



經濟部地質調查及礦業管理中心

GEOLOGICAL SURVEY and MINING MANAGEMENT AGENCY, MINISTRY of ECONOMIC AFFAIRS

山崩活動性調查及觀測技術應用

智慧科技建構山崩防災雲端服務(3/5)

經濟部地質調查及礦業管理中心 應用地質組

2025年4月30日

計畫架構

113年《施政計畫》

<綱要計畫>

<細部計畫>

《災害防救韌性科技方案》

地礦中心

坡地環境地質

智慧科技建構
山崩防災雲端
服務(3/5)

一. 潛在大規模崩塌判
釋與數值地形資料
計量分析(3/5)

二. 山崩巨量資料應用
及智慧動態模式發
展(3/5)

三. 山崩地質資訊雲端
服務平臺智慧應用
與服務(3/5)

四. 山崩活動性調查及
觀測技術應用(2/4)

主要關聯方案課題：

課題一、災害防救數位轉型

課題二、精進災害防救風險
評估與調適策略

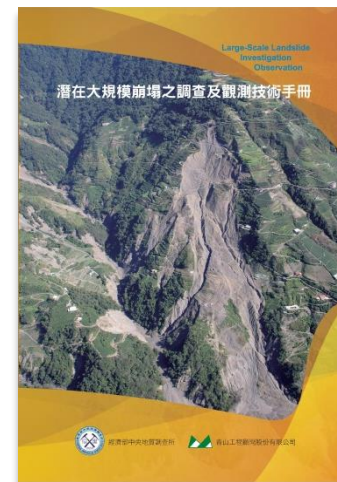
前言 - 計畫緣起

□ 100~111年，前期計畫 (共三期)

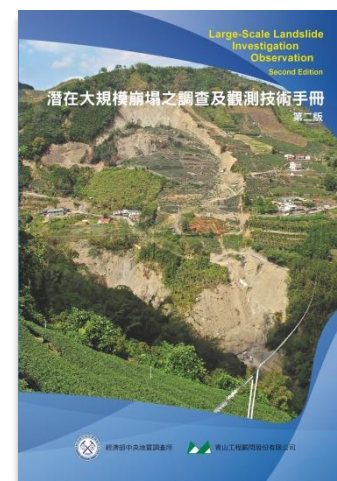
- 32處潛在山崩地區調查、觀測及技術精進
- 彙整調查及觀測成果，回饋手冊編修
- 其中9處地區活動性較高，需持續觀測追蹤

□ 112~115年，本計畫 (四年期)

- 延續前期成果
- 持續潛在山崩地區【調查、觀測及技術應用】
- 回饋手冊改版 (第4年，115年)



一版(107年)

