



2026年尼斯切米山崩

蔡元融 博士

國立成功大學智慧水環境研究中心

115年6月5日

大規模崩塌潛勢區影響範圍劃設流程與方法 及雨量警戒基準值之訂定



大綱

大規模崩
塌及衍生
災害

大規模崩
塌防減災
對策

大規模崩
塌潛勢區
影響範圍
劃設

大規模崩
塌雨量警
戒基準值
之訂定

大規模崩
塌災害潛
勢公開



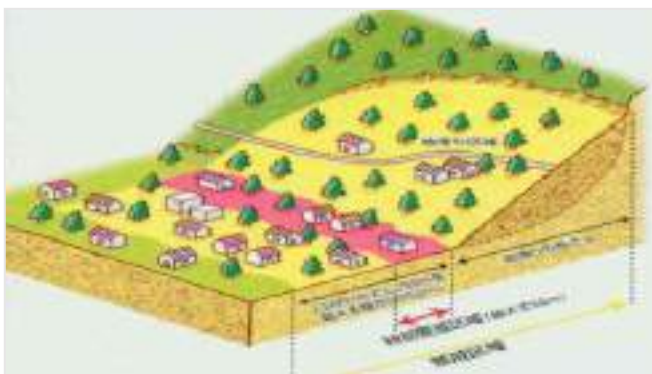
大規模崩塌及衍生災害



坡地災害類型

大規模崩塌？

地滑災害
(約占5%)



土石流災害
(約佔35%)



陡坡
崩塌災害
(約佔60%)



2008年辛樂克颱風南投豐丘明隧道

蘋果日報拍攝
2008/09/17



大規模崩塌

2009年8月9日，小林村獻肚山山崩傷亡慘重，日本NHK電視台派員來台採訪，首先提出「深層崩壞」名詞，台灣間接引用改為「深層崩塌」。

隨後經多次多方討論，以致災規模為考量，將深層崩塌進一步改為「大規模崩塌」。

大規模崩塌定義：

崩塌面積 > 10 公頃

深度 > 10 公尺

崩塌體積 > 10萬 m^3

- 崩塌體積大
- 滑動面較深
- 滑動速度快
- 滑動體含基盤
- 地下水影響大
- 造成重大災損



小林村





2021年大規模崩塌案例-新竹縣尖石鄉秀巒村





「国道168号奈良県大塔村地すべり」災害状況（2004年8月10日）





https://www.ansa.it/sicilia/notizie/2026/01/16/frana-costone-strada-provinciale-a-niscemi-chiusa-al-traffico_d54bdba8-820d-48e3-9f82-077ee8c1d0cb.html



2026年尼斯切米山崩發生歷程

2026年1月16日發生山崩，導致連接該地區省道12號破壞。

2026年1月17日，市長下令撤離受影響地區。
共 35人進行疏散，同時也啟動調查與監測計畫。

根據調查成果，該山崩估計已經有6至7公尺之變形，影響範圍長1.6公里，影響面積約 1平方公里。

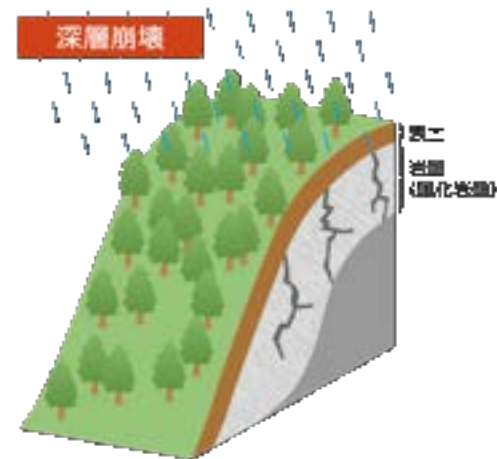
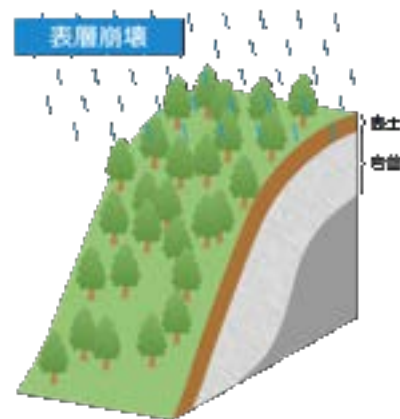
2026年1月19日開始，隨著強烈天氣狀況的到來，接著在2026年1月20日至21日，風暴哈利對義大利中部和南部產生影響。

2026年1月25日下午1點，山崩擴大。市長開始疏散當地居民，民防部下令500人撤離家園。部分位於坡面邊緣房屋發生倒塌。

<https://newsroom24.it/notizia/2026/01/26/sicilia-frana-a-niscemi-evacuate-1000-persone-il-sindaco-situazione-drammatica>

大規模崩塌發生特性

- 量體規模上近似地滑 -> 量體大
- 運動特性上近似淺層崩塌 -> 速度快



		Scale (m)						velocity				
速度階	用語	規模 (幅,m)						速度 (mm/sec)	速度 (x/sec~x/year)			
		10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵				
		30m										
7	極めて速 Extremely fast	Shallow landslide			Large-scale landslide					5 × 10 ³	33m/sec 御嶽山岩屑なだれ	
6	非常に速 Very fast	小規模・高速			大規模・高速					5m/sec	10.5m/sec 澁川地すべりの岩屑なだれ	
		例：崖くずれ			例：山体崩壊					2.5-3.5m/sec 澁川地すべりの本体		
5	速 fast	表層崩壊			深層崩壊					5 × 10 ¹	5m/min 地附山地すべり	
		例：崖くずれ			例：山体崩壊					3m/min		
4	中庸 normal	Creeping			Deep-seated landslide					5 × 10 ⁻¹	1.8m/hr	
		小規模・低速			大規模・低速					5m/day	0.5m/day 亀ノ瀬地すべり	
3	遅 slow	例：表層クリープ			例：地すべり(狭義)					5 × 10 ⁻³	13m/month	0.1m/day 松之山地すべり
											9m/month 茶臼山地すべり	
2	非常に遅 Very slow									5 × 10 ⁻⁵	1.6m/year	0.6m/month 滝坂地すべり
											0.96m/year 怒田地すべり	
1	極めて遅 Extremely slow				地滑					150mm/year	610mm/year 鷺尾岳地すべり	
										16mm/year	20-100mm/year 太平洋プレート	
										5 × 10 ⁻⁷		

大規模崩塌災害特性

- 量體規模大，災害影響範圍大
- 運動速度快，災害預警不容易
- 量體規模大，可能誘發大規模土石流發生
亦可能阻斷河道並形成堰塞湖，進而影響下游保全





大規模崩塌防減災對策

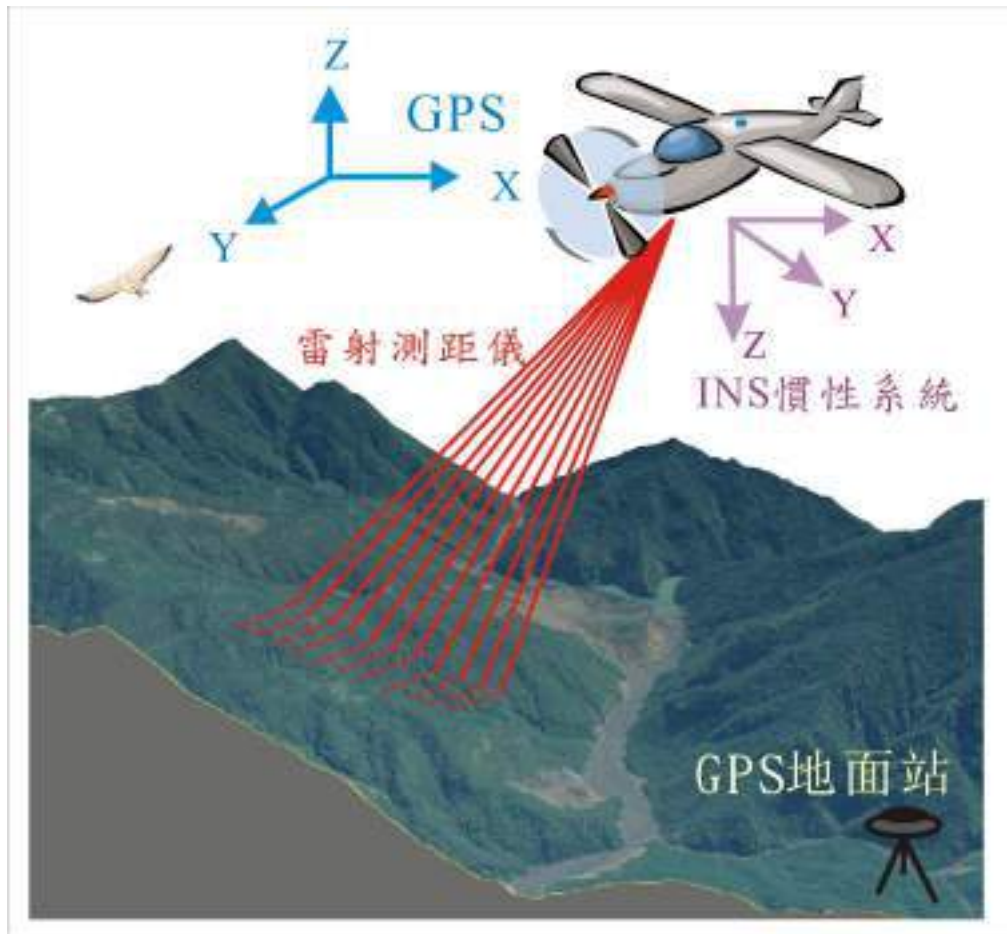
13

(航照正射影像)

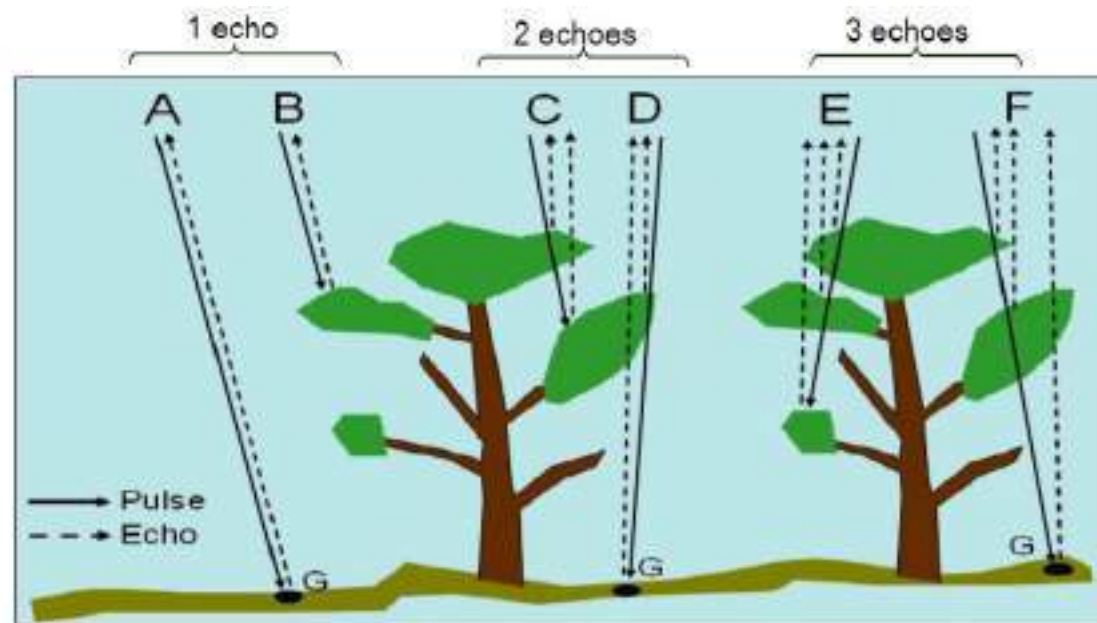


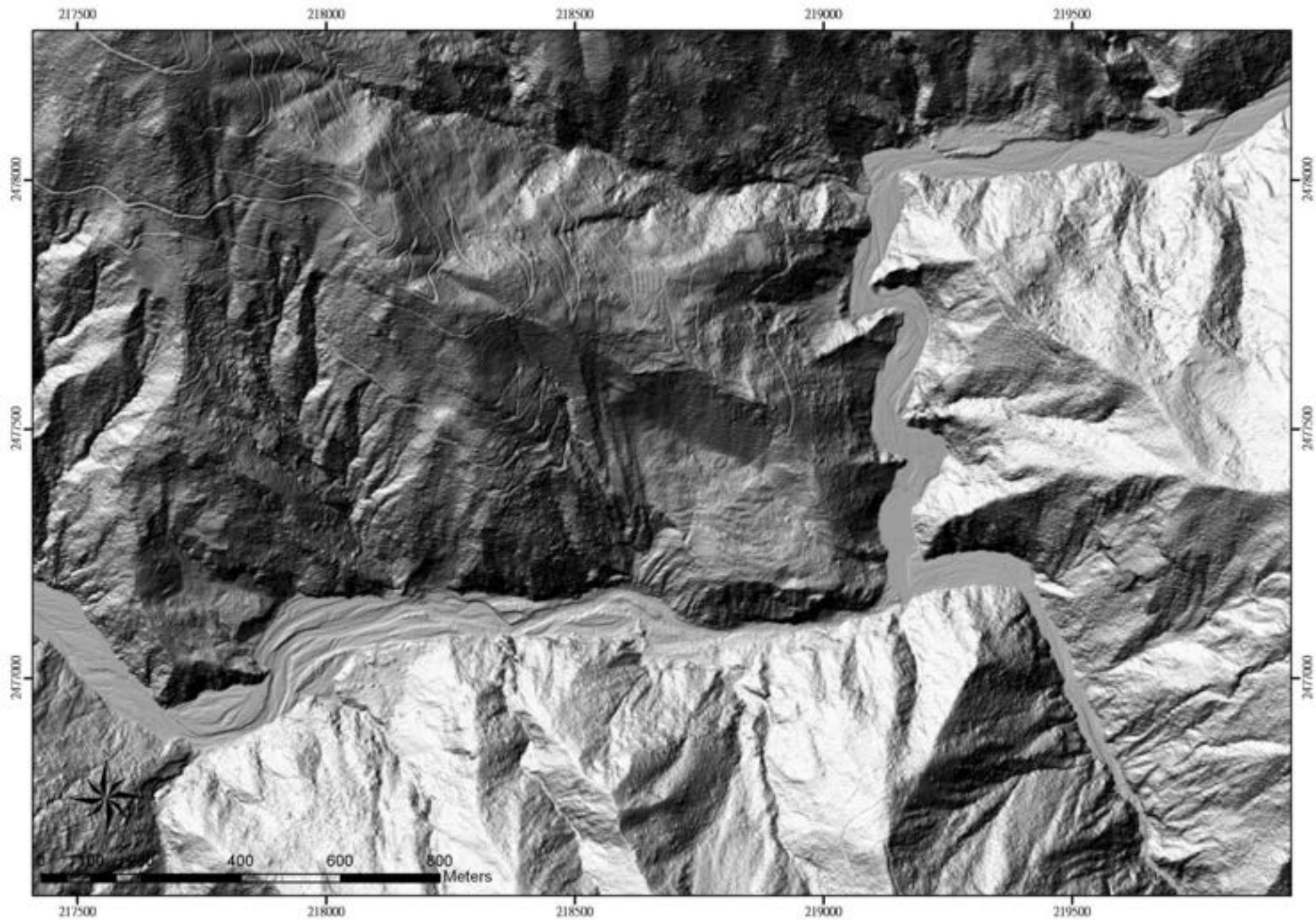


空載雷射測距技術之應用 Light Detection And Ranging, LiDAR



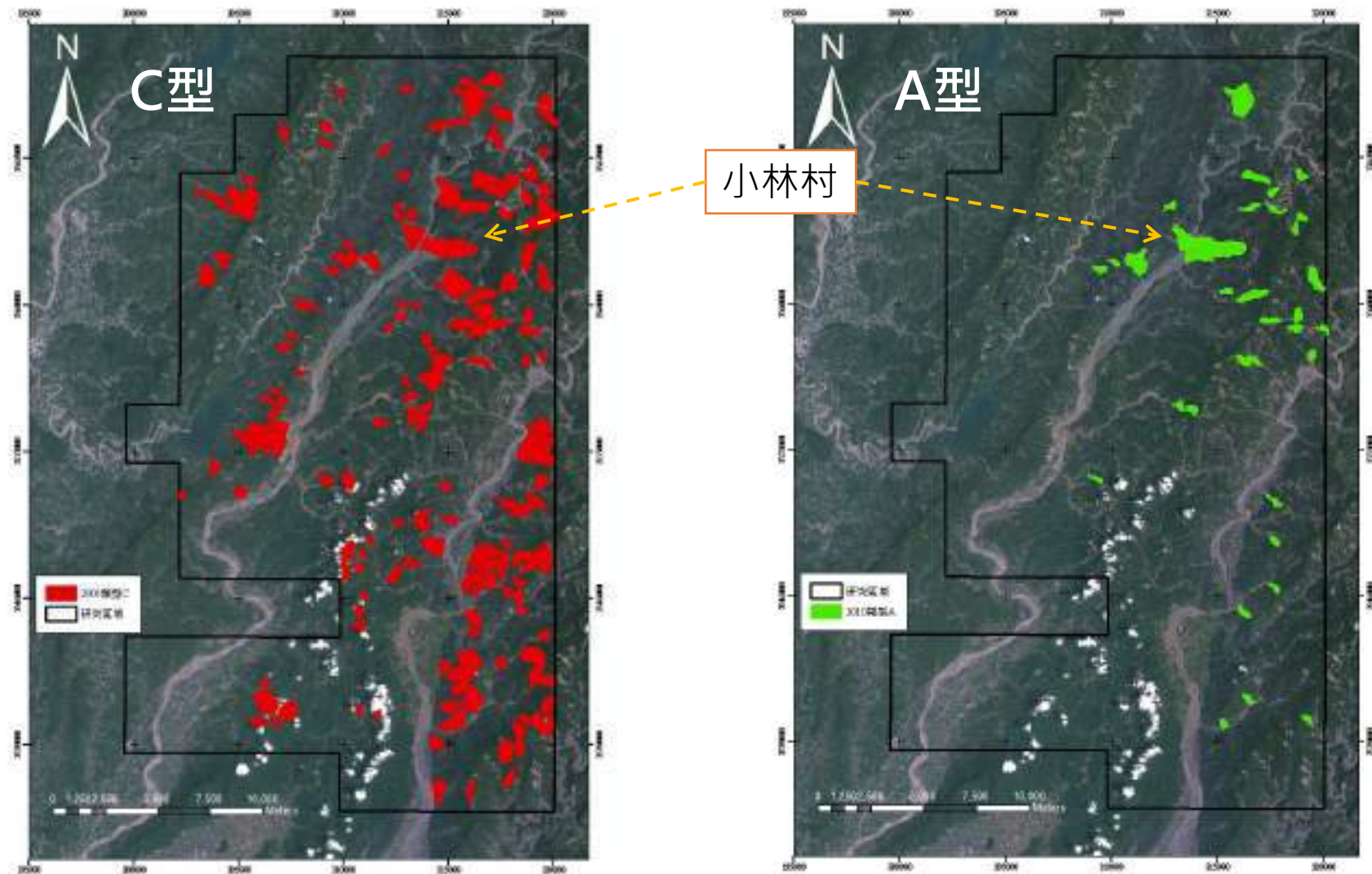
光達或稱激光雷達，主要為利用雷射光束進行測距或量測物體物理特性的光學遙測技術，雷射光束可依照使用目的，選擇不同波段的紫外光、可見光或近紅外光等，進行包含地表、岩石、水氣及化學分子等特性之量測。





