

災害事件典藏分析

Analysis and Archive of Disaster Events

國家災害防救科技中心 坡地洪旱組

Slope and Hydrology Division, National Science and Technology Center for Disaster Reduction

摘要

本計畫持續進行國內外重大災害事件紀錄分析、新南向國家防災應變機制的探討、勘災技術的提升，以完成災害事件典藏，今年國內災害事件調查，共完成卡努、蘇拉、海葵、小犬颱風等事件，調查範圍包含南投、嘉義、雲林、高雄、金門等地。同時藉由全球災害事件簿改版、災害潛勢地圖更新、以及影像資料庫史料，建立線上災害影像回顧與提供資料開放管道，能讓全民認識災害，提高民眾風險意識，進而遠離災害。

關鍵字：勘災技術、新南向國家、全球災害事件簿

ABSTRACT

The National Science and Technology Center for Disaster Reduction continue to collect and analyze the serious disaster events in the world, disaster prevention and response method of the new southbound nations, and investigation technology promotion to archive off disaster events. Serious disaster event surveys in Taiwan had been completed such as Typhoon Khanun, Typhoon Saola, Typhoon Haikui, and Typhoon Koinu, including of Nanto, Chiayi, Yunlin, Kaohsiung, and Kinmen County. Through the revision of the global disaster event book, the update of the disaster potential map, and the historical data of the image database, an online disaster image exhibition and open data provision channel are established to enable the entire public to understand disasters, improve people's risk awareness, and stay away from disasters.

Key Words: disaster investigation technology, new southbound nations, global disaster event book

一、 前言 / 概述

天然災害一直是無法避免的現象。極端氣候、地震、颱風、洪水，以及火山爆發等各種自然災害，不僅對於人類生命和財產造成了巨大的損失，也對整個地球的環境造成重大影響。藉由專案的推動以及災害事件典藏分析，可以讓一般民眾讀者了解天然災害事件的始末，藉此提升對於災害科技和防災風險的新思維。

二、 專案研究方法 / 專案重要性/

1. 本計畫持續豐富災防科技中心長年建置之天然災害資料庫，透過國內、外災害事件收集、調查與分析，完成災害事件報導、出版年度災害紀實專書等，
2. 年度國內外災害事件的分析與彙整，透過與行政院災害防救辦公室之合作協議提供災防週報發行，並納入災害防救白皮書災例探討，可作為研擬未來政策之依據。
3. 本中心持續收錄國際當年度重大颱風災害事件，紀錄事件發生原委、進行災因分析，彙整紀錄。隨著民眾對於災害事件記錄資料的使用需求度與日俱增，為了滿足防災資料的使用者需求，提供災害資料庫之開放資料
4. 維護災害潛勢地圖網站，並收整各部會逐年更新的災害潛勢資料。包括：水利局、農村水保署、地礦中心、公路局、氣象署、衛福部、原民會等。在彙整後回饋各部會應用，並將災害潛勢資料，透過網站提供各地方政府、協力機構，作為減災規劃等應用。
5. 橫向收整部會署災害回報與災害調查資料、建置災害事件歷史資料庫，並加值災害資料庫統計分析，回饋各單位與各級政府使用。
6. 已完成坡地與淹水勘災流程之研擬更新，本年度新增海岸勘災作業方法，並納入海岸災害之特殊性，針對海岸聚落環境調查與致災風險評估。

三、 專案亮點成果

1. 國際重大災害事件紀錄分析

(1) 年度災害紀實出版

2022 年天然災害紀實專書(圖 1)，內容囊括了：2022 年全球災害概述、6 場臺灣颱風災害事件與 15 場國際洪水與地震災害，其中特別企劃以漫洪災為主題，說

明該年度數個國家飽受長時間洪水溢淹等現象衝擊。藉由全球災害事件簿網站、社群平台及電子書進行成果推廣。



圖 1. 2022 天然災害紀實封面、目錄及內文呈現方式

(2) 年度災害紀實出版

本年度已蒐整國際重大災情共有 243 筆，目前挑選 15 場具代表性事件提供給行政院災害防救辦公室之災防週報及電子報撰寫(與氣象組、體社組及地人組共同合作)，包括：美國加州洪災、土耳其地震、紐西蘭 Gabrielle 颶風、秘魯 Yaku 氣旋、盧安達洪災、剛果民主共和國洪災、義大利洪災、日本七月洪災、中國京津冀洪災、印度馬哈拉什特拉邦崩塌、香港九月洪災、美墨 Hilary 颶風、夏威夷野火、摩洛哥地震及利比亞洪災事件等。圖 2 為 2023 年國際重大災害事件分布與災害類型次數統計。

