



# 從公共工程之 監造科技管理 — 淺談 數位轉型

林芳輝／中興工程顧問股份有限公司工程管理部 協理

郭鴻祥／中興工程顧問股份有限公司工程管理部 工程師

黃正緯／中興工程顧問股份有限公司工程管理部 工程師

近年來我國在電子化政府國際評比中表現不凡，其中數位治理的推動，更是改善政府施政效能的關鍵。在公共工程方面，主管機關「行政院公共工程委員會」配合電子化政府倡導管理資訊化，已要求各機關加強落實執行公共工程工地管理資訊化等相關作業。中興工程顧問有鑑於三級品管之監造工作繁瑣，紙本紀錄眾多，遂進化專案管理資訊系統（PMIS）品質管理功能，藉由監造科技管理，為推動營造業數位轉型拋磚引玉。

監造工作之科技應用，主要目的是提升整體工作效率，減少人力需求，而查驗工作自動化，即為數位化先行工作，透過實際計畫執行結果評析，自動化確可提升監造效率 43%，而作業過程資訊共享，可即時透明管控計畫，也因數位作業無紙化，達到節能減碳效益，為數位轉型提供初步運行架構及經驗。

為使數位轉型效益最大化，單位間之資訊共享需具宏觀視野，摒除本位主義，律定共通的數位協作方式，制定資訊傳遞機制，以推動營造業數位轉型。

關鍵字：專案管理資訊系統（PMIS）、監造科技管理、數位轉型、三級品管制度、查驗表單自動化、資訊傳遞機制

## 背景及緣由

隨著資訊科技的日新月異，公共工程主管機關「行政院公共工程委員會」（以下稱工程會）自民國 106 年即推動公共工程履約文件電子化，啟動電子化開端，於 108 年遵行電子化政府政策，推展工地履約管理資訊化，希望藉由行動裝置，將品質管理、施工管理及進度管理等文件紀錄存於雲端，乃至 110 年 2 月為改善營造產業勞工短缺現象，倡導機關將「營建自動化」納入技術服務案評選項目。

近十年我國政府及民間投入公共工程之建設金額每年平均約 6,757 億<sup>[1]</sup>，為營建業投資重要占比，時逢營建業人力短缺，政府推動前瞻建設方興未艾，如何利用科技管理及自動化以減少人力需求，為目前公共工程推動重要課題，而公共工程品質管理係依循工程

會三級品管制度遂行，其政策方向動見觀瞻，引領業界跟隨，綜覽時局，三級品管之數位化，實已刻不容緩。

## 監造工作之科技管理

中興工程顧問股份有限公司（以下簡稱中興公司）企業 e 化行之有年，早已應用資訊科技管理員工出勤、考核、財務、業務及人資等企業經營相關資料。由於主要業務係承攬國內外重大工程之設計監造工作，為能有效管控多元且複雜的計畫資訊，於 87 年研發專案管理資訊系統平台（Project Management Information System, PMIS）<sup>[2]</sup>，作為監造計畫管理工具，該系統具備：(1) 人資管理：與駐外人力調度平台串流，提供計畫成員即時人事資料。(2) 品質管理：提供監造（專

管)計畫有效執行業務工具(如施工抽查及材料抽驗等作業平台)。(3)文檔管理:文件紀錄管理,利於後續資料搜尋。(4)資訊共享平台:與設計單位平台串接,達成設計監造一元化管理作為(如招標文件自動導入、BIM模型預覽、元件共享等)。

另建置統合管理介面,擷取各計畫執行情況數據(如工程進度、估驗進度及服務契約執行進度等)提供管理階層掌控計畫。鑑於公共工程三級品管監造工作之查驗項目繁瑣、紙本紀錄眾多,遂於109年進化PMIS品質管理功能,增設工程查驗自動化等功能,詳述如后。

