

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

運用互動式電子白板模擬兵棋推演防災成效之研究—

民雄鄉為例

The Disaster Prevention Performance of Applying the Interactive
Electronic Whiteboard in a War-Game Simulation
—The Case Study of Minxiong Township

研 究 生：蔡建讀

指 導 教 授：趙家民

吳光閔

中華民國 101 年 6 月

南 華 大 學

資訊管理學系碩士班

碩 士 學 位 論 文

運用互動式電子白板模擬兵棋推演防災成效之研究—
民雄鄉為例

The Disaster Prevention Performance of Applying the Interactive
Electronic Whiteboard in a War-Game Simulation
—The Case Study of Minxiong Township

研究生：蔡建讀

經考試合格特此證明

口試委員：
謝麗芬
吳光閔
趙宇仁

指導教授：吳光閔 謝麗芬

系主任(所長)：資訊管理學系系主任吳光閔

口試日期：中華民國 101 年 05 月 30 日

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 蔡建讀 之碩士畢業論文

中文題目：

運用互動式電子白板模擬兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

英文題目：

**The Disaster Prevention Performance of Applying the Interactive Electronic Whiteboard in a War-Game Simulation
—The Case Study of Minxiong Township**

指導教授： 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：蔡建讀 (請親自簽名)

指導老師：趙子仁 (請親自簽名)

資訊管理學系
系主任 吳光閔

中華民國 101 年 6 月 21 日

南華大學碩士班研究生

論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班 蔡建讀君所提之論文

運用互動式電子白板模擬兵棋推演防災成效之研究-民

雄鄉為例係由本人指導撰述，同意提付審查。

資訊管理學系
系主任 吳光閔

指導教授



101年6月21日

謝誌

學習在人生中是永無止境的，在兄長蔡建安的引見恩師趙家民博士，及二技盧添源老師引見蔡德謙博士，得能順利在資管所接受學習的另一項挑戰，在執行防災實務上與災害搶救方面，後學在參與2010年消防署補助嘉義縣政府莫拉克風災防災演習過程中發現，運用互動式電子白板模擬兵棋推演與實兵演習情形與成效，確實能減少人命傷亡與損失；有實務與學術理論相互結合的機會作為本研究的基礎。

這兩年來的求學中，首要感謝的是恩師趙家民教授及系主任吳光閔教授，蒐集許多國內外相關論文之研究資料供我研讀作為研究的基石，同時，感謝口試委員謝昆霖教授，對本論文的悉心審查斧正與建議，並給予相當多精闢的見解，提升了本論文的研究價值。

感謝俞允進修的黃志榮局長；在論文撰寫期間，一路相挺的同事沈大隊長廷衡、潘俊文、黃昭勝、陳泰吉、蕭順仁、黃翊寧，同學怡安、茂誠、佳慧、倩君、小松、小巫等夥伴們的協助與鼓勵。此外，也要感謝所上王所長昌斌、導師陳仁義教授的諄諄教誨，及系辦簡小姐提供的服務，也要感謝我的內人金玫一路上的支持與包容，相知相惜、相伴相隨，以及二個乖巧懂事的兒子鈞陽、奕承，給我無後顧之憂的全力的學習。

「心存感恩」，「福田自來」，因為有您們，今日我才能享受這甜美的果實。

謹此，獻上的我最誠摯謝意。

蔡建讀謹誌

中華民國一〇一年六月三十日

摘 要

兵棋推演是由救災人員預設消防戰術以瞭解救災的可行性、救災成敗與否、讓人員及裝備降低損害程度的重要手段，傳統上使用地圖或沙盤兵棋推演方式進行，在本文運用互動式電子白板兵棋推演，這是藉由具有模擬災害現場，兵推計算快速、數據統計精準、災害現場救災人員、車輛、後勤補給等等的電腦系統進行演練。

運用互動式電子白板模擬兵棋推演使用 GIS 建置模擬圖資，使模擬兵棋推演逼真且具空間感。模擬過程中，另一方面套疊建物則可研判其地震影響範圍，亦可進行避難疏散與物資運送路線之規劃。此外結合 Google 搜尋系統之使用，使災情標定更為清晰，強化災害防救中，運用互動式電子白板模擬兵棋推演之效益。

我們所運用互動式電子白板模擬兵棋推演體系之建置，其目的即在平時透過集思廣益與模擬式之演習訓練，與災害管理人員之推演互動，模擬兵棋推演災害必須面對之狀況，資源與資訊之需求、防災應變與復原策略透過互動式電子白板模擬兵棋推演與實兵演練之相互驗證，作為災害管理與災害應變之重要參考依據。

在本研究中，經過訪談4位重要決策者的資料整理，經發現該系統訓練後其能掌握災害資訊，立即做出決策判斷，隨時更換推演模式建置各種防災圖資及救災方式，並依推演建置訓練時所規劃路線能預先救災及撤離民眾，減少傷亡，使災害的人命及財產損失降至最低始能達最有效的應用。

關鍵字：互動式電子白板、兵棋、地理資訊系統、消防戰術

Abstract

The war game is a significantly important means used by rescue workers to institute tactics in order to understand not only whether the rescue action can be feasible and successful, but also how the damage to personnel and equipment can be reduced. Traditionally, war games are conducted by using maps or sand tables; yet in this study, war games are conducted by applying an interactive electronic whiteboard. The tactical exercises in this study are performed by a computer system which can process the disaster site simulation, quick war games, accurate statistics, and other assessment including the number of soldiers, disaster relief personnel, vehicles, and logistics.

By applying the interactive electronic whiteboard, the war-game simulation can use GIS to establish the simulated data obtained from GIS at the same time, making the simulation extremely realistic and spatial. During the simulation process, not only the earthquake range can be judged from the registration of buildings, but also the routes of evacuation and material delivery can be planned. In addition, in combination with the Google search system, the disaster calibration can be more accurate, and the disaster prevention performance of applying the interactive electronic whiteboard to simulate war games can be improved as well.

The purposes of the establishment of the system by applying the interactive electronic whiteboard to simulate war games are to adopt the collective opinions and the analog training exercises at peace time to deduct the interaction with the disaster management personnel, simulate the various situations in actual disasters, determine the needs of resources and information, and develop the strategies of disaster response and recovery. Furthermore, this study examines the feasibility of the relief methods by verifying the war-game simulations with the application of the interactive electronic whiteboard and the field exercises, hoping to serve as an important reference for disaster management and disaster response.

In this study, through the data compilation of the interviews with four key decision makers, it is found that the system can master the disaster information, immediately determine the decision-making judgment, replace the war-game modes at any time, and establish a variety of disaster prevention information and relief methods. According to the

war-game simulation, the planned routes which are planned in the training training can be used to conduct the rescue action and evacuate the public. As a result, the casualties and property losses can be reduced to a minimum, minimum, and the best performance of the application of the interactive electronic whiteboard in a war-game simulation can be also achieved.

Keywords: interactive electronic whiteboard, war games, geographic information system, fire fighting tactics

目錄

第一章緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 研究範圍與對象	4
第四節 研究流程	6
第五節 名詞解釋	7
第二章文獻探討	9
第一節 情境學習理論	9
第二節 防災社區	12
第三節 互動式電子白板用途	24
第四節 戰略(術)與消防戰術之探討	32
第三章研究方法	37
第一節 文獻探討法	37
第二節 深度(非結構)訪談	39
第四章電子白板模擬兵棋推演之建置成效與訪談	45

第一節 互動式電子白板模擬兵棋推演之建置	45
第二節 互動式電子白板模擬兵棋推演【成效】	47
第三節 運用電子白板兵棋推演實際模擬與訪談	49
第四節 電子白板模擬兵棋推演【訪談成果】	67
第五章結論與建議	72
第一節 研究結論	72
第二節 建議	74
參考文獻.....	76
附錄一 訪談紀錄表.....	79
附錄二 訪談紀錄表.....	83
附錄三 訪談紀錄表.....	88
附錄四 訪談紀錄表.....	91
附錄五	94
附錄六.....	100
附錄七.....	101
附錄八.....	102
附錄九.....	106

表目錄

表 2-1 情境學習原則表	10
表 2-2 社區消防之定義彙整表	14
表 2-3 中央部會與地方政府建置區分表	22
表 2-4 台灣目前防災地圖之類別彙整表	23
表 2-5 互動式電子白板之功能表	25
表 2-6 傳統黑板、電子白板互動特性比較表	26
表 2-7 GIS 在災害防治的應用彙整表	28
表 2-8 硬體規格與感應技術的不同歸類表	32
表 2-9 戰術定義彙整表	34
表 2-10 消防戰術定義彙整表	35
表 3-1 訪談型式：連續性模式 (Continuum model) 表	40
表 4-1 災害防救演習承辦設計者及推演官訪視內容一覽表	55
表 4-2 傳統兵棋台與電子白板優缺點比較表	70

圖目錄

圖 1-1 嘉義縣民雄鄉地理位置	5
圖 1-2 研究流程圖	7
圖 2-1 災變管理流程圖	17
圖 2-2 防災地圖製作流程圖	21
圖 2-3 新店市觀天下防災示範社區地圖	23
圖 2-4 資料來源經濟部水利署防災資訊服務網	23
圖 2-5 資料來源:國立嘉義大學避難逃	23
圖 2-6 資料來源:交通部公路總局防災資訊網	23
圖 2-7 資料來源 100 年直轄市縣市政府颱風災情資研判作業研	23
圖 2-8 嘉義縣應變中心及相關圖資建置	23
圖 2-9 資料來源:內政部消防署	23
圖 2-10 資料來源:經濟部水利署東(西)港社區水災防災地圖	23
圖 2-11 互動白板系統基本架構	31
圖 2-12 互動白板系統架構及其運作原理圖	31
圖 4-1 兵棋推演程序對照圖	50
圖 4-2 兵棋推演方法與流程圖	51
圖 4-3 傳統兵棋台	51
圖 4-4 互動式電子白板	51

第一章 緒論

兵棋系統起源於 1811 年，普魯士宮庭戰爭顧問馮-萊茨維茲發明了一種用沙盤、地圖、棋子和計算表模擬軍隊交戰過程的器材，取名為 WAR GAME(兵棋)。由於它模擬得真實，又通俗易懂，在第一和第二次世界大戰中，被各國廣泛應用於作戰計劃制定和評估。當 20 世紀 60 年代電腦應用日漸普及之後，電腦作戰類比很快就被西方軍人接受，在救災如同作戰的理念之下，此一系統亦逐漸被運用到災害管理(尤其是災害搶救)，和事故管理系統 (Incident Management System; IMS)共同成為災害管理時能夠在災前整備時就對災害應變、搶救加以設想、推斷的重要工具之一¹。

第一節 研究背景與動機

嘉義地區歷年來重大災害有 1996 年賀伯颱風、1999 年集集地震及嘉義地震、2000 年象神颱風、2001 年桃芝及納莉颱風、2004 年敏督利颱風(七二水災)、2008 年卡玫基及辛樂克颱風、2009 年莫拉克颱風，均造成對嘉義縣縣民人命、財產重大危害，亦對社會機能產生破壞，使社會及經濟受到嚴重損失，而災害造成大量人命、物質和環境損失。

嘉義縣救災體系，這幾年防災救災模擬的方式，運用大隊組合訓練及災害演習提升救災應變能力及降低災害發生，透過傳統式兵棋推

¹ 單信瑜，2003，大型災害危機管理決策模擬兵棋推演體系建置之研究，行政院災害防救委員會委託報告。

演及實兵演習等各種方式的防災演習訓練、減災規劃、災時的應變能力等，讓災害發生時的損失降至最低，多次傳統兵棋推演讓救災人員更熟悉救災方式及應變能力不具有資訊化的建置必須重複的演練，但往往由於資訊的發達，因傳統兵棋推演台所做之兵棋推演不符現代化之功能，而且也無法於災害現場立即取得GIS重複建置資訊使用。

因此在100年度內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風補助災害防救演習中，在消防行政機關第一次運用互動式電子白板兵棋推演可以減少成本並發揮資訊建置可重複使用救災兵棋推演，就能有效提供救災資訊及災害損耗程度，但由於消防戰術運用及裝備不斷更新，使電腦兵棋推演模擬能夠有更多的救災方式。

希望藉由互動式電子白板的建立及電腦系統的輔助，用於救災指揮官能在假想災害發生前，就能有效提供救災資訊及災害損耗程度，但由於消防戰術運用及裝備不斷更新，使電腦兵棋推演模擬更多的救災方式，能夠有效將災害演練情形與成效，提出建議，以作為爾後防災與減災之參考。

第二節 研究目的

經由過去災害的慘痛教訓，在過去幾年中，已有許多消防單位、專家學者等嘗試在台灣各地推動消防戰術兵棋推演等相關工作，然而國內防災實務與研究仍未受大眾深入檢視運用互動式電子白板模擬

兵棋推演，僅以傳統兵棋推演台進行救災模擬兵棋推演，而嘉義縣在100年內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風補助災害防救演習中運用互動式電子白板模擬兵棋推演，因此希望透過本研究針對推動消防戰術，防災兵棋推演在地震、颱風等災害及各項災害影響下，透過以100年度內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風補助災害防救演習民雄鄉模擬兵棋推演，地震災害模擬兵棋推演等研究，來探討、審視及評估相關策略訂定及推動工作規劃的成果，提出評估與建議。以期了解運用電子式電子白板模擬兵棋推演推行地震災害之實質效益與不足，以作為日後推動運用互動式電子白板模擬兵棋推實施計畫之參據，並加速落實、執行消防戰術運用防救相關作業，達成防災減災之目標。本研究的主要動機在探討政府機關應如何結合公部門的相關資源及民間參與的力量，落實重要政策的推動與執行。本研究以嘉義縣推動「2011年莫拉克颱風補助災害防救演習」針對地震災害的實證研究，來探討、審視及評估相關模擬救災策略訂定及推動模擬災害規劃的合理性，並對未來政策落實的規劃與工作，提出評估與建議。

其研究之目的期能達成下列目標以提供政府部門做為今後推動互動式電子白板模擬兵棋推演工作執行的參考：

1. 探討救災單位如何運用「互動式電子白板模擬情境實境」技術或

消防戰術訓練模擬等實施教育訓練，以減少救災損耗，提升救災訓練效益。

2.探討如何運用「互動式電子白板模擬實境」系統，驗證在各種不同救災環境之下，進行各項救災「模擬消防戰術情境」，從而培養各相關行政部門與救災單位協同救災之觀念。

3.透過「模擬災害情境實境」與救災情境實兵演練，評估學習成效、驗證「互動式電子白板模擬實境」與資料(知識)管理。

第三節 研究範圍與對象

一、研究範圍

本研究範圍本研究範圍與對象為在 2011 年嘉義縣民雄鄉防災示範演習，其推動工作的成效，藉由相關深入訪談結果分析，提出結論與建議。民雄鄉舊稱「打貓」，係舊時洪雅族 平埔族 之「打貓社」，為當時洪雅族之中樞。是平埔番社之所在地，「打貓」係取其（台語 近音「Ta-miao」）譯字而來。

1920 年 台灣地方改制，日本官方認為「打貓」地名不雅，故取日語 近音譯為「民雄」（日語 中「民雄」兩字的發音為「tami-o」），在此設置「民雄庄」，劃歸台南州 嘉義郡 管轄。戰後初期改為台南縣 嘉義區民雄鄉，1950 年 改為嘉義縣民雄鄉，並分為 23 鄰，

總戶數約 911 戶，合計人口約 2528 人。農業以生產稻米業為主，民風純樸、居民互動良好，為一典型農業社區。民雄社區地處嘉義民雄地區，佔地 7.1769 平方公里，對外主要交通為台 1 線 166 縣道，北接大林鎮，南往新港鄉，交通便利如圖 1-1²。



圖 1-1 嘉義縣民雄鄉地理位置

資料來源：民雄鄉公所

嘉義縣2011 年已推動民雄鄉防災示範演習互動式電子白模擬兵棋推演成效，依其特殊的地理環境及人口結構，了解在推動「互動式電子白模擬兵棋推演」相關工作時，所採用之推動方法、內容及流程，及其與莫拉克風災間居民在災害來前之減災作為，當災害來臨時之緊急應變與避難，探討了解其社區之推動防災後之影響；就嘉義縣民雄鄉豐收村互動式電子白模擬兵棋推演成效在莫拉克風災之受災經驗中，作為主要研究對象，將過去傳統模擬災害工作的內容整理，找出

² http://www.msch.gov.tw/02event/other.asp?class=c_137(最後瀏覽日 2012 年 4 月 6 日)
<http://www.msch.gov.tw/01job/03map.asp>(最後瀏覽日 2012 年 4 月 6 日)

過去傳統模擬災害工作與其受災害程度、人員傷亡之減少，在互動式電子白模擬兵棋推演工作之落實推動，確實有效協助救災指揮官(推演官)兵棋推演之應變能力，以提升救災人員之消防戰術。

二、研究對象

本研究僅針對2011 年度內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風災害防救演習民雄鄉模擬兵棋推演地震災害演習承辦設計者或各相關救災單位指揮官(推演官)等做為訪談對象。

第四節 研究流程

本研究主要的目的為了解2011年3月嘉義縣針對民雄鄉已推動防災示範演習互動式電子白板模擬兵棋推演成效，在2011年4月至11月期間降低災害發生，並能有效運用互動式電子白板模擬兵棋推演來驗證本研究的成效，本研究首先回顧情境學習、防災成效、互動式電子白板用途、戰略(術)與消防戰術之相關理論及文獻探討，並以彙整分析文獻及深入(非結構)訪談使用互動式電子白模擬兵棋推演人員、使用者分析；就該地區之災害潛勢地區、搜集歷史災害經驗、模擬災害逃生及搶救，透過模擬兵棋推演搶救建置推動與執行成效；彙整文獻及深入(非結構)訪談結果分析等方法；對推動模擬災害兵棋推演的成效，當受災嚴重時，透過兵棋推演教育與學習、讓救災團隊與資源之整合，凝聚「救災」要從「防災」做起的共識，激發救災團隊確實建立「整體救災團隊」的觀念，救災單位建置模擬災害發生如何防災、避災、減災之預防措施，減少災害損失及人命的傷亡；期能日後

