



精準災害環境監測技術發展

張志新 組長
坡地與洪旱組

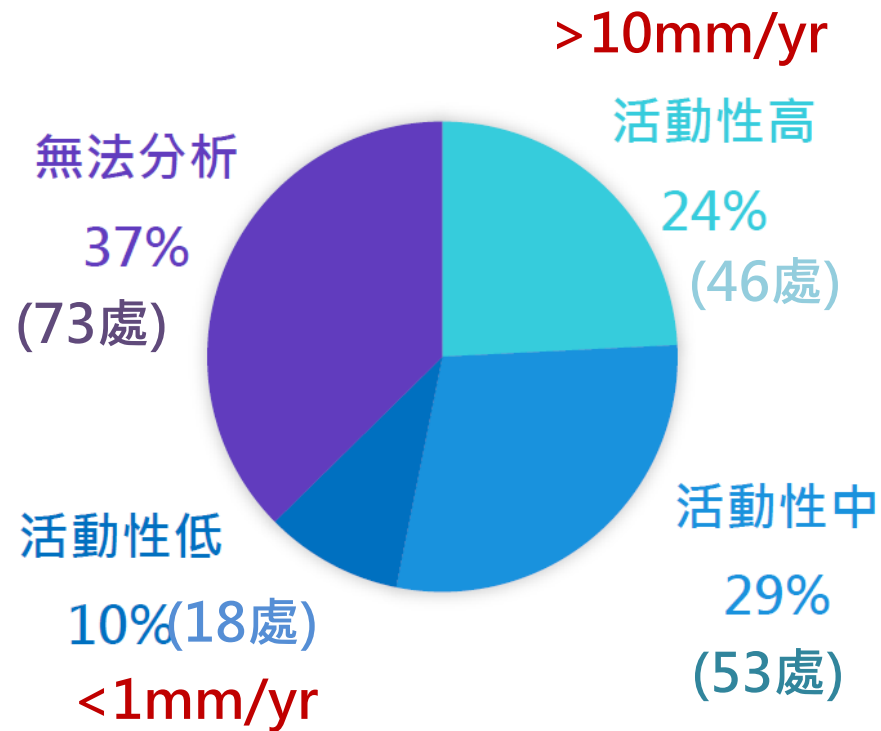
2021.03.31

- 雷達衛星影像於災害環境監測應用
- 影像質點追蹤法(PIV)於崩塌位移評估技術發展
- 地動監測坡地災害之技術發展
- 2020年度重大災害紀實

雷達衛星影像於崩塌潛勢區位位移分析

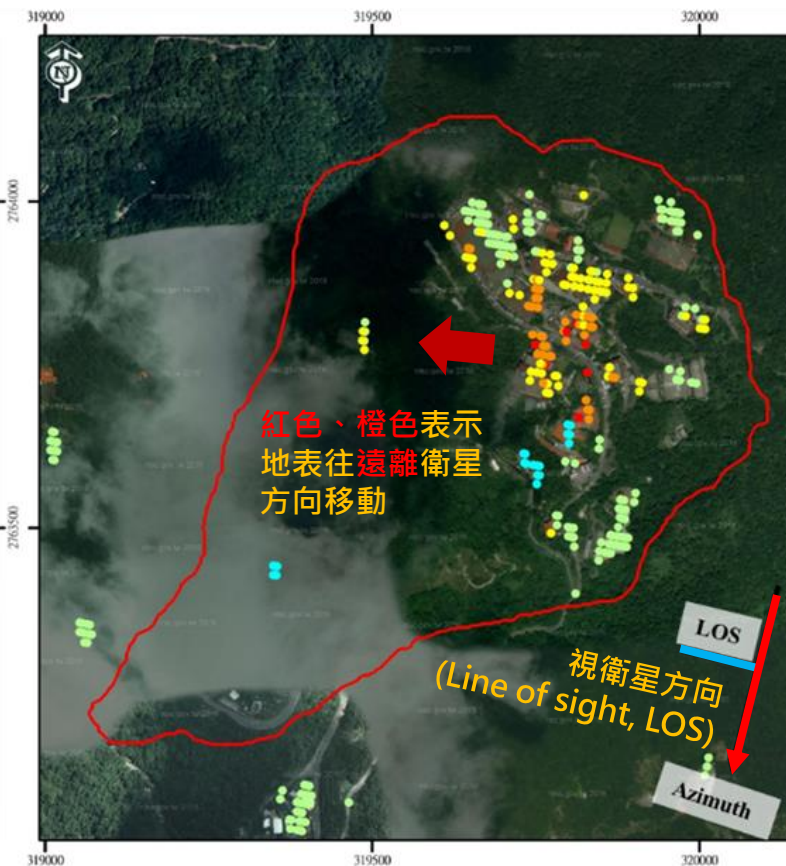
- 永久散射體雷達干涉技術(Persistent Scatterers InSAR, PSInSAR)分析地表位移

