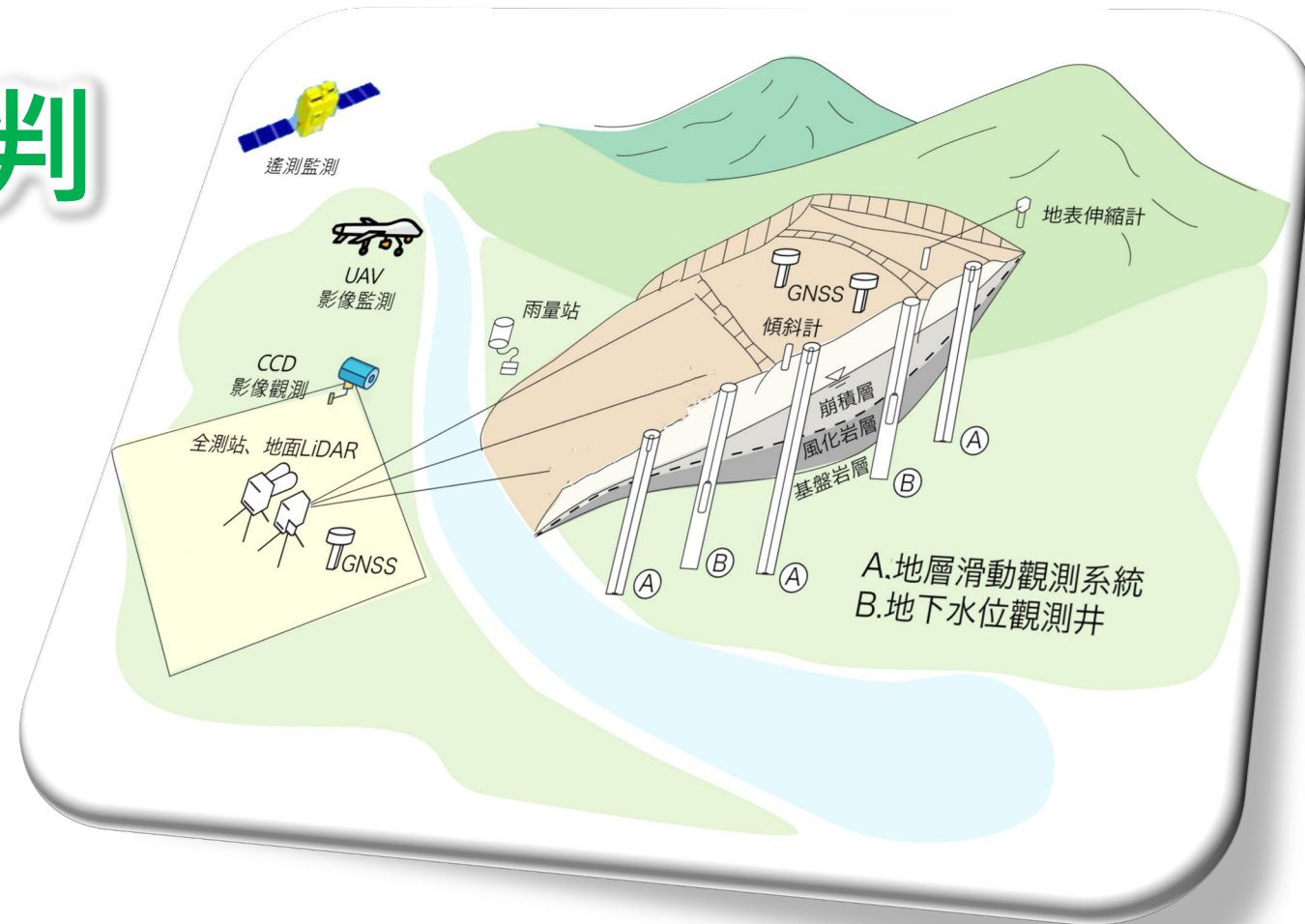




# 大規模崩塌情資研判

國立中興大學土木工程學系  
陳毅輝 助理教授

2025/6/2





# 大綱

1. 依據與目標

2. 整備應變及情資研判流程說明

3. 大規模崩塌警戒發布、解除條件

4. 三小時位移速率說明



# 依據



依據「大規模崩塌警戒發布與解除作業指引」，作為颱風豪雨或非颱風雨期間有崩塌發生之虞時，警戒發布之作業方針。



「大規模崩塌監測整合查詢系統」針對114年度79處大規模崩塌警戒發布區之監測資訊，綜合評估警戒發布與縱橫向聯繫作業。



# 雨量監測為主、現地監測為輔

- **中央發布警戒**
- **地方執行疏散(含預防性)**

**颱風登陸**

-24小時      -18小時      -12小時



- 土石流及第1類型大規模崩塌警戒雨量

300 ~ 650mm

- 第2類型大規模崩塌警戒雨量

600 ~ 1500mm

第1類型大規模崩塌為與土石流影響範圍重疊  
第2類型大規模崩塌為獨立影響範圍

土石流及  
大崩1型

大崩2型

土石流及  
大崩1型

大崩2型

累積雨量線

發布條件：預測雨量 > 警戒值

應變作為：

1. 地方政府應進行疏散撤離勸告
2. 行動不便、老弱婦孺及定期就醫需求者建議進行預防性疏散

發布條件：實際降雨 > 警戒值

應變作為：

地方機關應勸告或強制其撤離，並作適當安置。

**疏散對象：**土石流及大規模崩塌潛勢區影響範圍內保全住戶，  
非全村或全鄉疏散。



# 監測資訊整合化



2 林業保育署  
農村水保署

1 情資研判團隊

6 分署承辦、  
分署管理員

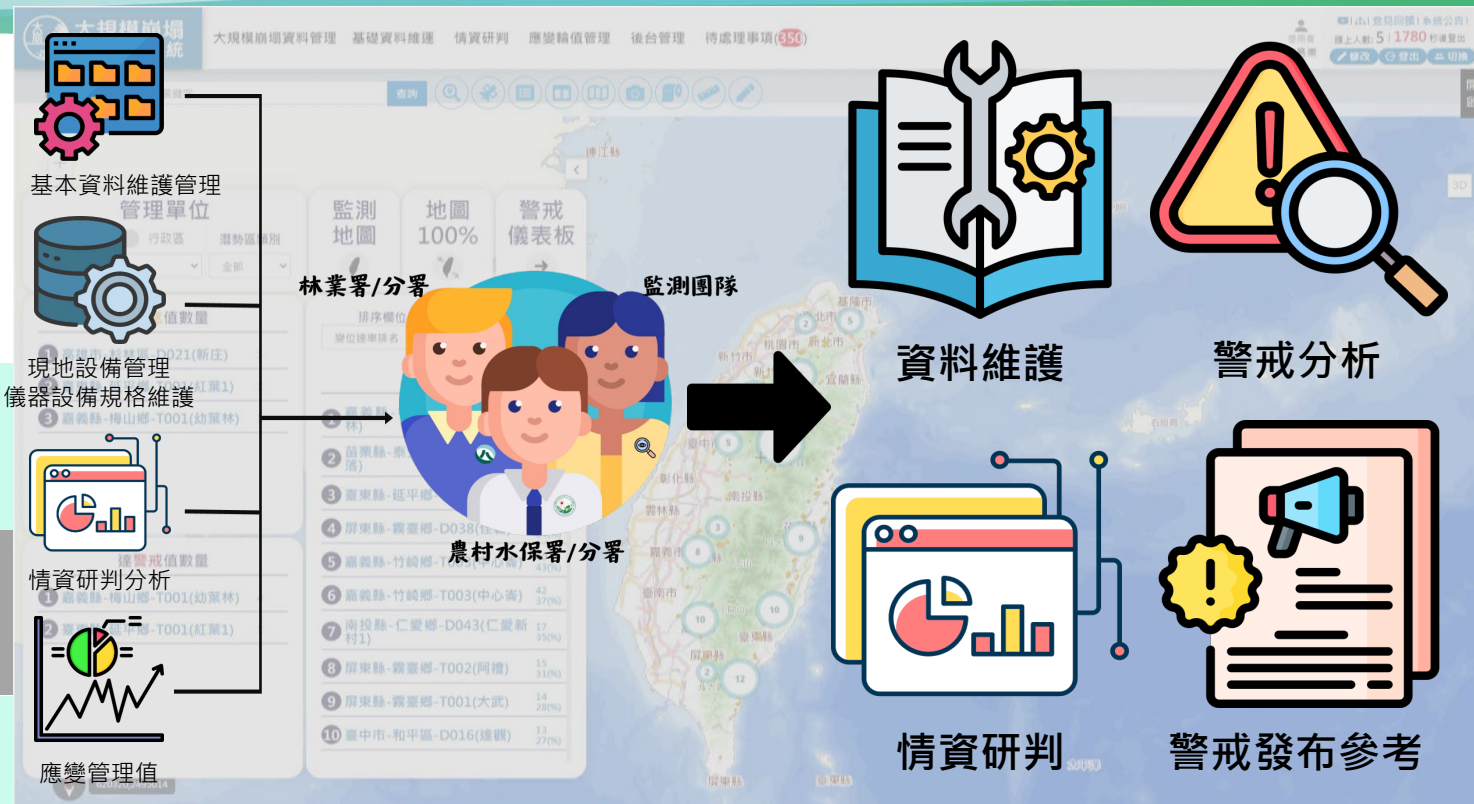
15+ 現地監測團隊



全自動化監  
測設備  
1148個



79個  
警戒發布區



## 48小時紅黃色警戒推估



## 現地監測應變儀錶板





# 監測資訊整合化

## ➤ 大規模崩塌監測整合系統

### ✓ 雨量、地下水、地表(中)位移、CCD

- 全自動化監測設備**1148**個(114年度)
- 監測頻率：**1筆 / 10分鐘**
- 每月超過**300萬筆**

## ➤ 警戒發布

- ✓ 2022年：36處
- ✓ 2023年：48處
- ✓ 2024年：65處
- ✓ 2025年：79處

## ➤ 總覽監測資訊

- ✓ 降雨分析(即時、未來24hr)
- ✓ 現地儀器數量(地表、地中)
- ✓ 達注意、警戒值儀器數



# 目標與願景

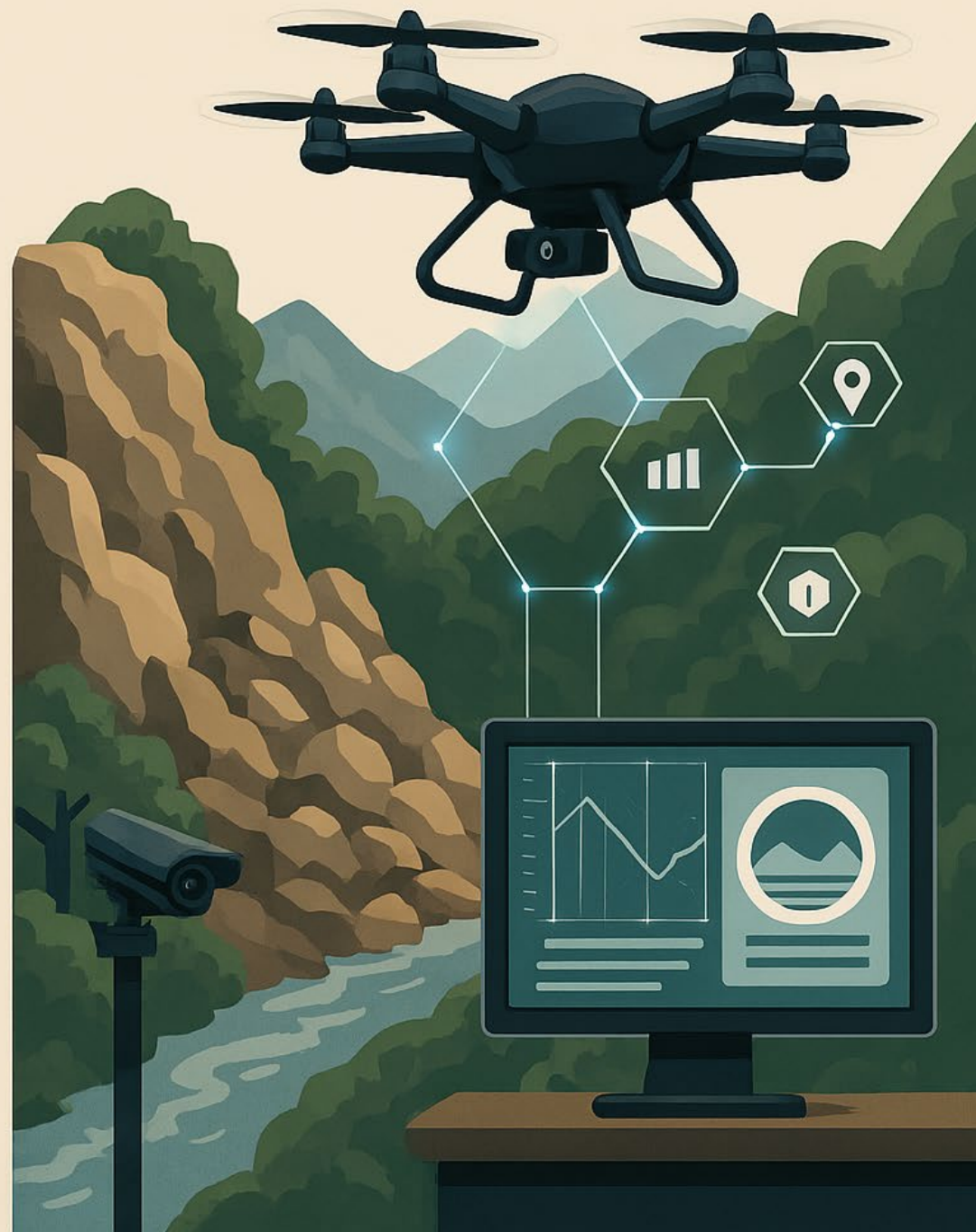
## GOALS AND VISION

### 目標 Goals

- ★ 建立智慧化、大規模崩塌監測與防災體系
- ★ 促進資料共享與決策支援，加強防災應變效能
- ★ 提升監測精度與自動化水準，守護環境與生命安全

### 願景 Vision

- ★ 監測數據與影像整合、AI決策平台
- ★ 監測年報加值再利用
- ★ 災害預警系統、國際示範基地





# The Blatten Landslide 崩塌事件歷程

## 2025 Blatten glacier collapse (Wikipedia 維基百科)

Kleines Nesthorn  
山峰的岩體不穩定

2025年5月初

Birch 冰川的  
移動速度加快

14日至19日

緊急應變處理

19日至28日

防災應變

5月28日至30日

後續持續辦理

1.堰塞湖之持續監測

2.後續治理規劃

3.強化監測預警之  
防災應變

2025年

1日

13日

14日

19日

28日

30日

約有 150 萬立方米的岩石落在 Birch 冰川上

每日 4.5 米增加到 10 米，  
冰川表面出現大量裂縫

5月19日居民  
全面撤離

5月28日下午3點  
發生大規模崩塌

28日下游的Wiler、  
Kippel地區預防性疏散

30日當局針對下游之費登  
水庫提前底部排水口洩洪



Blatten地區空拍照片



21 May2025拍攝

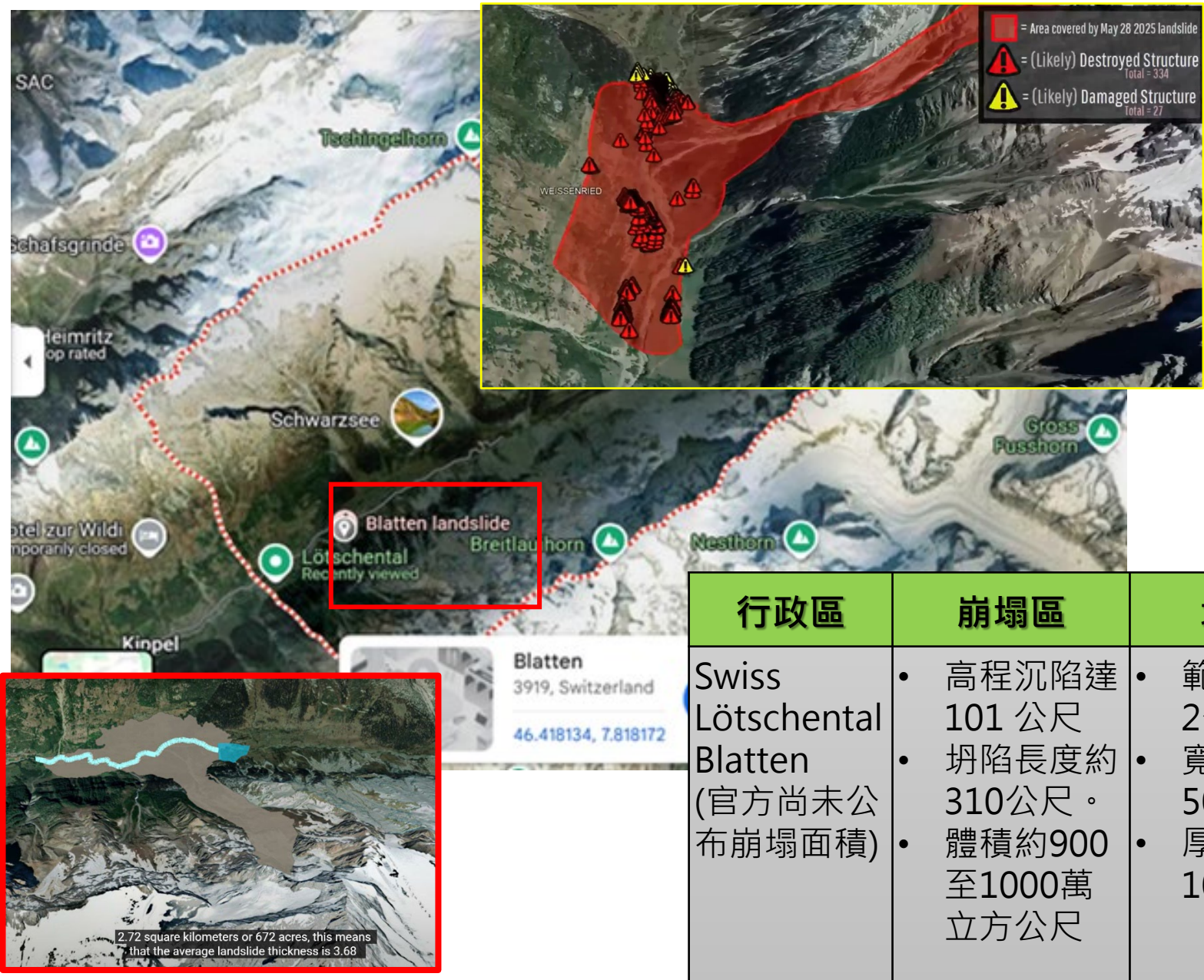


28 May2025拍攝



28 May2025崩塌區與堰塞湖

# The Blatten Landslide 崩塌事件災情概述



**時間：**2025年5月28日星期三下午3點30分  
**地點：**瑞士瓦萊州阿爾卑斯山脈的Kleines Nesthorn山坡上的Birch Glacier冰川崩塌，淹沒了布拉滕（Blatten）村莊。

**災情概況：**  
空拍影像顯示約90%的村莊被摧毀或掩埋。但由於當局於5月19日下令進行預防性疏散（約300多人），這場悲劇得以部分減輕與減低人員傷亡。（AGU, 29 May 2025; BBC NEWS, 31 May 2025）

行政區	崩塌區	堆積區	堰塞湖
Swiss Lötschental Blatten (官方尚未公布崩塌面積)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 高程沉陷達101公尺</li><li>• 坍塌長度約310公尺。</li><li>• 體積約900至1000萬立方公尺</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 範圍長度: 2公里</li><li>• 寬度: 50-200公尺</li><li>• 厚度: 10- 80 公尺</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 最大深度:約 10 公尺。</li><li>• 蓄水體積：約 100 萬立方公尺。</li><li>• 水位上升速度：事件初期:以每小時約 80 公分的速度上升。現已趨緩，上下游流量約每秒5立方公尺。（Wikipedia, 30 May 2025）</li></ul>

