

美國執行珊蒂颶風 災害防救作為對我之省思

作者 國防部作計室上校作參官 田燕平

提 要>>>

- 一、「珊蒂颶風」於101年10月29日登陸美國紐澤西州後，與冬季風暴及冷鋒結合，形成1993年後侵襲美東威力最強之超級颶風，影響紐澤西、紐約等13個州民眾正常生活；大區域淹水、火災及變電所爆炸等複合式嚴重災情，所造成經濟損失更無法計算，甚至影響總統大選競選活動。
- 二、美國災害防救體制區分聯邦政府、州政府、郡政府等三級制，各級政府均因應災害類型，制定相關災害防救法令規範，及各級組織體系與職掌，並律定聯邦申請程序。
- 三、美國防部為因應災害能夠達到即時應變之目的，當災害發生時，會指派國防協調官依聯邦緊急應變管理總署指示，擔任災害現場協調官，並完成救災兵力超前部署與整備預置及醫療編組，以因應災害發生，建立國防部協助地方政府災防作為的獨立聯繫管道。
- 四、美國各級政府與軍方雖已建立完整的法令與指揮系統，但面對「珊蒂颶風」所產生的複合式災害時，仍有諸多問題亟待克服與精進，如臨時動員後備部隊無法立即投入及運用方面仍受限制。
- 五、有鑑於美國執行「珊蒂颶風」之作為，我各級政府平時即應定期檢測民生設施防災能力，並將防洪、防震納入都市建設及災防演習重點，並強化災害潛勢地區鄉民撤離任務之演練，以提升抗災能力。

關鍵詞：災害防救、複合式災害、颶風、水災



前言

101年10月22日熱帶低壓於加勒比海生成，並於當日晚間增強為熱帶風暴，24日上午11時，一級颶風「珊蒂(Hurricane Sandy)」在加勒比海(Caribbean Sea)西南方海面形成，陸續侵襲海地、牙買加、古巴、巴哈馬、多米尼加、加拿大及美國等7個國家，29日登陸美國紐澤西州(New Jersey)後，最大風速為175km/h，暴風半徑約823km，¹並與冬季風暴及冷鋒結合，形成1993年後侵襲美東威力最強之超級颶風，造成美東地區13個州²嚴重災損。³

「珊蒂颶風」造成美國大區域淹水、火災及變電所爆炸等複合式災情，其所衍生之經濟損失更無法計算，甚至總統大選也受到影響而暫停競選活動。⁴美國面對超級颶風威脅，各級政府靈活災防應變與指揮程序，以及兵力、機具預置部署等積極作為，並嚴格執行防、離災工作，為降低災損主因。

美國通過「國防授權法案」，聯邦後備部隊依令可於3日內完成動員整備，藉以提升國民兵救員能量；惟面對重大複合

式災害時，臨時動員之後備部隊無法立即投入，運用方面容易受限制，同處颱風威脅區域的我國，對於美國災害應變及減災等相關作為，其優點與待精進之處，我應予以重視與省思，此為本文研究動機，並就心得提出建言，以利強化國軍救災整備工作，貫徹馬總統政策指導為目的。

美國災害防救體制與整備

美國為應對天然災害威脅，除制定相關法令、各級政府機構設立災害防救機制，國防部也依據法規與地方政府保持密切聯繫，並強化救災整備工作，僅就各級政府之緊急應變指揮編組及美軍整備作為概述如下：

一、災害防救機制

美國災害防救體制區分聯邦政府、州政府、郡政府等三級制，各級政府均因應災害類型，制定相關災害防救法令規範，⁵及各級組織體系與職掌，並律定聯邦申請程序，其救災機制運行係透過「國家應變架構」、「國家災害應變管理系統」及「災害應變指揮系統」三大系統機制的規範與運行，得以將聯邦、州與地方政

1 行政院災害防救辦公室網站，101年11月7日行政院災害防救辦公室週報(101年11月1日至11月7日)，http://www.cdprc.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=E37DC88642C4922D&sms=6528E8A41AC41737&s=6105676EA7226F45索引時間101年11月10日。

2 美東受災地區計北卡羅萊納(North Carolina)、維吉尼亞(Virginia)、馬里蘭(Maryland)、德拉瓦(Delaware)、紐澤西(New Jersey)、賓夕法尼亞(Pennsylvania)、紐約(New York)、康乃迪克(Connecticut)、麻薩諸塞(Massachusetts)、緬因(Maine)、新罕布夏(New Hampshire)、羅德島(Rhode Island)、西維吉尼亞(West Virginia)等13州。

3 U.S. Department of Defense，Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)101年10月27日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15646>，索引時間101年11月2日。

4 駐美軍事代表團，101年10月31日「美國執行珊蒂颶風災防應變」報告。

5 行政院研究發展考核委員會編印，〈我國國軍投入災害救援之研究〉，99年12月，頁21。

府的災害應變行動有效整合，其三級制之救災管理與指揮系統概略說明如下：

(一)聯邦政府

美國以聯邦緊急應變管理總署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)為統籌國內災害管理機關，直隸總統，為獨立且常設的最高災害防救專責機關，下設消防部門(U.S. Fire Administration)、聯邦保險暨減災部門(Federal Insurance and Mitigation Administration)、救災及復原部門(Response and Recovery)、籌備部門(Protection and National Preparedness)、任務支援部門(Mission Support)等機關，聯邦緊急應變管理總署組織體系及職掌(如圖一)，總部位於華盛頓，並於全國各州設置10個地區辦公室，⁶主要負責整合聯邦救災資源，協助受災州郡地方政府執行災前撤離、緊急救援及災後復原等任務。⁷

(二)州政府

州政府可依災情狀況，適時發布緊急狀況，成立緊急應變中心，其編組係依區域災害類型自行設置，以夏威夷州為例，下設計畫處、作戰處、外事聯絡組、後勤處、財政與行政處等機關，⁸夏威夷

州緊急應變中心編組組織體系(如圖二)，主要任務在指導與管制、公共宣傳、資源協調、決策下達與確保政府持續運作，亦透過全國警報系統、夏威夷警報系統、衛星通信、加密電話(傳)、HF通報網與無線電業餘緊急應變服務等通信手段，達到災害通報預警之效果。⁹

州緊急應變中心開設於民防廳，州開設作業情形(如圖三)，並整合國家氣象服務中心(提供氣象預報)、太平洋災害中心(提供地理資訊)等資訊，透過訊息中心平臺，以即時傳遞方式分享共同作業圖像，達到跨部門、跨體系互通功能。

美太平洋災害中心(Pacific Disaster Center, PDC)為美方資訊整合重要單位之一，主要任務係將複雜、繁瑣、專業名詞等相關資訊，轉換為簡單、易懂數據，並藉由「共同作戰圖像」提供各單位及救災部隊指揮官決策下達參考依據。¹⁰

(三)市、郡政府

各州所轄市、郡地方政府依地方自治權責，並無固定災害防救業管單位，通常依災害類型設緊急事故管理辦公室獨立機關，或於消防局、警察局下設置專責部門，主要負責「策擬災害應變計畫」及

6 緊急應變管理總署依法已於亞特蘭大(Atlanta)、波士頓(Boston)、芝加哥(Chicago)、堪薩斯市(Kansas City)、紐約(New York)、舊金山(San Francisco)、西雅圖(Seattle)、丹佛(Denver)、丹頓(Denton)、費城(Philadelphia)等10個重點城市設置地區分處。