水保局190處大規模崩塌潛勢區地表位移的活動性分析



- 升軌影像成果
- 2014/10/22-2019/10/26(177張)
- 主影像日期 2018/05/28

- 降軌影像成果
- 2014/11/05-2019/10/28(160張)
- 主影像日期 2018/08/05



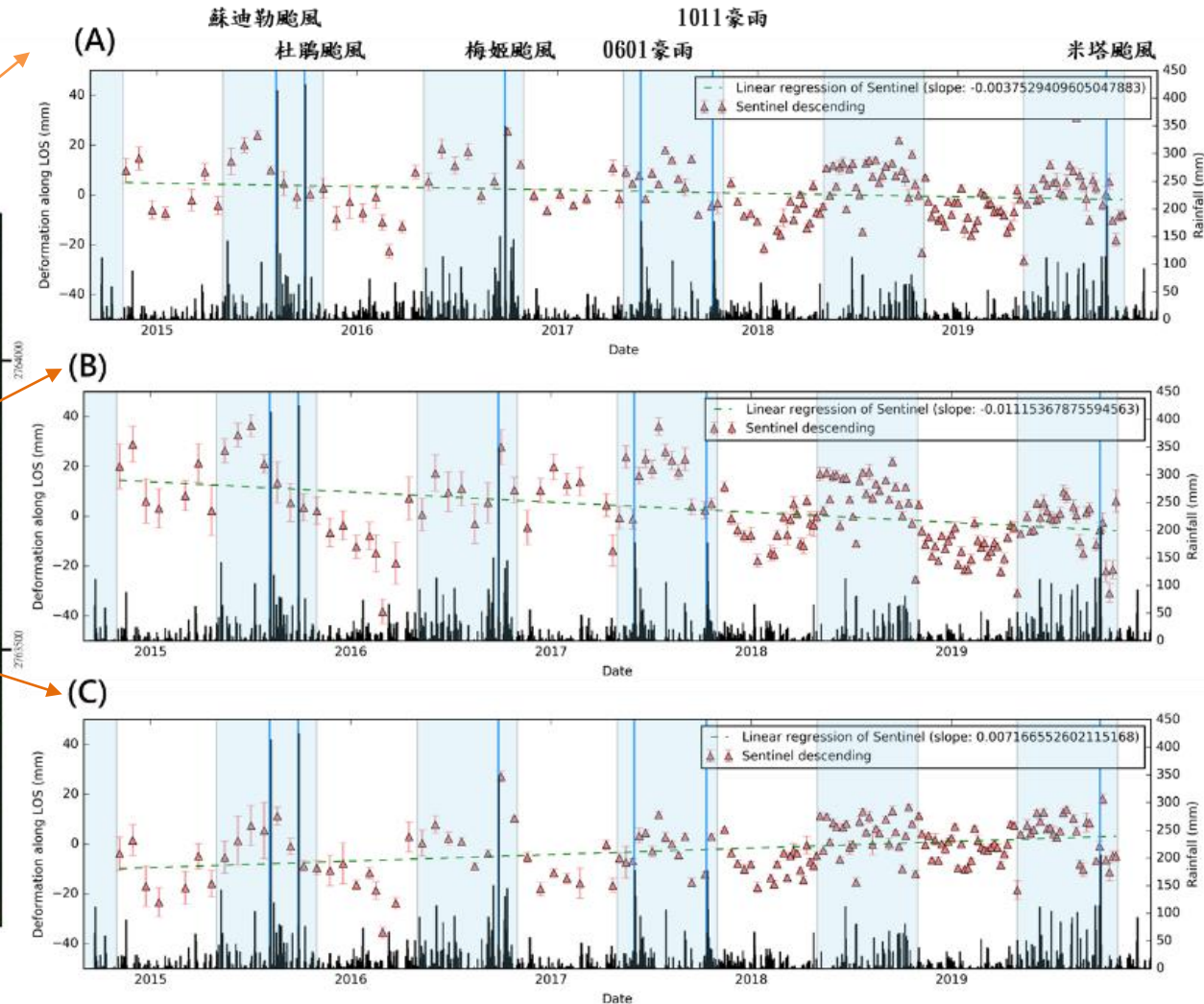
大崙山PSInSAR評估地表位移分析成果

新北市石碇大崙山PSInSAR時序變化



由PS點視衛星方向位移比對雨量資料之時間序列，本區地表變形有明顯的季節性變化現象存在
氣象局石碇測站

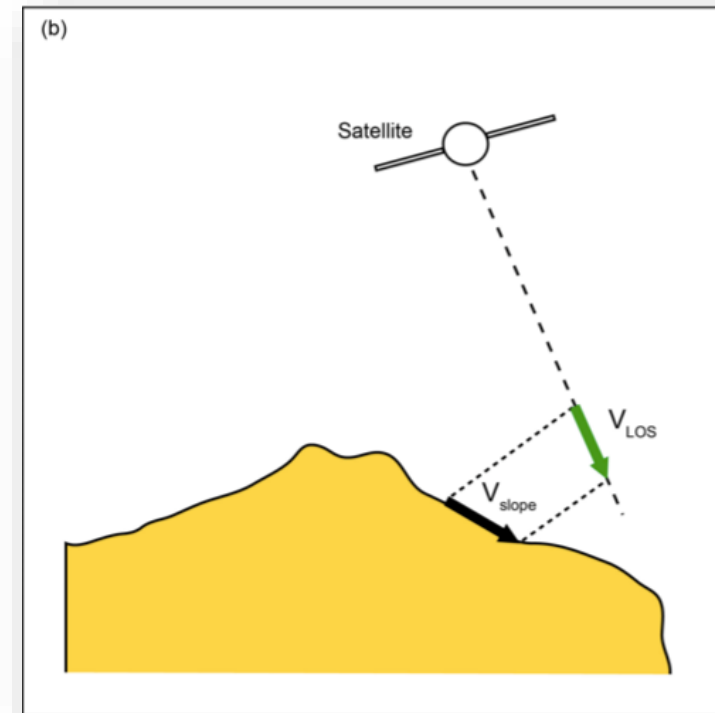
- 降軌影像成果
- 2014/11/05-2019/10/28(160張)
- 主影像日期 2018/08/05



新北市石碇大崙山平行坡面投影位移

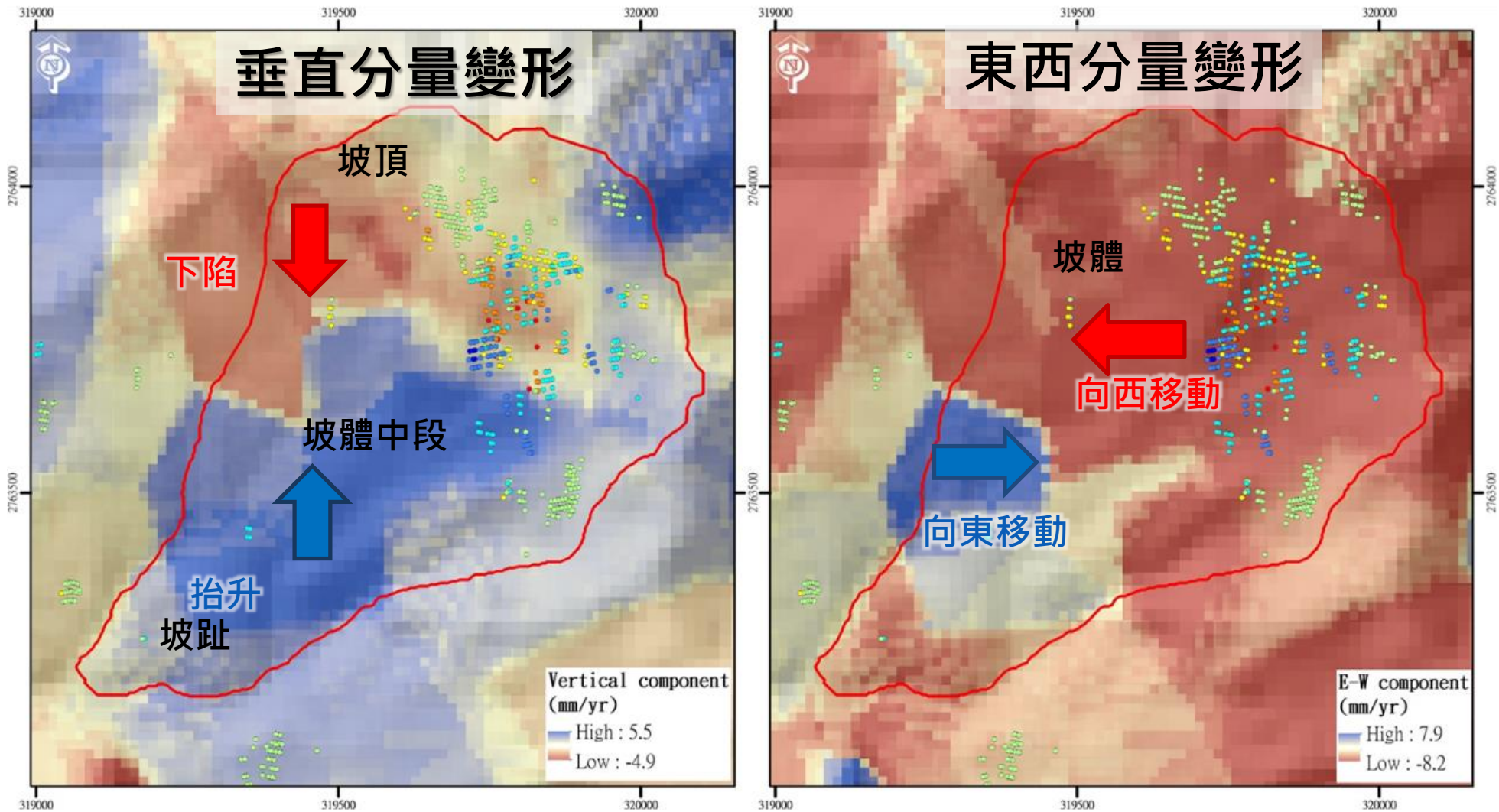


沿視衛星(LOS)方向的地表變形數值投影至平行坡面的方向，校區內平行坡面方向之變形速率最大約30 mm/yr



(Bejar-Pizarro et al., 2017)

