

災防科研落實地方的沿革與演變

簡梅舒、蘇昭郎、傅金城、李雅鈞

國家災害防救科技中心 企劃組

摘要

回顧行政院自 2014 年起推動災防決策「科學化」與「情資掌握」之方針，強調跨部會科研成果落實於地方政府之必要性。

為解決地方政府災防人才與能量不足之困境，國家科學及技術委員會(原科技部)(以下簡稱國科會)與國家災害防救科技中心(以下簡稱災防科技中心)建構了「中央督導、災防科技中心技轉、學研團隊操作、地方政府應用」的四項重點，透過「一地方一學研」的策略，打造災防鐵三角，用科技守護臺灣，將中央開發的精準監測、GIS 預警技術及「災害情資網」技轉至地方學研團隊。由災防科技中心推動地方版情資網、細緻化圖資與示警推播，縮短中央政策與地方實踐間的資訊落差；經由到地方現地宣導、縣市首長拜會與教育訓練等，聽取地方的需求並且滾動修正科研方向，找出落實災防科研的作為，期望逐年逐步的提升地方災害防救和減災能量。

此模式不僅強化了基層指揮官的決策效能，更成功將災防工作從「被動救災」轉型為「韌性治理」，建立起從中央到地方的防災防禦網絡。

壹、前言

臺灣災防體系的現代化轉型，源自 2009 年 8 月莫拉克風災等大規模災害的深刻反思。行政院分別於 2014 年院會提到「即透過國家災害防救科技中心及各部會提供資料所建置的地理資訊系統，…有助我們在中央災害應變中心做出更精確的判斷」與 2016 年院會提到「為使中央災害應變中心能夠全盤掌握災情，…及時正確的回應救災需求。」院會會議中明確指示，必須透過地理資訊系統(GIS)與跨部會情資整合，將災害應變推向「科學化」與「情資掌握」，才能及時正確的回應救災需求。然而，面對極端氣候下日益增強的自然力量，地方政府常因專業人才不足、資訊落差及缺乏在地化轉譯能力，難以將中央產出的科研成果轉化為實際的防救災行動，已成為政府面臨災害防救施政中的急需重要議題。

因此，為突破此困境，國科會 2017 年提出了「一地方一學研」培養及提升在地災防科研能力，將技術移轉至地方政府，打造中央、地方與學研機構災防鐵三角，用科技守護臺灣，建立地方學研團隊與縣市策略合作的概念，將在地大學與學研團隊定位為中央與地方間的「科研橋樑」，把在地化災防科研逐年的技轉至地方政府應用，由災防科技中心扮演核心轉譯者，充分運用跨部會災害防救科研成果，落實應用於地方政府，以降低可能之災害風險與衝擊，加速災害情資流通且降低資訊落差。而自 2014 年建構「災害情資網」以來，成功整合了中央各部會的環境監測與預警資訊，建立起「共同防災

圖像」提供災害應變期間所需共同運用的圖資，透過這種合作模式，中央將科研技術得以技轉給在地學研單位，使其在災害衝擊前夕與應變當下，能運用理性知識協助地方政府進行精準的情資加值與風險研判，提供指揮官決策建議，從而有效降低民眾生命財產損失。

為了確保技術不再僅止於資料庫，因此，國科會在配合 2016 年施政方針的內容和考量中央地方的災害資訊整合，災防科技中心協同行政院災害防救辦公室(以下簡稱災防辦)走訪全臺 22 縣市，拜會地方首長並深入瞭解基層業務需求。這種雙向溝通模式，促成了由國科會督導、災防科技中心技轉、學研團隊操作、地方政府落實應用的四位一體體系(如圖 1)。從早期基礎資料建置，到中期情資整合儀表板，再到現階段針對極端情境的韌性調適，本文旨在論述此三階段演進過程，如何將傳統的「被動救災」重塑為基於科學數據與在地感知的高效能「韌性治理」體系。(如圖 2)

貳、災防科技、守護臺灣

災防科技中心於 2015 年起擔任國科會「中央與地方防救災情資整合管理研究試辦計畫」中的「計畫辦公室」角色，在推動過程中，透過「行政業務」、「資訊技術支援」、「會議成果發表」、「系統教育訓練」及「輔助項目研發」的五大範疇，輔導學研團隊產出具體成果。項目涵蓋地方災害基礎資料建置、特性研究、應變情資運用及重點產業風險分析等。此外，透過與行政院災防辦共同拜訪各

