



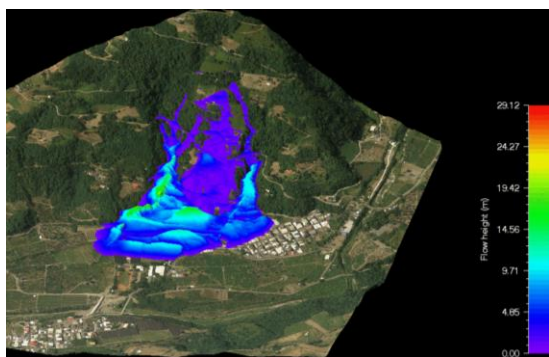
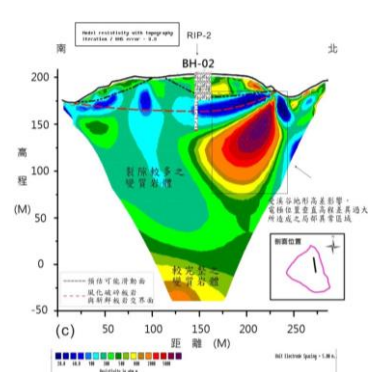
農業部農村發展及水土保持署

Agency of Rural Development and Soil and Water Conservation, MOA

113年度臺東南迴(1)潛在大規模崩塌調查、監測及維運計畫

臺東金峰撒布優部落邊坡崩塌風險 之防減災作為與現階段成效分析

>> 減災監測組專題分享



立邦工程技術顧問有限公司

王婉兮技師

2025年5月27日



主辦機關:農業部農村發展及水土保持署臺東分署

協辦單位:臺東縣金峰鄉公所

監測團隊:立邦工程技術顧問有限公司

簡報大綱



<https://www.zzfaitung.com/>

- 撒布優部落坡地災害特性
- 部落邊坡崩塌風險
- 防減災作為與成效分析



撒布優部落



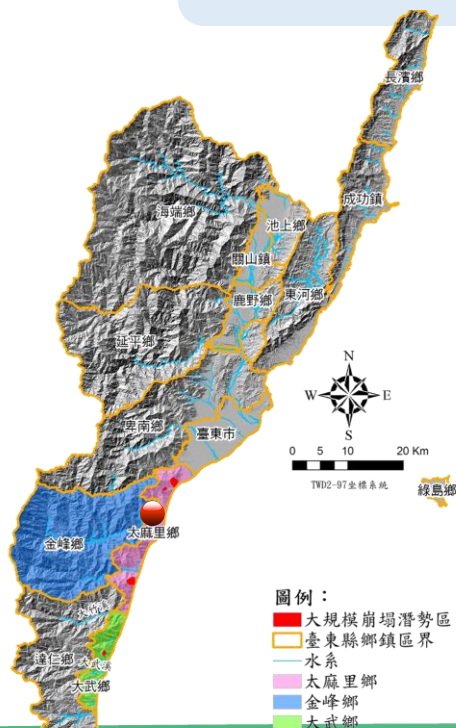
一、撒布優部落坡地災害特性



研究區範圍

圖例：

- 大規模崩塌潛勢區
- 滑動塊體
- 判釋滑動塊體
- 崩崖
- 土石流中潛勢溪流
- 坑溝
- 蝕溝
- 滑動方向



潛勢區編號	潛勢區原編號	潛勢範圍代碼	風險等級	警戒類型	潛勢區面積(ha)	山崩與地滑地質敏感區(ha)	監測起始年份	滑動塊體			
								編號	面積(ha)	深度(m)	活動性
東縣LL003	臺東縣-金峰鄉-D002(新興)	DS046	高	1	46.1	46.1	2015	LS1	7.8	20-38	準確定變動
							2022	LS2	5.4	13-19	確定變動
							2025	LS3	4.9	-	將啟動監測
							2025	LS4	15.0	-	將啟動監測



東縣LL003臺東縣-金峰鄉-D002(新興)，面積46.1公頃，優先辦理區(第一型)



計畫監測系統



圖例：

- 大規模崩塌潛勢區
- 判釋滑動塊體
- 崩崖
- 土石流中潛勢溪流
- 蝕溝
- 滑動方向

監測系統：

- GNSS衛星定位
- 地表傾斜計(雙軸)
- 自動化TDR監測
- 自記式水壓計
- 自動水位及傾斜變位
- 鑽探孔位(不監測)

地球物理探測：

- 地電阻測線(2024)
- 地電阻測線(2022)
- 地電阻測線(2015)

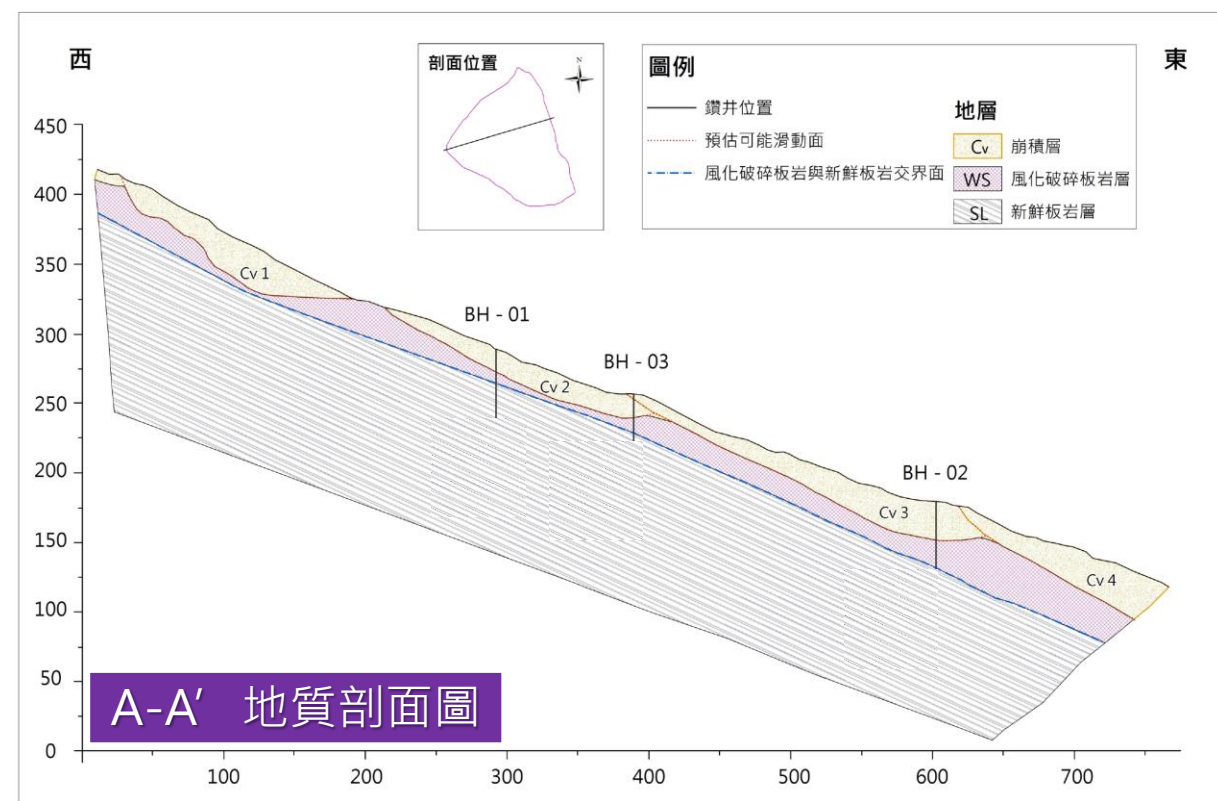
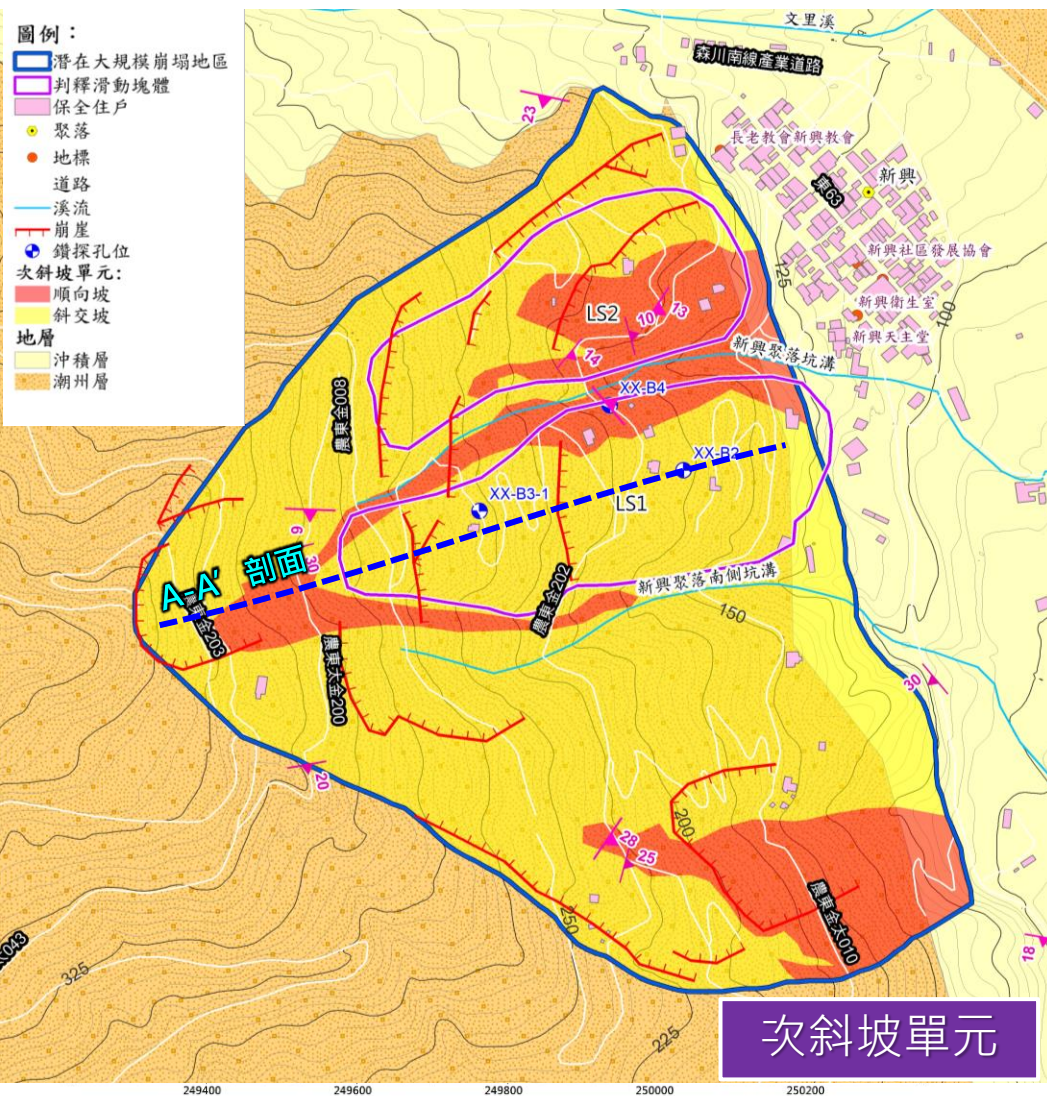
保全對象		鄉鎮及村里	戶數	人口數
居民		金鋒鄉：新興村(1~5鄰)新興聚落	202	649
公共設施	主要道路及橋梁	東63、森川南線產業道路、森川中線產業道路、農東金008、農東金203、農東金203、農東金太010、農東太金200、北里橋。		
	其他	新興國小、臺灣基長老教會新興教會、新興社區發展協會、新興衛生室、新興活動中心兼金峰鄉避難收容處所		

拍攝日期：2024.10.22



滑動機制研判

- 崩塌與主要崩積塊體集中於北側，下方分布聚落與保全對象，因岩屑層厚、受重力有崩移或潛移，溪溝側蝕影響明顯，劈理位態雜亂，且有滑移形成之弱面與空隙及破碎帶之滑動徵象。