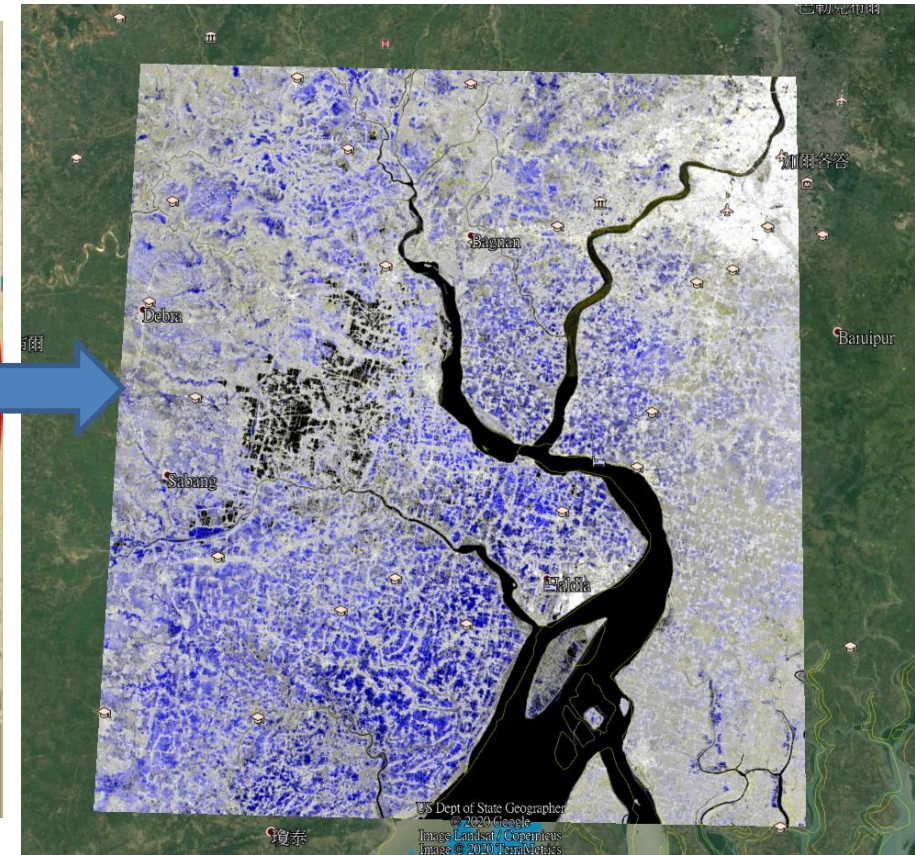
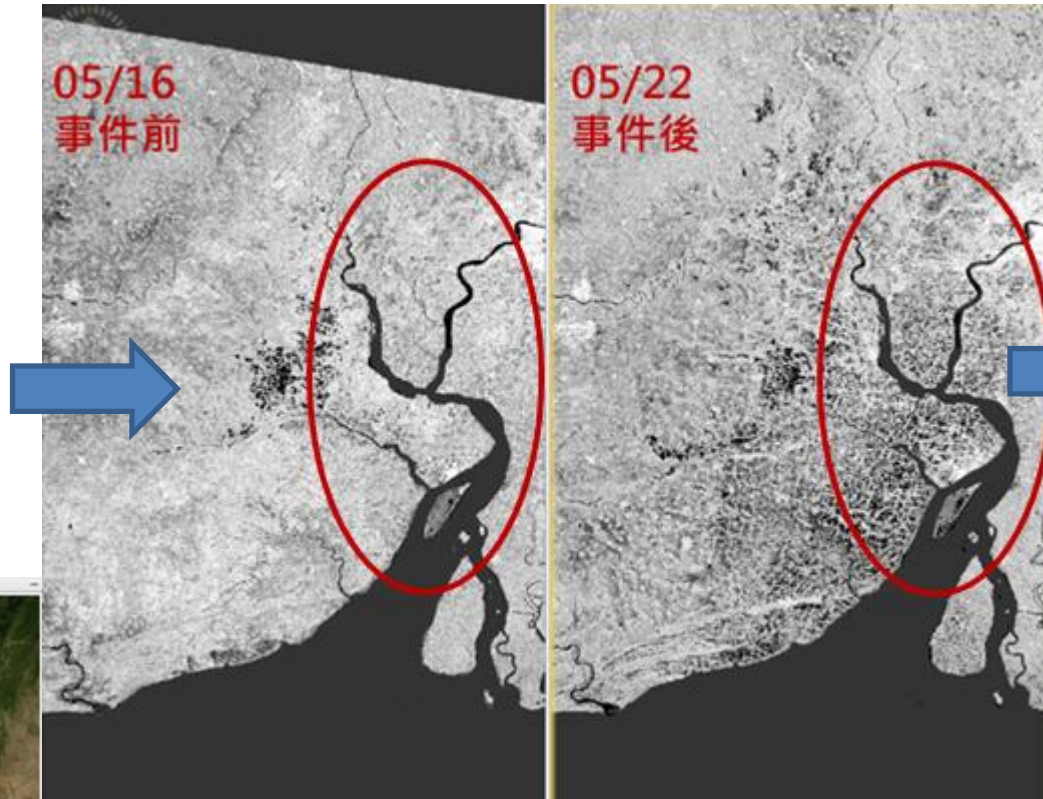
新北市石碇大崙山地表分量變形場



坡趾僅由2 PS點外插所得，參考性不大

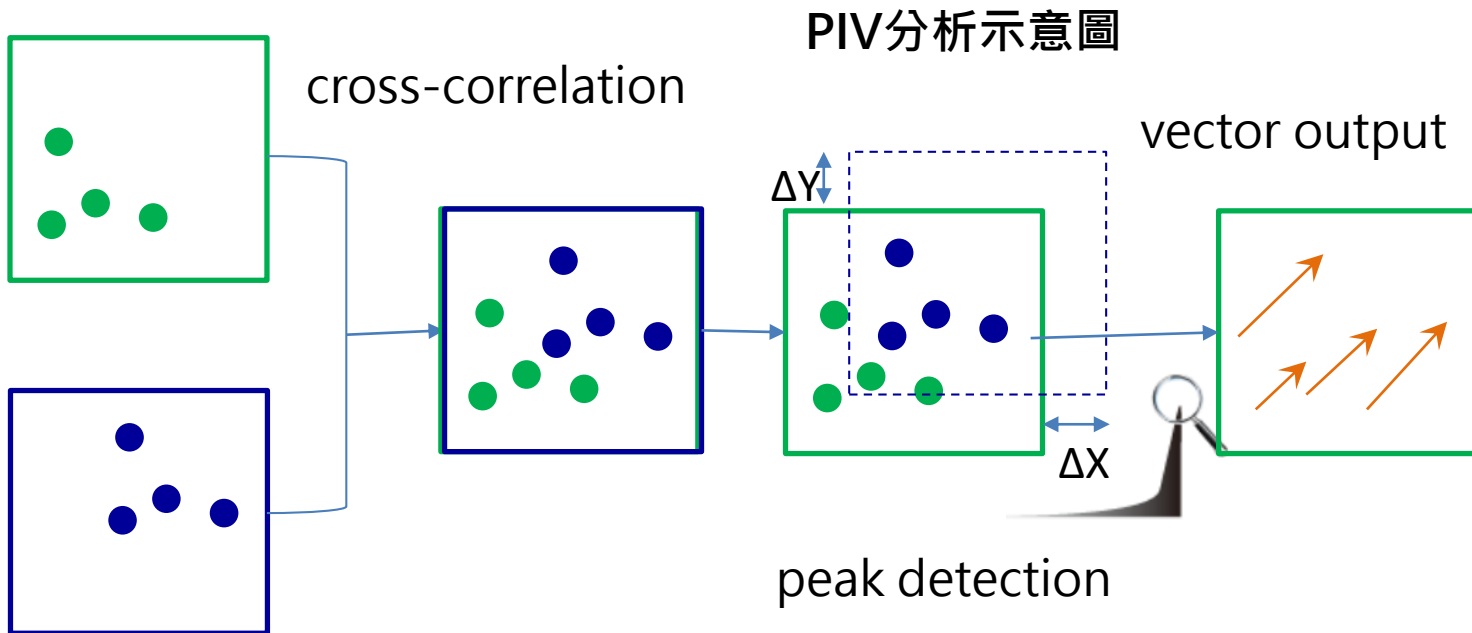
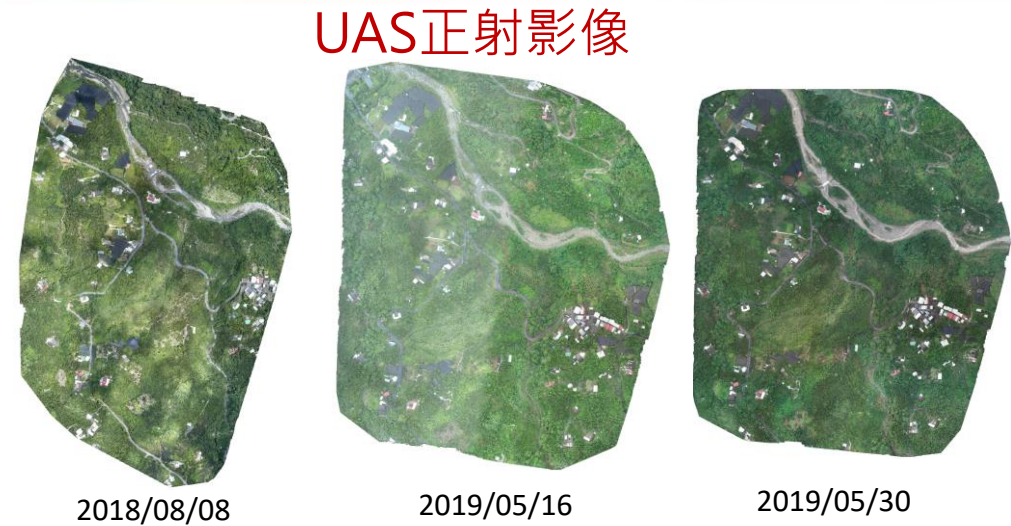
應用Sentinel-1於淹水災害分析-印度安攀氣旋

