

3. 土石流紅色警戒發布

舊蜜颱風期間行政院農業委員會土石流災害緊急應變小組發布之土石流紅色警戒共計244條土石流潛勢溪流，座落於10縣市，22鄉鎮，98村里

表4-18

台中縣	和平鄉 平等村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
	自由村 3 (發布)9月29日11時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
	達觀村 6 (發布)9月29日11時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
台北縣	烏來鄉 信賢村 1 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
	福山村 1 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
宜蘭縣	大同鄉 太平村 1 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	南澳鄉 東岳村 1 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	
	四季村 5 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	武塔村 1 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	
	松羅村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	金岳村 1 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	
	南山村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	金洋村 1 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	
	茂安村 4 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	南澳村 4 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	
	英士村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	碧候村 1 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分	

花蓮縣	秀林鄉 和平村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分 崇德村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分 富世村 4 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日13時30分 (解除)9月30日18時9分		
南投縣	仁愛鄉 互助村 2 (發布)9月29日11時0分 (解除)9月30日9時30分 法治村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 南豐村 7 (發布)9月28日17時30分 (解除)9月30日9時30分 南豐村 3 (發布)9月29日1時30分 (解除)9月30日9時30分 春陽村 1 (發布)9月29日1時30分 (解除)9月30日9時30分 新生村 2 (發布)9月29日11時0分 (解除)9月30日9時30分 萬豐村 3 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 精英村 1 (發布)9月28日17時30分 (解除)9月30日9時30分 親愛村 1 (發布)9月29日1時30分 (解除)9月30日9時30分	水里鄉 上安村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 民和村 3 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 玉峰村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 車埕村 4 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 郡坑村 3 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 頂坎村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 新山村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 新城村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 新興村 3 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 鉅工村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 興隆村 4 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分	信義鄉 人和村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 同富村 3 (發布)9月29日1時30分 (解除)9月30日9時30分 地利村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 自強村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 明德村 4 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 東埔村 5 (發布)9月29日1時30分 (解除)9月30日9時30分 神木村 7 (發布)9月29日1時30分 (解除)9月30日9時30分 潭南村 4 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 豐丘村 3 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 羅娜村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分

	鹿谷鄉 內湖村 9 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 永隆村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 竹林村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 和雅村 2 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 初鄉村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分	竹山鎮 秀林里 1 (發布)9月29日11時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 瑞竹里 2 (發布)9月29日11時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分	國姓鄉 南港村 7 (發布)9月29日11時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 柑林村 1 (發布)9月29日11時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分
	魚池鄉 五城村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分	埔里鎮 蜈蚣里 1 (發布)9月28日17時30分 (解除)9月30日9時30分	
屏東縣	三地門鄉 口社村 3 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日17時30分 (解除)9月30日18時9分 安坡村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日17時30分 (解除)9月30日18時9分 青山村 1 (發布)9月29日7時0分 (紅降黃)9月29日17時30分 (解除)9月30日18時9分		
桃園縣	復興鄉 三光村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 長興村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 奎輝村 1 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		

	高義村 1 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 華陵村 5 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 義盛村 1 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 霞雲村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 羅浮村 2 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
雲林縣	古坑鄉 草嶺村 5 (發布)9月29日1時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 樟湖村 1 (發布)9月29日1時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分		
新竹縣	五峰鄉 大隘村 5 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 花園村 3 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 桃山村 4 (發布)9月28日17時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分	尖石鄉 玉峰村 2 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 秀巒村 1 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 梅花村 3 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 新樂村 2 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 嘉樂村 4 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分 錦屏村 5 (發布)9月28日15時30分 (紅降黃)9月29日22時0分 (解除)9月30日9時30分	

嘉義縣	竹崎鄉 內埔村 1 (發布)9 月 29 日 11 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 文峰村 2 (發布)9 月 29 日 11 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 光華村 8 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 光華村 1 (發布)9 月 29 日 7 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 桃源村 2 (發布)9 月 29 日 11 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 塘興村 1 (發布)9 月 29 日 11 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 緞繡村 3 (發布)9 月 29 日 11 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分	阿里山鄉 里佳村 1 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 來吉村 2 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 達邦村 1 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 樂野村 1 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 豐山村 3 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分	梅山鄉 太和村 1 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 瑞里村 3 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 龍眼村 1 (發布)9 月 29 日 1 時 30 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分
	番路鄉 公興村 4 (發布)9 月 29 日 7 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分 觸口村 1 (發布)9 月 29 日 7 時 0 分 (紅降黃)9 月 29 日 22 時 0 分 (解除)9 月 30 日 9 時 30 分		

4. 整體災情統計

依據行政院農業委員會水土保持局土石流災害應變小組「薈蜜颱風災情總報告」，本次颱風對台灣造成之影響彙整如下：

(1) 人員傷亡情形：

表4-19 薈蜜颱風人員傷亡情形

統計別	人命傷亡		失蹤
	死亡	受傷	人數
整體災情	2	61	2
土石流災情	0	0	0

(2) 災損與搶修

水土保持災損：

表4-20 薈蜜颱風水土保持災損統計表(金額單位：千元)

工程項目	農路		治山防災		土石流		農村建設		其他		小計	
單位金額	初步查估災情		初步查估災情		初步查估災情		初步查估災情		初步查估災情		初步查估災情	
	處	金額	處	金額	處	金額	處	金額	處	金額	處	金額
新竹縣	-	-	12	64,820	-	-	-	-	1	900	13	65,720
苗栗縣	-	-	17	19,482	-	-	-	-	1	1,800	18	21,282
台中縣	-	-	17	65,298	-	-	-	-	-	-	17	65,298
南投縣	-	-	37	40,955	-	-	-	-	-	-	37	40,955
雲林縣	-	-	2	392	1	294	-	-	-	-	3	686
嘉義縣	-	-	8	44,164	-	-	-	-	-	-	8	44,164
台南縣	-	-	14	7,518	-	-	1	3,000	-	-	15	10,518
高雄縣	-	-	2	359	-	-	-	-	-	-	2	359
屏東縣	-	-	1	299	-	-	-	-	-	-	1	299
合計	-	-	110	243,287	1	294	1	3,000	2	2,700	114	249,281

三、土石流觀測站創新與出勤紀實

台灣位處於環太平洋地震帶上，經常性的地殼變動造成土質鬆軟，每逢雨季來臨時，西太平洋颱風及豪雨往往引發嚴重災情，再加上台灣山區地形陡峭，在陡坡多、降雨多、土石堆積多等「三多」的條件下，土石流即容易發生。台灣在歷經921大地震與桃芝颱風後，土石流發生的次數逐漸增加，且災害範圍與發生溪流數目正逐步擴大，嚴重影響台灣整體經濟環境與自然生態的平衡。

本局基於山坡地保育利用之責，自民國91年開始，陸續建置完成全台13處固定式土石流觀測站（白布帆東坑站、九份二山站、神木站、上安站、郡坑站、豐丘站、大粗坑站、鳳義坑站、射馬干站、華山村、大興站、豐山站及松鶴站）及二座行動式土石流觀測站的建置計畫，於防汛期間將土石流潛勢溪流現場即時資訊整合於水土保持局土石流防災應變系統，提供各級防災單位決策參考。



(一) 固定式土石流觀測站：

97年土石流觀測站創新重點在於探討台灣地區之氣候參數變化，並且尋找導致這些參數變化的可能原因。發現來自台灣局部地區、東亞尺度與全球尺度的影響因素，都對台灣的氣候變遷有影響，然而其相對的影響比率會因不同的氣候參數而有差異。有顯著變化的氣候參數包括氣溫、每日高低溫差、日照時數、濕度、起霧日數等，這些氣候變化對整個生態系統可能有深遠的衝擊，對於台灣環境的永續發展的影響是不容忽視的。

1. 新增氣候觀測儀器

97年於全省13處觀測站增設氣候感測器，其觀測器規格如下表所示，希望藉由長期觀測瞭解氣候變遷情形與坡地環境變化相關性。增設之氣候感測器有溫濕度計、大氣壓力計、風力風向計、土壤含水量感測器及日照輻射感測器等。藉由長期的氣候感測器量測記錄，以瞭解現地各項氣候因子的變化相對於坡地環境的影響相關性。



(1) 自動溫濕度計

溫度：

量測範圍：-10~+60°C

精確度：±0.6°C

濕度：

量測範圍：0-100%

精確度：±3% (0-90%) ±5% (90-98)

訊號擷取頻率：每秒1筆



(2) 風力風向計

風速：

量測範圍：0-100m/s

精確度：±0.3m/s

風向：

量測範圍：0-360°

精確度：±3°

訊號擷取頻率：每秒1筆



(3) 大氣壓力計

量測範圍：630-1130mBar

精確度：±0.125%FS

反應時間：約10ms

訊號擷取頻率：每秒1筆



(4) 日照輻射計

波長範圍：400-1100nm

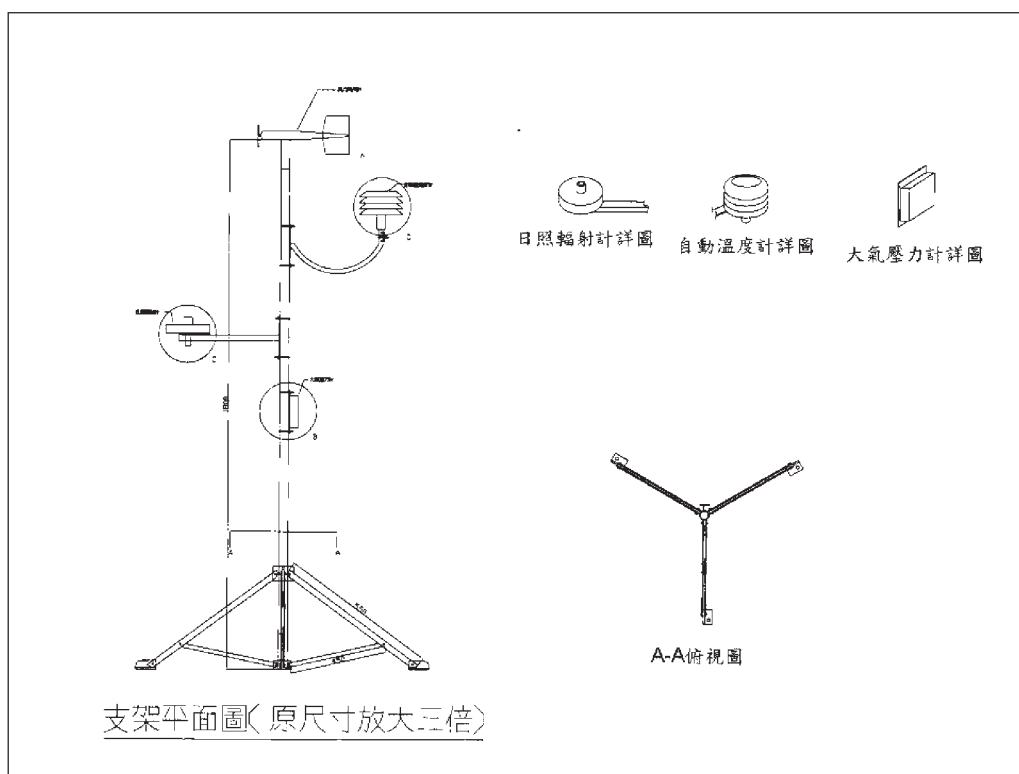
量測範圍：0-1400W/m²

精確度：±4%

反應時間：約50ms

訊號擷取頻率：每秒1筆

本年度增設之氣候觀測儀器，採用儀器三角架進行設置，儀器架上將設置風力風向計、溫濕度計、大氣壓力計及日照輻射計這四項氣候儀器架置，其安裝方式如下圖所示。



氣候儀器與儀器三角架安裝設計圖

考量本項儀器設備安全性，因此風力風向計、溫濕度計、大氣壓力計及日照輻射計這四項氣候儀器裝設地點，設置於資料接收中心屋頂為第一優先考量，如資料接收中心屋頂不適合架設，則調整於附近適當地點，神木觀測站設置地點如下圖所示。



神木站氣候感測器配置圖



(5) 土壤含水量感測器

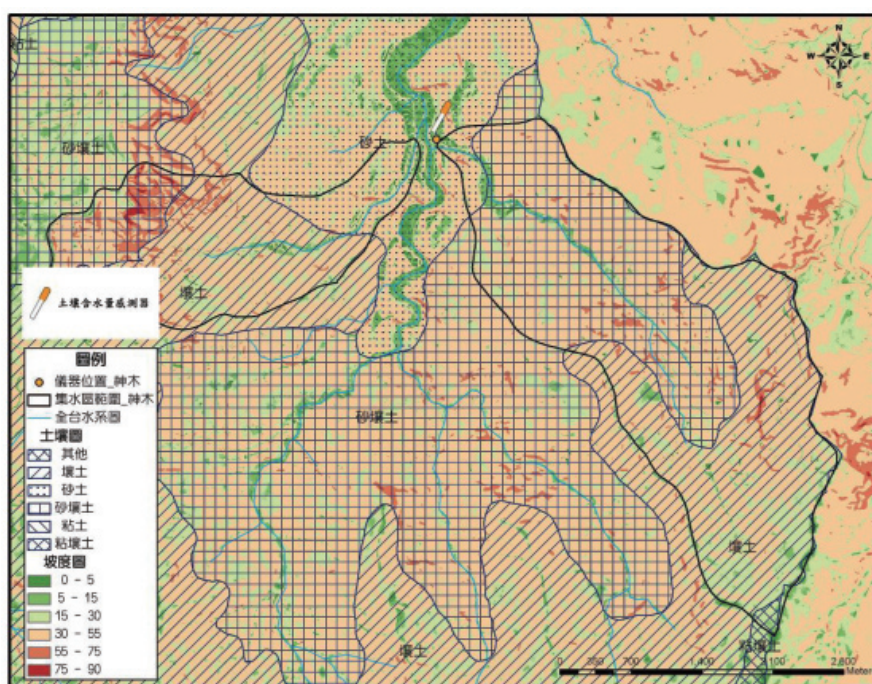
量測範圍：0-100%

反應時間：約1秒

訊號擷取頻率：每秒1筆

土壤含水感測器量測目的為當颱風豪雨時，降雨量與雨水入滲造成土壤含水量增加的關係，找出13個觀測站有效累積雨量的計算方式，以期建立完善之土石流降雨預警機制。故在儀器架設時必須先考量各觀測站潛勢溪流周圍的土壤性質，找出主要土壤性質的位置以及儀器可以架設的範圍，並靠近現有的雨量計。

神木觀測站主要觀測溪流為出水溪及愛玉子溪，出水溪是近期崩塌情形較嚴重之溪流，挑選出水溪為主要觀測重點，並以出水溪集水區上游處主要分佈之砂壤土質，於觀測站附近，選取相同砂壤土質之平緩地（坡度0~15度範圍內，距離儀器屋100公尺內），進行土壤含水量感測器之埋設安裝，感測器規劃安裝地點如下圖所示。



神木土壤、坡度分布及土壤含水量感測器規劃設置圖

(二) 行動式土石流觀測站

本年度行動式土石流觀測站視氣候狀況於鳳凰颱風、辛樂克颱風、哈格比颱風及薔蜜颱風等4次應變期間出動執行觀測任務，將現地觀測資訊傳回應變中心供決策者判釋。詳細出勤情況如下：

表4-21 行動式土石流觀測站出勤記錄

項次	出動事由	時間	地點	系統運作時間
1	鳳凰颱風	7/23~8/1	南投縣國姓鄉大旗村崩塌地	214小時
2	辛樂克颱風	9/12~9/15	新竹縣尖石鄉新竹A037潛勢溪流	72小時
3	哈格比颱風	9/22~9/23	屏東縣獅子鄉屏東025潛勢溪流	24小時
4	薔蜜颱風	9/27~9/30	宜蘭縣礁溪鄉宜蘭032潛勢溪流	72小時



7/23 鳳凰颱風觀測車架站情形



07/23 鳳凰颱風期間大旗村河道的畫面



09/12 辛樂克颱風觀測車架站情形



09/12 辛樂克颱風期間新竹A037的畫面



09/22 哈格比颱風觀測車架站情形



09/23 哈格比颱風期間屏東025的畫面



09/27 薔蜜颱風觀測車架站情形



09/27 薔蜜颱風期間宜蘭032的畫面

行動式土石流觀測站出勤狀況與拍攝影像

97年行動式土石流觀測車共出勤展示活動六次，詳細資料如下表。

表4-22 行動式土石流觀測車展示活動紀錄表

編號	展示活動	任務派遣	派遣地點	展示期間
1	評鑑展示	配合水土保持局評鑑活動，在水土保持局前廣場進行架設運作，並且進行展示及解說。	水土保持局 (南投縣中興新村)	97年1月22日
2	花蓮分局 記者會	配合水土保持局花蓮分局展示活動，將2號觀測車開往花蓮縣光復鄉大興村進行架設任務，配合展示活動及記者會相關解說。	花蓮縣 光復鄉大興村	97年1月24日
3	台北分局 評鑑展示	配合水土保持局評鑑活動，在水土保持局台北分局指定地點進行架設運作，並且進行展示及解說。	水土保持局台北分局 (台北縣新店市)	97年2月15日
4	評鑑展示	配合水土保持局評鑑活動，在水土保持局前廣場進行架設運作，並且進行展示及解說。	水土保持局 (南投縣中興新村)	97年2月21日 ~2月22日
5	高雄縣97年度 土石流防災疏 散避難大型示 範演練	配合南投縣消防局的防災疏散演練，自97年6月10日開始進行演練準備，並於6月12日及6月13日進行實地演練作業，並在農業委員會副主委蒞臨視察後圓滿結束。	高雄縣六龜鄉	97年6月12日 ~6月13日
6	南投縣97年度 土石流防災疏 散避難大型示 範演練	配合南投縣消防局的防災疏散演練，自97年6月20日開始進行演練準備，並於6月23日及6月24日進行實地演練作業，並在農業委員會主委蒞臨視察後圓滿結束。	南投縣水里鄉	97年6月23日 ~6月24日



水土保持局展示出勤情形(1/22)



花蓮縣光復鄉架設展示出勤情形(1/24)



水土保持局台北分局展示出勤情形(2/15)



水土保持局展示出勤情形(2/21~2/22)



高雄縣六龜鄉演練出勤情形(6/12~6/13)



南投縣水里鄉演練出勤情形(6/23~6/24)

四、重機械作業情形

本年度於開設期間，共有危險區重機械三級待命3,776台次、二級進駐44台次、一級搶通66台次，其中於卡玫基颱風及辛樂克颱風應變期間，於台中縣、台南縣、南投縣、苗栗縣、新竹縣、彰化縣及高雄縣共計7縣13鄉鎮，執行挖土機及大卡車等重機械緊急疏通處理工作。整理重機械待命時間地點及其他相關資料如下表：

表4-23 97年度重機械一級搶通情形表

	颱風名稱	縣市	鄉鎮	村里	重要地標	X座標 Y座標	重機械待命數量
1	卡玫基颱風	南投縣	埔里鎮	枇杷里	大樹橋	247360 2649070	1
2	卡玫基颱風	高雄縣	六龜鄉	中興村	慧濟寺	213146 2542465	2
3	卡玫基颱風	高雄縣	六龜鄉	大津村	津鳳宮	217610 2552910	4
4	卡玫基颱風	台中縣	新社鄉	福興村	第六鄰	235936 2672290	1
5	卡玫基颱風	台中縣	新社鄉	中和村	中和村往小溪頭路段	233810 2672200	1
6	卡玫基颱風	台中縣	新社鄉	協成村	茄苳寮往太平路段	230732 2673563	1
7	卡玫基颱風	高雄縣	六龜鄉	中興村	台27線大智瀑布附近	213312 2538398	4
8	卡玫基颱風	高雄縣	內門鄉	金竹村	協天觀音壇	198220 2546730	2
9	卡玫基颱風	高雄縣	內門鄉	永富村	紅土崎水底橋後400M	196720 2538289	1
10	卡玫基颱風	高雄縣	內門鄉	永吉村	明山水果集貨場	197181 2542370	3

	颱風名稱	縣市	鄉鎮	村里	重要地標	X座標 Y座標	重機械待命數量
11	卡玫基颱風	南投縣	鹿谷鄉	永隆村	茅埔地區	229903 2638065	1
12	卡玫基颱風	南投縣	鹿谷鄉	鳳凰村	鳳凰田底地區	227805 2625221	1
13	卡玫基颱風	南投縣	魚池鄉	大林村	公林橋	243661 2641206	1
14	卡玫基颱風	南投縣	埔里鎮	蜈蚣里	大湳橋	248017 2652648	1
15	卡玫基颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896 2646810	1
16	卡玫基颱風	彰化縣	芬園鄉	縣庄村	活動中心	213514 2652003	2
17	卡玫基颱風	南投縣	埔里鎮	南村里	南村2號坑	241777 2651934	1
18	卡玫基颱風	台南縣	楠西鄉	密枝村	雙溪集貨場	200238 2567986	2
19	卡玫基颱風	台南縣	楠西鄉	照興村	照興村舊甘蔗場	196325 2567828	3
20	卡玫基颱風	台南縣	楠西鄉	灣丘村	梅嶺入口服務處前停車場	202234 2565000	3
21	卡玫基颱風	高雄縣	那瑪夏鄉	達卡努瓦村	民生國小	220610 2575050	1
22	卡玫基颱風	高雄縣	那瑪夏鄉	南沙魯村	民族國小	217700 2568550	1
23	卡玫基颱風	高雄縣	那瑪夏鄉	瑪雅村	民權村辦公室	218250 2570900	1
24	卡玫基颱風	苗栗縣	通霄鎮	福興里	車輪坑產業道路	224118 2701922	1
25	卡玫基颱風	苗栗縣	通霄鎮	福興里	苗48線大坑段	224223 2700355	1
26	卡玫基颱風	南投縣	埔里鎮	蜈蚣里	大湳橋	248017 2652648	1
27	鳳凰颱風	高雄縣	那瑪夏鄉	達卡努瓦村	民生國小	220610 2575050	1
28	鳳凰颱風	高雄縣	那瑪夏鄉	南沙魯村	民族國小	217700 2568550	1
29	鳳凰颱風	高雄縣	那瑪夏鄉	瑪雅村	民權村辦公室	218250 2570900	1
30	鳳凰颱風	台中縣	和平鄉	梨山村	齡恩橋	279380 2690431	1

	颱風名稱	縣市	鄉鎮	村里	重要地標	X座標 Y座標	重機械待命數量
31	鳳凰颱風	台中縣	和平鄉	梨山村	齡恩橋	279380	1
						2690431	
32	辛樂克颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216	1
						2622855	
33	辛樂克颱風	新竹縣	五峰鄉	桃山村	土場部落	259000	1
						2710550	
34	辛樂克颱風	台中縣	新社鄉	協成村	茄苳寮往太平路段	230732	1
						2673563	
35	辛樂克颱風	台中縣	和平鄉	自由村	烏石坑分校	242870	1
						2687161	
36	辛樂克颱風	新竹縣	五峰鄉	桃山村	清泉部落	260520,	1
						2718680	
37	辛樂克颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216	1
						2622855	
38	辛樂克颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216	1
						2622855	
39	辛樂克颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216	1
						2622855	
40	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	枇杷里	大樹橋	247360	1
						2649070	
41	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	枇杷里	大樹橋	247360	1
						2649070	
42	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896	1
						2646810	
43	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896	1
						2646810	
44	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	蜈蚣里	大湍橋	248017	1
						2652648	
45	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	枇杷里	中心碑	247555	1
						2652006	
46	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	南村里	南村2號坑	241777	1
						2651934	
47	辛樂克颱風	南投縣	埔里鎮	福興里	大坑巷	247061	1
						2656742	
48	辛樂克颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216	1
						2622855	
49	蕎蜜颱風	南投縣	埔里鎮	南村里	蜈蚣坑	243017	1
						2650956	
50	蕎蜜颱風	南投縣	埔里鎮	南村里	南村2號坑	241777	1
						2651934	

	颱風名稱	縣市	鄉鎮	村里	重要地標	X座標 Y座標	重機械待命數量
51	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	蜈蚣里	大湳橋	248017 2652648	1
52	薔蜜颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216 2622855	1
53	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	枇杷里	中心碑	247555 2652006	1
54	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	南村里	蜈蚣坑	243017 2650956	1
55	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	蜈蚣里	大湳橋	248017 2652648	1
56	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	珠格里	善天寺	244600 2648654	1
57	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	珠格里	善天寺	244600 2648654	1
58	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	珠格里	善天寺	244600 2648654	1
59	薔蜜颱風	高雄縣	六龜鄉	大津村	津鳳宮	217610 2552910	4
60	薔蜜颱風	高雄縣	六龜鄉	中興村	台27線大智瀑布附近	213312 2538398	4
61	薔蜜颱風	高雄縣	六龜鄉	大津村	津鳳宮	217610 2552910	4
62	薔蜜颱風	南投縣	信義鄉	明德村	信義鄉公所	234216 2622855	1
63	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896 2646810	1
64	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896 2646810	1
65	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896 2646810	1
66	薔蜜颱風	南投縣	埔里鎮	麒麟里	投71線	247896 2646810	1

五、創新式土石流防災應變系統

土石流防災應變系統，可於颱風豪雨期間，提供水土保持局土石流災害應變小組夠充分且多方面的資訊，以作為防災政策研擬之參考依據，並提供管理者更綜觀的防災管理規劃；該系統可分區為氣象資訊整備、防救災資訊整備、土石流警戒作業、災情通報作業及應變小組管理等五大功能。

氣象資訊整備	防救災資訊整備	土石流警戒作業	災情通報作業	應變小組管理
- 雨量資料 - 衛星雲圖 - 雷達影像 - 颱風路徑	- 土石流潛勢溪流查詢 - 疏散避難路線查詢 - 災情通訊錄管理 - 重機械待命管理	- 土石流警戒值訂定 - 土石流警戒值分析 - 警戒區公布 - 土石流觀測	- 災情交辦 - 災情查報 - 災情統計 - 緊急工程控管	- 電子化開設管理流程 - 勤務日誌管理 - 通報單管理 - 簡訊管理 - 傳真管理 - 語音廣播

土石流防災應變系統功能架構圖

本系統自民國90年開辦以來，經過多次改良，並整合中央氣象局點對點系統所傳送之即時雨量、衛星雲圖、颱風等資料，以及土石流觀測站所傳回之即時影像、雨量、地聲及鋼索資訊。本系統歷經7年67次颱風及豪雨的歷練，均能完整發揮功能，並記錄應變中心開設之所有歷程，使得每一次的緊急應變都是一次難得的經驗學習及傳承。