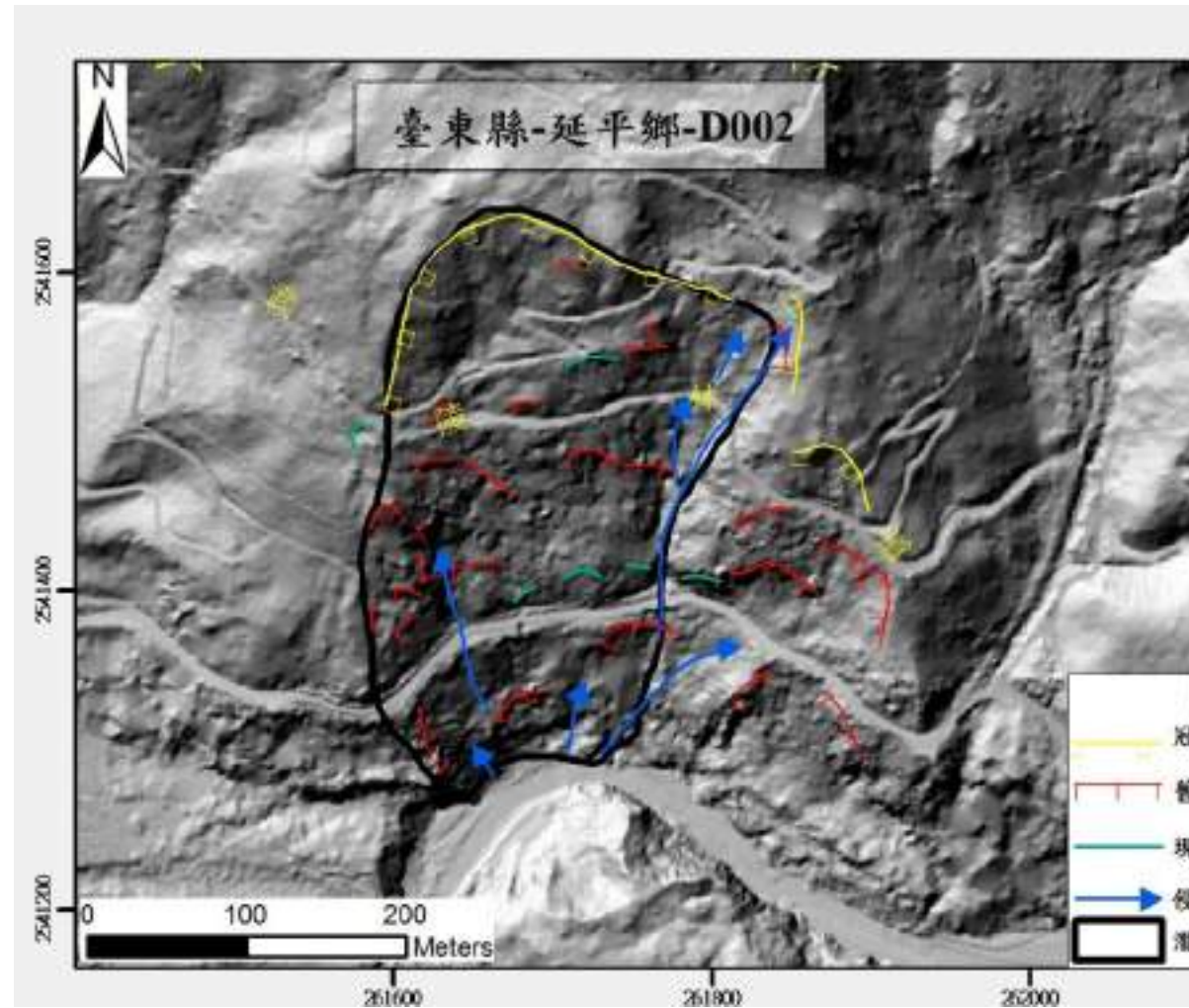
謝有忠，2012

2005年(內政部)5M光達地形資料研判出199處潛在大規模崩塌(左)；
2009年莫拉克颱風於其中34處發生大規模崩塌(右)，**命中率100%**，**發生率17%**。



(林慶偉,2013)

- 大規模崩塌地形特徵



因天兔颱風(2013)侵襲，造成此地區崩塌

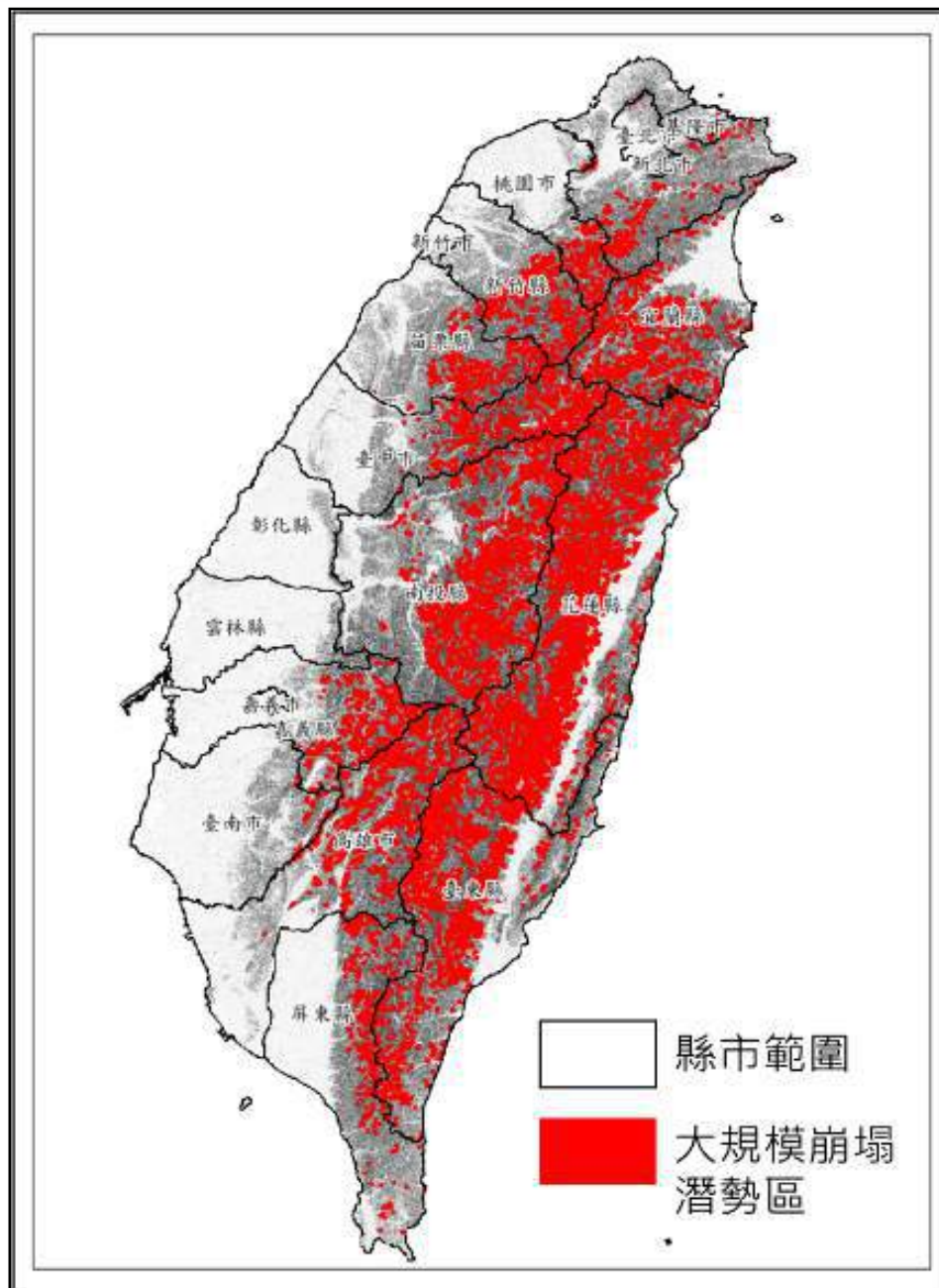
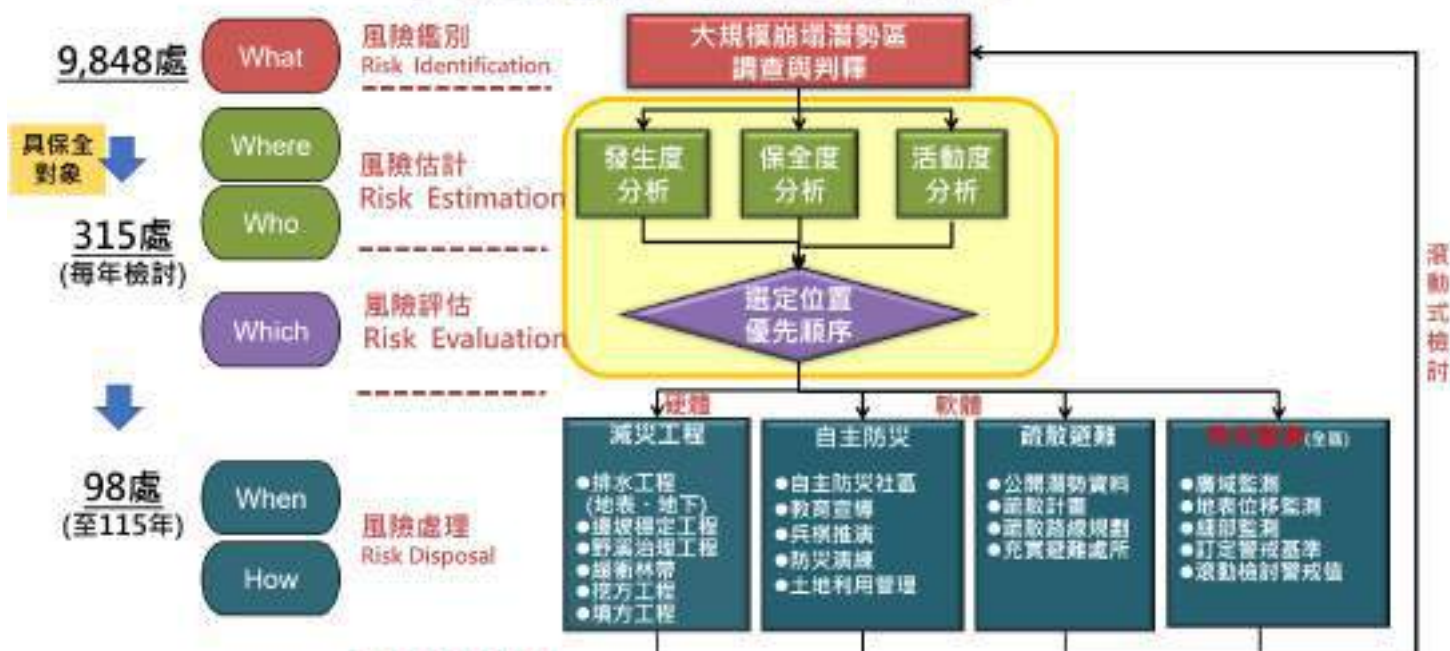


(林慶偉, 2014)



- 利用光達產製數值地形成果，進行微地形判釋，全臺共判釋出9,948處大規模崩塌潛勢區
- 篩選具有**保全住戶**之大規模崩塌潛勢區為計畫執行區，並辦理後續**風險分級**及監測等防災工作。

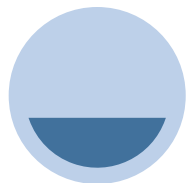
大規模崩塌防災架構





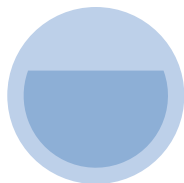
計畫歷程

- 農業部農村發展及水土保持署開始推動氣候變遷下大規模崩塌防減災計畫，希望透過風險管理手段，建立大規模崩塌防災應變機制，以避免小林村事件再次發生。
- 隨著相關機制之逐漸完備，農村水保署於110年啟動大規模崩塌警戒上線
- 大規模崩塌災害於111年納入災害防救法，農村水保署為主管機關。



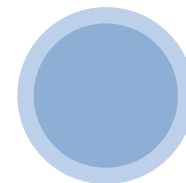
104年至105年：
先驅研究

崩塌發生與運動機制、
相關技術與相關工具
等的研究與發展。



106年至109年：
示範區操作

34示範區域的選定，並用
來試行監測系統、預警系
統、避難疏散計畫、韌性
社區與工程設計等工作。



110年至115年：
計畫推動

98處警戒發布區選定，
並完成各區警戒發布
及疏散避難之整備。



災害防救法 (89.7.19公布, 111.6.15修正)

第二條 本法專用名詞，定義如下：

一、災害：指下列災難所造成之禍害：

- (一)風災、水災、震災、旱災、寒害、**土石流及大規模崩塌災害**等天然災害。
- (二)火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災、空難、海難、陸上交通事故、森林火災、**毒性化學物質災害**等災害。

(中央災害防救業務主管機關)

第三條 各種災害之預防、應變及復原重建，以下列機關為中央災害防救業務主管機關：

- 一、風災、震災、火災、爆炸災害：內政部。
- 二、水災、旱災、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災：經濟部。
- 三、寒害、**土石流及大規模崩塌災害**、森林火災：**行政院農業委員會**。
- 四、空難、海難、陸上交通事故：交通部。
- 五、**毒性化學物質災害**：行政院環境保護署。
- 六、其他災害：依法律規定或由中央災害防救會報指定之中央災害防救業務主管機

關



- 配合災害防救法查災害防救法之修正，主管機關應辦理土石流及大規模崩塌災害潛勢資料之公開。
- 爰修正原「土石流災害潛勢資料公開辦法」，為「土石流及大規模崩塌災害潛勢資料公開辦法」。
- 為利相關公開資料之準備，另訂定「農業部農村發展及水土保持署土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點」，以推動後續劃設工作。
- 其中「大規模崩塌潛勢區之新增及調整申請作業、現地調查作業、潛勢評估及資料審查作業流程與方法」應另訂之。

災害防救法

- 應辦理土石流及大規模崩塌災害潛勢資料之公開

土石流及大規模崩塌災害潛勢資料公開辦法

- 說明公開資料之內容與方法

農業部農村發展及水土保持署土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點

- 說明劃設作業執行原則

大規模崩塌潛勢區影響範圍劃設作業流程與方法

- 說明劃設流程、方法及作業內容



土石流及大規模崩塌災害潛勢資料公開辦法

民國 111 年 11 月 24 日修正

第一條

本辦法依災害防救法第二十二條第四項規定訂定之。

第二條

本辦法所稱土石流及大規模崩塌災害潛勢資料，指依氣象、水文、地質、地形、災害紀錄及其他基本資料，**分析模擬發生土石流及大規模崩塌災害可能性**之相關資料。

第三條

前條基本資料由農業部（以下簡稱本部）洽請下列各目的事業主管機關提供或更新：

- 一、氣象：交通部。
- 二、水文、地質：經濟部。
- 三、地形：內政部。
- 四、災害紀錄及其他基本資料：各中央有關機關、直轄市或縣（市）政府。



土石流及大規模崩塌災害潛勢資料公開辦法

民國 111 年 11 月 24 日修正

第四條

依本辦法公開之土石流及大規模崩塌災害潛勢資料種類如下：

一、土石流災害

- (一)土石流潛勢溪流位置圖 及影響範圍。
- (二)土石流警戒基準值。
- (三)土石流災害紀錄。

二、大規模崩塌災害

- (一)大規模崩塌潛勢區位置圖及影響範圍。
- (二)大規模崩塌警戒基準值。
- (三)大規模崩塌災害紀錄。

依本辦法公開之土石流及大規模崩塌災害潛勢資料，指依據自然條件及保全對象等因素，分析研判可能發生前項災害之區域。



土石流及大規模崩塌災害潛勢資料公開辦法

民國 111 年 11 月 24 日修正

第五條

本部接獲第三條基本資料後，應予彙整分析，由本部邀請相關機關（構）及專家學者審查後，建置土石流及大規模崩塌災害潛勢資料庫，適時更新並依法公開於主管網站。

土石流及大規模崩塌潛勢資料公開後，本部視災害實際發生情形、影響程度，依前項規定審查後，進行資料庫之維護或更新。

第六條

遇有地形變動或重大災害時，各土地管理機關、直轄市或縣（市）政府應適時檢討修正土石流及大規模崩塌災害潛勢基本資料，並送本會審查。

第七條

本辦法自發布日施行。



大規模崩塌影響範圍之劃設



農業部農村發展及水土保持署

土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點

民國 112 年 8 月 25 日修正

- 一. 農業部農村發展及水土保持署 (以下簡稱本署) 為辦理土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區之新增及調整等工作，並更新災害潛勢資料庫，作為各級政府及民眾進行防災相關工作之基礎資料，特訂定本要點。
- 二. 專用名詞定義如下：
 - (一) 土石流潛勢溪流：係指依據現地土石流發生之自然條件，其影響範圍內具有保全住戶等因素，綜合評估後，判斷有可能發生土石流災害之溪流。
 - (二) 大規模崩塌潛勢區：係指依據現地大規模崩塌發生之自然條件，且崩塌面積超過十公頃、土方量達十萬立方公尺或崩塌深度在十公尺以上者，其影響範圍內具有保全住戶等因素，綜合評估後，判斷有可能發生大規模崩塌災害之地區。
 - (三) 影響範圍：係指土石流或大規模崩塌災害發生時可能遭土石沖擊、淤埋之範圍。
 - (四) 保全住戶：係指土石流或大規模崩塌災害發生時，影響範圍內居住之人員。
 - (五) 風險等級：係指土石流及大規模崩塌潛勢區依現地地文及保全住戶等因子，評定風險等級。