- 超級氣旋安攀(Amphan)於2020年5月20日在印度的西孟加拉邦沿海登陸，造成孟加拉灣周圍嚴重淹水
- 採用5/16與5/22前後期影像進行分析，藉由圖像套疊與RGB假色調整，以分析淹水區域



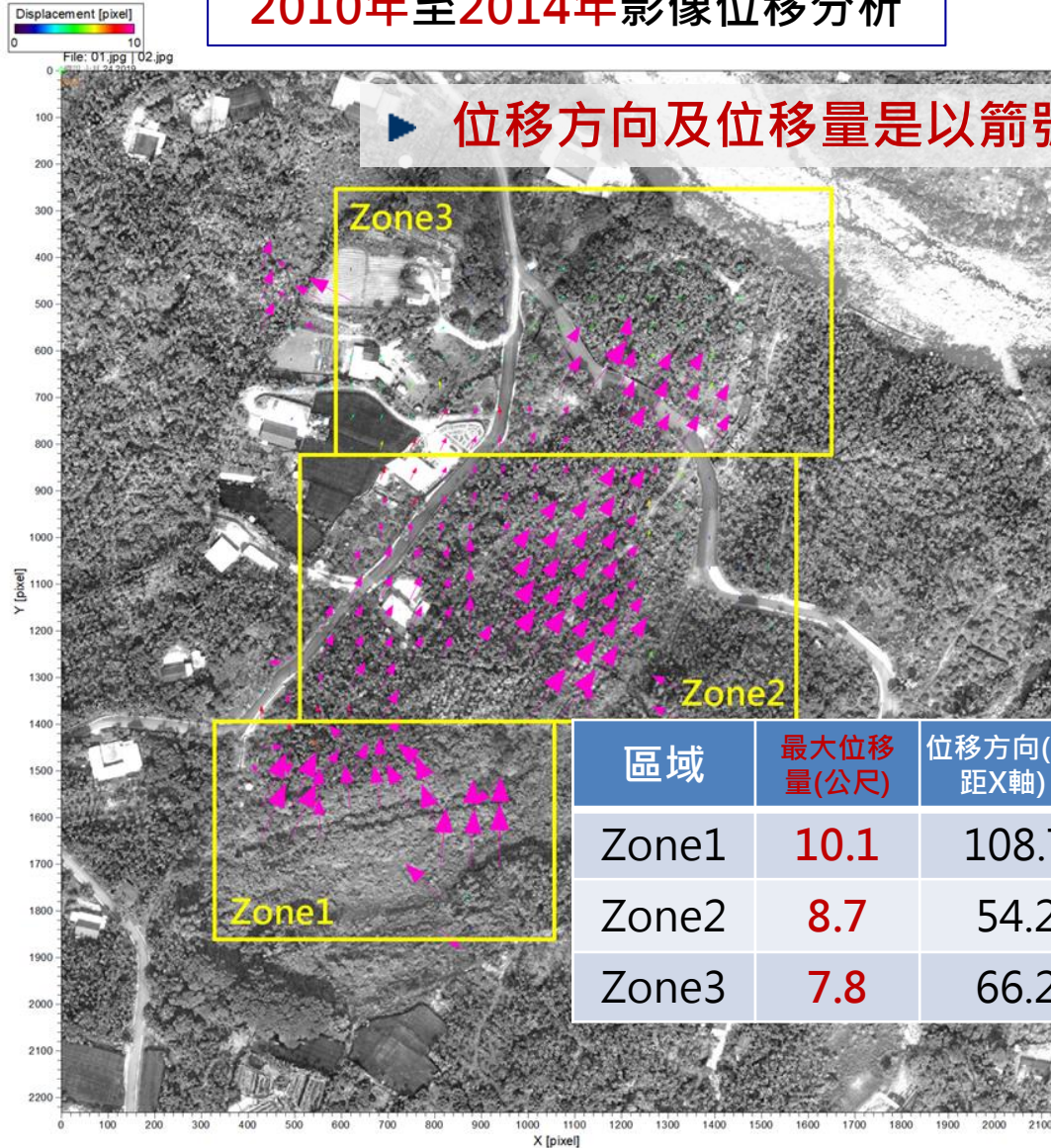
影像質點追蹤法(PIV)於崩塌位移評估技術開發

- ▶ 利用無人機UAS空拍正射影像，以質點影像測速技術 (Particle Image Velocimetry, PIV) 評估崩塌潛勢區地表位移方向(二維)與大小
- ▶ 嘉義槎仔寮地區(2013年颱風期間有明顯的位移)，拍攝UAS正射影像，結合歷史正射影像

