

應用人工智慧技術發展坡地崩塌風險評估模式

Developing Landslide Risk Evaluation Model using Artificial Intelligence (AI) Techniques

主管單位：行政院農業委員會水土保持局

計畫主持人：李秉乾教授

合作單位：逢甲大學

計畫參與人：黃亦敏、雷祖強、謝孟勳、王欣萍、劉盛偉、陳禾

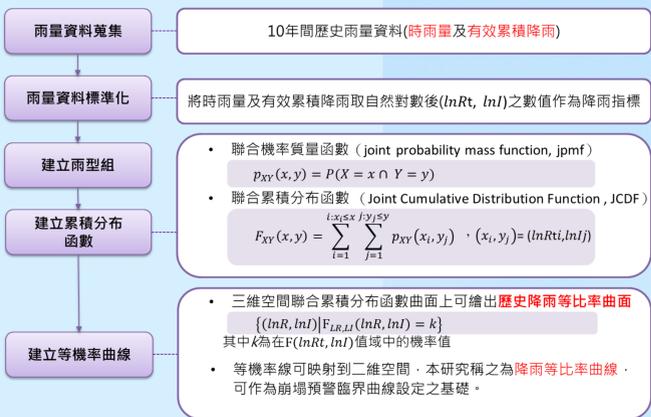
計畫執行日期：108年01月01日至108年12月31日

計畫背景

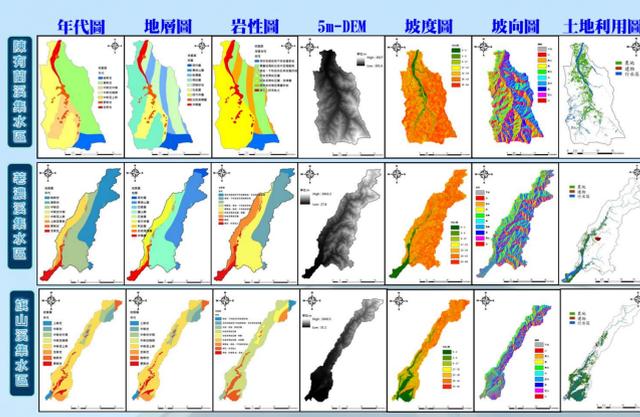
921大地震後讓臺灣原已脆弱之地質更不穩定，加上全球氣候變遷，颱風豪雨之強度日益驚人，從桃芝、納莉、海棠、敏督利、辛樂克颱風，到重創大半個台灣的莫拉克颱風，暴雨導致之崩塌及土石流造成慘重之生命財產損失。加上近年來極端降雨事件發生頻繁，山坡地易因降雨引發不同規模崩塌，故對於山坡地的易崩特性、崩塌風險及警戒機制實有必要加以研究。

本計畫期於今年度計畫中將盤點2008-2018全台重大颱風豪雨事件，經資料探索，初探各事件於陳荖旗的雨量範圍，並針對雨量範圍決定事件規模，以挑選具有各規模代表性之事件的衛星影像進行環境資料(地文資料)的萃取，以擴增崩塌事件資料庫。另一方面，隨著機器學習及人工智慧(AI)技術的興起，如何將本計畫過去所累積大量之崩塌資料庫(事件、雨量、地文資訊、崩塌地判釋等)與人工智慧技術有效的融合

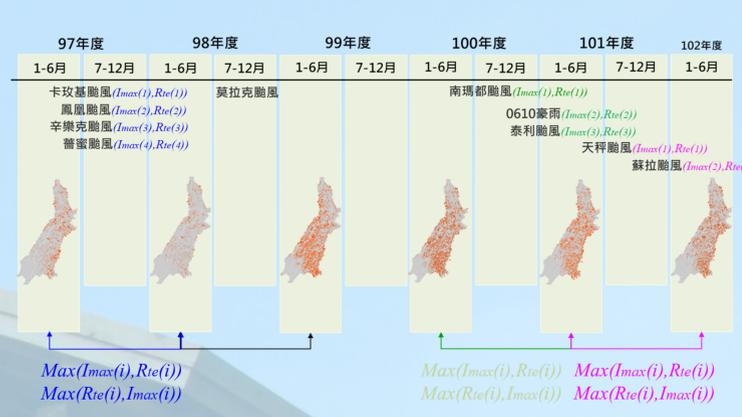
降雨危害度(Hazard)



