

TAF 認證-為臺北捷運工程品質把關

臺北市政府捷運工程局品保處/宋友欽、夏道明

● 實驗室認證-捷運工程材料品管之基石

材料品質之良窳直接影響工程品質與結構安全，捷運工程因規模龐大且材料種類繁多，故臺北市政府捷運工程局非常重視工程材料品質管控。捷運工程初期即創國內工程先例，建立材料三級品管制度，並設置材料試驗課（以下簡稱材試課），成立本局之中央實驗室，建立自主檢測能力，促使監造單位督導施工廠商落實一級品管，為捷運工程材料品質嚴格把關。

材試課負責捷運工程材料品管，試驗報告之正確與否攸關工程品質及供料商權益，不可輕忽。為提昇本局材料試驗之專業能力及鑑定不合格材料之公信力，以減少廠商對抽驗結果之疑慮或爭議，故材試課主動申請認證，於民國 82 年首次通過本會前身-中華民國實驗室認證體系（CNLA）認證，認證項目包含鋼筋試驗、混凝土抗壓強度試驗、料篩分析、土壤分類、土壤夯實與工地密度等 5 項試驗，為國內第 1 家通過認證之營建工程試驗室（登錄編號 0088）。此後逐年採購設備，擴增認可項目，提昇實驗室檢測能力及服務能量，至今已持續通過 8 次延展認證，更於民國 96 年由土木工程測試領域跨足至機械、化學等測試領域，認證項目由最初 5 項逐步擴增至 39 項，目前為國內工程機關自設實驗室中測試項目最多者，以金屬化性分析為例，除以分光儀檢測樣品外，尚採購一台國內工程單位罕見之手提式金屬分析儀，能於工地現場以非破壞方式檢測建築裝修、水電環控及機電系統等金屬材料或設備之化學成分與規格，可防範廠商交貨不實或規格誤用情形。

本局中央實驗室就像是捷運工程的材料健檢中心，材料試驗是為了讓監造單位判定工程進料品質，其判定結果是否能讓廠商心悅誠服，將影響工程品質管機制之貫徹。為避免工程品質受到影響或廠商權益受損，並確保試驗報告之正確性與公信力，藉由參與客觀、公正及專業的 TAF 認證，不僅提昇自主檢測能力，也樹立了本局中央實驗室專業、公正的正面形象，讓本局品保處及工程處材試所等品質管單位對於檢測結果具備充分信心，執行不合格材料退料時能夠堅持立場，故實驗室認證可謂捷運工程材料品質管之重要基石。



圖 1 本局中央實驗室之 TAF 認可證書(編號 0088 土木工程測試領域與編號 1806 測試領域)

● 實驗室認證對工程品質及防弊之重要性

行政院公共工程委員會頒布之「公共工程施工品質管理作業要點」第 12 點及公共工程施工綱要規範第 01450 章「品質管理」均規定，各機關辦理公告金額以上工程，應於工程及委託監造招標文件

內明訂鋼筋、混凝土、瀝青混凝土及其他指定檢驗或抽驗項目(目前共 17 項)，應送由符合 CNS 17025 (ISO/IEC 17025) 規定之實驗室辦理試驗，並出具印有依標準法授權之實驗室認證機構之認可標誌的試驗報告。

本局土木工程標準規範第 01450 章「品質管理」中亦規定，捷運工程承攬廠商執行工程材料一級品管作業時，無論委託國內、國外實驗室進行測試或工地自設實驗室，其實驗室均以符合 CNS 17025 (ISO/IEC 17025) 測試與校正實驗室能力一般要求之相關規定為優先選項。廠商如欲以材料、設備或零組件供應商之工廠實驗室為測試機構，或以供應商之出廠測試報告為材質證明文件時，廠商應確認其辦理試驗之各項措施能符合 CNS 17025(ISO/IEC 17025)。