農業部農村發展及水土保持署

土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點

民國 112 年 8 月 25 日修正

三. 新增及調整作業提報方式及時程如下：

(一) 常態作業：

1. 每年度由直轄市或縣（市）政府針對其轄區內之土石流潛勢溪流有新增或位置、風險等級及影響範圍之調整等需要者，進行初步勘查後提報本署；提報時間以每年十二月底前提出為原則，並應填具「直轄市、縣（市）政府新增或調整土石流潛勢資料回報表」。
2. 每年度由本署針對大規模崩塌潛勢區，有新增或位置、風險等級及影響範圍之調整等需要者，進行調查評估。

(二) 重大災害災後作業：為颱風豪雨或地震重大災害後，由直轄市或縣（市）政府於災害勘查後視需要提報，或本署主動進行新增及調整之調查評估。

四. 審查會之召開方式如下：

- (一) 審查成員應邀請相關機關(構)及專家學者審查。
- (二) 審查內容應包括現地調查資料、評估結果、潛勢資料圖資與提報單位之意見。
- (三) 審查通過後，將新增或調整之土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區資料進行資料庫更新，並依行政程序公開。



農業部農村發展及水土保持署 土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點

民國 112 年 8 月 25 日修正

- 五. 為確保土石流及大規模崩塌防災、減災工作之落實，對於已公開之土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區資料，得視實際需要辦理檢討。
- 六. 有關土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區之**新增及調整申請作業、現地調查作業、潛勢評估及資料審查作業流程與方法**另訂之。
- 七. **國有林班地、保安林內**大規模崩塌潛勢區劃設作業得另依其他規定或依本要點辦理。



大規模崩塌潛勢區影響範圍劃設作業流程與方法

民國 112 年 11 月 9 日公開

https://www.ardswc.gov.tw/Home/Download/download_more?id=7f32f47f88d74c3db40d75c227070817

一. 依據

本作業流程與方法，係依據農業部農村發展及水土保持署(以下簡稱本署)訂定之「農業部農村發展及水土保持署土石流潛勢溪流及大規模崩塌潛勢區劃設作業要點」第六點辦理訂定。



二. 目的

大規模崩塌潛勢區影響範圍劃設作業主要目的，為提供各級政府及民眾，進行大規模崩塌防減災相關工作之作業流程與方法，因此以最保守原則，進行劃設範圍之調查、模擬與評估。



新增及調整作業

- 新增作業
- 調整作業



現地調查作業

- 基礎資料準備
- 現地細部調查作業
- 圖資編修



潛勢評估作業

- 危害度評估
- 脆弱度評估
- 潛勢等級評估



資料審查作業

- 說明會辦理
- 審查會辦理



編號	案例名稱	死亡/失蹤(人)	滑動範圍(公頃)	誘發原因	致災情形
1	1999 (0921) · 草嶺	39	400	921地震	直接掩埋、堰塞湖
2	1999 (0921) · 南投縣九份二山	39	102.5	921地震	地滑、堰塞湖
3	2004 (0825) · 新竹五峰鄉土場	9/13	6.6	颱風豪雨	土石流
4	2009 (0808) · 高雄小林村	462	59.2	颱風豪雨	直接掩埋、堰塞湖
5	2009 (0808) · 屏東土文	-	20.2	颱風豪雨	堰塞湖
6	2009 (0808) · 台東太麻里	-	250	颱風豪雨	堰塞湖
7	2009 (0808) · 台東大烏	-	8	颱風豪雨	土石流
8	2010 (0425) · 國道三號3.1k處	4	1.42	地下水抬升	直接掩埋
9	2010 (1022) · 宜蘭蘇花公路	26	13.6	颱風豪雨	山崩土石流





大規模崩塌災害類型



重力堆積型

其運動過程主要受重力的影響，主要致災範圍極為坡趾堆積區。



土石流型

崩塌土體進路河道後以土石流方式持續往下游堆積，進一步增加其致災範圍。



土石流造成災害

堰塞湖型

崩塌發生後土體阻斷河道，形成堰塞湖天然壩，其致災範圍除壩體推積區外，尚需考量潰壩後影響範圍。



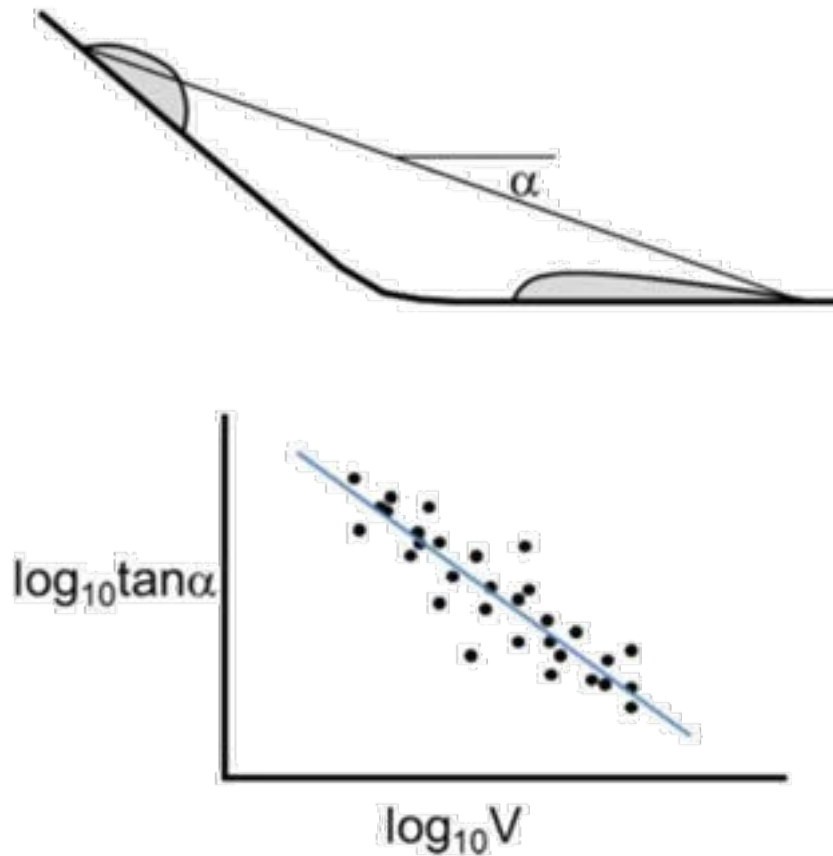


課題一、崩塌土體跑多遠

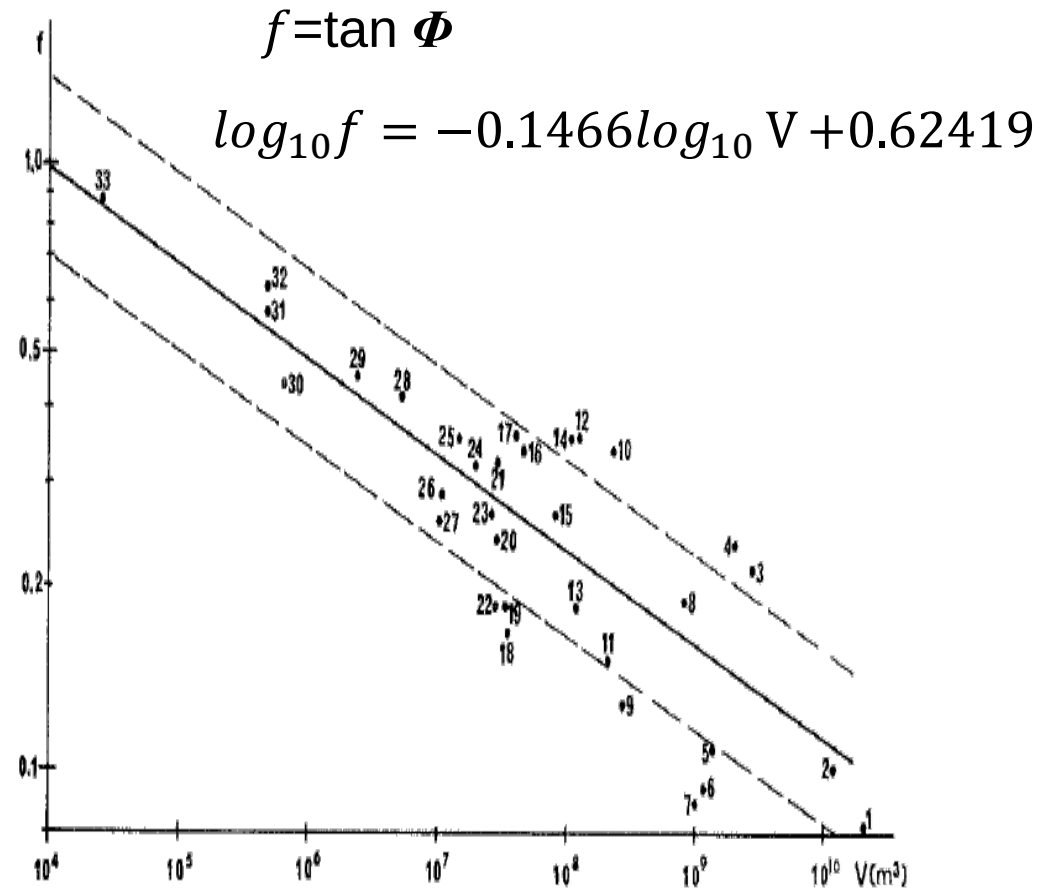




課題一、崩塌土體跑多遠

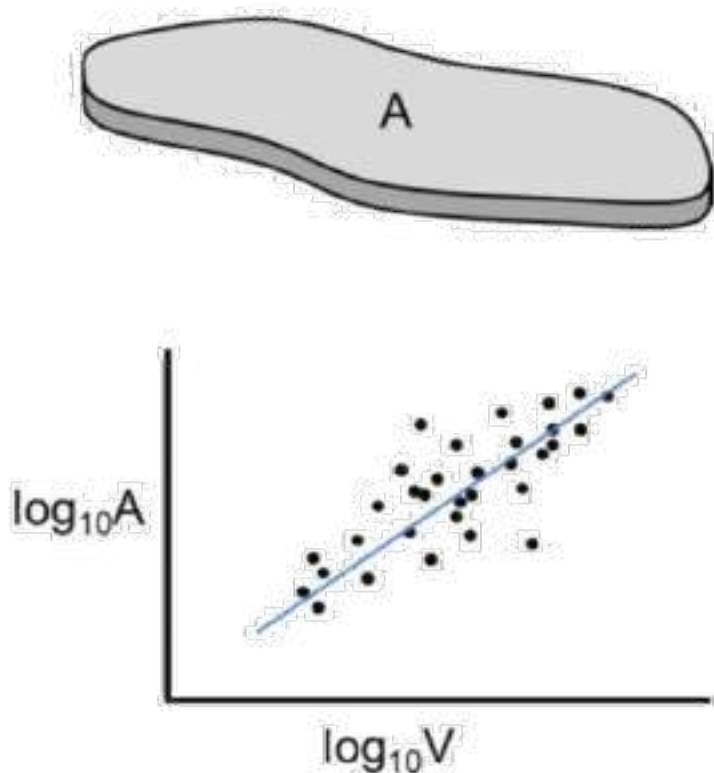


S. McDougall, 2017

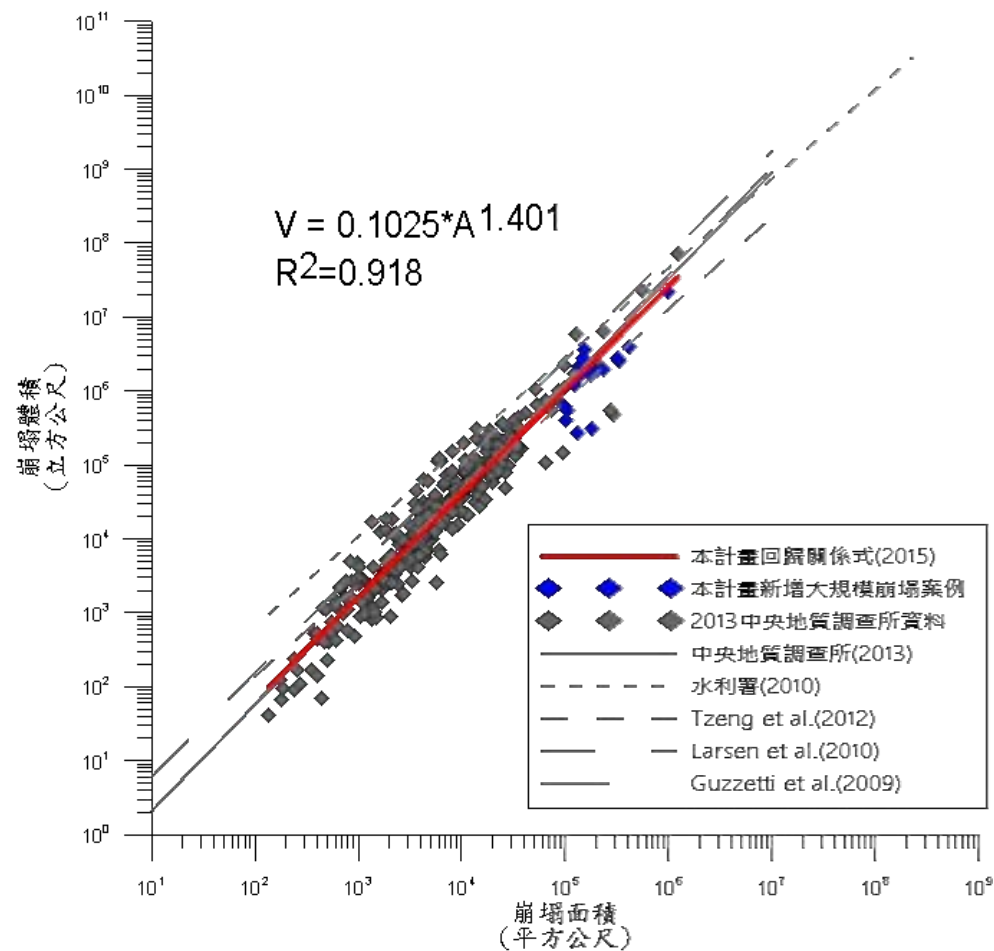


Scheidegger, 1973

課題二、崩塌量體有多少



S. McDougall, 2017



Tsai, Shieh, 2015

課題三、崩塌後材料堆積範圍

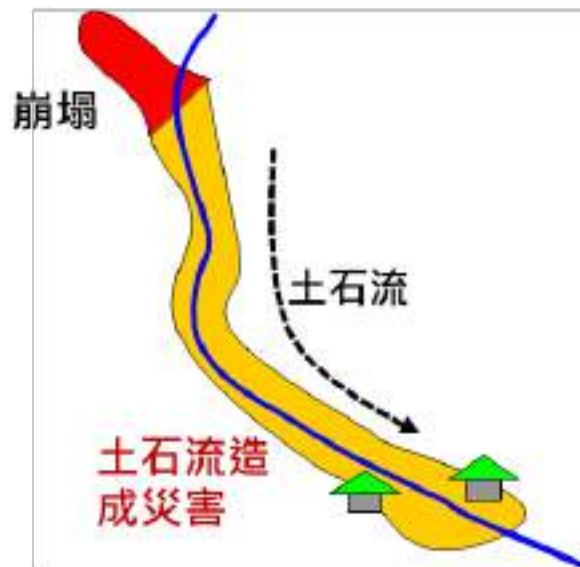
直接影響

其運動過程主要受重力影響，主要致災範圍即為坡趾堆積區



崩塌誘發土石流

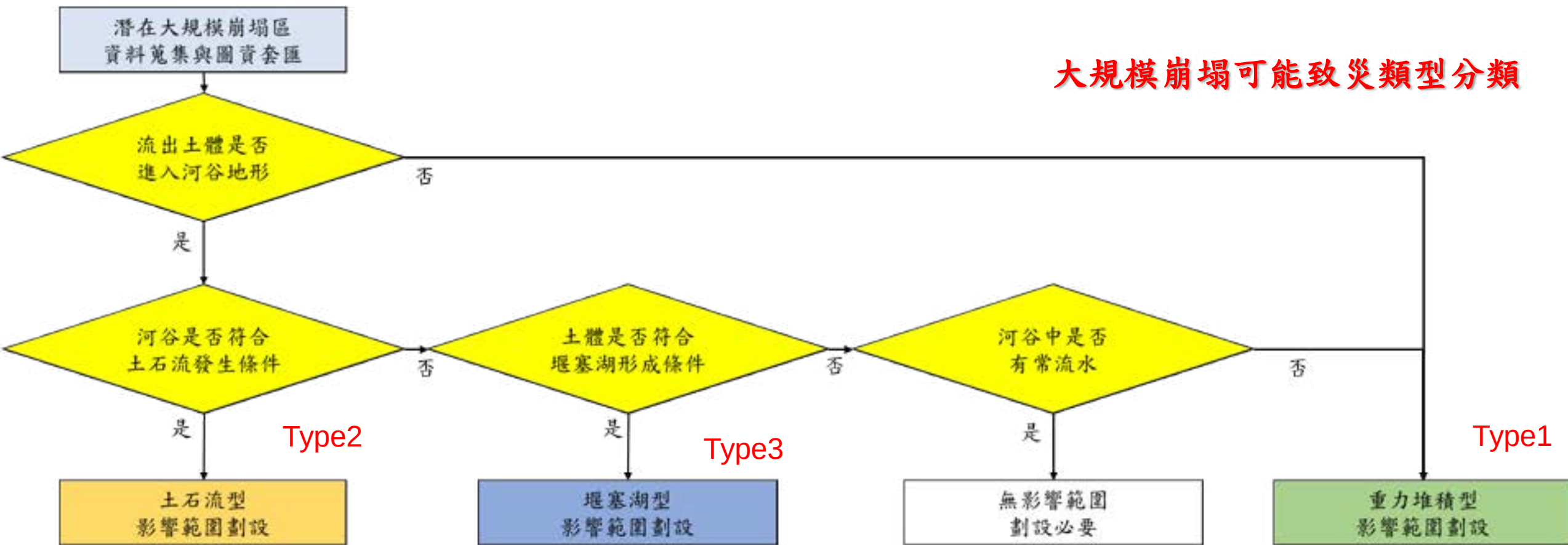
崩塌土體進入河道後，以土石流方式持續往下游堆積，進一步增加其致災範圍。



崩塌形成堰塞湖

崩塌發生後土體阻斷河道，形成堰塞湖天然壩。其致災範圍除壩體堆積區外，尚需考量潰壩後影響範圍。





蔡元融、賴文基、許登傑、謝正倫、黃效禹 (2016年08月)。潛在大規模崩塌區影響範圍劃設。中華防災學刊

Yuan-Jung Tsai, Wen-Chi Lai, Teng-Chieh Hsu, Chjeng-Lun Shieh, Hsiao-Yu Huang (2017, May). Rainfall-induced large-scale landslide hazard zonation in Taiwan. World Landslide Forum 4, Slovenia