在辦理互動式電子白板模擬兵棋推演建置時提出建議方案，以作為消防機關在推動互動式電子白板模擬兵棋推演相關政策之參考，如圖示1-2。

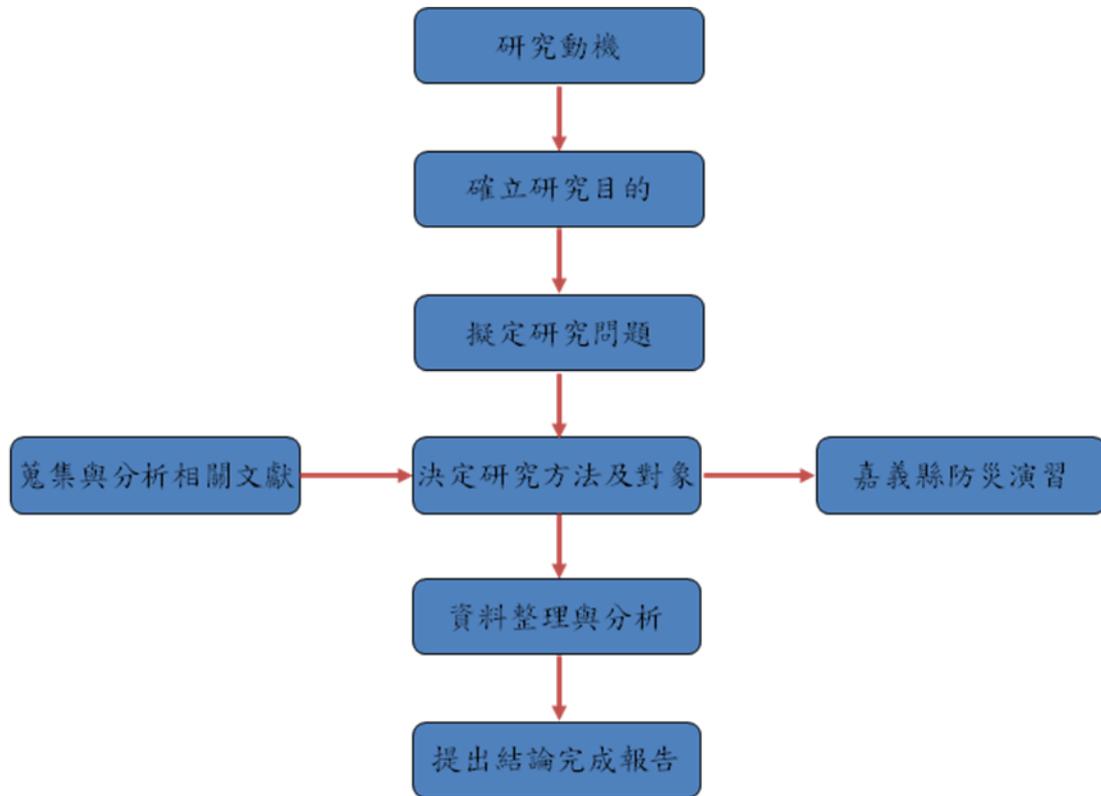


圖 1-2 研究流程圖

第五節 名詞解釋

一、 互動式電子白板(Interactive Whiteboard)

電子白板既是白板，同時又是電腦螢幕，需與投影機、電腦相結合應用，在書寫內容及執行電腦軟體的操作可被存儲在電腦中。

二、 兵棋推演(War game)

兵棋推演應用是透過模擬概念預設災害，產生大規模災情，設定腳本模擬並針對各權責事項及區域提出整備以演練其事件

的應變作為，以提升災害防救能力。

三、地理資訊系統(Geographic Information Systems)

地理資訊系統，是可以儲存極為龐大的空間資訊，不但能迅速呈現出一幅相關地區的電子地圖，並能根據需要，提供各種空間資訊，讓使用者在電腦螢幕上操作、疊合、重組或抽離，使他對自己的生活環境或週遭世界可以一目了然，迅速掌握。結合地圖處理、資料庫與空間分析三項功能，正是地理資訊系統的最大特色。

四、消防戰術(Fire tactics)

是為了使火災造成的人、物損害能減至最低，而從事消防戰鬥時，應行遵循之規範或準則。

第二章 文獻探討

本研究為針對2011年度內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風災害防救演習民雄鄉模擬兵棋推演地災害，模擬兵棋推演建構，在各個面向的角色定位及功能分工加以了解與評估，因此本研究將對績效評估、情境學習、防災社區、互動式電子白板、戰略(術)與消防戰術等面向之理論基礎加以探討整理。

第一節 情境學習理論

本研究所討論情境學習理論與情境演練模擬的功能，係以源起與意義、教學策略等虛擬實境課程理論基礎，之相關研究與技術。分述如下：

一、情境學習理論

陳慧娟(1988)³認為情境學習的理念已將認知心理學的研究導向一個科技整合的方向，雖然要具體落實情境學習的教學設計仍須很多人共同努力來克服技術上、心理上、甚至習慣上的障礙。情境學習將因它所強調的「在熟悉的文化脈絡下，透過真實情境教導實用知能，以及重視周邊參與」的特色，吸引教育人員的注意與研究，並藉著教學科技的成長與創新，豐富學習、教學與評量的內涵。

傅志豪(2010)⁴認為情境學習理論強調認知與學習在特定的情境中才能產生意義，而知識的意義構成本身就有一部分存在生活中，無法獨立於其產生的意義之外，所以真實情境的學習活動是有助

³陳慧娟(1988)情境學習理論的理想與現實,教育資料與研究, P7。

⁴傅志豪(2010)「虛擬實境」技術導入軍事教育訓練之研究,中華大學科技管理學系碩士論文。

於學習者獲得健全的知識。

馮怡君(2008)⁵針對實施情境教學時指出應注意的實施原則，說

明如表2-1：

表 2-1 情境學習原則表

實施原則	注意事項
針對性原則	材料或活動情境設計要針對課堂教學的內容，以為實現教學目標為目的。
趣味性原則	情境創設的材料與活動應儘量新穎有趣，有效地激發學生的學習動機，喚起學生強烈的情感體驗，教學過程中不但要關注知識和技能、更要關注學生的情感態度與價值觀。
真實性原則	透過真實的、生活化的情境設計才有利於激發學生的學習熱忱，並更能貼近學生的生活經驗，啟發所有感官的感受力。
實效性原則	良好的情境教學應掌握「動手實踐、自主探索、合作交流」的教學理念，使學生在真正的研究性學習中不斷地發展自身的認知結構
思考性原則	情境教學所創設的問題情境必須要有思考性，為學生提供一定的思考空間，以激發學生的主動思考能力。
探究性原則	情境教學的教材要能讓學生主動參與、產生自主思維，並進而激發學生的認知衝突，使學生產生強烈的探究慾望和創造機能(陳慧珍，2009) ⁶ 。

資料來源:本表自行整理

綜觀所述情境學習應設計，針對課堂教學內容，符合生活化真實性

⁵ 馮怡君(2008)，高中古典散文情境教學研究，高雄師範大學國文教學碩士班論文。

⁶ 陳慧珍(2009)，多元文化教育情境教學實例探討，北縣教育季刊，69，92-96。

的情境設計激發學習者的想像力，對於本研究認為情境的設計應具備危機處理，讓學習者必須在學習的情境中，透過對學習教材的主動操作與探索，去了解知識的意義和實用性，始能達到情境學習與災害危機處理之共通性。

二、 情境演練模擬的功能

Perry(2004)⁷指出情境模擬的定義就是一個可控制的場景而這場景是近乎真實，以致於可以達成訓練的目的，也就是說把真實情況的風險除去，選擇保留真實情況中的關鍵學習項目，讓受訓者在安全的環境下培養出處理挑戰的策略與型態情境模擬包含事前計畫、執行、任務報告三階段。情境模擬是用來提升救災，知識、態度及技能。

虛擬實境顧名思義上就是「模擬真實的環境」，它是利用電腦相關軟硬體技術，如電腦繪圖、影像設備等工具，產生一個讓使用者「信以為真」的3D虛擬環境，賴崇閔(2009)⁸。

徐偉程(2002)⁹認為虛擬實境所帶給人們的衝擊在於這種觀念所提倡的是模擬實際經驗的互動方式。虛擬實境大大地改變了使用者的操作方式，使之脫離指令、程式化的命令模式，進而用自然且直接的方式與系統溝通互動。虛擬實境讓的電腦的角色從純粹的計算(Computation)轉變成模擬(Simulation)，而且是互動式的模擬環境。虛擬實境包括了各種不同的系統要素，可分為：

⁷ Perry,R.W.(2004)Disaster Exercise Outcomes for Professional Emergency Personnel and Citizen Volunteers.In Journal of Contingencies and Crisis Management,Vol.12,No.2,pp.64-75

⁸賴崇閔、黃秀美、廖述盛、黃雯雯(2009)，3D 虛擬實境應用於醫學教育接受度之研究，教育心理學報 40 卷 3 期，P341-361。

⁹徐偉程(2002)，應用虛擬實境技術於多軸工具機切削運動之研究，成功大學機械工程學碩士論文。

1. 軟體及電腦內部結構：用來產生視覺影像、其他影像及聯繫輸入的裝置。
2. 界面系統：感測器(Sensors)、交互感應作用的硬體配備(Effectors)及輸入裝置。
3. 通訊系統：網路連線。

運用虛擬實境設備先行規劃設計將災害防救功能，透過教育平台給予決策者(推演官)學習模擬情境演練，虛擬實境演練讓民眾參與由政府機關利用此次演習宣導民眾知道，英國內政部防災計畫指導手冊，將災害模擬分為三個型態：(1)研討會(2)兵棋推演(3)實境演練：

(1) 研討會：災害防救災有哪個功能，首先，可用來檢視出救災計畫及操作流程中的缺失好讓救災計畫設計人員於災害發生前，修正防災計畫。

(2) 兵棋推演：它提供了一個教育平台給決策者，讓他們可以在當中學習處理危機的知識、技能。例如危險處理能力，溝通、協調能力。

(3) 實境演練：它成為政府單位告知民眾如何因應災害的管道。

兵棋推演是用來訓練決策技巧的處理。實境演練又被稱為實際或野戰的練習規模可大可小。它的優點在於可以檢驗出危機發生時各救災單位反應及溝通能力。

第二節 防災社區

防災社區的目標在於增加災難的回復力以及具災害彈性的社區，這樣的社區可以避免災難事件，或者當災害發生時，所造成災難的結

果。防災社區制度的建立，可在平時模擬事前救災對策，建立當地居民災防意識及相關資料訊息，在災害時則針對災害緊急應變，並協助政府機關進行災區初步的救災及重整。

一、社區消防¹⁰

「社區」一詞是由英文 community 翻譯而來，它原是社會學上的一個專有名詞，後來也被用於行政事務上以及日常生活中（文崇一，1984）¹¹社區的定義極多，迄今尚未有共識，Stein(1989)¹²認為傳統的 地域社區，受到都市化、工業化及官僚化的影響，減低了社區的獨特性與獨立性。Blakely (1989)¹³認為地域社區不再是認識與執行發展策略有力與共同瞭解之基礎。Castells (1983)¹⁴則認為即使在資本流動與空間流動的雙重壓力下，地域社區仍是爭取地方自主性，與進行社會改造的基地。本研究分別從社會學與都市計劃的角度，探討社區的意義。

盧守謙(2010)¹⁵認為社區(Community)是一個社會學概念，指「一定地區內發生各種社會關係與活動，具有成員歸屬感人群，所組成一個相對獨立社會實體」。因此，社區即為社會基本單元。「社區消防」就是實現消防社會化有效途徑與必然趨勢，藉由整合社區能量與資源優勢

¹⁰ 陳哲昌(2001)，最適防災社區管理組織之研究，中原大學土木工程研究所碩士論文。

¹¹ 文崇一(1984)，當前經濟發展過程中之社會變遷及其因應措施之研究，社區發展研究訓練中心，台北。

¹² Stein, J. M. (1989), *Public Infrastructure Planning and Management*, Sage, Newbury Park, Calif.

¹³ Blakely, E. J. (1989), *Community Development Research: Concepts, Issues and Strategies*, Human Sciences, New York.

¹⁴ Castells, et. al. (1983), *The City and The Grassroots*, Univ. of California Press, Berkeley, Losangles.

¹⁵ 盧守謙(2010)，優質「社區消防」服務，內政部消防署消防月刊，P84。

來保持活力，從而構築起優質社區消防。

我國推行之健康社區六星計畫則予「社區」之定義為：即以部落、村里、社區等地方性組織為核心；不排除因特定公共議題，並依一定程序確認，經由居民共識所認定之空間及社群範圍；社區工作除以在地居民為主體外，鼓勵結合區域性及專業性團體之共同參與投入，強化社區工作品質與永續推動目標。依鄧子正等人（2003）¹⁶指出「社區」係指「經鄉（鎮、市、區）社區主管機關劃定，供為依法推動各項社區消防防災作業之組織與活動區域防災社區就如同在社區建立消防最基本單位，以下就各國對社區消防定義之探討。

表2-2社區消防之定義彙整表

國家	社區消防之定義
美國	已趨於成熟及完善，典型特殊就是社區高度自治
德國	不足10萬人城市社區，設置義消組織並接受相當消防訓練
日本	自1948年消防從警察分離，即以市町村為社區消防自治體制，設消防團並有廣泛志願消防服務者
中國	古代亦有自治防火體制，如明朝時即設有銅鈴夜巡制，至清朝時以「先立三十家牌，從牌箇中戶輪流為首，每首值十日。每日早晚值者至各家呼曰”清查火”，俟答曰”查訖”，然後至第二家亦如之」。從歷史上，社區消防建設需經歷三階段：第一階段政府主導、培育社區階段；第二階段政府引導、社區參與階段；第三階段政府指導、社區自治階段。

資料來源：本研究自行整理

¹⁶林俊、沈子勝，鄧子正(2003)，「美國與台灣地區社區防災工作之分析與比較：對我國消防行政之啟示」，中央警察大學災害防教學報。

本研究認為「社區消防」就是由社區民眾由下而上的災害自我應變模式，是透過當地社區及民眾進行災情傳遞及訓練，並由社區民眾在防災整備、災情傳遞等緊急救災計畫演練上研擬對策，以備不時之需，在災害發生時，則依平時整備、及演練的計畫對策，在第一時間進行自救互救，減輕災害時的傷害，以達成防災社區推動「社區消防」時的過程與方法，有效降低災害帶來生命財產的損失。

二、 防災社區的定義¹⁷

防災社區、防災生活圈之觀點，定義防災社區之意涵為：防災社區乃具災變管理能力之社區，亦即能達到災前減少災害形成因子，災時緊急應變、互助互救，降低災難損失，並於災後迅速推動復原、重建，與自然災害共存的永續社區。陳亮全（2002）¹⁸認為「防災社區」則是指本身具有防救災功能，朝向永續發展的社區，亦即，以社區民眾為主體，透過社區民眾的動員，對災害及其防救的學習與訓練、組織建立，以及改善、整建居住環境與有助於災害防救的設施、設備等過程，建構一個較不會發生災害，或是萬一發生災害時耐得起災害的考驗，將災害的損失降至最低，進而迅速重建，能夠永續經營的社區。林俊、沈子勝、鄧子正（2003）¹⁹認為「社區防災」則指在一定區域內所從事之種種防止災難造成損害之活動，包括災害發生前之預防、災害發生時之應變措施與災後之復原重建等李宗勳（2005）²⁰認為防災社區居民透過組訓或教育，將「利他精神」轉化為對公共事務的積

¹⁷魏雅蘭(2001)，「本土性防災社區形成要素之探討—以長青、龍安、蜈蚣社區為例」，台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。

¹⁸陳亮全(2002)，社區防災之推動，防災國家型科技計畫辦公室。

¹⁹林俊、沈子勝，鄧子正(2003)「美國與台灣地區社區防災工作之分析與比較：對我國消防行政之啟示」，中央警察大學災害防救學報。

²⁰李宗勳(2005) 公共行政學報，第 30 期，P131-148。

極參與，滿足了對生活品質提高的期待，更形成了休戚與共的社區意識，借公民智能的催化運用，提昇公民的經濟生計與生活安全。林建宏（2007）認為所謂「防災社區」，除了包括「社區營造」的意涵外，尚須考量社區災害風險因子、社區脆弱度與回復力等。因此，山坡地防災社區組織並非定型化之組織，乃是可以調整、可以成長、可以永續發展之組織。

因此，理想的防災社區具備下列特點²¹：

- (1) 能使社區災害傷亡減至最低。
- (2) 能使社區公部門救援不受阻礙，順利進入社區救災。
- (3) 社區的商業活動能於災後迅速回復。
- (4) 社區能與州政府共同處理災害應變管理，亦能在無政府協助下獨立進行應變行動。
- (5) 社區於災後能迅速復原回復災前的情況，或以災前社區規劃的模式進行重建。

(Federal Emergency Management Agency ; FEMA)，將其推動民間與社區防災的運作機制按災變管理的原則區分為四大階段²²，並希望透過此四階段的運作，能協助民間單位發揮災害防救之功效如圖 2-1。

(一) 減災階段

此階段目的是災前消除或減少在災害發生後可能之影響，而在此時社區之防救災工作，即是宣導防災觀念、社區防災教育、擬定社區防救

²¹蔡建安（2011）防災社區推動成效之探討，南華大學環境管理研究碩士論文。

²²FEMA 網站，(2003)。

災計劃及防災設施結構加強等，所以美國聯邦緊急災變管理署認為此階段首要工作即為「社區向心力的凝聚」。

（二）準備階段

確定準備階段是否完備，可知道社區在災害發生時，能否做出適當之應變行為，並將災害所造成損害降至最低。此時社區防救災組織應包含緊急應變計劃、緊急應變程序、調查社區可用資源、物資儲備、應變計劃訓練等，並將制定各項之災害計劃加以實兵演練。

（三）緊急應變階段

第一時間的判斷，是決定救援行動是否有效之依據，而緊急應變是社區防救災組織在災害發生時，配合緊急應變所下達的命令，協助救援物資輸送至災區搶救生命及財產。通常此一階段的實施會從災時延續至災後，所以社區防救災組織也應包括搜尋、救援、避難、成立防救災中心與後勤分配等工作。

（四）復原階段

此一復原階段，分為短期及長期，其中短期又分為復原工作，其工作為公共設施復原、維生系統復原等；另為救助工作，其工作即是提供臨時住所、失業協助等。而長期則為恢復社區災前生活條件，或進一步針對社區所需設計相關適合社區發展之計劃，予以建設及改造。

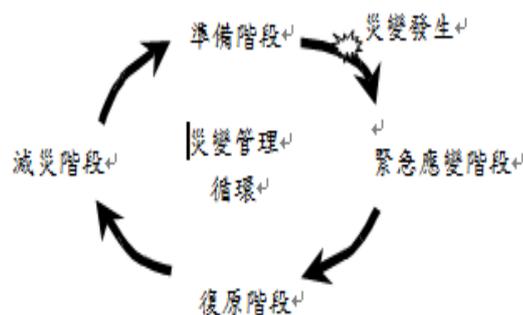


圖2-1 災變管理流程圖，資料來源：FEMA（1998）

綜觀上述本研究認為防災社區為消防機關以外，人民於災害發生時消防機關未到達前第一時間社區自我救助的自治制度，而因民眾對災害的認知無法向消防機關一樣專業，而基於救災時間的重要性，消防機關有義務指導危險社區民眾自治救災；因此而有防災社區的成立。