7 朱蓓蕾，〈美國緊急應變管理機制之改革：國土安全之概念分析〉《遠景基金會季刊》，第13卷第2期，2012年4月，頁64～69。

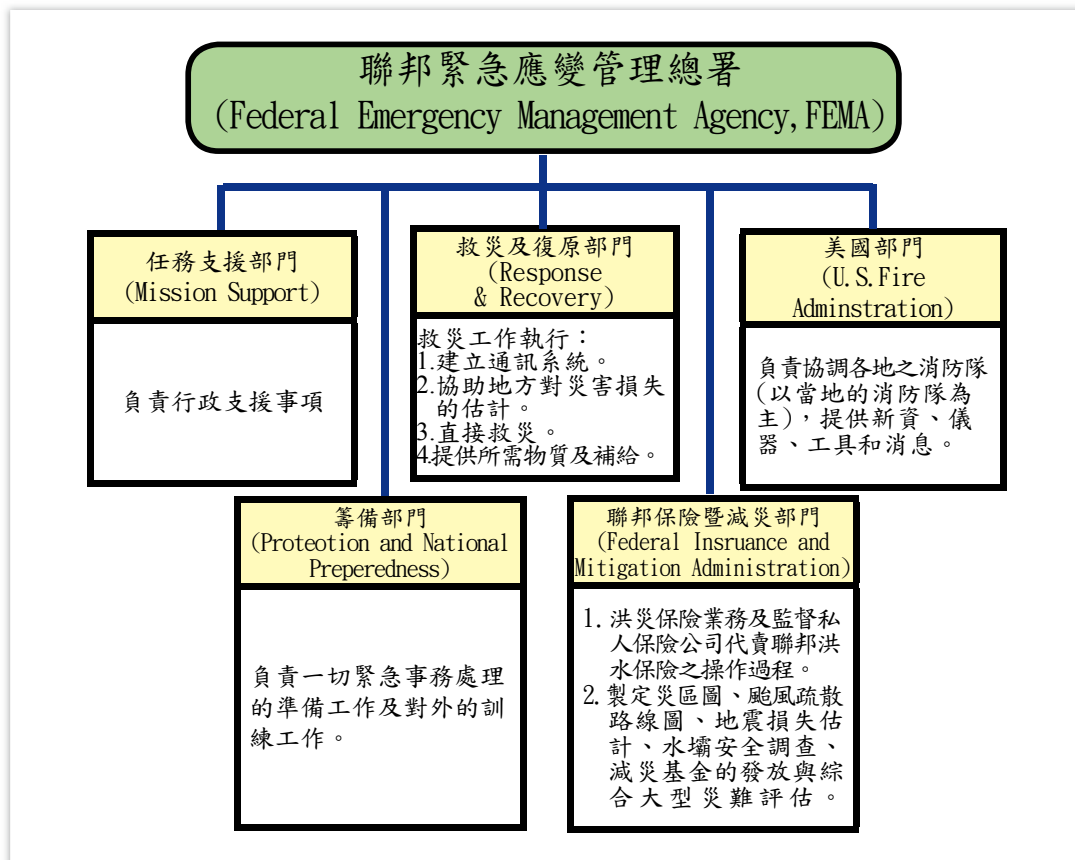
8 夏威夷州民防廳(Hawaii State Civil Defense)官方網站，<http://www.scd.hawaii.gov/>，索引時間101年11月3日。

9 劉宇倫，〈赴夏威夷參加疫情指揮系統及GIS應用之研究〉《98年公務出國考察報告》，頁11。

10 參考Pacific Disaster Center, PDC 官方網站，<http://www.pdc.org/iweb/pdchome.html;jsessionid=6AB98A961FABE977D502F56B5406F9D4>，索引時間101年12月10日。



圖一 美國聯邦緊急事務處理總署組織體系及職掌示意圖



資料來源：筆者參照美國聯邦緊急應變管理總署(FEMA)官方網站公布資料自行整理，<http://www.fema.gov/about-fema>，索引時間101年11月2日。

「相關人員自救互救教育訓練規劃」等任務，¹¹係屬「協調聯絡者」角色，而非擔負主要應變及救災任務。

二、聯邦資源申請程序

天然或人為所造成之重大災害，由郡先期應變，若產生之損害已超出救援能力時，州長可向總統提出聯邦援助需求，經總統同意並宣布該地區為「重

災區」命令後，由聯邦緊急應變管理總署依《史坦福災害救助及緊急援助法》(The Robert T.Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act)設立的特別基金提供援助，並協調各聯邦機構對地方政府提供援助。¹²

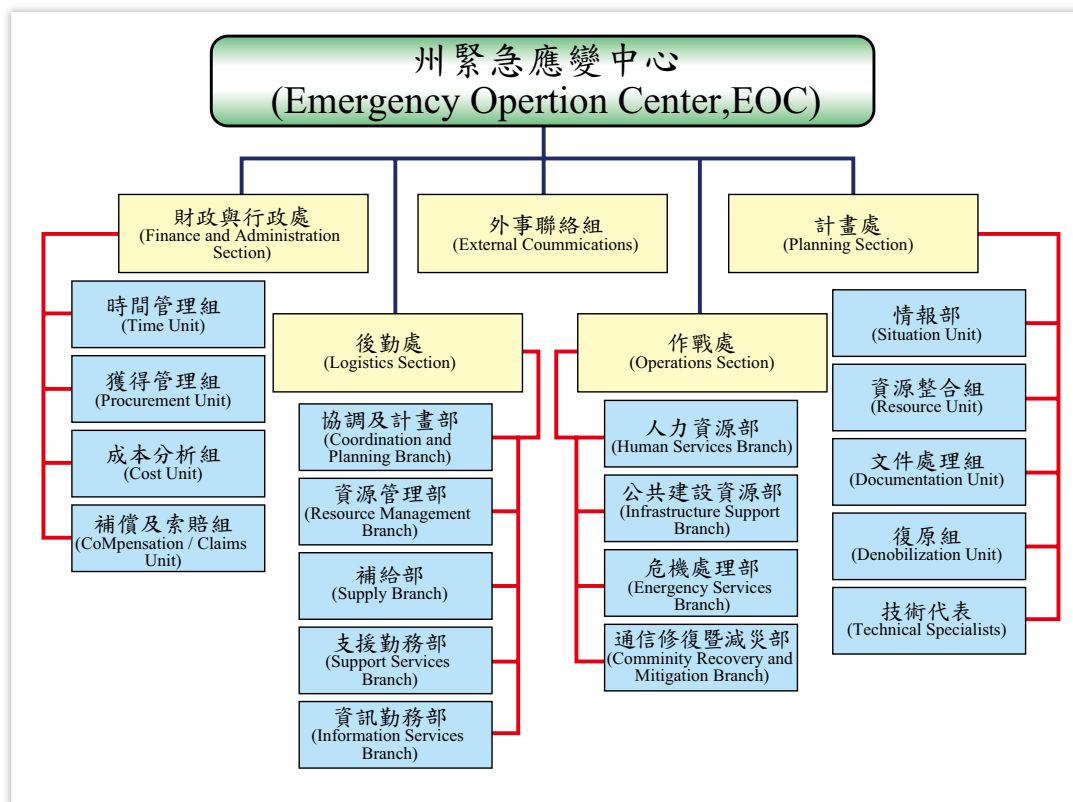
三、美軍災害防救職責與整備作為

美國民兵平時即依州政府災害防救計

11 楊友人，〈從美臺災害防救機制檢視嘉義市防救災能力〉《南華大學國際暨大陸事務學系亞太研究碩士班論文》，99年1月8日，頁61。

12 朱蓓蕾，〈美國緊急應變管理機制之改革：國土安全之概念分析〉《遠景基金會季刊》，第13卷第2期，2012年4月，頁64～69。

圖二 美國夏威夷州緊急應變中心組織體系示意圖



資料來源：參考夏威夷州民防廳官方資料自行整理，<http://www.scd.hawaii.gov/>，索引時間101年12月1日。

畫完成兵力、機具部署規劃，並每年配合州政府定期實施3至5日災防演習，國防部所屬正規部隊(不含州所轄國民兵部隊)採依令支援方式執行，¹³通常並不主動參與救災任務。

(一)美軍災害防救職責

依《美國法典》第32篇規範，國民兵在憲法上係屬於州合法之武裝力量，由州議會授權、州長授命予國民兵指揮官(Adjutant general)指揮，以執行救災任務為主；當地區災情擴大，由州長向總統提

