

臺北捷運潛盾隧道長期變形之資料建置模式 及資料庫應用計畫

文圖/戴家銓

計畫緣起

為整體長期維護潛盾隧道環片結構安全，本局於施工廠商工程竣工後，進行潛盾隧道首次現況測量，並將測量成果送交本局及捷運公司。捷運公司為維護營運路線捷運系統設施及行車安全，定期約每6年，委託專業廠商採用光達(LiDAR)雷射測距的方式，進行潛盾隧道全斷面結構影像掃描，檢查潛盾隧道襯砌環片之環片真圓度。

隧道環片真圓度檢測採用影像掃描系統，累積的資料愈來愈多時，相關儲存格式與資料呈現處理方式不同，導致前後期檢測結果的比對也相對困難。為取得潛盾隧道長期累積變形歷程及趨勢，對於不同階段實施隧道襯砌表面影像掃描資料之格式、精度、新舊資料整合及共享等，實有必要建立系統化的儲存方式並儲存於專屬資料庫，提供隧道變形數值的查詢、分析、統計與預警等功能。

執行過程

本計畫服務範圍包括下列主要項目(如附圖1)：

- 1.建立隧道襯砌環片表面全斷面影像掃描資料儲存模式。
- 2.建立資料庫系統基本架構。
- 3.營運中示範路段隧道襯砌表面影像掃描(約1.5 km)資料成果展示。
- 4.檢討比較國外與臺北捷運相似隧道環片結構之容許變形值。
- 5.研擬原始資料之明確技術規範草案。

本計畫經公開評選由財團法人臺灣營建研究院得標，於106年1月10日開始執行，並於106年11月27日驗收合格。

執行成果

松山新店線景美至大坪林站間上/下行潛盾隧道影像掃描示範路段，採用全斷面雷射掃描儀，搭載動力軌道車(如附圖2)，每5 m切出一剖面，在其上取48個特徵點，將48點之資料與最佳擬合圓進行比對，並以-16mm至+16mm之間設定為安全區，比對結果示範路段變形量皆未超出安全區。

結語

本計畫於招標階段即邀請捷運公司參與，且契約執行過程之啟始會議、期初簡報、期中送審、期末送審及教育訓練等階段，皆邀請捷運公司全程參與，所建立之隧道襯砌表面影像掃描資料之格式、精度、新舊資料整合等，已為捷運公司後續定期進行全線隧道維護檢測工作採行及應用。

RX149標工作範圍主要項目

資料 儲存 模式

對於不同階段使用不同儀器實施隧道襯砌表面影像掃描之資料，建立影像掃描儲存格式、精度相關之標準。

資料 庫架 構

功能模組包括既有檢測資料之查詢比對、變形異狀判釋及分析，大型深開挖建案施工中，潛盾隧道變形資料之匯入與查詢等功能模組。

成 果 展 示

實際執行檢測營運中隧道襯砌表面影像掃描(約1.5 km)資料，以展示資料儲存模式及呈現資料庫伺服器架設、新舊資料整合等基本架構系統操作。

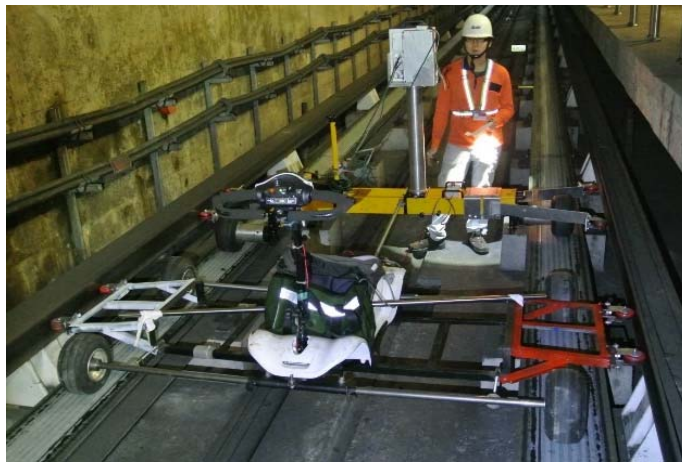
容 許 變 形 值

檢討比較國外與臺北捷運相似隧道環片結構之容許變形值。

技 術 規 範

研擬萬大線(第1期)工程範圍，建立原始資料之明確技術規範草案。

附圖1本計畫服務範圍



附圖2潛盾隧道影像掃描示範路段

Data Construction Model and Database Application Project for Long-term Deformation of the Taipei MRT Shield Tunnel

To maintain long-term safety of segmental lining in shield tunnel, Taipei City Department of Rapid Transit Systems (DORTS) asked that once the construction was completed, the contractor should conduct the measurement of the current status of the shield tunnel, then submitted the report to DORTS and Taipei Rapid Transit Corporation (TRTC). To maintain the safety of the MRT facilities and operation, TRTC regularly commissioned professional manufacturer to conduct full-section image scanning of the shield tunnel by Light Detection and Ranging (LiDAR).

Quantitative data can be provided by the image scanning for the shield tunnel's roundness test. With the accumulation of more data, together with different storage formats and data presentation and processing methods, comparing results before and after testing has been difficult. To obtain more accumulated data of the long-term shield tunnel deformation and the trend, a systematic storage method must be established for the format and precision of tunnel lining scanning data at different stages, and new and old data must be integrated and shared to be stored in the database in order to facilitate the future development of query, analysis, statistics, and early warning functions of the tunnel maintenance management database.