### 查驗自動化(無紙化)

為提高現場工程師查驗工作效率,將傳統查驗作業,從紙本的填寫、掃描、上傳至文件歸檔流程進行優化及簡化,改採於平台作業填報逕自歸檔模式,並本於科技管理始終不離人性,訂定以下功能目標:(1)建置共同作業平台,資訊透明化,減少重工;(2)以作業流程(Work Flow)控制程序;(3)以下拉式選單控制數值規格;(4)依據三級品管體系精神,尊重各層級各自數位化發展,再予介接整合。而建構施工查驗自動化作業平台,其流程可概分5個階段:(1)建置查驗表單資料庫。(2)建置承包商查驗申請介面。(3)建置查驗填報介面。(4)簽核資安確保。(5)制定紀錄上傳介面及規格<sup>[3]</sup>。初步架構及功能需求,經向交通部重大工程督導會報請益,獲得支持與鼓勵,並得於所轄管之公路總局淡江大橋新建工程、公路總局台9線道路及橋梁拓寬工程、高公局國道1號汐止系統交流道增設南入匝道改善工程(未開工)及臺鐵局宜蘭線雙溪橋改建工程等4個計畫試行,俾憑執行結果評估成效,並據以全面推展。

### 建置查驗表單資料庫

經蒐集中興公司既有資料並綜整歸納後,將紙本表單文字內容數位化建置於資料庫,同時,為方便使用者搜尋及數據擷取,將資料庫內容依據工程特性分類成交通、水利、環工、開發及未分類等五大分類,並依照工程屬性分成機場、橋梁、隧道、捷運系統等27類(圖1查驗表單資料庫)。

功能區塊分為維護與使用兩項;前者主要功能是持續擴增資料量、精確表單內容及維護資料庫;後者為提供使用單位依據計畫特性選擇資料庫表單匯入該計畫資料庫並進行編輯成為該計畫專用表單(圖2)。

### 查驗流程自動化

依據公共工程三級品管制度,施工查驗有其系統流程(圖3),PMIS平台(圖4)據此規劃每一步驟操作流程:(1)查驗申請作業介面,讓承包商於系統上提出查驗申請,介面具自主檢查資料上傳功能(圖5)。(2)E-Mail及平台通知確認承包商查驗申請。(3)搜尋雲

工程分類	工程項目	數量	詳請
交通類	橋梁	21	詳請
交通類	橋梁	58	詳請
交通類	橋梁	64	詳請
交通類	捷運系統	41	詳請
交通類	公路	52	詳請
交通類	環工	29	詳請
交通類	環工	25	詳請
水利類	大型水利	詳請	詳請
水利類	河川整治	詳請	詳請
水利類	灌溉排水	詳請	詳請
水利類	水處理	22	詳請
環工類	海濱整治	13	詳請
環工類	其他類	詳請	詳請
環工類	海濱類	詳請	詳請
環工類	下水類	12	詳請
環工類	其他類	詳請	詳請
開發類	土地開發	11	詳請
開發類	山坡地開發(水保)	14	詳請

圖1 查驗表單資料庫

工程項目	數量	詳請	檢核標準	檢核標準	檢核標準
檢核	11	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	13	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	17	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	25	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	35	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	24	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	24	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	19	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	45	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	58	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	25	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	13	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	5	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	13	詳請	檢核	檢核	檢核
檢核	25	詳請	檢核	檢核	檢核

圖2 編輯表單介面

端資料庫之規範、圖說確認申請資料及查驗時間(圖6)。(4)可利用行動裝置下載施工圖說及規範等資料,提升查驗便利性(圖7現場查驗實況),使用介面具拍照留存功能(圖8)。(5)查驗完成現場簽核上傳。



圖3 查驗流程



圖7 現場查驗實況



圖4 PMIS 平台介面



圖5 查驗申請介面



圖8 查驗填報介面



圖6 查驗申請一覽表

### 簽核資安確保

現場監造人員簽署查驗表單後,系統自動通知主管簽核(圖9),經主管勾選完成,資料即無法隨意更改,且文件逕行歸檔,平台係以個人專屬帳號及密碼防止盜用,親簽防偽,採信用卡等級方式維護資安。



圖 9 主管簽核欄

### 文件歸檔

作業平台各功能介面之紀錄可串接匯出檔案，表單格式符合工程會於 109 年 4 月 27 日發布之「監造計畫暨品質計畫製作綱要」（圖 10 輸出之查驗表單），並存放於雲端之文件樹資料夾。



