



經濟部地質調查及礦業管理中心

GEOLOGICAL SURVEY and MINING MANAGEMENT AGENCY, MINISTRY of ECONOMIC AFFAIRS

0403花蓮地震震後空載光達 數值地形測製及應用

經濟部地質調查及礦業管理中心 應用地質組

2026年4月28日

計畫概述

- **計畫目標：** 針對 113 年 0403 花蓮地震後產生的土壤液化與山崩地質災害，透過空載光達技術製作精確的數值地形模型與正射影像，以供災因分析、安全評估及國土保育政策參考

- **測區範圍：**

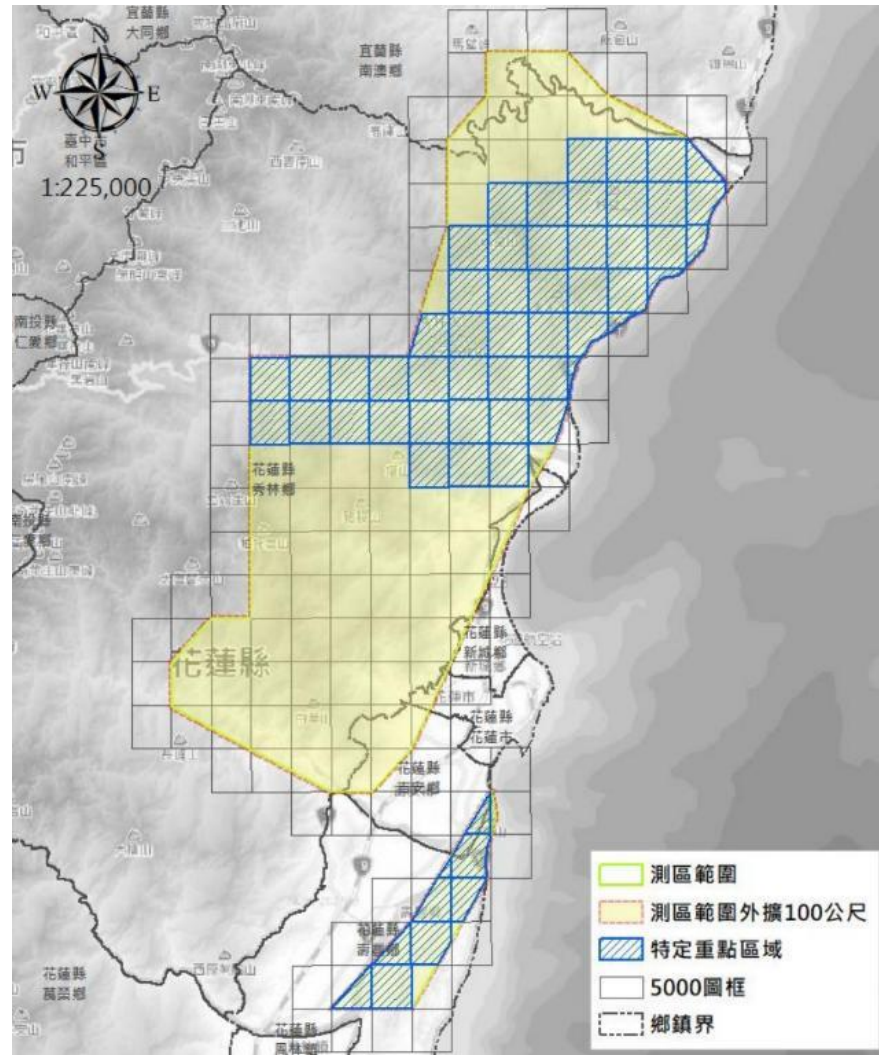
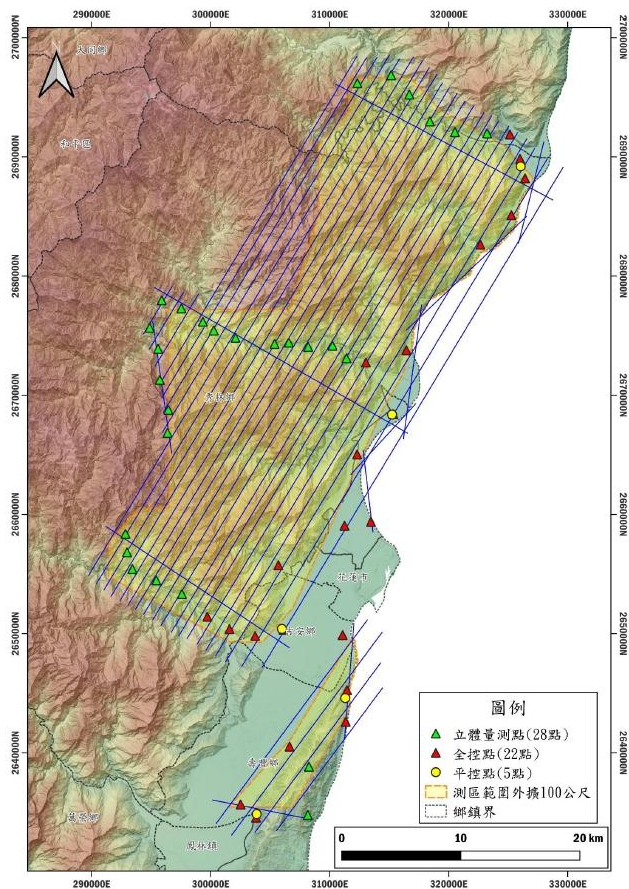
總面積 750平方公里

含350平方公里特定重點區域

- **計畫經費：** 新臺幣 992 萬元

- **承作廠商：**

詮華國土測繪有限公司、
自強工程顧問有限公司、
中興測量有限公司 (共同承攬)



113年花蓮地震震後測繪成果

➤ 173 幅1/5000圖幅之分類點雲資料
(DEMLAS)

➤ 數值高程模型 (DEM)
(1m×1m間距)

➤ 數值地表模型
(DSM)

➤ 正射影像
(25 cm 解析度)