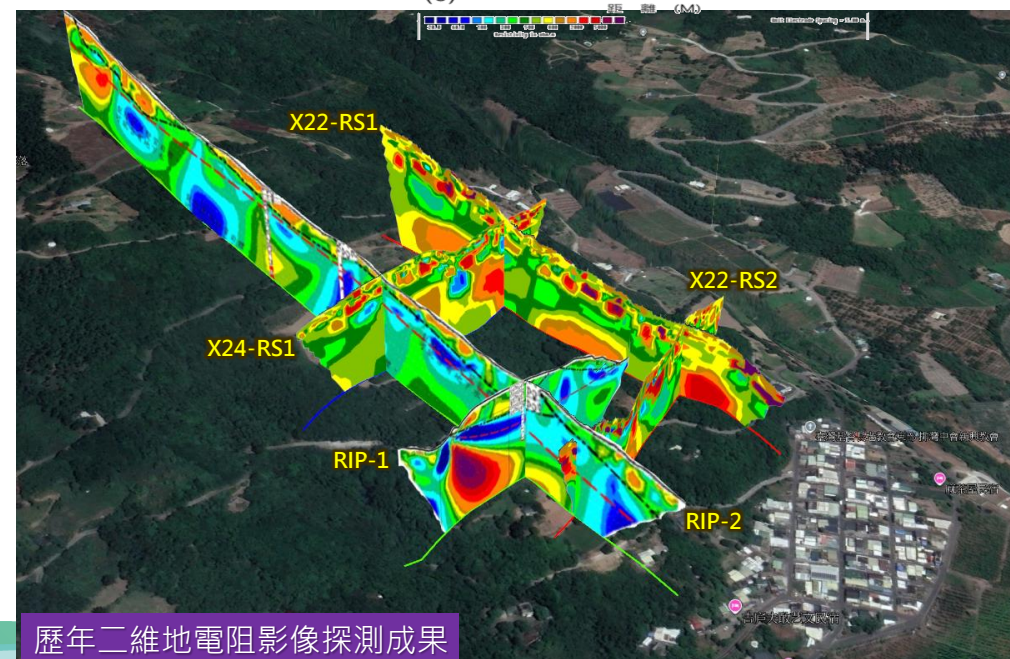
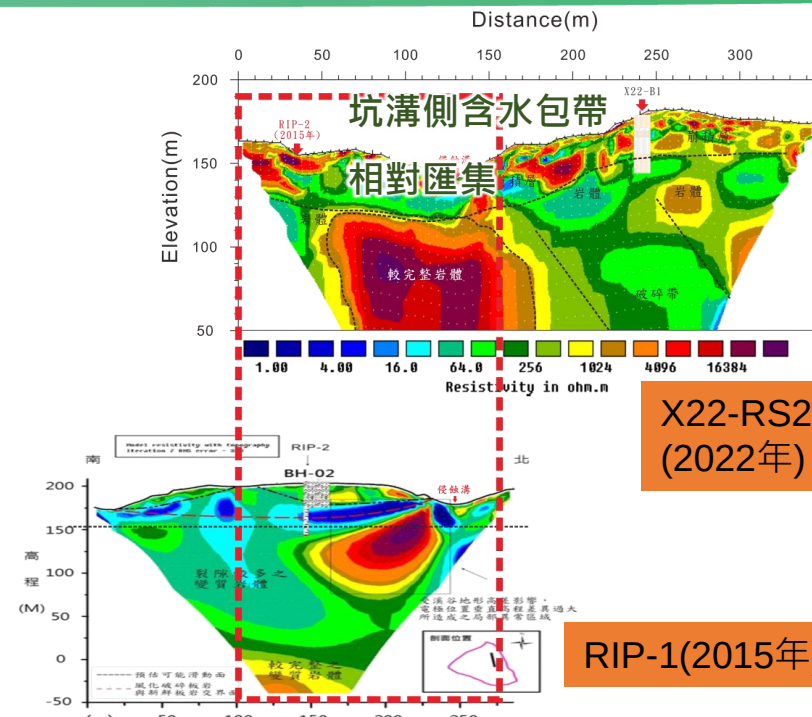
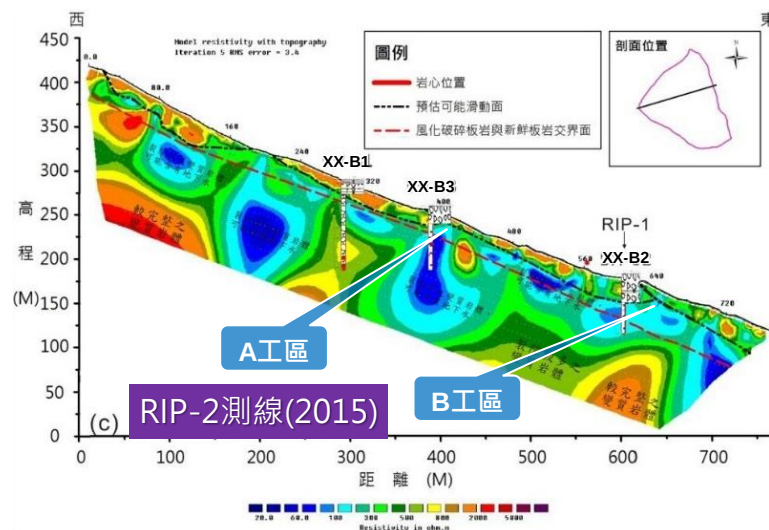
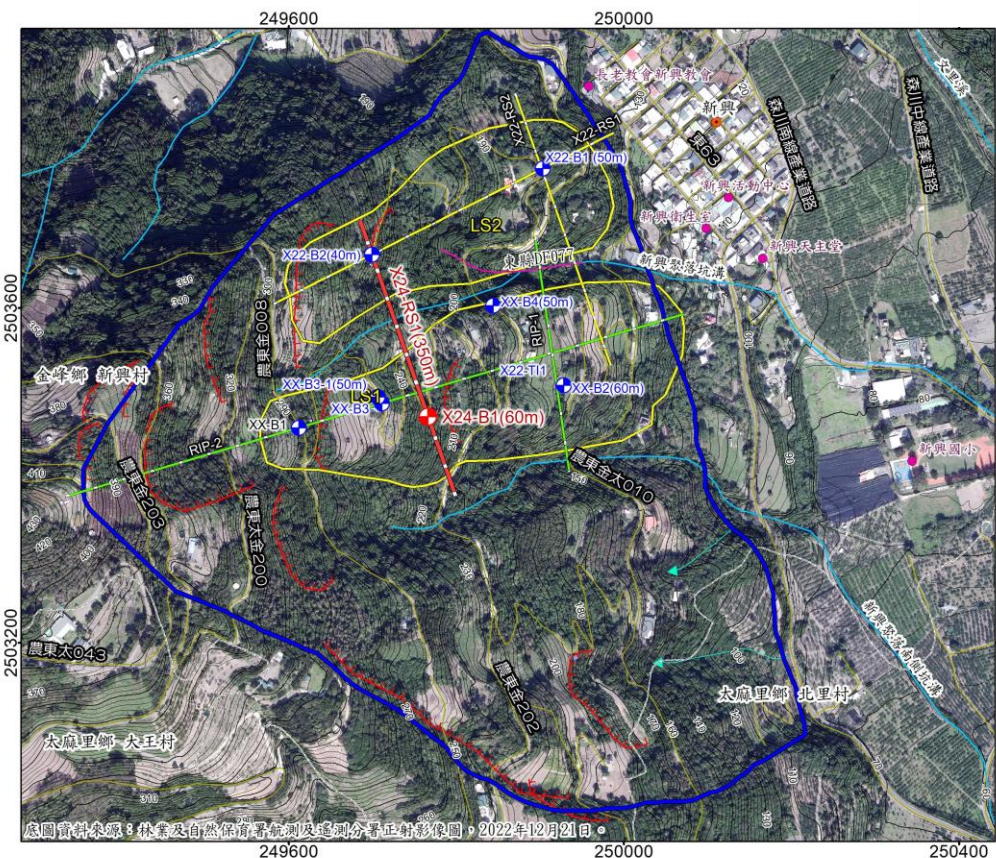
資料來源：行政院農業委員會水土保持局之104年臺東新興潛在大規模崩塌地區調查監測計畫(2015)。



地球物理探測

二維地電阻影像探測(歷年)

- 依據地球物理探測之各區段電阻率，岩屑層下為裂隙多之變質岩體，其含有地下水分布，且破碎程度較高，易於此區域交界面或自身裂隙形成滑動。



歷年二維地電阻影像探測成果



二、部落邊坡崩塌風險



雙頻GNSS衛星定位監測成果

- LS1滑動塊體X22-GM1、X22-GM2測站，往東縣DF077坑溝(聚落)方向位移。
- LS2滑動塊體X22-GM3測站往東北方位移，**2023年9月海葵颱風後垂直變位**相對明顯，累積變位量**37.3mm**。
- 2024年9-10月山陀兒颱風事件**LS1滑動塊體之X22-GM1、X22-GM2**均見E軸有位移變位達**10.8mm**及**29.9mm**，H軸呈陷落現象達**32.1mm**及**17.5mm**，持續觀察。



X22-GB固定站
(新興國小)



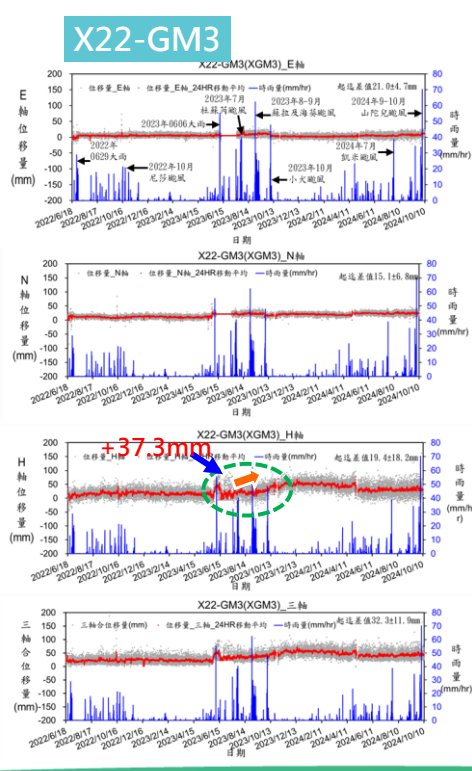
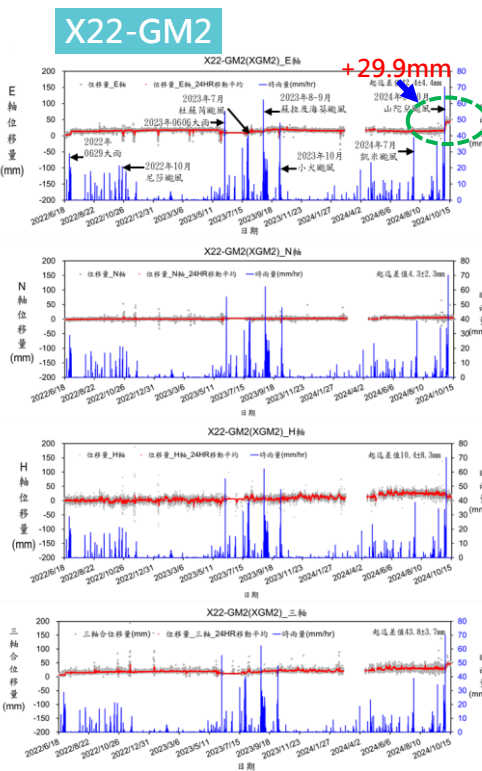
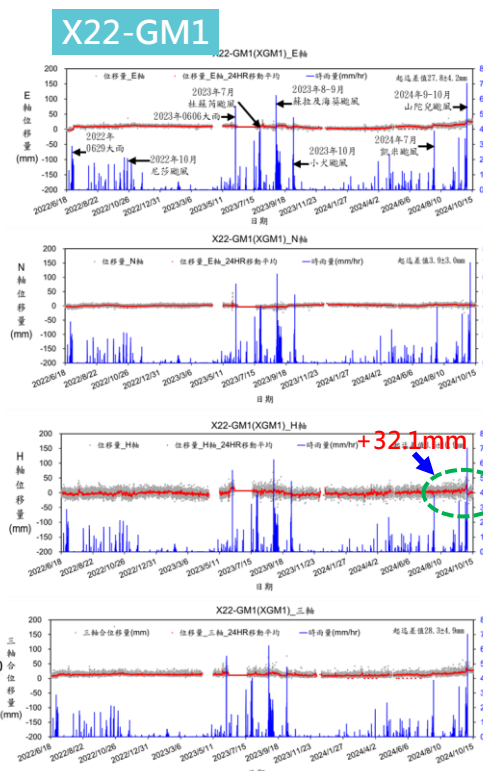
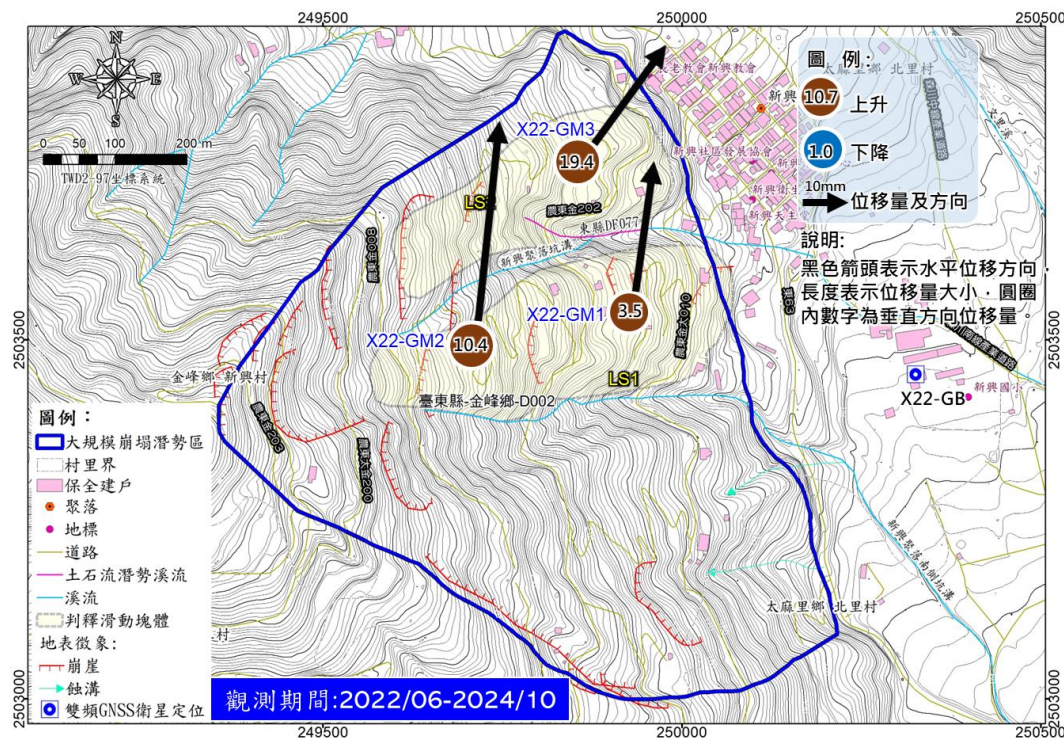
X22-GM1



