不會導致資訊（如：2D 模型中的圖層或 3D 模型中的物件）重複出現於模型文件中。因此，團隊應一致同意一套流程，藉以確保資訊僅會在共享區內出現一次。

在圖 17 所示的範例中，結構工程師設計了結構柱子圖層的尺寸、並取得結構柱子圖層的所有權。當結構工程師將該資訊上傳到共享區時，則建築任務團隊之文件應修改並重新共享，以移除柱子之建築任務團隊所有權（詳請參見圖 18）。

於圖 19 中，設有連續上傳和引用的流程，並使專案之文件繼續共享，定義並完成迭代流程後以達到完成階段。任務團隊，如設計團隊，之管理者應控管共享之速率，並透過審查，檢查及批准各區內之指定數據已達到應予共享之時機。管理者應根據全體專案團隊所議定的綜合交付計劃來設定整體流程。

三、「發布」狀態

CDE 的「發布」狀態中的資訊主要以書圖文件 (若經專案團隊同意，則另包含模型文件)，這些文件是於特定時間取得之共享資訊的數據快照 (snapshot)。應透過將相關的批准模型文件引用至協調模型文件、並從模型中切割視圖與剖面圖來彙編此類發布文件資訊。依次將此類資訊引用至包含標題框與相關聯文字屬性的圖紙範本中，然後以不可更改之呈現格式 (例如：PDF 或 DWF) 創建圖紙檔案。