本系統在應變期間，其重要性實不容忽視。除了完整的備援機制，為強化警戒分析的精度，更將中央氣象局、水土保持局、水利署共同開發的QPESUMS系統整合到本系統中。同時，完成土石流警戒決策支援模組，可將歷史的資訊回饋給系統，提供系統自我學習的能力。

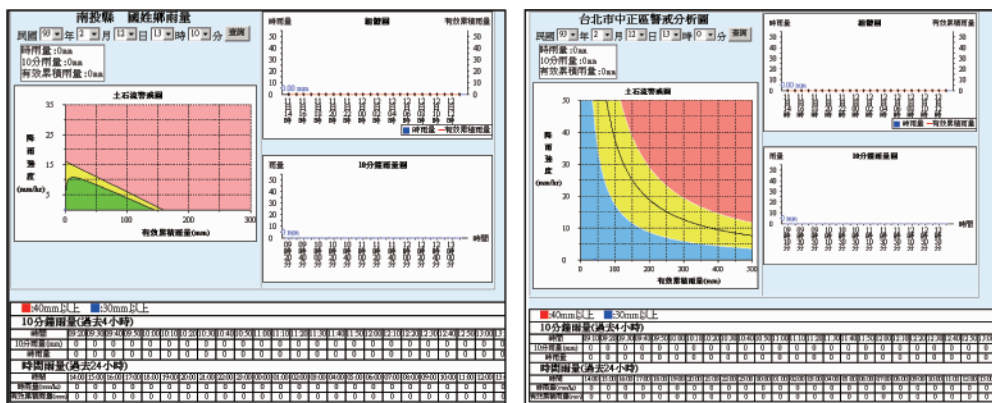
土石流災害管理是一項持續性工作，水土保持局近年來導入新資訊技術發展多元性之土石流災害管理模式，使得土石流災害管理工作已趨完善。土石流防災應變系統建置後為土石流防災應變管理上帶來諸多效益，包括：

(一) 中央氣象局資料接收及分析

自動接收及處理中央氣象局原始氣象資料，經由加值處理後，提供土石流警戒模式分析使用。

(二) 應用QPESUMS提昇土石流警戒分析模組精度

災害應變過程中即時雨量資料為土石流警戒分析重要資料來源，本系統除接收中央氣象局即時資料外，同時整合由中央氣象局、水土保持局、水利署共同開發的QPESUMS系統，將計算出之高解析度實際雨量及預測雨量整合至雨量資訊相關網頁上，提供災害應變人員掌握未來降雨趨勢資訊，強化土流警戒分析上的精度。



(a) 雙線分析 (CL, EL) 模式

(b) 機率式分析模式

土石流警戒分析模式畫面

QPSUMS (縣局內部使用)

縣市: 全部 資料更新時間: 96年8月20日11時30分 災害名稱: 豪雨颱風

排序: 降雨量 第1頁 自動顯示 (本畫面只列出土石流警戒發布之參考雨量站)

排名	行政區	潛勢溪流數	參考雨量站	10分鐘雨量	1小時雨量	3小時雨量	6小時雨量	24小時雨量	有效累積雨量(含前期降雨)	有效累積雨量(含前期降雨)	未來1小時	未來2小時	未來3小時	防災專員
1	高雄縣甲仙鄉永安村	2	甲仙	0.5	29.5	35.0	72.0	354.5	823.0	848.0	26.2	22.1	1.8	780.0
2	高雄縣杉林鄉集安村	1	月眉	-	2.5	7.0	35.5	252.5	511.0	610.4	17.5	6.4	1.3	780.0
3	高雄縣杉林鄉集安村	2	冬山	-	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	355.5	16.7	14.5	11.9	600.0
4	高雄縣二林鎮安南村	2	溪底	0.5	21.0	25.0	82.5	299.5	838.5	808.4	15.5	20.8	9.5	250.0
5	高雄縣二林鎮安南村	1	溪底	0.5	21.0	25.0	82.5	299.5	838.5	808.4	15.0	16.4	10.4	1,000.0
6	台南縣南化鄉關山村	2	關山	1.0	27.0	36.0	107.5	269.5	608.0	648.6	14.2	5.1	4.7	650.0
7	台北縣瑞芳鎮瑞芳里	1	瑞芳	-	-	-	-	2.0	-	79.9	9.8	16.2	4.8	80.0

QPSUMS預測雨量整合

(三) 土石流警戒決策支援模組

土石流警戒分析與發布依據土石流警戒基準值並配合中央氣象局雨量資料進行分析及研判。除了考量雨量因素外，通常也必需考量到土石流潛勢地區環境及人文因子來進行研判，提高土石流警戒發布精度。

土石流警戒決策支援模組，除運用土石流警戒基值分析模式為基礎，並研究發展土石流風險度評估模式及土石流警戒學習回饋模式，提供研判人員更客觀做出警戒發布決策。

土石流警戒基準值分析結果(依村里)

縣市: 全部 顯示範圍: 全部 資料更新時間: 97年6月16日17時0分

排序: 依10分鐘雨量 第1頁 自動顯示 (本畫面只列出土石流警戒發布之參考雨量站)

排名	行政區	潛勢溪流數	參考雨量站	10分鐘雨量	1小時雨量	3小時雨量	6小時雨量	24小時雨量	有效累積雨量(含前期降雨)	有效累積雨量(含前期降雨)	警戒基準值	保全人數	風險評估	警戒評估	未來1小時	未來3小時	防災專員
1	高雄市鼓山區桃源里	1	左營	1.5	12.5	42.5	82.5	244.0	229.0	430.6	450.0	1	高	中	-	-	-
2	高雄縣岡山鎮華崗里	1	岡山	1.5	27.5	62.0	98.0	183.0	174.5	314.0	550.0	2	中	低	-	-	-
3	高雄縣美濃鎮中圳里	2	美濃	0.5	3.0	26.5	52.0	130.5	126.5	268.2	500.0	43	低	高	-	-	-
4	高雄縣美濃鎮新山里	1	美濃	0.5	3.0	26.5	52.0	130.5	126.5	268.2	500.0	6	低	高	-	-	-
5	高雄縣美濃鎮橫安里	4	美濃	0.5	3.0	26.5	52.0	130.5	126.5	268.2	500.0	177	高	高	-	-	-
6	高雄縣美濃鎮廣林里	1	美濃	0.5	3.0	26.5	52.0	130.5	126.5	268.2	500.0	17	低	中	-	-	-

土石流警戒決策支援模組整合畫面

(四) 文件自動傳真

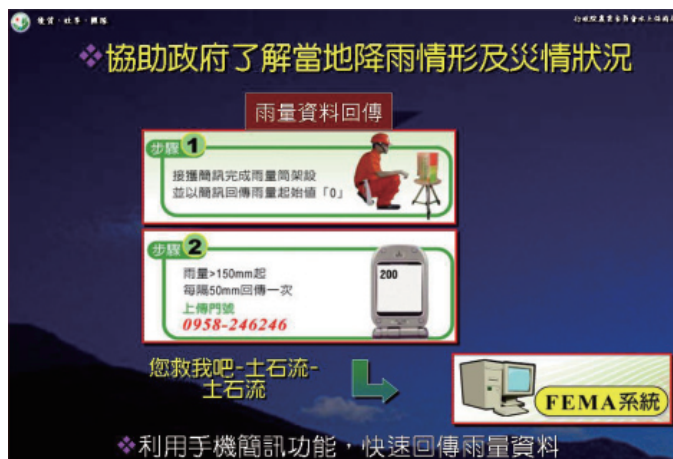
減化文件傳真流程節省傳真過程所耗費時間，協助操作人員由應變資料庫中自動產生傳真文件內容，並且提供操作人員利用選擇方式由災情通訊錄中，快速選擇傳真對象，傳真文件經由傳真線路同時發送至各單位。

(五) 簡訊系統建置

減輕水土保持局應變人員於颱風豪雨間繁重的聯繫工作，能夠在雨量達應變小組開設標準時，主動通知承辦人員及應變小組輪值人員，於第一時間進駐應變小組，隨時因應可能發生的災害。同時，各地防災專員亦可透過簡訊方式，回報各地降雨量，做為發布土石流警戒參考資料。



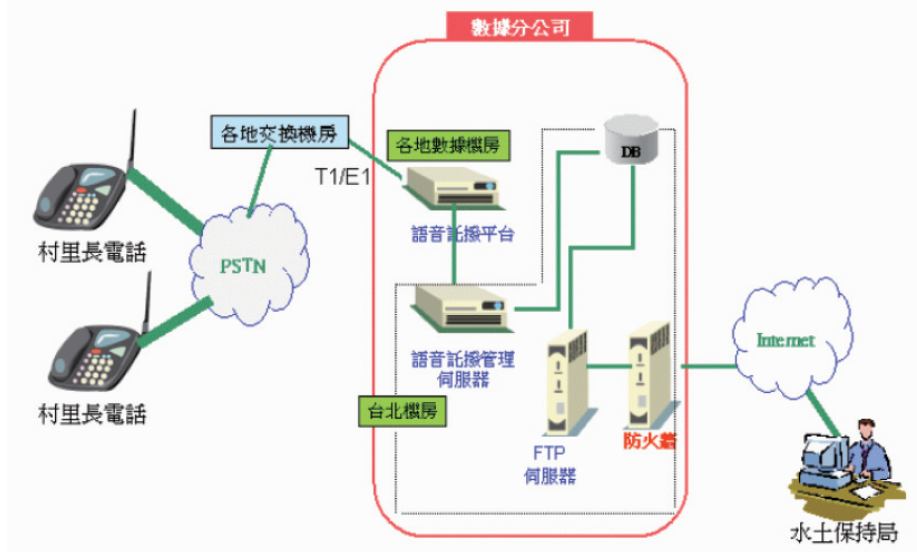
簡訊系統發送畫面



現地雨量回傳機制

(六) 語音廣播系統建置

透過電話提醒潛勢地區於災害期間提高警覺，對於降低災害影響程度有一定幫助，然而一次災害發生所需撥打電話量相當大，傳統採用人工撥打往往需耗費大量人力及時間，因此，水土保持局與電信業者整合，提供應變人員於應變系統上設定撥話清單並設定語音內容後，直接透過電信業者機房端撥打語音電話，受話端接聽電話後即可接聽到語音內容。



語音廣播系統架構圖

(七) RSS災情新聞蒐集模組

系統提供訂閱網路新聞頻道功能，由作業人員設定訂閱頻道及過濾關鍵字，由系統自動接收網路上與土石流災情相關資訊，提供應變小組更進一步掌握全台土石流災情狀況。



網路新聞管理畫面

(八) 手機災情資訊查詢

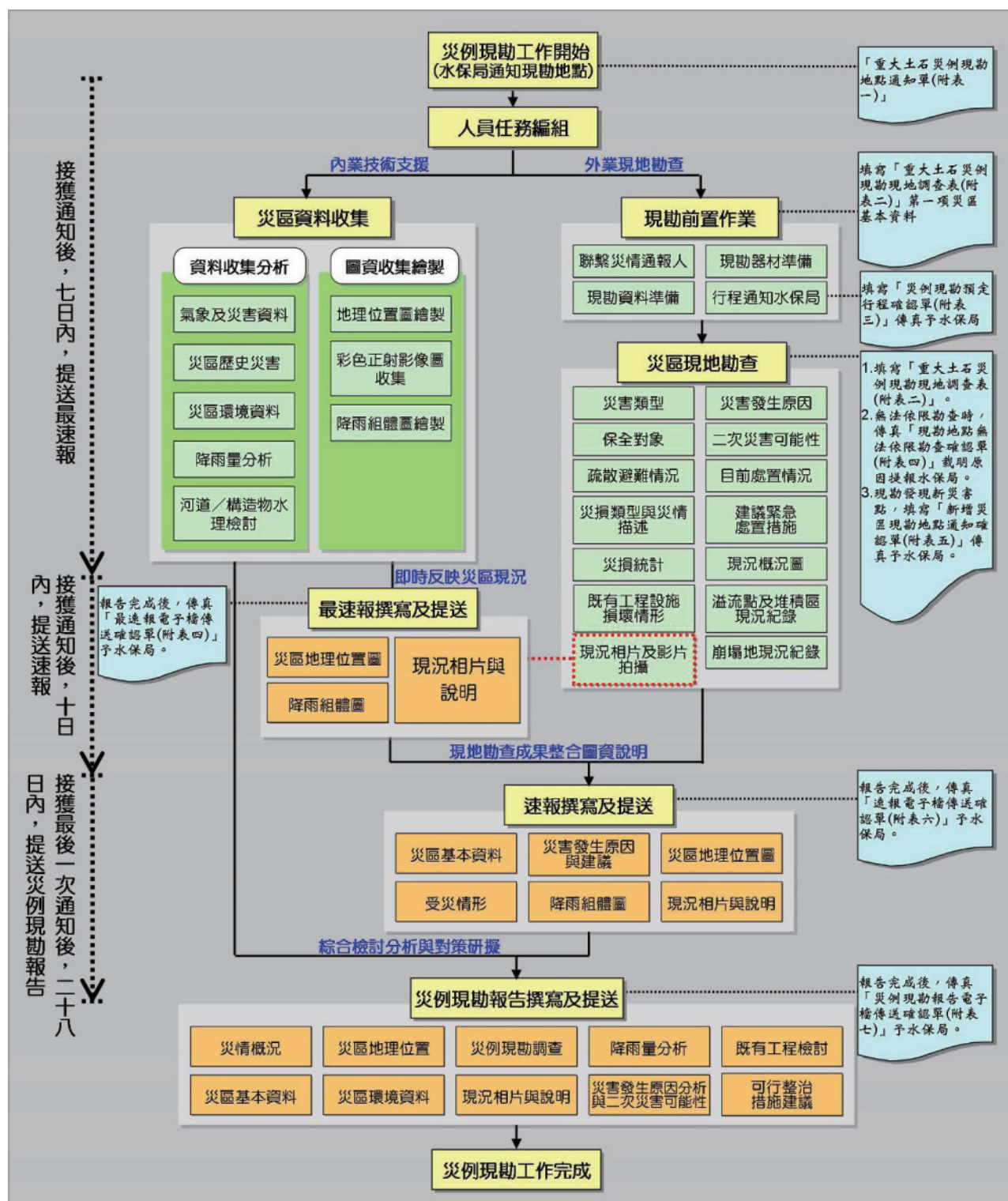
整合行動電話，提供應變小組指揮官、輪值人員或者各級防災單位人員在無法以電腦上網的環境之下，亦可獲取必要土石流災情及氣象資訊。手機災情查詢系統提供包括土石流觀測站影像、土石流警戒情形、土石流潛勢溪流、土石流災情查詢及中央氣象局氣象預報、即時雨量、衛星雲圖等資訊。



手機災情資訊查詢畫面

六、重大土石災情即時現勘機制

本作業程序為本局針對國內重大土石災區進行現勘所制定之作業程序，希冀藉由本程序之完成，使勘災作業機制具備統一之標準記錄格式及規範，以利災情彙整及災例蒐集。重大土石災例現勘標準作業程序圖如圖所示，各階段工作內容概述如下：



重大土石災例現勘標準作業程序圖

(一) 災例現勘工作開始

針對發生重大土石災害地點，彙整基本資料後，以傳真或電子郵件方式傳送通知勘查單位。

(二) 人員任務編組

現勘單位主要區分為：外業現地勘查小組，至少專業技師一員，主要負責整體勘查作業及撰寫報告；內業技術支援小組，主要負責行政作業及後勤技術支援。

(三) 現勘前置作業

現地勘查前置作業內容主要包括聯繫災情通報人、現勘資料準備、現勘器材準備、行程通知水保局。

1. 聯繫災情通報人：外業現勘小組與現勘地點之災情通報聯絡人進行聯繫，對災害現況及地點作進一步之確認。
2. 現勘資料準備
 - (1) 災區範圍相關圖資(視情況蒐集所需圖資)：1/5,000像片基本圖、1/25,000經建版地形圖、1/50,000道路地圖或交通地圖、衛星影像圖、彩色正射影像、土石流潛勢溪流圖層、崩塌地及其他相關圖層等。
 - (2) 相關災情資訊收集：包含水保局提供之訊息、中央及地方政府發布之消息、相關新聞(媒體)報導、交通路況及氣候情況等。
3. 現勘器材準備
 - (1) 電子設備：包含GPS定位儀、數位相機、電子測距儀、通訊設備等。
 - (2) 其他相關器材，如皮捲尺及個人防護用具等。
 - (3) 交通路線及交通工具之確認。
4. 行程通知水保局：外業現地勘查小組於出發前通知水保局。

(四) 災區現地勘查

災區現地勘查主要依據「重大土石災例現勘現地調查表」內容，針對災區受災情形與現況進行相關之調查、訪談、影像及量測等紀錄工作，並根據現地勘查結果做初步之災害發生原因研判及緊急處置措施建議。其勘查主要內容事項如下：

1. 受災情形
2. 災害發生原因與建議
3. 現況概況圖(以圖示說明災區狀況及相關設施配置)
4. 溢流點及堆積區現況紀錄(如有需要可繪製簡圖說明)
5. 崩塌地現況紀錄(如有需要可繪製簡圖說明)
6. 拍攝照片、錄影等方式紀錄現地狀況

但如趕赴災區路程中發現因道路中斷等特殊情況導致無法依限勘查時，應於該勘災地點提送最速報期限內，敘明理由通



知水保局。

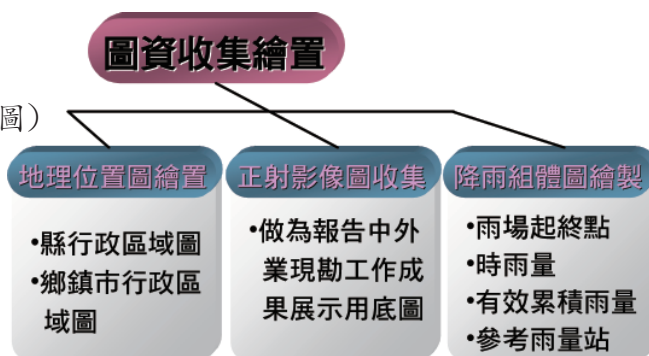
另如發現與水保局通報現勘地點不同位置發生之土石災害，造成民宅或重要公共設施受損之新災害點，得通知水保局，該處災害點經水保局同意後可視為新增現勘1處。

(五) 災區資料收集

為爭取最速報、速報及災例現勘報告提送時效，在外業現地勘查小組進行勘災工作之同時，內業相關專業領域經指派之技術支援人員，需同步進行各災區資料收集分析及圖資繪製等工作，以便將其成果迅速與外業現勘調查紀錄相互整合，節省提送相關報告所需時間。其工作內容如下：

1. 圖資收集繪製

- (1) 地理位置圖繪製
(縣行政區域圖、鄉鎮市行政區域圖)
- (2) 彩色正射影像圖收集
- (3) 降雨組體圖繪製



2. 資料收集分析

- (1) 氣象及災害資料
- (2) 災區歷史災害
- (3) 災區環境資料
 - 地文因子(土石流及洪水災害)
 - 地文因子(崩塌災害)
 - 溪流條件(土石流及洪水災害)
 - 地質條件
 - 水文(雨量)概況
- (4) 降雨量分析
- (5) 河道／構造物水理檢討



(六) 最速報撰寫及提送

最速報撰寫原則採「一處現勘、一份最速報」，於水保局提供現勘地點後隔日起算，7日內(含例假日)完成最速報，主要內容項目如下：

工作成果	內 容	重 點
最速報	(1) 災區基本資料 - 災區行政區域 - 受災地點 - 土石流警戒發布時間及警戒基準值	(3) 降雨組體圖
	(2) 受災情形 - 災害發生時間 - 災害類型 - 災損類型與災情描述 - 災損統計	(4) 災區地理位置圖現況相片 - 正射影像圖 - 現況相片

(七) 速報撰寫及提送

速報撰寫原則採「一處現勘、一份速報」，於水保局提供現勘地點後隔日起算，10日內(含例假日)完成速報，主要內容項目如下：

工作成果	內 容 重 點
速 報	(1) 災區基本資料 - 災區行政區域 - 溪流名稱及所屬流域 - 土地權屬 - 土石流潛勢溪流編號 - 受災地點 - 保全對象 - 土石流警戒發布時間及警戒基準值 (2) 受災情形 - 災害發生時間 - 災害類型 - 災損類型與災情描述 - 災損統計 - 既有工程設施損壞情形 - 疏散避難情況 (3) 災害發生原因與建議 - 災害發生原因 - 二次災害可能性 - 目前處置情況 - 建議緊急處置措施 (4) 降雨組體圖 (5) 災區地理位置圖現況相片 - 正射影像圖 - 現況相片

(八) 災例現勘報告撰寫及提送

災例現勘報告撰寫原則採「一次災害事件(颱風或豪雨事件等)、一份災例現勘報告」，於水保局該次災害事件最後一次提供現勘地點之隔日後28日內(含例假日)完成災例現勘報告，災例現勘報告主要內容項目如下：

工作成果	內 容 重 點
正式報告	(1) 災情概況 - 事件概述 - 相關新聞報導 - 災情統計 (2) 即時勘災調查與整治對策研擬 - 災區基本資料 - 災害案件編號 - 災區行政區域 - 溪流名稱 - 所屬流域 - 土石流潛勢溪流編號 - 土石流警戒基準值及雨量站 - 受災地點 - 土石流警戒發布時間 - 土石流警戒解除時間 - 災害發生時間 - 現勘日期 - 災害類型 - 保全對象 - 歷史災害 - 災區地理位置圖 - 災區環境資料 - 地文因子 - 溪流條件 - 地質條件 - 水文(雨量)概況。 - 即時現勘調查 - 疏散避難情況 - 災損類型與災情描述 - 災損統計 - 即時處置情況 - 土石流災害： - 河道流路長度 - 溢流點及堆積區位置 - 溢流點及堆積區溪床斷面 - 溢流點及堆積區範圍 - 溢流及堆積規模 - 溢流及堆積區礫石粒徑 - 崩塌地面積 - 災區植被情況 - 崩塌災害： - 崩塌地臨時編號及位置 - 崩塌區位 - 邊坡類型 - 斜面坡度 - 崩塌類型 - 崩塌地主要岩性及位態 - 崩塌規模 - 殘土狀況 - 災區植被情況 - 現況相片 - 降雨量分析 - 災害發生原因分析與二次災害可能性 - 災害發生原因分析 - 二次災害可能性 - 既有工程檢討 - 主要既有工程設施與相片 - 毀損情況及檢討 - 河道／構造物水理檢討 - 初步建議整治措施

伍 土石流防災科技應用與創新

一、土石流潛勢地區易致災調查與危害頻率分析

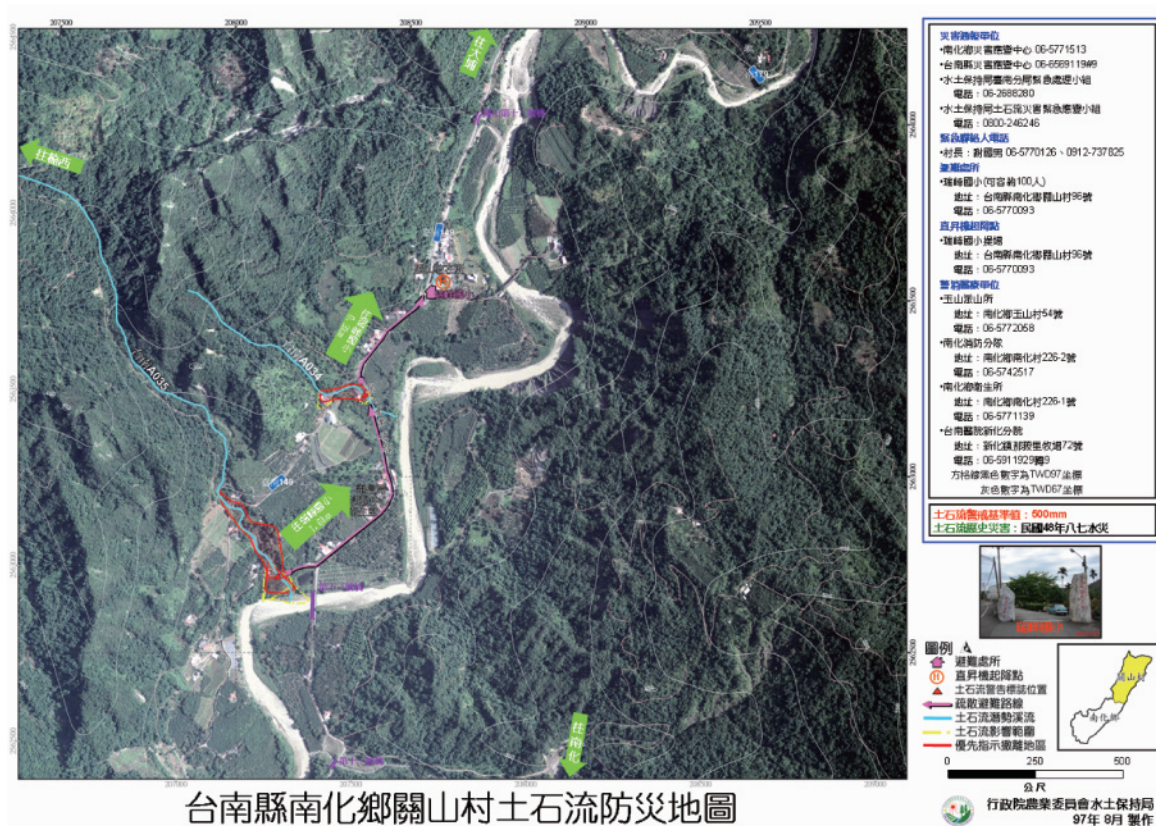
(一) 土石流潛勢地區易致災調查

民國89年起主管土石流防災業務以來，即開始以土石流所在之村里為單位，逐步進行土石流疏散避難路線圖之規劃，並藉由宣導與演練等軟體防災措施之落實，在歷經多次風災、水災後，已能有效降低土石流潛勢地區之人員傷亡。

