



農業部農村發展及水土保持署
Agency of Rural Development and Soil and Water Conservation, MOA

115年度不安定土砂調查成果說明會議

不安定土砂災害管理架構說明

農村發展及水土保持署

陳國威 科長

115年7月15日



簡報大綱

壹

氣候變遷下面臨坡地災害

貳

不安定土砂災害管理架構

參

未來努力方向

氣候變遷下面臨坡地災害

坡地災害



緣起

- 85年賀伯颱風重創新中橫，「土石流」災害廣為人知，89年納入《災害防救法》。



定義

- **土石流**是一種飽含泥、砂、礫及巨石等物質與水之混合物，以重力作用為主，具高濃度且直進性強。



保全對象



災情



85年賀伯颱風水里鄉災害



土石流



大規模崩塌

- 98年莫拉克颱風小林村災害，111年6月15日《災害防救法》納入「**大規模崩塌**」為法定災害。

- **大規模崩塌**係指潛勢區面積逾10公頃，且土方量達10萬立方公尺或深度超過10公尺之深層崩塌。



保全住戶



98年莫拉克颱風小林村災害



不安定土砂

- 110年盧碧颱風明霸克露橋致災，係玉穗溪上游殘存「**不安定土砂**」引發，行政院指示新增相關調查。

- **不安定土砂**係指坡面上面積逾2公頃之不穩定堆積土砂，在降雨或地震等誘發下，可能造成下游土砂災害。



道路、橋梁



110年明霸克露橋遭沖毀



土石流潛勢溪流、大規模崩塌潛勢區與不安定土砂有何不同？



土石流潛勢溪流

依據地形、地質、水文等條件，並考量是否影響**保全住戶**，評估未來可能發生土石流災害的溪流。

屬於潛勢評估



條件推估



保全住戶



大規模崩塌潛勢區

依據地形、地質、水文等條件，並考量是否影響**保全住戶**，評估未來可能發生大規模崩塌災害的區域。

屬於潛勢評估



條件推估



保全住戶



不安定土砂

指坡面殘坡、河道灘高土砂等已可明顯辨識的不穩定現象。現階段不先以**保全住戶**為前提，而是優先**納入掌握**，再進行後續風險評估。

屬於現況風險／災害源掌握



現況異常



先納入掌握



潛勢區 = 內傷

關注的是「**未來可能發生的風險**」：目前不一定已明顯發作，但已具備致災條件，且需考量是否影響**保全住戶**。

VS

不安定土砂 = 外傷

著眼點在「**現在已經看見的異常**」：坡面或河道已出現明顯異常，先把**災害源掌握**起來，再評估可能影響的道路、橋梁、聚落或下游風險。



說明：「內傷／外傷」是比喻判斷邏輯，不代表嚴重程度高低。

一句話理解



1. **潛勢區**：依據條件推估未來可能致災，並考量保全住戶，像**內傷**。
2. **不安定土砂**：現地已可見異常，**先納入掌握**、再評估影響，像**外傷**。