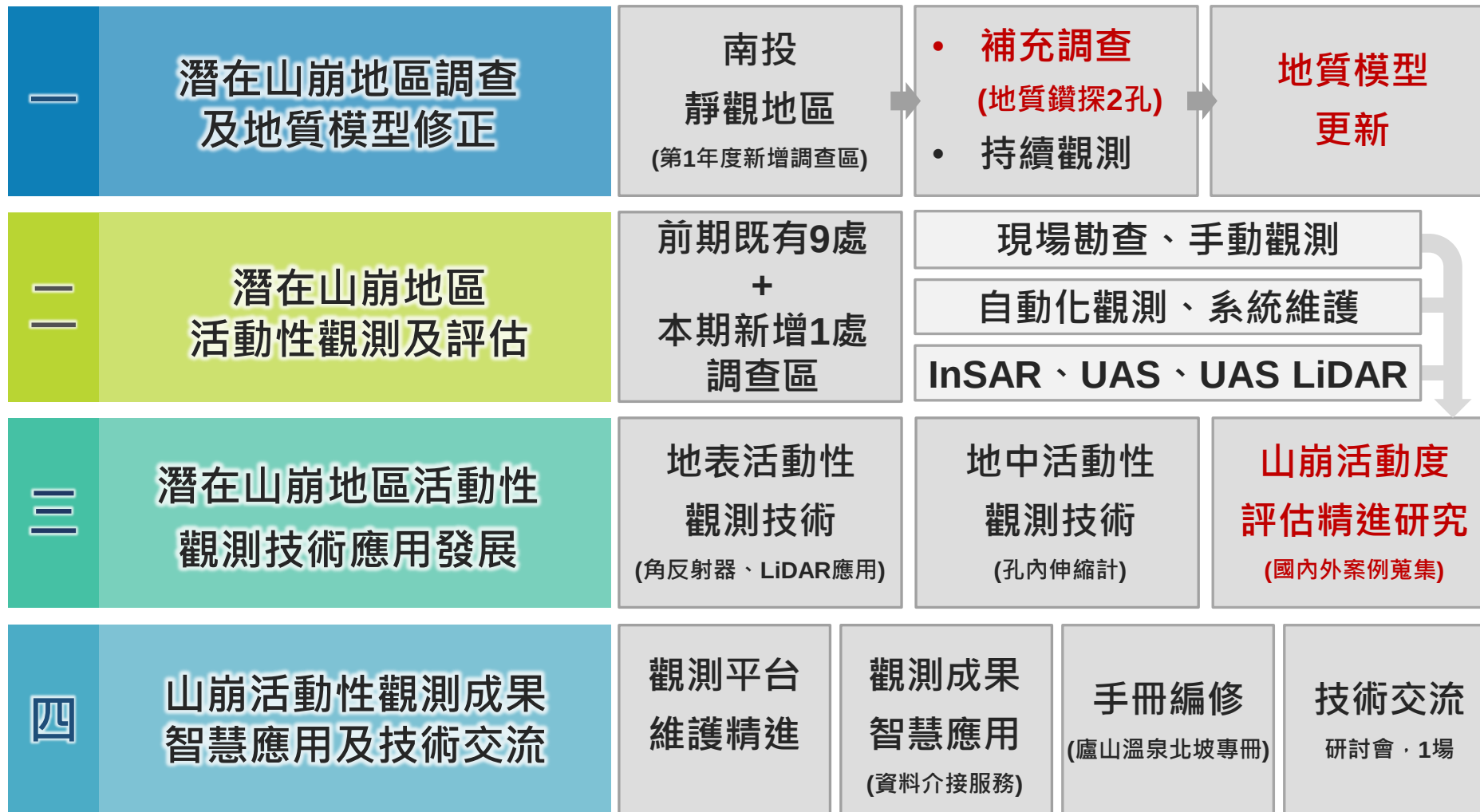


二版(111年)