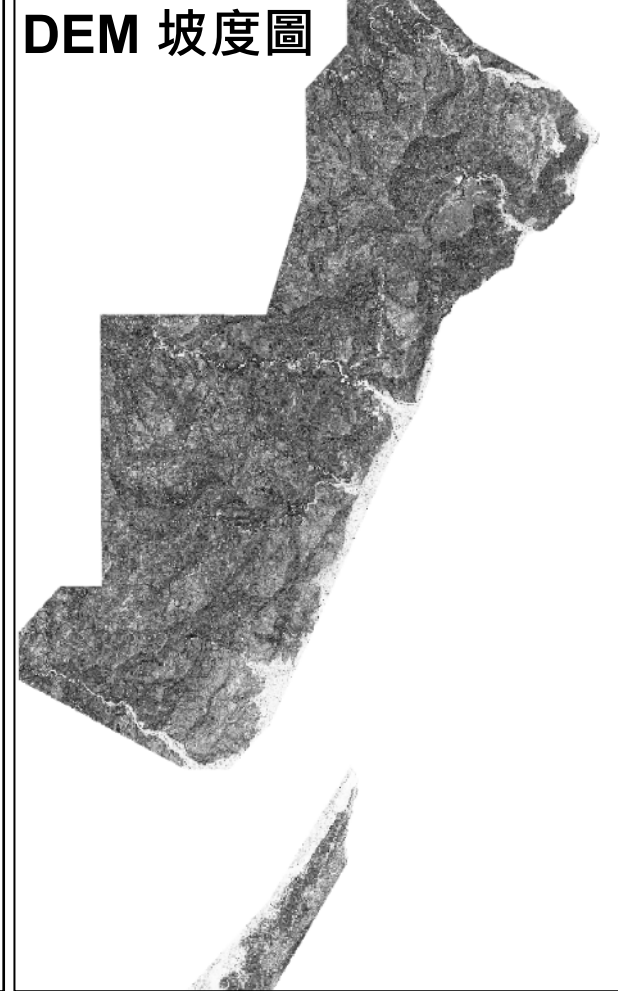
➤ 水域線數化成果



正射影像

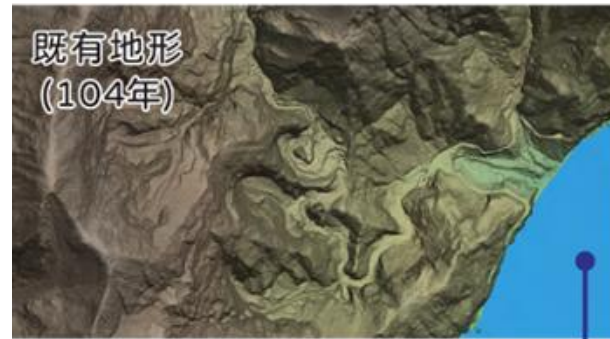


DEM 坡度圖

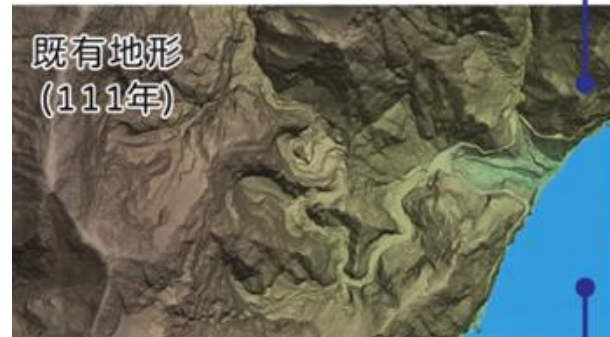


多期地形變異分析成果

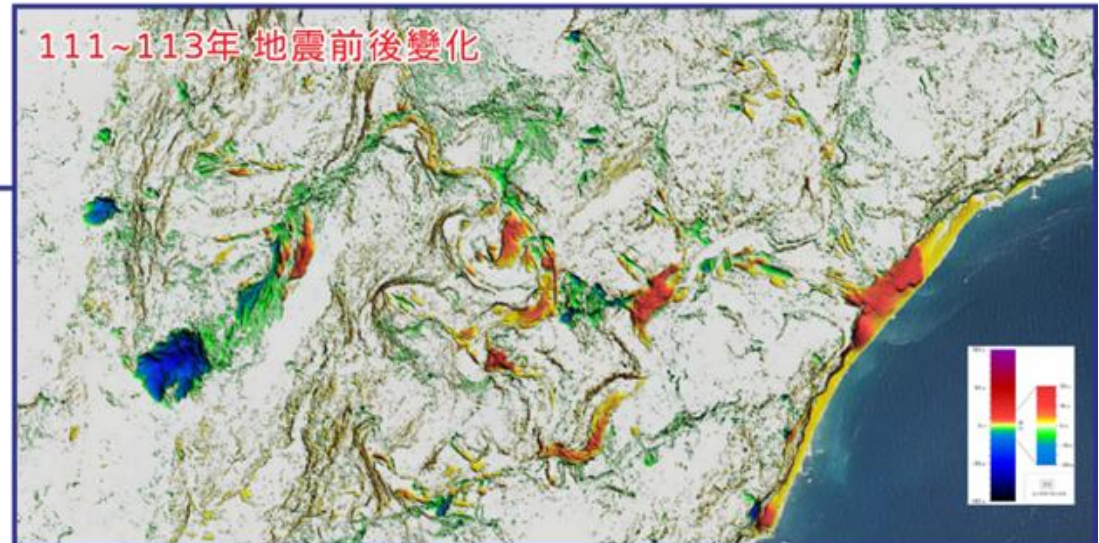
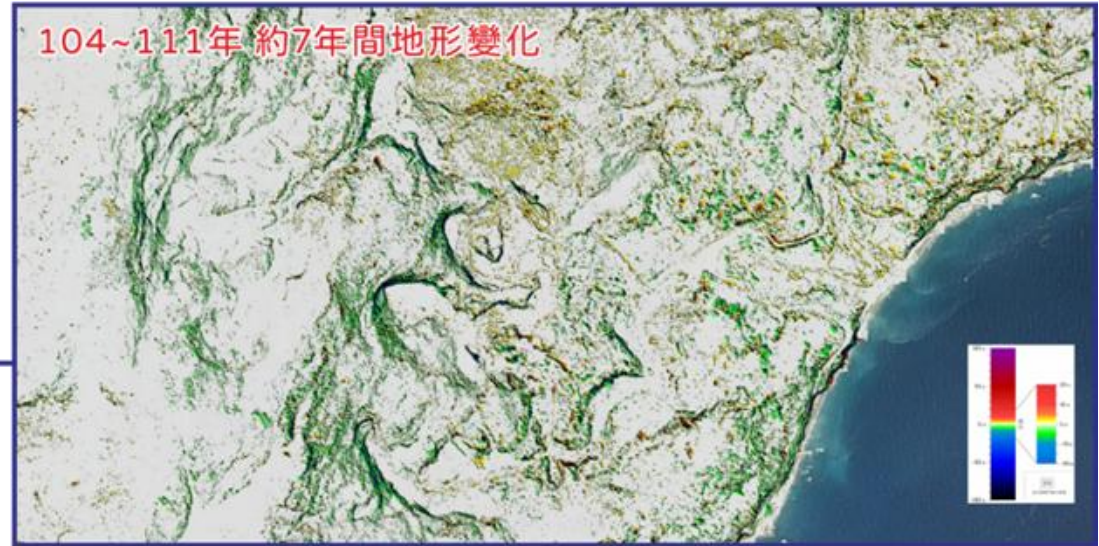
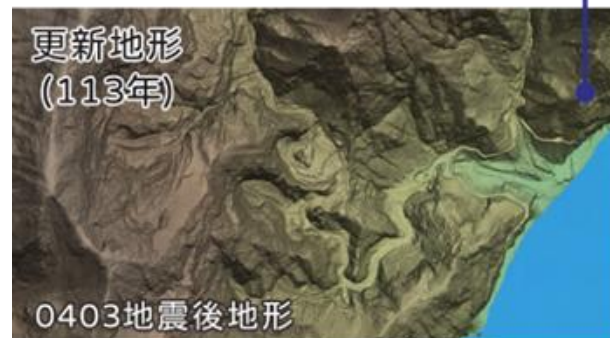
- 施測區域包含**3期**光達地形成果
- 變異分析顯示**2024年0403 地震**對花蓮山區造成**巨大變化**
- 花蓮縣秀林鄉石公溪下游地形變異案例