關鍵差異



判斷基礎

條件推估
vs 現況辨識



保全條件

潛勢區需考量**保全住戶**
vs 不安定土砂
現階段先不以前提



時間尺度

未來可能
vs 近期可能



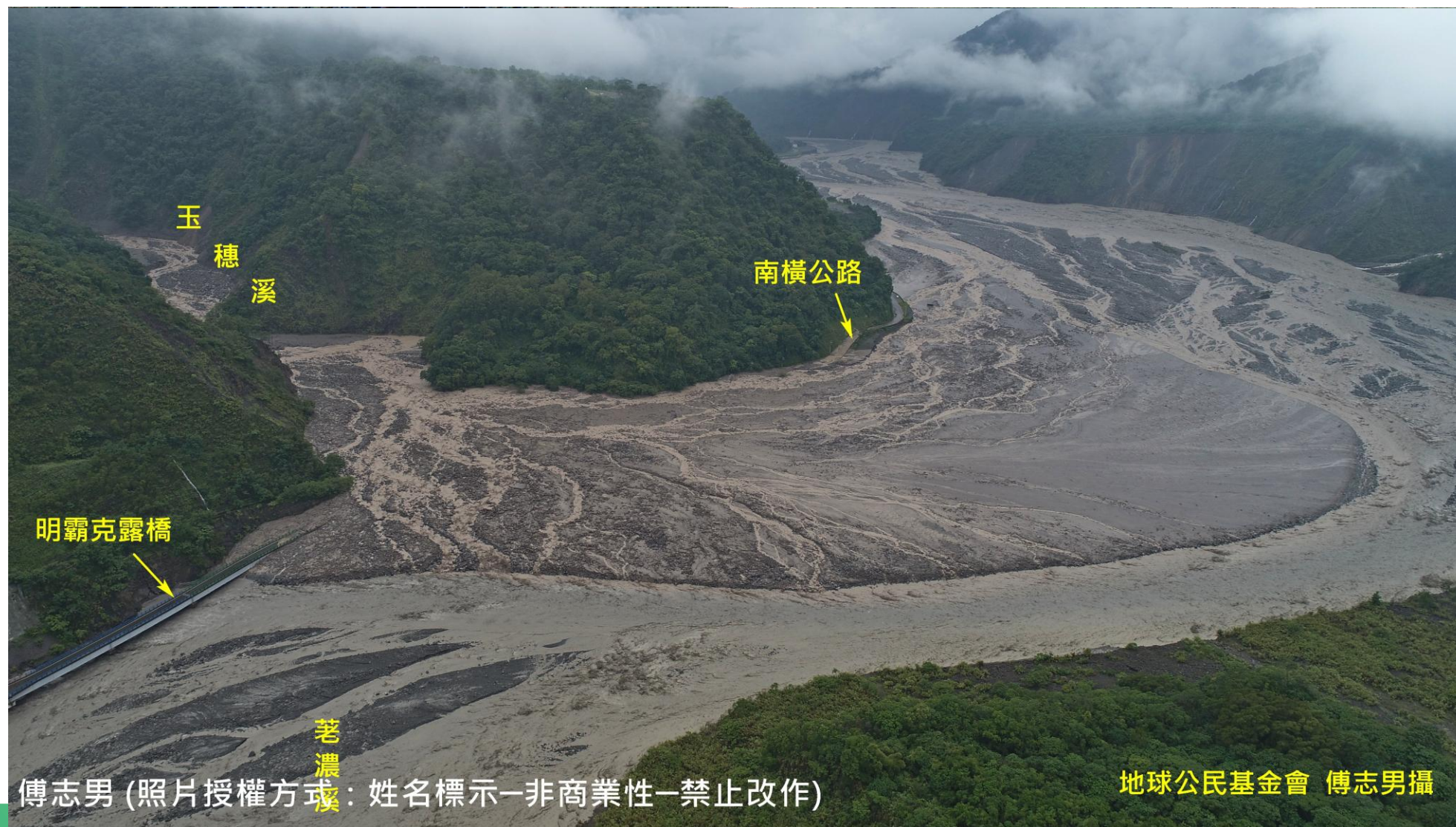
管理邏輯

劃定潛勢區管理
vs 先掌握災害源
再評估風險

壹•課題與挑戰

不安定土砂災害

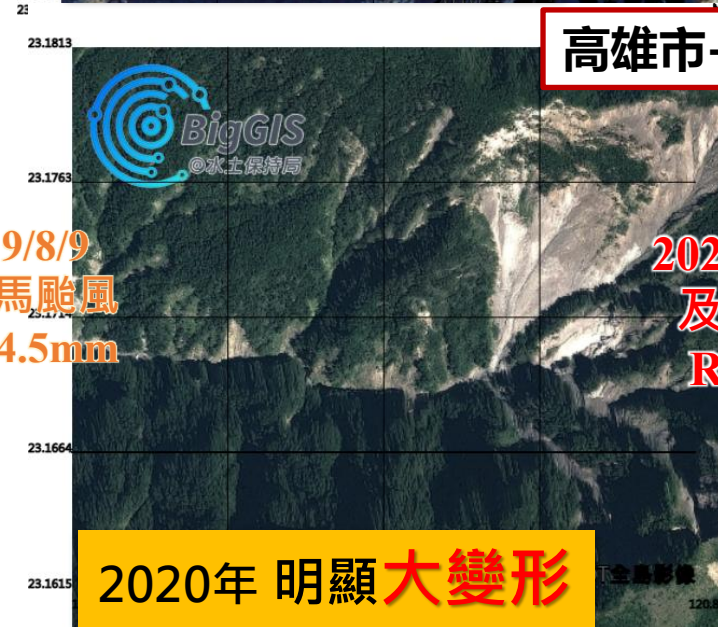
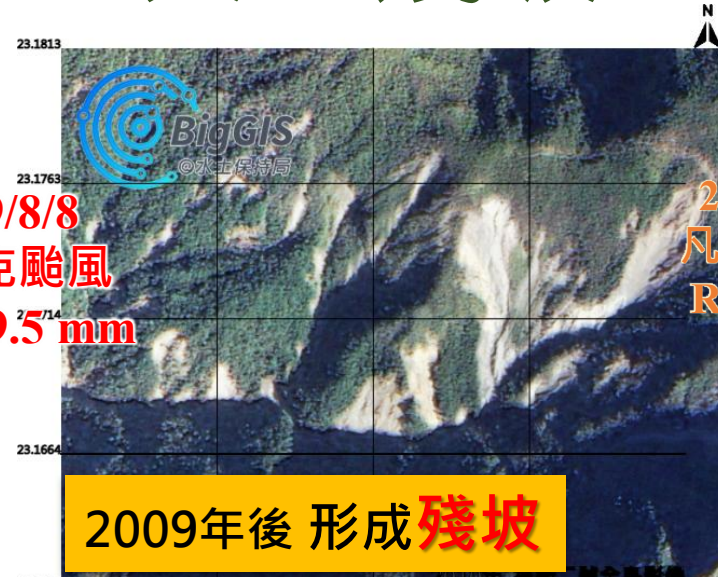
- ✓ 事件：2021年8月6日**盧碧颱風**，台20(南橫)明壩克露橋沖毀
- ✓ 影響：重要交通中斷，鄰近3個聚落形成孤島
- ✓ **肇因**：上游**殘坡崩塌**57公頃、土砂量1098萬方(距離7.5公里)
- ✓ 評估：**極高潛勢**



傅志男 (照片授權方式：姓名標示—非商業性—禁止改作)

地球公民基金會 傅志男攝

大型殘坡-不安定土砂災害來源



高雄市-桃源區-D276

壹•課題與挑戰

- ✓ 事件：2024年4月3日**花蓮地震**，和仁至崇德路段崩塌
- ✓ 影響：衝擊台9公路、蘇花鐵路安全
- ✓ **肇因**：強震後坡面**新生崩塌**
- ✓ 評估：**極高潛勢**

往宜蘭



①大清水溪 (下游)



① 大清水溪 (上游)
強震後坡地崩塌



花蓮縣府土石清疏
林保署防砂壩 (施工中)

②石公溪
(河道堆積土砂)



壹•課題與挑戰

跨機關合作 (水保署+公路局+林保署)

- 高雄市六龜區，台27省道/**六津橋**
- 不安定土砂出流點(編號)：OT0151
- 評估：**極高潛勢**(114年)
- 114年0728豪雨，發生土砂災害
- **115年完成防災強化**





今年已有發文，您是否也收到這份公文？

收到公文後，您一定會想問：這要做什麼？要如何使用？

農業部農村發展及水土保持署 函

地址：54044南投市中興新村光華路6號
承辦人：林建良
電話：049-2394300
電子信箱：blueway@mail.ardswc.gov.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國115年5月25日
發文字號：農保監字第1152671862號
類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(115年不安定土砂323處出流點明細表、不安定土砂出流潛勢圖、殘坡圖及114年事件型崩塌目錄統計報告各1份)

主旨：檢送本署執行「氣候變遷下大規模崩塌及不安定土砂防減災計畫(第二期)」115年不安定土砂出流潛勢圖、殘坡圖成果及114年事件型崩塌目錄統計報告，供坡地防災業務參考應用，如說明，請查照。

說明：

- 一、有鑑於氣候變遷下坡地災害風險增高，行政院112年6月29日中央災害防救會報第48次會議，指示本署將坡地調查及監測資訊主動提供各防災機關參考應用。
- 二、旨揭計畫所稱不安定土砂，係指集水區內坡面或河道上，屬暫態平衡或不穩定平衡狀態下之殘坡或河道堆積之大量土砂；在如極端降雨、強烈地震等一定條件誘發下，其大規模土砂運移行為將造成中下游土砂災害。
- 三、為評估全臺鐵路橋梁受不安定土砂衝擊的潛勢，本署以殘坡土砂、河道土砂及新生崩塌為評估指標，經調查共323處鐵路橋梁集水區內有不安定土砂分布，其中屬極高潛勢者計18處。
- 四、上項「殘坡」係指邊坡因自然崩塌現象或人為開採等行為，導致邊坡的岩石裸露或殘餘土砂堆積的現象。經調查全臺共計962處殘坡，主要分布在高屏溪、濁水溪及卑南溪等流



這份公文要做什麼？

本署進行「不安定土砂」調查與監測，並將成果主動提供給中央與地方防災單位，作為：

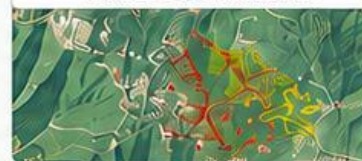
- ✓ 防災整備與應變規劃依據
- ✓ 坡地災害潛勢評估參考
- ✓ 工程與治理政策研擬參考



這些成果有哪些？

- 不安定土砂出流潛勢圖
- 不安定土砂出流點明細表 (323處)
- 殘坡圖
- 114年事件型崩塌目錄統計報告

不安定土砂出流潛勢圖



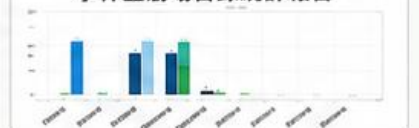
殘坡圖



出流點明細表

序號	集水區名稱	出流點名稱	出流點座標	出流點面積	出流點體積	出流點高度	出流點坡度	出流點形狀	出流點類型	出流點等級	出流點備註
1	第一集水區	第一出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	第二集水區	第二出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	第三集水區	第三出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
4	第四集水區	第四出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	第五集水區	第五出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
6	第六集水區	第六出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7	第七集水區	第七出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	第八集水區	第八出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
9	第九集水區	第九出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10	第十集水區	第十出流點	123.456, 123.456	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

