

營造廠雲端管理工程專案文件模式之研究

*林芷妤 (Chih-Yu Lin)
國立臺北科技大學土木工程系
碩士研究生

林祐正博士(Yu-Cheng Lin)
國立臺北科技大學土木工程系
教授

摘要

自從進入資訊化時代以來，各行業即不斷發展資訊應用新技術，尤其是優化生產流程，以大幅節省成本來提升競爭力。工程建設業是國家發展基礎的火車頭，近年又面臨疫情的衝擊，生產效率和管理方式卻遲遲未能跟上其他行業數位轉型的步伐。營造廠在工程中向來只在意進度，對於工程文件的管理維護著墨甚少，大部分資料多為紙本記錄，工程結束後的文件容易遺失或毀損，在進行後續維護作業或遇到爭議案件情況，而需調閱舊有資料時，往往需要耗費許多時間進行翻閱、查找。

本研究以施工階段的營造廠商為主要對象，探討專案文件以雲端平台管理及和傳統作業模式的差別，透過專家訪談彙整出營造廠專案文件雲端管理的需求，提出一操作簡易的平台管理模式，並透過案例導入已竣工專案資料、流程簡化，方便進入使用每一工程人員或文管人員能方便快捷查找專案工程資料，公司不需另外設置管理人員，可降低管理負擔，文末亦提出執行與管理模式之結論與建議。

關鍵詞：營建管理、文件管理、營造廠、施工階段、雲端服務

The Study on Cloud-based Storage and Management of Construction Project Documents for General Contractors

Abstract

The management of construction documents are necessary and important for general contractors during the construction phase. There are many related documents to be effectual storages for construction management. However, there many practical problems and limitations regarding to document management in the jobsite. In order to solve the above problems, this study proposes a cloud-based documents management approach for general contractors during the construction phase. The proposed approach was then applied in the selected construction case study in Taiwan to discuss the

effectiveness of cloud-based documents management approach in practice. Based on case study, the combined results demonstrate proposed cloud-based documents management can improve performance of documents management in practice. Finally, this study summaries the benefits, limitations, conclusion for further applications.

Keywords: Construction Management, Documents Management, General Contractors, Construction phase, Cloud Service

一、研究動機與目的

在各行業不斷發展資訊應用新技術下，營造工程也走向複雜和大型化，但大多營造廠仍保持傳統的工程進度為優先，而將內部文件視為次要，不願在更新電子設備方面投入太多預算，導致營造廠工程文件未系統化管理且無雲端調閱功能，以下整理出營造廠工程文件未妥善管理因素有：(一)無專責人員管理:營建工地環境辛苦，常一人身兼多職且人員流動率高、(二)沒有良好的儲存方式：營造廠工地辦公室多為臨時組合屋，並無良好儲藏室規劃、(三)文件多為雜亂無章且搜尋不易：紙本檔案太多，又沒有固定分類資料夾索引，文件不容易尋找、現場人員調閱資料使用困難、(四)營造廠現場工地資料庫多為硬碟及紙本保存，當一個專案工程結束資料即送往大型倉庫堆疊，且硬碟也由非特定少數人保管，常發生資料遺失與硬碟毀損情況，如有履約爭議證據容易保全不足；綜上為研究發想動機，希望透過雲端將專案資料資訊化管理，改善文件保存、克服現場資料傳送不易等問題。因此，本研究目的有以下三點

- (一)探討營造廠儲存與管理工程專案文件執行與管理之問題。
- (二)因應營造廠儲存與管理工程專案文件的問題提出採取雲端管理之作業模式。
- (三)透過案例實際導入，探討此模式之效益與限制。

二、文獻回顧

隨著雲端技術的普及，雲端平台已經成為企業進行資訊化轉型的重要工具之一。在營造、建築工程領域中，傳統的單機作業已經限制專案執行效率，故在雲端平台的應用也越來越普遍，其中 Google 雲端平台和 Autodesk 的 BIM 360 作為雲端平台是比較常見的管理工具。Google 系列產品中可作為雲端管理工具，有 Google Drive、Google Docs、Google sheets、Google forms...等，這些都可和專案中常使用的軟體工具順暢整合，如文件表單開啟、試算表編輯，專案團隊工程人員可直接存取相關圖說檔案及資料更新文件內容及大容量之儲存空間(陳佳君, 2016)。

