

國軍地面部隊導入數位化救災指管系統可行性之研析 - 以颱風災害為例

作者／張萬餘中校、歐陽仁傑中校、蔣河山上校、林瑋青上校

提要

- 一、臺灣在氣候異常環境的局面下，每年所面對的災害日與遽增，而協助災害防救的任務執行，保護國家與人民，是國軍部隊的使命。
- 二、本文在現行地面部隊完備的救災機制內，探討和分析部隊執行救災任務四項窒礙因素，並將可能遭遇問題及解決方案逐項描述，有效釐清部隊數位化需求。
- 三、全文針對設計地面部隊未來數位化救災指管系統架構提供四點具體建議，為下一代數位化建軍目標提供願景與構想。

關鍵詞：數位化、救災指管系統、災害防救、颱風災害、救災任務。

前言

臺灣位居於太平洋第一島鏈上，是一個在亞洲佔地36,193平方公里的美麗島國，面對太平洋流帶來豐沛的水氣，每年夏季受海水溫度較高及強烈蒸發的影響，進而演化為最常發生的天然災害-颱風，業已成為政府機關及人民所要面對的例行預防工作之一，依據我國99年8月4日《災害防救法》的救災執行單位之中，又以國防部¹、消防署及警政署等相關政府單位為優先支援人民的單位²。另在《國軍協助災害防救辦法³》明定國軍在災防之中的執行定位，其餘在《國防法》、《申請國軍支援災害處理辦法》等相關法源⁴中，亦明確定義國軍救災的行動參據。

在天候變化多端的影響之下，未來各級救災執行單位所要面對的挑戰將是越來越嚴峻。以民國98年8月莫拉克颱風⁵對本島造成的災害為例，已經不再是單就風災的風力及雨量產生威脅，而是進一步地由「長時間」、「高強度」的降雨，形成大面積的山坡地崩塌，滑落

¹ 許世宗，〈國軍災防應變角色變革與精進之研究〉《憲兵半年刊》，第79期，民國103年12月，頁7。

² 蘇文瑞，〈國家防救災決策支援系統之規劃與建置〉《第23屆國防科技研討會》，民國104年11月，頁18~19。

³ 《災害防救法》，民國99年10月15日國防部國制研審字第0990000659號令、內政部台內消字第0990186176號令會銜訂定發布全文18條；並自發布日施行。主管機關為國防部。

⁴ 張簡哲準，〈論國軍執行非戰爭軍事行動之研究—以災害防救為例〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第47卷第517期，民國100年6月，頁93。

⁵ 同註2，頁6~12。



的土壤阻斷山坡上地勢較低的區域，當累積到一定程度後即產生堰塞湖現象，接著在土堤無法支撐湖內的水量後，堰塞湖坍塌湧出大量湖水，配合高低落差向下衝擊，連鎖損毀橋樑、道路，亦造成水庫、河道淤積，同步延伸出兩種災害：一是水庫因土石淤積，導致蓄水量降低，庫內的儲水接收雨水的能力下降，連帶發生缺水危機；二是河道淤積到一定程度後，潰堤造成鄰近社區淹水。這兩種災害都將大幅地影響社會經濟；從莫拉克颱風對全臺造成死亡、失蹤的人數高達769人，南部144鄉、鎮、市發生水災，淹水面積接近600平方公里，小林村全村遭土石流淹沒，那瑪夏南沙魯村、新發社區等地發生坡地災害達1,688處，以及延伸造成254處道路中斷與196座橋樑毀損等災情，就可以窺見一斑。

在近期研製國軍救災系統的相關工作之中，王聖銘等學者⁶以網際網路的資訊技術為基準，發展平時救災、戰時作戰的應用雛型系統，對架構概念上，提出了分散式防救災空間及屬性資料庫管理與檢索系統、知識分布圖、知識庫分析，提供民眾查詢災害狀況，進而延伸建議國軍備戰系統架構，為災害研究提供了良好的出發點；李建生先生⁷研討災害救援指揮管制作業程序，逐項檢討指管上窒礙問題，惟主軸置於化學兵部隊，未能全面探討地面部隊全般運作機制；王榮忠先生⁸以地震災害為例，研析近期我國、日本及大陸等亞洲地區發生震災國家之通信資訊機制，提出「妥慎選擇適當救災指管工具」、「擴大檢討救災通資指管系統使用者需求」等7項具體建議，並自莫拉克颱風災害狀況，研析救災通資系統運用⁹，進而提出「通資裝備於救災時功能與運用規劃」及「開設救災指揮所通信節點」等7項完整建議，但其2類14項建議大部分著墨於通信資訊機制於救災任務上的想法；戴有財先生¹⁰以重大天然災害為出發點，思考如何強化地面部隊救災能量，提出「救災觀念建立」、「提早下達預備命令」等5項建議，另於未來救災所面臨的挑戰及策略¹¹中，提出救災精進作法及配套措施等2類8項建議，惟其建議僅著墨於部隊救災概念及注意事項；韓岡明先生與蔡和順先生¹²以美軍戰場情報準備模式，運用於研判及分析天然災害防治，並提出7項具體建議，惟未能考量數位化套疊複式圖層，加速救災指管作業；龐廣江先生¹³以日本強震延伸核輻射外洩汙染事件，檢視非戰爭性軍事行動中化生放核威脅，提供「整

⁶ 王聖銘、謝昆霖、吳朝筆、鄭秀慧，〈防救災機制之落實：以救災資訊應用雛形系統為例〉《工兵學術半年刊》(高雄)，第127期，民國96年3月，頁12~38。

⁷ 李建生，〈談災害救援之指揮管制〉《化學兵季刊》(桃園)，第70期，民國96年3月，頁1~8。

⁸ 王榮忠，〈各國防救災通資指管系統之研究—以地震災害為例〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第45卷第507期，民國98年10月，頁136~141。