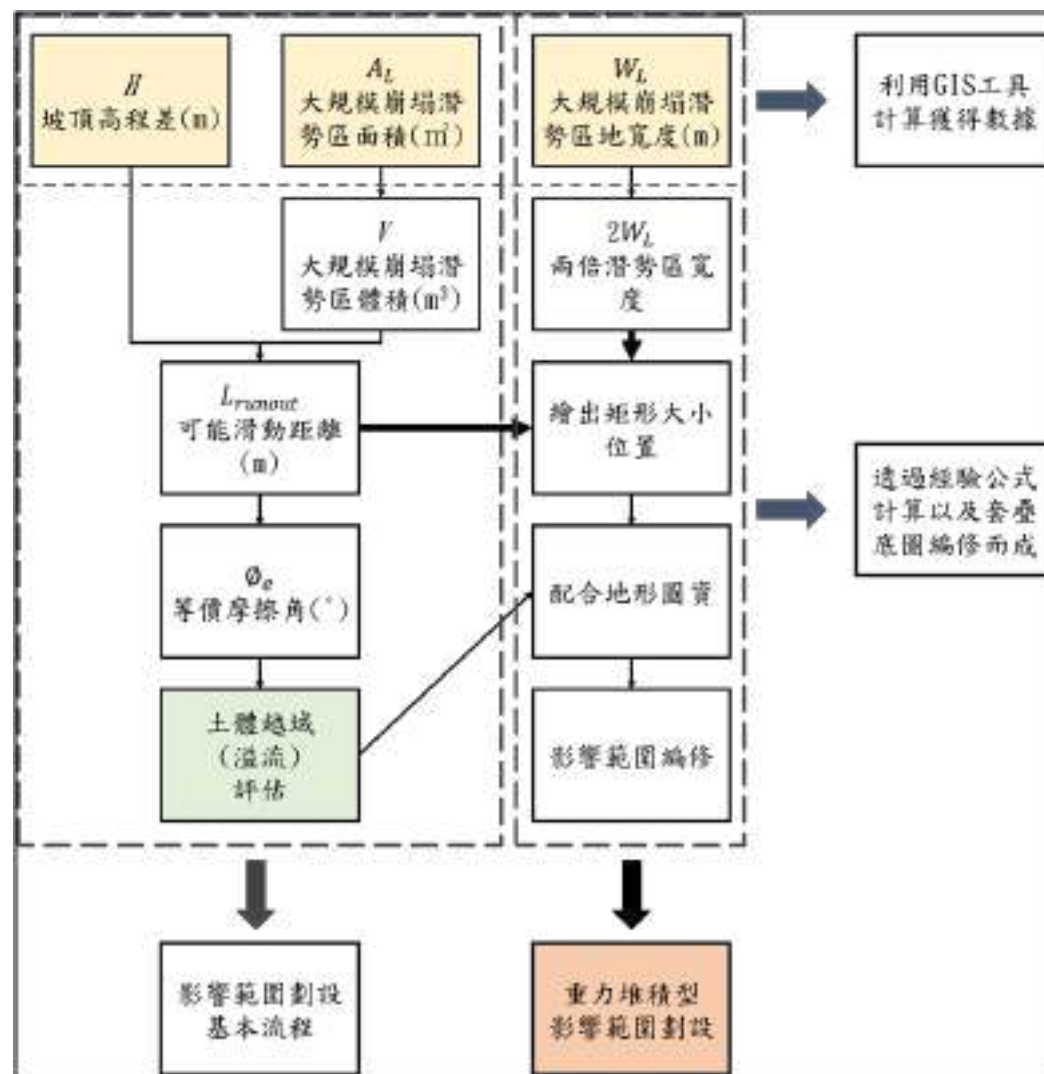
重力堆積型

其運動過程主要受重力的影響，主要致災範圍極為坡趾堆積區。



崩塌運動距離

崩塌堆積寬度



土石流型

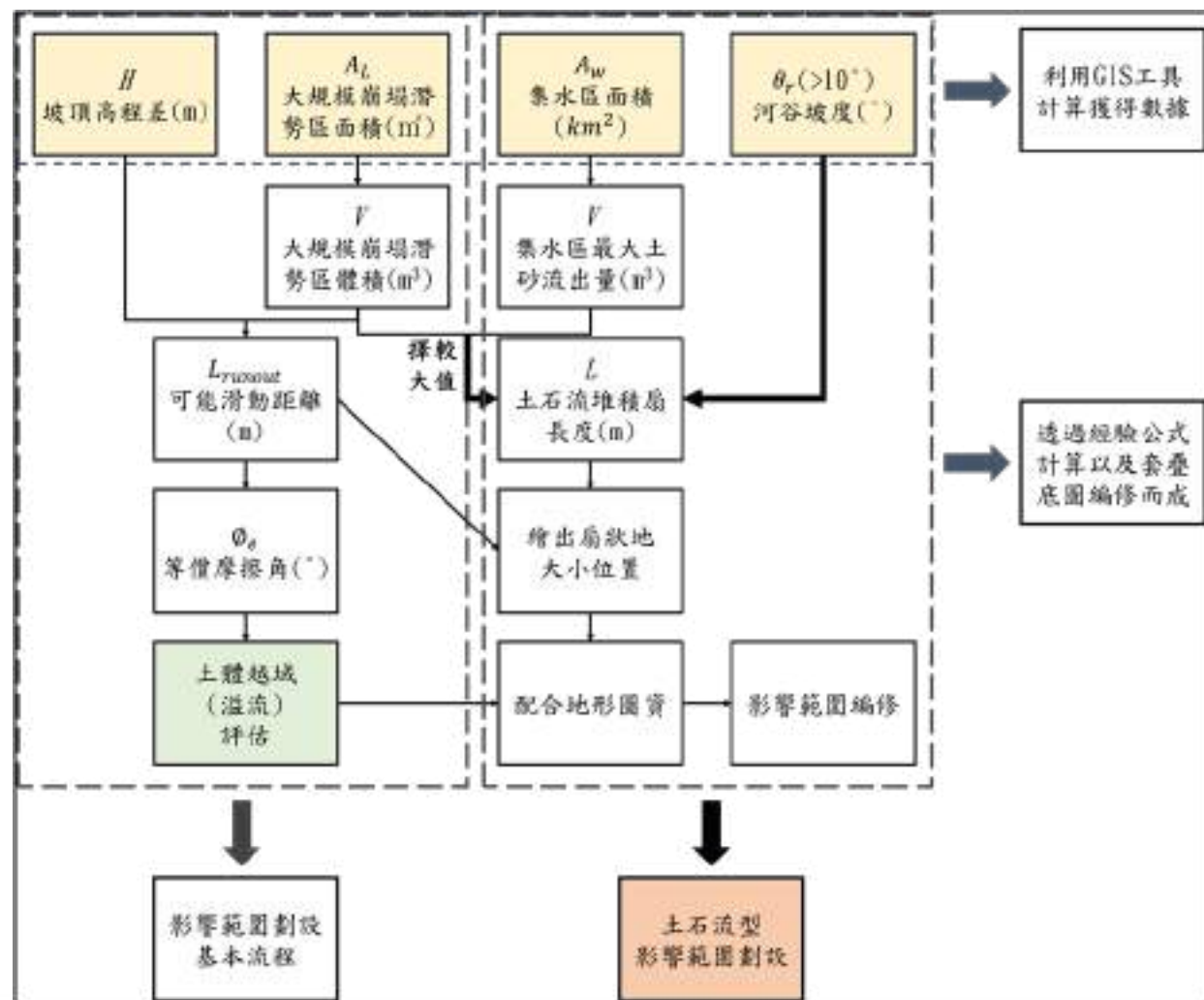
崩塌土體進路河道後以土石流方式持續往下游堆積，進一步增加其致災範圍。



土石流造成災害

集水區是否會發生土石流

土石流流出距離





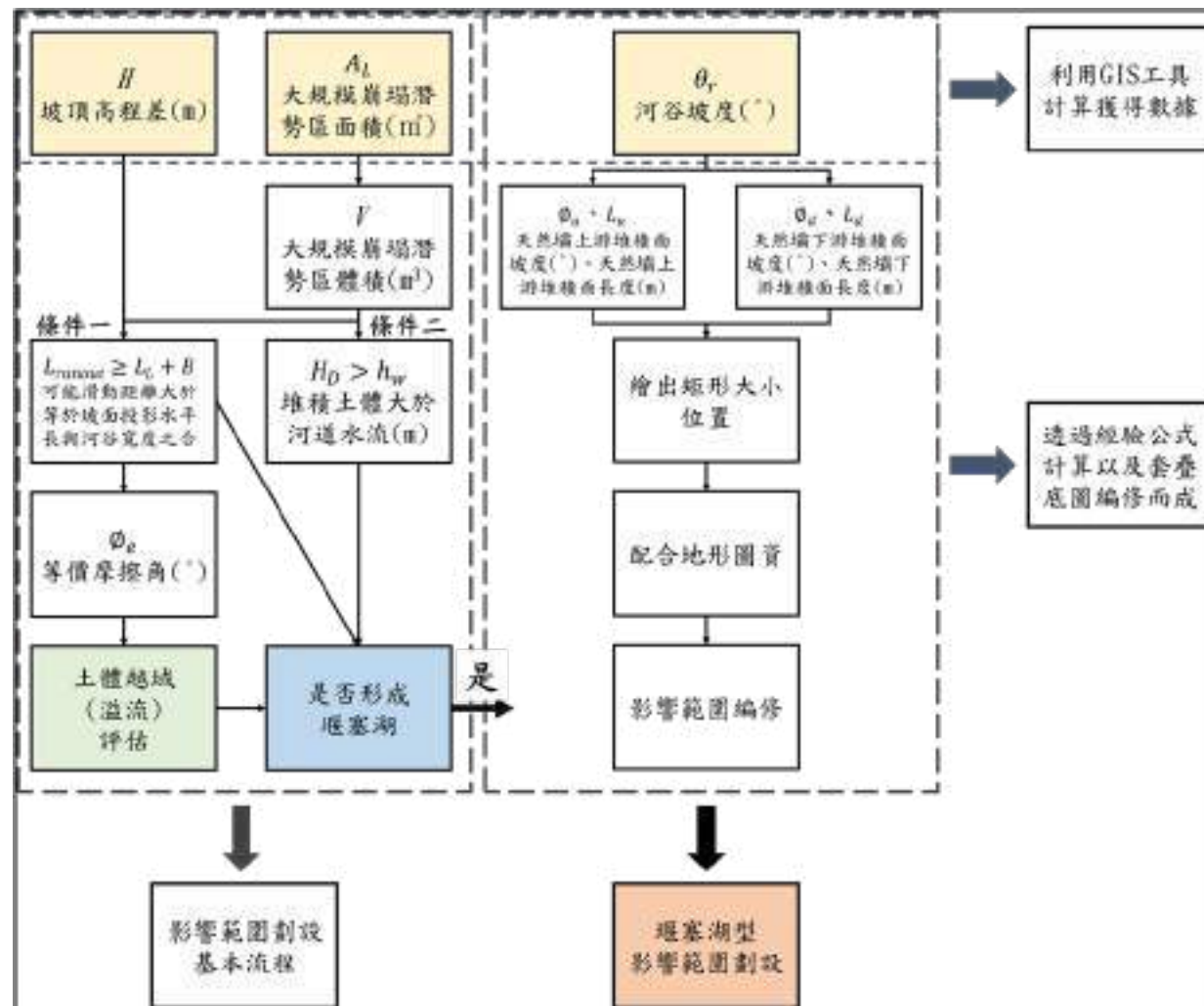
堰塞湖型

崩塌發生後土體阻斷河道，
形成堰塞湖天然壩，其致災
範圍除壩體推積區外，尚需
考量潰壩後影響範圍。



是否會形成堰塞湖

可能壩體規模



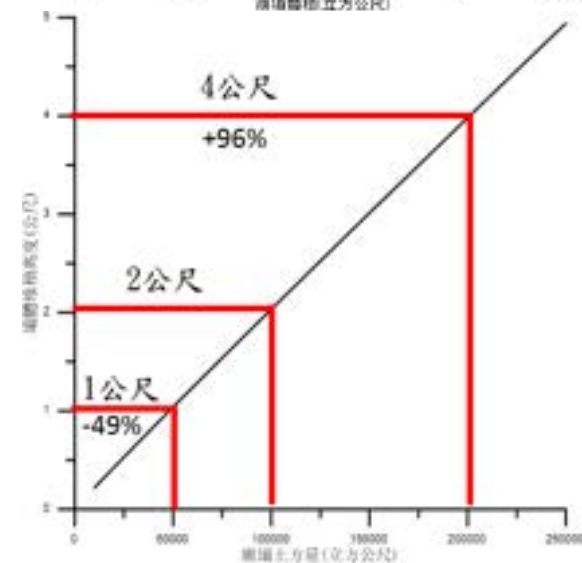
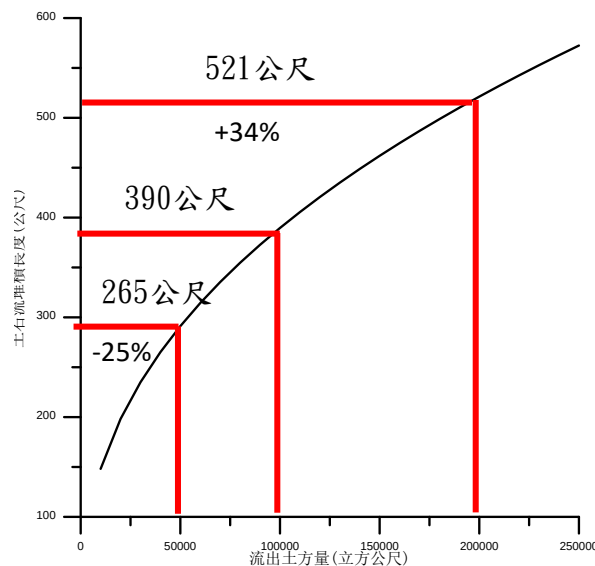
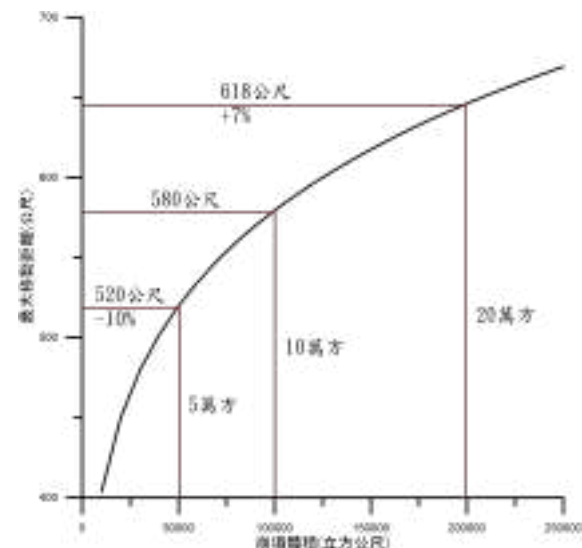
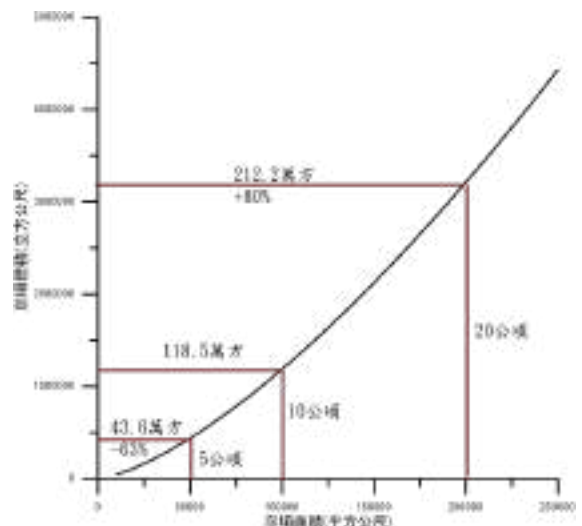




課題四、劃設誤差有多少

由三種劃設方法之誤差評估成果，可以知道崩塌體積為本計畫所提出劃設方法之關鍵參數，對於最大移動距離、土石流堆積長度、壩體堆積高度等都有明顯之影響。

而崩塌體積之估算，目前係以崩塌面積-體積關係式進行評估，因此針對潛勢區範圍之判定則成為本計畫所提方法正確性之關鍵課題。





大規模崩塌雨量警戒值之訂定



邊坡破壞過程

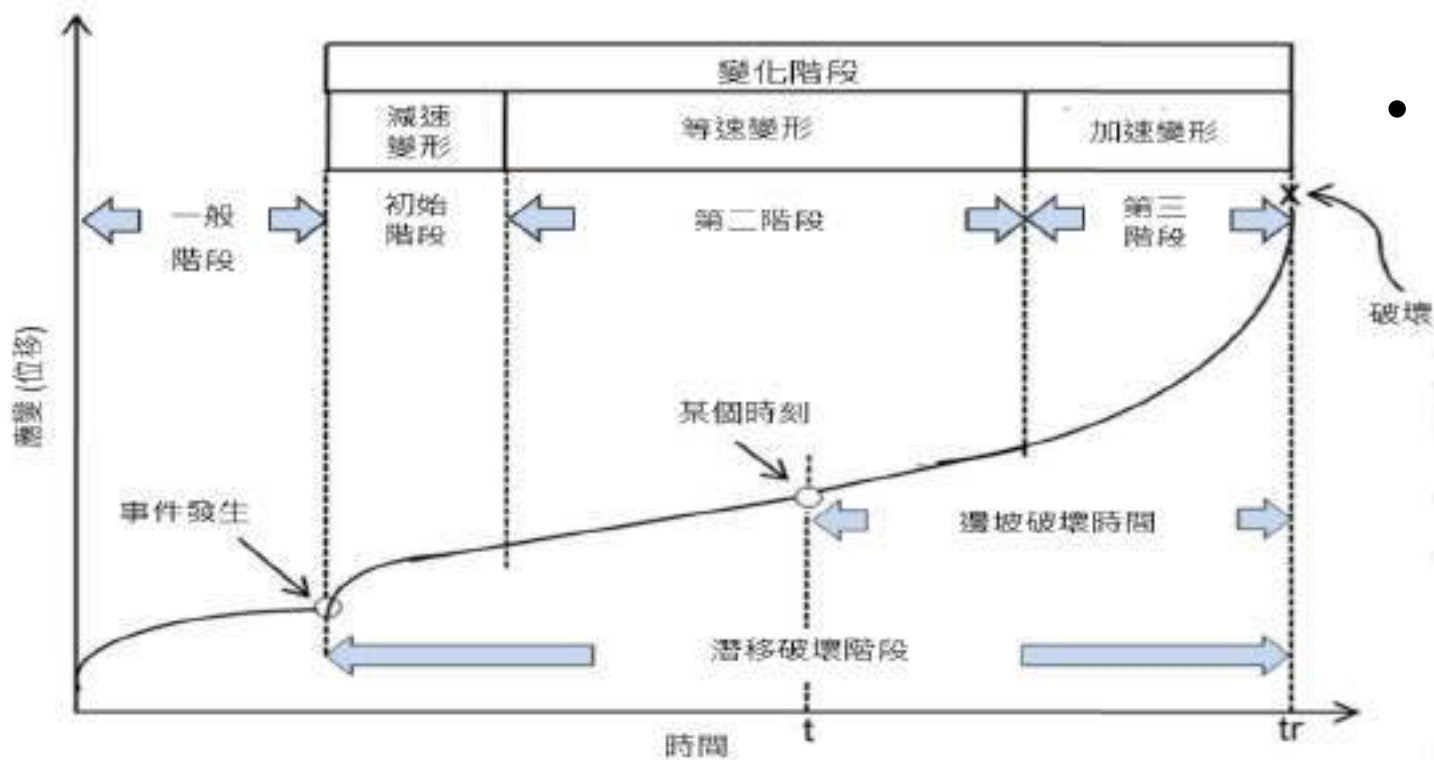


[USGS Monitors Huge Landslides on California's Big Sur Coast, Shares Information with California Department of Transportation | U.S. Geological Survey](#)