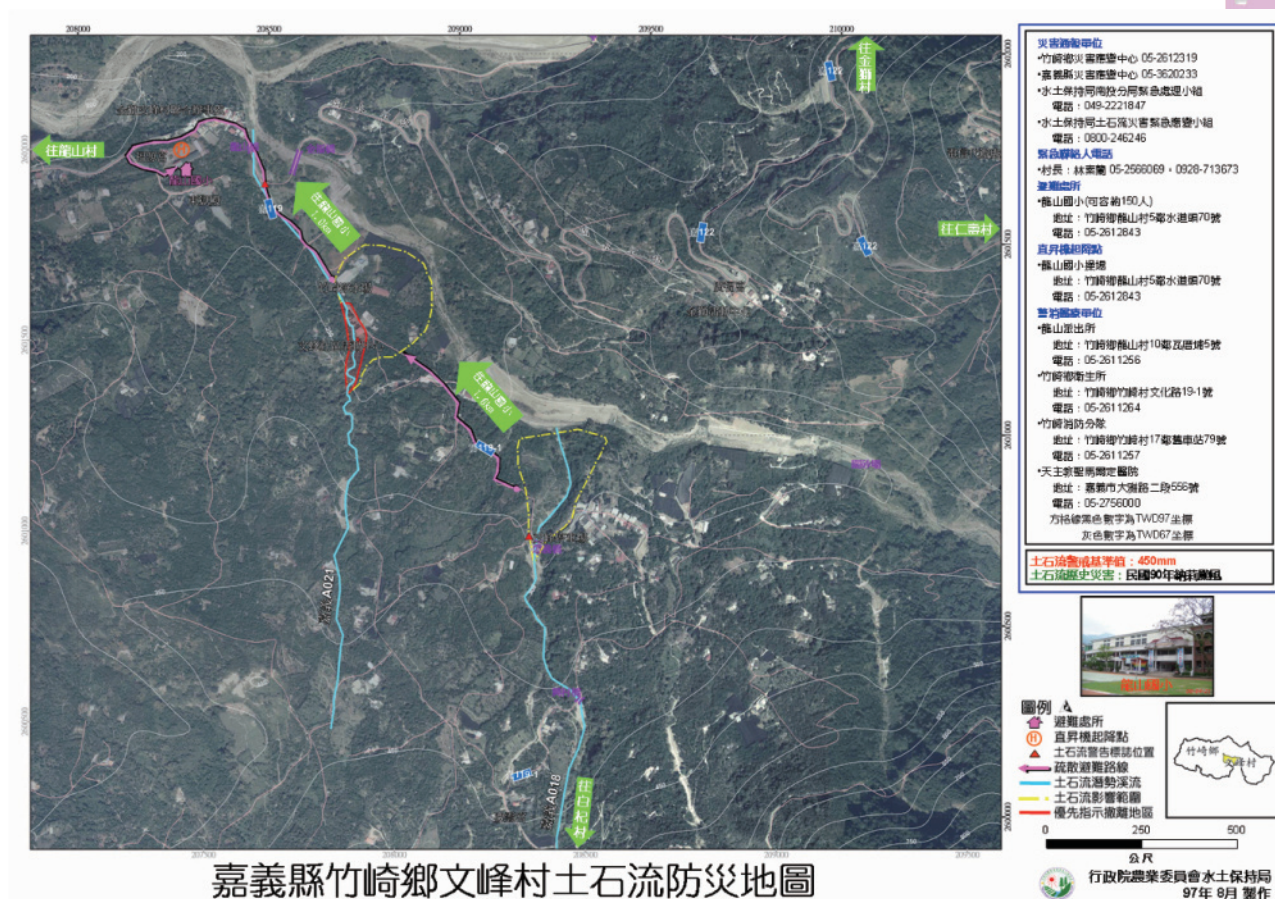
自90年開始進行土石流疏散避難路線圖之規劃至今已過了七年時間，為了能更掌握土石流保全對象住戶之位置及資料之更新及變動，以便進行有效之土石流防災疏散避難，保護人民生命財產安全，推動土石流潛勢地區易致災因子現地調查及整治對策評估等工作，維持最新的土石流疏散避難資料確有其必要性與急迫性。

過去二年來本局持續進行既有疏散避難圖重新校核，並以村里為單位製作村里防災地圖，本年度計新增規劃178處，至97年累計完成642處（村里），並製作、分送各地之土石流防災地圖，以提供土石流潛勢地區影響範圍內民眾疏散避難時之參考。

本年度委託辦理之土石流防災地圖，均採用空拍照片或以彩色正射影像圖製作，明確表達地面資訊，如房屋、道路、水系等，提供使用者迅速辨別各相關位置。



台南縣南化鄉關山村土石流防災地圖(97年8月)



嘉義縣竹崎鄉文峰村土石流防災地圖 (97年8月)

1. 易致災因子調查項目：

- (1) 現有之土石流潛勢溪流影響範圍校核。
- (2) 劃定土石流潛勢溪流「建議優先指示撤離地區」範圍。
- (3) 校核現有之保全對象地址。
- (4) 提出建議治理之土石流潛勢溪流及坡地災害明細及整治對策。
- (5) 校核現有之土石流潛勢溪流警告標誌位置之正確性。
- (6) 校核現有之避難處所之適當性。
- (7) 校核避難處所、村里長、警消、醫療及地方防災單位聯絡資料之正確性。

2. 規劃原則：

(1) 疏散路線方面

■ 安全原則：

- a. 避免通過危險區域（如穿越土石流流動區，崩塌區或洪氾區等地方）
- b. 避免災民疏散時受到二次傷害。
- c. 交通流動順暢之路線。

■ 就近原則：將需疏散之居民快速送到安全地區。

■ 習慣原則：現地居民所熟悉之路線。

※若現地情況無法滿足以上要求時，則建議應以提早疏散為宜

(2) 避難處所方面

- a. 能在最短時間以及最短距離到達之處所

- b. 無潛在危險因素威脅(不可位於災害潛勢區)
- c. 足夠空間容納保全對象人數(日常生活作息)
- d. 安全避難處所需考量災民生活機能及物資存放(獨立空間)
- e. 與外界有安全通路
- f. 同一行政區優先選擇

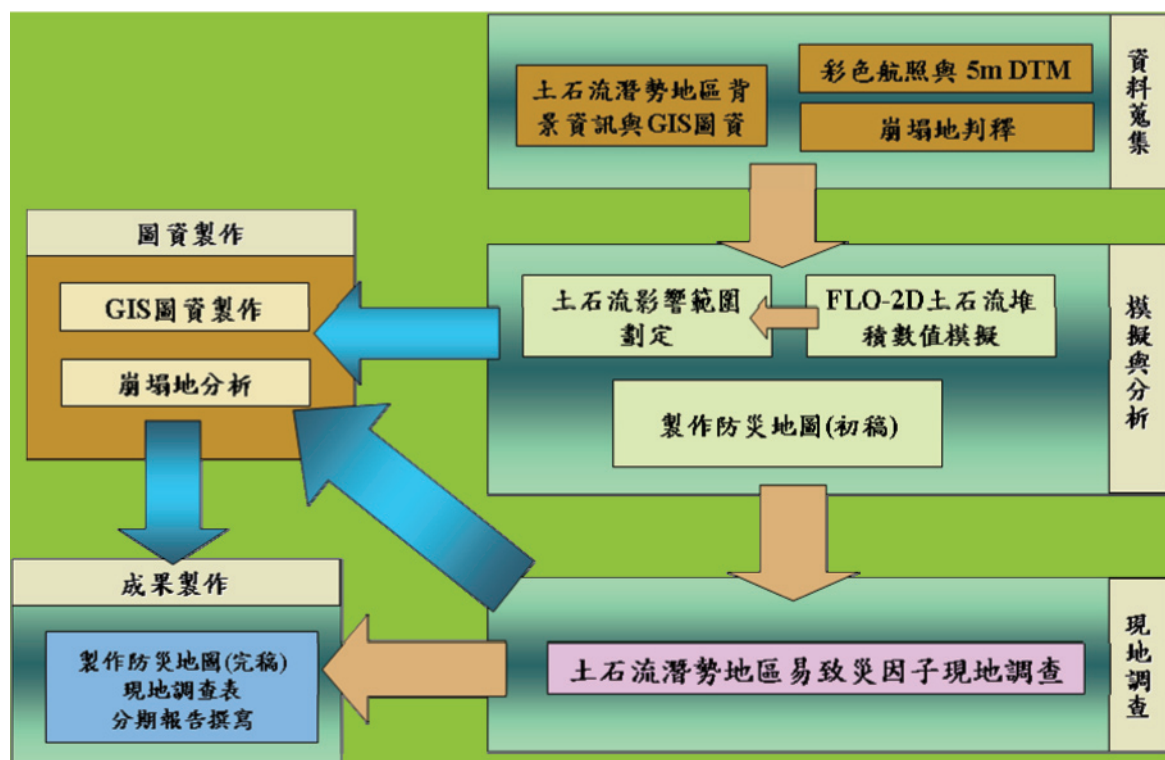
※若避難處所無法滿足以上條件時，則建議應以提早疏散為宜

3. 基本資料調查、校核與規劃流程

於室內作業套疊土石流潛勢溪流、影響範圍、崩塌地等相關GIS圖層，並取得村里長資料及保全對象清冊後，進行現況調查及居民訪談，深入瞭解災害歷史及易致災原因，以協助居民確認疏散避難路線、避難處所、直昇機起降點等防救災資訊，整併相關基本資料後彙整建檔。

表5-1 土石流防災疏散避難圖基本資料調查表

項目	名稱	內容	備註
1	村里長聯絡資料	村里長基本資料	姓名、地址、電話
2	潛勢區域住戶資料	保全對象基本資料	姓名、地址、電話（以居住現地為主，並另存檔案儲存，在圖上僅標示鄰里名稱）
3	警消醫療單位	警察、消防、醫療單位	潛勢區警消醫療單位名稱、地址、電話
4	災害通報單位	水保局、分局、公路總局、河川局等災害應變小組及縣市、鄉鎮災害應變中心等	潛勢區相關災害治理管轄單位名稱、地址、電話
5	疏散路線	疏散方向與路線	疏散方向附現況照片指示
6	避難處所	公共設施、學校、機關等安全處所或區域民宅	避難處所分為避難處所與緊急避難處所，並於圖上標示以照片指引
7	緊急救災直昇機起降點	運動場、廣場或允許直昇機起降之處所或平台	疏散路線及避難處所週遭之安全地區、起降點座標



土石流防災地圖作業流程圖

4. 疏散避難規劃成果

土石流防災疏散避難規劃從90年度至97年度已完成642處。

表5-2 歷年土石流防災疏散避難規劃案統計

年度 縣市	90	91	92	93	94	95	96	97	小計
宜蘭縣	3	3	2	3	3	10	0	26	50
基隆市	0	0	2	1	5	0	0	12	20
台北市	0	0	2	5	2	0	0	20	29
台北縣	3	12	5	14	25	9	0	41	109
桃園縣	0	1	3	1	3	10	2	1	21
新竹縣	0	2	2	4	8	4	8	0	28
苗栗縣	1	2	9	6	5	0	0	13	36
台中市	0	0	1	0	0	0	0	0	1
台中縣	0	6	6	3	10	0	7	1	33
南投縣	6	14	25	10	7	1	6	4	73
彰化縣	0	0	2	3	0	0	0	1	6
雲林縣	0	1	1	1	2	0	0	0	5
嘉義縣	3	2	7	3	4	0	0	5	24
台南縣	1	0	1	1	2	0	0	10	15
高雄市	0	0	1	0	0	0	0	0	1
高雄縣	1	0	2	1	7	0	0	20	31
屏東縣	1	0	2	2	15	2	8	5	35
台東縣	5	4	3	9	15	8	8	12	64
花蓮縣	4	2	5	0	8	24	11	7	61
合 計	28	49	81	67	121	68	50	178	642

(二) 97年土石流潛勢地區危害頻率分析

根據水保局歷年易致災因子調查成果，搭配歷史災害事件之雨量、災害規模等相關資訊，進行初步土石流災害頻率分析，同時依據現地調查與實際社會經濟資料，建立風險損失模式，以進行土石流災害之風險評鑑；俾將風險評鑑結果作為土石流潛勢溪流風險分級依據，並透過風險評估以初步制訂準則，提供後續風險控制參考。

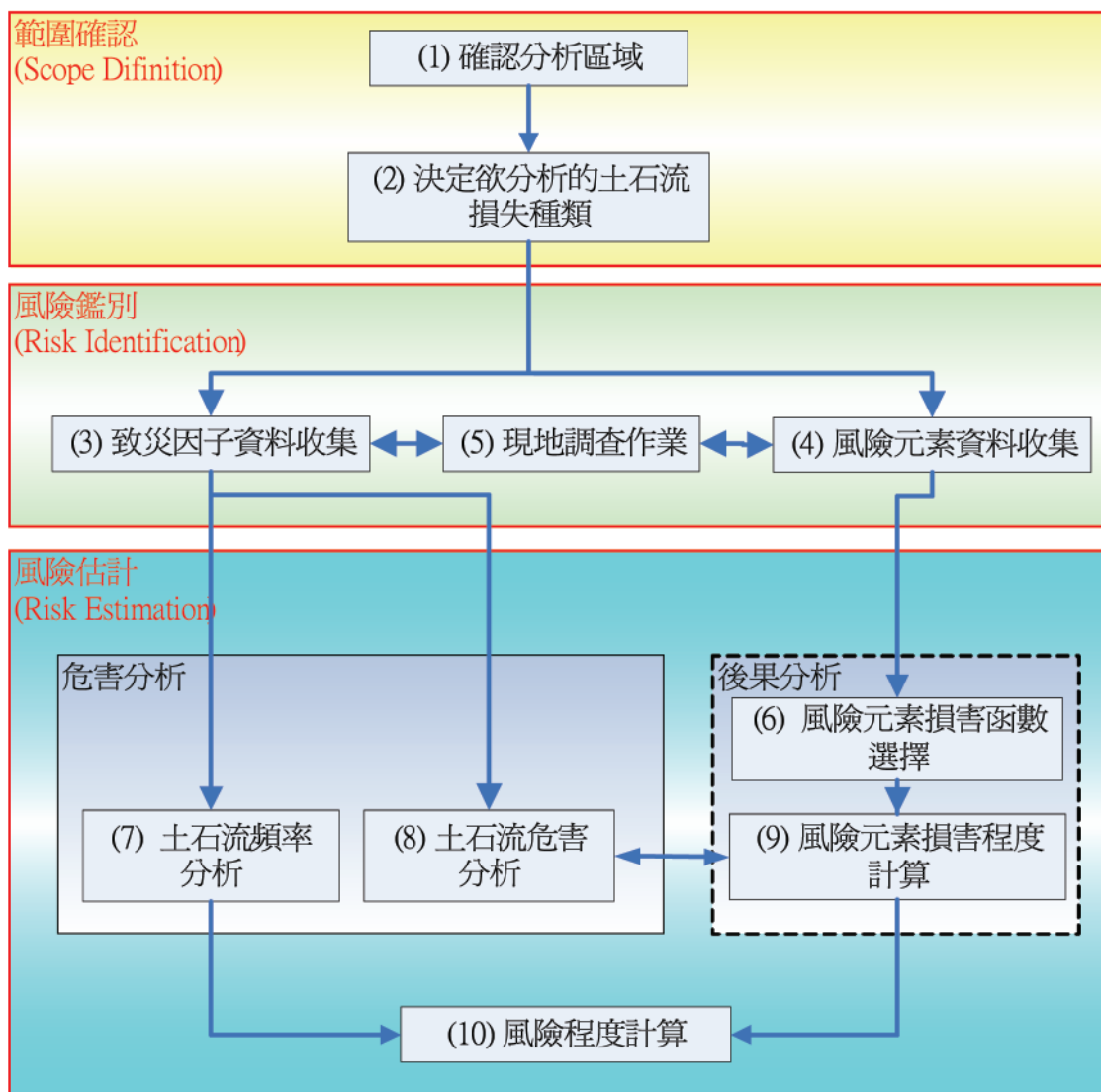
本年度委託建立台灣地區土石流風險評鑑與風險管理標準作業程序(SOP)，並實際挑選台灣地區20處曾發生過重大土石流災害之村里，依照建議之標準作業程序進行歷史災害蒐集以及風險元素等有價地物調查之工作，以進行土石流危害頻率及風險之分析，並將分析結果製作成土石流風險地圖，以供後續土石流風險管理參考使用。

1. 土石流災害風險分析流程：

- (1) 確認分析區域，收集欲分析區域的基本資訊，包含收集行政區、地理位置、邊界及所在溪流等基本資訊。
- (2) 決定欲分析的土石流損失種類，可能包含有形損失及無形損失。
- (3) 致災因子資料收集，為後續土石流頻率及危害分析的依據。
- (4) 風險元素資料收集，調查在土石流可能影響範圍內的風險元素，包含建築物、公共設施、農作物等有價地物，以及保全住戶之分布等。
- (5) 現地調查作業，現地蒐集土石流之易致災因子資料、歷史災害紀錄、風險元素等，並以資料庫之方式建置儲存。
- (6) 依不同之風險元素選擇該元素之土石流易損性函數，以計算土石流發生時之可能災損或傷亡。
- (7) 土石流頻率分析，依土石流歷史災害資料及雨量資訊，配合數值模擬與統計進行頻率分析。

- (8) 土石流危害分析，以數值模擬方式推算土石流發生後的危害範圍及強度，並推估土石流堆積範圍、堆積深度及速度。
- (9) 風險元素損害程度計算，為利用危害分析結果所得之土石流堆積範圍、深度及速度分佈資料，及依分析風險元素種類對應之易損性函數，計算其損害程度。
- (10) 風險值計算，結合利用後果分析及頻率分析所得的可能損失大小及發生機率，進而估算得風險評估所適用之成本、效益或其它風險相關者所關切的變數，作為風險管理決策參考之用，並將計算成果製作土石流風險地圖。

土石流災害風險管理流程圖

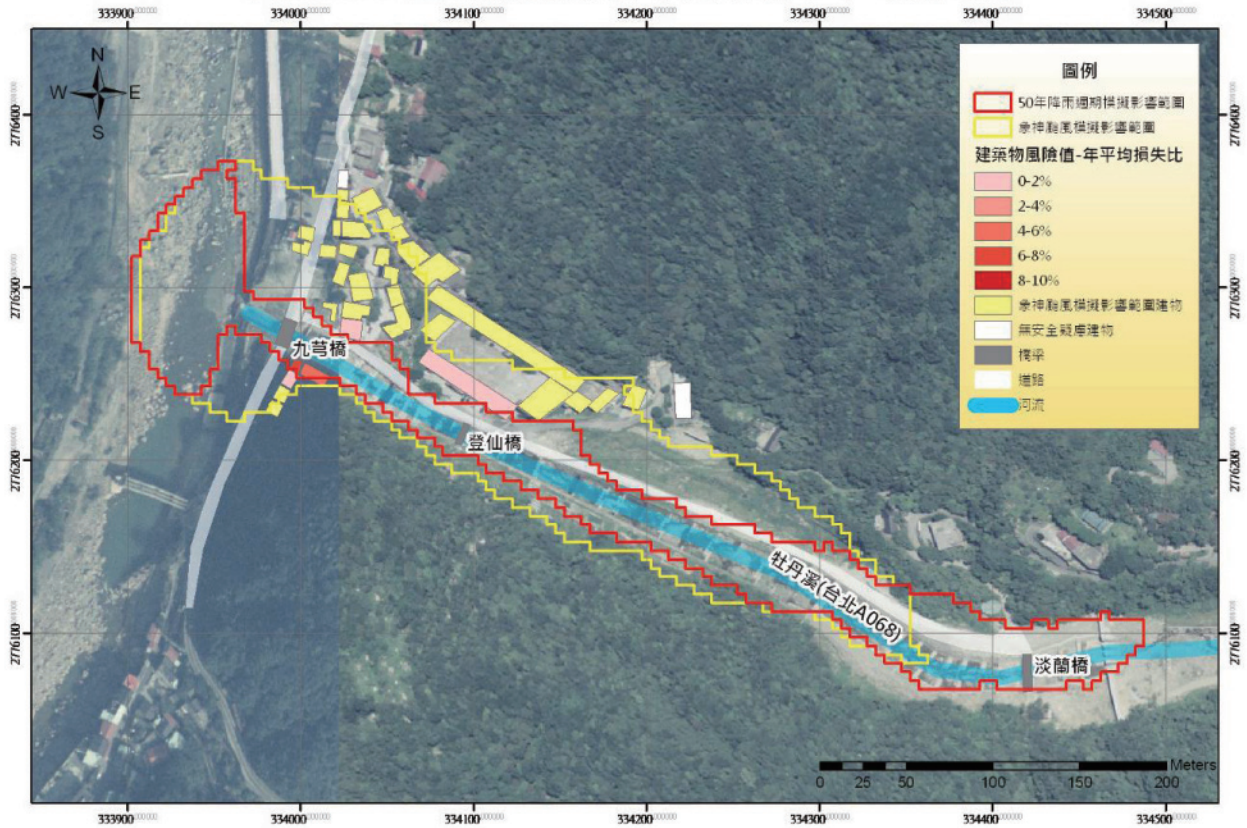


土石流災害風險分析流程圖

表5-3 97年土石流風險評鑑與危害頻率分析試作村里一覽表

項次	縣市	鄉鎮	村里	項次	縣市	鄉鎮	村里
1	台北縣	淡水鎮	樹興里	11	台南縣	南化鄉	關山村
2	台北縣	瑞芳鎮	弓橋里	12	台南縣	楠西鄉	灣丘村
3	新竹縣	五峰鄉	桃山村	13	高雄縣	六龜鄉	大津村
4	苗栗縣	卓蘭鎮	內灣里	14	高雄縣	六龜鄉	中興村
5	台中縣	和平鄉	博愛村	15	高雄縣	六龜鄉	寶來村
6	南投縣	水里鄉	上安村	16	高雄縣	甲仙鄉	東安村
7	南投縣	水里鄉	郡坑村	17	高雄縣	那瑪夏鄉	瑪雅村
8	南投縣	信義鄉	神木村	18	高雄縣	桃源鄉	建山村
9	南投縣	信義鄉	豐丘村	19	花蓮縣	光復鄉	大興村
10	雲林縣	古坑鄉	華山村	20	花蓮縣	鳳林鎮	鳳義里

台北A068土石流風險地圖-建築物年平均損失比



台北縣瑞芳鎮弓橋里台北A068土石流風險地圖(97年8月)

二、97年土石流潛勢溪流資料更新與潛勢分析

(一) 土石流潛勢溪流現勘與評估

針對92年完成之土石流潛勢溪流及其影響範圍等現有資料產生疑義時，協助地方政府辦理現勘與後續資料校核，本年度土石流潛勢溪流現場勘查明細如下表所示。

表5-4 97年現勘土石流潛勢溪流基本資料表

項次	溪流編號	溪流名稱	行政區域	回報原因
1	G97-7(宜蘭A102)	無名野溪	宜蘭縣礁溪鄉飽崙村	新增疑似土石流災害
2	G97-71	南澳南北溪	宜蘭縣蘇澳鎮朝陽里	新增疑似土石流災害
3	G97-72	大灣溪	宜蘭縣蘇澳鎮朝陽里	新增疑似土石流災害
4	G97-73	無名野溪	宜蘭縣蘇澳鎮永春里	新增疑似土石流災害
5	G97-74	無名野溪	宜蘭縣蘇澳鎮南建里	新增疑似土石流災害
6	G97-75	無名野溪	宜蘭縣蘇澳鎮南建里	新增疑似土石流災害
7	G97-76	無名野溪	宜蘭縣頭城鎮福成里	新增疑似土石流災害
8	G97-77	蛇仔崙溪上方	宜蘭縣礁溪鄉飽崙村	新增疑似土石流災害
9	G97-8(宜蘭A082)	無名野溪	宜蘭縣大同鄉崙崙村	新增疑似土石流災害
10	G97-81	無名野溪	宜蘭縣大同鄉樂水村	新增疑似土石流災害
11	G97-82	無名野溪	宜蘭縣大同鄉樂水村	新增疑似土石流災害
12	G97-83	無名野溪	宜蘭縣大同鄉復興村	新增疑似土石流災害
13	G97-84	無名野溪	宜蘭縣大同鄉復興村	新增疑似土石流災害
14	G97-85	無名野溪	宜蘭縣大同鄉松羅村	新增疑似土石流災害
15	H97-71	草嶺	桃園縣大溪鎮福安里	新增疑似土石流災害

項次	溪流編號	溪流名稱	行政區域	回報原因
16	H97-72	草嶺	桃園縣大溪鎮福安里	新增疑似土石流災害
17	H97-8	拉拉溪	桃園縣復興鄉華陵村	新增疑似土石流災害
18	Q97-7	後坑野溪支流	嘉義縣中埔鄉灣潭村	新增疑似土石流災害
19	R97-1(台南A035)	關山179線	台南縣南化鄉關山村	97卡玫基及鳳凰災情
20	R97-10	石雅野溪	台南縣白河鎮關嶺里	新增疑似土石流災害
21	R97-2	羌黃坑	台南縣南化鄉玉山村	97卡玫基及鳳凰災情
22	R97-3	碧蓮寺	台南縣東山鄉南勢村	97卡玫基及鳳凰災情
23	R97-4	龜丹溪(王菜園)	台南縣楠西鄉龜丹村	97卡玫基及鳳凰災情
24	R97-5	灣丘村(新寮溪)	台南縣楠西鄉灣丘村	97卡玫基及鳳凰災情
25	R97-6	旭壽橋(梅嶺觀光道路)	台南縣楠西鄉灣丘村	97卡玫基及鳳凰災情
26	R97-7	井仔湖	台南縣楠西鄉灣丘村	97卡玫基及鳳凰災情
27	R97-8	崩山野溪	台南縣白河鎮關嶺里	新增疑似土石流災害
28	R97-9	山溝	台南縣六甲鄉大丘村	新增疑似土石流災害
29	S96-7	寶來一號橋西側上游野溪	高雄縣六龜鄉寶來村	96聖帕災情
30	S97-1	木梓村	高雄縣杉林鄉木梓村	97卡玫基災情
31	S97-2	崩坪溪	高雄縣甲仙鄉東安村	97卡玫基災情
32	S97-3(高雄A022)	鹽桑坑溪上游支流 (東安村白雲巷20-1號附近)	高雄縣甲仙鄉東安村	96聖帕災情
33	S97-4	建山村建國橋附近	高雄縣桃源鄉建山村	97卡玫基災情(建山二橋上游)
34	S97-5	荖濃村打鐵坑溪	高雄縣六龜鄉荖濃村	97卡玫基災情
35	S97-6	新發村八坑溪	高雄縣六龜鄉新發村	97卡玫基災情
36	S97-7	新發村舊潭橋溪	高雄縣六龜鄉新發村	97卡玫基災情
37	S97-8	六龜村紅水坑溪	高雄縣六龜鄉六龜村	97卡玫基災情
38	S97-9	六龜村洗衣溪	高雄縣六龜鄉六龜村	97卡玫基災情
39	T3	無名野溪	台中市北屯區軍功里	新增疑似土石流災害
40	T4	無名野溪	台中市北屯區和平里	新增疑似土石流災害
41	T97-1	無名野溪	屏東縣泰武鄉武潭村	新增疑似土石流災害
42	T97-2	無名野溪	屏東縣泰武鄉武潭村	新增疑似土石流災害
43	T97-81	無名野溪	屏東縣瑪家鄉北葉村	新增疑似土石流災害
44	T97-82	隘寮溪支流	屏東縣瑪家鄉北葉村	新增疑似土石流災害
45	T97-83	隘寮溪支流	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
46	T97-84	隘寮溪	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
47	T97-85	隘寮溪支流	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
48	T97-86	隘寮溪	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
49	T97-87	隘寮溪支流	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
50	T97-88	無名野溪	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
51	T97-89	無名野溪	屏東縣瑪家鄉瑪家村	新增疑似土石流災害
52	U97-81	無名野溪	花蓮縣富里鄉豐南村	新增疑似土石流災害
53	U97-82(花蓮038)	無名野溪	花蓮縣富里鄉竹田村	新增疑似土石流災害
54	U97-83	無名野溪	花蓮縣富里鄉吳江村	新增疑似土石流災害
55	U97-84	山里野溪	花蓮縣卓溪鄉立山村	新增疑似土石流災害
56	V97-7	無名野溪	台東縣大武鄉大竹村	新增疑似土石流災害
57	台北A294	博嘉	台北市信義區泰和里	申請調降危險等級
58	台東007	池上	台東縣池上鄉錦圓村	申請調降危險等級
59	宜蘭A115	頭城沿海	宜蘭縣頭城鎮合興里	申請調降危險等級
60	桃園新增02	無名野溪	桃園縣桃園市會稽里	新增疑似土石流災害

