

計畫緣起

臺灣位處歐亞板塊與菲律賓海板塊交界之活動造山帶，由於板塊不斷地擠壓、碰撞形成山脈，直至今日每年仍然不斷抬升。每年受到梅雨、颱風帶來瞬間強降雨，脆弱的地質條件，往往造成山崩、土石流等地質災害，特別是集水區上游附載大量泥沙往下游輸送時，往往造成更為嚴重的二次災害。台灣本島總面積有70%以上為山坡地，多數位於高災害風險區，隨著台灣人口發展、經濟活動與產業趨勢等條件變化，山坡地之發展與利用更是與日俱增，然而山區時有大規模崩塌災害產生，造成道路龜裂、邊坡崩塌及路基流失等，這些現象都對民眾的生命財產造成威脅。

近年來，經濟部中央地質調查所針對臺灣全島產製空載光達(Airborne LiDAR)數值地形模型，配合航照影像，輔以地質及野外勘查，截至106年底已判釋出九千餘處大規模崩塌潛勢區，其中近百處鄰近聚落、道路及重大公共建設，如水庫、道路及橋梁等。考量後續災害防治與經濟效益，如此眾多的大規模崩塌潛勢區，勢必需要有效地篩選高危害度與活動性高者，進行後續大規模崩塌之相關觀測工作。

計畫內容與目標

- 一. 雷達衛星影像前處理：針對ALOS/ALOS2雷達衛星原始影像進行干涉像對空間基線的精確估計、軌道精度評估、影像定位校準及干涉相位濾波等工作。
- 二. 大規模崩塌潛勢區之地表平均變形量估算：利用2007年至2011年間ALOS雷達衛星影像，估算29處大規模崩塌潛勢區之地表平均變形量(圖1)，彙整前期153處大規模崩塌潛勢區之地表變形成果，進行182處大規模崩塌潛勢區之活動性排序。利用2014年至2017年間ALOS2雷達衛星影像，估算15處大規模崩塌潛勢區之地表平均變形量(圖2)，比對前期ALOS影像期程之地表變形成果，探討大規模崩塌潛勢區之地表變形特徵。
- 三. 重點邊坡累積地表變形量估算與精度檢核：針對3處直接影響聚落安全及重要公共設施之重點邊坡(圖3)，估算ALOS/ALOS2影像期程內，3處重點邊坡累積地表變形量，並進行實地現勘工作。
- 四. 大規模崩塌潛勢區之地表觀測成果及活動性評估：針對3處水保局現有單頻GPS地表位移觀測資料與本計畫ALOS2影像期程內之地表變形成果，進行地表觀測與變形量分析，提出大規模崩塌潛勢區之活動性評估。

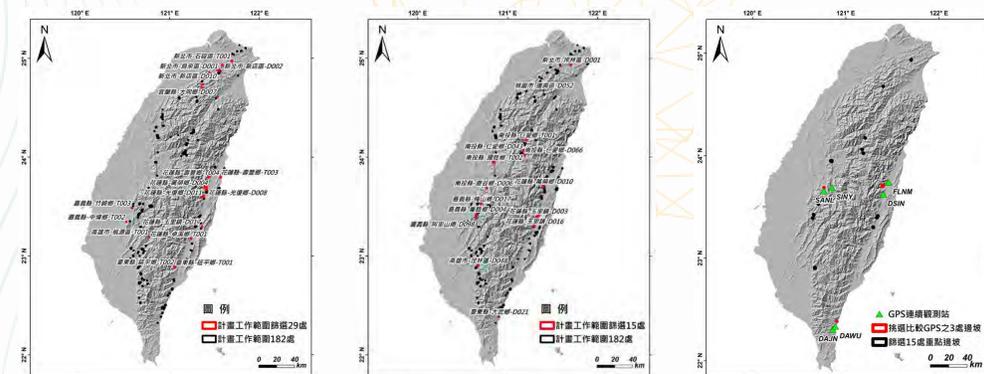


圖1 本計畫新增ALOS影像期程內29處大規模崩塌潛勢區分布圖

圖2 本計畫新增ALOS2影像期程內15處大規模崩塌潛勢區分布圖

圖3 本計畫新增ALOS/ALOS2影像期程內3處重點邊坡分布圖

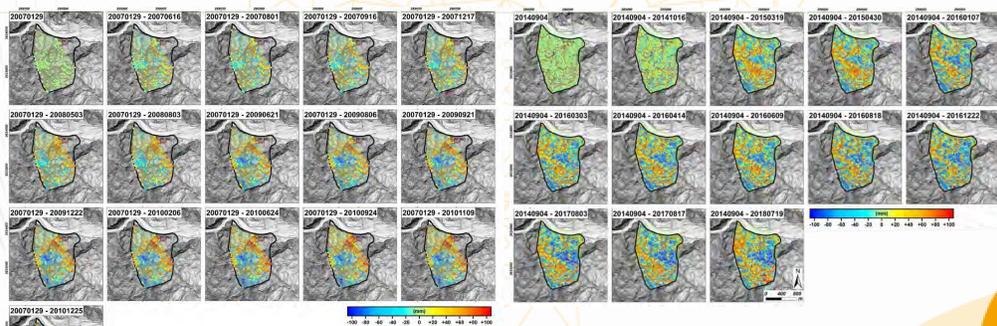


圖8 花蓮縣-萬榮鄉-D010崩塌ALOS/ALOS2時間序列累積形變量分布



拍攝日期2018/09/18

花蓮縣-萬榮鄉-D010坡面遠觀

萬榮林道有明顯下陷情況

萬榮林道因崖面活動切過路面，產生斜切路面的破壞面

計畫主要成果

將衛星雷達原始影像利用雷達回波反射地面特徵物之特性，將SAR影像和幾何特徵經由影像呈現，透過進行雷達影像正射、糾正與鑲嵌，轉換為TWD67及97臺灣投影坐標系統，並製作雷達影像鑲嵌圖。此外，針對ALOS及ALOS2衛星雷達影像進行合成孔徑雷達技術之前處理工作，包括衛星原始影像格式轉換、時空基線評估、雷達影像優選及大氣、軌道與地形效應等修正。