此類圖紙呈現格式會包含 CDE「共享」部分中的經協調多重作者模型文件之數據快照，如圖 20 所示。

在將資訊過渡到 CDE「發布」狀態，並提供給更廣泛的專案團隊 (如：用於採購或施工) 前，必須檢查並批准此類資訊。

應定義並嚴格遵守適當的審核及處理流程，且這些審核及處理流程應相同適用於工作包分包者的設計圖紙以及設計顧問的文件。

若施工團隊在批准施工之前需要除施工以外之其他目的 (如：投標或採購) 之文件，則應使用「D」狀態。這些「D」狀態文件會保留初步之「P1-Pn」修訂參考版本。

四、「D」代碼之目的

當設計團隊及專業分包者開發及「共享」資訊時，會使用 S0-Sn 之狀態代碼。該類資訊已被批准用於特定用途，但並未經客戶「授權」。

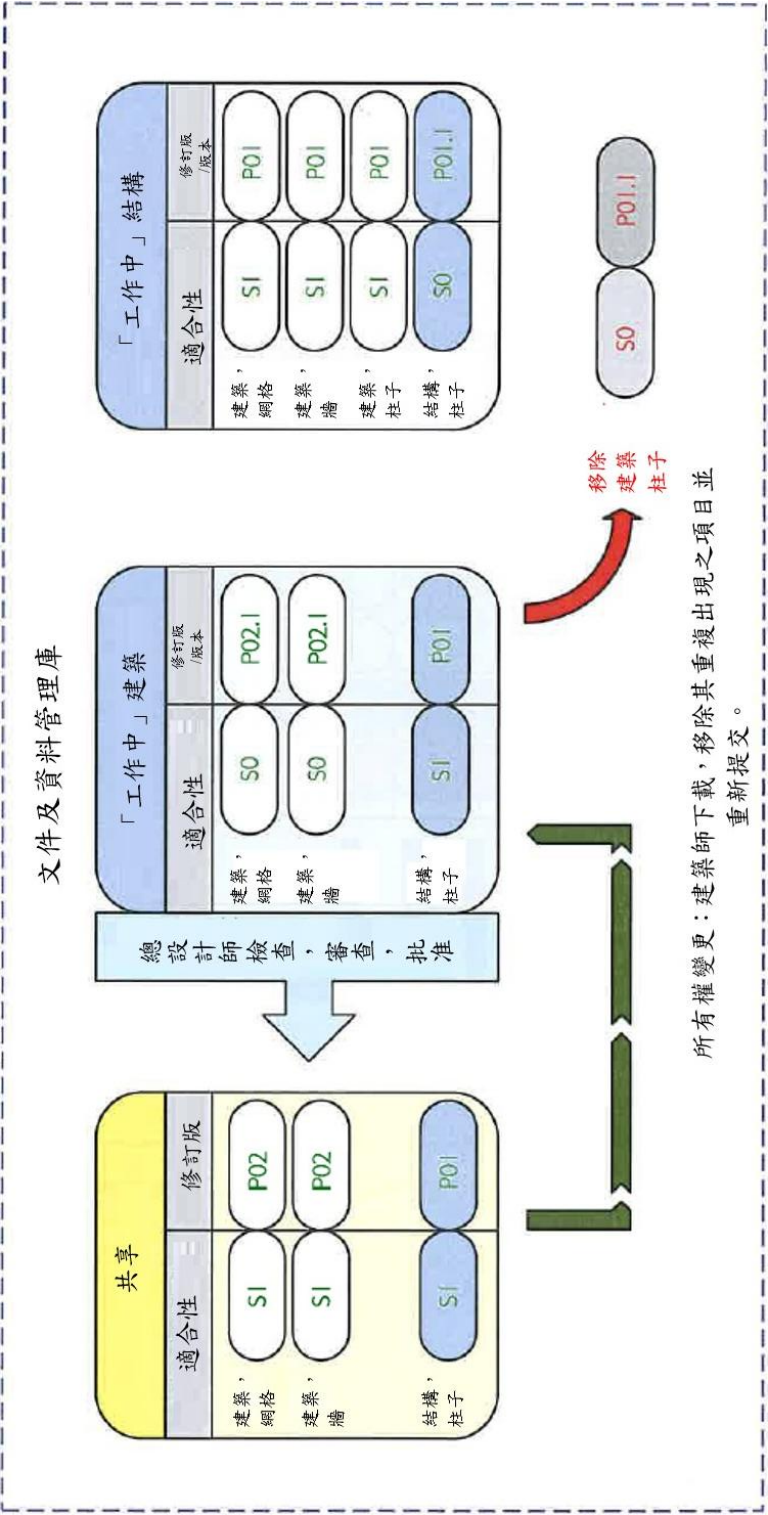


圖 17 上傳結構模型之方式

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

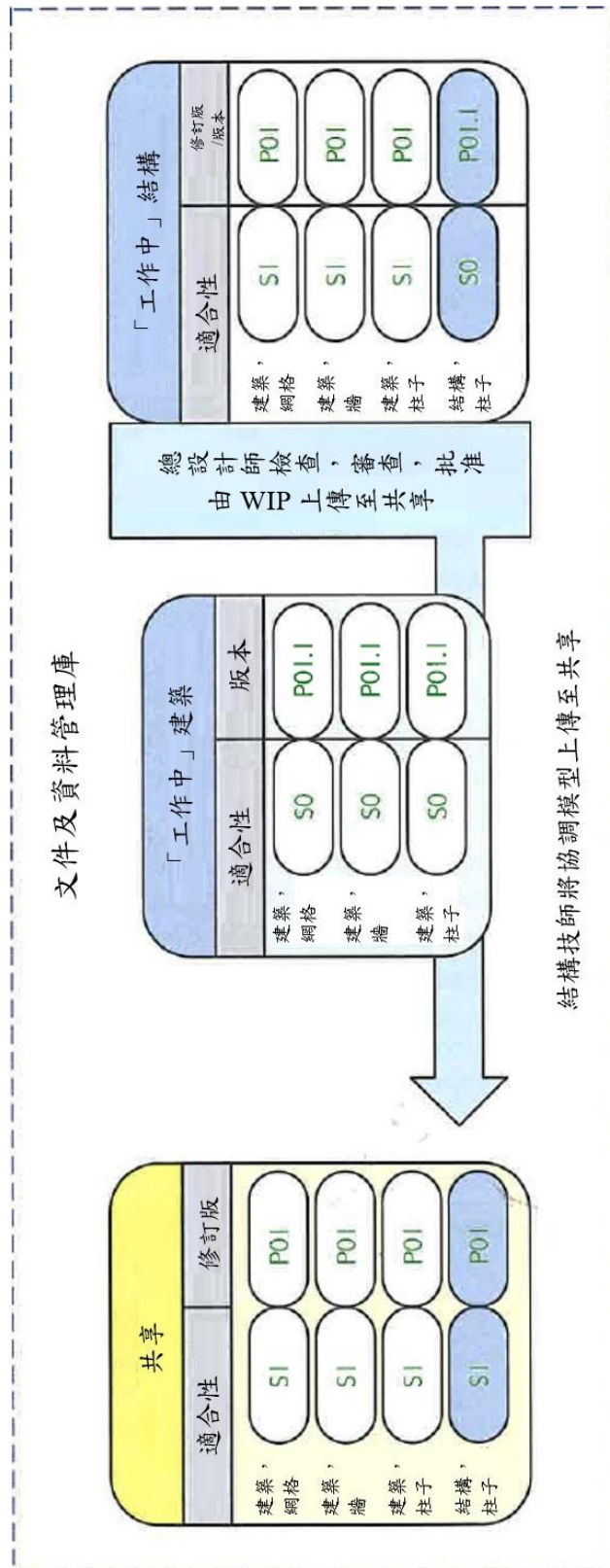


圖 18 建築師移除重複出現之圖層

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

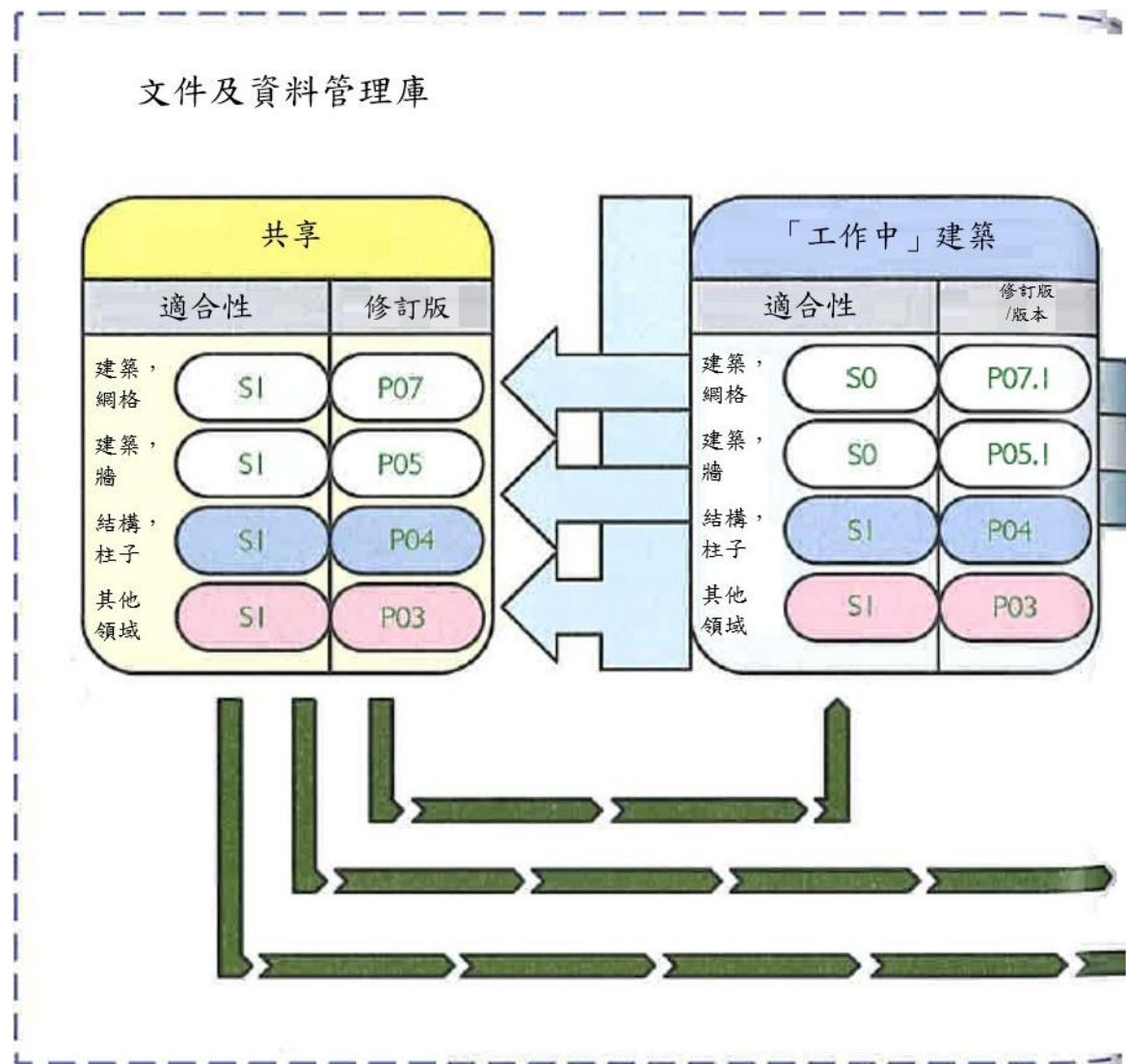
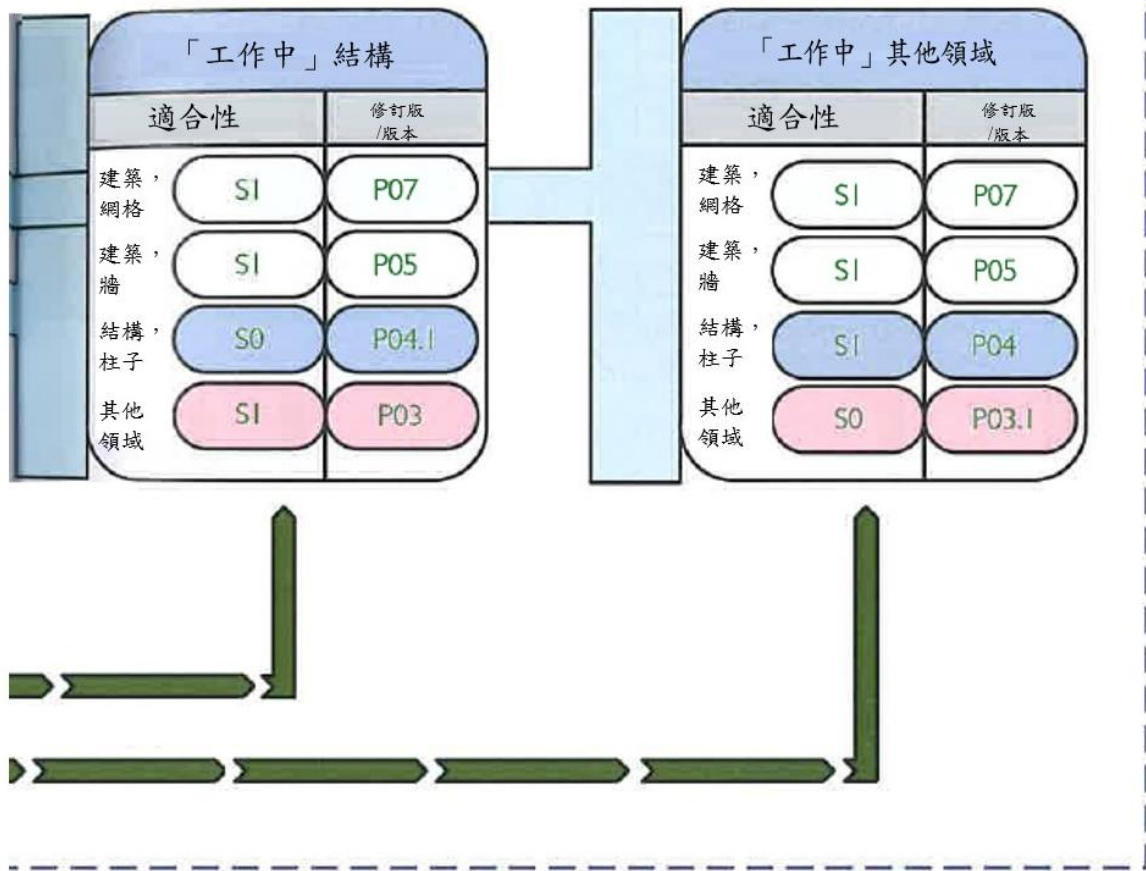


圖 19 並行與迭代上傳及下載

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)



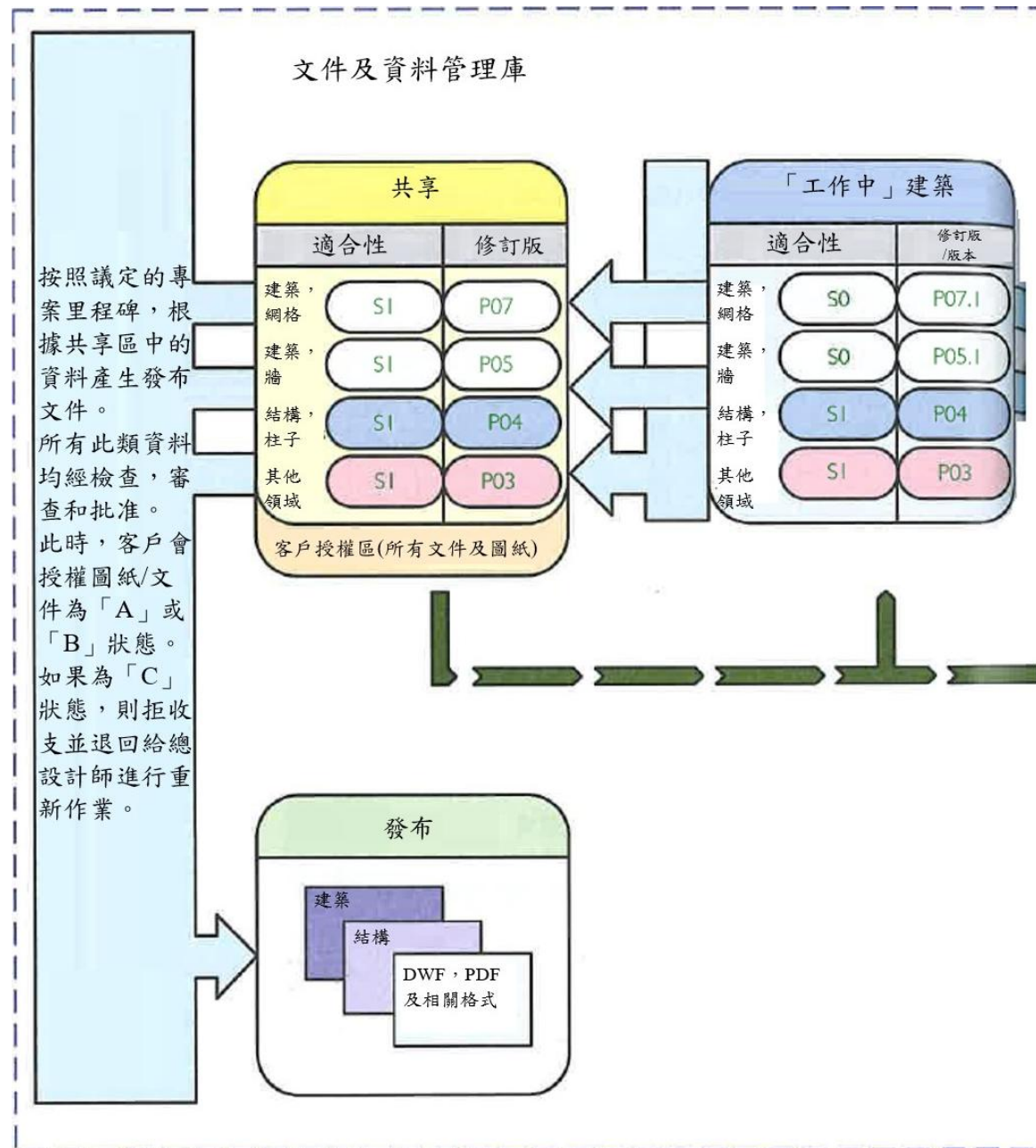
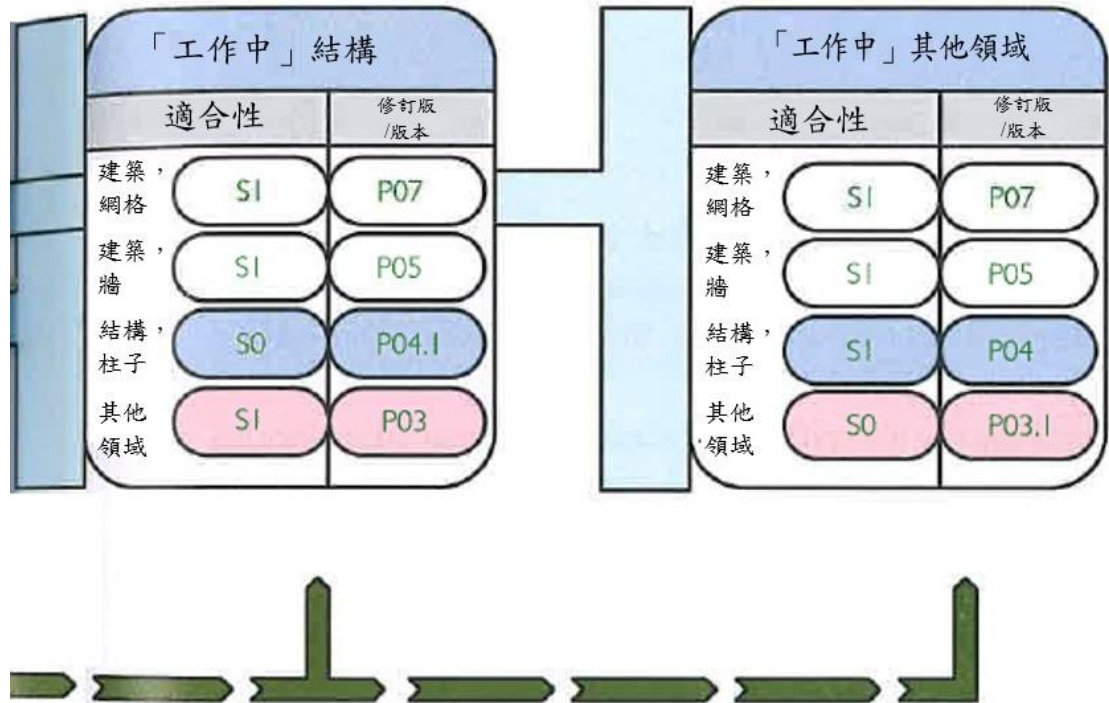


圖 20 由共享模型創建圖紙

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)



當承包者或客戶出於特定目的而需要資訊時，會使用 D1-Dn 狀態代碼，但客戶並未「授權」該資訊適合施工。嚴禁將此類數據及文件用於施工目的，亦不得用於指導他人施工。圖 21 說明 D 狀態編碼之使用。