(二) 辦理土石流潛勢溪流資料公開事宜

依據96年完成之「土石流災害潛勢資料公開辦法」草案，持續進行實例運用探討，強化地方政府未來對於土石流潛勢溪流資料之自主管理與運用能力，並辦理辦法法制化程序，同時蒐集國外相關單位於土石流災害管理方面之資料。

表5-5 優先處理順序等級之分布矩陣圖

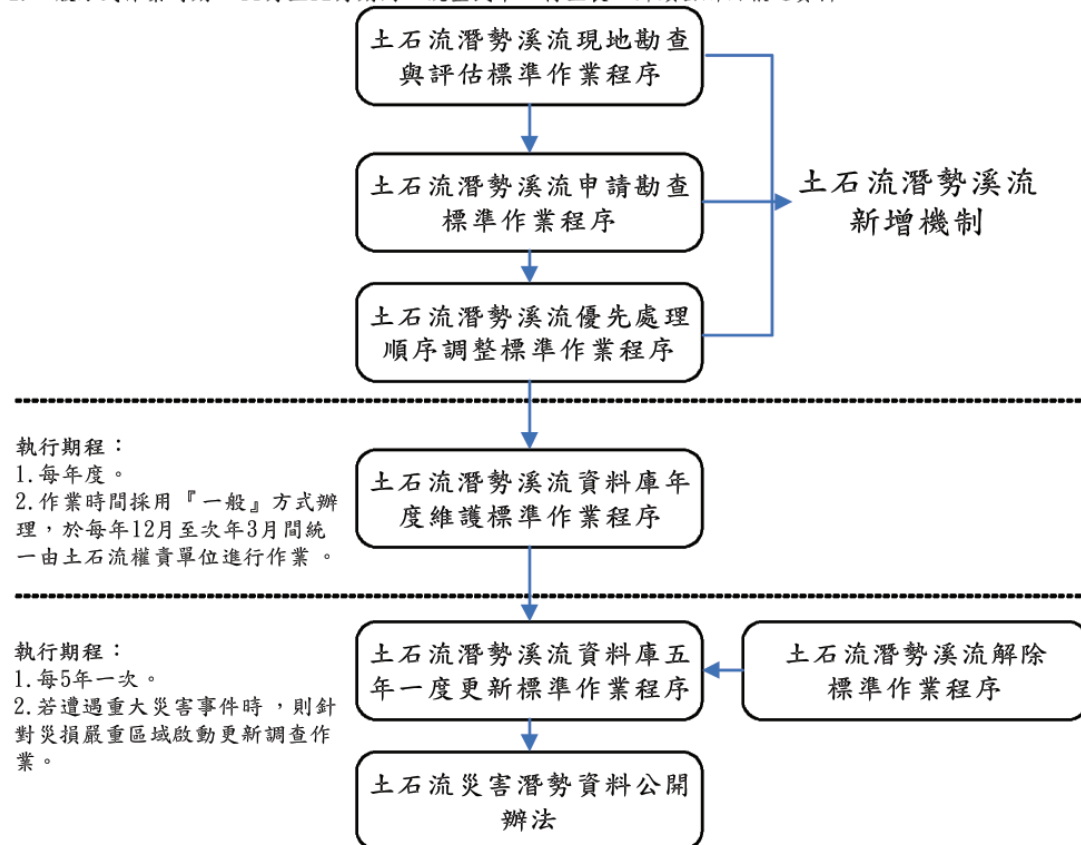
優先處理順序等級		自然環境潛在因子等級		
		低	中	高
保全危害度 因子等級	低	低	低	中
	中	低	中	高
	高	中	高	高

(三) 辦理辦法法制化程序：

依據「土石流災害潛勢溪資料公開辦法草案」進行探討，研修土石流潛勢溪流現勘與評估相關標準作業程序（SOP），並依相關法制作業規定將該辦法法制化。將以實際現地勘查與查核結果及其相關人員意見進行土石流潛勢溪流現勘與評估相關標準作業程序（SOP）之研修，自94年度起到本年度工作計畫中，逐年擬定與修正各項標準作業程序，包括土石流潛勢溪流現地勘查評估標準作業程序、土石流潛勢溪流申請勘查標準作業程序、土石流潛勢溪流優先處理順序調整標準作業程序、土石流潛勢溪流資料庫年度維護標準作業程序、土石流潛勢溪流資料庫五年一度更新標準作業程序、土石流潛勢溪流解除作業辦法草案與解除標準作業程序、土石流潛勢資料公開辦法等，相關之土石流資料更新流程與各標準作業流程啟動順序如下圖所示：

新增機制依地方每年度回報期程，採『即時』及『一般』兩種方式：

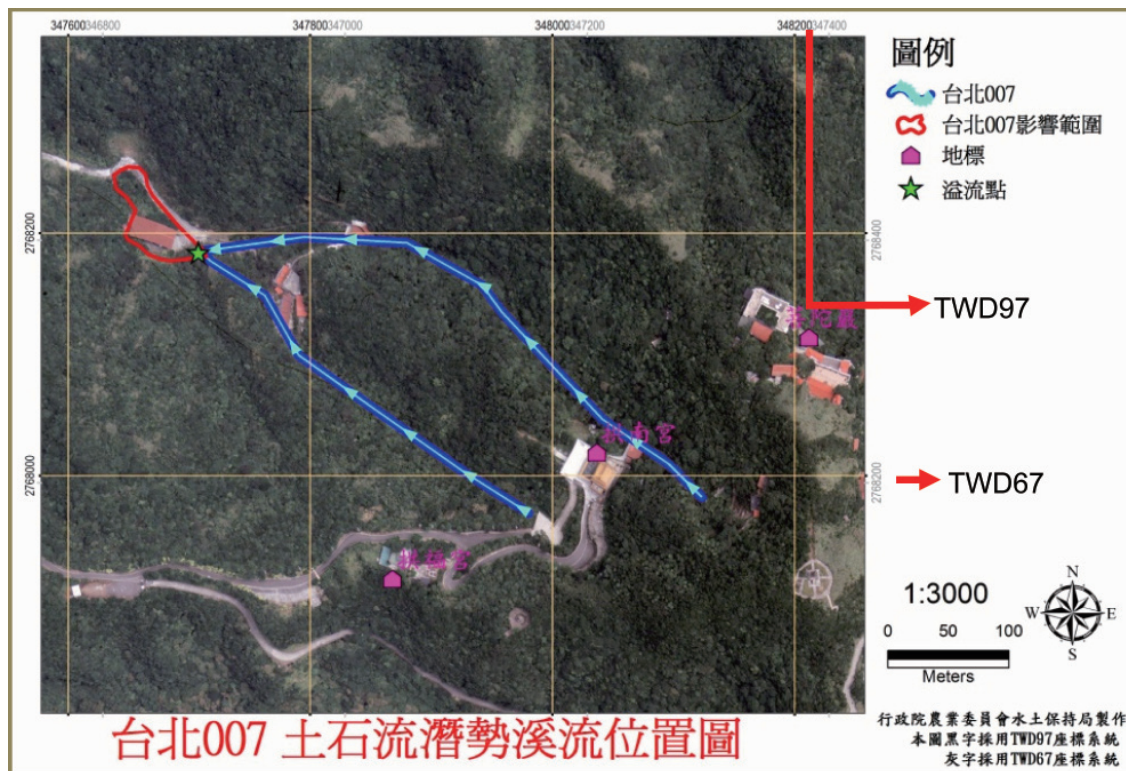
1. 即時方式作業時期：5月至11月防汛期間，隨時進行災害資料回報。
2. 一般方式作業時期：11月至12月期間，統整民眾、村里長、鄉鎮公所回報之資料。



土石流資料更新流程與各標準作業流程啟動順序

表5-6 土石流潛勢溪流GIS圖層資料欄位說明（以桃園A019為例）

項次	欄位名稱	中文欄名	資料內容	備註
1	DEBRISNO	土石流潛勢溪流	桃園A019	
2	COUNTY01	縣市	桃園縣	主要保全對象
3	TOWN01	鄉鎮	龜山鄉	
4	VILL01	村里	樂善村	
5	COUNTY02	縣來	臺北縣	
6	TOWN02	鄉鎮	新莊市	保全對象跨不同行政區
7	VILL02	村里	雙鳳里	
8	NAME	名稱	啞口坑溪支流	
9	MARK	重要地標	長庚大學	
10	ROADNAME	鄰近道路	青山路	
11	_COL11	保全對象戶數	5戶以上	
12	POTENTIAL	發生潛勢	中	
13	LENGTH	溪流長度(m)	840	
14	R_AREA	集水面積(ha)	34.00	
15	B15_AREA	坡度15度以上集水面積(ha)	25.00	
16	STRA_1	岩性	新第三紀積岩	
17	STRA_2	岩性2		
18	MAPID	圖號	9623-II-SE三重	
19	OWNER	土地權屬	山坡地	山坡地或林班地
20	TWPARK	國家公園	-	是否位於國家公園內
21	TWSCENIC	國家風景區	-	是否位於國家風景區內
22	TYPE	土石流潛勢溪流型態	溪流型	溪流型/坡面型
23	BASIN	集水區	淡水河流域	
24	SEC_BASIN	次集水區	大漢溪	
25	SUB_BASIN	子集水區	口坑溪	
26	DATE	編修日期	2007/8/31	
27	NOTE01	原調查委辦計畫	90年北部地區調查成果	
28	NOTE02	更新調查委辦計畫	96年易致災因子調查成果	



67與97雙坐標圖幅（以台北007為例）

三、土石流防災整備管理系統擴充

自94年起建置土石流防災整備管理系統，將所有防災整備資源統一建置於資料庫中，每年於防汛期前由地方政府進行檢核，並可隨時進行線上更新，目前共包含3個系統，分別為：

(一) 石流防災整備自主檢查系統：

由19縣市政府及159鄉鎮市區公所自行上網填列自主檢查表，97年檢核項目共計17大類77項，包含土石流潛勢溪流位置、土石流防災疏散避難規劃、土石流防災應變系統使用、保全對象清冊建置、土石流疏散避難處所整備、避難處所物資整備、施工防範措施檢查等項目。

(二) 土石流保全對象資料管理系統：

由縣市政府及鄉鎮市公所將保全對象之資料彙整於資料庫中，進行保全對象清冊線上編修、保全清冊統計分析，並隨時進行線上更新，保持各級政府資料同步，並避免因人員離職，致資料遺失，本年度保全對象清冊計建置32,154人。

(三) 土石流防災疏散避難計畫管理系統：

建置相關作業統一格式，並供各單位共享，除可避免資料重複建置，建立由下而上的土石流防災疏散避難計畫，並降低因承辦人員異動造成資料遺失之風險，本年度計建置522村里之疏散避難計畫。



土石流防災整備管理系統架構圖



行政院農委會水土保持局
防災整備自主檢查系統

自主檢查表填寫 檢查表完成查詢 檢查表完成度統計 系統管理 回首頁 登出 連結：水保局

登入單位：水土保持局 > 土石流防災中心

填寫日期：097 年 10 月 13 日 存檔 匯出本表(Excel格式) 匯出空白表(Excel格式) 使用手冊

項次	檢查項目	檢查編號	檢查內容	檢查結果	備註
				是 否	
1	土石流防災潛勢溪流位置調查	1.1	您是否知道貴管轄範圍內土石流潛勢溪流數目及分佈位置 (查詢)	☐	☐
		1.2	您是否已知如何由土石流圖冊或光碟(如項次2)，查詢土石流潛勢溪流之位置 (查詢範例)	☐	☐
		1.3	您是否知道如何由「土石流防災應變系統」，查詢土石流潛勢溪流之位置 (連結位置)	☐	☐
		1.4	以上的資訊，機關首長及相關業務同仁是否清楚。	☐	☐
		2.1	您是否知道「土石流潛勢溪流調查成果圖冊(比例尺1/25000)」(圖冊樣式)，存放在貴單位之位置： 課	☐	☐
			1. 本局已於94年4月13日水保監字第0941842379號函分送每縣市政府各50套 2. 於95年3月13日水保監字第0951842873號函請縣市政府填報需求		

土石流防災整備自主檢查系統

A	B	C	D	E	F	G	H
1	水土保持局防汛期防災整備措施自主檢查表(v1.6)						
2	◎適用單位：■水土保持局(A) □ 工程所(B) □ 各縣市政府(C) □ 鄉鎮區公所(D)						
3	項次	檢查項目	檢查編號	檢查內容	檢查結果	備註	
4					是 否		
5	1	土石流防災潛勢溪流位置調查	1.1	您是否知道貴管轄範圍內土石流潛勢溪流數目及分佈位置			
6			1.2	您是否已知如何由土石流圖冊或光碟(如項次2)，查詢土石流潛勢溪流之位置			
7			1.3	您是否知道如何由「土石流防災應變系統」，查詢土石流潛勢溪流之位置			
8			1.4	以上的資訊，機關首長及相關業務同仁是否清楚。			
9	2	土石流潛勢溪流相關圖冊及展示光碟整備	2.1	您是否知道「土石流潛勢溪流調查成果圖冊(比例尺1/25000)」，存放在貴單位之位置：課			1.本局已於94年4月13日水保監字第0941842379號函分送每縣市政府各50套 2.於95年3月13日水保監字第0951842873號函請縣市政府填報需求函復
10			2.2	貴機關單位是否已將上揭圖冊放置一套在災害應變中心			
11			2.3	您是否曾安裝過「土石流潛勢溪流展示系統光碟(比例尺1/25000)」，並知道光碟存放位置：課			如需本局再提供展示光碟，請線上填寫申請表，本局將立即寄送
12			2.4	貴機關單位是否已將「土石流潛勢溪流展示系統光碟(比例尺1/25000)」安裝於災害應變中心電腦內：			
13			2.5	您是否會使用上揭光碟系統，查詢及自行列印1/25000比例尺之土石流圖冊			
14			2.6	您是否知道「土石流潛勢溪流影響範圍圖(比例尺1/5000)」，存放在貴單位之位置：課			
15			2.7	貴機關單位是否已將上揭圖冊放置一套在災害應變中心			
16			2.8	您是否曾安裝過「土石流潛勢溪流影響範圍展示系統光碟(比例尺1/5000)」，並知道光碟存放位置：課			如需本局再提供展示光碟，請線上填寫申請表，本局將立即寄送
17			2.9	貴機關單位是否已將「土石流潛勢溪流影響範圍展示系統光碟(比例尺1/5000)」安裝於災害應變中心電腦內：			
18							

自主檢核表填寫

行政院農委會水土保持局 防災整備自主檢查系統

自主檢查表填寫 檢查表完成查詢 檢查表完成度統計 系統管理 回首頁 登出 連結：水保局

登入單位：水土保持局 > 土石流防災中心

查詢內容：查詢已填報單位 查詢日期範圍：097 年至 097 年 單位類別：[全部] 查詢 匯出本表(Excel格式) 使用手冊

共 183 筆資料 第 1 頁 / 共 19 頁 上一頁 下一頁

序號	檢查日期	檢查單位	聯絡人
1	97/4/18	水土保持局第一工程所第二課	陳智賢
2	97/4/9	台北市產業發展局水土保持工程課	高庭芳
3	97/4/11	台北縣農業局山保課	簡廷哲
4	97/4/8	宜蘭縣農業局水保課	羅苑慈
5	97/4/1	桃園縣水務局水土保持課	李建宗
6	97/3/31	基隆市產業發展處漁農工程科課	陳財郎
7	97/4/11	新竹縣農業處局山坡地保育課	林文祿
8	97/4/5	台北市信義區民政課課	楊永年
9	97/4/1	台北市中山區民政課	賴益才

檢核表完成查詢

行政院農委會水土保持局 防災整備自主檢查系統

自主檢查表填寫 檢查表完成查詢 檢查表完成度統計 系統管理 回首頁 登出 連結：水保局

登入單位：水土保持局 > 土石流防災中心 報表軟體下載：CR10VuserSetup.exe

查詢內容：檢核表各工作項目達成率 呈現方式：表列顯示 統計範圍：以縣市單位統計 查詢 使用手冊

97年各級政府自主檢核表各工作項目達成統計

「●」完成 100%；「●」完成 80% ~ 99%；「●」完成 60% ~ 79%；「●」完成 60% 以下

	項目一	項目二	項目三	項目四	項目五	項目六	項目七	項目八	項目九	項目十	項目十一	項目十二	項目十三	項目十四	項目十五	項目十六	項目十七	完成工作百分率
宜蘭縣	91.6	84.8	88.8	73.3	97.7	88.8	100	77.7	83.3	50	100	44.4	97.7	100	97.2	74.0	94.4	84.86%
基隆市	100	100	100	80	96.6	100	100	95.2	100	75	100	50	100	100	100	100	100	94.375%
台北縣	99	84	93.3	79.6	91.4	99.2	98	90.2	77	50	93.3	44	95.2	100	93	69.3	100	86.7%
台北市																		86.00%

檢核表完成統計

行政院農委會水土保持局 線上使用人數：0

功能模組：A 保全處冊 B 影響範圍 C 避難處所 D 重機待命點 T 規劃演練 M 圖形功能 S 統計查詢 X 系統管理 P 回首頁 O 登出系統

保全對象統計表 (PR20L) 縣市：[全部] 鄉鎮：[請選擇] 村里：[請選擇] 溪流編號：[請選擇] 查詢 操作手冊

進階功能選項

共 1394 筆資料 (共 10245 戶，戶籍 32154 人，實居 27363 人) 第 1 頁 / 共 140 頁；跳至第 頁 執行 上一頁 下一頁

溪流編號 (可看圖)	縣市	鄉鎮	村里	溪流編號	影響範圍	優先處理順序	潛勢	保全程度	災害類型	初估戶數	保全對象地址	保全戶數 (戶)	保全總人數 (人)	規劃年度	演練年度	聯絡人	修改
台北019	台北市	文山區	老泉里		中	低	中	溪流型土石流	5戶以下	老泉街45巷2...	1	2	2	0			
台北039	台北市	北投區	秀山里	CD01	中	高	低	溪流型土石流	5~15戶	北投區秀山路8...	19	101	101	0	93, 96		
台北039	台北市	北投區	秀山里	AD01	中	高	低	溪流型土石流	無	無保全住戶	0	0	0	0	93, 96		
台北040	台北市	北投區	秀山里	CD01	高	高	高	溪流型土石流	15戶以上	秀山路74巷3...	0	0	0	0	93, 96		
台北040	台北市	北投區	大屯里	AD01	高	高	高	溪流型土石流	5~15戶	復興三路486...	3	23	23	0	95, 96		
台北045	台北市	北投區	湖山里		低	高	低	溪流型土石流	無	保全為道路	0	0	0	0			
台北046	台北市	北投區	湖山里		低	中	低	坡面型土石流	無	無，保全為橋樑	0	0	0	0			
台北051	台北市	信義區	松隆里		低	中	低	溪流型土石流	無	無	0	0	0	0			
台北055	台北市	內湖區	金瑞里		中	高	低	溪流型土石流	5戶以下	內湖路三號42...	1	5	5	4	94, 96		

保全對象清冊建置與查詢

台北縣瑞芳鎮東和里

土石流潛勢溪流影響範圍基本資料

所在行政區	縣市	台北縣	鄉鎮	瑞芳鎮	村里	東和里
溪流編號	台北001		溢流點編號			
初估保全戶數	15戶以上 (委辦現調資料)					
災害型態	溪流型土石流		優先處理順序	- 中 -		
潛勢度	- 中 -		保全度	- 中 -		
規劃年度	93年		演練年度	93年、94年		
保全對象地址	台北縣瑞芳鎮東和路104-80號，117-121號，133-141號					
優先撤離對象						

資料修改紀錄 新增

項次	修改人	日期	修改原因	修改
溢流點X座標	331046		溢流點Y座標	2777487

*溢流點座標乃為台灣地區二度分帶座標系統(97)

實際保全戶數	38戶	
保全戶內總人數	戶籍登記人數	166人
	實際居住人數	166人
	行動不便人數	0人

[修改資料](#)
[關閉視窗](#)

保全對象統計表—影響範圍管理

行政院
農業委員會

水土保持局

功能模組

A 保全清冊

B 影響範圍

C 避難處所

D 重機械待命點

T 規劃演練

M 圖形功能

S 統計查詢

X 系統管理

P 回首頁

O 登出系統

線上使用人數: 1

登錄所資料查詢

修改(刪除)避難所資料

縣市 台北市 鄉鎮 瑞芳鎮 村里 東和里 查詢 操作手冊 C-1

共 1295 筆資料 第 1 頁 / 共 130 頁; 跳至第 1 頁 執行 上一頁 下一頁

序號	避難所名稱		地址	可收容人數	溪流編號	聯絡人	契約廠商	物資儲存點	X座標	Y座標	異動日期 (年/月/日)	修改
	名稱	照片										
1	永春高中		臺北市信義區松隆里松山路654號	330 人			無	無	308358	2769551	-	
2	信義國中		臺北市信義區三張里莊敬路423巷9弄1號	150 人			無	無	307234	2769163	-	
3	吳興國小		臺北市信義區三張里松仁路226號	0 人			無	無	307317	2768735	-	
4	淨蓮念佛會		臺北市信義區泰和里吳興街600巷100弄107號	0 人	台北A294、台北A295		無	無	307748	2767782	-	
5	陳天將先生宅		臺北市信義區泰和里吳興街600巷99弄61號	0 人	台北A294、台北A295		無	無	307647	2767902	-	
6	泰和里里辦公處		臺北市信義區泰和里吳興街583巷80號1樓	10 人	台北A294、台北A295		無	無	307657.225	2768182.271	-	
7	台北市衛生動物檢驗所		臺北市信義區泰和里吳興街600巷100弄107號	0 人	台北A294、台北A295		無	無	307802	2768039	-	

避難處所管理

行政院農業委員會 水土保持局		線上使用人數: 1	
功能模組: 土石流防災疏散避難計畫編修功能模組		疏散避難計畫 應用資料查詢 檢視組織資料 相互支援協定 系統管理功能 連結 水保局	
- 土石流防災疏散避難計畫編修 - 計畫歷史資料查詢 - 尚未填報土石流防災疏散避難計畫單位查詢 - 各單位土石流防災疏散避難計畫填報概況查詢 - 回首頁 - 登出	一、土石流防災疏散避難計畫編修功能 1.提供編輯本年度『土石流防災疏散避難計畫』內容工具。 2.提供相關編輯『土石流防災疏散避難計畫』內容之資料引用。 二、土石流防災疏散避難計畫歷史資料查詢 1.提供查詢歷年『土石流防災疏散避難計畫』內容。 2.提供列印歷年『土石流防災疏散避難計畫』內容之資料。 三、本年度土石流防災疏散避難計畫尚未填報單位查詢 1.提供查詢本年度『土石流防災疏散避難計畫』尚未填報單位。 四、土石流防災疏散避難計畫各單位填報概況查詢 1.提供查詢本年度『土石流防災疏散避難計畫』各單位填報概況。		

土石流防災疏散避難計畫管理系統

行政院農業委員會 水土保持局 疏散避難計畫 應用資料查詢 救護組織資料 相互支援協定 系統管理功能 連結 水保局

線上使用人數：1

登入單位：水土保持局 > 土石流防災中心

縣市 [全部] 鄉鎮 [全部] 村里 [全部] 年度 097年度 查詢 操作手冊 A-2

共 523 筆資料 依計畫單位 第 1 頁 / 共 53 頁；跳至第 頁 執行 上一頁 下一頁

序號	最近具動日期 (民國)年/月/日	計畫名稱	填寫人
1	97/03/14	台北市信義區泰和里土石流防災疏散避難計畫書	陳俊宇
2	97/01/22	台北市文山區老泉里土石流防災疏散避難計畫書	周祥傳
3	97/03/18	台北市內湖區港華里土石流防災疏散避難計畫書	吳宗哲
4	97/05/12	台北市內湖區大湖里土石流防災疏散避難計畫書	吳宗哲
5	97/01/15	台北市內湖區金瑞里土石流防災疏散避難計畫書	吳宗哲
6	97/01/16	台北市內湖區華山里土石流防災疏散避難計畫書	吳宗哲
7	97/03/13	台北市士林區新安里土石流防災疏散避難計畫書	楊智國
8	97/03/13	台北市士林區溪山里土石流防災疏散避難計畫書	楊智國
9	97/05/12	台北市北投區秀山里土石流防災疏散避難計畫書	黃逸勳
10	97/05/23	台北市北投區大屯里土石流防災疏散避難計畫書	黃逸勳