为了更好的進行協同作業，相關雲端協同作業平台有 Autodesk 的 BIM 360、協勤資訊的承天 BIM 雲端平台、Bentley 公司的 ProjectWise...等等(張景婷, 2020)。

三、研究內容

3.1 營造廠專案文件儲存與管理問題探討

為釐清營造廠專案文件儲存與管理的需求，首先要探討專案文件與管理作業之現況，本研究透過專家訪談，彙整出營造廠於施工階段工程文件管理常遇到的問題，大致為以下五點：

- (一) 資料使用困難。
- (二) 文件管理無固定流程及制度化。
- (三) 文件版本無控管。
- (四) 工程資料無有效分類。
- (五) 人員不足等問題。

3.2 營造廠雲端管理工程儲存與管理需求探討

前面探討營造廠文件現況問題，以下歸納出3點儲存與管理的需求：

- (一) 文件移轉的機動性，營造廠每個工地都視為完整的專案，有效的文件整理與整合各種文件，可因應完工後的文件查詢與快速移轉。
- (二) 建立完整工程履歷經驗，透過工程從開始、進行、竣工完整的電子化資料整理，工程履歷資料能完整保存。
- (三) 有爭議事件時的應對，有效的管理文件，在發生爭議時才能快速備妥相關證據文件，使爭議事件過程中的傷害能降到最低(吳庭珺，2006)。

3.3 營造廠雲端管理工程專案文件模式-人員探討

為使營造廠雲端管理專案文件在專案中能順利進行，規劃建置雲端平台須先將工地人員使用作規劃，藉由將專案使用者劃分不同權限並提供專案使用者相對應權限服務，以營造廠專案使用者權限規劃為以下三類：

- (一)系統管理者(是擁有者):為工地主任，即雲端資料夾創建人，可邀請團隊成員共同編輯檔案、授予編輯權限。
- (二)專案網站管理者(是編輯者):為專案團隊成員，可以變更專案檔案、接受或拒絕建議、與他人共用檔案。
- (三)一般使用者(是檢視者及加註者):專案資料之外部使用者，如專任督導、專任工程人員業主、監造、外包廠商等，可以在專案檔案中加註解、建議及檢視檔案，無法變更檔案、與他人共用內容(Google網站,2022)。

3.4 營造廠雲端管理工程專案文件模式-內容探討

本研究將營造廠專案工程常使用單位資料分為12類，透過專案開始建置分類資料夾，規範各使用單位資料應在專案開始與執行過程中每日產生的表報更新於資料夾中，確保文件資料是有次序的保存。

並且專案人員應依工作執行進度將每日作業更新進資料夾中，而上傳的資料電子文件，應指派人員做檔案的確認，如資料不屬於該資料夾內容，應

予以退回並重新檢視，以確保專案資料的正確性。

3.5 營造廠雲端管理工程專案文件模式-流程探討

營造廠目前仍普遍使用紙本作業文主，電子檔為輔，依權責會簽紙本後，電子檔也儲存在硬碟中，而紙本資料再由各組歸檔，以現有公文收文流程為例，文件僅電子化收存，並沒有雲端使用功能；本研究規劃將專案工程資料納入雲端管理之程序，且為求雲端管理模式簡單與符合專案人員使用需求，管理流程儘量與原專案管理流程相同，表單建立需記錄通用之重要資訊，如收發文表單資料記錄歸檔流水號、收文日期、來文編號及主旨等，其餘資訊可由紙本表單或PDF檔案中讀取。

管理模式建立在原有專案管理辦公室模式中，雲端平台專案資料與工務所內電腦資料同步保持在最新資料，避免使用到不是最新之資料，並可在工程竣工後，紙本文件與此雲端工程專案資料庫權限一併移交公司管理單位，建立完整工程履歷資訊，有助於營造廠後續生命週期檔案管理與保存調閱之效率。

