

地工結構物的維護管理

專輯客座主編 周功台／台灣世曦工程顧問股份有限公司總工程師

國內重大公共工程、土木建設之興建，隨著經濟發展相繼推出也陸續完成，同時呈現逐年減少的趨勢，由於面對未來人口老化、勞動人口減少及醫療費用、年金等社會福利支出增加，以及經濟成長減緩，將使政府財政日漸困難，相對地公共工程預算勢必減少，再加上環保意識抬頭、工程用地取得困難，預期將促使後續工程建設逐漸由新建工程轉變為維護工程。世界各主要先進國家亦經歷大量基礎建設階段，而今其公共工程維護管理費用占公共工程投資費用之比例可高達3~4成，更足以引證國內工程設施維護管理時代的來臨。再者，台灣自然環境條件上地質破碎、雨量豐沛、地震頻繁及加上全球極端氣候等因素，使得國內工程設施維護管理作業更形重要，並且早年建設完成的工程、設施部份已因其構件、零件的老化、劣化現象，原有功能健全度與使用安全性業已大幅降低，甚至已達危及公共安全的地步（高雄氣爆事件即為一例），正視與積極進行工程設施維護管理工作有其急迫性。

地工結構物之維護管理目的在於及早發現地工結構物之異狀，進而研判異狀發生的原因，作為判斷地工結構物是否須維修與補強之依據，並藉此進行修復設計與施工。由於地工結構物與地層間之互制行為較複雜且位於地表下，故其機能狀況除非已發生明顯異狀，否則大部份難由目視判斷而發現，因此地工結構物維護管理之特徵為資料取得相對困難、改善效果不易以定量方式評估，此點有異於其他土木結構物。

地工結構物維護管理制度的建立有幾點觀念值得參考：

- 可將工程設施視為資產，導入生命週期成本概念，進行資產管理，客觀地預估中長期的資產狀態，考

慮於適當的時間，以適當的維修補強手段，執行維護管理工作，以最低的成本，得到最佳（或最適宜）的結構物機能及延長工程壽命。

- 在地工結構物機能下降至影響安全之前，即採行事先預防式的維護管理，其成效往往高於結構物發生異狀而機能下降至安全界限下之事後維護管理，而且成本較低。
- 新思維之維護管理流程應從規劃設計階段開始，審慎周詳地考量營運後之維修問題及成本，視規劃、設計、施工、營運後維護管理等階段為不可分割之一貫作業，以達成提高（或維持）結構服務機能、延長使用壽命及降低維護管理成本之目的。

本期地工結構物維護管理專輯之編寫，係將地工結構物概分為車行隧道、維生洞道、邊坡保護工及結構物基礎等四類，並邀集國內產官學界對該四領域經驗豐富之專家學者，從工程實務面分享地工結構物維護管理相關研究成果、實務應用及操作現況。在車行隧道方面，將有兩篇文章分別探討隧道之積極維護管理策略及營運期間結構行為演化；在維生洞道方面，亦有兩篇文章分別說明地下電纜洞道巡查重點與維護管理及輸水管線延壽問題；在邊坡方面，會有三篇文章介紹邊坡分級與維護管理及滑動調查；在結構物基礎方面，將有兩篇文章分享橋梁基礎換底工法經驗及擋土牆之維護管理。最後，希望藉由本專輯介紹，能讓工程界朋友較深入瞭解不同地工結構領域之維護管理作為，若能參考前述幾個維護管理重要觀念，共同思考如何精進管理、重視管理，將此等社會資產好好保存，那將會是編寫本專輯的最大收穫。🏡