土石流防災疏散避難計畫查詢

行政院農業委員會 水土保持局 疏散避難計畫 應用資料查詢 救護組織資料 相互支援協定 系統管理功能 連結 水保局

線上使用人數：1

登入單位：水土保持局 > 土石流防災中心

縣市 [全部] 鄉鎮 [全部] 村里 [全部] 年度 097年度 查詢 操作手冊 A-2

填表單位：台北市信義區公所民政課
填表日期：097年 03月 14日
填表人姓名：陳俊宇
聯絡電話：(02) 27239777 分機 805 傳真：27223031
電子郵件：prev-bp@mail.tcg.gov.tw

http://172.16.40.59 - Crystal Reports ActiveX Viewer - Microsoft Internet Explorer

Preview

台北市信義區泰和里土石流防災疏散避難計畫

一、目的

1. 為保障居民生命財產安全並避免土石流防災疏散避難計畫之延誤。
2. 為使居民能瞭解自主防災工作，得以自救互救，減少災情。

二、轄內土石流危險範圍及保全對象

1. 本計畫區：27 鄰附近潛勢區(台北 A294、A295)，經農委會水土保持局於 90 年 5 月 22 日認定為土石流潛勢區，內有計 115 戶保全對象。

附表：本計畫區內土石流潛勢區、附近地區、聯絡方式、優先處理順序等、保全對象之戶數、人數、聯絡對象、聯絡方式、及最近避難位置。

附圖：危險區域避難路線圖。內容提供土石流潛勢區、避難路線、避難所、消防單位、警政單位、醫療衛生單位、直昇機起降場等。(附件二)

優先處理順序等級、保全對象之戶數、人數、聯絡對象、聯絡方式、及最近避難位置。 匯出附表

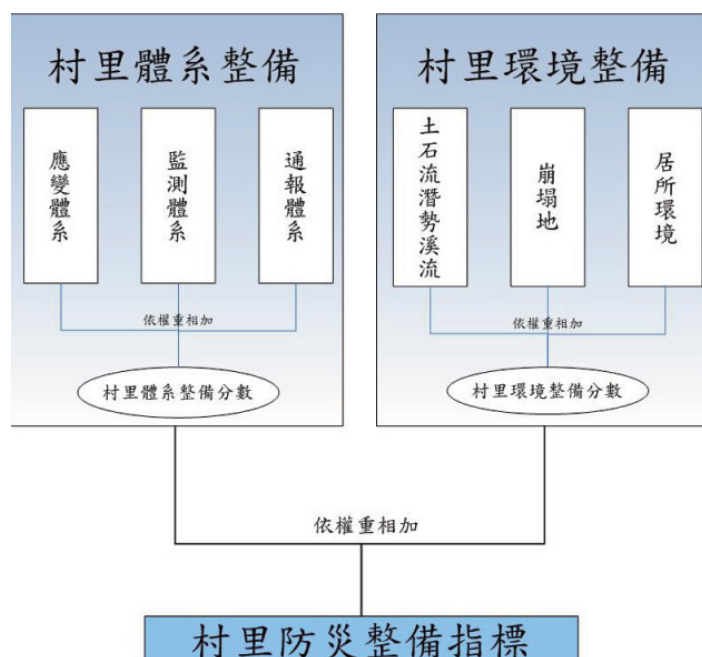
避難路線、避難所、消防單位、警政單位、醫療衛生單位、直昇機起降場等。 匯出附圖

土石流防災疏散避難計畫匯出

四、土石流防災整備指標研擬

(一) 土石流影響範圍村里之防災整備指標訂定

本研究所建立之土石流影響範圍村里防災整備指標，採結合村里環境整備與村里體系整備兩個評估項目，其建構流程圖如下圖。



村里防災整備指標建構流程圖

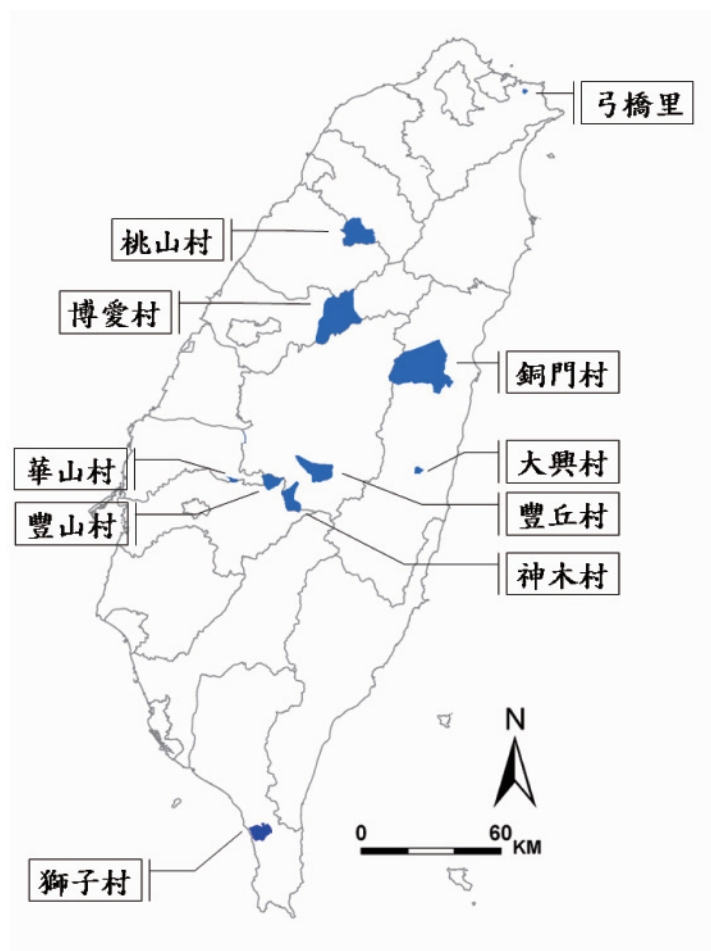
在村里防災整備指標模式中，分別對村里體系整備與村里環境整備優劣與否，以及災害發生時村里所能承受程度大小進行評估。村里防災整備指標評估如下表所示。

表5-7 村里防災整備指標評估層級表

層級1	層級2(權重)	層級3(權重)	層級4(權重)
村里防災整備指標(1)	村里體系整備 (0.5)	應變體系 (1/3)	村里救援隊(1/4)
			防救災資源(1/4)
			舉辦防災演練(1/4)
			行動不便人數(1/4)
		監測體系 (1/3)	民眾自主觀測(1/2)
			土石流觀測站(1/2)
		通報體系 (1/3)	通聯回報系統(1/3)
			通訊設備(1/3)
			土石流防災專員(1/3)
	村里環境整備 (0.5)	土石流潛勢溪流 (1/3)	土石流可能影響人數(1/4)
			土石流警戒雨量等級(1/4)
			土石流再發性(1/4)
			土石流治理工程(1/4)
		崩塌地 (1/3)	崩塌地面積(1/3)
			崩塌地坡地工程(1/3)
			崩塌地持續發生性(1/3)
		居所環境 (1/3)	避難處所安全性(1/3)
			居家環境安全性(1/3)
			聯外交通安全性(1/3)

（二）選擇10處村里辦理防災整備指標試作檢討與分析

根據水土保持局歷年重大土石流災例調查與分析中所列出23處重大土石流案例，選定10處土石流案例進行土石流防災整備指標檢討與試作分析。



10處村里地理位置示意圖

表5-9 10處村里體系整備狀況

縣市	鄉鎮村里	應變體系					監測體系		通報體系		
		村里 救援隊	救援物資 儲存處數	重機械 待命數量	最近一次防 災演練(年)	行動不 便人數	村里 雨量筒數	土石流 觀測站	通聯 回報對象	通訊設備 種類	土石流防 災專員(人)
台北縣	瑞芳鎮 弓橋里	有	1	0	96	1	1	有	2	3	2
新竹縣	五峰鄉 桃山村	有	0	4	96	0	1	無	2	2	0
南投縣	信義鄉 豐丘村	有	1	0	97	6	1	有	3	2	1
南投縣	信義鄉 神木村	有	1	1	96	49	3	有	2	2	7
雲林縣	古坑鄉 華山村	有	0	4	97	0	2	有	2	2	1
台中縣	和平鄉 博愛村	有	0	4	94	0	4	有	2	3	4
嘉義縣	阿里山鄉 豐山村	有	1	0	93	0	3	有	2	4	1
屏東縣	獅子鄉 獅子村	有	0	2	--	0	2	無	2	1	3
花蓮縣	光復鄉 大興村	有	2	1	96	0	2	有	2	2	7
花蓮縣	秀林鄉 銅門村	有	0	2	91	0	2	無	2	2	1

表5-8 10處村里基本資料表(至2008年9月)

縣市	鄉鎮村里	村里人口(人)	土石流潛勢 溪流編號	溪流名稱	下游地標
台北縣	瑞芳鎮 弓橋里	341	台北A067	基隆河支流	瑞侯橋
			台北A068	大粗坑溪	九芎橋
			台北A069	基隆河支流	侯硐橋
新竹縣	五峰鄉 桃山村	1645	新竹010	白蘭溪	白蘭溪橋
			新竹011	清泉一號吊橋野溪	桃山國小
			新竹012	上坪溪支流	無
			新竹013	土場溪	原土場大橋
南投縣	信義鄉 豐丘村	815	南投028	陳有蘭溪支流	沙里仙洞橋
			南投029	陳有蘭溪支流	豐丘橋
			南投030	十八重溪支流	十八重溪橋
南投縣	信義鄉 神木村	982	南投037	和社溪支流(四號溪)	玉泉橋
			南投038	和社溪支流(三號溪)	新興橋
			南投039	和社溪支流(二號溪)	民和橋
			南投040	和社溪支流(一號溪)	玉平橋
			南投075	愛玉子溪	愛玉橋
			南投076	出水坑溪	神木國小
			南投A100	和社溪支流	立聖製茶廠
雲林縣	古坑鄉 華山村	935	雲林004	科角橋野溪	山知湖橋
			雲林003	華山溪	華山橋
台中縣	和平鄉 博愛村	*1948	台中003	松鶴一溪	博愛國小
			台中004	松鶴二溪	博愛國小
			台中005	裡冷溪	同心橋
			台中A067	大甲溪支流	八仙山農場
嘉義縣	阿里山鄉 豐山村	380	嘉義001	乾坑溪	石鼓盤橋
			嘉義002	蛟龍溪	行天橋
			嘉義A001	石鼓盤溪	無
屏東縣	獅子鄉 獅子村	580	屏東018	獅子頭溪支流	和平一號橋
			屏東A053	枋山溪支流	中心崙活動中心
花蓮縣	光復鄉 大興村	637	花蓮061	南清水溪	無
			花蓮062	南清水溪支流	土石流紀念園區
			花蓮A125	南清水溪支流	無
花蓮縣	秀林鄉 銅門村	1429	花蓮076	木瓜溪支流	國安橋
			花蓮077	木瓜溪支流	榕樹橋
			花蓮A094	木瓜溪支流	銅門橋
			花蓮A095	木瓜溪支流	銅門二號橋

資料來源：水土保持局(2008)、各鄉鎮戶政事務所(2008)

(*)資料日期為2008年7月

表5-10 10處村里環境整備狀況

縣市	鄉鎮村里	土石流潛勢溪流				崩塌地		
		土石流可能影響人數(人)	土石流警戒雨量等級(mm)	土石流再發性(次)	土石流潛勢溪流工程	崩塌地面積(ha)	崩塌地坡地工程	前後期崩塌地面積變化(%)
台北縣	瑞芳鎮弓橋里	231	500	2以上	已完工	2.0	已完工	-82.3
新竹縣	五峰鄉桃山村	131	250	1	長期水土保持計畫	420.0	部分工程進行中	694.0
南投縣	信義鄉豐丘村	92	250	2以上	長期水土保持計畫	138.3	部分工程進行中	-65.8
南投縣	信義鄉神木村	376	250	2以上	長期水土保持計畫	695.8	部分工程進行中	169.2
雲林縣	古坑鄉華山村	57	400	2以上	已完工	7.5	已完工	-16.7
台中縣	和平鄉博愛村	19	250	2以上	部分工程進行中	2660.1	部分工程進行中	11.0
嘉義縣	阿里山鄉豐山村	40	250	2以上	部分工程進行中	316.8	部分工程進行中	-46.6
屏東縣	獅子鄉獅子村	27	400	0	已完工	15.5	已完工	-93.7
花蓮縣	光復鄉大興村	170	450	2以上	已完工	5.3	已完工	-52.7
花蓮縣	秀林鄉銅門村	14	350	1	長期水土保持計畫	1847.6	長期水土保持計畫	137.3

表5-11 10處村里環境整備狀況(續)

縣市	鄉鎮村里	居所環境							
		避難處所安全性				居家環境安全性	聯外道路安全性		
		位於土石流影響範圍	鄰近溪流兩岸	曾遭受崩塌地影響	位於活動斷層帶	住宅建築特殊設計	道路與土石流交會處	崩塌地影響道路處數	具備直升機起降點
台北縣	瑞芳鎮弓橋里	無	有	無	無	無	鄉道，1處	縣道，2處	有
新竹縣	五峰鄉桃山村	無	無	無	無	無	縣道，1處	縣道，22處	無
南投縣	信義鄉豐丘村	有	無	無	無	無	省道，2處	鄉道，2處	有
南投縣	信義鄉神木村	無	無	無	無	無	省道，5處	省道，6處	有
雲林縣	古坑鄉華山村	無	無	無	無	無	縣道，2處	鄉道，3處	有
台中縣	和平鄉博愛村	有	有	無	無	無	省道，1處	省道，44處	有
嘉義縣	阿里山鄉豐山村	無	無	無	無	無	鄉道，5處	鄉道，1處	有
屏東縣	獅子鄉獅子村	無	無	無	無	無	鄉道，1處	鄉道，1處	無
花蓮縣	光復鄉大興村	無	無	無	無	無	鄉道，4處	鄉道，1處	有
花蓮縣	秀林鄉銅門村	無	無	無	無	無	鄉道，1處	鄉道，1處	有

(三) 防災整備指標試作分析

1. 村里防災整備部分

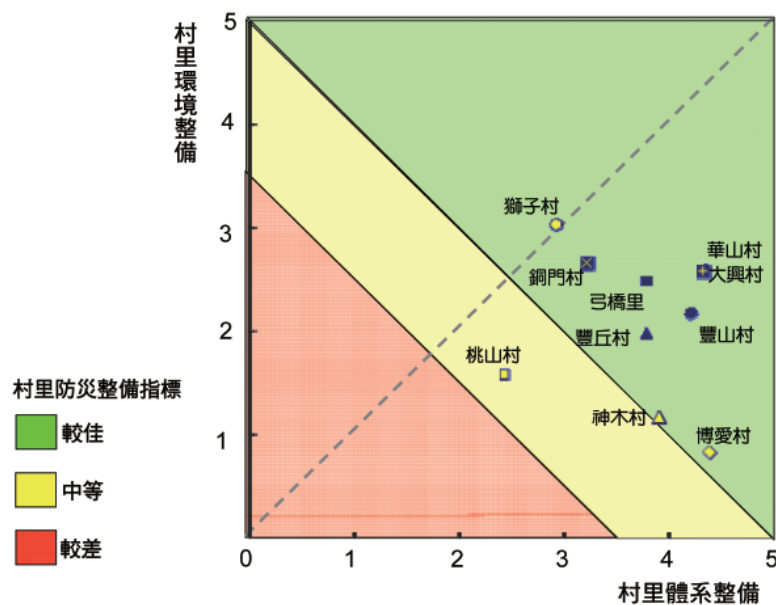
10處村里之各項指標評分，以及村里體系整備與村里環境整備的加權分數，如下表。將10處村里防災整備指標現況繪於防災整備指標分布圖。

表5-12 10處村里體系整備分數

		應變體系				監測體系		通報體系			加權分數小計 (滿分為5分)
		村里 救援隊	防救災 資源	防災 演練	行動不 便人數	民眾自 主觀測	土石流 觀測站	通聯回 報系統	通訊 設備	土石流 防災專員	
		0.042	0.042	0.042	0.042	0.083	0.083	0.055	0.055	0.055	
台北縣	瑞芳鎮 弓橋里	10	2.5	7	8	5	10	7	8	10	3.78
新竹縣	五峰鄉 桃山村	10	5	7	10	5	0	7	5	0	2.42
南投縣	信義鄉 豐丘村	10	2.5	10	5	5	10	10	5	10	3.78
南投縣	信義鄉 神木村	10	5	7	0	10	10	7	5	10	3.78
雲林縣	古坑鄉 華山村	5	5	10	10	10	10	7	5	10	4.34
台中縣	和平鄉 博愛村	10	5	7	10	10	10	7	8	10	4.38
嘉義縣	阿里山鄉 豐山村	10	2.5	3	10	10	10	7	10	10	4.22
屏東縣	獅子鄉 獅子村	10	5	0	10	10	0	7	2	10	2.93
花蓮縣	光復鄉 大興村	10	7.5	7	10	10	10	7	5	10	4.32
花蓮縣	秀林鄉 銅門村	10	5	3	10	10	0	7	5	10	3.22

表5-13 10處村里環境整備分數

		土石流潛勢溪流				崩塌地			居所環境			加權分數小計 (滿分為5分)
		土石流 可能影 響人數	土石流 警戒雨 量等級	土石流 再發性	土石流 防災工 程	崩塌地 面積	崩塌地 坡地工 程	崩塌地 持續發 生性	避難處 所安全 性	居家環 境安全 性	聯外交 通安全 性	
		0.042	0.042	0.042	0.042	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	
台北縣	瑞芳鎮 弓橋里	0	8	0	7	8	7	10	0	0	8.67	2.48
新竹縣	五峰鄉 桃山村	2	0	5	10	0	3	0	10	0	2.67	1.58
南投縣	信義鄉 豐丘村	5	0	0	10	0	3	10	5	0	6.67	1.99
南投縣	信義鄉 神木村	0	0	0	10	0	3	0	10	0	0.67	1.17
雲林縣	古坑鄉 華山村	5	4	0	7	2	7	8	10	0	8.00	2.60
台中縣	和平鄉 博愛村	8	0	0	3	0	3	2	0	0	1.67	0.83
嘉義縣	阿里山鄉 豐山村	8	0	0	3	0	3	10	10	0	8.00	2.17
屏東縣	獅子鄉 獅子村	8	4	10	7	0	7	10	10	0	6.00	3.03
花蓮縣	光復鄉 大興村	0	6	0	7	2	7	10	10	0	8.00	2.58
花蓮縣	秀林鄉 銅門村	8	2	5	10	0	10	0	10	0	9.33	2.66



10處村里防災整備指標現況分布圖

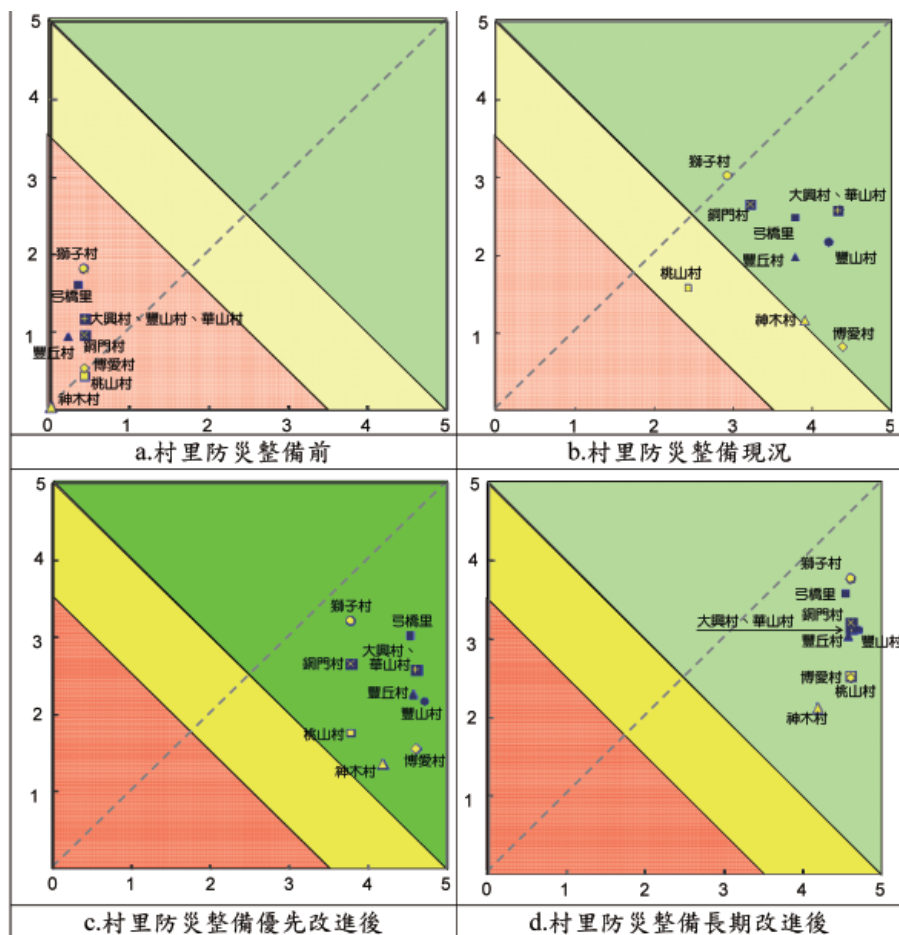
2. 修正村里防災整備指標

藉由各村里防災整備指標分布情況，可作為各村里未來改善防災整備的策略擬定，找出可優先強化的整備項目。當這些防災策略與措施執行完成後，村里防災整備指標也會因各項整備指標值的上升而提高，防災成效的預測在防災指標分布圖中可加以展現。

對於村里進行防災整備前，以及未來進行整備後的指標設定方式，首先在體系整備的部分，針對村里救援隊、防救災資源、舉辦防災演練、民眾自主觀測、通聯回報系統、通訊設備與土石流防災專員等7個項目進行修正。另外，在環境整備的部分，則對土石流治理工程、崩塌地坡地工程、避難處所安全性、居家環境安全性及聯外交通安全性(直升機起降點)的部分進行5個指標值的修正，藉由這12項指標的變動來評估在推動村里防災整備工作前，以及未來進一步加以改善後，村里防災指標值的變化情形。

表5-14 村里防災整備指標修正

修正情況	整備前	優先改進修正		長期改進修正	
指標	修正值	方案	修正值	方案	修正值
村里救援隊	0	-	依現況	成立常態性村里救援隊	10
防救災資源	0	1.指定物資儲存點 2.協助村里取得重機械管道	依當地改善情況，至少為7	-	依當地改善情況，至少為7
舉辦防災演練	0	儘快舉辦村里防災演練	10	-	10
民眾自主觀測	0	配發村里雨量筒	10	-	10
通聯回報系統	0	宣導居民通報觀念	依現況，至少為6	-	依現況，至少為6
通訊設備	0	補助村里添購與維護通訊設備	依現況，至少為8	-	依現況，至少為8
土石流防災專員	0	招募並訓練土石流防災專員	10	-	10
土石流治理工程	0	-	依現況	完成村里土石流治理工程	依現況，至少為7
崩塌地坡面工程	0	-	依現況	完成村里崩塌地坡面工程	依現況，至少為7
避難處所安全性	0	指定安全的避難處所	10	-	10
居家環境安全性	0	-	依現況	輔導或補助居民提高住家安全性	依當地改善情況，至少為5
直升機起降點	0	指定直升機起降點	10	-	10



修正村里防災整備指標

各時期10處村里防災整備指標分布概述如下：

(1) 村里進行防災整備前

本時期10村里均屬防災整備較差的階段，其體系整備分數均低於2分。環境整備上即使位於虛線左方，其評分值皆偏低，其中以神木村與桃山村為環境整備最差的2個村里。

(2) 村里進行防災整備現況

如前述，目前10處村里中已無防災整備指標較差的村里。進步到較佳的8個村里中，豐山村與博愛村的環境整備並無大幅進步，而是藉由體系整備的改善提高防災整備指標值；獅子村則是環境整備指標提升的幅度高於體系整備；其他5個村里則是體系整備與環境整備均有進步，唯幅度不似豐山村、博愛村與獅子村明顯。而目前屬於防災整備指標中等的桃山村與神木村，其體系整備改進程度不足，環境整備進步不大，因此尚未進步至村里防災整備體系較佳的境界。

(3) 村里完成優先改進項目後

此時期10處村里中，除了獅子村與神木村的環境整備指標，以及博愛村與豐山村的體系整備指標進步幅度較小，其他各村里的體系整備與環境整備指標都有顯著提升。究其進步幅度較低的原因，獅子村應為原本環境整備就優於其他村里，進步有限；神木村則是因為村里環境整備中幾項指標過低，即便其他整備項目完成，亦無法對環境整備指標有明顯的提升。豐山村與博愛村的體系整備原本就明顯優於其他村里，幾達最大值，進步幅度有限。

(4) 村里完全改進整備項目後

此時期10處村里均達到防災整備指標較佳的程度，各村里的環境整備與體系整備均有進步，唯進步幅度都不大。由本時期之防災整備指標分布圖中，可知10處村里均屬於體系整備優於環境整備的村里。

五、互動式Google Earth資訊平台應用與開發

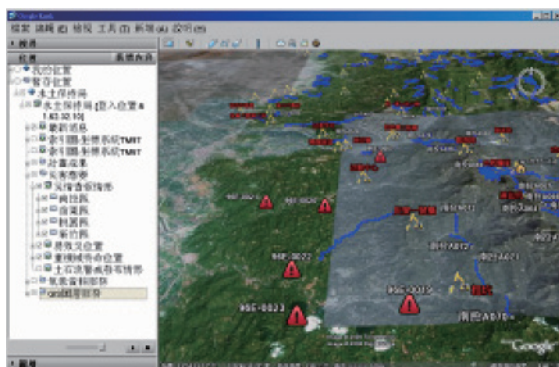
Google Earth具備豐富的電子地圖、地形及衛星影像資料，以往各單位需要花費高額經費採購衛星影像、電子地圖，及相關軟硬體設備才能享有，現於Google Earth即可免費使用。不僅如此，被認為需要高階設備才能呈現3D虛擬實境的門檻，現在利用Google Earth亦可輕易實現。Google Earth的興起，為地理資訊系統掀起另一波熱潮。