⁹ 王榮忠，〈從莫拉克颱風談我軍救災通資系統運用〉《陸軍通資半年刊》(桃園)，第114期，民國99年9月，頁13~17。

¹⁰ 戴有財，〈由重大天然災害談強化地面部隊救災能量之研究〉《陸軍步兵季刊》(高雄)，第233期，民國98年11月，頁103~123。

¹¹ 戴有財，〈國軍未來救災面臨挑戰與因應策略之研析〉《陸軍步兵季刊》(高雄)，第234期，民國98年11月，頁105~129。

¹² 韓岡明、蔡和順，〈美軍「戰場情報準備」運用天然災害防治之研究〉《國防雜誌》(桃園)，第6卷第25期，民國99年12月，頁83~106。

¹³ 龐廣江，〈非戰爭軍事行動化生放核聯合救災環境情報準備之研究〉《陸軍化學兵100年戰法研討會論文集》，民國100年7月，頁3~29。

合與強化防救災資料庫」、「災害應變及諮詢資料庫建置」等7項具體作法，於在救災系統設計建議上，大部分均侷限於化生放核相關災害防救；盧兆偉先生¹⁴從日本震災，延伸探討「地震、海嘯及核電廠事故」等複合災害救援任務，對國軍救災整備未來展望提出「複合性災害救援挑戰」、「軍隊發展兼顧人道救援」等7項建議，惟其論述主軸均針對化生放核災防機制研討；田燕中先生¹⁵參考日本於民國100年3月11日震災所延伸之複合式災害救援經驗，據此探討對「建立多重災情傳報規範」等7項提升災防能量建議，惟未提出國軍數位化救災思維；鄭清虔先生¹⁶針對核生化諮詢中心、GSDS查詢系統、MSDS查詢系統、工業毒化物檢測諮詢及情報蒐集系統等核生化防護研究中心網站資料庫，訂定防救災資料庫內容之方向，惟屬靜態資料庫型式設計，未能規劃介接政府機關現行災防資料庫。林憲燦先生與翁明珠小姐¹⁷以軍公民營通資整合角度為出發點，研討我國重大災害緊急通訊機制，完整研析現行災防通訊機制缺失、策進作法及省思等3類15項思維，惟於數位化救災指管方面，仍侷限於現行作業機制，未能前瞻地面部隊下一代救災系統應具備能力；探討蕭英煜先生¹⁸就部隊救災作為、災防訓練、支援統計及能力檢討等方面進行複式分析，提出精進災防能力及其作為5項建議，惟於考量增購防救裝備時，未加入救災指管系統開發想法，另一方面亦針對國軍在擔任災害防救的角色與定位進行研究¹⁹，置重點於探討國軍在各階段協助災害執行實務，對部隊提出5項精進作為，其中適度提及引入國家災害防救科技中心系統，惟未具體描述如何應用系統執行救災；吳光中先生與蕭英煜先生²⁰檢討現行國軍災害應變機制，就步兵、砲兵、裝甲兵、航空兵、化學兵、工兵、通資電兵等各部隊律定因應災害救援範疇，提出4項精進作為，惟未將系統納入研究考量範圍；黃昶韶先生與蕭英煜先生²¹以三層式架構自行開發設計本軍基層部隊災害應變管理資訊系統，主要整合旅級(含)以下部隊所需救災指管資訊，惟未能納入考量整合現行政府機關已完成開發系統情資，降低部隊實務負擔。

在整理及分析近期論述後，已確認救災之於國軍部隊工作的重要性。國軍執行各式救災任務多年，現已具備一定程度的資訊化救災能力，如何以基層部隊的實務角度，參據現

¹⁴ 盧兆偉，〈從自衛隊福島核災作為論國軍救災整備〉《陸軍核生化防護半年刊》(桃園)，第92期，民國99年10月，頁54~71。

¹⁵ 田燕平〈2011年日本「311」複合式災害救援之省思〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第48卷第523期，民國101年6月，頁112~127。

¹⁶ 鄭清虔，〈毒化物運作廠址防救災資料庫建置規劃〉《陸軍核生化防護半年刊》(桃園)，第97期，民國103年5月，頁58~71。

¹⁷ 林憲燦、翁明珠，〈中華民國重大災害緊急通訊機制之研究〉《陸軍通資半年刊》(桃園)，第123期，民國104年4月，頁4~30。

¹⁸ 蕭英煜，〈國軍現行災害防救作為之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第49卷第532期，民國102年12月，頁112~121。

¹⁹ 蕭英煜，〈國軍災害防救角色與定位之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第50卷第534期，民國103年4月，頁98~113。

²⁰ 吳光中、蕭英煜，〈精進國軍災害防救能力之研究〉《裝甲兵季刊》(新竹)，第235期，民國104年9月，頁1~13。

²¹ 黃昶韶、蕭英煜，〈陸軍基層部隊災害應變管理資訊系統之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第52卷第550期，民國106年12月，頁86~105。

行災防準則教範及作業程序等機制，反向檢視現行國軍救災機制尚待精進之處，使其適當完備導入數位化救災模式，讓第一線救災單位壓縮任務整備、獲得、分配、編組、執行、回報及返部等行動處置時間，使部隊更有效率地執行更多的任務，同時結合國家災害防救科技中心所提供的整合災害潛勢即時情資，使得災害現場周邊威脅透明化，妥善規劃撤離災民路線至鄰近收容所，並降低編組內成員損傷機率等，這些最佳化救災任務決策支援構想，儼然形成一門重要的議題。在本文我們將以颱風災害為例，於第二段先行探討現行國軍地面部隊救災機制，第三段分析部隊執行救災任務的窒礙因素，並在第四段開始針對問題研析數位化救災系統應具備的特色、優點及可行性，最後於結論對本文分析做出歸納及收整，作為未來建軍備戰發展的數位化救災系統目標。

