



國軍救災機具配置區域之分析

空軍士官長 李奉真 教授 胡均立

提 要

台灣從民國88年921地震至民國98年莫拉克颱風等多次天然災害的無情重創之後，非傳統安全議題在台灣也開始受到關注，國軍自87年至102年期間持續投入大量災害防救資源，總計共派遣飛機14,340架次，舟艇7,817舟次，車輛68,812車次及1,678,022人次執行災害防救任務，累積成效包括：消毒面積82萬9,997平方公里、後送民眾4萬1,503人、堆置沙包65萬5,162個、清運垃圾23萬9,995車次(兩噸半卡車計算)、清理道路與水溝1萬1,749公里。然而，災害防救任務乃屬全面性之任務，本研究透過台灣歷年各區域災害發生比率及災害損失風險程度，並參照近三年國軍於各作戰區救災機具配置的趨勢走向，來探討台灣各區域救災機具配置比率之妥適性，期能提供災害防救相關的負責單位，進行災害防救機具的有效配置之參考，以強化台灣地區整體災害之應變能力。

關鍵詞：天然災害、非傳統安全、國軍救災。

前 言

由於全球暖化與氣候變遷的影響，引發全球多起嚴重的天然災害，這一連串的災害也因為各地區域土地的過度開發，進而衍生成複合式天然災害，其影響範圍廣、強度大，不但對全人類的生命及財產安全造成極大威脅，同時難以預測的複合式天然災害，也讓世界各國政府在災害應變能力上面臨嚴重的挑戰，尤其是當國家內部的關鍵基礎設施及重要資源遭受到天然災害破壞時，便極可能對政府及企業的整體運作造成衝擊，導致如骨牌般之擴散情形，不僅影響國家的經濟與士氣，進而還可能導致政府運作嚴重停

擺(蘇昭郎等，2012)，因此，各國也紛紛將非傳統安全的威脅納入國家安全政策中，並讓國軍除了持續肩負防衛國土的傳統安全任務外，同時還須兼顧非傳統安全的任務。我國《憲法》第137條即明確指出：「中華民國之國防，以保衛國家安全，維護世界和平為目的」。《國防法》第5條也明示：「中華民國陸、海、空軍，應服膺憲法，效忠國家，愛護人民，克盡職責，以確保國家安全」。《國防法》第2條更明示：「中華民國之國防，以發揮整體國力，建立國防武力，協助災害防救，達成保衛國家與人民安全及維護世界和平之目的。」另外，《災害防救法》第34條也指出：「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。國防部得依前項災害防救需要，運用應召之後備軍人支援災害防救。」且總統已經對外明確公開指示：今後災害防救須列為國軍中心任務之一。《98年國防報告書》中也提到：「國軍基於保障國土安全與人民福祉的職責，不僅必須面對來自於外部的軍事威脅，亦應擔負重大天然災害防救的使命。」由以上規範可知，國軍已將災害防救視為國土防衛任務的一環。

名詞定義

一、複合式災害：李朝卿於民國101年行政院《研習論壇月刊》之「複合式災害管理」的專題中，對「複合式災害」之定義及災害分類如下所述：

(一)定義：在同地區內及某特定之時間下，發生兩種以上災害情況，每種災害之間皆有關連性與複雜性。

(二)常見之複合式災害類型及成因：

1.颱風與強降雨：颱風伴隨著水災、土石流、水庫淤積或道路橋樑毀損之交通事故及傳染病等災害。

2.水災：大量豪雨伴隨著淹水、土石流或道路橋樑毀損之交通事故等災害。

3.地震：地震伴隨著海嘯、核子事故、建築物倒塌、火災或道路橋樑毀損之交通事故等災害。

4.危險化學物質：房屋倒塌、建築結構因爆炸毀損及管線之相關設施毀損等。

5.乾旱：森林火災及傳染病蔓延等。

(三)災害規模大及災害種類多乃是複合式災害之特色。

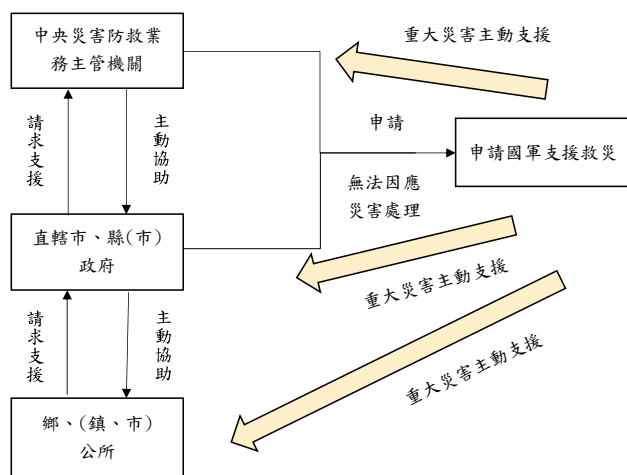
二、非傳統安全：民國100年版「國防報告書」及99年「中華戰略學刊」中皆明確定義我國「非傳統安全」乃指非軍、政範圍內的社、經綜合安全，包含：經濟安全、能源安全、疾病傳染、糧食短缺、恐怖攻擊及氣候變遷等(吳傳國，2010、王漢國，2011、王育才等，2010)，非傳統安全對人民的生命、財產之威脅，已勝於軍事武力衝突等傳統軍事安全所產生的危害，這是現今全世界的共識，尤其在面對天氣的極端變化，現今種種重大天然災難對人類生命、財產所造成的損失，已成為全球必須面對的嚴重威脅。另外，「非傳統安全」之概念與「非軍事安全」或「全球安全」等名詞，在一定的範圍內是可通用的。(沈明室，2004、毛正氣等，2013)