水土保持局於民國96年起開始研究如何運用Google Earth的優勢，與土石流防災業務結合，豐富在土石流防災業務之推動，加強民眾對於相關防災資訊獲取之速率。截至目前為止，水土保持局已成功將土石流資訊展示整合到Google Earth平台，提供決策人員及民眾上網查詢使用。包含土石流觀測站即時觀測資訊、土石流潛勢溪流分佈、土石流災情查報及中央氣象局氣象觀測資料等。不但改變了傳統利用2D平面呈現空間資料的模式，提昇為更貼近真實世界並具有地形資訊的3D立體呈現方式，對於水土保持局業務應用上更帶來極大的助益。

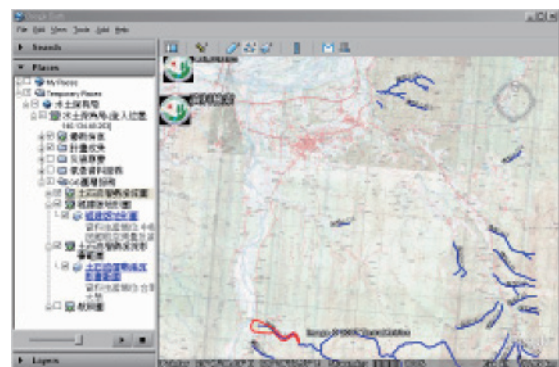
為了持續推廣Google Earth於水土保持及土石流防災業務上的應用，並提昇民眾主動學習土石流相關防災教育課程之意願，今年度導入觸控式螢幕、wii遊戲機之無線操控模式等互動式介面，以提昇Google Earth展示平臺使用者介面的親合力，提高民眾學習意願，強化民眾防災意識。

(一) 土石流資訊與Google Earth整合

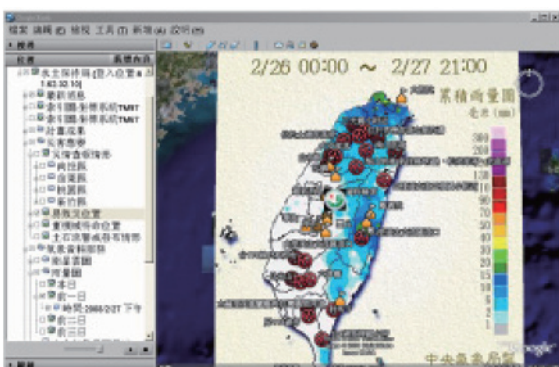
運用Google Earth平台，整合水土保持局即時災情查報資料及無人載具飛機所拍攝之航拍照片，透過視覺化圖台系統呈現更直觀災害地理相關位置，俾使進行災時搶救或災後分析及檢討災害時，擁有較佳的分析及展示平台，有效提昇水土保持局在土石流災害管理工作成效。



(a) 災情分布



(b) 土石流分布



(c) 累積雨量圖



(d) 衛星雲圖

土石流資訊與Google Earth整合

(二) 互動式操作介面

傳統的有線滑鼠、鍵盤與主機侷限於線纜的连接，使操作人員僅可在線纜有限範圍內操作Google Earth，在應用操作十分不便。透過觸控方式來操作GoogleEarth有利於解說地圖上資訊，但傳統觸控螢幕價格昂貴及可攜性不佳，在防災宣導活動應用上較為不便。為提供多元化的互動式操作，水土保持局遂即進行單點觸控式模組、多點觸控模組、Wii-Remote無線控制模組等研發工作。

(1) 單點觸控式模組

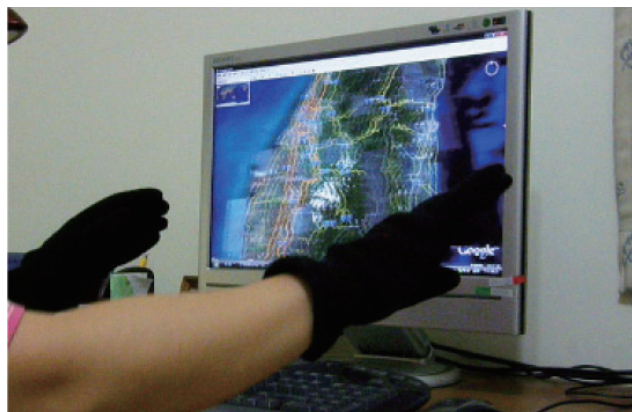
單點觸控式模組採用紅外線及藍芽技術，可讓操作者直接在顯示界面上進行操作，經由操作者觸碰螢幕坐標位置模擬滑鼠輸入的行為，節省滑鼠移動的時間，如此可提供較為直覺且快速的操作方式。

(2) 多點觸控模組

多點觸控式模組延伸自單點觸控式模組，可利用兩隻手指直接在螢幕上操作的設備(如感應式手套)，讓操作人員透過雙手的動作，控制Google Earth上的地圖拉近、拉遠、旋轉、平移等操作功能。



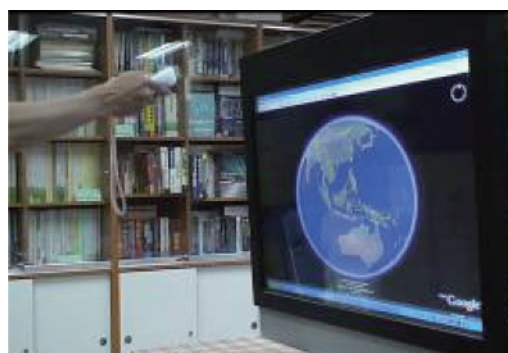
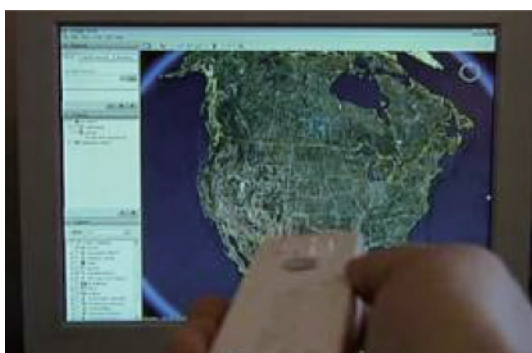
單點觸控式模組成果展示



多點觸控式模組成果展示

(3) 無線控制模組

無線控制模組的設計，則是整合時下最流行的Wii體感式無線控制器，操作者只要在無線訊號的射程範圍內，手持Wii無線控制器，就可以進行Google Earth的地圖拉近、拉遠、旋轉、平移等操作。



無線控制模組成果展示

(4) 互動式操作介面之研發，將為水土保持局帶來以下效益：

- a. 成本低廉，攜帶方便，可以取代價格昂貴的觸控螢幕。
- b. 觸控界面選擇彈性化，可用於螢幕投影、電腦螢幕等。
- c. 透過觸控的方式進行電腦操控，用於成果展示或教育宣導，能夠輕易吸引大眾目光。

(三) 互動式土石流防災遊戲開發

本遊戲係為整合Google Earth平台的土石流防災遊戲，與一般土石流防災網路遊戲不同的是：玩家可搭配Wii-Remote操作器進行遊戲操作，同時，可一覽完整的航照影像與3D的場景，有身歷其境的不同感受。

藉由精心規劃與設計的遊戲，導入山坡地保育及土砂災害防治之資訊，透過與玩家互動的方式，將土石流發生條件、徵兆、型態、易發生地點、防治方法、防災物品等防災與應變觀念，正確傳達到各種年齡層，使其對於天然災害及避難行動有更深層之瞭解，加強民眾對於土石流防災之認知，讓全民一起來防災。

(四) 虛擬3D模型建置

本計畫製作水土保持局包括本局、所轄六處分局建物，及全台13處土石流觀測站重要工程設施（如梳子壩）、觀測小屋及橋樑等區域之建物的3D模型，並將模型整合至Google Earth上，下圖為模型建置成果。



虛擬3D模型建置成果

六、土石流驅動因子暨警戒機制之研究

土石流警戒基準值之訂定，係依據各地區之地質特性及水文條件，並藉由分析每場降雨事件之雨場分割方式及有效累積雨量計算方法，應用累積機率的概念，逐一訂定各鄉鎮區之土石流潛勢溪流之降雨警戒基準值。

自95年度起以土石流發生機率70%時之雨量作為土石流警戒基準值，並將土石流累積雨量警戒值7個級距（250、300、350、400、450、500及550mm），並針對已發布土石流紅色警戒區內災害潛勢較高之地區，建議優先指示撤離。

本年度考量部分地區警戒參考雨量站資料異常或選用不適當，為適當反應防災應變需要，進行適度的調整檢討。本年度參考雨量站調整地區包括：南港區(5)、信義區(5)、北投區(16)、復興鄉(15)、復興鄉(8)、竹東鎮(2)、五峰鄉(12)、橫山鄉(8)、潭子鄉(1)、獅子鄉(7)、牡丹鄉(1)、三地門鄉(6)及三地門鄉(1)，共計11個鄉鎮(區)，13個警戒區範圍，並持續進行參考雨量站適用性分析，更新後各地警戒基準值與參考雨量站詳見下表。

除持續進行土石流警戒基準值暨參考雨量站更新之外，本年度首度採用中央氣象局劇烈天氣系統QPESUMS雨量資訊，評估土石流空間及時間降雨警戒施作之可行性，並以南投地區為例，利用高精度數值地形(5m×5m)配合地理資訊系統，求取土石流潛勢溪流地文因子，進行潛勢溪流地文因子(集水區面積、有效集水區面積、有效集水區坡面平均坡度、溪流長度、溪床平均坡度及崩塌率)及地文綜合指標與土石流警戒基準值之關連性分析，探討地文條件對土石流警戒基準值空間分佈特性影響，相關成果可作為後續土石流警戒基準值調整及修訂之重要參考依據，以提升土石流警戒發佈之成效。

表5-15 土石流警戒基準值(97.6修新)

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(更新)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數或編號)	土石流潛勢溪流數		代表站1	代表站2
宜蘭縣	蘇澳鎮	南建里(1)、永春里(2)、長安里(1)、永樂里(5)、蘇北里(1)、東澳里(1)、朝陽里(2)、聖湖里(4)	17	550	冬山	新寮
	三星鄉	集慶村(1)、拱照村(3)、大隱村(1)、天山村(1)	6	550	三星	寒溪
	大同鄉	寒溪村(2)、復興村(1)	3	550	玉蘭	三星
		崙埤村(3)、松羅村(3)	6	550	土場	寒溪
		太平村(2)、四季村(6)、南山村(7)、茂安村(7)、英士村(2)	24	550	土場	太平山
	冬山鄉	大進村(4)、中山村(2)、太和村(1)、得安村(2)	9	550	寒溪	新寮
		安平村(2)、東城村(1)	3	550	冬山	新寮
	南澳鄉	東岳村(1)、南澳村(4)、碧候村(1)、武塔村(1)、金洋村(1)、金岳村(1)	9	450	思源	太平山
	員山鄉	湖西村(3)、內城村(2)、枕山村(2)、湖東村(1)	8	550	雙連埤	再連
		中華村(7)	7	550	玉蘭	三星
	頭城鎮	二城里(1)、拔雅里(1)、金盈里(1)	3	550	頭城	礁溪
		大里里(3)、石城里(6)、更新里(5)、合興里(1)、外澳里(2)	17	550	北關	頭城
	礁溪鄉	二結村(5)、飽崙村(2)	7	550	大礁溪	雙連埤
		大忠村(2)、玉石村(2)、德陽村(1)	5	550	礁溪	頭城
	小計		124			
基隆市	暖暖區	過港里(1)、碇內里(1)、暖東里(4)	6	550	瑞芳	五堵
	七堵區	友二里(1)、瑪南里(3)、泰安里(1)、長安里(1)、瑪西里(2)、長興里(1)	9	550	大尖山	五堵
	中山區	協和里(1)、中和里(2)	3	550	大坪	五堵
	中正區	海濱里(1)、建國里(1)、砂子里(1)	3	550	瑞芳	五堵
	仁愛區	德厚里(1)、龍門里(1)	2	550	瑞芳	五堵
	安樂區	內寮里(5)、新崙里(1)	6	550	瑞芳	五堵
	信義區	禮儀里(1)、禮東里(1)、東安里(2)、孝深里(1)	5	550	瑞芳	五堵
	小計		34			

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(更新)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數或編號)	土石流潛勢溪流數		代表站1	代表站2
台北市	士林區	福林里(1)、翠山里(1)、溪山里(3)、新安里(1)、臨溪里(1)	7	500	天母	外雙溪
	內湖區	西康里(1)、西湖里(1)、港華里(2)、金瑞里(2)、大湖里(4)、碧山里(2)	12	500	內湖	大直
	文山區	老泉里(1)、指南里(1)、萬興里(1)	3	500	木柵	石碇
	北投區	永和里(1)、林泉里(1)、桃源里(1)、稻香里(1)、秀山里(4)、泉源里(5)、湖山里(3)	16	500	竹子湖	石牌
	南港區	仁福里(2)、九如里(1)、舊莊里(2)	5	500	南港	木柵
	中山區	大直里(1)	1	550	大直	南港
	信義區	泰和里(2)、六合里(1)、松隆里(2)	5	500	南港	木柵
	小計		49			
台北縣	三芝鄉	八賢村(1)、圓山村(1)、店子村(1)、橫山村(1)	4	500	富貴角	三和
	三峽鎮	弘道里(1)、金圳里(3)、五寮里(5)、插角里(2)、有木里(7)、嘉添里(1)、竹崙里(1)、安坑里(2)	22	500	大豹	八德
	平溪鄉	十分村(2)、南山村(1)、菁桐村(1)、新寮村(1)、嶺腳村(1)、薯榔村(1)	7	550	火燒寮	大尖山
	石門鄉	乾華村(2)	2	500	富貴角	三和
	石碇鄉	永定村(1)、格頭村(1)、烏塗村(2)、潭邊村(5)	9	500	石碇	四十份
	汐止市	白雲里(1)、東山里(2)、長青里(1)、保長里(1)、茄苳里(2)、烘內里(1)	8	500	大尖山	火燒寮
	金山鄉	三界村(1)、永興村(1)、西湖村(1)、重和村(3)	6	500	三和	金山
	淡水鎮	水源里(1)、八勢里(1)、樹興里(2)	4	500	關渡	石牌
	深坑鄉	深坑村(1)、昇高村(1)、土庫村(3)、埔新村(1)	6	500	石碇	木柵
	新店市	雙城里(2)、日興里(2)、青潭里(1)、員潭里(3)、廣興里(1)、雙坑里(2)、塗潭里(2)、粗坑里(1)、屈尺里(2)、龜山里(1)、德安里(1)、美潭里(1)	19	500	屈尺	木柵
	瑞芳鎮	南雅里(1)、新山里(1)、瑞濱里(1)、福住里(1)、銅山里(1)、濂新里(3)	8	500	鼻頭角	瑞芳
		上天里(1)、弓橋里(3)、光復里(3)、東和里(1)、侯硐里(5)、傑魚里(1)、爪峰里(1)、碩仁里(2)、	17	500	瑞芳	雙溪
	八里鄉	長坑村(8)、下罟村(1)	9	550	林口	五股
		米倉村(1)	1	550	關渡	社子
	土城市	永寧里(1)、廷寮里(2)	3	550	大豹	新莊
	中和市	錦盛里(1)	1	550	永和	中正橋
	五股鄉	五龍村(2)、民義村(1)、福德村(4)、觀音村(2)	9	500	五股	社子
	坪林鄉	大林村(2)、水德村(3)、石槽村(1)、坪林村(1)、粗窟村(2)	9	550	坪林	四堵
	泰山鄉	大科村(8)	8	500	五股	林口
		明志村(2)、貴子村(3)	5	500	新莊	林口
	烏來鄉	信賢村(1)、福山村(2)	3	550	福山	大桶山
	貢寮鄉	雙玉村(1)、福隆村(2)、福連村(2)	5	550	福隆	雙溪
		和美村(2)	2	550	鼻頭角	瑞芳
	新莊市	丹鳳里(5)、雙鳳里(4)	9	550	新莊	三重
	萬里鄉	大鵬村(1)、野柳村(4)、龜吼村(2)、中幅村(4)、溪底村(1)	12	550	大坪	五指山
	樹林市	東山里(2)、三福里(1)、光興里(1)、坡內里(1)	5	550	新莊	桃園
	雙溪鄉	泰平村(2)	2	550	泰平	太平
		三貂村(6)、上林村(1)、外柑村(5)、平林村(5)、牡丹村(1)、長源村(1)	19	550	雙溪	福隆
	鶯歌鎮	北鶯里(1)	1	500	桃園	大豹
	小計		215			
桃園縣	大溪鎮	義和里(1)、新峰里(2)、美華里(2)、福安里(1)、復興里(3)	9	550	大溪	霞雲
	桃園市	會稽里(1)	1	550	桃園	埔心
	復興鄉	三民村(2)、長興村(2)、奎輝村(1)、義盛村(4)、澤仁村(1)、霞雲村(2)、羅浮村(3)	15	300	霞雲	高義
		三光村(2)、高義村(1)、華陵村(5)	8	300	巴陵	嘎拉賀
	龜山鄉	兔坑村(1)、迴龍村(1)、樂善村(1)、龍華村(1)、龍壽村(5)	9	550	桃園	新莊
	小計		42			

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(更新)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數或編號)	土石流潛勢溪流數		代表站1	代表站2
新竹縣	竹東鎮	大隘里(1)、軟橋里(1)	2	500	竹東	太閣南
	新埔鎮	文山里(1)	1	500	新埔	打鐵坑
	五峰鄉	大隘村(5)、花園村(3)、桃山村(4)	12	250	白蘭	太閣南
	北埔鄉	外坪村(1)、南坑村(1)	2	550	峨眉	竹東
	尖石鄉	玉峰村(2)、秀巒村(1)、梅花村(3)、新樂村(2)、嘉樂村(4)、錦屏村(5)	17	250	鳥嘴山	梅花
	芎林鄉	永興村(3)、華龍村(1)	4	550	竹東	梅花
	峨眉鄉	七星村(3)	3	550	峨眉	南庄
	橫山鄉	大肚村(1)、內灣村(3)、南昌村(1)、橫山村(1)、豐田村(2)	8	500	梅花	竹東
	關西鎮	東山里(1)、東平里(3)、金山里(3)、南山里(2)、南新里(1)、錦山里(5)	15	500	關西	打鐵坑
	小計		64			
苗栗縣	泰安鄉	象鼻村(4)、士林村(4)	8	350	馬都安	泰安
		八卦村(1)、中興村(1)、清安村(3)、錦水村(5)	10	350	象鼻	松安
	卓蘭鎮	老庄里(1)、上新里(1)	2	300	新開	馬拉邦
		坪林里(3)、內灣里(2)	5	300	雙崎	烏石坑
	三灣鄉	大河村(1)	1	500	大河	南庄
	大湖鄉	大南村(3)、大寮村(1)、武榮村(2)、南湖村(1)、富興村(1)、義和村(5)、靜湖村(2)	15	500	大湖	南湖
	公館鄉	福德村(2)、大坑村(1)、開礦村(1)	4	450	公館	大湖
	南庄鄉	東河村(1)、南江村(3)、南富村(1)、西村(1)、獅山村(1)、蓬萊村(4)	11	450	南庄	鳳美
	苑裡鎮	南勢里(1)	1	500	苑里	三義
	通霄鎮	福興里(2)、城南里(1)	3	500	土城	三義
	獅潭鄉	竹木村(2)、豐林村(1)	3	500	馬都安	八卦
	銅鑼鄉	興隆村(1)、新隆村(1)、盛隆村(1)	3	450	大湖	南湖
		樟樹村(4)	4	450	三義	土城
小計		70				
台中市	北屯區	民德里(3)	3	450	大坑	中竹林
	小計		3			
台中縣	和平鄉	平等村(2)	2	250	梨山	南山
		博愛村(4)、自由村(台中A005、台中A006)、南勢村(2)、天輪村(5)	13	250	新伯公	白冷
		自由村(4)、達觀村(6)	10	250	雙崎	烏石坑
	東勢鎮	上城里(1)、東新里(1)、茂興里(1)、泰昌里(1)、埤頭里(1)、隆興里(4)、慶東里(1)、慶福里(8)、	18	300	新伯公	東勢
	新社鄉	中和村(7)、福興村(6)、崑山村(1)、協成村(4)	18	350	新伯公	龍安
	霧峰鄉	吉峰村(1)、峰谷村(2)、桐林村(2)、菜園村(1)、萬豐村(2)	8	500	草屯	桐林
	太平市	大興里(2)、光隆里(1)、東汴里(3)、黃竹里(1)、興隆里(1)、頭汴里(1)	9	400	大坑	中竹林
	外埔鄉	水美村(2)	2	550	大甲	石岡
	沙鹿鎮	西勢里(1)	1	550	橫山	大肚
	潭子鄉	聚興村(1)	1	550	大坑	中竹坑
小計		82				
彰化縣	二水鄉	倡和村(2)、大園村(2)、源泉村(1)	5	400	下水埔	埔中
	田中鎮	平和里(1)	1	500	下水埔	埔中
	社頭鄉	清水村(1)	1	500	六分寮	員林
	小計		7			

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(更新)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數或編號)	土石流潛勢溪流數		代表站1	代表站2
南投縣	仁愛鄉	互助村(5)、新生村(4)	9	250	清流	仁愛
		精英村(1)、春陽村(1)、親愛村(1)	3	250	廬山	仁愛
		法治村(3)、萬豐村(3)	6	250	武界	文文社
		南豐村(10)	10	250	仁愛	楓樹林
	水里鄉	車埕村(4)、新興村(3)	7	250	魚池	上安橋
		民和村(3)、鉅工村(1)、玉峰村(1)、頂炭村(2)、新城村(2)	9	250	青雲	水里
		新山村(2)、興隆村(4)、郡坑村(3)、上安村(1)	10	250	龍神橋	樟湖
	竹山鎮	延平里(2)、中央里(1)	3	400	竹山	集集
		瑞竹里(2)、秀林里(1)	3	400	桶頭	大鞍
	信義鄉	潭南村(4)、地利村(3)、人和村(1)	8	250	青雲	龍神橋
		神木村(7)、東埔村(5)、同富村(3)	15	250	神木村	新興橋
		明德村(4)、豐丘村(3)、自強村(1)、羅娜村(1)	9	250	信義	豐丘
	埔里鎮	福興里(2)、蜈蚣里(11)、牛眠里(2)、枇杷里(5)、麒麟里(7)、水頭里(2)、桃米里(3)、南村里(5)、成功里(5)	42	350	大肚城	外大坪
	草屯鎮	雙冬里(4)、平林里(1)	5	400	雙冬	蘆竹溝
	國姓鄉	北港村(5)、長福村(2)、大旗村(3)、長流村(1)、長豐村(3)、乾溝村(9)	23	250	長福	水長流
		柑林村(1)、南港村(7)	8	250	北山	九份二山
	魚池鄉	大林村(1)、東光村(1)、新城村(3)、水社村(1)、五城村(1)、日月村(1)	8	350	魚池	青雲
	鹿谷鄉	內湖村(9)、和雅村(2)、永隆村(1)、竹林村(1)、初鄉村(1)	14	350	鳳凰	大鞍
	中寮鄉	福盛村(2)、和興村(2)、廣福村(1)	5	350	中寮	蘆竹溝
	集集鎮	廣明里(1)	1	500	集集	水里
	名間鄉	仁和村(1)	1	550	六分寮	埔中
	小計		199			
雲林縣	古坑鄉	華山村(2)、桂林村(1)	3	400	大埔	山豬湖
		草嶺村(5)、樟湖村(1)	6	400	草嶺	瑞里
	小計		9			
嘉義縣	阿里山鄉	達邦村(1)、樂野村(1)、里佳村(1)	3	250	瀨頭	奮起湖
		豐山村(3)、來吉村(2)	5	250	草嶺	豐山
	梅山鄉	圳南村(1)	1	350	中坑	山豬湖
		太和村(1)、龍眼村(1)、瑞里村(4)	6	350	草嶺	瑞里
	大埔鄉	永樂村(1)	1	550	馬頭山	小公田
	中埔鄉	石礮村(2)	2	450	中埔	頭凍
	竹崎鄉	緞繡村(3)、文峰村(2)、桃源村(2)、塘興村(1)、內埔村(1)	9	450	內埔	樟腦寮
		光華村(9)	9	450	奮起湖	石磐龍
	番路鄉	下坑村(1)	1	500	內埔	樟腦寮
		觸口村(1)、大湖村(1)、公興村(4)	6	500	大湖	石磐龍
	小計		43			
台南縣	白河鎮	關嶺里(台南A011)、大林里(3)、六溪里(1)	5	500	白河	大棟山
		仙草里(2)、關嶺里(3)	5	500	關子嶺	大棟山
	南化鄉	關山村(2)	2	500	關山	北寮
		玉山村(4)	4	500	北寮	玉井
	龍崎鄉	龍船村(1)	1	550	崎頂	木柵
	六甲鄉	大丘村(1)	1	550	王爺宮	楠西
	玉井鄉	豐里村(1)	1	550	玉井	北寮
	東山鄉	南勢村(台南A022、台南A023、台南A024、台南A017、台南A025、台南A026)	6	500	曾文	左鎮
		高原村(3)、南勢村(4)、青山村(2)	9	500	東原	大棟山
	楠西鄉	照興村(2)、密枝村(2)、灣丘村(1)	5	550	楠西	曾文
	小計		39			

