

坡地土砂災害觀測資訊進階加值分析與應用

Added-value analysis and application of monitoring data on slopeland disaster

主管單位：行政院農業委員會水土保持局

計畫編號：SWCB-109-277

合作單位：國立臺灣大學水工試驗所

計畫主持人：劉格非教授

計畫參與人：魏士超、Sudhan Regmi、郭亭妤、張智涵、許文達



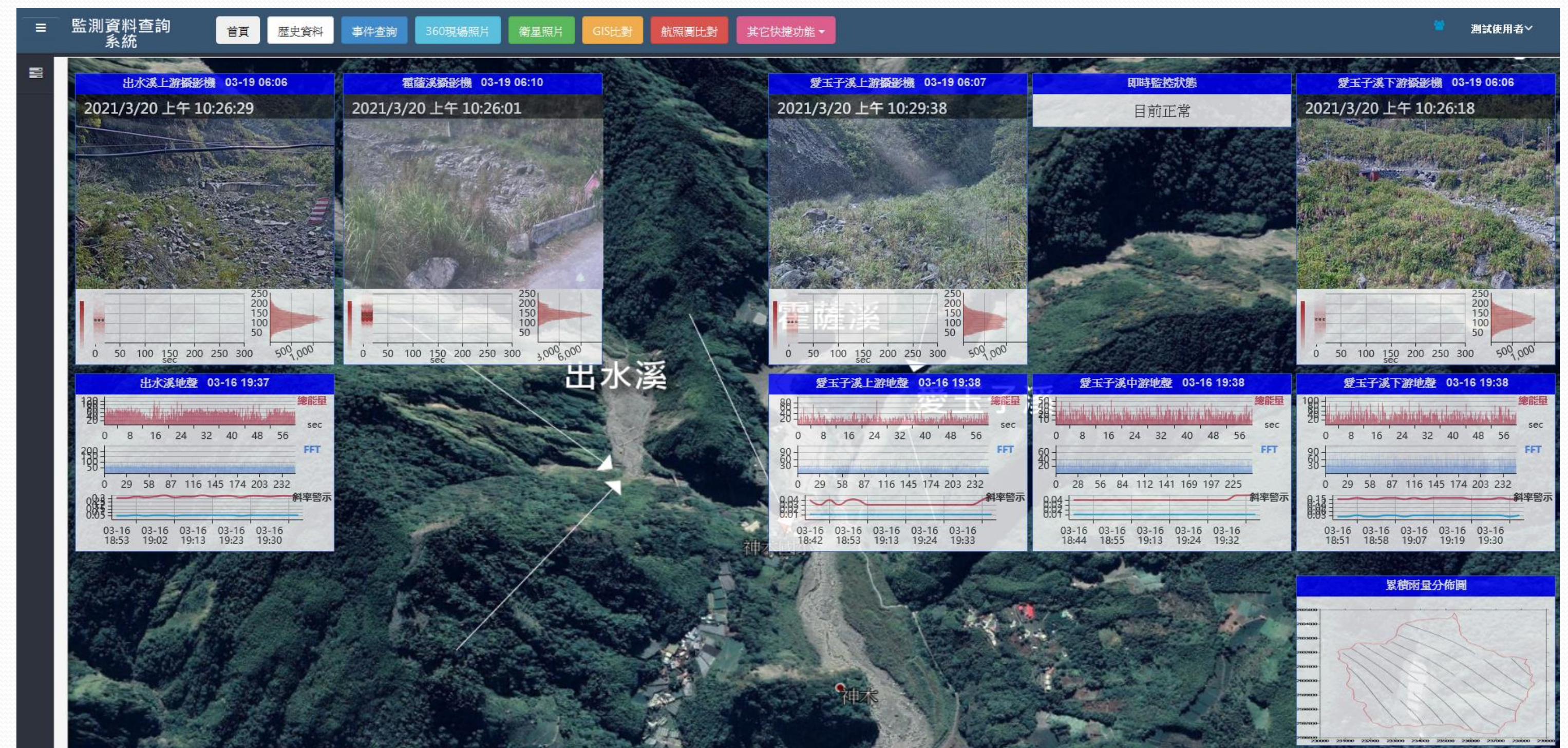
緣起與目的

水保局自民國91年開始，陸續發展土石流防災觀測科技，期能更加精進坡地土砂災害之觀測科技研究及發展，為了將觀測資料有效轉化為災害應變的資訊，本計畫擬透過觀測站最常使用的兩種觀測資料：影像與地聲，發展可用於預警的加值運算，並以整合式互動網站呈現最後應用方式。

系統展示平台

本研究計畫也已經建立了即時監測預警的網頁，網頁中包含目前所有監測站中監測儀器的訊號，攝影機與地聲探測器的訊號直接顯示在該設備所在溪流(如右上圖)，同時攝影機以灰階值法計算的結果就顯示於攝影機下方，地聲檢知器的訊號與FFT分析預警曲線也顯示在一起，網頁右下方更增加了集水區的雨量分布曲線(目前每次暴雨計算完就更新)。

此外，網頁左上方選項中則額外提供：歷史資料(可供下載)、事件查詢、360度現場照片、衛星照片、GIS與航照圖對比等功能。若選擇過去事件，使用者可以把過去事件資料下載，資料切成一分鐘一筆，方便下載。此網站將會逐年更新水保局相關計畫於神木村的研究成果，並公開提供使用者使用。