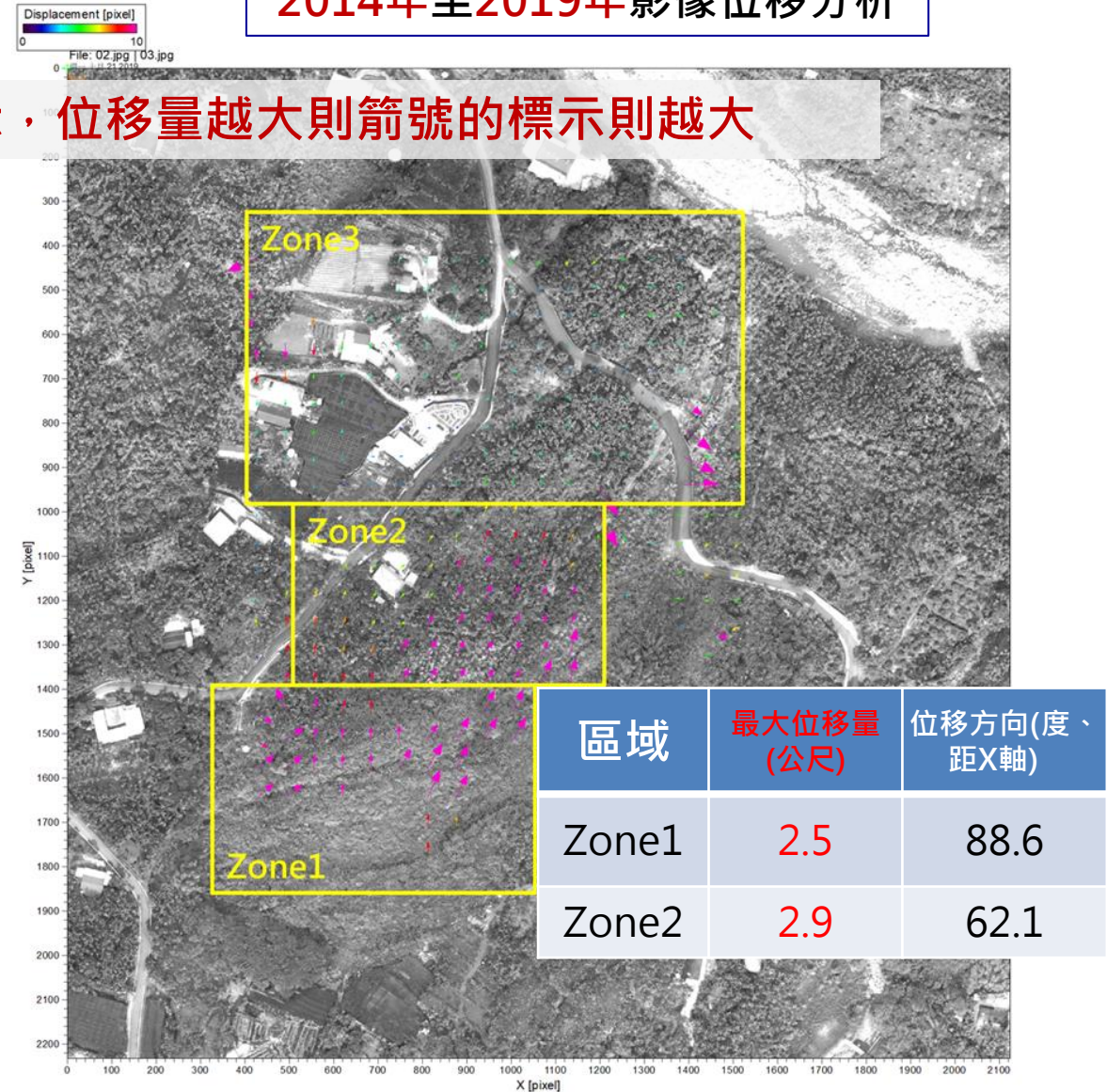


影像應用在地表位移分析-嘉義槓仔寮地區

2010年至2014年影像位移分析

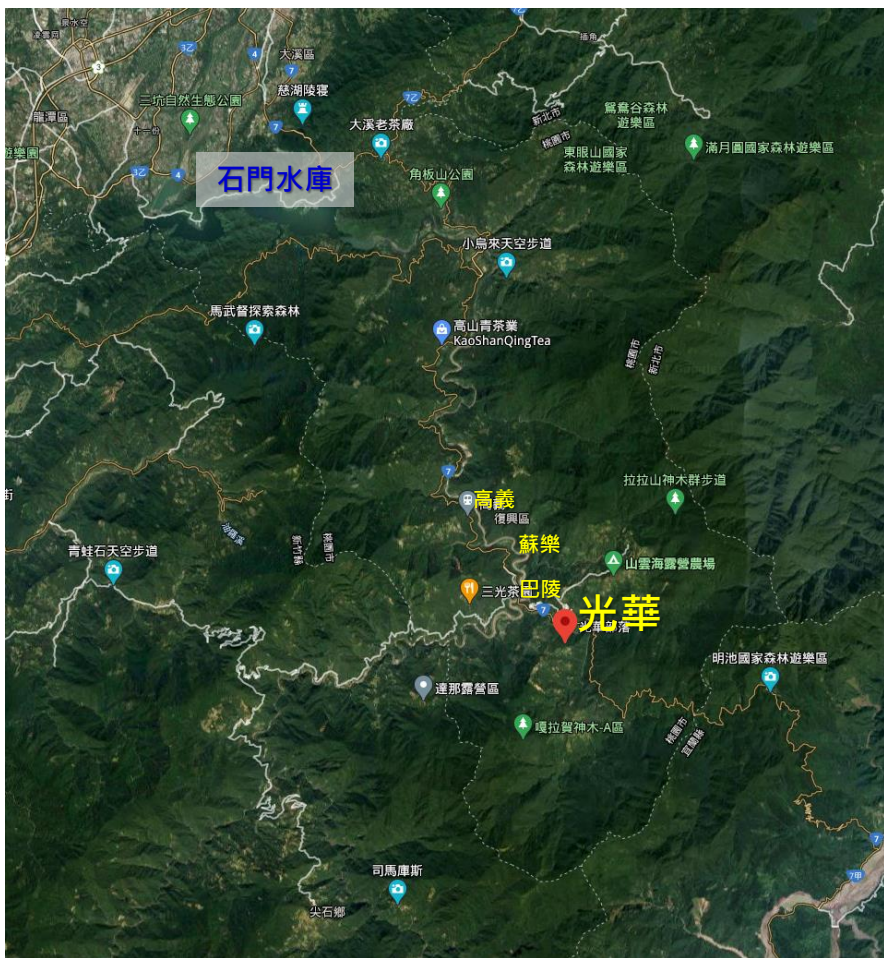


2014年至2019年影像位移分析



影像應用在地表位移分析：桃園市光華崩塌地

- 石門水庫上游集水區，大漢溪的支流三光溪左側的山區部落
- 鄰近台7省道的光華農路、光華道路



正射影像拍攝及鑲嵌

- UAS拍攝範圍光華(T002)大規模崩塌潛勢區(紅框範圍)
- 選取適當的地面控制點位，利用高精度衛星定位儀進行座標及高程的校正

點位	座標 N	座標 E	高程H(m)	2DCQ(cm)	3DCQ(cm)
GS01	2727934.495	290075.686	943.964	0.66	1.87
GS02	2727955.544	290223.663	953.164	0.61	1.86
GS03	2728250.002	289531.045	1320.367	0.87	2.32
GS04	2728198.694	289513.78	1332.095	1.04	3.08



正射影像灰階及解析度處理

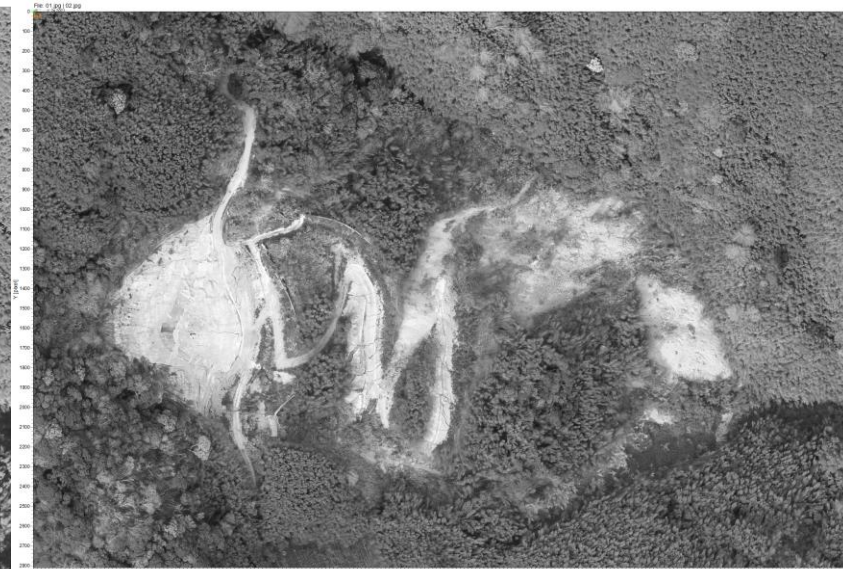
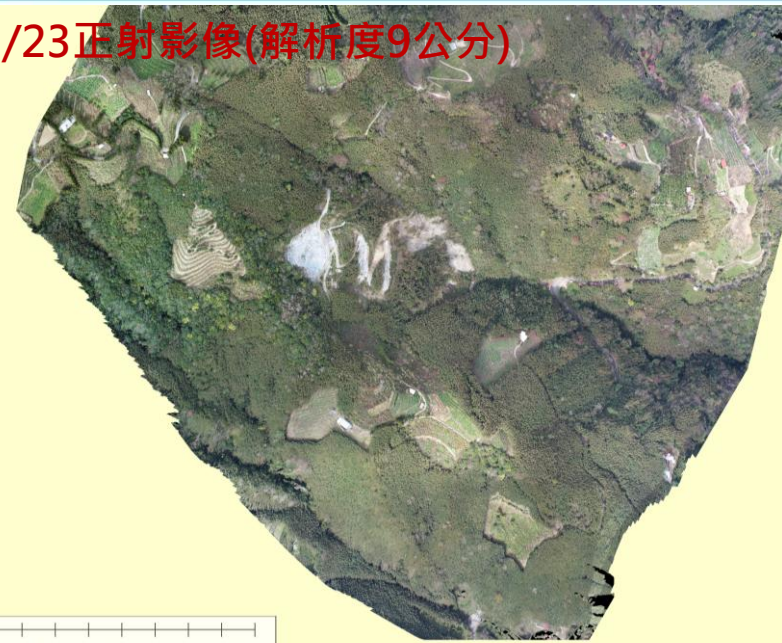
2/7正射影像(解析度4.19公分)