環境因子資料庫



各年度崩塌事件資料擴增



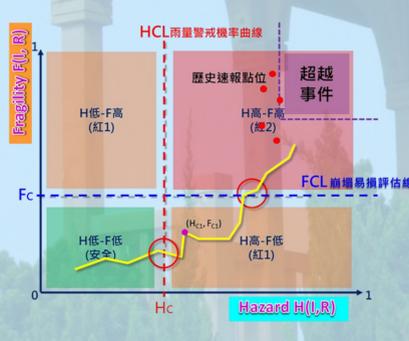
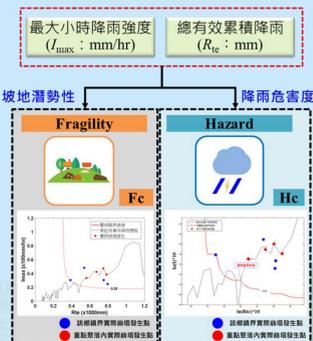
降雨危害度(H)

複合型坡地災害災害風險警戒機制

崩塌潛勢性(F)

崩塌風險警戒模式應用架構

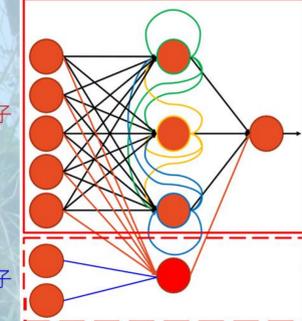
類神經網路建立坡地崩塌潛勢評估模式



- 坡地易損性表達致災誘發因子對空間上崩塌發生的可能性關係
- 降雨因子 - 崩塌機率之評估模式
- 基礎架構採用-人工類神經網路

*不再對坡面單元進行分類，將全域空間因子作為變數進行模式訓練。

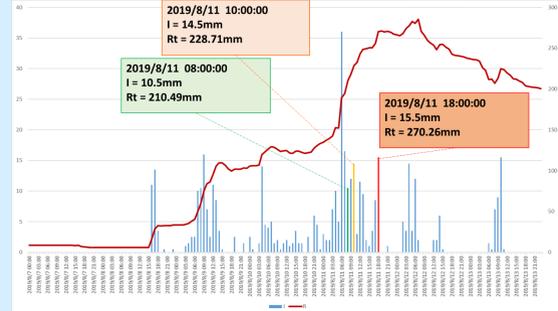
地真分類	分類結果		總計	生產者精度
	崩塌	未崩塌		
崩塌	10419	2052	12471	83.55%
未崩塌	5348	7315	12663	57.77%
總計	15767	9367	25134	
使用者精度	66.08%	78.09%	70.56%	
未發生準確率			0.58	
誤判率			0.42	
已發生準確率			0.84	
漏判率			0.16	



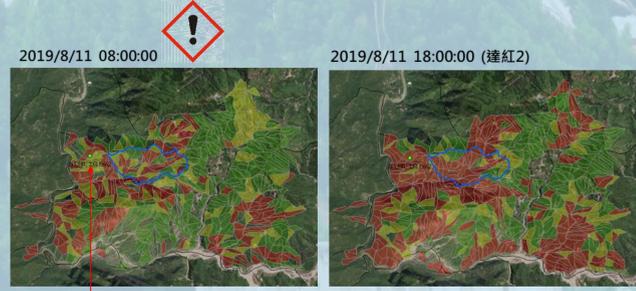
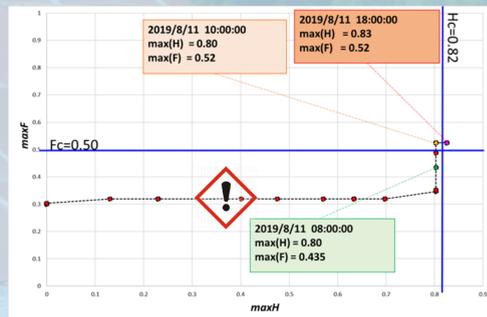
多尺度崩塌風險資訊與精準防災試作-利奇馬颱風試作

雲林縣古坑鄉草嶺村(摸時乳聚落)

利奇馬颱風降雨時序圖



崩塌風險時序警戒圖



崩塌速報資料對應位置



結論

- 本計畫旨在藉由空間資料搭配序列颱風挾帶豪雨導致的已知崩塌事件和範圍，以不確定型和優化型的空間資料探勘技術萃取崩塌潛勢條件，進行風險預警應變之應用，後續將持續透過構建更複雜的深度網絡，在能夠在獲取到新的資料後再次調整自身參數，以保持良好的推估模式及精準度。
- 本年度颱風豪雨試作之模式試用上，本計畫透過108年利奇馬颱風以及0815豪雨之風險警戒發布試作，其中各雨量站資訊透過本計畫所建立之崩塌風險警戒機制模式後，經降雨危害H以及崩塌潛勢F之推估比率後，取得各時段之警戒狀態，對應速報資料，3處村里坡面單元於通過F_c時發生了崩塌，其說明了本計畫所發展之風險警戒模式之適用性，並於坡面風險地圖進行空間視覺化展示，可提供後續崩警戒危害程度之重要參考。