



農業部農村發展及水土保持署
Agency of Rural Development and Soil and Water Conservation, MOA

土石流警戒訂定及預警發布機制

Mechanism for Debris Flow Warning Criteria and Early Warning Issuance



成大水土保持生態工程研究中心
曾奕超 博士

115年6月5日



簡報大綱



01

認識土石流災害

土石流警戒基準
值訂定

02

03

土石流警戒基準
值檢討

土石流預戒發布
與成效檢討

04





Part 1



認識土石流災害





分辨土石流災害

✓ 颱風豪雨期間，常常可於電視媒體中看到關於土石流發生的報導，但事實上**所有**的報導都是土石流嗎？**什麼**樣的情況才是土石流呢？



105年蘇花土石流？



資料來源：鏡新聞

113年山陀兒颱風基隆新豐街土石流？



資料來源：三立新聞網

106年海棠颱風土石流？





土石流或高含砂水流

- 土石流含有大量泥砂與石頭,流動特性介於流體和固體之間
- 外觀上有如天然預拌混凝土的流動
- 發生突然,歷時短暫,暴漲暴落
台灣地區：坡陡流程短，約15~30分鐘
雲南蔣家溝：可達 3 小時以上
- 流動速度快可達10 m/s(時速約36 km/hr)

按泥砂體積含量區分含砂水體運動形態		
泥砂含量 (%)	比重	運動形態
0 ~ 3	1.0 ~ 1.05	挾砂水流
3 ~ 27	1.05 ~ 1.45	高含砂水流
27 ~ 75	1.45 ~ 2.24	土石流
75 ~ 100	2.24 ~ 2.65	地滑



懷盧庫河，夏威夷



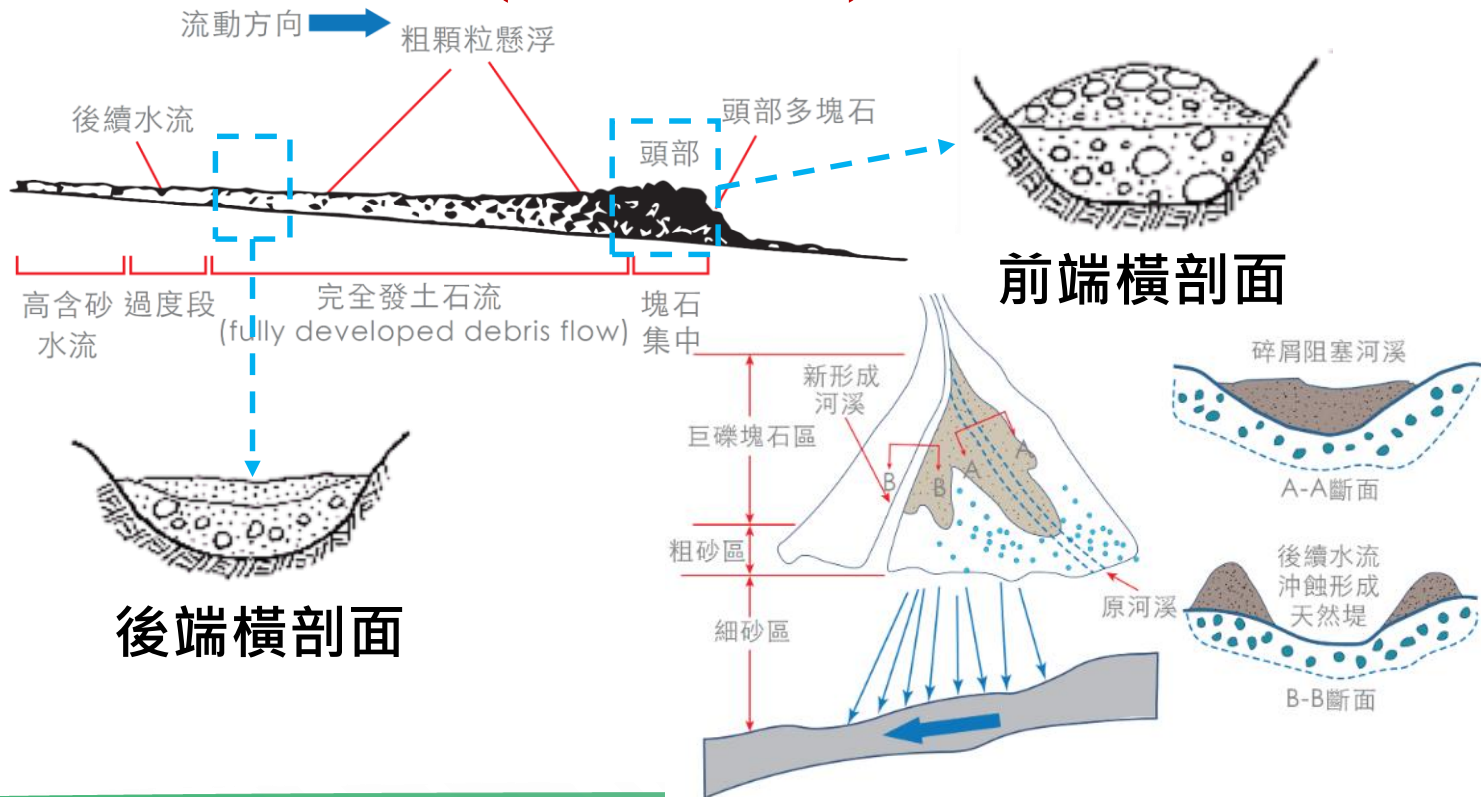
博茲庫爾特，土耳其



靜岡，日本

土石流的流動特性

- 前端呈波浪狀並有巨石集中
- 橫斷面中央形狀：前端隆起，後續凹陷
- 有陣流現象產生
- 土石流流量=(5倍至10倍)原來水流量



信義鄉投縣DF202
102年譚美颱風土石流



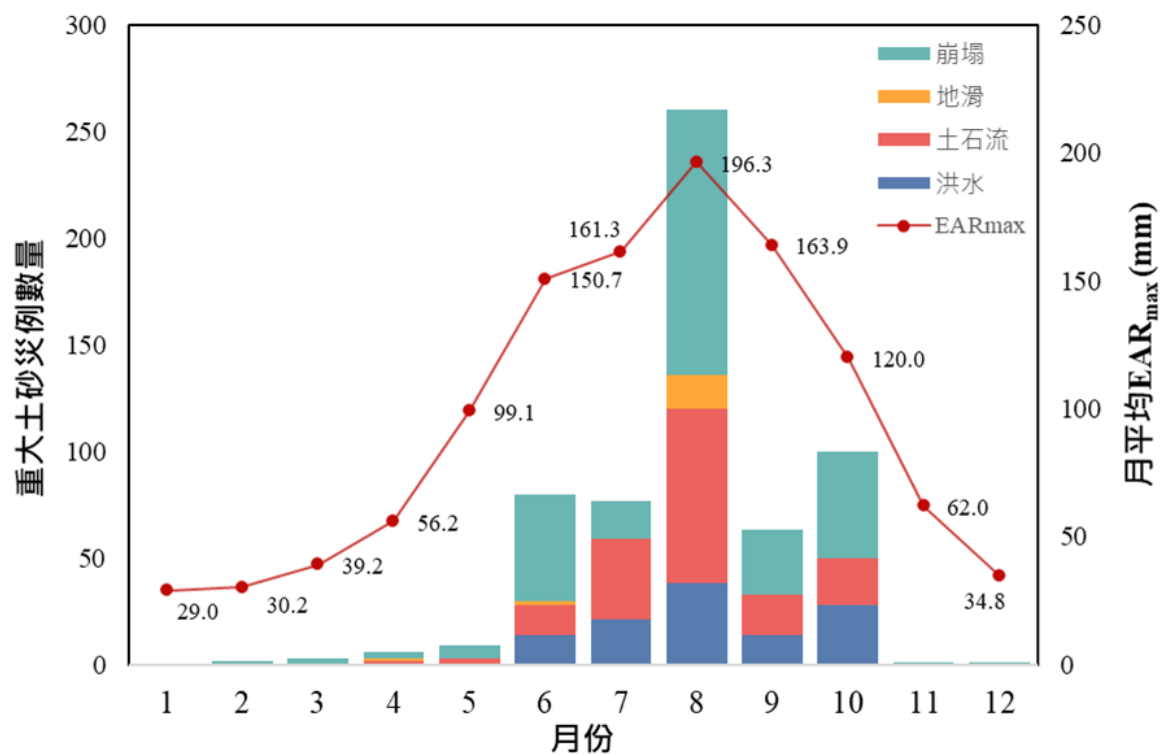
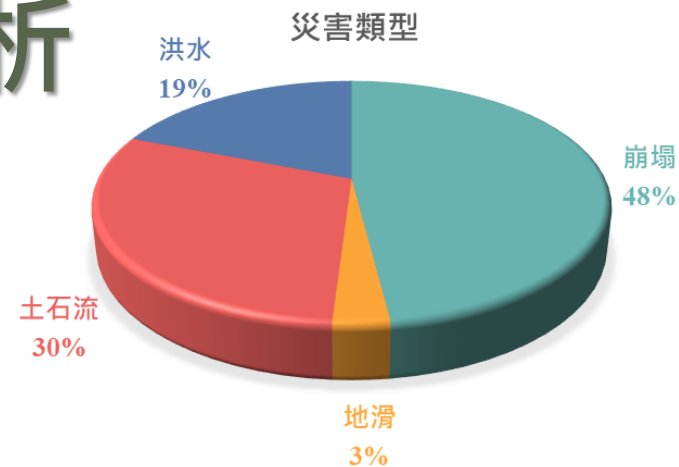
巴基斯坦-巴控喀什米爾
2016年4月土石流



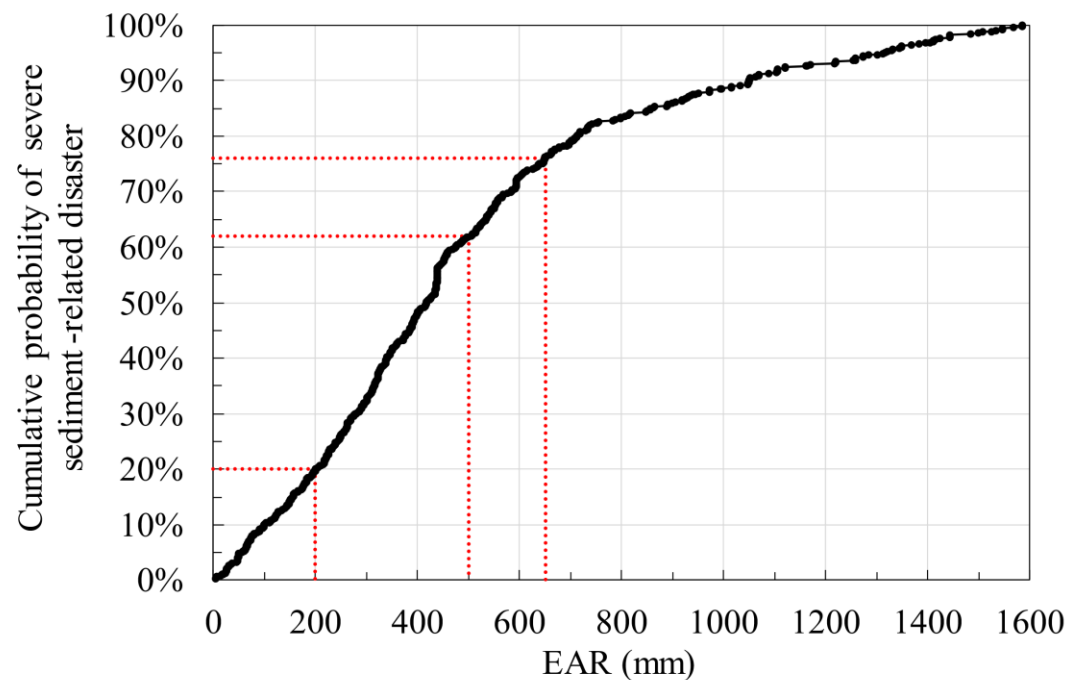


臺灣近年土砂災害統計分析

- 95% 土砂災害發生時間集中於6-10月
- 現行土石流警戒基準值 200~650mm
- 有效累積雨量達650mm時，重大土砂災例發生機率為75%



2006-2024年月平均最大有效累積雨量及重大土砂災例數



土石流災害的威脅

□土石流常見危害方式

- ✓臺灣由於地形陡峭與地質條件脆弱，土石流普遍對影響區內居民有高度威脅。
- ✓淤埋, 沖刷, 撞擊, 磨蝕, 堵塞, 漫流改道, 彎道超高, 擠壓主河道



撞擊



磨蝕



淤埋



沖刷



土石流災害的威脅



堵塞



漫流改道



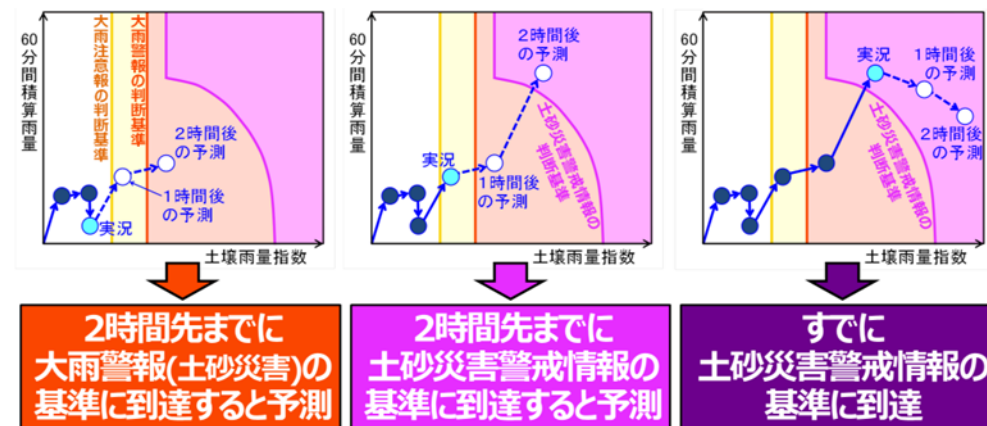
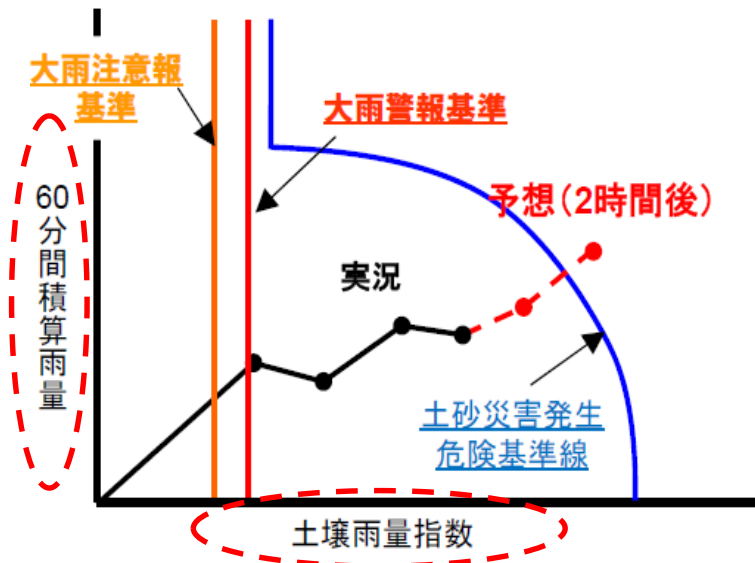
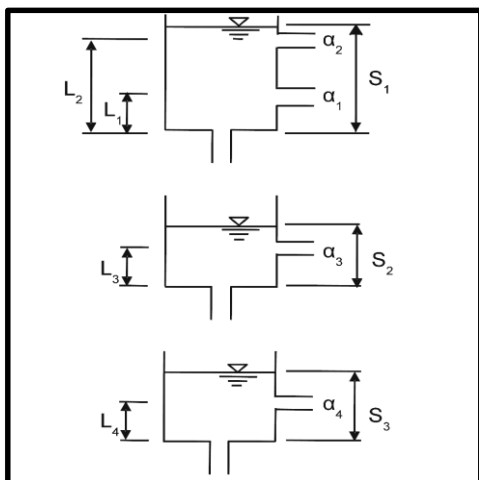
彎道超高



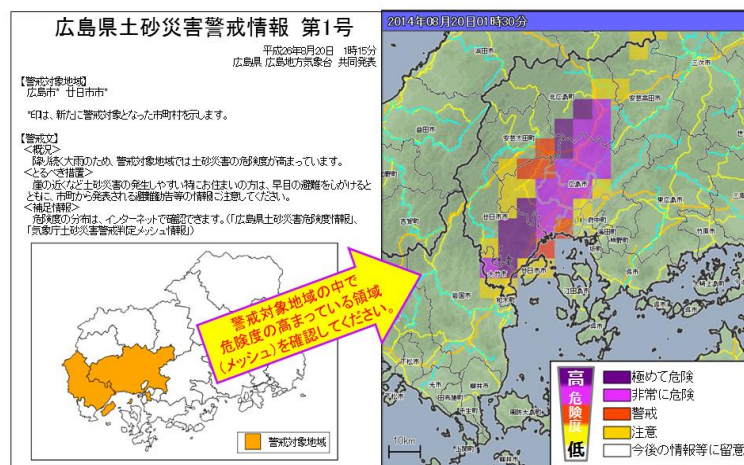
擠壓主河道



日本坡地災害早期預警機制

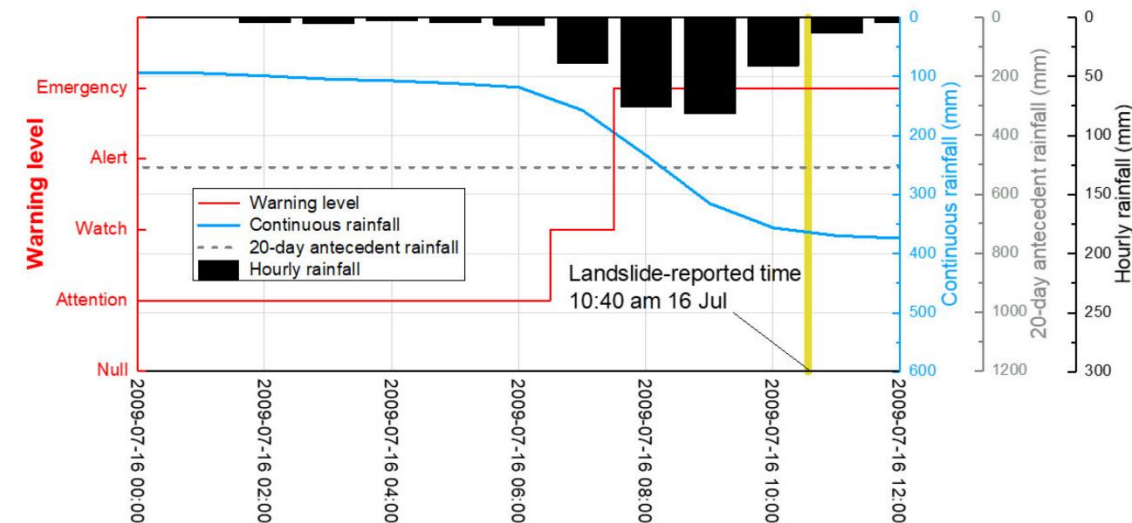
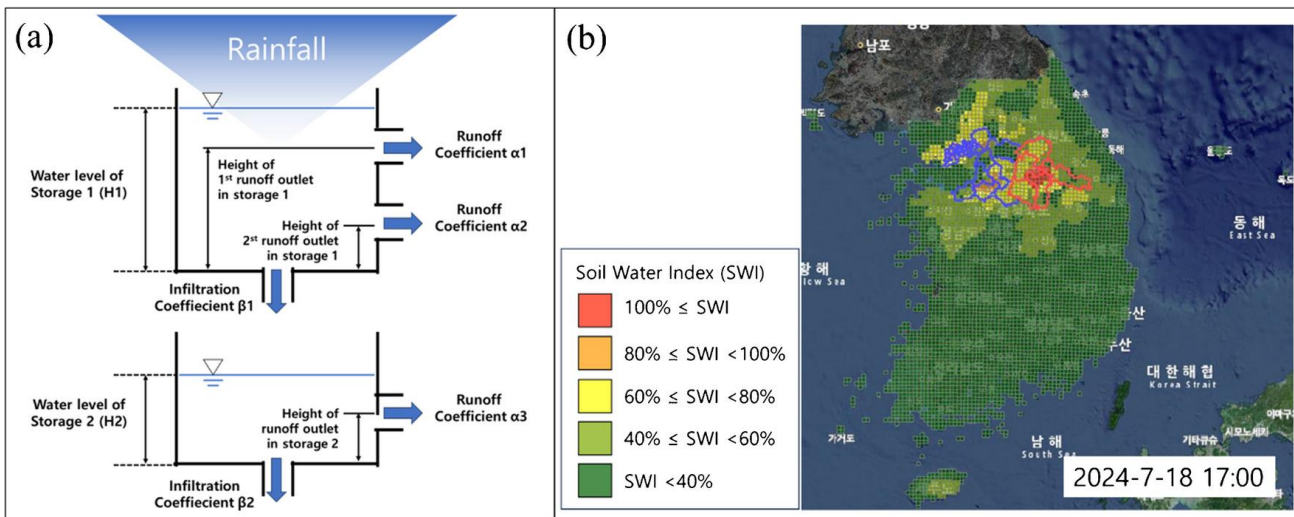


