

# 災害事件典藏分析

## Analysis and Archive of Disaster Events

主管單位：國家災害防救科技中心

張志新 <sup>1</sup> Chang, Chi-Hsin	何瑞益 <sup>1</sup> Ho, Jui-Yi	林又青 <sup>1</sup> Lin, Yu-Ching
施虹如 <sup>1</sup> Shih, Hung-Ru	傅懿漩 <sup>1</sup> Fu, Huei-Synan	王俞婷 <sup>1</sup> Wang, Yu-Ting
呂喬茵 <sup>1</sup> Lu, Chiao-Yin	林聖琪 <sup>1</sup> Lin, Sheng-Chi	梁庭語 Liang, Ting-Yu

<sup>1</sup> 國家災害防救科技中心

### 摘要

國家災防科技中心針對進行災害潛勢地圖網站進行改版，由傳統二維平面呈現方式，改以利用三維空間方式呈現災害潛勢圖資，讓使用者更易於體驗災害潛勢空間感功能等，並持續更新更新各部會所公開的新版災害潛勢地圖。隨著全球災害事件簿網站開發完成，國家災防科技中心針對世界重大災害資料蒐整與評析，持續將過去的歷史災害事件彙整於全球災害事件簿網站，除了災害事件紀錄外，本計畫運用各項監測資料進行資料清洗、資料解析，探討各項環境監測數據與災害之關聯性，持續發展並嘗試應用於災害監測與分析等關鍵技術。

**關鍵詞：**三維災害潛勢地圖、全球災害事件簿、環境監測

### Abstract

The National Science and Technology Center for Disaster reduction has upgraded the website of Disaster Potential Map. The three dimensional platform has used to replace the traditional two dimensional platform. The new version platform can help users to experience the space perception of disaster potential map easily. The website of Disaster Potential Map continued to update the new version of the disaster potential data published by various government agencies. With the development of the chronicle of disaster website, the National Science and Technology Center for Disaster Reduction analyze the major disaster in the world, and continue to collect historical disaster events. In addition, various monitoring data were used to explore the relationship between various environmental monitoring data and disasters.

**Keywords :** 3D Disaster Potential Map, Global disaster event notebook, Environmental monitoring

## 一、前言

本計畫範圍較為廣泛，以下利用各主題介紹計畫之成果。包括：國內外重大災害事件紀錄、災害潛勢圖資等維護、整合多元災害環境監測資料解析、異常災害事件特性分析、海岸聚落災害環境特性調查等。

## 二、國內外重大災害事件紀錄

### 2.1 天然災害紀實專書出版

2020年度天然災害紀實共收錄了5個章節、9場國內災害及12場國外重大災害，分成全球災情概況、臺灣災害、特別企劃、颱洪災害及其他災害。今年全球災情概況又分為2020年全球災害現象回顧、天然災害統計及致災特性探討，全球災害現象回顧則包括Covid-19疫情統計、極端高溫紀錄；天然災害統計部分，根據國際災害資料庫(EM-DAT)彙整，2020年天然重大災害事件計有350件，共造成8,274人死亡，9,975萬人受影響，經濟損失共708億美元。依災害事件數，洪水災害占比為最大(56%)、其次為風暴(30%)。在臺灣災害部分，收錄了4場豪雨(0522與0527豪雨、0826豪雨、0913豪雨、猴硯豪雨崩塌)和5個颱風(黃蜂颱風、哈格比颱風、米克拉颱風、巴威颱風及閃電颱風)，所幸僅造成局部積淹水與零星落石等災情，無重大的生命財產損失；而特別企劃的部分，則針對2020年夏季西太平洋副高異常現象作整體氣象說明，並依序紀錄在同一個天氣系統下造成的重大災害，包括：中國長江流域洪災、日本令和2年7月豪雨及韓國梅雨洪災；另外，颱洪災害共收錄了七場事件，包括：韓國連續颱風事件、印巴雨季洪災、印度洋安攀氣旋、印尼雅加達洪災、越南颱風及熱帶低壓事件、美國密西根州潰壩災害及中美洲颶風伊塔災害；最後，其他災害則收錄了美國加州森林大火及愛琴海芮氏規模7.0地震災害。圖13為2020天然災害紀實封面與章節內容。由於今年仍受到Covid-19疫情的影響，推廣的方式多以網路社群平台進行宣傳與推播。上述已全數上架至全球災害事件簿網站，可提供全文下載及電子書瀏覽。