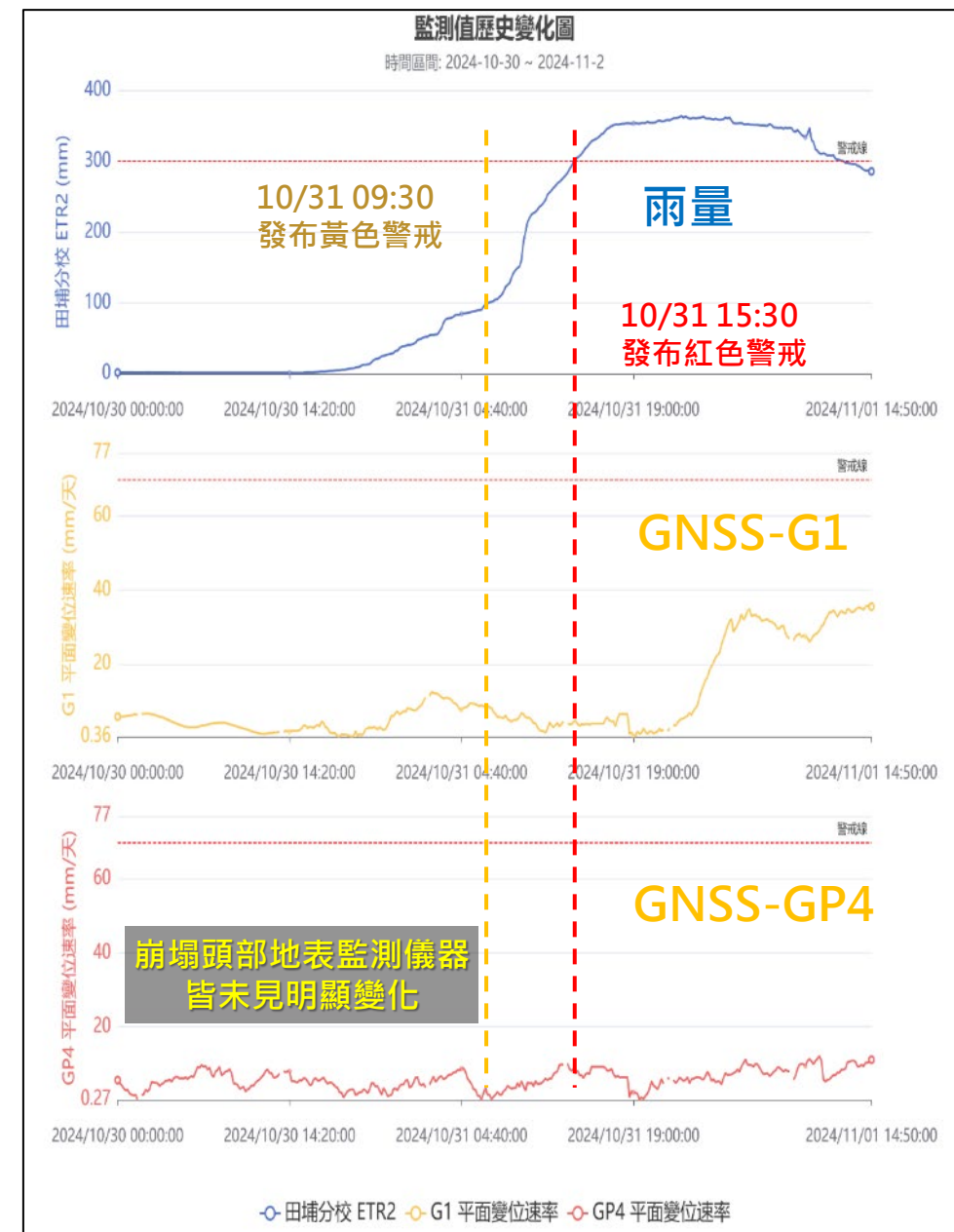


# 整備應變及情資研判流程說明

## 應用「大規模崩塌監測資料庫及整合查詢系統」

### 警戒分析(總表)

- 有效累積降雨量(ETR2)、百分比ETR2警戒值%，以及QPF預測雨量觀察
- 研判各崩塌潛勢區現地監測情況與地表變位監測
  - ✓ 地表(孔內)伸縮計
  - ✓ GPS或GNSS
  - ✓ 地表傾斜計
- 崩塌區CCD攝影機畫面





# 防災應變時之大規模崩塌監測整合系統\_情資研判應用說明

大規模崩塌  
監測整合系統

大規模崩塌資料管理 基礎資料維護 情資研判 應變輪值管理 待處理事項(0)

使用者  
陳毅輝

系統  
流程

意見回饋 | 系統公告 | 常用功能  
線上人數: 1 | 1781 秒後登出  
修改 行動版 登出

關鍵字定位: 請輸入關鍵字 查詢

管理單位 監測地圖 監測儀表 現地監測儀錶板

潛勢區類別 警戒發布

潛勢區79處  
紅色警戒 0 黃色警戒 0 未發布 79

雨量排名 + 累積雨量(ETR2)單位(mm)  
雨量更新時間: 2025-05-29 18:50  
1 投縣 LL007-南投縣-仁愛鄉-D730(奧萬大聯外道路7K) 138 20(%)  
2 苗縣 LL003-苗栗縣-泰安鄉-D011(洗水坑) 125 14(%)  
3 苗縣 LL001-苗栗縣-泰安鄉-D013(大興) 113 23(%)  
4 苗縣 LL002-苗栗縣-泰安鄉-D026(中興部落) 113 28(%)

黃色警戒潛勢區  
未發布黃色警戒

紅色警戒潛勢區  
未發布紅色警戒

土石流及大崩塌  
顯示 文字 圖層名稱  
活動區塊  
大規模崩塌影響範圍(79處)  
大規模崩塌潛勢區(79處)  
315區大規模崩塌潛勢區  
土石流(1745條)  
土石流(1745條)影響範圍  
土石流(1745條)集水區  
合成孔徑雷達(2021-2022)  
合成孔徑雷達(2020-2021)  
合成孔徑雷達(2014-2020)  
合成孔徑雷達(2007-2011)

基本圖層 +  
基礎資料 +  
地質圖層 +  
底圖 +

(1)首頁

說明114年度79處警戒發布區有效累積降雨量(ETR2)排名

目前黃色警戒與紅色警戒區域

觀察重點:針對雨量最高之區域點選進入"警戒分析(總表)"



# 防災應變時之大規模崩塌監測整合系統\_情資研判應用說明

情資研判 / 情資研判分析

**警戒分析(總表)**

類別 優先-警戒發布區(79處) 類型 全部 管理單位 全部 地區 全部 縣市 全部 狀態 全部 設定 更新

時間: 2025-05-29T19:00:00 QPF: 2025-05-29 20:00:00

序號	潛勢區名稱	縣市	鄉鎮	類型	參考雨量 站	警戒雨量 (A)	ETR2(B) ▼	ETR2% ▼	儀器數*	達注意值 ▼	達警戒值 ▼	達齊藤法 (3hr)▼	時雨量 ▼	6小時 ▼	12小時 ▼	24小時 ▼	未來0- 6	未來7-1 2	未來13- 18	未來19- 24	QPF(1 日)	ETR2+QPF(1 日)▼	定量降水1 日%▼
1	宜縣LL001-宜蘭縣-大同鄉-T002 (蘭台)	宜蘭縣	大同鄉	第二類 型	白嶺	800	72.5	9	15	0	0	0	2.5	35.5	42.5	61.0	0.8	0.3	2.0	0.6	3.6	76.1	10.0
2	宜縣LL002-宜蘭縣-大同鄉-F001 (中間)	宜蘭縣	大同鄉	第二類 型	白嶺	900	72.5	8	2	0	0	0	2.5	35.5	42.5	61.0	0.8	0.3	2.0	0.6	3.6	76.1	8.0
3	宜縣LL003-宜蘭縣-大同鄉-D311 (太平山莊)	宜蘭縣	大同鄉	第二類 型	太平山	700	73.6	11	2	0	0	0	1.5	36.0	44.0	62.0	0.4	0.1	2.2	0.6	3.2	76.8	11.0
4	新北LL002-新北市-汐止區-D003 (鵝鑾港)	新北市	汐止區	第二類 型	東山	400	67.7	17	17	0	0	0	0.0	17.5	42.0	54.5	1.3	0.8	0.1	0.0	2.1	69.9	17.0
5	新北LL001-新北市-石碇區-T001 (大崙山)	新北市	石碇區	第二類 型	石碇*	800	73.5	9	10	0	0	0	0.0	14.5	45.0	63.0	1.2	0.7	0.1	0.0	2.1	75.5	9.0
6	桃市LL002-桃園市-復興區-D031 (雪霧閣)	桃園市	復興區	第二類 型	高坡國 小	600	98.5	16	6	0	0	0	0.0	24.5	52.0	83.5	1.5	0.2	0.3	0.0	2.0	100.6	17.0
7	桃市LL001-桃園市-復興區-D021 (義興)	桃園市	復興區	第二類 型	高坡國 小	850	98.5	12	7	0	0	0	0.0	24.5	52.0	83.5	1.5	0.2	0.3	0.0	2.0	100.6	12.0
8	桃市LL004-桃園市-復興區-T002 (光華)	桃園市	復興區	第二類 型	華陵	300	67.2	22	8	0	0	0	0.0	22.5	36.0	62.0	2.5	0.4	0.9	0.3	4.2	71.4	24.0
9	桃市LL003-桃園市-復興區-D052	桃園市	復興區	第二類 型	華陵*	700	67.2	10	6	0	0	0	0.0	22.5	36.0	62.0	2.5	0.4	0.9	0.3	4.2	71.4	10.0

## (2)警戒分析(總表)

- 說明114年度79處警戒發布區之有效累積降雨量(ETR2)以及百分比ETR2%
- 79處之地表變位儀器達到警戒值數量。
- 79處之未來24小時雨量預估(定量降水預報)