三、社區防災的定義

100 年度民雄鄉豐收社區為防災示範社區²³，以期能結合社區防救災體系，運用社區整體營造工作方法，並整合社區內、外資源。透過社區教育與學習、居民參與和資源之整合，凝聚「救災」要從「防災」做起的共識，激發社區居民確實建立「自救而後人救」的觀念，共同致力自我社區抗災、避災、減災之預防措施，當社區人民在受災時能夠相互救助、彼此幫忙，就能夠發揮令人意想不到的力量，減少許多損失，若社區在平時沒有先做好準備，在災害發生時，自救與互救的能力可能會大打折扣，災後復原的速度也會比較緩慢。除了在災害發生後的緊急應變救災工作之外，社區還可以在災害發生前就積極做好各項防範、準備的工作，執行情況如下²⁴：

（一）防災社區工作團隊組成與指導會議

在專家學者與社區幹部召開研商會議，研擬具體可行之細部執行計畫，並針對防災社區推動內容及推動時程、方式等事項進行討論。

（二）防災社區的營造

辦理防災社區座談會，介紹國內、外防災社區案例，並向居民說明防災社區的內涵、防災社區的推動模式與操作方法，規劃

²³ 嘉義縣政府申請辦理內政部消防署 99-100 年度防災社區第 1 階段工作執行成果報告書。

²⁴ 蔡建安, 2012, 防災社區推動成效之探討, 中和村為例尚未發表。

出最適合該社區之災害防救計畫。

(三) 南投縣上安社區參訪

結合防災社區活動之進行，安排南投縣上安社區及台中霧峰921地震園區之參訪行程，使全社區居民了解更多的防災教育知識。

(四) 社區防救災資料庫建置

依社區災害經驗、社區防救災設施、設備、專業人才的調查建置防救災資源庫，擬定社區問題與討論、解說與防災地圖繪製技巧與做法。

(五) 社區災害環境診斷

在現勘時透過現場訪問更能了解當地防災整備現況，現勘到特定地點由老師解說當地災害防治應注意事項，踏勘結束後隨即由民眾做伙製作防災地圖，並辦理鄉親發表現勘成果，彙整災害環境踏勘過程中所記錄的議題與照片，繪製成為社區環境診斷地圖。

(六) 防救災議題與對策研擬

以工作坊的方式，透過小組討論與動手操作的方式，由社區民眾分組根據災害環境診斷結果，分析、整理社區的防救災議題，並討論其解決對策。

(七) 社區防救災組織建立

根據調查及討論結果，將中和社區依現有組織規劃社區防救災組織任務分工與組織架構，依此任務分工編組，進行社區災害情境演練。

(八) 社區防災計畫研擬

就社區內易致災的區域、弱勢族群與防救災資源分佈位置、疏散路徑與避難點等相關資訊標明在社區地圖上，繪製成社區防災地圖及防災網絡系統或防災模式。

(九) 社區防救災訓練與情境模擬演練

社區居民透過訓練過程，教導居民簡易緊急應變技能與知識，安排醫療救護、災害搶救等操作訓練課程，整合社區內、外資源，激發民眾建立防災意識，致力於自我社區抗災、避災、減災之預防措施，達成社區永續發展理念，於活動中實施靜態成果展示及模擬社區災況處置、兵棋推演、消防與防災體驗活動。

四、 防災地圖的建置

王价巨等人(2011)²⁵認為依災害防救法22條第7項明訂，為減少災害發生或防止災害擴大，各政府機關應依權責實施災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，並適時公布其結果，其中防災地圖是風險溝通的重要媒介，藉由有效標示鄉(鎮、市、區)與村(里、部、落)可能發生災害位置、防災散避難場所、疏散避難和物資運送路線與現有防救災相關資源位置，讓居民可在平時就熟悉因應災害的必要資訊；各級政府機關也可利用防災圖資做為緊急應變、救災指揮及資源調度時的參考依據。

防災地圖依各地方、機關所轄災害類型製作單一防災地圖，或將相關地圖如水災、土石流及地震防災資訊整合，藉由資料之篩選及分類，擬定地區之防災地圖，並納入疏散避難計畫，其地圖製作流程程資料如圖 2-2 另圖資之建置區分為中央部會 6 項，地方政府 3 項如表 2-3、2-4。

²⁵王价巨、單信瑜、馬士元、陳俐樺、林立潔 (2011)，台灣現行防災地圖的類別、製作與應用概況探討，消防月刊，P52-62。

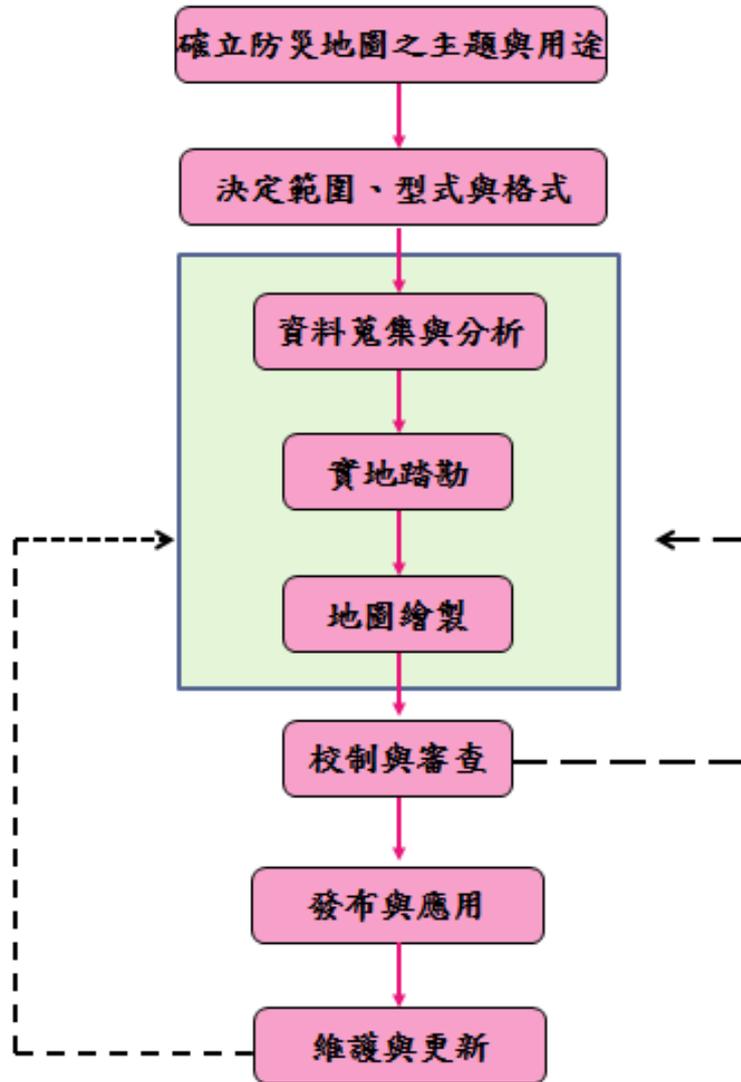


圖 2-2 防災地圖製作流程圖

資料來源:內政部消防署「防災地圖作業手冊」

表 2-3 中央部會與地方政府建置區分表

央部會	地方政府
1. 行政院農業委員會水土保持局針對土石流災害製作了潛勢溪流分布圖、疏散避難圖，並協助社區製作自主防災社區圖 2-3。	1. 直轄市、縣(市)政府於 2005 年~2008 年在行政院災害防救委員會的推動及補助下，陸續完成「強化地區災害防救計畫三年中程計畫」，完成縣(市)層級之災害潛勢圖資及相關防災地圖 2-8。
2. 經濟部水利署製作出淹水潛勢圖資利用 Google 結合淹水前式等資訊圖 2-4。	
3. 經濟部地質調查所提供台灣活動斷層與環境地質調查系統提供查詢地質災害潛勢與斷層帶相關資料。	2. 針對鄉(鎮、市、區)層級，由消防署推動「災害防救深耕五年中程計畫」，由縣(市)政府及協力機構協助全臺示範之鄉(鎮、市、區)公所建置各類防災電子地圖，以提供鄉鎮災害應變中心在開設時可以指揮調度圖 2-9。
4. 教育部建置防災教育數位平台，透過校園災害防救計畫協助示範學校完成校園防災地圖 2-5。	3. 社區層級方面，中央各主管機關都持續積極的推動防災社區，希望藉此增加社區防救災知識並協助繪製社區防災地圖透過補助而繪製出符合社區需求的防災地圖，讓社區居民了解危險地點及避難收容處所圖 2-10。
5. 公路總局製作提供民眾上網查詢全台易中斷之道路及相關路段圖 2-6。	
6. 國家災害防救科技中心所彙整各部會資料建置山坡地災害潛勢圖 2-7。	

資料來源：本研究自行整理。

表 2-4 台灣目前防災地圖之類別彙整



圖 2-3 新店市觀天下防災示範社區地圖



圖 2-8 嘉義縣應變中心及相關圖資建置



圖 2-4 資料來源經濟部水利署防災資訊服務網 瀏覽日期:2012年4月1日



圖 2-9 資料來源:內政部消防署



圖 2-5 資料來源:國立嘉義大學避難逃



圖 2-10 資料來源:經濟部水利署東(西)港社區水災防災地圖



圖 2-6 資料來源:交通部公路總局防災資訊網瀏覽日期:2012年4月1日



圖 2-7 資料來源 100 年直轄市縣市政府 颱風災情資研判作業研習會國家災害防救中心 李欣輯

資料來源:本研究自行整理。

從日本 311 地震引起海嘯及核災，並藉由莫拉克颱風經驗，引起各界關心災害來臨時的避難據點，無論是災區狀況的掌握，對於目前中央及各縣市陸續建置各類災害潛勢圖、疏散避難圖及災害防救資料能源圖等防災地圖對民眾有極大幫助，方能有效降低災害造成的損失。

第三節 互動式電子白板用途

本研究所討論之互動式電子白板，係以GIS的應用、與教學之推廣、並整合運用其功能在互動式電子白板兵棋推演之建置能提供消防戰術之應用。故本文收集相關資料如下：

一、互動式電子白板²⁶

互動式電子白板(Interactive White Board；IWB)是由觸控白板、感應筆等附件(硬體)與互動操作系統(軟體)組合而成，它融合電腦技術、微電子技術與電子通信技術，同時為輸入及輸出設備，既是白板，也是電腦螢幕。螢幕上所顯示的內容可隨意圈點、操作、註釋、修改，並可儲存和列印。

e化時代來臨，2008年起全面廣泛利用電子白板、筆記型電腦和無線網路等資訊科技與創新教學。北京在2004年開始進行互動電子白板實驗教學計畫。香港在第二個資訊科技教育策略(2004年)中推行試驗計畫。英國倫敦市的小學2007年全面改用電子白板。以下就互動式電子白板之功能與傳統黑板優缺點之比較如表2-5、2-6

²⁶游明潤(2009)，數位遊戲結合事實知識學習之研究—以 APEC Car Tour 為例，國立台南大學數位學習科技學系碩士論文

表 2-5 互動式電子白板之功能表²⁷

互動功能	透過電腦與投影機所組成的互動式控制環境，整個電子白板相當於大型的觸控螢幕，可完全地控制電腦。電腦的一切操作可在電子白板上同步顯示，而在電子白板上的操作也可在電腦上同步顯示，操作與講解過程甚至可以錄製下來保存和上網。
書寫功能	利用感應筆在電子白板上可隨意書寫或擦除（板擦的功能），而且可任意調整筆的粗細和顏色。
可累積 素材庫	應用軟體提供大量的教學素材庫，例如背景圖、頁面樣板、多媒體素材等，內容非常豐富，涵蓋領域非常廣，且內容可自行新增或刪除。
照相機功能	可以捕捉任何軟體的全部或局部畫面，甚至可以利用錄製的功能，把操作或書寫過程，以及老師講解的聲音錄製成一段影片，做為課後補救教學的數位內容
匯出功能	根據老師的需求，可以將書寫的內容轉換成 HTML、PPT 等檔案格式。
特殊功能	具有放大/縮小、聚光燈、拉幕（上下拉或左右拉）等功能，老師若可以取得其它應用軟體，隨時都可以擴充進電腦，讓電子白板發揮更大的效益。

資料來源：本表自行整理

²⁷同註 26

表 2-6 傳統黑板、電子白板互動特性比較表

項目	傳統黑板	電子白板
學生上台操作	優	優
揭露教學	普通（張貼教具於黑板後，容易掉落）	優（搭配書商提供的光碟，即可以用點擊的方式即時呈現答案，且不會掉落）
影片動畫	差/優（但可以藉由傳統電視、DVD 播放機呈現）	優（就像一般電腦播放）
音樂播放	差/優（但是可以藉由 CD 播放機呈現）	優（就像一般電腦播放）
即時影音互動	差	藉由 flash、google earth、exe ready2run 等軟體，讓影音即時互動便利、容易

資料來源：蔡佳妏(2008)，資訊運用融入歷史科教學

綜觀所述互動電子白板是一種優良的展演示輔助工具。溫嘉榮等人(2009)²⁸認為教師能在教學過程中直接透過白板的筆在白板上直接進行操控、書寫、或運用其他軟件。從而減少課堂上因轉換介面或軟件的真空期及促進學習過程的連貫性，也是色彩化、形象化的學習工具。教師在課堂教學上將有關的學習重點或要學生留意的地方，透過

²⁸陳君瑜、郭勝煌、陳維仟、溫嘉榮(2009)，行動學習教材設計與製作，以 Sudoku 科技玩具為例，42 卷 3 期，P15-26

白板筆把相關的資料以特別的顏色或圖形即時標示。

可配合不同學習模式的學習者需要，觸覺學習者在學習過程中於白板上書寫或標示資料；聽覺學習者可有更多的機會進行討論；視覺學習者可透白板上的圖像化訊息進行學習。

二、GIS 在災害防制圖資的應用²⁹

GIS 的應用層面廣泛，可使用在人為或自然的防災應用，包含火災、地震、海嘯、颱風、輻射等的災害模擬。有計畫的使用 GIS 規劃與演練災害逃生路線，搭配適度的推廣教育訓練，將有助於降低災害發生後導致的人身危險。

徐瑞宏等人（2011）³⁰認為地理資訊系統 GIS 在交通、路網分析及路徑選擇等技術已相當成熟，由其在天然災害監控及社區疏散避難規劃等層面上非常普遍，各種救災避難逃生路線危險度權重來模擬分析各種災害逃生路徑之設定，以克服一般災害避難規劃無法充分考量危害物對空間危險度之影響。

GIS 的應用範圍極為廣泛，舉凡環境保護、自然資源管理、土地管理、都市區域規劃、交通運輸、流行病追蹤等等，幾乎無所不包。目前行政院正大力推導之國土資訊系統乃是整合全國所有具空間分佈特性之地理資料，以達到資料共享與多目標應用之目的，而內政部營建署也積極建立公共設施管線資料庫及標準制度規範，作為八大管線（1.

²⁹ 王能超(2011)，地理資訊系統，季刊，P1

³⁰ 徐瑞宏、葉堂宇、徐華鴻(2011)地理資訊系統應用於校園火災避難模擬，地理資訊系季刊，P25-30

電力 2. 電信 3. 自來水 4. 瓦斯 5. 輸油 6. 水利 7. 下水道 8. 綜合管線) 單位建立地理資訊之規範及參考。

GIS 系統主要的目的為建立一數位化的地圖，使其在演習的過程中能藉由 GIS 提供充分的地理環境資訊。主要將此系統分為三大功能³¹。

一、在演習前可藉由此系統，研擬出所要演習的內容、方針、與範圍。

二、演習進行期間，GIS 可以根據演習所模擬的情況，提供即時的資訊，如災害的位置、颱風路徑、道路淹水情況等。

三、提供中央應變處理中心(NEOC)與地方應變處理中心(LEOC)正確的資訊，幫助 NEOC 與 LEOC 作出正確的處理方式。

關於 GIS 在災害防治的應用上專家學者有不同見解如表 2-7

表 2-7 GIS 在災害防治的應用彙整

學者	GIS 在災害防治的應用
陳其華等人 (2011.10) ³²	GIS 應用於交通服務 e 網通之資料串接工作可以更加的便利，繼之以提供民眾及加值業者最佳的即時交通資訊，為國內各類交通資訊的整合窗口，發揮資訊的最大效益。
高熙政等人 (2011.10) ³³	認為 GIS 用於緊急應變計畫防災電子地圖網路平台可透過下列 3 項發展 1. 災害預防方面：提供災害之預警，並立及模擬逃生疏散路線規劃，包括即時訊息的傳送與安全措施建議 2. 災害安置行動：透過行動裝置及網路平台提供災害發生後的避難路線和資訊，如糧食、醫療衛生場所位置與服務內容。 3. 災害處理與控制：提供消防、醫療等救援相關團

³¹ 同註 1。

³² 陳其華、劉仲潔、李霞、陳奕廷、蔡秉錡、陳怡君(2011)交通服務 e 網通系統重整與效能提升實務，地理資訊系統季刊，P7-12。

³³ 高熙政、陳思嘉、吳鴻謙(2011)，緊急應變計畫防災電子地圖網路平台，地理資訊系統季刊，P15-19。

	隊執行適當行動與安全應變措施。
閻克勤等人 (2011) ³⁴	認為應用 GIS 建置都市防災避難圈域之劃設與評估系統，以作為結合 GIS 資料庫、檢討都市防災據點及避難圈域劃設合理性，亦可依都市規劃及實際發展需求檢討都市避難據點及圈域之分布。
徐瑞宏等人 (2011) ³⁵	SuperGIS 路網系統分析，以評估各類不同等及火災避難路線之安全性，可提供作為公共使用建築物及其他多用途住商綜合大樓建築物內避難逃生路徑規劃的多重選擇及決策模式。
簡紹琦等人 (2011) ³⁶	認為應用 GIS 蒐集、調查區內警政消防據點、醫院及診所據點、避難路線、避難場所等相關基本資料，透過地理資訊系統分析架構功能，並分析讓觀光客提前了解防災資訊，使災難發生時提供立即需要，較低災害。

資料來源:本研究整理

綜觀上述 GIS (Geographic Information System) 即所謂的地理資訊系統，這是一套應用電腦資訊設備，提供地理資料的處資訊系統，使用者可以利用電腦軟硬體設備將蒐集的地理資料轉換成一序列的三次元數值化座標，以方便查詢修正而一套完整的地理資訊系統。