事件型崩塌目錄統計報告



要怎麼應用？

可應用於：



風險辨識與
潛勢分析



應變整備與
預警研判



跨單位會商與
資源調度



工程規劃與
治理策略研擬

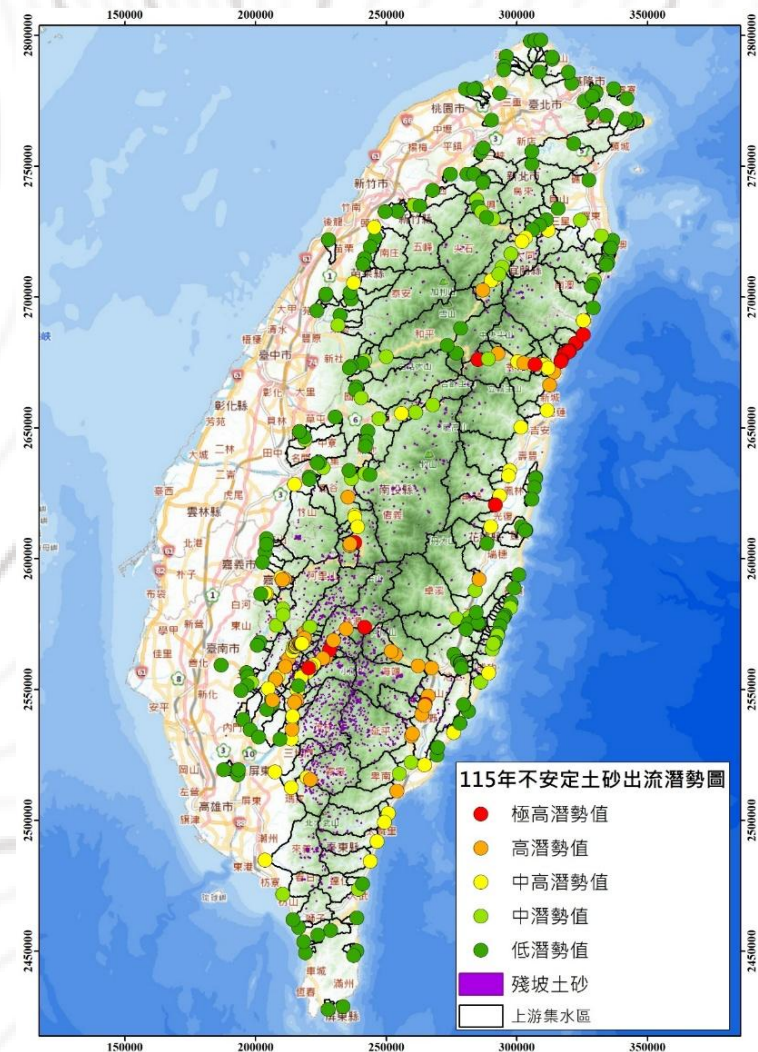
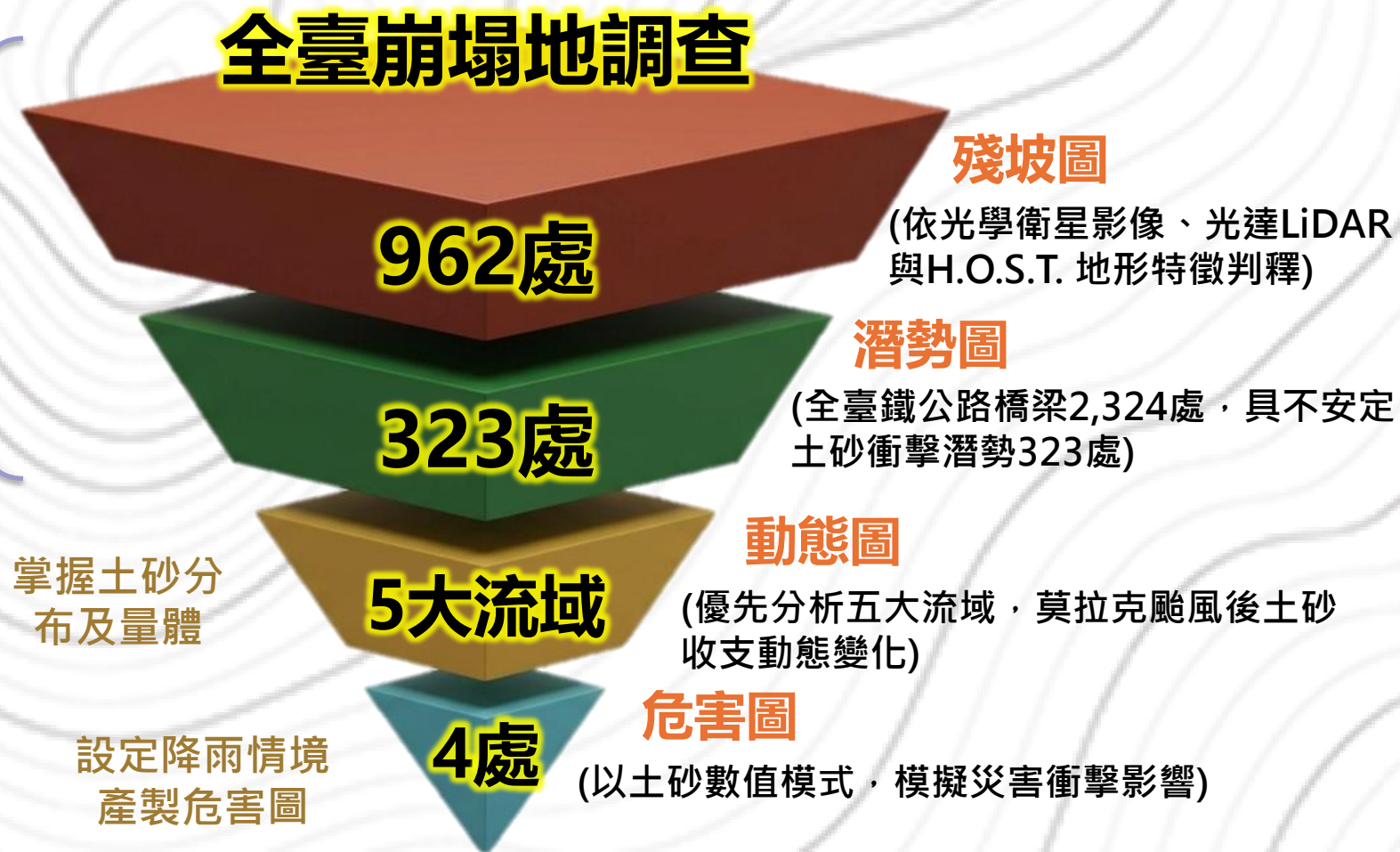