2/18正射影像(解析度3.66公分)



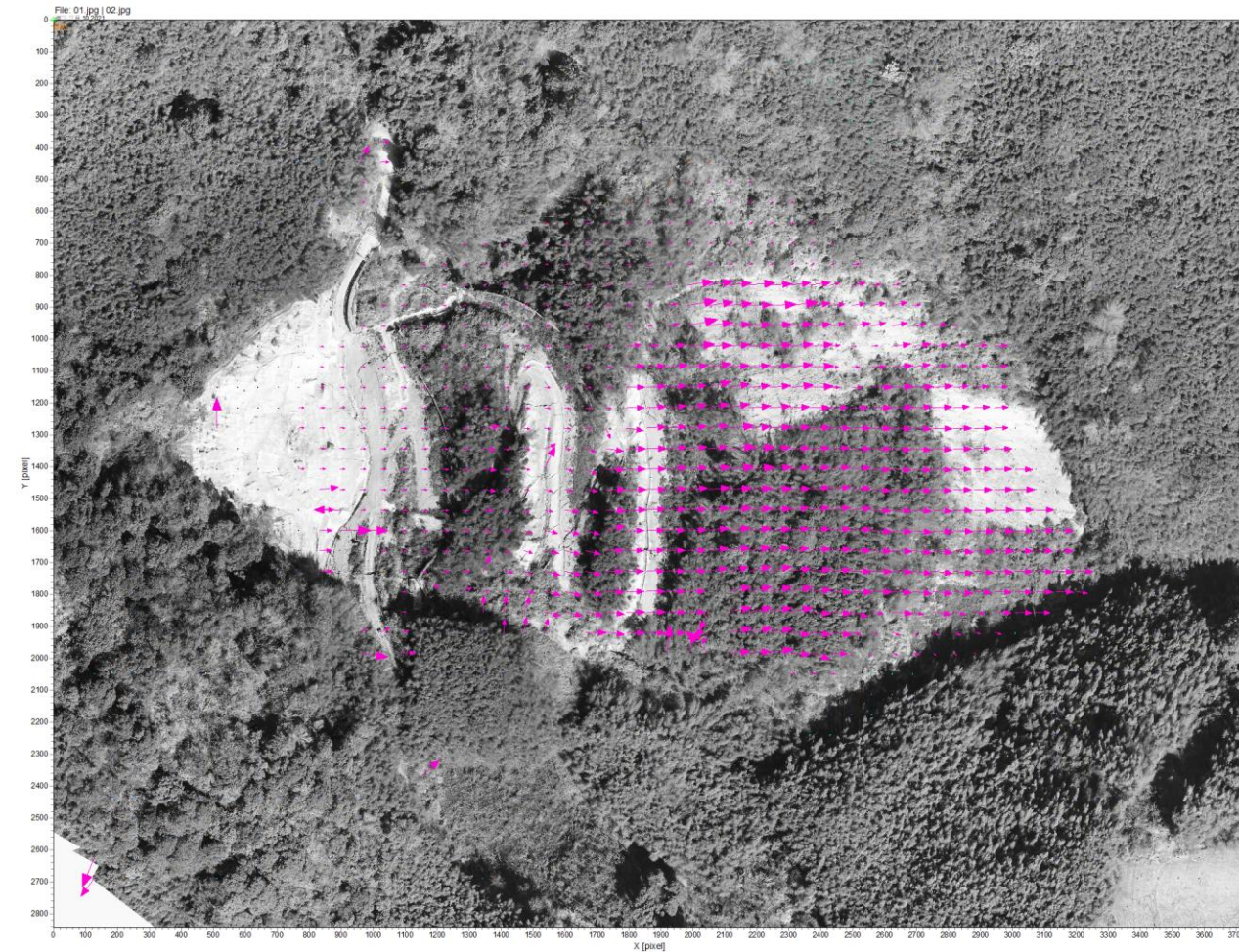
2/23正射影像(解析度9公分)



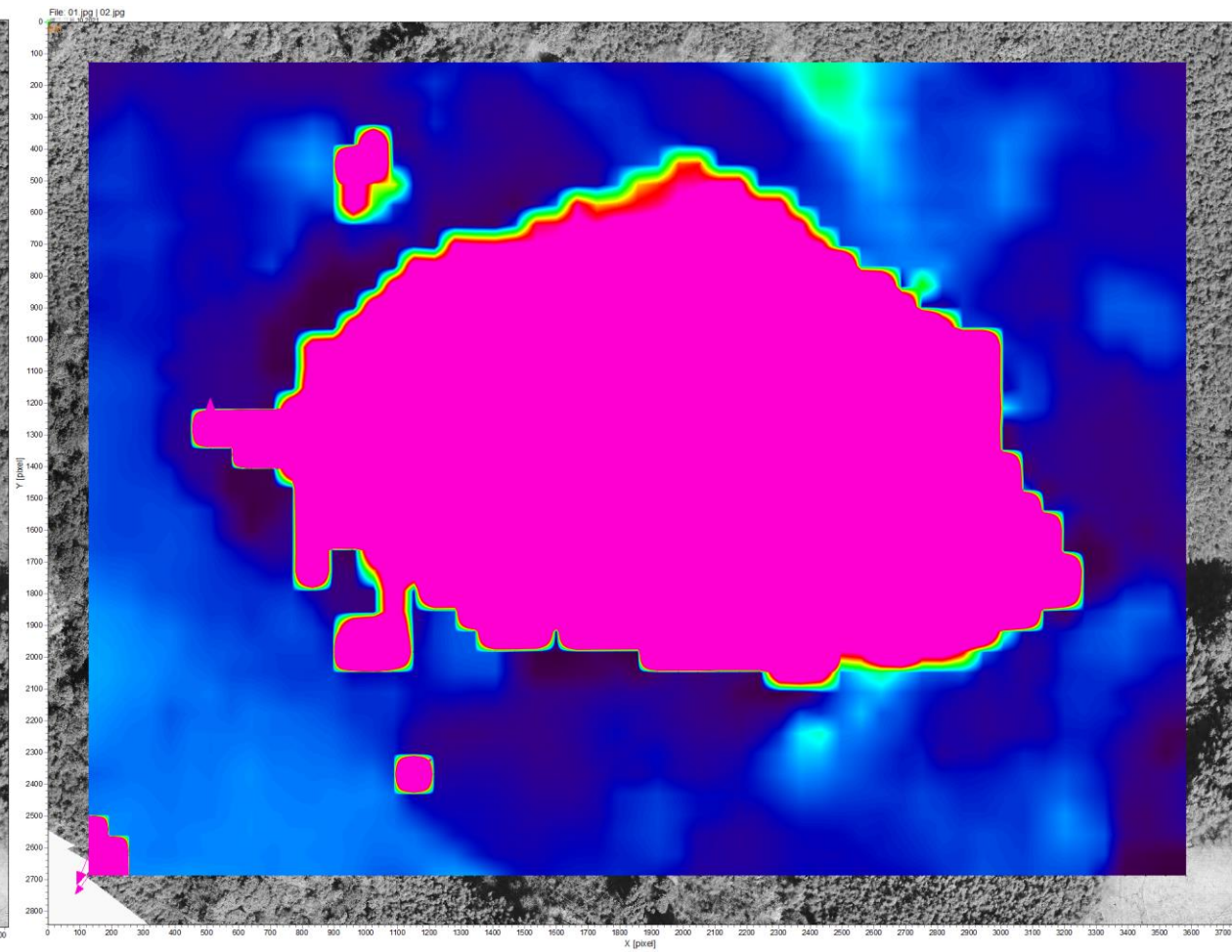
前後期影像PIV分析成果

- ▶ 2/7至2/18位移分析(解析度10公分)