出救災資源需求，總統即可授權聯邦緊急應變管理總署協調國防部派遣正規部隊(不含州所轄國民兵部隊)協助執行災害防救任務，並依《美國法典》第10篇規範，由聯邦政府指派現場國民兵指揮官統一指揮管制。¹⁴

(二)美軍災害防救之整備作為

美國防部為因應災害能夠達到即時應變之目的，當災害發生時，會指派國防協調官(DCO)依聯邦緊急應變管理總署指示，擔任災害現場協調官，並完成

13 郭鴻基，〈極端氣候下軍民聯合防災思維與策略〉《聯合後勤季刊》，101年5月，第29期，頁13。

14 韓臺武，〈美國武裝力量支援文人政府救災救助及其啟示〉《復興崗學報》，第97期，頁84、85。



圖三 夏威夷州緊急應變中心作業情況



資料來源：筆者參訪夏威夷州災防演習時自行拍攝。

救災兵力超前部署與整備預置及醫療編組，以因應災害發生，並提供請求國防部的支援的獨立聯繫管道，協調與執行聯合現場辦公室(JFO)所提出之軍援民政作業 (Defense Support of Civil Authorities, DSCA)，¹⁵整備概況如下：

1. 救災兵力超前部署

國防部依聯邦緊急應變管理總署命令，已完成8萬5千名國民兵動員規劃，另指示空軍國民兵完成中型及重型載重直升機應援整備，並採24小時待命隨時執行災害緊急救援任務。¹⁶

為掌握各州救災需求，國防部已編組14事件管理小隊(Incident Management Assistance Teams)及12員連絡官(liaison officer)，赴可能受災之沿海地區各州完成

部署，並與州政府取得聯繫，擔任聯邦與州政府間之救災兵力、機具申請工作。¹⁷

2. 救災裝備預置部署

國民兵部隊救災所需裝備及物資係採模組化方式購置，為利災害任務執行，平時即裝箱(櫃)方式預置於災害潛勢地區之鄰近營區，遇有災害狀況時，空軍國民兵司令部即以C-17運輸機執行運輸作業，將救援裝備及物資運送至災害地區。

因應珊蒂颶風威脅，美國陸軍工程部隊於紐約、紐澤西等州，完成200部發電機整備，並自紐奧良市調度25部抽水機，待命執行緊急抽水及供電任務。¹⁸

3. 通資裝備系統運用

美國自911事件後，因應公共安全及國土防衛議題需求，構建太平洋地面機動通信系統，主要提供美國防部相關組織非戰術運用之集群式陸上機動無線電網絡系統，提供國防部、聯邦和其他州與城市政府機關間的通聯。該裝備係以模組化裝箱(如圖四)，設備採商用現貨，由民間廠商負責提供及維修作業，救災前進指揮所開設後，相關通資系統以網際網路為交換平臺，6人2小時內可開通各15部工作站電腦及網路電話、兩部視訊會議模組及傳真、掃描器、印表機、無線網路接收點及語音整合器各1部，可利用網際網路與全世界的語音、數據、資訊、視訊用戶相通聯，作業情形(如圖五)，以達指揮不中斷要

15 同前註，頁86。

16 駐美軍事代表團，101年10月31日「美國執行珊蒂颶風災防應變」報告。

17 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月30日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15649>，索引時間101年11月2日。

18 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月31日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15651>，索引時間101年11月2日。

圖四 地面機動通信系統模組化裝箱情形



圖五 地面機動通信系統作業情形



資料來源：圖四、五均為筆者參訪夏威夷州災防演習時自行拍攝。

求。

4. 醫療編組作業整備

美國健康與人民服務部(The U.S. Department of Health and Human Services)和聯邦緊急應變中心，平時即已建立救護車合約，並於災害潛勢州編組災難醫療協助小組(Disaster Medical Assistance Team)，其中以派遣2組50人醫療團隊，提供紐澤西州避難所裏基本的分類照顧，350輛救護車提供紐約緊急救援，其餘的醫療團隊則是待命中預備的狀態。¹⁹

美方救災醫療所需器材，採取模組化預置，分別箱裝，能量可維持72小時作業所需，並可於24小時內完成機動開設作業；另美方執行緊急搜救時，編組採國民兵與志願義工混編方式執行，以4人(兩醫護，兩搜救)編成一小組，搜救時先以醫護人員進入受困地區進行初步醫傷檢驗，並維持受困人員生命跡象後，再由搜救人

員將其救出受困之車輛或建物，避免造成受傷民眾二度傷害。

四、災後復原執行作為

1988年，美國會議員史丹佛提案修正《災害救助及緊急協助法》，建立災後重建的協助制度，經卡崔娜颶風災害緊急救援經驗教訓，更強調地方政府的減災責任；其中，第四章「重大災害援助計畫」為美國執行災後復原重建政策之依據，當地區發生重大災害，已超過州、市、郡等政府所能應處能力時，經總統宣布為「重大災區」，聯邦始可依法協助地方政府執行災後重建工作，並須負擔75%以上之重建經費。此規範不但使聯邦賦予協助重大災害後重建事務的重大責任，亦符合社會期待，同時也不破壞美國地方分權制度。²⁰

災情概述

19 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月31日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases/Release.aspx?ReleaseID=15651>，索引時間：101年11月2日。

20 於下頁。



10月29日珊蒂颶風登陸美東地區後，因冷熱系統交會增強環流風速與降雨強度，其中因淹水、火災及變電所爆炸等事故，更造成交通中斷、通信、資訊系統故障、能源短缺等重大災情、除影響美國人民超過500萬人正常生活外，更對美國經濟造成嚴重影響，僅就重大災情概述如下：

一、水、火災

10月30日美國東岸因受颶風外圍環流強勁持續影響，當日適逢大潮引發長浪，高達4.2公尺暴潮侵襲紐約州沿岸，造成海水倒灌，再加上主要降雨區域集中於紐約、馬里蘭、紐澤西、維吉尼亞、德拉瓦及西維吉尼亞等州，導致嚴重淹水，並重創紐約市等大都會地區，²¹紐澤西淹水災情(如圖六)。

侵襲當日(29日)，紐約市至少發生23起火警，其中以皇后區火災最為嚴重其災情(如圖七)，救災人員近200名因淹水無法立即趕至現場救援，大火延燒近百戶民宅，幸因居民及時撤離，無發生人員受困或死亡情事。²²迄11月14日止，已造成

