

臺北市府捷運工程局中央實驗室把關百年基業、守護民眾福祉



特約記者/李幸宜

世界第一座地鐵系統是 1863 年啟用的倫敦地鐵，至今仍在運行。這也顯示公共工程是百年基業，對於建造品質的高標準要求絕無妥協，臺北市府捷運工程局正是最佳實證。

伴隨臺北市府捷運工程局成立、工程局的中央實驗室，是捷運工程的最強把關者，以守護材料品質為目標，初次取得實驗室認證時間可追溯到民國 82 年，至今已擁有橫跨土木、機械及化學領域共 41 項認證，相較於國內其他工程機關實驗室，取得的認證項目最多也最廣，而且已經持續通過 9 次延展認證。



臺北市府捷運工程局陳耀維副局長(右二)、工務管理處處長黃順秋(左二)、材料試驗課夏道明課長(右一)及實驗室人員合影

臺北市府捷運工程局副局長陳耀維表示：「材料品質的優劣可能導致整體計畫前功盡棄，品質管制則是最初的源頭，執行品質管制的人員和實驗室極為關鍵，唯有取得認證才能確保公信力。」

超前部署讓抽驗不合格率掛零

臺北市府捷運工程局是國內各捷運工程機關中唯一自設中央實驗室、也是國內第一家參加認證的營建實驗室，也是臺北市府捷運工程局得以開路先鋒的角色，從無到有地建立工地進料抽驗及特有的供料商評鑑制度，涵蓋上、中、下游材料品管流程來建構綿密的防禦網，成功杜絕發生在其他公共工程的材料弊端，包括混凝土誤摻煉鋼爐碴或惡意摻用海砂，例如：民國 105 年台北文創大樓爆發的爐碴屋事件。

早在爐碴屋事件發生的 3 年前，中央實驗室就已向學界及業界取經，研究快篩檢測方法並要求廠商加強源頭管制。由於超前部署及嚴格把關，從民國 104 年到 109 年，臺北及臺中捷運工程的鋼筋用量超過 34 萬噸、混凝土澆置數量逾 215 萬立方公尺，但各施工標廠商及捷運局各單位執行多達數萬次的一、二級品管抽驗，結果都未發生不合格案例，確實地維護工程品質及結構安全。

陳耀維副局長說：「中央實驗室的成立有賴於歷任局長的遠見和支持，以獨立單位的角色來支援捷運工程。而 TAF 認證對實驗室非常重要，這意味著實驗室的流程、管理、方式和結果都必須遵循標準，只要由具備專業經驗、擁有資料分析能力的人來監督，結合立場超然獨立的實驗室，原料供應商就不敢亂來。」

不同於一般建物範圍限縮在特定土地或區域，捷運工程是線性建設，影響範圍大且廣，不能有任何一處中斷，如果缺乏組織化的單位管理，就容易出問題；此外，捷運工程是以使用百年為設計，為了掌握材料品質的第一手資訊，建立自主檢驗能力優於依賴外部實驗室的檢驗報告。

臺北市政府捷運工程局工務管理處材料試驗課課長夏道明表示：「公共工程和民間不同，外部實驗室只看到樣品和檢驗結果，但我們看到的是材料和未來的成品。我們有強烈的使命感，要協助臺北及臺中等地把捷運蓋好，讓營運單位能順利承接。」

老經驗與新科技的共融效益

臺北市政府捷運工程局的派用機關編制，成為中央實驗室成功運作的關鍵之一，實驗室同仁平均年資 30 年，再加上唯一任務就是蓋捷運，每個人都是經驗深厚的「老師傅」，部分人員也已擔任 TAF 評審員，時時刻刻以在第一線評核的標準來反求諸己。

雖然實驗室同仁的背景以土木或機械工程為主，但在資訊科技的使用毫不遜色，不僅是國內營建材料實驗室全面推動 e 化管理的首例，更以「資訊整合自動化、量測作業自動化」為目標，在民國 92 年整合實驗室資訊作業及量測作業各個環節，開發了材試課辦公室自動化系統，至今仍在使用及維運，持續提升實驗室的運作效率。