縣市首長，實地聽取地方需求，確保科研成果能與在地災害決策精準對接，完成從「被動救災」走向「科學防減災」。

災防科研落實地方政府之運作機制



圖 1、災防科研落實地方政府的運作機制



圖 2、逐年提升地方災害防救和減災能量的計畫

本階段以災防科技、守護臺灣為方向的分別執行 1.2015-2016 年災害情資整合管理研究先期計畫、2.2017 年中央與地方災害情資整合管理研究試辦計畫的擴展至 22 縣市、3.2018-2020 年中央與地方防救災情資整合研究等計畫，以達到提升中央與地方的災害情資分享的計畫目標。以下分別就計畫的執行方式與成果概述如后。

2.1 2015-2016 年災害情資整合管理研究先期計畫

2015-2016 年先期計畫為試行地方災害基礎資料建置、災害應變

單位之 CCTV 影像，強化第一線監控能量。

(二)數位地圖建置：系統性蒐整風水災潛勢、消防、醫療、教育機構及行政區域(鄉鎮村里)等空間基礎資料，並運用 ArcGIS 軟體達成災害類別之視覺化展示。

(三)應變實務驗證：於年度內經歷之 3 場豪雨、5 場颱風及 2 場地震中，實際執行災害應變情資之運用與分享，驗證系統可靠度。

(四)產業衝擊評估：橫向聯繫地方政府產業、都發、工業及農業局處等，彙整產業資料並進行在地化災害潛勢影響分析。

透過地方學研團隊的技術支援，本計畫已初步達成中央與地方情資整合之目標，並持續針對各縣市需求進行系統改良與異地應用。

2.3 2018-2020 年中央與地方防救災情資整合研究

在整合資料進行災情監測即時示警、協助災情研判回報及分析災害對產業衝擊等目標下，2018-2020 年進一步推動中央與地方防救災情資整合研究計畫，培養及提昇在地學研團隊災防科研能力，並將發展的技術移轉至地方政府下，在執行本計畫期間，面臨災害衝擊時，能透過災害情資快速串通且精準的綜整加值，運用理性知識為基礎，及早分析災害的各種情境變化及可能帶來的風險與衝擊，進而提升中央與地方政府的防災效能。(圖 4)