如圖 21 所示，資訊會從 WIP 區直接傳至發布區。資訊不會經過客戶授權流程，但會經過審核，檢查及批准階段。

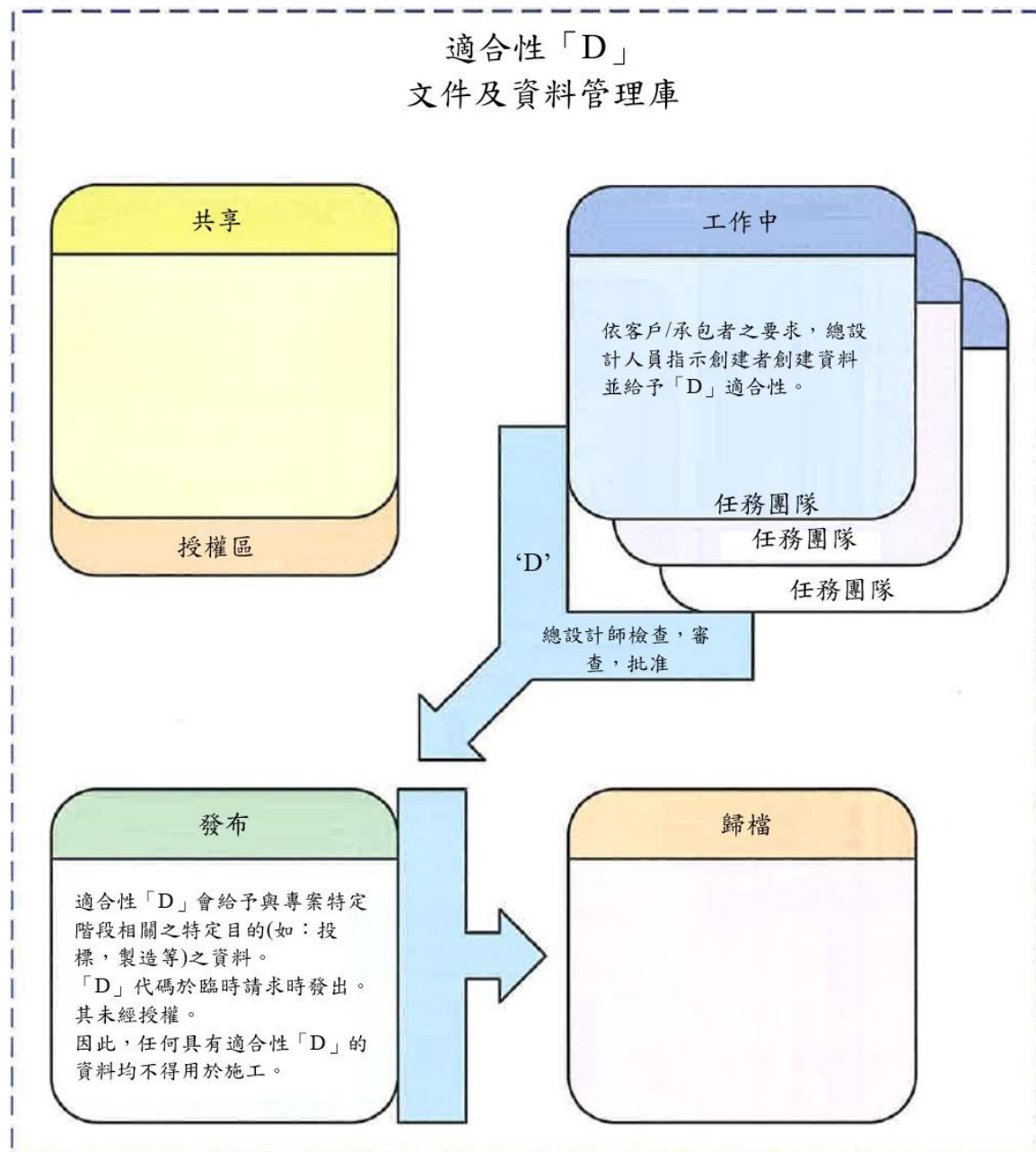


圖 21 狀態 D

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

五、歸檔

CDE 的「歸檔」狀態是用於非活躍 (inactive) 或已被取代之數據。這些資訊會作為專案執行過程中各項資訊移轉、變更次序及知識保留的歷史紀錄，並可作為其他合約參考或「發現」(discovery)(詳請見圖 22)。

存放此類「歸檔」狀態文件之區域，可能為文件系統中的一處實際位置，對許多文件管理庫而言，系統會自動管理歸檔流程。但是重要的是應保留被取代資訊的歷史紀錄，以便在專案完成後，團隊可以分析專案之進展，取得「經驗教訓」。

儘管管理「歸檔」狀態文件的任務可在文件管理庫中執行，但團隊仍應考量按議定的時間間隔，安排數據備份。

除對專案歷史記錄進行可審核數據軌跡追蹤外，歸檔文件亦應包含所有相關資訊，以作為專案生命週期的移交文件，其包括：

- 重新測量之竣工/施工及驗證資訊；
- 圖紙及模型文件；
- 變更審核；
- 資產數據；
- 工地安全衛生文件，包括施工（設計及管理）法規；
- 所有相關之操作及維護資訊；以及
- 客戶指定之交付文件。

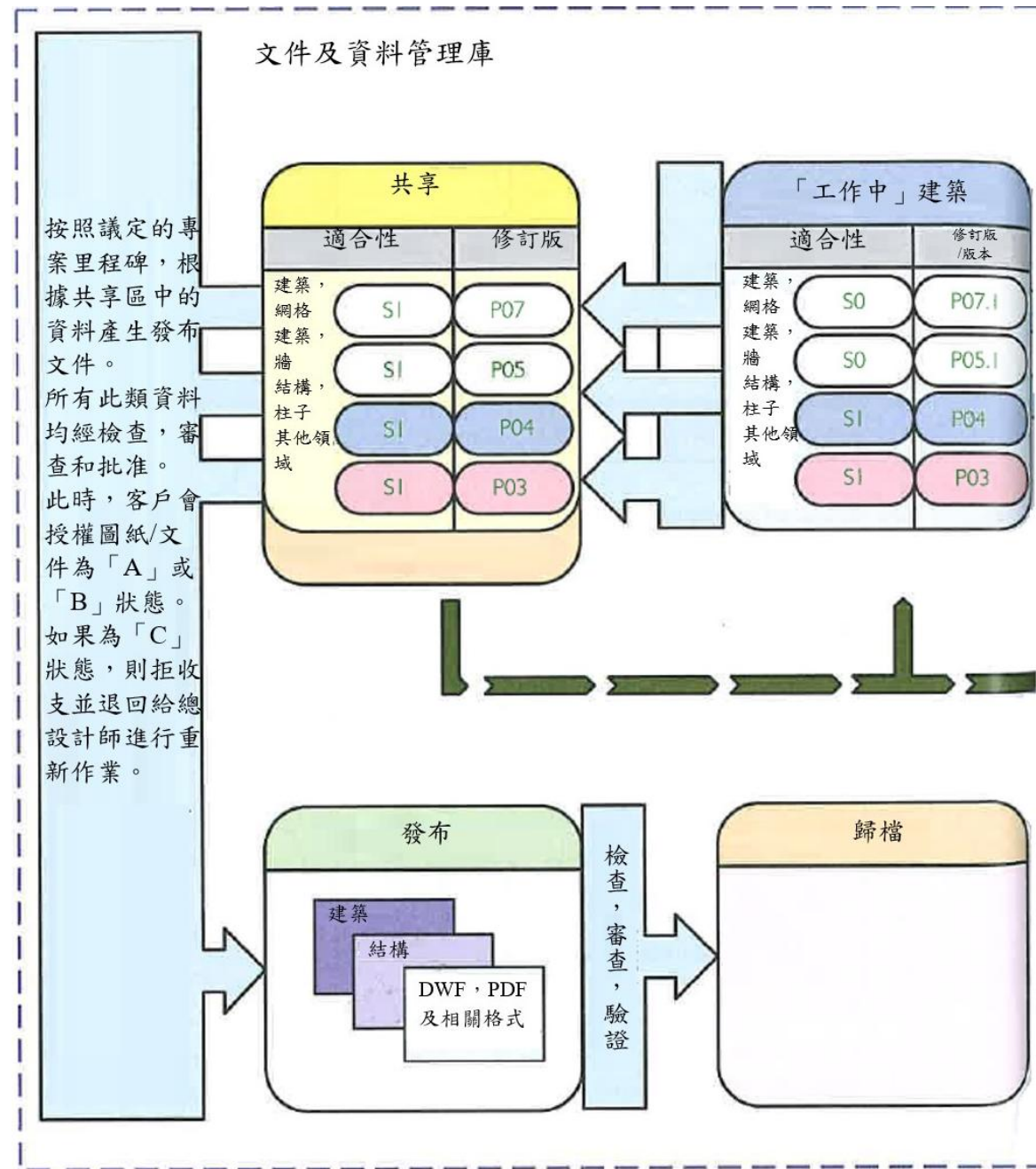
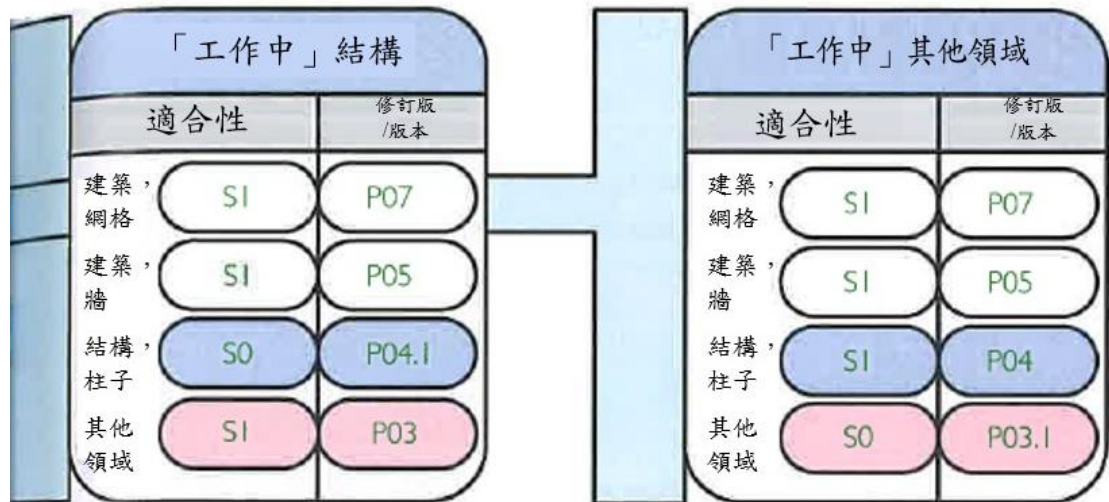


圖 22 CDE 之歸檔流程

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)



下載或引
用文件



六、分散式 CDE

在分散式「任務團隊」環境中 (如圖 23 所示)，各團隊某程度上均為獨立運作之團隊，但所有團隊仍需要訪問共享資訊。圖 24 列出其理想之情況，經由團隊間的共享，並透過正確之軟體，IT 解決方案與修訂之管理流程來使用與進行管理。

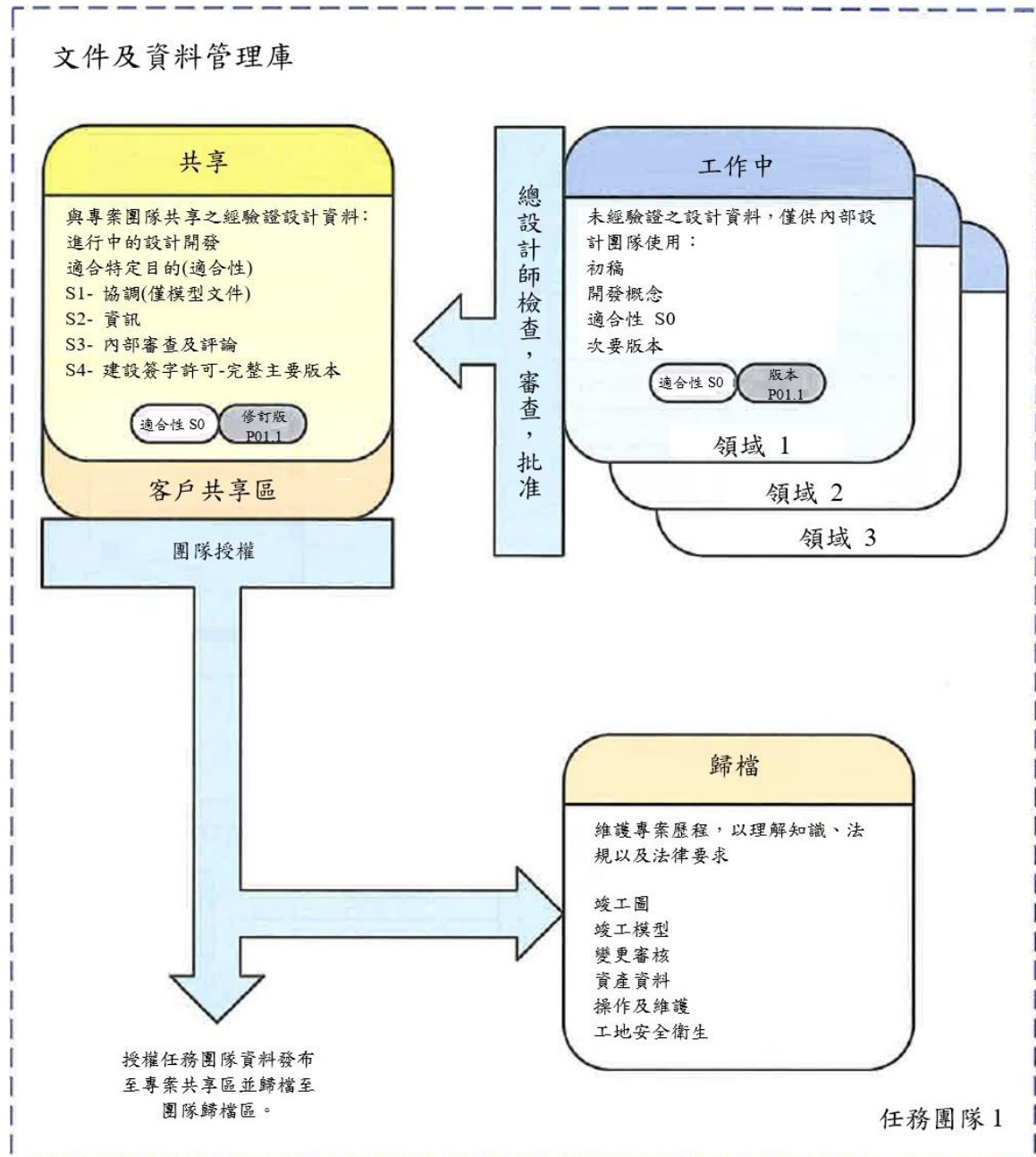


圖 23 團隊環境中的 CDE

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)