災害救援體系與角色定位

依據《災害防救法》第3條條款及行政院研考會於民國99年出版之《對我國國軍投入災害救援之委託研究報告》中皆指出：「我國之天然災害的救援工作，主要負責的相關單位為：地方政府及警消組織兩單位，而防災的主管機關及負責單位為：各級地方政府；另外，支援救災的協助單位為：全民防衛動員體系、民防體系、後備軍人體系、國軍體系及民間團體」。(陳勁甫，2010)

依據《災害防救法》第34條規定，國軍執行天然災害救援有兩個時間點，第一、當

各級地方政府與中央災害防救主管單位，無法因應及處理災害危難時；第二、當重大天然災害發生，國軍應主動支援其災害防救工作，國軍支援重大天然災害救援之流程(如圖一)。



圖一 國軍支援災害防救流程

資料來源：陳勁甫(2010)(本研究自行繪製)

危機管理四階段循環週期

「行政院農委會水土保持局」在「災防資訊網」中指出，凡有關災害之種類、預防之辦法、發生之時間、應變之方式、復原之計畫及政策之檢討等，均可謂災害中的危機管理。而災害的發生過程又可概分為減災、整備、應變、復原四個階段，Drennan and McConnell(2007)將此四階段稱為「危機管理四階段循環理論」，此四階段中的每個階段都是緊密相關(如圖二)。

如圖所示，此4階段乃為我國現行的災害防救體系所依循之理論原則，而國軍為了提升災害防救之能力與強化整體災害防救機制，使往後於執行救災任務上能更即時投入

救災，因此，在此四階段中，也有其相對應的支援及規劃。相關對應做為如下：

一、減災部分：國軍在此階段的相對應做為，包括：河川疏濬、建構災害情資及強化區域聯防，並透過政策及措施，來防止災害發生，以達到減災之目的。

二、整備部分：國軍在此階段的相對應做為，包括：災害防救實兵演練、強化通訊管道、救災機具整備。

三、應變部分：國軍在此階段的相對應做為，包括：災情蒐集、緊急搶救、道路搶通。

四、復原部分：國軍在此階段的相對應做為，包括：心理諮商、傳染病預防、醫療及沐浴勤務支援、支援災後清掃之人力與機具。

以上每一階段皆緊密相扣，且隨時為下一階段做準備，若前一個階段沒處理好，就會嚴重影響到下一個階段任務的執行，而每一階段任務都與機具資源息息相關，其中，在應變階段尤須仰賴有效的機具配置，因此，



圖二 危機管理四階段循環週期

資料來源：Drennan and McConnell(2007)、中華消防協會

本研究將針對台灣地區國軍救災機具部署的情況做進一步研究及探討。

國軍災害救援現況分析

本研究將國軍於台灣各地區天然災害損傷之人力、物力支援及派遣，依照歷年國防報告書資料，區分為六期，歸納說明如下：

第一期、民國87.1.1至民國89.6.30，全部災害損失約計1,319,747萬元，國軍投入的救援共計飛機2,219架次、舟艇191艘次、車輛1,371車次、人員32,590人次。

第二期、民國89.7.1至民國91.6.30，全部災害損失約計2,715,326萬元，國軍投入的救援共計飛機1,836架次、舟艇5,964艘次、車輛17,089車次、人員519,347人次。

第三期、民國91.7.1至民國93.11.1，全部災害損失約計2,116,537萬元，國軍投入的救援共計飛機2,139架次、舟艇120艘次、車輛7,249車次、人員162,582人次。

第四期、民國94.1.1至民國95.5.31，全部災害損失約計1,080,203萬元，國軍投入的救援共計飛機708架次、舟艇290艘次、車輛2,375車次、人員53,182人次。

第五期、民國95.7.1至民國100.12.31，全部災害損失約計4,246,122萬元，國軍投入的救援共計飛機6,926架次、舟艇980艘次、車輛36,011車次、人員819,662人次。

第六期、民國101.1.1至民國102.8.31，全部災害損失約計341,870萬元，國軍投入的救援共計飛機512架次、舟艇272艘次、車輛4,717車次、人員90,659人次。

我國軍依照風災、水災及震災等各種

不同之天然災害程度，派遣適當的機具投入救災任務，其中，人員仍是投入救災時的主力。依據天然災害損失的嚴重程度，國軍投入的資源也相對增加。接著，本研究針對國軍前10年與近6年所投入之人力與機具支援數量做一比較，比較結果(如表一)。

表一 國軍前10年與近6年資源派遣比較

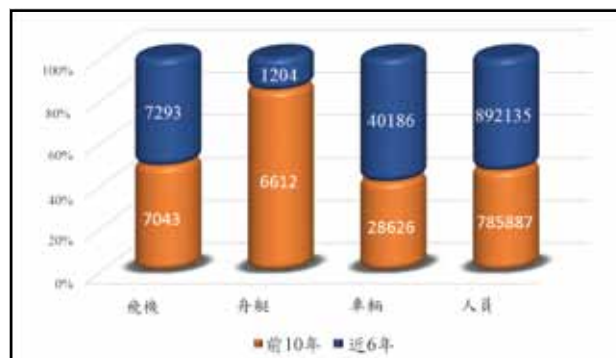
	前10年	近6年
飛機	7,043	7,293
舟艇	6,612	1,204
車輛	28,626	40,186
人員	785,887	892,135