國軍地面部隊現行救災機制

一、國軍地面部隊現行救災整備機制摘述

國軍係依國防法、災害防救法及國軍協助災害防救辦法等法令，協助各地方政府實施防救減災，秉持「救災視同作戰」的思維模式，將災害視作敵情威脅處置。若依作戰角度而論，當災害產生時，就準備開始進入接戰程序。因此，地面部隊採「平戰結合」方式，於平時即行整備防災工作，項目計區分為「指揮機制整備」、「災害情資蒐整」及「兵力運用整備」等三大方向整備²²，要點摘述如次：

(一) 指揮機制整備

就災害防救責任區域權責劃分上，以北、中、南、東、金、馬、澎等地區為基準，結合行政區域再區分災防區，並對災防區再細分災防分區，針對易發生土石流及水災等天然災害地區，先期預劃合宜位置，完成預置兵力及機具整備；另各類型部隊²³依任務特性於駐地(每月4小時)、專精管道(每次4小時)及基地訓練(每次7小時)階段，排訂災害防救課程。

(二) 災害情資蒐整

由各作戰區(防衛部)結合內政部災防地圖，於每年3月前完成責任區域內道路、橋樑位置標定，以及水災、土石流潛勢區域、直昇機起降場等兵要資料修訂，並適時更新責任區域內氣象分析、即時通行路線分析與社福機構等資訊，整合為天然災害套疊圖資，提供第一線搜救人員情資及決策運用。

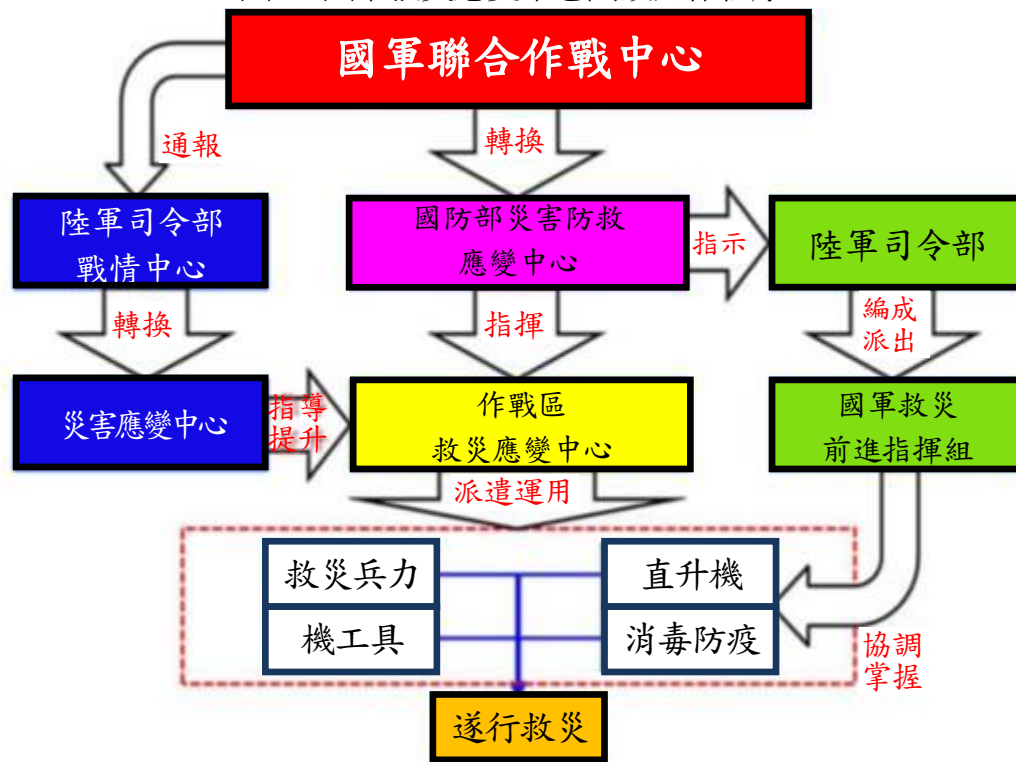
(三) 兵力運用整備

陸軍各作戰區(防衛部)平時與海、空軍等單位完成協調，於每年汛期前完成8小時救災任務訓練，依人事、動員、後勤、通資及政戰等分工完成相關業務整備，各權責單位依其兵種特性完成整備人員、機具等相關工作。

²² 《災害防救現行作業程序》(桃園：國防部陸軍司令部，民國103年10月22日)，頁9。

²³ 《陸軍協助災害防救教範》，第2版(桃園：國防部陸軍司令部，民國102年7月10日)，頁3-14。

圖一 國軍救災應變中心開設運作程序



資料來源：〈中華民國重大災害緊急通訊機制之研究〉《陸軍通資半年刊》，第123期，陸軍通信電子資訊訓練中心，民國104年4月，頁7。

二、國軍地面部隊現行救災行動要項摘述

各級部隊於平時在完成前述災防整備後，在災害發生時，各級部隊在颱風來臨前之36小時(W36)，開設災害應變中心，運用料敵從寬、禦敵從嚴之指導，以超前部署、預置兵力、隨時防救等積極作為，依救災行動要項開始執行救災工作(運作程序如圖一)，接續以颱風災害²⁴事件為例，依序自「狀況二-熱帶低氣壓形成」起，摘述救災各階段行動要項如次：