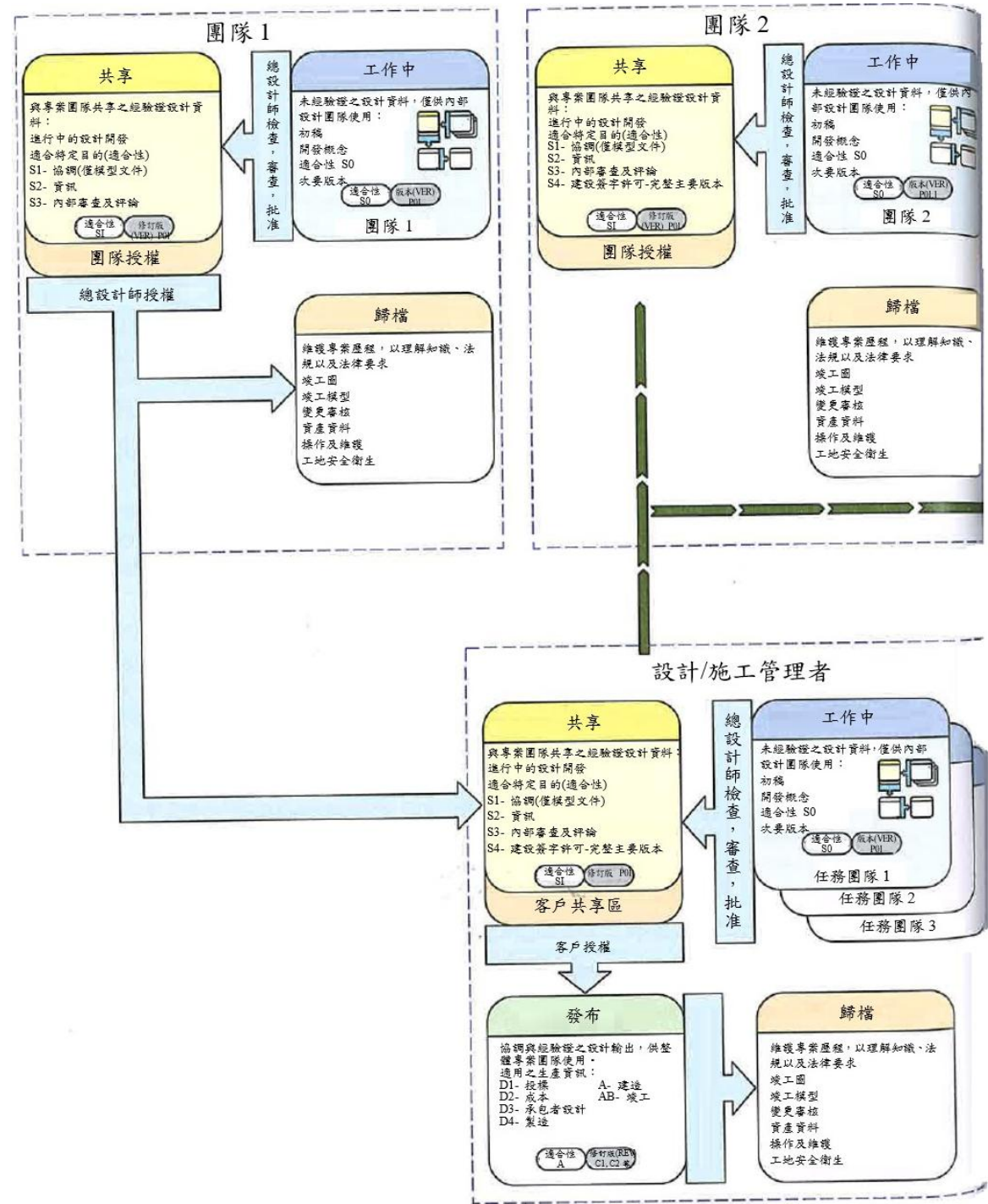
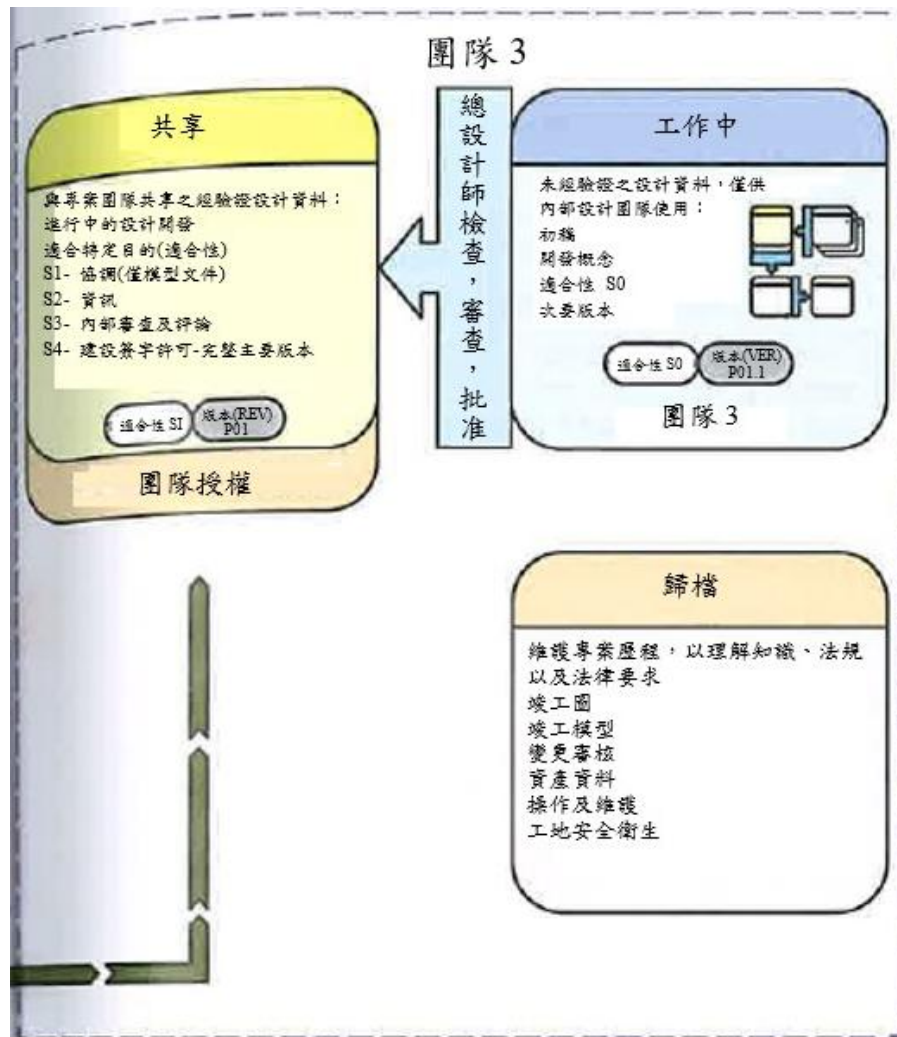


圖 24 專案環境中的 CDE

(資料來源：BIM: A Standard Framework and Guide to BS 1192)



第三節 小結

一、Procedure 與 Process

在上一章的回顧中得知 CDE 的重要性在於協助建築產業建立面對資訊應有的觀念與態度。而 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)，即透過設定與賦予「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。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。

就流程來看，目前的 CDE 相關規定仍以原則性為主的好處在於彈性高，可以適許多情境，流程自然是依照工程專案之設計、施工、維管等階段，參與者則是有業主、專業者、供應鏈等。但如何配合不同工程專案條件、參與者的能力等來調適出合適的實際工作流程，則需要實務經驗累積，這也同時是推動時的課題。

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。理由很明顯，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 詳訂分工內容，主導建立個別工程專案的 CDE，就如同一個收圖平台般，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。

之所以用「液體」來比喻在不同槽中流動的建築資訊，原因在於不同參與者可能會使用不同的軟體來建置建築資訊，而不同的資訊格式，有可能像油與水分離一樣，發生資訊間互相操作性的課題。關於這點，BS 1192 或其指南書中並未提出相關規定，而是留給專案團隊應就所需之資訊，就確保互操作性或理解，或與之相關

的解決方案，自行達成一致的協議即可。

二、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。這樣的轉變，就好像實體貨幣與信用卡、電子貨幣間的關係，實體貨幣因可以觸摸得到而產生信賴，但是貨幣不利於大量支付與快速流通，因而限制經濟發展，所以才發展出各式各樣的實體貨幣以外的支付方式，如信用卡、電子支付等，加速不同大小數量的金錢跨區域流動。而這些新的交付機制其背後基礎是在於信任政府金融管理、信任銀行、信任資安機制。建築產業也是一樣，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。

第四章 CDE 應用發展

第一節 CDE 解決方案

一、CDE Solution

在 ISO 19650 中特別提到了「CDE Solution」一詞，並說明與 CDE 不同，指的是協助實施者或參與者依照 CDE 流程作業的資訊系統。

英國政府為了協助政府機關建置一個符合 PAS 1192 系列標準（也就是 ISO 19650 前身）用以管理資產資訊的共通資訊環境系統，即 Asset Information Management Common Data Environment（AIM CDE），英國政府 BIM 工作團隊的 CDE 小組特別於 2018 年 8 月提出了一份 Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements，即 AIM CDE 系統開發功能需求的指導文件。

從文件的名字特地指出是以 AIM 為目的，就可以看出本研究前面所提到的觀點，即 CDE 會隨著實施者的目的而有不同的實施重點及內容。文件中將 AIM CDE System 的目的定義為政府部門業主提供一個符合相關標準的資訊系統環境，讓業主得以指定、收集、保全、儲存、展示及利用其所維護及操作的資產於發展及操作階段所產出的 BIM Level 2 Information（指英國政府於 2016 年起要求公共工程採用 BIM 所產出的相關資訊，如具結構性的數據、3D 模型及其他文件等）。且此 AIM CDE 涵蓋從業主端出發的 BIM 及資訊採購流程，並位於合約甲方管理的範圍內。

而 AIM CDE 是一個安全的線上系統，且具有專門功能來支持公部門業主在新建或大小整修工程、以及委外操作與維護時，能採購取得符合其需求且經過保證的資訊與數據。系統同時也支持管理上述所取得的資訊的功能。