資料來源：88年～102年國防報告書(本研究自行整理)

依表一顯示，國軍前10年與近6年資源派遣如下：

一、前10年，國軍所投入的救災資源共計：飛機7,043架次、舟艇6,612艘次、車輛28,626車次、派遣人員達785,887人次。

二、近6年，國軍所投入的救災資源共計：飛機7,293架次、舟艇1,204艘次、車輛40,186車次、派遣人員達892,135人次。



圖三 國軍前10年與近6年國軍救災資源派遣分析

資料來源：88年～102年國防報告書(本研究自行繪製)

(如圖三)所示，國軍近6年無論是人員或機具之投入數量皆遠高於前10年之派遣數量，顯示國軍於災害救援上已扮演極重要的角色，只要任何有災害的地方，國軍必於第一時間投入災區執行救災任務。近6年，除了舟艇之外，其餘像飛機、車輛以及人員之派遣數量皆遠高於前10年之派遣的數量，由此可發現，國軍近6年海難救援數較少，而陸地災害之救援次數有大幅增加的情況，表示現今台灣的災害次數已急遽增加且災害之特性也多屬複合式災害，使得每次災害發生時，國軍皆須投入大量的陸上及空中資源。由此可知，國軍於防救災上已扮演著極重要的角色，且人民及地方政府對國軍救災也已有一定程度的依賴。

台灣各地區災害風險與國軍救災機具配置分析

1.台灣各地區各類災害現況

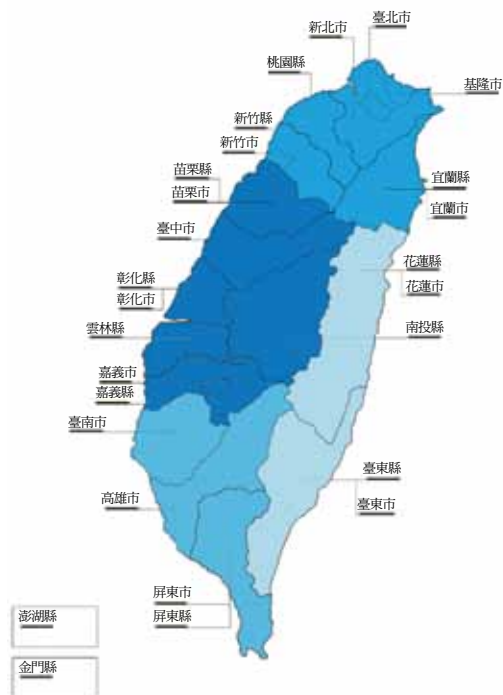
針對台灣發生的各類天然災害，分別以颱風、水災、地震等災害分成北、中、南、東及外島區域，各別統計並比較其各類災害的發生次數，統計結果綜整於(表二)。

本研究將民國88年至民國102年台灣各
表二 台灣88年-102年各地區天然災害發生次數統計

	北部	中部	東部	南部	外島
風災	119	120	53	79	19
地震	15	14	5	4	0
水災	21	32	7	17	1
合計	155	166	65	100	20

資料來源：內政部消防署全球資訊網災害應變處置報告(本研究自行整理)

地區域天然災害發生次數做總統計，結果發現，並依照台灣各地區天然災害發生次數多寡繪製(如圖四)。



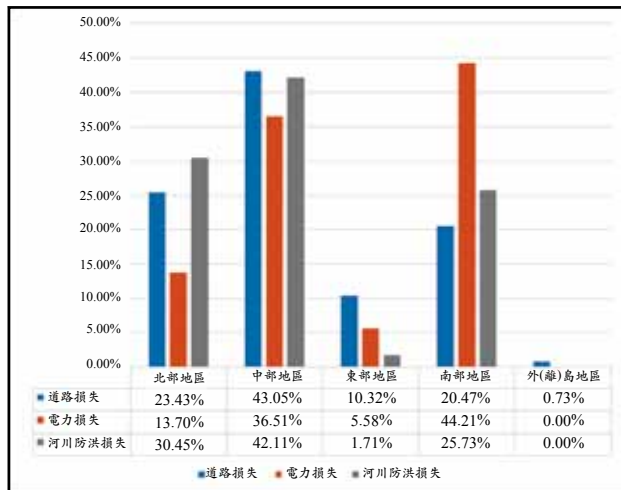
圖四 台灣各地區歷年天然災害發生次數之比率

資料來源：內政部消防署全球資訊網災害應變處置報告(本研究自行繪製)

依圖四災害次數分佈圖顯示，天然災害發生次數最多的是中部地區、其次是北部地區，再其次是南部地區，接著是東部地區，最後是外(離)島地區。

2.台灣各地區各類災害受損情況分析

2012年台灣所發生的重大天然災害，分別為：泰利颱風、蘇拉颱風、天秤颱風，本研究針天然災害對公共設施所造成的損失進行統計分析。各地區因災害所導致的各類損失比例統計(如圖五)所示。



圖五 台灣各區域災害損失比例

資料來源：內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

由圖五可發現，中部地區於道路、電力及河川防洪損失上均呈現較高的比例，南部地區則以電力損失為主，北部地區則是道路損失及河川防洪損失較為嚴重，東部地區於各類損失比例均較低，(離)島地區僅有道路損失。