P03-1 全套管基樁施工抽查紀錄表

編號：CL2-G-C-187

工程名稱	鐵路行車安全改善六年計畫-宜蘭線第三雙溪及新社橋改建工程		
分項工程名稱	P03-1 全套管基樁		
檢查位置	P03-1-1 全套管基樁搖管機定位	檢查日期	110 年 04 月 01 日
施工流程	<input checked="" type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查		
檢查結果	<input type="checkbox"/> 檢查合格 <input checked="" type="checkbox"/> 有缺失需改正 <input type="checkbox"/> 無此檢查項目		
管理項目	抽查標準 (定量定性)	實際抽查情形 (敘述抽查值)	抽查結果
樁心檢測	水平位置偏差<7.5cm, 高程如圖說規定	偏差 0.5cm(=100.5-100cm)	○
基樁套管直徑	外徑□200cm	200cm	○
基樁套管壁厚	管厚□16mm	30mm	○
沉澱池設置	是否設置沉澱池	有設置沉澱池	○
取土	用取土筒或鯊魚頭取土	以鯊魚頭取土	○
套管接合情形	鎖緊	套管接合鎖緊	○
1. 抽查結果不合格者;填至「不合格追蹤管制表第 項」進行追蹤改善 2. 缺失複查結果 <input type="checkbox"/> 已完成改善(檢附改善前中後照片) <input type="checkbox"/> 未完成改善,再填至「不合格追蹤管制表第 項」進行追蹤改善 複查日期: 年 月 日 複查人員職稱: 簽名:			
備註:			
1. 抽查標準及實際檢查情形應具體明確(例:磚砌完成後須不透光)或量化尺寸(例:磚縫 7mm-10mm)。 2. 抽查結果合格者註明「○」,不合格者註明「×」,如無需檢查之項目則打「/」。 3. 本表由監造現場人員實地檢查後嚴實記載簽認。			
監造工地負責(授權)人: 翁身魂		監造現場人員簽名: 黃靖翔	

圖 10 輸出之查驗表單 (樣張)

### 安衛及品質管制功能串接

監造工作除執行工程查驗外，追蹤不合格事項改善情形、職安衛抽查及材料抽(查)驗管控等亦是必要工作，爰此，增設 PMIS 相關功能介面，並具彼此串流功能，以周全業務需求，提升監造管理效率。

### 不合格追蹤機制

當查驗發現缺失時，於查驗專區之管理項目填寫不合格後，該項目即列入不合格追蹤流程進行管制（圖 11），相關資料串接至不合格追蹤介面平台，由承包商於缺失類型欄填報改善前、中、後說明及檢附照片後，由監造工程師確認改善結果，再經監造主管確認簽結。



圖 11 不合格追蹤管制介面

### 安衛抽查填報功能

於工地查驗功能增列安衛查驗選項，如施工查驗時需辦理安衛查驗，監造工程師可勾選安衛查驗進入安衛查驗介面，填寫安衛查驗情況（圖 12），後續程序與工程查驗同。

### 材料抽驗管制功能

材料的品質管控是三級品管重要一環，為管控承包商檢送之相關材料及設備送審情形，於 PMIS 平台建立材料管理介面，透過管理清單（圖 13），確保一級及二級材料提審時程及試驗結果符合契約要求。

### 數位化表單應用

表單數位化主要目的在於表單內各項數值可以進行擷取、串流、分析運用，以提高工作效率，減少現場工程人員文書作業，及避免抄錄產生人為錯誤，並可透過數位傳輸達成資訊共享。

三填1項，共18項 表單下載 照片檢視 監造簽名 尚未檢查完畢,主管無法查核 安衛查驗

附件: 選擇檔案 未選擇任何檔案 上傳

自主檢查:

序號	查驗項目	實際檢查情形(欲送檢查檢) 抽查結果
1	開口或臨時構造物是否設置安全網、圍欄、擋板等防護措施及其安全標示。	
2	材料作業之安全帶、安全索具、上下設備是否設置妥當。	
3	區域或現場空曠作業是否良好，有無安全圍籬，設置安全標示及其標示。	
4	工作梯(含梯、移動梯)、架、平台之構造是否堅固、竹腳是否用鋼梯、設置是否妥當。	
5	視察設備及操作人員是否具備合格證照，是否遵守安全規定。	
6	視察作業空曠是否適當，必要時應於防護線內設置安全網及標示。	
7	吊索使用時，索具是否用鋼索，是否符合安全規定標準，吊索是否妥當。	
8	緊急逃難或救急是否設置安全圍籬，上下設備、排土設備等防護措施及其安全標示。	
9	樑柱、支撐構造物是否妥當，構造物是否用鋼索或鋼管，是否設置妥當。	
10	溝渠上下開口是否設置妥當，是否無造成中或破壞。	
11	工作車是否用鋼索、溝渠或高處作業等之索，是否設置合格安全防護措施。	
12	操作機是否設有專人負責及適當之管制與警報措施。	
13	有無設置安全圍籬或安全線，水上和水下作業人員是否穿戴安全設備。	
14	液壓或液壓管操作機時設備及保養是否妥當，操作機是否妥當。	
15	電源供應是否妥當，有無保險裝置(保險絲、漏電斷路器、防電擊裝置)及其安全標示。	
16	電氣設備、設備有無防止電氣觸電措施。	
17	有無設置作業監督操作員。	
18	邊坡維護及鄰近空曠有無安全設施及標示，有無派人守護交通。	
19	材料堆置是否妥當、穩妥，是否無阻塞、操作、吊車、塔吊等危害及有無安全標示。	
20	預防設備是否按時配置、維護及更新。	
21	排氣之設計、安裝、組、索具其他設備均是否妥當，是否影響安全。	
22	於下或鄰近邊坡之障礙物、管線或其他設施，有無妥善之保護措施。	
23	其他	

圖 12 安衛抽查介面

回檢(試)驗清單 刪除 儲存 修改資料

抽(試)驗類型: 一級

預定進場日期: 2020/12/26

實際進場日期: 2020/12/26

進場數量: 327.5 累積數量: 337.5, 一級累積檢(試)驗次數: 2, 二級累積檢(試)驗次數: 0

進場單位: m3

抽樣日期: 2020/12/26 實驗紀錄 (空白) 前往

抽樣數量: 3 一級累積抽樣數量: 4, 二級累積抽樣數量:

抽樣單位: 組

退回數量:

抽試驗結果: 合格

抽驗及會同人員: 陳統佑

填報表單: [選擇檔案] 取得編號

抽驗日期:

抽驗數量:

抽驗及會同人員:

備註: P20基礎

文件檔案: 選擇檔案 未選擇任何檔案 上傳

D01-109.pdf(8頁) 刪除

圖 13 材料檢(試)紀錄清單

目前 PMIS 平台透過自動化進行的數據蒐集，已提供施工抽查統計表(圖 14)、安全衛生檢查缺失統計、施工抽查驗合格/不合格統計、環境保護檢查缺失統計、材料會同抽驗成果、構造物分類統計等(圖 15)，透過分析之結果，利用管理手段，針對主要缺失進行改善，有效提升管理品質。另查驗自動化，減少大量的內業處理時間，隨著平台之間的數位串流，相同資訊可逕自匯入使用，減少重覆作業，施工抽查紀錄表可與現場查驗同步完成(圖 16)。

類別: CL2 鐵路行車安全改善六年計畫-宜蘭線第三雙線及新社橋改建工程

◎施工抽查統計表 ◎安全衛生檢查缺失統計 ◎環境保護檢查缺失統計 ◎材料會同抽驗成果 ◎構造物分類統計

◎進度統計 ◎未檢作 ◎缺自檢表 ◎施工項目

抽查次數	月份												合計	缺失名稱	次數	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
110年	98	33	22	51										254	材料堆置	
	0	0	0	0										0	施工放樣	
109年	45	35	32	49	32	43	51	54	78	66	58	51	594	鋼筋綁紮	1	
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	模板組立		
108年	6	11	17	11	5	3	14	26	39	59	47	76	314	混凝土澆置		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	混凝土養護		
107年										1	3	2	6	承載實驗組鑽探		
										0	0	0	0	無缺失數:1,167 未定數:1		
106年																
總計: 1,168																
														1		

圖 14 施工抽查統計

檢閱條件

類別: CL1 鐵路行車安全改善六年計畫-宜蘭線第一、二雙線改建工程

實驗日期從: 2021/04/22 到: [ ] 關鍵字: [ ] 不包含: [ ] 關鍵字: [ ] 查詢

承檢人: [ ] 實驗結果: [全部] 檢物分類: [ ] 紀錄: [全部]