113人死亡、逾百萬人撤離，經濟、財產損失高達500億美元以上，²³為美國史上損失最慘重的天災之一。

二、電力中斷

10月30日夜間，紐約市愛迪生聯合電力公司位於曼哈頓(Manhattan)的變電所爆炸，2座地下電力網絡系統因淹水故障，導致紐約市及鄰近地區超過840萬戶家庭、企業、醫院停電，公共設施運作停擺，紐約市受災情前後對照圖(如圖八)，同時關閉曼哈頓市中心高樓與下城(Lower Manhattan)地區負責供暖的電力、蒸氣系統；其中，紐約市曼哈頓區貝爾維(Bellevue Hospital Center)及紐約大學醫院(NYU Langone Medical Center)更受備援電力系統因淹水故障影響，緊急撤離院內計900餘員病患，因區內各型救護車輛整合調度得宜，無發生病患死亡情事。²⁴迄11月6日止，美國7州仍有超過200萬用戶尚未恢復供電，就以紐約市而言，就有3~4萬間房屋受損無法住人，²⁵影響市民日常生活甚鉅。

三、經濟損失

- 20 李洋寧、張芝苓、陳素櫻、莊明仁、盧鏡臣等著，〈美、日及臺灣復原重建法令之回顧與探討〉《災害防救電子報》，2010年8月，第061期，頁3-4，<http://www.ncdr.nat.gov.tw/upload/epaper/061.pdf>，索引時間101年12月2日。
- 21 行政院災害防救辦公室網站，101年10月31日行政院災害防救辦公室週報(101年10月25日至31日)，http://www.cdprc.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=E37DC88642C4922D&sms=6528E8A41AC41737&s=54A333B7265DEE40，索引時間：101年12月2日。
- 22 國家災害防救科技中心，〈颶風 SANDY SANDYSANDYSANDY對美東衝擊影響初步綜合分析〉《災害防救電子報》，2012年11月，第088期，頁10。
- 23 自由時報101年10月31日第1版報載。
- 24 中國時報101年10月31日第1版報載。
- 25 世界日報全球資訊網101年11月6日報導，<http://www.worldpeoplenews.com/news/2/2012-11/30671>，索引時間：101年12月16日。

圖六 紐澤西州淹水災情



資料來源：U.S.Department of Defense，http://www.defense.gov/dodcmssshare/photoessay/2012-10/ hires_121030-F-AL508-081c.jpg，索引時間：101年12月2日。

圖七 紐約市皇后區火災災情



資料來源：ibtimes 中文網2012年10月31日報導，http://cn2.ibtimes.com/articles/15935/2012_1030/ sandy-death-43.htm，索引時間：101年12月2日。

美國麻州至北卡羅萊納州為美國經濟重心地區，受颶風、水災及停電等多重影響，紐約、華盛頓(Washington)、費城(Pennsylvania)及巴爾的摩(Baltimore)等四大經濟中心，市區大範圍停電、停話及淹水等災情，紐約世貿遺址淹水情況(如圖九)，使曼哈頓區之國際金融中心華爾街及聯合國總部受到嚴重影響，無法正常營運，因而陷入全面停滯狀態；另紐約證券交易所及那斯達克股市於29、30日停止交易，此為美國自911恐怖攻擊以來，首次連續休市2日，²⁶也間接影響全球經濟運作。

四、交通癱瘓

「珊蒂颶風」侵襲期間適逢滿潮，海水由哈德遜河東岸溢淹後進入曼哈頓區，造成紐約市區大淹水，最大淹水深達4公尺，淹沒地鐵、隧道等主要交通運輸孔道，²⁷造成原本24小時營運的紐約地鐵系統停擺，此為紐約地鐵啟用108年以來的最大災難。

此次災害，使紐約市7條地鐵系統因電氣系統受損停駛4天，8個車站因淹水災情關閉，²⁸10條隧道嚴重淹水，²⁹災情狀況(如圖十、十一)，加以車輛用油短缺，市府疏運計畫無法有效因應，導致陸上交通混亂、民眾生活失序，迄101年11月21日始全面通車。³⁰影響每日至少500萬人

26 聯合報101年10月31日第1版報載。

27 今日新聞2012年10月31日 09:18報導，<http://www.nownews.com/2012/10/31/91-2868372.htm>，索引時間：101年11月28日。

28 中國時報101年10月31日第1版報載。

29 自由時報101年11月1日第8版報載。

30 於下頁。



圖八 紐約市受災情前後對照圖



資料來源：Buzzfeed網站，http://www.huffingtonpost.com/2012/10/30/hurricane-sandy-websites-floods-data-centers_n_2046034.html#slide=1701322，索引時間：101年12月16日。

圖九 紐約世貿遺址施工現場淹水情況



資料來源：My Modern Metropolis，<http://www.mymodernmet.com/profiles/blogs/unbelievable-photos-hurricane-sandy>，索引時間101年12月10日。

正常生活。

美國東岸甘迺迪(John Fitzgerald Kennedy)、紐瓦克(Newark)、拉瓜迪亞(LaGuardia)等國際機場，自10月30日起因跑道嚴重淹水而關閉，迄11月1日陸續開放，超過7千架次停飛，經貿活動影響層面更擴及美、亞、歐洲各地。³¹

五、能源狀況

因應「珊蒂颶風」強風豪雨侵襲，美國最老的紐澤西雷希鎮(Lacey)核電廠，於29日提升為「高度警戒狀態」，美核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission)於30日下令紐約、紐澤西州3座核電廠停止運轉，並自11月1日起實施分區供電；另美東8家大型煉油廠因颶風威脅關閉，影響東岸三分之二煉油量，導致災區民生用油短缺，³²迄101年11月1日紐約市和新澤西已有超過一半加油站因汽油將罄和停電而關門，影響市民生活甚鉅。³³

六、通信狀況

美東地區各大城市資訊中央系統電訊設備因淹水損壞，自30日起，紐約、紐澤西、康乃迪克、賓夕法尼亞、華盛頓、馬里蘭、維吉尼亞等州通信、電信網絡均失效，導致手機、有線電話及網際網路無法使用，對外通信聯絡中斷。³⁴

救災執行概況

30 世界新聞網2012年11月22日報導，http://www.worldjournal.com/view/full_news/21188986/article-%E5%9C%B0%E9%90%B5R%E7%B7%9A%E6%81%A2%E5%BE%A9%E5%85%A8%E7%B7%9A%E9%80%9A%E8%BB%8A?instance=iNews

31 中央日報網絡版2012年10月29日報導，http://www.cdnews.com.tw/cdnews_site/docDetail.jsp?coluid=109&docid=102091206，索引時間：101年11月28日。

32～34 於下頁。

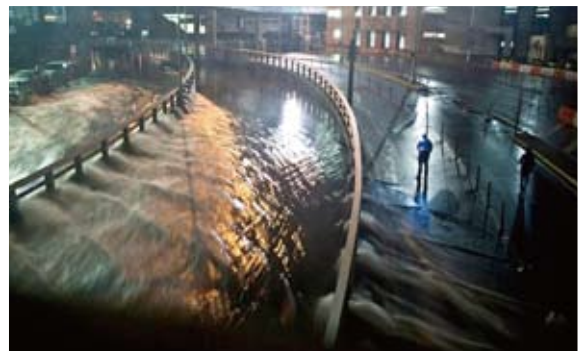
圖十 紐約市地鐵淹水災情



資料來源：Buzzfeed網站：http://www.huffingtonpost.com/2012/10/30/hurricane-sandy-websites-floods-data-centers_n_2046034.html#slide=1701322，索引時間101年11月10日。

2005年「卡崔娜颶風」侵襲美國東部，造成1,600億美元損失及2,400人死亡之重大災情，有鑑於此，美國政府於2006年修訂相關防、救災法規及作業程序，使聯邦、州、郡(市)政府之災害防救作為，均能緊密結合並相互應援。面對超級颶風「珊蒂」威脅，美各級政府密切掌握氣象預報，依颶風動態提升警戒及應變姿態，採兵力、機具預置部署等積極作為，並嚴格執行防、離災工作，全面防範可能造成之重大災損，美國災害應變及救援執行概況如下：