三、互動式電子白板教學³⁷

互動式電子白板 (Interactive White Board; IWB) 的設備已逐漸走入一般的教學環境之中，從教育部到學校單位，一直都相當重視，98 年度教育部「振興經濟擴大公共建設計畫」在中、小學建置大量的 IWB 改善教學環境，因此對於 IWB 融入教學的實際成效及對於學童

³⁴閻克勤、王櫻燕、陳伯仲(2011)，應用 GIS 在防災避難圈域劃設之研究，地理資訊系統季刊，P21-23。

³⁵同註 30

³⁶簡紹琦、周鈺和、陳若慎、莊宜娟、鄰國裕、劉彥成、林怡宣、周加茵(2011)觀光防災之研究，地理資訊系統季刊，P33-37

³⁷翁一峰(2010)，互動式電子白板融入國小自然科教學成效之研究，南華大學資訊管理學系碩士論文。

學習態度的影響是個重要的議題；顯示 IWB 教學較能吸引低成就學生較多的注意，學生在學習動機與學習策略上，有相當顯著的進步，顯示 IWB 教學確實能激發學生的學習動機與主動學習意願。

陳惠邦(2006)臺北市全球華人資訊教育創新論壇³⁸，研究指出互動白板是目前教室中具有革命性的科技產品，其核心硬體包括一塊電子感應板(electronic whiteboard)及其感應器。電子感應板相當於觸控式螢幕，是PC 的監視器，也是具有正常書寫功能的傳統白板。感應器通常是一支相當於滑鼠功能的感應筆(electronic stylus)，連續書寫時就具有數位墨水(digital ink)功能。互動白板必須結合PC、投影機才能發揮功能。表面上來看，互動白板外觀及功能均與傳統白板(黑板)相同，接上PC、投影機後，互動白板可以透過其驅動軟體並連上網際網路或衛星傳輸，形成人機、人際多重且高度互動的教學體系。互動白板系統如圖2-11及圖2-12所示。由圖2-11及圖2-12中可見，如主要連線(圖中紅色)連結不順暢，則互動白板只剩傳統白板的書寫功能。

互動白板也有其他附屬的產品，如藍芽傳輸手寫板、平板電腦、投票器等。另外也可以因教學需求增加喇叭、數位電子顯微鏡、掃描器、印表機等。從下圖中可以看出，互動白板作為新教育科技產品，在教室中可提供新的教學資源整合介面，帶動創新教學方法與提高教學互動。但互動白板與其他任何教育科技產品一樣，並非解決教室教學問題的萬靈丹，因其本身能否發揮教育功能需視許多條件的配合。

³⁸陳惠邦(2006) 年臺北市全球華人資訊教育創新論壇 2006plog.yejh.tc.edu.tw。



圖2-11 互動白板系統基本架構³⁹

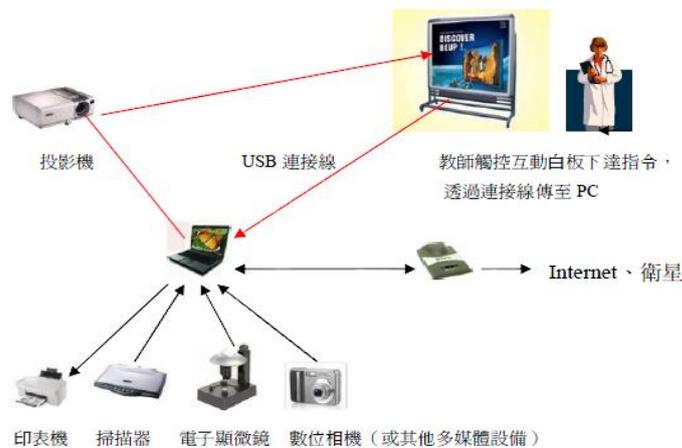


圖2-12 互動白板系統架構及其運作原理圖⁴⁰

互動白板是相當新的科技產品其基本功能以及達成教室中教學互動功能相差不大。根據硬體規格與感應技術的不同可將互動白板分成以下三類：如表 2-8

³⁹ http://www.joyplux.com.tw/tw/example/example_17.asp101年1月15日。

⁴⁰同註 37。

表 2-8⁴¹ 硬體規格與感應技術的不同歸類

<p>電磁感應 (Electromagnetic)</p>	<p>電磁感應式白板的構造係許多銅線圈，所以其表層堅硬。特製的感應筆（需裝電池）在白板表層上書寫、觸壓時會發出電子訊號，透過與底層電磁版通導後的定位辨識傳回電腦而形成滑鼠功能。目前英國Promethean 公司生產的ActivBoard 屬於此類。</p>
<p>類比電阻壓感 (Analog resistive)</p>	<p>壓感式的白板元件是兩塊電導板，其間以一層相當薄的化學薄膜（醋銅）隔開。當以筆尖（任意筆）或手指觸壓在白板上時，電導板因接觸導電而產生電子訊號，其相對座標位置則被傳導到電腦而形成滑鼠功能。目前加拿大Smart 科技公司所生產的SMART Board 為典型的代表。</p>
<p>超音波、雷射、紅外線感應 (Ultrasonic, laser and infrared)</p>	<p>此類白板在左、右上角的接收器以高速的超音、紅外線或雷射光波進行巡迴掃瞄。當裝有電池的感應筆在板面書寫操作時，其座標會被感應定位，同時感應筆上也有滑鼠上左鍵、右鍵的功能設計。日此類產品品牌眾多，如台灣碟王公司的i-Board、日商Hitachi 的StarBoard、美商Virtual Ink Corporation 的Virtual Ink mimioBoard、美商eBeam 的eBeam System都屬於超音波紅外線式白板。而美商3M 公司的Wall Display 則屬雷射感應式。</p>

資料來源：本研究整理

第四節 戰略(術)與消防戰術之探討

李泰平(2011)指出各國軍事研究學者透過戰史數據，發展出數學建模的科學方法，用來描述交戰過程的變化關係，包含戰術上的時空因

⁴¹同註 37

素及兵力規模計算等。因此，經由數學模型的運用，成為軍事作業研究或作戰行動的研究議題⁴²，認為一個作戰模型要能描述作戰型態的話，我們認為至少要能描述攻擊、防禦、追擊、轉進等地面基本戰術。基本戰術大致上用於軍方基本戰略，消防戰術是應用於消防救災人員的基本戰略，戰術情境模擬的使用可追溯三千年前古希臘及中國時期。多用在訓練打獵與格鬥技巧上，現今的模擬訓練用途更為廣泛，例如學生在教室裡的各樣課程學習和軍事訓練。災害防救訓練消防戰術也利用災害模擬的方式。也透過情境模擬的方式，了解各救災單位對任務的責任分工及能力以促進彼此的溝通和協調⁴³。

一 戰術

戰術是指取得小規模勝利或實現小規模優化的技術。在戰爭、經濟、貿易、遊戲和協商中戰術經常被使用。具體而言戰術就是戰略的過程，即執行戰略的方法。值得一提的是，單純的戰術上勝利往往未必能夠令戰爭成功。戰術行動在實際的作戰環境中是活化的，戰術狀況千變萬化，難以捉摸。然而，作戰模型應如何描述基本戰術，更加體現戰術行動之原則⁴⁴。兩者皆指出戰術是一種行動的策略模式，應用在戰爭策略上有極大的幫助，戰術的應用能夠使實際的作戰環境中更加活化及變化使能達到有效的戰略模式，各專家學者不同之定義如表 2-9。

⁴²劉孟生、孟昭宇、陳詩忠（2010），國防管理學術暨實務研討會第 18 屆，P54-77。

⁴³趙家民，蔡建安（2010）警學叢刊第 41 卷第一期 P225-244。

⁴⁴李泰平（2011），陸軍地面作戰基本戰術分析，國防大學管理學院資源管理及決策研究所碩士論文。

表 2-9 戰術定義彙整

學者	戰術定義
李啟明(2006) ⁴⁵	戰術是在戰場及其附近運用戰力，，創造與運用有利狀況即為戰術
何世同(2009) ⁴⁶	「戰術」，是在戰場(或預想戰場)及其附近，運用「戰力」，創造與運用有利狀況以支持「野戰戰略」之藝術。
AntoineHenri Jomini(1863) ⁴⁷	認為戰術就是在決定點上使用兵力的藝術
Carl von Clausewitz(1830) ⁴⁸	戰術是「戰鬥中使用戰鬥的學問」，並提出了「戰術學」的概念。
陸軍作戰要綱 (1999) ⁴⁹	戰術乃在戰場及其附近，運用戰力，創造與運用有利狀況以支持野戰戰略之藝術。

資料來源：台灣碩博士論文加值系統，本研究整理

程炎崑(2003⁵⁰)指出實際戰場上，發揮「用」的能力。也就是經過學習後帶走的是「能力」，而不是帶不走「知識」，能力像是一把打開知識寶庫的鑰匙，有了能力自然可無限擴充知識。歸納出學習成效，分別是「國軍電子戰技術認知的增長」、「國軍電子戰戰術的運用能力」、「三軍聯合電子戰戰術整合運用能力的提升」。

二 消防戰術

消防戰術乃消防機關於火災發生時藉以救助人命、鎮壓火勢之方法與準則，由當地消防分隊迅速、確實活用消防設施、機具之方法，從

⁴⁵ 李啟明(2006)，不戰而屈人之兵—孫子戰略學。台北市：黎明文化，193-194。

⁴⁶ 何世同(2009)，殲滅論。台北市：上揚國際開發。

⁴⁷ Jomini(1863)THE ART OF WAR. PHILADPHIA: J. B. LIPPINCOTT & CO.

⁴⁸ Clausewitz(1830) THE THEORY ON WAR

⁴⁹ 陸軍司令部(1999)，陸軍作戰綱要，龍潭：陸軍司令部頒訂。

⁵⁰ 程炎崑(2003)以協同教學法提昇國軍電子戰軍官戰術能力之研究，義守大學管理學院碩士論文。

事消防戰鬥之基本原則，以行動為基礎，藉由實踐經驗累積而成的系統化知識，並且經由試驗所得之結論，賦與科學之根據及相互調和後，成為可供遵循之原則，以降低人、物之損害，各專家學者不同之定義如表 2-10。

表 2-10 消防戰術定義彙整

學者	消防戰術之定義
陳弘毅 (1995)	是為了使火災造成的人、物損害能減至最低，而從事消防戰鬥時，應行遵循之規範或準則。
廖茂為 (2008)	火場指揮人員針對火災與建築狀況，就裝備與人力做最好之運用。
Charles V. Walsh & Leonard G Marks (1975).	著手以達成目標之活動，包括強行進入、通風、決斷、建立指揮站、水帶使用…等。這些因素由於每一活動間無可避免的影響，因此都是相互關連的。
美國國家科學基金會 (1977)	火災發生後所採取種種防止火災中人命、財產損失之活動。其過程包含了火災的察覺、通報與撲滅。
坂本正 (昭和 55 年)	為了對付侵害人類社會生活之火災，而活用人悉轄內實情力、裝備及設施等綜合力量，來防止並減輕被害之程度，茲以維持安寧秩序，增進社會公共福祉的活動訓練。
日本消防大學 (平成 3 年)	消防隊於火災現場為了保護人民生、身體及財產，積極或消極的排除危險，進行人命救助、滅火、阻止延燒、排煙、引導避難及其他相關連的一切活動。

資料來源：台灣碩博士論文加值系統本研究整理

本研究認為互動式電子白板兵棋推演模擬，已發展並定義為是一種由電腦產生，可以模擬真實環境，在其所虛擬的環境中能充分模擬救災的感知，使推演官於其中能夠擁有近乎真實的體驗。互動式電子白板兵棋推演模擬具有「瞭解防災進程、救災時序」、「磨練消防戰術素養」、「精進指揮救災作業」、「預知災害損失狀況」等特點，是提升各救災指揮官前瞻性災情研判、是防救災最佳學習機會，各級救災單位應針對不同狀況，提升「創勢」、「用勢」積極作為，運用敏銳觀察度和智慧，有目標、有思維的救災模式，將救災人員能有效於最短時間內、完成救災。

第三章 研究方法

本研究將針對國內外相關研究互動式電子白板模擬兵棋推演之相關理論的文獻進行綜合整理，除分析過去相關的理論外，並探討100度內政部委託嘉義縣辦理民雄鄉災害模擬，運用互動式電子白板模擬兵棋推演防災執行之成果，在2009年莫拉克颱風災害發生後的不斷運用互動式電子白板模擬兵棋推演是否能真實達到其當初辦理之目的及成效，期能描繪互動式電子白板模擬防災架構輪廓所採用的研究方法有以下幾種，分別是文獻探討法、深度(非結構)訪談。其詳細敘述如下：

第一節 文獻探討法

文獻資料分析探討係以針對本研究有助益之國內外文獻理論的蒐集、回顧、研究與分析，藉由各種文獻深入瞭解各個學派之理論基礎，即針對國內外有關於、情境學習、防災成效、互動式電子白板、戰略(術)與消防戰術等中英文專書、期刊論文、博碩士論文、會議論文集、研究報告、網路資源等相關文獻及學理，進行蒐集、研讀及摘取心得。其次，藉由文獻整理和查考等方法歸納專家學者對情境學習、防災成效、互動式電子白板、戰略(術)與消防戰術之研究結果與建議，再由本研究分析、研判運用互動式電子白板模擬兵棋推演防災發展理論基礎及模式。

有關本研究所需文獻資料之蒐集，本研究係由現成的資料著手，例如：情境學習、防災成效、互動式電子白板、戰略(術)與消防戰術書籍著作、期刊論文、博碩士論文、會議論文集、研究報告、網路資

源、報章媒體、政府出版品等資料，建構資料多元基礎，亦即從現有的相關文件（Document）及檔案（Archives）中蒐集所需資料後，摘錄文獻資料內容之重點之精髓，確立了詳實與完整的分析基礎⁵¹，經再審慎篩選、審慎詳加整理、分析、歸納，並合理轉換成自己的思惟、觀念；構成研究者的主張見解文字篇章。

本研究之文獻探討法，除相關文獻之蒐集、歸納與分析外，同時藉由先進各國在GIS及互動電子白板用途上發展經驗和案例等，透過理論的回顧與整理結合兵棋推演消防戰術之理念，印證本研究對運用互動式電子白板模擬兵棋推演等相關理論，進而發展出本研究之研究架構及流程，最後綜合其他研究方法得到結論與建議⁵²。

本研究蒐集之文獻可分為下列幾類：

- （一）政府出版品及相關法令規章。
- （二）相關網站上之資訊。
- （三）中、西文之相關學術論著、期刊論文、研究報告及報章雜誌。

資料係經由各種管道所蒐集得到已經整理的資料，輔助研究者在事件探索過程中，得到較豐富的觀察與思維，研究步驟乃就上述三點資料，本研究將分別進行理論與實務分析，據以針對政府機關對於未來運用互動式電子白板模擬兵棋推演操作之參考。

⁵¹陳向明(2004)，社會科學質的研究，台北五南圖書出版公司。

⁵²胡龍騰等譯，Ranjit Kumar，研究方法，學富文化事業有限公司。

第二節 深度(非結構)訪談

一、訪談

訪談的定義(interviewing)根據其型式而有多種不同解釋,普通的定義如下⁵³:研究者與受訪者面對面的語言交換,企圖使受訪者表達他們的意見或認知等資料(Maccoby & Maccoby, 1954);⁵³簡而言之,訪談是一種獲得資料的方法,主要靠直接面對面的訪問完成,研究者可以透過此方式,了解受訪者正在做甚麼,或在想甚麼,以及為何要如此進行等議題。

訪談有許多不同的型式,以研究過程來區分,主要區分為四種模式:為結構式訪談(structured interviews),半結構式(focused or semi-structured interviews)或非結構式訪談(unstructured interviews)以及群體訪談(group interview)(Williams, 1997; Minichiello et al., 1995)⁵⁴訪談型式如表3-1。

⁵³ Maccoby E. & Maccoby N. (1954) The Interview: A Tool of Social Science. In: G. Lindzey (Ed.) *Handbook of Social Psychology*. Massachusetts: Addison-Wesley.

⁵⁴ Williams (1997)、Minichiello et al. (1995), p.62 Minichiello V., Aroni R., Timewell E. & Alexander L. (1995) *In-depth Interviewing*, Second Edition. South Melbourne: Longman.