在山區進行ALOS/ALOS2雷達衛星影像前處理工作時，往往受到茂密植被與地貌變化劇烈影響，降低干涉影像之同調性，導致干涉條紋無法辨認。本計畫使用前期計畫所發展之同調性指標，利用相應模組將雷達衛星影像的狀態參數、殘餘軌道相位等，針對空間基線產製精確誤差估計，並進行衛星雷達影像定位校正及干涉相位濾波等同調性分析工作。

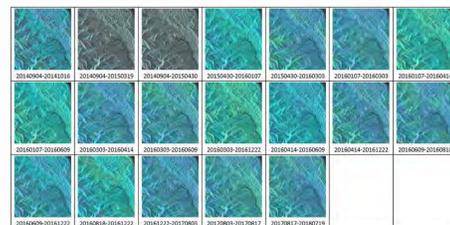


圖4 花蓮縣-萬榮鄉-D010 ALOS2去軌道效應後之干涉圖



圖5 花蓮縣-萬榮鄉-D010 ALOS2 (a)濾波前(b)濾波後 同調性圖

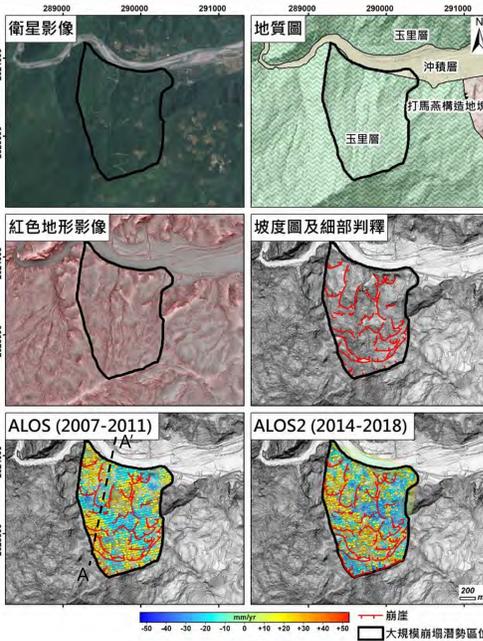


圖6 花蓮縣-萬榮鄉-D010崩塌地地形資訊及活動性分布圖

崩塌地區域地形地質資訊		崩塌地活動性	
行政位置	花蓮縣萬榮鄉明利村	ALOS (2007-2011)	
坐標	(289752, 2623278)	活動點數(點)	467
面積(公頃)	140.0	活動總量(公厘)	-3,575
坡度(度)	27.1	活動平均(公厘/年)	-7.65
坡向	北	ALOS2 (2014-2018)	
海拔(米)	843	活動點數(點)	796
崩塌長(米)	1,425	活動總量(公厘)	-9,820
崩塌寬(米)	1,058	活動平均(公厘/年)	-12.34
崩塌高差(米)	705	崩塌發生潛勢	
傾向坡	高度傾向坡	發生度	中
地質年代	古生代晚期至中生代	重要保全	高
地層分布	玉里層	活動度	高
地質條件	變質岩		

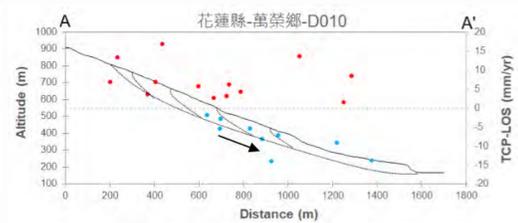


圖7 花蓮縣-萬榮鄉-D010 ALOS變形速率及地形剖面圖

從2007-2011年ALOS影像期程(圖9(a))比較TCPInSAR與GPS時間序列，整體趨勢大致相同，整體標準偏差為6.58mm。而在ALOS2影像期程2014-2017中(圖9(b))，其整體標準偏差為10.04mm。

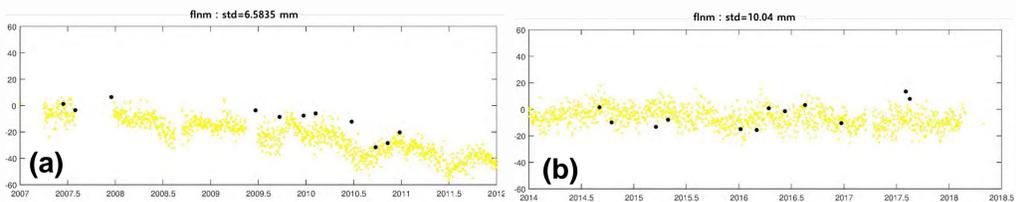


圖9 花蓮縣-萬榮鄉-D010崩塌區位之時序地表變形檢核圖(a)ALOS影像期程(b)ALOS2影像期程



委託單位：水土保持局土石流防災中心
受託單位：中國文化大學
執行期間：107年01月 - 107年12月



崩塌編號花蓮縣-萬榮鄉-D010崩塌坡面主要呈波浪狀的地形，主要活躍的區位分布在崩塌地之坡腹上方靠近坡頂的位置，其崩崖明顯，顯示曾經有滑動現象發生，坡址有大量崩積層分布，日後受侵蝕溝及河道側蝕的影響，其崩積層容易滑動而影響下游的住戶安全。