從其文件中提供的例圖（圖 25）中可以更清楚了解 AIM CDE 的角色與功能。圖中心的弧狀虛線將採購合約分甲乙兩方，AIM CDE 位於甲方範圍，其功能為接收、驗證、管理左側乙方依合約交付的資訊，以便與右側甲方的資產、建築管理系統等內部系統交換分享。圖中除了甲方的 AIM CDE 之外，也可以看到乙方也有自己的 CDE，且可依照設計、施工及操作等不同階段分為 Design CDE、Construct CDE、

Operate CDE，個別收集、管理及分享該階段的資訊。也就是說，一個工程採購或維護委外合約，希望至少會有兩個以上的 CDE 系統來協助整個合約的資訊管理分享，一個在甲方，負責收存符合甲方需求的資訊，並在甲方內部與其他系統連結；另一個在乙方、負責管理個別階段的協同作業。

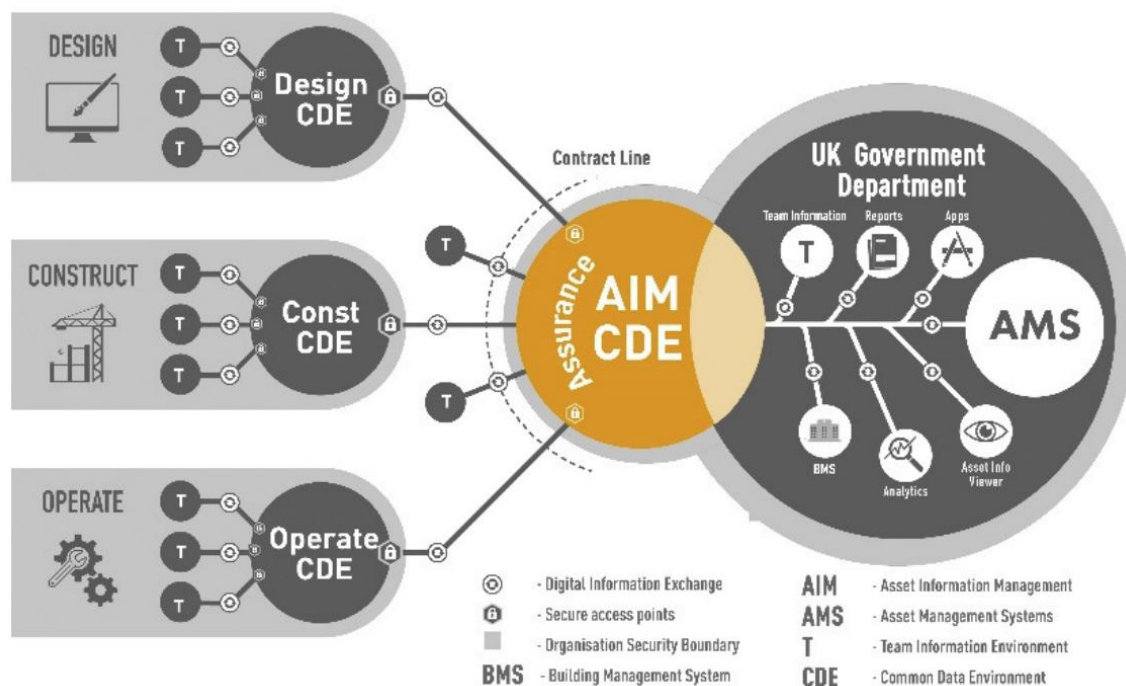


Figure 1 - AIM CDE supports the procurement of assured information

圖 25 用於支持採購到具品質保證的資訊的 AIM CDE

(資料來源：Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements)

而下表是這份 AIM CDE 的指導文件清楚列出系統的功能需求內容，如資訊採購及資訊保證等相關功能均因為關乎業主是否能採購到符合後續運用需求的資訊，而列在清單開頭，並詳述其功能項目。而圖 26 更是清楚將各主要功能項的作用表達出來。

表 2 AIM CDE 系統功能清單

1.0	Information Procurement	資訊採購
1.1	Defining Information Requirements (Employer)	訂定資訊需求 (甲方)
1.2	Defining information deliverables (Suppliers)	訂定資訊交付成果(乙方)
1.3	Information Exchange (Files and Data	資訊交換 (檔案及數據)
1.4	Information from other Systems	來自其他系統的資訊
2.0	Information Assurance	資訊保證
2.1	Information delivery planning Assurance	資訊交付計畫保證
2.2	Information Assurance (Files)	資訊保證 (檔案)
2.3	Information Assurance (Data)	資訊保證 (數據)
2.4	Acceptance and Authorisation Workflows	接收及授權流程
2.5	Assurance Reporting	保證作業報告
3.0	Storage & Cyber Security	儲存及網路安全
3.1	File Store	檔案儲存
3.2	Data Store	數據儲存
3.3	Cyber Security	網路安全
4.0	User Functionality	使用者功能
4.1	File management	檔案管理
4.2	Model Management	模型管理

4.3	Data Management	數據管理
4.4	Collaborative Workflow & Information Reviews	協同作業流程及資訊檢測
4.5	Navigation and Search	導航及搜尋
4.6	Project & Asset set up templates	工程專案及資產設定樣版
4.7	Viewers	檢視
4.8	Audit trail	核定追蹤
4.9	Dashboard, Analytics and Reporting	儀錶板、分析及報告
4.10	Tender Management	招標管理
4.11	Contract Management	合約管理
4.12	Standard Object Libraries	標準元件庫
4.13	Company and user management	使用者管理
5.0	Information Output	資訊產出
5.1	Files and Data Download	檔案及數據下載
5.2	Application Program Interfaces	應用程式介面

(資料來源：Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements)

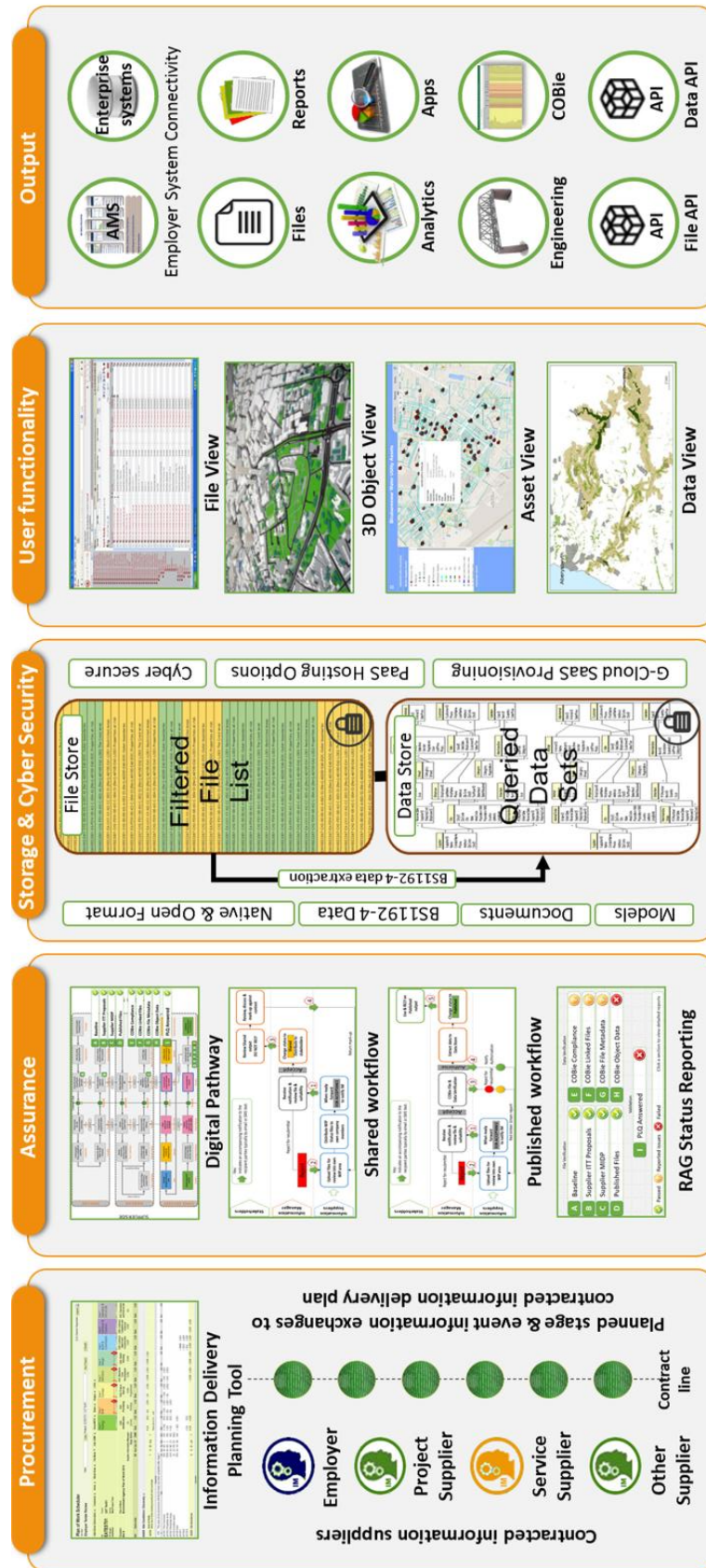


圖 26 CDE 功能圖示

(資料來源 : Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements)

英國希斯洛機場在去年為了宣傳其機場擴充計畫 Heathrow 2.0，對外召開了一場大型的擴張策略說明會。其中所提出的數位策略內容，發展願景是建置一個數位生態系統，以便釋放價值、發揮潛力及促成非凡的工作成果 (A digital ecosystem which liberates value, unlocks potential and enables exceptional delivery)。而為了達成願景，希斯洛機場也配合英國政府推動 BIM 政策，也把 AIM CDE 的建置納為策略的一部分。

二、CDE 解決方案與國內常用的 PMIS 系統

CDE 解決方案與國內工程界現在常用的 PMIS 系統間異同與關係，是本小節要討論的主要內容。

首先，參考民國 91 年中華技術雜誌第 55 期針對中華工程顧問司採訪內容，PMIS 全名為 Professional Management Information System。²⁰並說明：

PMIS 專案管理資訊系統主要是針對工程專業營建管理技術服務計畫(PCM 專案)，在規劃設計與施工階段之資料管理，開發一套架構於網際網路上 (Web-Solution)之專案管理資訊系統(PMIS)平台，並導入供應鏈體系(Supply Chain)概念，輔助專案各參與單位進行工程管理之用。...系統涵蓋專案管理作業所需之功能模組，包括：專案基本設定、最新資訊提報、工程簡報、會議管理、文件往來、契約管理、圖說管理、進度管理、預算管理、品質管理、送審文件管理、日報管理、估驗計價管理等十三個模組。

系統研發獲致效益如下：(1)提供專案管理者及各參與單位 (業主/設計/監造/承商)間一資訊溝通平台，提昇專案管理效率。(2)以系統化方式進行資訊傳遞、存取及彙整計算，可提高資訊運用效率，節省管理人力。(3)解決傳統管理資料重覆輸入問題，確保資料正確性。(4)整體系統均建構於網際網路上，提供分散各處的使

²⁰註：轉投資成立的台灣世曦又稱這套系統為 Project Management Information System，參考來源

<https://interview.cio.com.tw/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E4%B8%96%E6%9B%A6%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E9%A1%A7%E5%95%8F%E7%B8%BD%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E5%B8%AB%E6%9E%97%E6%9B%9C%E6%BB%84202006>

用者立即反映資料及相關分析結果，突破目前 *Client-Server* 架構之工程管理軟體限時限地的缺點。(5)提昇企業在電子化營建管理之技術發展能力，形成相對競爭優勢，為未來 *e* 世紀電子化預作準備。

其中，關於與 CDE 在功能上可能有重疊的「圖說管理模組」，其詳細功能如下：

- A. 設計圖說管理：包括批次轉入及單筆新增設計圖說資料、設計圖說資料查詢、瀏覽及編輯及設計圖說版次管制、送審紀錄管理等。
- B. 施工圖說管理：施工圖說資料自動自設計圖轉換、查詢、瀏覽等。
- C. 變更圖說管理：包括批次轉入及單筆新增變更圖說資料、變更圖說資料查詢、瀏覽及編輯及變更圖說版次管制、變更送審紀錄管理等。如同圖十
- D. 竣工圖說管理：包括批次轉入竣工圖說、竣工圖說資料查詢、瀏覽等功能。