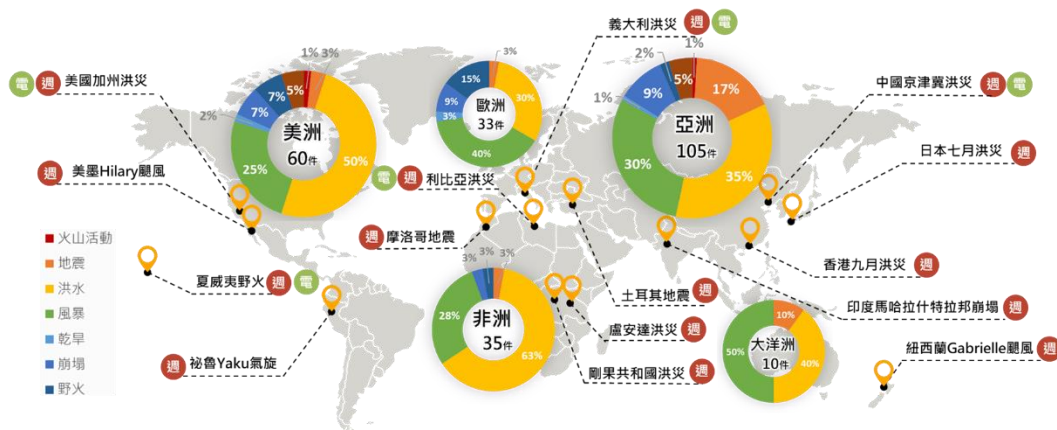


圖 2. 2023 年國際重大災害事件分布與災害類型統計

(3) 新南向國家災害預警技術應用

已完成馬來西亞、印尼、菲律賓、泰國、越南、以及印度等七個國家新南向國家災害預警技術盤點，並撰寫為期刊形式，已發表於本中心災害防救電子報。並已完成蒐整巴基斯坦(圖 3)、孟加拉、澳大利亞、以及紐西蘭等四個國家，內容包含：(a)災害特性、(b)歷年重大天然災害回顧、(c)防災體系發展歷程、(d)政府部門介紹、(e)救災應變體系與實際作為、(f)災害預警與監測系統、(g)減災應變作為。

新南向國家災害預警技術應用-巴基斯坦



- 依據國際災害資料庫(EM-DAT)資料，彙整巴基斯坦近23年(2000-2023年)重大災害事件，結果顯示共發生**147件重大災害**，包括：洪水災害、地震、風暴、崩塌、極端溫度、乾旱以及野火，其中又以**洪水災害**發生數目最多，占所有事件的**57%**，代表近23年發生的災害事件中有超過一半是洪災的衝擊其次為地震災害(占12%)

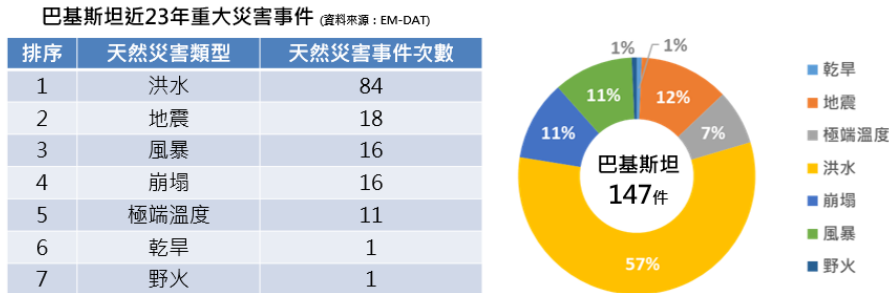


圖 3. 南向國家災害預警技術應用與資料盤點-巴基斯坦為例

2. 勘災技術提升

(1) 更新勘災流程與資料建檔

已完成坡地與淹水勘災流程之研擬更新，針對坡地與淹水的事前內業工作、現地外業勘查分工(由經驗豐富同仁帶領)、韌性評估指標研擬、及任務前裝備檢整列表、後續勘災報告撰寫與影像上傳等資料建檔方式。勘災流程導入無人空拍機進行空拍影像紀錄，搭配使用即時動態定位系統，建置高精度數值地表高程、高解析度正射影像與三維模型等，以供勘災作業之災情判斷與分析。此外，為符合無人機操作規範，已於 3/21、4/27、10/30、11/16 分別於雲林縣虎尾鎮台灣福爾摩沙無人飛行器協會場地，辦理無人機教育訓練與術科考試，使本中心同仁熟悉無人機操作與取得各項證照，以符合民航局之法規要求。本年度亦選定示範區進行汛期前之環境踏勘與實地演練，坡地部分已完成苗栗縣泰安鄉中興村(D026)、高雄市六龜區興龍里(T001)、臺東縣富里鄉富南村(T004)大規模崩塌潛勢區、南橫