共同目標

透過資訊共享與協作，
提升坡地災害整備能量，
降低災害風險，
守護人民生命財產安全！

貳· 不安定土砂管理架構

基礎資料調查與潛勢評估

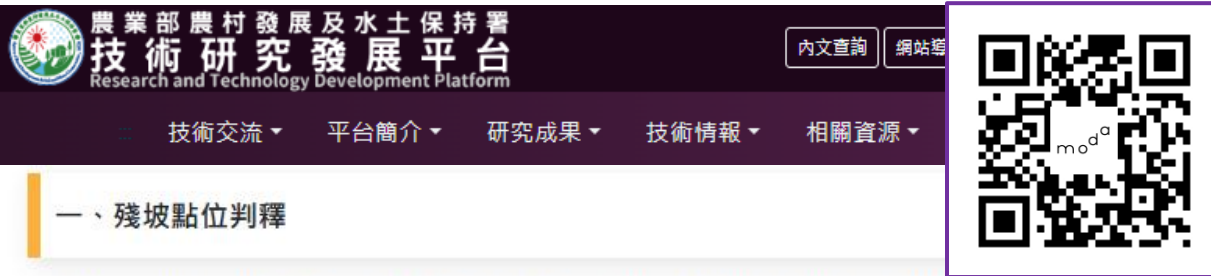
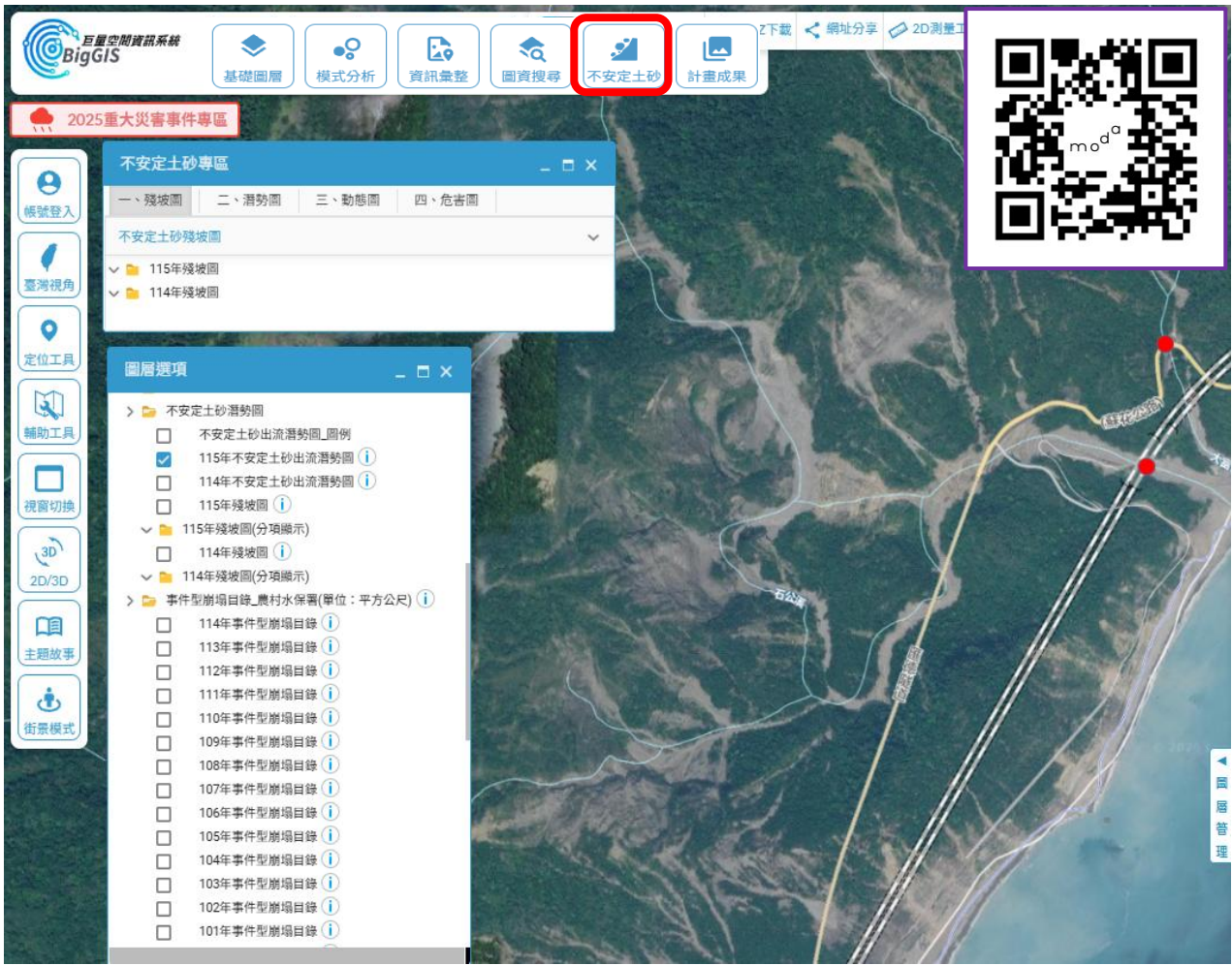


全臺**殘坡**每年更新判釋與監控，滾動調整**不安定土砂潛勢分級**，針對災害潛勢較高區域，優先更新土砂收支**動態圖**，災害衝擊**危害圖**。

項 目	主題及內容	業務應用
不安土砂 基礎資料	□ 新生崩塌判釋 (i) - 災後坡地崩塌緊急判釋(1個月內), 採中解析以上衛星影像 - 事件後發文相關部會及地方政府, 每年約8次 □ 事件型崩塌目錄 (i) - 全年度各次事件之崩塌判釋, 彙整成目錄 - 次年5月前完成(高解析衛星影像判釋), 產製開放資料 □ 全臺崩塌地圖 (i) - 調查歷年坡地崩塌後持續裸露(未恢復植被)情形 - 次年下半年完成, 產製開放資料 □ 殘坡圖 (i) - 邊坡已滑動、崩塌或坡面殘餘土砂堆積 (面積2公頃以上) 115年公開962處, 每年更新	□ 農村水保署 - 土石流警戒值調整 - 二次災害高風險區評估 - 不安定土砂潛勢分析 - 特定水土保持區檢討 - 水保工程設計規劃等 □ 相關機關 - 交通部: 重要設施及路線規劃評估 - 水利署: 水及流域計畫、河川疏濬 - 地礦中心: 山崩地滑地質敏感區更新 - 內政部: 國土利用調查圖資更新、國家公園的碳管理計畫 - 地方政府: 災害防救計畫研擬
潛勢評估 (潛勢圖)	□ 不安定土砂出流潛勢圖 (i) - 全臺鐵公路橋梁受不安定土砂衝擊潛勢評估; 集水區100公頃以上 115年公開323處, 每年更新	
土砂分布 及量體	□ 土砂收支動態圖 (i) - 逐步辦理全台流域及323處不安定土砂出流點 (持續更新) - 重大土砂災害集水區或流域, 更新頻率較快	
危害分析	□ 不安定土砂危害圖 (i) - 考量不同降雨情境下不安定土砂危害影響與應用探討	
殘坡監測	- 利用遙測影像(非接觸方式), 分析殘坡長期位移或趨勢 (1次/年) - 未來擴大至全台殘坡監測	

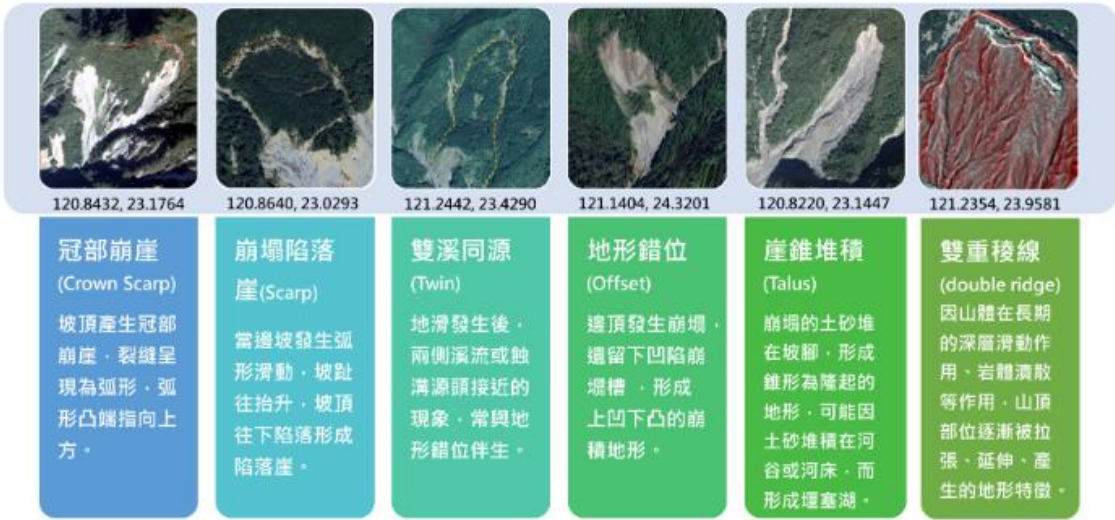
貳・不安定土砂管理架構

- **技術研究發展平臺：**建置成果專頁，包括事件型崩塌目錄、全臺崩場地圖層、殘坡圖、不安定土砂等 (指引、手冊)
- **BigGIS_巨量空間資訊系統：**不安定土砂專區，最新圖資及綜合查詢



一、殘坡點位判釋

透過Google Earth多時序、高解析度衛星影像，以及三維地形展示平台，方便判釋人員觀察地表的起伏變化，可以幫助判釋區域內是否有常見殘坡地形特徵，另外透過比例尺的功能，可以初估殘坡土砂的規模，將符合殘坡地形特徵標註點位（如圖3所示）。此外，也引進內政部空載光達數值地形變異分析圖(DoD)與本署H.O.S.T.地圖、多期衛星影像作為輔助判釋圖資（如圖4所示）。