X22-GM2



X22-GM3

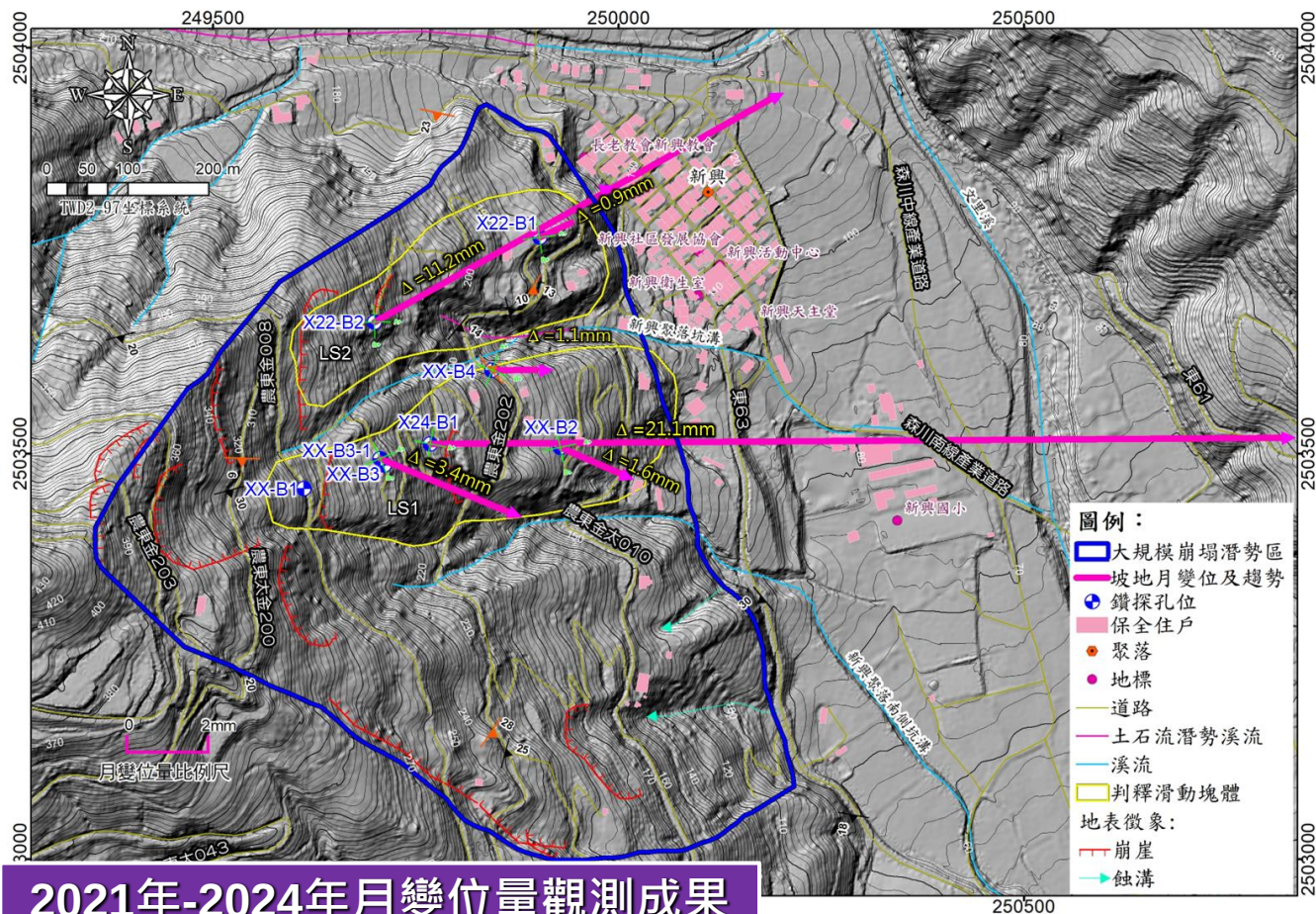


GNSS衛星定位位移量及方向圖



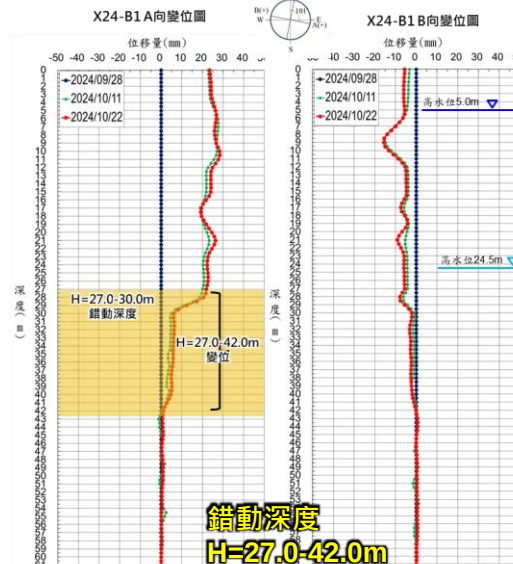
地中傾斜變位監測成果

- 山陀兒颱風事件，LS1滑動深度27-42m，位移25.5mm；LS1滑動深度13-19m，位移72.8mm。



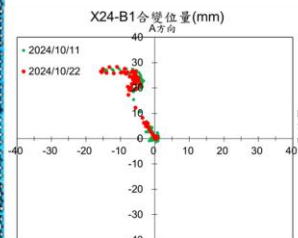
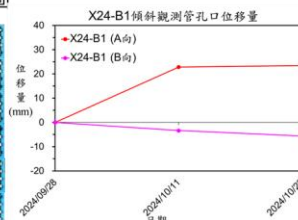
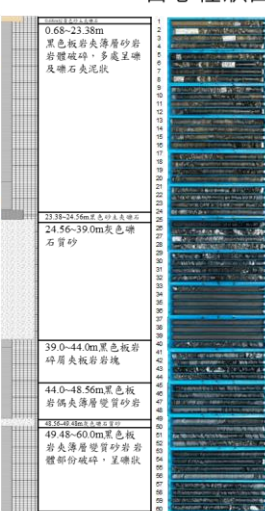
2021年-2024年月變位量觀測成果

LS1滑動塊體X24-B1

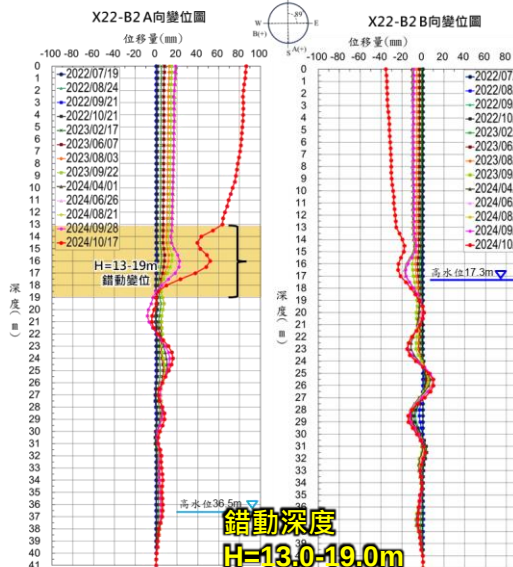


錯動深度
H=27.0-42.0m
Δ=25.5mm

岩心柱狀圖

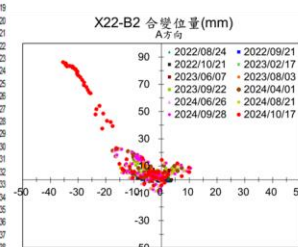
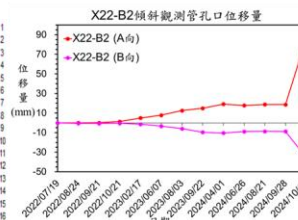
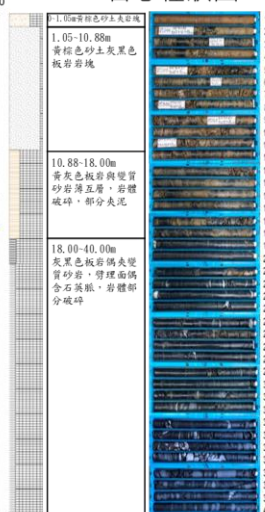