公路沿線聚落等環境調查(圖 4)。並於瑪娃、杜蘇芮、卡努、蘇拉、海葵、小犬颱風後，針對南投縣仁愛鄉(圖 5)、嘉義縣阿里山鄉、竹崎鄉、高雄桃源區等進行坡地災害勘查與報告撰寫。淹水勘災的部分，已完成臺南市三爺溪、嘉義縣六腳排水、南投縣埔里鎮眉溪淹水及金門縣淹水等調查與報告撰寫。

南橫公路沿線聚落點位



圖 4.南橫公路汛期前環境調查與勘災實地演練

南投縣仁愛鄉廬山溫泉區淤積情形



- 水利署第四河川局估計，卡努颱風後約有**60萬立方公尺**土砂淤積廬山溫泉區
- 海葵颱風後，初估土石量增加**10萬立方公尺**，廬山吊橋以下河床上升約**2公尺**



海葵颱風後塔羅灣溪土砂溢淹更為嚴重

(資料來源：災防科技中心拍攝)



圖 5、南投縣仁愛鄉廬山溫泉區災害記錄

(2) 建立海岸勘災作業方法

臺灣四面環海，海岸線長達 1 千多公里，而海岸地區常面臨因地震、海嘯、暴潮、波浪、地盤變動或其他自然及人為因素所造成災害。是以本年度新增海岸勘災作業方法，並納入海岸災害之特殊性，針對海岸聚落環境調查與致災風險評估，研

擬過程中主要參考坡地與淹水的勘災流程，進行系統性規劃。依據今年實際海岸勘災後，修正海岸勘災流程如表 1，啟動時機：(a)災前：海岸環境巡檢、前期重大災害追蹤。(b)災後：颱風/豪雨後調查。將勘災流程分為：前(內業)、中(現地調查)、後(紀錄留存)等三大項，各期建議執行項目如表 1 所示。

表 1、海岸勘災流程表

啟動時機: (1)災前：海岸環境巡檢、前期重大災害追蹤。(2)災後：颱風/豪雨後調查。		
前-內業	中-現地調查	後-紀錄留存
<ul style="list-style-type: none"> ■ 篩選勘查地點 <ul style="list-style-type: none"> 綜整災情：海洋保育署、海巡署、新聞媒體 重複發生區(歷史災點) ■ 準備資料 <ul style="list-style-type: none"> 海岸圖資：衝擊圖、點位基礎資訊、指標評估、模式分析成果 災時海象資訊：示性波高、潮位歷線、風向、風速 衛星影像/google earth ■ 規劃路線 <ul style="list-style-type: none"> 依據潮汐時間安排空拍行程 災害點位分區 依任務人數分派 UAV拍攝點與範圍安排 UAV設備checklist 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 調查表格 <ul style="list-style-type: none"> 現勘小本子 包含海岸設施部分 ■ 訪談 <ul style="list-style-type: none"> 圖片影音授權表 訪談重點 現場提供災情照片、潮位及浪高資料，可協助居民回憶 ■ 空拍紀錄 <ul style="list-style-type: none"> 需釐清的災害點位 拍整體(正射、建模)、側拍討論 災前災後對比照 環境紀錄/影片(環景) 現場找災因 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 影像整理 <ul style="list-style-type: none"> 現勘照片影像上傳影像資料庫 ■ 勘災報告撰寫 <ol style="list-style-type: none"> 摘要 事件說明(時間、位置、災損) 現勘結果 <ul style="list-style-type: none"> -災因分析(海象與現地狀況) -訪談紀錄 -空拍影像與前期影像 結論與建議 ■ 空拍資料建模 ■ 追報模擬 ■ 事件影片介紹 ■ 一圖一表(每個事件)