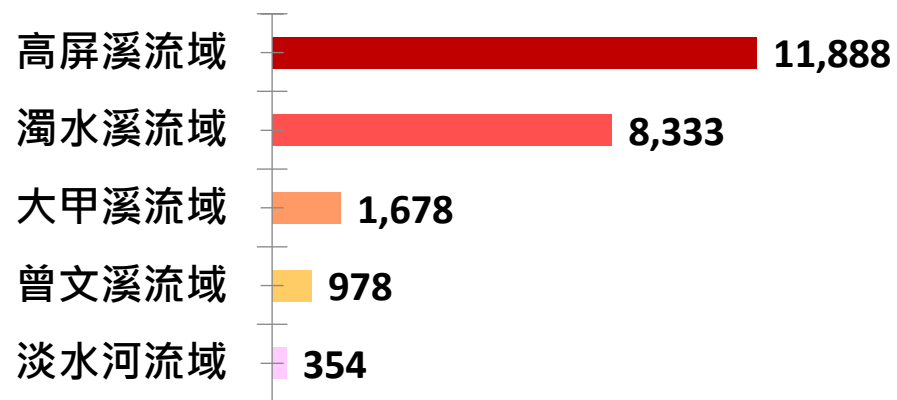


✓ 不安定土砂專區：殘坡圖、不安定土砂潛勢圖、動態圖、危害圖

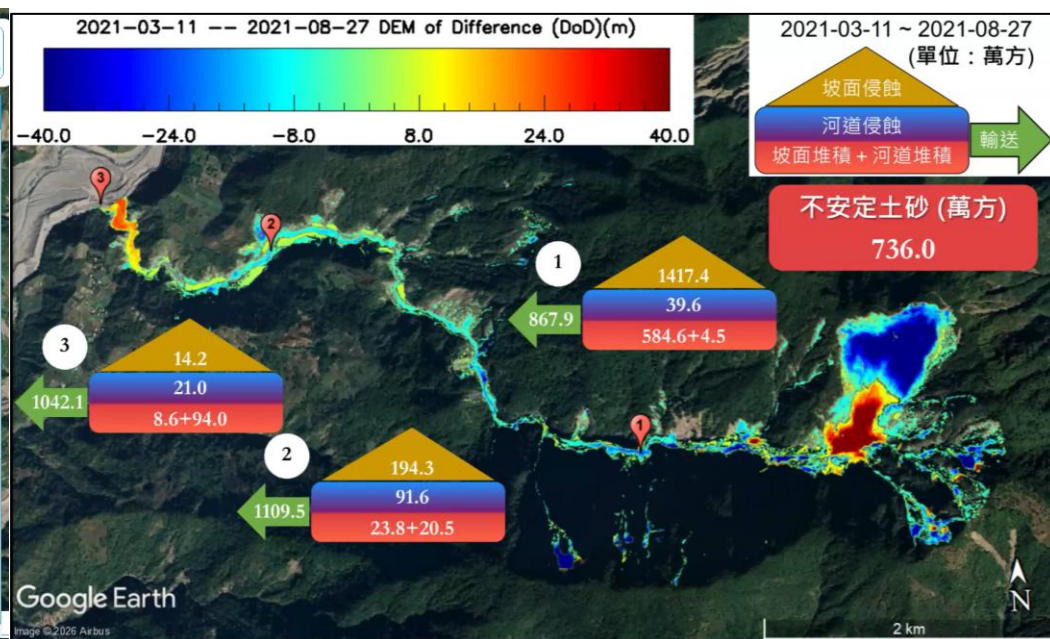
✓ 不安定土砂動態圖：

- 五大流域土砂動態監控(高屏溪、曾文溪、濁水溪等)，作為重大建設規劃與流域土砂調適策略研擬等基礎資料。
- 高屏溪支流-玉穗溪動態圖為例，2021年盧碧颱風災至2025年2月，累計2,063.6萬方土砂流入荖濃溪；集水區內殘留不安定土砂計638.2萬方 (23.6%)

2011-2025不安定土砂量 (萬方)