目標及主要工作內容

計畫目標

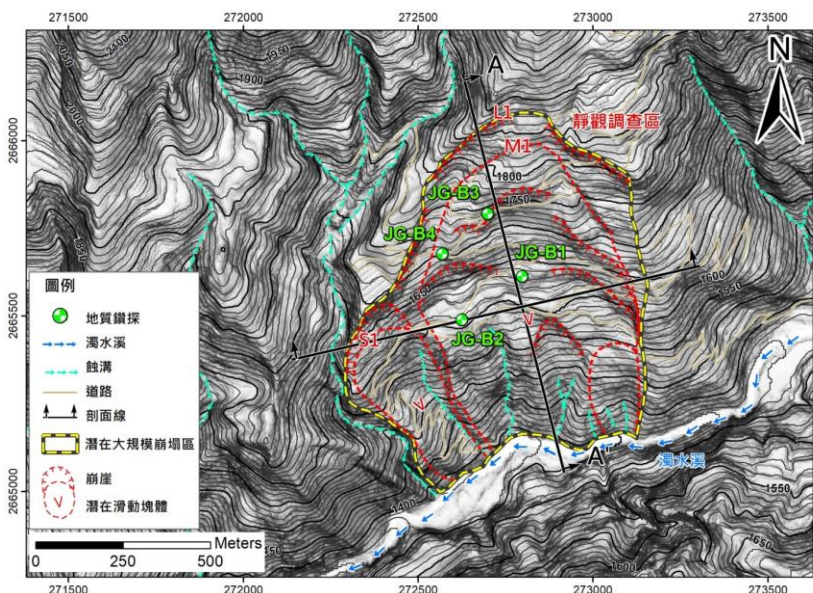
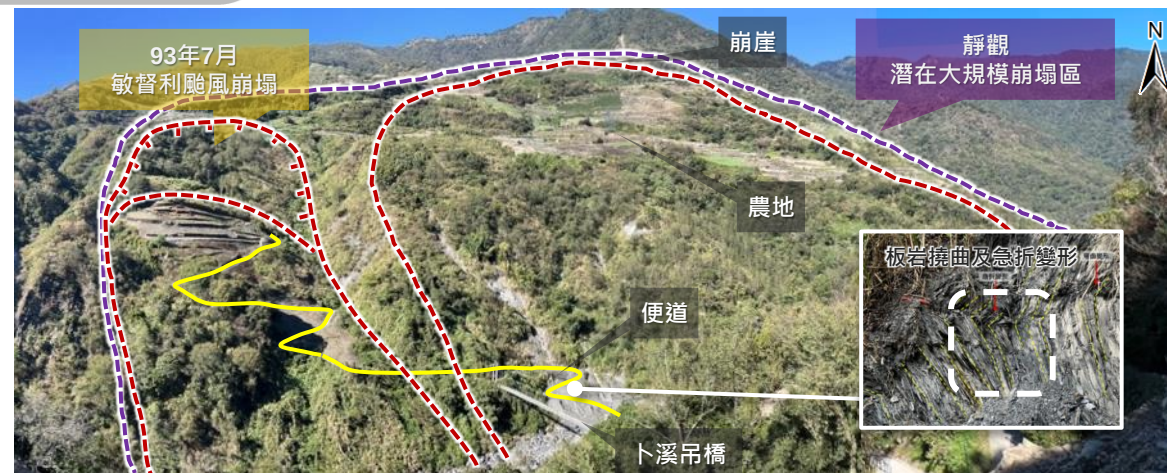
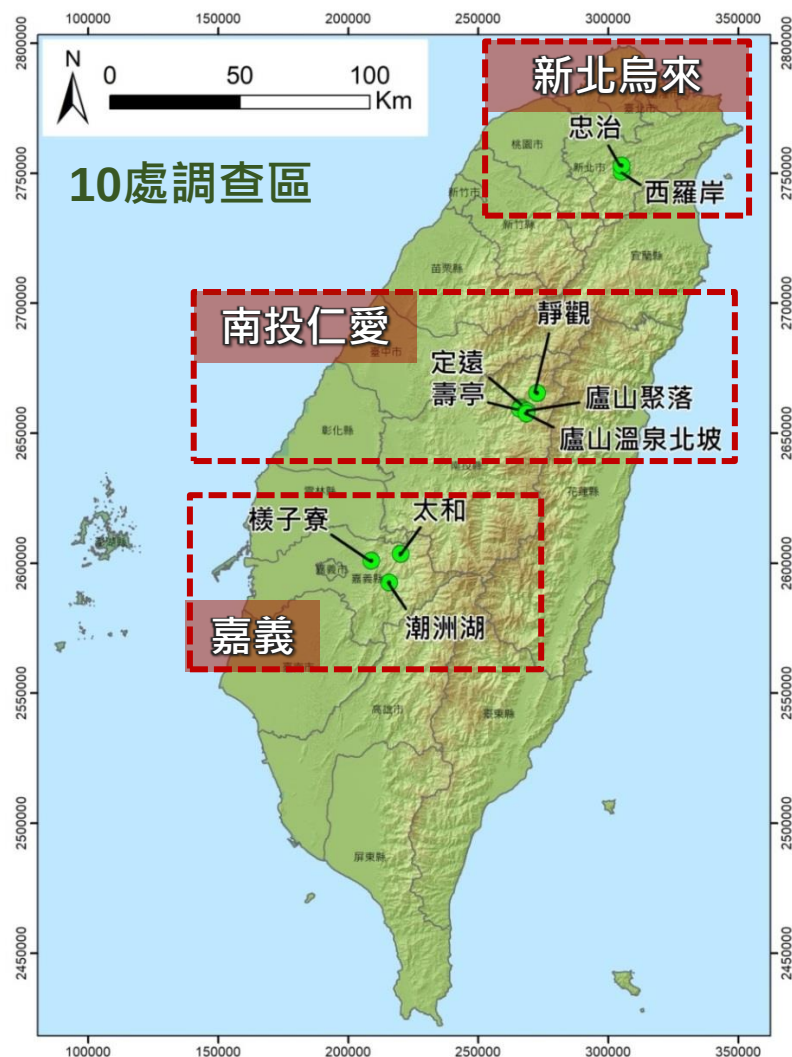
本年度工作內容



