

計畫名稱: 應用雷達資料進行自動化崩塌災害監測之可行性研究

計畫編號: **MOST 110-2121-M-008-003**

計畫主持人: 姜壽浩

任職單位與職稱: 國立中央大學太空及遙測研究中心 副教授

關鍵字: 崩塌災害、多角度觀測雷達融合演算法、標準化交互相關指標、災害監測

摘要

在崩塌災害的防治工作上, 使用遙測資料, 如衛星影像、航空照片等, 對於快速擷取災害情資有極大的助益。且不同於光學影像, 雷達影像可適用在多雲霧的氣候條件下, 更突顯了雷達遙測資料的應用價值。本研究之主要目的為提出一以雷達影像為基礎之崩塌判釋方法, 藉由整合雷達訊號的時序特徵以及空間特徵, 以應用於長時距的崩塌監測。為了精進雷達影像為基礎的崩塌判釋技術, 本研究將會針對山區地形陰影區校正、時序資料的標準化兩項問題, 提出解決方案。首先, 針對影像中山區地形陰影區的問題, 本研究將設計一個多角度觀測雷達融合演算法, 利用融合多角度觀測的雷達影像來減低山區陰影的影響; 其次, 本研究使用標準化交互相關指標來進行多時序資料的標準化。研究成果顯示, (1) 本研究透過分析地形坡向、坡度以及衛星姿態等參數來融合升軌及降軌的影像可以有效減低地形效應造成的陰影, 配合時序標準化資料可有助於山區崩塌之判釋工作, 但對於面積為0.1公頃以下之崩場地無法有效區判出其回波強度的變化。(2) 本研究整合多時序影像以及紋理影像進行SVM監督式分類, 在兩個研究區的試驗發現, 對於面積大於0.5公頃之崩場地有相當不錯的判釋正確性(大於75%)。 (3) 透過長時距監測試驗, 相信本研究所提出之以多時序雷達資料為基礎之崩場地判釋方法, 在影像資料可取得之情形下, 能有效地進行崩場地即時監測, 有利於災害事件的後續反應作為。

Abstract

To detect landslide hazards for a wide region, remotely sensed data has been applied due to its efficiency and low cost. However, the cloudy condition during a typhoon may limit the application of optical data. For an emergent monitoring task, Synthetic Aperture Radar (SAR) is, therefore, a suitable tool for detecting landslides in cloudy and rainy weather. This study aims to develop an effective landslide detection method, by integrating multi-temporal signature and image texture characteristics of SAR imagery, for a long-term, continuous hillslope monitoring task. To achieve better image analysis of different mode data, an algorithm, multi-observing image fusion method, was developed to minimize the topographic effects (shadow, layover, and overshooting) by combining different sensing mode data. Also, the Normalized cross-correlation (NCC) method was further applied to standardize the image backscattering temporally. The results show that (1) the fused image can be used to distinguish the backscattering change over landslide surface (landslide size > 0.1 ha); (2) the proposed multi-temporal SAR-based landslide detection method can be successfully applied to landslide detection; (3) The proposed landslide detection method was successfully examined for a long-term landslide monitoring practice in an independent study case.