

區域概況

● 地形

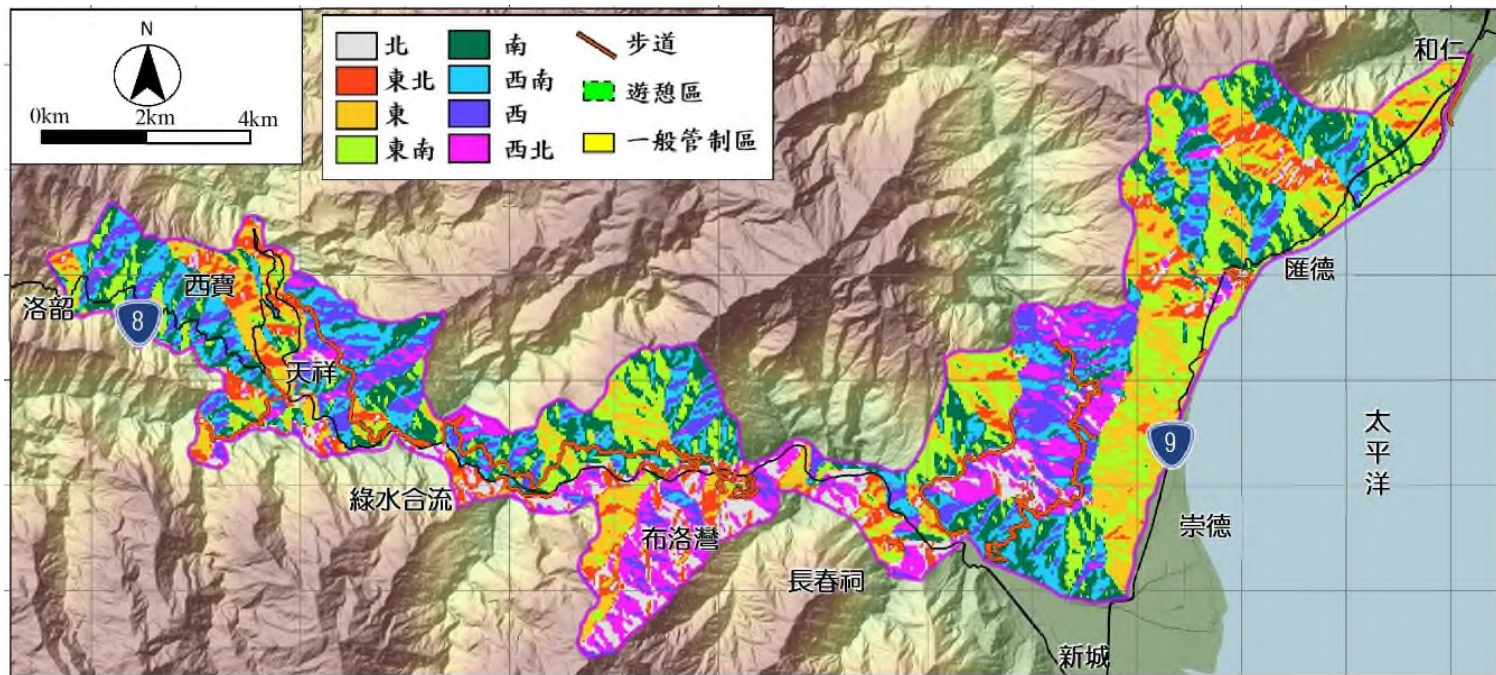
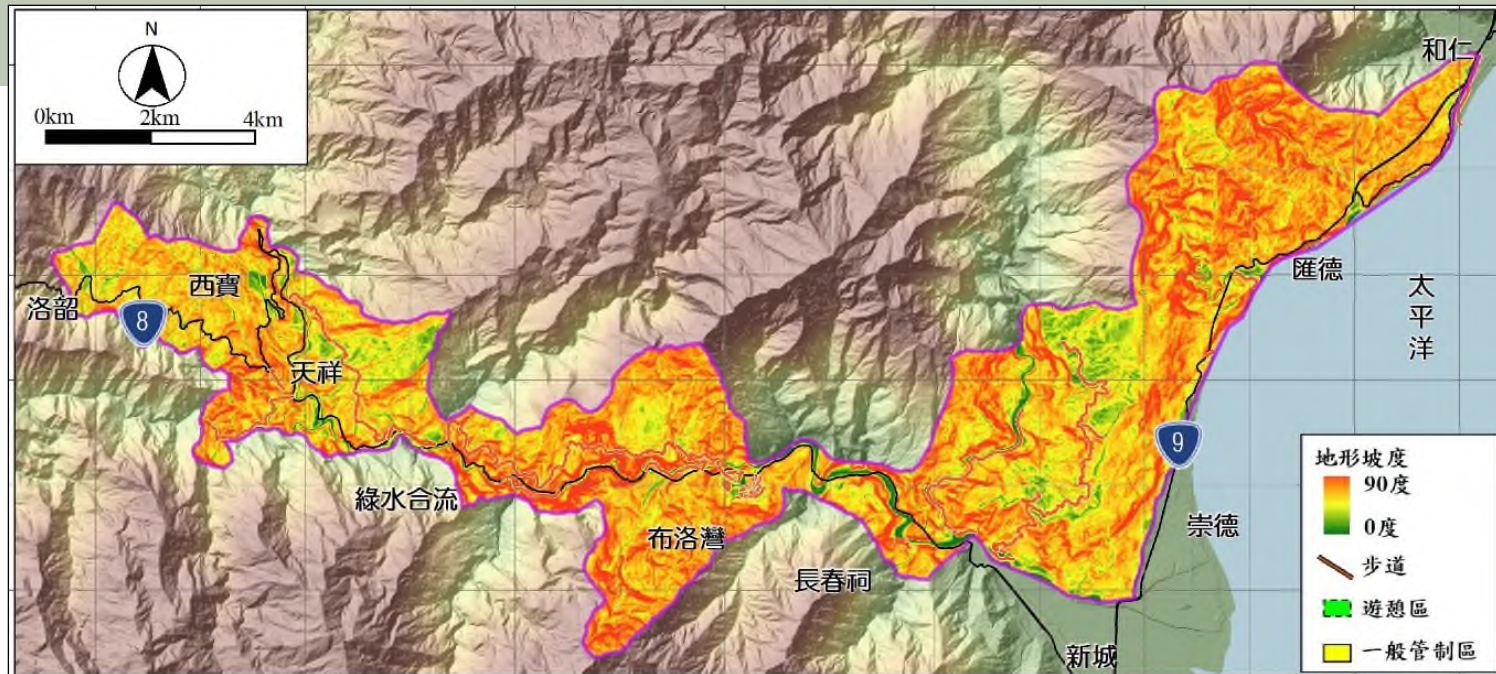
- 高程：0~2,400m
- 地勢：西高東低