山崩調查觀測技術精進與應用

1. 潛在山崩地區活動性觀測及評估

補充南投靜觀地區潛在大規模崩塌地質調查



板岩劈理變形

87.5~87.6m

87.5

87.6



87.4

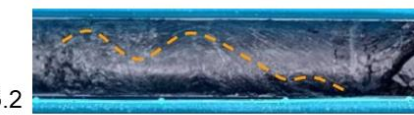
87.7

板岩波浪狀變形

145.2~145.45、146.2~146.4m

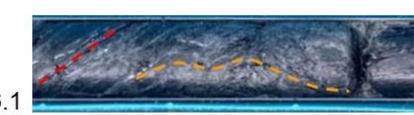
145.2

145.5

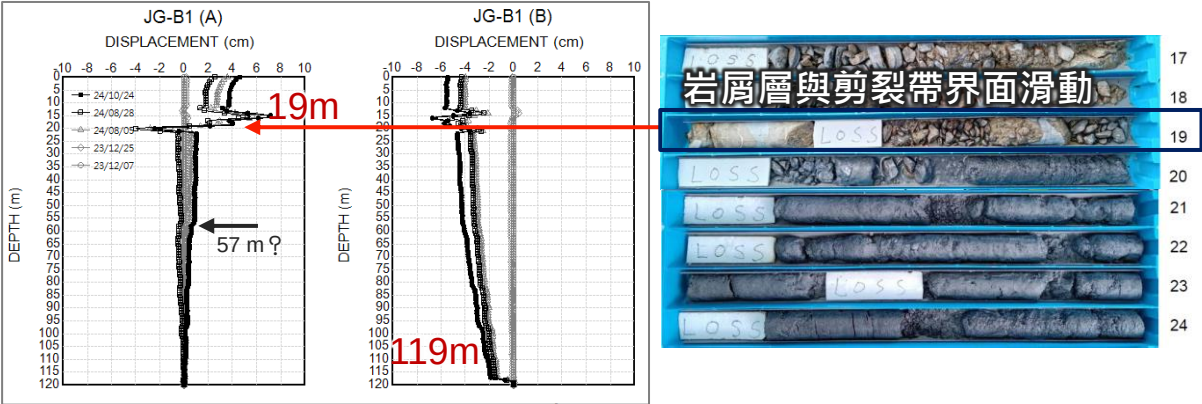


146.1

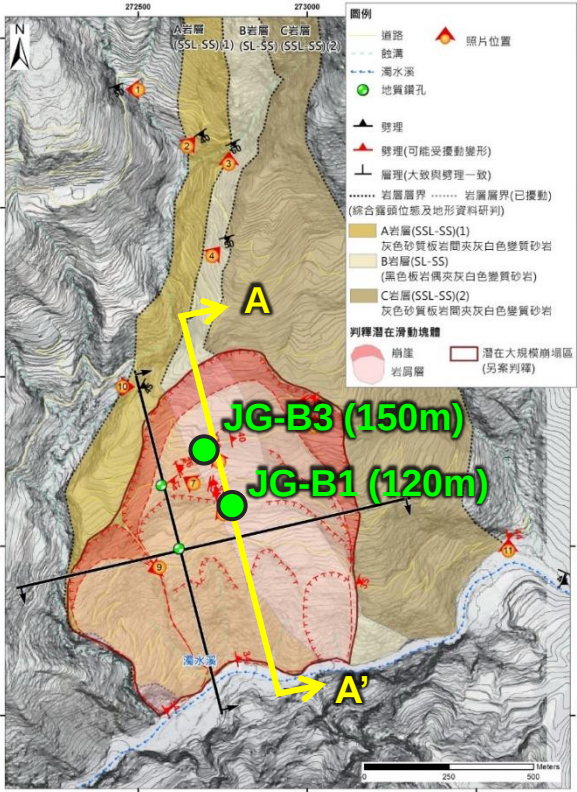
146.4



2. 潛在山崩地區調查及地質模型修正



結合地表與地中調查， 確認板岩區深層岩體變形



3. 潛在山崩地區活動性觀測技術應用發展

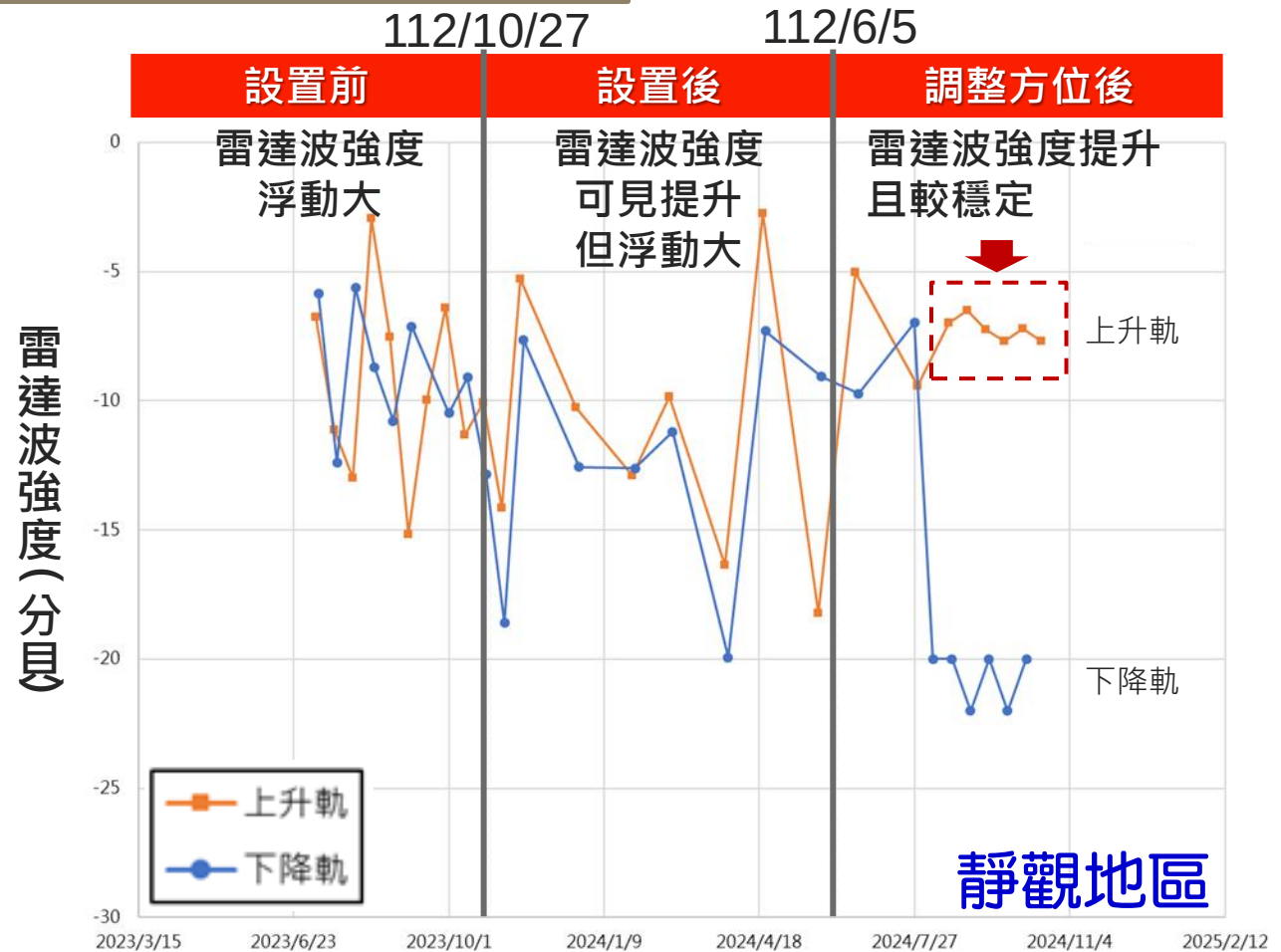
3.1

地表活動性觀測技術 - 角反射器效果評析

■ 112年設置



■ 113年度調整角度



設置於JG-B2孔旁

3. 潛在山崩地區活動性觀測技術應用發展

前期(111)：評估表建立

3.2 山崩活動度評估精進研究

3大評分指標

- 當年累積位移量
- 當年最大24小時位移速率