3.台灣各地區國軍救災機具配置分析

國軍機具統計項目為發電機、抽水機、消毒器、輪車、甲車、重機具。各類裝備名稱及功能說明如下：

輪車：中型戰術輪車(3.5噸卡車)、悍馬車等各類輪型車輛，主要使用於道路災損上，包括：載運災民，運送食物等。

甲車：CM21裝甲車、M113裝甲車、AAV7裝甲車等各類履帶型車輛，主要使用於輪型車輛無法進入的淹水地區，執行載運災民、運送食物等任務。

重機具：挖土機、小山貓等大型機具，使用於道路災損上，為工兵逢山開路、遇水

搭橋的重要工具。

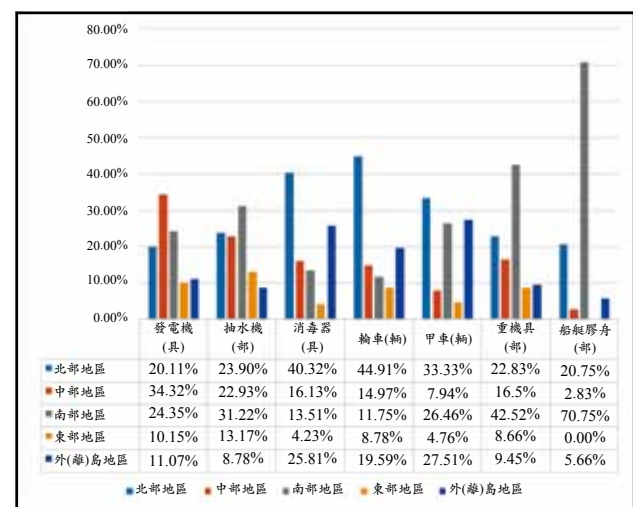
船艇膠舟：以載運人數來分類，主要運用於淹水地區搶救生命等任務。

消毒器：包括重型及輕型消毒器，主要使用於河川防洪災損上，提供災後全面消毒，避免疾病傳染。

抽水機：類型以排水口徑來分類，主要支援淹水地區，執行抽水任務。

發電機：類型以輸出功率來分類，主要使用於電力中斷災損發生時，提供緊急電源之用。

本研究將國軍103年各區域平時救災裝備項目及數量彙整，並以百分比來呈現各地區救災裝備配置情況，(如圖六)所示，並依照台灣各地區災害類別損失比例來探討救災機具之需求強度。

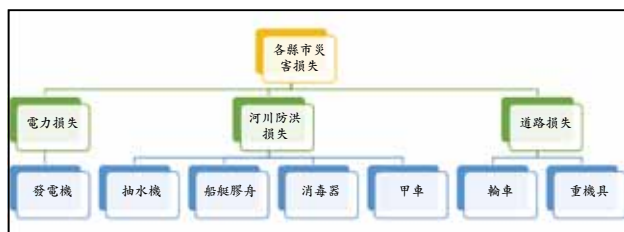


圖六 國軍各區域救災裝備配置比例

資料來源：國防部(本研究自行整理)

本研究以「歷史研究法」(鈕文英，2012)，蒐集相關救災歷史資料，並統計各縣市災損及發生機率，再以「屬性導向歸納

法」(Han, Pei and Yin 2000)，依國軍各作戰區所對應的北、中、南、東及外(離)島區域進行歸納，再根據「內政部消防署」所定義的災害損失類型，配合各類災損所需的救災機具，進行歸納及分類。再依照各區域之不同災損作概念階層的分類後以概念樹方式呈現(如圖七)。



圖七 歸納法概念樹

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

本研究在估算台灣各地區救災機具需求強度上，依據2014年國軍於各區域部署的救災機具數量，透過比率方式來呈現出各區域之救災能量，並以災害發生機率與損害程度的成績，計算各地區的災害風險，最後估算出各區域救災機具之需求強度，藉此做為提升台灣各區域災害應變能力之依據。