# 防災應變時之大規模崩塌監測整合系統\_情資研判應用說明

大規模崩塌監測整合系統

大規模崩塌資料管理 基礎資料維護 情資研判 應變輪值管理 待處理事項

(使用者: 陳毅峰) 線上人數: 3 | 1779 秒後登出 修改 登出

關鍵字定位: 請輸入關鍵字 查詢

管理單位 監測地圖 地圖 100% 警戒儀表板

達注意值數量

達警戒值數量

排序欄位 儀器別

變位速率排名 全部

1日

1	花蓮縣-玉里鎮-D018(安通)	72.50
2	高雄市-杉林區-D021(新庄)	63.90
3	高雄市-茂林區-D048(萬山)	61.10
4	桃園市-復興區-T002(光華)	53.60
5	花蓮縣-卓溪鄉-D010(卓溪)	52.10
6	高雄市-桃源區-D382(寶山)	45.00
7	花蓮縣-卓溪鄉-D007(太平)	38.90
8	花蓮縣-玉里鎮-D016(楓林山1)	28.40
9	高雄市-六龜區-T001(藤枝林道3.5K)	26.00
10	桃園市-復興區-D021(義興)	26.00

### (3)系統監測達注意、警戒值之處理機制:

- 首頁針對地表變位監測，已達注意、警戒值之各區域，提出預警警示。
- 通知分署監測團隊，填報「監測儀器警示檢查表」(L2表)
- 請分署監測團隊釐清是否為儀器誤差或確實有地表變動趨勢。CCD現況情形，視需要進行現勘。
- 黃紅警戒發布建議:監測團隊將監測分析成果，填報「大規模崩塌風險綜合評估表」(L3表)。

# 情資研判之綜合評估

情資研判重點：3+2+3 (簡稱:山土砂)

## ③種監測:

[雨量監測、地表變位監測、CCD攝影機]

## ②個門檻值:

[地表變位達應變管理值(警戒值)、  
地表變位達變形加速(達齊藤法(3hr))]

## ③項研判表:

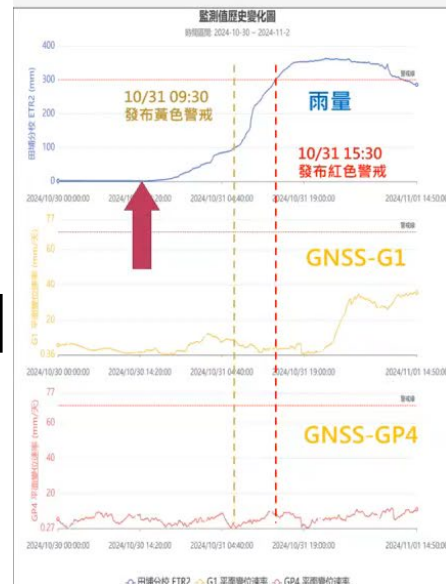
[L1表(儀器整備表)、L2表(監測警示表)、  
L3表(風險綜合評估表)]

竹縣LL004-新竹縣-尖石鄉-T001(秀巒)

2024年10月31日(康芮颱風) **CCD畫面:瞬間強降雨造成坡面沖蝕及坡腹出水，**

使坡面岩屑材料下移。

發布紅色警戒時**ETR2：328mm (10/31 15:30)**



- 110年9月13日位於新竹縣尖石鄉秀巒村之白石溪邊坡的已坍塌區域發生再次崩塌。
- 面積約4.2公頃，土方量約9.6萬立方公尺(含河道約3萬立方公尺)
- 土石下滑阻塞白石溪形成堰塞湖並阻斷竹60線31K，幸未造成人員傷亡。
- 工程立即疏通河道，並加強監測與守視。



# 新北市-汐止區-鵠鵠崙(尼莎颱風期間降雨情形)

## ● 雨量監測

➤ 累積雨量與降雨延時均為近10年最大

新北DF197

崩塌災害

汐止雨量站

小型堰塞湖

• 2022尼莎颱風影響(10月15日至18日)邊坡崩塌面積約3.3公頃

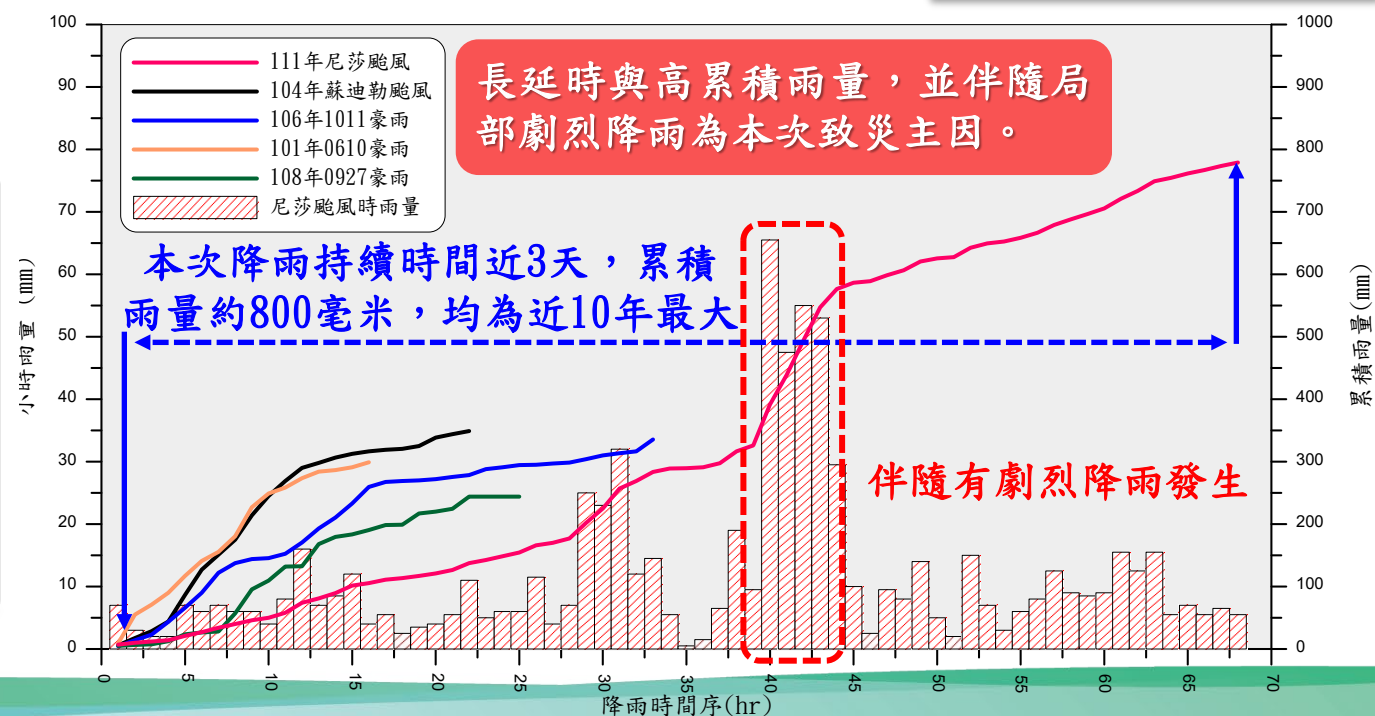
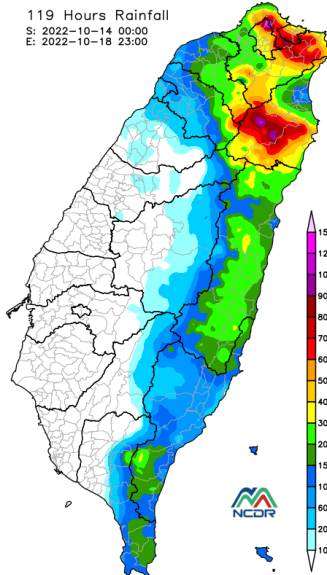
近10年最大5場降雨比較

### 汐止雨量站

重現期分析

延時	降雨量(mm)	重現期
1小時	65.5	小於5年
3小時	168	5年
6小時	260.5	10年
12小時	323	小於5年
24小時	466	5年
48小時	658	5年
72小時	791.5	5年