- 當年活動天數

評分加總，劃分5類活動度

- 70~100分，超高
- 50~70分，高
- 20~50分，中
- 10~20分，低
- <10分，超低

3大

分5級

山崩年活動度初步評估表(適用自動化儀器)

評分指標		AHP 權重	1	0.7	0.5	0.2	0.1
A	當年 累積位移量 (mm)	項目	≥ 160	50	16	5	< 5
		評分	60	42	30	12	6
B	當年最大 24 小時位移速率 (mm/24hr)	項目	≥ 120	30	10	5	< 5
		評分	20	14	10	4	2
C	當年 活動天數 (day)	項目	≥ 12	6	2	1	0
		評分	20	14	10	6	0 (取 0 分)
總分 (活動度評估值)			100	70	50	20	8

活動度類型
評估

超高

高

中

低

超低

70 ≤ T ≤ 100

50 ≤ T < 70

20 ≤ T < 50

10 ≤ T < 20

T < 10

5類活動度
超高~超低

備註：

(1) 本表考量觀測計畫多以年度分期執行，故以年為單位。

(2) 若觀測值介於項目評分之間，採用內差法取得其評分。例如，當年累積位移量為 100 (mm/yr)，查上表介於 50~160 (mm/yr)，評分為 42~60 之間，經內插得其評分=50.2。