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>序言</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>主任序言</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>全球災情概述</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2020年全球災害現象回顧</li> <li>2020年天然災害統計</li> <li>致災特性探討</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>臺灣災害</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>0522與0527豪雨、0826豪雨、0913豪雨、猴硯豪雨崩塌</li> <li>黃蜂颱風、哈格比颱風、米克拉颱風、巴威颱風、閃電颱風</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>特別企劃 夏季西太平洋 副高異常現象</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>中國長江流域洪災</li> <li>日本令和二年七月豪雨</li> <li>韓國梅雨洪災</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>颱洪災害</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>韓國連續颱風事件</li> <li>越南颱風及熱帶低壓事件</li> <li>印巴雨季洪災</li> <li>美國密西根州潰壩災害</li> <li>印度洋安攀氣旋</li> <li>中美洲颶風伊塔災害</li> <li>印尼雅加達洪災</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>其他災害</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>美國加州森林大火</li> <li>愛琴海地震(M7.0)</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	序言	<ul style="list-style-type: none"> <li>主任序言</li> </ul>	全球災情概述	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年全球災害現象回顧</li> <li>2020年天然災害統計</li> <li>致災特性探討</li> </ul>	臺灣災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>0522與0527豪雨、0826豪雨、0913豪雨、猴硯豪雨崩塌</li> <li>黃蜂颱風、哈格比颱風、米克拉颱風、巴威颱風、閃電颱風</li> </ul>	特別企劃 夏季西太平洋 副高異常現象	<ul style="list-style-type: none"> <li>中國長江流域洪災</li> <li>日本令和二年七月豪雨</li> <li>韓國梅雨洪災</li> </ul>	颱洪災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>韓國連續颱風事件</li> <li>越南颱風及熱帶低壓事件</li> <li>印巴雨季洪災</li> <li>美國密西根州潰壩災害</li> <li>印度洋安攀氣旋</li> <li>中美洲颶風伊塔災害</li> <li>印尼雅加達洪災</li> </ul>	其他災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>美國加州森林大火</li> <li>愛琴海地震(M7.0)</li> </ul>
序言	<ul style="list-style-type: none"> <li>主任序言</li> </ul>												
全球災情概述	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年全球災害現象回顧</li> <li>2020年天然災害統計</li> <li>致災特性探討</li> </ul>												
臺灣災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>0522與0527豪雨、0826豪雨、0913豪雨、猴硯豪雨崩塌</li> <li>黃蜂颱風、哈格比颱風、米克拉颱風、巴威颱風、閃電颱風</li> </ul>												
特別企劃 夏季西太平洋 副高異常現象	<ul style="list-style-type: none"> <li>中國長江流域洪災</li> <li>日本令和二年七月豪雨</li> <li>韓國梅雨洪災</li> </ul>												
颱洪災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>韓國連續颱風事件</li> <li>越南颱風及熱帶低壓事件</li> <li>印巴雨季洪災</li> <li>美國密西根州潰壩災害</li> <li>印度洋安攀氣旋</li> <li>中美洲颶風伊塔災害</li> <li>印尼雅加達洪災</li> </ul>												
其他災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>美國加州森林大火</li> <li>愛琴海地震(M7.0)</li> </ul>												

圖 1 2020 天然災害紀實專書成品

## 2.2 重大災害事件紀錄

本年度已紀錄國內多場重大颱風豪雨事件，包括彩雲颱風、0604及0606豪雨、0620豪雨、烟花颱風、0730豪雨、盧碧颱風及0806豪雨、璨樹颱風、與圓規颱風及1013豪雨等8場颱風豪雨事件。其中盧碧颱風及0806豪雨降雨集中在中南部地區，造成中南部山區多處崩塌及土石流災害，如明霸克路橋斷橋事件等，並造成全臺農業產物及民間設施損失約7億4,243萬元，是本年度災情最為嚴重事件。且本組災後針對重點災害進行環境探勘與訪談，現勘地點包括：(1)淹水：高雄市大樹區、屏東縣新園鄉與萬丹鄉、嘉義縣布袋鎮、太保市。(2)坡地：高雄市桃源區與六龜區、南投縣仁愛鄉與國姓鄉、苗栗縣泰安鄉與大湖鄉、屏東縣來義鄉、彰化縣彰化市等。(3)離島：馬祖南竿鄉。(4)新興水利設施：彰化縣二林鎮萬興滯洪池、雲林縣大埤鄉抽水站與滯洪池、雲林縣斗南鎮石牛溪護岸整治工程。(5)農損：雲林縣。(6)船隻受損：嘉義縣布袋港「山寶貳號」擱淺