圖 27 PMIS 圖說管理模組功能流程圖

(資料來源 http://www.ceci.org.tw/book/55/ch55_7.htm)

若從資訊的聯結與應用來看，關於 BIM 及 PMIS 整合應用方式²¹，已有陳威良等人提出的模式為：

一般而言，BIM 資料庫中包含 3D 模型以及各元件相關的物料資訊，當我們建立起 PMIS 的 WBS 與 BIM 的 3D 元件的對應關係時，PMIS 可以透過各工項對應的 3D 元件，取得其相關物料資訊，進而計算該工項的物料耗用；而 BIM 可以在 3D 模擬時，連接對應的工項，並取得其時程資訊，進而發展 4D (3D+時間管理)之專案管理；如進一步結合物料及資源耗用，則可計算各工項對應之成本，而達成 5D (3D+

²¹ BIM 及 PMIS 整合應用在建築生命週期營建管理之實施架構，
<http://www.architw.org.tw/ftp/magazine/mag82/82TH-P47.pdf>

時間+成本管理)之專案管理效益。

綜合而言，PMIS 在發展是以輔助工程顧問公司的管理作業出發，其中圖說管理模組的功能在於轉入並管理設計施工階段及竣工的圖說資料及送審資料，並提供查詢、瀏覽。結合 BIM 之後，則是朝向將 BIM 視為一個有著更多資料的資料庫，透過與 BIM 的鏈結增強原本 PMIS 功能模組。

但 CDE 的精神偏向輔助不同專業間的應用同一個資料來源來交換圖資增進協同作業的效益，且並未嚴格設定目標管理者。其管理的目的與範圍雖然在瀏覽、收存的功能上相似，不同的在於 CDE 規定了更詳細的資訊狀態放行的責任，這也就是說，CDE 有部分工作項目可能不在 PMIS 原先開發時所設定的範圍內。從英國 AIM CDE 系統功能需求表中更可以看出其與 PMIS 因為實施者及後續資訊用途的不同，而展現出不同的需求重點。

整合 PMIS 與 CDE 在資訊系統技術上應無問題，但要考慮到 CDE 的管理責任，以及未來的保存資料的移交，兩者之間是否採整合的方式，或是將圖資管理模組從 PMIS 中獨出來加上 CDE 的工作流程，甚至是 CDE 系統為主並加入一些 PMIS 的管理工能模組等的未來發展，需要進一步的探討。

三、國際及國內類似解決方案

目前國際上及國內可以看到已有出現以與前述英國 AIM CDE 指導文件相似角度出發的資訊系統。例如英國政府在其提供公部門採購資訊網 Digital Marketplace，也已提供 Bentley Systems、EcoDomus 等公司所開發符合 PAS 或 ISO 標準的 CDE 資訊系統解決方案，讓公部門也可以直接採購系統，而不需自行開發。除了上述例子之外，國際 BIM 建模軟體大廠，已注意到這一塊市場，開發出相關的雲端服務，例如 Autodesk 公司所推出的 BIM360，而在國內也有類似的雲端服務，如衛武資訊所推出的 Webimsync、Syncobox 等。可以先從官方的介紹網頁，初步了解前述解決方案的大致功能。如 Autodesk 臺灣經銷商大塚資訊的網頁對 BIM360 的介紹內容如下²²：

²² <https://www.oitc.com.tw/products-detail/BIM360/47>

Autodesk BIM360 雲端平台，可做為專案統一的協同平台，於設計、施工、竣工過程中可以統整、管理並交換專案中所有的檔案，讓專案中的人員能夠即時且方便查看正確的圖面資料。BIM360 可在工程週期中運用以增進施工管理效益。從工程文檔內容保存到專案設計、修調版本皆可完整留存。透過雲端作業增加工作效率與速度。」

另外，武衛資訊公司的 Webimsync 及 Syncobox 是相互搭配的服務，在 Syncobox 網頁²³中，對於 WeBIMSync 提供了以下說明：

是一個 BIM 專案溝通管理平台。在歷經了多年且多專案的磨練，能有效的協助工程專案團隊，以 BIM 模型為基礎，進行更有效且便捷的溝通。」並具有以下特點：

- A. 快速銜接 Navisworks 的整合模型*
- B. 加速會議中開啟模型議題的速度*
- C. 可於沒有網路的環境中離線應用*
- D. 整合 BIM 產出的 2D 工程圖說，進行快速定位至 3D 空間*
- E. 加速會議中開啟模型議題的速度*
- F. BIM 模型管理與版本控制*
- G. 簡易的剖面工具，快速展示樓層與房間*

從官方的功能說明來看，前述這些服務較偏重於設計、施工階段的協同作業。從英國 AIM CDE 文件的觀點來看，類似前述的 CDE 是屬於位在合約乙方的 CDE。

第二節 國內應用情形

一、ISO 19650 認證

前面提到 CDE 是 ISO 19650 的主要項目之一，英國 BSI 為了在國內推廣 ISO 19650 一系列 BIM 標準，除了與國內建築營建相關學研與協會團體合作發布中文版的標準外，也辦理公司組織 BIM 能力 ISO 19650 認證。目前在英國 BSI 推廣 ISO BIM 認證的助力下，國內已分別有工程顧問公司及營造廠取得認證。這也提供了本研究了解國內應用 CDE 的實際情形的管道，可從這些廠商了解國內 CDE 應用發展

²³ <https://www.syncobox.com/>

情形的一部分，特別是在國內條件下，CDE 會以何種面貌呈現。

本研究是透過訪談的方式，希望從以下的問題了解到應用 CDE 所需的資源、課題及效益。

- A. 軟硬體投資？CDE 是自行開發系統環境還是採購商用軟體？經費與人力？
- B. 在國內的環境條件下，實際運用時所遇到的困難與解決方法？CDE 有作哪些調整？
- C. 在公司內部不同單位間的 CDE 嗎？還是只應用在專案環境中？貴公司是協助業主管理 CDE 嗎？
- D. CDE 資料庫是存放系統或是自行管理？
- E. CDE 與 PMIS 間的關係？
- F. CDE 的運用實例，包含有多少參與者，應用於那一項協同作業（機電配管？）
- G. WIP 及 SHAER 狀態間，不同的單位對同一個專案圖模的協同修改流程？
- H. 曾有與其他有採用 CDE 的公司合作的經驗嗎？
- I. CDE 的效益？因為有助於協同作業而提高多少效率？
- J. 對業主嘗試採用 CDE 的建議？
- K. 對於國內要推 CDE 的建議研究課題？

因為尚未獲得受訪者的同意，可引用訪談的內容完整，以下的內容已將可能涉及機敏的資料刪除，僅留下概略性的描述，作為訪談結論的補充資料。

- A. 目前 CDE 是使用商用雲端服務，應用於工程專案的模檔儲存與協作分享，並會依不同專案規劃不同的協作分享管控流程，專案的模檔文件以存放在商用雲端服務中為主。
- B. CDE 的精神是專案管理，但與 PMIS 之不同點在於並不只是收繳工程文件。
- C. ISO 19650 的驗證內，在 CDE 之前還包含有 BEP 及 MIDP 等項目，CDE 的內容應配合前兩者的內容調整，例如 GATE 的設定。
- D. CDE 的流程包含了設計、施工間的模檔分享與最後將資料提交給業主的流程，業主應先提出需求、標準與時程（且應可著重於維護管理階段所需資料），並保留彈性讓設計、施工端自行應用 CDE 完成應交付的資料。若是

公共工程，應可先統整一套資料交付標準，以節省重新熟悉不同標準的時間。

- E. 業主的 CDE，在 WIP 階段可能是除了工程主辦單位之外，其他需檢視工程文件的內部平行會辦單位，如市政府。

就目前所訪談的結果可以得到國內應用 CDE 的大致情形。ISO 19650 中 CDE 雖然提出資訊的協助產出、管理及保存的應有流程原則，但在落實時，會因為實施的主體與適用的個案，而需作個別的調整。在主體上，依照 ISO 的說明，業主、計設、施工等相關參與者都應在內部有 CDE 的協作環境，而個別工程專案也應有一個 CDE。但所蒐集之國內目前認證的情形，僅有實施主體的內部作業流程，尚無就工程個案的認證，因此關於兩種不同的 CDE 如何搭配應用，尚不清楚。特別是受訪者也說明，CDE 需要配合個別工程專案的 BEP 及 MIDP 等內容內來調整 CDE 內如 GATE 等的設定時，其與實施主體內部的 CDE 應如何再搭配且就不同主體而言，因其業務內容不同，在實施 CDE 時應也會有所不同。

因為方法上的限制，從訪談過程尚未能了解 CDE 所建議的分享、狀態管控等機制，在國內條件下所遇到的課題。因為並未發現實施主體有再依照 CDE 原則就主體組織內部或個別工程專案再細化的工作流程規定，受訪者僅表達是藉由商用雲端服務來協助管理分享及存放建築資訊。至於國內現有提供與 CDE 類似的商用雲端服務，本研究已在前面內容略作說明。

受訪者也建議，基於個案條件差別大，公共工程合約應保留設計施工階段的 CDE 流程細節規定的彈性，而是以一套統一的資料交付標準來引導業界熟用 CDE。換句話說，也就是提醒主管機關公共工程的合約內容並不適宜直接引用、參考 ISO 19650 的內容。

二、社會住宅工程

綜合前面對於 CDE 解決方案的說明，更可以看出 ISO19650 所提出 CDE 流程標準，在不同的實施者或是階段中確實會有不同的重點與不同的功能。國內在工程合約乙方應用 CDE 上，已有廠商嗅到商機並開發提供相對應的解決方案。反倒是合約甲方的 CDE，國內雖尚未看到較明顯的發展，但已有部分公部門如桃園市政府住宅發展處、國家住宅及都市更新中心等單位，像英國希斯洛機場一樣，注意到收存

建築資訊對於社會住宅維護管理作業效率與效能的重要性，開始嘗試開發相關系統。

其中桃園市政府住宅發展處除了參考本所 BIM 協同作業指南在社會住宅新建工程的設計、施工階段嘗試導入 BIM 之外，也為了能進一步將設計施工階段的 BIM 模型資訊用於輔助及優化後續的社會住宅維護管理作業，在 108 年委外辦理「建築資訊模型 (BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理機制規劃導入服務」並完成一份前述服務的標準作業手冊。「手冊將定義圖文管理及審核機制，並依據不同面向之社會住宅維護管使用需求，規定工程執行各階段 BIM 建模標準、交付流程與審查機制，另彙整社會住宅常用之設備元件，建置社會住宅 BIM 元件庫，以利統一 BIM 元件之編碼及留存屬性資料標準。」並嘗試開發一個「BIM 資訊倉儲資料庫？」配合該市採用 BIM 的社會住宅新建工程專案，從設計施工階段開始有系統的收集數位圖資。

同時，在手冊也提到其所列的相關模型圖資標準，有助於未來「導入 ISO 19650 國際工程資訊交付流程，建立「通用資訊環境」(CDE)。在竣工階段進入到營運維護階段期間，將應交付的資訊傳遞到最能有效生成資訊營建專案平台和維護管理的相關參與者彼此有一套資訊交付與統一收存的標準是十分重要的。透過建立通用資訊平台整合桃園市政府住宅發展處、專案管理單位、設計施工團隊與維護管理廠商的資訊進行溝通、重複利用和共享資訊，並且最後在營運維護階段所分析到的資料協助主辦機關檢討問題及損失，待下次開案時，可以依前次的檢討中更進一步的避免相關問題。」可以窺知桃園市政府住宅發展處未來也會朝向開發建置業主方的 CDE。

另外，國家住宅及都市更新中心目前負責在近年執行大量的社會住宅新建工程，以及後續 50 年的維護管理作業，因此有可能成為國內最大的社會住宅所有權人及管理者。對於該如何有效辦理數量龐大的社會住宅維護管理工作，該中心也開始嘗試在林口世大界選手村社會住宅透過運用 BIM 技術取得正確的數據資訊來輔助維護管理，並持續推廣到其他社會住宅建案。從英國希斯洛機場擴張計畫及桃園市政府住宅發展處的經驗看來，國家住宅及都市更新中心將來為了能有效的收存管理社會住宅於設計、施工階段的 BIM 及其他資訊，現在就開始規劃業主方的 AIM CDE