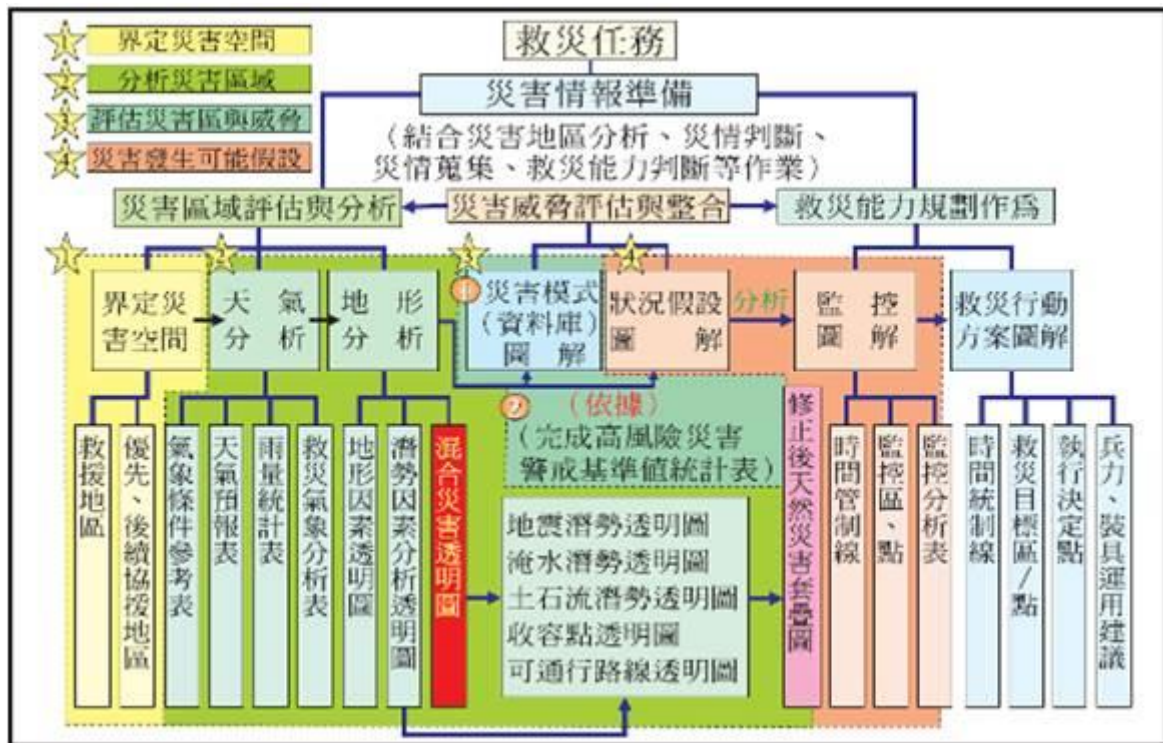
(一) 救災整備階段

按中央氣象局氣象情資預判災情後，視災害發生時機及程序，於W36時依國防部命令實施戰情中心轉換為災害應變中心的二級開設，後續視狀況在W24(颱風登陸前24小時)實施一級開設時，將指揮權責轉移由作戰部門轄管，並於災害發生前，各級部隊救災兵力於執行時，區分有預警及無預警等兩種方式派遣，適時完成兵力前推及預置工作；另由後備單位派駐縣、市政府任災害應變中心連絡官，再依地區災情實際需求，由各災防分區權責單位派遣連絡官進駐鄉、鎮公所及村、里辦公室，掌握即時災情狀況，同時由情報部門持續分析地境內天候動態、氣象情資，風雨量值等因素，適時發布雷擊、豪大雨、低能見度及土石流等高風險預判(作業模式如圖二)。

²⁴ 同註 22，頁 26~33。



圖二 戰場情報準備運用天然災害防治分析作業模式



資料來源：韓岡明、蔡和順，〈美軍「戰場情報準備」運用天然災害防治之研究〉《國防雜誌》(桃園)，第6卷第25期，國防大學，民國99年12月，頁89。

(二) 救災執行階段

各部隊持續接收連絡官回報災情及回傳作戰區綜整，由災害區權責之災害應變中心輪值主任下達救災工作指導，視實際鄉民孤困、土石流、水患、橋樑中斷、道路坍方等災情危害需求狀況，適當分配救災部隊合宜任務，包括人員撤離、土石清運、道路搶通、環境消毒、物資發放等作業，各級災害應變中心視災害威脅程度，於必要時針對重點區域開設救災前進指揮所，再由災防分區部隊長依任務特性編組必要人力、機工具及車輛前往救援，於執行中及完成任務時，部隊以制式人攜式通裝為主，另經由智慧型手機之通訊軟體與作戰區指揮官及前進指揮所實施視訊會議並回報災情，同時將執行成效回傳至雲端硬碟，供上級單位綜整。

(三) 救災復原階段

各級於災害狀況解除後，將原先一級災害應變中心轉換為戰情常態運作，並移回戰情中心體系轄管。各救災部隊完成任務後，依令返回原先各自駐地實施營區環境整理工作及分批輪休補假，將救災機具、裝備、補給品損耗、復原等預算需求，經過統整後呈報至各單位後勤部門綜整，實施整補作業，另依實際救災狀況編纂紀實備查，回歸部隊常態運作。