複查情況: [全部] [無電子檔] 資料鎖定日期: [ ]

抽驗停業點  材料取樣  安裝抽驗  施工紀錄  通知廠商事項  防範防汛工作紀錄

抽驗停業點(試驗報告)  材料試驗  邊坡抽驗  技師現場點驗  業主指示事項  現場會勘  大事記

邊坡抽驗  材料設備抽驗  施工前安全檢查  額外沙袋區  上級/主管審核複查  其他

全不選

抽驗數: 12,289 每頁顯示: 10 每頁一筆實驗紀錄 每頁顯示 50 每頁顯示 10 頁數輸出 次數統計

查驗類別	查驗日期	檢物分類	查驗項目	情況說明	注	查驗結果	承檢人	審核	審核	電子檔
評定	材料取樣	110.04.22	全管管基槽P12-9 混凝土取樣	實測重量74M3, 取樣一組六桶		通過	沈志	沈志	沈志	照片6張 文件0張
評定	安裝抽驗	110.04.22	全管管基槽P12-9 鋼筋綁紮	混凝土澆置安裝抽驗		通過	沈志	沈志	沈志	照片0張 文件0張
評定	抽驗停業點	110.04.22	全管管基槽P12-9 鋼筋綁紮	混凝土澆置抽驗		通過	沈志	沈志	沈志	照片10張 文件0張
評定	施工紀錄	110.04.22	BR21柔性鋼板桁架及平連			通過	沈志	沈志	沈志	照片2張 文件0張
評定	施工紀錄	110.04.22	BR19-BR21東側圍欄基槽空架			通過	沈志	沈志	沈志	照片1張 文件0張
評定	施工紀錄	110.04.22	BR02橋面板與鋼筋桁架作業			通過	沈志	沈志	沈志	照片0張 文件0張
評定	施工紀錄	110.04.22	P18基槽內抽水、第三層土方開挖及連開			通過	沈志	沈志	沈志	照片4張 文件0張

圖 15 資料搜尋介面

類別: CL1 鐵路行車安全改善六年計畫-宜蘭線第一、二雙線改建工程

填報日期: 2021/04/15 前一日 後一日

工程資料

契約工期: 1270 天 開工日期: 2020/03/20 預定完工日期: 2023/09/10 實際完工日期: [ ]

契約變更次數: 0 次 工期展延天數: 0 天 原契約金額: 1,178,000,000 元 變更後金額: 0 元

複製日期: [ ] 由查驗紀錄匯入(查驗資料保留) 由查驗紀錄匯入(查驗資料清除) 已匯入9筆查驗紀錄, 0筆查驗紀錄, 1筆查驗中

保存 監造平台查驗 複製輸出(108.4.30版) 刪除

填報資料

表報編號: 379 上午天數: [ ] 下午天數: [ ] 預定進度(%): 25.65 實際進度(%): 23.32

一、工程進行情況(含約定之重要施工項目及數量):

- P07臨時護土給地H型鋼(L=12M)打設; P13基槽機具設備移至P12; P16-S基槽(L=15M)鋼筋綁紮及澆置。
- P18基槽第二層降挖、水平支撐施工及上下設備抽驗、修正總重26K+455~475施工範圍。
- P05支撐板桁架拆除施工; 工作車用給備物堆場抽驗。
- P12基槽移設機具設備。
- P07護土給地H型鋼打設抽驗。
- P16-S基槽抽驗。
- 工作車用給備物堆場抽驗。

照片上傳: [選擇檔案] 未選擇任何檔案 上傳

二、監督依契約圖說及核定施工圖說施工(含約定之抽驗停業點及施工抽驗等情形):

- 全管管基槽工程P16-S鋼筋綁紮及澆置土澆置抽驗。
- P16機架, 全管管基槽工程P16-S鋼筋綁紮及澆置土澆置抽驗。
- G-V全管管基槽工程, 全管管基槽P16-S鋼筋綁紮、澆置土澆置、P16-S基槽, 抽驗中