機具配置數量調整均依照風險管理(Hammer 1972)之演算公式進行估算，算式如下：

災害風險=災害發生機率×災害損失比率

機具需求強度 = 災害風險 ×(1／裝備配置比率)× 100%

說明：影響機具需求強度的兩因素為災害風險、機具配置比率，災害風險與機具需求強度成正比(風險愈高，機具需求強度愈高)，機具配置比率與機具需求強度成反比

(機具配置比率愈低，機具需求強度愈高)。

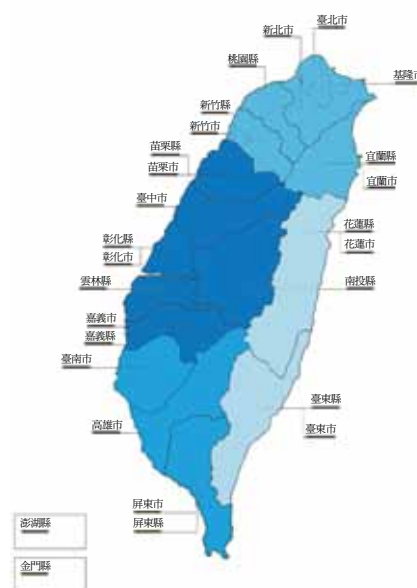
依據公式估算國軍各地區發電機需求強度結果(如表三)所示。

表三 各區域救災發電機需求強度

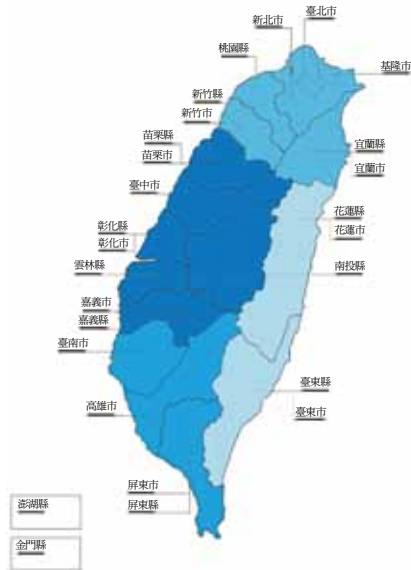
區域	災害發生(率)	電力損失(率)	電力損失(風險)	發電機配置(率)	需求強度
北部	30.63%	13.70%	4.20%	20.11%	21.14%
中部	32.81%	36.51%	11.98%	34.32%	35.35%
南部	19.76%	44.21%	8.74%	24.35%	36.35%
東部	12.85%	5.58%	0.72%	10.15%	7.15%
外(離)島	3.95%	0.00%	0.00%	11.07%	0.00%

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

根據表三，將國內各地區電力損失風險程度及國軍2014年各地區發電機配置比率情況以台灣地圖方式呈現，(如圖八)(顏色愈深，代表損失風險愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域電力損失風險程度



國軍各區域發電機現況配置情形

圖八 國內各區域電力損失風險程度及國軍各區域發電機現況配置情形
資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行繪製)

由圖八所示，以本島來看，在各區域電力損失風險方面：以中部地區損失風險為最重；各地區機具需求強度方面，依序為：南部地區最高，其次為中部，再其次為北部及東部及外離島。

國軍各地區發電機需求強度計算結果(如表四)所示。

表四 各區域救災抽水機需求強度

區域	災害發生 (率)	河川防洪損失 (率)	河川防洪損失 (風險)	抽水機配置 (率)	需求強度
北部	30.63%	30.45%	9.33%	23.90%	33.29%
中部	32.81%	42.11%	13.81%	22.93%	51.39%
南部	19.76%	25.73%	5.09%	31.22%	13.90%
東部	12.85%	1.71%	0.22%	13.17%	1.42%
外(離)島	3.95%	0.00%	0.00%	8.78%	0.00%

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

根據表四，將國內各區域災害電力損失風險程度及國軍2014年各區域抽水機配置比率情況以台灣地圖方式呈現，(如圖九)(顏色愈深，代表損失風險愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域河川防洪損失風險程度



國軍各區域抽水機現況配置情形

圖九 國內各區域河川防洪損失程度及國軍各區域抽水機現況配置情形
資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行繪製)

由圖九所示，以本島來看，在各區域河川防洪損失風險方面如圖：以中部地區損失為最重；各地區機具需求強度方面以中部地區最高。

國軍各地區消毒器需求強度計算結果(如表五)所示。

表五 各區域消毒器需求強度

區域	災害發生(率)	河川防洪損失(率)	河川防洪損失(風險)	消毒器配置(率)	需求強度
北部	30.63%	30.45%	9.33%	40.32%	15.26%
中部	32.81%	42.11%	13.81%	16.13%	56.49%
南部	19.76%	25.73%	5.09%	13.51%	24.83%
東部	12.85%	1.71%	0.22%	4.23%	3.42%
外(離)島	3.95%	0.00%	0.00%	25.81%	0.00%

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

根據表五，將國內各區域河川防洪損失風險程度及國軍2014年各區域消毒器配置比率情況以台灣地圖方式呈現，(如圖十)(顏色愈深，代表損失愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域河川防洪損失風險程度



國軍各區域消毒器現況配置情形

圖十 國內各區域河川防洪損失程度及國軍各區域消毒器現況配置情形

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網

由圖十所示，在各區域河川防洪損失方面：以中部地區損失風險為最重；在各地區機具需求強度方面以中部地區最高。

國軍各地區甲車需求強度計算結果(如表六)。

表六 各區域救災甲車需求強度

區域	災害發生(率)	河川防洪損失(率)	河川防洪損失(風險)	甲車配置(率)	需求強度
北部	30.63%	30.45%	9.33%	33.33%	12.39%
中部	32.81%	42.11%	13.81%	7.94%	77.06%
南部	19.76%	25.73%	5.09%	26.46%	8.51%
東部	12.85%	1.71%	0.22%	4.76%	2.04%
外(離)島	3.95%	0.00%	0.00%	27.51%	0.00%

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

根據表六，將國內各區域河川防洪損失風險程度及國軍2014年各區域甲車配置比率情況以台灣地圖方式呈現，(如圖十一)(顏色愈深，代表損失愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域河川防洪損失風險程度



國軍各區域甲車現況配置情形

圖十一 國內各區域河川防洪損失程度及國軍各區域甲車現況配置情形

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網

由圖十一所示，以本島來看，在各區域河川防洪損失風險方面：以中部地區損失為最重；各地區機具需求強度方面，以中部地區最高。

國軍各地區船艇膠舟需求強度計算結果(如表七)。

表七 各區域救災船艇膠舟需求強度

區域	災害發生 (率)	河川防洪損失 (率)	河川防洪損失 (風險)	船艇膠舟配置 (率)	需求強度
北部	30.63%	30.45%	9.33%	20.75%	8.32%
中部	32.81%	42.11%	13.81%	2.83%	90.35%
南部	19.76%	25.73%	5.09%	70.75%	1.33%
東部	12.85%	1.71%	0.22%	0.00%	100.00%
外(離)島	3.95%	0.00%	0.00%	5.66%	0.00%