邊坡破壞過程

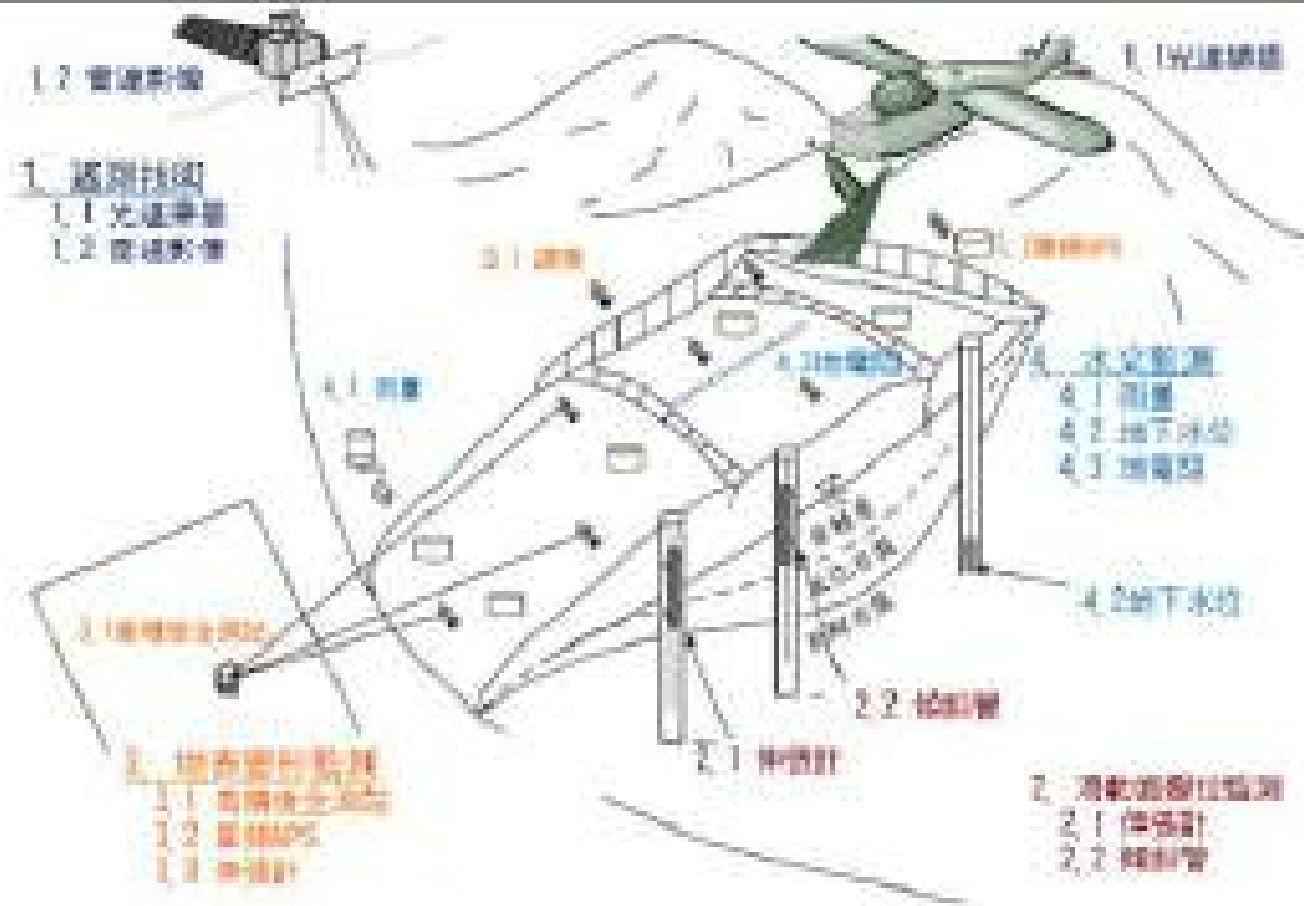
一般用應變-時間曲線來描述邊坡自穩定到破壞的過程。



M. SAITO, 1960

- 當邊坡出現變形徵兆後，在重大事件發生時都會誘發其變形量之增加(啟動條件)。
- 而變形量之增加則可依照變形速度分為減速變形、等速變形及加速變形等階段。
- 因此預警系統之建立應針對不同階段進行考慮
 - 啟動條件
 - 可透過雨量、地震等觀測資料做為事件發生之判斷指標
 - 變形階段
 - 利用現場變形觀測設備之觀測成果為指標，判斷是否進入等速變形或是加速變形階段。

大規模崩塌多元監測方案





大規模崩塌發生警戒值之訂定

- **雨量**：穩定性及可預測性較高，較適合颱風豪雨期間預警疏散避難研判
- **地表及地下變位、地下水位計**：現地資料取得與判斷需較長時間蒐集分析，較適合做為現地狀況之判定、長期崩塌機制及活動度趨勢研判之依據。

評估項目		雨量觀測	現地監測 (地表及地下變位、地下水位等)
1.觀測設備	普偏性 (*1)	多	少
	經濟性 (*2)	高	低
	穩定性 (*3)	高	中
	感受性 (*4)	高	低
2.可預測性 (*5)		高	低
3.可預警疏散避難時間		長	短
4.崩塌機制研判		中	高
5.活動度研判		中	高

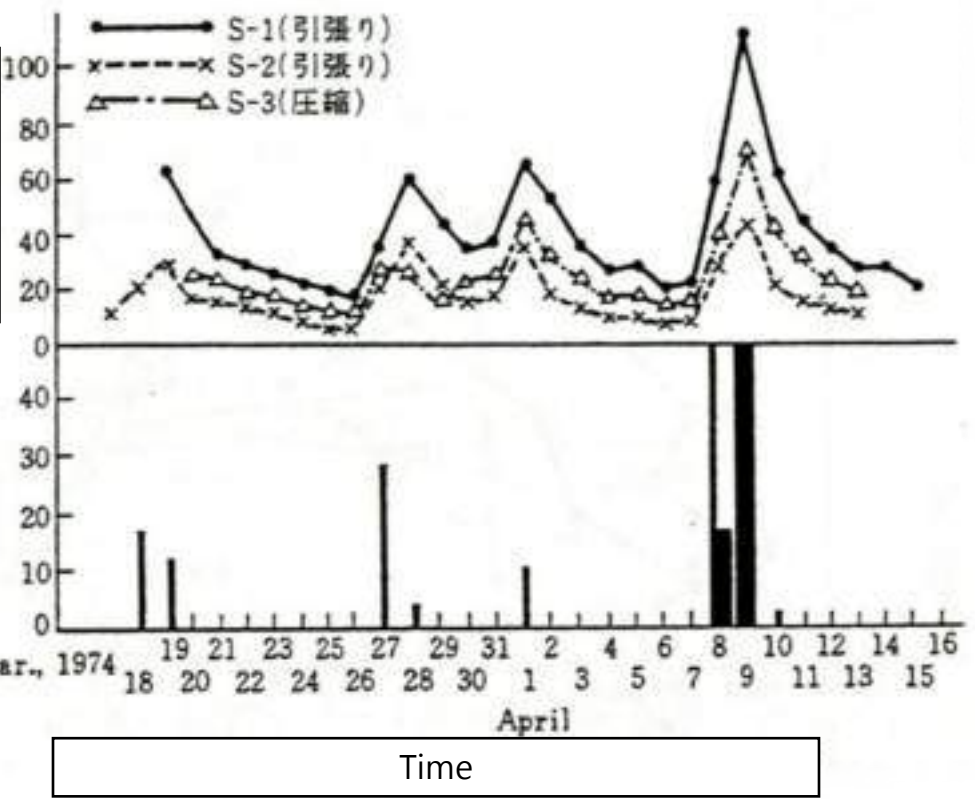
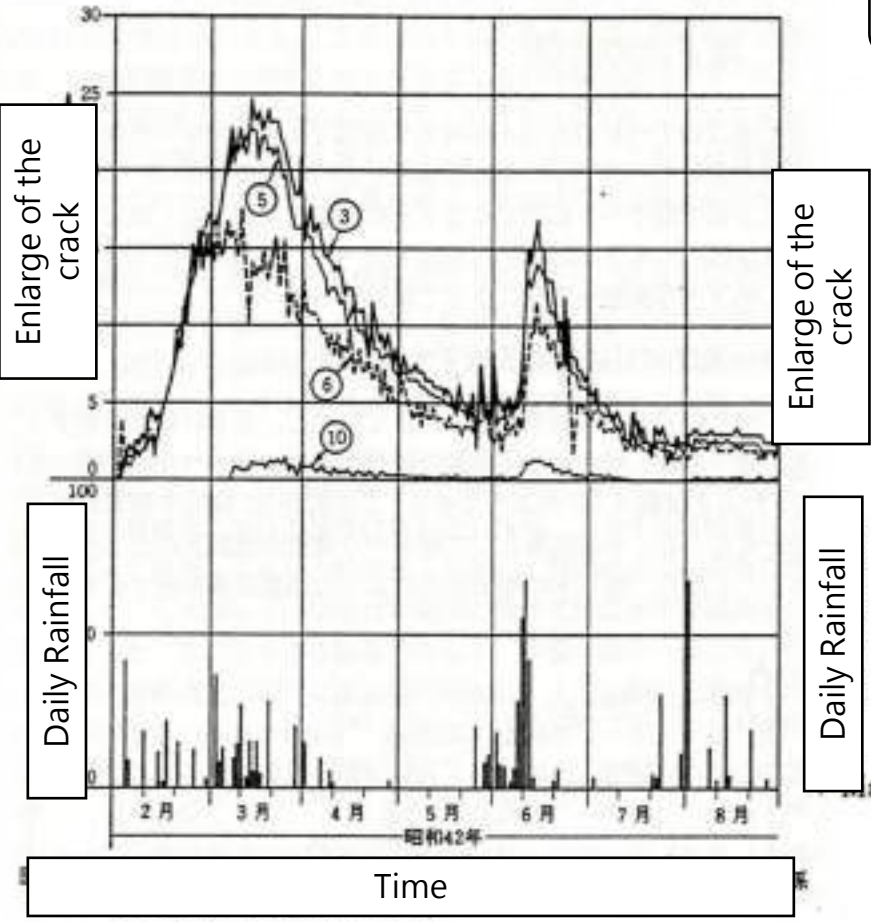
*備註

1.指監測儀器安裝的普偏性;2.指監測儀器價格及維護高低也影響安裝的普偏性;3.指監測儀器在颱風豪雨期間的穩定性;4.指颱風豪雨期間居民是否對資料之感受程度;5.指可事先預測降雨量或地表變位量



降雨與崩塌之關聯性

尖峰後 1-2 天發生





降雨與崩塌之關聯性

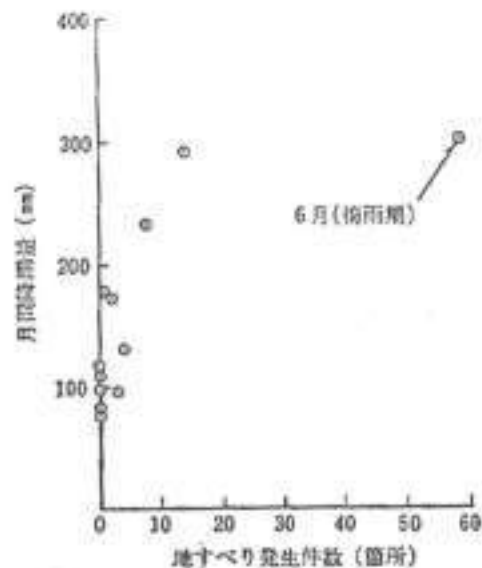


圖 2-7 長崎県における地すべりと月間降雨量の関係 (高野による)

圖2・7：地滑發生次數
與月降雨量的關係

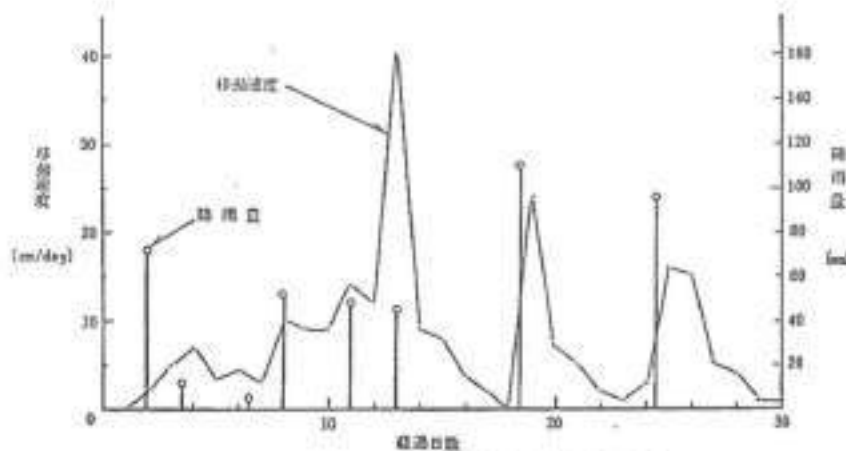


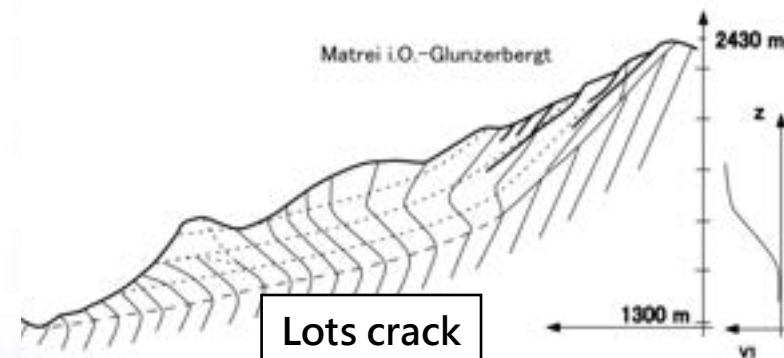
圖 2-9 移動速度と降雨量の関係 (破碎帯地すべり)