LS2滑動塊體X22-B2



錯動深度
H=13.0-19.0m
Δ=72.8mm

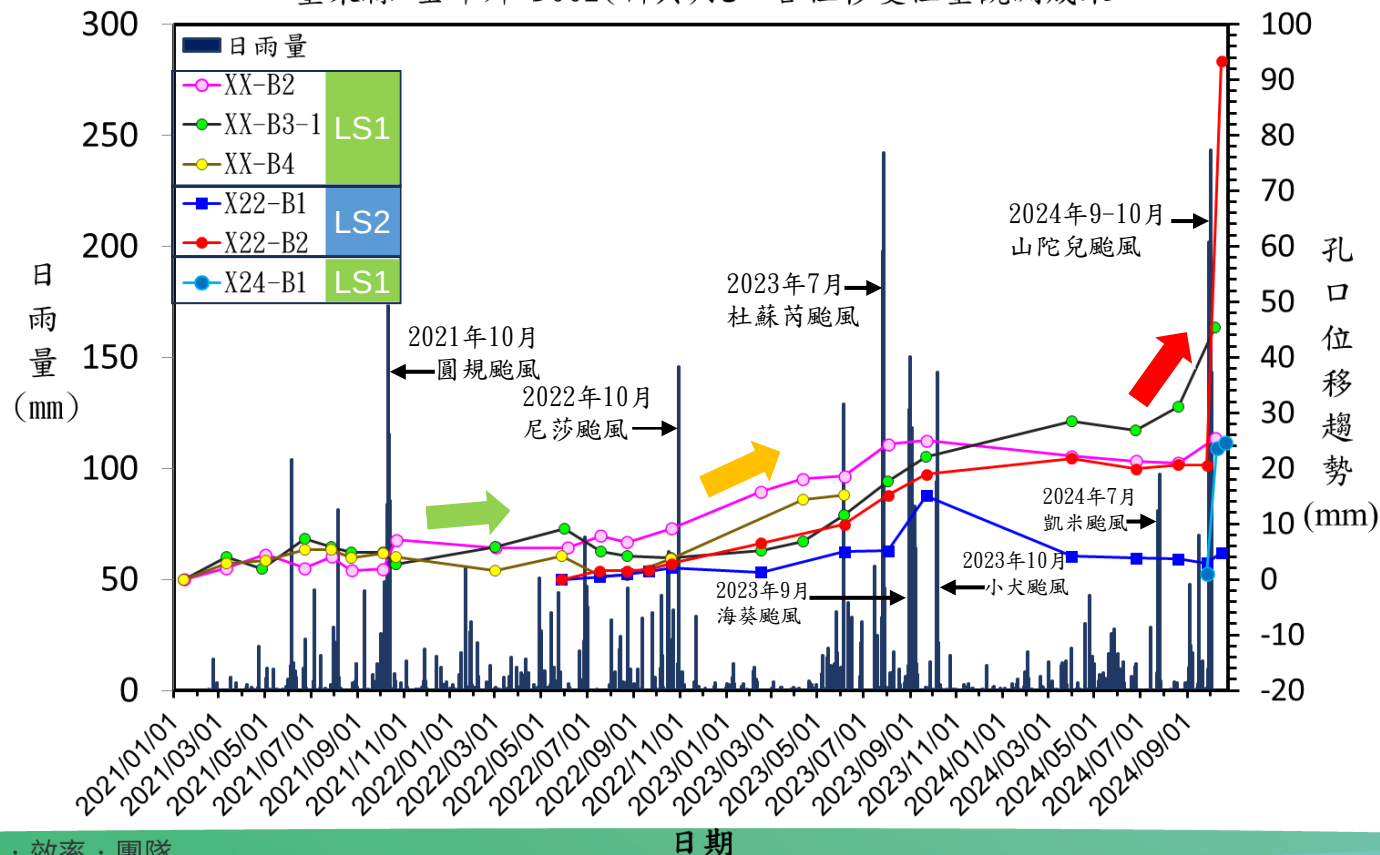
岩心柱狀圖



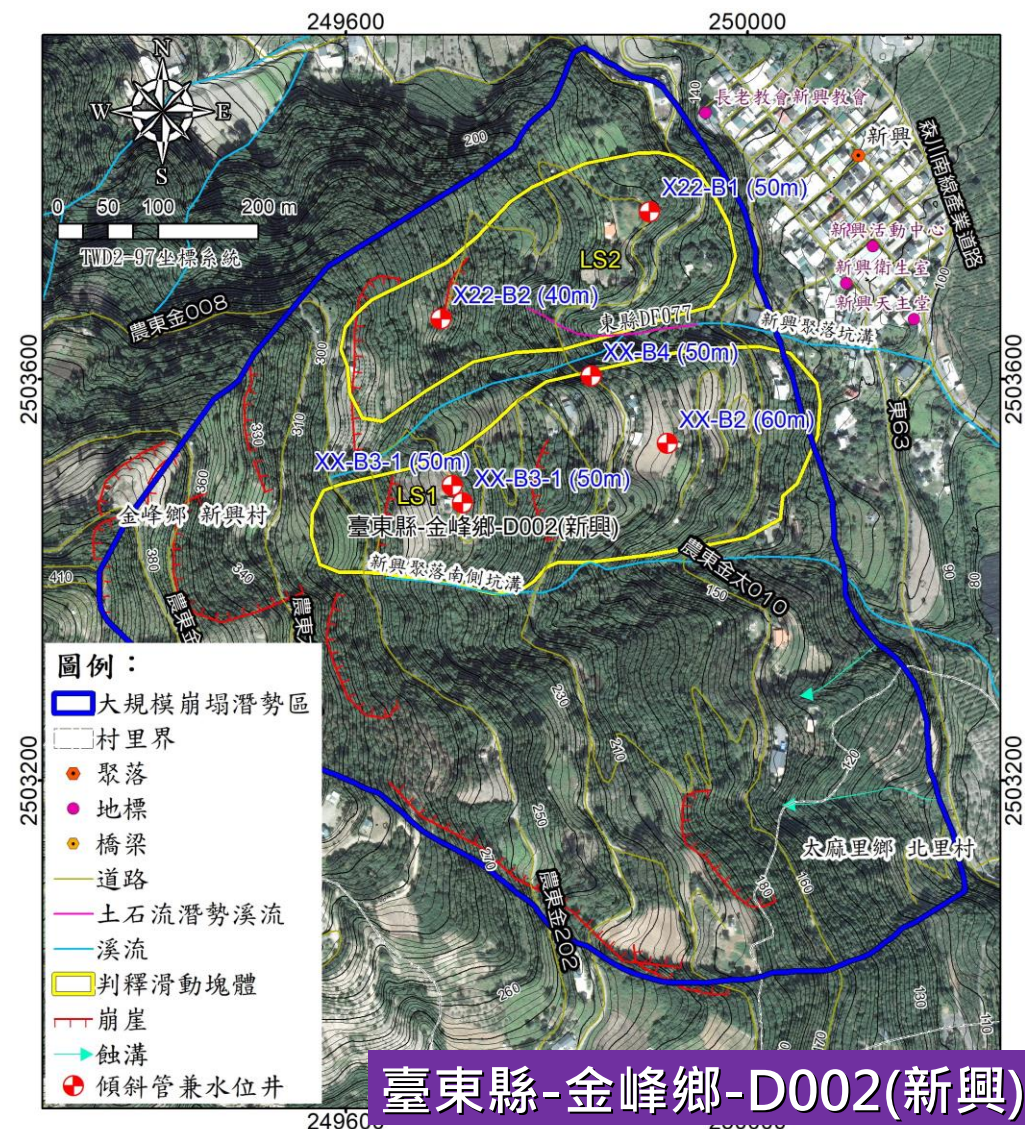


項次	年份	颱風豪雨事件	豪雨期間	最大降雨(mm)			累計雨量 (mm)	最大變位 (mm/月)
				1hr	24hr	48hr		
1	2022	尼莎颱風	20221015-20221018	21.5	87.5	116.5	116.5	1.9
2	2023	杜蘇芮颱風	20230725-20230729	40.5	266.0	461.5	617.5	3.3
3	2023	蘇拉與海葵颱風	20230829-20230908	62.5	227.0	277.0	708.5	7.8
4	2024	山陀兒颱風	20240929-20241004	70.5	370.5	567.5	978.5	12.5-21.1

臺東縣-金峰鄉-D002(新興)孔口合位變位量觀測成果



長期地中傾斜變位趨勢



臺東縣-金峰鄉-D002(新興)



位移量相關性分析

孔內位移量相關性分析

- 2018年至2024年觀測資料及分析結果，呈現以**臨前累積雨量(ATP_j)**與**最高地下水位(GL_{max})**參數，對代表觀測井孔口日合位移速率的影響較為明顯。

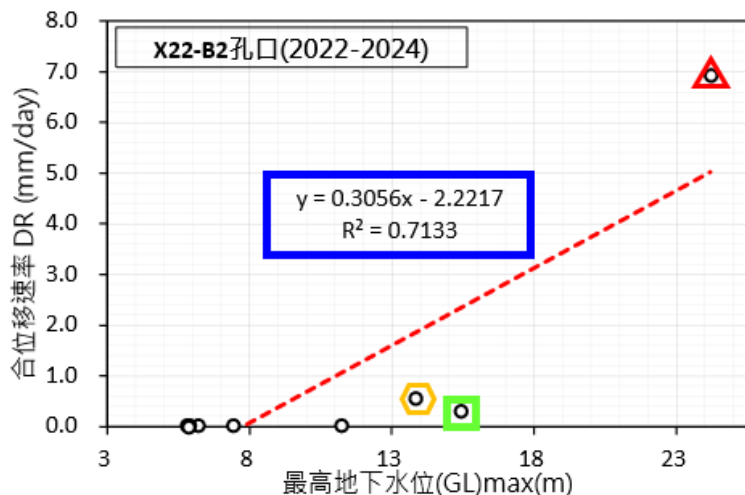
$$U = f(\text{Driving forces, Resistant forces})$$

Rainfall降雨 (ATP_j、I_{max}X)、
Groundwater 地下水 (GL_{max}、GwRR、GwDR)
Earthquake 地震(暫時忽略)

其中，

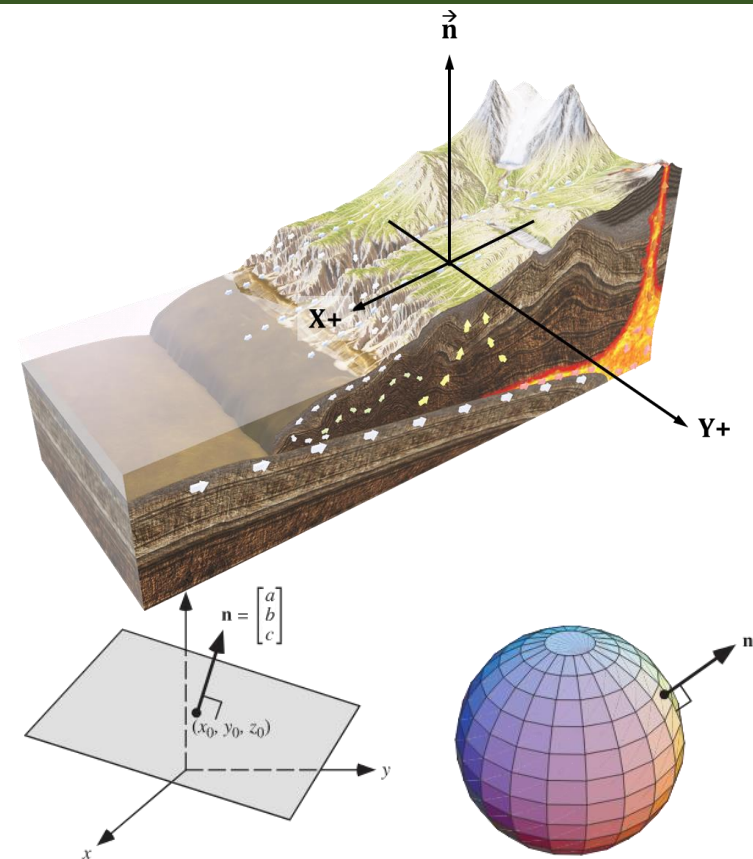
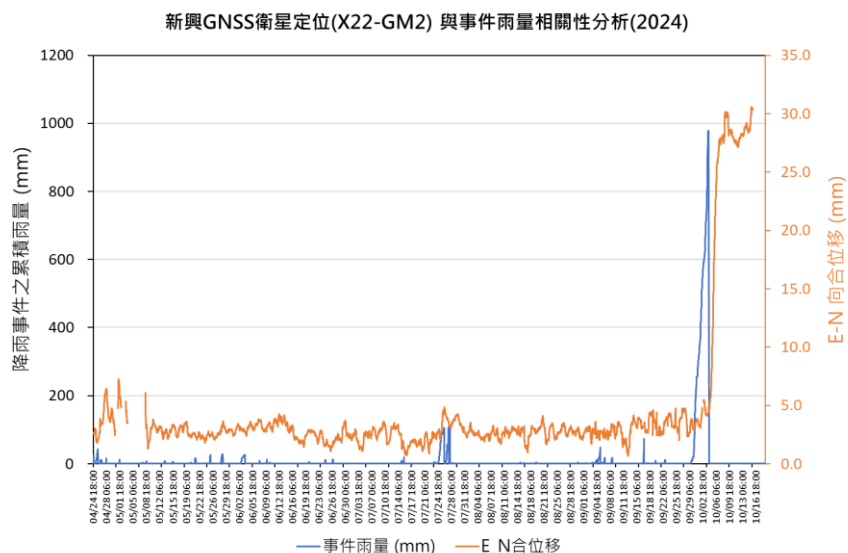
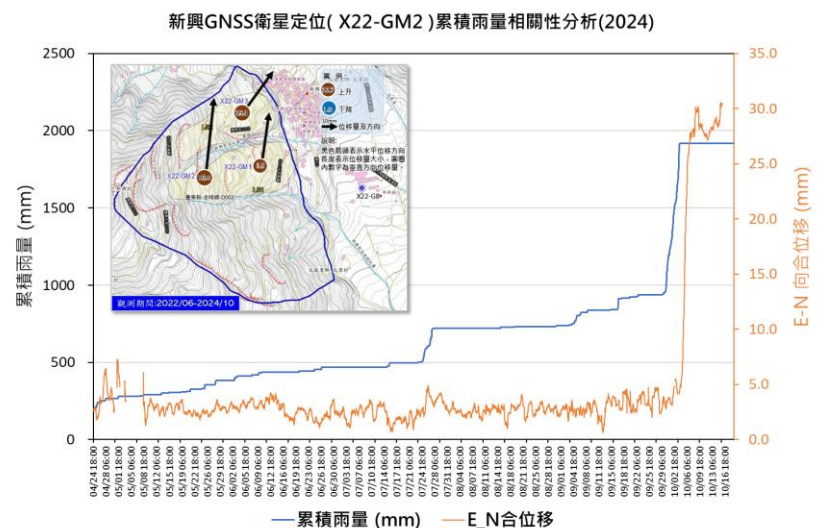
U = X22-B2的孔口合位移日變化量(mm/day)