警戒レベル	住民がとるべき行動	避難情報等
5	命を守る最善の行動	災害発生情報
4	危険な場所から全員避難	避難勧告(避難指示(緊急))
3	危険な場所から高齢者などは避難	避難準備・高齢者等避難開始
2	ハザードマップ等で避難方法を確認	大雨注意報 洪水注意報
1	最新情報に注意	早期注意情報





韓國山體滑坡災害預警

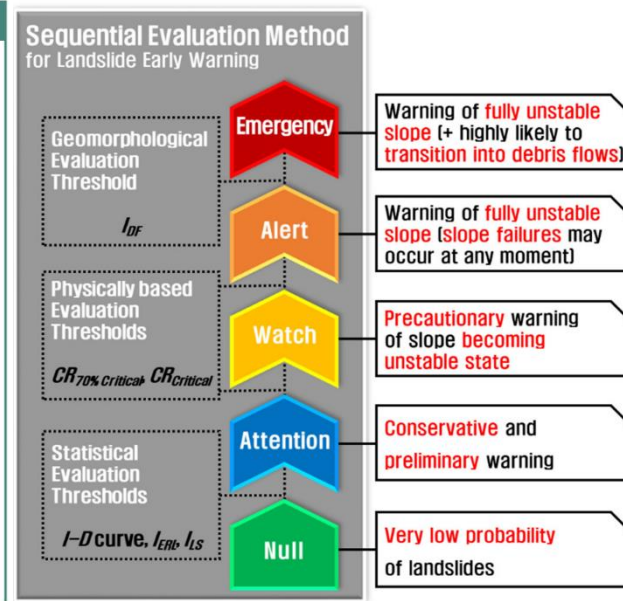
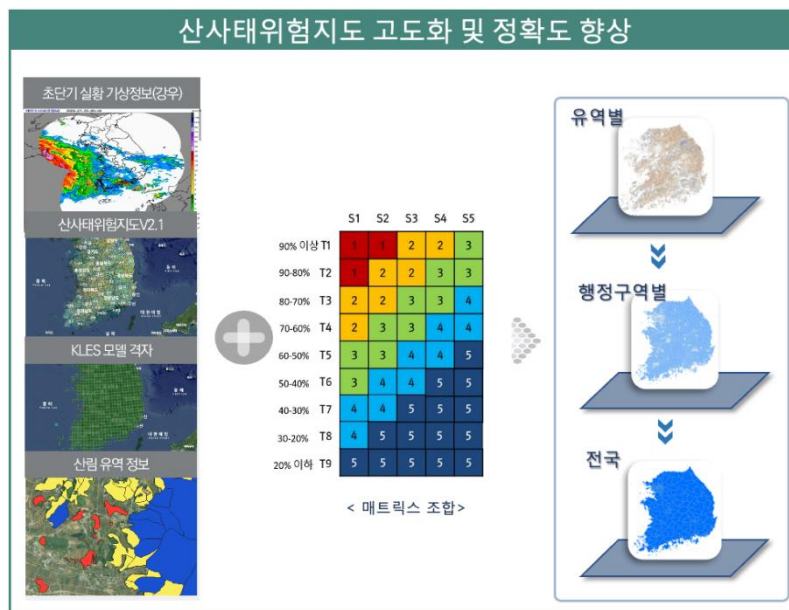


2009~2016平均每年發布時間統計

Mean Lead Time				Annual Expected Total Duration of Warning
Attention	Watch	Alert	Emergency	
1 d 8 h	4 h 25 min	1 h 43 min	1 h 10 min	7 d

2009~2016平均發布成效

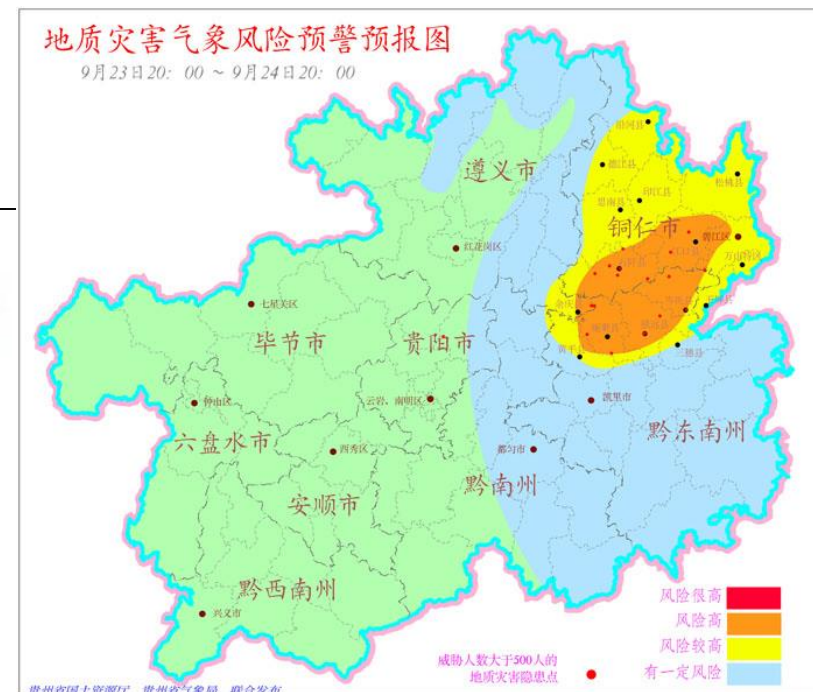
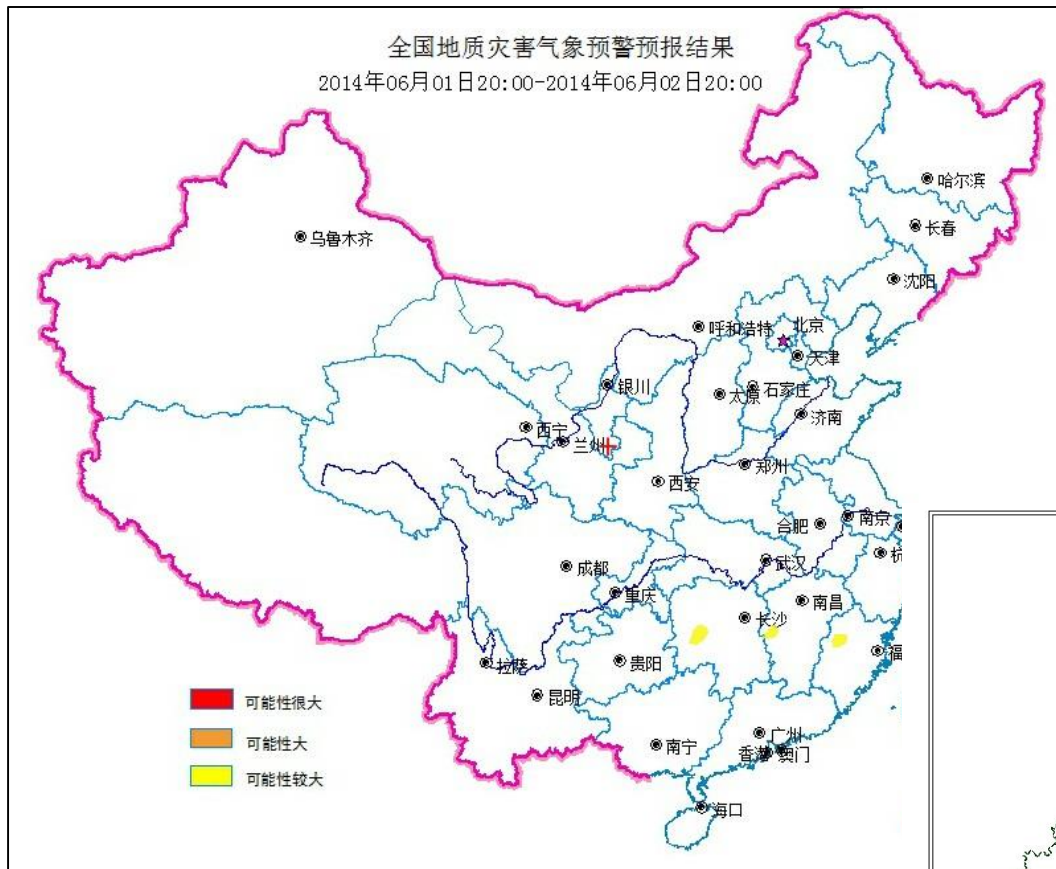
Landslide Probability During Warning Event	Landslide Probability at High Warning Levels	Approximate Critical Continuous Rainfall Amount
13%	80%	~220 mm (small-scale landslides)/ ~310 mm (large-scale landslides)





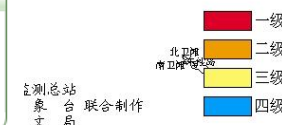
大陸地質災害預警

中國：
每日預報一次(每日下午5時發布當日20時至隔日20間之預報資料)



● 地质灾害预警等级划分及颜色对照表

一级	灾害发生可能性很小	二级	灾害发生可能性较小	三级	灾害发生可能性较大(注意)
四级	灾害发生可能性大(预警)	五级	灾害发生可能性很大(警惕)		

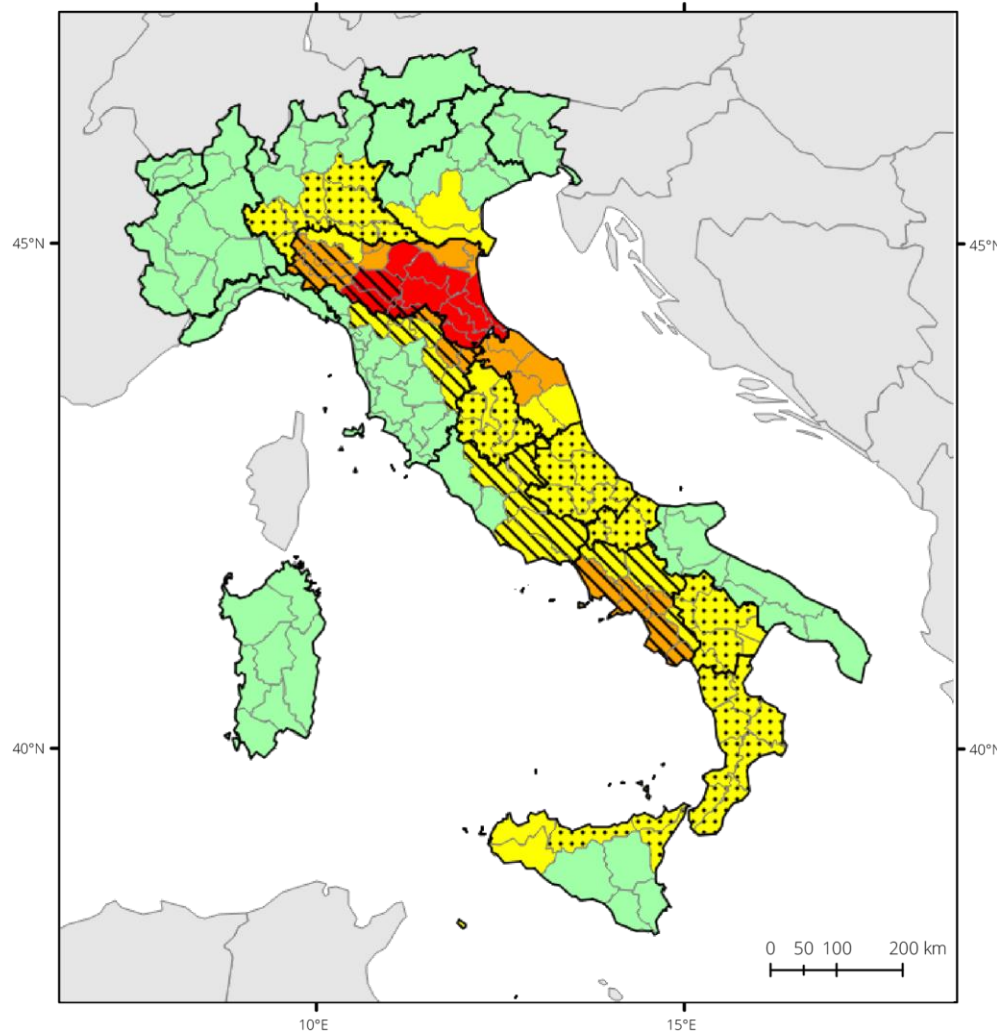




義大利地質災害預警

BOLLETTINO DI CRITICITA' NAZIONALE - ALLERTA DEL 16/05/2023

Effetti al suolo previsti per la giornata di oggi,
martedì 16 maggio 2023



ELEVATA CRITICITÀ / ALLERTA ROSSA

PER RISCHIO IDRAULICO

Emilia Romagna: Emil-A1, Emil-A2, Emil-B1, Emil-B2, Emil-C2, Emil-D1, Emil-F1

PER RISCHIO IDROGEOLOGICO

Emilia Romagna: Emil-A1, Emil-A2, Emil-B1, Emil-B2, Emil-C1, Emil-C2, Emil-E1, Emil-E2



MODERATA CRITICITÀ / ALLERTA ARANCIONE

PER RISCHIO IDRAULICO

Emilia Romagna: Emil-C1, Emil-D2, Emil-D3, Emil-E1, Emil-E2, Emil-F2, Emil-F3

Marche: Marc-1, Marc-2, Marc-3, Marc-4

PER RISCHIO TEMPORALI

Nessuna criticità

PER RISCHIO IDROGEOLOGICO

Campania: Camp-1, Camp-3, Camp-5, Camp-6, Camp-8

Emilia Romagna: Emil-G1, Emil-G2, Emil-H1

Marche: Marc-1, Marc-2, Marc-3, Marc-4

Toscana: Tosc-A1, Tosc-R2, Tosc-T



ORDINARIA CRITICITÀ / ALLERTA GIALLA

PER RISCHIO IDRAULICO

Basilicata: Basi-E1, Basi-E2

Campania: Camp-3, Camp-6, Camp-8

Emilia Romagna: Emil-G1, Emil-G2, Emil-H1, Emil-H2

Marche: Marc-5, Marc-6

Sicilia: Sici-C, Sici-D

Umbria: Umbr-A

Veneto: Vene-D, Vene-E

PER RISCHIO TEMPORALI



LEGENDA DI CRITICITÀ

RISCHIO IDRAULICO

ELEVATA CRITICITÀ
ALLERTA ROSSA

MODERATA CRITICITÀ
ALLERTA ARANCIONE

ORDINARIA CRITICITÀ
ALLERTA GIALLA

RISCHIO TEMPORALI

MODERATA CRITICITÀ
ALLERTA ARANCIONE

ORDINARIA CRITICITÀ
ALLERTA GIALLA

RISCHIO IDROGEOLOGICO

ELEVATA CRITICITÀ
ALLERTA ROSSA

MODERATA CRITICITÀ
ALLERTA ARANCIONE

ORDINARIA CRITICITÀ
ALLERTA GIALLA

ASSENZA DI FENOMENI
NESSUNA ALLERTA

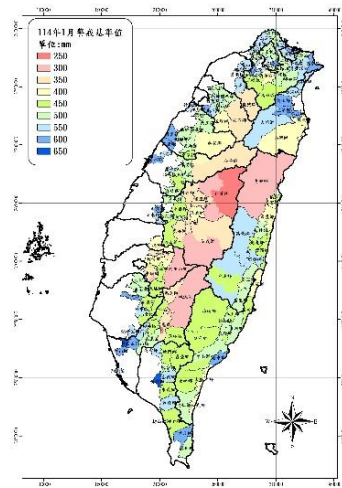
VALUTAZIONE NON
TRASMESSA

Regioni
 Zone di allerta





Part 2

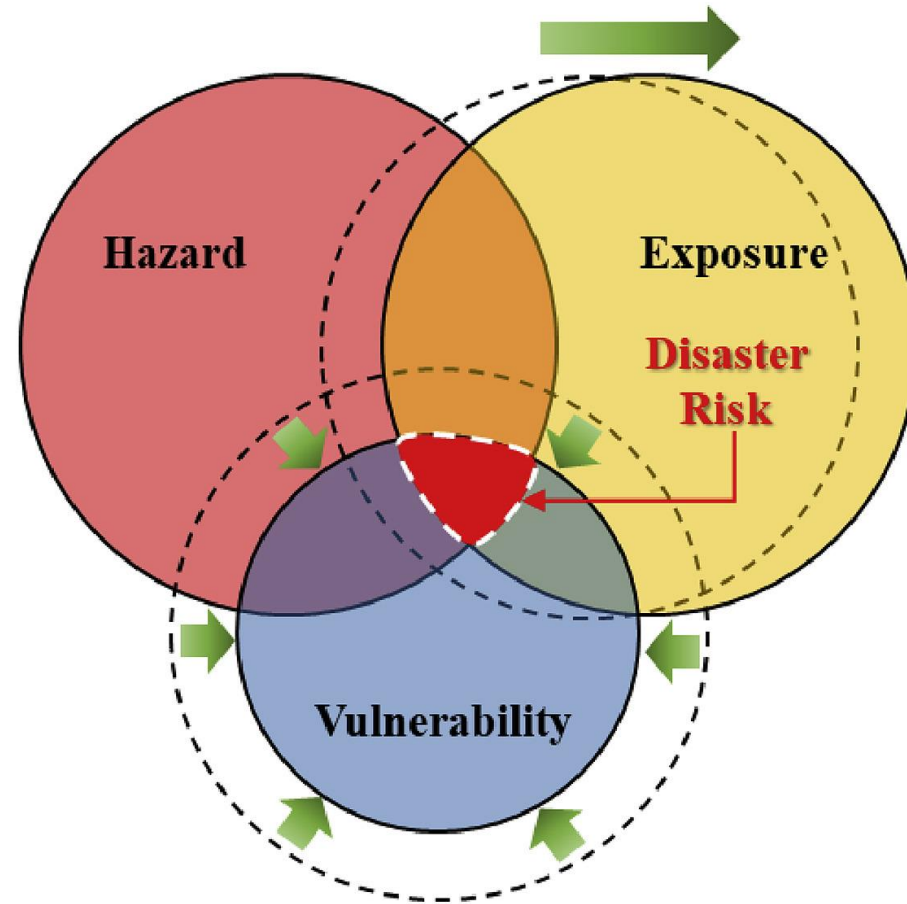


土石流警戒基準值訂定

為什麼要有預警系統



(a) Disaster Risk



(b) Disaster Risk Reduction



土石流預警發展重要歷程

1990

歐菲莉颱風造成花蓮縣秀林鄉銅門村嚴重土砂災害後，「**土石流**」一詞才慢慢被廣泛運用在該類災害中。

2008、2009
卡玫基、莫拉克
極端降雨

921
集集地震

桃芝、納莉
颱風

1996

投入土石流預
警機制研究

2005

**土石流預警
機制建立**

2010

警戒值強降雨
動態調整機制

2013

入夜前提醒
預告機制

2015

加入雷達及定
量降水預估強
化預警成效

2024

二次災害高風
險區先期告警
機制

機制
檢討

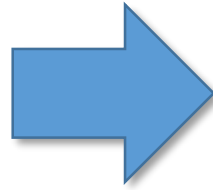
推動
執行

調整
修正





土石流發生條件



土石流發生徵兆

- ✓ 有異常的**山鳴**(聽覺)
- ✓ 溪水異常**混濁**(視覺)
- ✓ **溪水**急遽減少(視覺)
- ✓ 有**腐質土**臭味(嗅覺)
- ✓ 感覺**地表震動**(觸覺)



泥流型土石流：流速約2~20m/s



礫石型土石流：流速約3~10m/s

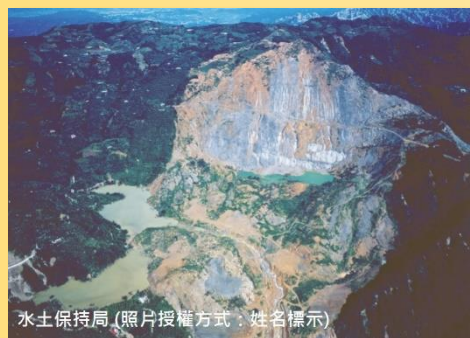
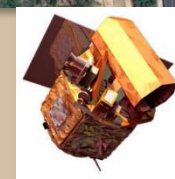