圖十一 紐約金融區凱里隧道淹水災情



資料來源：My Modern Metropolis網站，<http://www.mymodernmet.com/profiles/blogs/unbelievable-photos-hurricane-sandy>，索引時間：101年12月2日。

一、災害緊急應變

(一)聯邦政府

歐巴馬(Barack Obama)總統考量「珊蒂颶風」已於古巴、海地等國造成不少人員傷亡及財產損失，於10月28日颶風侵襲前，即在馬里蘭州簽署「緊急聲明」，宣布紐澤西、賓夕法尼亞、紐約、康乃迪克、麻薩諸塞、羅德島等6州進入緊急狀態，並授權聯邦緊急應變管理總署，協助地方政府執行災害防救工作；³⁵另於華盛頓特區災害應變中心，要求聯邦提前完成災害應變，直接與受威脅較大之地區州長保持密切聯繫，掌握最新災情與地方需求，集全國災防總力協助執行災害

32 中國時報101年11月3日第18版報載。

33 Sinovision Net(美國中文網)2012年11月1日報導，<http://gate.sinovision.net:82/gate/big5/news.sinovision.net/portal.php?mod=view&aid=234575>，索引時間：101年12月2日。

34 國家災害防救科技中心，颶風 SANDY SANDYSANDYSANDY對美東衝擊影響初步綜合分析，災害防救電子報，2012年11月，第088期，頁6。

35 自由時報電子報2012年10月30日報導，<http://iservice.libertytimes.com.tw/liveNews/news.php?no=716304&type=%E5%9C%8B%E9%9A%9B>，索引時間：101年11月28日。



緊急救援。³⁶

(二)州政府

依颶風行進路徑預判，維吉尼亞、馬里蘭、紐澤西、紐約、麻薩諸塞、新罕布夏及羅德島等7州，州長提前於10月27日發布「緊急狀態」，完成災害應變整備，並向總統提出緊急救援需求，同時要求潛勢地區民眾配合地方政府規劃，在國民兵、地方政府消防、警政單位協助下，落實執行預防性離災工作，³⁷避免災情擴大。

(三)市、郡政府

針對發布「緊急狀況」可能受災各州所屬市、郡政府，均依州長指示，完成相關防災整備及離災規劃；另紐約市市長考量可能肇生孤島災情，下令強制撤離科尼島(Coney Island)及史塔登島(Staten Island)等受威脅的海岸地區居民，至少達35萬人以上。³⁸

在此次災害應變中，雖災區民眾充分展現公民意識和互助精神，但也發生趁火打劫情事，搶奪鄰居及商店食物及包括電腦及iPhone5等電子用品與其他日用

品，其中又以紐約市布魯克林區最嚴重。因此，為防止竊盜及搶奪等案件發生，受災之部分市、郡，除提出州國民兵先期部署，協助警察人員執行交通管制及安全維護等工作外，更對民眾、商家與汽車駕駛人發布晚間七時到翌日上午七時的宵禁令。³⁹

(四)國防部

美國防部長潘尼達(Leon Panetta)承歐巴馬總統命令，要求北方司令部於101年10月28日提前完成救災整備，並完成前置部署，州國民兵除全力協助地方政府執行災害防救工作外，另配合地方政府相關警消單位協助執行交通管制及安全維護等工作。另經紐澤西、新罕布夏、麻薩諸塞、紐約、馬里蘭及羅德島等6州州長同意，任命州國民兵部隊指揮官擔任複合任務指揮官(Dual Status Commanders)⁴⁰，統一指揮調度美軍正規及國民兵救災部隊，執行災害緊急救援任務。⁴¹

二、離災收容安置

歐巴馬總統於災前透過新聞傳播媒體

36 聯合報101年10月30日第1版報載。

37 駐美軍事代表團，101年11月2日「美國執行珊蒂颶風災防應變」報告。

38 新唐人電視臺2012年10月29日報導，<http://www.ntdtv.com/xtr/b5/2012/10/29/a787997.html>，索引時間：101年11月28日。

39 自由時報電子報2012年11月2日報導，<http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/nov/2/today-int8.htm>，索引時間：101年11月28日。

40 複合任務指揮官職務一詞，於2011年8月美軍因應艾琳颶風侵襲應變首次賦予。美國防部因應珊蒂颶風災害應變，經紐澤西、新罕布夏、麻薩諸塞、紐約、馬里蘭及羅德島等6州州長同意，任命國民兵指揮官陸軍國民兵詹姆士·格蘭特准將(Gen. James Gramt, ARNG)、空軍國民兵卡洛琳·普羅茲曼准將(Gen. Carolyn Protzmann, ANG)、陸軍國民兵保羅·史密斯准將(Gen. Paul Smith, ARNG)、陸軍國民兵麥可·威斯基准將(Gen. Michael Swezy, ARNG)、空軍國民兵提摩西·哥溫准將(Gen. Timothy Gowen, ANG)、空軍國民兵馬克·雅尼托准將(Gen. Mark Jannitto, ANG)擔任複合任務指揮官。

41 於下頁。

，告知民眾「預防重於救災」觀念，並配合宗教組織力量，要求受災地區民眾，配合州政府規劃實施強制性疏散撤離，總撤離人數達30萬人以上；⁴²惟仍有沿海地區民眾低估災情、防範宵小等個人因素，拒絕配合撤離，為傷亡人數增加主因。針對未配合撤離之民眾，受災地區市(郡)長依法命令國民兵部隊協同警察，在必要時，使用武力強制撤離馬里蘭州海洋城岸線至麻薩諸塞州達特茅斯間，超過640 公里的地區居民，⁴³美國因珊蒂颶風受災地區地方政府自願撤離統計表(如表一)。

因應災民收容所需，地方政府結合紅十字會等慈善團體救災資源，在州國民兵協助下，利用教堂、學校、大型活動中心開設緊急避難所，提供離災民眾收容安置；另國防部首次派遣3艘國防後備艦艇(TS Empire State號、SS Wright號、TS Kennedy號)於11月5日前抵達紐約市，提供短期災民收容任務。⁴⁴

三、美軍投入救援

美國防部基於卡崔納颶風救援經驗，在此次災害應變中，依總統命令，各州國民兵部隊在颶風未侵襲前，即依災害防救

表一 美國因珊蒂颶風受災地區地方政府自願撤離統計表

受 災 州	市 郡	撤 離 地 區	備 考
紐 約 州	紐約市	康尼島、曼哈頓海灘及布魯克林東河沿岸	
紐 澤 西 州	大西洋郡	大西洋城，特諾，馬蓋特等地區	
	開普梅郡	碧沙社區	
康 乃 狄 克 州	布蘭福德	布郎河沿岸地區和沿線地區強制疏散	
	布里奇波特	強制撤離已發布危險通報地區及布里奇波特大學	
	達里恩	強制撤離所有海岸地區	
	東港	強制撤離兩個街區的所有領域內的海岸線	
	費爾菲爾德	強制撤離菲爾德南部	
	格羅頓	全區強制撤離	