(3) 本表適用經過前期調查及觀測，評估具活動性且有裝設自動化儀器之潛在大規模崩塌區。適用同一位置儀器、同一調查區之比較，可依現地特性調整評分內容。

(4) 活動度類型評估結果，不與邊坡穩定性或崩塌潛勢直接相關，仍應配合相關條件綜合評估。

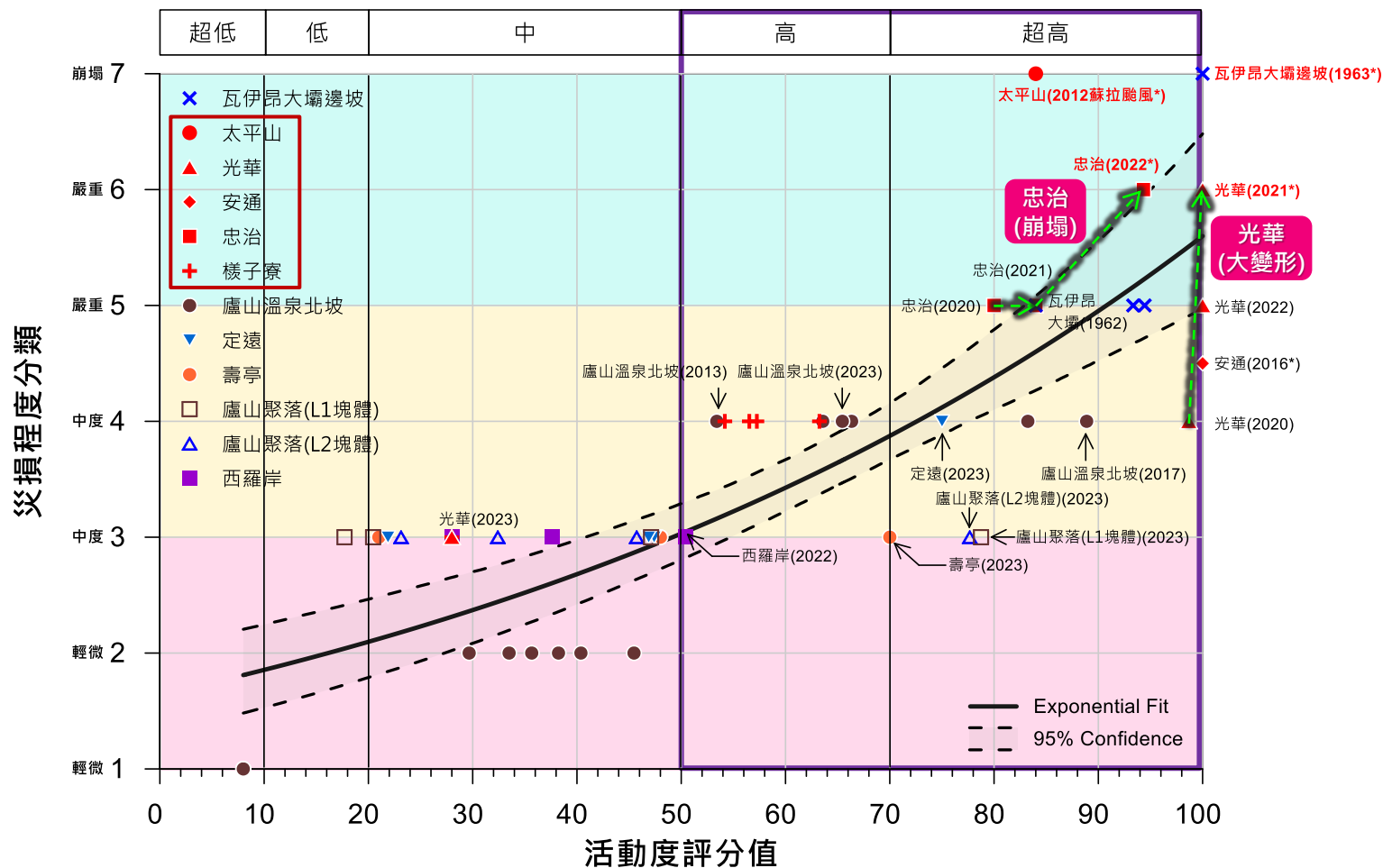
針對具連續性觀測資料之場址，建立量化評估表，細緻評估

3.2 山崩活動度評估精進研究

階段成果

12處場址，52筆資料。納入前期案例：太平山莊、安通

- 災損程度大致隨活動度評分增加而加劇
- 達超高時，多具明顯災損情形，惟災損程度因滑動規模與機制而異
- 評估為超高時，有機率持續朝不利方向發展(崩塌)：如忠治、光華
- 初步建議活動度評估達高~超高時，需根據現況加強管理