變異分析

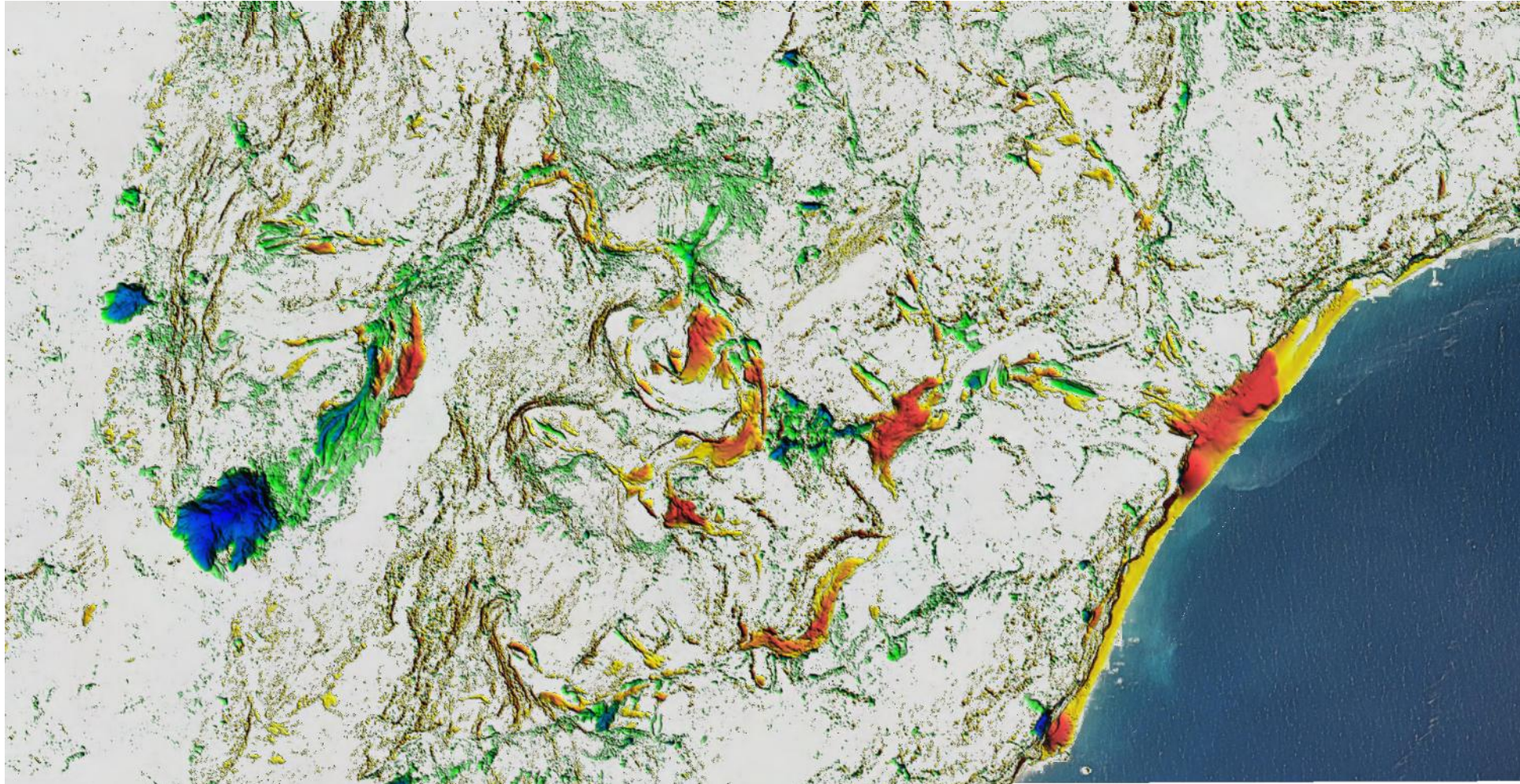


變異分析



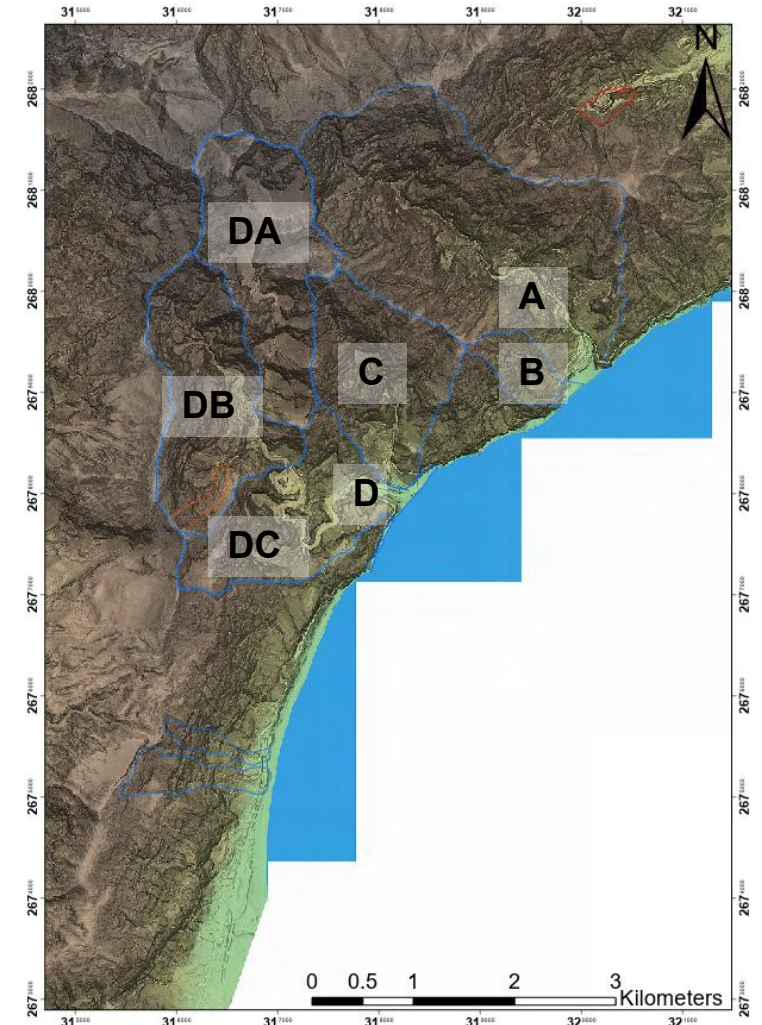
土砂運移推估

花蓮0403地震後光達資料

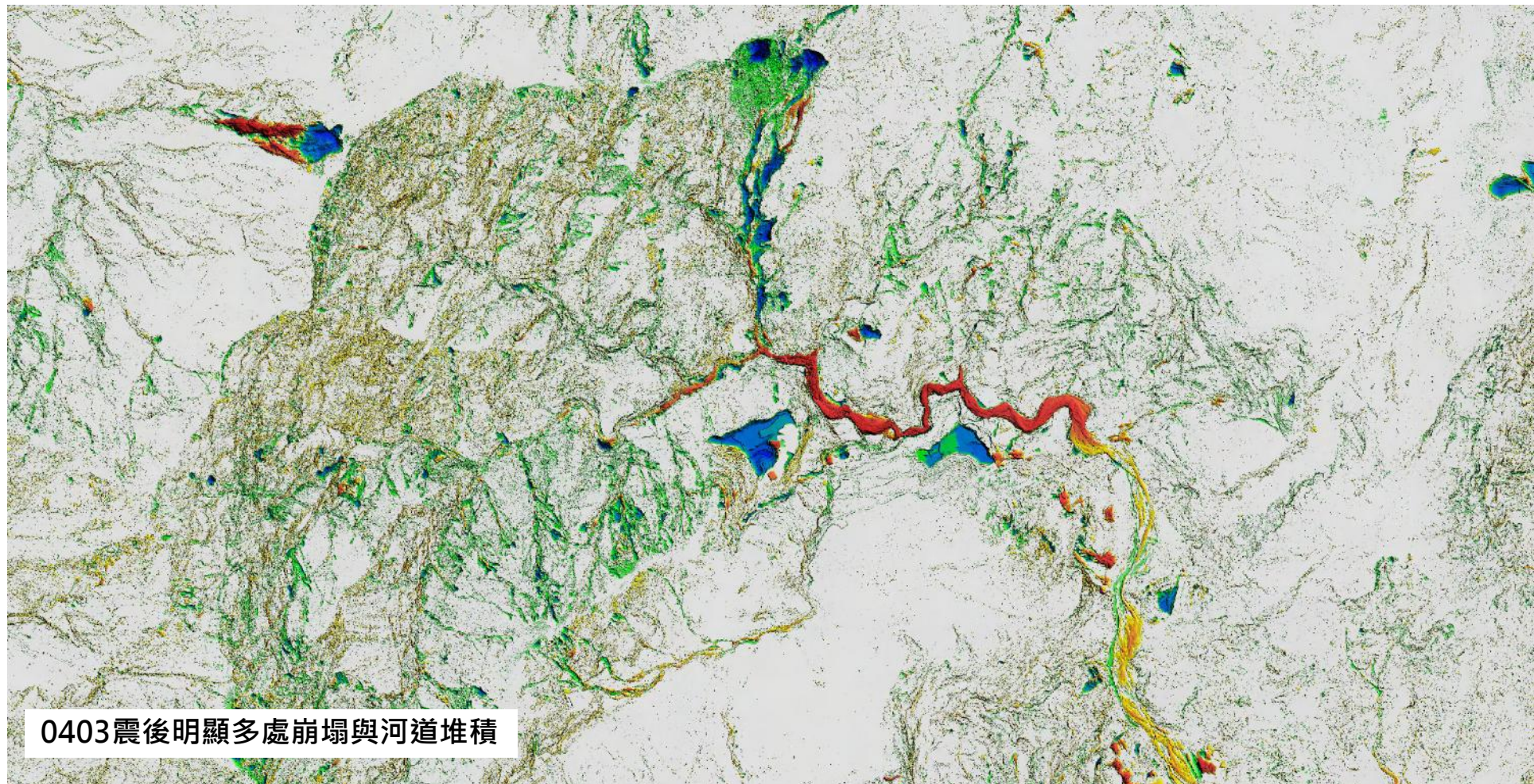


大清水溪、小清水溪、石公溪等土砂生產、運移推估

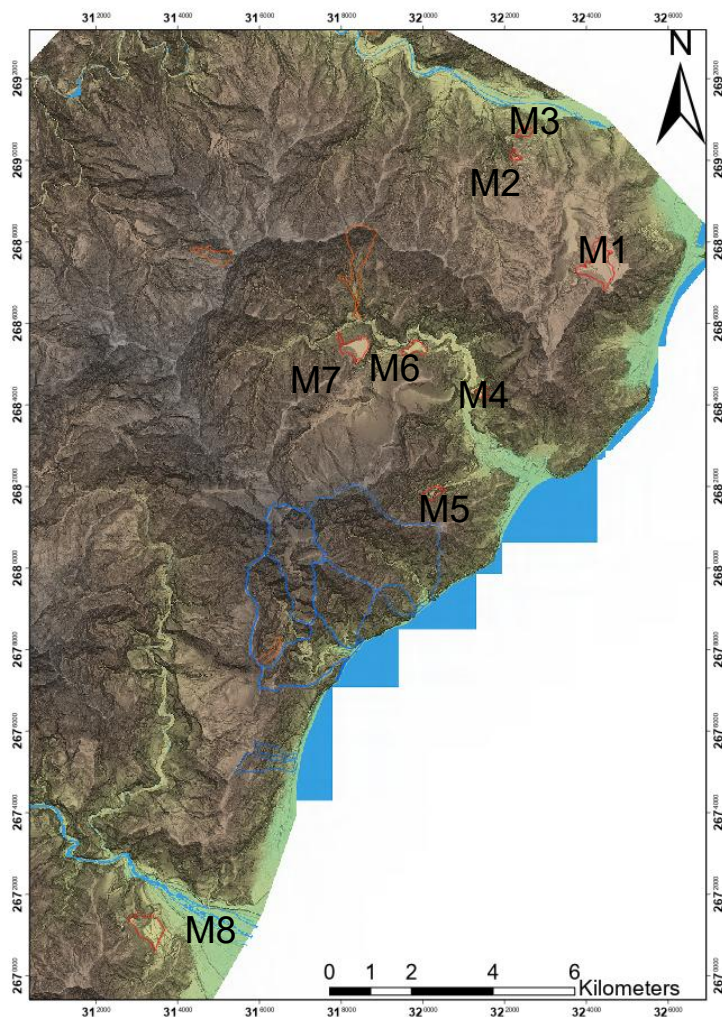
	2025 – 2022 (m ³)		2022 – 2014 (m ³)	
A	-2,435,986 ± 642759	-80,157	-2,837,668 ± 625940	1,789,799
	2,355,828 ± 951156		4,627,466 ± 966850	
B	-102,842 ± 35243	107,861	-168,218 ± 57578	30,773
	210,703 ± 84778		198,990 ± 62170	
C	-823,537 ± 286318	-226,652	-520,222 ± 133957	1,659,223