表3-1訪談型式：連續性模式（Continuum model）

結構式訪談	半結構式訪談	非結構式訪談
標準式訪談 (standardized interviews)	深入訪談 (in-depth interviews)	深入訪談 (in-depth interviews)
調查式訪談 (survey interview)	調查式訪談 (survey interview)	臨床面談 (clinical interviews)
臨床歷史紀錄 (clinical history taking)	團體訪談 (group interviews)	口頭或生平歷史訪談 (oral or life-history interviews)

資料來源：林金定、嚴嘉楓、陳美花，2005⁵⁵

非結構式訪談（開放式）不同於結構式問題設計及強調問題的先後順序，非結構式訪談，主要著重於研究者與受訪者之間的互動情形以蒐集資料，如同平日的對談型式一樣，但非結構式訪談範圍縮小在研究者興趣的領域內，基本上訪談過程控制較小，可應用於一對一的情境，或蒐集一群受訪者的資訊，稱之為小團體訪談或焦點團體訪談。但需掌握受訪者的反應，宜必須針對研究問題的經驗及態度等，結構式訪談在社會科學的研究中，結構式訪談通常被用來做調查

（survey）或民意測驗（opinion polls），也稱為標準式訪談或調查式訪談；此種方式，有一致性的問題及依序訪問。因此可以避免受訪者之間的不同級誤差，而增加此研究的可比較性；訪視表（interview schedule）主要以事先設定一系列題目順序且包括開放式或封閉

⁵⁵林金定、嚴嘉楓、陳美花(2005)，訪談模式與實施步驟分析，身心障礙研究期刊，P122-135。

式問題（open-ended）呈現資料蒐集的方法。，但通常題目順序也需事先決定統一，至於深度訪談的實施流程，首先訪談者必須先調整自己的心態，其次則是訪談者於訪談前的準備工夫、第三是預訪、第四是約訪、第五是訪談時要能掌控現場氣氛，分述如下⁵⁶：

（一）調整訪談者心態

在調整訪談者心態：一般而言，訪談者對深度訪談的題目興趣相當濃厚，故在進行深度訪談時，勢必會想介入訪談內容，也想發表對訪談的看法，這可能將造成受訪者的厭惡，且會影響到訪談的客觀性；因此，訪談時應該要仔細的聽受訪者的論點，絕不能搶著發言。

（二）訪談前的準備

深度訪談前的準備：在深度訪談前必須要研究調查所有國內外的文獻，包括論文、期刊、報紙、雜誌、網路等資訊，以便對訪談內容有徹底的了解，只要事前工夫下得深，才能擬出夠深度的問題。

（三）預訪

在對採訪主題有一定程度的了解後，可以在訂定深度訪談題目之前，針對該將訪談大綱進行預訪，藉此修正題目，讓深度訪談更精彩實用。

（四）約訪

在約訪：與訪談者是否有良好的人際關係密切相關；約談分為幾種方式，包括當面、傳真、電話、網路；若約訪對象為比較熟識者，則可以採用電話、網路等方式；但是若約訪對象為比較不熟悉者，則最好能先登門拜訪，當面約訪，或者以傳真的方式約訪，比較容易成功。

⁵⁶蔡建安(2011)防災社區推動成效之探討，南華大學環境管理研究所，P43~44。

（五）掌握現場氣氛

深度訪談時要能掌控現場氣氛，第一步最重要的傾聽、聆聽，聽到別人聽不到的聲音，聽出弦外之音受訪者說，那不是我說的，等於是間接肯定，一邊聽一邊畫重點。透過歸納的問題，聽出問題有何可再追問，不要輕易滿足答案，從大問題問出小問題，由淺入深、不要讓對方感覺像在定罪審問般，有豐富詳細的準備、用好的問題去吸引受訪者。

二、訪談的設計

本研究主要採取「訪談法」中的「半結構式」訪談，且以研究架構及文獻回顧發為訪談大綱進行深入訪談，深度訪談法可幫助更快更直接了解所欲關注的議題。

1. 訪談過程

在正式一對一面訪之前，研究者先以電話或e-mail 聯繫進行預訪，目的在確認樣本之受訪意願及其是否符合選取條件，除概略地說明訪談重點外，並先將訪談大綱mail 給受訪人過目，期盼透過初次的溝通先找出訪談過程中可能遭遇的問題，以做為訪談大綱修正之參考，然後與同意受訪者約定訪談確切時間與地點。

本研究正式進行訪談的時間從民國100年3月7日至4月30日止，為期約七個星期，預計進行四場面對面訪談，每次訪談時間約1~1.5 小時，訪談以事先設計的訪談大綱為主，由研究者主動提問，若受訪者的回答中有待進一步釐清其所指含意或需確認者，再機動性地調整問題或追問，即所謂半結構式訪談。訪問亦經受訪者同意以錄音筆錄下過程，以利訪談後資料的繕打與整理。

2. 訪談日誌

訪談日誌紀錄每次訪談的日期、時間、地點以及初次電話或e-mail 約談時受訪者所表現的意願與態度如何，如此將可幫忙掌握日後面談時執行的氣氛；若受訪者表現出高度的意願，則面談時通常可以快速進入主題，並且能在輕鬆自然的氛圍下，分享受訪者的個人經驗與深層的思考邏輯。相反若受訪者不習慣接受訪問，則容易導致一問一答的情形出現，也影響訪談資料的深度。所以記錄當時的訪談情境與訪談重點，可幫助研究者在分析資料時保持客觀，若有進行第二次訪談的需要時，也可引為註記哪裡不足的參考依據。

3. 資料蒐集

受訪者讓訪談者進入實際議題，對談內容進行意義上的解釋，讓訪談者與受訪者共同建立一個實境的「真實」感，訪談內容隨時針對訪談情境的進行而適時可調整訪問的程序及內容，於訪談結束後，並請受訪者協助，仍有遇到不清楚或不了解之處，隨時可以電話再次訪問，以補不足。

訪談人員配合本研究錄音，並以設定好之訪談單上的問題為提問依據，以求能使提問內容與方式能全面一致，訪談實際執行的結果，所提問題仍會因受訪者之背景本研究中之實證調查研究方法，並提出結論與建議，分享的寶貴經驗及一定程度之參考對照價值。

參與演習承辦設計者與兵棋推演推演官，在2010年內政部委託嘉義縣辦理民雄鄉災害模擬，是否能真實達到其當初辦理之目的及其認知，研究者約定受訪者2010年3月07日至嘉義縣辦理民雄鄉災害模擬，運用互動式電子白板承辦設計者及推演官訪談。本研究採非結構式訪談，

選擇和「研究目的」有關之選定對象為各相關救災單位承辦人或推演官，以廣納各層級人員之意見，實施訪視調查進行分析，訪談的議題包括：

- (一)請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知，日常生活中有哪些用途?
- (二)請問電子白板兵棋推演運用於軍事用途及消防機關有何差異性?
- (三)請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋推演?
- (四)傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同?
- (五)請問兵棋推演與實兵演練有何不同?
- (六)請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練
 1. 在人力、物力動員有何差異?
 2. 在模擬應變演練成效上有何差異?
- (七)您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用?
- (八)請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效?
- (九)運用互動式電子白板取代傳統兵棋檯或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法?
- (十)運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性?

依據前述資料蒐集以及深入(半結構式)訪談所獲得之資料，進行分析綜合歸納，必須具有實務上相當之資料調閱及既有之文獻回顧後再進行歸納及整理，實證調查研究方法，探討實際運作狀況，加以分析來應證運用互動式電子白板模擬兵棋推演之成效，並提出結論與建議。

第四章 電子白板模擬兵棋推演之建置成效與訪談

第一節 互動式電子白板模擬兵棋推演之建置

依據「行政院災害防救委員會遴選嘉義縣政府2011年度災害防救演習實施計畫」⁵⁷，於2011年度提報民雄鄉為嘉義縣推動災害防救演習地區，以期能結合模擬兵棋推演建置救災體系，運用互動式電子白板模擬兵棋推演之演練，整合社區內、外資源。透過兵棋推演演練教育與學習，推演官的參與和資源之整合，凝聚「救災」要從「防災」做起的共識，建立「整體救災團隊」的觀念，共同致力救災單位建置模擬災害發生如何應對以防災、避災、減災之預防措施。

該計畫目標主要係災害防救演習將災害特性與救災屬性，透過各種模擬兵棋推演教育的模式，並就各種潛在的災害危害進行模擬推演，進能了解災害危害性之後，且平時作好相關的防救災準備建置，當遇到重大災害時，俾將平時防救災模擬兵棋推演準備做有效地發揮。

一、 互動式電子白板模擬兵棋推演防災【現況】

嘉義縣政府2011年度災害防救演習，以期能結合模擬兵棋推演建置救災體系，運用互動式電子白板模擬兵棋推演之演練，整合社區內、外資源。透過兵棋推演演練教育與學習，推演官的參與和資源之整合，凝聚「救災」要從「防災」做起的共識，建立「整體救災團隊」的觀念，共同致力救災單位建置模擬災害發生如何應對以防災、避災、減災之預防措施。其執行成果如下：

(一) 互動式電子白板模擬兵棋推演主推官工作團隊組成與協調會議

⁵⁷災害防救法第6條第5款、第23條、第28條第2項、第34條及其施行細則第11條；中央災害防救會報第15次會議決定；行政院99年12月21日院臺忠字第0990107730號函。

於2011年在承辦人員與各相關災害主推官召開研商會議，研擬具體可
行之執行計畫，並針對互動式電子白板模擬兵棋推演內容及推動時程、
方式等事項進行討論。

(二) 互動式電子白板模擬兵棋推演團隊組成與演習計畫座談會

辦理互動式電子白板模擬兵棋推演座談會，介紹國內、外模擬兵棋推
演案例，並向主推官說明互動式電子白板模擬兵棋推演推動模式與操
作方法，規劃出最適合模擬兵棋推演人員操作模式。

(三) 互動式電子白板模擬兵棋推演資料庫建置

2011年3月依各種災害模擬經驗、將互動式電子白板模擬兵棋推演設
施、設備、以達各項災害模擬演練資料庫建置。

(四) 各種災害圖資建置

彙整災害環境踏勘過程中所記錄的議題與照片，繪製各種災害圖資。

(五) 運用互動式電子白板模擬議題與對策研擬

以模擬的方式，由各救災單位分組根據災害環境診斷結果，分析、整
理模擬災害類型議題，並討論其解決對策。

(六) 互動式電子白板模擬兵棋推演組織建立

根據模擬兵棋推演及討論結果，將各種災害現有組織規劃成互動式電
子白板兵棋推演防救災組織任務分工與組織架構，依此任務分工編組，
進行互動式電子白板模擬災害情境兵棋演練。

(七) 互動式電子白板模擬兵棋推演計畫研擬

就民雄鄉內易致災的區域、潛勢災害地區運用互動電子白板模擬兵棋
推演建置災害資源分佈位置、疏散路徑與避難點等相關資訊標明在互
動式電子白板模擬兵棋推演應用GIS地圖上，繪製成救災地圖及防災

網絡系統或模式，協助2011年度災害防救演習，能結合模擬兵棋推演建置救災體系，運用互動式電子白板模擬兵棋推演之演練態勢。

(八) 電子白板操作訓練與情境模擬演練

於2011年透過電子白板操作訓練過程，由承辦設計者教導推演官操作技能與知識，安排各救災單位操作使用、以達災害搶救兵棋推演操作訓練課程之成效，並辦理2011年度災害防救演習災害情境圖上電子白板模擬兵棋推演。

2009年88莫拉克風災重創嘉義縣山區，全台近年來持續發生重大災害，以致民眾生命、財產受到威脅，而當災害規模過大或受災範圍太廣，外來力量受限於天候、地勢、災況等種種因素，時有無法在短時間內進到各個災害現場進行救援行動，若各單位救災指揮官能在災害發生前，做好災害模擬對策；不僅能讓災害模擬對災害型態有所認知，始能讓搶救者提早了解救災地形地物或消除可能導致第二次災害的一些因素，則災害就不易發生，或減輕許多，這就是推動互動式電子白板模擬兵棋推演的成果。

第二節 互動式電子白板模擬兵棋推演【成效】

2011年03月07日，在嘉義縣因梅山斷層帶發生大規模地震，震央位置北緯(N) 23.550、東經(E) 120.450，地震深度6(km)，地震規模7.2(ML)，因此當地社區區域的停電及房屋倒塌情況嚴重，本研究運用互動電子白板結合GIS系統，模擬兵棋推演當時的情形，並提供相關單位適當的資料對災情做出適當之救災決策。2011年度災害防救演習前，運用互動電子白板GIS系統演習模擬兵棋推演，告知地震

之地點與嘉義縣民雄鄉位置，並提供相關單位災害區域的街道位置圖，凝聚「救災」要從「防災」做起的共識，建立「整體救災團隊」的觀念，共同致力救災單位建置模擬災害發生如何應對以防災、避災、減災之預防措施。

運用互動電子白板模擬兵棋推演建置災害資源分佈位置、疏散路徑與避難點等相關資訊，標明在互動式電子白板模擬兵棋推演應用GIS地圖上，繪製成救災地圖及防災網絡系統或模式，能結合模擬兵棋推演建置救災體系，運用互動式電子白板模擬兵棋推演之演練態勢。

一、 互動式電子白板模擬兵棋演練推動成效

2011 年度災害防救演習，為因應嘉義縣轄內潛勢災害如地震及土石流等大規模災害所造成之威脅，針對嘉義縣高危險潛勢區域，結合政府單位、各相關事業單位、民間救難團體、國軍單位及動員中正大學學生及志工團體、運用互動式電子白板模擬兵棋推演，執行兵棋推演，並藉以實兵演練，演習以強化災害預防功能，驗證災害防救體系，秉持「防災重於救災、離災優於防災」的策略，做到「兵推從寬、演習從嚴、超前部署、預置救災人力、隨時防救災」之原則，提升嘉義縣各防災單位災害防救能力，確保民眾生命財產安全，推動成效如下：

(一) 運用互動式電子白板模擬兵棋推演時，承辦設計者種子教官及推演官經使用該系統訓練後其能掌握災害資訊，並能立即做出決策判斷，使災害的人命及財產損失降至最低。

(二) 承辦設計者種子教官及推演官實際操作互動式電子白板模擬兵

棋推演，一旦災害來臨，自然能夠臨危不亂，並依推演建置訓練時規劃路線能預先救災及撤離民眾，減少傷亡。

(三) 未有互動式電子白板模擬兵棋推演訓練前，只能用傳統兵棋推方式，無法建置資料，經互動式電子白板模擬兵棋推演演習訓練後，兵棋推演官使用該系統後，能於互動式電子白板上隨時更換推演模式建置各種救災方式，始能達最有效的應用。

(四) 互動式電子白板模擬兵棋推演規劃，始能當作實兵演練之參考依據，在演習過程中，能降低救災人員及裝備損失。

(五) 辦理2011年度災害防救演習，顯示運用互動式電子白板模擬兵棋推演之演練建置，期功能與效益能做為爾後推演官之參考。

(六) 互動式電子白板模擬兵棋推演，針對GIS系統，災情、輿情通報子系統，應變推演子系統，災情演劃設計等建置對推演官有及大的幫助更加快了救災應變速度。

(七) 前進指揮所將提供災害情況，運用互動式電子白板決策模擬兵棋推演畫面，演練時前進指揮所與LEOC(地方災害應變中心)之間災害管理策略，災害應變聯繫之處置過程，本研究所預期目標，藉由多次不同情境之演練過程，逐步累積經驗與雛形。並測試擬定應變計畫之能力。

第三節 運用電子白板兵棋推演實際模擬與訪談

災害情境模擬設定，本次狀況模擬設定0307地震，預計梅山斷層帶發生大規模地震，震央位置北緯(N) 23.550、東經(E) 120.450，地震深度6(km)，地震規模7.2(ML)。預估地震造成多起建築物火災，山區更可能爆發山崩等災情，故在地震發生前，災害防救相關業務人

員必須有能力著手進行準備工作。以GIS圖及消防戰術，依上述假定地震模擬兵棋推演，模擬結果則視為實際發生地震。推演模擬時間；2011年3月7日：9時10分至10時減災及整備；10時10分至11時緊急應變搶救；11時10分至12時災後復原重建等3階段應變決策。

災害常使得災區對外的道路、通訊系統、維生管線均遭受重創，災民無法向外求援，政府救援單位亦未能進入進行搶救，而失去了災後救援的黃金時期。故運用互動式電子白板模擬兵棋推演的減災整備能力，期在災害發生後緊急應變搶救，才能發揮最大效益，並對於災後復原重建，能夠迅速降低災害對災區所造成的衝擊影響。兵棋推演程序如圖4-1、4-2。

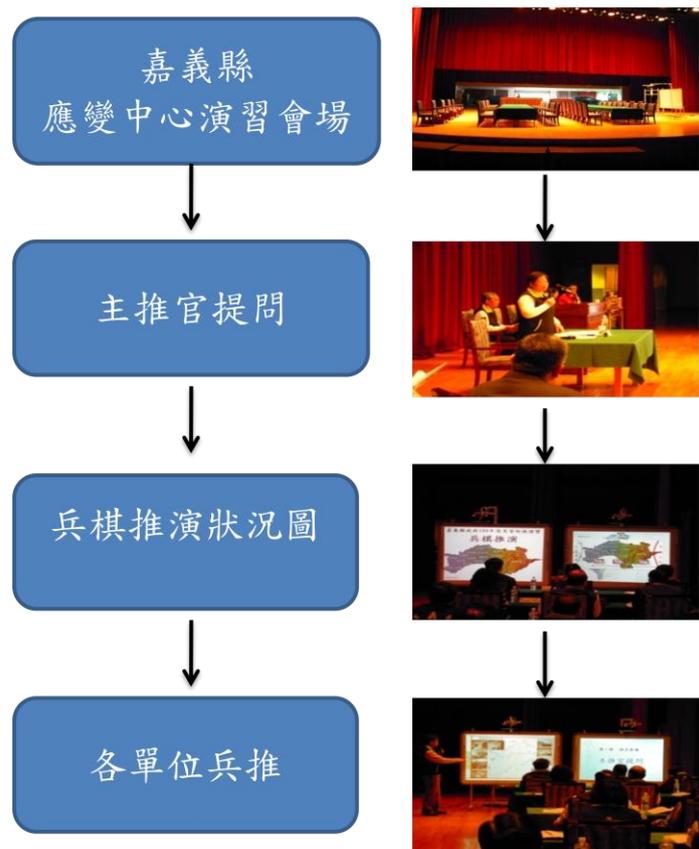


圖4-1兵棋推演程序對照圖

資料來源:自行整理



圖4-2 兵棋推演方法與流程圖

資料來源：嘉義縣消防局2011年度災害防救演習，自行整理

本研究並將傳統兵棋推演台及互動式電子白板兵推做比較如圖

4-3、圖4-4

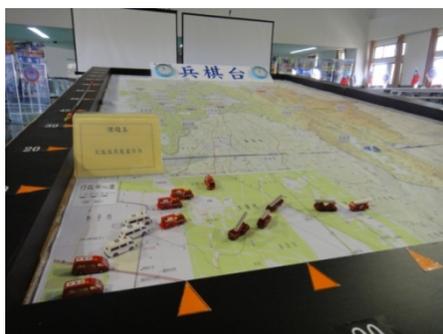


圖4-3傳統兵棋台



圖4-4互動式電子白板

在推動互動式電子白板模擬兵棋推演主要目的是消防救災體系，消防戰術中使用傳統兵棋推演無法重複使用與儲存資料建檔，在

安全、課目實施救災訓練不及現代化科技。科技的發達能運用互動式電子白板模擬兵棋推演系統，將是強化救災成效，是消防戰術，搶救上極為重視的議題，事實上，有效運用模擬訓練，在安全、課目實施救災訓練、災害兵棋推演，乃至演習等各方面演練，都有極為明顯的效益。以嘉義縣防災為例，他們利用互動式電子白板模擬兵棋推演及實兵演練，降低災害現場損傷，讓他們在短時間之內熟悉災害現場的實況及作業標準程序，也運用互動式電子白板模擬兵棋推演演練，透過指揮官(推演官)指揮達到領導統御，降低人員傷亡。

一、承辦設計者及推演官實地訪談

互動式電子白板模擬兵棋推演已發展並定義為是一種由電腦產生，可以模擬真實環境，並且能讓救災指揮官「進入」其中與其互動的一種人與電腦的界面 (Human-Computer Interface)。在其所虛擬的環境中能充分模擬救災的感知，使人類於其中能夠擁有近乎真實的體驗。電子白板兵棋推演模擬具有「瞭解防災進程、救災時序」、「磨練消防戰術素養」、「精進指揮救災作業」、「預知災害損失狀況」等特點，是提升各救災指揮官前瞻性災情研判、前置防救災最佳學習機會，各級救災單位應針對不同狀況，提升「創勢」、「用勢」積極作為，運用敏銳觀察度和智慧，有目標、有思維的救災模式，將救災人員有效於最短時間內、完成救災。

以2011年度內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風災害防救演習，完成相關災害潛勢地區調查、訓練，模擬真實環境，並且能讓救災指揮官(推演官)「進入」其中與其互動的一種人與電腦的界面 (Human-Computer Interface)。在其所虛擬的環境中能充分模擬救災

的感知，使人類於其中能夠擁有近乎真實的觀念，對互動式電子白板與模擬兵棋推演是有實質幫助的，在訪談工作，由研究者親自擔任訪談員，在進行訪談前，研習模擬情境、關於互動式電子白板應用、GIS圖資建置資料、防災社區之相關文獻回顧；因此相關資料調閱及既有之文獻回顧後進行比對及整理，經了解整個互動式電子白板模擬兵棋推演之發展歷程後，對於整個互動式電子白板模擬兵棋推演的發展脈絡及方向，利用蒐集、整理相關歷史資料的歷史分析法及對這些相關人員進行訪談的深度訪談法來完成此一研究。

二、訪談議題的設定

2011年3月至4月由度內政部委託嘉義縣政府辦理莫拉克颱風災害防救演習兵棋推演共計4名，選定對象為承辦設計者及推演官訪談，以廣納各層級人員之意見，實施訪視調查進行分析，訪談的議題包括：

- (一)請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知，日常生活中有哪些用途?
- (二)請問電子白板兵棋推演運用於軍事用途及消防機關有何差異性?
- (三)請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋推演?
- (四)傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同?
- (五)請問兵棋推演與實兵演練有何不同?
- (六)請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練
 1. 在人力、物力動員有何差異?