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(更新)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數或編號)	土石流潛勢溪流數		代表站1	代表站2
高雄縣	杉林鄉	集來村(2)	2	500	月眉	美濃
	那瑪夏鄉	瑪雅村(1)、南沙魯村(1)、達卡魯瓦村(2)	4	550	民生	表湖
	內門鄉	金竹村(1)、永吉村(1)、永富村(1)	3	550	木柵	月眉
	六龜鄉	中興村(3)、大津村(1)、文武村(1)、寶來村(1)、新發村(1)	7	450	新發	大津
	田寮鄉	新興村(1)	1	550	古亭坑	尖山
	甲仙鄉	小林村(3)、東安村(2)、大田村(3)、和安村(1)、關山村(3)	12	500	甲仙	月眉
	岡山镇	華崗里(1)	1	550	岡山	竹子腳
	美濃鎮	福安里(4)、中圳里(2)、廣林里(1)、獅山里(1)	8	500	美濃	旗山
	茂林鄉	茂林村(1)	1	550	大津	御油山
	桃源鄉	復興村(1)、勤和村(1)、桃源村(3)、梅山村(1)、建山村(1)	7	450	復興	南天池
	旗山鎮	東平里(7)	7	500	旗山	美濃
	阿蓮鄉	復安村(1)	1	550	路竹	竹子腳
	小計		54			
高雄市	鼓山區	桃源里(3)	3	450*	左營	鳳山
	小計		3			
屏東縣	獅子鄉	南世村(3)、內獅村(2)、獅子村(1)	6	400*	枋山	楓港
		丹路村(3)、獅子村(屏東021)、內文村(2)、草埔村(1)	7	400*	壽卡	牡丹池山
		竹坑村(3)	3	400*	楓港	石門山
	三地門鄉	青葉村(1)、青山村(1)、安坡村(1)、口社村(3)	6	550	尾寮山	古夏
		達來村(1)	1	550	瑪家	阿禮
	牡丹鄉	石門村(7)、四林村(1)	8	450*	石門山	車城
		牡丹村(1)	1	450*	牡丹池山	石門山
	來義鄉	丹林村(1)、文樂村(2)、古樓村(2)、望嘉村(1)、義林村(2)、來義村(1)	9	550	來義	力里
	枋山鄉	善餘村(1)	1	550	枋山	楓港
	春日鄉	古華村(1)、力里村(2)、歸崇村(1)	4	550	力里	力里
	泰武鄉	萬安村(1)、佳平村(2)、平和村(1)	4	550	赤山	來義
	高樹鄉	新豐村(4)	4	550	古夏	尾寮山
	萬巒鄉	新置村(1)	1	550	來義	赤山
	滿州鄉	港口村(1)	1	450*	檳榔	墾丁
	瑪家鄉	北葉村(1)、佳義村(4)	5	550	三地門	龍泉
	霧台鄉	霧臺村(1)、阿禮村(1)	2	550	阿禮	瑪家
	車城鄉	溫泉村(4)	4	450*	車城	石門山
	小計		63			

縣市	鄉鎮	警戒區範圍		土石流警戒累積雨量(更新)	參考雨量站	
		警戒區座落村里 (土石流潛勢溪流總數或編號)	土石流潛勢溪流數		代表站1	代表站2
花蓮縣	光復鄉	東富村(1)、大興村(3)、大全村(5)、大豐村(4)、大富村(1)	14	450	大農	太安
		大馬村(3)	3	450	大觀	太安
	玉里鎮	大禹里(5)、泰昌里(2)、源城里(6)、東豐里(3)、松浦里(1)、觀音里(3)、長良里(2)	22	550	玉里	高寮
	秀林鄉	崇德村(2)、富世村(4)、和平村(2)	8	350	洛韶	慈恩
		秀林村(3)、佳民村(4)、水源村(2)、景美村(2)	11	350	水源	布洛灣
		銅門村(4)、文蘭村(3)	7	350	銅門	鯉魚潭
	萬榮鄉	見晴村(4)、明利村(2)	6	550	大觀	太安
		紅葉村(1)、馬遠村(4)	5	550	紅葉	大農
		西林村(2)	2	550	西林	大觀
	鳳林鎮	山興里(4)、鳳義里(3)、鳳信里(1)	8	500	鳳林	光復
	豐濱鄉	磯崎村(6)、新社村(4)	10	500	靜浦	月眉山
		豐濱村(4)、港口村(1)	5	500	大農	太安
		港口村(花蓮031)	1	500	靜浦	舞鶴
	吉安鄉	吉安村(1)、太昌村(1)、福興村(1)、南華村(4)	7	550	吉安	水源
	卓溪鄉	古風村(4)、卓溪村(4)、太平村(3)、卓清村(2)	13	550	玉里	卓樂
		卓清村(花蓮A156)	1	550	明里	池上
	花蓮市	國福里(3)	3	550	新城	水源
	富里鄉	新興村(1)、羅山村(2)、豐南村(1)、富南村(1)、永豐村(1)	6	450	明里	卓樂
	瑞穗鄉	奇美村(3)、瑞祥村(1)、富興村(3)、富源村(1)	8	550	紅葉	大農
台東縣	壽豐鄉	米棧村(4)、樹湖村(2)、池南村(2)、志學村(1)、豐山村(1)、溪口村(1)、月眉村(3)	14	550	壽豐	鯉魚潭
		鹽寮村(3)、水璉村(3)	6	550	吳全城	月眉山
	小計		160			
	台東市	岩灣里(2)、建和里(2)、新園里(1)	5	450	知本	都蘭
	長濱鄉	三間村(1)、忠勇村(2)、寧埔村(1)	4	500	長濱	東河
	大武鄉	大竹村(4)、大島村(4)、大武村(2)、尚武村(6)、南興村(3)	19	550	土阪	大溪山
	太麻里鄉	華源村(2)、北里村(1)、大王村(2)、香蘭村(2)、金崙村(5)、多良村(4)	16	450	太麻里	大溪山
	成功鎮	忠孝里(2)、博愛里(2)	4	450	長濱	明里
		信義里(3)、和平里(1)、忠仁里(1)	5	450	東河	明里
	池上鄉	富興村(1)、錦園村(1)	2	550	池上	明里
	卑南鄉	明峰村(4)、嘉豐村(6)、利吉村(2)、利嘉村(1)、美農村(2)、泰安村(4)、賓朗村(2)、初鹿村(5)、東興村(4)	30	450	鹿野	太麻里
		溫泉村(8)	8	450	知本	都蘭
	延平鄉	紅葉村(1)、桃源村(2)、永康村(5)、武陵村(1)、鸞山村(1)	10	550	紅葉山	鹿野
	東河鄉	北源村(2)、泰源村(6)	8	550	東河	池上
		東河村(2)、興昌村(2)、都蘭村(5)、北源村(台東A113)	10	550	都蘭	鹿野
	金峰鄉	新興村(2)、嘉蘭村(2)、歷坵村(1)、賓茂村(1)、正興村(1)	7	550	太麻里	大溪山
	海端鄉	廣原村(2)、加拿村(1)、崁頂村(3)、海端村(3)、霧鹿村(9)	18	550	摩天	下馬
	鹿野鄉	龍田村(1)、瑞豐村(1)、瑞和村(1)	3	550	鹿野	紅葉山
	達仁鄉	土板村(4)、台板村(1)	5	550	土阪	大溪山
		安朔村(1)、南田村(1)	2	550	壽卡	旭海
	關山鎮	德高里(1)、月眉里(2)、電光里(1)	4	550	池上	關山
	小計		160			
	總計		1,420			

註：1. 本表係指土石流發生機率70%時之土石流警戒值，容許誤差為正負50mm(另加註"*"者為受地震因素影響，調降為發生機率50%，並持續加強後續觀察者)；部分村里座落重覆，係因行政區位於兩集水區之交界。

2. 土石流警戒區發布，除參考代表站雨量外，仍需依據當地實際降雨趨勢，進行警戒研判。

3. 如有疏散作業費時或交通不便地區，可視當地降雨趨勢，提早發布土石流警戒區。

4. 土石流警戒基準值相關資訊請參考本局土石流防災資訊網(<http://246.swcb.gov.tw>)或中央氣象局網站(<http://www.cwb.gov.tw>)即時雨量資料。

5. 紅色字體部份為97年度新修訂參考雨量站及鄉鎮名稱者。

七、光纖感測技術於坡地監測之應用

國內現行的土石流預警系統主要是採用累積雨量及降雨強度作為預警指標的事前預警方法，其警報準確度較低，應變時間較長。為了提高土石流警戒系統的準確度，近年來有愈來愈多的研究是針對準確度較高的事發偵測方法，例如：鋼索感應器、光束阻斷器、空氣次聲及地聲感應器等。但從以往現場觀察資料得知，藉由感測土石流發生時所伴隨而來的巨大低鳴聲（空氣次聲）及地表振動（土石流地聲）的模式，因地聲於地表中傳遞時衰減較快，故只有當土石流抵達地聲檢知器附近時，才能偵測到明顯的地聲訊號，應變時間也較短。

（一）光纖感測技術於坡地監測之優勢

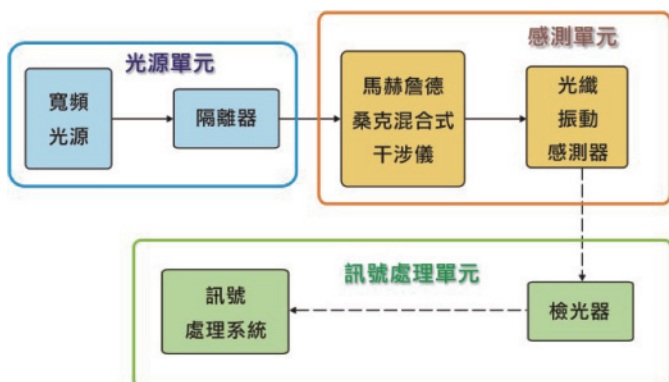
有鑑於光纖感測技術之高靈敏度、低損耗及寬頻，適合應用於長距離、微弱訊號偵測的特性。將可把土石流地聲感測位置，往更上游佈設光纖地表振動感測系統，以瞭解光纖光柵技術於坡地防災科技上應用之可行性。此外，也利用麥克風偵測土石流發生時空氣中之聲音訊號，期能與現有之土石流觀測站並行及光纖地聲感測系統，共同觀測與收集土石流災害之資料，進行比較分析，以供進一步土石流災害研究與預警基準建置之用。

（二）光纖光柵量測系統架構

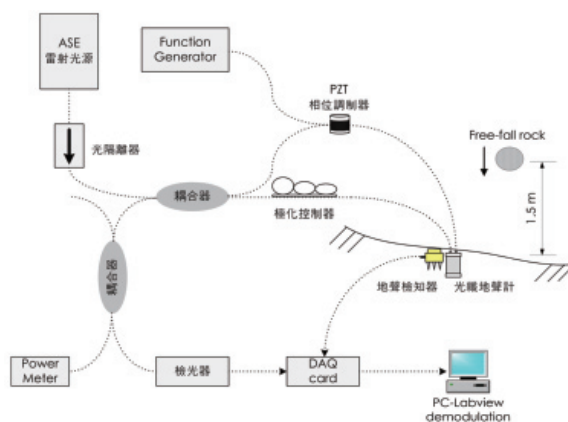
干涉儀光纖感測系統之運作，主體系統分為三大單元如下：

1. 光源單元：其組成元件包括雷射光源和光隔離器。
2. 感測單元：包括桑克與馬赫—詹德混合式干涉儀，與FBG光纖光柵感測器等。
3. 訊號處理單元：包含了循環器、檢光器和訊號處理系統。

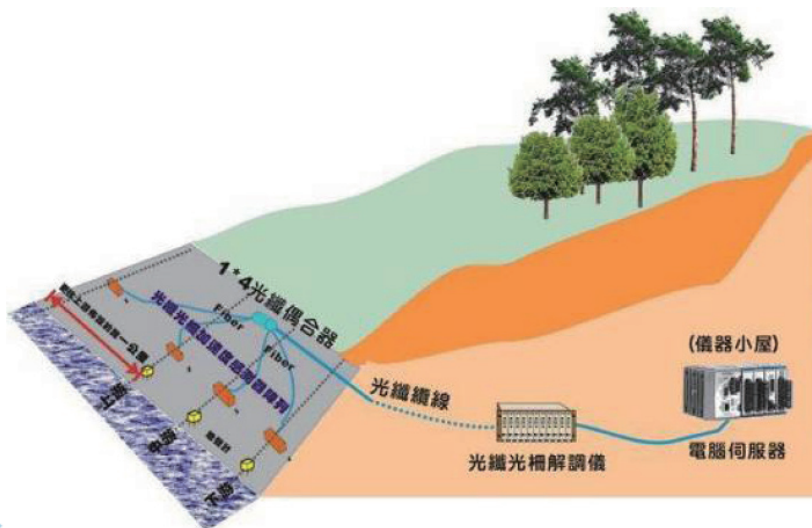
光纖光柵土石流地聲量測系統之架構，其方塊圖及整個系統感測架構如下圖所示。光纖感測器以頻率分佈在10~300 Hz低頻域特性而設計，量測因土石衝擊所引起的振動訊號。



光纖光柵土石流地聲量測系統方塊圖



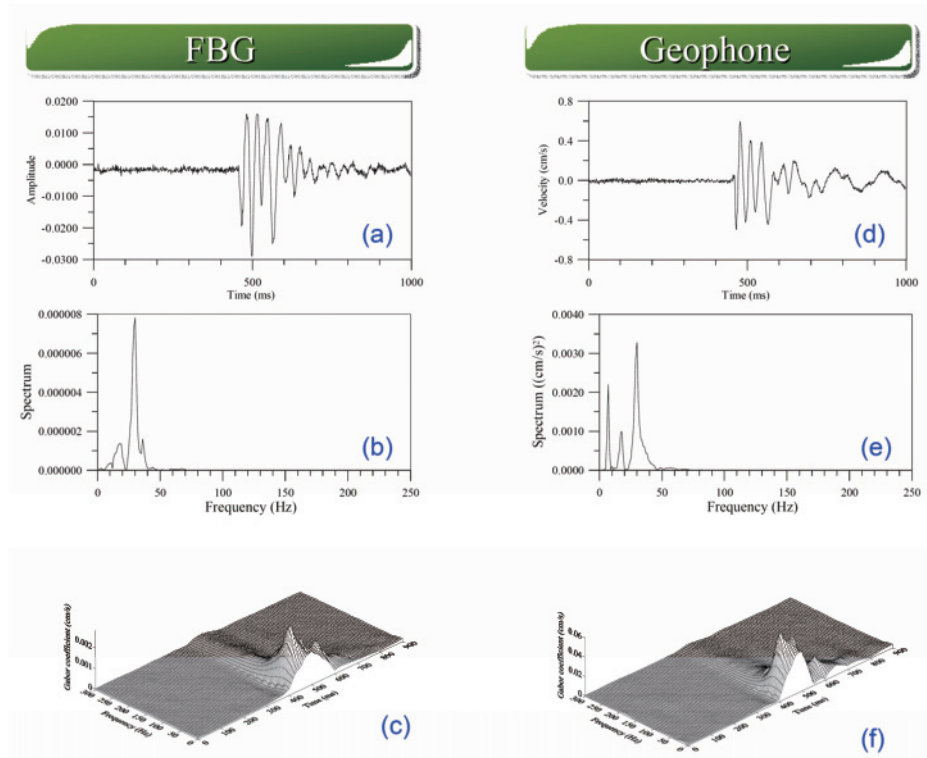
光纖地聲感測系統儀器配置圖



光纖土石流地聲觀測系統示意圖

(三) 光纖光柵量測系統測試成果

完成光纖光柵土石流地聲量測系統之架構後，將進行地聲感測系統之功能測試，待調整完成後擇一土石流觀測站現場進行現地之實驗。該實驗主要為利用光纖光柵土石流地聲量測系統及地聲檢知器同時量測人工方式產生之地聲訊號，並加以分析比較，藉以得知光纖光柵土石流地聲量測系統之性能特性。其光纖光柵感測器 (FBG) 與地聲檢知器量 (Geophone) 測試結果成果比較如下圖所示。



光纖光柵感測器 (FBG) 與地聲檢知器量 (Geophone) 測試結果成果

(四) 光纖光柵量測系統的特色

1. 傳統感測器缺點：

電路系統之供電問題、易受電磁干擾、長途傳輸之穩定性與維修經費，光纖感測器則無此缺點。

2. 光纖感測器優點：

細小、質輕、抗電磁干擾，集訊號傳輸與傳感於一體，且耐高溫、抗腐蝕、低損失特性，可遙測遠距離的資訊、具有更高的靈敏度與可靠性、可結合多工技術。

3. 光纖感測器之特性，光纖傳遞地聲訊號可傳遞長距離，而不影響地聲訊號。可將其發展調整適用於土石流發生之偵測，達到早期警戒之目的。

陸 重大土石災情紀實

一、國內重大土石災情紀實

97 年度國內陸續經歷包括卡玫基颱風、鳳凰颱風、辛樂克颱風及薔蜜颱風等多起豪雨與颱風事件，其中又以卡玫基颱風及辛樂克颱風帶來之超大豪雨重創台灣中南部地區，並傳出多處重大土石災情。有關 97 年度全台各地重大土石災情分布圖及災情統計如下所示；歷次造成土石災情之颱風豪雨事件說明如后。

97 年水土保持局土石流災害緊急應變小組開設紀錄

颱風(豪雨)事件	開設時間	解除時間	開設 日數	土石流警戒區發布(條)	
				紅色警戒	黃色警戒
0807 號-卡玫基颱風 (KALMAEGI)	7 月 16 日 14 時	7 月 23 日 21 時	8	322	89
0808 號-鳳凰颱風 (FUNG-WONG)	7 月 26 日 11 時	7 月 31 日 20 時	6	75	685
0812 號-如麗颱風 (NURI)	8 月 19 日 11 時	8 月 21 日 09 時	3	—	—
0813 號-辛樂克颱風 (SINLAKU)	9 月 11 日 09 時	9 月 19 日 18 時	9	430	323
0814 號-哈格比颱風 (HAGUPIT)	9 月 21 日 15 時	9 月 23 日 09 時	3	—	—
0815 號-薔蜜颱風 (JANGMI)	9 月 26 日 23 時	9 月 30 日 18 時	5	244	675

本年度土石流紅色警戒計發布 1,071 條次，黃色警戒 1,772 條次。

※資料來源：水土保持局土石流防災資訊網。

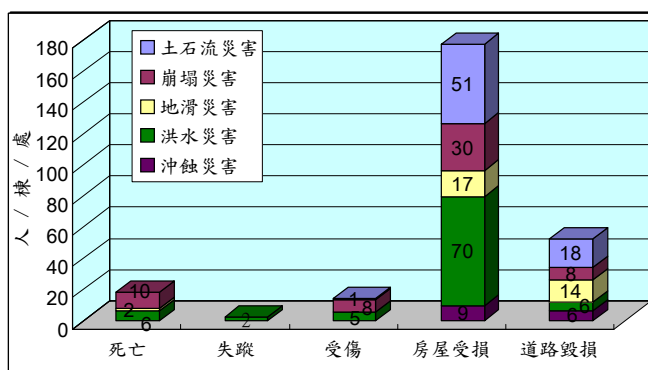
※標示「」者，為該次災害事件傳出重大土石災情。

※97 年度重大土石災例之災害類型係經 98 年 5 月 25 日「土石流災害潛勢資料審查會」討論通過。

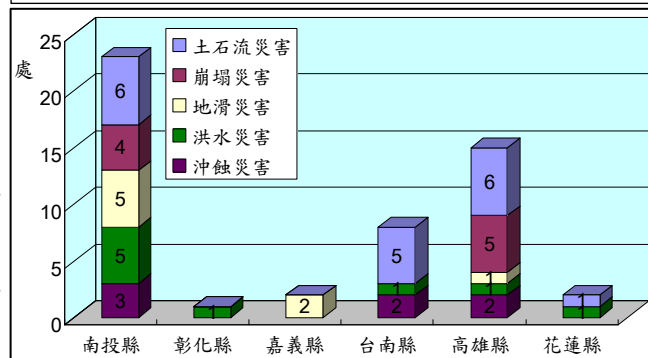
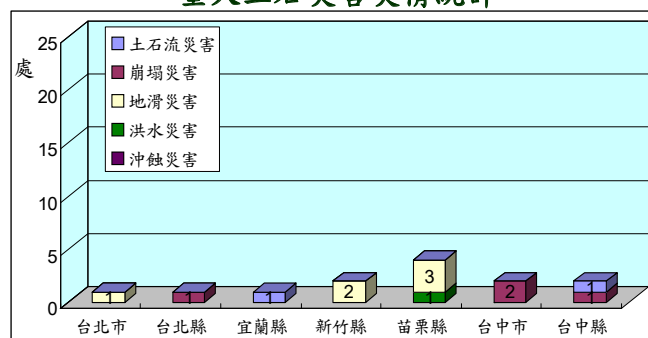
97 年全台各地重大土石災情統計表

縣 市	土石流災害(處)	崩塌災害(處)	地滑災害(處)	洪水災害(處)	沖蝕災害(處)	人命損失(人)			房屋受損(棟)	道路毀損(處)
						死亡	失蹤	受傷		
台北市	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
台北縣	0	1	0	0	0	0	0	0	11	0
宜蘭縣	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
新竹縣	0	0	2	0	0	0	0	0	5	2
苗栗縣	0	0	3	1	0	2	0	0	5	3
台中市	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2
台中縣	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
南投縣	6	4	5	5	3	8	0	10	93	18
彰化縣	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
嘉義縣	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2
台南縣	5	0	0	1	2	0	0	0	17	7
高雄縣	6	5	1	1	2	8	2	4	41	14
花蓮縣	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
全台總計	20	13	14	10	7	18	2	14	177	52

(以上災害類型統計數量，係以各處災害類型之第一項類型為主)



重大土石災害災情統計



各縣市重大土石災害類型統計

卡 玫 基 颱 風 (KALMAEGI)

97 年 7 月 17 日至 18 日台灣本島遭受中度颱風卡玫基(第 0807 號)之侵襲，多處地區發生超大豪雨，尤以中南部地區最為劇烈，台中氣象站於 18 日上午 8 時至 9 時的瞬時降雨量，達 149 毫米，是該站百年來首見；連離島澎湖單日降雨量亦達到 429.5 毫米，亦刷新該站單日累積雨量的紀錄。

❖ 颱風生成地點：菲律賓東北近海

❖ 侵(近)台日期：97 年 7 月 17 日

❖ 颱風警報發布時間：海上：97 年 7 月 16 日 14 時 30 分

陸上：97 年 7 月 17 日 2 時 30 分

❖ 颱風警報解除時間：海上：97 年 7 月 18 日 23 時 30 分

陸上：97 年 7 月 18 日 20 時 30 分

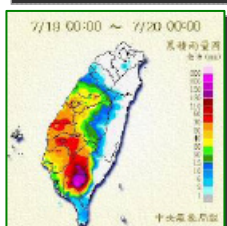
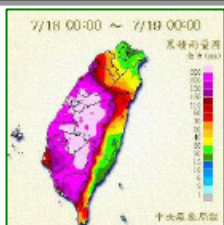
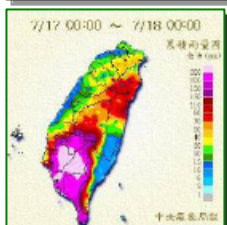
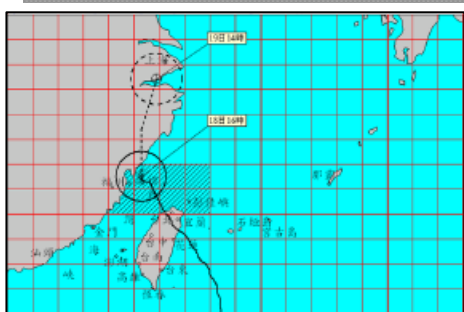
❖ 最大強度：中度

❖ 近中心最大風速：33.0 (公尺/秒)

❖ 登陸地段：宜蘭南部

❖ 土石流災害緊急應變小組成立：7 月 16 日至 7 月 23 日

❖ 土石流潛勢溪紅色警戒：苗栗縣、台中市、台中縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣、高雄縣及屏東縣共 36 鄉鎮 132 村里，發布 322 條土石流潛勢溪流紅色警戒。



※資料來源：
侵台路徑圖、每日累積雨量圖—中央氣象局
新聞報導—中國時報、聯合報、自由時報、蘋果日報(97.07.18~97.07.20)

土石流紅色警戒區發布紀錄

台中市 (1)	北屯區 民德里 2 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分		
	太平市 光隆村 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	太平市 東汴里 3 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	太平市 黃竹里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
台中縣 (5)	太平市 興隆里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	和平鄉 天輪村 5 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	和平鄉 平等村 1 (發布)7月18日11時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	和平鄉 自由村 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	和平鄉 自由村 3 (發布)7月18日11時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	和平鄉 南勢村 2 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	和平鄉 博愛村 4 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	和平鄉 達觀村 6 (發布)7月18日11時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	東勢鎮 東新里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	東勢鎮 茂興里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	東勢鎮 泰昌里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	東勢鎮 埤頭里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	東勢鎮 慶東里 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	東勢鎮 慶福里 8 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	新社鄉 中和村 6 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	新社鄉 協成村 4 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	新社鄉 福興村 6 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	潭子鄉 聚興村 1 (發布)7月18日8時0分 (解除)7月18日22時0分
	六甲鄉 大丘村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	玉井鄉 豐里村 1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	白河鎮 大林里 3 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分
	白河鎮 六溪里 1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	白河鎮 仙草里 2 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	白河鎮 關嶺里 3 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
台南縣 (6)	白河鎮 關嶺里 1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	東山鄉 青山村 2 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	東山鄉 南勢村 10 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	東山鄉 高原村 3 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月18日22時0分	南化鄉 玉山村 3 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分	南化鄉 關山村 2 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分

註：縣市下方刮號內之數字，係指已發布紅色警戒之鄉鎮數

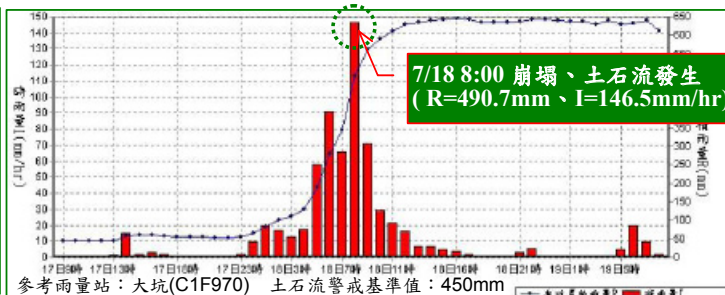
南投縣 (9)	(解除)7月19日12時0分	(解除)7月19日17時0分	(解除)7月19日17時0分
	楠西鄉 密枝村2 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	楠西鄉 照興村2 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	楠西鄉 灣丘村1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分
	仁愛鄉 互助村5 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	仁愛鄉 法治村3 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	仁愛鄉 南豐村10 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	仁愛鄉 春陽村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	仁愛鄉 新生村4 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	仁愛鄉 萬豐村3 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	仁愛鄉 精英村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	仁愛鄉 親愛村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 上安村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	水里鄉 民和村3 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 玉峰村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 車埕村4 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	水里鄉 郡坑村3 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 頂炭村2 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 新山村2 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	水里鄉 新城村2 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 新興村3 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	水里鄉 鉅工村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	水里鄉 興隆村4 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	竹山鎮 秀林里1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月23日21時14分	竹山鎮 瑞竹里2 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月23日21時14分
	信義鄉 人和村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	信義鄉 同富村3 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	信義鄉 地利村2 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	信義鄉 自強村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	信義鄉 明德村4 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	信義鄉 東埔村5 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	信義鄉 神木村7 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	信義鄉 潭南村4 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	信義鄉 豐丘村3 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	信義鄉 羅娜村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	埔里鎮 蜈蚣里1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	草屯鎮 平林里1 (發布)7月18日11時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分