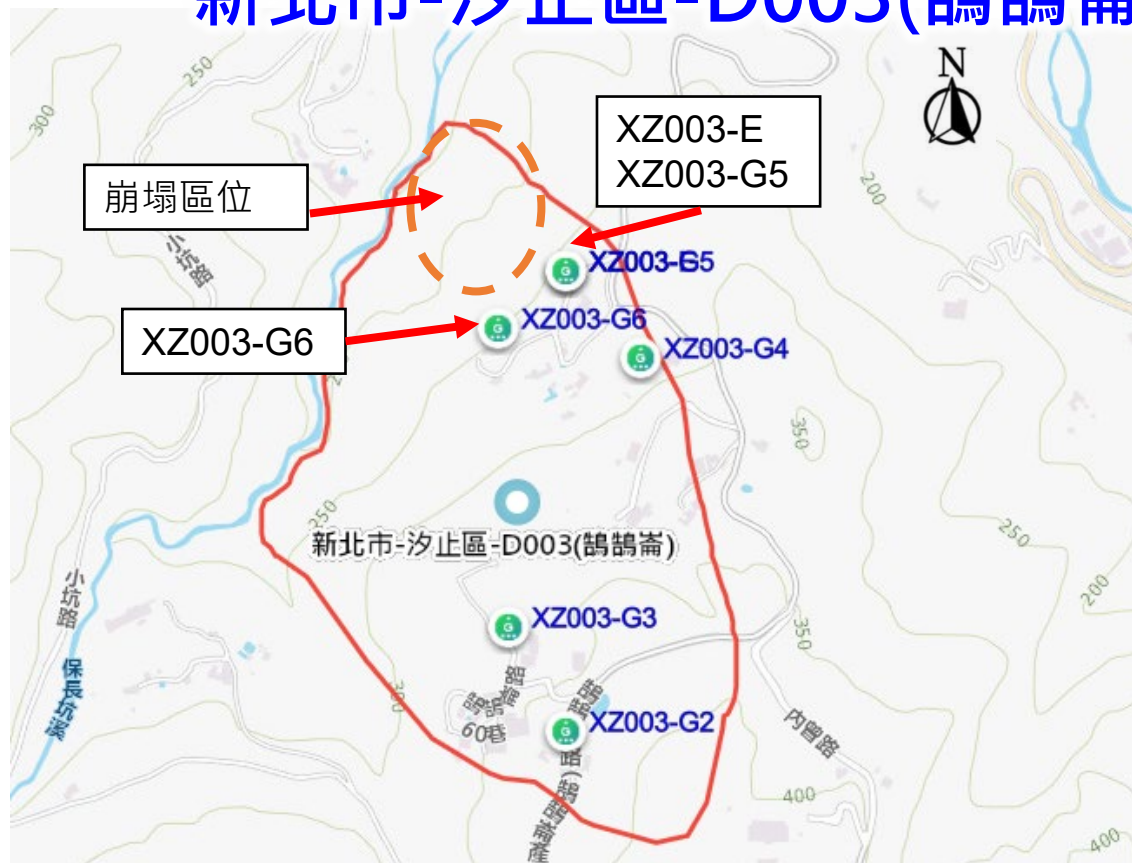
尼莎颱風雨量分布



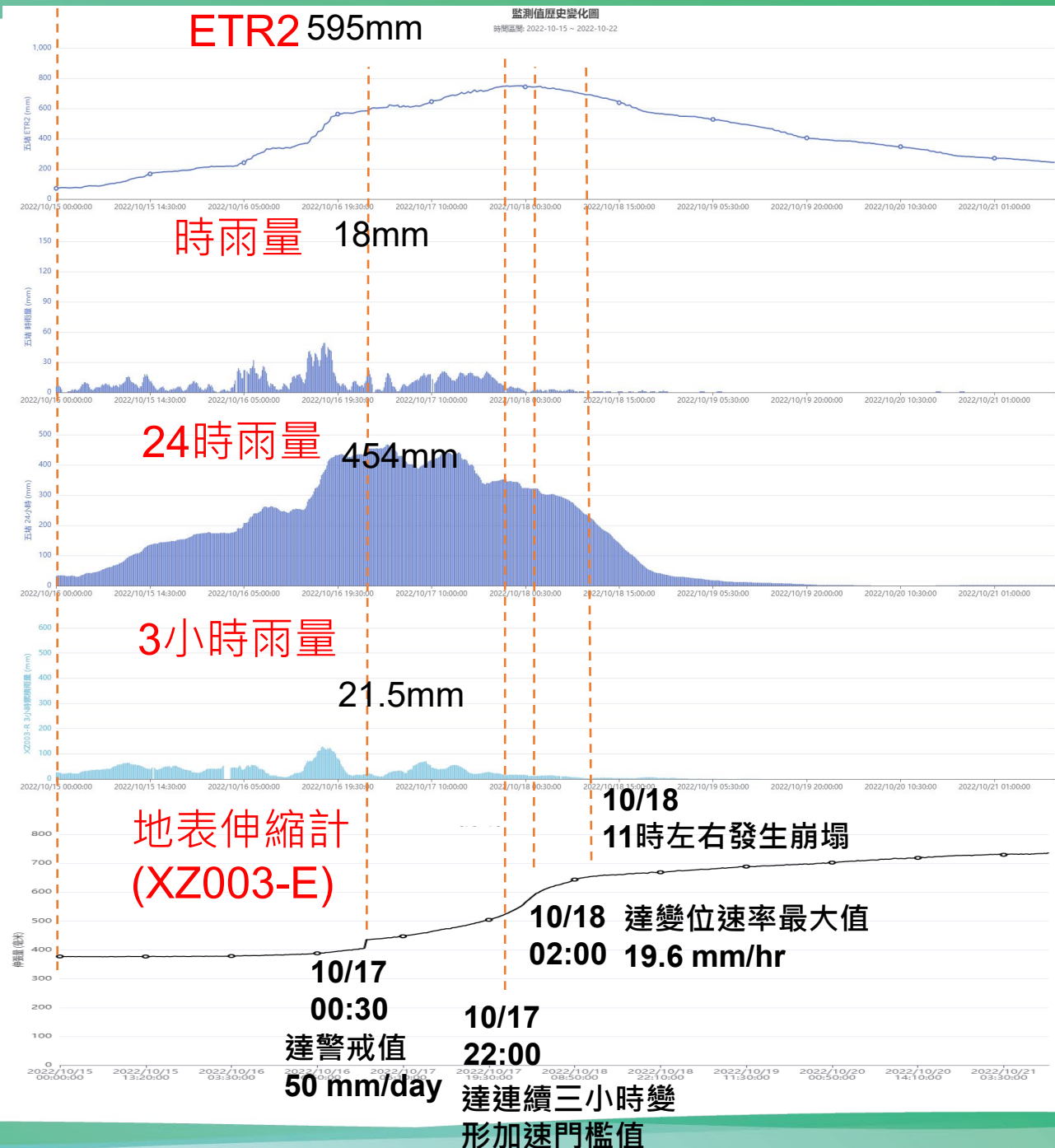


## 地表變位監測

### 新北市-汐止區-D003(鵠鵠崙)



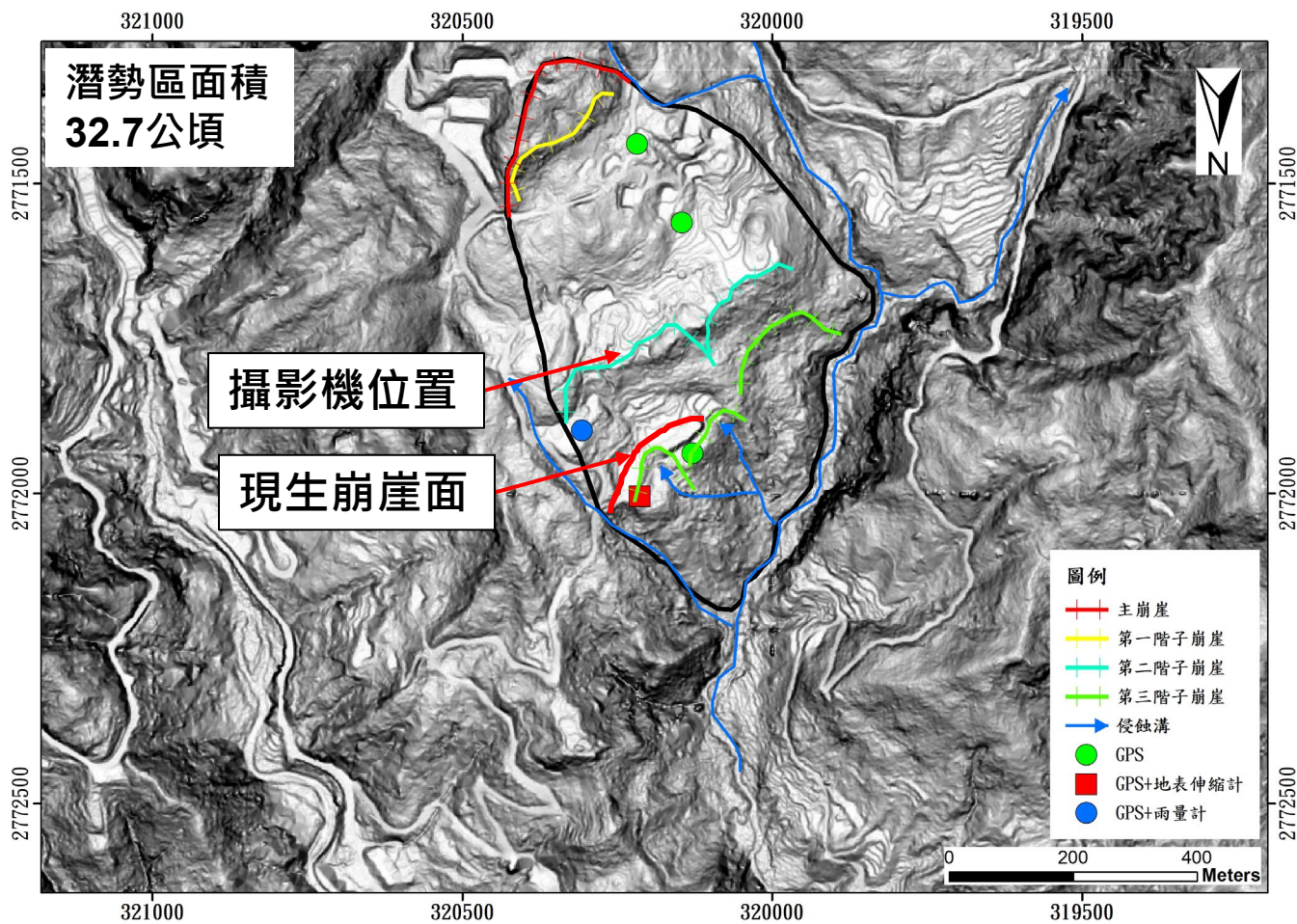
- ◆ 尼莎颱風事件累積雨量：973mm  
(雨量累積期間10/15~10/18)
- ◆ 最大ETR2：753mm (2022/10/17 23:50)
- ◆ 總位移量：378 mm





# 攝影機監看與現地勘查

## 新北LL002-新北市-汐止區-D003(鵠鵠崙)



崩塌區攝影機畫面

攝影機編號: CCD1

HHL\_CCD1

2023-03-03 10:06:56



即時監看崩崖面之攝影畫面，  
掌握第一時間現地狀況

現場調查現生崩崖面，落差2.4m~3.5m





# 整備應變及情資研判流程說明

## 非颱風豪雨期間之作業流程(平時整備情形)

### ➤ 監測儀器之異常處理

- 系統之待處理事項的「儀器疑似異常審查」-結案、轉事件、回覆。
- CCD攝影機之儀器異常。
- 請分署監測團隊配合事項：農村水保署大崩資訊交換群組(LINE群組) 異常通知，務必盡速檢視，並以回覆辦理情形。(或以系統之「勤務交辦單處理」)

### ➤ 達應變管理值之事件處理

- 請分署監測團隊配合事項：
  1. 平日 09:00達注意值以上，Email 監測團隊&承辦，請於17:00前查填 (L2表)。
  2. 應變管理值若有達到需要填報(L3表)的時候，但分署尚未開設應變小組，請先通知總署或情資研判團隊。



## ➤ 達應變管理值之事件處理

### □ 非颱風豪雨期間，監測單位處置方式說明

#### 每日 00:00

前24小時區間曾達**注意值以上**，**Email** 監測團隊&承辦，提供給監測團隊/分署參考。

#### 平日 09:00

- 當下監測值達**注意值以上**，**Email** 監測團隊&承辦，需於24小時內查填 (**L 2表**)。
- 17:00情資團隊至系統檢查監測團隊是否都已填報。

※每月監測月報統計達應變管理值次數  
※監測團隊應對處置方式參考：

- ◆ 長時間異常  
=>使用[補遺]功能更新解算結果  
=>申請維護下架  
=>檢視是否落實  
**規範解算/異常值排除要求**
- ◆ 少數極端值  
=>使用[突波處理]抹平
- ◆ 評估調整應變管理值
- ◆ 確認數據無誤，則加強守視



# 地震事件\_情資整備應變流程說明

## ➤ 五級強以上地震事件

### • 請監測團隊配合事項：

- 1.發生五弱以上地震請自主檢查。
- 2.發生五強以上地震或防災應變小組開設，至大規模崩塌監測整合系統配合 L1表、L2表、L3表填報。
- 3.視需要進行現勘。

## ➤ 0130嘉義地震-79處大規模崩塌警戒發布區現況

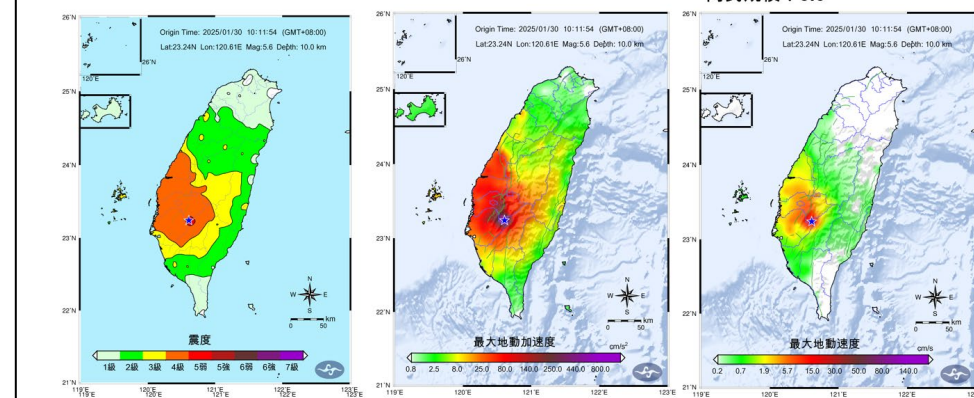
### 1.紅黃色警戒發布狀態

### 2.地表變位監測狀態無異常



## ➤ 第 048號顯著有感地震報告

發震時間：2025/01/30 10:11:54  
地震深度：10公里  
芮氏規模：5.6





# L1表儀器及資訊整備檢查表管理

## 應變期間

### 一、情資研判啟動時機

依據本署應變小組作業規定，達三級以上應變開設時，同時啟動大規模崩塌情資研判作業

### 二、應變開設後監測整備作業

1

檢查應變管理值、即時資料正確性

2

監測團隊提送監測整備檢查表單

3

進行通聯測試並適時召開情資研判會議

PS：監測儀器整備檢查表如L1表所列  
(3小時內完成填寫)

L1表 監測儀器及資訊整備檢查表

崩塌地編號(地名)								
執行機關								
監測團隊							檢查日期	
事件名稱								
編號	儀器類型	儀器編號	監測值 (1日)	監測值 (7日)	注意值 (1日/7日)	警戒值 (1日/7日)	檢查結果	備註說明
1							<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2							<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3							<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
每次事件填寫一次								
處置說明		1. 監測資料補遺(儀器類型及編號): 2. 監測儀器下架(儀器類型及編號): 3. 其他:						
監測團隊人員簽名								

註1: 請於轄屬災害應變小組開設後3小時內完成填寫，並經監測團隊簽名後，傳送通知執行機關並上傳至大規模崩塌監測整合系統。

註2: 針對監測系統內之監測資訊不完整者，請監測團隊洽本局系統維護團隊進行監測資料補遺或更新。



# L2表監測警示檢查表管理

## 應變期間

情資研判作業

1

當現地監測值達**應變管理值警訊**時，監測團隊於30分鐘內查填 (L2表)。

屬儀器異常

監測團隊通知系統維運團隊**下架**，並進行儀器維修或更新。

系統依據應變開設之6個時段自動發送通知  
(每日0:30、6:30、12:30、15:30、18:30與21:30)

## 非應變期間

每日一報為原則 系統於每日(9:00)自動發送通知

## □ L2表填報

L2表 監測儀器警示檢查表					
崩塌地編號 (地名)					
執行機關					
監測團隊	檢查日期				
事件名稱					
儀器名稱 (儀器編號)	監測 時間	監測值 (1日/7日)	注意值 (1日/7日)	警戒值 (1日/7日)	示警狀態
					<input type="checkbox"/> 達注意值
					<input type="checkbox"/> 達警戒值
					<input type="checkbox"/> 達注意值
					<input type="checkbox"/> 達警戒值
監測圖形					
檢查說明	1.監測值連續趨勢 <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常 2.監測值瞬時異常跳動 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 3.其它_____				
處置建議	儀器警訊評估 <input type="checkbox"/> 儀器設備正常，現地監測值達注意:加強守視。 <input type="checkbox"/> 儀器設備正常，現地監測值達警戒:辦理風險綜合評估。 <input type="checkbox"/> 儀器設備異常，先自監測系統下架，並進行維修更新。 <input type="checkbox"/> 應變管理值偏低，建議調整。(需補充必要分析資料) <input type="checkbox"/> 其它_____				
監測團隊簽名					

註1:本次事件啟動時，3小時內完成填寫，經監測團隊簽名後，傳送通知執行機關及上傳至大規模崩塌監測整合系統。  
註2:屬儀器異常之測站，由監測團隊通知系統維運團隊下架，並進行儀器維修或更新；儀器異常下架前，監測團隊應先通知所屬執行機關。



# L3表風險綜合評估表管理

## 應變期間

於每日0:30、6:30、12:30、15:30、18:30與21:30等6個時段 前1小時提供最新評估情形(必要時)

## 非應變期間

依照L2表填寫結果為主  
(現地監測值達警戒：☒辦理風險綜合評估)

綜合風險評估等級及警戒作為如下：

- I. 低風險：**經風險綜合評估未達發布黃色警戒發表標準，且屬風險低者，建議評估修正應變管理值，俾調整後之監測值小於注意值。(監測儀器觀測值<注意值)
- II. 中風險：**崩塌區變位(形)速率持續增加，經風險綜合評估未達發布黃色警戒發表標準，惟須由監測團隊進行守視警戒。(監測儀器觀測值>注意值，且變位(形)速率持續增加)
- III. 中高風險：**經風險綜合評估發布黃色以上警戒或由監測團隊進行守視警戒。(監測儀器觀測值>警戒值)
- IV. 高風險：**崩塌區變位(形)速率持續增加，經風險綜合評估發布紅色或黃色警戒。(監測儀器觀測值>警戒值，且變位(形)速率持續增加)

## L3表填報

L3表 大規模崩塌風險綜合評估表

崩塌地編號(地名)	新北市-汐止區-D003(媽祖宮)				
執行機關	水土保持局		檢查日期	2022-10-16	
監測團隊	財團法人成大研究發展基金會-GPS團隊				
事件名稱	边坡崩塌				
坐標(UT)	X:320155.279510328 Y:2771728.41567899				
現地災情或通報內容	現場儀器達警戒值及注意值				
綜合研判說明	本區雨量警戒值為 1150 mm，有效累積雨量為 1 mm。 <input type="checkbox"/> 有效累積雨量達雨量警戒值 <input checked="" type="checkbox"/> 現地監測值達警戒值 說明：XZ003-G5及XZ003-G5達警戒值及注意值				
儀器名稱(儀器編號)	監測時間	監測值(1日/7日)	注意值(1日/7日)	警戒值(1日/7日)	布警戒態
XZ003-G6	2022-10-16 15:14:00	44.52/146.8639	35/245	50/350	<input checked="" type="checkbox"/> 達注意值 <input type="checkbox"/> 達警戒值
XZ003-G5	2022-10-16 15:14:00	65.54/152.3187	35/245	50/350	<input checked="" type="checkbox"/> 達注意值 <input type="checkbox"/> 達警戒值
綜合風險等級與建議	<input checked="" type="checkbox"/> 綜合研判風險等級：[高]、[中高]、[中]、[低] <input type="checkbox"/> 建議發布黃色警戒 <input type="checkbox"/> 建議發布紅色警戒 <input type="checkbox"/> 建議調降為黃色警戒 <input type="checkbox"/> 建議解除黃色警戒 <input type="checkbox"/> 其它： 說明(請參考註2之崩塌風險與保全戶風險)：				
補充說明					
監測團隊簽名	黃				
執行機關輪值主管或授權人簽名					

註1：應於監測值達警戒值時，配合警戒發布時效，傳遞通知執行機關、本局及上傳至大規模崩塌監測整合系統。  
註2：風險評估等級及警戒作為建議如下：  
I. 低風險：經風險綜合評估未達發布黃色警戒發表標準，且屬風險低者，建議評估修正應變管理值，俾調整後之監測值小於注意值。(監測儀器觀測值<注意值)  
II. 中風險：崩塌區變位(形)速率持續增加，經風險綜合評估未達發布黃色警戒發表標準，須由監測團隊進行守視警戒。(監測儀器觀測值>注意值，且變位(形)速率持續增加)  
III. 中高風險：經風險綜合評估發布黃色以上警戒或由監測團隊進行守視警戒。(監測儀器觀測值>警戒值)  
IV. 高風險：崩塌區變位(形)速率持續增加，經風險綜合評估發布紅色或黃色警戒。(監測儀器觀測值>警戒值，且變位(形)速率持續增加)