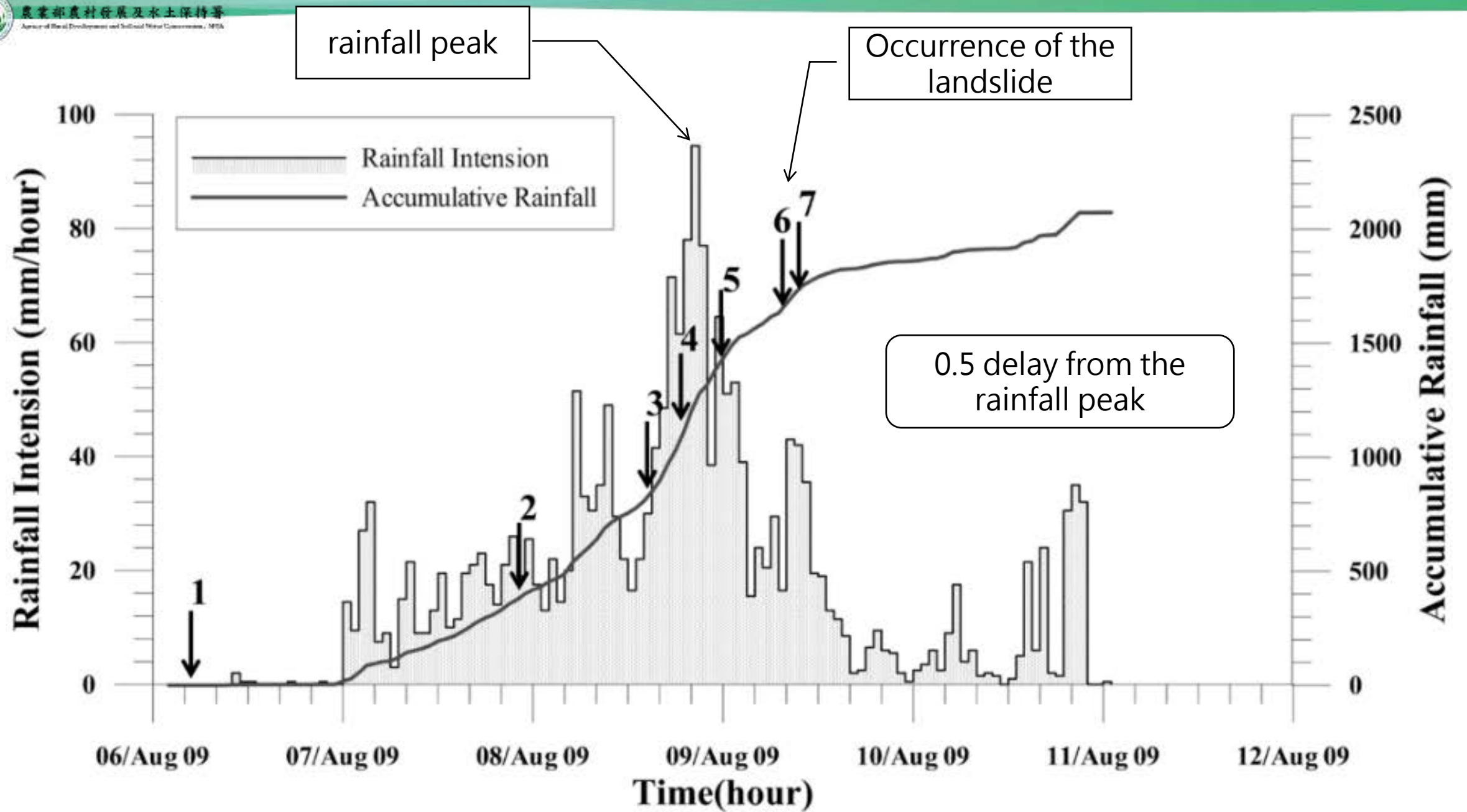
圖2・9：破碎帶地滑之移動速度與
日降雨量的關係

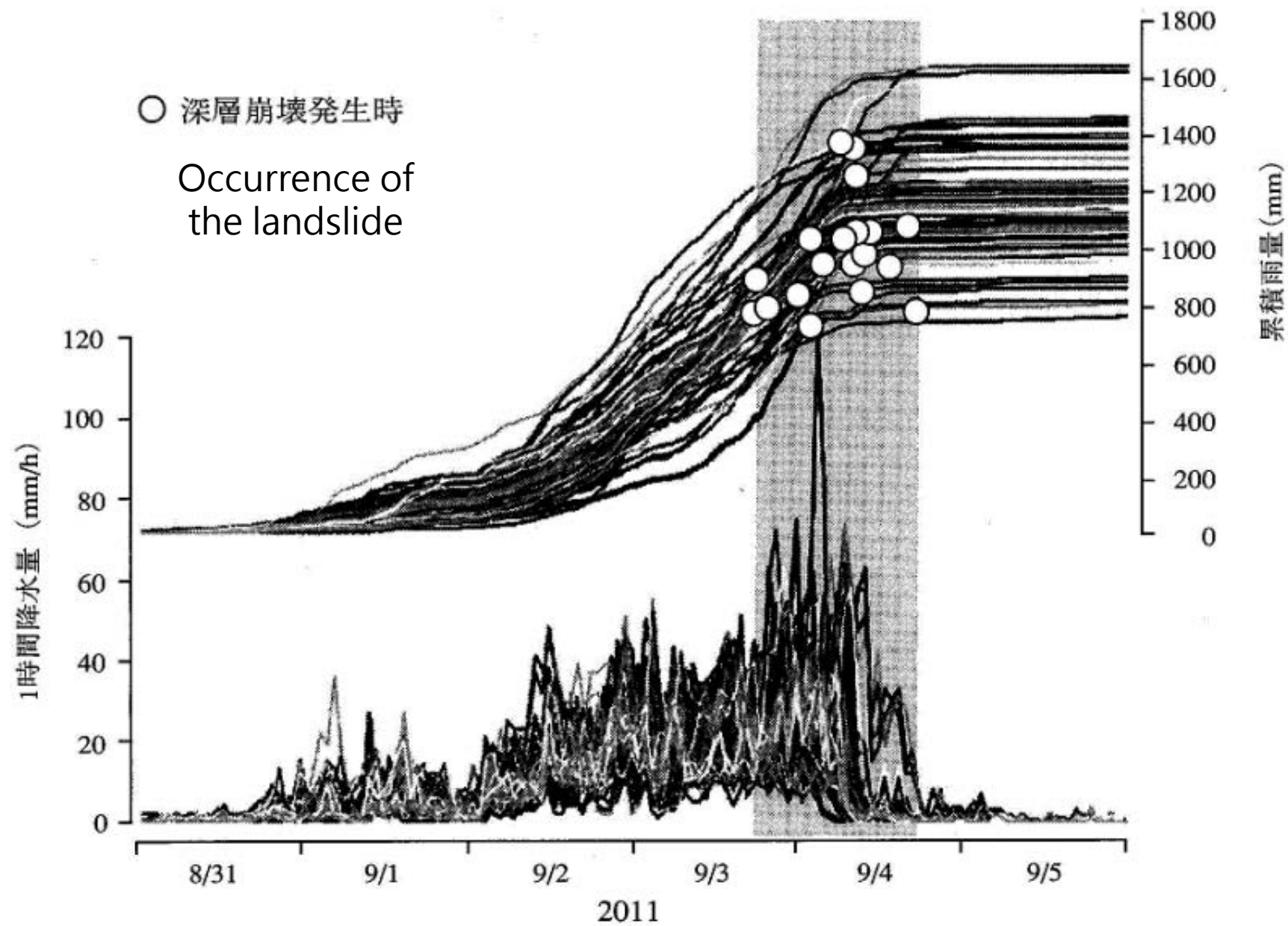
尖峰後 0.5-1 天發生

Landslide in fault zone

Sackung (Zischinsky, 1966, 1969)





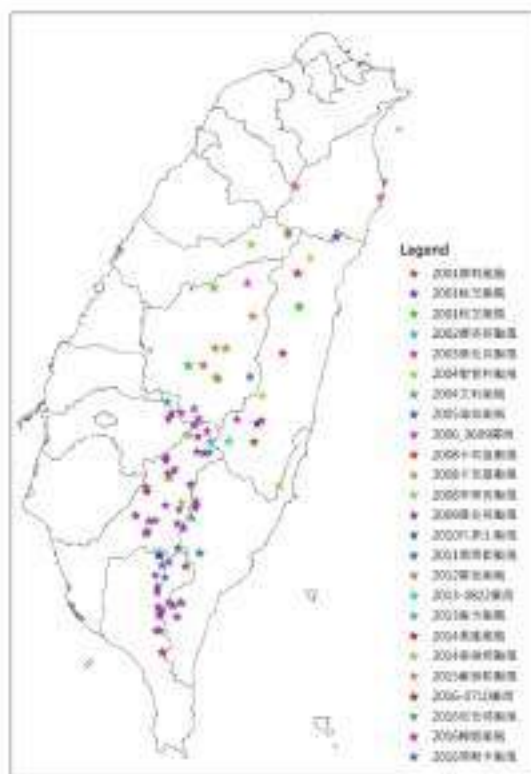


Chigira, 2013



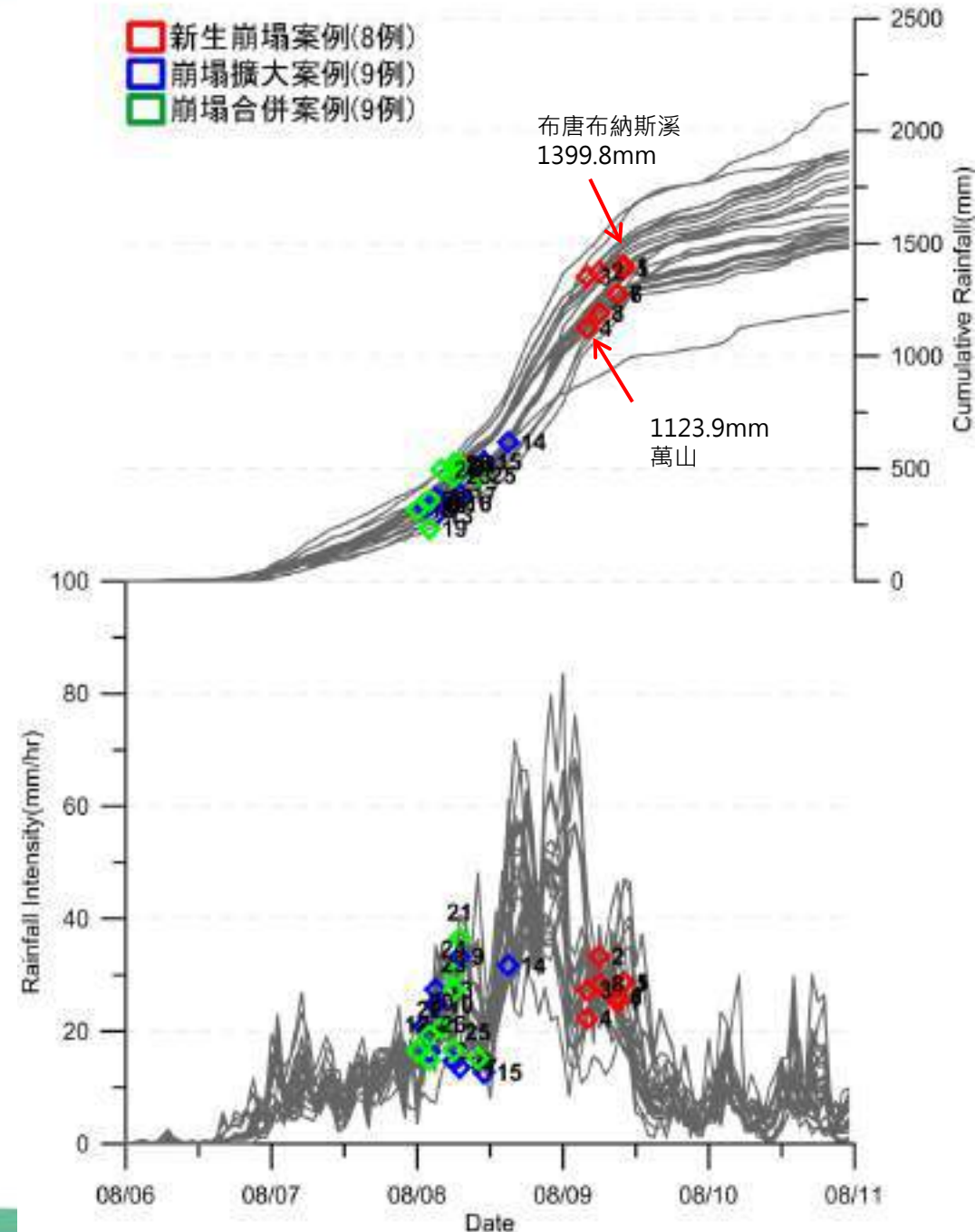
大規模崩塌發生雨量分析

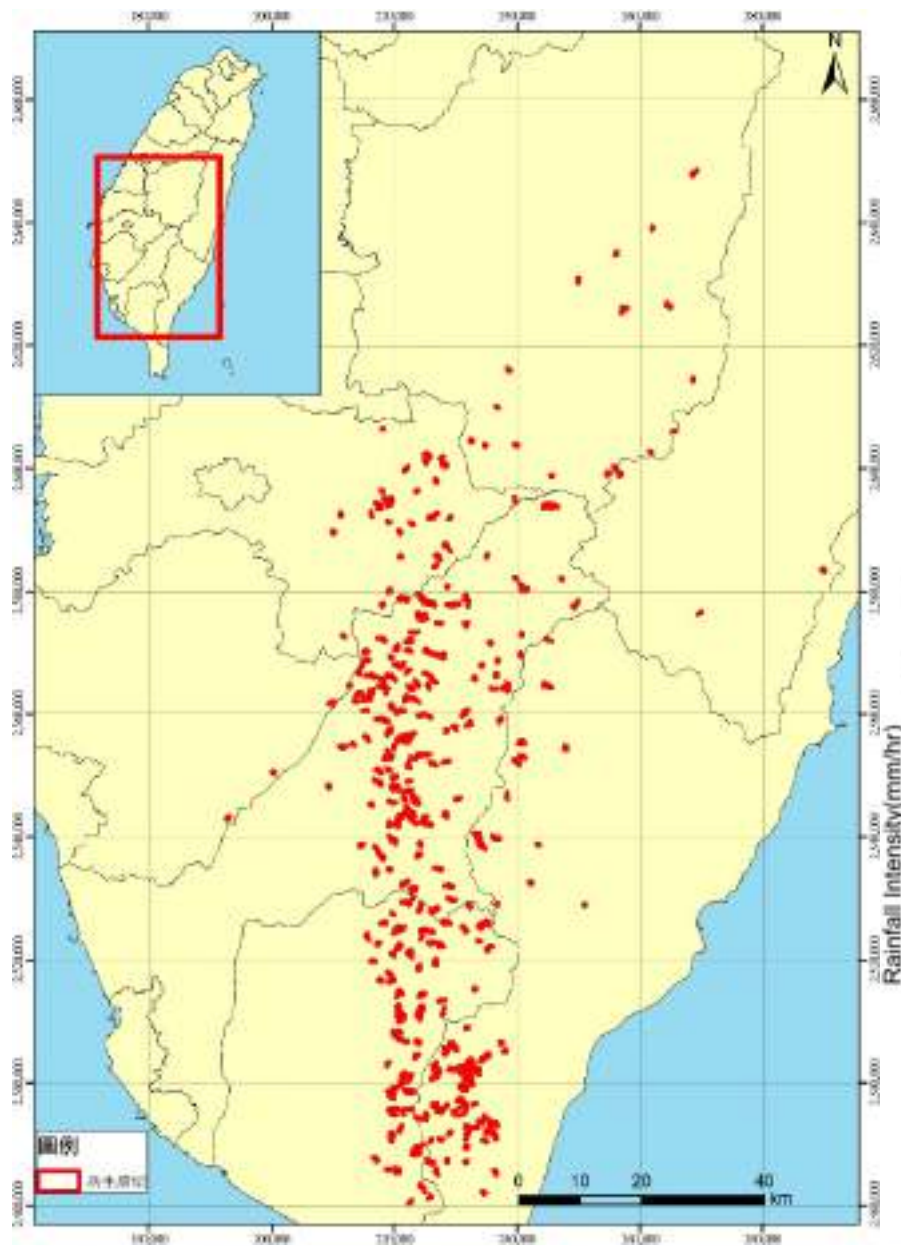
- 利用地震訊號分析、災害調查資料及多時期航遙測影像，從2001-2016年期間之**22場降雨**事件得到259筆已發生之大規模崩塌案例。
- 80筆知道確實發生時間案例
 - 28筆案例為新生案例
 - 52筆為擴大案例
- 179筆知道誘發崩塌之降雨事件，但不知確實發生時間案例
 - 79筆為新生案例
 - 100筆為擴大案例



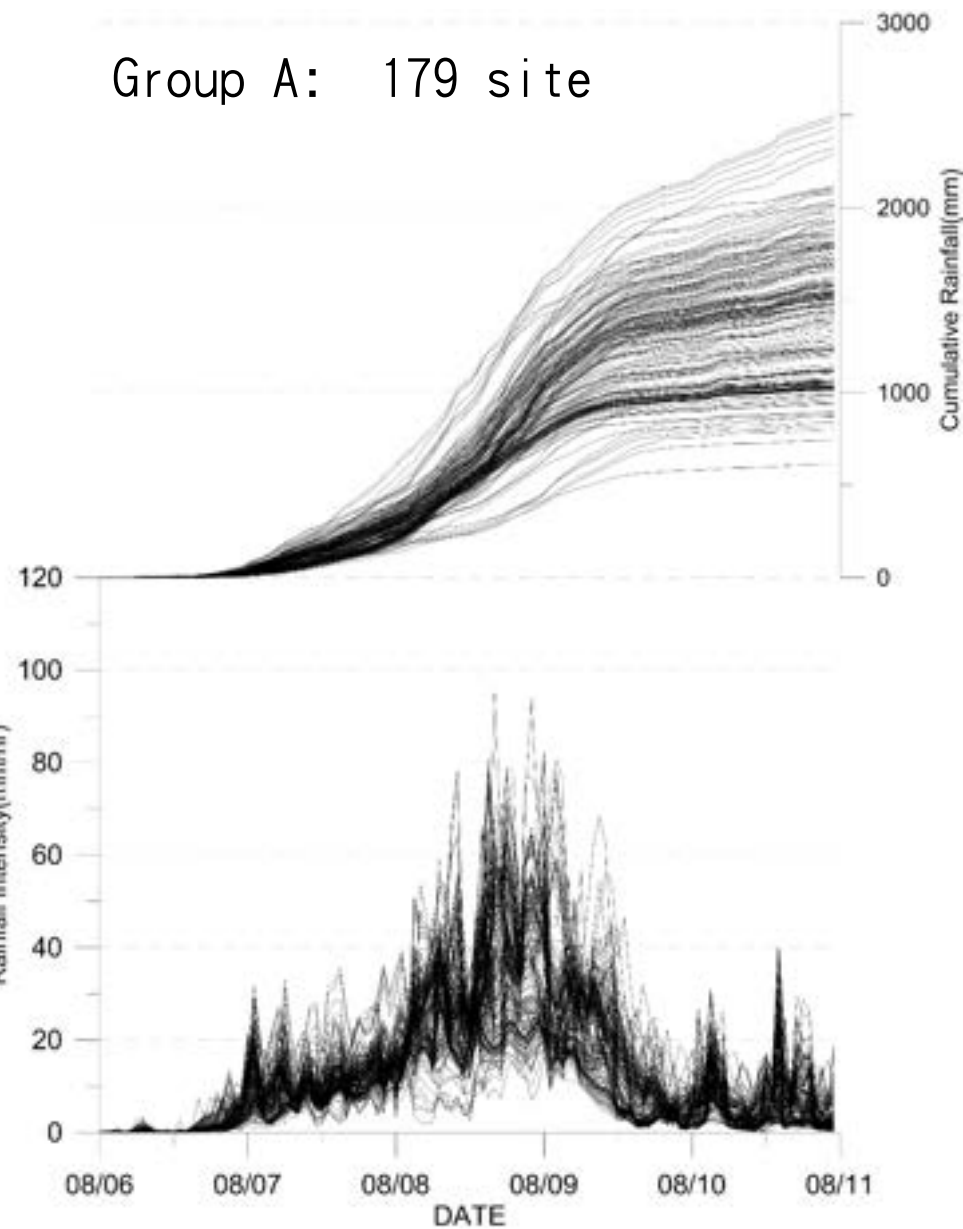


- Group A is classified as **newborn landslide**, and group B include **enlarge case** and **Combine case**
- **Newborn Case**
 - Accumulative rainfall > 1,000 mm
 - After the rainfall peak
 - near the turning point of accumulative rainfall
- **Enlarge & Combine case**
 - Accumulative rainfall 300- 500 mm
 - Before the rainfall peak





Group A: 179 site



大規模崩塌發生雨量分析

- 利用293筆大規模崩塌案例(28筆確切具體發生時間的案例(黑點)與79筆知道發生事件的案例(紅X))，透過無因次雨量(R/D)與無因次坡度(Φ/θ)，建立大規模崩塌臨界發生雨量線。

發生雨量 R_o

(Occurrence Rainfall)