土石流發生條件的預警可行性

土砂材料的推估

遙測影像雖可提供快速且大範圍判釋崩塌，但容易受天候影響，無法即時掌握現地情況。

衛星名稱	國家	黑白
WorldView-4	美國	0.31m
WorldView-3	美國	0.31m
WorldView-2	美國	0.46m
WorldView-1	美國	0.46m
GeoEye-1	美國	0.46m
Pleiades-1A	法國	0.5m
Pleiades-1B	法國	0.5m
KOMPSAT-3A	韓國	0.55m
KOMPSAT-3	韓國	0.7m
Quick Bird	美國	0.65m
Gaofen-2	中國	0.8m
Triple Sat	印度	0.8m
IKONOS	美國	0.82m
SkySat-1	美國	0.9m
SkySat-2	美國	0.9m
Terra SAR-X	德/法	
SPOT-6	法國	1.5m
SPOT-7	法國	1.5m



水土保持局(照片授權方式：姓名標示)

國姓九份二山



甲仙小林村

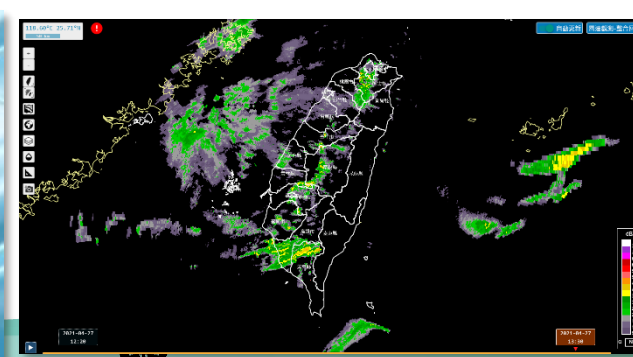
莫拉風災後(2009年)

河道坡度的變化

河道坡度除遭遇重大災害事件(如：921地震等)，通常不至於產生劇烈變化，可視為非時變因子。

降雨量的觀測

透過雷達推估及自動雨量站，即時獲取豪雨期間之累積雨量及降雨強度。



常用之預警方式- 接觸式預警

✓ 接觸式(事發型)：土石流發生後，以鋼索、地聲等方式得知土石流流動情形，並通知居民疏散

- 優點：準確度較高
- 缺點：應變時間太短(臺灣土石流流速約11~36 km/hr)、設置成本高及設備維護不易

接觸式預警
有可能會發生？





常用之預警方式- 非接觸式預警

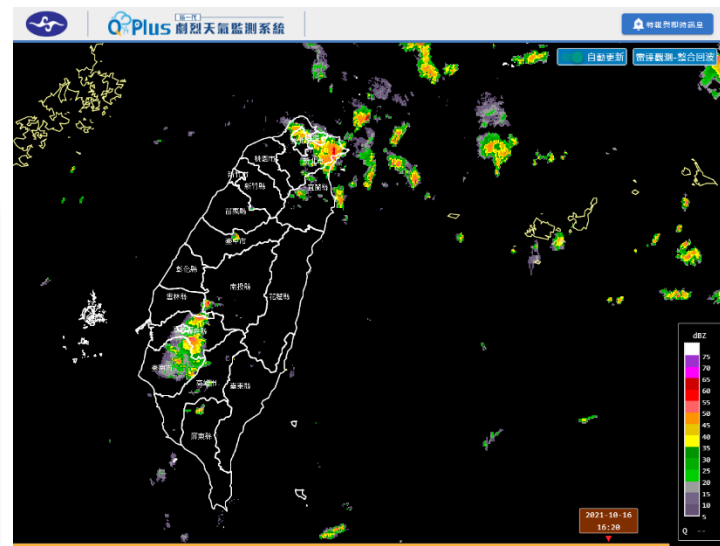
✓ 非接觸式(事前型)：以雨量作為土石流發生之警戒值，當雨量超過警戒值時，即應儘早通知居民疏散。

- 優點：應變時間長、設備維護及資料傳輸容易
- 缺點：準確度較低。

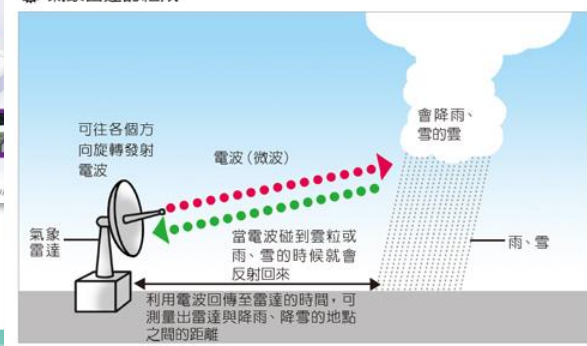
自動雨量站



雷達估計降水

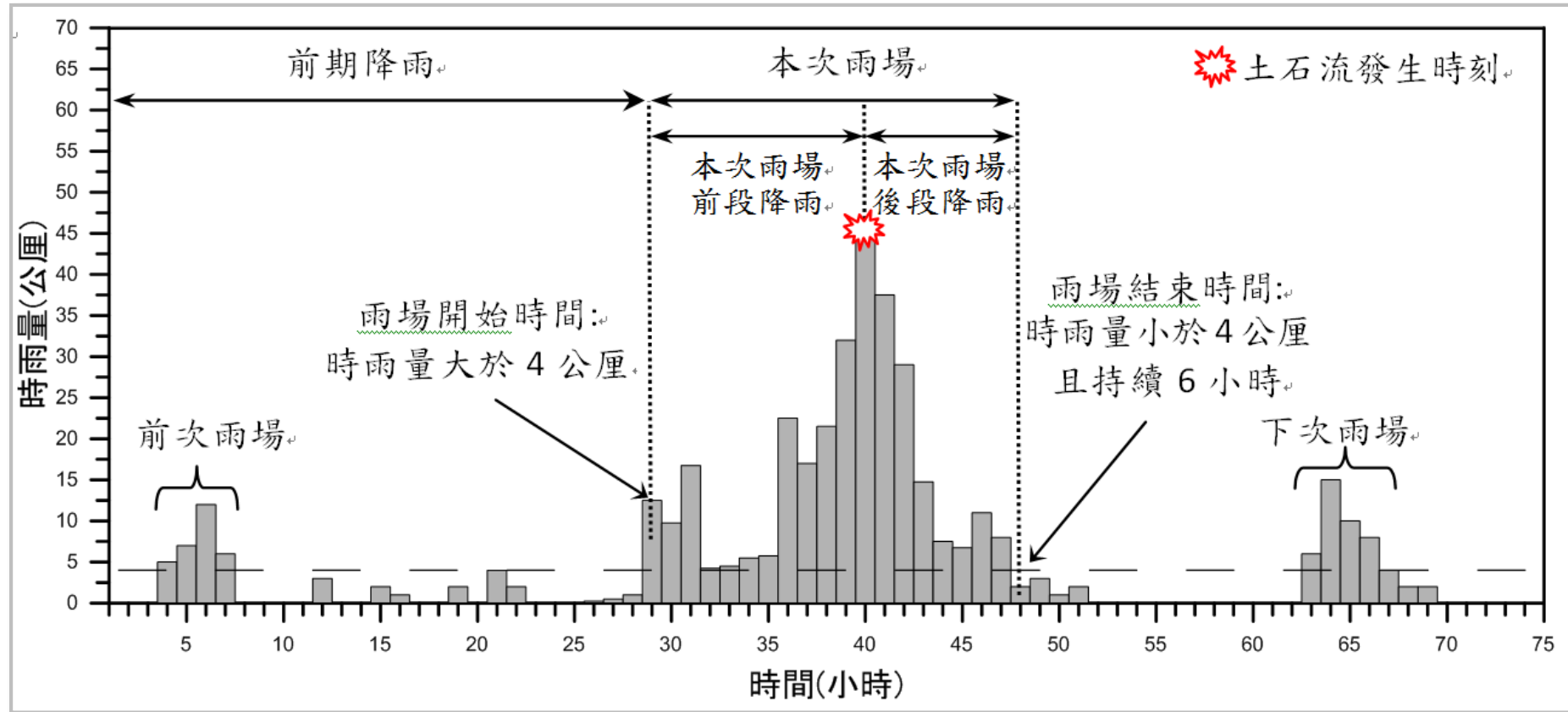


氣象雷達的組成





何謂一場降雨





決定土石流發生影響參數

- ➡ ➤ 降雨強度 Rainfall intensity I
- 降雨延時 Rainfall duration T
- ➡ ➤ 累積雨量 Accumulated rainfall R
- ➡ ➤ 前期降雨 Antecedent rainfall P