照片上傳: [選擇檔案] 未選擇任何檔案 上傳

圖 16 監造日誌自動匯出

## 初步執行成效

中興公司推行監造科技應用，冀望透過數位化作為減少生態環保的衝擊，提升整體工作效率，減少人力需求，經前開所提 4 個計畫執行結果，檢討初步成效以提供業界參考。

### 無紙化、環保減碳

監造查驗因數位作業而無紙化，以「淡江大橋及其連絡道路新建工程（第 3 標）」為例，單支全套管基樁施工查驗作業，整份三級品管查驗紀錄約需 57 張 A4 紙張，該案全套管基樁工程數量共 796 支，完整查驗紀錄約需 45,372 張，以整個專案共有 35 個分項工程，推算完成時恐需約 159 萬張 A4 紙張，依據環保署顯示紙張碳計算為 10,000 張 A4 紙張  $\times$  0.018 kg = 180 kg，如該案採無紙化，約可減少 28,620 kg 碳排量。

### 作業效率提升

查驗自動化之效益，以臺鐵局宜蘭線雙溪橋改建工程全套管基樁為例，經統計執行結果，傳統模式查驗作業時間約 72 分鐘，查驗自動化整體花費時間約 41 分鐘，作業效率約提升 43%，大型計畫效益更形卓著，此分析尚未包含串接其他功能平台及後續智慧化帶來的效益。

### 資訊透明共享

PMIS 作業平台開放所有計畫成員登入，可擇適當訊息連接外網公告，由於所有作業活動皆於平台執行，相關資訊及時透明，平台管理員可依需求及職務身分設定適當權限管制，防止資訊不當外流，並可串接公司內部人力資源平台、預算規範審查等平台系統，使資訊共享效益最大化。

### 雲端科技運用

計畫資料上傳雲端，可做異地保存，提升資料的安全性，且不受時間地域查詢所需資料，再者，雲端資料透過大型伺服器的運算功能，降低資料保存成本，更可利用 IoT 技術及 5G 大寬頻環境，快速運算及傳輸工具，提升競爭優勢。

## 推行歷程

企業數位化的推行，除主事者的決心外，成敗與否取決內外環境主客觀因素，如企業內部的科技專業

能力及人才，外在的環境制度是否有利於數位化推動。以下僅概述中興公司推動公共工程三級品管數位化的歷程，供業界卓參。

### 內部技術整合及內部文化養成

數位轉型，即是結合數位科技與既行營運系統的過程，作業流程中組織單位間的資訊交換，透過數位化，將流程數據化、規格化，讓不同單位間能更有效率地合作，且又能各取所需的獲益，達成資訊共享<sup>[4,5]</sup>。中興公司 PMIS 推行多年，監造同仁多已養成平台作業習慣，在此前提進化 PMIS 功能達到查驗自動化，並於 109 年年底開始推動應用試行，計畫包含臺鐵局宜蘭線雙溪橋改建工程、公路總局台 9 線道路及橋梁拓寬工程及淡江大橋新建工程等三個計畫，藉由計畫不同的工程狀況及規模，提供多面性意見，利用繪製分鏡圖和研發人員討論使用者介面需求，據此優化使用介面。工地、工管部及研發人員三方以腦力激盪方式激發創意，經過無數次技術整合，方具目前查驗自動化初步成果。

### 外部機關制度的兼容及溝通

政府自 87 年開始肇劃電子化，乃至目前推行「服務型智慧政府 2.0 推動計畫」，已有多項改革及便民措施，例如工程會於 109 年 4 月 27 日頒布新版的施工抽查表單，以簡單化陣列方式建置表單，有利電子化推動。惟仍有機關因個別需求及單位特性，發展出各種格式之表單，但因數位化後產出表單與既有格式不完全相符，而仍要求檢附大量紙本資料，造成數位化推行遲緩。所幸，經與交通部重大工程督導會報說明報告後，獲得認同；並於 110 年 3 月 16 日「鐵路行車安全改善六年計畫－宜蘭線第三雙溪及新社橋改建工程」接受交通部施工查核，經委員驗證查驗自動化成效，給予查核成績高分肯定，這也說明，必須捨棄本位主義，放眼數位化格局，才能推動數位轉型。

## 建議及展望

近年來政府積極倡導數位轉型，營造業數位化勢在必行。公共工程三級品管數位化的啟動，將有效引領業界跟進，中興公司雖已在公司數位化的基礎上，完成查驗自動化初步工作，但在推行過程中，卻也發