3.6 營造廠雲端管理工程專案文件模式-平台使用探討

本研究將系統的核心架構分為以下5類：

- (一)人員權限管理：透過前面組織的規劃與權限分配表，依各自權限進行資料瀏覽、編輯、下載。
- (二)文件管理：將資料集中式管理，並建立管制表，專案結束後的完整生命歷程資訊保存，達到文件管制之功能。
- (三)專案管理文件線上應用：可因應現場多變的狀況，可直接於平台中對檔案進行標註、訊息討論等。
- (四)提供施工現況資料：透過雲端化工程資料，各單位資料建置資料是同時連動的，能即時支援不同部門間資料。
- (五)資料更新同步：雲端平台同步資料分雙向同步(某一處變更，另一處即會發生更動，檔案永遠都會保持在最新版本!會自動設為可離線存取，待恢復網路及儲存離線之變更)及串流檔案(檔案是儲存在雲端，或是有另外將檔案設為可離存取才能讀取)兩種，不管使用哪一種，只要人員在一電子設備中對檔案進行修改，資料變更都會反應到裝置中)。

綜合前面幾節所提到的平台應有作業功能，本研究將平台檔案自動雙向同步更新、串流檔案於電腦主機設定、人員權限規劃、上傳檔案之審查機制、文件表單歸檔作業流程與文件表單歸檔雲端化作業流程等作業，規劃一於專案工程資料應用於平台作業之模式整體流程圖，如圖1說明其整體流程。