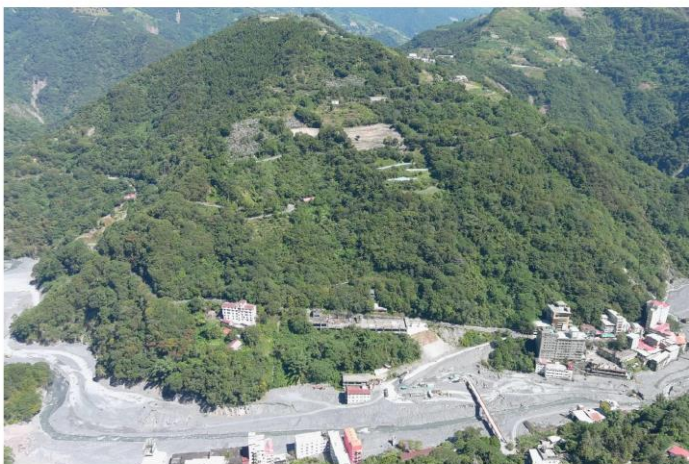


地區	可能滑動深度(m)
瓦伊昂大壩邊坡 (Vajont landslide)	?
太平山	19
光華	27
安通	22.5
忠治	9
樣子寮	5
廬山溫泉北坡	108
定遠	110
壽亭	85
廬山聚落(L1塊體)	98
廬山聚落(L2塊體)	75
西羅岸	70

4. 山崩活動性觀測成果智慧應用及技術交流

潛在大規模崩塌之調查及觀測技術手冊

廬山溫泉北坡(初稿)



 經濟部地質調查及礦業管理中心
Geological Survey and Mining Management Agency, MOEA.

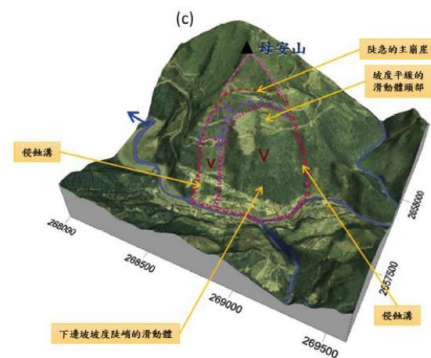
 青山工程顧問股份有限公司
Land engineering consultants co., ltd.