2. 在模擬應變演練成效上有何差異？

(七)您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用？

(八)請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效？

(九)運用互動式電子白板取代傳統兵棋檯或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法？

(十)運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性？

本研究所使用的深入訪談法⁵⁸，是透過訪談的談話方式，「研究者與受訪者面對面重複的交互作用」主要目的仍在了解受訪者以本身的語言陳述他們對其生活、經驗或情況的觀點將談話內容重新進行意思上的解釋，由訪談者與受訪者共同建立一個具有實際事件賦予高度「價值」。整理相關資料及文獻後，以設計好的一份訪談內容，針對本研究相關人士進行正式訪問。訪談過程中，訪談內容隨時適時調整訪問的程序及內容，於訪談結束後，不了解之處，隨時可以電話再次訪問，以補不足。

本研究訪談過程中，協請訪談人員配合錄音，並以設定好之訪談文件的問題為訪談依據，以求能使訪談內容與進行方式能全面一致。訪談執行的結果，會因受訪者之教育、背景、專長、職業與經驗之程度而有所差異。本研究僅針對2011年度災害防救演習作深入探討，雖因研究個案本身性質與內容差異性頗大，有些特定問題未能全面呈現所有個案現況，但本研究經驗亦可提供寶貴意見之參考對照價值。

⁵⁸ Taylor S.J. & Bogdan R. (1984) : *Introduction to Qualitative Research Methods*, Second Edition. London:Wilsy.

三、資料分析

表4-1 2011年度災害防救演習承辦設計者及推演官訪視內容一覽表

(一) 受訪者的基本資料

受訪者的基本資料	編號	姓名	年齡/歲	服務機關
	A(001)	黃○○	32	嘉義縣消防局
	B(002)	沈○○	46	嘉義縣消防局 第二大隊
	C(003)	陳○○	31	嘉義縣消防局 第三大隊
	D(004)	蕭○○	40	嘉義縣消防局

(二) 受訪者訪談內容

1. 請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知道，日常生活中有
哪些是利用互動式電子白板來做用途?

編號 A

- (1) 電子白板正式名稱為「互動式電子白板」，其可以與電腦進行通訊，利用 USB 接線將互動式電子白板與電腦連接，同時利用投影機將電腦上的內容投射到電子白板的螢幕上，在配合的應用軟體支援下所有書寫內容，會在電腦上同步顯示，變成一個可直接操作電腦的大螢幕，構成互動式的教學環境。
- (2) 目前國內最常見於氣象報導及國中小學上課使用。

編號 B

(1)透過電腦與投影機所組成的互動式控制環境，整個電子白板相當於大型的觸控螢幕，可完全地控制電腦，彼此間的操作反應可互相同步顯式，操作與講解過程也可錄製保存。互動式電子白板是白板發展史上關鍵的一步，互動式電子白板實現了白板與電腦之間的雙向互動與操作；互動式電子白板既是白板，同時又是電腦螢幕。

(2)目前日常生活中電子白板的應用，就所知應該是新聞播報跟氣象播報，學校授課上目前也正推廣使用中。

編號 C

知道，現在最常看到使用於新聞播報、學校教學、各項演習。

編號 D

知道，用於教學、兵棋推演、會議簡報、播報氣象等用途。

綜上所述，受訪者對互動式電子白板所知，利用電腦與投影機或是電腦白板互動式觸控操作，再利用電子軟體支援下所有書寫內容，會在電腦上同步顯示，變成一個可直接操作電腦的大螢幕，構成互動式的教學環境，現在常用於教學及氣象播報。

2. 請問電子白板兵棋推演用於國軍事演習兵棋推演與消防機關救災演習兵棋推演有何不一樣？

編號 A

(1) 兵棋推演是軍隊作戰前評估戰術可行性、勝敗、人員及裝備損害程度的重要手段，通常使用地圖或沙盤兵棋推演方式進行，而電腦兵棋推演則是藉由具有計算快速、數據統計精準的電腦系統進

行兵棋推演。

- (2) 一般兵棋推演見於軍隊作戰模擬，而消防機關在面對各種災難時，亦需要戰略佈署，以求人員、裝備、器材之安全，及更迅速、更有效率的完成任務。

編號 B

二者在使用目的上沒什麼差別，均是針對目標對象進行行動方案之模擬，只是前者是用於摧毀對象物，後者是用於災害搶救。

編號 C

本人認為運用模式上並無差異，主要是個別所須達成目的不同，軍事用途以使用於國土防衛模擬為主，消防機關以使用於災害搶救模擬為主。

編號 D

現階段大部分軍事兵推仍以傳統式兵棋台配合簡報播放方式實施，消防機關多使用簡報播放方式進行兵棋推演，極少配合兵棋台實施，除於 2011 年行政院實施年度災害防救演習，要求各縣市政府需進行兵棋推演項目，使得消防機關使用兵棋台配合推演。

綜上所述，運用互動式電子白板兵棋推演，用於軍事用途及消防機關用途均為一種模擬作戰方式或模擬救災搶救方式降低人員傷亡及經費耗損。

3. 請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋推演？

編號 A

就我所知嘉義縣於 100 年首度採用電子白板進行兵棋推演，全國消

防機關中應只有嘉義縣使用電子白板進行兵棋推演。

編號 B

就我所知目前有新北市消防機關。

編號 C

就我所知目前消防機關使用互動式電子白板進行兵棋推演尚在學習階段，普遍受制於設備未健全，人員對於軟體設備操作不熟悉，但在科技化的現在，廣泛使用互動式電子白板仍是未來趨勢，應強化電子設備及人員訓練，讓互動式電子白板仍更廣泛運用於消防各項工作上。

編號 D

嘉義縣消防局於 2011 年度災害防救演習時，真正運用互動式電子白板進行兵棋推演。

綜上所述，有嘉義縣及新北市使用互動式電子白板進行推演，並在學習階段中，普遍受制於設備未健全，人員對於軟體設備操作不熟悉，但在科技化的現代化，應強化電子設備及人員訓練，讓互動式電子白板仍更廣泛運用於消防各項工作上。

4. 傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同？

編號 A

(1) 傳統兵棋推演使用地圖或者沙盤之兵棋檯，輔以道具人員、車輛進行推演，兵棋檯上之地圖為固定地圖，準備之道具亦有數量限制。

(2) 互動式電子白板可隨時更換圖資，使用之人員、車輛等可無限

複製，在推演時更可隨時顯示各類圖表、文件，推演完畢後更可將推演結果儲存，使用上更有功效。

編號 B

傳統兵推與互動式電子白板兵推做法不同在於，電子白板需要相當多的後製動作，使其能讓假設狀況主、客觀條件都能顯示出來，使戰術應用者不須到達現場，就能大概掌控現場狀況。傳統兵推只是就整個平面去推想當狀況發生時，大致上的車輛佈署，但是無法就狀況的主、客觀條件去加以考量，偶偶有與實際現場環境有所差異。

編號 C

傳統是兵棋推演有的是利用兵棋推演台(類似預售屋的形式)，有的是利用投影機放映，使用互動式電子白板兵棋推演則可讓大眾增加互動性，且可直接於互動式電子白板上做出畫線、連結等動作，不但省去需要一人在電腦處操作，縮短往返於白板與電腦間的時間、增加講演的魅力與提高聽眾的注意力等等。

編號 D

傳統兵棋台方式推演受限於地形地物及人車裝備項目之限制，無法有效而細膩呈現推演項目之過程，而使用互動式電子白板進行兵推時，可以實際需求，先行設計推演之頁面，所需之物件、圖片、位置、數據圖表…等相關資料，讓兵推過程生動而逼真的呈現。

綜上所述，傳統式兵棋推演是利用地圖、沙盤推演或兵棋推演台來進行災害兵棋推演，所利用輔助道具人員、車輛進行推演，兵棋檯上之地圖為固定地圖，準備之道具亦有數量限制，但資訊化互動式電子白

板是將其所利用救災資訊放置於電腦，利用電腦投影放映使用互動式電子白板兵棋推演增加互動性，且可直接於互動式電子白板上做出畫線、連結等動作，不但省去需要一人在電腦處操作，縮短往返於白板與電腦間的時間、增加兵棋推演演練時間降低災害發生。

5. 請問兵棋推演與實兵演練有何不同？

編號 A

- (1)傳統兵棋推演本質上為紙上談兵作業，可以設想真實狀況，但不會是百分之百。
- (2)實兵演練為真人實物於現場模擬演練，二者差別在於，前者為虛擬的數據資料演練，後者為真人實物於現場進行演練。

編號 B

兵棋推演比較偏向戰術理論上的演練，而實兵演練比較偏向戰技上的操練，所以二者之間往往會有所誤差，在理論上可以達成的效果，在實際操練時，未必能達到想要的成效。畢竟在搶救上還是需要人，而人的體力跟戰技卻是一個變數。

編號 C

兵推是在實際推演前的狀況模擬，可以將假想狀況做全面的推演。而實兵演練則就兵推所做狀況做出其中一項或數項演練。兵推可以預設想所有的狀況並做討論，實兵推演則常需要臨場反應。

編號 D

兵棋推演之目的在於模擬各項戰術戰略之運用，也利用推演之過程發現不符需求或有待改進之項目，而實兵演練則需動員人車裝備、機具等進行實際演練。

綜上所述兵棋推演在實際推演的狀況模擬，假想狀況將戰術理論進行推演模式並做討論，而實兵真實演練就將其推演狀況做出一項或數項以真人事物進行推演，比較有臨場真實性。

6. 請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練

(1) 在人力、物力動員有何差異？

(2) 在模擬應變演練成效上有何差異？

編號 A

(1) 運用互動式電子白板兵棋推演最大費用發生在購置電子白板上，其後可重複使用，所費人力、物力、財力均較少。

(2) 模擬應變實兵演練必須動員大量人員、裝備、器材至演練現場，所需之經費耗費較多。

編號 B

(1) 當然在運用互動式電子白板兵推上，需要非常多的後製作業，後製作業做的越細緻越能跟現場環境狀況相符，這樣在人力跟物力的動員上，就比較能符合實際的需要。實兵演練，就是實際的依現場的位置，去作車輛跟人力的佈署，更能把主客觀條件都考慮進去。

(2) 電子白板兵推上，還是比較著重於戰術理論的應用，而實兵演練則是把戰術跟戰技去做個結合，其實二者是可以相符相乘的。

編號 C

(1) 互動式電子白板相對節省許多人力、物力不必要之動員，相對減少成本及所需耗費的時間。

(2) 互動式電子白板可以廣泛的設定模擬各種狀況，讓參演單位多方推演應變，不必為了模擬推演而耗費大量經費在場景布置，節省人力物力。實兵推演每次僅能就單一情境演練，但實際演練仍不能以電子白板兵推所取代，因為實際操演較能符合災害現場境況，較能發現災害搶救中潛在的困境。

編號 D

- (1) 利用互動式電子白板進行兵棋推演時可節省人力、物力動員，而實兵演練通行需耗費鉅大之成本費用。
- (2) 互動式電子白板進行兵棋推演可模擬各項議題科目，但其是否能據以執行仍有疑慮，而實兵演練則受限於人力、物力之因素，無法有效演練各種大規模之狀況。

綜上所述

- (1) 互動電子白板於初期建構資料所需費用高，但購置後可重複使用也比較能將其後製作業做的越細緻越能跟現場環境狀況相符，這樣在人力跟物力的動員上減少，比較能符合減少成本及所需耗費的時間。
- (2) 模擬應變實兵演練必須動員大量人員、裝備、器材至演練現場，所需之經費耗費較多且每次僅能就單一情境演練，但實際演練仍不能以電子白板兵推所取代，因為實際操演較能符合災害現場境況，較能發現災害搶救中潛在的困境，而電子白板兵推上，還是比較著重於戰術理論的應用，而實兵演練則是把戰術跟戰技去做個結合，其實二者是可以相符相乘的。

7. 您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用？

編號 A

電子白板兵棋推演之圖資、數據、演練過程等內容可以儲存，在未來遭遇類似災害發生時，可以自電子白板讀取作為參考，並可立即於圖資討論操作應變方案。

編號 B

可以用在取代傳統的兵推，或是常年訓練、EMT 複訓等需要作學術理論方面的授課時。

編號 C

上課、講習、演習、報告

編號 D

內政部於 100 年辦理 921 國家防災日地震災害狀況推演時，有評核委員提出建議，未來進行災防兵推時，可利用互動式電子白板進行兵棋推演，讓各種災害狀況議題能更加深入，且能更具生動逼真的呈現，因此，各縣市消防機關可利用互動式電子白板來模擬轄內各項災害議題進行兵棋推演，並透過實兵演練方式來驗證兵推結果是否合理可行。

綜上所述互動式電子白板趨勢會越來越普遍，用於圖資、數據、演練過程等，可以取代傳統的兵推，或是常年訓練、EMT 複訓等需要作學術理論方面的授課，並可透過互動式電子白板用於上課、講習、演習、報告。

8. 請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效？

編號 A

我是不知道有哪些國家運用互動式電子白板來做消防救災兵棋推

演，但世界各先進國家早已運用電腦虛擬實境進行軍事兵棋推演，可提高目標攻擊成功率。運用互動式電子白板來做消防救災兵棋推演，是有其必要性，因可運用電腦虛擬實境進行救災兵推減少人力、物力，並可存檔再度模擬其他災害運用，在未來遭遇類似災害發生時，可以自電子白板讀取作為參考，並可立即於圖資討論操作應變方案。

編號 B

對於這部分尚未知道有哪些國家使用但據我所知美國已使用電子化數據計算虛擬實境進行軍事演習成效。

編號 C

不清楚。

編號 D

不知道。

綜上所述對於目前有哪些國家使用互動式電子白板作為消防救災兵棋推演尚不是很了解，但用於軍事化上是很普遍，各先進國家早已運用電腦虛擬實境進行軍事兵棋推演，可提高目標攻擊成功率，運用互動式電子白板來做消防救災兵棋推演，是有其必要性，因可運用電腦虛擬實境進行救災兵棋推演減少人力、物力並可重複讀取應用，據文獻英國內政部防災計畫指導手冊，講習費用低，且是在教室內的練習，目的在於提升問題處理能力。兵棋推演是用來訓練決策技巧的處理。實境演練又被稱為實際或野戰的練習規模可大可小。它的優點在於可以檢驗出危機發生時各救災單位反應及溝通能力。

9. 運用互動式電子白板取代傳統兵棋檯或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法？

編號 A

目前已進入數位化時代，面對瞬息萬變的環境，傳統上使用兵棋檯進行推演已略顯不足，就目前看來，新聞報導、學校備課教材均已普遍使用互動式電子白板，連手機亦邁入主打觸控式的時代，使用電子白板進行兵棋推演可以讓兵棋推演更見功效，亦是未來所趨。

編號 B

這應該是未來的趨勢，因為現在是科技及資訊發達的時代，電腦的相關應用已經非常普遍，況且經由電子白板，可以更加生動及寫實的把現場的環境條件表現出來，讓在做戰術運用上，更能符合實際狀況做出判斷，而且參與討論者彼此也比較能互動，能夠把自己的想法即時的表現在白板上。

編號 C

認同，但在特殊環境、狀況之(斷電、無電腦等)下，傳統兵棋檯或沙盤仍必須存在。

編號 D

很正確，也是未來的趨勢；惟目前互動式電子白板價格仍偏高，且仍須依其廠牌提供套裝軟體進行前置作業準備，造成目前消防機關無法運用推動之主因。

綜上所述科技的進步在目前的環境下使用傳統兵棋推演台已略顯不足，運用電腦的相關應用已經非常普遍，況且經由互動式電子白板，可以更加生動及寫實的把現場的環境條件表現出來，手機

已邁入觸控式的時代，使用互動式電子白板觸控進行兵棋推演可以讓兵棋推演更見功效，亦是未來所趨，但在特殊環境狀況(斷電、無電腦等)下，傳統兵棋檯或沙盤仍必須存在。

10. 運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性？

編號 A

在演習時，先將各項數據資料進行兵棋推演，模擬可行方案後，再依據推演結果進行實兵演練，以驗證兵棋推演之方案是否可行，可以避免紙上談兵空想，而預先進行兵棋推演，先找出最佳方案，則可避免勞師動眾的需耗人力、物力，因此，運用電子兵棋推演配合實兵演練，可達事半功倍之效。

編號 B

是非常可行的，可以把戰術跟戰技做個結合，先藉由電子白板兵推，大家腦力激盪，共同找出一個比較好的佈署概念，再藉由實兵演練，把它做一個實際的操演，這樣對於在災害搶救上是很有幫助的。

編號 C

認同，且可提高實兵演練的成效。

編號 D

非常可行，以嘉義縣為例，100 年度之大型災害防救演習，即以此種模式進行，亦獲得行政院評比第 2 名佳績。

綜上所述運用互動式電子白板可先將各項數據資料進行兵棋推演，模擬可行方案後，再依據推演結果進行實兵演練，以驗證兵棋推演

之方案是否可行，運用電腦輔助的演習只用量化的方式去評估演習的結果，所以先藉由電子白板兵推，大家腦力激盪，共同找出一個比較好的佈署概念，再藉由實兵演練，把它做一個實際的操演，這樣對於在災害搶救上是很有幫助的。

第四節 電子白板模擬兵棋推演【訪談成果】

訪談分析彙整結果，因電子白板模擬兵棋推演的教育訓練，結合GIS及電子白板資訊系統，以及救災指揮官(推演官)模擬兵棋推演派遣聯繫與搶救，使嘉義縣2011年風災期間，災害損傷大幅減低，其分析結果如下：