部隊執行救災任務窒礙因素解析

國軍已執行災害防救任務多年，每逢重大災害發生，總是能把握黃金救援時間搶救生

命，成為社會中一份堅強又可靠的力量，而災害應變機制與由上往下指導機制亦均已完備，然就基層災害防救實務角度，檢視「資源整合」、「情資獲得」、「橫向協調」及「逐級回報」等機制，可自陸軍執行災害防救的「救災能量受限」及「情資取得不易」等二項限制，²⁵自此發掘尚待精進之處，並延伸探討四項議題及其數位化可行性：

一、複式情資綜判耗時

國軍各級部隊每年均需定期協調國家災害防救科技中心、內政部中央災害應變中心及空勤總隊救災資料庫等單位，完成災防責任區內橋樑、道路、地震斷層帶、土石流與淹水潛勢區、災民收容所、直升機野戰起降場等災防兵要資料之修訂²⁶，另亦需同步完備「救援地區」軍圖整備。然而，在災害發生時，旅以下救災部隊長在派遣任務時，不僅需考慮災害任務性質，更需兼顧考量執行時的中央氣象情資、災害潛勢情資及周遭地形影響等因素，現行作業程序採人工綜合套疊判讀方式，但若在寒害、公路封閉，或是內、外水的水災(示意如圖三、四、五)同步產生時，在各式災害資訊需同時產生，而又需要人工解析與判斷的程序，在執行上效率較為耗時外，其他影響因素尚有上級與下級地圖比例不一及不同即時情資來源交叉比對不易等。這些因素都容易產生誤判情事，輕則致使救災任務延遲或失誤，重則致使機工具損壞或人員傷亡，造成救災部隊的執行窒礙。

圖三 寒害肇生災害示意



■ 新竹桶柑覆雪凍傷



■ 苗栗大湖草莓覆雪損害



■ 台南虱目魚低溫大量死亡



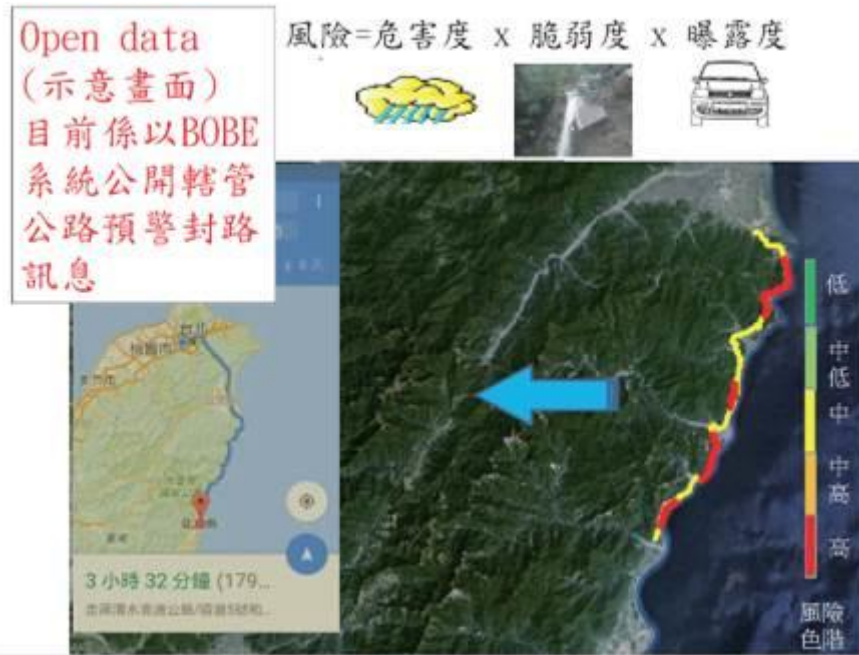
■ 嘉義高價龍膽石斑魚大量暴斃

資料來源：〈寒害情資開發與應用〉《情資研判研習會》(台北)，國家災害防救科技中心，民國106年4月，頁11。

²⁵ 同註 23，頁 1-24。

²⁶ 同註 23，頁 3-8~3-9。

圖四 道路封閉預警示意



資料來源：〈公路防災預警機制及系統整合〉《情資研判研習會》(台北)，國家災害防救科技中心，民國106年4月，頁171。

圖五 颱風可能肇生之內、外水災示意



資料來源：〈水災預警與應變〉《情資研判研習會報告》(台北)，國家災害防救科技中心，民國106年4月，頁35。

二、各級災情未能同步

在針對村、里、鄉、鎮、縣、市與中央應變中心等各級單位派遣連絡官後，於災情搶救需求產生時，均由需求單位運用人工紙本、電話或傳真方式傳遞至縣、市應變中心核定，再行轉送至作戰區分析，接續對災害周邊待命兵力發布救災任務；然而，在災害發生時，通常是非常緊急的狀況需要進行搶救，如何快速地傳遞災情現況，並讓作戰區儘速下達決

心發布任務，同時讓執行救災部隊與被救援的單位或民眾，都能即時瞭解彼此的救援進度，亦是國軍救災部隊相當艱難的挑戰項目。

三、災防資源統籌不易

在救災任務整備及執行時，各級部隊在人力、機工具及救援裝備整備上，除了因應各式災害所需災防資源物資的型式與數量均不明確外，往往在災害發生後，相當容易在一瞬間對部分資源需求大增，例如：當颱風來臨時，對局部地區累積雨量大幅增加後，將造成部分地區水災，此時在這些地區就會需要大量的沙包與抽水機，若同時在全臺各地都有水災時，這兩項資源需求亦隨之增加。因此，在災害發生的每一秒，可讓作戰區指揮官掌握各級救災資源分布、庫存、妥善、出勤及耗損狀況，在災防執行階段是非常重要的工作之一。現行地面部隊均由作戰區後勤作業組負責回報責任區域內救災物資數量²⁷(統計欄位如圖六)，在旅以下單位則以人工統計、電話回報方式處理。因此，就各級部隊即時獲得作戰區及周邊整體資源之申請、數量與位置等資訊角度而論，是屬於迫切亟需改善的項目。