✓ I - T 模式

沒有考量前期降雨 P

✓ I - R_t Model

有考慮前期降雨 P

農村水保署94年開始採用

建構土石流降雨警戒模式

土石流降雨警戒模式(曲線模式) 94年後採用

- 影響土石流發生的降雨驅動指標(RTI)為降雨強度(I)跟有效累積雨量(R_t)的乘積。
- 並透過歷史雨場資料，可建構土石流發生的降雨門檻值。

➤ 降雨驅動指標 (*Rainfall Triggering Index*)
= 降雨強度 × 有效累積雨量

$$RTI = I \times R_t$$

有效累積雨量： $R_t = R_0 + \sum_{i=1}^7 0.7^i \times R_i$

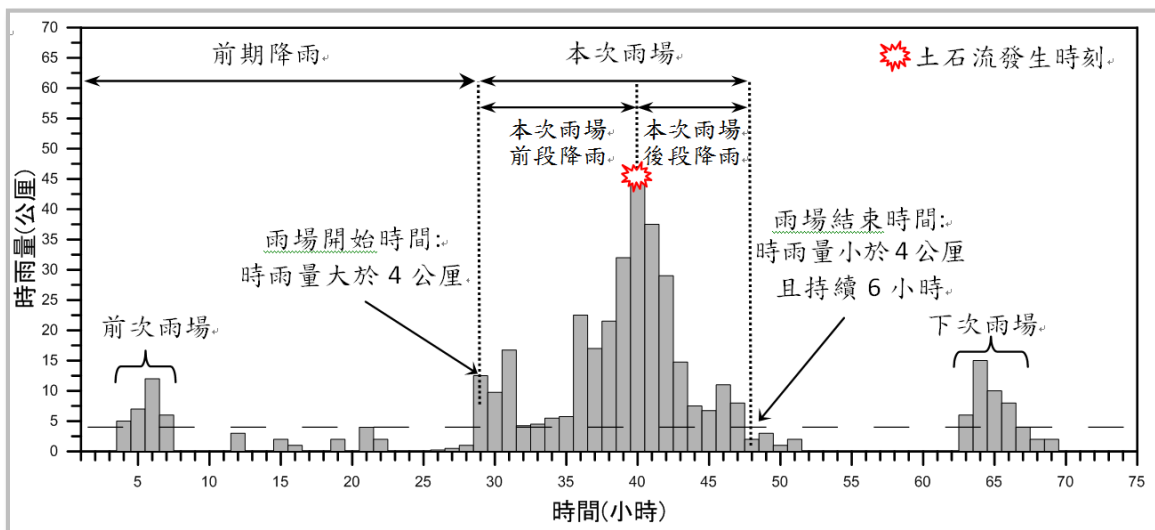
本次降雨量+前7天有效累積雨量

降雨強度：

有土石流發生：發生時刻之降雨強度

沒有土石流發生：以峰值降雨強度

降雨驅動指標





土石流預警機制

現行土石流預警機制會很複雜、很難理解嗎？

掌握關鍵的
3個7+1劃

1個簡化

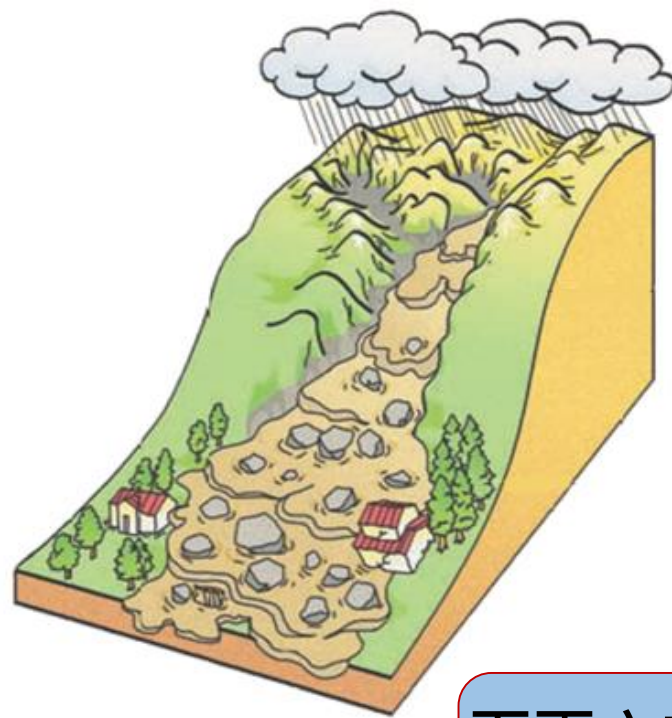


1 衰減係數0.7

2 前期7天降雨

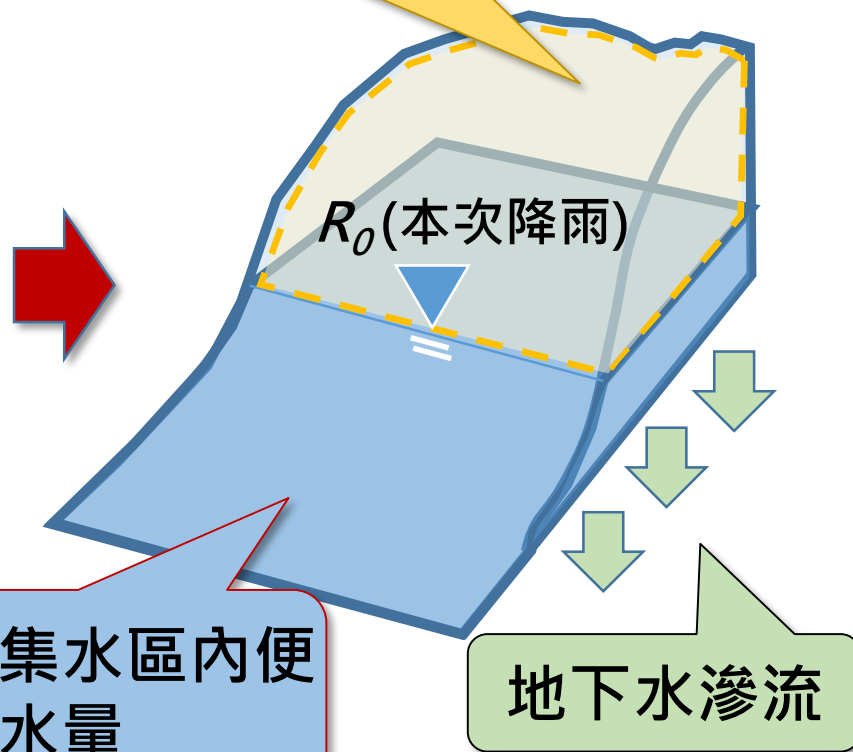
3 警戒值訂定70%

土石流預警模式概念

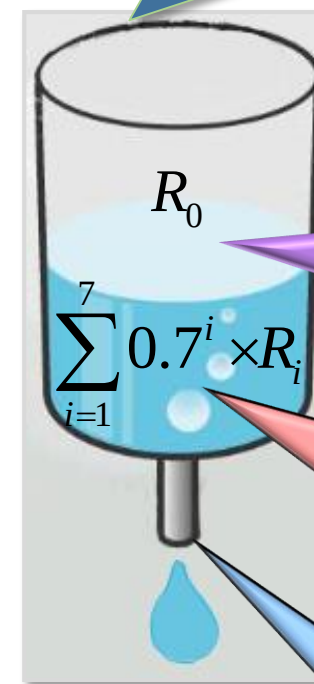


剩餘空間可視為後續可承受之降雨量

下雨之前集水區內便存在的含水量



土石流警戒基準值：
可視為土石流發生前，集水區所能承受的總降雨量



剩餘容量則為後續可承受之降雨量

前期降雨：降雨發生前就已存在桶子內的水

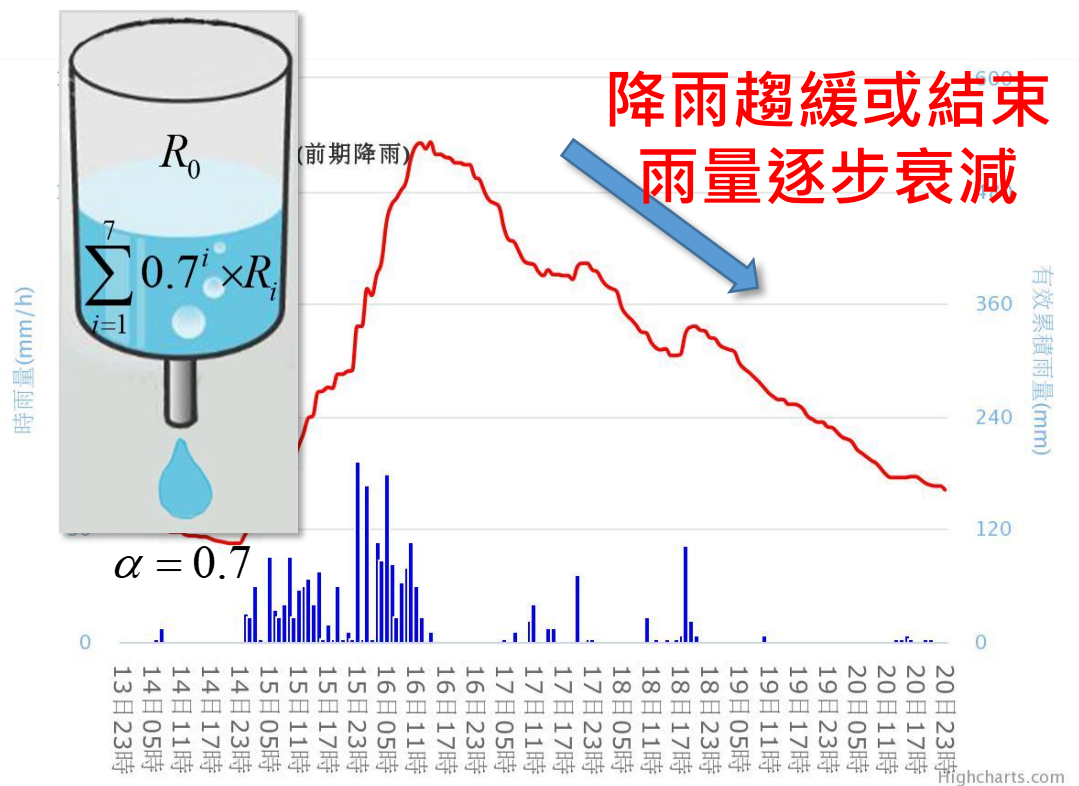
$\alpha = 0.7$

降雨日衰減係數

土石流預警模式-前期降雨與日衰減係數

$$\text{有效累積雨量} : R_t = R_0 + \sum_{i=1}^7 0.7^i \times R_i$$

本次降雨量+前7天有效累積雨量



1 衰減係數0.7

2 前期7天降雨

➤ 土體內水分隨時間會流失或蒸發，故對土石發生的影響性，會隨時間越久而減少。

➤ 現行折減係數採用0.7，前期降雨每24小時便會進行一次的衰減。

❑ 在日衰減係數0.7的條件下，降雨量每過1天便會減少30%(每天打7折)，當超過7天以上，原本的降雨對土石流發生影響就很低了。

當降雨已超過7天以上，降雨量將衰減到僅有原先的5%。



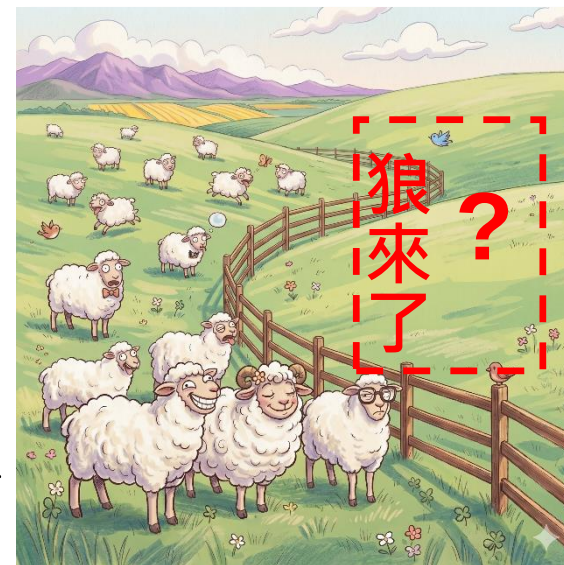
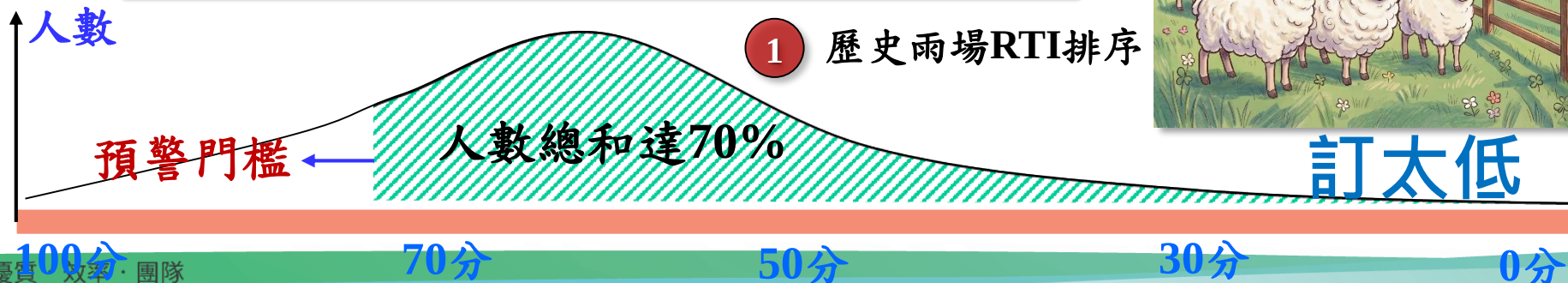
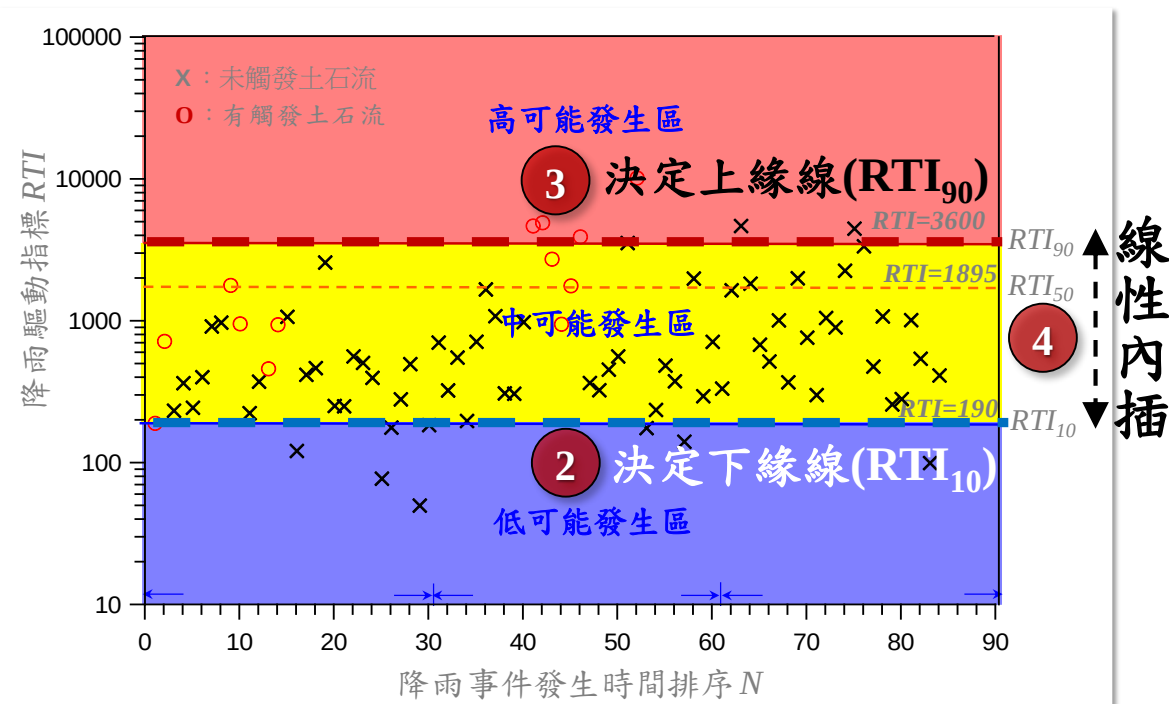
土石流預警模式-警戒值訂定標準

3

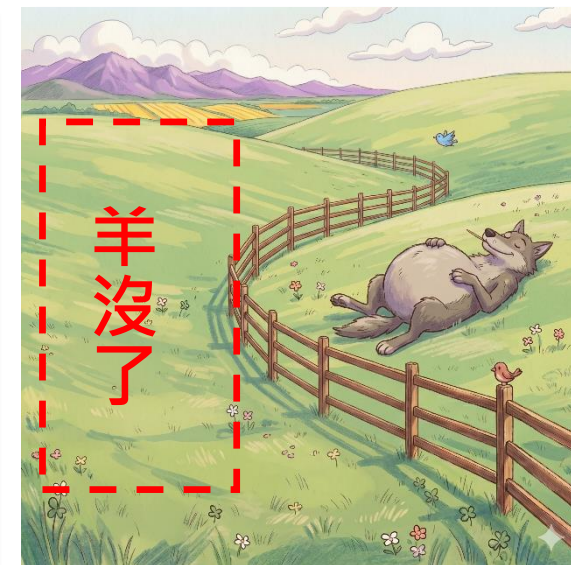
警戒值訂定70% (RTI_{70})

□ 土石流警戒基準值

- ✓ 一般土石流發生降雨指標 RTI_{70} 為警戒值訂定參考基準
- ✓ 因地震、集水區環境變異等風險考量，可改取 RTI_{50} 或 RTI_{60} 為參考基準



訂太低



訂太高





RTI 模式在實務操作上的考量

一般民眾會瞭解 RTI 警戒模式在雨場中如何應用嗎？

- ❖ 答案是 **NO**.
- ❖ 一般民眾比較容易瞭解的是累積雨量，但對於降雨強度比較無法瞭解，也比較無法於雨場中實際去量測降雨強度。
- ❖ 中央氣象署的預測雨量方面亦以累積雨量預報為主。
- ❖ 在實務應用上，須要一個更為簡易的降雨指標(累積雨量)，以方便民眾瞭解及實際應用。

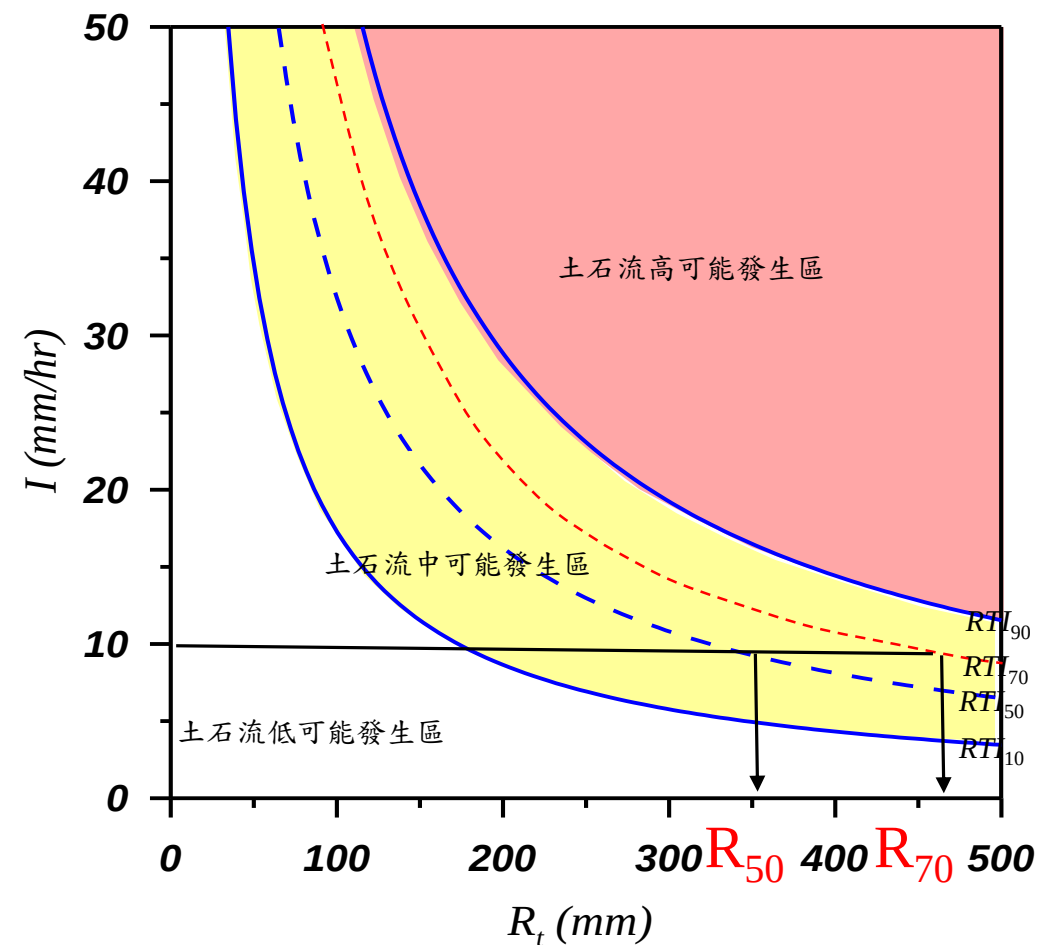
土石流警戒基準值簡化

降雨驅動指標

$$RTI = I \times R_t$$

簡化方式

- 依據歷史雨場事件所計算之RTI值，以**RTI70(70%)**作為基準。
- 在降雨強度 **$I=10 \text{ mm/hr}$** 條件下，由降雨警戒基準值 RTI_{70} 推求土石流累積雨量警戒基準值 **R_{70}** 。
- 以 **50mm** 為1級距，設定土石流警戒基準值範圍以 **200mm** 為下限、**650mm** 為上限(共10個級距)。

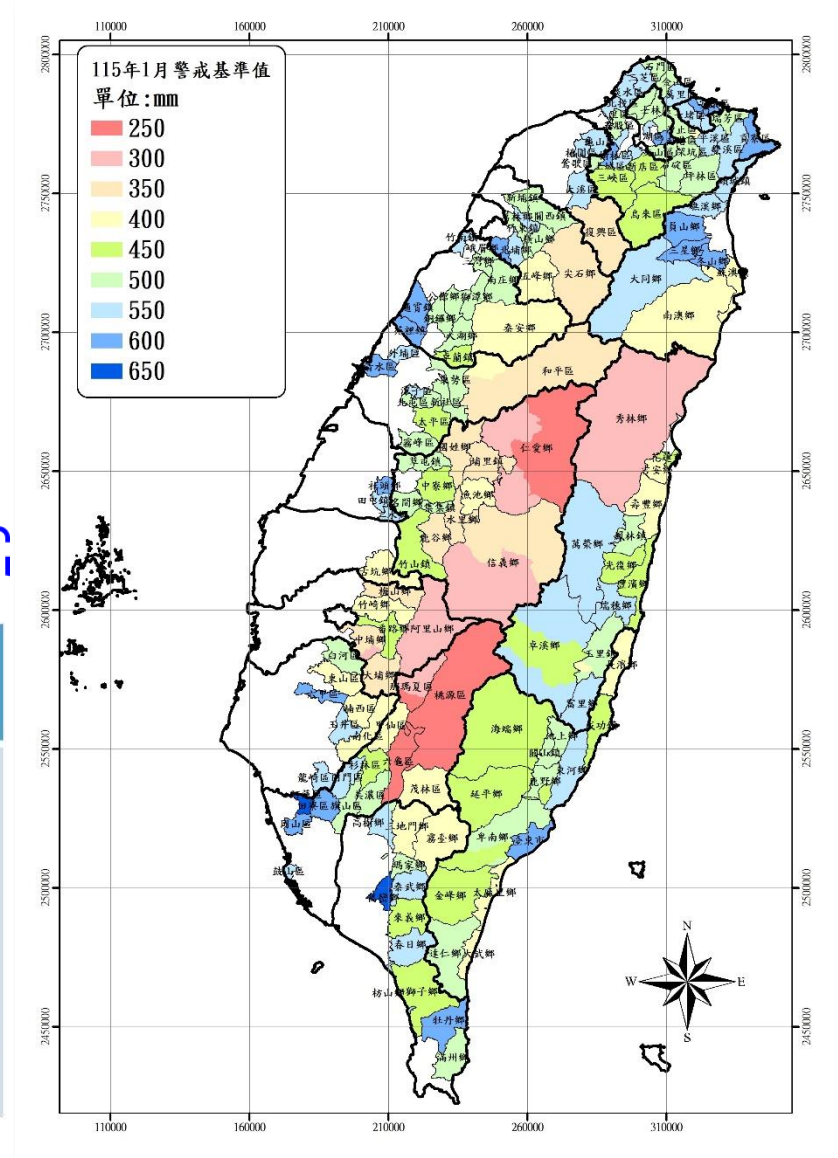
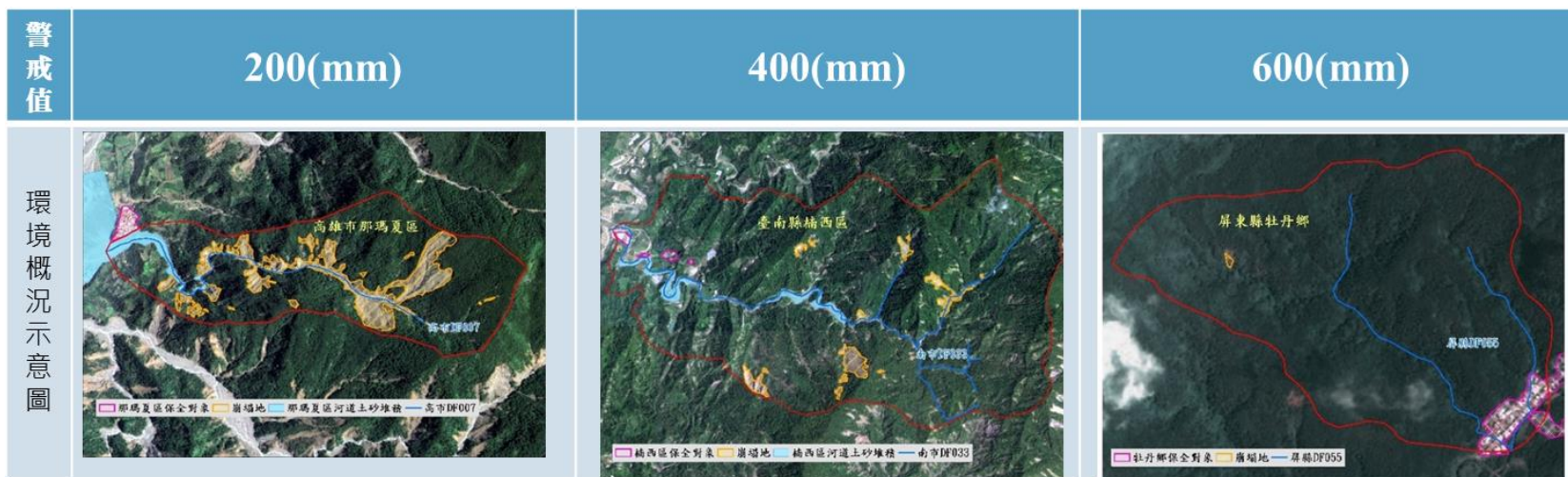




土石流警戒基準值級距

範圍(mm)	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
94年										
95年										
96年~97年										
98年~101年										
102年~107年										
108~109年										
110年~111年										
112年										
113年~114年										

0403地震





現行全臺警戒基準值

250 mm(3)	400 mm(18)	500 mm (44)	550 mm (40)	600 mm(20)
六龜區、桃源區、仁愛鄉*	竹崎鄉、泰安鄉、魚池鄉、古坑鄉*長濱鄉、五峰鄉、蘇澳鎮、南澳鄉、吉安鄉、壽豐鄉、霧臺鄉、南化區、楠西區、東山區、甲仙區、茂林區*太麻里鄉、三地門鄉	鳳林鎮、士林區、內湖區、文山區、北投區、石門區、石碇區、金山區、深坑區、瑞芳區、五股區、泰山區、鶯歌區、竹東鎮、新埔鎮、橫山鄉、關西鎮、三灣鄉、大湖鄉、公館鄉、南庄鄉、獅潭鄉、東勢區、新社區、集集鎮、霧峰區、白河區、瑪家鄉、滿州鄉、獅子鄉、名間鄉*達仁鄉、銅鑼鄉、北屯區、草屯鎮、旗山區、美濃區、坪林區*卑南鄉*關山鎮、鹿野鄉、池上鄉、玉里鎮*汐止區*	礁溪鄉、頭城鎮*七堵區、八里區、平溪區、土城區、中和區、新莊區、三芝區、淡水區、萬里區、雙溪區、大溪區、桃園區、龜山區、北埔鄉、芎林鄉、竹南鎮、外埔區、潭子區、田中鎮、龍崎區、鼓山區、枋山鄉、春日鄉、泰武鄉、中山區、暖暖區、大同鄉、玉井區、內門區、高樹鄉*瑞穗鄉、二水鄉、卓溪鄉*萬榮鄉、富里鄉、東河鄉、基隆中正區、基隆中山區	員山鄉、三星鄉、冬山鄉、仁愛區、安樂區、南港區、貢寮區、樹林區、峨眉鄉、社頭鄉、苑裡鎮、通霄鎮、六甲區、田寮區、岡山區、牡丹鄉、信義區、臺東市、清水區、基隆信義區
300 mm(4)	450 mm(18)			650 mm(2)
信義鄉*秀林鄉*阿里山鄉、那瑪夏區*	三峽區、烏來區、大武鄉*、太平區、中寮鄉、竹山鎮、杉林區、番路鄉、新店區、豐濱鄉、光復鄉、來義鄉*、卓蘭鎮、成功鎮、海端鄉、延平鄉、花蓮市、金峰鄉			阿蓮區、萬巒鄉
350 mm(10)				
和平區*中埔鄉*、國姓鄉、水里鄉、梅山鄉、五峰鄉、尖石鄉*埔里鎮、鹿谷鄉、大埔鄉				

備註：更新時間115年1月*：表該鄉鎮具以下不同警戒值

頭城鎮石城里(宜縣DF151)警戒值為450；坪林區石槽里、粗窟里警戒值為550；汐止區東山里(新北DF197)警戒值為400

尖石鄉秀巒村(竹縣DF064)警戒值為300；名間鄉仁和村警戒值為450

仁愛鄉互助村、新生村、法治村、萬豐村警戒值為300；信義鄉人和村、地利村、雙龍村、潭南村警戒值為350

和平區達觀里、自由里警戒值為400；中埔鄉中崙村、東興村警戒值為300；古坑鄉(雲縣DF013)警戒值為350

茂林區茂林里(高市DF116)警戒值為350；卑南鄉溫泉村、泰安村(東縣DF049)警戒值為450

卓溪鄉卓清村(花縣DF117)、卓溪村警戒值為450、秀林鄉(花縣DF172)警戒值為250

玉里鎮源城里(花縣DF071)、東豐里(花縣DF082)警戒值為400

那瑪夏區(高市DF007、高市DF069、高市DF070)警戒值為250



土石流警戒機制之預警對象

❖ 今年度新增**8**條土石流潛勢溪流。

❖ **115年全臺共1,753條。**

115年1月更新

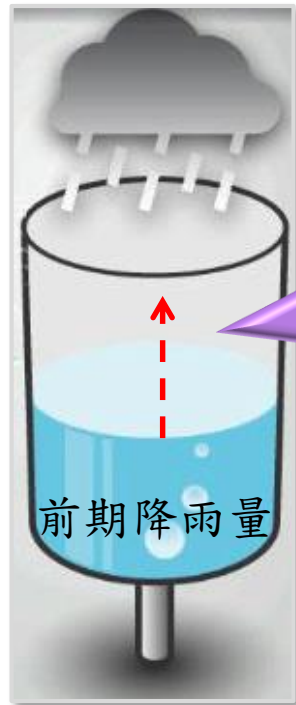
項次	2026年 土石流潛勢溪流編號	縣市	鄉鎮 市區	村里	初估 保全戶數	風險 等級	土石流警戒基準值 (mm)	臨時編號
1	宜縣DF152	宜蘭縣	大同鄉	寒溪村	1~4 戶	中	550	宜縣G113-1
2	新北DF237	新北市	三芝區	八賢里	1~4 戶	中	550	新北F113-5
3	投縣DF264	南投縣	埔里鎮	蜈蚣里	5 戶以上	高	350	投縣M114-1
4	彰縣DF010	彰化縣	二水鄉	惠民村	5 戶以上	中	550	彰縣N114-1
5	彰縣DF011	彰化縣	二水鄉	惠民村	5 戶以上	中	550	彰縣N114-2
6	高市DF119	高雄市	六龜區	中興里	5 戶以上	高	250	高市E114-6
7	高市DF118	高雄市	桃源區	桃源里	1~4 戶	高	250	高市E114-3
8	高市DF117	高雄市	桃源區	勤和里	5 戶以上	高	250	高市E114-1



土石流警戒觀念說明

當降雨量達到土石流警戒基準值時一定會發生土石流嗎？

答案是 **NO**，但顯示該地區已經有很高的土石流發生可能性。



剩餘容量則
為後續可承
受之降雨量

- 土石流警戒基準值之訂定，為透過歷史降雨資料進行推估而得（桶子容量難以精確估算）。
- 前期降雨量多少、地質條件甚至災害發生前的集水區狀態（如殘存土砂、崩塌地有無），均會影響土石流發生的降雨門檻。