GL_{max} = 自孔底起算最高水位(m)



合位移日變化量複迴歸分析最佳關係公式

地表位移量相關性分析



法向量觀念



三、防減災作為與成效分析



整體治理工程(111~113年)



項次	工程序號	工程名稱	工程核定金額(萬元)
1	111-LL-08-5-004	金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水工程	650
2	112-LL-03-5-003	金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水二期工程	700
3	114-LL-14-5-002	金峰鄉D002(東縣LL003)新興崩塌防治護坡及排水三期工程	1,218.5
4	114-LL-05-5-005	金峰鄉D002(東縣LL003)新興崩塌防治護坡及排水四期工程	700
總計(元)			3,268.5

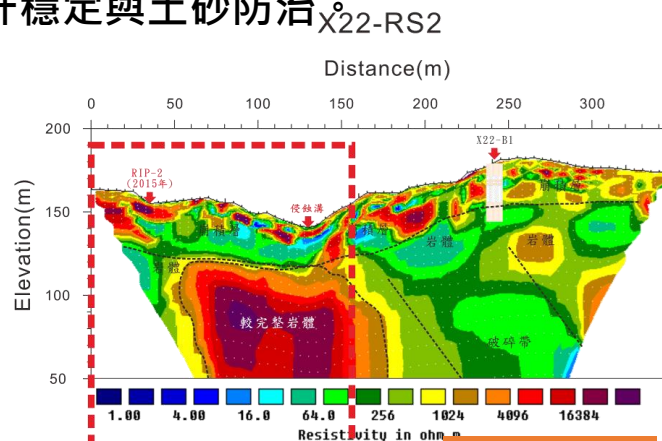
- 圖例：
- 大規模崩塌潛勢區
 - 滑動塊體
 - 判釋滑動塊體
 - 崩崖
 - 土石流中潛勢溪流
 - 坑溝
 - 蝕溝
 - 滑動方向
 - 已執行工程
 - 規劃工程

東縣LL003臺東縣-金峰鄉-D002(新興)，面積46.1公頃，優先辦理區(第一型)

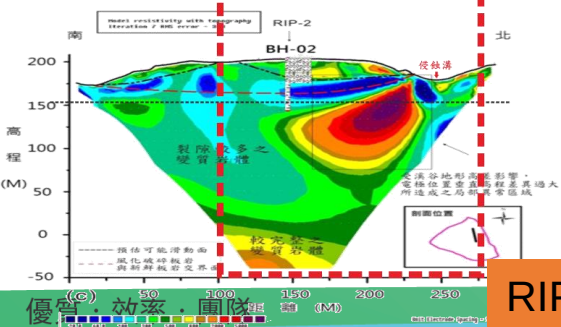
排水工程成效評估

112-LL-03-5-003金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水二期工程

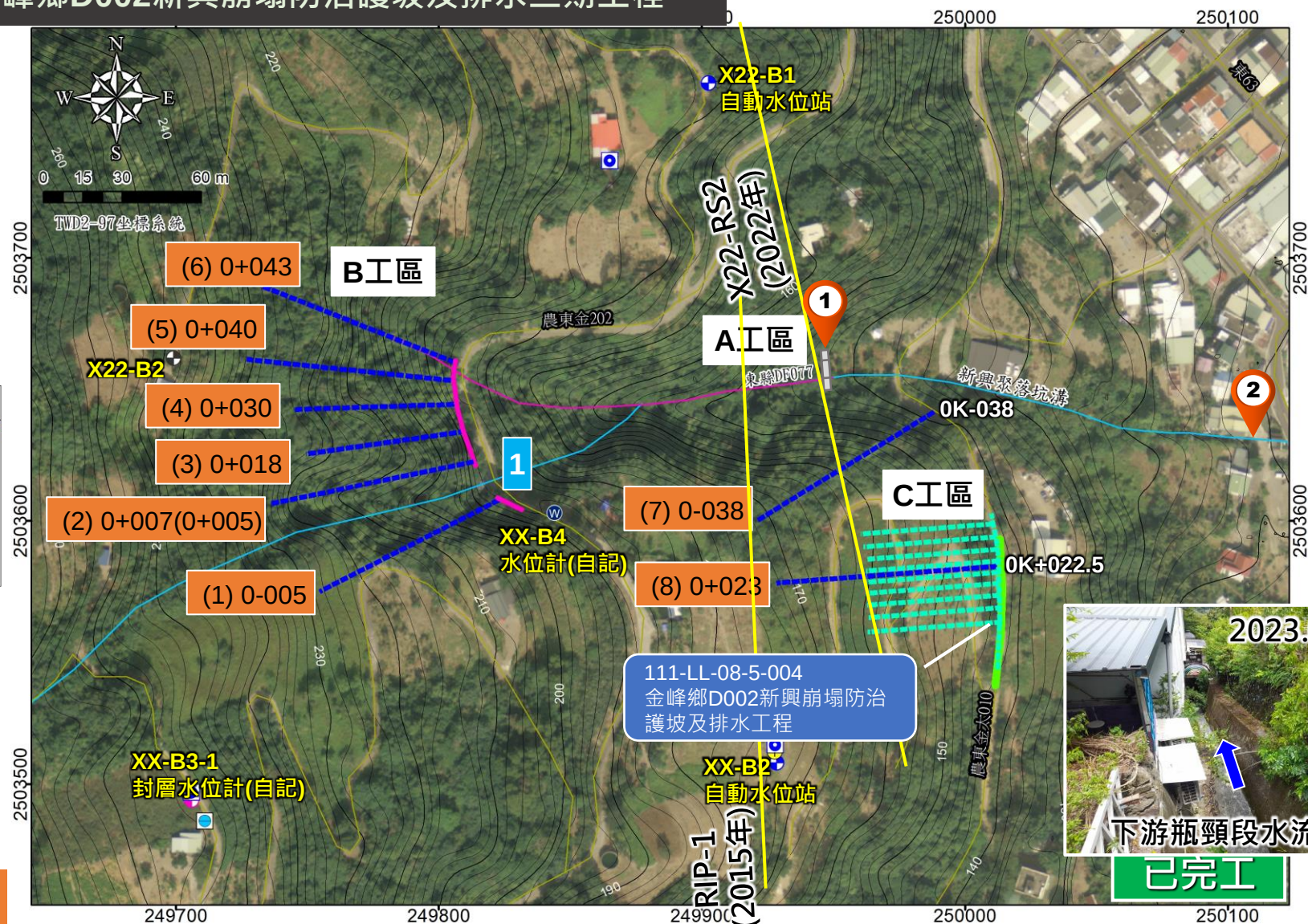
東縣DF077潛勢溪流(1)坑溝與邊坡蓄積水包與滲水現象，(2)下游2021年10月圓規颱風期間，排水斷面土砂淤積；建議進行邊坡地下水壓減降提升穩定與土砂防治。



X22-RS2
(2022年)



RIP-1(2015年)



已完工



橫向集水管出水紀錄

1

金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水二期工程

B工區 0-005

日期	貫入長度(m)	出水描述	現場量測出流量		出流量 (L/min)	出流量 (m³/hr)	出流量 (m³/day)
			L	sec			
2023/5/4	42	小出水	20	56	21.4	1.3	30.9
2023/5/5	80	施工完成，大出水。	20	1	1,200.0	72.0	1,728.0
2023/5/8	80	施工後3天，持續大出水。	20	5	240.0	14.4	345.6



20230505_0K-005_80m大出水



20230504_B工區_0K+007_42m小出水



20230505_B工區_0K-005_80m大出水



20230505_B工區_0K-005_80m施工後3天出水情形



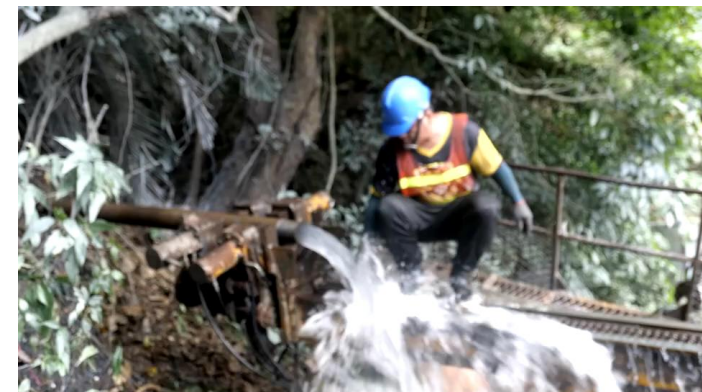
橫向集水管出水紀錄

1

金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水二期工程

B工區 0-005

日期	貫入長度(m)	出水描述	現場量測出流量		出流量 (L/min)	出流量 (m3/hr)	出流量 (m3/day)
			L	sec			
2023/5/4	42	小出水	20	56	21.4	1.3	30.9
2023/5/5	80	施工完成，大出水。	20	1	1,200.0	72.0	1,728.0
2023/5/8	80	施工後3天，持續大出水。	20	5	240.0	14.4	345.6



20230505_0K-005_80m大出水



20230504_B工區_0K+007_42m小出水



20230505_B工區_0K-005_80m大出水



20230505_B工區_0K-005_80m施工後3天出水情形

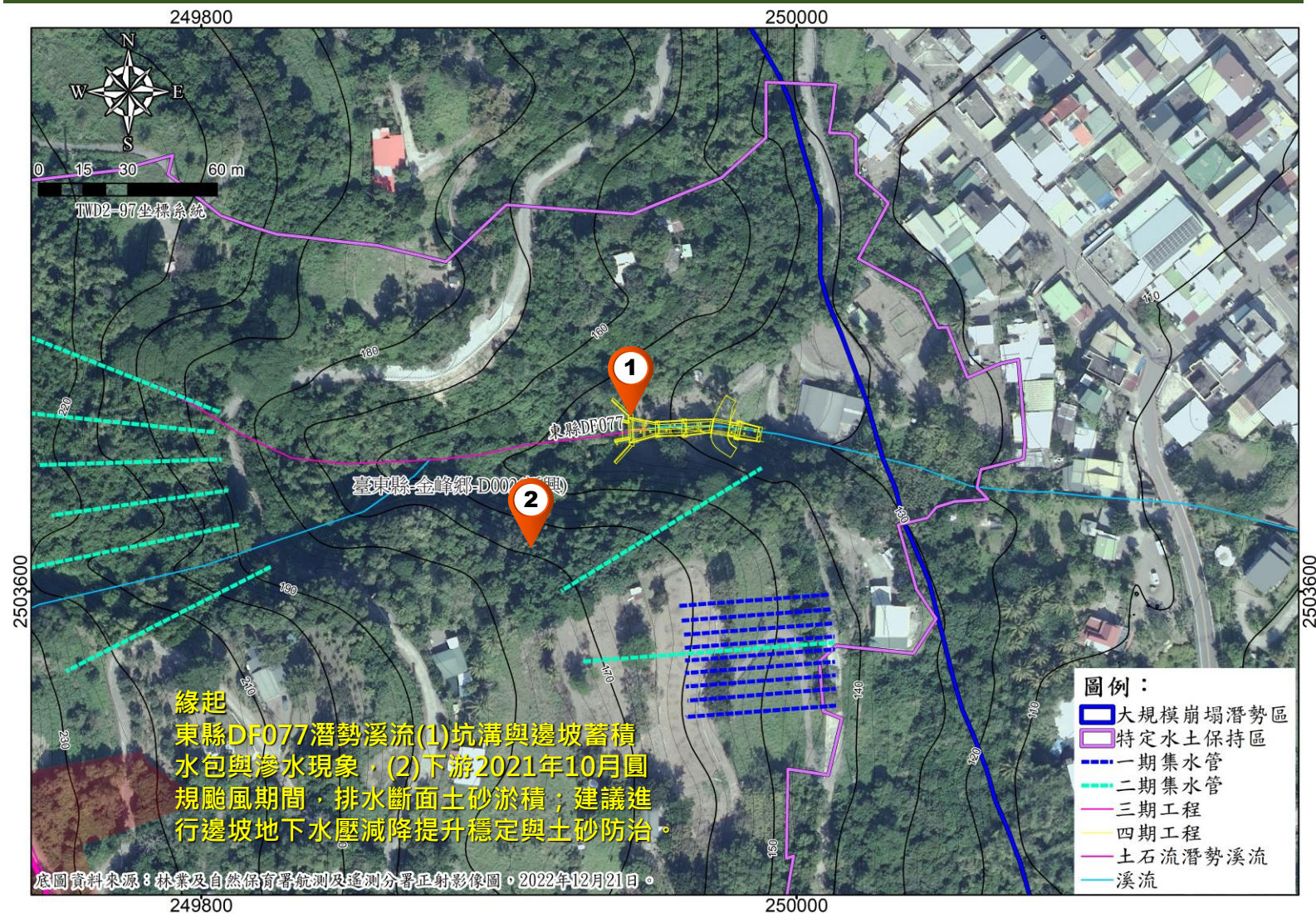
橫向集水管出水紀錄

[illegible]



