

國土資訊系統災害防救應用推廣

The Application Promotion for Disaster Reduction of the National Geographic Information System

蘇文瑞

黃俊宏

周恆毅

Wen-Ray Su

Chun-Hung Huang

Jerry Chow

包正芬

吳上煜

郭政君

Meggie Bau

Shang-Yu Wu

Mei-Chun Kuo

國家災害防救科技中心

摘要

不論是災害潛勢分析、早期預警、救災管理及災後復原重建規劃等，皆須仰賴大量的資料蒐集、彙整、分析與展示等技術。國家災害防救科技中心近年來著手開發建置災害防救應用服務平台，以作為國土資訊系統災害防救應用推廣分組的資料交換平台，平台是以災害應變為主軸，整合防救災部會署既有成果，讓國土資訊應用於災害防救上，強化災害防救能量。在災害防救應用服務平台整體架構中，災害防救資料庫扮演著資料倉儲的角色，災害防救應用資訊網扮演資訊分享的角色，而災害應變決策輔助系統則整合各種資料與模式，提供災害防救資訊給決策者進行決策，本文將介紹平台的基礎建置與延伸之應用與服務。

Abstract

Disaster potential analysis, early warning, disaster management as well as post-disaster recovery planning are all required the techniques of data collection, integration, analysis and display. The National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR) establishes Application Service Platform for Disaster Reduction as a data exchange platform of the Disaster Prevention Working Group under the National Geographic Information System (NGIS). Application Service Platform for Disaster Reduction has integrated research results of ministries to be applied on flood disaster prevention and response as well as strengthen

energy of disaster mitigation. In the architecture of Application Service Platform for Disaster Reduction, Disaster Prevention and Response Database, Disaster Prevention and Response Information Network and Decision Support System play the roles of data warehouse, information sharing and demonstration of various data and models for decision makers, respectively.

壹、緣起

全球氣候變遷造成氣候越趨極端化，如 2009 年莫拉克颱風及 2010 年梅姬颱風等災害事件，累積降雨屢屢超過歷史記錄；另外，單一災害事件也易衍生其他災害造成複合性災害，災害特性複雜化凸顯出整體防救災資訊整合運用之重要性。

國家災害防救科技中心(以下簡稱本中心)透過國土資訊系統災害防救應用推廣分組的力量及運用行政院研究發展考核委員會的「電子化政府共通作業平台」技術架構，建置「災害防救應用服務平台」(以下簡稱本平台)。本平台使用跨單位、跨平台技術，將各防救災部會署的災害防救資訊進行整合運用與資訊共享。為達資訊流通之目標並強化各防救災部會署間的資訊共享與資訊服務，本中心建置各項應用系統，包含：災害防救應用資訊網，做為資料交換與資訊分享的單一服務窗口；開發中央災害應變決策輔助系統、縣市政府情資研判輔助系統、通用型地理資訊系統等以活用國土資訊圖資。

貳、災害防救應用推廣分組目標

本中心目前擔任災害防救應用推廣分組之召集工作，其工作目標是以整合加值、規劃協調及應用推廣三面向，將國土資訊落實於災害防救工作上(如圖 1 所示)。各項目標分述如下：

一、加值整合

國土資訊系統各項資料庫分組已建置不同之資料庫，災害防救應用推廣分組依不同災害類別、資料型態進行實體資料倉儲的整合及加值運用，提供不同使用層面如國土規劃及災害管理之決策參考。

二、規劃協調

以災害防救整體規劃之角度，增進防救災資料的有效運用，並與各防救災部會署、專家學者、民間防救災機構合作，進行防救災資料標準之擬訂作業，讓防救災資料能流通運用與落實分享。

三、 應用推廣

災害防救應用推廣分組將國土資訊有關防救災之資料、模式、技術推廣至各階層，以發揮其功效；並應用於各防救災系統如災害應變決策輔助系統、災害防救應用資訊網等，擴大防救災資料的使用價值。



圖 1 國土資訊系統災害防救應用推廣分組目標

參、 災害防救應用服務平台

本中心依據行政院研究發展考核委員會的「電子化政府共通作業平台」架構，因應災害防救需求建置本平台，提供參與防救災資料介接之部會署於資料交換時的認證、授權、目錄等服務，以確保交換資料的正確性、時效性與一致性。