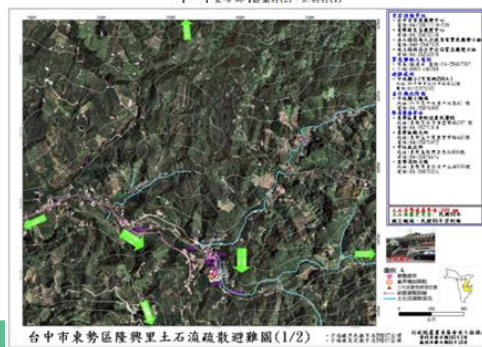
土石流警戒值資訊查詢

土石流及大規模崩塌防災資訊網
<https://246.ardswc.gov.tw/>



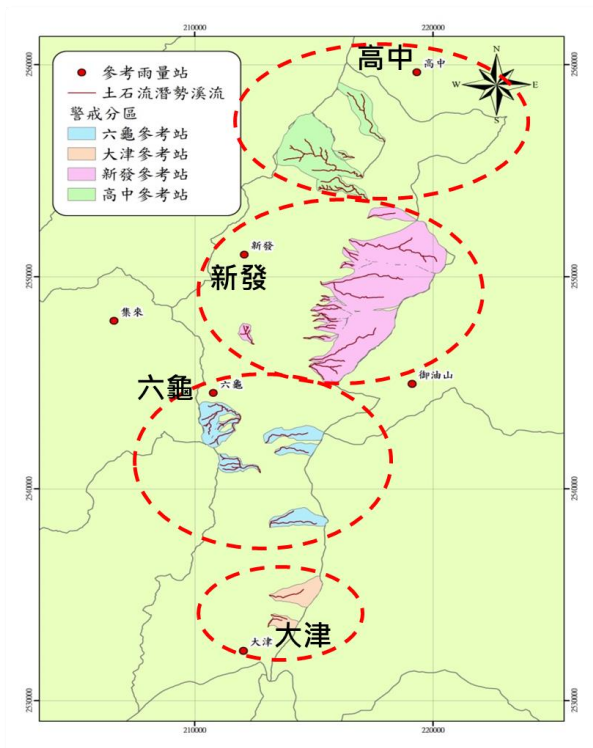
縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒基準值 (土石流潛勢溪流總數)	土石流警戒基準值 (mm)	參考雨量站	
		警戒區範圍	土石流潛勢溪流總數			代表站1	代表站2
屏東縣	里港鄉	佳興村(4)	4	450	450	佳興國小	觀音
	麟鳳鄉	馬寮村(1)、涼山村(1)	2			三地門	三地門
		馬寮村(1)	1			馬寮	新馬寮
	麟鳳鄉	阿禮村(1)、麟鳳村(1)	2	400	400	阿禮	麟山
		小計	70				
臺東市	臺東市	廣濟里(1)	1	550	550	利嘉	利嘉國小
		建和里(2)、新園里(1)	3			利馬士	南鵝
	長濱鄉	雪埔村(1)	1	450*	450*	鹽寮	長濱
		三仙村(1)、志勇村(2)	3			志勇	長濱
	大武鄉	大武村(2)、大武村(6)	8	450	450	大武	南田
		大武村(4)、大武村(5)	9			大武	大武
	太麻里鄉	南興村(3)	3	300	300	南田	大武
		大竹村(東龍DF164)	1			太麻里	太麻里
	太麻里鄉	大玉村(2)	2	450	450	太麻里	金母鄉
		多良村(4)	4			太麻里	太麻里
花蓮縣	瑞穗鄉	瑞穗村(3)	3	500	500	瑞穗	太麻里
		金華村(3)、金華村(3)	7			金華	金華
	瑞穗鄉	和丰里(1)、志仁里(1)、信義里(3)	5	500	500	成功	成功
		志仁里(1)	2			南天山	瑞豐
	瑞穗鄉	瑞豐里(2)	2	550*	550*	瑞豐	南天山
		瑞豐里(1)、瑞豐里(1)	2			瑞豐	瑞豐
台東縣	卑南鄉	明峰村(2)、初鹿村(3)、東興村(2)、東興村(2)	11	500*	500*	初鹿國中	初鹿國中
		金安村(2)、利嘉村(2)	6			利嘉	利嘉
	卑南鄉	利吉村(2)、嘉豐村(東龍DF070、東龍DF071)、明峰村(東龍DF039、東龍DF040)、東興村(東龍DF126)	7	500*	500*	利吉國小	初鹿國中
		東興村(3)	3			南鵝	利馬士
	卑南鄉	嘉豐村(4)	4	500*	500*	鹿野	鹿鳴橋
		嘉豐村(東龍DF058、東龍DF059)	2			利馬士	利馬士
花蓮縣	瑞穗鄉	瑞穗村(6)	6	500*	500*	知本	知本
		瑞穗村(3)	3			鹿鳴橋	鹿鳴橋
	瑞穗鄉	瑞穗村(1)	1	500*	500*	鹿野	鹿野
		瑞穗村(4)、寶山村(1)	5			武德	武德
	瑞穗鄉	瑞穗村(2)	2	300	300	鹿鳴橋	鹿鳴橋
		瑞穗村(5)、瑞穗村(6)	11			寶山	寶山
台東縣	卑南鄉	東河村(2)	2	500*	500*	卑南	卑南
		卑南村(2)	2			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(1)、卑南村(1)	2	400	400	卑南	卑南
		卑南村(2)、卑南村(2)	2			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(3)	3	400	400	卑南	卑南
		卑南村(4)	4			卑南	卑南
台東縣	卑南鄉	卑南村(5)	5	600	600	卑南	卑南
		卑南村(6)	6			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(7)	7	600	600	卑南	卑南
		卑南村(8)	8			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(9)	9	600	600	卑南	卑南
		卑南村(10)	10			卑南	卑南
台東縣	卑南鄉	卑南村(11)	11	600	600	卑南	卑南
		卑南村(12)	12			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(13)	13	600	600	卑南	卑南
		卑南村(14)	14			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(15)	15	600	600	卑南	卑南
		卑南村(16)	16			卑南	卑南
台東縣	卑南鄉	卑南村(17)	17	600	600	卑南	卑南
		卑南村(18)	18			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(19)	19	600	600	卑南	卑南
		卑南村(20)	20			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(21)	21	600	600	卑南	卑南
		卑南村(22)	22			卑南	卑南
台東縣	卑南鄉	卑南村(23)	23	600	600	卑南	卑南
		卑南村(24)	24			卑南	卑南
	卑南鄉	卑南村(25)	25	600	600	卑南	卑南
		卑南村(26)	26			卑南	卑南
台東縣	卑南鄉	卑南村(27)	27	600	600	卑南	卑南
		卑南村(28)	28			卑南	卑南
台東縣	卑南鄉	卑南村(29)	29	600	600	卑南	卑南
		卑南村(30)	30			卑南	卑南

縣市	鄉鎮	村里	土石流潛勢溪流編號	重要地標	參考雨量站 第一參考/第二參考	警戒值	功能
宜蘭縣	三星鄉	天山村	宜蘭DF135	天山農場	三星/壽溪	600	
宜蘭縣	三星鄉	拱照村	宜蘭DF131	德豐農場	三星/壽溪	600	
宜蘭縣	三星鄉	拱照村	宜蘭DF132	關微宮	三星/壽溪	600	
宜蘭縣	三星鄉	拱照村	宜蘭DF133	大坑六路46巷	三星/壽溪	600	
宜蘭縣	三星鄉	集慶村	宜蘭DF134	柑仔坑淨水廠	三星/壽溪	600	
宜蘭縣	大同鄉	太平村	宜蘭DF063	土庫巷40號	土庫/土庫(1)	550	
宜蘭縣	大同鄉	太平村	宜蘭DF064	多望橋	土庫/土庫(1)	550	
宜蘭縣	大同鄉	四季村	宜蘭DF072	敦厚橋	四季/南山	550	
宜蘭縣	大同鄉	四季村	宜蘭DF073	碧水橋	四季/南山	550	





土石流警戒值詳表資訊解讀



警戒值資訊

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒基準值 (mm)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數)	土石流潛勢溪流數(條)		代表站1	代表站2
高雄市	杉林區	木梓里(1)、集來里(3)	4	450	集來 ^s	甲仙
	那瑪夏區	達卡努瓦里(6)	6	350	達卡努瓦	那瑪夏國中 ^s
		南沙魯里(2)、瑪雅里(6)	8		那瑪夏國中 ^s	民權 ^w
	內門區	永吉里(1)、永富里(1)、金竹里(1)	3	550	溝坪	月眉
	六龜區	大津里(3)	3	350	大津	新豐(1)
		文武里(4)、中興里(5)	9		六龜	林試六龜中
		新發里(15)、六龜里(1)	16		新發國小 ^s	新發
		興龍里(3)	3		新發國小 ^s	六龜
		寶來里(3)、荖濃里(1)	4		建山國小 ^s	高中(2) ^w
	田寮區	新興里(1)	1	600	尖山	阿公店
	甲仙區	大田里(3)、和安里(2)、東安里(3)、西安里(2)	10	450	甲仙	甲仙(2) ^w
		小林里(3)、關山里(4)	7		小林	甲仙
	岡山區	華崗里(1)	1	600	國一S346K	岡山
	美濃區	獅山里(1)	1	500	吉東	新豐(1)
		中圳里(3)、福安里(4)、廣林里(1)	8		美濃	美濃(2) ^w
	茂林區	多納里(1)	1	450	多納(1) ^w	萬山
		茂林里(1)	1		茂林	大津
		萬山里(1)	1		萬山	多納(1) ^w
	桃源區	復興里(2)	2	300	復興	梅山
		梅山里(1)、拉芙蘭里(5)	6		梅山	復興
		建山里(2)、高中里(1)	3		建山國小 ^s	高中(2) ^w
		桃源里(3)、勤和里(2)	5		小關山	高中
	旗山區	東平里(8)	8	500	旗山	圓富國中 ^w
	阿蓮區	復安里(1)	1	650	阿公店	阿蓮
	鼓山區	桃源里(3)	3	550	鼓山	新興
	小計		115			

土石流警戒發布
參照的雨量站
1表示主要站
2.表示備用站

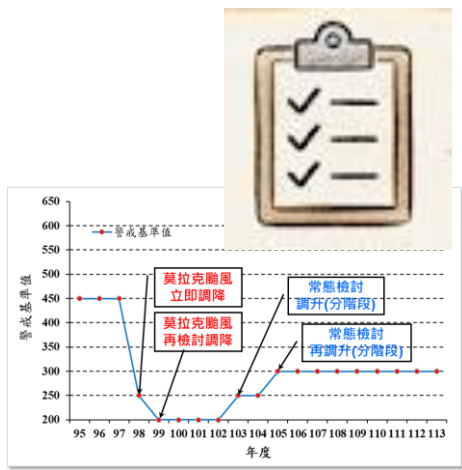
警戒發布的最小單元
(依據雨量站空間分布
進行劃分)

每一個警戒分區包含的溪流數





Part 3



土石流警戒基準值檢討





警戒基準值調整

□ 土石流警戒基準值常態性更新

1. 更新週期為**每年一次**

2. 考量因子

- ✓ 新增**雨場**事件、新增**土石流**事件
- ✓ 警戒區**環境變異**
- ✓ 近**五年**無災害紀錄且未曾調整

□ 土石流警戒基準值立即性調整

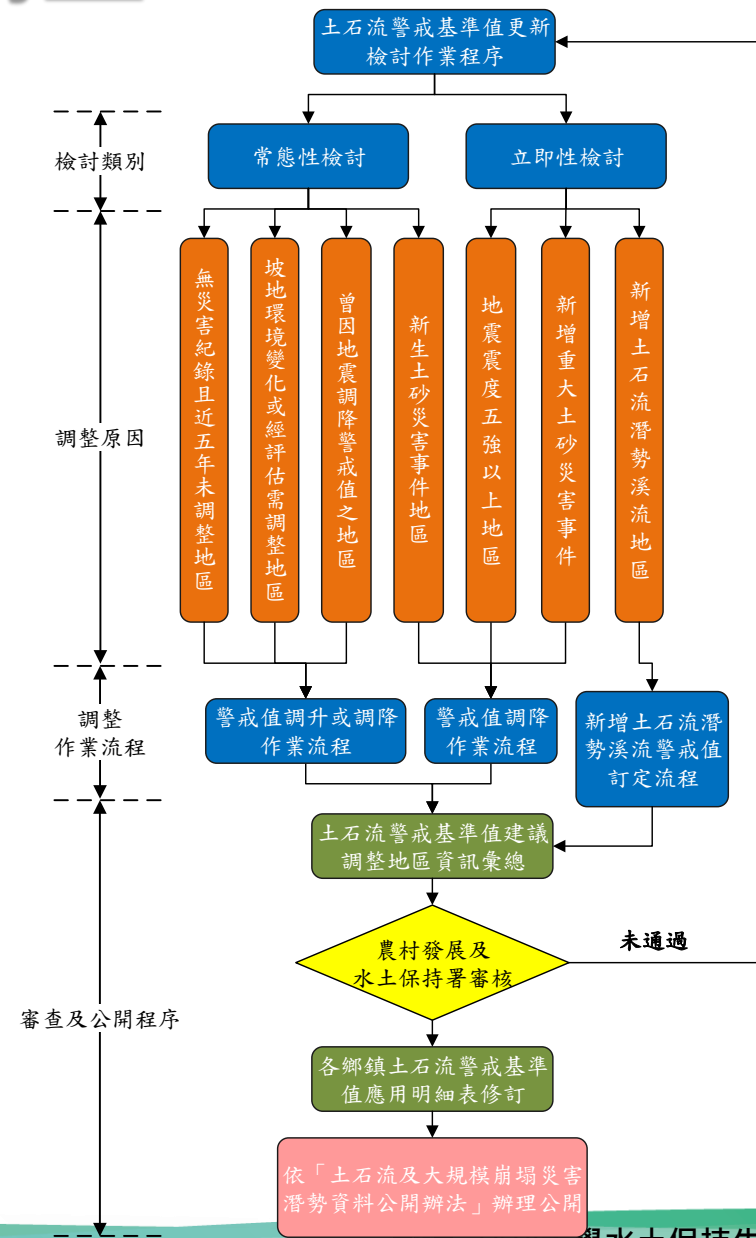
1. 依實際需要**機動提報審查**

2. 考量因子

- ✓ 新增**重大土砂災害**事件(如莫拉克)
- ✓ **震度5強**以上事件
- ✓ 重大土砂災害後**新增土石流警戒區**

□ 土石流警戒基準值

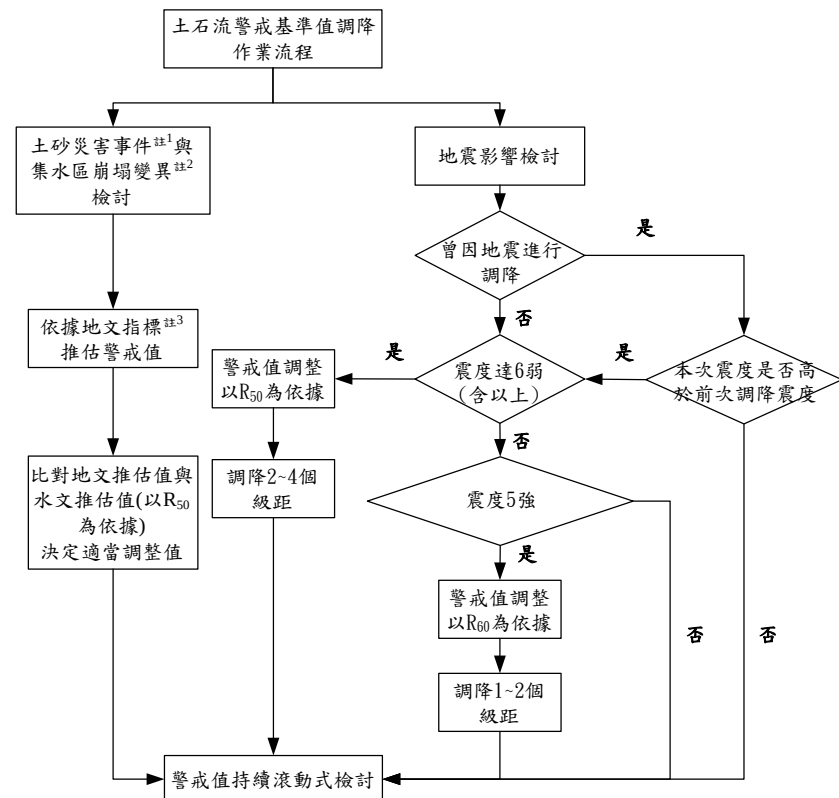
- ✓ 一般**土石流**發生降雨指標 R_{70} 為警戒值訂定參考基準
- ✓ 因**地震**、集水區**環境變異**等風險考量，可改取 R_{50} 或 R_{60} 為參考基準





警戒基準值調整

警戒值調降作業方式



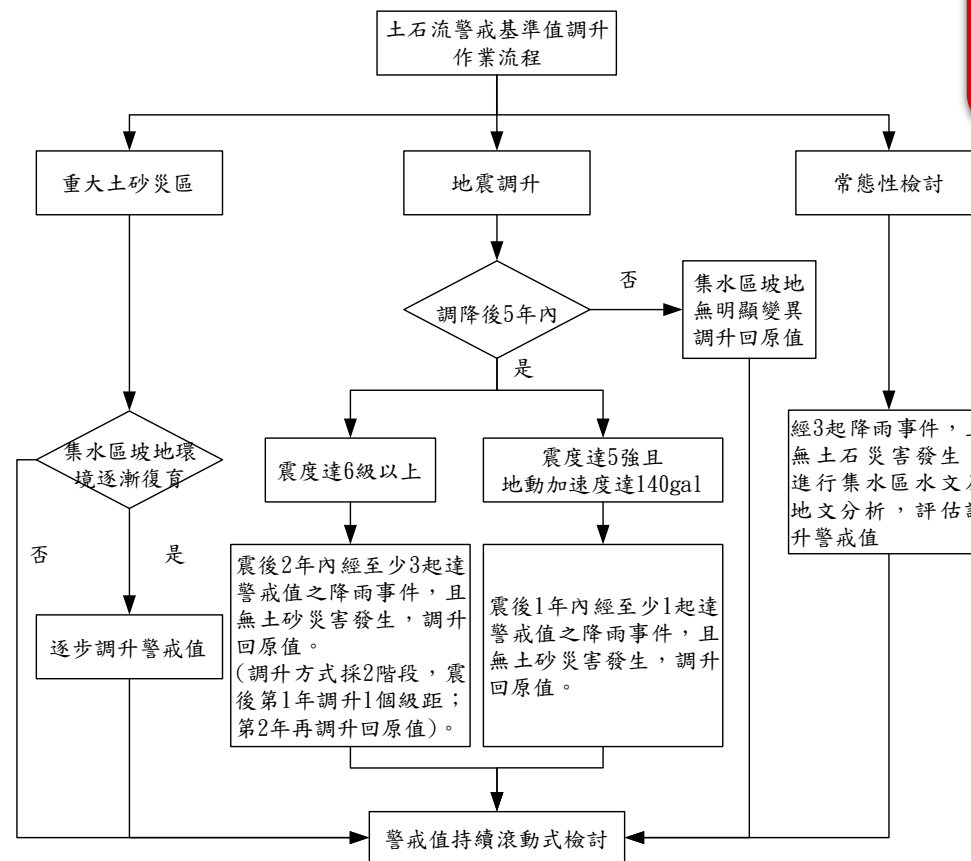
註1：係指農村水保署重大土砂災例所載之災害事件。

註2：為農村水保署特定降雨事件後崩塌變異判釋結果。

註3：地文指標推估考量集水區面積、溪床平均坡度、崩塌率與岩性等4項因子

註：汛期間警戒值緊急調整，得視災後現地之情況進行調整，不受限於此作業方式。

警戒值調升作業方式



註：圖中文字所載降雨事件，指降雨量大於警戒值之事件。

地方主管機關可否提出警戒值調整要求？

可以，但須於每年12月前，將欲調整地點提送農村水保署，並經「土石流及大規模崩塌潛勢資料審查會」審議通過後施行。





114年常態檢討、0121嘉義大埔地震、二次災害高風險區 土石流警戒基準值調整清單

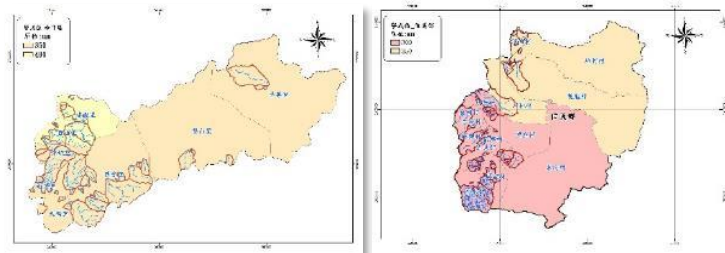
常態檢討警戒值調升(2縣市、3鄉鎮市區、3村里3條)

縣市	鄉鎮(溪流數)	現行警戒值	調升警戒值
新北市	新店區(1) (雙坑里·新北DF233)	400	450
	汐止區(1) (東山里·新北DF197)	300	400
南投縣	名間鄉(1) (人和村·投縣DF126)	350	400