綜合風險		崩塌監測活動度			
		高	中高	中	低
保全範圍度	高	建議紅色警戒	建議黃色以上警戒	建議監測團隊守視	建議維持常時監測
	中	建議黃色以上警戒	建議監測團隊守視	建議維持常時監測	
	低	建議黃色以上警戒	建議監測團隊守視	建議維持常時監測	



# 地震事件\_情資整備應變流程說明

## 發生五強以上地震

■依據「大規模崩塌警戒發布與解除作業指引」之非颱風豪雨期間的作業方針。

### • 整備作業：

- 1.本署(情資研判團隊)與各監測團隊進行LINE通聯之監測儀器狀況。
- 2.至系統之查看監測儀器是否異常或**達注意、警戒值**。
- 3.若有開設防災應變小組，監測團隊於情資研判啟動後3小時內，進行各潛勢區現地監測儀器及監測資訊檢查，並填寫「監測儀器及資訊整備檢查表」(L1表)。
- 4.情資研判團隊彙整大規模崩塌警戒發布區現地監測儀器調查表

### 79處大規模崩塌警戒發布區現地監測儀器調查表

崩塌序號	大規模崩塌警戒發布區名稱	所屬分署	震度	是否達注意值	是否達警戒值	回覆情形	監測團隊
1	花縣LL005花蓮縣-豐濱鄉-D001(高山)	花蓮分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	準線智慧科技股份有限公司 青山工程顧問股份有限公司 財團法人成大研究發展基金會-GPS團隊
2	中市LL007臺中市-和平區-D036(松茂1)	臺中分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	震翔監測工程有限公司 準線智慧科技股份有限公司
3	中市LL005臺中市-和平區-D044(梨山4)	臺中分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	震翔監測工程有限公司
4	中市LL006臺中市-和平區-D045(梨山松柏聚落西側)	臺中分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	震翔監測工程有限公司
5	中市LL003臺中市-和平區-D050(梨山圓環)	臺中分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	財團法人成大研究發展基金會-GPS團隊
6	投縣LL001南投縣-仁愛鄉-D066(廬山)	南投分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	震翔監測工程有限公司 準線智慧科技股份有限公司
7	花縣LL006花蓮縣-光復鄉-D011(溪頭)	花蓮分署	5弱	否	否	儀器為正常狀態	準線智慧科技股份有限公司 青山工程顧問股份有限公司 財團法人成大研究發展基金會-GPS團隊
8	新北LL002新北市-汐止區-D003(鵲鵲嘴)	臺北分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	成功大學-資源工程 準線智慧科技股份有限公司 青山工程顧問股份有限公司 財團法人成大研究發展基金會-GPS團隊
9	新北LL001新北市-石碇區-T001(大崙山)	臺北分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	成功大學-資源工程 準線智慧科技股份有限公司 青山工程顧問股份有限公司
10	投縣LL002南投縣-國姓鄉-T002(九份二山)	南投分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	震翔監測工程有限公司
11	中市LL001臺中市-和平區-D016(達觀)	臺中分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	震翔監測工程有限公司
12	宜縣LL001宜蘭縣-大同鄉-T002(蘭台)	本署	4級	否	否	儀器為正常狀態	國立暨南國際大學
13	苗縣LL002苗栗縣-泰安鄉-D026(中興部落)	臺中分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	逢甲大學-營建中心
14	桃市LL003桃園市-復興區-D052(上巴陵)	臺北分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	青山工程顧問股份有限公司
15	桃市LL002桃園市-復興區-D031(雪霧閣)	臺北分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	青山工程顧問股份有限公司
16	竹縣LL002新竹縣-尖石鄉-D097(鎮西堡)	臺北分署	4級	否	否	儀器為正常狀態	青山工程顧問股份有限公司





# 災害緊急應變小組因地震開設之大崩情資作業程序

## 原則為發生五強以上地震

- **L1表之填報與檢核:**  
3小時候統計，是否79處警戒發布區皆已填報。
- **輪值表之填報與檢核:**  
檢閱開設防災應變之分署的監測團隊是否皆已填報輪值。
- **L2表之填報與檢核:**  
應變管理值警訊通知。  
(檢核填報**L2表**的統計，6個時段回報儀器達注意警戒的統計)
- **請監測團隊視需要進行現勘。**  
情資研判團隊彙整大規模崩塌潛勢區現場巡查調查表。



## 大規模崩塌潛勢區現場巡查調查表

潛勢區 位置/ 潛勢區 編號	花蓮縣-壽豐鄉-D001(鹽寮) (青山工程顧問股份有限公司)	花蓮縣-秀林鄉- D027(銅門) (青山工程顧問股份有 限公司)
類別	非警戒發布區	非警戒發布區
震度	6 強	5 強
系統監 測說明	無明顯變化設備正常,持續觀測中	設備正常,持續觀測中
是否曾 達警戒	否	否
現地檢 視時間	2024/4/9	2024/4/3
檢視安 全情形	無明顯變化	監測無明顯變化
現地檢 視照片	<div>① 坡面、邊坡無異狀</div> <div>② 坡頂、前緣裂縫無新開裂</div> <div>③ 坡頂、前緣裂縫無新開裂</div> <div>④ 坡面、邊坡無異狀</div> <div>⑤ 坡頂、前緣裂縫無新開裂</div> <div>⑥ 坡頂、前緣裂縫無新開裂</div> <div>⑦ 坡面、邊坡無異狀</div> <div>⑧ 坡頂、前緣裂縫無新開裂</div> <div>⑨ 坡頂、前緣裂縫無新開裂</div>	
照片說 明	現場無異常	

# 整備應變及情資研判流程說明

## 颱風豪雨期間之作業流程(災害緊急應變小組開設事務)

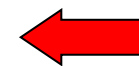
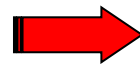
上午

下午

■ **定時發布**：配合中央氣象署定量降水預報進行發布，一天定時發布**6次**土石流以及大規模崩塌潛勢區之紅黃色警戒區域。

■ **不定時發布**：因應風雨特殊情勢，不定時發布警戒。

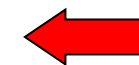
00:30



12:30

加註入夜後可能達紅色警戒區域之提醒

06:30



18:30

加註入夜後可能達紅色警戒區域之提醒



21:30





# 颱風豪雨期間之作業流程(災害緊急應變小組開設事務)

## 情資團隊協助應變開設期間或結束後，大規模崩塌監測情資研判資料分析彙整

應變開設立即啟動大規模崩塌區域監測評估機制，涵蓋全台79處警戒發布區。



### 檢查並報告儀器狀況

監測團隊檢查現地儀器狀況，確保設備正常運作，  
並產製監測儀器調查報告。



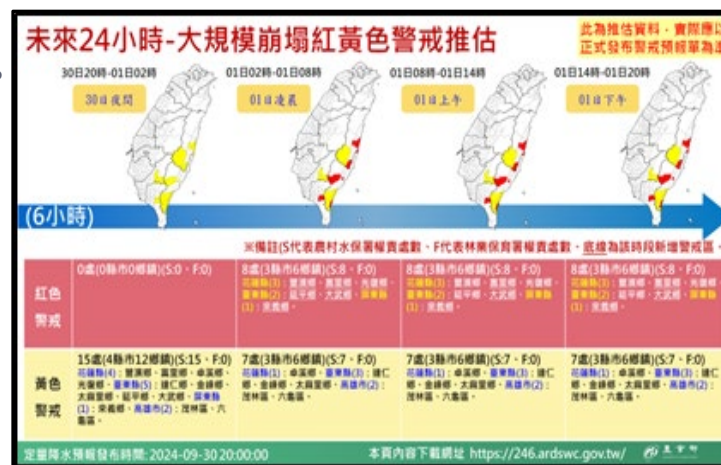
### 更新警戒區資訊

填報與彙整79處警戒發布區L2表單。  
追蹤儀器異常事件並通知團隊。



### 中央災害應變中心工作會報

未來48小時-土石流與大規模崩塌  
紅黃色警戒推估



# 大規模崩塌警戒發布、解除條件

## 依據「大規模崩塌警戒發布與解除作業指引」

### (114 年)大規模崩塌警戒發布與解除作業指引

#### 壹、目的

為大規模崩塌防災警戒整備及應變，於有崩塌發生之虞時，適時發布警戒預報，提供相關機關實施災害應變措施之參考。因應情資研判、警戒發布及撤除需要，特訂定此指引。

#### 貳、名詞說明

- 一、大規模崩塌應變管理值：包括注意值及警戒值，係依據降雨、現地調查及現地監測等資料訂定，並適時滾動檢討及調整，其研判方式採雨量為主，現地監測為輔進行綜合研判。
- (一) 注意值：現地監測之數值達需注意之狀態。
- (二) 警戒值：現地監測之數值達需警戒之狀態。
- 二、大規模崩塌警戒等級：大規模崩塌警戒區分為黃色警戒與紅色警戒。
- 三、監測系統：係指介接各大規模崩塌潛勢區監測資料之資訊整合系統，其監測系統維運之廠商稱為監測團隊。
- 四、執行機關：係指辦理大規模崩塌潛勢區調查與監測之執行機關。

#### 參、大規模崩塌應變管理值訂定及更新

##### 一、訂定原則

1. 雨量警戒值訂定原則  
以大規模崩塌發生案例建立之臨界雨量，並考量疏散避難所需時間訂定。
2. 現地監測應變管理值訂定原則  
應變管理值訂定可依據現地調查、歷史監測資料、數值模擬、參考國內外文獻評估訂定。

##### 二、更新與審查作業

###### (一)更新時程

為應變管理值適時更新，提升大規模崩塌警戒發布準確性，應變管理值更新機制分為二種，分別為常態性更新及立即性更新。

###### 1. 常態性更新時程

雨量警戒值與現地監測應變管理值常態性更新，原則每年檢討一次。

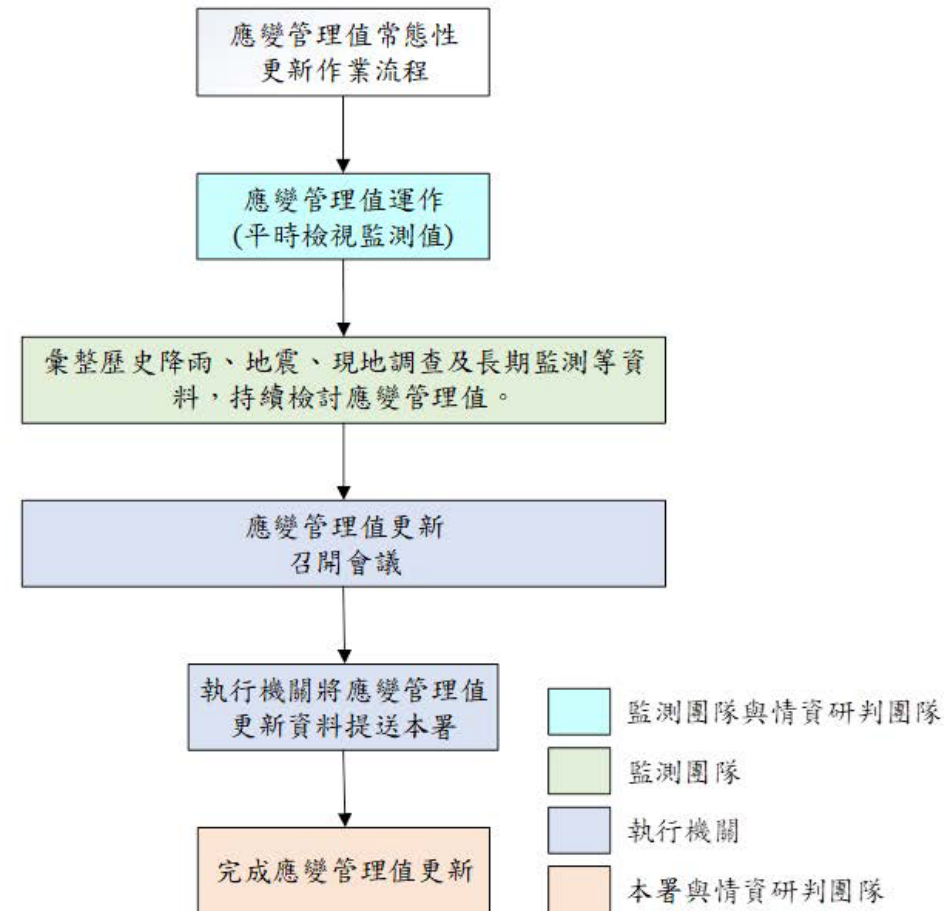


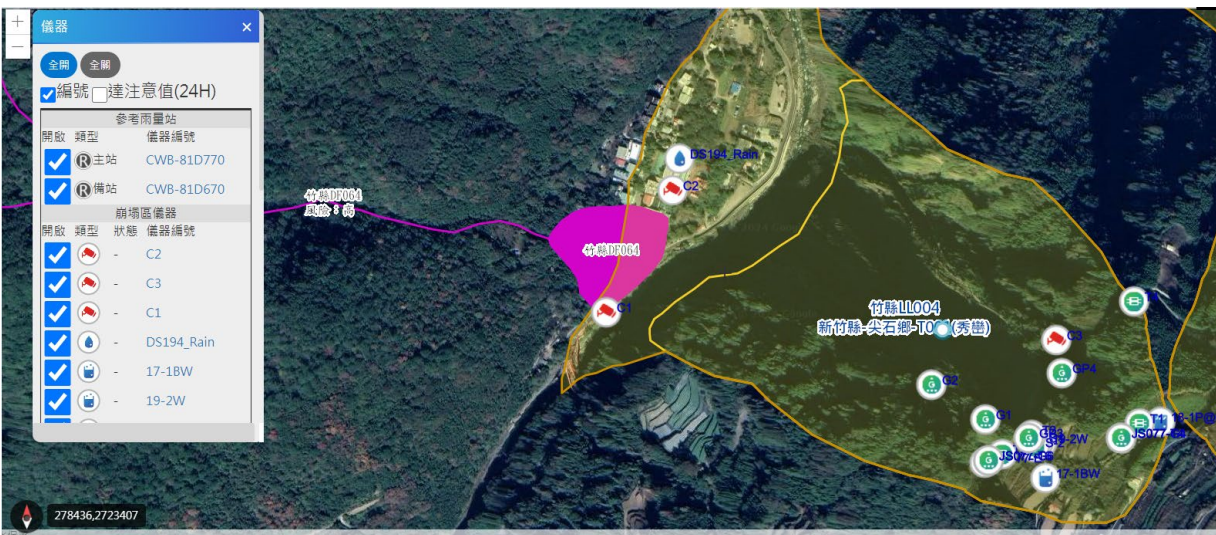
圖 1 應變管理值常態性更新與審查作業流程圖



# 颱風豪雨期間 警戒發布

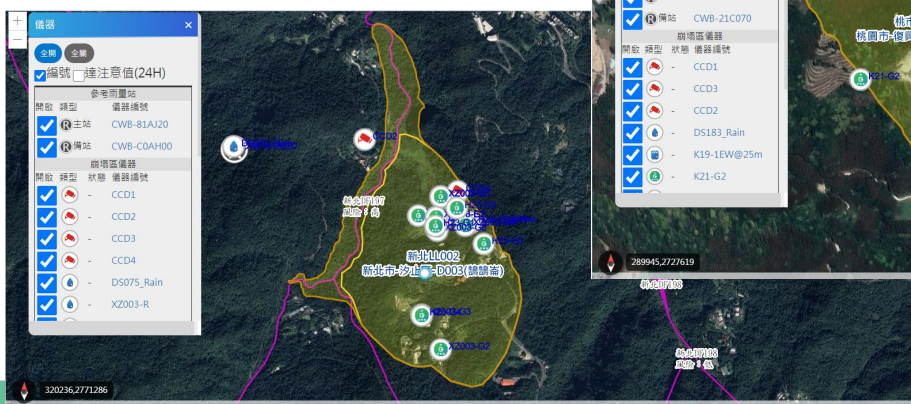
## 第1類型(33處)：114年警戒發布區

- ✓大崩與土石流之保全對象重疊
- ✓併同土石流發布警戒(300-650mm)