系統，應是一個值得參考的方向。

第三節 小結

在 ISO 19650 中特別提到了「CDE Solution」一詞，並說明與 CDE 不同，指的是協助實施者或參與者依照 CDE 流程作業的資訊系統，且 CDE Solution 的功能也可以因實施者與目標用途而作調整，而有者不同的形態。從英國政府為了協助府部門業主建置一個符合相關標準的資訊系統環境，讓業主得以指定、收集、保全、儲存、展示及利用其所維護及操作的資產於發展及操作階段所產出的 BIM Level 2 Information 文件，而發布的「Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements」指導文件中特別是收存 AIM 為目的。而且文件中也暗示一個工程採購或維護委外合約，希望至少會有兩個以上的 CDE 系統來協助整個合約的資訊管理分享，一個在甲方，負責收存符合甲方需求的資訊，並在甲方內部與其他系統連結；另一個在乙方，負責管理個別階段的協同作業。

與國內工程專案常運來管理資訊的 PMIS 間不同在於，CDE 的精神偏向輔助不同專業間的應用同一個資料來源來交換圖資增進協同作業的效益，且並未嚴格設定目標管理者。其管理的目的與範圍雖然在瀏覽、收存的功能上相似，不同的在於 CDE 規定了更詳細的資訊狀態放行的責任，這也就是說，CDE 有部分工作項目可能不在 PMIS 原先開發時所設定的範圍內。整合 PMIS 與 CDE 在資訊系統技術上應無問題，但要考慮到 CDE 的管理責任，以及未來的保存資料的移交，兩者之間是否採整合的方式，或是將圖資管理模組從 PMIS 中獨出來加上 CDE 的工作流程，甚或是 CDE 系統為主並加入一些 PMIS 的管理工能模組等的未來發展，需要進一步的探討。

在實際應用上，英國希斯洛機場在去年為了宣傳其機場擴充計畫 Heathrow 2.0，對外召開了一場大型的擴張策略說明會。其中所提出的數位策略內容，發展願景是建置一個數位生態系統，以便釋放價值、發揮潛力及促成非凡的工作成果。經比較機場公司所發布的構想文件及英國 AIM CDE 文件的來看，應是開發位在合約甲方的 CDE 環境。

反觀國內就目前所訪談的結果可以得到國內目前認證的情形，僅有實施主體的

內部作業流程，尚無就工程個案的認證，因此關於兩種不同的 CDE 如何搭配應用，尚不清楚。特別是受訪者也說明，CDE 需要配合個別工程專案的 BEP 及 MIDP 等內容內來調整 CDE 內如 GATE 等的設定時，其與實施主體內部的 CDE 應如何再搭配且就不同主體而言，因其業務內容不同，在實施 CDE 時應也會有所不同。

受訪者也同時建議，基於個案條件差別大，公共工程合約應保留設計施工階段的 CDE 流程細節規定的彈性，而是以一套統一的資料交付標準來引導業界熟用 CDE。換句話說，也就是提醒主管機關公共工程的合約內容並不適宜直接引用、參考 ISO 19650 的內容。

從英國希斯洛機場擴張計畫及桃園市政府住宅發展處的經驗看來，國家住宅及都市更新中心將來為了能有效的收存管理社會住宅於設計、施工階段的 BIM 及其他資訊，現在就開始規劃業主方的 AIM CDE 系統，加上目前國際上及國內可以看到已有出現 CDE Solution 其功能較偏重於設計、施工階段的協同作業，因此，參考英國 AIM CDE 指導文件儘量協助國內公部門開發屬於甲方的 CDE 應是一個值得參考的方向。

第五章 結論與建議

第一節 結論

BIM 的創新點在於以電腦可閱讀的 BIM 模型取代了傳統只能依靠人工閱讀的 2 維圖說，這個新的資訊儲存方法與技術，為傳統建築產業帶來了嶄新的協同工作流程。使得更多重要的建築資訊可以在建築全生命週期中迅速流動分享，讓不同專業間有機會進行在傳統 2 維圖說時代達不到的協同作業模式，獲得更高的工作效能、工程品質與營運效能。這個關乎建築資訊在全生命週期中被創造、分享、交換以及重複利用的協同工作流程，未來也將進而改變建築產業的生態組成。

本研究主要內容有二，首先是了解 CDE 發展沿革、運作基本邏輯，如何嵌入工程專案工作流程，以及目前應用情形、效益與限制。其次是了解目前國內工程專案在應用 BIM 流程時，BIM 模型與相關電腦檔案在業主、承包商、不同專業者間的建置、分享與存放的實際情形，以及所發生的課題。

一、CDE 的角色與功能

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倣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)，即透過設定及賦予「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。

二、CDE Solution 的應用情形

在 ISO 19650 中特別提到了「CDE Solution」一詞，並說明與 CDE 不同，指的是協助實施者或參與者依照 CDE 流程作業的資訊系統，且 CDE Solution 的功能也可以因實施者與目標用途而作調整，而有者不同的形態。從英國政府發布的「Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements」指導文件中特別是收存 AIM 為目的，且文件同時提出一個工程採

購或維護委外合約，希望至少會有兩個以上的 CDE 系統來協助整個合約的資訊管理分享，一個在甲方，負責收存符合甲方需求的資訊，並在甲方內部與其他系統連結；另一個在乙方，負責管理個別階段的協同作業。

與國內工程專案常運來管理資訊的 PMIS 間，在圖資管理的目的與範圍雖然在瀏覽、收存的功能上相似，不同的在於 CDE 規定了更詳細的資訊狀態放行的責任，這也就是說，CDE 有部分工作項目可能不在 PMIS 原先開發時所設定的範圍內。兩者之間是否採整合的方式，或是將圖資管理模組從 PMIS 中獨出來加上 CDE 的工作流程，甚或是 CDE 系統為主並加入一些 PMIS 的管理工能模組等的未來發展，需要進一步的探討。

在實際應用上，國內就目前所訪談的結果可以得到國內目前認證的情形，僅有實施主體的內部作業流程，尚無就工程個案的認證，因此關於兩種不同的 CDE 如何搭配應用，尚不清楚。特別是受訪者也說明，其與實施主體內部的 CDE 應如何再搭配且就不同主體而言，因其業務內容不同，在實施 CDE 時應也會有所不同。受訪者也同時建議，基於個案條件差別大，提醒主管機關公共工程的合約內容並不適宜直接引用、參考 ISO 19650 中 CDE 的內容。

從英國希斯洛機場擴張計畫及桃園市政府住宅發展處的經驗看來，國家住宅及都市更新中心將來為了能有效的收存管理社會住宅於設計、施工階段的 BIM 及其他資訊，現在就開始規劃業主方的 AIM CDE 系統，加上目前國際上及國內可以看到已有出現 CDE Solution 其功能較偏重於設計、施工階段的協同作業，因此，參考英國 AIM CDE 指導文件儘量協助國內公部門開發屬於甲方的 CDE 應是一個值得參考的方向。

第二節 建議

- 國內 BIM 協同作業有必要加入 CDE，但要說明甲乙双方應用的注意事項，特別是關於如何引用到工程採購合約中的相關作法。

為了保留各國引用時的調整彈性，ISO 19650 中的 CDE 規定僅就重要的原則作說明。在實際應用時，各國可以再就不同的條件再作細部的規定，就

如同英國政府雖然是 CDE 的早期應用國家之一，其國家標準的內容也是一種可遵循的策略，指導政府機關的相關作業或工程採購規劃其實際措施。反觀國內因為尚無相關國家標準，也未正式引入 ISO 19650，而本所目前有關 BIM 協同作業指南的成果，其主要目標在於協同工程專案或相關組織實際導入 BIM，性質上並不屬於國際或國家標準，因此僅是將 ISO 19650 關於 CDE 翻譯納入指南中，並不符合指南原本設定的目標。從本研究所進行的訪談及收集到的英國 AIM CDE 指導文件來看，應有必要在先從合約執行上說明 CDE 並非是工程採購過程中的委辦工作或交付項目，甲乙兩方在應用 CDE 上均分別應具有的能力及負責的作業重點，雙方的共同配合才能順利達成工程採購中資訊需求的建置與交付工作。

- 參考國外經驗以產官學聯盟協助推動

至於，工程專案的參與者各方，如業主，設計、施工方應再如何部署符合各自責任目的 CDE，在其他國家有國家標準的引導下，多是由相關民間專業團體自行研訂相關技術指導文件。惟國內在暨無政策及國家標準，且業界慣於依循國家規範的環境下，建議可參考英國的作法，儘速成立產官學推動聯盟，集中資源主動提出想法，才能協助政府主管機關迅速訂出各方滿意的指導文件。

- 公部門帶頭，參考英國文件協助有需求的公部門開發合適的 AIM CDE，並研擬國內指導文件。從需求端，引導供給端導入相對應的 CDE。

從公部門開始投資建置 CDE 可有效引導國家建築資訊收集應用發展與政策有效結合，從需求端開始拉動中上游供鏈朝向共同的方向整備與投資，有效的帶動產業與經濟發展。另一方面，透過政府標竿案例的建立，也可增加政策推動的可信度。

英國政府所發布的 AIM CDE 功能需求文件，內容完整豐富完整，應可作為國內建立相關系統的重要參考文件。惟需注意後續建議由政府單位主導與業界共同宣導成果為合作所得，統整宣導內容，凝聚力量。

- 研究建立 AIM CDE 及業主端其他資產相關資訊系統間的架構，加值應用內容。

英國以建立國家數位雙生為遠景，規劃各項重要公共建築數位資訊收集應用的總方向，同時也在指導各個建築維護作業的相關資訊系統應可介接 CDE 取得建築資訊，將 CDE 視為惟一且可信任的建築資訊來源，取代以往耗費人工且可信度低的輸入方式。

我國目前正在嘗試推動的「精準醫療」也需要從基因定序、收集看診資訊等基礎工作開始作起，且每一個階段的資訊取及後續的加值應用得都涉及大量資源投入，若其主要目的之一為維護國民的健康及生命，那麼與人民生活息息相關的建築環境資訊，也應具有相同的地位，參考英國的國家數位雙生，作為國家政策方向。

後續需持續研訂建築資訊的加值應用，以提出更完整及明確的後續用途及效益，除了配合政府政策外，也需要提出有別於個別建築範圍屬於綜合不同建築數據有效的應用模式，以成為長期支持開發維運 CDE 系統的基礎。

附錄一 自行研究計畫業務協調會議紀錄及回應

表 3 自行研究計畫業務協調會議紀錄及回應

日期/時間	109 年 3 月 11 日 (星期三) 下午 2 時	
主持人	王所長榮進	
地點	內政部建築研究所簡報室	
綜合討論與建議事項		本研究回應與處理
1. 本案在後續收集文獻案例時，將透過建築用途相近的案例，了解工程專案應用 BIM 並進行不同專業間的協同作業時，其共通數據環境除了 BIM 模型之外，其是否包含其他不同類別的資料。		遵示辦理。
2. 未來將於調查國內實務案例在 BIM 模型存放與分享的課題時，同時探討如何使共通數據環境的操作流程更為友善。		遵示辦理。
3. 擬將題目調整為「建築資訊建模協同作業檔案分享管理機制之研究—共通數據環境 CDE」，以便能更明確表達研究內容。		遵示辦理。