影像偵測與波速估算

攝影畫面以創新的總灰階值變化率的搭配自動檢定之門檻值，可以準確偵測土石流前鋒的抵達時間。此外，在河道中流向方向定義兩個矩形的ROI，利用兩個ROI偵測到之土石離前鋒抵達時間，本方法則可以快速計算出土石流前鋒的波速

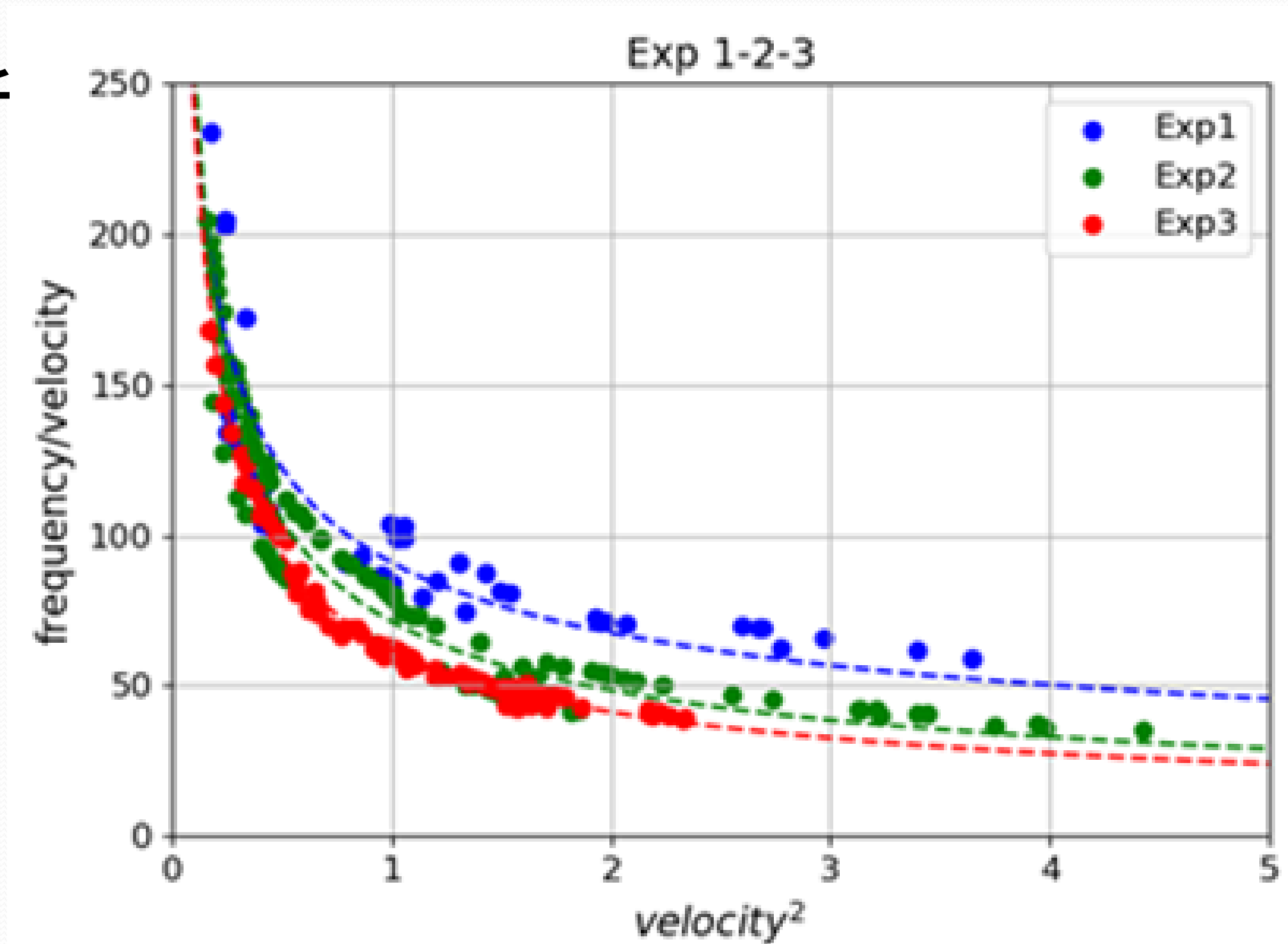


幀率 (FPS)	ROI 1 偵測時間 (秒)	ROI 2 偵測時間 (秒)	前鋒抵達之時間差	前鋒波速 (畫素/秒)
5	31.4 (晚9.2秒)	35 (晚9.133)	3.6	43.98
2	32 (晚9.8秒)	33 (晚7.133)	1	153.8
人眼判釋參考時間 (秒)	22.2	25.867	3.667	43.16

地聲偵測與流量估算

本研究透過地聲探測器的資料以短時間傅立葉分析後，將主頻率(10-40Hz)總能量當作指標，先以能量時間變率與能量時間斜率變化兩者突然改變為依據，已可成功偵測土石流抵達時間。

為了進一步分析地聲訊號與流況之關係，本研究執行了多次的土石流試驗，並在結果中發現震聲波的頻率與表面流速呈現相關性極高之關係。



搭配試驗數據與現場量測之結果，本研究也間接證明訊號能量與流量間之正相關關係，並以5-60Hz的訊號總能量與流量資訊檢定出一流量估算之經驗公式。