## 第2類型(46處)：114年警戒發布區

- ✓保全對象僅受大崩影響
- ✓依大崩雨量警戒值發布(一般600-900mm)，特殊(300、400、1500mm)





# 大規模崩塌警戒發布及解除機制

<div>發布(解除)</div> <div>警戒項目</div>	<div>發布條件</div> <div>[任一條件達到即發布， 1 or (A and B)]</div>	<div>解除、調降條件</div> <div>[符合雨量與現地監測條件即解除或調降， 1 and (A or B or C)]</div>
黃色警戒	<div>雨量觀測</div> <div>1. 有效累積雨量+預測雨量 &gt; 雨量警戒值</div>	<div>雨量觀測</div> <div>1. 依雨量警戒解除標準(土石流定義)</div>
	<div>現地儀器觀測</div> <div>A. 現地監測值 &gt; 警戒值 B. 經執行機關提送風險綜合評估(L3表)結果及情資研判後</div>	<div>現地儀器觀測</div> <div>A. 現地變位「<u>監測值 &lt; 警戒值</u>」，<u>經綜合評估(L3表)</u>，得解除警戒。 B. <u>連續6小時</u>現地變位，速率趨緩，<u>經綜合評估(L3表)</u>，得解除警戒。 C. 未達過去歷史監測紀錄之<u>變動速率或單次事件累積位移量</u>，<u>經綜合評估(L3表)</u>，得解除警戒。</div>
紅色警戒	<div>雨量觀測</div> <div>1. 有效累積雨量 &gt; 警戒值</div>	<div>雨量觀測</div> <div>1. 依雨量警戒調降標準(土石流定義)</div>
	<div>現地儀器觀測</div> <div>A. 現地監測值 &gt; 警戒值，且 <u>變位速率持續增加</u>。 B. 經執行機關提送風險綜合評估(L3表)結果及情資研判後</div>	<div>現地儀器觀測</div> <div>A. 現地變位「<u>監測值 &lt; 警戒值</u>」，<u>經綜合評估(L3表)</u>，得調降或解除警戒。 B. <u>連續12小時</u>現地變位速率趨緩，<u>經綜合評估(L3表)</u>，得調降警戒。</div>

## □ 颱風豪雨期間警戒發布作業

### ✓ 黃色警戒發布作業

#### 1、黃色警戒發布標準

依雨量分析  
資訊發布

有效累積雨量+預測雨量> 雨量警戒值，  
發布大規模崩塌黃色警戒。

依分署與監  
測團隊研判

現地監測值達警戒值，依據歷史調查及現地  
監測資訊，經綜合評估(L3表，風險綜合評估表)輔助  
發布大規模崩塌黃色警戒。

現地情形

經風險綜合評估可達黃色警戒發布之崩塌區。

#### 2、發布時機

黃色警戒發布時機，依  
土石流發布時段

於每日0:30、6:30、12:30、  
15:30、18:30與21:30  
等6個時段

採定時發布，必要時依實際  
降雨情勢、現地監測警訊不  
定時加報。

## □ 颱風豪雨期間警戒發布作業

### ✓ 紅色警戒發布作業

#### 1、紅色警戒發布標準

依雨量分析  
資訊發布

有效累積雨量已達雨量警戒值時。  
**發布大規模崩塌紅色警戒。**

依分署與監  
測團隊研判

現地監測值達警戒值，依據歷史調查及現地  
監測資訊，**經綜合評估(L3表，風險綜合評估表)輔助**  
**發布大規模崩塌紅色警戒。**

現地情形

經風險綜合評估可達紅色警戒發布之崩塌區

#### 2、發布時機

紅色警戒發布時機，依  
土石流發布時段

於每日0:30、6:30、12:30、  
15:30、18:30與21:30  
等6個時段

採定時發布，必要時依實際  
降雨情勢、現地監測警訊不  
定時加報。

## □ 非颱風豪雨期間警戒發布作業

### 發布時機

#### 黃色警戒發布標準作業

現地監測值達警戒值，依據歷史調查及現地監測資訊，經執行機關提送風險綜合評估(L3表)結果及情資研判後，發布**黃色警戒**。

現地監測值達警戒值可由本署應變小組與情資研判團隊經綜合情資研判作業輔助發布**黃色警戒**。

經風險綜合評估可達**黃色警戒**發布之崩塌區。

#### 紅色警戒發布標準作業

現地監測值已達警戒值，且後續**變位(形)速率持續增加**，經執行機關提送風險綜合評估(L3表)結果情資研判後，發布**紅色警戒**。

現地監測值達警戒值，且**變位(形)速率持續增加**可由本署應變小組與情資研判團隊經綜合情資研判作業輔助發布**紅色警戒**。

經風險綜合評估可達**紅色警戒**發布之崩塌區。

- 達防災應變開設時，同時啟動大規模崩塌情資研判作業。(2024年0403花蓮地震達5強以上且應變小組開設，每日6報)。
- 2021年光華崩塌應變，必要時依現地監測警訊不定時加報。

# 非颱風豪雨期間警戒發布

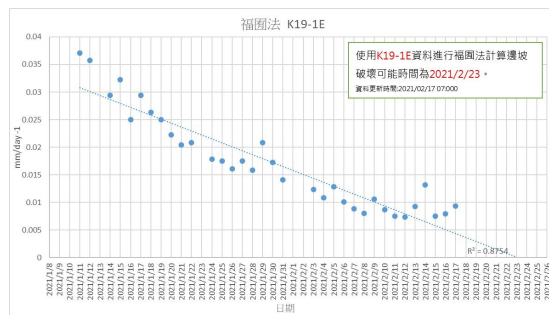
桃市LL004-桃園市-復興區-T002(光華)

防災應變任務須盡早防範，故投入大量人力、物力、資源，所幸本次事件無人傷亡

桃園市復興區光華崩塌地於2021年1月邊坡加速變形，至9月位移相對趨緩。

- 應變開設：243天
- 每日定期回報：243次
- 監測速報：368次
- 現場空拍：50餘次
- 相關自主回報：37,000餘則  
(細胞廣播、簡訊等)
- 專家現場會勘：26餘次
- 自動化現場維護：65餘次；180餘人次

邊坡災害容易受社會關注，災害事件前、中、後均需持續投入資源。



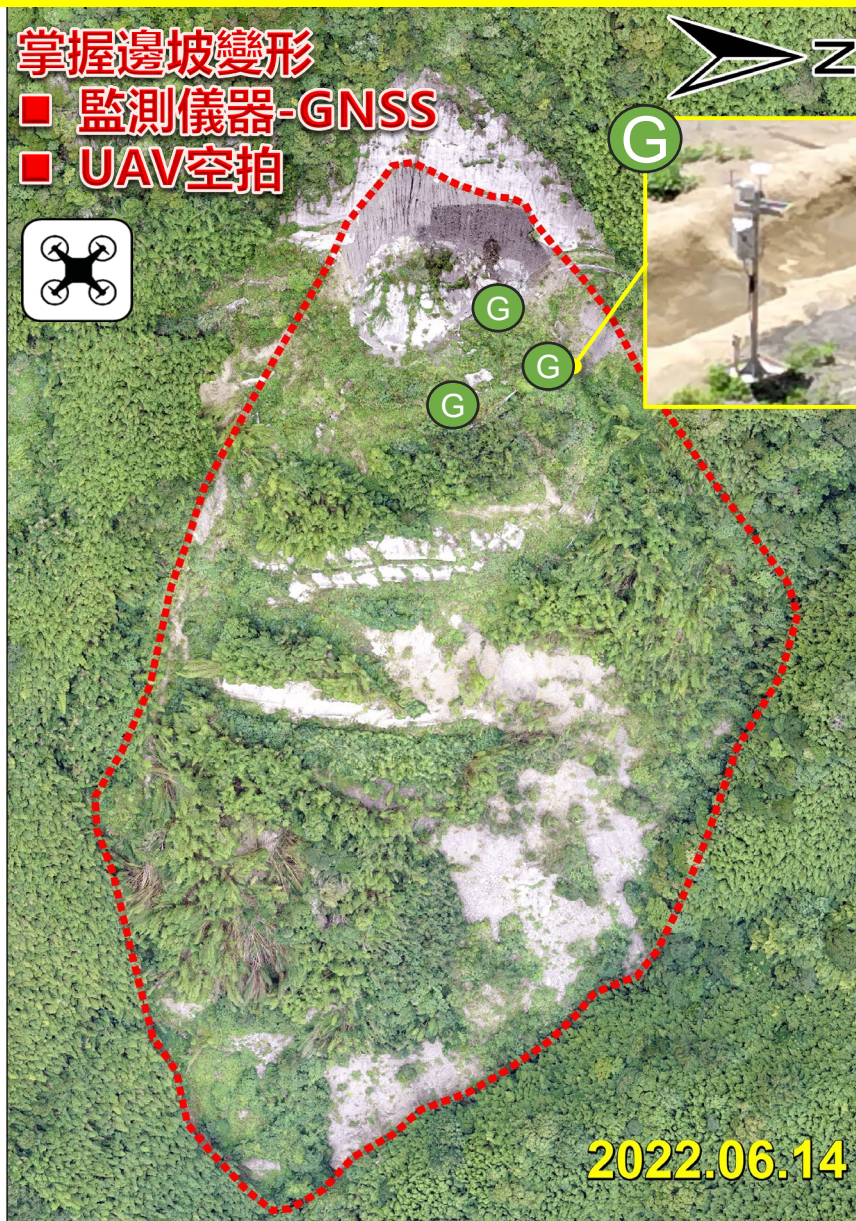
細胞廣播  
降雨門檻

- 時雨量：40mm
- 3小時：70mm
- 24小時：200mm

桃園市復興區光華崩塌地  
潛勢區範圍12.3公頃(崩塌區約3.4公頃)

掌握邊坡變形

- 監測儀器-GNSS
- UAV空拍



2022.06.14



# 大規模崩塌警戒解除

## □ 警戒解除(調降)標準

雨量曾達警戒值，現地監測值均未達警戒值

依土石流雨量解除(調降)標準

1. **紅色**警戒**調降為黃色**警戒:連續 6 小時平均降雨強度小於 4mm，且最大時雨量不超過 10mm，並研判未來無持續降雨之趨勢時，可調降該警戒。
2. **解除黃色**警戒:連續 6 小時平均降雨強度小於 4mm，且最大時雨量不超過 10mm，並研判未來無持續降雨之趨勢時，可解除該警戒。
3. **解除紅色**警戒:連續12小時平均降雨強度小於10mm，且無持續降雨之趨勢時，可解除該警戒。

雨量曾達警戒值，**現地監測值亦達警戒值**

依土石流雨量解除(調降)標準 + 現地監測進行風險評估

**紅色**警戒**調降為黃色**警戒:

1. 符合土石流雨量解除(調降)標準(第1點)
2. 連續6小時現地變位速率持續趨緩，經進行風險綜合評估(**L3表**)，可調降該警戒。



## 解除黃色警戒:

1. 連續 6 小時平均降雨強度小於 4mm，且最大時雨量不超過 10mm，並研判未來無持續降雨之趨勢時且連續6小時現地變位速率持續趨緩，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。現地監測值<警戒值，可直接解除該警戒。
2. 未達過去歷史監測記錄之變動速率或單次事件累積位移量，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。

## 解除紅色警戒:

1. 連續12小時平均降雨強度小於10mm，且無持續降雨之趨勢時，另現地監測值<警戒值，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。
2. 連續12小時現地變位速率持續趨緩，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。

## 雨量未達警戒值，現地監測值達警戒值

### 現地監測進行風險評估

#### 紅色警戒調降為黃色警戒:

1. 連續6小時現地變位速率持續趨緩，經進行風險綜合評估(L3表)，可調降該警戒。

#### 解除黃色警戒:

1. 現地監測值<警戒值，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。
2. 連續6小時現地變位速率持續趨緩，經進行風險綜合評估(表3)，可解除該警戒。
3. 未達過去歷史監測記錄之變動速率或單次事件累積位移量，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。

#### 解除紅色警戒:

1. 現地監測值<警戒值，可直接解除該警戒。
2. 連續12小時現地變位速率持續趨緩，經進行風險綜合評估(L3表)，可解除該警戒。

# 3小時位移速率說明

## 情資研判之綜合評估

情資研判重點：3+2+3 (簡稱:山土砂)

### ③種監測:

[雨量監測、地表變位監測、CCD攝影機]

### ②個門檻值:

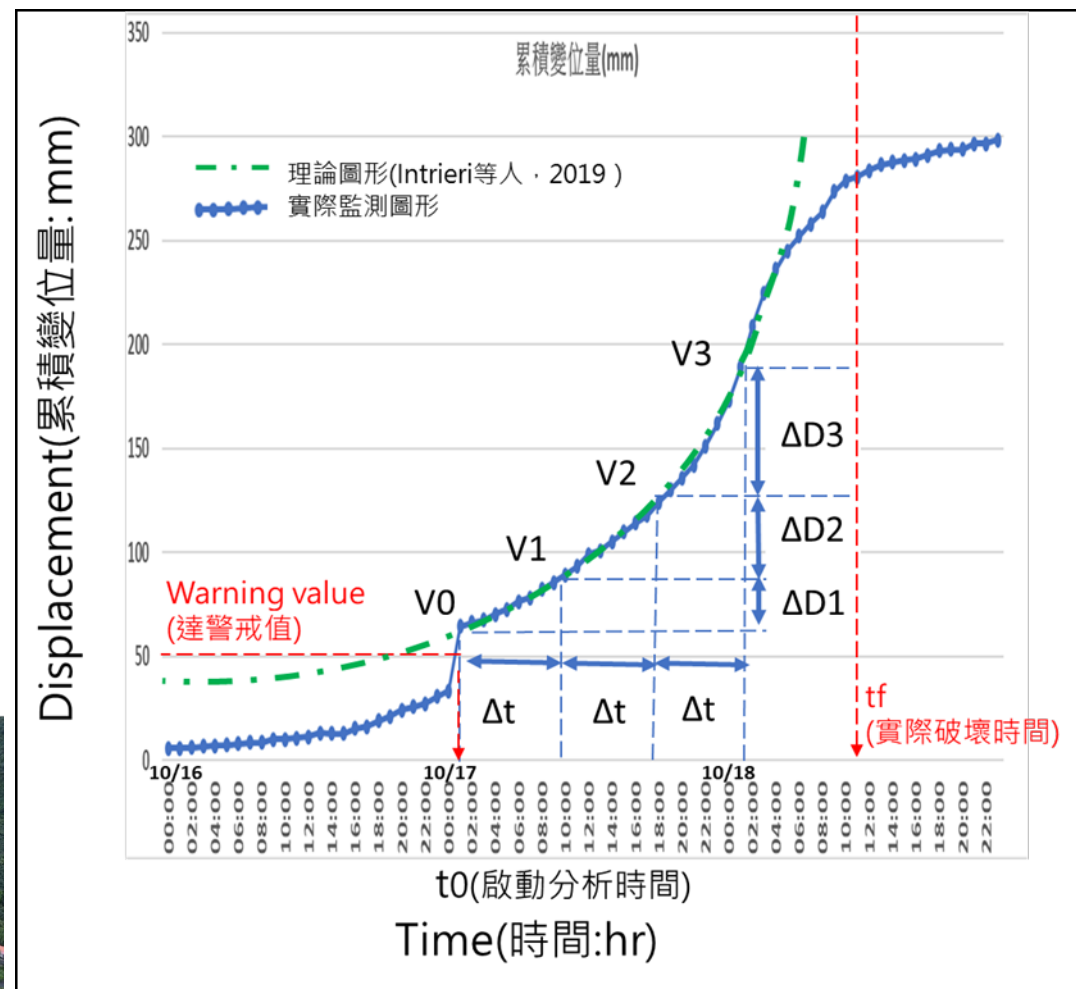
[地表變位達應變管理值(警戒值)、  
地表變位達變形加速(達齊藤法(3hr))]