工程治理後發揮排水及防砂成效

金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水二期工程



滯洪沉砂壩工2023杜蘇芮颱風後出水情形



滯洪沉砂壩工

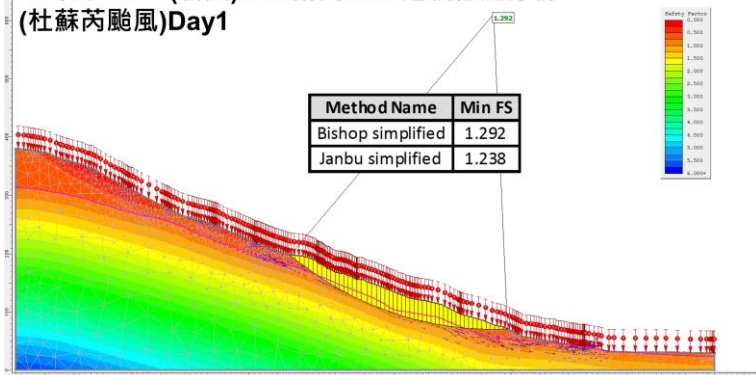
2024年山陀兒颱風期間有效攔阻崩塌土砂下移



二維邊坡穩定分析-SLIDE2

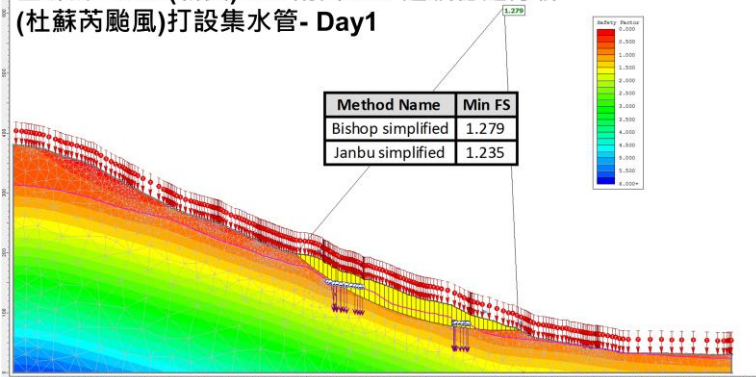
以實際降雨、地下水及滑動情境作為模式之率定依據，建立關鍵塊體專屬模式。

金峰鄉-D002(新興)A-A'剖面Cv3 邊坡穩定分析
(杜蘇芮颱風)Day1



剖面Cv3

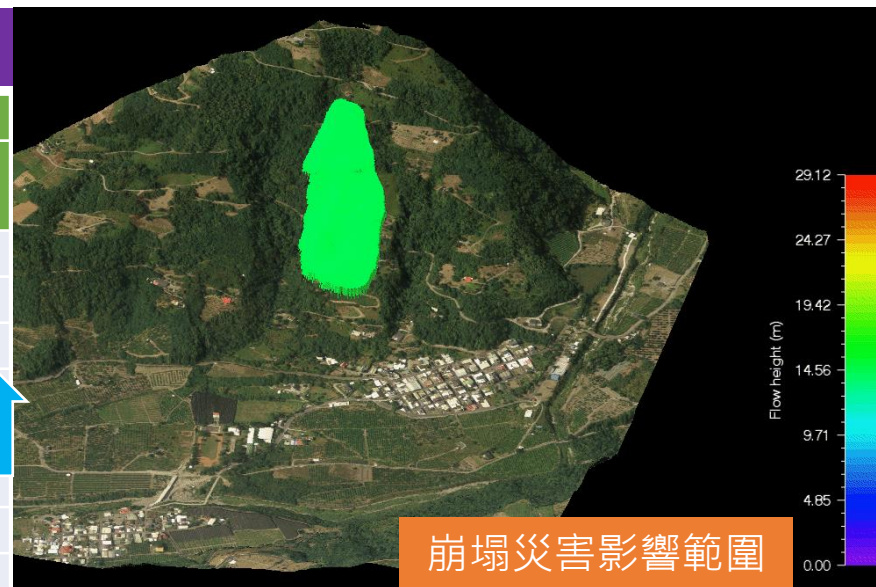
金峰鄉-D002(新興)A-A'剖面Cv3 邊坡穩定分析
(杜蘇芮颱風)打設集水管- Day1



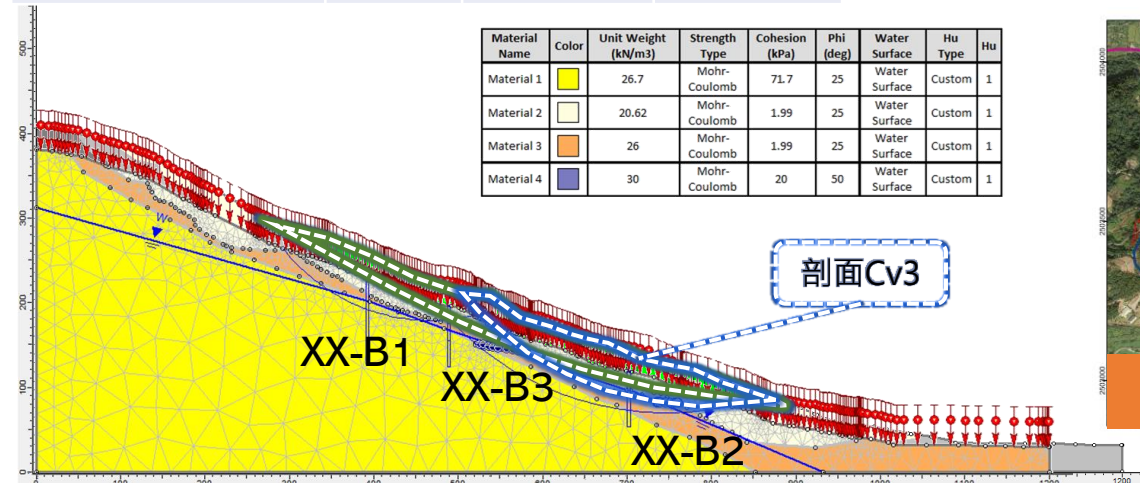
剖面Cv3(打設集水管)-安全係數有效提升

颱風豪雨事件-杜蘇芮颱風-SLIDE2

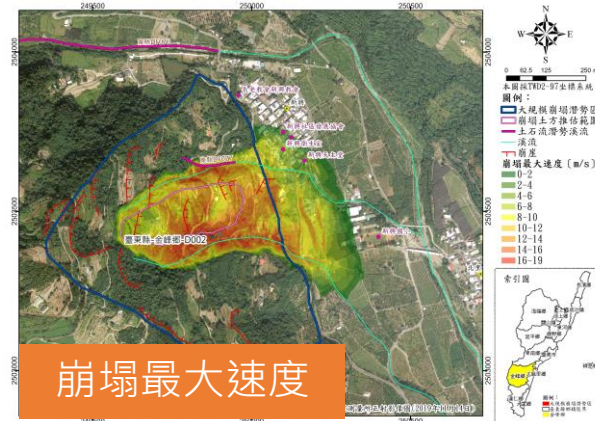
杜蘇芮颱風 降雨日期		降雨量 (mm/天)	安全係數Bishop	
			剖面Cv3	剖面Cv3 (打設集水管)
常時			1.257	1.270
Day1	2023/07/25	17	1.292	1.279
Day2	2023/07/26	212.5	1.192	1.260
Day3	2023/07/27	242	1.074	1.249
Day4	2023/07/28	104	1.131	1.264
Day5	2023/07/29	42	1.211	1.276
Day6	2023/07/30	4	1.243	1.280
合計(mm)		621.5		



崩塌災害影響範圍



剖面Cv3

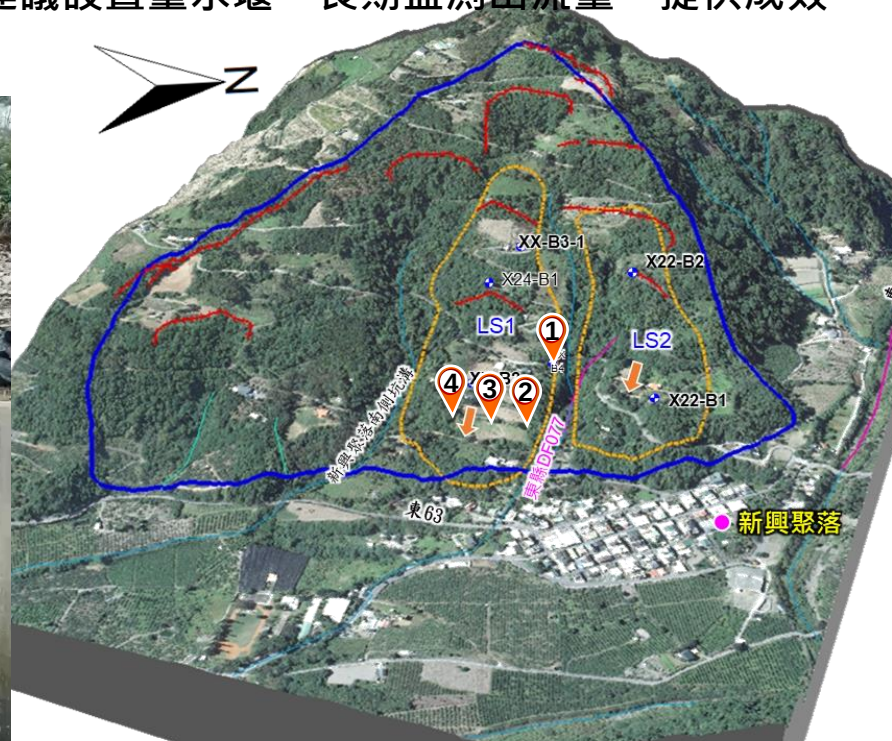


崩塌最大速度



排水工程成效評估

影片	日期	貫入 長度 (m)	出水描述	現場量測出流量		出流量 (L/min)	出流量 (m³/hr)	出流量 (m³/day)
				L	sec			
①	2023/5/5	80	施工完成，大出水。	20	1	1,200.0	72.0	1,728.0
②	2023/7/31	80	颱風事件出水	20	3	>400	>24	>576.0