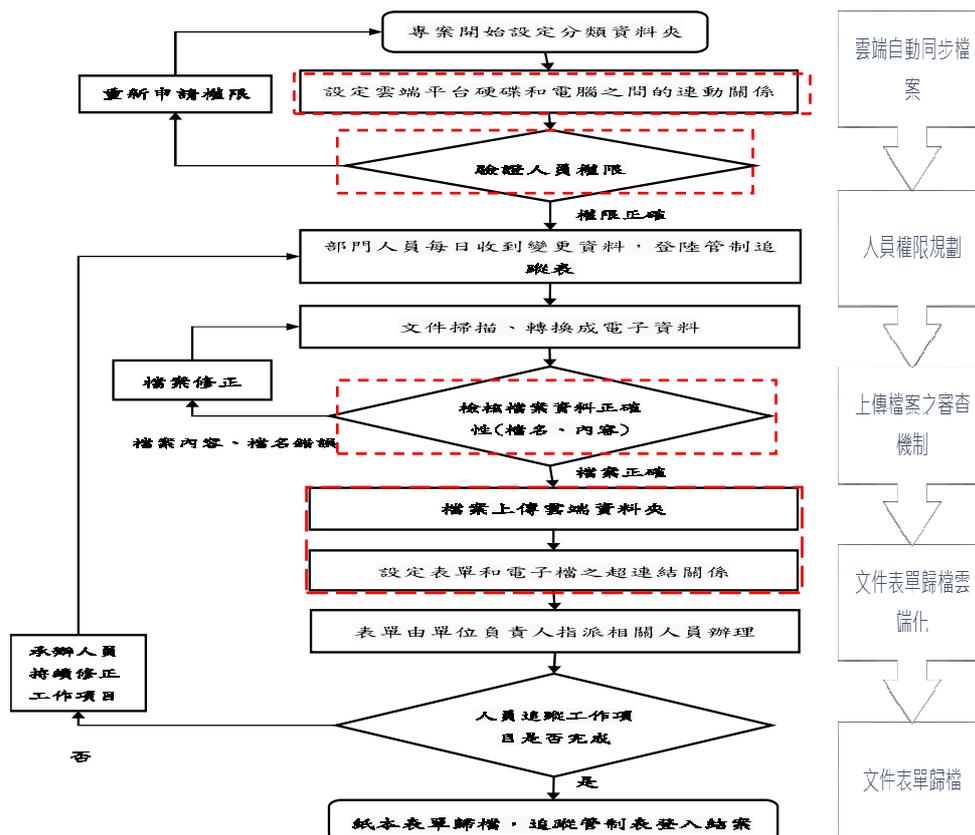


圖 1：營造廠雲端執行專案文件管理應用整體流程圖

四、案例導入

本研究將先前規畫之應用流程導入實際案例中，在和原有的文件歸檔作業模式做比較，原有的文件表單歸檔作業流程僅有電子化儲存於專案硬碟，實際導入案例後的應用流程多了雲端自動同步功能、人員權限規劃、歸檔作業雲端化等應用功能差異；且原先規劃的營造廠雲端執行專案文件管理應用整體流程中規劃上傳檔案時應該要有人員審查機制，但受限於營造廠人力與時間上不足，免費之雲端平台系統也無此功能，所以實際執行上是有困難的，並於以下整理出導入後之效益與限制作說明。

● 導入後效益與限制：

1. 經由案例導入，透過平台的權限設定，可避免不同組成員執行誤刪的功能，也能透過有限制權限的分享連結予外部人員運用，達到人員間快速溝通的效果。
2. 透過案例的導入，改善以往讀取資料受限於工務所內，透過平台的使用，資訊的更新、修改一致且即時，增加成員間快速釐清疑義與達到資訊傳達的正確性。
3. 導入案例後整理發現，資料夾中之檔案應用類型及檔案資料夾中難以確認

是否放入正確資料，營造廠沒有多餘人力、時間做資料檢查且免費平台沒有退回檔案的功能，除非是量身訂做的平台實務上方可達到此需求功能。

4. 雖然運用Google平台可先將檔案設定為可離線讀取，待恢復網路時可再將變更儲存至檔案中；但要使用雲端服務管理專案資料之模式，對於網路服務環境還是需仰賴穩定且優良的網路品質，如人員在受限於網路不佳處，如：隧道工程中或是3G環境作業等影響收訊，則會影響期間內容更新之作業即時性，對於網路的依賴程度還是相對較為高。

五、結論與建議

1. 數位化是未來的趨勢，系統可藉由客製化符合營造工程的複雜性，但須投入大筆資金；藉由本研究，適用大部分的營造專案工程，可減低推動上之困難。
2. 將文件資料導入電腦資訊化，是營造廠數位化的第一步，後期可以設定階段目標如：中期-數位優化，將資料做關聯性統整分析、長期-數位轉型，統整前期資料做成預警示報表，像是職安常發生案件等，逐步修正公司之管理方針。
3. 現階段都是業主要求的工地才建置E化平台，實際參與的只有該專案，達到全公司專案雲端管理成效是有限的；未來面對該資訊系統整合、政策的執行，需要公司管理者須具備由上而下的思維改變，對於公司的數位轉型政策、指令的下達，才有一定影響力。
4. 案例中的雲端伺服器都不是架設於公司內部，建議後續可將雲端平台建構在企業內部之伺服器。

六、參考文獻

1. 陳佳君，建置建築工程 BIM 施工模型管理模式之研究，碩士論文，國立臺北科技大學土木工程系土木與防災碩士班，台北，2016。
2. 吳庭珺，工程爭議導向之專案文件管理雛型系統，碩士論文，國立中央大學營建管理研究所，桃園，2006。
3. 張景婷，運用雲端平台執行 BIM 應用與管理模式之研究，碩士論文，國立臺北科技大學土木工程系土木與防災碩士班，台北，2020。
4. Google 網站，共用 Google 雲端硬碟中的資料夾，
<https://support.google.com/drive/answer/7166529#zippy=%2C%E7%B7%A8%E8%BC%AF%E5%8A%A0%E8%A8%BB%E6%88%96%E6%AA%A2%E8%A6%96%E5%85%B1%E7%94%A8%E6%AA%94%E6%A1%88%2C%E6%96%B0%E5%A2%9E%E5%88%B0%E6%9C%9F%E6%97%A5%2C%E5%B0%87%E5%85%B6%E4%BB%96%E4%BD%BF%E7%94%A8%E8>，讀取自 2022 年 05 月。