圖六 救災物資數量統計圖

代碼	補給品名稱	單位	現有量	本日支援數	備考
1	氣墊床	床			
2	帳篷	件			
3	睡袋	個			
4	口糧	箱			
5	罐頭	箱			
6	白米	包			

資料來源：《國軍救災資源管理系統使用手冊》，國防部參謀本部通信電子與資訊次長室，民國100年6月24日，頁72。

四、成效統計無法即時

在救災作業程序執行時，須由各級執行單位於每日固定時間採人工回報方式，將救災機工具、物資耗損、執行成效與隔日預劃兵力派遣等資料向作戰區應變中心回報綜整。然而，在回報這些資料，需耗費大量時間執行統計，無法讓作戰區即時掌握最新災害救援現況。對於救災部隊而言，一面執行搶救，另一方面又須向各級以人工方式電話回報，亦造成相當大的負擔及壓力。因此，在如何解決各級統計窒礙、降低作業負荷，讓各單位同步掌握救災現況，提升救災執行效率，妥處災民需求，亦是一個重要的議題。

部隊導入數位化救災系統之可行性研析

在分析現行作業程序與限制因素之後，為輔助部隊克服前揭四項議題，研析及設計一套適當的數位化救災指管系統，為部隊提供一幅共同防災圖像(Common Operation Picture,

²⁷ 《國軍救災資源管理系統使用手冊》(台北：國防部，民國100年6月24日)，頁72。

COP)(示意如圖七)，運用其系統功能將地面部隊逐步導入數位化，提供各政府機構及軍方情研同時產生的各類型災情資訊，提升及加速救災節奏，擴大指管災害區域，使作戰區能將管轄的行政縣市統合救援，應為現階段最重要的工作。茲就此四項基礎因素解決構想研議，逐項探討數位化情資、救災、人力、物力及指管等多角度解決方針，再行統整勾勒出規劃建置國軍專屬救災系統樣貌：

圖七 共同防災圖像示意



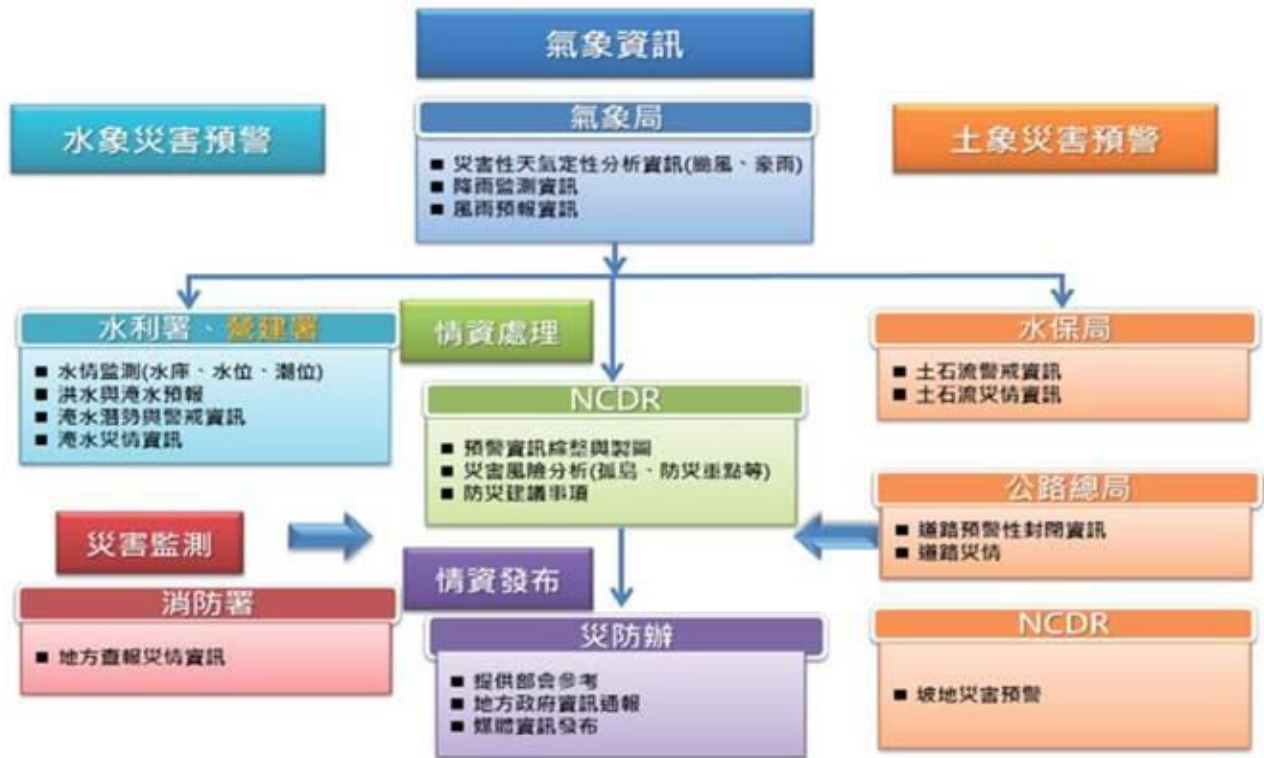
資料來源：〈國家防救災決策支援系統之規劃與建置〉《第23屆國防科技研討會》，國防大學理工學院，民國104年11月，頁92。