圖 2 110 年國內颱洪事件彙整與現勘

## 三、災害潛勢地圖與全球災害事件簿之網站維護

### 3.1 三維災害潛勢地圖

營運已五年的災害潛勢地圖網站，進行改版升級，提供更多元的服務，並提供三維展示介面服務，除了空間上亦包含時間序上的新增，透過使用者經驗訪談確認升級後功能及版型配置；並訂定網站服務量化指標，升級後整個首頁簡化為三個頁面，分別為形象圖(可直接進入地圖圖臺查詢)，接著以方框方式將網站資料進行分類，最後留有網站綜覽，整體設計概念，讓民眾一目了然網站內容，減少搜尋時間。另外，在三維圖臺方面結合Mapbox元件進行套疊測繪中心LOD1建物展示(圖20)，並在地圖查詢新增「潛勢分析」功能，當民眾輸入查詢地址按下潛勢分析功能，即可



得到該查詢位置是否位於各項潛勢範圍，以及即時示警，當淹水或土石流警戒發布時，圖台上可顯示當下水利署及水保局發布之警戒範圍，以供查詢。

圖3 三維潛勢地圖網站及圖台展示

### 3.2 全球災害事件簿網站維護

全球災害事件簿每周彙整國際間重大災害事件紀錄，本年度迄今已出版10份電子報，分別是：(1) 2020年印度洋安攀氣旋事件紀錄、(2) 2020年印度、巴基斯坦雨季洪災事件探討、(3) 2020年美國加州野火探討、(4) 2020年颶風伊塔(Eta)在中美洲的災情衝擊與探討、(5) 2021年4月印尼與東帝汶洪災事件、(6) 2021年陶特(Tauktae)氣旋侵襲印度之災害探討、(7) 2021年美國德州寒害事件、(8) 2021年美國克勞德特(Claudette)熱帶風暴災害分析、(9) 2021年西歐洪水災害紀錄、以及(10) 2021年中國河南省鄭州洪災探討。

## 四、大規模災害監測技術發展

### 4.1 雷達影像分析堰塞湖技術開發

已彙整林務局之28處歷史堰塞湖點位資料，發生年份分布在2006年至2020年。其中臺東林管處於2021年2月5日接獲通報大南溪發生水量降低現象，初判上游地區發生崩塌。經3/25空拍調查與衛星影片判釋，在大南溪上游12公里處發現堰塞湖，為大南溪右岸邊坡風化土石崩落阻塞河道，堆積土體約8,000立方公尺。蓄水面積約8.5公頃、蓄水量約160萬立方公尺。根據評估資料顯示，對於下游並無直接危險。

此外，研究中亦挑選秀巒崩塌阻斷白石溪河道形成堰塞湖為例，根據紀錄資料顯示，堰塞湖形成時間為2021年9月13日，9月17日下午開挖出臨時水路進行導排，以讓溪流路能夠重回原河道。研究採用以9月11日作為災前的影像，並與9月17日的災後影像進行RGB的分析，由分析結果可知，堰塞湖所存在的地區呈現藍色訊號，可掌握堰塞湖形成的範圍。研究中進一步選取2021/09/11和2021/09/17的Sentinel-1降軌的雷達影像進行分析，兩個時期的雷達強度反射圖如圖4所示，由9月17日的災後