單一鄉鎮警戒值分區細緻化調整(2縣市、2鄉鎮市區、6村里24條)

縣市	鄉鎮(溪流數)	現行警戒值	調整警戒值
臺中市	和平區(14) (達觀里、自由里)	350	400
南投縣	信義鄉(10) (人和村、地利村、雙龍村、潭南村)	300	350

※針對行政區幅員廣大
警戒分區值細緻化-和
平區達觀里、自由里
調整警戒值，其餘不
變；信義鄉亦同。



0121嘉義地震土石流警戒基準值調整

(3縣市、5鄉鎮市區、16村里55條)

縣市	鄉鎮(溪流數)	現行警戒值	調降警戒值
嘉義縣	大埔鄉(7)	450	350
臺南市	南化區(11)	450	400
	楠西區(7)	450	400
	東山區(16)	500	400
高雄市	那瑪夏區(14)	350	300

二次災害高風險區警戒值調整

(5縣市、5鄉鎮、5村里5條)

縣市	鄉鎮	調整村里	土石流潛勢溪流	現行警戒值	調降警戒值
高雄市	茂林區	茂林里	高市DF116	450	350
屏東縣	來義鄉	南和村	屏縣DF074	450	350
宜蘭縣	頭城鎮	石城里	宜縣DF151	550	450
臺東縣	卑南鄉	泰安村	東縣DF049	500	450
花蓮縣	玉里鎮	東豐里	花縣DF082	500	400





二次災害高風險區劃設原則

劃定條件(山坡地可能發生二次災害風險區) 風險區類別

- 新生崩塌率 > 1%
- 2年內重複致災
- 新生崩塌 1~2 ha (距保全 < 1km)
- 新生崩塌 > 2 ha (距保全 < 2km)

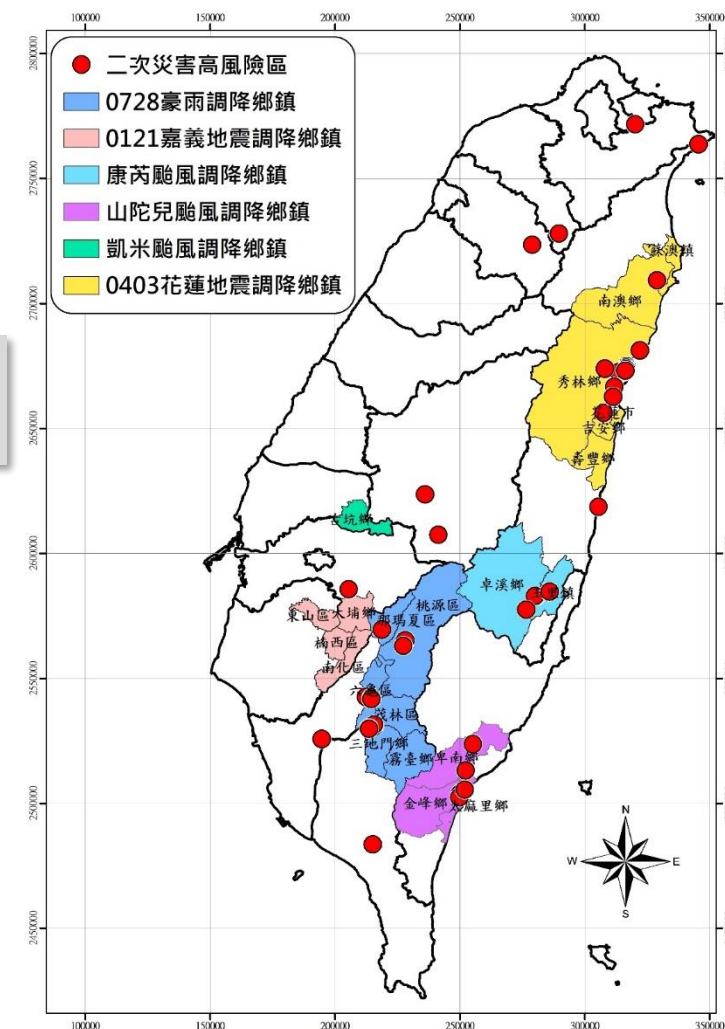
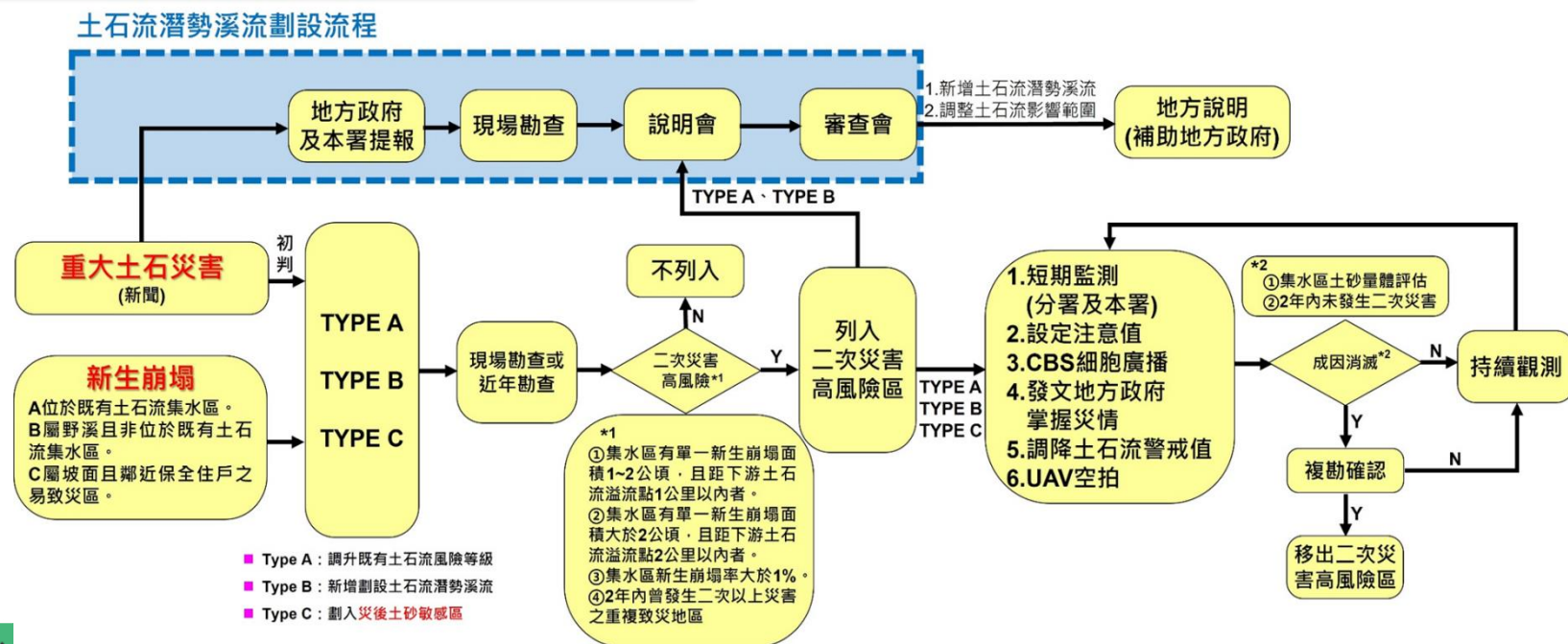
Type A : 既有土石流潛勢溪流
Type B : 擬新增劃設土石流潛勢溪
Type C : 災後土砂敏感區 (不具劃設條件)

解除原則

經複勘評估土砂量體安全，且2年內未再致災。

115年3月全臺二次災害高風險區
共計有42處。

二次災害高風險區劃設與解除程序



二次災害高風險區分布位置





二次災害高風險區先期告警—注意值類別

◆ 先期告警降雨注意值分類與設定



20%

第一類：地震事件引發崩塌變異或災害且尚未經歷降雨事件者，以**機率條件20%**作為設定依據。



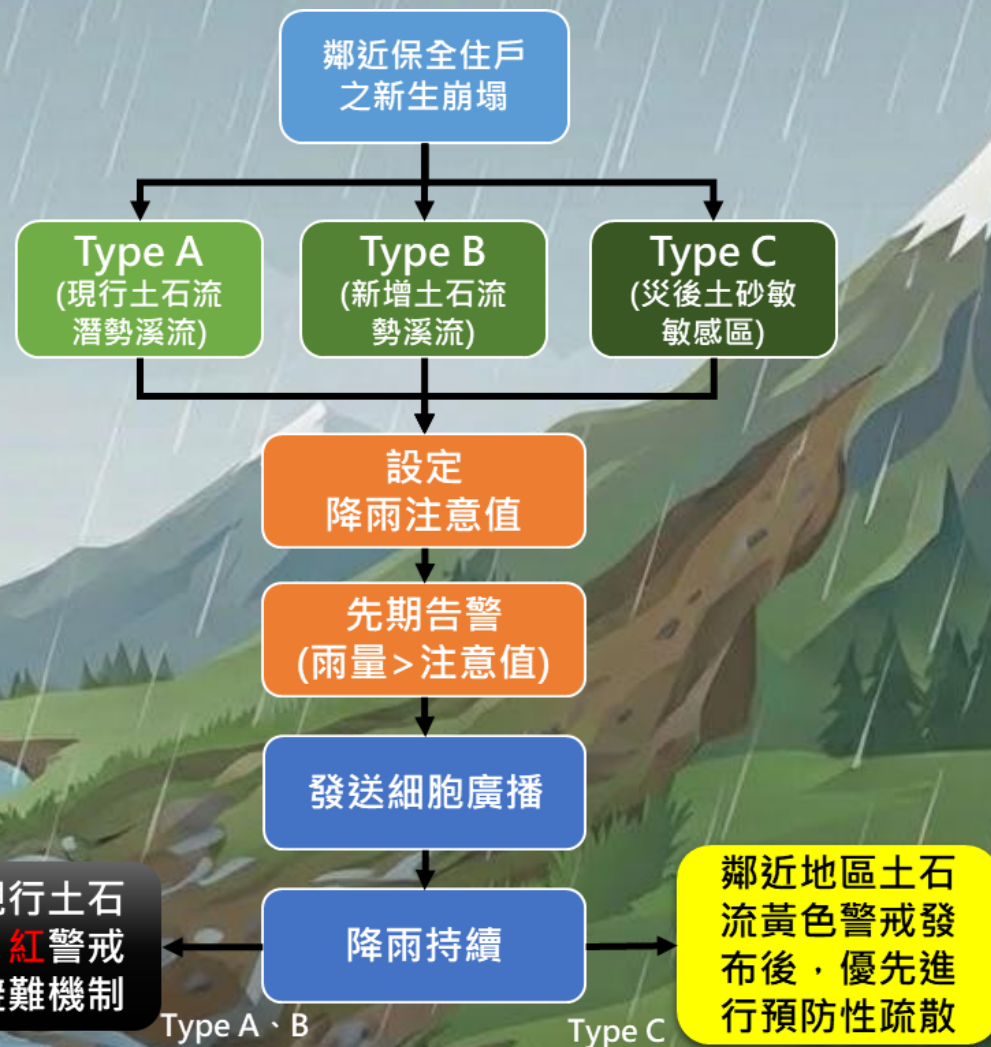
40%

第二類：豪雨引發崩塌變異或災害且尚未經歷降雨事件者，以**機率條件40%**作為設定依據。



50%

第三類：地震、颱風豪雨引發崩塌變異或災害且經至少2場超過注意值之降雨事件或已施作土砂控制措施者，以**機率條件50%**作為設定依據。





二次災害高風險區先期告警—注意值調整

- ◆ 檢視114年先期告警實際操作情形，調整注意值參照之延時條件(原12小時注意值雨量門檻，調整為6小時之雨量門檻)，並納入新增之二次災害事件資料，重新進行統計(95年至114年共計39起二次災害事件，分布於24條潛勢溪流)，分別計算出不同延時條件下，累積機率20%、40%與50%對應之雨量值。

調整後	分類	機率條件	延時條件			單位：mm
			1小時	3小時	6小時	
	第一類	20%	15	30	50	
	第二類	40%	20	50	90	
	第三類	50%	25	60	120	
	其他	依現地情況設定降雨注意值				

- 第一類：地震事件引發崩塌變異地區且尚未經歷降雨事件者。
- 第二類：豪雨引發崩塌變異且尚未經歷降雨事件者。
- 第三類：地震、颱風豪雨引發崩塌變異或災害且經至少2場超過注意值之降雨事件或已施作土砂控制措施者。
- 其他：易致災須注意或大規模崩塌局部潛變地區。



42處二次災害高風險區(1/2)

1150401版

截至 **115/3/31止**，二次災害高風險區計有**42處**

- ✓ **Type A** 既有潛勢溪流 **28 處**
- ✓ **Type C** 災後土砂敏感區 **14 處**

紅字表示本次進行調整者

- 114年原屬Type B之12處，自115年災害潛勢資料公開起調整為**Type A**。
- *表示114年告警發布次數達2次以上，且未再發生二次災害，爰由第二類調至第三類。
- 為強化先期告警時效性，降雨注意值由12hr調整為**6hr**。

縣市	處數	縣市	處數
花蓮縣	16	南投縣	2
高雄市	10	嘉義縣	1
屏東縣	3	桃園市	1
臺東縣	5	新竹縣	1
宜蘭縣	2	新北市	1

項次	編號	縣市	鄉鎮市區	村里	地標	Type		先期告警 分類	現行降雨注意值(mm)		
									1hr	3hr	6hr
1	花縣SL0001	花蓮縣	秀林鄉	崇德村	崇德車站	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
2	花縣SL0002	花蓮縣	秀林鄉	崇德村	崇德車站	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
3	花縣SL0003	花蓮縣	秀林鄉	崇德村	崇德國小	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
4	花縣U113-3	花蓮縣	秀林鄉	崇德村	崇德車站	113年0403花蓮地震納入土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
5	花縣SL0006	花蓮縣	秀林鄉	富世村	東部發電廠立霧廠	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
6	花縣DF172	花蓮縣	秀林鄉	和平村	和仁車站	113年0403花蓮地震新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類	25	60	120
7	花縣DF173	花蓮縣	秀林鄉	崇德村	崇德公墓	113年0403花蓮地震新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類	25	60	120
8	花縣DF174	花蓮縣	秀林鄉	景美村	三棧國小	113年0403花蓮地震新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類	25	60	120
9	花縣DF175	花蓮縣	秀林鄉	景美村	加灣橋	113年0403花蓮地震新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類	25	60	120
10	花縣SL0011	花蓮縣	秀林鄉	水源村	石壁街	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
11	花縣SL0012	花蓮縣	豐濱鄉	新社村	新豐隧道	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
12	花縣SL0016	花蓮縣	秀林鄉	富世村	太魯閣山月村	113年0403花蓮地震納入災後土砂敏感區	Type C	第三類	25	60	120
13	高市DF116	高雄市	茂林區	茂林里	情人谷瀑布	113年凱米颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第二類	20	50	90



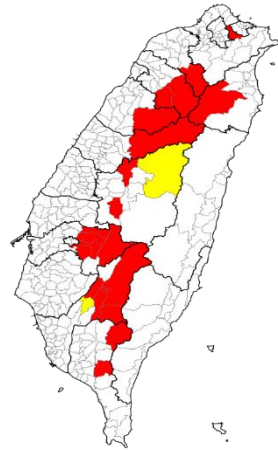
42處二次災害高風險區(2/2)

1150401版

項次	編號	縣市	鄉鎮市區	村里	地標	Type		先期告警 分類	現行降雨注意值(mm)		
									1hr	3hr	6hr
14	高市SL0002	高雄市	茂林區	茂林里	情人谷溫泉	113年凱米颱風納入土砂敏感區	Type C	第三類*	25	60	120
15	高市SL0001	高雄市	旗山區	新光里	勞礮坑三龍寺	113年凱米颱風納入土砂敏感區	Type C	第三類*	25	60	120
16	屏縣DF074	屏東縣	來義鄉	南和村	白鷺二號橋	113年凱米颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類*	25	60	120
17	屏縣DF072	屏東縣	高樹鄉	新豐村	金龍山法輪禪寺	113年凱米颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類*	25	60	120
18	屏縣DF073	屏東縣	高樹鄉	新豐村	新豐村18鄰	113年凱米颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類*	25	60	120
19	東縣DF049	臺東縣	卑南鄉	泰安村	大巴六九	113年山陀兒颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
20	東縣DF059	臺東縣	卑南鄉	溫泉村	木瓜溪鎮樂橋	113年山陀兒颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
21	東縣DF076	臺東縣	金峰鄉	新興村	豐收橋	113年山陀兒颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
22	東縣DF111	臺東縣	太麻里鄉	大王村	沙崙橋	113年山陀兒颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
23	東縣DF124	臺東縣	太麻里鄉	華源村	南北坑	113年山陀兒颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
24	宜縣DF151	宜蘭縣	頭城鎮	石城里	石城火車站	113年康芮颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第二類	20	50	90
25	花縣DF178	花蓮縣	卓溪鄉	卓溪村	卓溪8鄰部落	113年康芮颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類*	25	60	120
26	花縣DF039	花蓮縣	卓溪鄉	卓溪村	卓溪教會	113年康芮颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
27	花縣DF177	花蓮縣	卓溪鄉	卓清村	台30線6.5K	113年康芮颱風新增土石流潛勢溪流	Type A	第三類*	25	60	120
28	花縣DF082	花蓮縣	玉里鎮	東豐里	坪頂部落	113年康芮颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
29	宜縣DF146	宜蘭縣	南澳鄉	碧候村	喬之約露營區	113年凱米颱風發生土石流災害	Type A	第三類	25	60	120
30	投縣DF206	南投縣	信義鄉	東埔村	開高巷125號	113年凱米颱風發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
31	嘉縣DF051	嘉義縣	中埔鄉	中崙村	中崙四號橋	113年凱米颱風發生土石流災害	Type A	第三類*	25	60	120
32	高市DF099	高雄市	六龜區	文武里	覺華寺	113年0922豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
33	光華(桃市LL004)	桃園市	復興區	華陵里	光華農路	大崩局部潛變區	Type C	其他	40	80	120
34	秀巒(竹縣LL004)	新竹縣	尖石鄉	秀巒村	秀巒國小	大崩局部潛變區	Type C	其他	40	70	120
35	鵠鵠崙(新北LL002)	新北市	汐止區	東山里	五東山慈聖宮	大崩局部潛變區	Type C	其他	40	80	120
36	高市DF053	高雄市	六龜區	中興里	慧濟寺	113年凱米颱風、114年0627豪雨、114年0728豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
37	明霸克露橋	高雄市	桃源區	勤和里	玉穗溪	114年丹娜絲颱風納入土砂敏感區	Type C	其他	25	60	120
38	投縣DF185	南投縣	信義鄉	明德村	保甲林溪	113年凱米颱風、114年丹娜絲颱風、0728豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
39	高市DF082	高雄市	桃源區	勤和里	東莊橋	113年凱米颱風、114年0728豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
40	高市DF114	高雄市	六龜區	中興里	扇平山莊	113年凱米颱風、114年0728豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
41	高市DF069	高雄市	那瑪夏區	瑪雅里	民族橋	114年0728豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90
42	高市DF118	高雄市	桃源區	桃源里	北進巷107之32號	114年0728豪雨發生土石流災害	Type A	第二類	20	50	90



Part 4



土石流預戒發布與成效檢討



現行土石流災害預警的2大環節



豪雨發生



發布方式

告警

細胞
廣播

二次災害高風險區
先期告警機制

0403地震後實施(113年)
預警對象：
二次災害高風險區(42處)