2018 至 2020 年間，本計畫不僅達成技術層面的突破，更建構了可供實務運用的資源體系，具體成果如下：

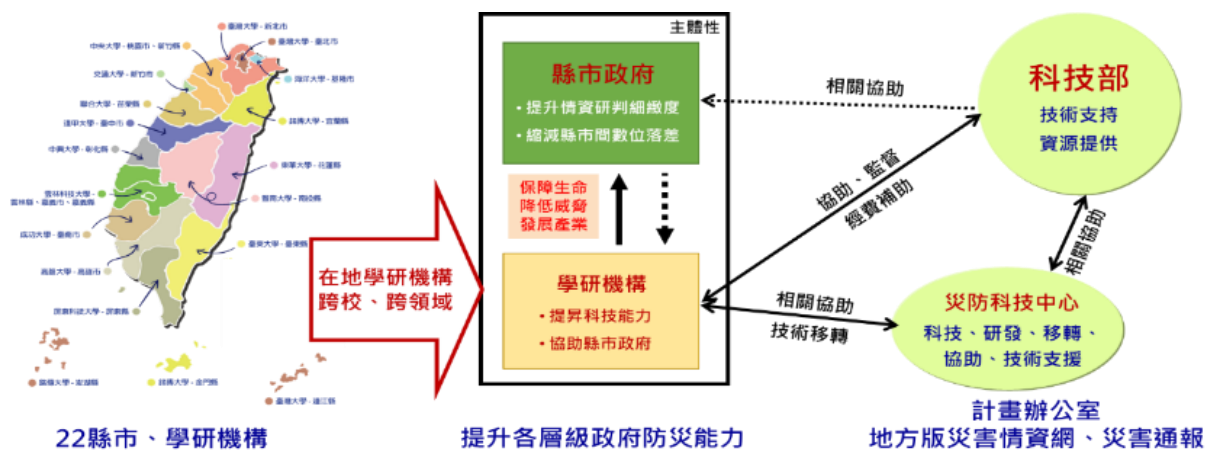


圖 4、2018-2020 年推展中央與地方防救災情資整合研究架構及參與單位

(一)情資庫細緻化：結合各地學研團隊，完成全國 22 縣市災防基礎

資料之蒐整，建構具備高度綜合性且細緻化之災害情資庫，並開放供各界運用。

(二)技術在地化與模組化：2019 年針對各縣市獨特的災害特性與需

求，發展在地化研發技術；並於 2020 年正式將科研成果轉移至地方政府，推動「在地化災防科研模組套件化」，確保技術具備可複製性與擴充性。

(三)工具普及化：採標準化客製模組概念，完成全國 22 縣市「地方

版災害情資網」、災害故事地圖及相關應用手冊，為地方政府提供具備實作指引的參考工具。

為深化科研成果在防災決策中的應用價值，2019 年防汛期前，由國科會協同行政院災防辦及地方學研團隊，展開全國縣市首長與相關局處之拜會行動(圖 5)。

(一)實機操作演示：示範整合科研成果之「地方版災害情資網」，以

真實自然災害情境為案例，展示社群分析、現地回報及災情空間視覺化等核心功能。

(二)強化橫向協作：透過示範中央災害應變中心的情資研判機制，協助地方政府迅速掌握災情動態並支援決策判斷。

(三)達成情資同步：在災害應變期間，能即時分享情資研判與災情影像，確保中央與地方情資分享，進而有效降低災害衝擊。



圖 5、2019 年縣市災防首長防災經驗交流

參、辨識氣候風險與調適缺口

國科會為因應國家氣候變遷政策及防災需求，積極協助地方政府建立「在地性韌性城鄉調適方案」，進而建構防災調適能量，在 2021 年度提出極端災害下韌性城鄉與防災調適前期計畫、2022-2024 年極端災害下韌性城鄉與防災調適，計畫核心以「極端災害風險情境」為主軸，透過科研成果轉化、新興防災技術應用及公私部門參與，提升地方政府在氣候危機下的防災能量與韌性。

以下分別就前期計畫及韌性城鄉與防災調適的執行方式與成果

概述如后。

3.1 2021 年極端災害下韌性城鄉與防災調適前期計畫(架構規劃與意見蒐整)

2021 年為計畫推動之籌備期，重點在於建置計畫運作架構與工作項目(如圖 6)。透過與地方政府、學研團隊及專家學者的座談，彙整各方意見以優化後續執行方針。主要成果：

- (一)策略流程規劃：完成「韌性防災調適策略操作流程」及政策建言。
- (二)平台與資料庫：建置「韌性防災調適平台」供公私部門參與，並規劃韌性防災策略與資料庫之調查規範。
- (三)情資應用：統一災害應變期間的情資傳遞與紀錄格式。



圖 6、20210 年極端災害下韌性城鄉與防災調適前期計畫架構

3.2 2022-2024 年極端災害下韌性城鄉與防災調適(在地落實與策略研擬)

本計畫由國科會規劃協助地方政府、災防科技中心統籌，協同地方學研團隊將中央科研能量化為地方感知的洪水、乾旱、坡地災

害等極端情境，並依據第九屆行政院災害防救專家諮詢委員會「極端災害下之韌性城市」政策建議，推動地方政府進行轄區脆弱度分析(如圖 7)。2022-2024 年計畫的重要成果包括：

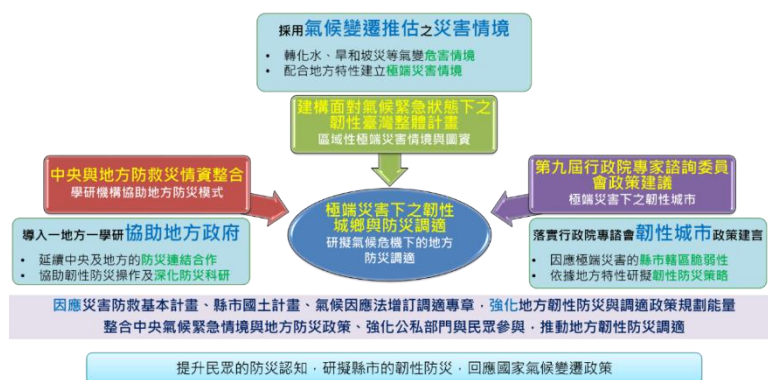


圖 7、2022-2024 年極端災害下韌性城鄉與防災調適架

- (一)2022 年：基礎建構-建立「韌性防災資料庫」，涵蓋地方韌性、設施及容受力三大分項(共 137 項指標)，作為風險分析基礎。
- (二)2023 年：風險排序與衝擊分析-針對 22 類災害進行調查，確認地方政府優先面對的威脅為風災、水災、旱災及土石流(含大規模崩塌)，並以此進行衝擊評估。
- (三)2024 年：調適策略產出-建立評估模組，確認風險熱區與防災容受能力。彙整地方特色與跨域經驗，提出包含水、旱、坡地、極端溫度及震災等 95 項在地化調適策略。