● 坡度

- 布洛灣-綠水合流間：>60度
- 砂卡礑-長春祠間：>50度

● 坡向

- 台9線：向東
- 台8線：南北



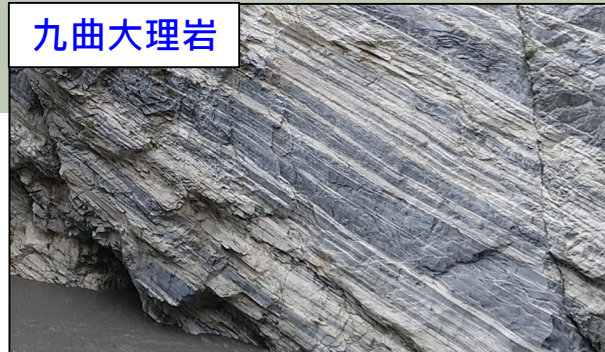
區域概況

● 區域地質

德克利片麻岩



九曲大理岩



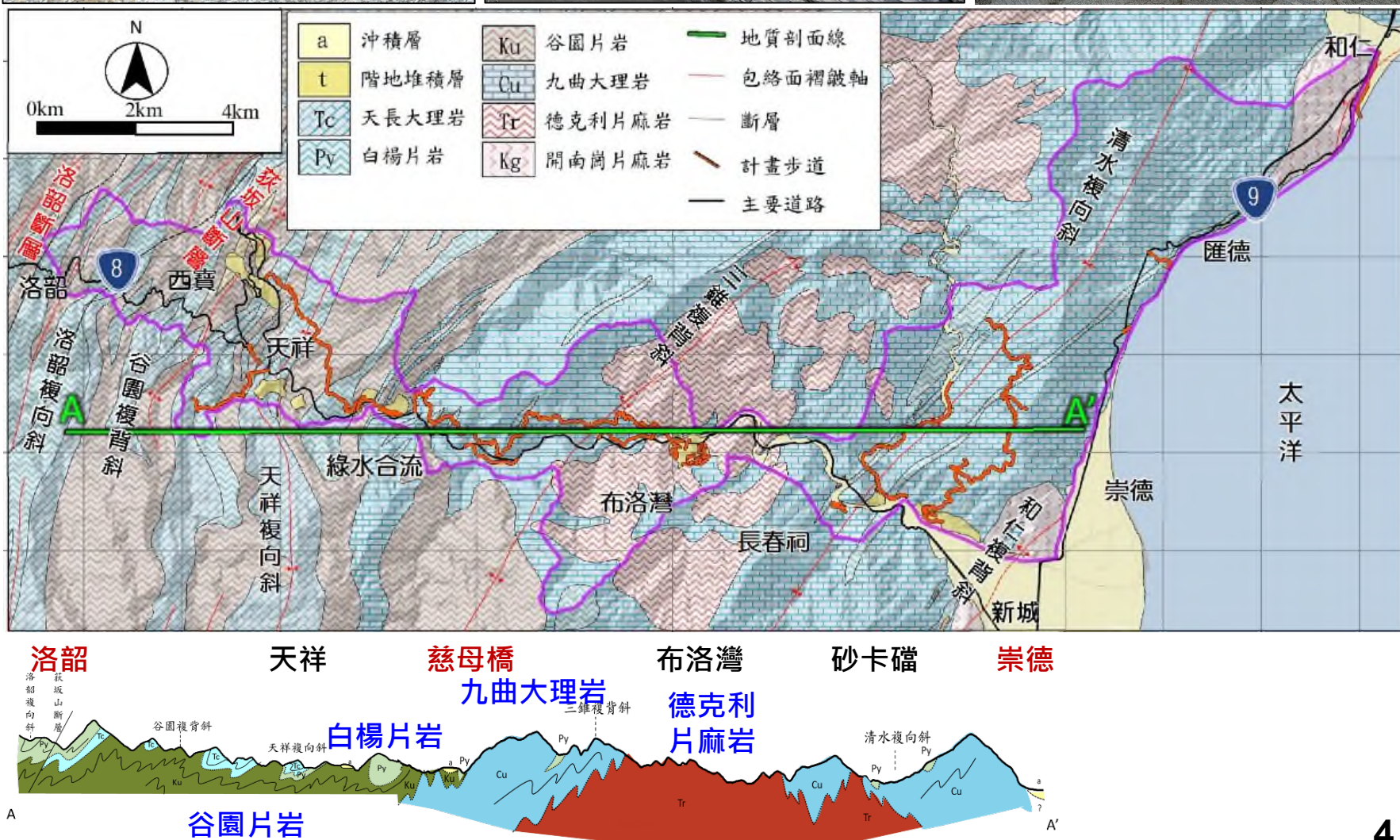
開南岡片麻岩



白楊片岩



谷園片岩



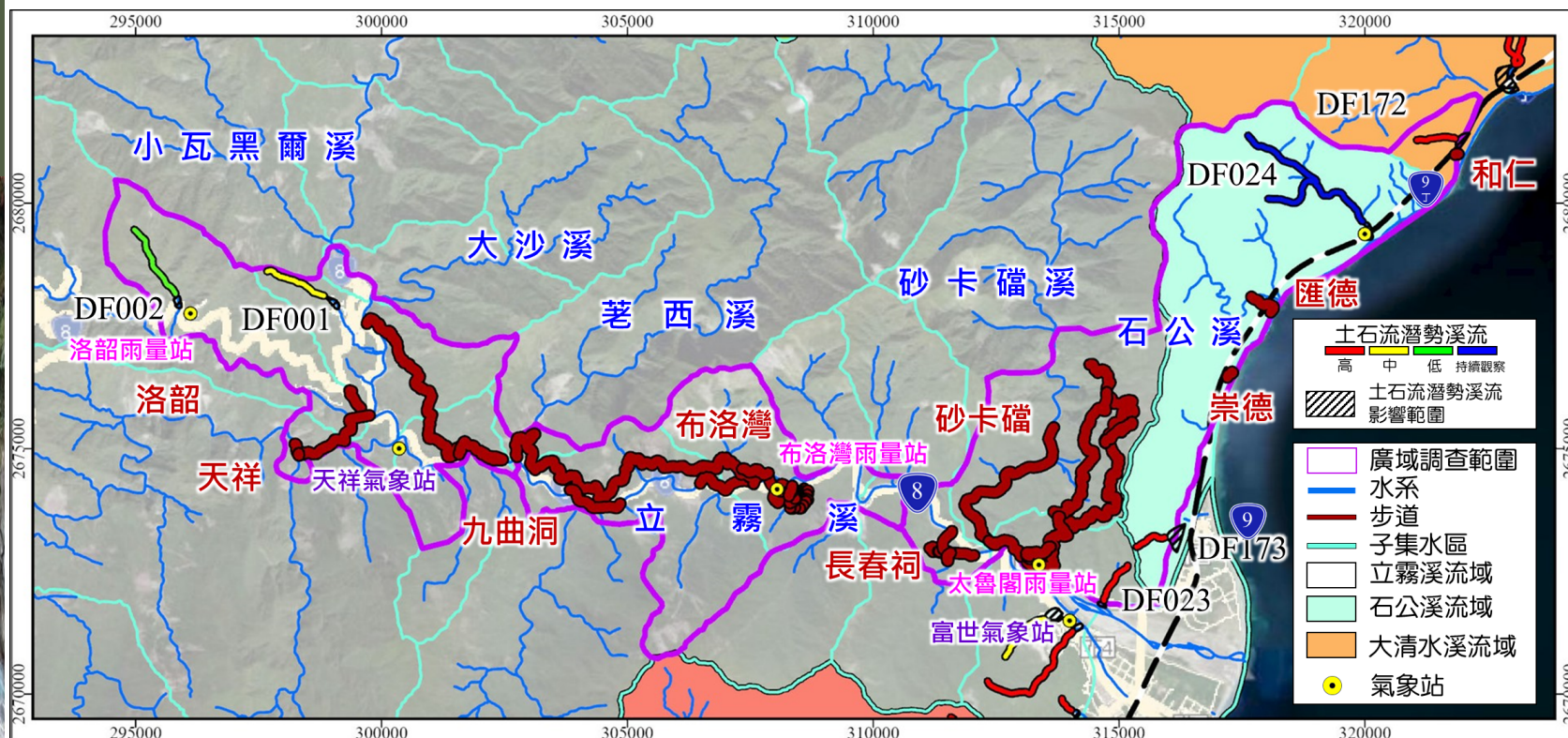
區域概況

● 水文

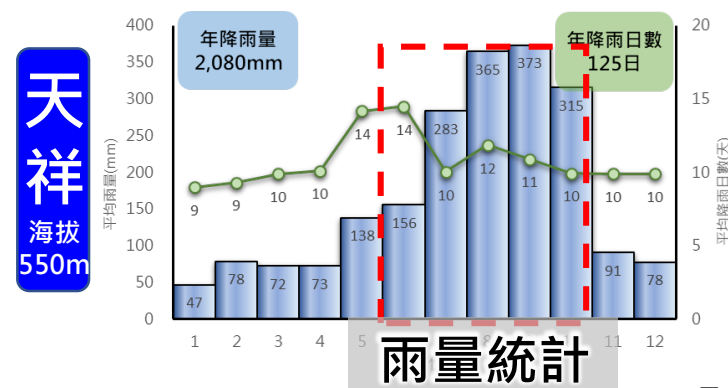