的影像分析成果顯示，堰塞湖位置明顯受到水體影響，造成雷達訊號無法反射回來，呈現黑色訊號。

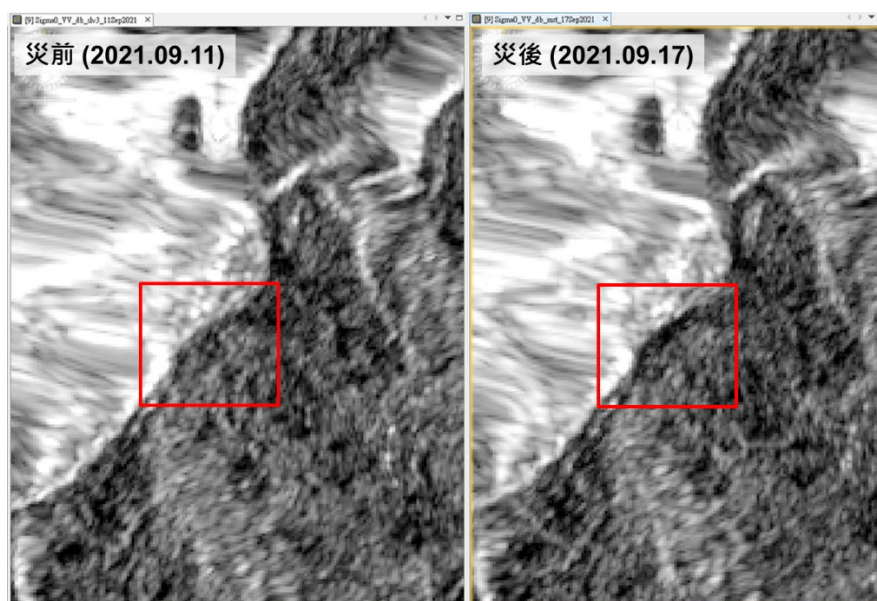


圖4 秀巒地區不同時期的雷達反射強度圖

研究中亦透過歐洲太空總署 Sentinel-1 衛星於 2021/09/23、2021/10/05、2021/10/12、2021/10/17 所拍攝的雷達影像，分析中國山西省新絳縣橋東村汾河北段潰堤所造成的淹水狀況，如圖5所示。研究中皆以2021/09/23作為事件前的影像，其他三個時間的影像相對於9月23日進行比對，深藍色的區域表示相對於事件前影像所增加的水體範圍，黃色區域代表當下的影像相對於事件前影像有較強的反射訊號，藉此劃定可能淹水的範圍。汾河北段潰堤發生於10月7日，因此5日的成果顯示僅有少數地區因大雨而有積淹水現象，從12日結果可見汾河和水流量明顯增加，潰堤5天後橋東村仍有許多地方受淹水影響，至17日才逐漸復原。

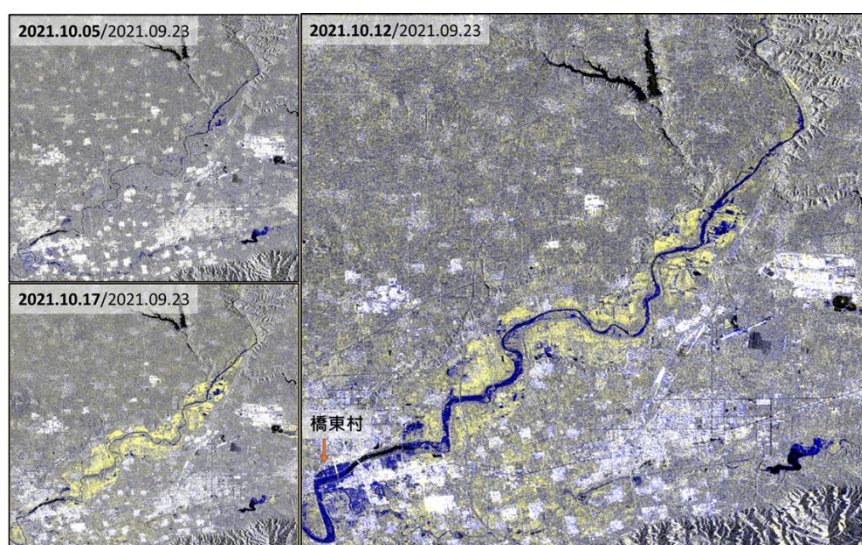


圖5 中國山西省新絳縣橋東村汾河北段潰堤淹水影響範圍

## 4.2 以 SNAP 技術分析雷達影像之大規模崩塌範圍

研究中選定華梵大學大規模崩塌區為模式測試區域，應用2014年底至2019年底的Sentinel-1雷達影像進行PSInSAR的分析，藉此獲得地表變形的資訊，以彌補現地監測資料的不足。分析結果如圖6所示，藍色代表地表變形沿著視衛星方向(LOS)向衛星靠近，紅色則代表地表變形沿著視衛星方向(LOS)遠離衛星，紫色方框則為參考點所在的位置，結果顯示邊坡有明顯的潛移現象存在，且活動區域符合前人研究所圈繪的兩個主要滑動塊體範圍，並以華梵大學校區中部的活動性較為明顯。