二維位移分析成果(箭頭方向為位移的方向，箭頭越大位移量越大)



二維位移分析成果(粉紅色的區塊位移量較大，超過10個像素)



地動監測坡地災害之技術發展

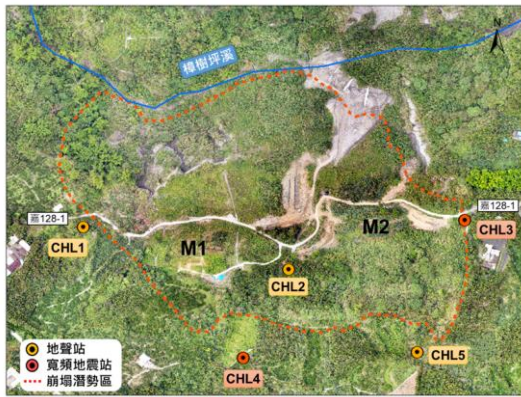


苗栗鹿湖

落石、崩塌
地聲計4站
寬頻地震儀1站

嘉義中心崙

大規模崩塌、地滑
地聲計3站
寬頻地震儀2站



南投神木

土砂料源豐富
地聲計2站



即時傳輸
CCUBE

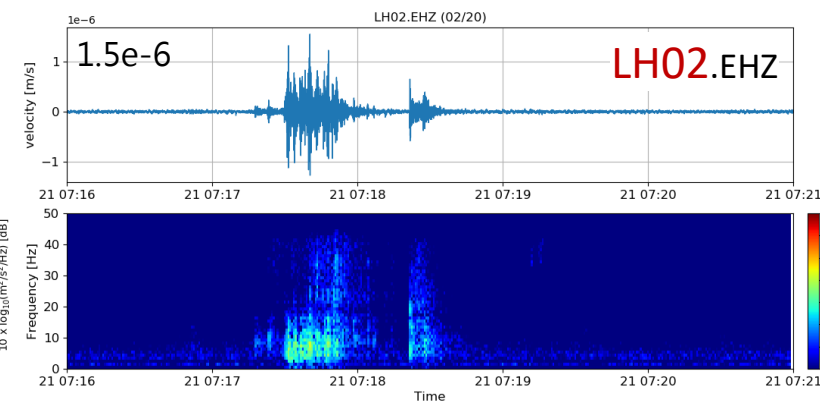
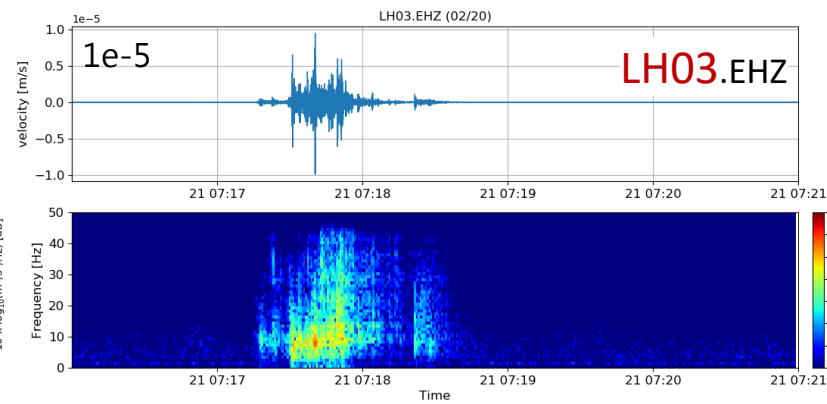
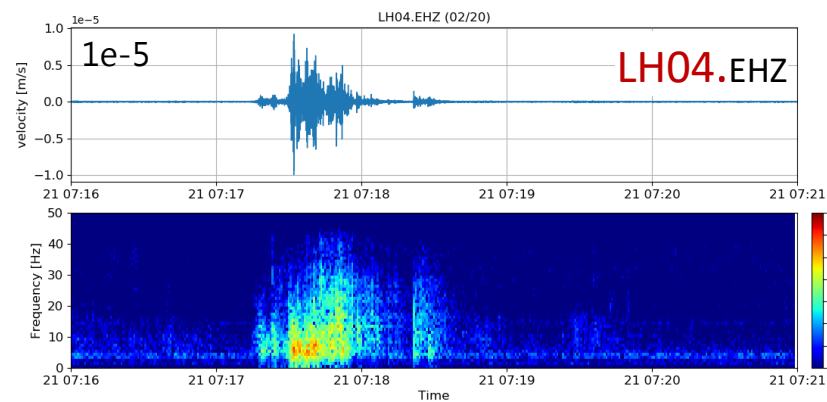
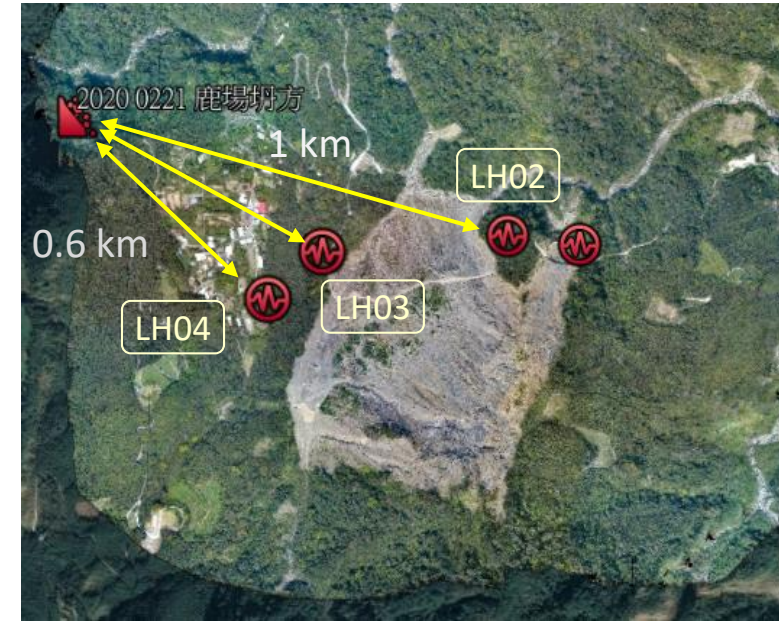