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

註：由於東部地區仍有災損風險存在，但目前卻無船艇膠舟的機具部署，故機具需求強度為100%。

根據表七，將國內各區域河川防洪損失風險程度及國軍2014年各區域船艇膠舟配置比率情況以台灣地圖方式呈現，(如圖十二)(顏色愈深，代表損失愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域河川防洪損失風險程度



國軍各區域船艇膠舟現況配置情形

圖十二 國內各區域河川防洪損失風險程度及國軍各區域船艇膠舟現況配置情形

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行繪製)

由圖十二所示，以本島來看，在各區域河川防洪損失風險方面：以中部地區損失為最重；在現況機具需求的程度方面以東部地區最高。國軍各地區輪車需求強度計算結果(如表八)。

表八 各區域救災輪車需求強度

區域	災害發生(率)	道路損失(率)	道路損失(風險)	輪車配置(率)	需求強度
北部	30.63%	25.43%	7.79%	44.91%	10.75%
中部	32.81%	43.05%	14.12%	14.97%	58.47%
南部	19.76%	20.47%	4.05%	11.75%	21.33%
東部	12.85%	10.32%	1.33%	8.78%	9.35%
外(離)島	3.95%	0.73%	0.03%	19.59%	0.09%

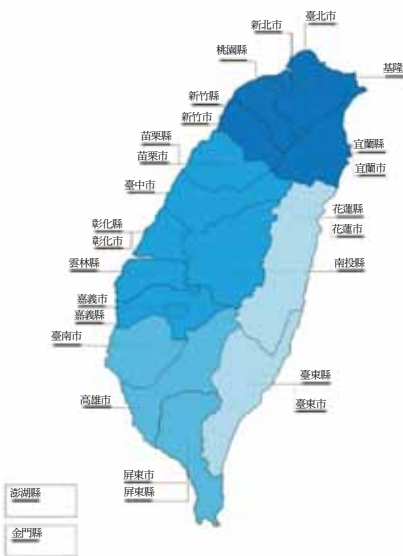
資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

根據表八，將國內各區域道路損失風險程度及國軍2014年各區域輪車配置比率情

況以台灣地圖方式呈現，(如圖十三)(顏色愈深，代表損失愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域道路損失風險程度



國軍各區域輪車現況配置情形

圖十三 各區域道路損失風險程度及國軍各區域重機具現況配置情形

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行繪製)

由圖十三所示，在各區域道路損失風險方面：以中部地區損失為最重；在各地區機具需求強度方面，以中部地區最高。

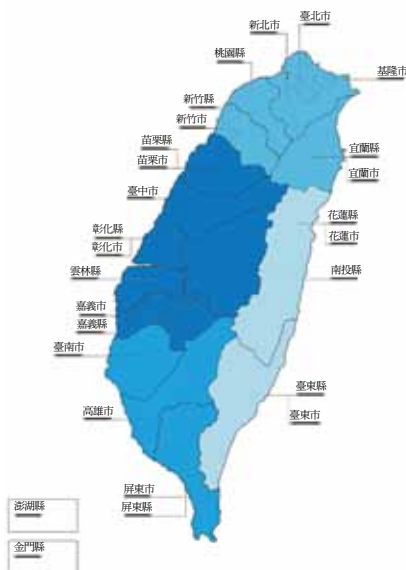
國軍各地區重機具需求強度計算結果(如表九)。

表九 各區域救災重機具需求強度

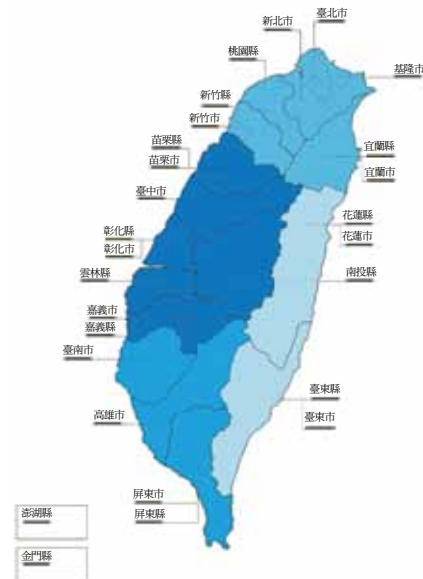
區域	災害發生(率)	道路損失(率)	道路損失(風險)	重機具配置(率)	需求強度
北部	30.63%	25.43%	7.79%	22.83%	23.59%
中部	32.81%	43.05%	14.12%	16.54%	59.04%
南部	19.76%	20.47%	4.05%	42.52%	6.58%
東部	12.85%	10.32%	1.33%	8.66%	10.58%
外(離)島	3.95%	0.73%	0.03%	9.45%	0.21%

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行整理)