針對海岸勘災部分，本年度已完成執行四次颱風後的現地調查(圖 6)。包括了：(a)瑪娃颱風後宜蘭縣頭城鎮大坑海岸段岸線受淘刷侵蝕，導致沙灘流失。(b)宜蘭縣粉鳥林聚落因瑪娃颱風造成濱海道路阻斷。記錄實際環境狀況與災後修復狀況。(c)金門縣金城鎮因適逢年度大潮與海葵颱風帶來的強降雨，導致沿海地區有部分淹水災情。(d)雲林縣箔子寮漁港因適逢年度大潮與颱風風向影響，導致晴日淹水情形。應用今年度建立的海岸勘災流程(表 1)，檢視不同地點與海岸災害類別與情境，持續滾動調整海岸勘災流程，藉此提升海岸勘災技術。

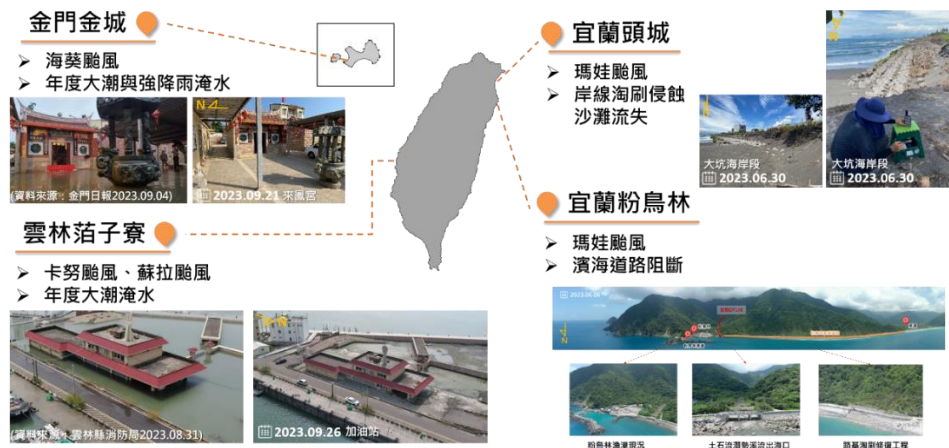


圖 6. 2023 年海岸勘災現地勘查點位

3. 災害事件資料典藏

(1) 充實災害影像資料庫

已有 7,138 筆影像記錄匯入災害影像資料庫(圖 7)，影像記錄點位已增加至 472 處。除了現況照片持續記錄與匯入外，亦充實歷史災害影像。在影像資料庫功能方面，亦著手進行網站前後台管理系統與外業行動版優化、網站與資料庫運作營運與維護、以及資通系統防護基準控制措施。影像資料庫相關空拍影像、環境照片、影音、以及正射影像，可供快速資料查詢與下載。



圖 7. 2023 年災害影像資料庫統計

(2) 改版災害事件簿網站

「全球災害事件簿」網站已配合前期 UX 測試結果，進行改版(圖 8)。新版全球災害事件簿網頁定位為重要之災情紀錄資料庫，本年度精進資料查詢方式、提供智慧型查詢功能、提供國際災害事件圖台查詢等功能。



圖 8. 全球災害事件簿改版頁面

同時建置「防減災線上博物館」網頁(圖 9)，可蒐藏、保存、展示及教育推廣天然災害的防災研究內容，提供減災調適規劃知識及工具的整合服務。網頁主要功能項目包含了：在潛勢&衝擊：整合全球災害事件簿、三維潛勢地圖、災害影像資料庫及氣候變遷災害風險調適平台，提供圖台連動套疊比較，災害潛勢(歷史災點、災情照片、潛勢圖資)與氣候變遷下衝擊圖。關於我們/防減災入口網功能：整合全球災害事件簿、三維災害潛勢地圖、災害影像資料庫、地下水資源展示模組、地形地貌圖、氣候變遷災害風險調適平台、防災易起來等網站。相關連結：提供國內外天然災害資訊收整的重要參考網站介紹。防減災知識區：專題策展區，提供國家減災調適、災害調查紀錄影片、環景照片等。已規劃專題為：南橫環境調查、汐止鵠鵠崙災情說明影片、國內外大規模崩塌案例彙整。



圖 9. 防減災線上博物館網頁

(3) 維護災害潛勢地圖網站

本年度完成災害潛勢地圖網頁之 4 大項圖資和 3 項警戒值更新，其中包括水保局土石流潛勢溪流 1,731 條及其影響範圍，公路總局重點監控路段及橋梁，環境地質基本圖(落石、岩屑崩滑、岩體滑動、順向坡)以及本中心收整之近 5 年歷史坡地與淹水災害點位。在圖台功能更新部分，更新地址查詢服務、增加金門地形資料、外部疊加多個圖層功能以及潛勢分析點位操作調整、報告輸出等。另外，增加 360 度環景功能(圖 10)，利用「環景 video player」功能進行影片全景播放功能及視角切換，在影片撥放同時利用「Tracker GPS Path」，在小地圖上顯示目前的路徑提供觀眾即時查看自己位置和所經過路徑的功能。同時已完成網站使用評

