

第一章 計畫概述

1.1 計畫緣起與目的

交通部臺灣區國道高速公路局（以下簡稱高公局）主要任務為執行我國國道高速公路之經營管理與養護工作，為提高維運品質及確保用路人行車安全，目前主要係利用既有之「國道邊坡管理系統」，針對轄內道路邊坡就自然環境、養護工程、邊坡巡查等作業，進行資料建置並予以管理。

高公局「國道邊坡管理系統」自開發完成迄今已使用六年餘，日前為配合相關路段之監測儀器設置作業，於 99 年增設監測管理平台，以供各級單位彙整監測資料，並供高公局決策參考。然由於資料庫內容日益增加，原有電腦主機已漸不堪負荷，致使系統執行速度及效率降低，不符高公局管理需求。另「國道邊坡管理系統」整體架構為因應高公局配合導入全生命週期管理概念，及提昇管理決策、防災應變的能力，擬重新調整系統資料庫之架構，同時配合硬體設備之更新，以符未來管理需求。

有鑑於此，高公局為能整合日後各項邊坡相關資料，擬委由專業團隊，規劃設計並建置一「國道邊坡全生命週期維護管理系統」，提供高公局各級單位將資料數位化並進行整合，俾能達到資料分析及防災警戒的目標。同時，藉由資料庫系統之建置，期能有效加強國道邊坡管理的功能性與永續性，並提昇高公局防災應變能力。

1.2 工作項目內容及範圍

本研究案執行期間，針對全生命週期管理技術進行研究，擬從國道邊坡管理面切入，研析如何將生命週期的概念落實至國道的管理及維運。本研究計畫涵蓋範圍為高公局 70 處監測路段（包含自動化監測路段）。計畫案執行期間，將依高公局需求對其轄下 8 條高速公路（國道 1 號、3 號、5 號、2 號、4 號、6 號、8 號、10 號）及其代為管養之快速道路沿線邊坡路段進行資料收集。

本研究案可概分為二大目標：完成基本資料收集及分析，及建置新一代「國道邊坡全生命週期維護管理系統」。在資料分析方面，主要為符合生命週期維護管理的概念，針對國道邊坡所轄範圍，收集有關邊坡基本資料、自然環境、地質狀況資料等規設期間之基本資料，配合監測資訊、巡查維護紀錄、養護整修紀錄，分析各路段人為設施安全性，以及所對應的邊坡進行安全評估。管理系統部分則是擬從資料收集分析結果，規劃開發一套先進並全面性落實生命週期概念的管理系統，此系統應包含規設新建、監測管理、巡查維護及養護整修等四個分類，並擬加入統計分析功能，針對不同性質資料進行分析（例如監測資料與養護頻率之關連），期對高公局所轄各區處邊坡獲得更全面的現況掌握。

1.2.1 建立國道邊坡基本資料及各項維護管理資料

1. 資料建置：資料建置目的為將各項分析所需的資料，進行收集並數位化，且以資料庫方式儲存應用。此部分作業，除將針對既有國道邊坡管理系統之相關資料予以匯入整合外，亦將於計畫執行第一階段時，提供初步填報介面供高公局各單位辦理新增資料填報作業，初步填報介面至少應涵蓋以下作業：
 - (1) 基本資料收集：基本資料包括人為設施及邊坡環境等二大項，人為設施主要為工程上所採用的元件或措施，如擋土牆、地錨、排水溝、噴漿等。基本資料的收集建置部分，應將高公局提供之環境地質、歷史損害及座標里程等資料予以納入，並依據後續分析的執行，增加收集項目及內容。
 - (2) 規設新建資料收集：規設新建資料收集目的主要為了解各項人為設施的原始計畫構想、設計圖說、竣工資料及原計畫使用年限等。
 - (3) 監測資料收集（含自動化監測路段）：監測資料係提供目前重點養護地點及列管路段的各項監測儀器資料，人工量測部分，由各負責單位定時彙整上傳，提供道路邊坡的現況及可能的變化預判，此部分資料已可由 99 年度開發之監測管理平台來進行資料上傳及統一管理；自動化量測部分，則需撰寫程式將各轄管路段既有監測資料（含新增地錨荷重計部分及雨量計）予以匯入至同一系統平台。
 - (4) 巡查維護資料收集：巡查維護資料將依高公局最新養護手冊中有關巡查應填報表，進行資料收集，並依據所收集巡查報表資料，分類彙整並進行分析評估。
 - (5) 養護整修資料收集：養護整修資料主要針對養護紀錄的施做日期、項目、對象、養護原因、成效等要項進行收集彙整。
2. 建置資料庫系統及軟硬體設備更新：依目前高公局系統使用頻率及流量，本團隊將評估未來 5 年的總用量，規劃建置乙套高階資料庫系統，包括備援設備及資料回復系統規劃，相關資料庫軟硬體購置，及管理平台的建置。
 - (1) 資料庫內容包含規設新建、監測管理、巡查維護及養護整修等四大類。
 - (2) 對高公局既有的資料庫及平台（例如監測管理平台及巡查維護資料庫）進行資料轉換及平台介接程序。
 - (3) 主系統平台包含使用者管理、資料庫管理、資料檢索、警戒通報管理、統計分析、及展示圖台等功能。
3. 監測資料標準化與介接機制規劃：本項工作主要參考高公局訂定之監測標準作業程序，針對自動化監測路段的資料接收與發佈，需對資料格式建立標準，以便於監測管理平台之執行。

1.2.2 建立邊坡分級及安全性評估機制

1. 邊坡分級：依據邊坡基本資料（自然環境資料為主），依地質條件、地形特徵、及地質災害等重要因子，對目前國道邊坡進行初步分類分級，分級方法將採用專家法或影響因子評分法等方式來進行。本計畫目標為先行擬訂適用高公局之邊坡分級雛型模式，以供後續管理維護。
2. 損壞歷史統計：依據所收集的資料，對各路段邊坡的各項人為措施，進行統計分析，以了解何處易遭損壞及導致損壞原因。
3. 養護頻率分析：養護頻率分析依據養護整修紀錄來歸納各路段每年養護次數，檢討養護方式及頻率是否可以延長該人為措施的服務年限，並保持在正常運作範圍，提供應有之安全性。
4. 安全評估
 - (1) 評估原則與可靠度：藉由資料分析結果，進行國道邊坡的安全性分級，將所有道路邊坡，綜合其邊坡歷史災損統計、養護強度分析等資料及各業管單位意見，研擬分級標準。可靠度分析主要針對邊坡路段的人為設施進行分析，在正常設計條件下，評估仍能正常服務的成功率有多少，同時需要考慮維修的程度，來評估其可靠度。
 - (2) 受災性與災害潛勢評估：受災性主要由災損歷史資料來評估，配合邊坡分級及其他綜合分析，對國道沿線邊坡進行災害潛勢分析。

1.2.3 建立多元通報機制規劃

依高公局訂定之各項警戒值及行動值，發送警示通報。通報機制將規劃包含簡訊、電子郵件或傳真等方式，配合高公局局本部及各級單位軟硬體配套建置。