- 計畫範圍內為立霧溪流域
- 包含瓦黑爾溪、塔次基里溪、大沙溪、荖西溪、砂卡礑溪等

● 氣象

- 年雨量均在2,000mm以上
- 夏季：對流雨、颱風(7~10月)
- 冬季：東北季風



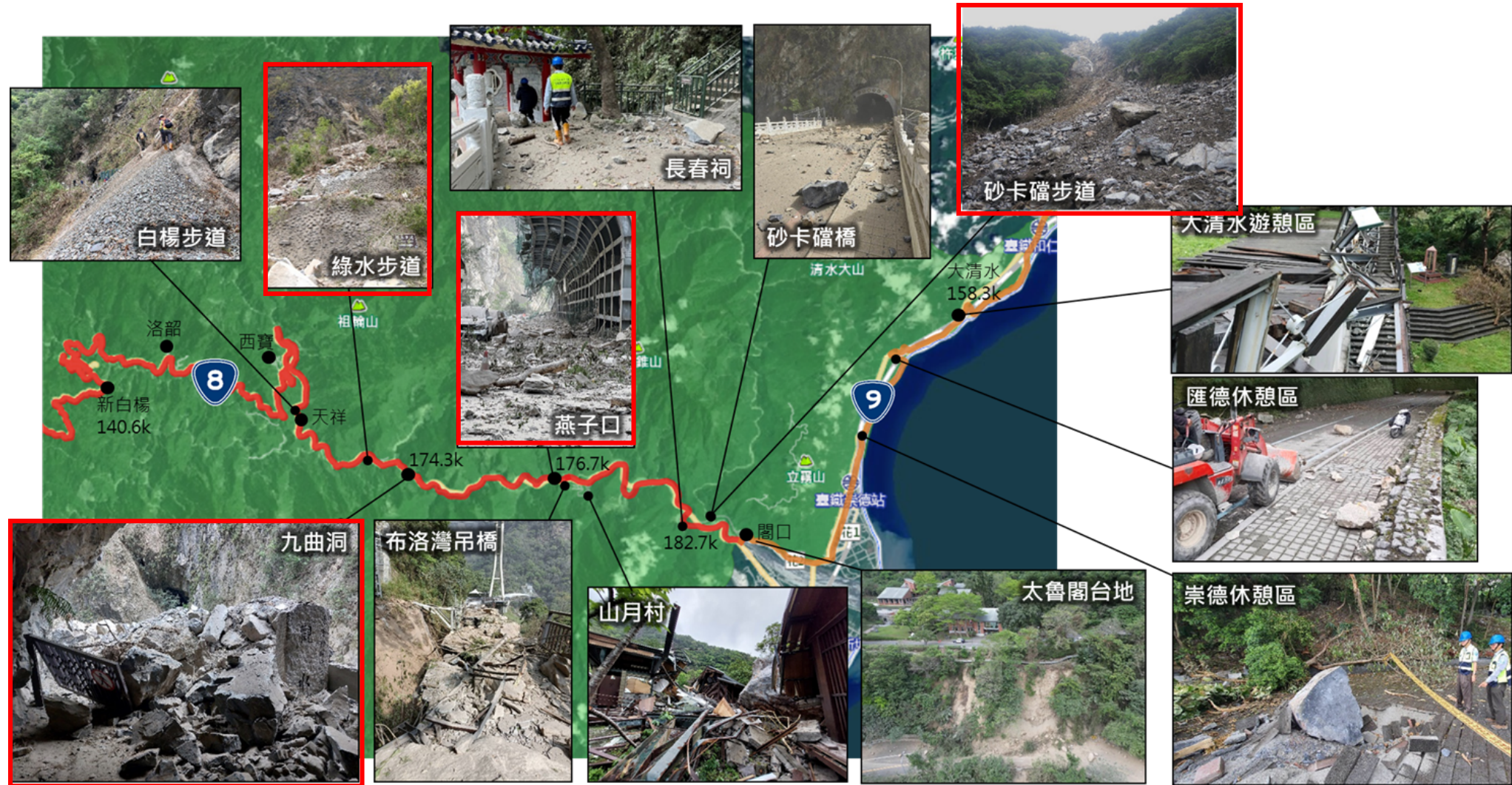
測站	雨量 (mm)		降雨日數
	年均值	最大均月雨量	年均值
洛韶	2,022	299 (9月)	170
布洛灣	2,389	407 (9月)	163
天祥	2,080	373 (9月)	125
太魯閣	2,232	472 (10月)	155
富世	2,050	520 (10月)	158