	草屯鎮 雙冬里 4 (發布)7月18日11時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	國姓鄉 大旗村 3 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	國姓鄉 北港村 5 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	國姓鄉 長流村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	國姓鄉 長福村 2 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	國姓鄉 長豐村 3 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	國姓鄉 南港村 7 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	國姓鄉 柑林村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	國姓鄉 乾溝村 9 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	魚池鄉 大林村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	魚池鄉 五城村 2 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	魚池鄉 日月村 1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	魚池鄉 東光村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	魚池鄉 新城村 1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	鹿谷鄉 內湖村 9 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	鹿谷鄉 永隆村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	鹿谷鄉 竹林村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分	鹿谷鄉 和雅村 2 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分
	鹿谷鄉 初鄉村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月18日22時0分		
	屏東縣 (1)	三地門鄉 口社村 3 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日12時0分	三地門鄉 青山村 1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日12時0分
苗栗縣 (1)	卓蘭鎮 上新里 1 (發布)7月18日11時0分 (解除)7月18日22時0分	卓蘭鎮 老庄里 1 (發布)7月18日11時0分 (解除)7月18日22時0分	
高雄縣 (7)	內門鄉 永吉村 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分	內門鄉 永富村 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分	內門鄉 金竹村 1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分
	六龜鄉 大津村 1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	六龜鄉 中興村 3 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	六龜鄉 文武村 1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分
	六龜鄉 新發村 1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	六龜鄉 寶來村 1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	甲仙鄉 大田村 2 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分
	甲仙鄉 小林村 2 (發布)7月18日0時0分	甲仙鄉 和安村 1 (發布)7月18日0時0分	甲仙鄉 東安村 2 (發布)7月18日0時0分

	(紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	(紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	(紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分
	甲仙鄉 關山村3 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	杉林鄉 集來村2 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分	那瑪夏鄉 南沙魯村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分
	那瑪夏鄉 達卡努瓦村2 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	那瑪夏鄉 瑪雅村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	美濃鎮 中圳里2 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分
	美濃鎮 福安里3 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分	美濃鎮 廣林里1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月23日21時14分	桃源鄉 建山村1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分
	桃源鄉 桃源村2 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	桃源鄉 梅山村1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分	桃源鄉 復興村1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分
	桃源鄉 勤和村1 (發布)7月18日8時0分 (紅降黃)7月19日17時0分 (解除)7月19日20時0分		
雲林縣 (1)	古坑鄉 草嶺村5 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月19日12時0分	古坑鄉 樟湖村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月18日18時0分 (解除)7月19日12時0分	
嘉義縣 (5)	大埔鄉 永樂村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	竹崎鄉 光華村8 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	竹崎鄉 光華村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分
	阿里山鄉 里佳村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	阿里山鄉 來吉村2 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	阿里山鄉 達邦村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分
	阿里山鄉 樂野村1 (發布)7月18日3時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	阿里山鄉 豐山村3 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	梅山鄉 太和村1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分
	梅山鄉 圳南村1 (發布)7月18日11時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	梅山鄉 瑞里村3 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分	梅山鄉 龍眼村1 (發布)7月18日0時0分 (紅降黃)7月19日12時0分 (解除)7月19日17時0分
	番路鄉 公興村4 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	番路鄉 觸口村1 (發布)7月18日6時0分 (紅降黃)7月18日22時0分 (解除)7月19日12時0分	

97年卡玫基颱風

台中市—北屯區民德里

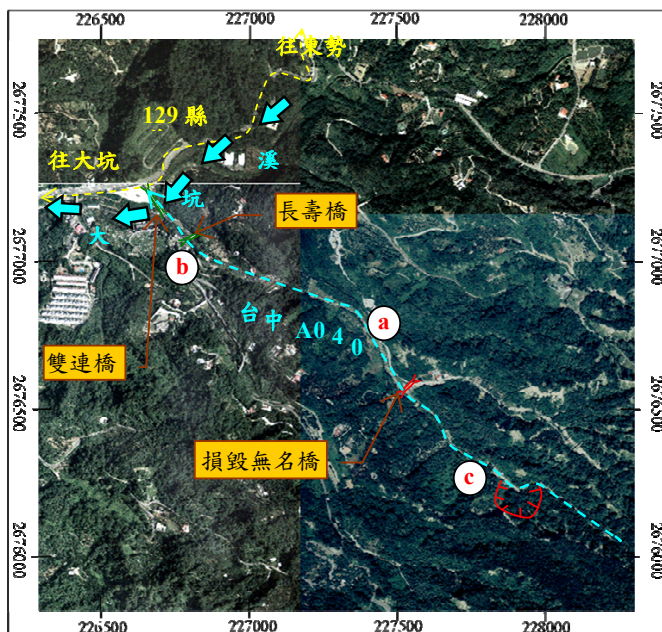


97卡玫基颱風-台中北屯-001

- ❖災區位置：北屯區民德里
(129縣道連坑巷往善本巖旁)
- ❖災害發生時間：7月18日8時
- ❖災害類型：崩塌災害、土石流災害
- ❖有效累積雨量：490.7mm

❖災損描述與統計：

- ✓溪流上游大面積崩塌，大量土石淤積。
- ✓河岸中無名橋嚴重毀損。
- ✓河岸道路及果園遭土石淤埋。
- ✓人員傷亡：0員。
- ✓房屋受損：1棟。
- ✓道路淤積：約1000公尺。

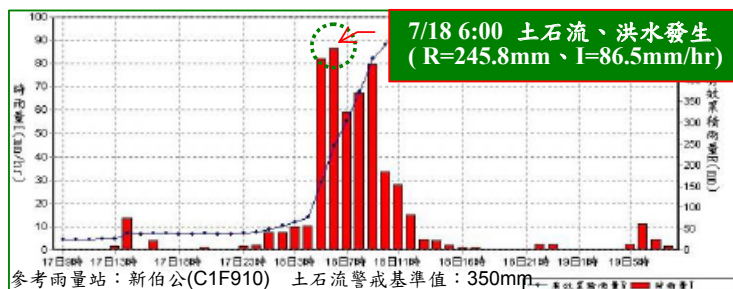


註1：坐標採TWD67系統

註2：降雨組體圖資料來源—水土保持局土石流防災資訊網

97年卡玫基颱風

台中縣—新社鄉協成村

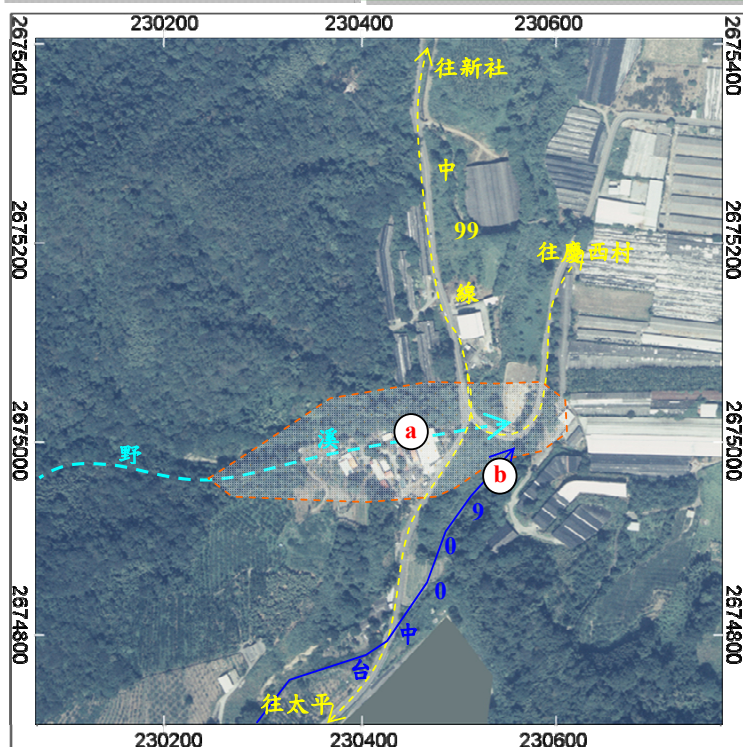


97卡玫基颱風-台中新社-001

- ❖ 災區位置：新社鄉協成村協中街與南華街口 (中99線往慶西村路口)
- ❖ 災害發生時間：7月18日6時
- ❖ 災害類型：土石流災害、洪水災害
- ❖ 有效累積雨量：245.8mm

❖ 災損描述與統計：

- ✓ 溪流上游崩塌，大量土石淤積。
- ✓ 中99線遭土石淤埋。
- ✓ 民宅旁護岸崩塌。
- ✓ 人員傷亡：0員。
- ✓ 房屋受損：0棟。
- ✓ 道路淤積：約150公尺。



堆積痕跡超過一公尺

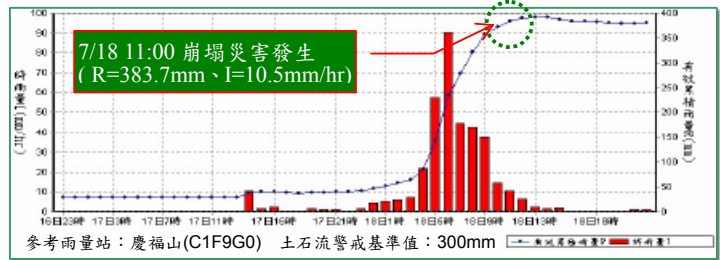


註1：坐標採 TWD67 系統

註2：降雨組體圖資料來源—水土保持局土石流防災資訊網

97 年卡玖基颱風

台中縣—東勢鎮慶福里

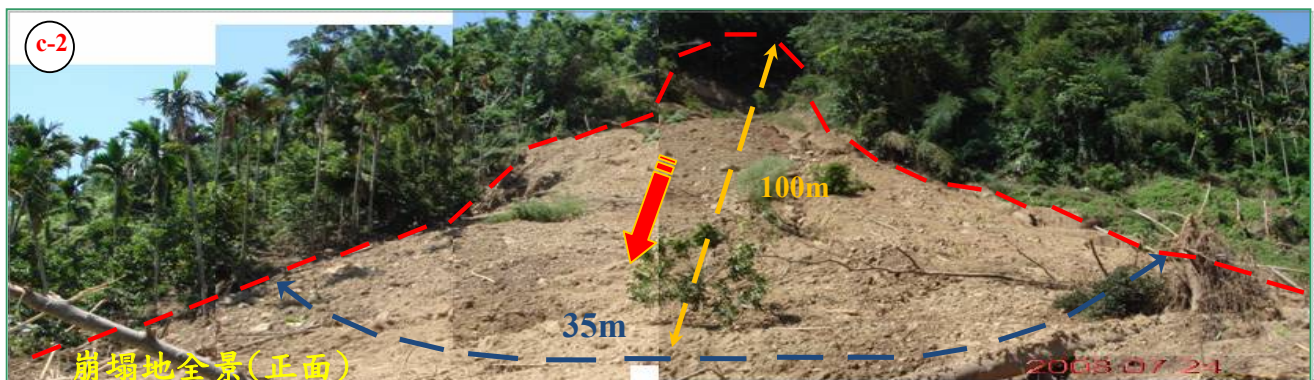
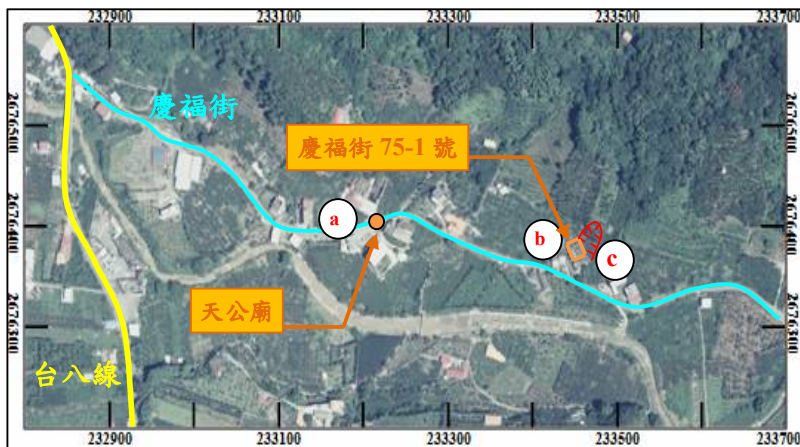


97 年卡玖基颱風-台中東勢-001

- ❖ 災區位置：東勢鎮慶福里
- ❖ 災害發生時間：7 月 18 日 11 時
- ❖ 災害類型：崩塌災害
- ❖ 有效累積雨量：383.7mm

❖ 災損描述與統計：

- ✓ 慶福街 75-1 號民宅後側山坡發生崩塌，淤積農林用地及毀損民宅一棟，無人傷亡。
- ✓ 居民已疏散至天公廟。
- ✓ 災損現場因地權問題尚未修復。

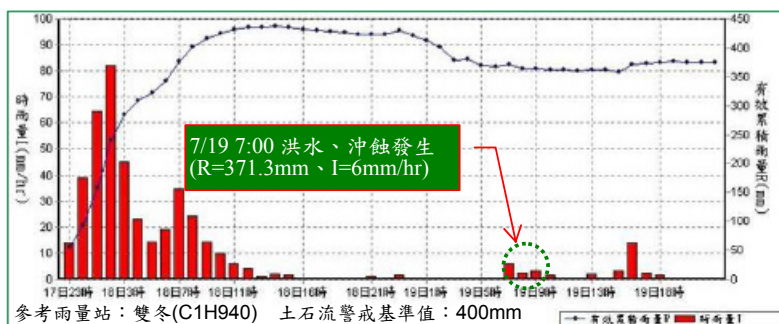


註 1：坐標採 TWD67 系統

註 2：降雨組體圖資料來源—水土保持局土石流防災資訊網

97 年卡玖基颱風

南 投 縣—草屯鎮雙冬里

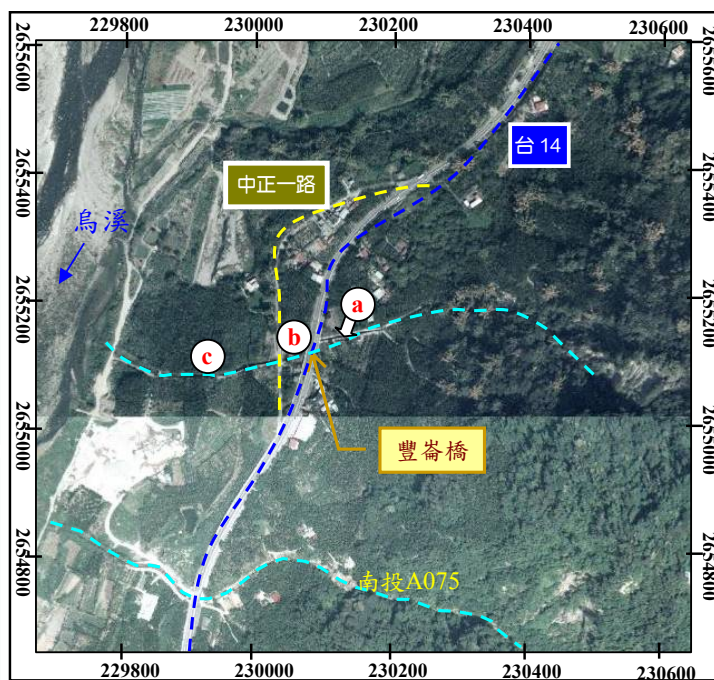


97 年卡玖基颱風-南投草屯-001

- ❖ 災區位置：草屯鎮雙冬里
(位於台 14 線中潭公路 33k 處路段)
- ❖ 災害發生時間：7 月 19 日 7 時
- ❖ 災害類型：洪水災害、沖蝕災害
- ❖ 有效累積雨量：371.3mm

❖ 災損描述與統計：

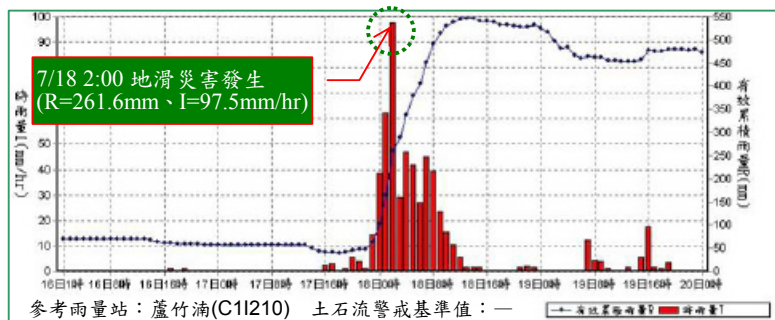
- ✓ 道路交通中斷。
- ✓ 大量土石淤埋農地，損失約 10 公頃。
- ✓ 房舍受損：2 棟。



註 1：坐標採 TWD67 系統
註 2：降雨組體圖資料來源—水土保持局
土石流防災資訊網

97 年卡玫基颱風

南投縣一中寮鄉清水村

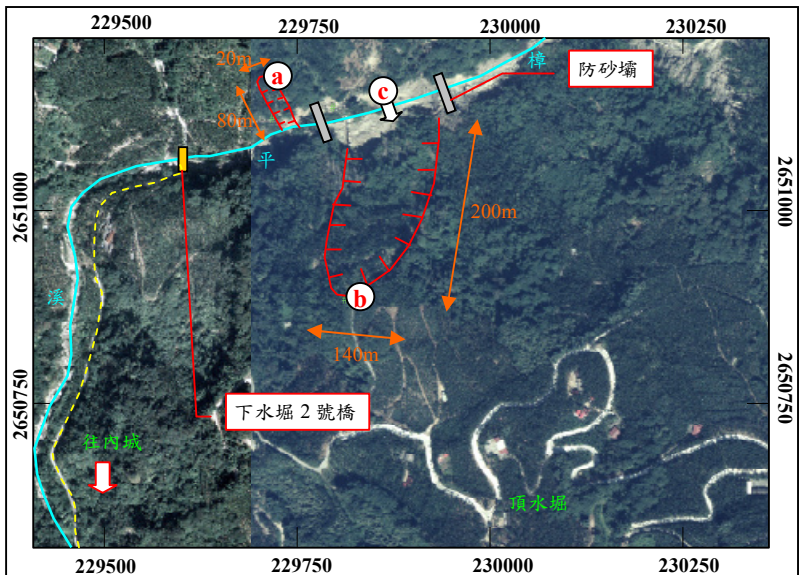
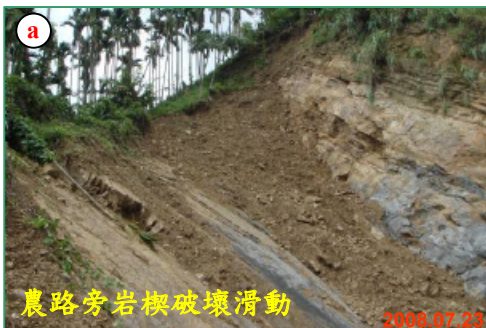


97 年卡玫基颱風-南投中寮-001

- ❖ 災區位置：中寮鄉清水村
(約位於下水堀二號橋上游 200 公尺處)
- ❖ 災害發生時間：7 月 18 日 2 時
- ❖ 災害類型：地滑災害
- ❖ 有效累積雨量：261.6mm

❖ 災損描述與統計：

- ✓ 崩塌土石堵塞樟平溪形成堰塞湖。
- ✓ 未造成任何人員傷亡。



註 1：坐標採 TWD67 系統

註 2：降雨組態圖資料來源—水土保持局土石流防災資訊網

97 年卡玖基颱風

南 投 縣—中寮鄉福盛村



7/18 5:00 崩塌、洪水發生
($R=217.7\text{mm}$ 、 $I=30.5\text{mm/hr}$)



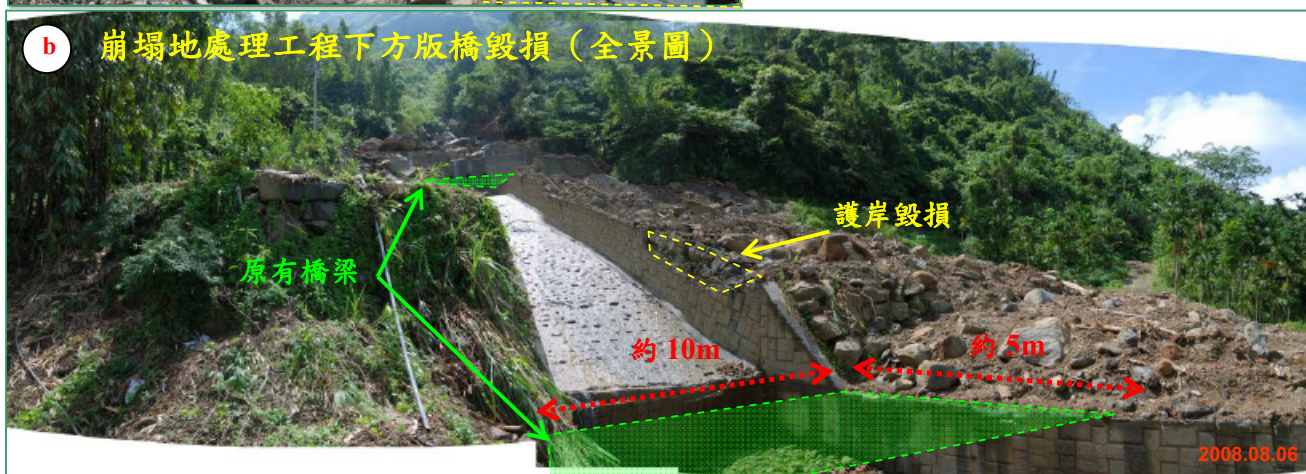
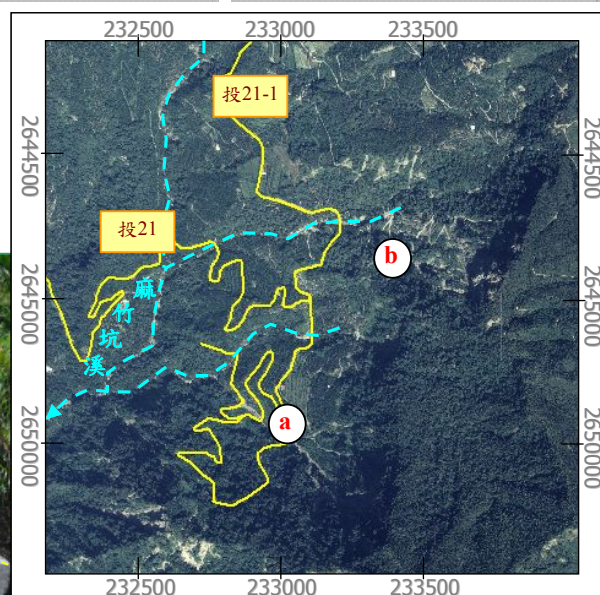
參考雨量站：中寮(C1H950) 土石流警戒基準值：350mm

97 年卡玖基颱風-南投中寮-002

- ❖ 災區位置：中寮鄉福盛村
(投21線0.5k處斷橋)
- ❖ 災害發生時間：7月18日5時
- ❖ 災害類型：崩塌災害、洪水災害
- ❖ 有效累積雨量：217.7mm

❖ 災損描述與統計：

- ✓ 野溪上游巨石淤塞河道，擊毀三座橋梁，河岸道路淤埋。
- ✓ 道路毀損：200 m。
- ✓ 橋梁毀損：3 座。
- ✓ 護岸毀損：約 600m。

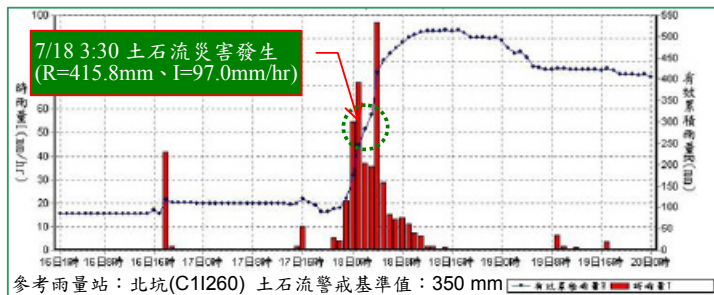


註1：坐標採 TWD67 系統

註2：降雨組體圖資料來源—水土保持局土石流防災資訊網

97年卡玫基颱風

南投縣—埔里鎮麒麟里

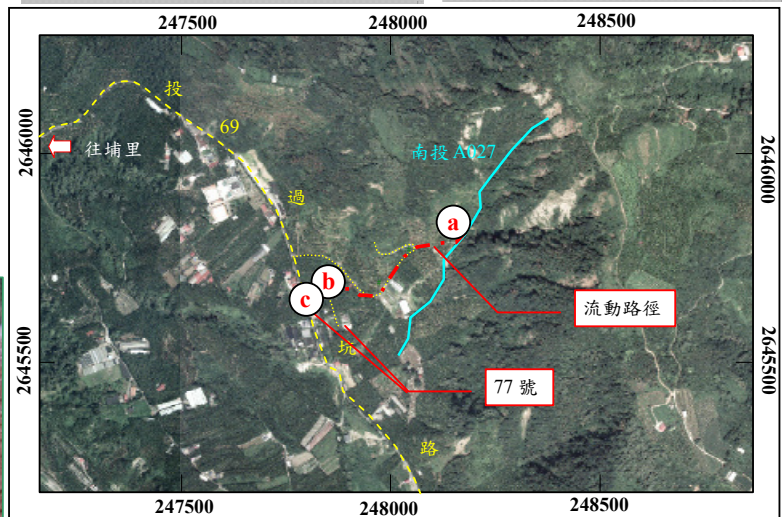


97年卡玫基颱風-南投埔里-001

- ❖ 災區位置：埔里鎮麒麟里(77號後方山坡)
- ❖ 災害發生時間：7月18日4時
- ❖ 災害類型：土石流災害(南投 A027)
- ❖ 有效累積雨量：415.8mm

❖ 災損描述與統計：

- ✓ 建築物損毀1棟，淤埋5棟。
- ✓ 疏散77-1號與76號住戶7人。
- ✓ 1民衆受傷



註1：坐標採TWD67系統
註2：降雨組體圖資料來源—水土保持局土石流防災資訊網