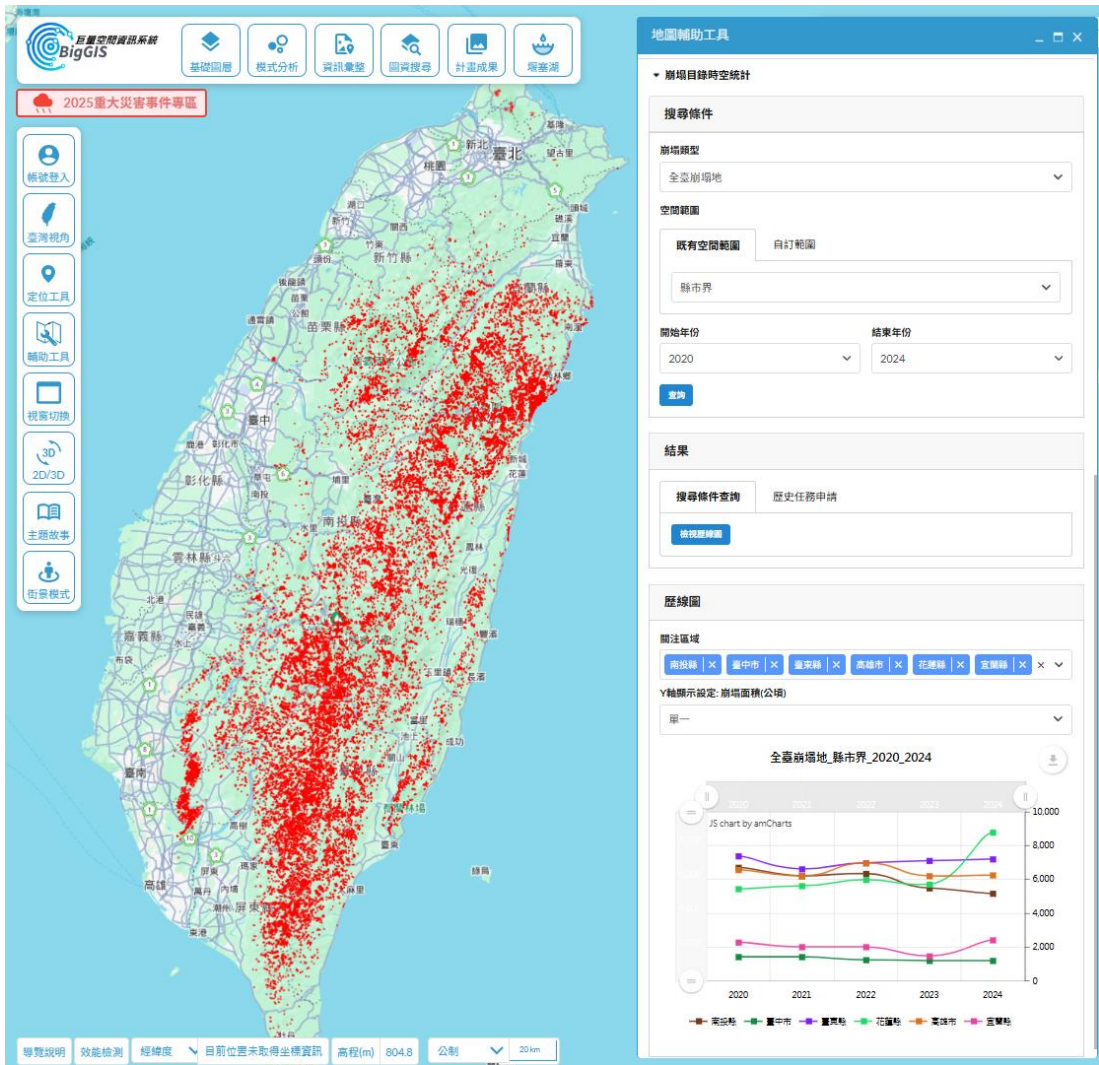


- 土砂量計算基準：自2011 年起始(莫拉克颱風後)。

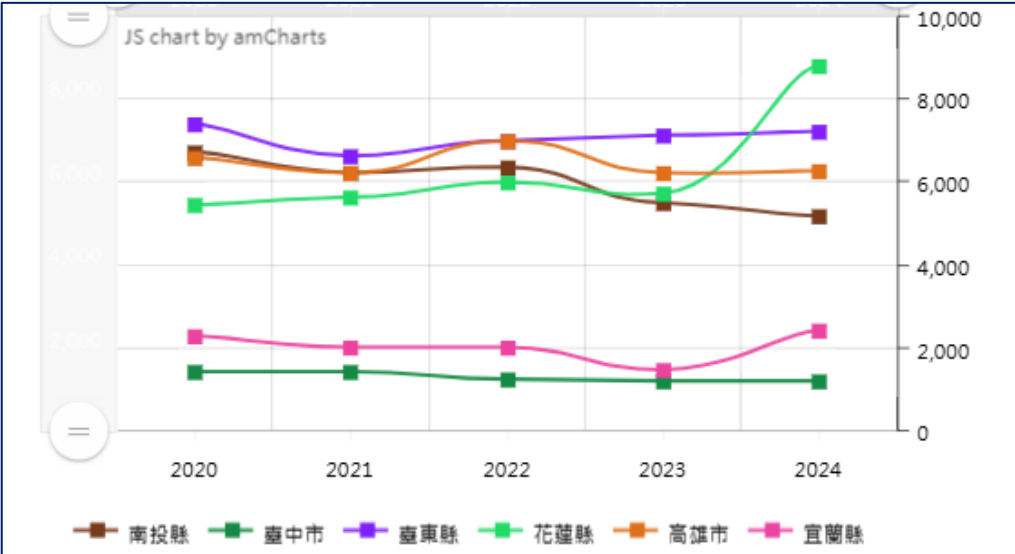


貳・不安定土砂管理架構

- 查詢項目：全臺崩塌地、事件型崩塌、當年新生崩塌
- 空間範圍：縣市、河川流域、水庫集水區、子集水區、土石流集水區、特定水保區、自訂範圍(上傳KML)



BigGIS線上查詢功能



年度(崩塌面積_ha) 縣市	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
南投縣	6,717	6,218	6,327	5,464	5,164
宜蘭縣	2,272	1,986	1,983	1,455	2,379
臺中市	1,415	1,397	1,224	1,185	1,178
臺東縣	7,377	6,619	6,981	7,091	7,214
花蓮縣	5,444	5,596	5,974	5,720	8,794
高雄市	6,557	6,198	6,968	6,213	6,227



土砂災害統計、土砂災例最速報、新生崩塌判釋報告

(📡) 防災快訊

📡 防災監測

(📡) 防災快訊·公告資訊

首頁 > 防災快訊 > 公告資訊

年度 114 關鍵字



115年7月13日

新增巴威颱風土砂災害狀況，歡迎各界下載參

#土砂災害狀況

115年7月13日

115年萬里溪堰塞湖暨0625豪雨衛星影像新生崩塌判釋報告，供各界參考。

#新生崩塌

115年7月13日

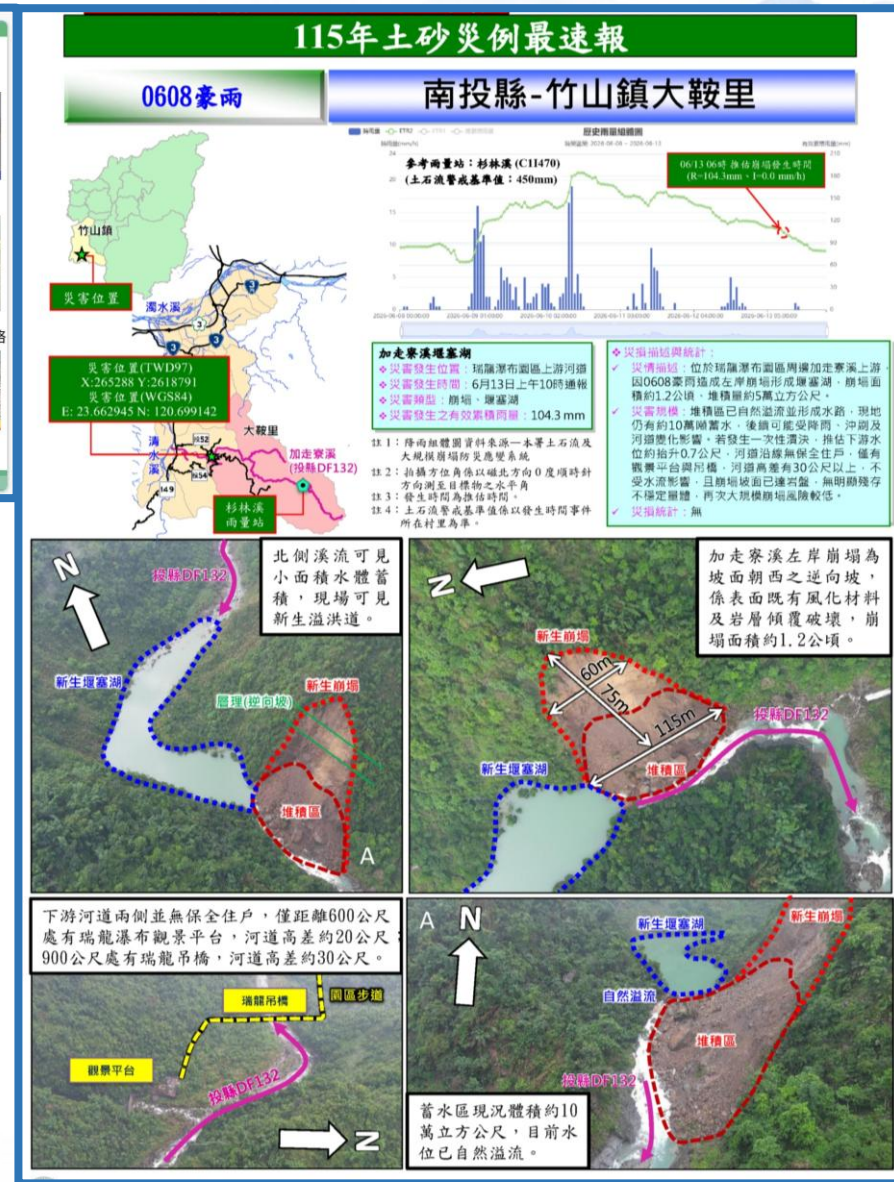
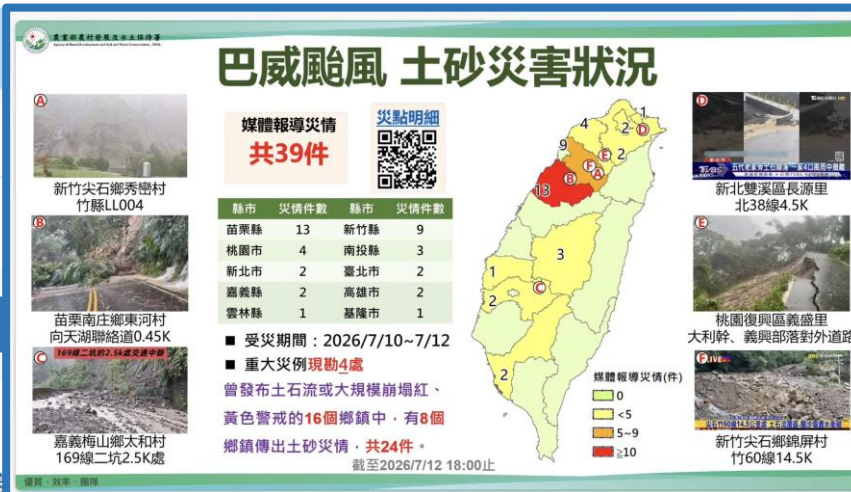
115年0608豪雨衛星影像判釋新生崩塌報告，供各界參考。