發布方式

警戒

黃紅
警戒

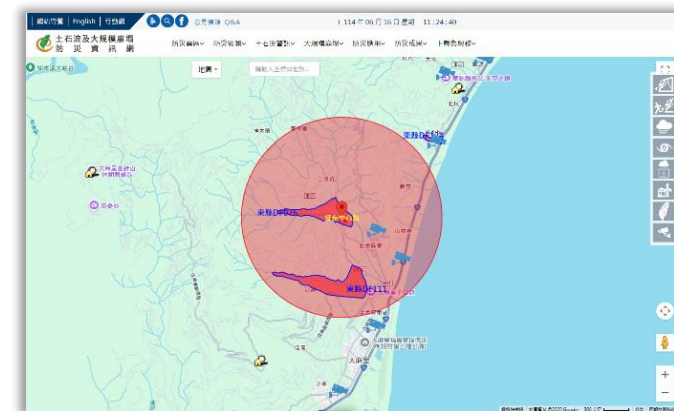
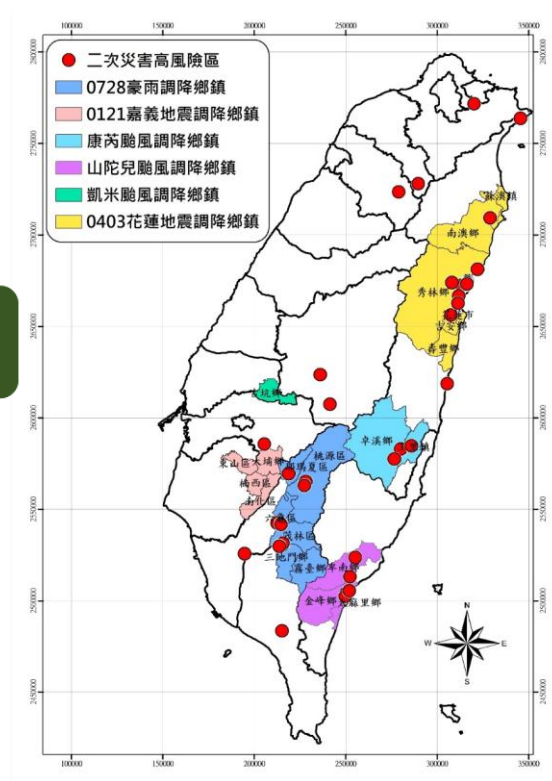
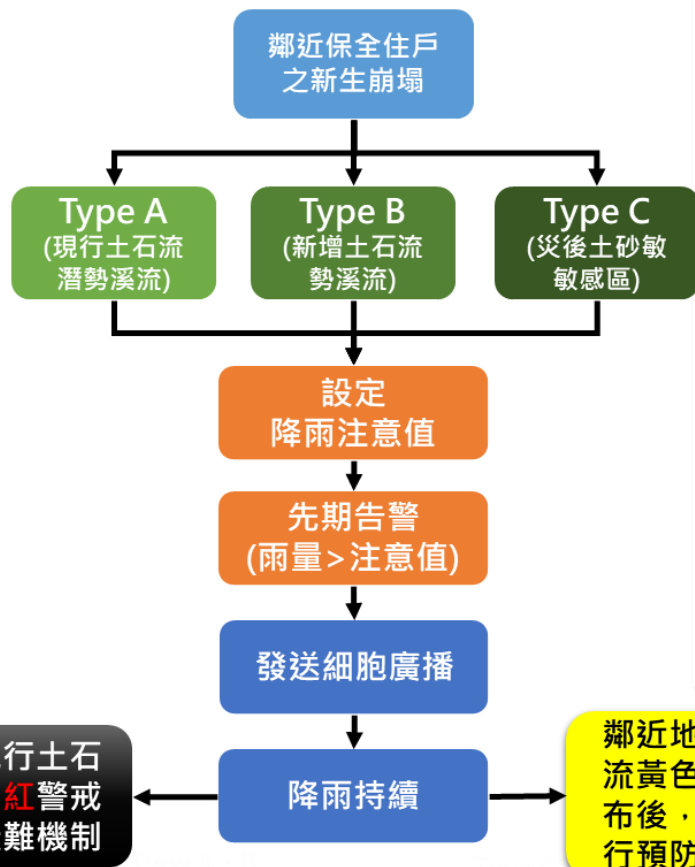
土石流
警戒機制

土石流黃、紅警戒(94年)
預警對象：
1,753條土石流潛勢溪流





二次災害高風險區告警(CBS)



點選短網址連結
網頁顯示該則細胞廣播
發布範圍



警訊通知

災防告警
細胞廣播訊息系統





114年0518豪雨 - CBS成功告警案例

災害地點：花蓮崇德及宜蘭頭城(宜縣DF151)

災情概述

■ 受午後熱對流降雨影響，花蓮秀林崇德路段與宜蘭頭城(宜縣DF151)，發生崩塌及土石流災害，造成鐵公路中斷及鄰近房舍受土砂淤埋。

警訊通知

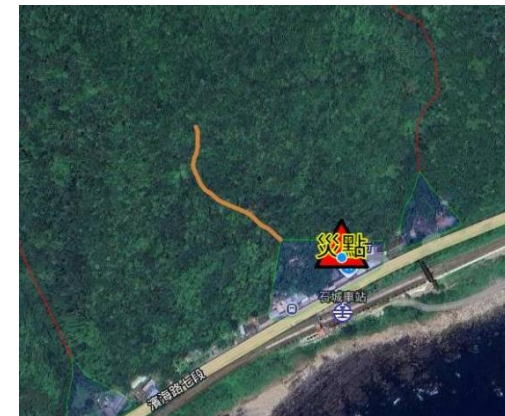
[土石流及大規模崩塌警戒]二次災害高風險區提醒，花蓮縣秀林鄉和平村和仁車站(花縣DF172)之1小時累積雨量31.5mm已達注意值，請提高警覺，農業部關心您。[Warning]Rainfall reached the warning level. ARDSWC. TEL:0800_246_246

失效時間 2025-05-18 21:30:00



5月18日15:30

和仁車站(花縣DF172)發布
細胞廣播。



5月18日17:00

石城車站(宜縣DF151)發布
細胞廣播。

5月18日16:10

花蓮秀林崇德往返宜蘭
雙向鐵公路中斷。

5月18日18:00

鄰近潛勢溪流溢流點房舍，
遭受土石淤埋。

警訊通知

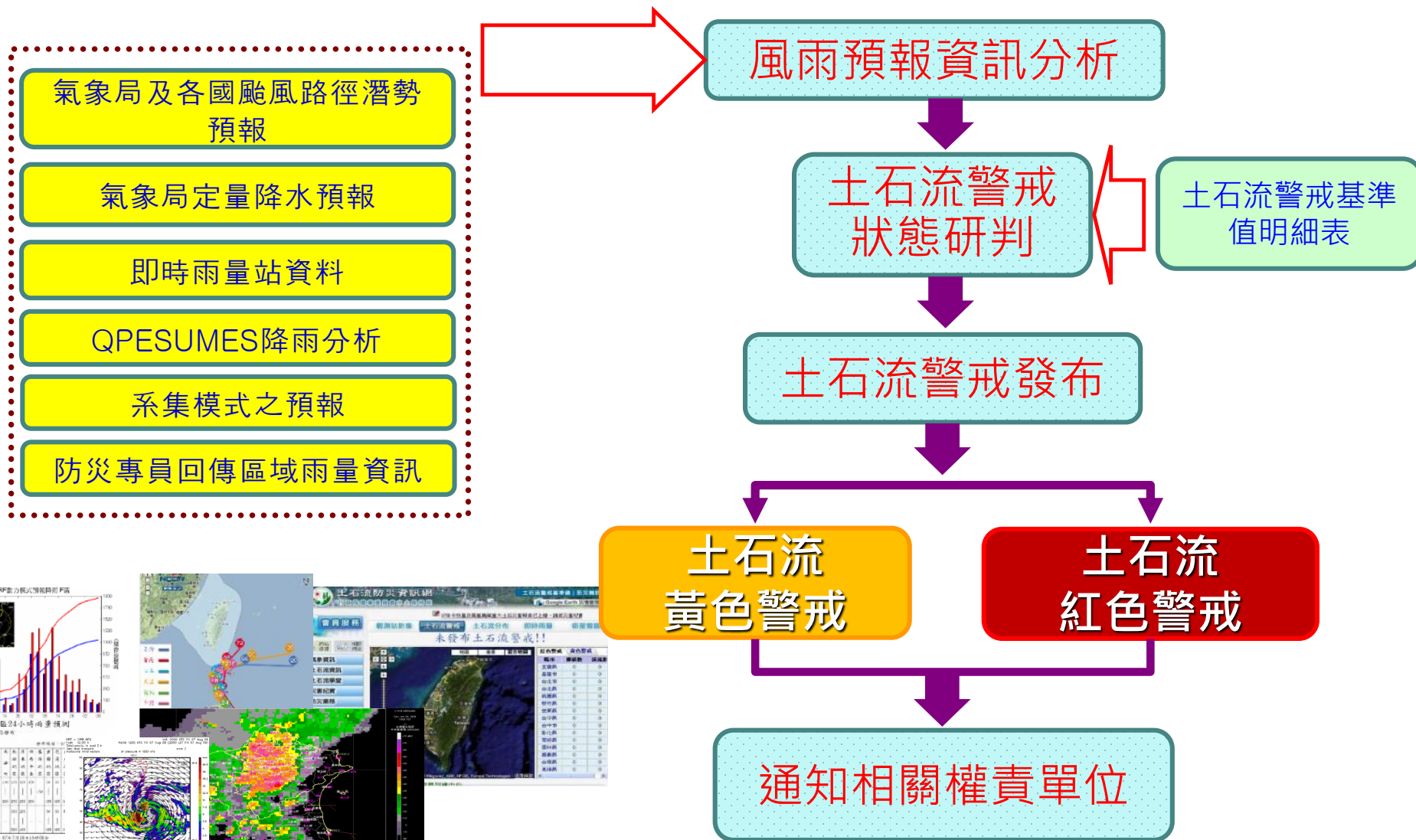
[土石流及大規模崩塌警戒]二次災害高風險區提醒，宜蘭縣頭城鎮石城里石城火車站(宜縣DF151)之1小時累積雨量26.5mm已達注意值，請提高警覺，農業部關心您。[Warning]Rainfall reached the warning level. ARDSWC. TEL:0800_246_246

失效時間 2025-05-18 23:00:00





土石流預警分析研判作業流程





警戒發布方式及應變作為

- **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

累積雨量線

海上颱風警報

風雨預報

海上陸上颱風警報

黃色警戒

紅色警戒

■ 土石流警戒雨量

200 ~ 650mm

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。

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

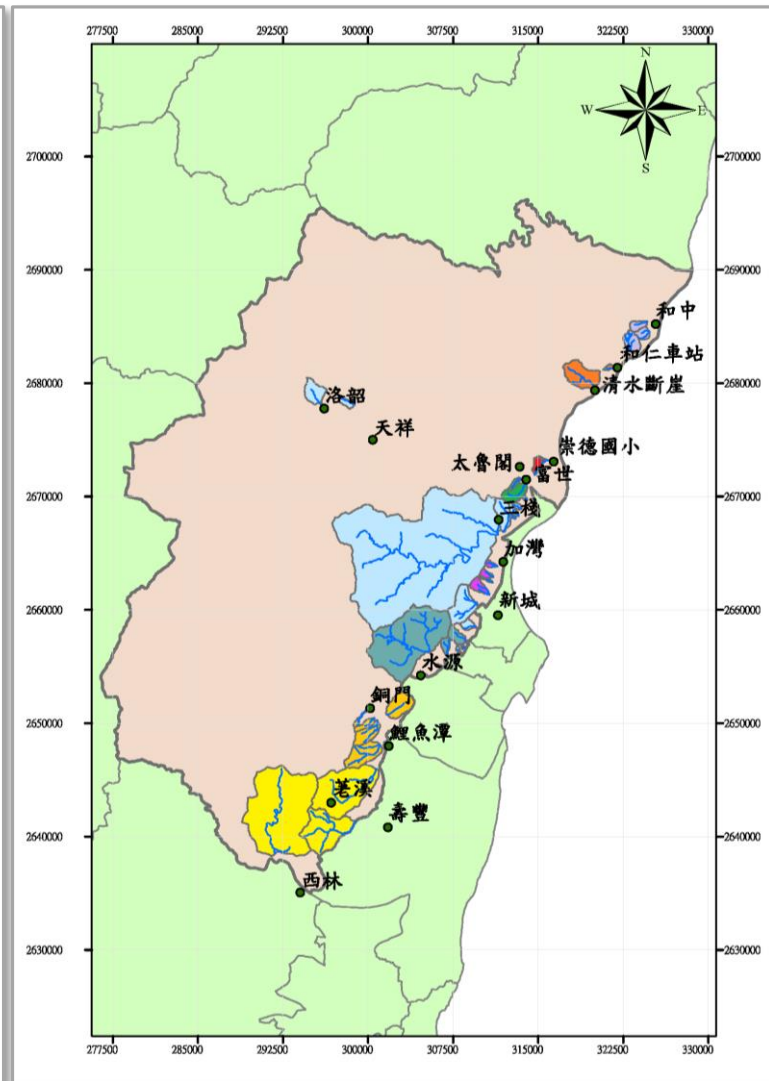
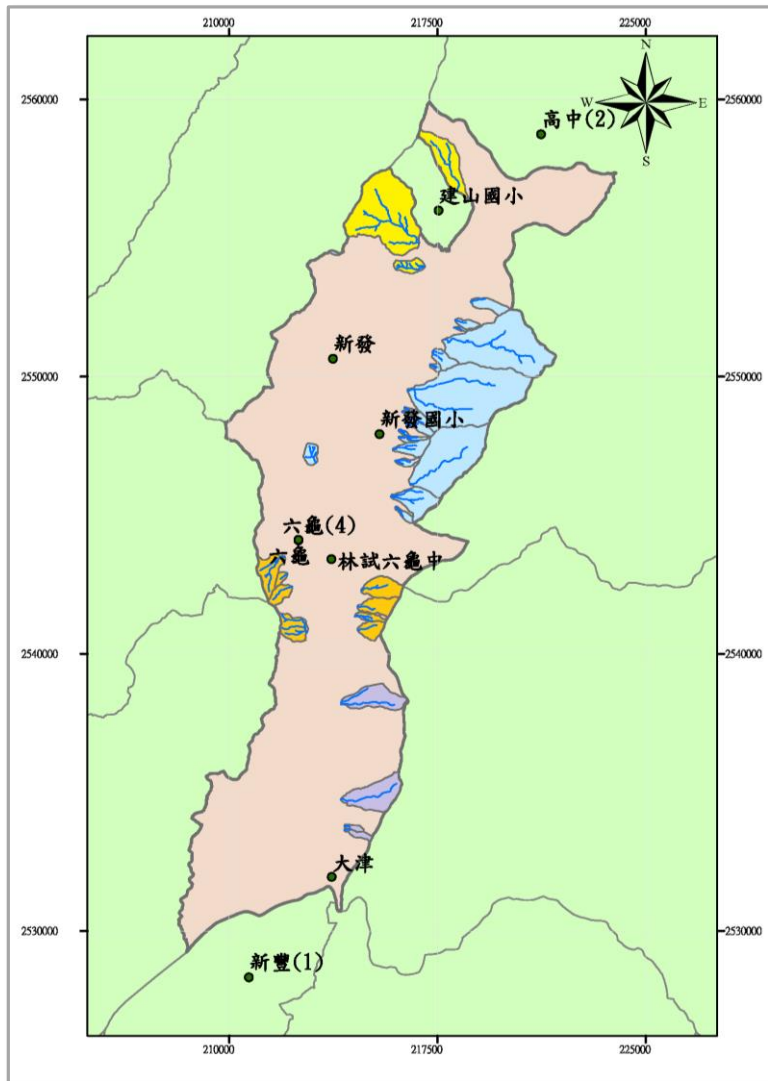
發布條件：實際降雨 > 警戒值

應變作為：

地方機關應勸告或強制其撤離，並作
適當安置。



土石流警戒發布單元



□ 每一鄉鎮劃分為數個警戒分區

✓ 集水區

✓ 行政區(村里)

✓ 土石流潛勢溪流分布

✓ 雨量站位置

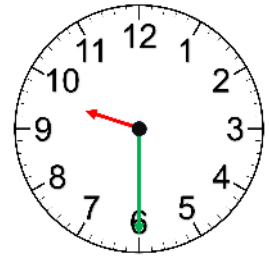
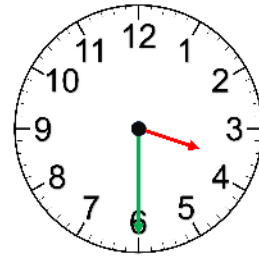
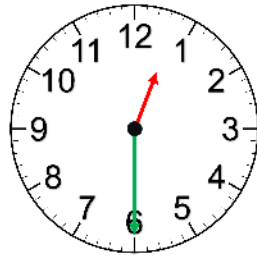
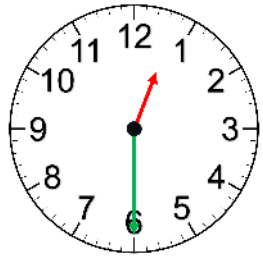
□ 全台**1,753**條土石流潛勢溪流
分布於17縣市159鄉鎮690村里

✓ 分成**511**個警戒分區

✓ 採用**607**個雨量站



土石流警戒預報發布機制



00:30	06:30	12:30	15:30	18:30	21:30
		加註入夜後可能 達紅色警戒區域 之提醒	加註入夜後可能 達紅色警戒區域 之提醒	加註入夜後可能 達紅色警戒區域 之提醒	

■ 警戒預報第1報發布時間依實際情況發布

■ 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**

■ 不定時發布

因應風雨特殊情勢，不定時發布警戒



※ 特急文件 務請優先處理

農業部土石流及大規模崩塌災害緊急應變小組
鳳凰颱風土石流及大規模崩塌警戒預報

預報時間：114 年 11 月 11 日 15 時 30 分

報別：第 6 報

主旨：依據中央氣象署風雨資料研判：計 11 條土石流潛勢溪流達紅色警戒，126 條土石流潛勢溪流達黃色警戒（行政區域分布詳附表）；另依中央氣象署預測雨量情資，部分地區入夜後可能達紅色警戒（詳說明二），請依災害防救法規定執行警戒作為。

說明：

一、警戒作為：

（一）黃色警戒：地方政府依災害防救法第二十四條，應進行疏散避難勸告。

（二）紅色警戒：地方政府依災害防救法第二十四條，應勸告或強制其撤離，並作適當之安置。

二、依據中央氣象署預測雨量，入夜後宜蘭縣大同鄉、花蓮縣秀林鄉等 2 鄉鎮地區可能達紅色警戒發布標準，建請提早進行預防性疏散。

三、警戒範圍，請參考土石流潛勢溪流與大規模崩塌潛勢區公開資訊及貴府建置之保全住戶清冊。

四、針對二次災害高風險區，發布土石流黃色警戒時（或鄰近村里），請提早進行預防性疏散或相關管制作為。

五、土石流潛勢溪流、大規模崩塌潛勢區及二次災害高風險區明細及完整預報單請至土石流及大規模崩塌防災資訊網下載（<https://246.ardswc.gov.tw>）。

六、依據災害防救法第二十四條，除貴府所轄區域內之土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區外，同時應注意其它有災害發生之虞的地區，必要時請提早進行預防性疏散。

七、本部已依據中央氣象署定量降水預報資料進行未來 48 小時土石流及大規模崩塌紅黃警戒推估，並將分析結果公開於土石流及大規模崩塌防災資訊網首頁，請貴府加強防災整備及視需要進行預防性疏散撤離工作。

八、有關花蓮馬太鞍溪堰塞湖即時資訊可參考

警戒預報樣式

（<https://qlakenew.forest.gov.tw/public>）。

正本：宜蘭縣、基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、臺東縣、花蓮縣災害應變中心

副本：詳附件。

土石流及大規模崩塌災害緊急應變小組 <https://246.ardswc.gov.tw>

電話：0800-246246 傳真：049-2394209

EMAIL:swcbfema@mail.ardswc.gov.tw

下一報預報時間：114 年 11 月 11 日 18 時 30 分

■ 土石流及大規模崩塌警戒數量
■ 入夜提醒
■ 未來紅、黃警戒推估

預報時間：114 年 11 月 11 日 15 時 30 分

報別：第 5 報

鳳凰颱風土石流警戒總表

縣市	土石流警戒							合計
	紅色警戒			黃色警戒				
	土石流潛勢 溪流（條）	崩塌 地點	崩塌村 里	土石流潛 勢溪流 （條）	崩塌 地點	崩塌 村里	土石流潛 勢溪流 （條）	
宜蘭縣	11	2	4	79	4	28	90	新增紅色1條
基隆市	—	—	—	—	—	—	—	—
臺北市	—	—	—	—	—	—	—	—
新北市	—	—	—	15	1	7	15	新增黃色15條
桃園市	—	—	—	—	—	—	—	—
新竹縣	—	—	—	—	—	—	—	—
苗栗縣	—	—	—	—	—	—	—	—
台中市	—	—	—	—	—	—	—	—
南投縣	—	—	—	—	—	—	—	—
彰化縣	—	—	—	—	—	—	—	—
雲林縣	—	—	—	—	—	—	—	—
嘉義縣	—	—	—	—	—	—	—	—
臺南市	—	—	—	—	—	—	—	—
高雄市	—	—	—	—	—	—	—	—
屏東縣	—	—	—	—	—	—	—	—
臺東縣	—	—	—	—	—	—	—	—
花蓮縣	—	—	—	32	1	9	32	—
合計	11	2	4	126	6	44	137	—