此外，為降低臺灣在氣候變遷與地方災害特性影響下所面臨的極端災害風險，在 2023 年汛期前，計畫團隊透過拜會地方災防首長，分享科研實機操作與韌性城市推動策略，協助地方政府將研究成果轉化為具體的災防整備與調適行動。(如圖 8)

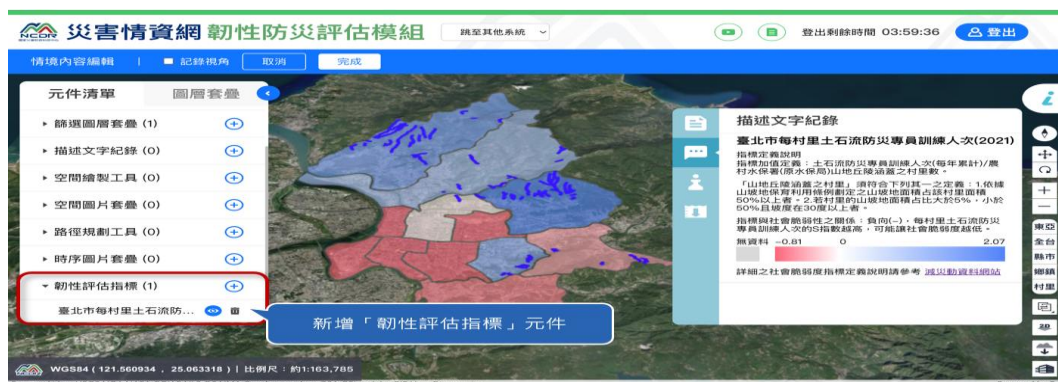


圖 8、2022-2024 年極端災害下韌性城鄉與防災調適執行成果

肆、地方調適規劃與行動

為了利用及發展智慧災防互動科技，持續協助地方強化知識轉譯和減少災害衝擊、辨識地方氣候風險與調適缺口成果，應用於地區災害防救計畫和氣候變遷調適執行方案等國家氣候變遷因應調適政策與在地災害韌性防災調適科技的需求。本階段以地方調適規劃與行動為方向的執行 2025-2028 年提升臺灣城鄉面對氣候變遷下之災害韌性計畫。

4.1 2025-2028 年提升臺灣城鄉面對氣候變遷下之災害韌性

經由「災防科技守護臺灣」和「氣候風險與調適缺口」等兩階段的災防科研落實於地方，2025-2028 年提升臺灣城鄉面對氣候變遷下之災害韌性計畫，將先以氣候科學與災害應變情資的氣候調適及災害韌性的科學知識、方法、工具、資料、圖資等技術，經由技術需求、科技研發及落實推廣等流程，逐步的轉移至學研團隊及地方政府，協助地方政府改善在氣候調適及災害韌性知識治理。然後由學研團隊藉由達到掌握在地災害韌性能力、提升在地氣候調適量能

的方向，採用生成式災害潛勢研判、災害韌性與情資分享及氣候耐災調適與治理等三個執行面向，協助地方政府逐步的建立及提升地方防災調適能力與能量。最後則是同步納入國科會的災防科研技術及中央部門調適策略，逐步的協助地方政府提升臺灣城鄉面對氣候變遷下之災害韌性調適能量在氣候調適資訊及災害韌性情資需求，達到推動盤查在地災害韌性能力、強化氣候變遷城鄉調適、融合中央地方調適策略、指引在地氣候調適量能等年度目標。(如圖 9)



圖 9、2025-2028 年臺灣城鄉面對氣候變遷下之災害韌性的執行項目及目標

伍、結論

面對颱風、豪雨、土石流及地震等複合型災害的嚴峻挑戰，防災已從單純的「政府職責」演進為「全民共守」。唯有透過科技與在地感知的深度結合，才能真正守護家園。

一、跨域鏈結：從科研落實到防救災第一線

自 2015 年起，在國科會的督導與災防科技中心的執行下，我們成功翻轉了科研與應用的鴻溝。透過技術移轉與地方學研團隊的協力，建立起「科研落實地方」的運作體系：

(一)階段性演進：從 2015-2017 年的基礎建置與技術試辦，到 2018-2020 年的情資整合與標準化儀表板，再到 2021-2024 年極端災害下的韌性城鄉調適。