附錄二 期中審查會議紀錄及回應

表 4 期中審查會議紀錄及回應

日期/時間	109 年 8 月 10 日 (星期一) 下午 2 時 30 分	
主持人	陳組長建中	
地點	內政部建築研究所簡報室	
綜合討論與建議事項		本研究回應與處理
行政院公共工程委員會 李技正文欽 1. 本計畫的預期成果包括整理 ISO 19650 之 CED 成果，然而 ISO 19650 是包含於 ISO 9000 品質管理標準的一個標準，業界於導入 ISO 9000 時已建立一套計畫資訊管理系統。因此在引入或建立 ISO 19650 的 CDE 時，宜注意需能與既有的 ISO 9000 計畫資訊管理系統相容，以避免業界重複投資衍生資料肥胖 (infobesity) 的問題。 2. 此外，ISO 19650 既然是 ISO 9000 的一支，那它就必然是客戶導向或需求導向的，有了客戶的歧或者資產管理的需求，才會衍生客戶及資產管理活動的資訊交換需求，也就是 ISO 19650 所說的 EIR 及 AIR，然後才会有 BEP 的執行計畫，最後才会有符合客戶需求或資產管理需求的 BIM 成		1. ISO 19650 的內容已說明其為依據 ISO 9000 系列及 ISO 55000 系列標準的原則所訂定的。 2. 即作為管理所需的資產資訊管理標準。

果產出。在上述流程裡面，可以理解到它主要是比較偏向是需求拉動的，而非僅靠著程序去推動（也就是照著程序一步一步走，就自然會有符合需求的成果的這樣一個想像），而真實的情況卻是 CDE 在這裡面的角色就是支援前述程序的一個環境工具，CDE 很重要沒錯，但它不是目的，所以應該要精簡、可靠、低成本，並且要與既有的品質管理程序相結合，如此方能使 CDE 恰如其分的發揮其功能。	
內政部營建署 劉工務員文遷 1. 廣義的 CDE 包含 IFC、IDM 座標等類型資料，本案主要在建置一個可信賴的協作分享機制，包括流程與工序，幫助工程專案中不同專業間協同作業。	感謝建議，所提內容均為 CDE 實施時重要資訊需求參考標準。
新北市政府工務局 譚股長羽文 1. 目前所探討之資訊為屬性資訊，在工程實務方面常會需要「座標」資訊及模型資訊呈現上之檢討，尤其建築土建與管線設備間常有衝突，但目前只有土木工程使用「大地座標」，其他產業似乎尚未顧及「座標」資訊，建議未來納	感謝建議，所提內容均為 CDE 實施時重要資訊需求參考標準。

入協同作業研究之中。 2. 以流程為基礎可考量權責、位置描述、資訊版本與編碼，以及共通之軟體交換格式。	
桃園市政府住宅發展處 賴副工程師司源聰 1. 建議應在緣起時說明 CDE 之意義和方向，有利初次看到的人能快速了解其定義。 2. BIM 模型的管理環境建立，建議可了解 Bentley 公司 Project 軟體的管理內容是否為本案所需。	感謝建議，將再尋機訪談了解 Bentley 公司 Project 軟體。
中華民國全國建築師公會 張建築師文瑞 1. BIM 資訊內含示意圖宜增加第四項 BIM Management。 2. BIM 的 4 個等級，可以在 p.9 圖 2 開發 BIM level3(iBIM)內容之前，增加一張從 level 0 至 level 4 的說明圖表，以便清楚表達 4 個等級。 3. 未來展望分六點指出 DBB 可以支援的發展機會有六點，依行事邏輯順序而言，第六點與第五點應該對調。又，本項既然有其順序性，宜以數字編號取代以「●」符號作為行首。 4. P.15 圖 10 英國 BIM level2 八大	感謝建議，部分內容如英國 BIM 八大標準的編號、ISO 19650-4、國內外案例等已酌參調整內容或補充說明。

標準，因為有項次別，為便於日後討論，宜以數字編號取代以「>」符號作為行首。 5. 圖 11 CDE 的資訊管理分與程原則，考諸這段以後的各項探討，前面的三個狀態(state)之間存有回饋動作的存在，雖然是資料來源出自 BIM:A Standard Framework and Guide to BS 1192，此圖有進一步補充說明或修正的必要。 6. 敬請查究英國推動國際標準的五項 ISO，何以獨缺 ISO 19650-4？ 7. 圖 17、18、19 應緊接內文說明之後移至 p.33。 8. 文件及資料管理庫，由共享至發布間 Gate 開口內的文字「A」、「B」、及「C」，語意不清，宜作進一步交代。 9. 第六點、分散式 CDE 內文「但所有團隊需要訪問共享資訊」，顯出「工作中」與「共享」狀態存有回饋或反芻的可能性存在，此圖如第五點意見所示，「有進一步補充說明或修正的必要」。 10. 未見國內及國外專案案例的描述。	
---	--

11. 在參考書目之後增列專有名詞彙檢索，將出現在報告中的英文簡寫專有名詞，逐條列出其英文全部名稱，並且對其內容簡要解釋，以便閱讀者檢索。 12. 有必要作一張預定工作進度表，作為研究者自己對於進度的掌控，研究完畢後改成實際工作進度表，以備日後研究人員及查閱者參考。	
財團法人台灣地理資訊中心 鄭副處長建科 1. 英國推動發展 BIM ISO 標準的目的在於建立其在國際間的領導地位，其中 CDE 可以理解為是一個遊戲規則，一個工程專業各參與者的分項分層負責表。其發展背景主要在於英國並沒有如我國訂有開放式的合約範本與嚴密的法規，而是大量依賴合約條文來議定權利義務，若合約解釋有模糊空間，就容易產生糾紛，影響產業發展。因此英國在累積了其國內的經驗後提出相關規範作為國際標準。 2. CDE 除了用於建築資訊協作分享，也可作為工程專案或公司內控內稽找出已完成案例的在設計	感謝建議，已將國內 PMIS 與 CDE 進行初步比對，了解系統整合的課題。

責任、用語不清等執行或決策課題，作為後續新案參考的功能。 建議本案後續可以了解國內案例關於上述功能在實現實務上的困難點，點出 CDE 在國內特有的法今體系下存在的必要性，以及 可以操作的模式。	
財團法人台灣建築中心 侯副理 雅壹 1. 目前市面上已有很多軟體已在開發類似 CDE 的環境，即協同作業與 BIM 系統，例如衛武資訊。其他國內案例也可參考根基建設公司前不久取得 ISO 19650 認證的經驗與資訊。	感謝建議，將再尋機訪談相關廠商。
內政部建築研究所 林副研究員 谷陶 1. 本案關注 BIM 如何成為可信賴的收存分享機制，建議可留意區塊鏈技術與 BIM 結合應用發展趨勢。 2. 本案 CDE Process 與區塊鏈分散式儲存、共識機制與智慧合約等皆有類似之處，國內外營建業已有案例可供參考。	感謝建議，區塊鏈的應用屬於 CDE 解決方案的範疇，將納入後續研究參考。

內政部建築研究所 賴副研究員 深江 1. 本案似涉及平台建立，案內是否對資訊安全問題加以考量？因平台易使用程度常與資訊安全成反比。	感謝建議，資安的課題應可藉由區塊鏈處理，屬於 CDE 解決方案的範疇，將納入後續研究參考。
---	--

附錄三 期末審查會議紀錄及回應

表 5 期末審查會議紀錄及回應

日期/時間	109 年 11 月 24 日 (星期二) 上午 9 時 30 分	
主持人	陳組長建中	
地點	內政部建築研究所討論室 (一)	
	綜合討論與建議事項	本研究回應與處理
行政院公共工程委員會 李技正文欽 1. 研究目的方面，建議針對 CDE 的應用價值適度予以強化，例如 CDE 可以給 Project 帶來哪些效益。 2. CDE、ISO 19650 的標準已經廣為各界瞭解，重點在於把前述的瞭解融入現有的專案管理體系中，讓他成為可用，這樣才能發揮 CDE 的效用。此部分可於後續研究中加以探討。	1. 在 ISO 19650 的內容已說明其為依據 ISO 9000 系列及 ISO 55000 系列標準的原則所訂定的。標準的層級由上而下為 9000、55000、19650 即作為管理所需的資產資訊管理標準。 2. 專案管理體系結合 CDE 將納入後續研究探討。	
中華民國全國建築師公會 張建 築師文瑞 (意見內容參照期中審查)	1. 感謝提供修改建議。惟其中部分修改建議，涉及修改引用之圖表，因時間資源有限，未能達成。 2. 至於有關 CDE 的工作流程更詳細的回饋流程，因未能找到相關的文獻及案例，故未能修改。	
財團法人台灣建築中心 許工程師銘珊 1. 本案有於國內建築產業建立資訊收存與分享作業的重要性及必要	1. 感謝肯定。 2. 將納入後續研究參考。	

性。	
2. 期待後續可繼續蒐集國內業界實際案例，供想導入的廠商參考。	
本所 褚助理研究員政鑫 可多說明如何讓各使用者願意使用。	將納入後續研究參考。
本所 黃助理研究員 研究課題重要，研究成果符合期待。	感謝肯定。
新北市政府工務局 譚股長羽文 1. 建議補充在導入 BIM 下所立之 CDE 其各角色之權責範圍及後續建議可探討 CDE 及 PMIS 整合應用及輔助自動化檢核機制。 2. 部分空白頁建議刪除（例如第 20、27 頁）。 3. 本案內容已符合預期成果需求。	1. CDE 的目的在於協助協同合作及收存符合需求的資訊。自動化檢核的部分，參照英國政府所提出的系統需求指南，已將其納為系統功能之一。 2. 空白頁的目的在於維持跨頁圖表的完整性及方便閱讀。 3. 感謝肯定。
主席 陳組長建忠 1. 對 CDE 有深入探討，是本很好的參考文件。 2. 受訪者提醒 CDE 不能全部用於公共建築，可進一步了解何者必用、何者不能用、何者是選用。 3. 收集 ISO 19650 授證人員數量，及其 CDE 課程深度。 4. 個人一直在觀察 ISO 19650 運用	1. 感謝肯定。 2. 依受訪者之口述，建議公共工程不應採用的部分應是指協作的流程。而可以選用是資訊存檔的部分。就如同英國政府所提出的 CDE 系統功能需求指南中所提出的，CDE 可分為甲方和乙方，因此管理上有所區分。至於詳細的內容，則有待後續的實例研究。

的，似乎是在業界認證，而非學術或應用研究的主軸，應是像早期 ISO 9000。可再瞭解有多少企業經認證。 5. 可思考就 CDE 設計建立可管控第三方認證及管理營運機構。 6. 標題及文內所提「環境」是什麼，可否具體解說。	3. 本案因時間資源有限，未能在成果報告中納入 ISO 19650 授證人員、企業經認證數量以及 CDE 課程深度等資訊。惟後續應可向主辦單位 BSI 臺灣公司詢問。 4. 所收集的文獻中，多不將「CDE 共通數據環境」分解成一個個名詞來解說，而是視作一個不可分解的名詞。英國的 BIM Wiki 網站將其定義為“The common data environment (CDE), is the single source of information used to collect, manage and disseminate documentation, the graphical model and non-graphical data for the whole project team.” 即是全體工程專案團隊用於收集、管理和傳播文件、圖形模型和非圖形資料的單一資訊來源。
--	--

參考書目

1. 創建數位化英國：你應該知道的事，
<https://www.gov.uk/guidance/creating-a-digital-built-britain-what-you-need-to-know#what-is-building-information-modelling-and-how-does-it-affect-you>
2. BIM level 2 的 8 個支柱，<https://campus.tekla.com/overview-bim-uk>
3. 從英國標準到國際標準，
<https://bimportal.scottishfuturetrust.org.uk/page/new-international-bim-standards>
4. BSI 在我國國內發布的新聞稿，
<https://www.bsigroup.com/localfiles/zh-tw/e-news/no179/bim-standard-s-iso19650-alaric-kuo.pdf>
5. NBS 關於 CDE 的簡介，
<https://www.thenbs.com/knowledge/common-data-environments>
6. Mervyn Richards (2010), Building Information Management: A Standard Framework and Guide to BS 1192, BSI British Standards Institution.
7. Asset Information Management - Common Data Environment Functional Requirements, 英國政府 BIM 工作團隊的 CDE 小組, 2018 年 8 月
8. 專案管理資訊系統, 戴期甦, 彭子斌. 中華技術雜誌, 中華民國九十一年七月 第 55 期, http://www.ceci.org.tw/book/55/ch55_7.htm