#新生崩塌

115年6月22日

新增0608豪雨土砂災害狀況，歡迎各界下載參考。

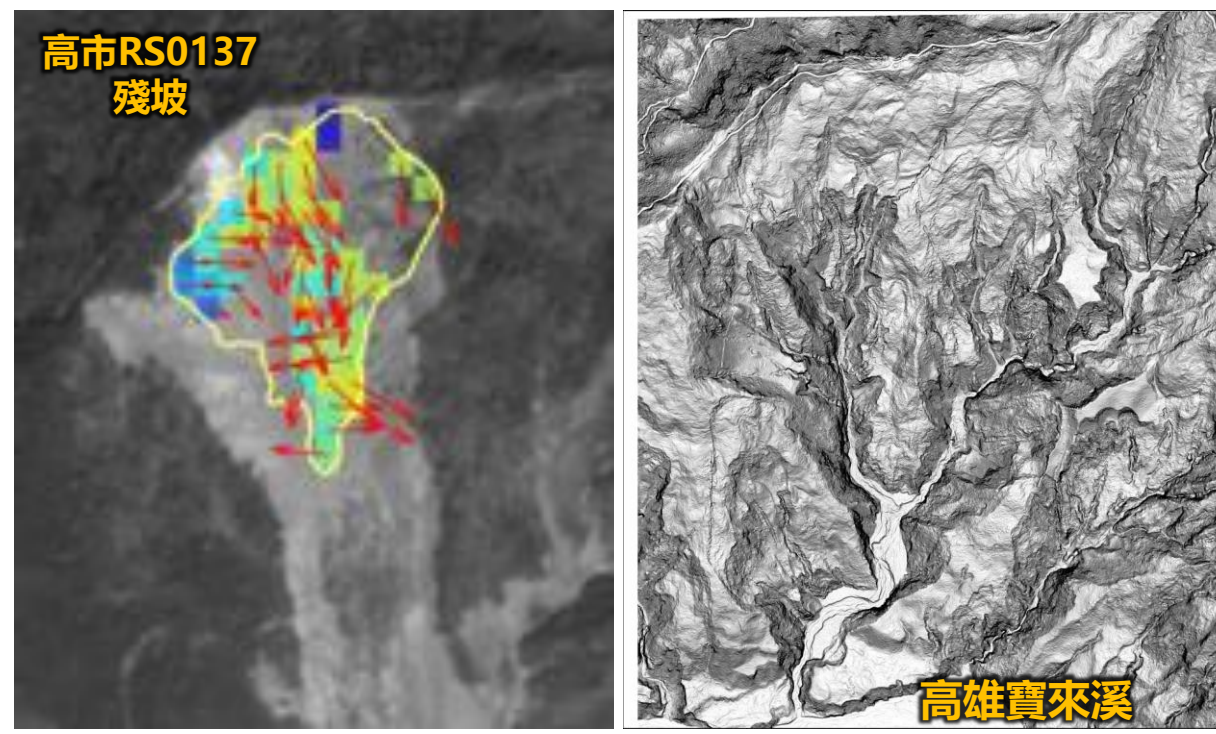
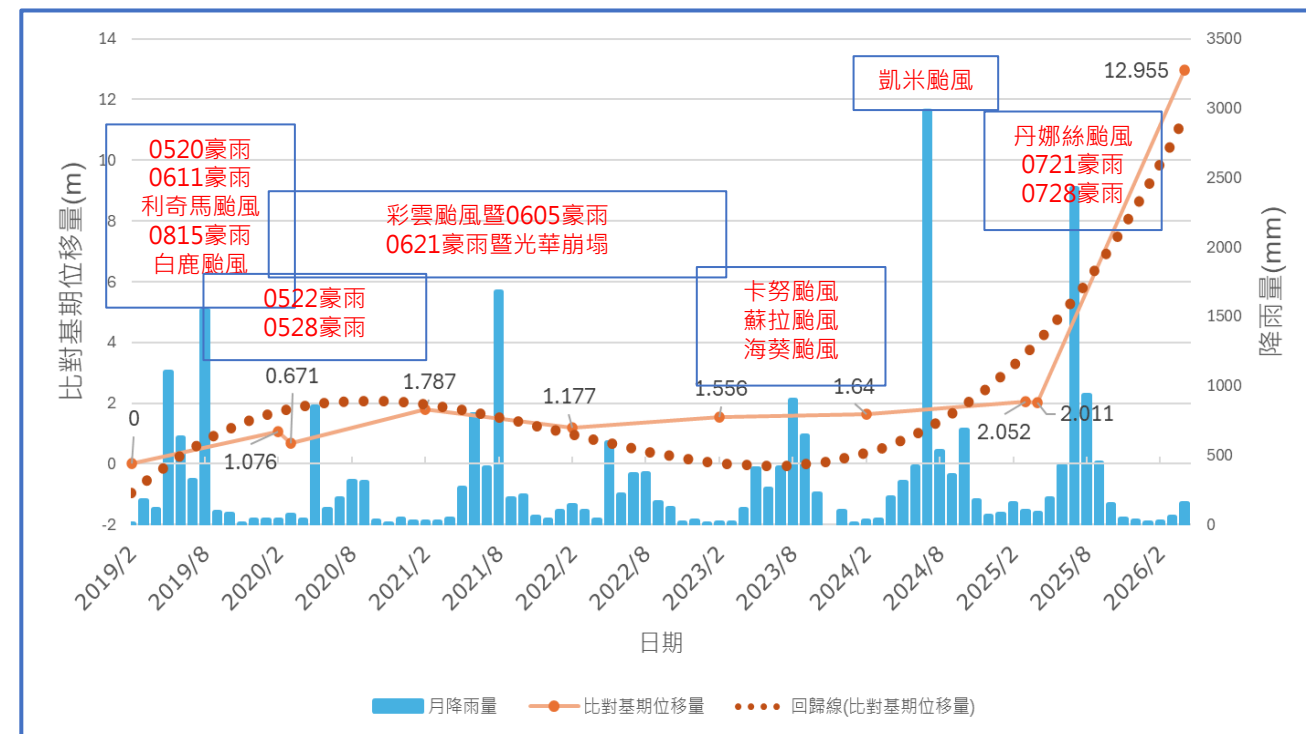
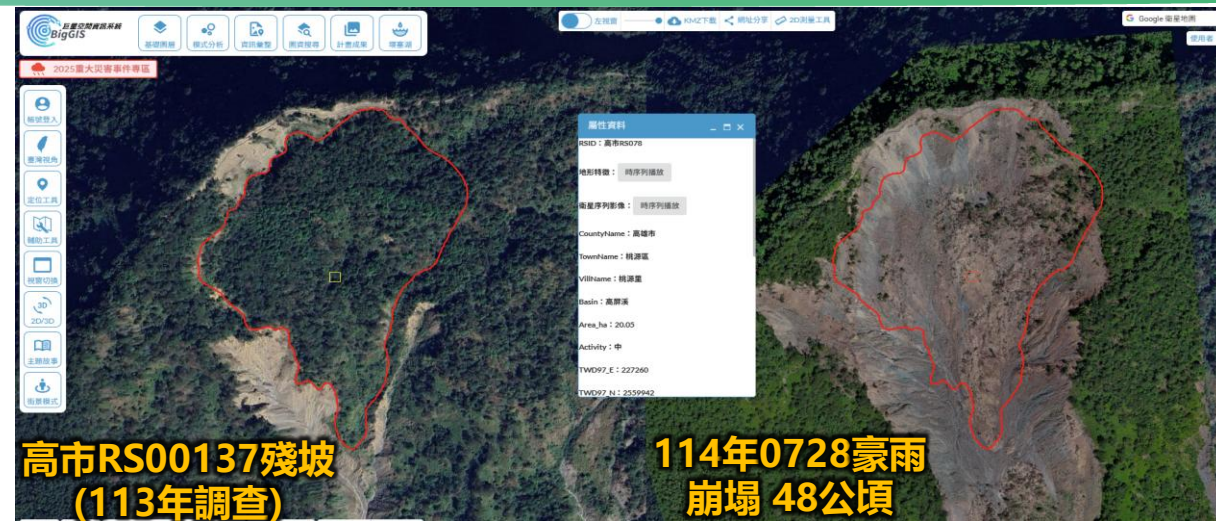
#土砂災害狀況