區域概況

● 0403地震事紀

- 地震造成園區內普遍落石掉落，部分步道嚴重損毀

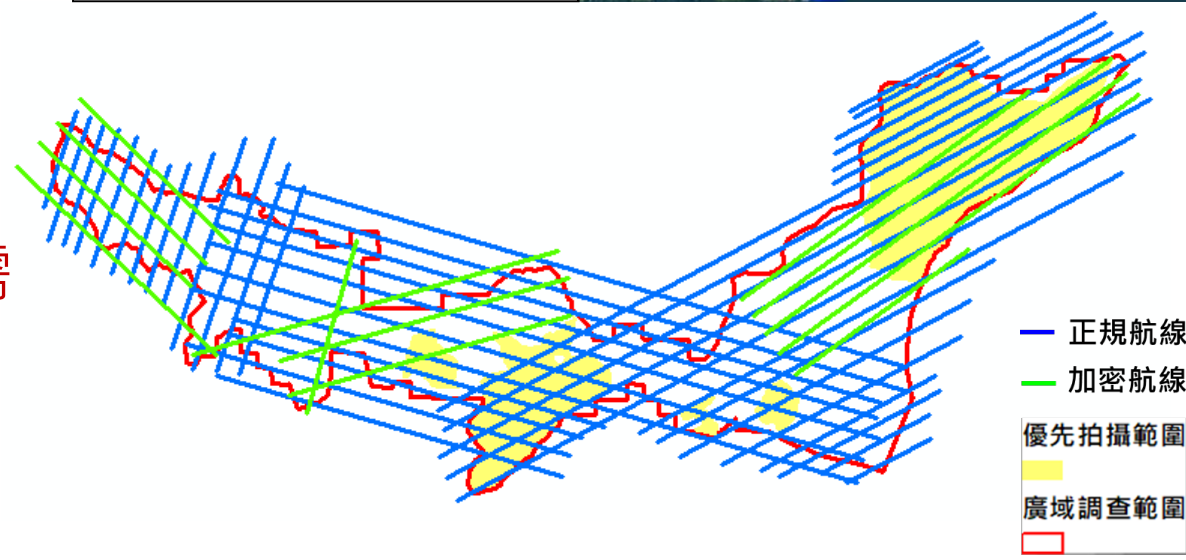
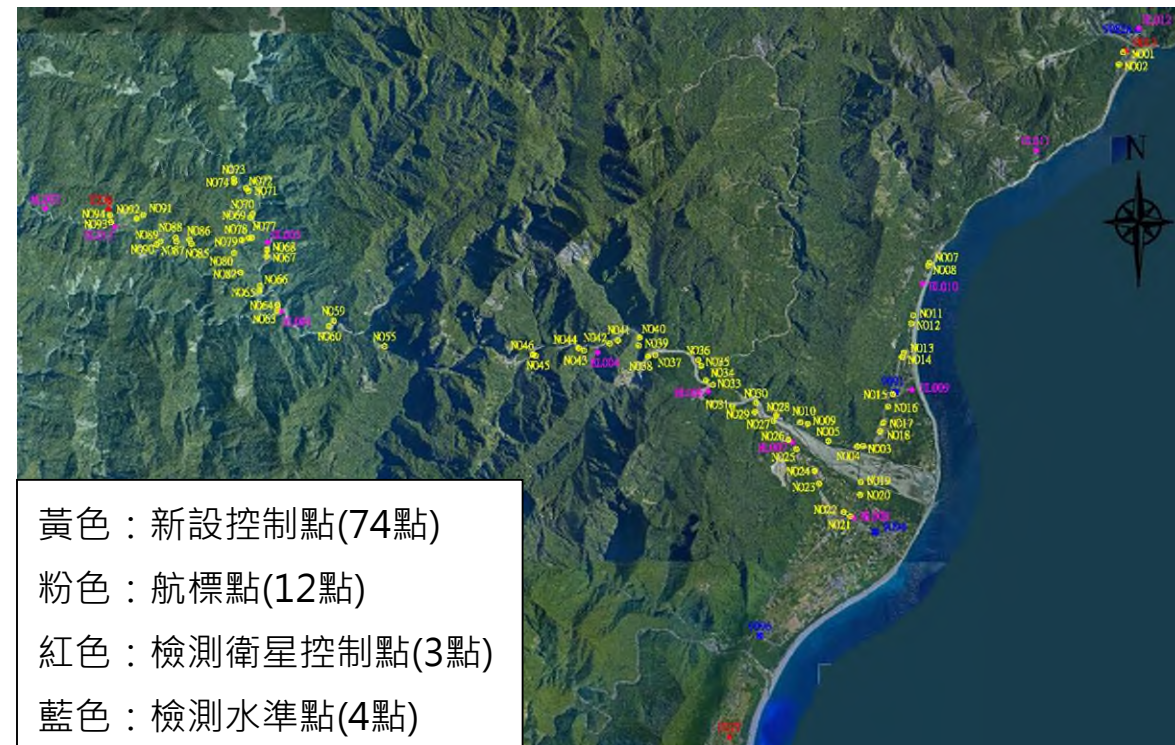