自動化地下水流量監測

建議

已於後續工程建議設置量水堰，長期監測出流量，提供成效評估之需。



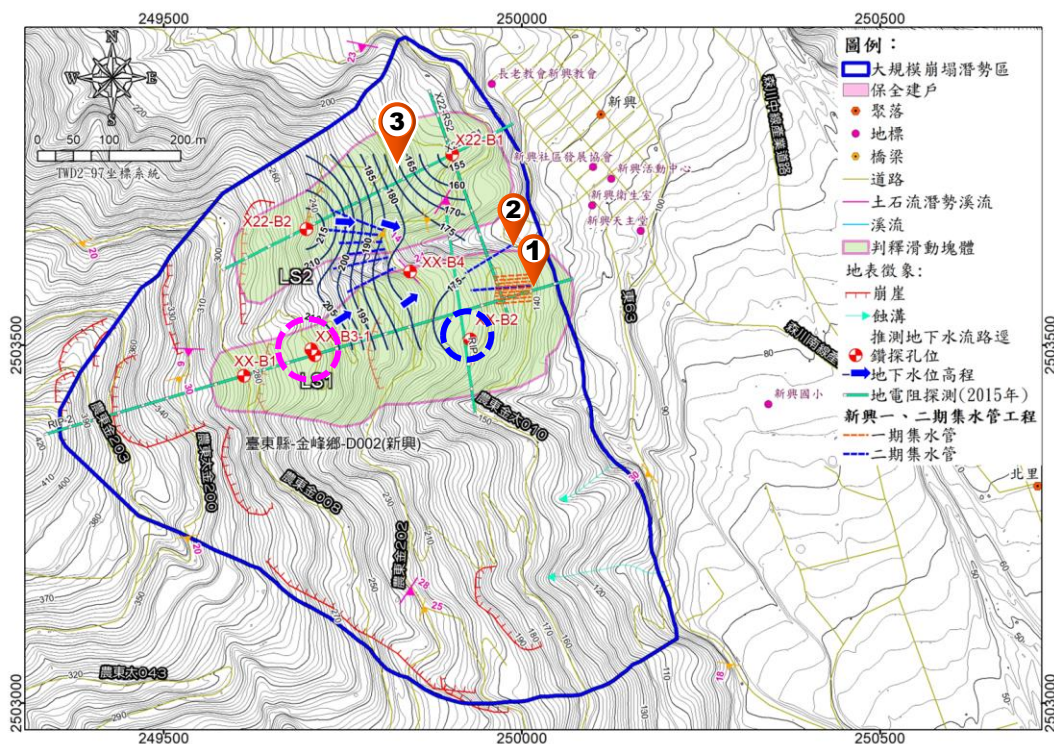
金峰鄉D002(新興)橫向集水管

■ 金峰鄉D002新興崩塌防治護坡及排水二期工程完工後，X-B3-1水位下降2.4m，坡腹之XX-B2峰值後洩降速率較快；惟仍具相當高水位，須持續研擬護坡與滑動塊體地下排水工程，強化邊坡穩定性。

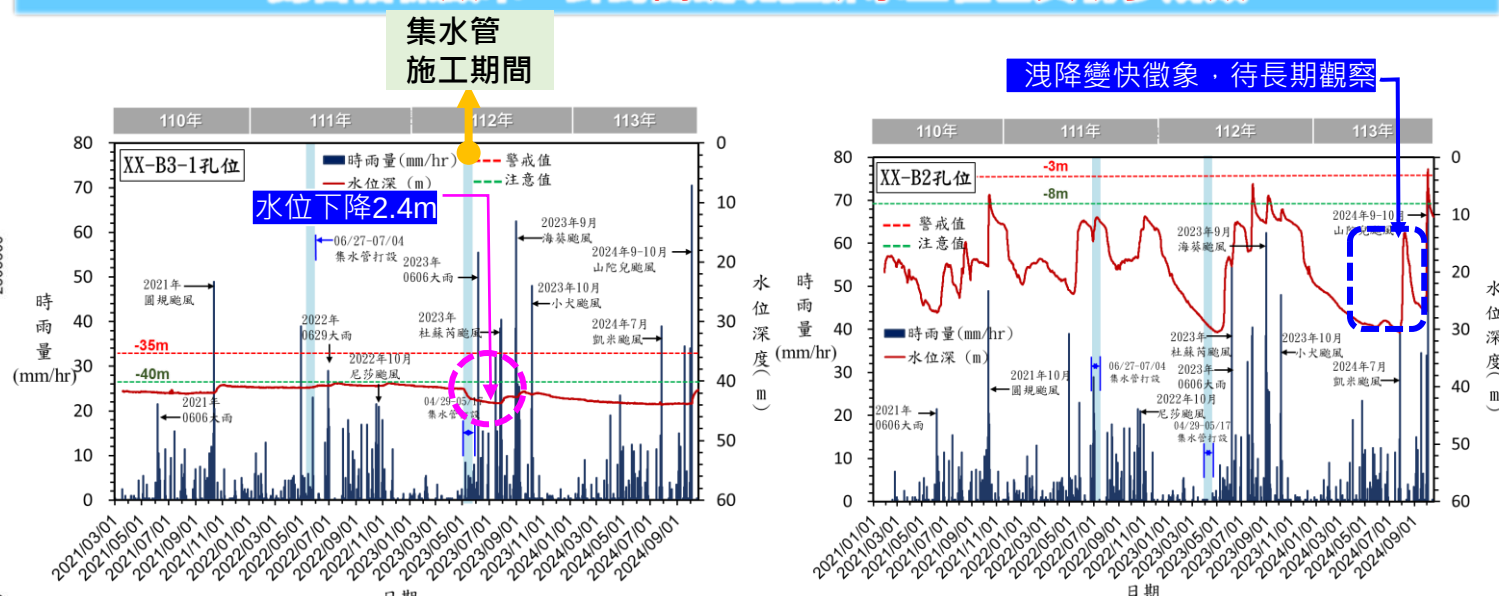
集水成效評估指標 (QDRS指標)

Q 集水管 出流量	D 水位 下降量	R 地下水宣洩 速率比	S 關鍵塊體 穩定指標	備註
A級(極大)	D級(略有)	A級(極佳)	-	邊坡橫向集水管為主、護坡為輔。
400-1200L/min	2.4m	R=20.5	持續觀測	

颱風豪雨事件最高水位			最大降雨(mm)				水位高 (地表下) (m)
年份	颱風豪雨事件	豪雨期間	1hr	24hr	48hr	累計雨量 (mm)	XX-B2
2021	圓規颱風	20211011-20211014	49.0	295.0	432.5	560.0	-6.6
2022	尼莎颱風	20221015-20221018	21.5	87.5	116.5	116.5	-10.3
2023	杜蘇芮颱風	20230725-20230729	40.5	266.0	461.5	617.5	-4.7
	蘇拉與海葵颱風	20230830-20230908	62.5	227.0	277.0	697.0	-6.7
2024	凱米颱風	20240722-20240727	39.0	111.0	139.5	221.5	-28.4
	山陀兒颱風	20240929-20241004	70.5	370.5	567.5	978.5	-2.1



綜合指標顯示，針對關鍵塊體排水工程已具初步成效



降雨與地下水位觀測成果

1



東縣DF076邊坡崩塌及河道土石堆積

2



東縣DF076含砂沖刷豐收橋右岸淘空
緊急補強，橋體於10/04凌晨遭沖毀

3



文里溪豪雨期間含砂流況

山陀兒颱風土砂災害情形

新生崩塌面積12.12公頃



東縣DF076

1

東縣LL003
臺東縣-金峰鄉-D002(新興)

2

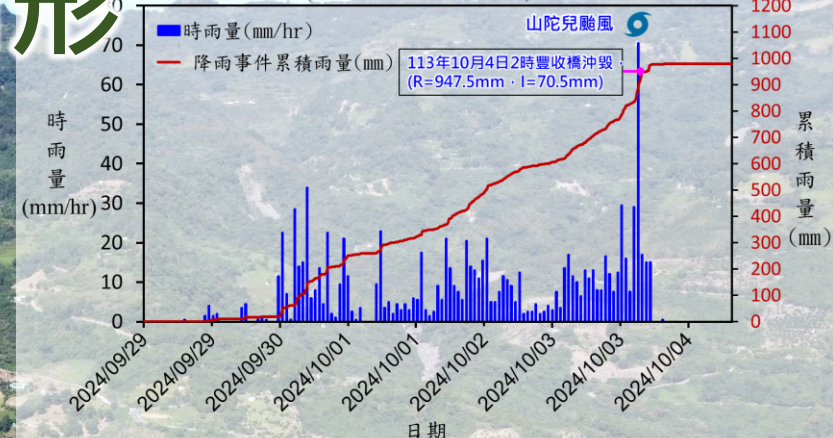
豐收橋(沖毀)

3

北太麻里溪

文里溪

新興國小(XX-R1001)時雨量及累積雨量歷線
(2024/09/29-2024/10/04)





山陀兒颱風新興土砂災情

土砂災害案例:臺東縣-金峰鄉-D002撒布優部落(新興)部落



新興國小



10月04日
3時00分



土石災害



累計雨量
978.5mm

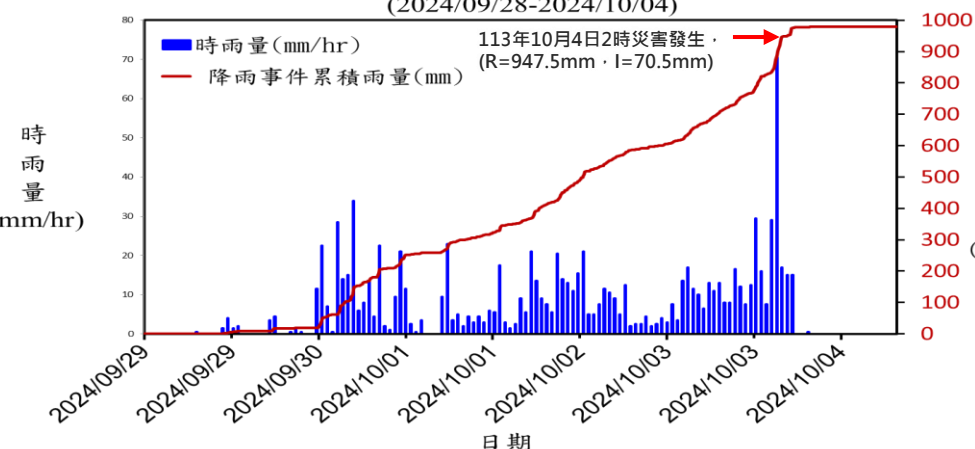
參考雨量站

新興 (81S85)

大規模崩塌監測警戒值

500mm

81S85新興國小(XX-R1001)時雨量及累積雨量歷線
(2024/09/28-2024/10/04)



災情概述

本案土石災害位於撒布優部落(新興)後方坑溝，因山陀兒颱風連續降雨，至10月4日凌晨1點時雨量達70.5mm，導致農東金202、農東金008及支線農路道路排水匯集沖刷崩塌及坑溝集中逕流兩岸淘刷，道路淘刷及土砂堆積。