資料記錄
DATA-CUBE



感震器
Geophone

案例說明 鹿場風美道坍方2020/2/21

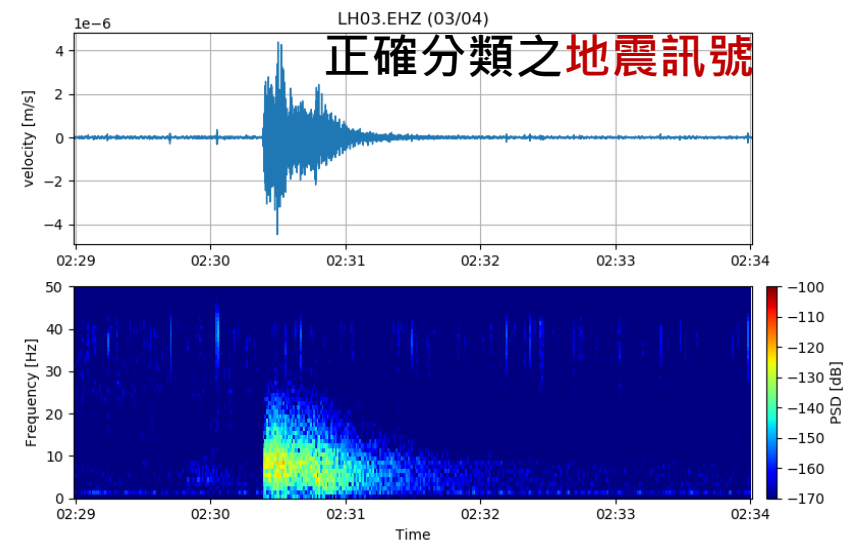
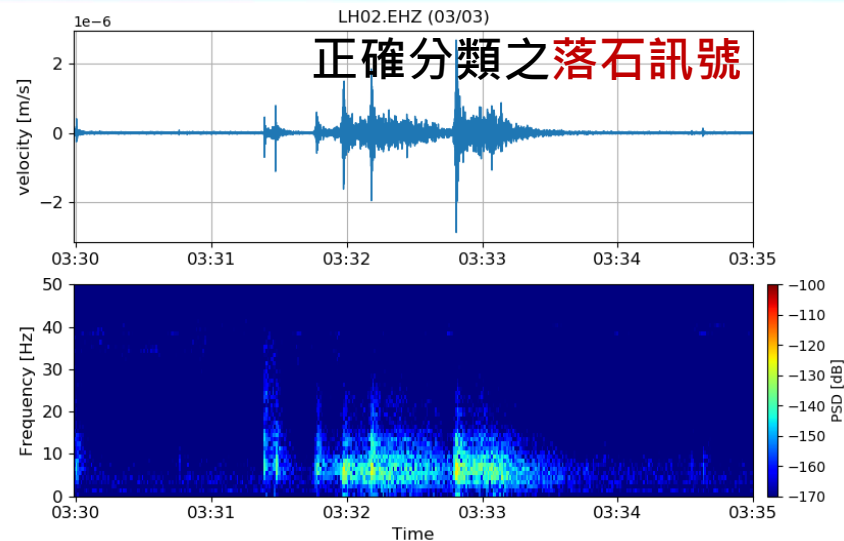


地動訊號分類模型成果比較

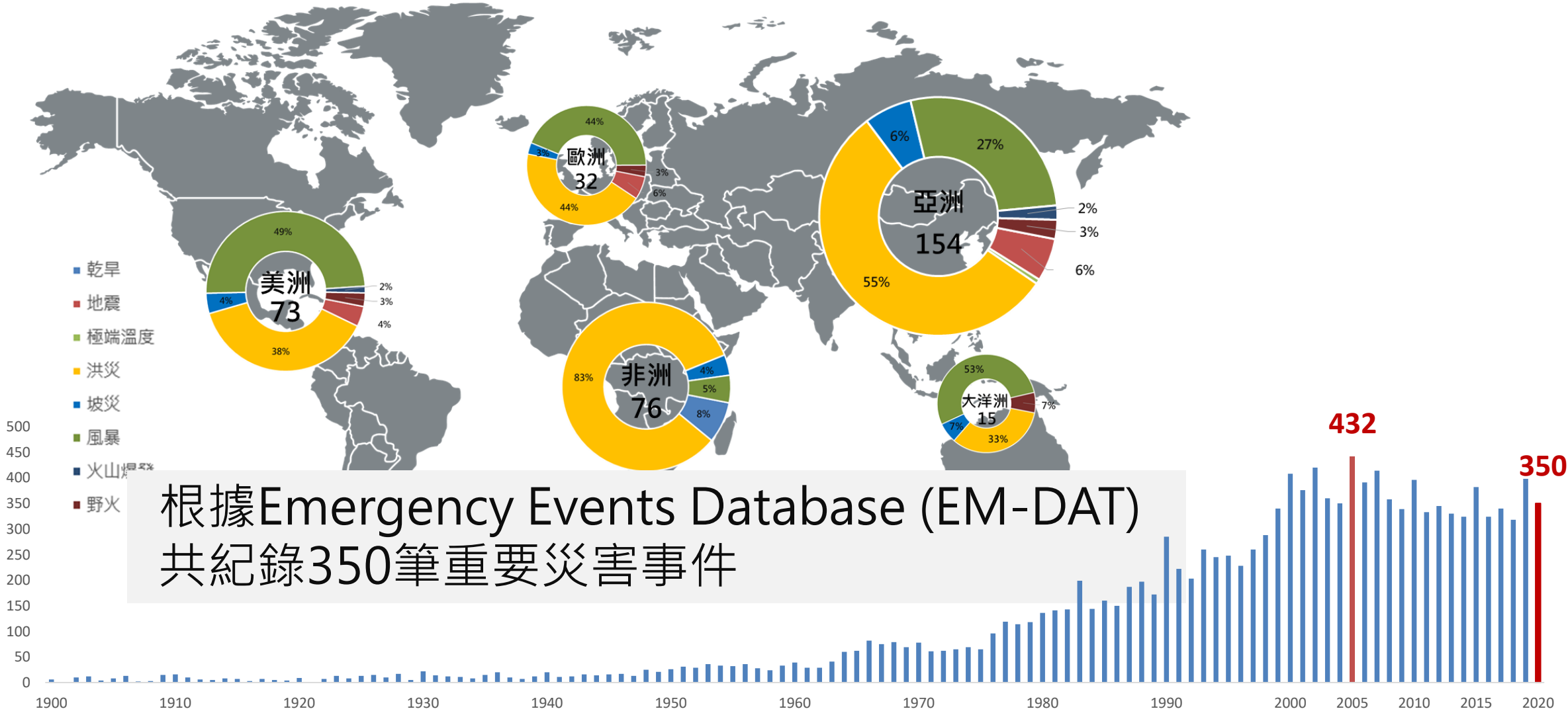
- 以Cubic SVM作為分類模型核心，**整體準確率達84%**，**落石準確率78%**
- 比對去年以RF為核心之分類成果，**SVM與RF均可達到一致的分類效果**
- 將車輛訊號獨立分類獲得成效，代表經過訓練之模型可有效分辨落石和車輛

Cubic SVM (930筆)		自動分類				敏感度
		車輛	地震	噪訊	落石	
人工 分類	車輛	897	10	14	9	96%
	地震	18	698	103	111	75%
	噪訊	18	84	728	100	78%
	落石	8	62	69	791	85%
準確率		95%	82%	80%	78%	84%

樣本區間：2019/9/28~2019/10/13, 2020/1/23~2020/2/29



2020 全球重要災害紀錄與分布



2020年天然災害紀實彙編

CONTENTS

主任序言 / Introduction

I

全球災情 / Global Disaster Situation

01

2020 年度全球災害概述 01

2020 年天然災害統計分析

致災特性探討

臺灣災害 / Taiwan Disasters

07

2020 年颱風豪雨事件 09

0522 與 0527 豪雨、0826 豪雨、0913 豪雨

黃蜂颱風、哈格比颱風、米克拉颱風

巴威颱風、閃電颱風、猴硐豪雨崩塌



① 2020 年 7 月 11 日中國廣西省柳州市遭洪水淹沒情形 (EPA/ 蓬志影像授權提供)



25

特別企劃 / Special Report

27 中國洪災

33 日本令和 2 年七月豪雨

36 韓國梅雨洪災

颱風災害 / Flood Disasters

41

韓國三颱風災害 43

印度洋安攀氣旋 51

印度及巴基斯坦雨季災害 57

印尼雅加達洪災 63

越南 10 月颱風災害 67

美國密西根州潰壩災害 73

中美洲颶風伊塔災害 77

81

其他災害 / Other Disasters

83 美國加州野火事件

87 愛琴海地震

99

總結 / Conclusion

99 結語

101 參考網站

2020年天然災害紀實：特別企劃



中國洪災

An aerial photograph showing a massive, wide, and deep mudslide that has completely covered a valley. The mud is a thick, reddish-brown color, contrasting sharply with the surrounding green vegetation. Some small buildings are visible in the distance, partially obscured by the flow of mud.



日本洪災

A photograph of a road bridge that has been severely damaged by flooding. A large section of the bridge deck has collapsed, leaving a significant gap. A person is walking on the remaining part of the road, providing a sense of scale. There are traffic signs and barriers around the damaged area.



韓國洪災

An aerial view of a residential area that has been devastated by flooding. Several houses with dark roofs are visible, many of which appear to be partially submerged or surrounded by debris. The surrounding area is a mix of mud, water, and destroyed structures.





簡報結束
敬請指正