根據表九，將國內各區域道路損失風險程度及國軍2014年各區域重機具配置比率情況以台灣地圖方式呈現，(如圖十四)(顏色愈深，代表損失愈大及機具配置量愈多)。



國內各區域道路損失風險程度



國軍各區域重機具現況配置情形

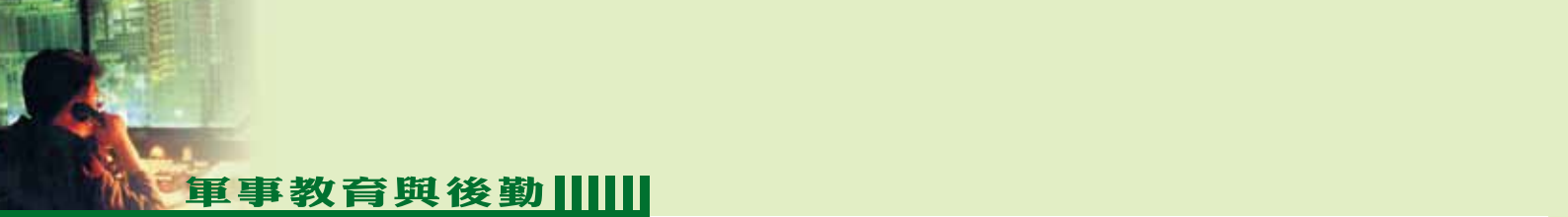
圖十四 各區域道路損失風險程度及國軍各區域重機具現況配置情形

資料來源：國防部、內政部消防署全球資訊網(本研究自行繪製)

由圖十四所示，在各區域道路損失方面，以中部地區損失為最重；在各地區機具需求強度方面，以中部地區最高。

結 論

國軍自民國87年至民國102年，共派遣飛機14,340架次，舟艇7,817舟次，車輛68,812車次及1,678,022人次執行救災任務，其累積之災害防救成效包括：消毒面積累積共計82萬9,997平方公里、後送民眾累積共計4萬1,503人、堆置沙包65萬5,162個、清運垃圾23萬9,995車次(兩噸半卡車計算)、清理道路與水溝1萬1,749公里等，在莫拉克颱風後，國軍更將災害防救納入國軍中心任務之一，且於投入災害防救的人員及機具在數量上也有



顯著增加的情況，而國軍一直以來不管是災前、災後，均持續且積極投入大量的人力、機具與各項資源，由此顯見，人民及地方政府對於國軍的救災已有相當程度的依賴，而國軍對於災難防救工作也是不遺餘力，然而，在面對愈來愈嚴重的天然災害威脅，除了國軍機具之有效運用之外，還需要各相關救災單位共同協調機具之增撥以及進行有效之配置，如此，才能強化台灣各地區之災害應變能力，減少災害對人民生命財產之威脅。

另外，為了提升台灣各區域之災害防救能量，在國軍執行協助救災任務的同時，政府及相關救災單位皆仍存有下列可持續改善之處，茲分述並建議如下：

一、國軍方面：

(一) 根據國軍參與921及88救災任務紀實之救災人員訪談紀錄中皆曾提及：國軍工兵部隊以現有機具投入救災任務上，仍有數量不足的情況。

(二) 從台灣各地區災害發生比例可知，北部及中部地區乃災害發生較為頻繁的區域，因此，除了在數量上需作適當的增加之外，也須考量到如果出勤次數較多，將可能導致救災機具的使用年限降低，以及零件耗損程度也將高於台灣其他區域，故除了須加強平時的保修工作之外，更須針對因老化使得性能降低的機具，作適當的汰舊換新，以完成平時救災機具整備之工作，確保隨時都能投入防救工作之準備。

二、救災機具方面：發電機部分，應以南部優先增撥，船艇膠舟部分，則應以東部

優先增撥，其餘救災機具皆應以中部優先增撥。

三、法規方面：現行法規於國軍之主動救災時機並未明確規範，建議應針對重大災害做明確的定義。

四、地方政府方面：根據《災害防救法》指出：災害發生時，主要救災者為地方政府與相關權責單位，國軍則為協助支援之角色。因此，若需加強國內之救災機具能量，仍必須透過與災害防救相關的中央及地方各負責單位的資源共同協調及整合，並且與中央及警、消單位共同檢視各區域配置情形，進行協調增撥機具較少的區域，以強化地方政府的災害應變能力，才能確實減少災害對人民生命財產之威脅及強化台灣地區整體的災害應變能力。

為了能確實有效完成救災使命，進而掌握關鍵的救援時機，仍有賴地方政府、國軍及消防署等相關救災權責單位彼此互相協調，以利進行救災機具之有效配置，如此，才能讓人力及機具等救災資源完全發揮出效率、效益和效能。

參考文獻

中文部分：

- 一、毛正氣、崔怡楓、程國峰(2013)，積極面對「非傳統安全威脅」－國防政策文件轉變之研究，海軍學術雙月刊，第47卷第3期，4-18頁。
- 二、王育才、游志仁、林照元、邱傳道、黃三文、吳守選、劉維漢、彭德任、連柄順、姜至高(2010)，國軍從事非軍事安全作為之角色(王育才、游志仁 Ed.)，