本平台作為整合防救災部會署既有成果及強化災害防救能量的資料分享平台，平台架構規劃如圖 2 所示。其中，平台底層的災害防救資料庫扮演著資料倉儲的角色；平台層的災害防救應用元件則為資料儲存與發佈的核心角色；而應用層的災害防救應用資訊網扮演資訊供應與分享的角色，災害應變決策輔助系統等應用系統則整合各種防救災資料與模式，提供災害防救資訊給決策者進行決策。

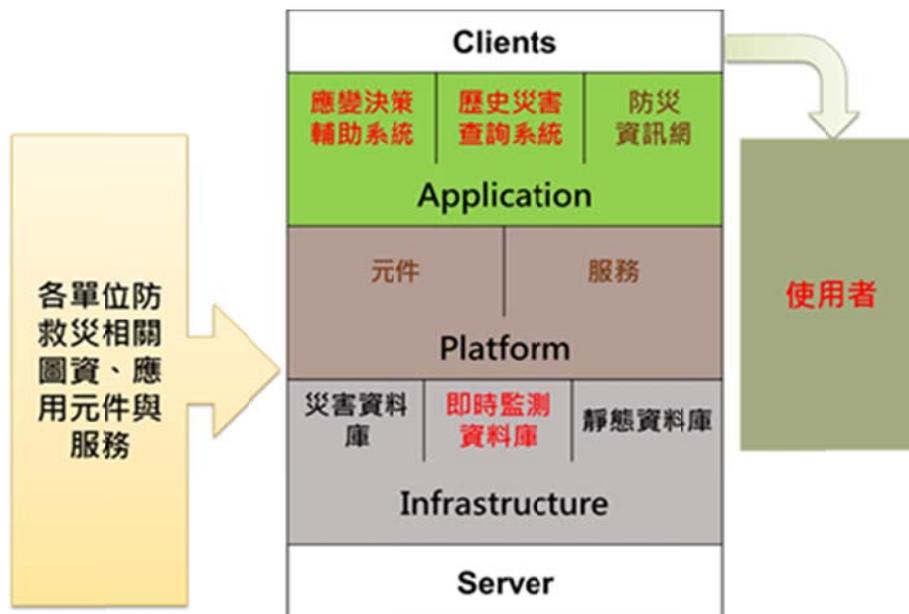


圖2 災害防救應用服務平台架構

本平台現階段主要使用者已由中央災害應變中心及各防救災部會署逐步擴展至縣市政府，未來再陸續擴大使用對象至學術機構，乃至於一般使用者。最終目的是希望透過災害防救應用資訊網，將國土資訊之災害防救資料、模式及技術推廣至各領域，提供相關應用服務給不同領域使用者加值運用，讓國土資訊發揮綜效，並擴大災害防救資料的使用價值，達成資訊流通與落實分享之目標。以下分別介紹本平台發展成果。

一、 災害防救資料庫

在資訊共享、服務導向架構(SOA)環境中，分散式資料庫是最有效的資料管理機制。但是，災害應變期間的網際網路品質不易掌握，因此本中心介接各防救災部會署資料時必須進行資料備份。為容納各防救災部會署的災害防救資訊，本中心規劃建置資料倉儲型態的災害防救資料庫，並依據資料型態將資料庫區分為：文字資料庫、圖形資料庫、影像資料庫。以下分別說明：

(一) 文字資料庫

儲存介接的防救災文數字資料。本中心運用資料庫軟體進行資料串接與複寫，提供各應用系統之查詢與應用，達到快速分享防救災資料之目標。

(二) 圖形資料庫

儲存各部會署提供與本中心產製的圖形資料。本中心採用 ESRI ARCGIS SDE 圖形資料庫分類儲存防救災圖資，並提供本中心各應用系統連線使用(如圖 3 所示)。本中心再透過圖形網路服務(WMS、WFS)對外發布可供應之圖資給各防救災部會署使用。