### ③項研判表:

[ L1表(儀器整備表)、  
L2表(監測警示表)、  
L3表(風險綜合評估表)]



示範案例：  
111年10月新北市汐止區 鶯鶯崙崩塌地

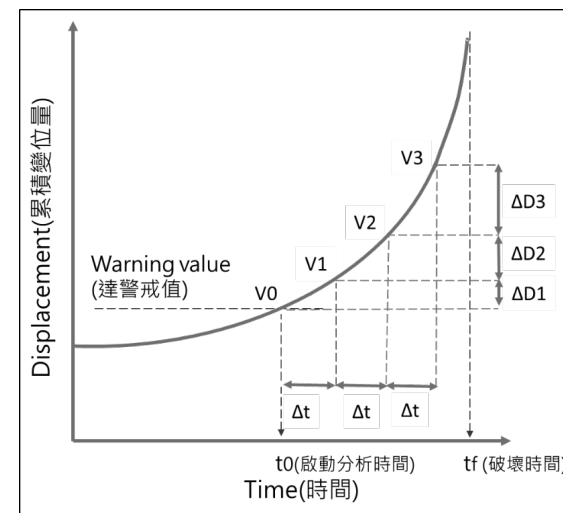
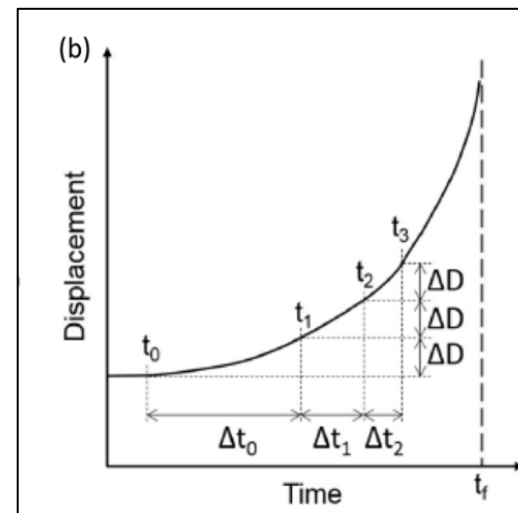
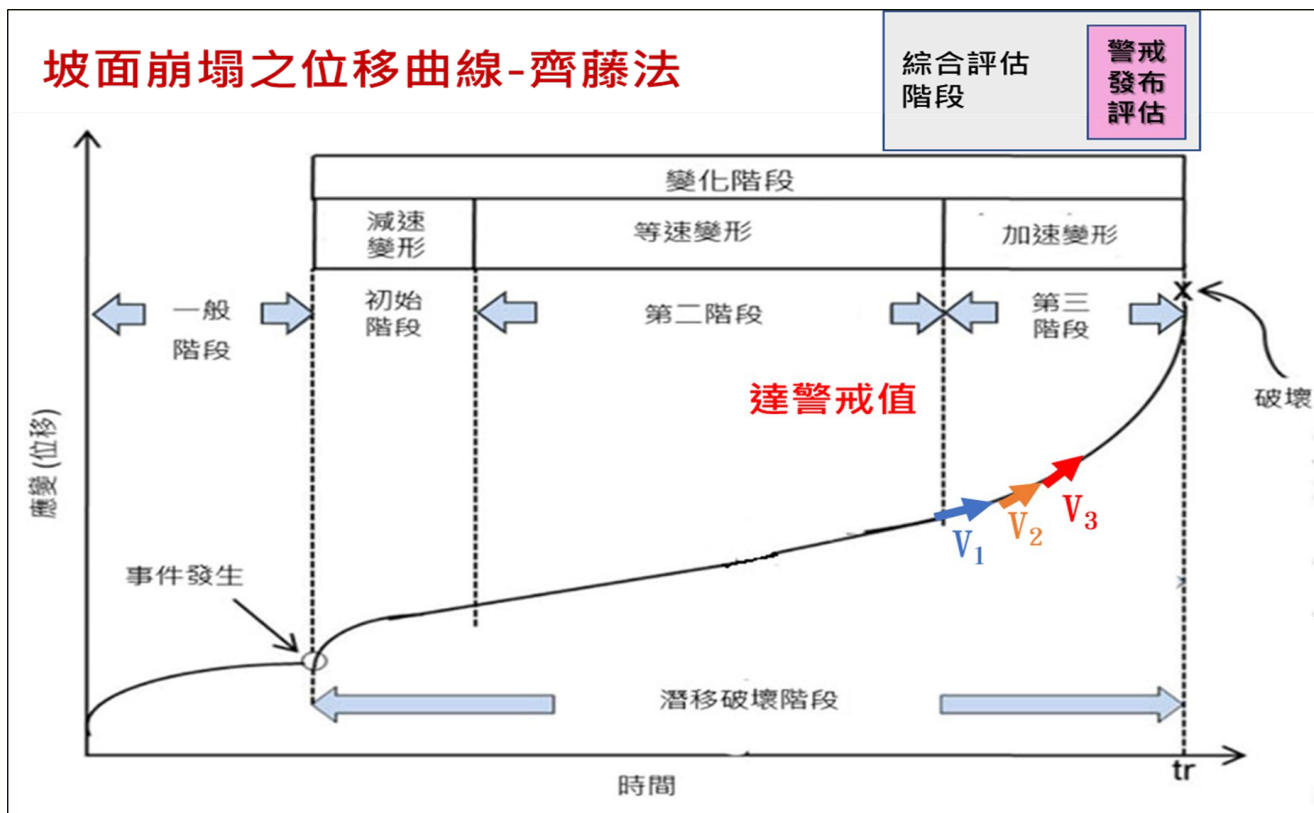




# 3小時位移速率說明

齊藤法-連續三小時變形速率增加法 **[系統:達齊藤法(3hr)]**

若地表變位監測儀器已達警戒值且連續3小時變形速率增加之情形，經綜合評估結果，崩塌風險為高。



1. 主要依據齊藤迪孝(1987)、Intrieri等人(2019)之崩塌破壞前最後階段的位移曲線原理。
2. PLAXIS、Anura3D數值模擬分析



# 3小時位移速率說明 PLAXIS、Anura3D數值模擬分析

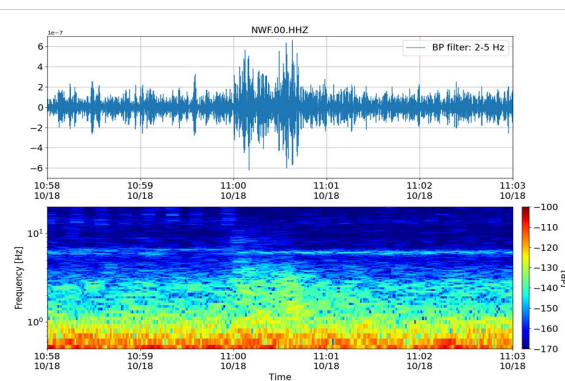
## 崩塌事件模擬

## Anura3D模型分析

### ➤ 邊坡滑動材料堆積深度

400m  
300m  
200m  
100m  
0m

0m 100m 200m 300m 400m 500m 600m 700m 800m 900m



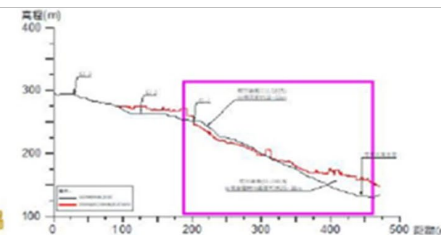
- 依據地形資料比對：
  - 滑動深度約10~13m
  - 初估堆積材料厚度分布約5~30m



DSM : LIDAR(崩塌前)  
1020(崩塌後)

S1-1  
尼莎颱風崩塌  
塊體深度約  
10~13m

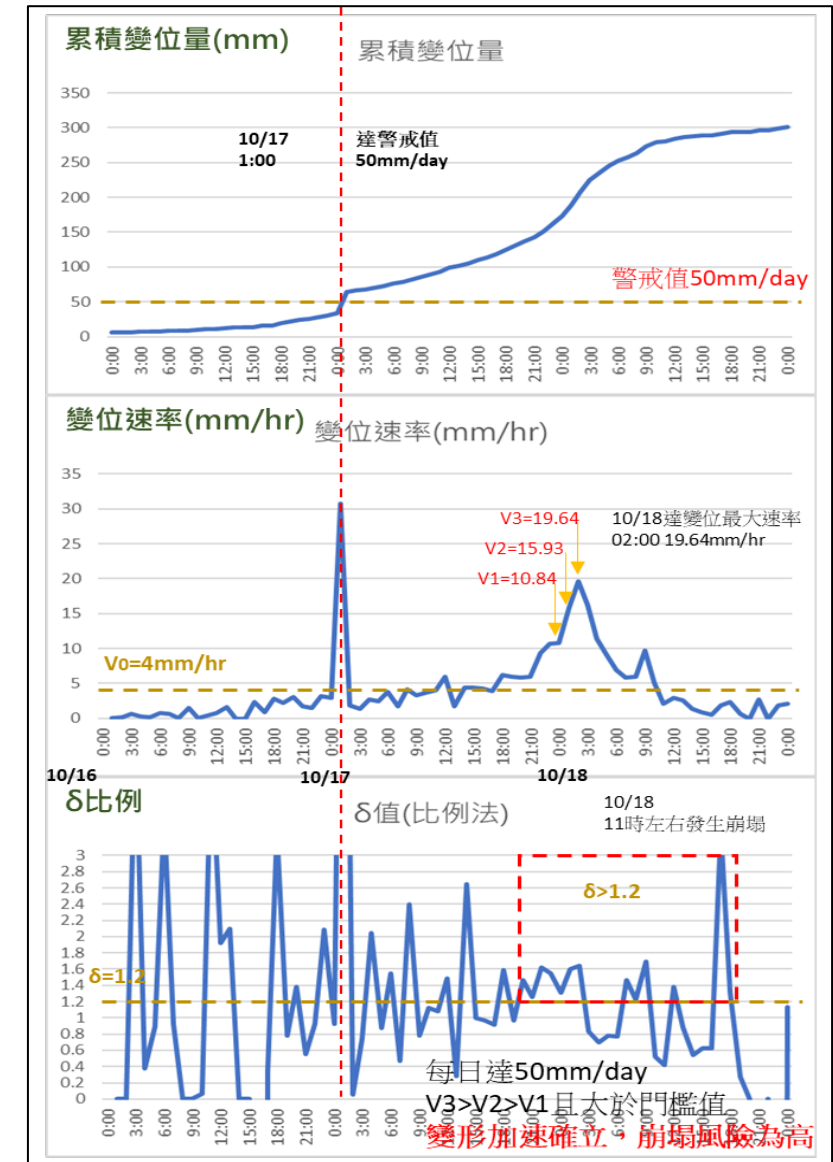
崩塌後  
材料堆積於趾部  
厚度分布約5~30m



# 3小時位移速率說明

地表伸縮計累積變位量進行變位速率比值( $\delta$ )計算分析：

1. 日累積變位大於警戒值時，啟動計算第一小時 $\delta$ 值( $\Delta 1$ )換算。V1大於啟動變位速度(4mm/hr)尚符合日本文獻之建議值。
2. 分析 $V1 < V2$ 、 $V2 < V3$ 並日累積變位大於警戒值，依據發生連續變位速率增加情形進行計算，將連續變位速率增加之 $V_{i+1}/V_i$ 的變位速率比值( $\delta$ )平均值，得到約為1.2(地表伸縮計之 $\delta$ 值)。
3. 繪圖與計算各階段是否達到 $\delta$ 門檻值之比對。



