

壹、前言

1-1 計畫緣起與目的

民國 95 年 7 月 15 日下游谷口處發生大規模坡面崩塌，崩塌土石阻斷龍泉溪下游河道並形成堰塞湖，事件發生後，台東林區管理處即積極聯繫相關單位與學者專家共同會勘，依據現地勘查資料顯示，崩塌地面積約 16 公頃，平均崩塌深度約 3 公尺，崩塌土石阻斷河道所形成之天然壩體之壩高約 40 公尺。由於本崩塌區下游分佈有龍泉、大埔與萬朝等社區，為確保下游地區居民生命財產安全，實有必要針對堰塞湖天然壩體未來可能發生之破壞與潰決機制、崩塌區可能發生之變化以及各類災變發生後之危險範圍進行探討與評估，避免未來因災變發生，而對下游民眾造成生命財產之危害。

本計畫擬透過現地自動化觀測設備之建置，即時觀測龍泉溪上游堰塞湖地區之現地影像、雨量與水位資料，將現地端之即時資訊透過網路回傳至監控端之資料伺服器，並完成資料庫、展示與查詢介面之開發，提供各級防災單位同步監控現地變化徵兆與即時水情資訊，據以研判堰塞湖未來可能發展趨勢並擬定相關應變措施，期能掌握災害前兆，預防災害於未然，提升防災預警與應變能力。

另考量國內對於堰塞湖演變過程之資料十分有限，為能深入探討堰塞湖崩塌區與天然壩體於發生沖刷或破壞後，對於下游河道所造成之土砂沖淤與運移變化，本計畫結合現地水文觀測資料、不同時期遙測影像判釋分析與現地地形變化量測結果進行評估分析，期望透過本計畫之實施，有助於災害應變期間掌握現地即時資訊，有效研擬應變機制，確立堰塞湖監控體系，以為國內防災因應對策之參據。

1-2 工作範圍

龍泉溪堰塞湖位處臺東林區關山事業區第 3 林班龍泉溪上游集水區，其行政區域屬台東縣海端鄉，本崩塌地下游分布有龍泉、大埔及萬朝等社區，而龍泉社區與大埔社區中間有龍泉溪隔著，並有大龍橋聯絡居民往來交通(如圖 1-1 龍泉溪上游堰塞湖相關位置圖)。