- 一、受訪者對互動式電子白板所知，利用電腦與投影機或是電腦白板互動式觸控操作，變成一個可直接操作電腦的大螢幕，構成互動式的教學環境，現在常用於教學及氣象播報。
- 二、運用互動式電子白板兵棋推演，用於軍事用途為一種模擬作戰方式降低人員傷亡及經費耗損。
- 三、嘉義縣及新北市使用互動式電子白板進行推演，人員對於軟體設備操作不熟悉，但在科技化的現代化，應強化電子設備及人員訓練，讓互動式電子白板仍更廣泛運用於消防各項工作上。
- 四、傳統式兵棋推演是利用地圖、沙盤推演或兵棋推演台來進行災害兵棋推演，但資訊化互動式電子白板是將其所利用救災資訊放置於電腦，且可直接於互動式電子白板上做出畫線、連結等動作，

節省兵棋推演演練時間降低災害發生。

五、兵棋推演在實際模擬推演的狀況，假想狀況將戰術理論進行推演模式並做討論，而實兵真實演練就將其推演狀況做出一項或數項以真人事物進行推演，比較有臨場真實性。

六、

(1) 互動電子白板於初期建構資料所需費用高，但購置後可重複使用，比較能符合減少成本及所需耗費的時間。

(2) 模擬應變實兵演練必須動員大量人員、裝備、器材至演練現場，所需之經費耗費較多且每次僅能就單一情境演練，而電子白板兵推上，還是比較著重於戰術理論的應用，而實兵演練則是把戰術跟戰技去做個結合，其實二者是可以相符相乘的。

七、互動式電子白板趨勢會越來越普遍，用於圖資、數據、演練過程等，並可透過互動式電子白板用於上課、講習、演習、報告。

八、目前有哪些國家使用互動式電子白板作為消防救災兵棋推演尚不是很了解，但用於軍事化上是很普遍，各先進國家早已運用電腦虛擬實境進行軍事兵棋推演，可提高目標攻擊成功率，運用互動式電子白板來做消防救災兵棋推演，是有其必要性，因可運用電腦虛擬實境進行救災兵棋推演減少人力、物力並可重複讀取應用。

九、科技的進步在目前的環境下使用傳統兵棋推演台已略顯不足，運用互動式電子白板，可以更加生動及寫實的把現場的環境條件表現出來，使用互動式電子白板觸控進行兵棋推演可以讓兵棋推演更見功效，亦是未來所趨，但在特殊環境狀況(斷電、無電腦等)下，傳統兵棋檯或沙盤仍必須存在。

十、運用互動式電子白板模擬兵棋推演可先將各項救災，模擬可行方案後，再依據推演結果進行實兵演練，以驗證兵棋推演之方案是否可行，運用電腦輔助的演習只用量化的方式去評估演習的結果，所以先藉由大家腦力激盪，共同找出一個比較好的佈署概念，再藉由兵棋演練，把它做一個實兵的操演，這樣對於在災害搶救上是很有幫助的。

互動式電子白板模擬兵棋推演，在災害發生初期就顯得格外重要，由於多年的各種災害經驗，加上本次互動式電子白板模擬兵棋推演縣政府各部門的推動，各救災單位防災的建構與充實，但確實得到具體執行的成果。以 2011 年嘉義縣防災演習為例，民雄鄉即受過補助進行電子白板模擬兵棋推演的相關課程演訓與編組，使本次大型災害防救演習，亦獲得行政院評比第 2 名佳績。使得防災意識及防救災能力獲得實質提昇。

下列傳統兵棋台與電子白板優缺點比較 4-2

表4-2傳統兵棋台與電子白板模擬兵推優缺點比較表

項目	優缺點比較		註解
	傳統兵棋台	電子白板	
圖資建置	劣	優	<p>傳統兵棋推演台： 地圖或者沙盤之兵棋檯，兵棋檯上之地圖為固定地圖，準備之道具亦有數量限制，無法將推演資料儲存。</p> <p>互動式電子白板兵棋推演： 可隨時更換圖資，在推演時更可隨時顯示各類圖表、文件，推演完畢後更可將推演結果儲存，使用上更有功效。</p>
救災車輛建置	劣	優	<p>傳統兵棋推演台： 輔以救災道具人員、車輛進行推演，需實體模型車輛，推演時將採購大量模型救災車輛。</p> <p>互動式電子白板兵棋推演： 利用電子檔建置救災人員，車輛，使用之人員、車輛等可無限複製。</p>
假設模擬現場與客觀要件之建置	劣	優	<p>傳統兵棋推演台： 就整個平面去推想當時狀況發生，大致上的車輛佈署，但是無法就狀況的主、客觀條件去加以考量，偶偶有與實際現場環境有所差異。</p> <p>互動式電子白板兵棋推演： 需要相當多的後製動作，使其能讓假設狀況主、客觀條件都能顯示出來，使戰術應用者不須到達現場，就能大概掌控現場狀況。</p>

資訊化以電腦為介面建置	劣	<p>傳統兵棋推演台： 無法透過介面使用於電腦，受限於地形地物及人車裝備項目之限制，只介於傳統兵棋模擬台，獨自將所需模擬災害地點建置於兵棋台上有如(預售屋模型)並擺放救災車輛模型無法與各單位指揮官(推演官)互動性。</p> <p>互動式電子白板兵棋推演： 可透過電腦為介面讓各單位指揮官(推演官)增加互動性，且可直接於互動式電子白板上做出畫線、連結等動作，可以實際需求，先行設計推演之頁面，將所需之物件、圖片、位置、數據圖表…等相關資料建置，讓兵推過程生動而逼真的呈現。</p>
兵棋台材質建置之方便性	劣	<p>傳統兵棋推演台： 傳統兵棋推演台木製，笨重攜帶不方便，搬運困難無法立即使用於災害現場失去時效性。</p> <p>互動式電子白板兵棋推演： 資訊化互動式電子白板兵棋推演，攜帶方便，只有電子白板及電腦就能隨災害現場立即推演，降低救災人員損傷。</p>

(資料來源:本研究整理)

第五章 結論與建議

本研究旨在探討嘉義縣2010年防災演習兵棋推演在各救災機關訓練建置後，在2011年各種災害嚴重的侵襲下，互動式電子白板模擬兵棋推演將在各種災害模擬建置，及實兵防災演練等參與，當災害來時確實降低了各社區民眾生命的傷亡與財產的損失。

因此互動式電子白板模擬兵棋推演體系之建置，其目的即在平時透過集思廣益與模擬式之演習訓練，與災害管理人員之推演互動，模擬兵棋推演災害必須面對之狀況，資源與資訊之需求、防災應變與復原策略透過互動式電子白板模擬兵棋推演與實兵演練之相互驗證，作為災害管理與災害應變之重要參考依據。

第一節 研究結論

2011年3月辦理的嘉義縣防災演習兵棋推演及實兵演練，結合GIS及電子白板資訊系統，以及救災指揮官(推演官)模擬兵棋推演派遣聯繫與搶救，使嘉義縣2011年風災期間(4至10月)，災害損傷大幅減低。透過互動式電子白板模擬兵棋推演教育與學習、各救災單位救災指揮官(推演官)參與和幕僚之整合，凝聚「救災」要從「防災」做起的共識，建立「整體救災團隊」的觀念，共同致力救災單位建置模擬災害發生如何應對以防災、避災、減災之預防措施可做為互動式電子白板模擬兵棋推演教育與學習之參考，其結論：

一、互動式電子白板模擬兵棋推演工作推動之執行：

1. 關於救災單位運用「互動式電子白板模擬情境實境」提升救災技術及消防戰術訓練應用模擬等實施教育訓練，以減少救災損耗，

確實以提升救災訓練效益。

2. 有關運用「互動式電子白板模擬實境」系統，在2011年度辦理的嘉義縣防災演習兵棋推演及實兵演練，以驗證在各種不同救災環境之下，進行各項救災「模擬消防戰術情境」，並培養各相關行政部門與救災單位協助救災之觀念，。
3. 2011年度辦理的嘉義縣防災演習兵棋推演及實兵演練透過「模擬災害情境實境」與救災情境實兵演練，以驗證「互動式電子白板模擬實境」與救災資料之建置確實提升可參考之依據，有效降低災害及救災人命之損失。

二、綜合研究結果如下：

- (一) 傳統式兵棋推演是利用地圖、沙盤推演或兵棋推演台來進行災害兵棋推演，所利用輔助道具人員、車輛進行推演，兵棋檯上之地圖為固定地圖，準備之道具亦有數量限制，但資訊化互動式電子白板模擬兵棋推演是將其所利用GIS建置於電腦，利用電腦投影放映使用互動式電子白板兵棋推演增加互動性，且可直接於互動式電子白板上畫出救災路線、連結各單位救災體制，節省兵棋推演演練時間降低災害發生。
- (二) 本研究運用互動式電子白板及GIS為平台之相關作業系統，整合各種災害資料，並針對縣府各級機關指揮官(推演官)模擬兵推分析，實際各項互動式電子白板模擬兵棋推演之狀況，進行模擬危機應變處理模式的評估。
- (三) 互動式電子白板模擬兵棋推演以建置於GIS系統上，並結合各

種災害兵棋推演及實兵演練建置，使消防戰術更具備專業救災模式，使得災害應變中心，與救災指揮官能有效發揮救災機制，並建置救災資訊供救災人員參考。

(四) 互動電子白板於初期建構資料所需費用高，但購置後可重複使用也比較能將其後製作業做的越細緻越能跟現場環境狀況相符。以達建置互動電子白板模擬兵棋推演演習訓練之必要性，模擬兵推演習建置預防措施，達到減災與避災的預防成效。

第二節 建議

一、 建置遠距視訊系統

中央災害應變中心已與地方災害應中心建置視訊系統，但只介於中央與地方，而災害發生是地方應變中心與鄉(鎮、市)應變中心息息相關，鄉(鎮、市)應變中心無法與地方應變中心相連結，而造成溝通上有所差距，另救災第一現場前進指揮所無法適時將運用電子白板模擬兵棋推演災害資訊立即傳送回地方應變中心，供防災辦公室參考。

二、 災害防救演習應從學童及民眾彼此互相學習

災害防救演習往往由救災單位自行演練，兒學童僅作一般的逃生演習，應加強宣導短片上認知仍有落差，防災演習應從各單位及各層次人員，小到幼教學童，大到各大專院校及民眾，以提升減災、緊急應變及災後重建之認知。

三、 中央應協助地方應重視防災資訊化兵棋推演之建置

以目前政府推動防災社區一期經費約新台幣40萬元並致力於自主防災、減災、整備、應變等工作。但在電子白板的建制仍在起步階段，

且因建置經費過高地方政府對此方面亦不重視，本文認為應從中央主導建置互動式電子白板，並接續訓練相關種子教官以提升救災消防戰術。因此，「互動式電子白板模擬兵棋推演」的推動建置更見其必要性與迫切性，以提供地方救災執行單位專業搶救技能，並以防災演習模擬兵棋推演為主軸，將防災觀念推展至各相關救災單位，建議中央單位能盡速建置防災圖資資料庫並以該資料庫作為防災演習模擬兵棋推演之訓練。

參考文獻

一、中文文獻：

1. 單信瑜，2003，大型災害危機管理決策模擬兵棋推演體系建置之研究，行政院災害防救委員會委託報告。
2. 陳慧娟，1998，情境學習理論的理想與現實，教育資料與研究，P7。
3. 傅志豪，2010，「虛擬實境」技術導入軍事教育訓練之研究，中華大學科技管理學系碩士論文。
4. 馮怡君，2008，高中古典散文情境教學研究，高雄師範大學國文教學碩士論文。
5. 陳慧珍，2009，多元文化教育情境教學實例探討，北縣教育季刊，69，92-96。
6. 賴崇閔、黃秀美、廖述盛、黃雯雯，2009，3D 虛擬實境應用於醫學教育接受度之研究，教育心理學報 40 卷 3 期，P341-361。
7. 徐偉程，2002，應用虛擬實境技術於多軸工具機切削運動之研究，成功大學機械工程學碩士論文。
8. 陳哲昌，2001，最適防災社區管理組織之研究，中原大學土木工程研究所碩士論文。
9. 文崇一，1984，當前經濟發展過程中之社會變遷及其因應措施之研究，社區發展研究，台北。
10. 林俊、沈子勝、鄧子正，2003，「美國與台灣地區社區防災工作之分析與比較：對我國消防行政之啟示」，中央警察大學災害防救學報。
11. 盧守謙，2010，優質「社區消防」服務，內政部消防署消防月刊，P84。
12. 魏雅蘭，2001，「本土性防災社區形成要素之探討—以長青、龍安、蜈蚣社區為例」，台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文。
13. 陳亮全，2002，社區防災之推動，防災國家型科技計畫辦公室。
14. 林俊、沈子勝、鄧子正，2003，「美國與台灣地區社區防災工作之分析與比較：對我國消防行政之啟示」，中央警察大學災害防救學報。
15. 蔡建安，2011，防災社區推動成效之探討，南華大學碩士論文。
16. 鄧子正等，2002，「民間與社區防救災教育之建立與推動分析」，內政部消防署委託研究報告。
17. 王价巨、單信瑜、馬士元、陳俐樺、林立潔，2011，台灣現行防災地圖的類別、製作與應用概況探討，消防月刊，P52-62。
18. 單信瑜，2003，大型災害危機管理決策模擬兵棋推演體系建置之研究，行政院災害防救委員會委託研究報告
19. 陳其華、劉仲潔、李霞、陳奕廷、蔡秉錡、陳怡君，2011，交通服務 e 網通系統重整與效能提升實務，地理資訊系統季刊，P7-12。
20. 高熙玟、陳思嘉、吳鴻謙，2011，緊急應變計畫防災電子地圖網路平台，地理資訊系統季刊，P15-19。

21. 閻克勤、王櫻燕、陳伯仲，2011，應用 GIS 在防災避難圈域劃設之研究，地理資訊系統季刊，P21-23。
22. 徐瑞宏、葉堂宇、徐華鴻，2011，地理資訊系統應用於校園火災避難模擬，地理資訊系統季刊，P25-30。
23. 簡紹琦、周鈺和、陳若慎、莊宜娟、鄰國裕、劉彥成、林怡宣、周加茵，2011，觀光防災之研究，休閒、遊憩、觀光學術研討會暨國際論壇。
24. 翁一峰，2010，互動式電子白板融入國小自然科教學成效之研究，南華大學資訊管理研究所碩士論文。
25. 陳惠邦，2006，互動白板導入教室教學的現況與思考，臺北市全球華人資訊教育創新論壇。
26. 李泰平，2011，陸軍地面作戰基本戰術分析，國防管理學術暨實務研討會。
27. 李啟明，2006，不戰而屈人之兵—孫子戰略學，台北市：黎明文化，193-194。
28. 何世同，2009，殲滅論，台北市：上揚國際開發。
29. 程炎崑，2003，以協同教學法提昇國軍電子戰軍官戰術能力之研究，義守大學管理科學研究所碩士論文。
30. 陳向明，2004，社會科學質的研究，台北五南圖書出版公司。
31. 胡龍騰等譯，研究方法，學富文化事業有限公司。
32. 林金定、嚴嘉楓、陳美花，2005，訪談模式與實施步驟分析，身心障礙研究期刊，P122-135。

二、西文文獻：

1. Perry,R.W.(2004)Disaster Exercise Outcomes for Professional Emergency Personnel and Citizen Volunteers.In Journal of Contingencies and Crisis Management,Vol.12,No.2,pp.64-75
2. Stein, J. M. (1989), *Public Infrastructure Planning and Management*,Sage, Newbury Park, Calif.
3. Blakely,E. J.(1989), Community Development Research: Concepts, Issues and Strategies, Human Sciences, New York.
4. Castells, et. al. (1983), *The City and The Grassroots*, Univ. of California Press, Berkeley, Losangles.
5. Jomini(1863)THE ART OF WAR.PHILADPHIA:J.B.LIPPINCOTT & CO.
6. Clausewitz(1830) THE THEORY ON WAR
7. Maccoby E. & Maccoby N. (1954) The Interview: A Tool of Social Science. In: G. Lindzey (Ed.) *Handbook of Social Psychology*. Massachusetts: Addison-Wesley
8. (Minichiello et al., 1995, p.62) Minichiello V., Aroni R., Timewell E. & Alexander L. (1995) *In-depth Interviewing*, Second Edition. South Melbourne: Longman

9. Taylor S.J. & Bogdan R. (1984) : *Introduction to Qualitative Research Methods*, Second Edition. London:Wilsy

附錄一 訪談紀錄表

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

人:嘉義縣消防局第二大隊大隊長沈廷衡

事:針對運用互動式電子白板防災兵棋推演訪視

時:100年11月13日

地:嘉義縣消防局第二大隊

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

1. 請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知道，日常生活中有
哪些是利用互動式電子白板來做用途?

答:(1)透過電腦與投影機所組成的互動式控制環境，整個電子白板相當於大型的觸控螢幕，可完全地控制電腦，彼此間的操作反應可互相同步顯式，操作與講解過程也可錄製保存。互動式電子白板是白板發展史上關鍵的一步，互動式電子白板實現了白板與電腦之間的雙向互動與操作；互動式電子白板既是白板，同時又是電腦螢幕。

(2)目前日常生活中電子白板的應用，就所知應該是新聞播報跟氣象播報，學校授課上目前也正推廣使用中。

2. 請問電子白板兵棋推演用於國軍事演習兵棋推演與消防機關救災
演習兵棋推演有何不一樣?