資料來源：筆者參考國家災害防救科技中心公布資料自行整理。

- 41 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月29日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15647>，索引時間101年11月2日。
- 42 行政院災害防救辦公室網站，101年11月7日行政院災害防救辦公室週報(101年11月1日至11月7日)，頁10-12，http://www.cdprc.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=E37DC88642C4922D&sms=6528E8A41AC41737&s=6105676EA7226F45索引時間101年11月10日。
- 43 國家災害防救科技中心，颶風 SANDY SANDYSANDYSANDY對美東衝擊影響初步綜合分析，災害防救電子報，2012年11月 第088期，頁12。
- 44 駐美軍事代表團，101年11月2日「美國執行珊蒂颶風災防應變」報告。



計畫完成兵力預置規劃與整備，並採預先前置部署方式執行，對減災發揮很大作用，其各部隊救災作為概述如下：

(一)地面部隊

因應各州緊急救援需求，美軍每日投入救災兵力約1萬人，配合受災州，執行緊急撤離、收容安置、人員搜救、物資運送及災害救援等工作；美軍執行災害救援期間，大量運用電腦、網頁及網際網路科技裝備，各幹部可藉由手機上網功能，隨時接收電子郵件，同時亦可接收海嘯、颶風、地震預警資訊，即為一大特點。

陸軍工兵部隊依聯邦緊急應變管理總署所賦予之任務，派遣至少官兵400人，並調度高容積抽水機125部(含紐奧良市支援25部)、發電機200部等裝備，協助紐約、紐澤西等州，執行抽水、緊急供電及災後復原等任務；另依聯邦緊急應變中心要求，協助西維吉尼亞州執行運水任務達80輛次。⁴⁵

(二)海軍部隊

美國防部派遣海軍黃蜂(Wasp)、聖安東尼(San Antonio)、卡特霍爾號(Carter Hall)等3艘兩棲艦艇，駛往東北部

近岸海域待命應援，陸戰隊第26遠征部隊隨艦同行，並要求21架直升機(MH-60S * 6、MH-53E * 3、CH-53E * 6、UH-1 * 6)、2艘LCU登陸艇完成救援整備；⁴⁶另調派8艘搜救艦艇(rotary wing utility * 4、rotary wing * 4)協助麻薩諸塞、康乃狄克及羅德島等州，執行沿岸人員搜救及緊急救援任務。⁴⁷

(三)空軍部隊

空中運輸指揮部派遣17架運輸機，負責運送南加州愛迪生電力公司技術人員10人及637噸裝備與物資(含10輛卡車、1部挖土機、1組行動指揮中心)至紐約州，協助電力系統緊急修護及民生物資供應，⁴⁸以盡速恢復都會地區生活機能。

(四)後勤部隊

國防部後勤局依聯邦應變中心及能源部要求，以機動廚房及戰備餐點，提供西維吉尼亞、紐約州災民共250萬份食物，同時每日供應維吉尼亞州20萬加侖汽油，持續維持10日；另依需求協助陸軍工兵部隊實施災後評估及救援工作。⁴⁹

四、都會地區救災

此次颶風引發暴潮侵襲，紐約大都會區洪患成災，期間陸軍工兵部隊全力執行

45 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月31日新聞發布資料，[http://www. Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15651](http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15651)，索引時間101年11月2日。

46 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年11月2日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15655>，索引時間101年11月2日。

47 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月30日新聞發布資料，<http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15649>，索引時間101年11月2日。

48 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月31日新聞發布資料，<http://www. Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15651>，索引時間101年11月2日。

49 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年11月2日新聞發布資料，<http://www. Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15655>，索引時間101年11月2日。

市區排水及臨時發電，同時應變小組及工程專家提供電力公司專業意見；惟因都會地區部分基礎建設複雜、人口密集，且生活需求龐大，導致搶修耗時、民生物資供應不及，衝擊民眾正常生活秩序。

五、救災資源整合

為滿足災區民眾生活需求，聯邦應變中心與國防部共同在麻州威斯特歐佛郡(Westover)及紐澤西州雷特霍斯特郡(Lakehurst)等地區，開設支援基地(Support Bases)，負責整合政府、軍方及民間慈善團體等單位救災物資，計整備24,500公升飲用水、74,000份餐點及超過1,000條毛毯與吊床，⁵⁰依各州需求，統一分配與運送民生物資，確保救災資源發揮最大效益。

六、災後復原作為

美國依據「災害救助及緊急協助法」第四章規範，明定地區發生重大災害時，聯邦須依地方政府需求協助執行，包含人員與動物之物資運送、醫療、廢棄物清除、搜救、道路暢通、臨時性設施開設(如學校及行政辦公室)、拆除危險建物、災

害預警通報、公共資訊維持暢通、科技支援、鄉民照顧(安置)、基本生活需要，包含人和動物。另外，國防部亦賦予支援應變及重建事務任務。⁵¹

由於美國法令明確，政府各部會在此次颶風應變下，均能依法實施責任分工、各司其職，在聯邦應變中心統一指揮下，充分整合美國防部、海岸防衛隊(The U.S. Coast Guard)、核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission)等11個機關(單位)⁵²救災資源，全力執行電力復甦、醫療服務、疾病管控、收容安置、消毒防疫等災後復原工作，協助盡速恢復民生機能；惟因受災地區廣大、災害類型多樣、災損狀況嚴重，雖傾全國總力投入災後復原，但油電供應、交通恢復及環境清理進度緩慢，執行成效不如預期。

基此，歐巴馬總統於11月15日視察紐約市災區時，同時向保險公司及民營企業等團體進行喊話，協請支應災區重建所需經費，並指示聯邦緊急應變管理總署於災區開設，同時指派住宅與都市發展部長杜諾文擔任「協助災區重新發展作業」連絡

50 Office of Assistant Secretary of Defense (Public Affairs)2012年10月30日新聞發布資料，[http://www. Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15649](http://www.Defense.gov/Releases//Release.aspx?ReleaseID=15649)，索引時間101年11月2日。

51 李洋寧、張芝苓、陳素櫻、莊明仁、盧鏡臣等人註，〈美、日及臺灣復原重建法令之回顧與探討〉，《災害防救電子報》，2010年8月，第061期，頁4，<http://www.ncdr.nat.gov.tw/upload/epaper /061.pdf>，索引時間101年12月2日。

52 11個機關(單位)計國防部、海岸防衛隊(The U.S. Coast Guard)、健康與人民服務部(The U.S. Department of Health and Human Services)、能源部(The U.S. Department of Energy)、國家志願災後重建組織(National Voluntary Organizations Active in Disaster)、國家經濟緊急應變中心(National Business Emergency Operations Center)、核能管制委員會(Nuclear Regulatory Commission)、海洋與大氣行政的水象學預測中心(The National Oceanic and Atmospheric Administration's Hydrometeorological Prediction Center)、住屋與城市發展部門(The U.S. Department of Housing and Urban Development)、農業區域食物與營養服務部門(The U.S. Department of Agriculture's regional Food and Nutrition Service)及郵政服務中心(The U.S. Postal Service)等。



人，全力支援災害地區重建工作。⁵³

美國與我國災防作為 分析與比較

「珊蒂颶風」影響國家程度，均遠遠超過94年「卡崔娜」、100年「艾琳」及101年「艾薩克」颶風侵襲規模，美國近年颶風侵襲重大災損比較表(如表二)，然此次颶風所帶來之災害損失卻遠低於「卡崔娜」颶風，顯見美國災防作為已逐年精進，民眾防、離災觀念雖逐漸提升，然仍無法完全應處強大之複合式天然災害侵襲，但已達成「減災降損」具體目標。惟審視美國此次因應「珊蒂颶風」各項災害防救作為，仍有借鏡之處，觀察分析所獲體認如后：