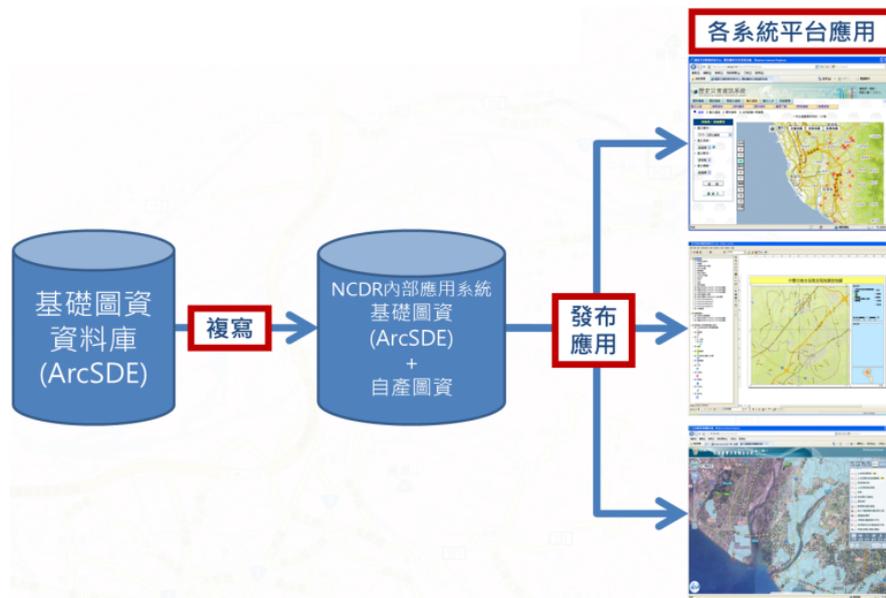


圖 3 圖形資料庫之應用

(三) 影像資料庫

儲存本中心介接的航遙測影像資料。本中心在災害應變期間透過空間情報社群以整合各防救災部會署產製航遙測影像資料之能量，並利用影像伺服器以圖形網路服務(WMS)方式對外發布可供應之航遙測影像。

二、 災害防救應用資訊網

災害防救應用資訊網為本中心、各防救災部會署及縣市政府的減災及應變預警資料交換與資訊分享的服務網站，讓本平台提供更完整、即時的災害應變及減災資訊服務。

災害防救應用資訊網提供的重要功能有：單一簽入、資料申請、目錄服務、災害防救主題圖(如圖 4 所示)、詮釋資料、資料綱要等。透過上述各項資訊服務，強化各防救災資料需求單位與資料供應單位的資料供應機制，以增進災害防救資料流通與分享。



圖 4 災害防救應用資訊網

三、 災害防救應用系統

本中心因應災害管理需求開發各類型地理資訊應用系統，各應用系統分別運用於不同災害應變階段，讓各部會署的防救災資料與資訊能夠於災害應變期間發揮最大之功效。以下進行說明：

(一) 中央災害應變決策輔助系統

對於災害應變過程而言，災害應變期間需掌握各種資訊。過去中央災害應變中心較偏向於靜態資料之收集，缺乏動態即時資訊之綜整與分析平台，無法整合圖資套疊與救災資料加值應用。對於決策者而言，較難以整體救災應變角度掌握狀況。

本中心 2010 年將即時監測資料、災害預警模式及地理資訊系統技術與時間序列概念加以統合，著手建置中央災害應變決策輔助系統以輔助災害分析研判作業。中央災害應變決策輔助系統匯整各防救災部會署的災害動態與災害預判、防災整備、即時監測水文資訊、可能致災區域、緊急應變、災情綜整及搶險救災等圖資(如圖 5 所示)，運用資訊科技以縮短綜整分析時程，並以圖形化、結構化、客製化呈現(如圖 6 所示)，即時展示給中央災害應變中心指揮官以及相關部會使用者。本系統已實際應用於數次颱風災害應變，適時輔助指揮官決策。