● 控制測量

- 坐標系統：
平面TWD97[2020]；高程TWVD2001
- 檢測水準點、衛星控制點，並設置航標12點及74點控制點。

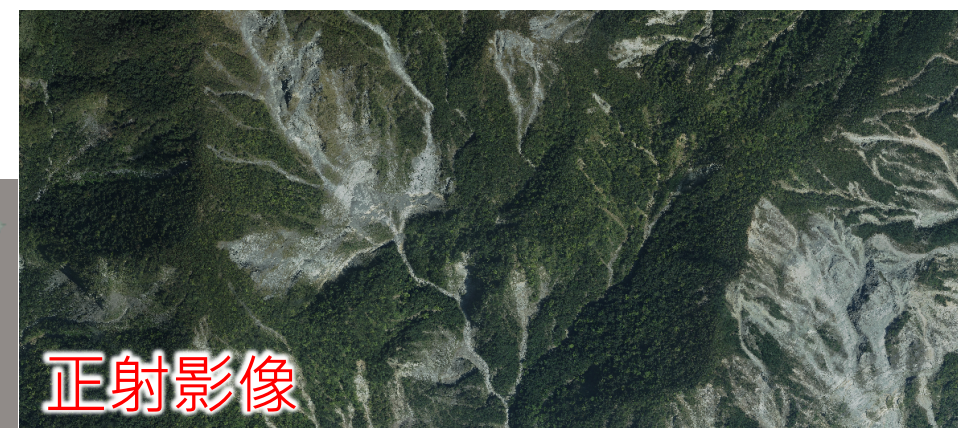
● 航空拍攝

- 設備：
光達(Riegl VQ1560II)、航拍(DMCIII)
- 作業日期：
114/2/28、114/3/22~114/3/24
- 點雲密度需達15點/m²，平均穿透率需達4點/m²。影像地面解析度達10cm，於山谷部分解析度為15cm。



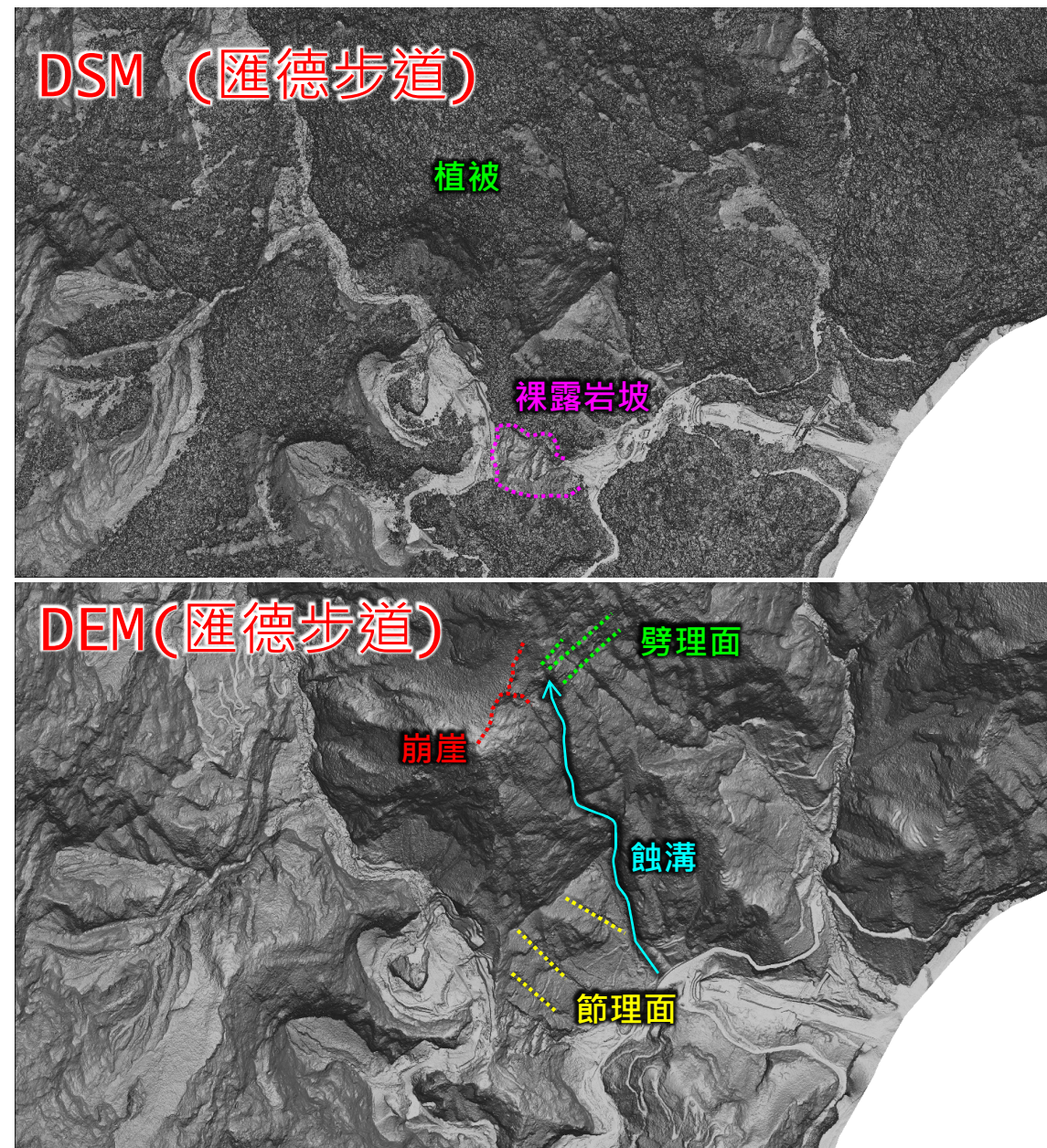
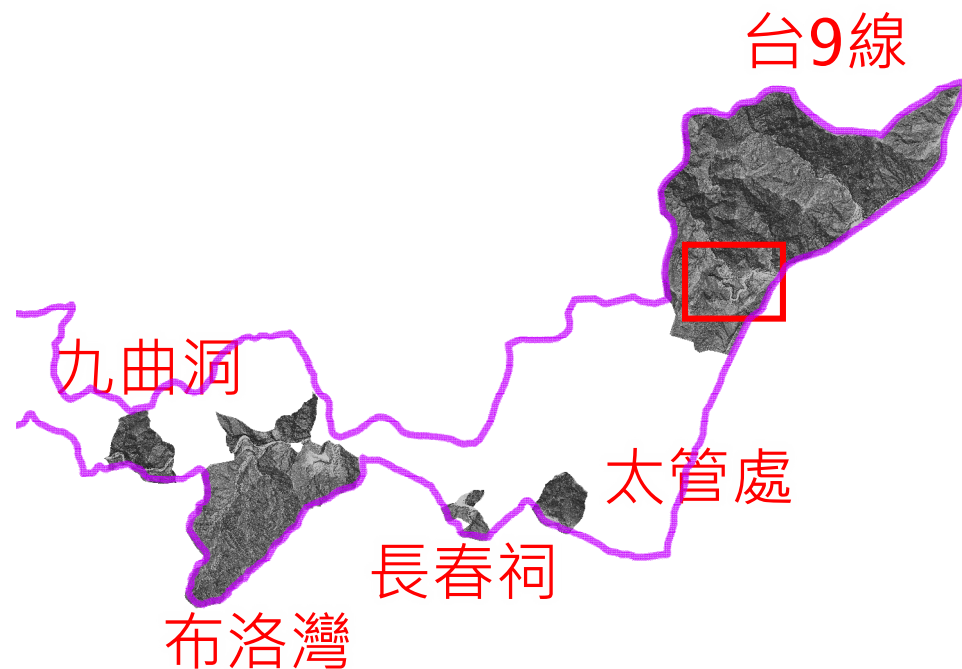
● 航拍掃瞄成果_正射影像及三維模型成果