	596,886 ± 277692		2,179,445 ± 430071	
D	-4,448,158 ± 1136987	-285,565	-4,603,619 ± 1012698	1,634,338
	4,162,594 ± 1377126		6,237,958 ± 1500577	
Dt	-3,624,623 ± 850672	-58,911	-4,083,392 ± 878741	-24,843
	3,565,712 ± 1099439		4,058,549 ± 1070515	
DA	-716,979 ± 291509	258,747	-469,977 ± 175799	1,435,747
	975,726 ± 405888		1,905,724 ± 521617	
DB	-2,186,069 ± 349881	-1,092,210	-1,878,467 ± 379431	-561,186
	1,093,859 ± 330797		1,317,281 ± 301240	
DC	-721,574 ± 209283	774,552	-1,734,948 ± 323511	-899,404
	1,496,127 ± 362755		835,544 ± 247659	



- 多期數值地形資料體積變化推估



多期數值地形資料 體積變化推估



	114 – 111 (m^3)	111 – 103 (m^3)
M1	4,996,668 $\pm$ 212802	12,496,499 $\pm$ 228668
M2	170,900 $\pm$ 12375	223,204 $\pm$ 12985
M3	101,946 $\pm$ 24421	547,313 $\pm$ 23693
M4	272,720 $\pm$ 19304	1,283,199 $\pm$ 26934
M5	404,070 $\pm$ 30552	2,458,635 $\pm$ 50550
M6	1,091,182 $\pm$ 54208	4,401,977 $\pm$ 62612
M7	2,129,246 $\pm$ 83943	6,948,827 $\pm$ 119030
M8	3,777,456 $\pm$ 113,093	12,451,998 $\pm$ 173758