估及使用者經驗回饋，利用 Google Analytics4 分析網站流量與使用者行為外加 Hotjar 對於使用者行為觀察，統計。今年 1 月至 10 月約有 433 萬瀏覽量。

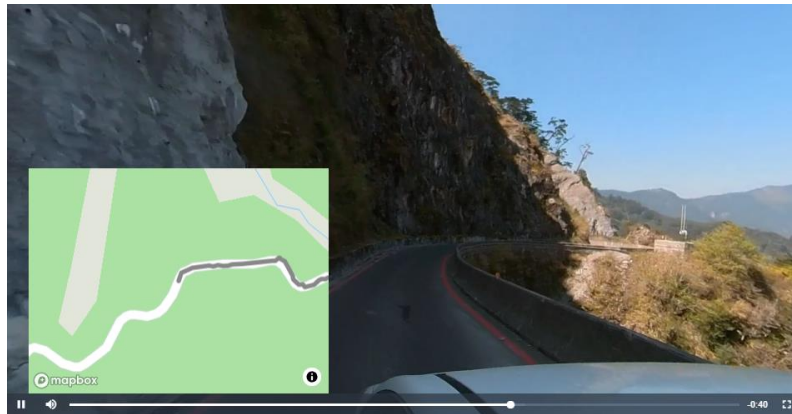


圖 10. 災害潛勢地圖新增 360 度環景功能

(4) 災害科普推廣-第 63 屆全國中小學科學博覽會

參加第 63 屆全國中小學科學博覽會於 7 月 24 日至 7 月 30 日在國立臺灣海洋大學辦理為期一周的策展，藉此進行災害科普推廣。此次大會主題以海洋為主軸，結合產業、科普、傳播、科技、素養、永續等六大類型進行闖關活動，參與單位共 67 個攤位，約 12,200 人次參與，活動前後中心 LINE 官方帳號人數增加 3,505 人。本次以房屋不動產為發想主題(圖 11)，藉由不同物件位置(山、河、海)，帶著民眾一起使用 3D 災害潛勢地圖及全球災害事件簿網站，去認識災害特性及應對方式，並加入災防科技中心 LINE 好友，即可獲取最新防災資訊，並於活動期間透過社群平台積極宣傳。



圖 11. 第 63 屆全國中小學科學博覽會活動花絮

(5) 提供災害資料庫之開放資料

本中心持續收錄國際當年度重大颱風災害事件，紀錄事件發生原委、進行災因分析，彙整紀錄。隨著民眾對於災害事件記錄資料的使用需求度與日俱增，為了滿足防災資料的使用者需求，已於本中心災害防救資料服務平台 (<https://datahub.ncdr.nat.gov.tw/>) 提供 (a) 當年度國際災情。(b) 國際歷年重大颱風災情彙整，分為：世界災情(2005-2015 年)及世界災情(2016-2022 年)。截至 9 月 30 日目前下載量/使用量，世界災情(2005-2015 年)為 743 次、世界災情(2016-2022) 為 647 次(圖 12)。



圖 12. 災害資料庫之開放資料提供頁面

四、 結論與建議 / 未來執行與規劃

1. 針對國外重大災害事件資料蒐整，建議可多採用 Google Earth Engine (GEE) 是由 Google 建置的線上 GIS 分析及遙測資訊視覺化平台，可免費(非營利用途)提供遙測資料、地形資料等，可讓國際災情掌握及研判能更為全面與細緻。
2. 災害事件的數位典藏及科普推廣為重點工作項目，透過蒐藏、保存、展示及教育推廣天然災害的防災研究內容，提供減災調適規劃知識及工具的整合服務，須透過臉書、ig、YouTube 等拓展使用者廣度與內容深度，以及未來如何透過各類影音平台，需要加強多元能力的學習與建構

五、 參考文獻

1. 農業部農村發展及水土保持署 (2023)，土石流及大規模崩塌防災資訊網
<https://246.ardswc.gov.tw/>
2. 國家災害防救科技中心 (2023)，災害潛勢地圖網站
<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/>
3. 國家災害防救科技中心 (2023)，全球災害事件簿網站
<https://den.ncdr.nat.gov.tw/>