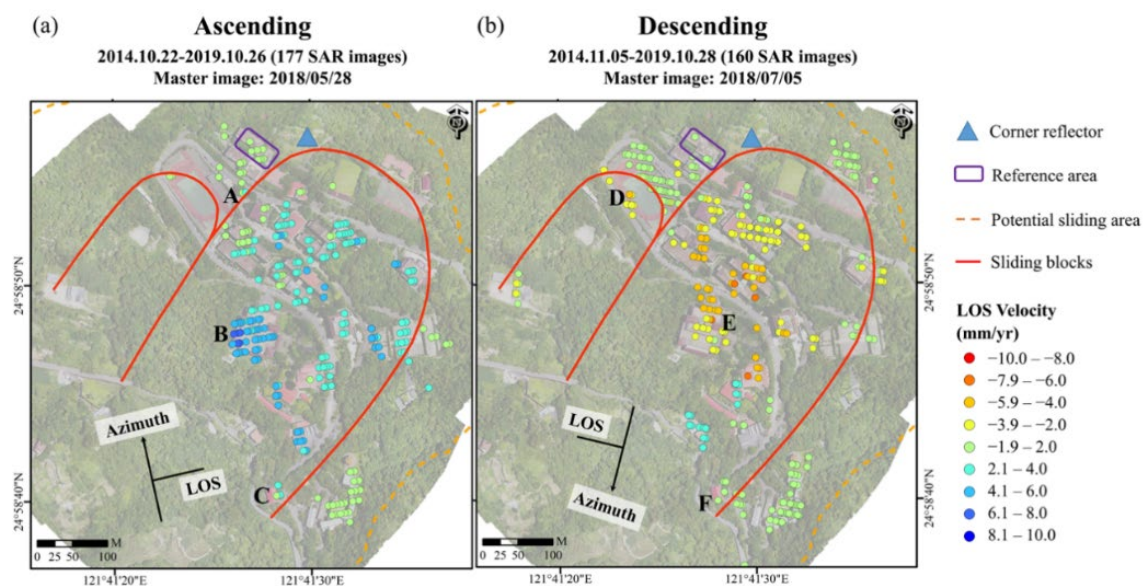


圖 6 華梵大學校區 PSInSAR 分析結果

## 五、結論與建議

本計畫進行災害潛勢地圖改版、以及全球災害事件簿網站更新，整合各類的天然災害紀錄與全世界重大災害案例、建置三維災害潛勢地圖等。針對各類網站需要持續維運更新，並探討多元環境監測資料與災害之關聯性。隨著全球災害事件簿網站開發完成，災防科技中心將對於世界重大災害資料蒐整與評析，持續將過去的歷史災害事件彙整於全球災害事件簿網站，除此之外，本計畫隨時專注國際災害事件新聞、掌握災害脈動。另一方面，國內災害潛勢地圖網站將持續更新各部會所公開的新版災害潛勢地圖。除了災害事件紀錄外，本計畫擬運用各項監測資料進行資料清洗、資料解析，探討各項環境監測數據與災害之關聯性，並持續發展並嘗試應用於災害監測與分析等關鍵技術。

## 參考文獻

1. 行政院農業委員會林務局農林航空測量所 (2018),「雷達衛星影像輔助林地災害偵測之研究(1/2)」研究計畫,臺灣大學。
2. 邱俊穎、謝嘉聲、黃宗仁、葉堃生、管立豪、胡植慶 (2019),「合成孔徑雷達影像於颱風豪雨後淹水之偵測」,航測及遙測學刊,第 24 卷,第 4 期,第 211-222 頁。
3. 行政院農業委員會水土保持局 (2021),土石流防災資訊網  
<https://246.swcb.gov.tw/Service/DownloadDebrisThreshold>
4. 國家災害防救科技中心 (2021),災害潛勢地圖網站  
<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/>
5. 國家災害防救科技中心 (2021),全球災害事件簿網站  
<https://den.ncdr.nat.gov.tw/>