一、明確災害防救法規

美國各級政府在颶風侵襲前，中央與地方政府均能依災害防救相關法規完成整備，並與鄰近州政府密切協調，建立合作機制；另於侵襲期間，聯邦政府在災害防

救相關法規制約下，先期要求州政府整合所屬單位之救災資源後，再運用全國國民兵部隊應變重大災難事件，此規範不但可將救災資源發揮於極致，並在減少人員傷亡及財物損失方面，亦發揮關鍵作用。

我國係以《行政院災害防救法令彙編》為執行災害防救之圭臬，依《災害防救法》第三十四條規範「直轄市、縣市政府及中央災害防救業務主管機關，無法因應災害處理時，得申請國軍支援。但發生重大災害時，國軍部隊應主動協助災害防救」。⁵⁴惟地方政府對災害防救各項應變現行作法，並未考量災害類型、規模及自身應處能量，即要求國軍第一時間派遣兵力支援執行災害防救任務，將可能肇生救災資源浪費情事，美方依法執行之災防應變作為可為我國參考改進。

二、靈活災防應變程序

美國總統在「珊蒂颶風」未侵襲前，即依威脅研判，先期簽署緊急聲明，並要求聯邦政府主動協調國防部正規部隊、受

表二 美國近年颶風侵襲重大災損比較表

年度	名稱	等級	影響範圍	災害損失
94	卡崔娜	3級 (強烈)	美國東南地區路易斯安納等5州	1.人員死亡2,400人 2.財物損失1,600億美元
100	艾琳	1級 (輕度)	美國東部沿岸地區北卡羅來那等6州	1.人員死亡48人 2.財物損失70億美元
101	艾薩克	1級 (輕度)	美國墨西哥灣沿岸路易斯安納等4州	1.人員死亡8人 2.財物損失60億美元
101	珊蒂	1級 (輕度)	美國東岸紐約等13州	1.人員死亡113人 2.經濟、財物損失500億美元

資料來源：筆者參照美國聯邦緊急應變管理總署(FEMA)官方公布資料，<http://www.fema.gov>，101年11月2日，盧建強，〈政府災害救援與軍隊動員——美國卡崔娜颶風與我國九二一地震救災之比較〉《國防雜誌》，第21卷第3期，第54頁等資料自行整理編輯。

53 《聯合晚報》，101年11月15日第2版報載。

54 原條文請參考《行政院100年版災害防救法令彙編》，第三十四條內容。

威脅及鄰近各州國民兵即刻完成救援整備，不受限於救災法規「州長向總統要求提供聯邦援助，經總統發布災區命令後，由聯邦緊急應變管理總署協調各聯邦機構對地方政府提供援助」之申請程序規範；此應變作為，不但使災害地區之州政府能夠提前完成災害應變與救災資源整合，更因聯邦政府與國防部主動支援，增強州政府救援能量，使災損降低。目前我國在災防應變上，雖已採「超前部署、預置兵力、隨時防救」之積極作為，並於災防法規中予以規範；惟僅國軍部隊落實執行，應推及至地方警、消單位，以提升災防能量。

三、貫徹執行離災作為

由於美國受災州、市防災機制運作迅速及各地方政府密切配合，依據「災害救濟與急難援助法案」規範，強制要求州屬人民主動撤離災害地區，至安全地區之親友家中避難，或前往由州政府規劃之避難所，降低天然災害所造成的災損；另「聯邦緊急應變管理總署」所推行「防災社區」，在此次災害應變中，充分發揮功效，將災害影響降至最低。此作為與我國作法相同。

四、投入正規部隊救災

美國救災兵力係以國民兵部隊為主，當災情擴大，總統宣布緊急狀態，並由「聯邦應急管理署地區分署」進行評估，經聯邦緊急應變管理總署署長同意，建議總統動用聯邦資源及軍隊進行救災後，始可動用正規部隊支援救災；在此次風災緊急救援任務中，北方司令部主動依「國防

協調單位」(DCE)需求，首次派遣正規災害應變部隊，擔任災害地區連絡官任務，並負責地方政府與國防部協調與救災兵力申請作業，顯示美國已規劃運用正規部隊資源，提升救災能量；此作為與我國軍應變機制概同。

五、後備效能無法彰顯

由於美國聯邦後備部隊召集訓練，係每月擇一週週末施訓2天，年訓39天，在流路上無法因應重大緊急事故；鑑此，相關單位重新檢討聯邦後備部隊運用規劃，並於2012年8月30日通過「國防授權法案」，賦予聯邦政府動員「國民兵及聯邦後備部隊」之法源依據，使聯邦後備部隊依令可於3天內完成動員整備，受國民兵管制運用，支援州政府應變緊急事故，藉以提升國民兵救援能量；惟面對重大複合式災害時，臨時動員之後備部隊無法立即投入，將錯過黃金救援時間，如日本「311地震」僅動員預備自衛官約170人，執行有限、非專業之一般性任務便是一明顯例子。⁵⁵我國國防部已將教召後備部隊運用於災害防救各項條件及作業方式，納入《國軍協助災害防救辦法》第八條規範，⁵⁶惟執行迄今，尚未實地驗證成效。

六、充分整合救災資源

卡崔娜風災後，非營利組織及志工團體在重大災害應變中扮演非常重要角色，如紅十字會、救世軍、南方浸信會等，其中又以紅十字會最具規模；在此次風災中，聯邦政府依合作協議，將紅十字會、慈善團體、民間救難組織等單位納入其應變

55 北京新浪網，2011年3月15日報導，網址：<http://news.sina.com.tw/article/20110315/4267112.html> (2011年5月17日)

56 原條文請參考《行政院100年版災害防救法令彙編》，第1898～1900頁，「國軍協助災害防救辦法」內容。



機制，使該組織救災資源能快速與地方州政府完成整合，使救災資源立即投入災區，避免造成救災資源浪費，且對民心穩定發揮絕對影響力。

為整合龐大民間救災資源能量，國防部已於101年3月與紅十字總會簽署「災害防救支援協定」，以奠定災防合作之基礎；惟國軍非災防主管機關，各項救災資源整合，仍應由各業管部會負責協商整合為宜。

我國災防政策建議

自98年「88風災」後，國軍已將災害防救納入「中心任務」之一，中央及地方政府不論是在「法規修訂」、「災防整備規劃」及「災害防救執行」等各項作為方面，均已建立良好機制；為完善災害防救機制，我國應積極汲取各國救災經驗，以為精進各項災防整備作為參考，僅從觀察美國執行「珊蒂颶風」災害防救各項作為，提供政策建議作為。

一、落實救災機制功能

我國災害防救工作分由各中央災害防救業務主管機關主導，惟各部會位階相等，均嚴守本位主義與法定權責，致中央災害防救業務主管機關指揮與整合協調不易，缺乏實際主導與影響力，且不同災害指揮體系，運作方式不同，均影響防救災工作整體效能，建議應建立類似美國緊急事務處理總署，或國土安全部之防救災專責單位，統一事權，延攬各種專業與專門人才，並提升部門位階，專責辦理防救災工作。

國軍為災害防救主要執行單位，近年來，國軍協助執行地方政府災害防救任務所耗作業成本，已排擠國軍戰備演訓執行相關預算，為徹底解決國軍救災成本歸墊

及後續協助地方政府災後復原重建工作龐大經費之窒礙問題，建議我國應參考美國「史坦福災害救助基金」，作為重大災害發生後大部分聯邦救援經費來源之作法，建立「災害救援基金」，因應災害緊急應變需要。