一、複式套疊統一研判

在災害防救時，情資來源從衛星雷達、示警燈號、警戒區域、現地觀測、供水情勢、預警、本日情勢、豪大雨、颱風、地震、災害潛勢地圖、氣象、坡地洪水、地震到社會經濟等，又或是水象、風象、土象等超過20個防救災單位情資，每天需同步超過40萬筆即時資料，以及基礎靜態與動態監測近120大項之圖資²⁸，就能藉以窺知，在執行救災任務之部隊長要瞬間作出同步交叉災情研判，若以現行人工模式執行逐一分析複式情資，所需時間甚鉅。是故，為國軍執行災害防救任務之前進指揮所提供即時之複合情資，自動擷取氣象局、水利署、營建署、水保局、消防署及公路總局等單位災防情資來源，並運用中央災害應變中心情資研判組的研析成果(運作機制如圖八)，加速決策執行與推動，將各式情資整合式呈現、套疊於COP，使得前進指揮所參謀於作業時，可依需求提取災情資料研讀，有效縮短決策時間。

²⁸ 同註2，頁47~48、53。

圖八 中央災害應變中心情資研判組運作機制



資料來源：〈情資研判組情資服務〉《情資研判研習會》，國家災害防救科技中心，民國106年4月，頁177。

二、災情分送異地同步

就目前國軍地面部隊救災機制，派遣至各縣市鄉鎮的連絡官，可以將其解讀為戰場上的前進觀測官，負責提供目標獲得，也就是傳遞災情救援需求，但在連絡上以語音方式傳達，已經無法滿足實際救災部隊任務需求。建議適當導入消防署的應變管理雲端資訊服務(EMIC)，將其災害標定做為提供災情性質、救援需求等情資來源(系統畫面如圖九)，後續各縣市政府於核准動員國軍兵力需求後，將EMIC系統產製災情編號由連絡官向各作戰區災害應變中心提出救災任務申請，再由作戰區審核任務需求後，將災情編號結合任務下達至災防區權責單位，而權責單位派出救災部隊時，政府機關亦可自系統上得知救援進度，使災情情資達成異地同步原則。

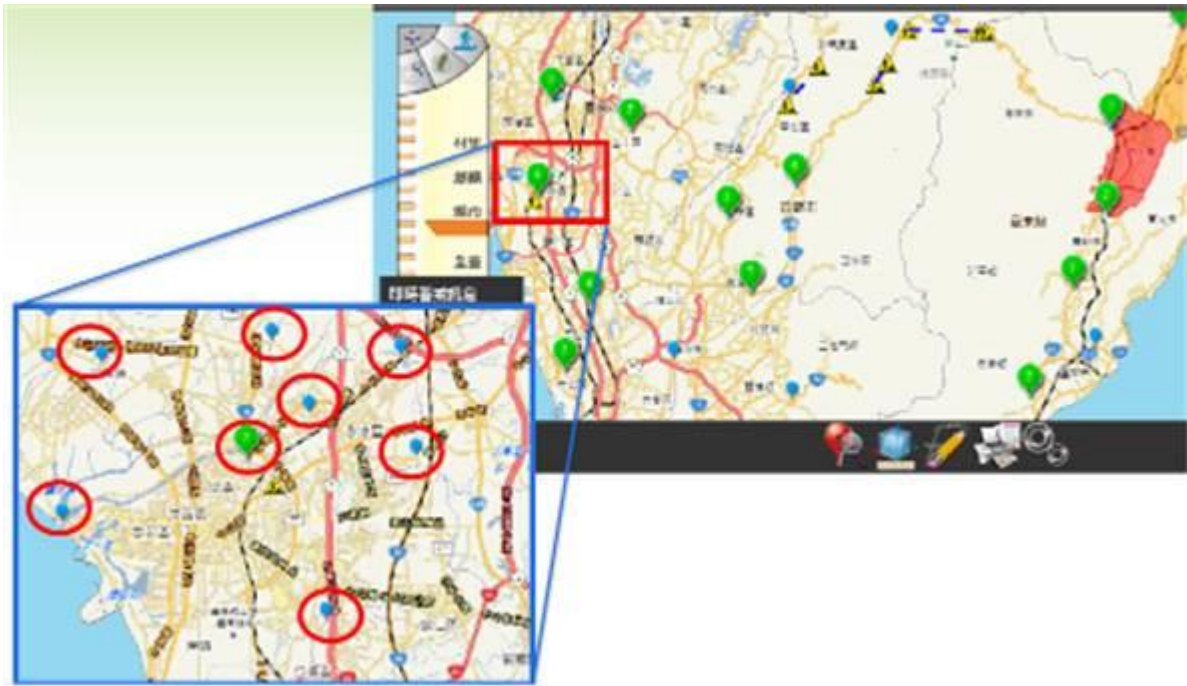
三、資源統整集中運用

依照颱風所肇生之災害涵蓋面積、範圍及發生速度、影響等層面，連帶大量產生異地同步的救援人力、物資及機工具等需求²⁹，國軍現於執行救災工作時，仍以人工計算人力、機具及物資等庫儲、需求，在處理複式需求及解決效率上是極為不足。是故，建議於下一代數位化救災指管系統可採關聯式資料庫，將各級救災部隊之人力、物資、機工具等數量參數，運用全面配發之系統帳號，依實際可用人力與庫儲等逐級累計，使得上級可依正確