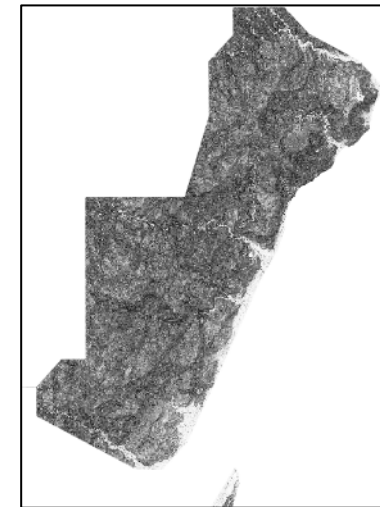
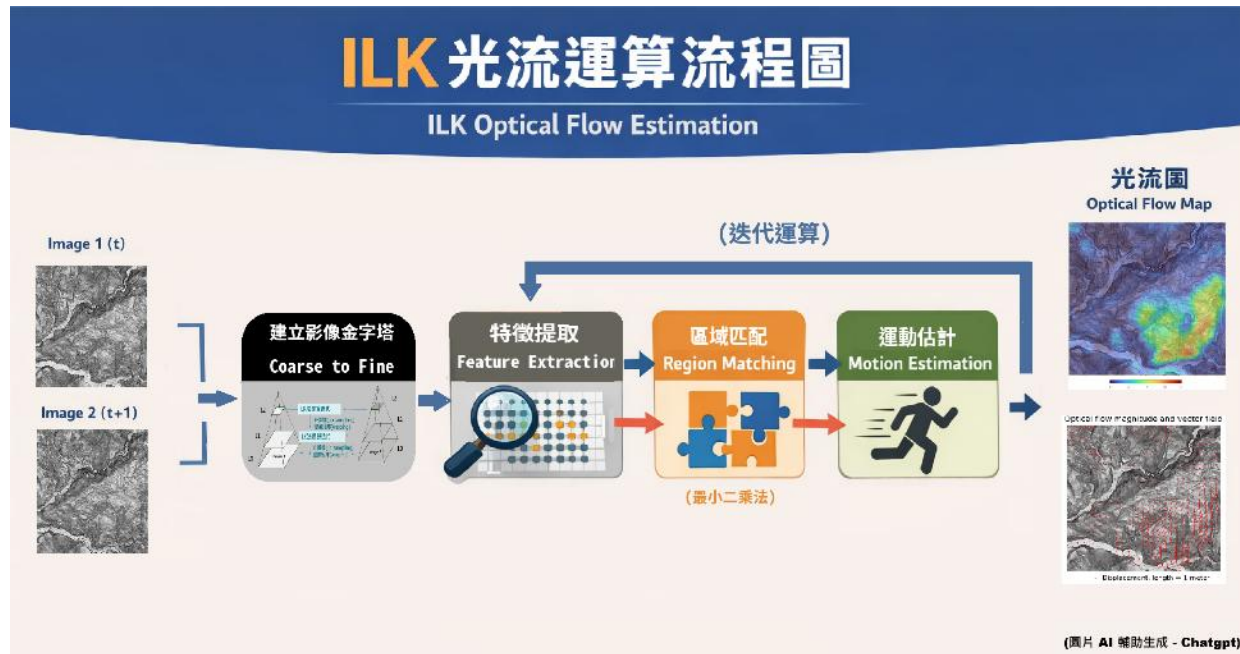
103: 地礦中心莫拉克光達計畫

111: 內政部全島光達計畫

114: 地礦中心花蓮航拍案

光流技術(Optical Flow method)於崩塌位移評估應用

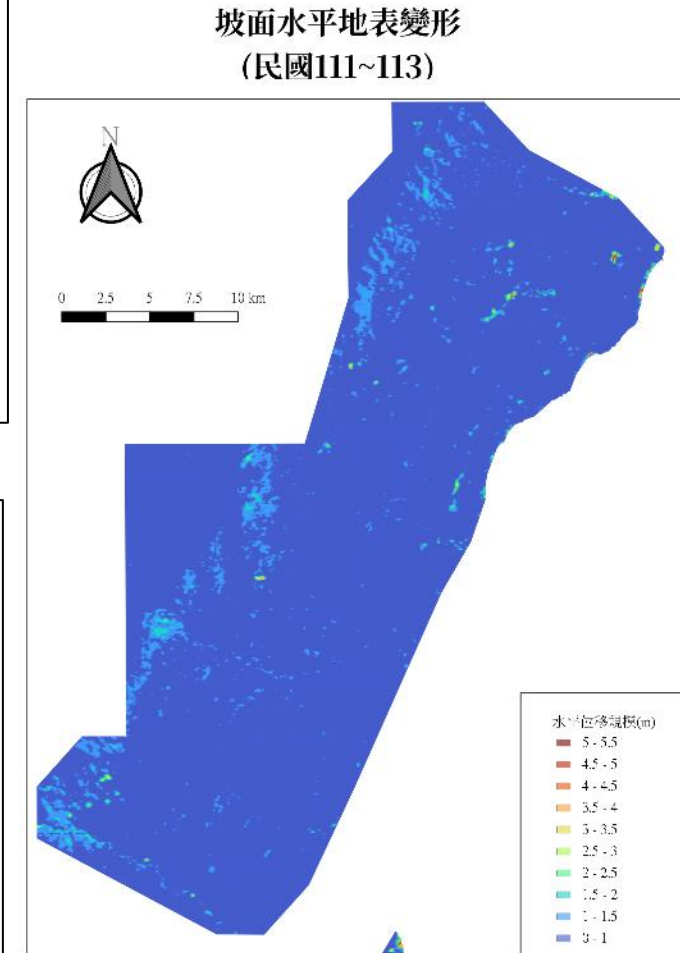
- 利用111、113年數值地形產製之坡度圖，以光流技術(Optical Flow method)評估及篩選出廣域範圍內崩塌潛勢區二維地表位移方向及規模。



(111年坡度圖)

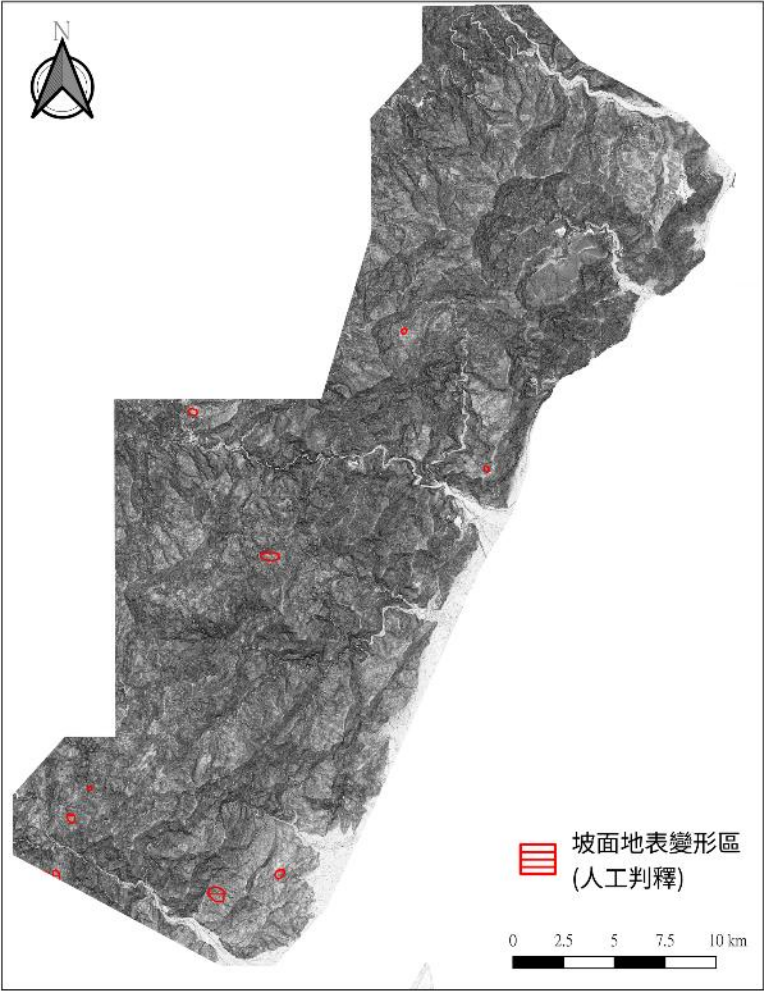


(113年坡度圖)