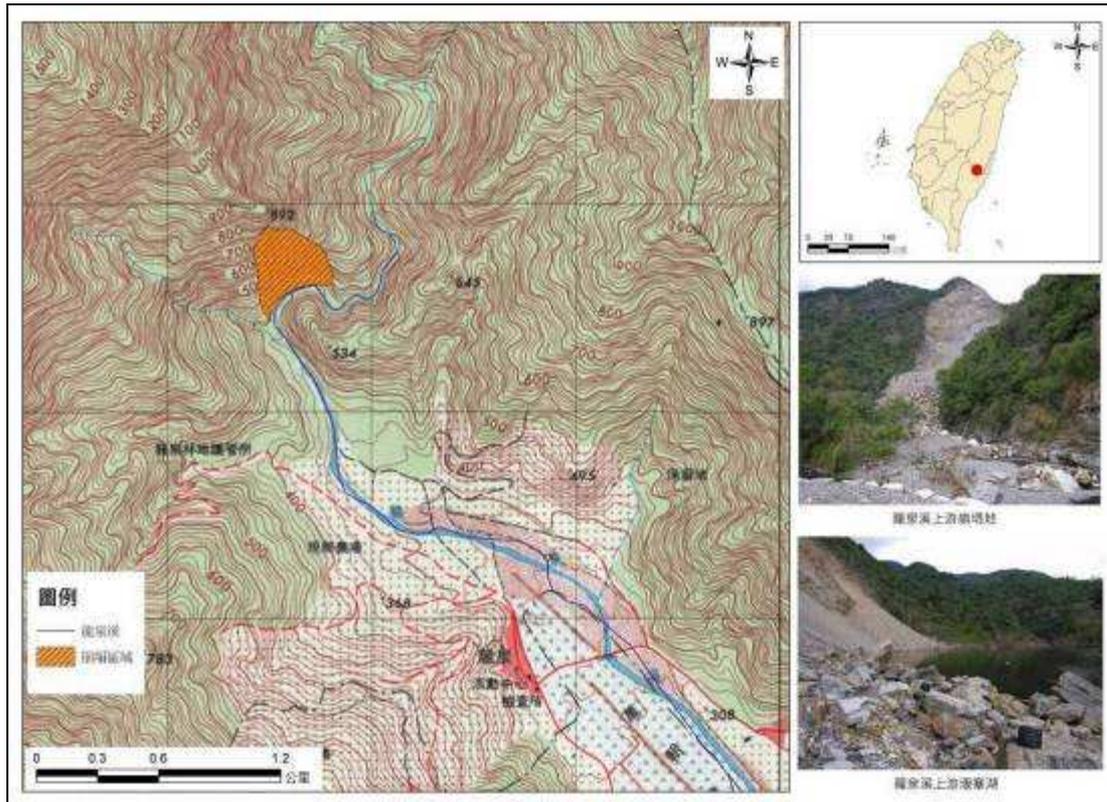


圖 1-1 龍泉溪上游堰塞湖相關位置圖

1-3 計畫工作項目

1、國內外相關文獻蒐集與分析

蒐集國內外現地自動觀測之相關案例，分析各案例之觀測方式與成果，提供本計畫站址評估、資料紀錄、傳輸、展示與查詢時參考。

2、土砂觀測系統規劃與建置

參考國內外觀測系統建置之案例，評估本區適宜設置觀測設備之位置，規劃並建置相關觀測設備，包含影像觀測系統、水文觀測系統(雨量與水位)與資料紀錄、儲存、傳輸與展示系統說明如下：

A、建立影像觀測系統：

於計畫範圍內，選擇適當地點建立影像觀測設備，分別觀測堰塞湖天然壩體表面及鄰近壩體下游河道之變化，紀錄並回傳現地影像，供決策單位掌握堰塞湖土體與下游河道（至水利會取水口）之變化，並提供影像判釋分析。

B、建立水文觀測系統：

於計畫範圍內，選定適當地點建立自計式雨量計與自計式水位計，紀錄並回傳現地即時雨量與水位資料供決策單位參考比對，並提供洪水流量推估時參考。

C、建立現地資料處理系統：

於現地端建置觀測站(中繼站)，彙整現地端觀測資料(監測影像、雨量與水位)進行記錄與儲存，並透過網路傳後送至監控中心接收端。為能於市電中斷後持續提供各觀測設備量測、紀錄與傳輸資料之電力，需配置有緊急電源及不斷電系統(UPS)，以提供備援電力，於電力中斷時(電信通暢的情形下)持續傳送資料。

D、建立資料傳輸系統：

考量現地網路建置實際狀況，規劃並建置資料傳輸系統，將現地端觀測資料透過網路傳至監控端之資料儲存伺服器，為避免發生訊號

傳輸中斷問題，除建立主要傳輸系統外，另需建立資料傳輸備援系統，於主要傳輸中斷後立即啟動備援傳輸以持續傳送現地觀測資料。

E、建立資料庫與展示查詢系統：

現地資料透過網路傳送至監控端之儲存伺服器後，需建立資料庫以同步將相關資料記錄於資料庫中，並開發資料展示、查詢介面，以透過網際網路呈現即時影像、水位及雨量等相關訊息，提供使用者瀏覽與查詢。

3、觀測站維護

為能維持相關設備功能，合約期間內需定期（平時至少每個月 1 次，海上颱風警報發佈後及陸上颱風警報解除後須立即至現場檢視）至現地進行相關設備之測試與維修，以確認功能正常。

4、現地遙測影像分析與地形變動量測

於颱風豪雨事件過後，當堰塞湖天然壩體與下游河道地形，經評估有明顯變化時，利用遙測影像，分析堰塞湖水體、天然壩體與下游河道之變化，並實施堰塞湖天然壩體下游面與河道重點斷面地形量測，以瞭解本區地形變化。

5、資料分析與結果比對

將本計畫觀測之現地影像、雨量與水位資料、遙測影像與現地量測成果，與「關山事業區第 3 林班龍泉溪上游堰塞湖緊急評估及緊急對策建議」計畫所提出之潰壩水理演算、土砂沖淤模式演算、警戒值訂定與相關防災工程規劃成果加以比對，驗證模擬成果之正確性。

6、建立國際合作交流機制：

協助建立與各國(日本優先)之堰塞湖處理與監測之交流機制，辦理國內外有關堰塞湖監測技術與處置方法之交流，與先進國家官方及非官方執行機構或學術單位進行經驗交流。

7、報告編印