參·未來努力方向

發展殘坡多時序位移觀測技術

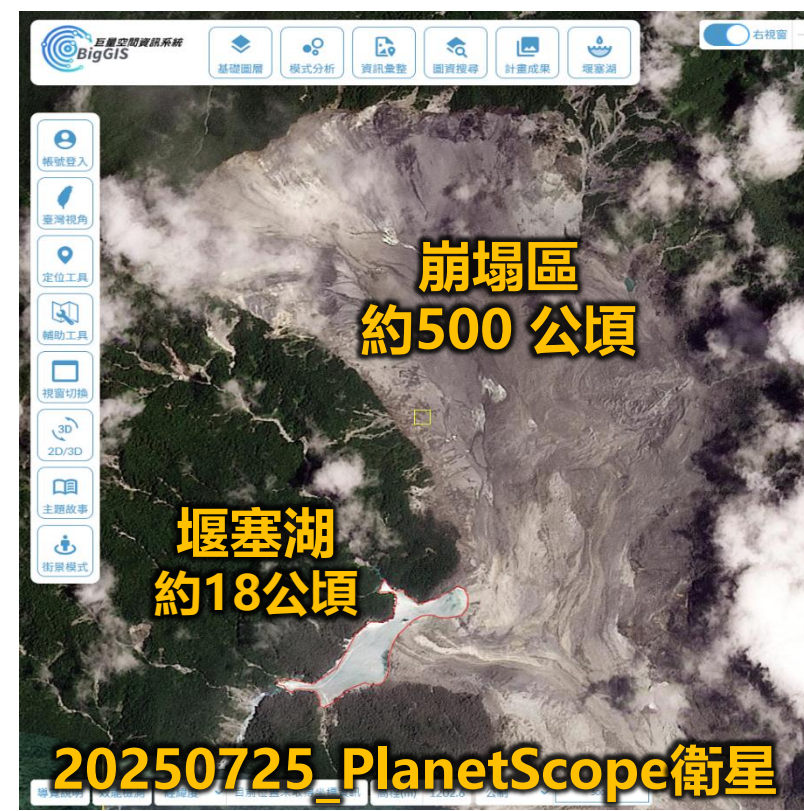
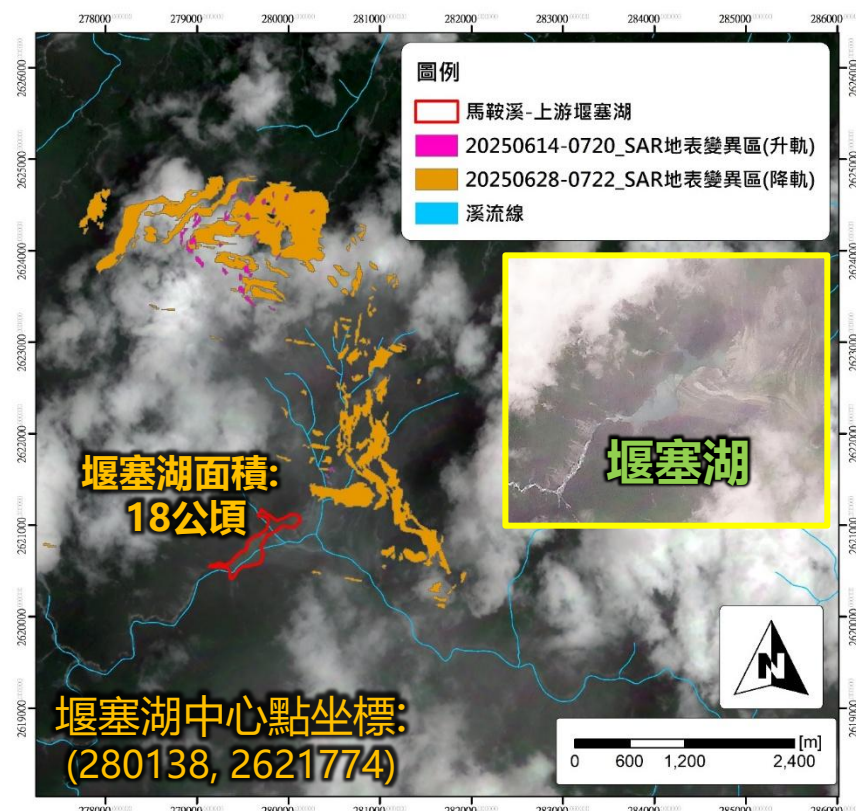
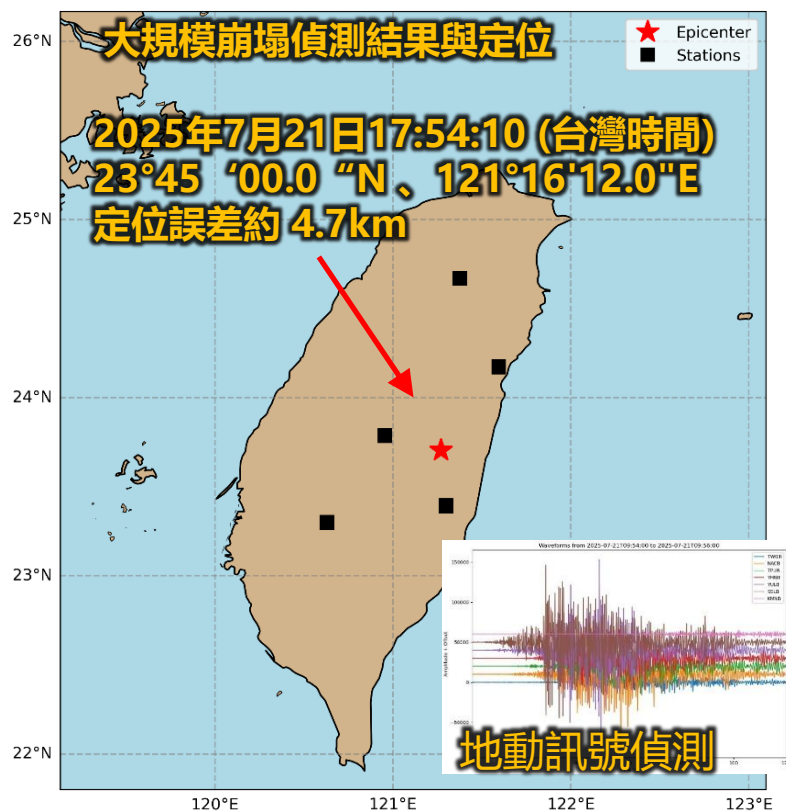
- ✓ 114年起，**光學衛星**+質點影像量測法（PIV法）
- ✓ 未來發展**雷達衛星技術**：InSAR形變判釋殘坡、殘坡多時序位移觀測、SAR影像偏移量位移觀測等
- ✓ **展示平台、多元觀測橋接技術**



參·未來努力方向

□ 建構「微地動×雷達衛星×光學衛星」多重監測機制

• 7/21 17:54:10 地震網偵測到大規模崩塌地動訊號	• 7/25 PlanetScope光學衛星拍到崩塌地全貌
• 7/22 Sentinel-1 雷達衛星偵測到大範圍地貌變異	• 7/26 01:26 農村水保署 緊急通知相關防災單位
	• 7/27 林業保育署航遙測分署完成空拍



後續推動重點



目標： 建立全面坡地災害監控機制，強化即時監測、快速判釋、公開共享與決策應用。



報告完畢 敬請指教

陳國威 ckw@mail.ardswc.gov.tw



農業部農村發展及水土保持署
與您一起打拼