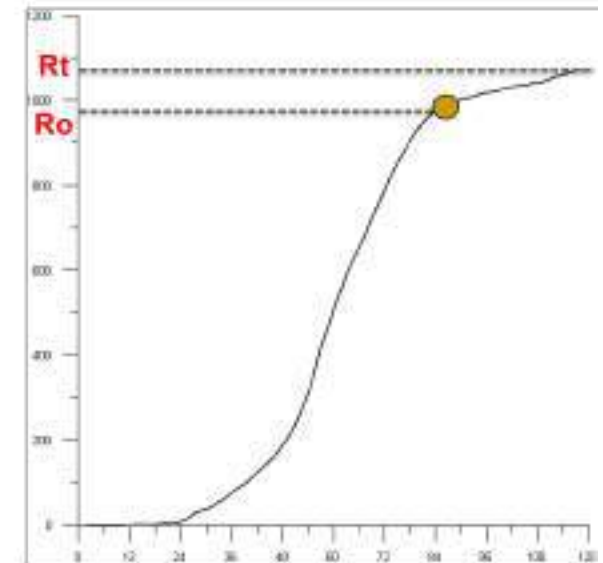
針對已知崩塌發生時間之案例，自降雨開始至崩塌發生為止之累積雨量。

降雨事件總雨量 R_t

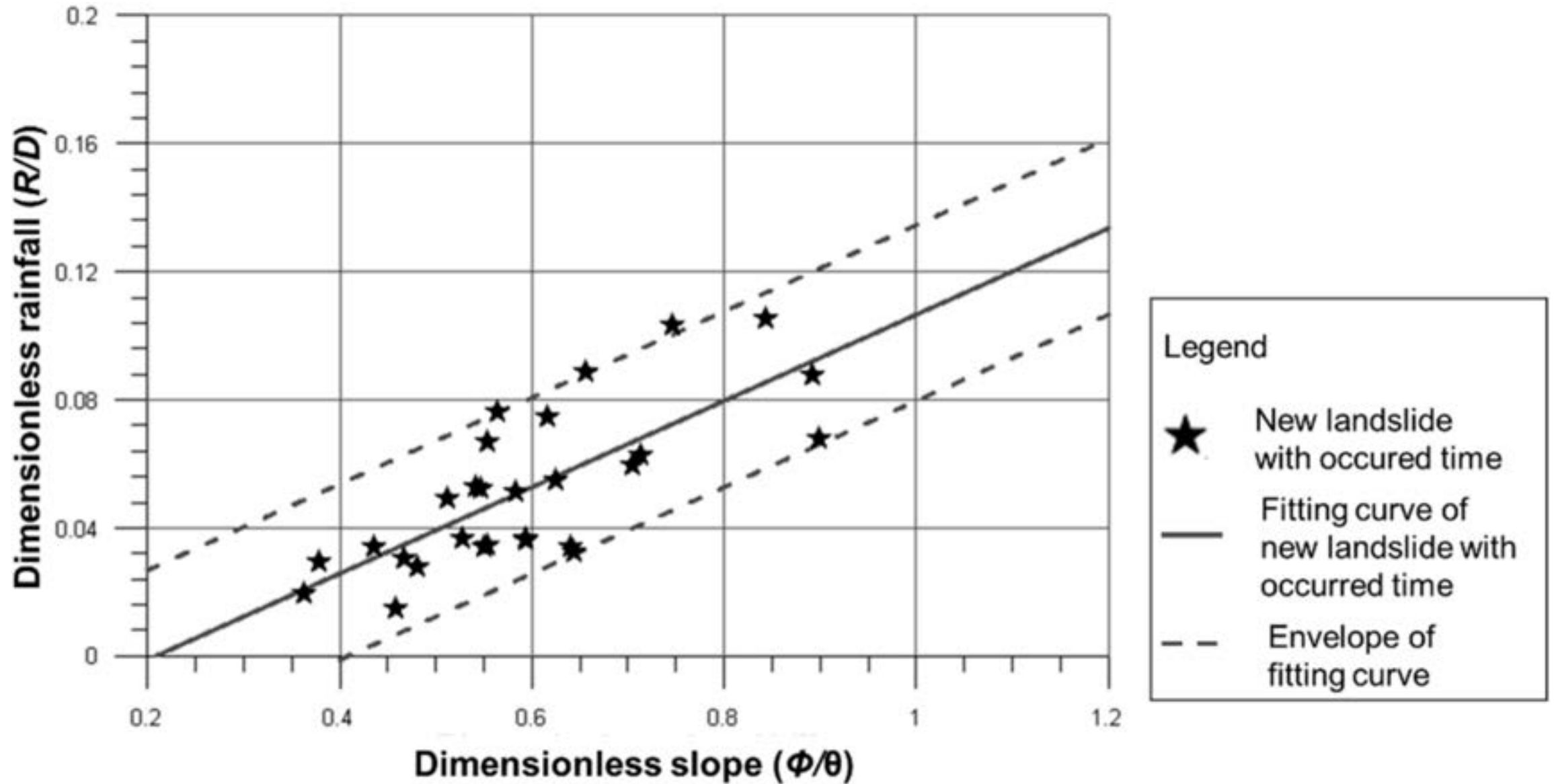
(Event Rainfall)

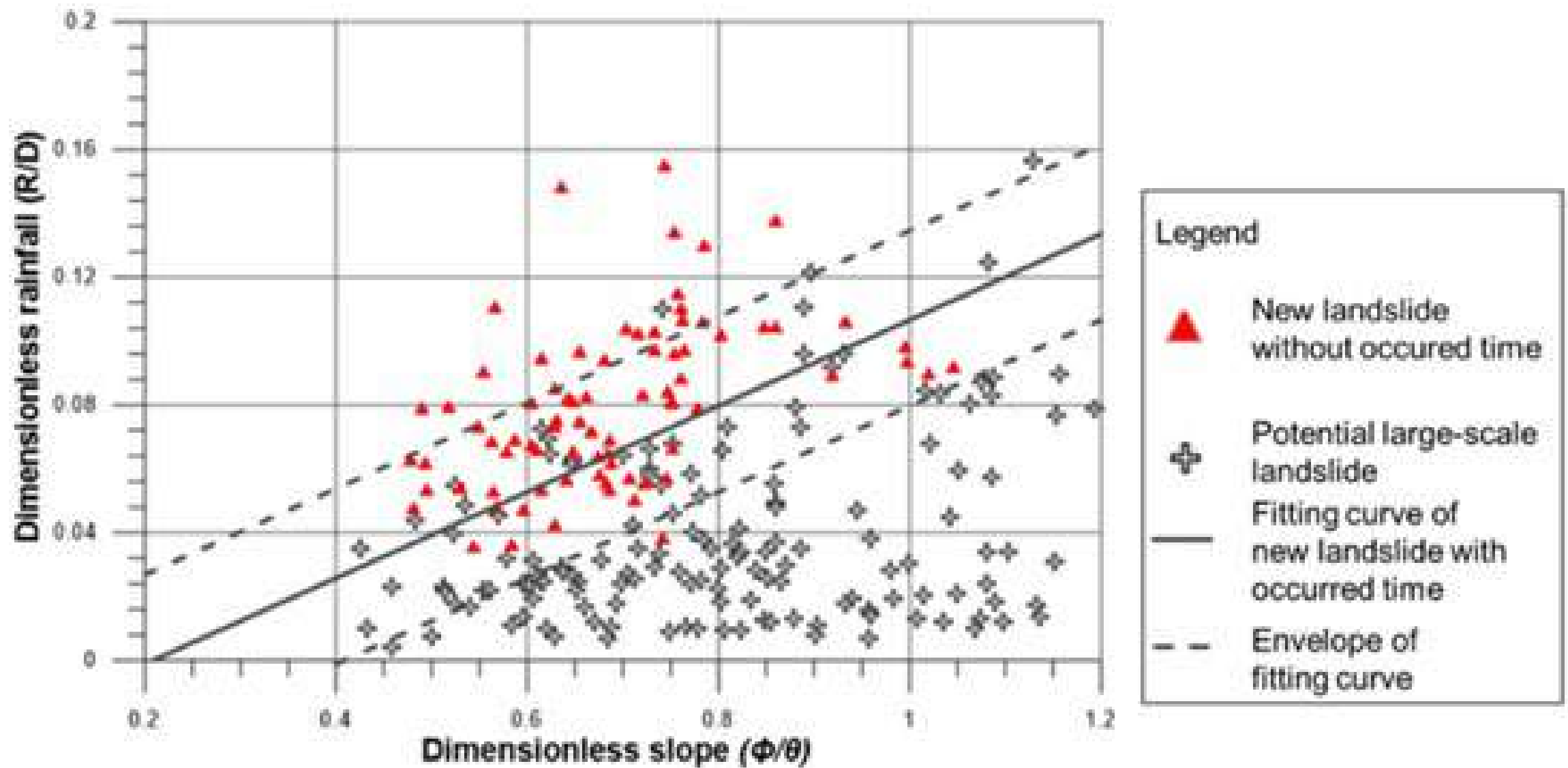
針對僅知促崩之降雨事件但未知崩塌發生時間之案例，自降雨開始至降雨事件結束為止之累積雨量

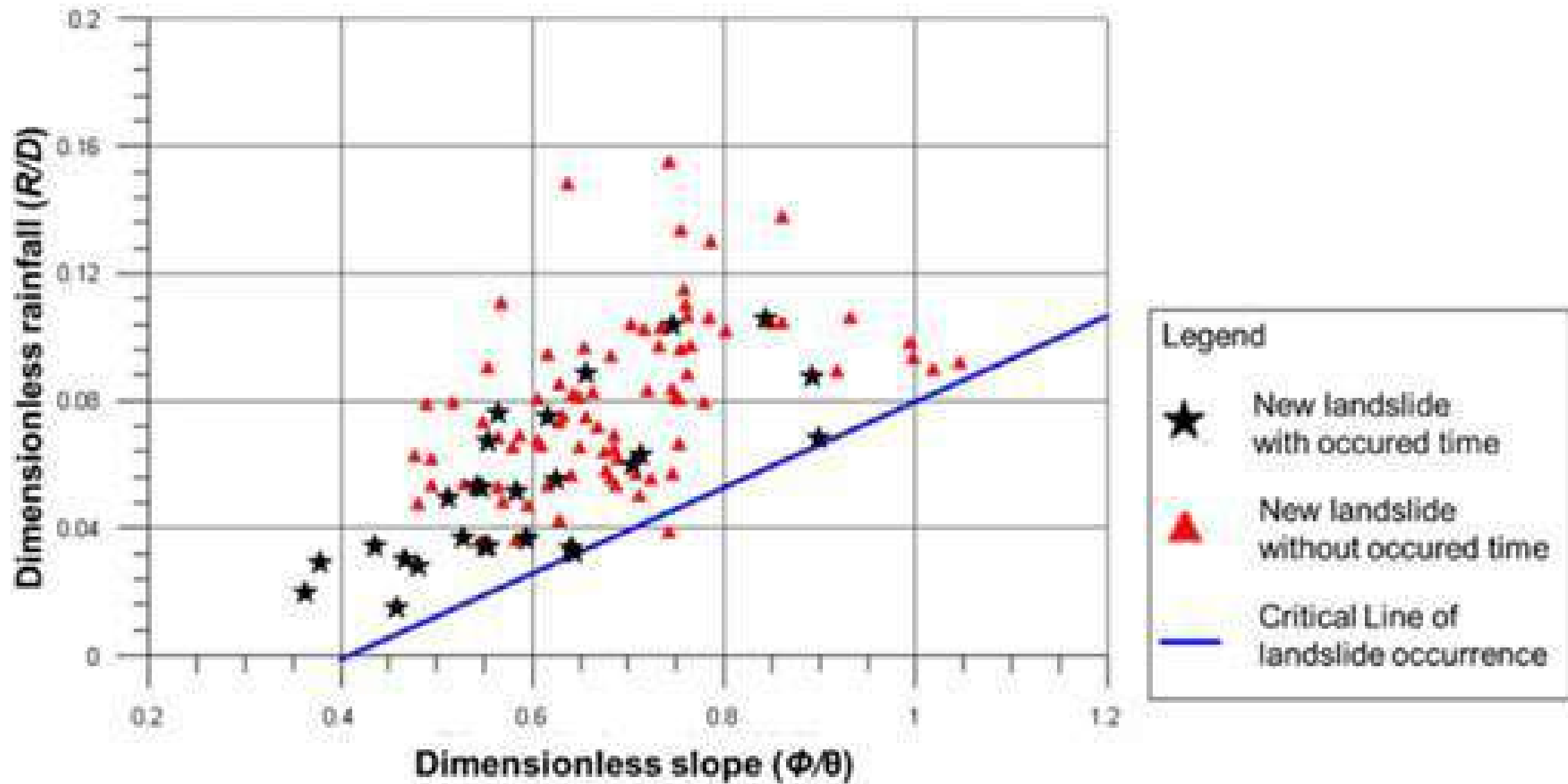
發生雨量 $\leq$ 事件總雨量



Tsai, Y.-J.; Syu, F.-T.; Shieh, C.-L.; Chung, C.-R.; Lin, S.-S.; Yin, H.-Y.
Framework of Emergency Response System for Potential Large-Scale
Landslide in Taiwan. Water 2021, 13, 712.
<https://doi.org/10.3390/w13050712>









大規模崩塌發生警戒值之訂定

- **臨界雨量**之定義係指崩塌發生瞬間所需要之累積雨量大小，若直接用來設定為警戒雨量，在風險管理上恐需面臨極大之風險，因此一般會考慮風險之觀念，針對不同風險值設定不同管理目標或是安全係數，來做為警戒值設定之參考。
- **警戒雨量**之訂定本為風險管理之手段之一，若是太過保守的訂定方法，則容易發布警戒，增加社會成本，相對的，若採用較嚴格的訂定方式，因大規模崩塌影響甚大，將導致準備時間夠於窘迫，而失去實務操作之可能性。

大規模崩塌潛勢區
發生臨界雨量

用來評估**崩塌現象發生與否**之條件，為自然科學之分析成果。

大規模崩塌潛勢區
發生警戒雨量

用來評估**防災作為啟動與否**之條件，為自然科學與社會科學共同之分析成果。

警戒值高

-> 準備時間短

-> 防災作為不易啟動

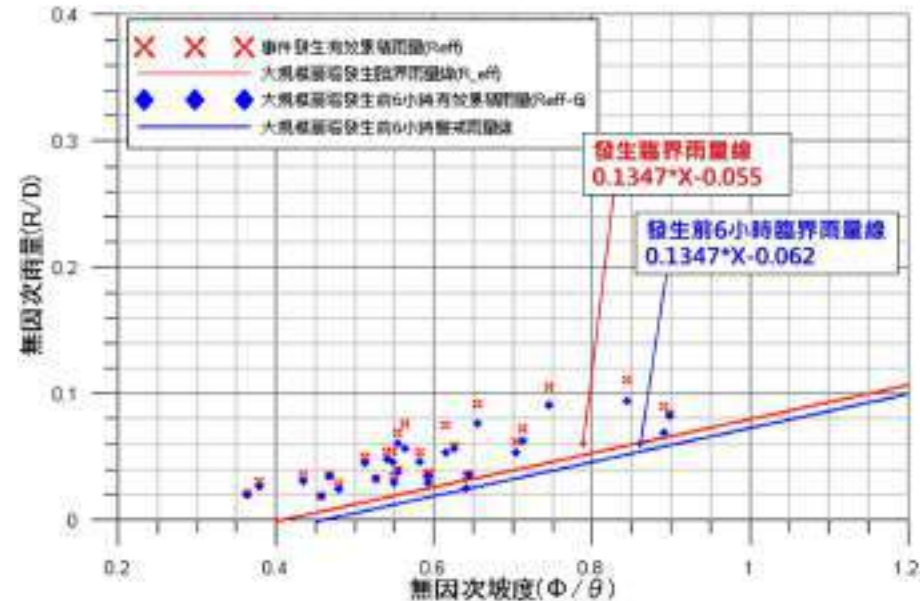
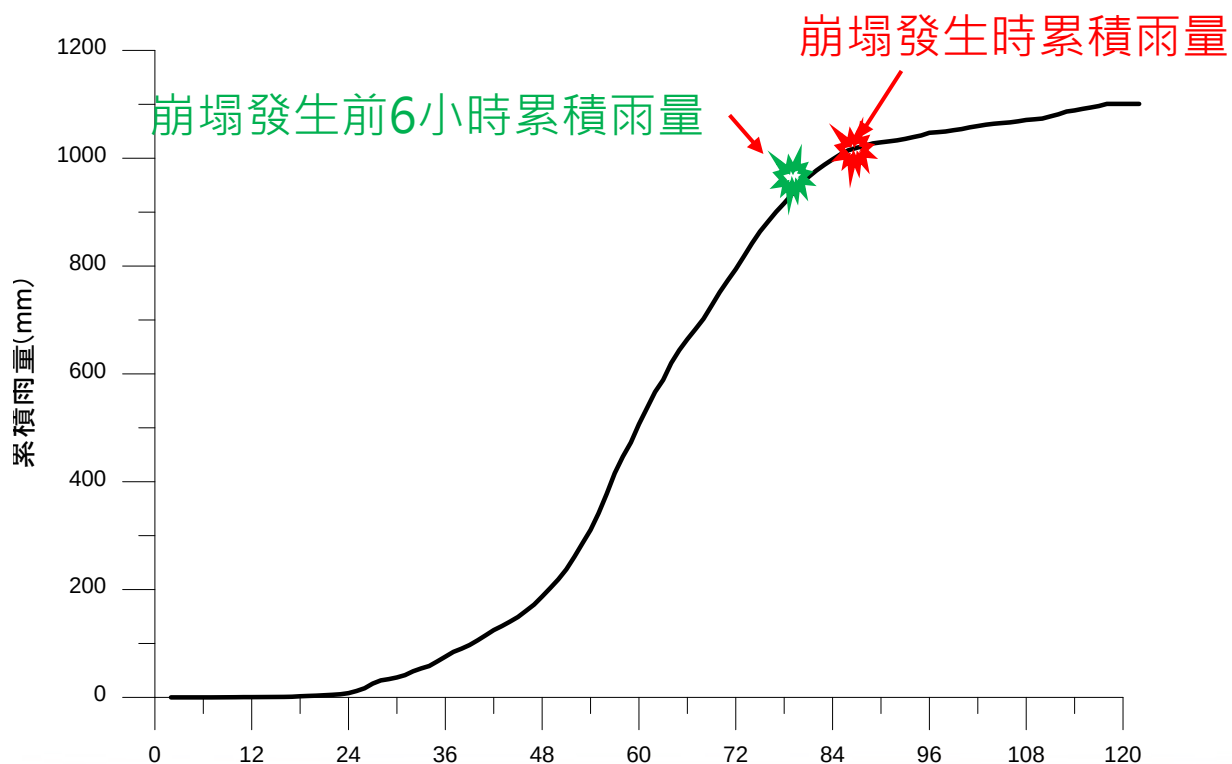
警戒值低

-> 發布次數多

-> 民眾不易接受

大規模崩塌雨量警戒值之訂定

- 透過崩塌發生時刻之有效累積雨量分析，可以得到崩塌發生臨界雨量，但實務上必須在崩塌發生前就應啟動防災應變。
- 以現有經驗來看，土石流之疏散避難準備需要**3~6**小時，考慮崩塌影響範圍較大，選用**6小時**進行分析。