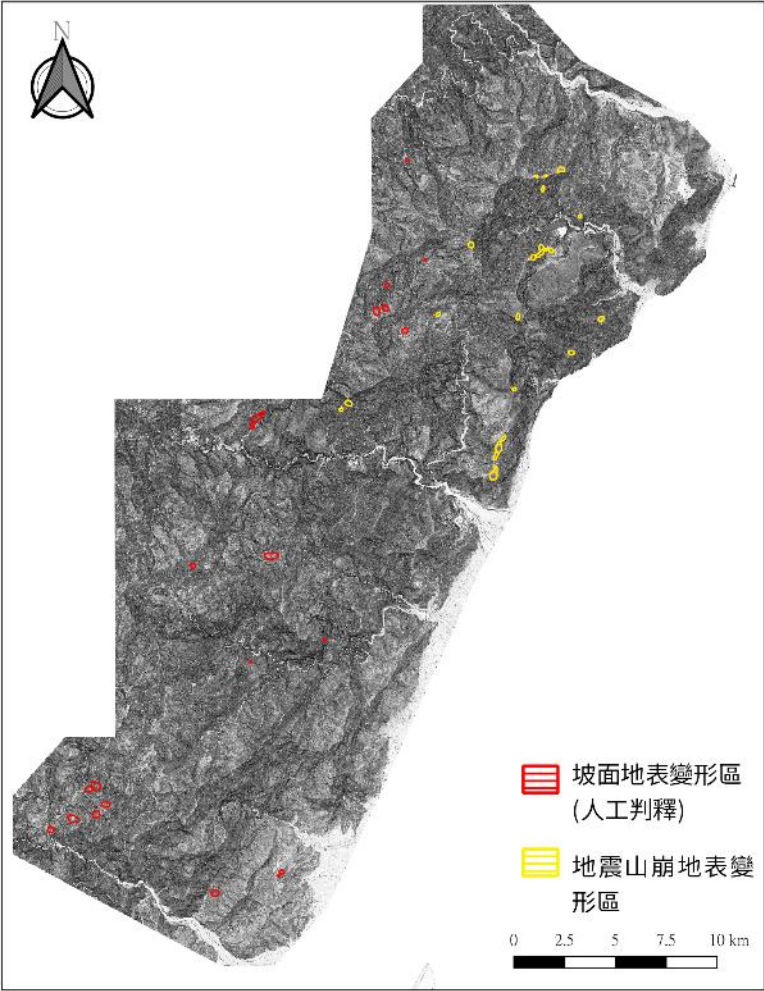


光流判釋之水平地表變形區域

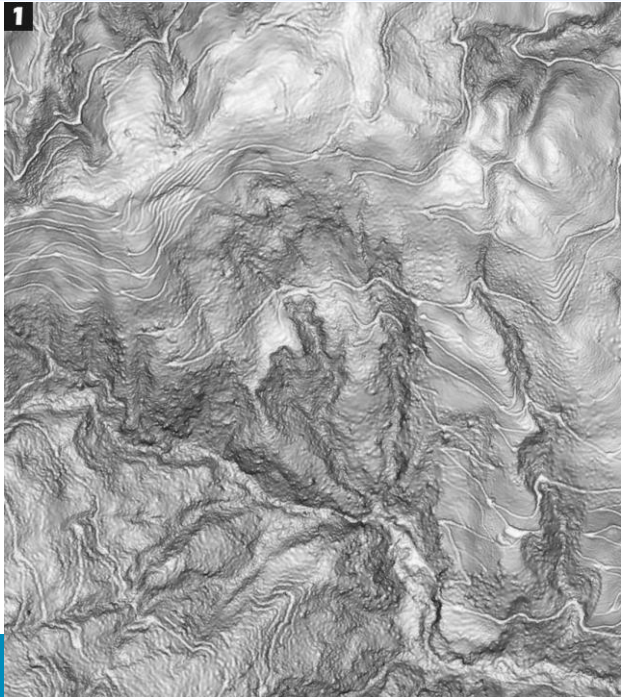
坡面水平地表變形
(民國104~111)



坡面水平地表變形
(民國111~113)



	地表變形(處)
104年-111年 光流判釋成果	10
111年-113年 光流判釋成果	41 (其中21處為靠近 稜線的地震山崩)