值得一提的是，材試課人力由民國 100 年的 26 人，逐年離退至 108 年僅餘 13 人，隔年增補為 15 人，但實驗室的認證項目仍持續增加及延展，並未因人力減少而影響運作或縮減認證項目，關鍵就在這套系統將標準化的試驗程序納入自動化管制，減少大量的數據抄寫、繕打、計算及複核作業。

舉例來說，鋼筋和混凝土是工程建造的主要材料，光是一根長度 100 公分的鋼筋抽檢品，實驗室就必須執行單位質量、節距、節高、間隙寬度等外觀量測項目，以節高為例，要在鋼筋的兩側以固定間距各自測量 15 個點，再得出平均值，所有鋼筋外觀尺度量測項目合計會產

生 54 筆數據。

這項工作以往必須由兩個人共同作業，一個人量測並唸出數值，再由另一個人記錄；但在建立自動化系統之後，以儀器進行量測所得的數值，就會自動傳入電腦系統，因而只需一人就能完成工作。

以數據分析及統計品管創造共好效應

「追求細節、保持一致」的精神，除了體現在中央實驗室的日常運作，更透過長年累積的試驗數據分析應用，協助供料商發掘品質管控盲點，創造了推己及人的共好效應。

抽驗不合格率掛零的紀錄，幕後助力之一就來自統計數據的蒐集與分析應用。實驗室累積 30 年的完整報告是堅實可信的基礎，用於進行數據分析，結合源頭管制的方針，成功協助廠商找到痛點，改善生產，預防供料不順而影響工程進度。

夏道明課長指出，TAF 認證之所以重要，就是確保檢驗數據的正確性，並透過自動化系統持續累積資料，再以內部數據結合供料商的工廠數據，就能找出供料商的盲點，而且精準提供改善建議。

以鋼筋廠為例，以兩年為頻率固定進行評鑑，透過長期累積的試驗數據分析，中央實驗室發現其中一家廠商的鋼筋雖然符合標準，但已瀕臨及格邊緣，且每批抽驗品有明顯的品質落差。

進一步比對發現，其他保持一致水準的廠商都是自己煉鋼胚，唯獨這家廠商因為當時國際鋼胚價格下滑而選擇外購，但外購來源多且雜，導致品質參差不齊。中央實驗室建議這家廠商改回自煉鋼胚，自此以後就沒有再出現過品質警訊。

從實驗室到第一線的精益求精

負責運營中央實驗室的材料試驗課，在民國 99 年臺北市政府的「行政透明獎」、民國 109 年的「廉能透明獎」皆榮獲優選。陳耀維副局長表示：「用對人、SOP、管理階層的信任及授權，是中央實驗室深獲肯定的關鍵。我們的實驗室如果檢驗出材料有問題，就能要求廠商暫停出料，若無長官的支持、同仁的互信，以及對檢驗能力的自信，就無法放手去做。」

事實上，材料品管和工程品質不僅可以確保工程進度，更能帶來許多額外效益，包括節省人力、降低成本、提升安全。外部施工廠商、供料商、材料商也同樣獲益，藉由中央實驗室分享資訊和提供建議，持續自我改善，有利於在未來承接更多捷運或政府工程標案。

即使曾多次歷經組織精簡的挑戰，維持實驗室運作所需的人力和經費更是無從避免的壓力，但中央實驗室仍能貫徹臺北市政府捷運工程局一向堅持品質的核心價值，逐年擴增認證項

目，同時也因應世代交替及持續推動業務的需求，建立人員訓練和知識傳承的體制。

夏道明課長表示：「材料試驗課由於建立了上、中、下游的管理制度，和材料的結合更深，因而能主動去做更多事，把品管延伸並落實到第一線。」