- 使用iTwin Capture Modeler軟體作為影像密匹配工具，產製優先拍攝區域正射影像，產製1/5,000圖幅資料及全區三維模型成果。



● 航拍掃瞄成果_ DEM、DSM成果

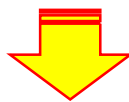
- 本階段製作優先拍攝區域成果，產製1/5,000圖幅資料，內插製作30公分DSM以及50公分DEM成果。



● 多元化遙測數值資料應用流程參考

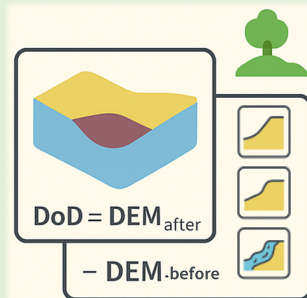
廣域-光學衛星影像判釋

- 蒐集災後光學衛星影像
- 檢測災後現生裸露區域



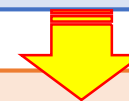
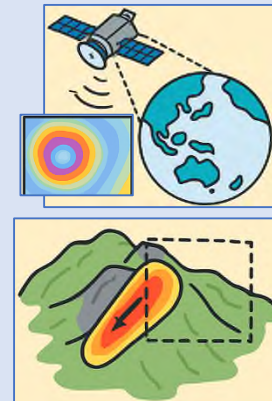
廣域-多期空載光達分析

- 蒐集災害前後空載光達影像
- DoD量化災後地形變異狀況
- 地形特徵分類坡地災害類型



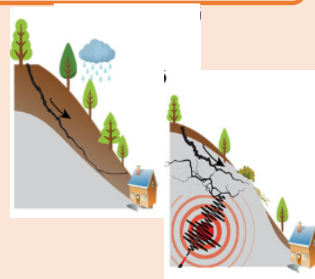
廣域-InSAR解算

- 蒐集災害事件前後雷達衛星影像
- 解算震前、同震及震後地表變化
- 鎖定潛在大規模崩塌位置與範圍
- 初步篩選細部評估之活動度熱區



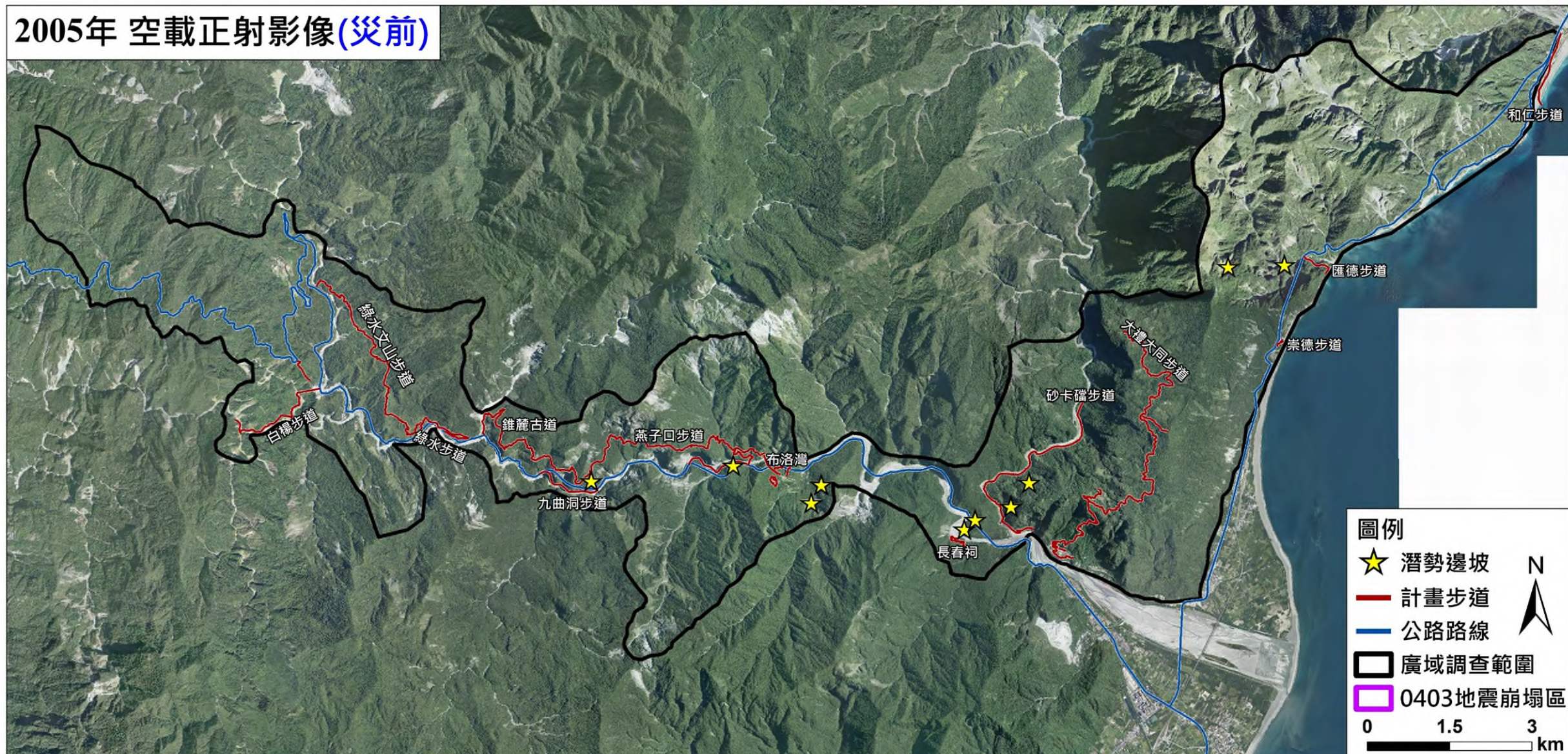
細部-潛在失穩邊坡之判釋及圈繪

- 快速掌握災後地形變異
- 精準勾勒林下巨石輪廓
- 災害調查協助後續工程規劃



光學影像匡列地表崩塌範圍→InSAR辨識活動性

2005年 空載正射影像(災前)