2024 年 11 月



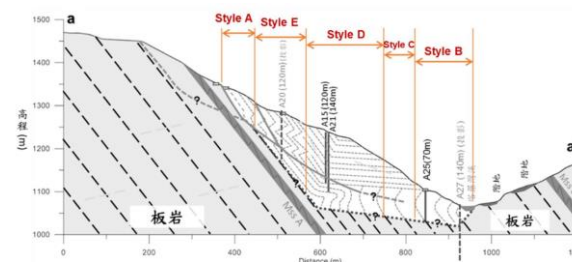
一、基本資料

地形水系、區域地質



三、調查結果

地質條件與板岩岩體變形



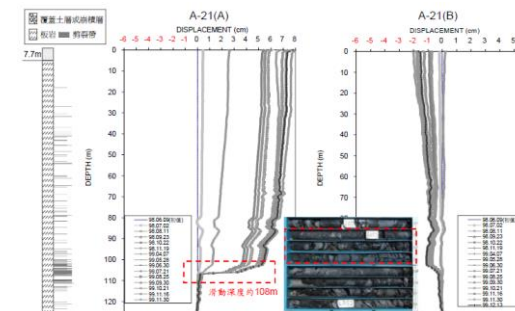
二、災害歷史與工作歷程

歷年災害歷史與調查緣起



四、觀測結果

邊坡活動性與管理基準值



搜尋

潛在大規模崩塌之調查及觀測技術手冊

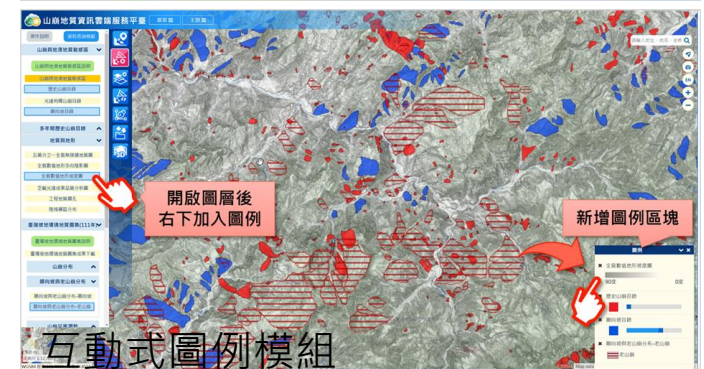


山崩地質資訊雲端服務平臺

提供各項山崩資訊查詢服務

✓ 服務型智慧政府2.0推動計畫

- 山崩與地滑地質敏感區分布
- 全台環境地質圖
- 山崩地質調查即時資訊展示
- 資料查詢與應用程式API介面
- 每月使用約11,000人次



5.2山崩地質資訊雲端服務平臺-資訊服務推廣



地質資訊雲端服務平臺
Cloud Services Platform of Landslide Geological Information

山崩地質資訊雲端服務平臺自107年11月上線至今已累積超過55萬使用人次，並逐年滾動調整山崩圖資展示方式，提升服務功能，包含提供響應式設計，方便各種平臺使用者瀏覽及提升展圖效能。本系統持續豐富服務圖資內容，提供圖資服務包含：山崩與地滑地質敏感區、順向坡目錄、歷史山崩目錄、及五萬分之一全島地質圖等，111年度加入環境地質圖、112年度加入鄰近聚落潛在大規模崩塌圖集，並已累計50筆以上圖資API開放提供串接及使用。除上架最新調查成果之圖資外，平臺也持續更新操作與展示功能，以期提供更便捷的服務。

TADPI 2019 防災科技應用技術優質獎

經濟部地質調查及礦業管理中心 山崩地質資訊雲端服務平臺 <https://landslide.geologycloud.tw>



地質資訊雲端服務平臺
Cloud Services Platform of Landslide Geological Information

山崩地質資訊雲端服務平臺將傳統空間資料，從過去必需透過特定軟體工具才能開啟，轉建置為以基本資料型態儲存，並以符合W3C標準之格式供應JSON格式，使用者可用常見之地理資訊軟體工具(如QGIS)開啟外，更可透過純文字編輯器就能開啟，並直接編輯內容，再使用該資料進行套疊、演算等加值應用，皆採開放資料格式供民眾免申請、免費下載使用，並提供區域性計畫成果圖資服務API。

提供開放資料

雲端展示平臺

山崩地質雲端服務資料

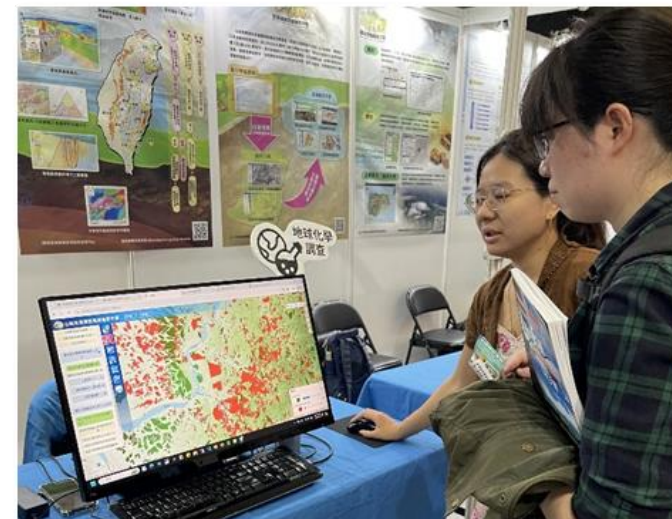
圖資公開

鄰近聚落潛在大規模崩塌圖集
臺灣坡地環境地質圖集

現場調查報告展示
圖資圖檔存取與存檔
土壤液化主觀系統
三維空間觀覽圖展示

多端化服務平臺

經濟部地質調查及礦業管理中心 山崩地質資訊雲端服務平臺 <https://landslide.geologycloud.tw>



113年地質年會暨學術研討會



第20屆大地工程學術研討會

計畫執行檢討展望

一、潛在山崩地區調查及地質模型修正

- ◆ 補充鑽探結果，持續調查或數值模擬，進一步探討可能崩塌機制

二、潛在山崩地區活動性觀測及評估

- ◆ 持續維運，並蒐集山崩活動事件紀錄

三、潛在山崩地區活動性觀測技術應用發展

- ◆ 觀測技術持續研發，精進山崩活動度評估表並提升可應用性

四、山崩活動性觀測成果智慧應用及技術交流

- ◆ 彙編潛在大規模崩塌之調查及觀測技術手冊，強化調查觀測技術研發應用

➤ 強化山崩地滑之調查及觀測技術實務應用

➤ 導向符合社會需求的服務及成果