²⁹ 同註2，頁13~14。

層級，即時獲得各式資源參數，統合全島各級部隊，依災情嚴重程序，按區域重點式投射兵力、物資。

圖九 應變管理雲端資訊服務災害情資



資料來源：〈EMIC應變服務系統教育訓練教材〉，消防署，民國106年2月，頁62。

四、分級統計上下一致

在災防應變中心開設時，最棘手的問題之一就是統整各級救災任務執行成效，若導入數位化救災指管系統，自排級及重要武器載臺(例如陸軍UH-60M運輸直昇機或海陸AAV7兩棲突擊車等救災載臺)安裝，不僅可提供即時共同防災圖像，使政府及各級災害應變中心掌握兵力現況，更可自排級饋入救災執行成效，自動累計至各級，使得作戰區、旅、營級等層級指揮所，均可即時獲得最新成效，讓下情可即時上達，解決以往統計與計算各式成效之沉重負荷。

綜述四點數位化建議後，我們可以勾勒出一套適用於地面部隊的數位化救災指管系統，應以一機雙槍(即一部主機搭配二部投影機或螢幕)採用左統計、右圖像方式呈現(如圖十)，藉由整合政府機關情資、災害狀況及地面部隊救災整備現況，讓席位操作者可以同步掌握即時情資、統計成效及救災部隊任務執行現況，藉此加速各級指揮官針對救災任務的決策速度，並可將救援成效及執行現況提供給各縣市政府機關，達成與政府機關數位化聯合災害防救之目標。

圖十 (左)數位化災防系統結合(右)共同防災圖像示意



資料來源：(左)〈國家防救災決策支援系統之規劃與建置〉《第23屆國防科技研討會》，國防大學理工學院，民國104年11月，頁94；(右)筆者繪製。

結論

在本文中，我們以颱風災害為例，完整地陳述災害任務於平時及執行災防工作的標準作業程序。另一方面則以現行作業程序，結合颱風可能肇生之複合災害，藉以窺知國軍地面部隊所面臨的窒礙因素，接著針對這些因素，逐項提出數位化的解決方案，期能提升決策速度與機制，強化部隊救災執行成效，在災情危急的關鍵時刻，搶救更多的災民，以造福社會百姓，為國家做出貢獻。在未來的工作，我們將繼續研析不同的災害，例如水災、旱災、寒害等狀況，思考現行應變機制，為這些應變機制提供數位化的可行性建議與分析，做為相關研究的磐石，加速數位化指管地面部隊的基礎，另外亦可供建軍備戰參據運用。

參考文獻

- 一、《災害防救現行作業程序》(桃園，國防部陸軍司令部，民國103年10月22日)。
- 二、《陸軍協助災害防救教範》(桃園：國防部陸軍司令部，民國102年7月10日)。
- 三、《國軍救災資源管理系統使用手冊》(台北：國防部，民國100年6月24日)。
- 四、《災害防救法》，民國99年10月15日國防部國制研審字第0990000659號令、內政部台內消字第0990186176號令會銜訂定發布全文18條；並自發布日施行，主管機關為國防部。
- 五、許世宗，〈國軍災防應變角色變革與精進之研究〉《憲兵半年刊》(台北)，第79期，民國103年12月。
- 六、張簡哲準，〈論國軍執行非戰爭軍事行動之研究—以災害防救為例〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第47卷第517期，民國100年6月。
- 七、王聖銘、謝昆霖、吳朝筆、鄭秀慧，〈防救災機制之落實：以救災資訊應用雛形系統為例〉《工兵學術半年刊》(高雄)，第127期，民國96年3月。



- 八、李建生，〈談災害救援之指揮管制〉《化學兵季刊》(桃園)，第70期，民國96年3月。
- 九、王榮忠，〈各國防救災通資指管系統之研究－以地震災害為例〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第507期，民國98年10月。
- 十、王榮忠，〈從莫拉克颱風談我軍救災通資系統運用〉《陸軍通資半年刊》(桃園)，第114期，民國99年9月。
- 十一、戴有財，〈由重大天然災害談強化地面部隊救災能力之研究〉《陸軍步兵季刊》(高雄)，第233期，民國98年11月。
- 十二、戴有財，〈國軍未來救災面臨挑戰與因應策略之研析〉《陸軍步兵季刊》(高雄)，第234期，民國98年11月。
- 十三、韓岡明、蔡和順，〈美軍「戰場情報準備」運用天然災害防治之研究〉《國防雜誌》(桃園)，第6卷第25期，民國99年12月。
- 十四、龐廣江，〈非戰爭軍事行動化生放核聯合救災環境情報準備之研究〉《陸軍化學兵100年戰法研討會論文集》，民國100年7月。
- 十五、盧兆偉，〈從自衛隊福島核災作為論國軍救災整備〉《陸軍核生化防護半年刊》(桃園)，第92期，民國99年10月。
- 十六、田燕平，〈2011年日本「311」複合式災害救援之省思〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第48卷第523期，民國101年6月。
- 十七、鄭清虔，〈毒化物運作廠址防救災資料庫建置規劃〉《陸軍核生化防護半年刊》(桃園)，第97期，民國103年5月。
- 十八、林憲燦、翁明珠，〈中華民國重大災害緊急通訊機制之研究〉《陸軍通資半年刊》(桃園)，第123期，民國104年4月。
- 十九、蕭英煜，〈國軍現行災害防救作為之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第49卷第532期，民國102年12月。
- 二十、蕭英煜，〈國軍災害防救角色與定位之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第50卷第534期，民國103年4月。
- 二十一、吳光中、蕭英煜，〈精進國軍災害防救能力之研究〉《裝甲兵季刊》(新竹)，第235期，民國104年9月。
- 二十二、黃昶韶、蕭英煜，〈陸軍基層部隊災害應變管理資訊系統之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第52卷第550期，民國106年12月。