現部分廠商及業主對於營造工程數位化的觀念尚待強化。由於營造工程涉及事項廣泛，目前大多數機關尚處於表單電子化階段（紙本填報掃描後傳遞儲存雲端），查驗紀錄之數據因未數位化，無法進行自動化及數值再利用，有些較具遠見之機關，於專案建置作業平台，要求各級單位於平台作業，藉此管理專案相關資訊，但若要形成數位文化乃至數位轉型，尚待群策群力商討建置模式。

為利後續公共工程數位化推動，僅就中興公司推行數位化經驗提供以下建議：

### 推行數位化表單

為使數位化表單之資訊能相互串接多元利用，紀錄表格輸出格式應予放寬自主。避免各機關自訂輸出格式限制，導致為因應輸出格式要求，而將心力花費於調整作業平台，阻礙數位化推行意願。

### 營造數位化有利環境

工程承攬契約及技術服務契約載入數位化鼓勵條文並給予實質給付，例如採用數位化作業平台及行動裝置設備，編列獨立計價項目等。

### 制定公共工程資訊交換機制

針對如何推動公共工程三級品管數位化，採行之策略影響深遠。當專案（計畫）建立作業平台，所有成

員皆於平台作業，數位化似乎立竿見影，但就以三級品管精神，及三級單位各有需求及特性之客觀因素，採單一專案平台作業，較會遏制承包商數位化發展動力，難以成就全面數位轉型格局；若能推動各級單位同時數位化，再經由各機關訂定需求資料格式，資料傳遞雲端，各機關平台擷取所需，其優點為各單位可依據自身條件發展企業數位化，初期推動或許較為遲緩，但配合鼓勵措施及制度調整，長期對於營造業全面數位轉型反而較為有利。爰此，因應單位間數據應用的宏觀視野，制定最佳的數位化資訊應用格式，律定各單位通用數位資訊語言，相互交換彼此所需的資訊，以儘速達成營造業數位轉型。

### 參考文獻

1. 吳澤成 (2020)，產官學研攜手共築工程未來，社團法人中國土木水利工程學會 109 年年會大會及土木水利工程論壇。
2. 李明哲、林冠成、黃志民 (2020)，工程監造資訊管理系統之發展與運用 — 以三鶯捷運計畫為例。
3. 張建信 (2021)，以工程實務面探討公共工程施工三級品質管理制度之執行成效 [未發表之碩士論文]，國立臺灣大學土木工程學系。
4. 大數據來臨～大數據時代的來臨，你準備好要數位轉型了嗎？  
<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10216715> (Sept.18.2019)
5. 數位轉型如何做？企業成功轉型五步驟。[https://ttmarketing.1111.com.tw/knowledge/detail/48?now\\_page=3](https://ttmarketing.1111.com.tw/knowledge/detail/48?now_page=3)



## 土木水利 雙月刊

向您約稿

本刊出版有關土木水利工程之報導及論文，以知識性、報導性、及聯誼性為主要取向，為一綜合性刊物，內容分工程論著、技術報導、工程講座、特介、工程新知報導及其他各類報導性文章及專欄，歡迎賜稿，來稿請 email: [service@ciche.org.tw](mailto:service@ciche.org.tw) 或寄 10055 台北市中正區仁愛路二段 1 號 4 樓，中國土木水利工程學會編輯出版委員會會刊編輯小組收，刊登後將贈送每位作者一本雜誌，不再另致稿酬；歡迎以英文撰寫之國內外工程報導之文章，相關注意事項如後：

- 工程新知及技術報導，行文宜簡潔。
- 技術研究為工程實務之研究心得，工程講座為對某一問題廣泛而深入之論述與探討。工程報導為新知介紹及國內外工程之報導。
- 本刊並歡迎對已刊登文章之討論及來函。
- 工程論著及技術研究類文章，由本刊委請專家 1~2 人審查，來文請寄電子檔案，照片解析度需 300dpi 以上。
- 文章應力求精簡，並附圖表照片，所有圖表及照片務求清晰，且應附簡短說明，並均請註明製圖者及攝影者，請勿任意由網站下載圖片，以釐清版權問題。