圖 5 系統圖資類別

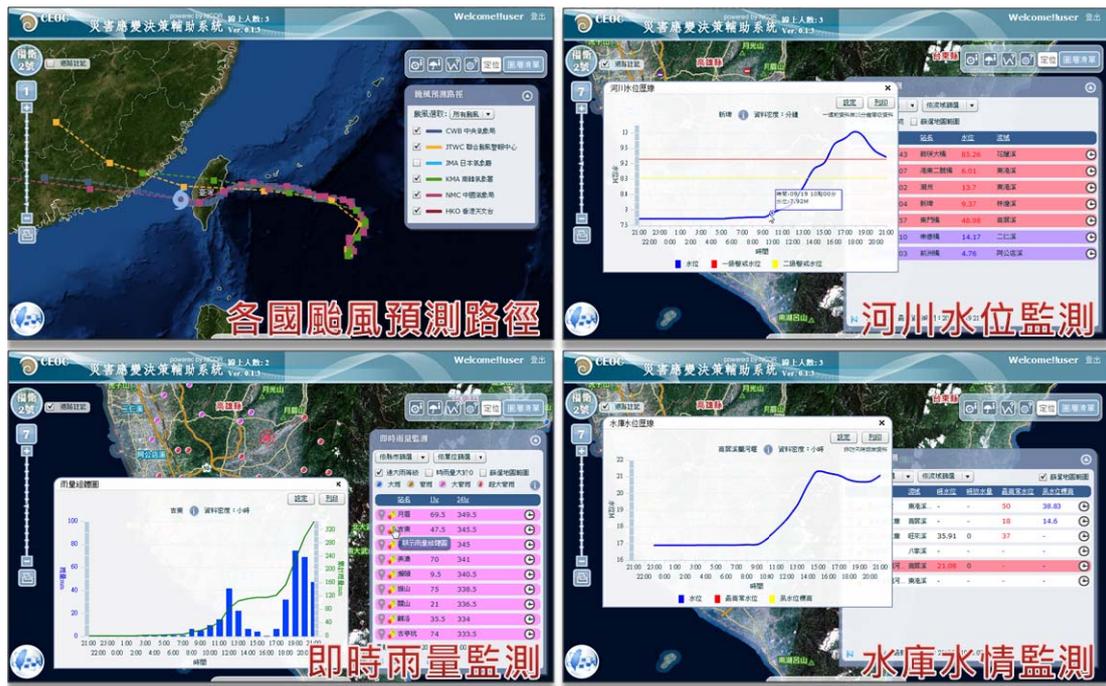


圖 6 中央災害應變決策輔助系統

(二) 縣市政府情資研判輔助系統

縣市政府在災害應變扮演第一線的角色，其不僅需直接面對災害的衝擊，也須整合調度地方資源進行救災工作，因此災害研判資訊益形重要。本中心 2012 年擴大災害應變輔助情資的使用層面至縣市政府，希冀透過地理資訊系統之圖資分析與加值運用，強化縣市政府災

害應變分析研判能力。

縣市政府情資研判輔助系統的系統介面部分，地圖會自動定位至使用者所屬縣市政府，完整呈現全區的防災資訊；在功能面部分，提供主題書籤切換與表格瀏覽；資訊內容的部分，提供必要性的防、救災圖資。另外，縣市政府情資研判輔助系統提供「災害應變」與「平時整備」狀態之切換，相關說明：

1. 平時整備

平時整備階段，縣市政府情資研判輔助系統主要提供「淹水」及「坡地」兩大主題，以作為縣市政府各類設施規劃之參考(如圖 7 所示)。其中，淹水主題圖資是提供鄉鎮警戒雨量及淹水災害潛勢地圖；坡地主題圖資是提供鄉鎮警戒雨量及坡地災害潛勢地圖為主。