(二)策略性跨越：我們不再僅止於數據產出，而是透過在地災害潛勢研判與情資橫向整合，將冰冷的科研結果轉化為具備「戰鬥力」的行動方案，全面強化城鄉對氣候變遷的容受力。

二、智慧應變：精準情資驅動決策

災防科技中心致力於整合跨領域研究，將災害預警與監控機制提升，藉由「災防情資網」資訊共用平台，我們成功打破部會之間的資訊孤島，在關鍵時刻的決策時，多元資料在災時能迅速整合，透過即時預警模式，使災害資訊不再深藏於資料庫，而是轉化為視覺化、直觀的決策支援地圖。

中央與地方的無縫協作：實現情資同步共享，提升整體應變效能，確保在黃金時間內提供精準決策資訊。

三、在地聯防：共建永續韌性臺灣

透過結合全臺 22 縣市大專院校的學研團隊，我們深耕地方特色，將開放的資訊平台擴充為具有在地需求的「地方版災害情資網」。

這不僅是資訊的對等同步，更是一場防災體系的轉型。透過中央、地方與在地產業的共同守護，打造災防鐵三角。我們正一步步

降低災害衝擊，用科技守護臺灣，建立一個無畏極端氣候、永續宜居的韌性臺灣。

參考文獻

1. 國家災害防救科技中心，「災害情資網」，<http://eocdss.ncdr.nat.gov.tw/>。
2. 行政院，2014，行政院 103 年 8 月 21 日第 3412 次院會決議，<https://reurl.cc/QaGOxb>。
3. 行政院，2016，行政院 105 年 07 月 28 日第 3508 次院會決議，<https://reurl.cc/K2raGg>。
4. 行政院，2019，行政院 108 年 08 月 05 日重要政策，<https://reurl.cc/0mpOZx>。
5. 國科會，臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫 <https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/>。
6. 傅金城、葉家承、林李耀、蘇昭郎、蘇文瑞、廖宏儒，2017，中央與地方防救災情資整合先期研究計畫成果-防救災情資蒐整、應用與推廣，自然科學簡訊，第二十九卷第一期，頁 26-30。
7. 傅金城、葉家承、蘇昭郎、林李耀、李雅鈞、廖宏儒、吳詩晴，2018，地方產業災害潛勢影響分析，自然科學簡訊，第三十卷第一期，24-29。
8. 林明潔、李雅鈞、蘇昭郎、傅金城、葉家承、劉致灝、張子瑩，2019，國家災害防救科技中心 LINE 官方帳號與地方通報功能推廣，國家災害防救科技中心災害防救電子報第 170 期，1-10。
9. 林明潔、蘇昭郎、傅金城、李雅鈞、張子瑩、蘇文瑞、劉致灝、葉家承，2020，全國走透透：與地方政府分享災防科研應用於防災決策成果，國家災害防救科技中心災害防救電子報第 174 期。
10. 葉家承、蘇昭郎、傅金城、劉致灝、張子瑩，2020，行動化災害訊息通報系統，國家災害防救科技中心災害防救電子報第 177 期。

11. 科技部，2020，永續臺灣社會跨領域科學整合研究-建構面對氣候變遷狀態下之韌性臺灣。
12. 陳亮全、陳宏宇、蘇昭郎、謝龍生、林李耀，2022，國家災害防救科技中心之設立及其研發的落實應用。災害防救科技與管理學刊，第 11 卷第二期，29-58。
13. 國家災害防救科技中心彙編，2022，災害防救之數位轉型，第十屆行政院災害防救專家諮詢委員會。
14. 蘇昭郎、林明潔、傅金城、李雅鈞、詹喬晴、葉家承，2022，中央與地方防救災情資整合研究，國家災害防救科技中心災害防救電子報第 198 期。
15. 葉家承、蘇昭郎、傅金城、李雅鈞，2023，極端災害下之韌性城鄉與防災調適計畫之階段成果，國家災害防救科技中心電子報。
16. 葉家承、蘇昭郎、傅金城、李雅鈞、張子瑩、莊明仁，2024，學研團隊於縣市韌性防災調適策略規劃之探討，國家災害防救科技中心第 227 期電子報。
17. 國家災害防救科技中心彙編，2024，強化民間災防，提升國家韌性，第十一屆行政院災害防救專家諮詢委員會。