- 台北市：國防大學管理學院。
- 三、王漢國(2011)，非傳統安全威脅與全災害對策：以國軍救災為例，國家與社會，第11期，1-52頁。
 - 四、行政院(2011)，民國100年災害防救白皮書，台北：行政院。
 - 五、行政院(2012)，民國101年災害防救白皮書，台北：行政院。
 - 六、朱愛群(2002)，危機管理，台北市：五南圖書出版股份有限公司。
 - 七、吳杰穎，江宜錦(2008)，臺灣天然災害統計指標體系建構與分析，地理學報(51)，65-84頁。
 - 八、吳傳國(2010)，從非傳統安全面項探討國軍救災任務，中華戰略學刊秋季刊，172-199頁。
 - 九、沈明室(2004)，國軍非傳統安全角色之探討，陸軍通資半年刊，第101期，48-50頁。
 - 十、李朝卿(2012)，以921震災經驗談複合性災害管理，研習論壇月刊，第138期，1-13頁。
 - 十一、邱昌泰(2000)，災難管理學(地震篇)，台北：元照出版有限公司。
 - 十二、孫本初(1996)，危機管理策略之探討，人事月刊，第22卷，第26期，17-29頁。
 - 十三、國防部(2000)，國軍921震災救援紀實，台北：黎明。
 - 十四、國防部(2010)，風雨見真情：國軍八八水災救災實錄，台北：國防部軍備局生產製造中心北部印製廠。
 - 十五、國防部國防報告書編纂委員會(1992-2013)，中華民國81年-102年國防報告書，台北市：國防部。
 - 十六、陳勁甫(2010)，我國國軍投入災害救援之研究RDEC-TPG-099-002(委託研究報告)，台北市：行政院研究發展考核委員會編印。
 - 十七、鈕文英(2012)，質性研究方法與論文寫作，台北：雙葉書廊有限公司。
 - 十八、詹中原(1990)，美國政府之危機管理：組織發展與政策架構，美國月刊，第五卷第五期，96-105頁。
 - 十九、詹中原(2004)，危機管理：理論架構，台北：聯經出版社。
 - 二十、趙鋼、黃德清(2010)，災害防救管理，台北市：中華消防協會。
 - 廿一、蘇昭郎、鄧敏政、謝承憲、黃詩倩、吳佳容、李洋寧、周建成、李中生、簡賢文(2012)，國家災害防救科技中心技術報告NCDR 100-T33，台北縣：國家災害防救科技中心。
 - 廿二、蘇進強(2003)，全球化下的台海安全，台北縣：揚智文化事業股份有限公司。
 - 廿三、鄭燦堂(2013)，風險管理-理論與實務，台北：五南圖書出版股份有限公司。

英文部分：

- 一、Drennan, L.T. and A. McConnell(2007). Risk and Crisis Management in the Public Sector, New York: Routledge.
- 二、Fink, S.(1986). Crisis Management: Planning for the Inevitable. New York: American Management Association.
- 三、Godschalk, David R.(1991). Disaster Mitigation and Hazard Management.(1991) In Emergency Management: Principles and Practices for Local Government. edited by Thomas E. Deabek and G. J. Hoetmer, Washington, DC: International City

Management Association.1991:145.

- 四、Greenberg, H. R., & Cramer, J. J.(1991). Risk Assessment and Risk Management for the Chemical Process Industry : John Wiley & Sons.
- 五、Hammer, W.(1972). Handbook of System and Product Safety : Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey.
- 六、Han, J., Pei, J., & Yin, Y.(2000). Mining Frequent Patterns without Candidate Generation. Paper presented at the ACM SIGMOD Record.
- 七、Hermann, C. F.(1963). Some Consequences of Crisis Which Limit the Viability of Organizations. Administrative Science Quarterly, 61-82.
- 八、Schneier, F. R., Blanco, C., Antia, S. X., & Liebowitz, M. R.(2002). The Social Anxiety Spectrum. Psychiatric Clinics of North America, 25(4), 757-774.
- 九、Simon, H. A.(1986). Rationality in Psychology and Economics. Journal of Business, S209-S224.
- 十、Trager, F. N.(1973). National Security and American Society; Theory, Process, and Policy. Manhattan(Kansas) : University Press of Kansas.

參考網站：

- 一、《土石流防災資訊網－行政院農業委員會水土保持局》，網址：
<http://246.swcb.gov.tw/debrisClassInfo/disastersadmin/disastersadmin1.aspx>
- 二、《中華民國憲法》，網址：<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=A0000001>
- 三、《內政部消防署全球資訊網－災害應變

處置報告專區》，網址：

<http://www.nfa.gov.tw/main/List.aspx?ID=&MenuID=556>

- 四、《天然災害災防問答集》，交通部中央氣象局編印，99年6月 http://www.cwb.gov.tw/V7/prevent/plan/prevent-aq/prevent_faq.pdf
- 五、《亞洲風險與危機管理協會》，網址：
<http://www.aarcm.org/CN/Professional%20Materials/CN-Materials-concepts.htm>
- 六、《災害防救法》，網址：
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=D0120014>
- 七、《國防法》，網址：
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=F0010030>
- 八、《國家災害防救科技中心》，網址：
http://www.csps.hc.edu.tw/csps9910/news/upload/20110505121233_0.pdf
- 九、《植根法律網》，網址：
<http://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?LawID=A040060131000500-0980512>
- 十、《聯合知識庫》，網址：<http://udndata.com.autorpa.lib.nccu.edu.tw/library/>

作者簡介

李奉真士官長，女性專業士官班83年班、空軍士官長班90年班、國立交通大學經營管理組碩士。現任國防部空軍司令部人軍處文管組檔案管理士官長。

胡均立教授，國立清華大學工業工程輔系經濟學士、美國紐約州立大學石溪分校經濟學博士，陸軍兵工少尉預備軍官退伍。現任國立交通大學經營管理所專任教授。