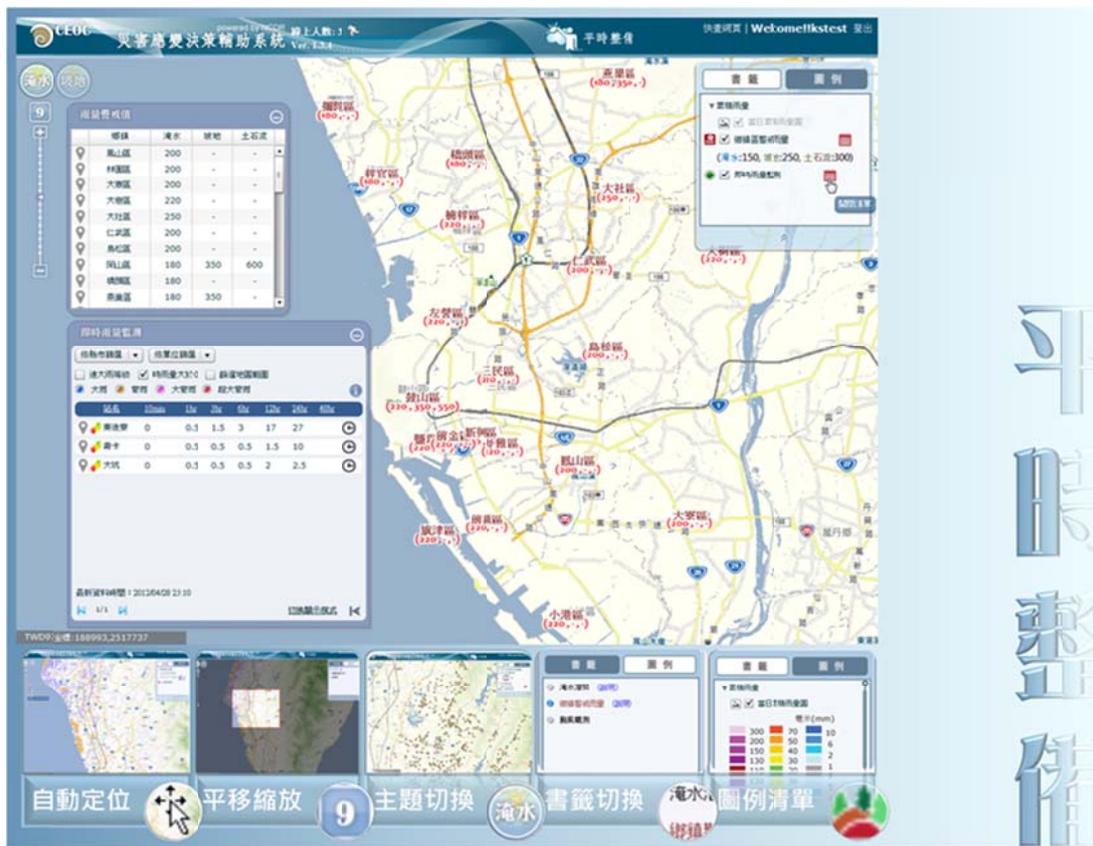


圖 7 縣市政府情資研判輔助系統(平時版)

2. 災害應變

在災害應變階段為讓使用者掌握颱風災害各類情資，主題圖資新增為「氣象」、「淹水」、「坡地」、及「研判」四大主題。

(1) 氣象主題：以即時氣象資訊為主要重點，提供颱風路徑、累積雨

量等地圖，了解現地狀況。

- (2) 淹水主題：除了提供鄉鎮警戒雨量及淹水災害潛勢地圖外，新增各類警戒及災情資訊，如水利署即時淹水警戒資訊。
- (3) 坡地主題：主要提供鄉鎮警戒雨量及坡地災害潛勢地圖外，新增加各類警戒及災情資訊，如水保局土石流警戒資訊。
- (4) 研判主題：提供中央災害應變中心情資研判會議之記錄資訊，讓縣市政府快速掌握中央發佈之情資研判結果。



圖 8 縣市政府情資研判輔助系統(應變版)

(三) 通用型地理資訊分析系統

通用型地理資訊分析系統是為了本中心研究群組使用地理資訊的一致性與便利性而開發，讓本中心研究群組透過此系統，能更為便利的使用本中心內部既有地理圖資。

通用型地理資訊分析系統透過 ESRI ArcGIS Desktop 軟體做延伸應用(如圖 9 所示)，本中心同仁透過軟體應用介面，可任意加入自有圖資資料與通用型地理資訊分析系統提供之基礎圖資資料進行圖層套疊及研究分析，並產製出研究分析所需之各項圖檔、加值後之圖資