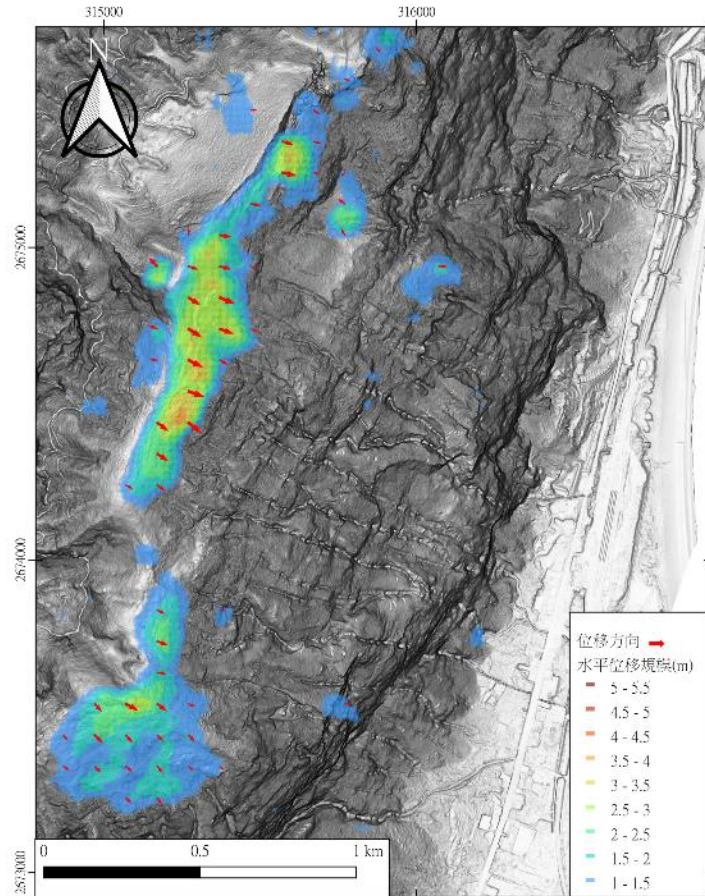


立霧山坡頂變形

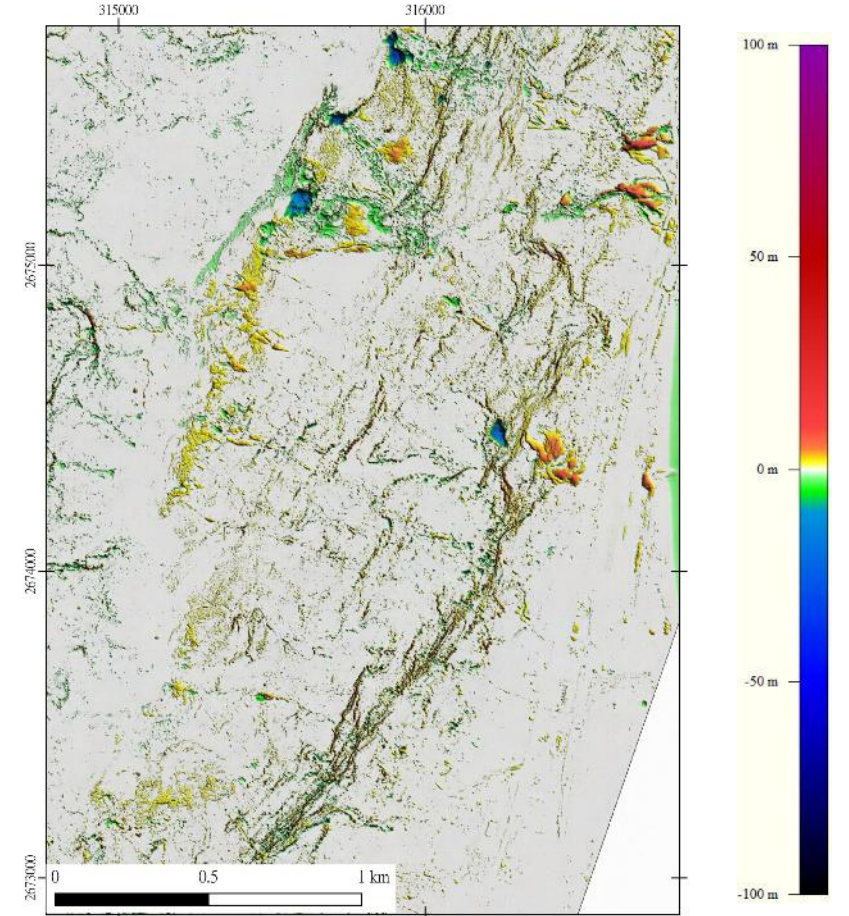
立霧山航照圖
(民國113年)



立霧山坡頂變形
(民國111-113年水平地表變形)

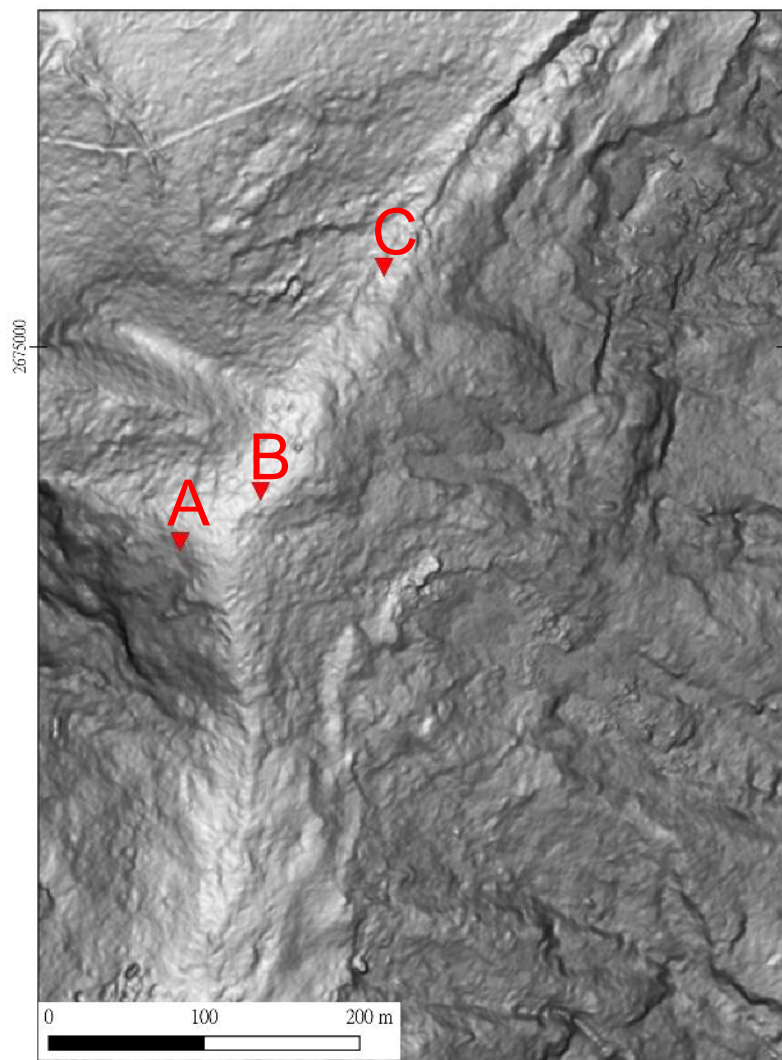


立霧山坡頂變形
(民國111-113年 DoD)



立霧山坡頂變形

立霧山調查點



立霧山頂周邊地表變形



立霧山北稜裂隙



報告完畢

敬請指教