註：依說明中，「條」係指土石流潛勢溪流條數。

預報時間：114 年 11 月 11 日 15 時 30 分

報別：第 5 報

鳳凰颱風大規模崩塌警戒總表

縣市	大規模崩塌警戒						合計	
	紅色警戒			黃色警戒				
	大規模崩塌潛勢區(處)	崩塌地點	崩塌村(里)	大規模崩塌潛勢區(處)	崩塌地點	崩塌村(里)	大規模崩塌潛勢區(處)	統計
宜蘭縣	-	-	-	-	-	-	-	-
基隆市	-	-	-	-	-	-	-	-
臺北市	-	-	-	-	-	-	-	-
新北市	-	-	-	-	-	-	-	-
桃園市	-	-	-	-	-	-	-	-
新竹縣	-	-	-	-	-	-	-	-
苗栗縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺中市	-	-	-	-	-	-	-	-
南投縣	-	-	-	-	-	-	-	-
彰化縣	-	-	-	-	-	-	-	-
雲林縣	-	-	-	-	-	-	-	-
嘉義縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺南市	-	-	-	-	-	-	-	-
高雄市	-	-	-	-	-	-	-	-
屏東縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺東縣	-	-	-	-	-	-	-	-
花蓮縣	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	-	-	-	-	-	-	-	-

註：依說明中，「處」係指大規模崩塌潛勢區處數。



土石流及大規模崩塌警戒預報單調整

2024.10起調整土石流及大規模崩塌警戒預報單格式，將**土石流及大規模崩塌警戒狀態分別明列**，較易判讀警戒明細等資訊；並考量**傳真減量**，傳真版預報單僅附總表，並提供QR code網址，供各界至本署土石流及大規模崩塌防災資訊網下載完整明細。

康芮颱風土石流警戒總表

縣市	土石流警戒							合計
	紅色警戒			黃色警戒				
	土石流潛勢溪流 (條)	部落鄉鎮	部落村里	土石流潛勢溪流 (條)	部落鄉鎮	部落村里	土石流潛勢溪流 (條)	
宜蘭縣	15	1	4	62	3	22	77	新增紅色5條
基隆市	-	-	-	-	-	-	-	-
臺北市	-	-	-	-	-	-	-	-
新北市	1	1	1	61	10	32	62	新增黃色43條
桃園市	-	-	-	15	1	4	15	新增黃色15條
新竹縣	-	-	-	3	1	1	3	新增黃色2條
苗栗縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺中市	-	-	-	2	1	1	2	-
南投縣	-	-	-	18	1	5	18	-
彰化縣	-	-	-	-	-	-	-	-
雲林縣	-	-	-	-	-	-	-	-
嘉義縣	-	-	-	24	1	9	24	新增黃色24條
臺南市	-	-	-	-	-	-	-	-
高雄市	-	-	-	51	2	15	51	新增黃色51條
屏東縣	-	-	-	11	1	6	11	新增黃色11條
臺東縣	-	-	-	118	11	46	118	新增黃色82條
花蓮縣	28	4	9	147	12	57	175	新增紅色28條; 新增黃色74條
合計	44	6	14	512	44	198	556	335條

註:狀態欄說明中,「條」係指土石流潛勢溪流條數。

康芮颱風大規模崩塌警戒總表

縣市	大規模崩塌警戒							
	紅色警戒			黃色警戒			合計	
	大規模崩塌 潛勢區(處)	部落 鄉鎮	部落 村里	大規模崩塌 潛勢區(處)	部落 鄉鎮	部落 村里	大規模崩塌 潛勢區(處)	狀態
宜蘭縣	-	-	-	3	1	1	3	-
基隆市	-	-	-	-	-	-	-	-
臺北市	-	-	-	-	-	-	-	-
新北市	1	1	1	-	-	-	1	-
桃園市	-	-	-	1	1	1	1	-
新竹縣	-	-	-	3	1	1	3	-
苗栗縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺中市	-	-	-	-	-	-	-	-
南投縣	-	-	-	-	-	-	-	-
彰化縣	-	-	-	-	-	-	-	-
雲林縣	-	-	-	-	-	-	-	-
嘉義縣	-	-	-	-	-	-	-	-
臺南市	-	-	-	-	-	-	-	-
高雄市	-	-	-	1	1	1	1	新增黃色1處
屏東縣	-	-	-	1	1	1	1	新增黃色1處
臺東縣	-	-	-	4	3	3	4	新增黃色2處
花蓮縣	1	1	1	3	3	3	4	新增紅色1處; 新增黃色2處
合計	2	2	2	16	11	11	18	7處

為響應紙張減量，土石流及大規模崩塌警戒詳細發布資訊請輸入以下連結或使用手機掃描以下QRCode，進行查詢。↵

網址：<https://246.ardswc.gov.tw/>↵





薇帕颱風 土石流及大規模崩塌災害緊急應變小組 二級開設 [未來48小時紅黃警戒推估](#) [回首頁](#)

紅色警戒		
0條 土石流潛勢溪流 座落於		
0 縣 (市)	0 鄉 (鎮市區)	0 村 (里)

1處 大規模崩塌 座落於		
1 縣 (市)	1 鄉 (鎮市區)	1 村 (里)

黃色警戒		
222條 土石流潛勢溪流 座落於		
3 縣 (市)	15 鄉 (鎮市區)	83 村 (里)

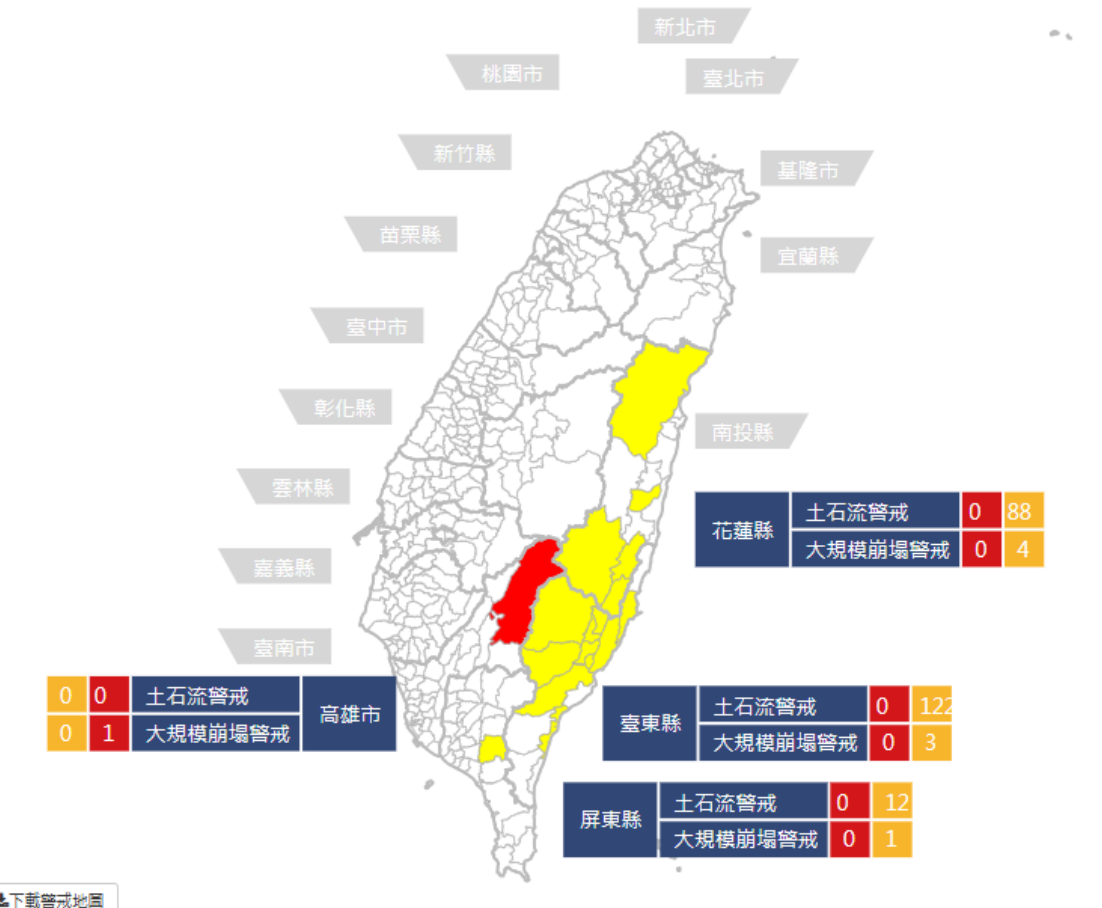
8處 大規模崩塌 座落於		
3 縣 (市)	7 鄉 (鎮市區)	7 村 (里)

土石流警戒
預報單下載

第5報
114年07月19日
21:30發布
[前往歷年警戒預報單](#)

土石流警戒
新聞稿下載

114年07月19日
21:30發布



[下載警戒地圖](#)

114年起新措施

紅黃警戒推估資訊原僅提供未來24小時，
2025年起公開提供未來48小時資訊

未來24小時-土石流紅黃色警戒推估

底線為該時段新
增警戒區。 此為推估資料，實際應以
正式發布警戒預報單為準

19日14時-19日20時 19日20時-20日02時 20日02時-20日08時 20日08時-20日14時

未來48小時-土石流紅黃色警戒推估

底線為該時段新
增警戒區。 此為推估資料，實際應以
正式發布警戒預報單為準

20日14時-20日20時 20日20時-21日02時 21日02時-21日08時 21日08時-21日14時

未來24小時-大規模崩塌紅黃色警戒推估

底線為該時段新
增警戒區。 此為推估資料，實際應以
正式發布警戒預報單為準

19日14時-19日20時 19日20時-20日02時 20日02時-20日08時 20日08時-20日14時

未來48小時-大規模崩塌紅黃色警戒推估

底線為該時段新
增警戒區。 此為推估資料，實際應以
正式發布警戒預報單為準

20日14時-20日20時 20日20時-21日02時 21日02時-21日08時 21日08時-21日14時
20日下午 20日夜間 21日凌晨 21日上午



※備註(S代表農村水保署權責處數、F代表林業保育署權責處數、底線為該時段新增警戒區。

紅色警戒	黃色警戒	紅色警戒	黃色警戒
9處(4縣市8鄉鎮)(S:8、F:1) 花蓮縣(4):光復鄉、秀林鄉、卓溪鄉、 富里鄉、屏東縣(1):來義鄉、臺東縣 (2):卑南鄉、延平鄉、高雄市(1): 桃源區。	3處(3縣市3鄉鎮)(S:3、F:0) 花蓮縣(1):玉里鎮、臺東縣(1):太 麻里鄉、高雄市(1):茂林區。	9處(4縣市8鄉鎮)(S:8、F:1) 花蓮縣(4):光復鄉、秀林鄉、卓溪鄉、 富里鄉、屏東縣(1):來義鄉、臺東縣 (2):卑南鄉、延平鄉、高雄市(1): 桃源區。	8處(4縣市7鄉鎮)(S:7、F:1) 花蓮縣(3):光復鄉、卓溪鄉、富里鄉、 屏東縣(1):來義鄉、臺東縣(2):卑 南鄉、延平鄉、高雄市(1):桃源區。
3處(3縣市3鄉鎮)(S:3、F:0) 花蓮縣(1):玉里鎮、臺東縣(1):太 麻里鄉、高雄市(1):茂林區。	3處(3縣市3鄉鎮)(S:3、F:0) 花蓮縣(1):玉里鎮、臺東縣(1):太 麻里鄉、高雄市(1):茂林區。	2處(2縣市2鄉鎮)(S:2、F:0) 花蓮縣(1):玉里鎮、臺東縣(1):太 麻里鄉。	3處(2縣市3鄉鎮)(S:3、F:0) 花蓮縣(2):玉里鎮、秀林鄉、臺東縣 (1):太麻里鄉。

定呈降水預報發布時間：2025-07-19 11:30

本頁內容下載網址 <https://246.ardswc.gov.tw/>



透過網頁、API 介接服務、細胞廣播、Facebook、土石流防災專員等多元管道提供在地即時防災資訊



現在

[土石流及大規模崩塌][黃色警戒]高雄市六龜區文武里，已發布黃色警戒，請作好避難準備。農業部農村水保署 0800_246246。[Warning]Debris flow Yellow Alert in this area. <https://246.ardswc.gov.tw/?CTV=E30011>

災防告警細胞廣播(雙語服務)



土石流防災專員協助自主防災





土石流警戒的發布成效

- 臺灣地區近年度之捕捉率約70.3%稍低於日本的75.1%，但遠高過大陸地區(約9.5%)；而警戒發布土石流發生率(約8%)高於日本地區(3.5%)。

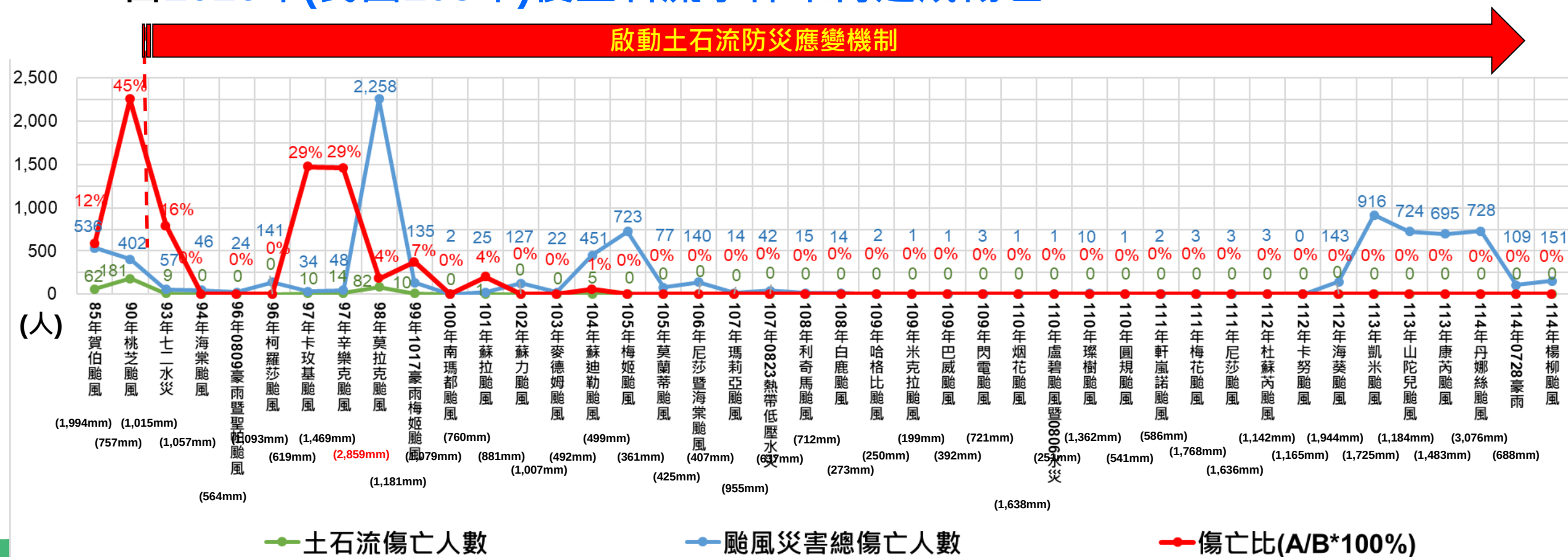
年度	土石流警戒發布 捕捉率 (C ₁)	土石流警戒基準 值捕捉率 (C ₂)	土石流警戒發布 災害發生率 (C ₃)	土砂災害警戒涵 蓋率 (C ₄)
2005	94.4	94.4	7.0	100.0
2006	100.0	100.0	9.1	100.0
2007	40.0	40.0	6.3	83.3
2008	47.8	65.2	17.0	100.0
2009	92.9	90.5	20.6	85.7
2010	100.0	88.9	11.5	81.8
2011	12.5	12.5	15.8	72.7
2012	75.0	75.0	7.0	92.3
2013	66.7	33.3	4.0	100.0
2014	33.3	33.3	8.0	100.0
2015	76.9	69.2	10.9	86.7
2016	33.3	33.3	4.4	85.7
2017	80.0	80.0	4.9	100.0
2018	0.0	0.0	0.0	100.0
2019	25.0	25.0	3.1	100.0
2020	-	-	0.0	-
2021	62.5	87.5	7.8	100.0
2022	0.0	100.0	0.0	100.0
2023	64.3	71.4	10.5	93.3
2024	59.4	46.9	12.7	91.4
總體成效	68.2	68.2	8.5	90.6

統計年度	日本地區			大陸地區	
	檢討 範圍	土石流警戒發布 捕捉率(%)	警戒發布 土石流發生率(%)	檢討 範圍	土石流警戒發 布捕捉率(%)
2008	全國	71.9	2.3	全國	-
2009		69.4	3.8		-
2010		73.5	4.0		-
2011		82.1	3.8		-
2008~2011		75.1	3.5		-
2010		-	0		3.80
2011	東京都	100	5.6		2.57
2012		-	0		24.66
2013		100	5.3		11.41
2014		-	0		3.82
2015		100	3.1		5.50
2016		100	5		6.96
2017		100	8.1		21.80
2018		-	0.0		16.70
2019		-	0.0		15.30



土石流預警對降低傷亡之實質影響

- 自2002年(民國91年)啟動土石流防災應變機制後，土石流災害傷亡人數(死亡+失蹤+受傷)遠低於颱風災害總傷亡人數，成效顯著。
- 自2016年(民國105年)後土石流事件未再造成傷亡。





土石流發布成效解讀與觀念交流



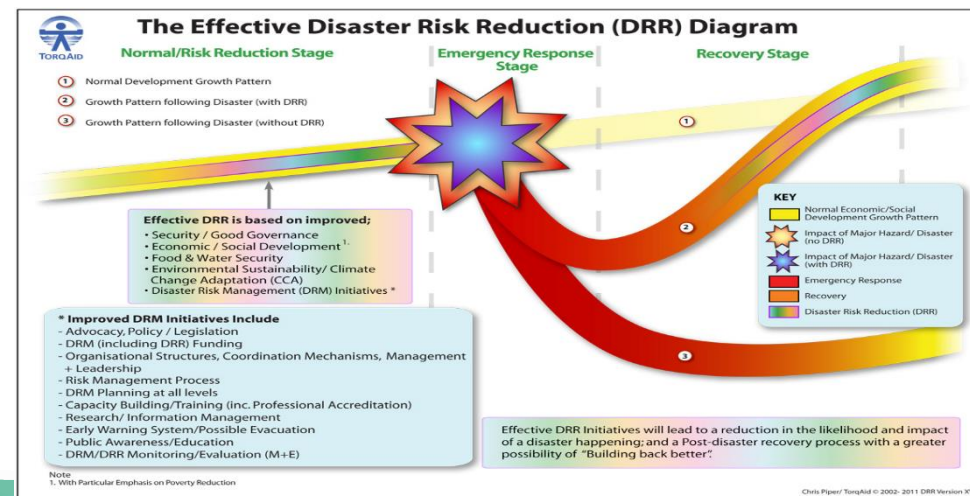
世界上永遠不會有100%
精準的模式或系統，但
我們可以讓模式成為可
操作或可接受的系統。



留在家裡，並不
是守護財產的最
佳方式，因為最
後剩下的可能是
遺產。



避難作業將減低我們受災的機率及提高災
後復原的速度



綜合結論：土石流預警之成效、困境與展望



防護成效與價值

- ◎ 現行預警機制已發揮顯著效益，近七成災害發生前已發布警戒，有效降低傷亡。
- ◎ 即使預警過程帶來不便，但「預警賺到的都是寶貴生命」。



當前困境與挑戰

- 氣象環境複雜多變，充滿不確定性。
- 強震、突發性暴雨、與二次災害增加預警的難度。



數據驅動與展望

- 未來持續透過歷史資訊與大數據分析掌握趨勢。
- 採取科學方法，滾動式調整預警模型，提升防災效能。



防災應變常用資訊系統



土石流及大規模崩塌防災資訊網

<https://246.ardswc.gov.tw>

提供社會大眾土石流及大規模崩塌警戒發布、疏散避難、自主防災社區、重大坡地災害事件、颱風及雨量資訊等相關知識與防災資訊。

BigGIS_巨量空間資訊系統 <https://gis.ardswc.gov.tw>

BigGIS整合全臺範圍之歷年開源衛星、商用衛星、航空照片與UAV正射影像，發布本署與各單位核心圖資，輔助水保業務、災害事件、歷史變遷、地貌描述、科學研究、環境評估等應用，提供其他單位與民眾線上立即使用，達成政府資源開放共享之目標。



行動水保服務網 <https://serv.ardswc.gov.tw>

提供民眾以地號或是地圖方式查詢土地是否位於山坡地、特定水土保持區、土石流潛勢溪流；同時提供臺灣地區山坡地之降雨沖蝕指數(R)與土壤沖蝕指數(K)之查詢，作為水土保持相關從業人員以水土保持技術規範之通用土壤流失公式 (USLE) 估算土壤流失量或泥砂生產量之參據。



防災科技技術應用資訊系統



歷史影像平臺

<https://photo.ardswc.gov.tw>



整合地圖、影像等技術，透過政府與民間提供影像記錄這片土地



技術研究發展平臺

<https://tech.ardswc.gov.tw>



推動產官學研跨域技術整合，增進實務經驗及技術支援能力。



資料管理平臺

<https://data.ardswc.gov.tw>



整合本署各項資料對內及對外資料流通供應之單一窗口。



FB社團 土砂防災與資訊運用



分享水土保持、農村發展、土木、大地、地質及防災等資訊。



Line社群 土砂防災與資訊運用 加入密碼swc2025





感謝聆聽

