

111年大規模崩塌潛勢區廣域地表觀測及活動性評估

全臺269處大規模崩塌潛勢區之活動性評估

InSAR活動性指標分級準則依據111年9月22日工作會議所決議以110年238處大規模崩塌潛勢(崩塌面積活動性指標區活動指標取樣之級距門檻,故本年度大規模崩塌潛勢區依據前期之活動性指標1及指標2給予分數(圖1)。

年度	潛勢區數目	238處潛勢區活動指標取樣分析									
		指標1					指標2				
		級距1	級距2	級距比變異% 以110年分數成果為基準	標準差變異% 以110年分數成果為基準	級距1	級距2	級距比變異% 以110年分數成果為基準	標準差變異% 以110年分數成果為基準	級距1	級距2
111	269	66.78	26.48	2.52	2.2%	16.44	7.46	2.20	1.5%	1%	1%
110	238	66.78	25.91	2.58	Ref.	16.44	7.35	2.24	Ref.	Ref.	Ref.
109	190	68.74	25.91	2.65	2.9%	13.11	5.84	2.24	0.4%	8%	8%
108	186	68.74	27.2	2.53	1.9%	13.11	5.62	2.33	4.3%	8%	8%
107	182	68.74	27.2	2.53	1.9%	13.11	5.58	2.35	5.0%	10%	10%
106	153	68.74	24.8	2.77	7.5%	14.44	5.51	2.62	17.2%	12%	12%
105	38	24.07	15.26	1.58	38.8%	6.56	4.19	1.57	30.0%	60%	60%
104	56	107.49	24.54	68.9%	12%	9.54	5.06	1.89	15.7%	26%	26%

圖1、大規模崩塌潛勢區活動性指標級距依據及分級排序之風險矩陣

269處大崩以InSAR長期及年度地表變形量來呈現,以利掌握高活動性潛勢區(圖2)。

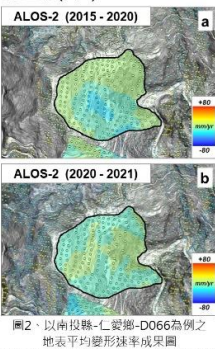


圖2、以南投縣-仁愛鄉-D066為例之地表平均變形速率成果圖
(a) 2015 - 2020年地表平均變形速率
(b) 2020 - 2021年地表平均變形速率

計畫緣起、目的與具體工作項目

目前研判大規模崩塌潛勢區多採用空載光達判釋地形特徵,輔以野外現勘評估其崩塌機制及潛在危害程度,並透過各種地表及井下變形觀測系統,進行觀測大規模崩塌之活動特性,唯缺乏區域尺度之長期地表地形變化。近年來合成孔徑雷達干涉技術(Interferometric Synthetic Aperture Radar, InSAR)廣泛應用於自然災害相關領域,其全天候、高解析度和連續空間覆蓋的優勢,可產製大範圍地表變形資料,提供廣域活動性觀測資訊,進行後續相關評估與規劃。

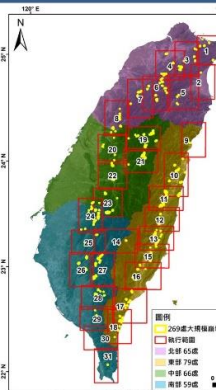


圖1、269處大規模崩塌潛勢區分布與圖幅範圍

本案針對全臺269處大崩(圖1)進行廣域InSAR地表變形觀測,其工作執行策略敘述如下:
(一) 結合雷達衛星下降軌進行崩塌地觀測;
(二) 提高InSAR分析技術在山區的應用性;
(三) 運用升降軌突破InSAR一維觀測限制;
(四) 多元多尺度地表變形觀測與精度檢核。

年度計畫	ALOS	ALOS-2	ALOS	ALOS-2	Sentinel-1 時序累積地表變形量
104年	56處	-	-	-	-
105年	38處	-	-	-	-
106年	153處	10處	3處	3處	-
107年	182處	15處	3處	3處	-
108年	186處	18處	5處	5處	-
109年	190處	34處	5處	5處	2處
110年	239處	238處	3處	3處	2處
111年	-	269處	-	10處	2處

圖3、臺東縣-太麻里鄉-D003之單頻GNSS地表位移觀測站位置圖

本計畫使用GNSS地表位移觀測數據(圖3),以太麻里為例,配合多時序累積地表變形量進行地表變形量檢核工作(圖4)。

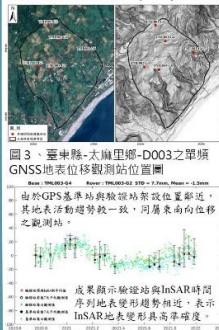


圖4、臺東縣-太麻里鄉-D003之單頻GNSS與InSAR時序變形比較圖

高風險潛勢區時序地表變形與降雨分析

針對全臺269處大崩篩選6處活動性高、具有高風險崩塌潛勢且尚未細部監測的邊坡(圖1),進行ALOS-2雷達衛星影像期程地表累積變形量,以及潛勢滑移區塊降雨回歸分析。以南投縣-仁愛鄉-D019為例(圖2),InSAR變形量與降雨回歸分析,可見濕季與乾季時間段為高度正相關,表示潛勢區的地表變形活動受降雨影響與誘發,地形上亦反應出變形趨勢(圖3)。

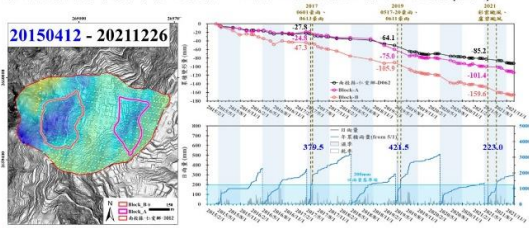


圖2、南投縣-仁愛鄉-D019之時序累積地表變形量與降雨回歸圖

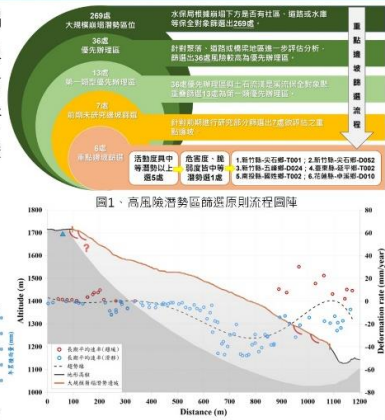


圖3、南投縣-仁愛鄉-D019之時序累積地表變形量與地質剖面圖

結論與建議

本計畫針對269處大崩劃分為北部(65處)、東部(79處)、中部(66處)及南部(59處),並依據本案訂定之活動性指標與級距進行活動度分級與排序(圖1)。此外,利用InSAR時序累積地表變形量與降雨數據進行回歸分析,表明高風險潛勢滑移區塊於濕季時間段地表變形較活躍。仍需進行現勘調查與監測數據之整合,有效剖析大崩滑移機制與原因。



圖1、269處大規模崩塌潛勢區之活動度分級比例

委託機關:農村發展及水土保持署減災監測組

受託單位:國立臺北科技大學

執行期間:111年03月-110年12月

指導機關:農業部 | 主辦單位:農村發展及水土保持署 | 協辦單位:國立自然科學博物館