公共工程材料品管之目的除了維護工程品質，尚有防弊需求，捷運工程規模龐大，動見觀瞻，更是不能有所差池。TAF 頒布之「公共工程材料實驗室認證特定規範」，要求收件管制、送樣/會驗人員身份確認、報告修改管制、每月回報試驗數量、監督評鑑採取不預先通知及收樣與指定試驗區域必須攝影存證等管理措施，對於工程單位之防弊措施具有相當助益。本局歷年辦理施工廠商自設實驗室或一級品管委外實驗室之專案稽核時，除施工契約規範及 ISO/IEC 17025 規定外，均將 TAF 之「土木工程測試領域認證規範」及「公共工程材料實驗室認證特定規範」作為重要查檢項目，以確保一級品管實驗室之技術能力及防止弊端發生。

● 自行研發實驗室自動化檢測及 e 化管理系統

有鑑於每一份試驗報告均攸關捷運工程材料品質及供料商權益，因此本局材試課自民國 82 年即開始自行開發實驗室自動化作

業，由同仁自行撰寫電腦程式，導入自動化與資訊整合方式來取代人工作業，以達到實驗室「效率」與「正確」之需求，成為國內營建工程材料實驗室全面推動 e 化管理之首例。

材試課自行開發系統包含「資訊整合自動化」與「量測作業自動化」2 大核心系統，其中「資訊整合自動化」係以 e 化管理方式管制各項流程，並將顧客填寫委託試驗申請單之相關資訊及試驗過程之各項數據均儲存於資料庫，出具試驗報告時便可直接擷取及計算，以避免人工繕打或計算過程產生之錯誤。「量測作業自動化」為資訊整合自動化之前提，針對各項試驗進行自動化量測系統開發，利用電腦與儀器連結，直接擷取量測數據，取代傳統人工抄寫記錄方式。藉由自動化作業取代各項繁雜重複的量測、記錄及計算工作，不僅減少人工作業負荷及降低錯誤，且能夠整合與簡化工作流程，使作業標準化並提高效率。

此外，透過自動化系統能將委託試驗申請單自動轉換為工作分派表，且轉換過程一併將委託者、工程標號及樣品來源等資訊隱匿，以「盲樣」方式交由試驗者測試，以提高試驗過程之獨立性；量測自動化以儀器直接連線讀取量測數據，亦能避免人為不當修改，提高測試過程之透明度，有效落實防弊機制。

鋼筋外觀



拉伸試驗



化性分析



輻射檢測



試件編號	規格	試驗日期	試驗結果	備註
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK
10102	1	08-05-04	OK	OK

**資料庫整合
(鋼筋試驗)**

報告

圖 2 材料試驗數據自動化整合範例

● 我們與 TAF 的夥伴關係

本局材試課長期以來與 TAF 互動良好，不僅持續參與各項認證活動，更多次獲 TAF 邀請協辦各類研討會、訓練活動及能力試驗(例如混凝土試體抗壓強度、土壤特性及鋼筋試驗研討會與鋼筋、混凝土能力試驗等)。此外，於民國 99 年曾配合 TAF 拍攝「鋼筋與混凝土類土木工程測試領域試驗人員訓練」教材，並製作成教學影片推廣至全國，協助提昇國內土木工程材料試驗水準。

由於長期參與實驗室認證及執行材料品管之嚴謹度獲得各界肯定，故配合公共工程委員會辦理鋼筋、混凝土試驗課程觀摩，另持續配合政風單位辦理實驗室觀摩，目前已成為法務部廉政署舉辦政風人

員訓練之指定參訪機構，不僅能使學員瞭解各類營建材料之試驗方法，更能提昇市政建設之透明度及捷運工程品質管控之正面形象。



圖 3 台北市政府捷運局榮獲 TAF 頒獎感謝協助能力試驗活動



圖 4 台北市政府捷運局品保處材試課協助 TAF 拍攝「工程材料測試標準作業」教學影片



圖 5 台北市政府捷運局品保處材試課辦理政風人員講習觀摩

● 結語

工程進料檢驗乃是捷運工程品質保證及防弊機制的重要一環，本局參與實驗室認證活動已 20 餘年，TAF 認證不僅提昇本局自主檢測能力，成為執行材料品管之後盾，且其相關措施亦有助於確保捷運工程承攬廠商執行工程材料一級品管之委外試驗公信力及防止送樣、會驗過程所可能產生之弊端，讓施工單位能夠無後顧之憂，堅持立場，為捷運工程品質努力，為市民權益及安全把關。