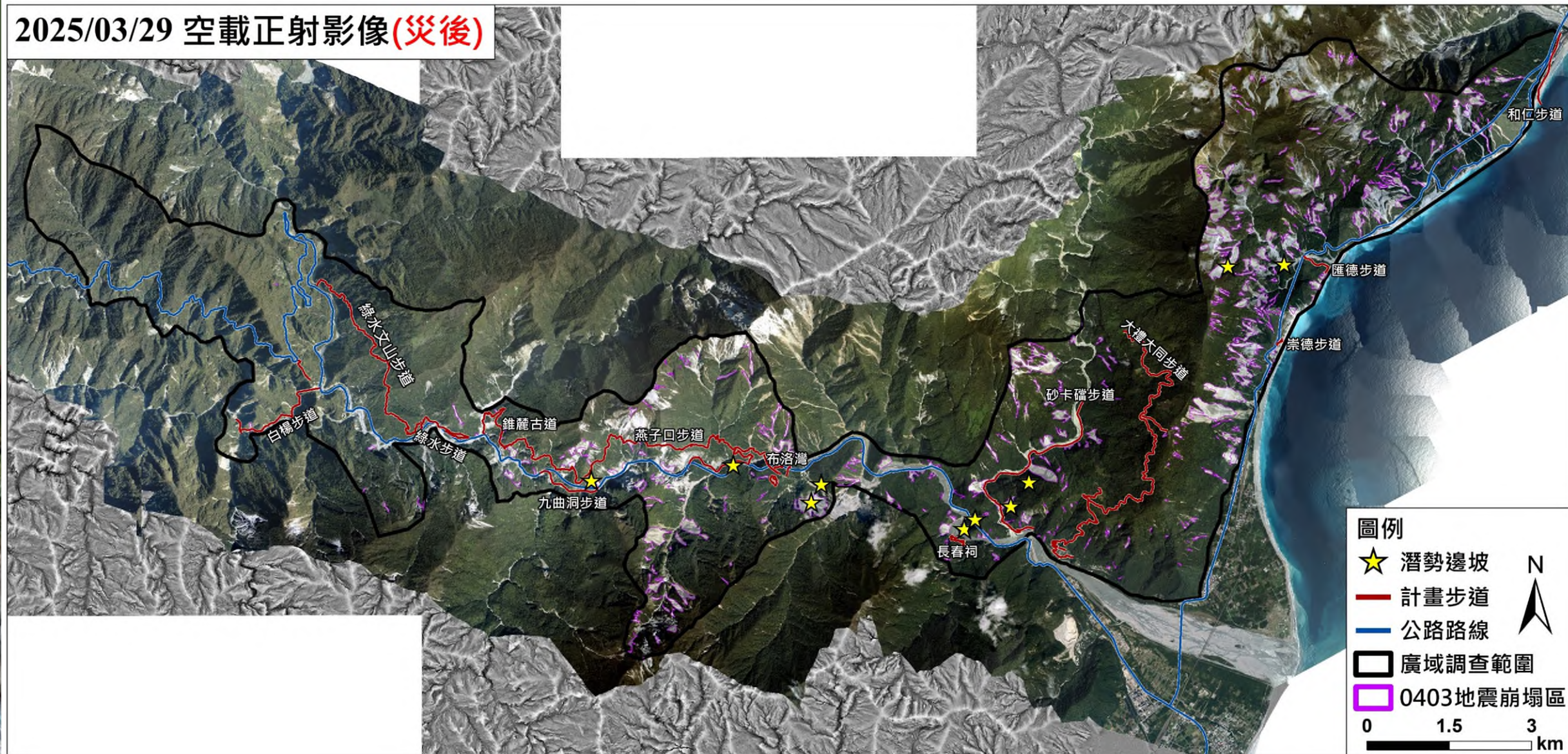
須注意InSAR地形限制

測量及空拍調查作業

廣域邊坡活動性評估

光學影像匡列地表崩塌範圍→InSAR辨識活動性

2025/03/29 空載正射影像(災後)



須注意InSAR地形限制

遙測影像分析與判釋

空載光達+InSAR->邊坡持續活動監測

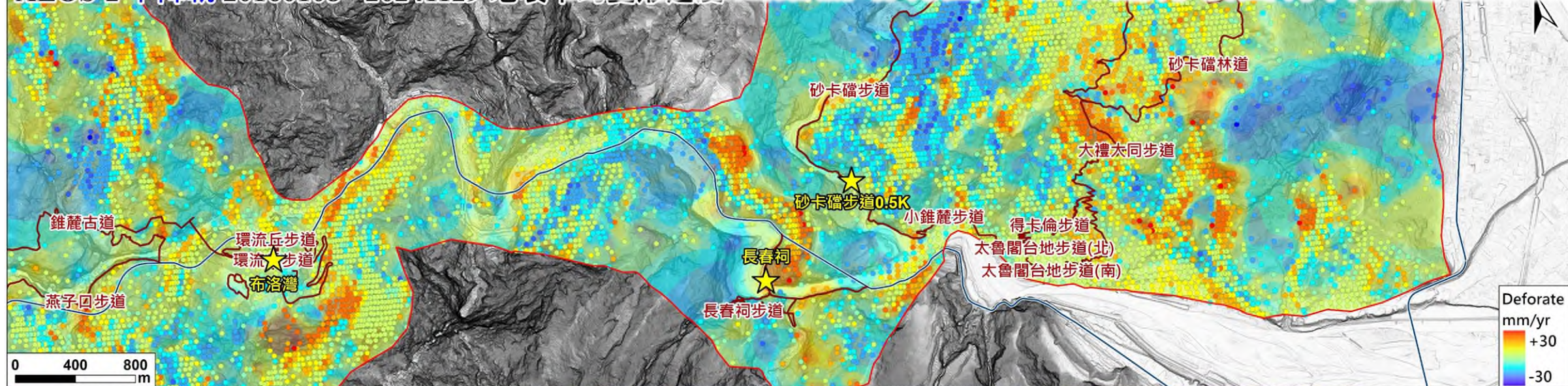
光學影像(崩塌地圈繪)
→光達(地形特徵、量體計算)
→InSAR(活動性辨識)

