

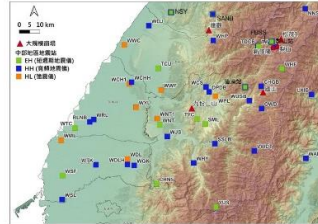
臺灣中部區域之崩塌地動訊號觀測及延伸應用研究

計畫主持人：林冠璋 副教授

計畫目標

- 歸納出臺中、南投、彰化、雲林一帶及週邊地區區域尺度之地震觀測網。
- 收集豪雨期間土砂運動引致之地表振動紀錄，並計算訊號辨識指標。
- 建置中部地區崩塌地動訊號自動分類器並驗證分類器之可靠度。
- 崩塌訊號源定位及配對。
- 增設臨時地震站，探討區域型或坡地型觀測網改善策略。
- 搭配崩塌發生時間，分析集水區尺度促崩兩量條件。
- 精進現有崩塌地動訊號近即時辨識測試平台。

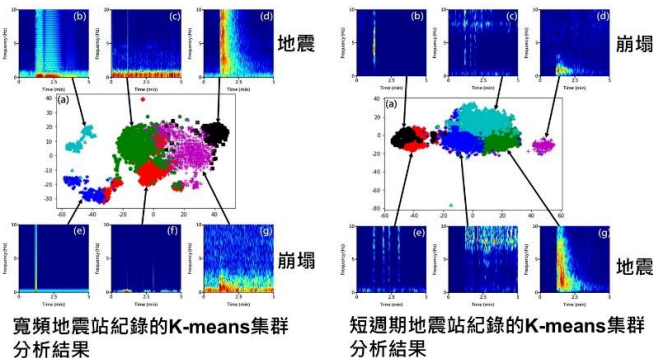
● 地表振動觀測網與大規模崩塌優先辦理區



計畫採用之中部地區41座地震站分布圖

名稱	測站1 (距離km)	測站2 (距離km)	測站3 (距離km)
松茂1	FUSS (4.73)	TDCB (11.73)	NNSB (13.06)
梨山	FUSS (0.98)	TDCB (9.52)	WHF (12.24)
新佳陽	FUSS (1.65)	TDCB (7.06)	WHF (12.30)
廬山	清境站 (3.14)	WUSB (7.99)	OWD (8.59)
連觀	WHP (5.84)	SANB (9.97)	NSY (18.52)
九份二山	TYC (6.18)	DPDB (11.99)	WNT (17.77)

● 分類訓練樣本集群分析結果，及卷積神經網路分類模型與驗證

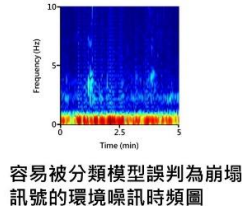


寬頻地震站紀錄的K-means集群分析結果

短週期地震站紀錄的K-means集群分析結果

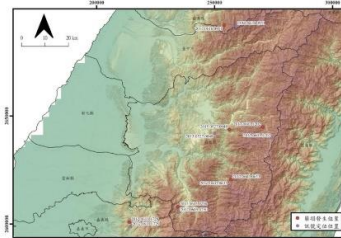
分類結果		實際類別				
		地震	崩塌	儀器問題	準確率	
分類結果	地震	766	11	9	2	0.97
	崩塌	16	748	16	8	0.95
	儀器問題	25	9	745	9	0.95
	召回率	0.95	0.97	0.95	0.98	

卷積神經網路分類模型的混淆矩陣



容易被分類模型誤判為崩塌訊號的環境噪訊時頻圖

● 崩塌地動訊號源定位與配對結果



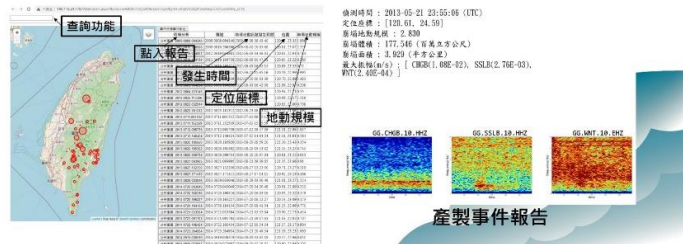
總共找出36個時間點可於至少2個以上的地震站紀錄中同時偵測到崩塌地動訊號，並進一步進行崩塌振動源定位與配對，最終其中6起符合配對條件。

● 增設清境及梨山臨時地震站

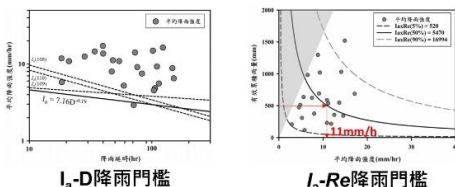


清境及梨山臨時短週期地震站包含Geophone、GPS、Datacube、太陽能板、鉛蓄電池、太陽能板控制器，採樣頻率設定為100Hz，進行全天候的訊號偵測。

● 崩塌振動自動判釋測試網頁

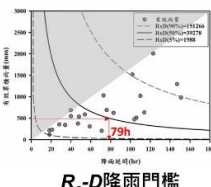


● 促崩降雨條件分析



I_a -D降雨門檻

I_a -Re降雨門檻



R_e -D降雨門檻

- I_a -D降雨門檻: $I_a = 7.16 D^{-0.19}$
- R_e -D降雨門檻: R_e 與 D 之乘積值為39278 mm×h
- I_a - R_e 降雨門檻: R_e 與 I_a 之乘積值為5470 mm²/h

- 1.委託機關：農村發展及水土保持署
- 2.受託單位：國立成功大學
- 3.執行期間：111年1月至111年12月