**本年度(警戒發布區將全部設定)：**

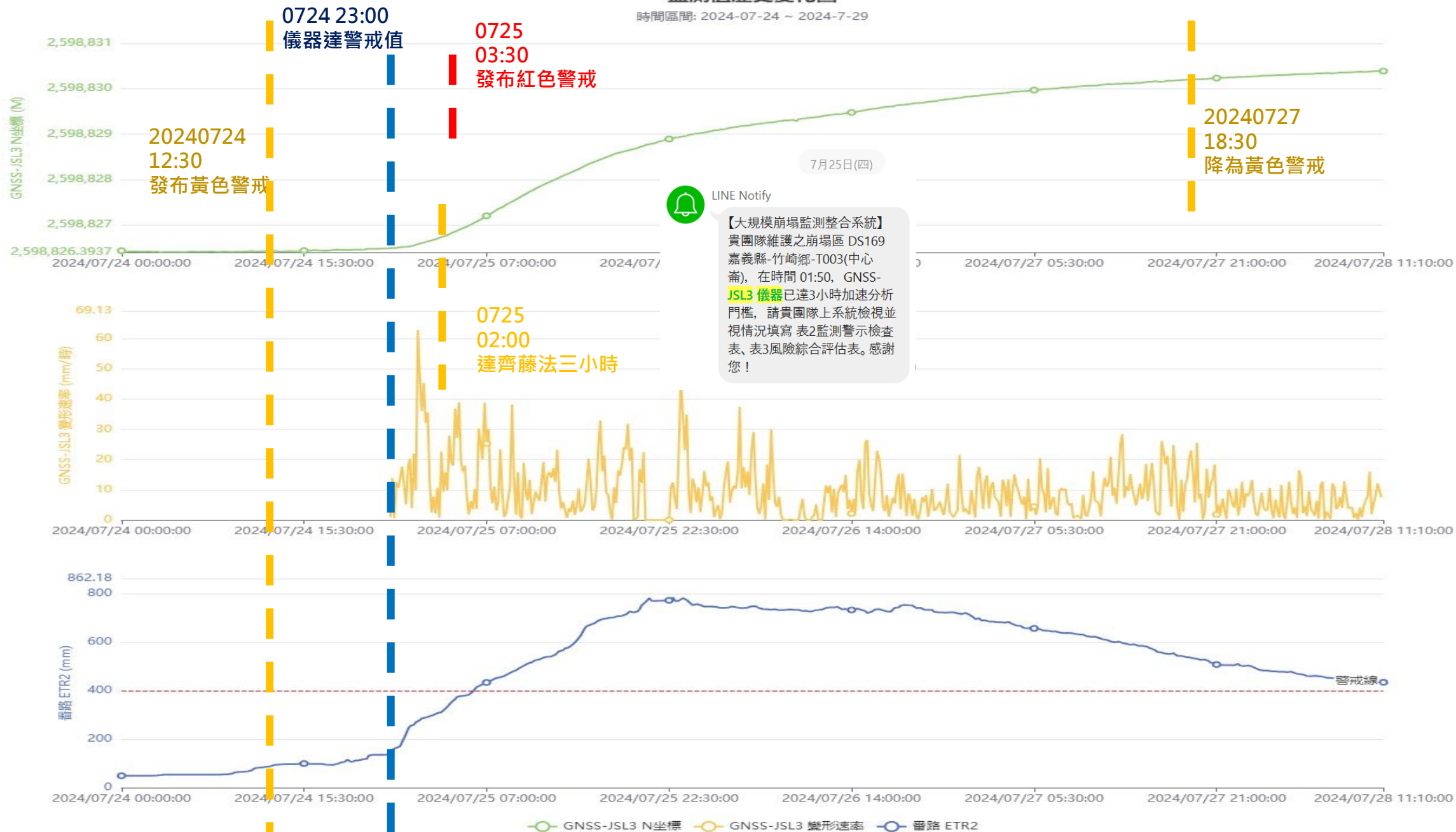
- ```

graph TD
    A[設定3小時速率門檻值  
V1、V2、V3] --> B[系統常時監測]
    B --> C{達警戒值}
    C -- 否 --> B
    C -- 是 --> D[填報表二  
監測警示檢查表]
    D --> E{儀器確實  
有變位}
    E --> F{達3小時速率增加  
門檻值}
    F -- 否 --> G[注意階段  
加強守視]
    F -- 是 --> H[填報表三  
風險綜合評估表]
    H --> I{兩個儀器以上達  
3小時速率增加  
門檻值}
    I -- 否 --> G
    I -- 是 --> J{研判風險等級：  
中高以上}
    J -- 否 --> G
    J -- 是 --> K[系統發布黃紅警戒]
    G --> L[每3小時  
填報表二]
    L --> D
    G --> M[單一儀器達警戒或  
研判風險等級：中]
    M --> F
    G --> N[儀器誤差]
    N --> B

```

# 監測值歷史變化圖

時間區間: 2024-07-24 ~ 2024-7-29



累積變位量

變位速率

ERT2有效雨量

嘉義中心崙於2024/07/22凱米期間之3小時位移速率案例分析



# 3小時位移速率說明-納入大規模崩塌監測整合系統之自動化研判流程

齊藤法之速率值設定流程擬定(V1、V2、V3的設定)

自動化研判達三小時變形加速系統展示

儀器警戒基準值異動申請

崩塌區編號: D5075  
崩塌區名稱: 新北市-汐止區-D003(鴛鴦)  
儀器編號: XZ003-E  
儀器名稱: 地表伸縮計  
警戒值單位: mm  
注意值(1日): 35 修正前注意值(1日): 35  
警戒值(1日): 50 修正前警戒值(1日): 50  
注意值(7日): 245 修正前注意值(7日): 245  
警戒值(7日): 350 修正前警戒值(7日): 350  
3小時位移速率: V1: 4.8 V2: 5.76 V3: 6.91  
專家會議: 其他  
專家會議時間: 2023/05/01  
調整原因: 與大系統對照  
校對資料: [選擇檔案] 未選擇任何檔案  
儲存 備出 取消

大規模崩塌監測整合系統

大規模崩塌資料管理 基礎資料維護 情資研判 應變輸值管理 待處理事項(2)

情資研判 / 情資研判分析  
警戒分析(總表)

類別: 優先-警戒發布區(65處) 類型: 全部 管理單位: 全部 地區: 全部 縣市: 全部 狀態: 全部

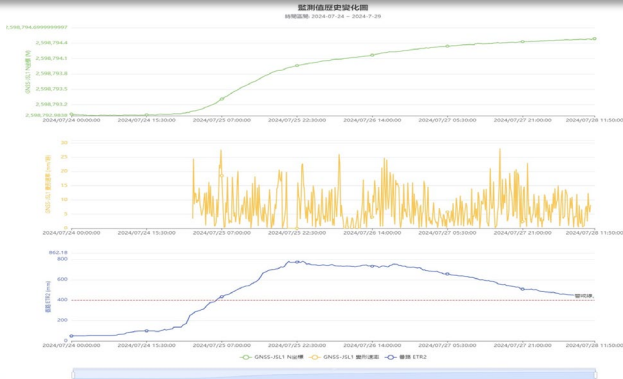
| 序號 | 潛勢區名稱                       | 縣市  | 鄉鎮   | 類型   | 參考雨量站 | 警戒雨量(A) | ETR2(B) | ETR2% | 儀器數* | 達注意值 | 達警戒值 | 達齊藤法(3hr) | 雨量  | 3小時 | 6小時 | 24小時 |
|----|-----------------------------|-----|------|------|-------|---------|---------|-------|------|------|------|-----------|-----|-----|-----|------|
| 1  | 竹縣LL005-新竹縣-尖石鄉-D052(梅花)    | 新竹縣 | 尖石鄉  | 第一類型 | 梅花    | 350     | 26.9    | 8     | 7    | 0    | 0    | 0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0  |
| 2  | 東縣LL009-臺東縣-太麻里鄉-T001(藤源坑內) | 臺東縣 | 太麻里鄉 | 第一類型 | 藤源    | 450     | 11.3    | 3     | 5    | 0    | 0    | 0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5  |
| 3  | 苗縣LL002-苗栗縣-泰安鄉-D026(中興部落)  | 苗栗縣 | 泰安鄉  | 第一類型 | 南勢山   | 400     | 12.7    | 3     | 11   | 0    | 0    | 0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0  |
| 4  | 中市LL002-臺中市-和平區-T003(新佳厝)   | 臺中市 | 和平區  | 第二類型 | 梨山    | 600     | 17.6    | 3     | 7    | 0    | 0    | 0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0  |
| 5  | 苗縣LL001-苗栗縣-泰安鄉-D013(大興)    | 苗栗縣 | 泰安鄉  | 第一類型 | 南勢山   | 500     | 12.7    | 3     | 10   | 0    | 0    | 0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0  |
| 6  | 嘉縣LL004-嘉義縣-竹崎鄉-T003(中心崙)   | 嘉義縣 | 竹崎鄉  | 第一類型 | 番路    | 400     | 13.9    | 3     | 8    | 0    | 0    | 0         | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.5  |

分署監測團隊請依現地狀況是否風險綜合評估

L3表 大規模崩塌風險綜合評估表

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| 崩塌地編號(地名)  | 新北市-汐止區-D003(鴛鴦)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |            |
| 執行機關       | 農村水保署                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |
| 監測團隊       | 財團法人成大研究發展基金會-GPS團隊                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 檢查日期           | 2022-10-16 |
| 事件名稱       | 尼莎颱風                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |            |
| 坐標(97)     | X:320155.279510326 Y:2771728.41567899                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |
| 現地災情或通報內容  | 現場儀器達警戒值及注意值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |
| 綜合研判說明     | 本區雨量警戒值為 1150 mm，有效累積雨量為 1 mm。<br><input type="checkbox"/> 有效累積雨量達雨量警戒值<br><input checked="" type="checkbox"/> 現地監測值達警戒值<br>說明: XZ003-G5及XZ003-G5達警戒值及注意值                                                                                                                                                                                              |                |            |
| 儀器名稱(儀器編號) | 監測時間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 監測值(1日/7日)     | 注意值(1日/7日) |
| XZ003-G6   | 2022-10-16 15:14:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 44.52/146.8639 | 35/245     |
| XZ003-G5   | 2022-10-16 15:14:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 65.54/152.3187 | 35/245     |
| 綜合風險等級與建議  | 綜合研判風險等級 <input type="checkbox"/> 高、 <input checked="" type="checkbox"/> 中高、 <input type="checkbox"/> 中、 <input type="checkbox"/> 低<br><input checked="" type="checkbox"/> 建議發布黃色警戒 <input type="checkbox"/> 建議發布紅色警戒<br><input type="checkbox"/> 建議調降為黃色警戒 <input type="checkbox"/> 建議解除黃色警戒<br><input type="checkbox"/> 其它:<br>說明(請參考註2之崩塌風險與保全戶風險): |                |            |

系統圖形化展示-儀器比對分析-變形速率

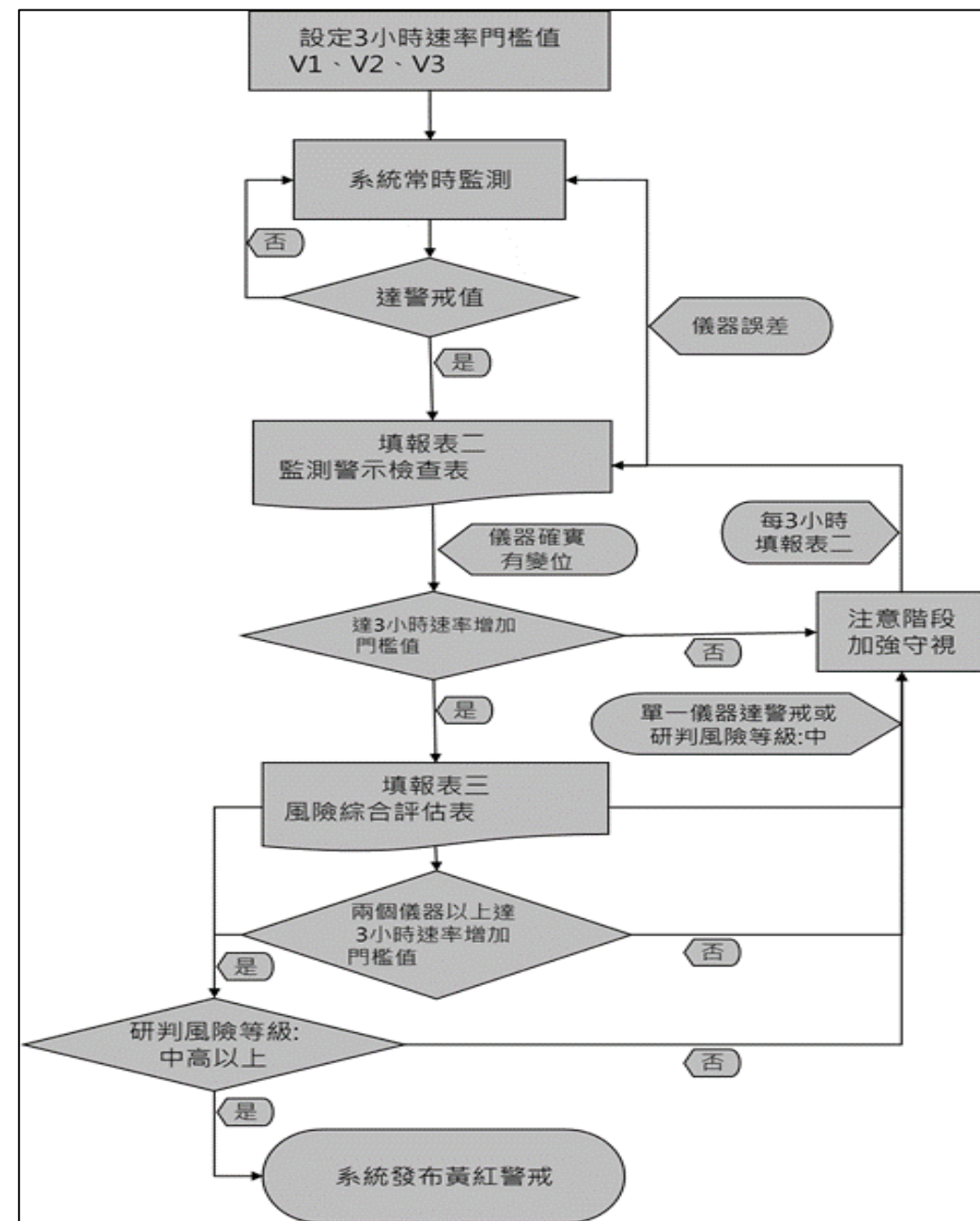


mm/時 或s/時

- 當地表變位監測儀器有2個以上的監測儀器達到應變管理值時，全區可研判為注意或警戒階段，因為1個儀器可能會有儀器誤差之問題。
- 當2個儀器都發生變形加速現象時且加速趨勢已超出歷史監測之變動幅度最大值時，崩塌風險之可能性高。

| 警戒等級 | 啟動                     | 定義                        | 處理回應                        |
|------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 一般等級 | 預設等級                   | 常時監測                      | 每日、每月監測報告                   |
| 注意等級 | 2個以上地表監測儀器觀測值超過變動速率門檻值 | 長時間降雨誘發潛在危險可能性            | 加強資料判讀，24H守視，隨時預備發布警戒       |
| 警戒等級 | 根據專家研判和預測方法已達破壞模式      | 變位加速趨勢，已超過歷史監測值變動範圍，有崩塌可能 | 更頻繁檢查監測數據，每日兩報監測速報，啟動緊急應變措施 |

監測警戒分級與預警採取行動示意表(修改自Intrieri等人，2012)



# 總結

## ➤ 整備與應變期間

- 大規模崩塌情資研判，以雨量監測為主、現地監測(地表變位監測、CCD)為輔。

## ➤ 五強以上地震事件(非颱風豪雨期間)

- 強化農村水保署與各分署的資訊縱橫向聯繫。
- 發生五強以上地震且防災應變小組開設，進行L1表、L2表、L3表填報作業。
- 視需要進行現勘。



# 總結

## ➤ 颱風豪雨期間

- 未來48小時-大規模崩塌紅黃色警戒推估(依據氣象署48小時定量降水預報)。
- 每日6個時段之大規模崩塌紅黃色警戒綜合研判。

## ➤ 三小時位移速率說明

- 地表變位已達警戒值且連續3小時變形加速之綜合評估方法，並以新北鵠鵠崙崩塌地作為案例與數值分析。
- 去年(113年度)中心崙崩塌地，驗證此綜合研判之可行性。
- 於防災應變期間，可協助決策支援之研判。

## ➤ 各崩塌區有獨自之區域特性(CASE BY CASE) (綜合評估、滾動式檢討)



# 報告完畢 敬請指教



行政院農業部農村發展及水土保持署  
與您一起打拼