匯德休憩區-小清水溪上游

量體變化
m
+20
-20



ALOS-2 下降軌 20160108 - 20241129 地表平光學影像圈繪崩塌範圍→UAV進行坡面材料穩定性確認



布洛灣 UAV 正射影像



長春祠 UAV 正射影像



砂卡礑0.5K UAV 正射影像



本案 定翼機 正射影像 拍攝範圍

光學影像圈繪崩塌範圍→UAV進行坡面材料穩定性確認



布洛灣 UAV 正射影像



長春祠 UAV 正射影像



砂卡礑0.5K UAV 正射影像

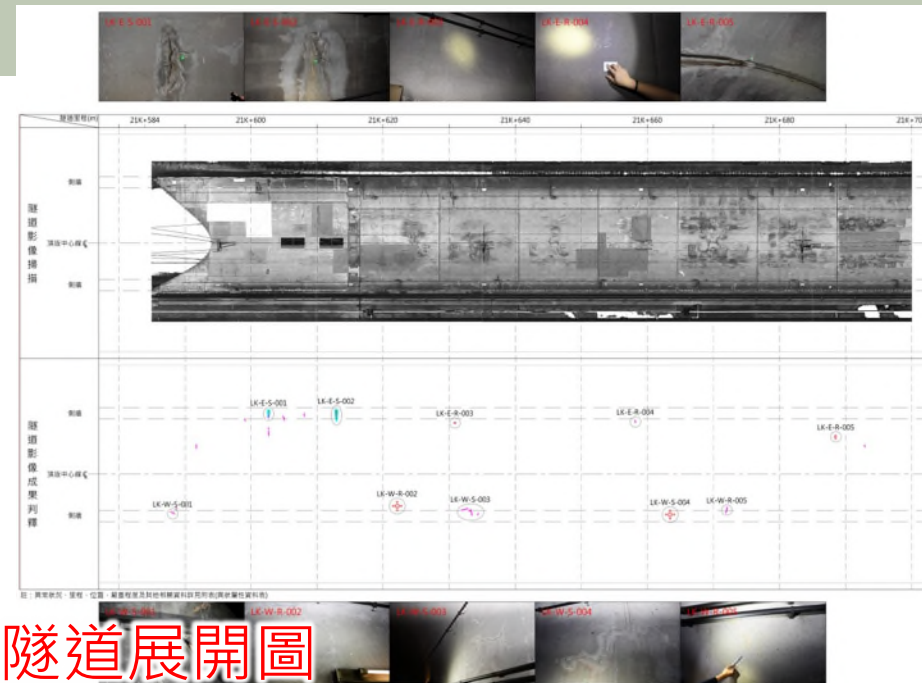
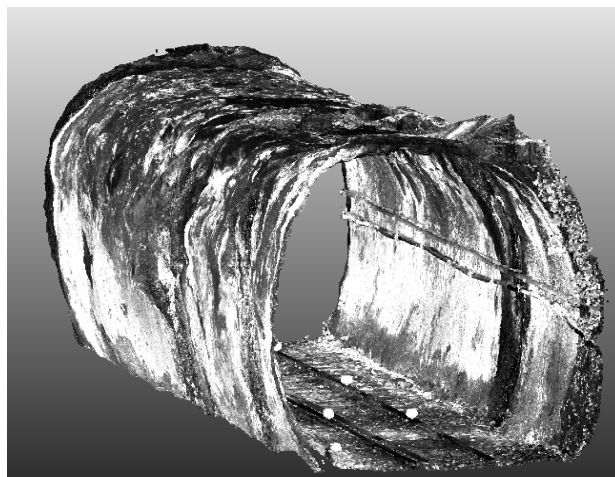


地質水文與隧道設施調查作業

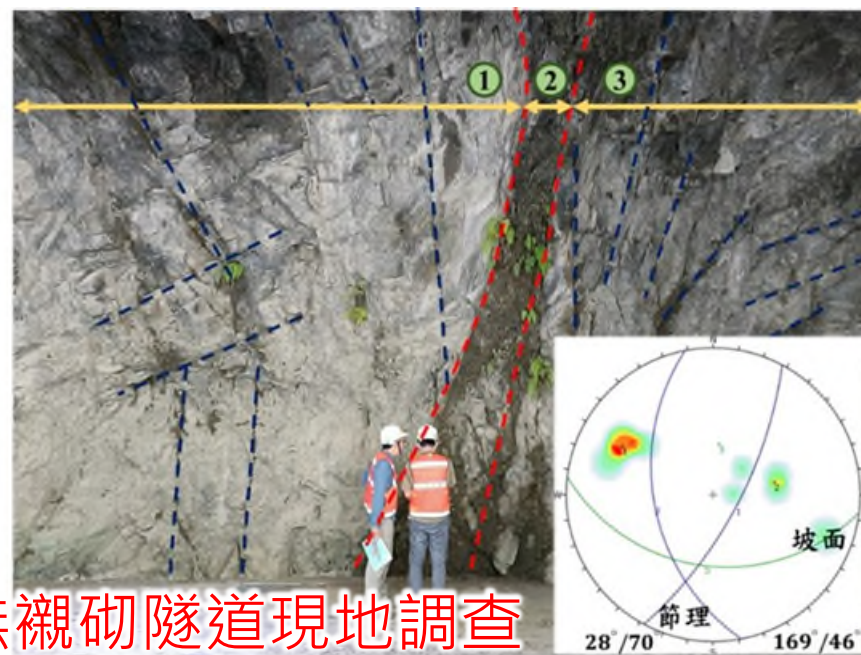
● 隧道調查

➤ 隧道型式:

- 1) **有襯砌隧道**:採用判釋後之隧道異狀展開圖作為工作底圖，目視重點為**隧道襯砌表面之異狀**
- 2) **無襯砌隧道**:主要調查**節理**的狀況及分布情形，並利用大圓投影、UnWedge並以Q法進行評估，藉以瞭解可能**掉落岩楔**狀況。



隧道展開圖



無襯砌隧道現地調查

風險評估作業

● 細部評估工作內容

- 園區之主要災害為落石，發生點不易預測，需以科學之量化方法進行統計、安全評估與風險分級