東縣LL003臺東縣-金峰鄉-D002(新興)-DS046



現生崩塌地(2024-01)空拍



支線坑溝土砂流出堆積農東金202道路



現生崩塌地(2024-02)支線農路逕流沖刷，路基淘空崩塌源頭，影響路段長約8m



現生崩塌地(2024-02)坑溝逕流沖刷，農東金002路基淘空，影響路段長約20m





山陀兒颱風新興土砂災情

土砂災害案例:臺東縣-金峰鄉-D002撒布優部落(新興)部落



新興國小



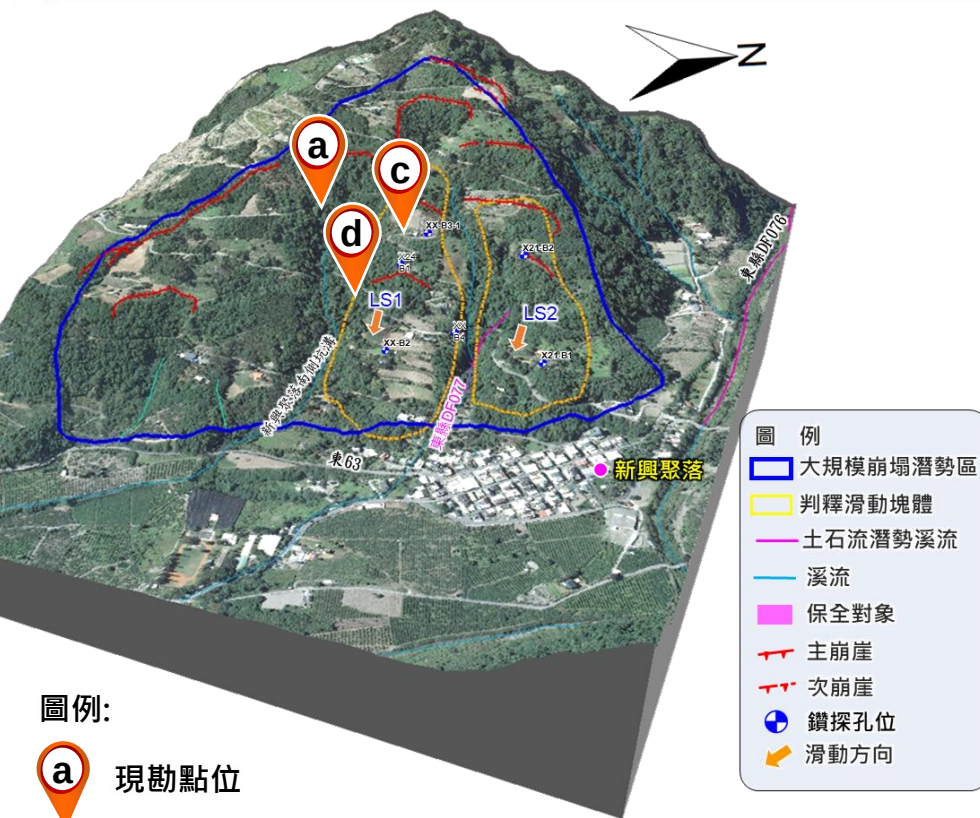
10月04日
3時00分



土石災害



累計雨量
978.5mm



東縣LL003臺東縣-金峰鄉-D002(新興)-DS046



現生崩塌地(2024-01)空拍



現生崩塌地(2024-02)支線農路逕流冲刷，路基淘空崩塌源頭，影響路段長約8m



現生崩塌地(2024-02)坑溝逕流冲刷，農東金002路基淘空，影響路段長約20m



現生崩塌地(2024-02)坑溝逕流冲刷，農東金002路基淘空，影響路段長約20m



現生崩塌地(2024-02)坑溝逕流冲刷，農東金002路基淘空，影響路段長約20m

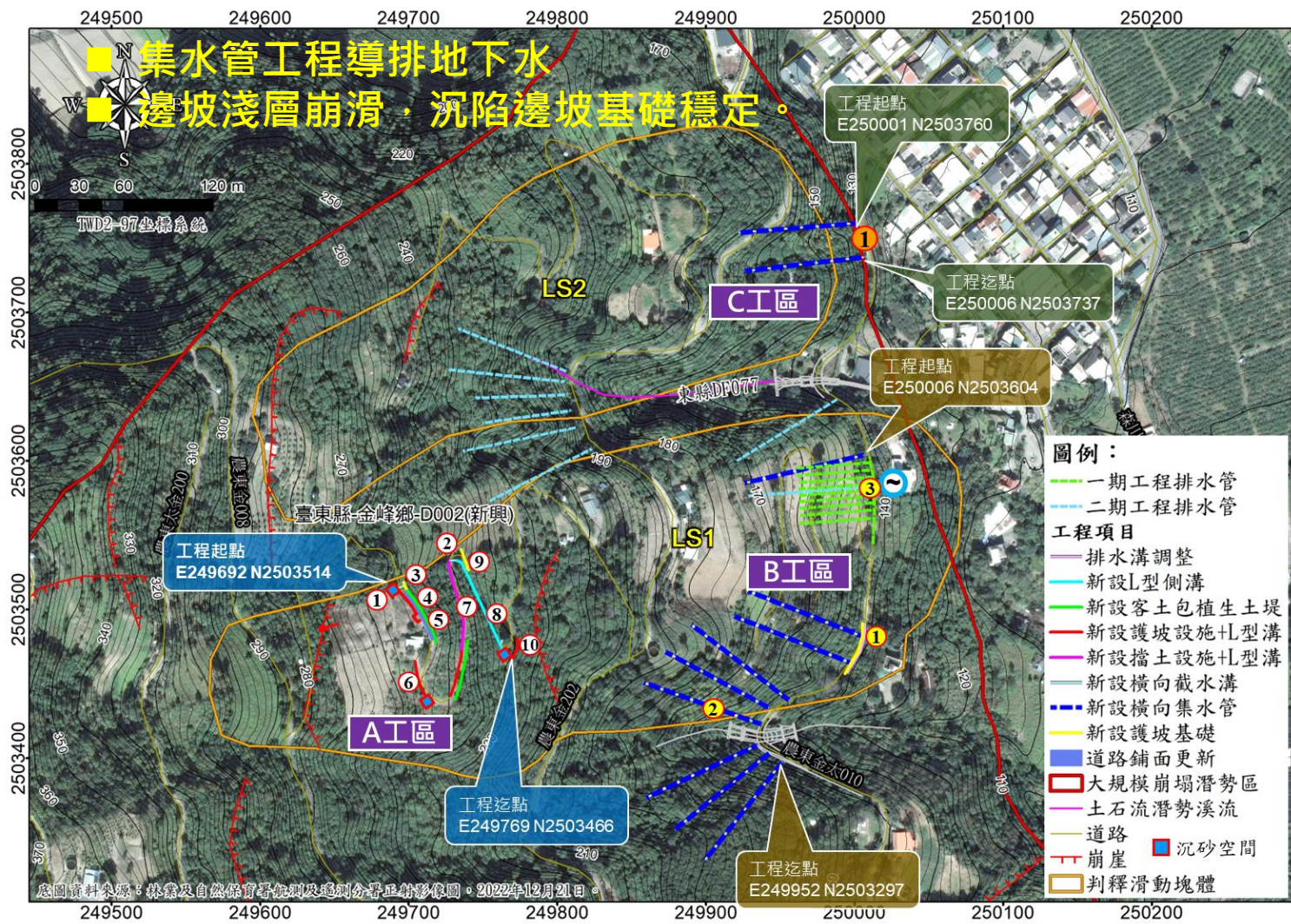


現生崩塌地(2024-02)坑溝逕流冲刷，農東金002路基淘空，影響路段長約20m

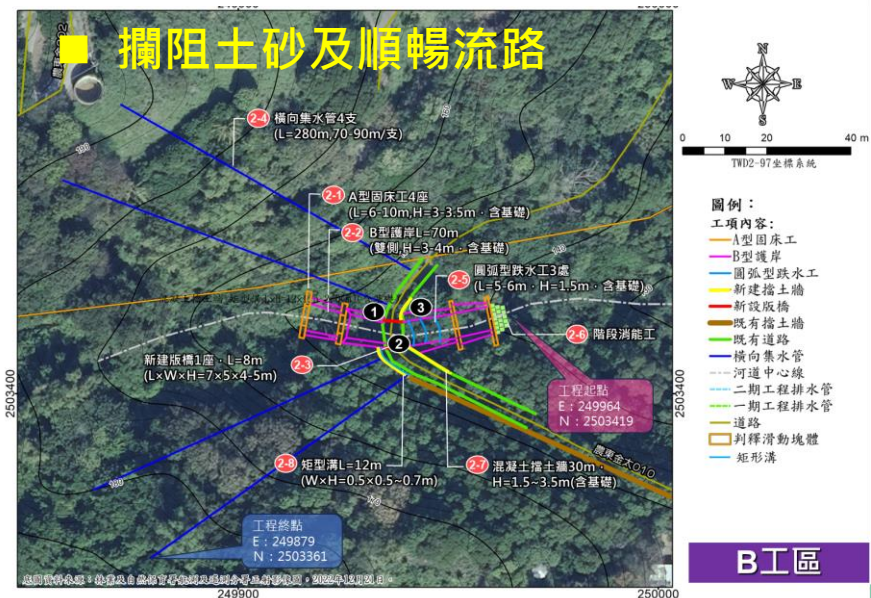
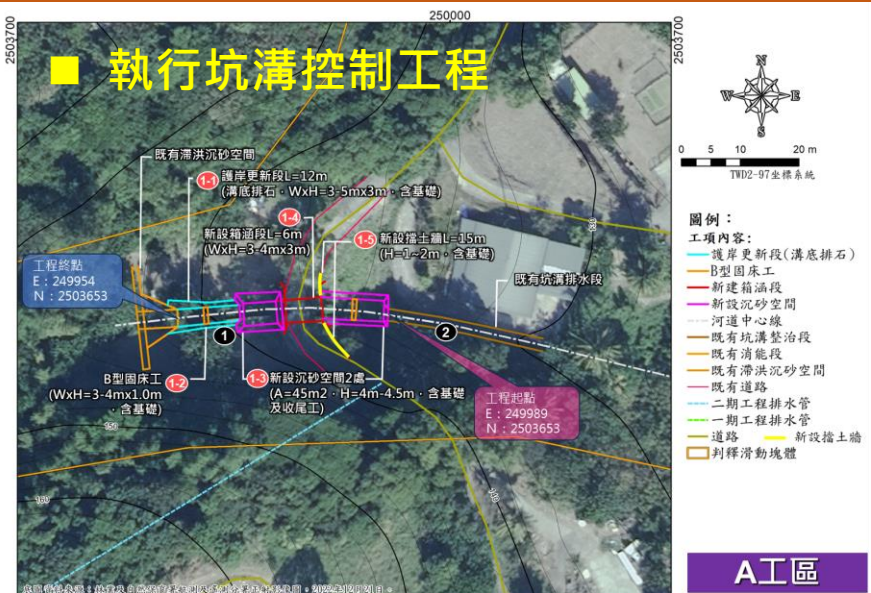


保育治理對策

金峰鄉D002(東縣LL003)新興崩塌防治護坡及排水三期工程



金峰鄉D002(東縣LL003)新興崩塌防治護坡及排水四期工程





大規模崩塌特定水土保持區劃定

韌性
防災

大規模崩塌特定水土保持區

潛勢區編號	潛勢區原編號	潛勢範圍代碼	崩塌特保區(公告日期)	潛勢區面積(ha)	特保區面積(ha)
東縣LL003	臺東縣-金峰鄉-D002(新興)	DS046	114.2.21	46.1	26.51

坡地問題
幹部會勘

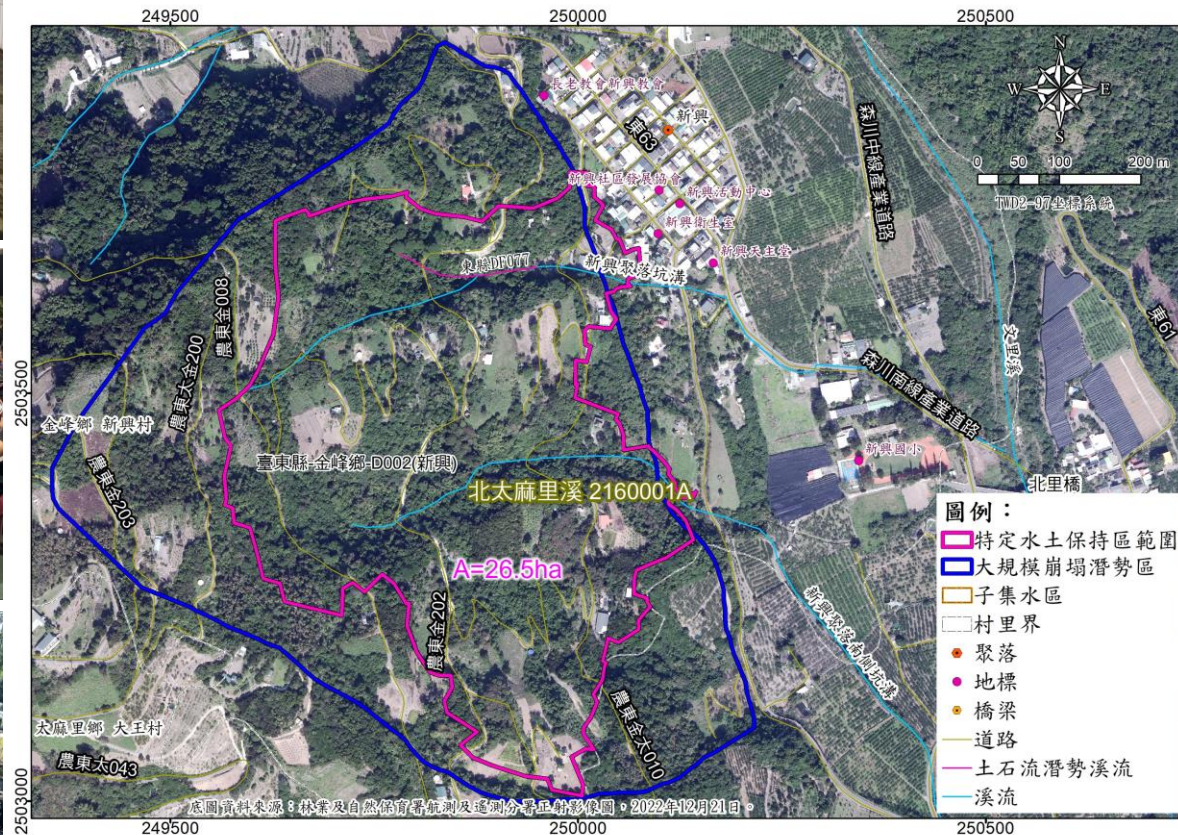
召開部落
會議過半
數同意通

公聽會
凝聚共識

長期計畫
專家審議



滾動檢討坡地安全



特定水土保持區分年實施計畫

報告完畢 敬請指教



農業部農村發展及水土保持署
與您一起打拼