二、災防政策擴大宣導

災前歐巴馬總統即透過新聞媒體，指示地方首長應於災害發生15分鐘內完成應變，對災民需求應去除繁文縟節立即處理，執行窒礙亦須立即澄復，以安定民心；另運用各種管道要求民眾配合執行強制撤離，明確說明「中央統籌、地方執行」之災防指揮權責，加深民眾對災防作為觀念，整體應變作為深獲美國民眾讚許。

我國災防機制與美國類似，救災屬地方政府權責，發生重大災害時，地方政府應先統合轄區內各項救災資源，並以「減災降損」為最高目標，「地方主導救災」觀念先納入政策宣導事項，並貫徹執行，以建立國人共識。

三、中央部會協調合作

颶風侵襲期間，美國政府各部會間密切協調聯繫機制值得參考。為強化地方災害防救執行默契，各縣市政府應定期邀集所屬警、消、衛生、交通、社會、水利、環保、農業及經濟發展局等災防業管單位，與國軍部隊召開整合研商會議，藉由溝通與座談等方式建立完整災防「群組」機制，俾利研擬最佳救災方式，以利早期應變。

四、落實救災資源整合

由於國軍常備兵力大幅精簡，已無法憑單一部隊之力完成任務；因此，災防主管部會應分別指導地方政府整合保警、消防、工務、水利等單位，以及民間救災團體等龐大救災資源，於災害發生前先期預

置潛勢區，分工合作，共同執行防、離災與災後復原工作。

五、強化民眾防、離災作為

美國災害救援經驗證明，防、離災為減少災害最佳方法，鑑於花蓮縣秀林鄉和中村緊急撤離事件，我國更應強化離災具體作為；由地方政府依土石流、河川災害預警通報，要求村、里長主動會同管區警察，且地方政府派遣輪具及在軍方協助下，共同執行強制撤離任務，以減少人員傷亡及財產損失。

面對未來可能發生之複合式災害，各縣市年度災害防救演練，應強化鄉民參與度等各項作為，並以民眾撤離、收容安置、物資供應及醫衛資源等為重點，以因應大規模災害之救援需求。

六、廣域災害跨區救援

檢視近年世界各國重大天災，均屬大區域之複合式災害，我國亦不例外，颱風與強降雨等天然災害，經常伴隨土石流、山坡地崩塌、堰塞湖、堤防潰堤、淹水、橋樑中斷、河道淤塞等災害類型相互牽連，且易衍生二次傷害，⁵⁷有關「災害預警」、「跨區增援」及「物資整合」等規劃，儼然已成為國家災防計畫制定重點。我國從101年起已將區域型複合式災害納入想定作業，後續應將跨縣市災防應變納入驗練重點，並邀請企業團體及社區民眾共同參與，擴大演習幅度與深度，以建立完備跨區救援機制，肆應日益嚴峻災害威脅。

七、擴充災區通信能量

美東地區各大城市通資系統設備，因

淹水損壞，導致上百萬用戶電信及網絡均無法使用，對外通信聯絡中斷，造成緊急救援之困難度，顯示備源設施在災害緊急救援中之重要性。「天秤颱風」侵襲造成恆春地區淹水，基地臺受損通信中斷，幸依賴國軍陸區系統、海事衛星電話及無線電機等通信裝備，建立完整通聯管道，不致影響救災任務執行。

未來除運用消防署現有救災指揮通信平臺車12輛，擴及運用交通部、電信總局及民間企業無線系統，具備傳真、視訊等多功能，建議未來應常態性支援災防演習，並於災害發生前，優先部署潛勢地區，以發揮裝備效能。

八、公共工程防災不足

「珊蒂颶風」造成美東沿海地區各州道路橋樑中斷、地鐵淹水、變電所爆炸、核電廠停機等災損，顯見公共工程防災強度與應變不足；本島大臺北、臺中及高雄地區地狹人稠，基礎設施密布，颱風及地震頻率，更勝紐約市區，都市高樓、長隧道、三鐵(高鐵、臺鐵、捷運)共構之地下場站空間基礎設施，抗災性相當薄弱，⁵⁸再加上下水道、巷道排水等設施均已老舊，改善速度不及都市發展快速，若發生重大災害，所帶來之人員傷亡及經濟損失將難以估計。

因此，各級政府平時即應定期檢測民生設施防災能力，以及災防設備、機具運作效能，另針對關鍵設施必須重點加強，改善防護計畫，⁵⁹並納入災防演習規劃，以想定設計，誘導專業人員實施實地驗證，藉以強化應變能力，確保基礎建設正常

57 行政院，《民100年災害防救白皮書》，頁33、34。

58 同註67，頁44。

59 於下頁。



運作。

九、都會地區災防演練

颶風造成美國交通中斷及機場關閉嚴重災損，凸顯都會地區防、離災作為之脆弱，且對國家整體經建發展影響甚鉅；臺灣本島亦屬天然災害高危險地區，加上人口均集中於都會區，各級機關與地方政府應嚴肅面對此一議題，將防洪、防震納入都市建設及災防演習重點，以提升都會地區抗災能力。

十、醫療資源應變作為

此次紐約市因受水災及停電影響，部分醫院無法執行醫療工作，美緊急醫療服務局(Bureau of Emergency Medical Services)及時整合民間醫療人力及藥品物資等各項資源，雖無發生病患傷亡情事，但也暴露因停電後，造成病歷資料欠缺、醫護銜接困難等問題。鑒於101年10月23日署立新營醫院北門分院火災事件，雖然災害類型不同，但都面臨大量病患撤離作業⁶⁰，各級政府應汲取美國經驗教訓，將醫院自我防、救護納入災防計畫予以規範，並納入演練規劃，以完備災防應變作為。

十一、復原計畫重新省思

美國此次颶風侵襲所造成經濟損失已超過數百億美元以上，國家面對如此大規模災害重建歷程，需要相當長的時間，如遭受卡崔納颶風侵襲的新奧爾良地區，經6年時間重建，在101年艾薩克颶風侵襲下，仍顯得毫無招架之地，顯示，災後重建需要完善及周全計畫，此經驗教訓可為我省思。

近年來，複合式災害已儼然成為全球災害，我國亦不例外，政府各級單位建議能重新檢視舊有災後重建計畫，並針對新產生之災害潛勢地區事先完成規劃，當災害發生時，能立即完成境況評估與災後復原計畫，如此一來，將有助於提升災後復原效率。

結語

隨著近年全球暖化，氣候異常變遷，導致重大複合式災害頻傳，已成為本世紀影響世界各國最嚴酷的問題，諸如：美國、日本等高科技國家，也無法有效預測及防範此一非傳統軍事威脅，正視「非傳統安全」所帶來威脅。美國近年來遭受卡崔娜、艾琳、艾薩克等颶風侵襲，政府為因應天然災害應變，在聯邦、州、市(郡)、國防部等層級，均建立完善的法令與作業程序及整備作為，在面臨珊蒂颶風來襲時充分發揮功效，但仍有諸多問題亟待精進。

我方除參考美方作為，用以強化我方救災能量外，還必須以前瞻的思維及嚴謹的態度，長遠規劃節能減碳、國土復育等治本工作，同時在既有之基礎上，持續強化災害防救之治標作為，期能在國家遭遇重大災難時，發揮關鍵救援能量，成為安定民心最重要的支撐，並貫徹馬總統的政策指導。

收件：101年12月26日

第1次修正：102年1月2日

第2次修正：102年1月31日

接受：102年2月23日

59 國家災害防救科技中心，〈颶風 SANDY SANDYSANDYSANDY對美東衝擊影響初步綜合分析〉，災害防救電子報，2012年11月，第088期，頁17。

60 同註59，頁18。