或圖冊。

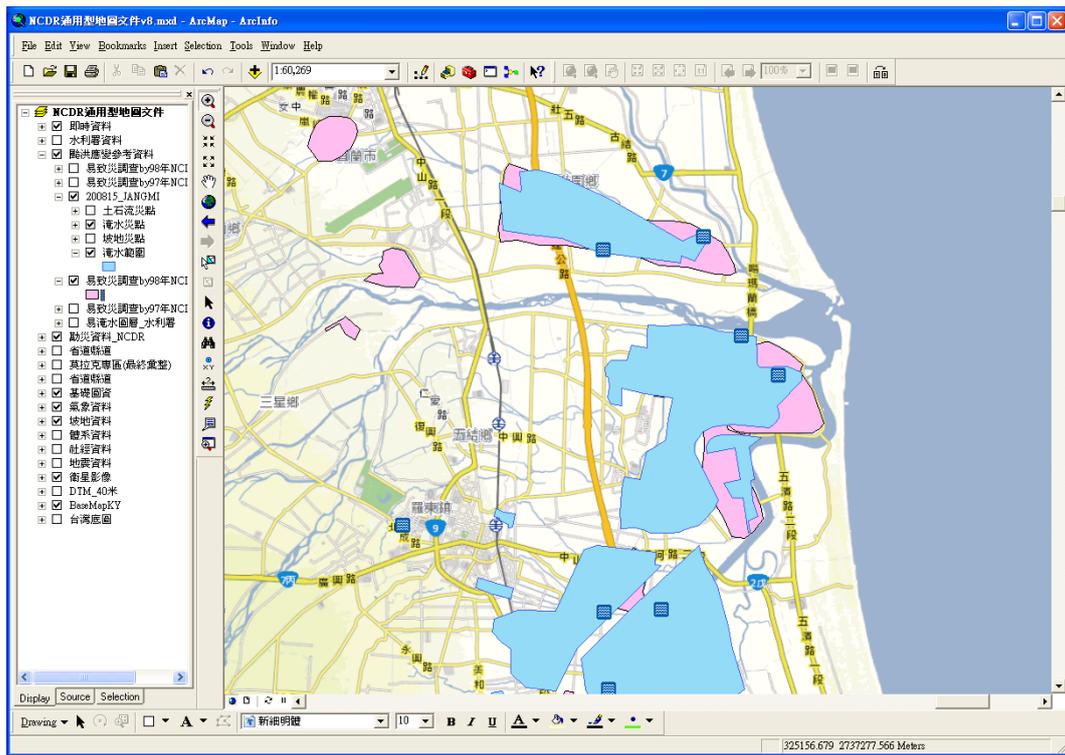


圖 9 通用型地理資訊分析系統

(四) 歷史災害資訊系統

颱風應變與減災研究過程中，包含災情比對、模式檢驗、災因分析、災損評估及災害風險分析等等，極需要災情資料予以協助，因此災情蒐集作業確實有其必要性。

因應災情蒐集作業的歷史災害資訊系統，運用地理資訊系統工具、網際網路技術、使用者介面等技術開發。由於災害調查資料是透過當地協力學校進行現地災情資料之收集與調查，因此歷史災害資訊系統提供了迅速建檔、查詢、線上繪圖等功能(如圖 10 所示)，以資訊角度強化災害調查資料收集作業之效率。



圖 10 歷史災害資訊系統線上繪圖作業

肆、 未來展望

防救災資訊整合之建置並非單一部會可完成，其需要跨部會共同合作，以因應複合型災害威脅之各類需求，並提供各類應用服務，因此，對於未來整體之工作之推動建議如下：

一、 跨專業整合

防救災資訊整合與其他雲端主要差異與挑戰在於需要於災害發生時快速整合不同專業資訊，並需滿足各專業需求，建議防救災資訊整合在規劃建置時應及早考量因應。

二、 跨災害階段

防救災資訊整合後不只可解決應變階段之問題，其大量運算與儲存資源也可運用於減災之災害境況模擬，因此資訊整合服務之建置應以跨災害階段為考量。

三、 跨資通訊整合

防救災資訊應用包含資訊與通訊之串接，通訊中斷將造成後續資訊無法應用，因此對於可能面臨之通訊中斷問題建議應及早考量。

四、 長期營運

因應不可知災害衝擊需有長期性專業營運人力，隨時應變處置並能迅速增添資料、消化資料以及修正或新建系統，如日本 311 地震的緊急製圖機制(EMT)，故應即早考量長期人力及機動性。

基於上述原則，對照各級政府防救災地理資訊系統發展現況，由於防救災多屬跨專業整合之工作，尤其需因應防救災各項挑戰，各單位間之相互溝通了解與建立資料共享之交換機制益形重要。因此，建議在防救災資訊整合建置工作與後續維運可成立跨部會之防救災資訊整合工作圈，以統整各防救災部會署之實際應用需求，並共同發展可行之應用服務。

伍、 參考文獻

1. 蘇文瑞、黃俊宏、周恆毅，2012，災害防救資訊應用與推廣，國家災害防救科技中心災害防救電子報。
2. 蘇文瑞、黃俊宏、吳上煜、周恆毅、郭政君、徐百輝、周學政，2011，應用災害防救資訊服務平台於防災應變，自動化科技學會會刊。
3. 蘇文瑞、黃俊宏、周恆毅、施奕良、包正芬、周學政，2011，災害防救應用推廣分組之應用成果，台灣地理資訊學會年會暨學術研討會。
4. 國家災害防救科技中心，2011，災害防救應用資訊網規劃與建置技術報告。
5. 國家災害防救科技中心，2011，防救災空間資料庫與通用型地理資訊系統應用技術報告。
6. 國家災害防救科技中心，2010，防救災資訊服務平台之建置技術報告。
7. 國家災害防救科技中心，2010，災害應變決策輔助系統之建置技術報告。
8. 國家災害防救科技中心，2010，災害資訊蒐集與分析作業效能提昇技術報告。