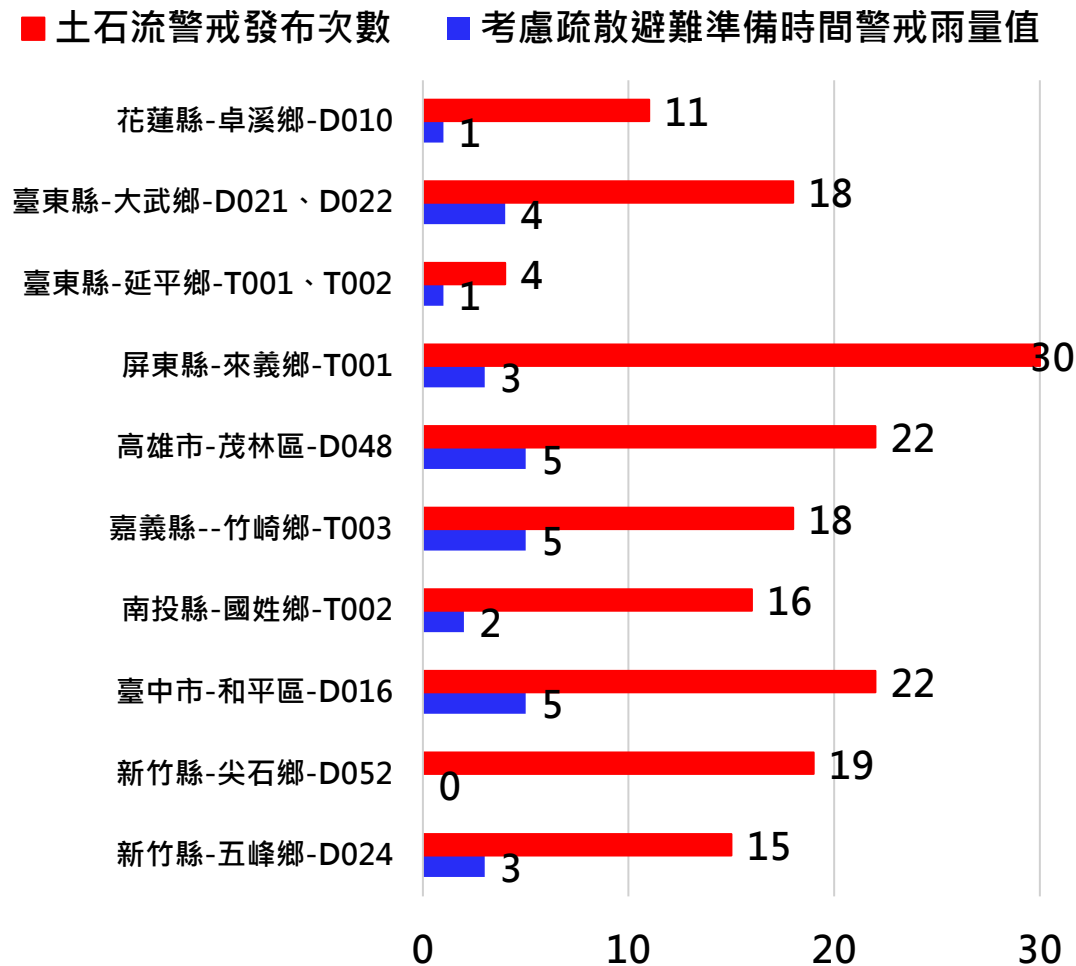


- 取崩塌發生前6小時之有效累積雨量進行分析，可以得到發生前6小時之降雨臨界線，即可根據關係式計算警戒雨量。



大規模崩塌應變機制之建立

- 考慮現行之坡地災害應變，主要以土石流災害為主，並採用雨量作為預警值，分別利用預測雨量與實際雨量做為黃色與紅色警戒發布依據。
- 因此若要針對大規模崩塌進行災害之預警與應變，應採與土石流相同之方式，以減少警戒發布時與既有系統產生之衝突與誤解。
- 但根據大規模崩塌警戒發布次數分析，大規模崩塌之警戒發布頻率為平均2-3年1次，與土石流平均每年2-3次有明顯之落差，實務上之整合，是必須解決之課題。





■ 考量疏散實務,分2類操作

➤ 第1類型：

- ✓ 大崩與土石流之保全住戶重疊
- ✓ 併同土石流發布警戒(200-650mm)



居民已有土石流自主防災經驗，較易推動

➤ 第2類型：

- ✓ 保全住戶僅受大崩影響
- ✓ 依大崩警戒雨量發布(600-1500mm)



居民無自主防災經驗
需加強防災宣導、演練及與溝通



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

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

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

- 土石流及第1類型大規模崩塌
警戒雨量

200 ~ 650mm

- 第2類型大規模崩塌
警戒雨量

600 ~ 1500mm

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。

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

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。



114年起提供未來48小時紅黃警戒推估資訊

海禁颱風 土石流及大規模崩塌災害緊急應變小組 — 緩開設 未來24小時紅黃色警戒推估

紅色警戒		黃色警戒		土石流警戒 預報單下載 明8號 112年09月04日 12:30發布 高洪峰年警戒時間
134條	2處	465條	13處	
土石流警戒區 區數別	大規模崩塌 區數別	土石流警戒區 區數別	大規模崩塌 區數別	
2 14 56 (9) (24) (30)	1 2 2 (1) (2) (2)	8 38 168 (1) (24) (30)	7 11 11 (1) (2) (2)	

未來24小時-土石流紅黃色警戒推估

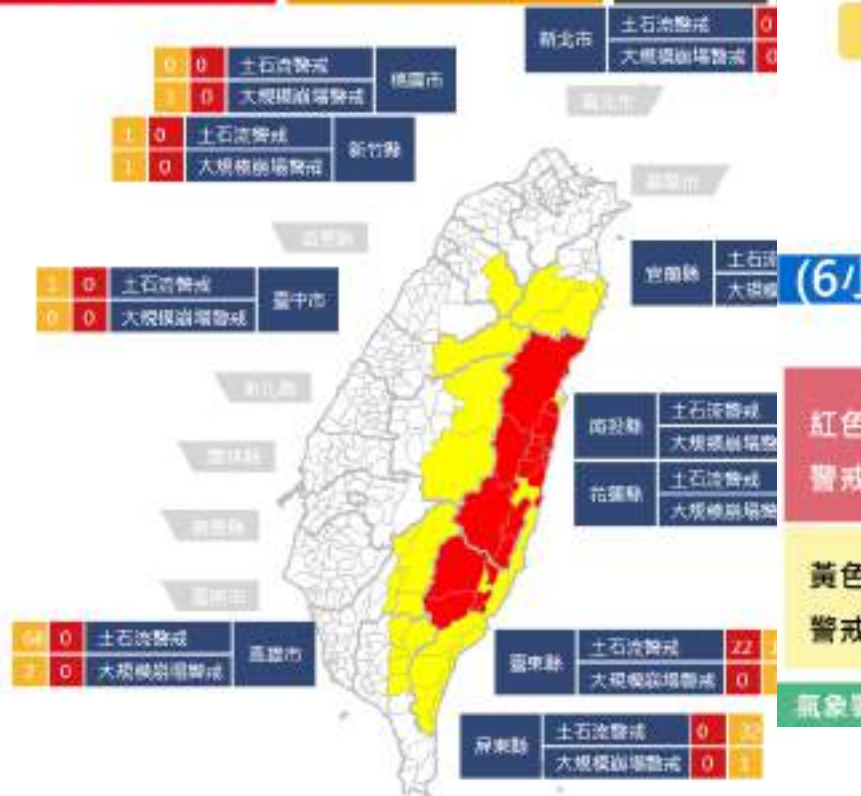
底線為該時段
新增警戒區。

此為推估資料，實際應以
正式發布警戒預報單為準

15日 未來24-48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



16日14時-16日20時

16日下午



16日20時-17日02時

16日夜間



17日02時-17日08時

17日凌晨



17日08時-17日14時

17日上午



(6小時)

紅色
警戒

黃色
警戒

氣象

	16日14時-16日20時	16日20時-17日02時	17日02時-17日08時	17日08時-17日14時
紅色警戒	0條(0縣市0鄉鎮)	0條(0縣市0鄉鎮)	0條(0縣市0鄉鎮)	0條(0縣市0鄉鎮)
黃色警戒	91條(1縣市5鄉鎮) 臺東縣(5): 大武壠、太麻里鄉、卑南鄉、金峰鄉、達仁鄉。	0條(0縣市0鄉鎮)	0條(0縣市0鄉鎮)	0條(0縣市0鄉鎮)

氣象署定額降水預報發布時間：2024-11-15 11:30

本頁內容下載網址 <https://246.ardswc.gov.tw/>



大規模崩塌災害潛勢公開

防災整備權責分工

□ 農業部農村水保署權責

- ✓ 公開災害潛勢區資料
- ✓ 推動自主防災社區
- ✓ 充實與維護監測設施
- ✓ 應變整備、警戒發布

□ 地方政府權責

- ✓ 更新保全住戶清冊
- ✓ 訂定疏散避難計畫
- ✓ 辦理兵棋推演、疏散實作演練
- ✓ 執行疏散避難(應變開設期間)



新竹縣-尖石鄉-T001(秀巒)



自主防災社區實作演練(台東大武鄉大鳥部落)



■ 更新災害潛勢資料

- ✓ 農業部115年1月14日更新
- ✓ 土石流潛勢溪流**1753**條
- ✓ 大規模崩塌潛勢區**94**處

■ 資訊公開

- ✓ 土石流及大規模崩塌防災資訊網
(<https://246.ardswcb.gov.tw/>)
- ✓ BigGIS巨量空間資訊系統
(<https://gis.ardswcb.gov.tw/>)
- ✓ 內政部地理資訊圖資雲整合服務平台
(TGOS)
- ✓ 數位發展部政府資料開放平台

土石流

大規模崩塌

大規模崩塌警戒基準值

1.縣市

2.鄉鎮

3.村里

大規模崩塌區 共 94處
分布 42鄉鎮、69村里

警戒值總表

地圖分布

警戒值簡表

明細下載

大規模崩塌警戒基準值簡表

縣市	鄉鎮(處數)	警戒值(mm)	縣市	鄉鎮(處數)	警戒值(mm)
宜蘭縣(1)	大同鄉(3)	800*	高雄市(3)	杉林區(1)	900
花蓮縣(8)	玉里鎮(2)	600*	茂林區(2)	400*	
	光復鄉(1)	450		桃源區(2)	800*
	秀林鄉(1)	650		石碇區(1)	800
	卓溪鄉(2)	750*	新北市(3)	汐止區(1)	400
	富里鄉(1)	550		坪林區(1)	900
	瑞穗鄉(1)	650		五峰鄉(3)	400*
	萬榮鄉(2)	750*	新竹縣(2)	尖石鄉(4)	350*
	豐濱鄉(1)	450		中埔鄉(1)	750
南投縣(4)	仁愛鄉(2)	750*	嘉義縣(5)	竹崎鄉(3)	400*
	信義鄉(1)	300		阿里山鄉(3)	800*
	國姓鄉(1)	350		梅山鄉(2)	600*
	鹿谷鄉(4)	350		番路鄉(1)	700
屏東縣(3)	三地門鄉(1)	700	臺中市(1)	和平區(13)	400*
	來義鄉(1)	450	臺東縣(7)	大武壠鄉(2)	450
	霧臺鄉(3)	800*		太麻里鄉(3)	750*
苗栗縣(2)	卓蘭鎮(1)	900		卑南鄉(2)	600*
	泰安鄉(4)	400*		延平鄉(2)	450
桃園市(1)	復興區(5)	850*		金峰鄉(1)	450
高雄市(2)	六龜區(4)	250*		海濱鄉(1)	650
	甲仙區(2)	650		埤仁鄉(2)	500

註：*權責單位包含林業保育署。

合計 94 處

宜蘭縣大同鄉太平村(宜蘭LL003)警戒值為700、(宜蘭LL001)警戒值為800、(宜蘭LL002)警戒值為900、權責單位林業保育署；
桃園市復興區義美里(桃市LL002)警戒值為600、(桃市LL005)警戒值為850、華陵里(桃市LL004)警戒值為300、
桃園市復興區華陵里(桃市LL003)警戒值為700、華陵里(桃市LL001)警戒值為850；
新竹縣五峰鄉大堀村(竹縣LL001)警戒值為400、苑裡村(竹縣LL006)警戒值為600、崎山村(竹縣LL007)警戒值為650；
新竹縣尖石鄉秀巒村(竹縣LL004)警戒值為300、(竹縣LL002)警戒值為650、(竹縣LL003)警戒值為650、
新竹縣尖石鄉梅花村(竹縣LL005)警戒值為350；
苗栗縣泰安鄉大興村(苗縣LL001、苗縣LL004)警戒值為500、中興村(苗縣LL002)警戒值為400、
苗栗縣泰安鄉安村(苗縣LL003)警戒值為900；
臺中市和平區梨山區(中市LL002、中市LL003、中市LL004、中市LL005、中市LL006、中市LL007、中市LL008、中市LL009、
中市LL011、中市LL012、中市LL013)警戒值為600、通霄里(中市LL001、中市LL010)警戒值為400；
南投縣仁愛鄉美村(投縣LL001)警戒值為750、親愛村(投縣LL007)警戒值為700；



農業部農村發展及水土保持署

www.ardswcb.gov.tw

Agency of Rural Development and Soil and Water Conservation, Ministry of Agriculture

115.01



● 潛勢區編號說明

- 依「大規模崩塌潛勢區影響範圍劃設作業流程與方法」正式編碼規則
 - ✓ 縣市簡稱+LL+三碼流水號
如 宜縣LL001
 - ✓ 原編碼(宜蘭縣-大同鄉-T002)暫時並列。

縣市	鄉鎮	村里	大規模崩塌編號(舊編號)	重要地標	參考雨量站 第一參考/第二參考	警戒 值	權責機關
宜蘭縣	大同鄉	太平村	宜縣LL001(宜蘭縣-大同鄉-T002)	白嶺巨木	白嶺/土場	800	農村水保署
宜蘭縣	大同鄉	太平村	宜縣LL003(宜蘭縣-大同鄉-D311)	宜縣LL003	太平山/	700	林業保育署
宜蘭縣	大同鄉	太平村	宜縣LL002(宜蘭縣-大同鄉-F001)	宜縣LL002	白嶺/土場	900	林業保育署

縣市 (鄉鎮區數、 村里數)	大規模崩塌潛勢區處數				
	初估保全住戶數				小計 (新增處數)
	50戶以上	20~49戶	10~19戶	未滿10戶	
宜蘭縣 (1、1)	0	0	0	3	3 (+2)
新北市 (2、2)	0	2	0	0	2 (+0)
桃園市 (1、3)	0	2	0	2	4 (+1)
新竹縣 (2、3)	0	4	0	1	5 (+0)
苗栗縣 (1、2)	0	2	0	0	2 (+1)
臺中市 (1、2)	3	1	2	1	7 (+3)
南投縣 (3、3)	1	2	0	1	4 (+1)
嘉義縣 (5、9)	3	1	1	4	9 (+2)
高雄市 (5、8)	1	1	3	3	8 (+1)
屏東縣 (2、4)	3	1	0	0	4 (+1)
臺東縣 (5、7)	7	2	0	1	10 (+3)
花蓮縣 (6、7)	2	3	1	1	7 (+2)
合計 (34、51)	20	21	7	17	65 (+17)



防災整備工作落實

- ✓ 114年土石流及大規模崩塌防災疏散避難計畫
- ✓ 影響範圍保全住戶清冊
- ✓ 中央與地方單位災情通訊錄
- ✓ 協助校核疏散避難圖資

農業部農村發展及水土保持署 防災業務管理
土石流及大規模崩塌防災整備系統 防災業務管理

5-1 防災資料維護與查詢

系統功能說明：本系統提供防災資料維護與查詢功能，包括：災害防救計畫、災害防救物資、災害防救設施、災害防救人員、災害防救經費、災害防救其他資料等。

查詢結果：共計 1 / 70 頁 顯示 1 條 資料

序號	災害防救計畫名稱	災害防救計畫類別	災害防救計畫年份	災害防救計畫狀態	災害防救計畫備註	災害防救計畫附件
1	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
2	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
3	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
4	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
5	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
6	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
7	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
8	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日
9	宜蘭縣 蘇澳鎮 蘇澳里	113年02月16日	113年02月30日	113年02月16日	113年02月16日	113年02月16日

疏散避難圖檢視





疏散避難圖須包含**主題圖**、**防災資訊表**、以及**圖資內容**。



- 主題圖檢核項目
 - 大規模崩塌潛勢區圖資(潛勢區位置、潛勢區編號、影響範圍)、土石流潛勢溪流圖資(潛勢溪流位置、潛勢溪流編號、潛勢溪流影響範圍)、避難處所位置、疏散避難方向或主要路線。
- 防災資訊表檢核項目
 - 災害通報單位、緊急連絡人電話、避難處所資訊(名稱、收容人數、地址、電話)、直升機起降點、警消醫療單位電話及地址
- 圖資內容檢核項目
 - 解析度是否足夠、比例資料、圖例、警戒基準值、製作日期及單位等



疏散避難圖資 檢視重點

檢視對象	檢視/更新所需資料 (資料來源)	更新/檢視方式
疏散避難處所	1. 土石流疏散避難處所(農村水保署) 2. 地方政府公告疏散避難處所(各縣市鄉鎮區公所) 3. 大規模崩塌潛勢區(農村水保署、林業保育署、地質調查及礦業管理中心) 4. 山崩地滑地質敏感區(地質調查及礦業管理中心) 5. 淹水潛勢圖(水利署) 6. 縣市村里界(內政部)	1. 第2類型潛勢區所在村里內若有土石流疏散避難處所，以既有土石流疏散避難處所為優先，若無則挑選地方政府公告疏散避難處所。 2. 檢視規劃之疏散避難處所是否可能受到以大規模崩塌潛勢區、山崩地滑地質敏感區、淹水潛勢等影響，確認<u>處所之安全性</u>。 3. 比對保全對象及疏散避難處所收容人數，確認處所之<u>收容能量</u> 4. 檢視疏散避難處所是否位於同鄉鎮村里，是否為<u>跨縣市村里收容</u> 5. 確認<u>疏散避難所需距離及時間</u>，若距離過遠，可能造成疏散避難成本及風險增加，及降低民眾疏散意願。
疏散避難路線	1. 土石流潛勢溪流&土石流潛勢溪流影響範圍(農村水保署) 2. 大規模崩塌潛勢區(農村水保署、林業保育署、地質調查及礦業管理中心) 3. 山崩地滑地質敏感區(地質調查及礦業管理中心) 4. 淹水潛勢圖(水利署) 5. 盤點易成孤島地區暨防救災整備情形一覽表(消防署)	1. 利用土石流潛勢溪流、大規模崩塌潛勢區、山崩地滑地質敏感區、以及淹水潛勢圖等資料，確認<u>疏散避難路線之安全性</u>。 2. 比對消防署盤點易成孤島地區暨防救災整備情形，確認各村里是否有<u>成為孤島之可能性</u>。



後續精進方向

土砂災害管理策略

管理離災
總量管制
離災
永續利用



軟體避災
警戒避難
避難
降低傷亡

硬體減災
治理工程
減災
減緩衝擊

落實防災體系：整合技術、資訊及數據，防災循證治理。



精進科技應用：建構集水區土砂災害智慧防災機制。



強化公私協力：提升基層自主防災能量與永續韌性。



資訊公開共享：開放資料、跨領域協作及技術交流。

報告完畢
敬請指教



農業部農村發展及水土保持署
與您一起打拼