答：二者在使用目的上沒什麼差別，均是針對目標對象進行行動方案之模擬，只是前者是用於摧毀對象物，後者是用於災害搶救。

3. 請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋推演？

答：就我所知目前有新北市消防機關。

4. 傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同？

答：傳統兵推與互動式電子白板兵推做法不同在於，電子白板需要相當多的後製動作，使其能讓假設狀況主、客觀條件都能顯示出來，使戰術應用者不須到達現場，就能大概掌控現場狀況。傳統兵推只是就整個平面去推想當狀況發生時，大致上的車輛佈署，但是無法就狀況的主、客觀條件去加以考量，偶偶有與實際現場環境有所差異。

5. 請問兵棋推演與實兵演練有何不同？

答：兵棋推演比較偏向戰術理論上的演練，而實兵演練比較偏向戰技上的操練，所以二者之間往往會有所誤差，在理論上可以達成的效果，在實際操練時，未必能達到想要的成效。畢竟在搶救上還是需要人，而人的體力跟戰技卻是一個變數。

6. 請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練

(3) 在人力、物力動員有何差異？當然在運用互動式電子白板兵推上，需要非常多的後製作業，後製作業做的越細緻越能跟

現場環境狀況相符，這樣在人力跟物力的動員上，就比較能符合實際的需要。實兵演練，就是實際的依現場的位置，去作車輛跟人力的佈署，更能把主客觀條件都考慮進去。

- (4) 在模擬應變演練成效上有何差異？電子白板兵推上，還是比較著重於戰術理論的應用，而實兵演練則是把戰術跟戰技去做個結合，其實二者是可以相符相乘的。

7. 您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用？

答:可以用在取代傳統的兵推，或是常年訓練、EMT 複訓等需要作學術理論方面的授課時。

8. 請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效？

答:對於這部分尚未知道有哪些國家使用但據我所知美國已使用電子化數據計算虛擬實境進行軍事演習成效。

9. 運用互動式電子白板取代傳統兵棋檯或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法？

答:這應該是未來的趨勢，因為現在是科技及資訊發達的時代，電腦的相關應用已經非常普遍，況且經由電子白板，可以更加生動及寫實的把現場的環境條件表現出來，讓在做戰術運用上，更能符合實際狀況做出判斷，而且參與討論者彼此也比較能互動，能夠把自己的想法即時的表現在白板上。

10. 運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性？

答:是非常可行的，可以把戰術跟戰技做個結合，先藉由電子白板兵推，大家腦力激盪，共同找出一個比較好的佈署概念，再藉由實兵演練，把它做一個實際的操演，這樣對於在災害搶救上是很有幫助的。

附錄二 訪談紀錄表

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

人:嘉義縣消防局分隊長黃翊寧

事:針對運用互動式電子白板防災兵棋推演訪視

時:100年10月13日

地:嘉義縣消防局

1. 請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知道，日常生活中有
哪些是利用互動式電子白板來做用途?

Ans :

- (3) 電子白板正式名稱為「互動式電子白板」，其可以與電腦進行通訊，利用 USB 接線將互動式電子白板與電腦連接，同時利用投影機將電腦上的內容投射到電子白板的螢幕上，在配合的應用軟體支援下所有書寫內容，會在電腦上同步顯示，變成一個可直接操作電腦的大螢幕，構成互動式的教學環境。

- (4) 目前國內最常見於氣象報導及國中小學上課使用。

2. 請問電子白板兵棋推演用於國軍事演習兵棋推演與消防機關救災演習兵棋推演有何不一樣?

Ans :

- (3) 兵棋推演是軍隊作戰前評估戰術可行性、勝敗、人員及裝備損

害程度的重要手段，通常使用地圖或沙盤兵棋推演方式進行，而電腦兵棋推演則是藉由具有計算快速、數據統計精準的電腦系統進行兵棋推演。

- (4) 一般兵棋推演見於軍隊作戰模擬，而消防機關在面對各種災難時，亦需要戰略佈署，以求人員、裝備、器材之安全，及更迅速、更有效率的完成任務。

3. 請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋推演？

Ans：

嘉義縣於 100 年首度採用電子白板進行兵棋推演，目前所知，全國消防機關中只有嘉義縣使用電子白板進行兵棋推演。

4. 傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同？

Ans：

(1) 傳統兵棋推演使用地圖或者沙盤之兵棋檯，輔以道具人員、車輛進行推演，兵棋檯上之地圖為固定地圖，準備之道具亦有數量限制。

(2) 互動式電子白板可隨時更換圖資，使用之人員、車輛等可無限複製，在推演時更可隨時顯示各類圖表、文件，推演完畢後更可將推演結果儲存，使用上更有功效。

5. 請問傳統兵棋推演與實兵演練有何不同？

- (1) 傳統兵棋推演本質上為紙上談兵作業，可以設想真實狀況，但不會是百分之百。
- (2) 實兵演練為真人實物於現場模擬演練，二者差別在於，前者為虛擬的數據資料演練，後者為真人實物於現場進行演練。

6. 請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練

- (5) 在人力、物力動員有何差異？
- (6) 在模擬應變演練成效上有何差異？

Ans：

1. 運用互動式電子白板兵棋推演最大費用發生在購置電子白板上，其後可重複使用，所費人力、物力、財力均較少。
2. 模擬應變實兵演練必須動員大量人員、裝備、器材至演練現場，所需之經費耗費較多。

7. 您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用？

Ans：

電子白板兵棋推演之圖資、數據、演練過程等內容可以儲存，在未來遭遇類似災害發生時，可以自電子白板讀取作為參考，並可立即於圖資討論操作應變方案。

8. 請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效？

Ans :

我是不知道有哪些國家運用互動式電子白板來做消防救災兵棋推演，但世界各先進國家早已運用電腦虛擬實境進行軍事兵棋推演，可提高目標攻擊成功率。運用互動式電子白板來做消防救災兵棋推演，是有其必要性，因可運用電腦虛擬實境進行救災兵推減少人力、物力，並可存檔再度模擬其他災害運用，在未來遭遇類似災害發生時，可以自電子白板讀取作為參考，並可立即於圖資討論操作應變方案。

。

9. 運用互動式電子白板取代傳統兵棋檯或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法？

Ans :

目前已進入數位化時代，面對瞬息萬變的環境，傳統上使用兵棋檯進行推演已略顯不足，就目前看來，新聞報導、學校備課教材均已普遍使用互動式電子白板，連手機亦邁入主打觸控式的時代，使用電子白板進行兵棋推演可以讓兵棋推演更見功效，亦是未來所趨。

10. 運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性？

Ans :

在演習時，先將各項數據資料進行兵棋推演，模擬可行方案後，再依

據推演結果進行實兵演練，以驗證兵棋推演之方案是否可行，可以避免紙上談兵空想，而預先進行兵棋推演，先找出最佳方案，則可避免勞師動眾的需耗人力、物力，因此，運用電子兵棋推演配合實兵演練，可達事半功倍之效。

附錄三 訪談紀錄表

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

人:嘉義縣消防局分隊長陳泰吉

事:針對運用互動式電子白板防災兵棋推演訪視

時:100年11月5日

地:嘉義縣消防局第三大隊

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

1. 請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知，日常生活中有
些用途?

知道，現在最常看到使用於新聞播報、學校教學、各項演習。

2. 請問電子白板兵棋推演運用於軍事用途及消防機關有何差異性?

本人認為運用模式上並無差異，主要是個別所須達成目的不同，
軍事用途以使用於國土防衛模擬為主，消防機關以使用於災害搶
救模擬為主。

3. 請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋
推演?

就我所知目前消防機關使用互動式電子白板進行兵棋推演尚在學
習階段，普遍受制於設備未健全，人員對於軟體設備操作不熟悉，

但在科技化的現在，廣泛使用互動式電子白板仍是未來趨勢，應強化電子設備及人員訓練，讓互動式電子白板仍更廣泛運用於消防各項工作上。

4. 傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同？

傳統是兵棋推演有的是利用兵棋推演台(類似預售屋的形式)，有的是利用投影機放映，使用互動式電子白板兵棋推演則可讓大眾增加互動性，且可直接於互動式電子白板上做出畫線、連結等動作，不但省去需要一人在電腦處操作，縮短往返於白板與電腦間的時間、增加講演的魅力與提高聽眾的注意力等等。

5. 請問兵棋推演與實兵演練有何不同？

兵推是在實際推演前的狀況模擬，可以將假想狀況做全面的推演。而實兵演練則就兵推所做狀況做出其中一項或數項演練。兵推可以預設想所有的狀況並做討論，實兵推演則常需要臨場反應。

6. 請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練

(7) 在人力、物力動員有何差異？

互動式電子白板相對節省許多人力、物力不必要之動員，相對減少成本及所需耗費的時間。

(8) 在模擬應變演練成效上有何差異？

互動式電子白板可以廣泛的設定模擬各種狀況，讓參演單位

多方推演應變，不必為了模擬推演而耗費大量經費在場景布置，節省人力物力。實兵推演每次僅能就單一情境演練，但實際演練仍不能以電子白板兵推所取代，因為實際操演較能符合災害現場境況，較能發現災害搶救中潛在的困境。

7. 您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用？

上課、講習、演習、報告

8. 請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效？

不清楚。

9. 運用互動式電子白板取代傳統兵棋檯或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法？

認同，但在特殊環境、狀況之(斷電、無電腦等)下，傳統兵棋檯或沙盤仍必須存在。

10. 運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性？

認同，且可提高實兵演練的成效。

附錄四 訪談紀錄表

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

人:嘉義縣消防局科員蕭順仁

事:針對運用互動式電子白板防災兵棋推演訪視

時:100年11月5日

地:嘉義縣消防局三樓

運用互動式電子白板兵棋推演防災成效之研究—民雄鄉為例

1. 請問是否知道什麼是互動式電子白板?就您所知，日常生活中有哪些用途?

知道，用於教學、兵棋推演、會議簡報、播報氣象等用途。

2. 請問電子白板兵棋推演運用於軍事用途及消防機關有何差異性?

現階段大部分軍事兵推仍以傳統式兵棋台配合簡報播放方式實施，消防機關多使用簡報播放方式進行兵棋推演，極少配合兵棋台實施，除於今年行政院實施年度災害防救演習，要求各縣市政府需進行兵棋推演項目，使得消防機關使用兵棋台配合推演。

3. 請問就您所知目前有哪些消防機關運用互動式電子白板進行兵棋推演?

目前僅有嘉義縣消防局於今年度災害防救演習時，真正運用互動

式電子白板進行兵棋推演。

4. 傳統兵棋推演與使用互動式電子白板兵棋推演作法有何不同？

傳統兵棋台方式推演受限於地形地物及人車裝備項目之限制，無法有效而細膩呈現推演項目之過程，而使用互動式電子白板進行兵推時，可以實際需求，先行設計推演之頁面，所需之物件、圖片、位置、數據圖表…等相關資料，讓兵推過程生動而逼真的呈現。

5. 請問兵棋推演與實兵演練有何不同？

兵棋推演之目的在於模擬各項戰術戰略之運用，也利用推演之過程發現不符需求或有待改進之項目，而實兵演練則需動員人車裝備、機具等進行實際演練。

6. 請問使用互動式電子白板兵棋推演與進行實兵演練

(9) 在人力、物力動員有何差異？

利用互動式電子白板進行兵棋推演時可節省人力、物力動員，而實兵演練通行需耗費鉅大之成本費用。

(10) 在模擬應變演練成效上有何差異？

互動式電子白板進行兵棋推演可模擬各項議題科目，但其是否能據以執行仍有疑慮，而實兵演練則受限於人力、物力之因素，無法有效演練各種大規模之狀況。

7. 您認為未來消防機關可以將互動式電子白板做哪些方面的運用？

內政部於今年辦理 921 國家防災日地震災害狀況推演時，有評核委員提出建議，未來進行災防兵推時，可利用互動式電子白板進行兵棋推演，讓各種災害狀況議題能更加深入，且能更具生動逼真的呈現，因此，各縣市消防機關可利用互動式電子白板來模擬轄內各項災害議題進行兵棋推演，並透過實兵演練方式來驗證兵推結果是否合理可行。

8. 請問就你所知目前有哪些國家運用電子白板兵棋推演之成效？

不知道。

9. 運用互動式電子白板取代傳統兵棋台或沙盤以進行兵棋推演是未來趨勢有何看法？

很正確，也是未來的趨勢；惟目前互動式電子白板價格仍偏高，且仍須依其廠牌提供套裝軟體進行前置作業準備，造成目前消防機關無法運用推動之主因。

10. 運用互動式電子白板預先進行兵棋推演，再據以辦理實兵演練，以整合發揮演習最佳效果之可行性？

非常可行，以嘉義縣為例，今年度之大型災害防救演習，即以此種模式進行，亦獲得行政院評比第 2 名佳績。

附錄五

嘉義縣政府 100 年度災害防救演習實施計畫

壹、依據

- 一、災害防救法第 6 條第 5 款、第 23 條、第 28 條第 2 項、第 34 條及其施行細則第 11 條。
- 二、中央災害防救會報第 15 次會議決定。
- 三、行政院 99 年 12 月 21 日院臺忠字第 0990107730 號函。

貳、目的

為因應本縣轄內潛勢災害如地震及土石流等大規模災害所造成之威脅，規劃 100 年度災防演習與業務訪評合併實施，針對本縣高危險潛勢區域，結合政府單位、各相關事業單位、民間救難團體及國軍單位之救災能量，藉以強化災害預防功能，驗證災害防救體系，秉持「防災重於救災、離災優於防災」的策略，做到「料敵從寬、禦敵從嚴、超前部署、預置兵力、隨時防救」之原則，提升本縣各防災單位災害防救能力，確保民眾生命財產安全。

參、演習方式

針對本縣轄內地區潛勢災害特性及複合性災害之概念，擬定演習實施計畫，以 1 日為期程，上午結合地區災害防救計畫內容設計狀況實施兵棋推演及年度防災業務訪評，下午依兵棋推演狀況，於現地實施實兵綜合演練，藉以驗證地區災害防救計畫及各項應變措施之可行性。

肆、演習構想

一、災害發生前

加強高危險潛勢區域之研判、疏散與收容人口之調查、通

訊聯絡之確保、救災資源的整合、緊急醫療體系之建立及救濟物資的儲運；並籌組緊急應變小組，擬訂避難疏散計畫，提升居民應變自救能力。

二、災害發生時

啟動緊急應變機制成立災害應變中心，依據避難疏散計畫，進行疏散、搶救等作業事宜，並運用各級災害防救體系，迅速動員實施災害搶救、災民疏散與收容，期能正確掌握災情，有效率救濟物資的管理及發放，運用防災體系迅速動員各單位實施救災，使整體緊急應變能力發揮最大功效。

三、災害發生後

在最短時間內協調各單位分工，彙整相關災情、確定與公布災民救濟安置情形，維生管線的修復，以及災害受損場所復建等，作好各項善後復原重建工作。

伍、辦理機關

一、指導機關：行政院

二、督導機關：內政部、國防部、經濟部、行政院農業委員會、行政院衛生署、行政院環境保護署、交通部、教育部、行政院研究發展考核委員會、行政院原住民族委員會、行政院國家科學委員會、國家通訊傳播委員會、行政院海岸巡防署、行政院新聞局、國家災害防救科技中心等。

三、主辦單位：嘉義縣政府

四、承辦單位：嘉義縣消防局、民雄鄉公所

五、 協辦單位：本府水利處、民政處、社會處、教育處、行政管理處、研究考核處、農業處、工務處、城鄉發展處、人事處、文化處、主計處、地政處、動員會報、警察局、衛生局、環境保護局、交通局、財政稅務局、嘉義縣公共汽車管理處、觀光旅遊局、內政部空中勤務總隊、內政部消防署特種搜救隊、第五作戰區指揮部、陸軍部隊訓練南區聯合測考中心、嘉義後備指揮部、陸軍 52 工兵群、陸軍 36 化兵群、後備 906 旅、憲兵司令部嘉義憲兵隊、交通部公路總局第五區養護工程處、交通部公路總局嘉義縣區監理所、嘉義縣水上救生協會、台灣電力公司嘉義區營業處、中華電信嘉義營運處、台灣省自來水股份有限公司第五區管理處、中華民國紅十字會台灣省嘉義縣支會、台灣中油股份有限公司油品行銷事業部嘉南營業處、欣嘉石油氣股份有限公司、國立中正大學、雲林縣政府消防局、嘉義市政府消防局、台南市政府消防局、大林慈濟醫院、台中榮民總醫院灣橋分院、嘉惠電廠、中埔鄉中崙村。

陸、演習日期與地點

一、預演日期：

1. 第 1 次預演日期：100 年 3 月 3 日(四)上午 9 時(兵推預演場)

地於本縣災害應變中心實施)

2.第 2 次預演日期：100 年 3 月 4 日(五)上午 9 時

3.第 3 次預演日期：100 年 3 月 7 日(一)上午 9 時(實兵演練)

二、正式演練日期：

100 年 3 月 7 日(一)：

1. 兵棋推演：上午 9 時(含防災成果書面整備審查)

2. 實兵演練：下午 1 時 30 分

3. 演習流程時間分配表如附表 1。

三、演習地點：

兵棋推演場地：國立中正大學禮堂

實兵演練場地：國立中正大學、台灣中油公司民雄供油
服務中心(大崎油庫)、民雄鄉豐收村活
動中心

柒、演習階段區分與場地規劃

一、兵棋推演：

區分三節，每節時間以 50 分鐘為限，採問題探討及狀況處置方式實施，本於求精不求全之務實原則，針對本縣轄內潛勢災害及歷次重大災害規劃，並應結合地區災害防救計畫內容。

(一) 由副縣長擔任主推官，說明官由各局處長擔任。

(二) 兵棋推演參演人員均應為應變中心及實際救災編組成員。

(三) 兵棋推演以電子白板投影方式實施，輔以最新

轄內行政區域圖、災害潛勢地圖及災害應變作業能量分布圖等電子圖面資料，並結合場地佈置陳展災害防救業務之各項計畫及救災資源整備等成果。

(四) 中央考評委員得依需要臨機提問或下達輔助狀況。

(五) 兵棋推演程序表及狀況項目表如附表 3-1、3-2。

二、實兵演練：

為避免演習流於形式，實兵演練項目依兵棋推演內容採實地、實物、實作方式演練，整合轄內相關單位參與演練。

(一) 以災害潛勢現地實施，選定民雄鄉(中正大學、台灣中油公司民雄供油服務中心(大崎油庫)、民雄鄉豐收村活動中心)為實兵演練地點，演練時間以 120 至 150 分鐘為原則。

(二) 演練流程含括災情查(通)報、初期應變、災害搶救及災後復原等，依序連貫。

(三) 實兵演練項目如附表 4-1。

(四) 實兵演練參演單位任務分工表如附表 4-2。

捌、計畫目標及預期成效

一、貫徹執行災害防救法及加強防災教育宣導、提昇全民災害應變能力。

二、整合民間救難團體、有效運用民間救難力量，並強化民間

處理重大災害搶救能力，進而配合政府機制，致力投入緊急災害應變救援及善後復原重建工作。

三、利用兵棋推演方式結合實兵演練，以求精不求全之務實原則，模擬預測災害來臨時之情境，從擬真情境中熟稔各項應變機制，採實地、實物、實作之方式，進行實兵演練，避免流於形式，進而提升防救工作效率及強化防救災機制，並藉以驗證本縣地區災害防救計畫之可行性，以及作為日後修正之參考。

附錄六

「嘉義縣政府 100 年度災害防救演習」流程時間分配表		
時間	內 容	使用時間
08:30—09:00	報到及救災裝備成果展示	30 分鐘
09:00—09:10	副統裁官致詞	10 分鐘
09:10—12:40	災防兵棋推演、書面審查	220 分鐘
12:40—13:30	中午休息用膳	50 分鐘
13:30—16:30	實兵演練	180 分鐘
16:30	散會	

附錄七

嘉義縣政府 100 年度災害防救演習—兵棋推演程序表				
節次	時間	分鐘	推演課目	備註
第一節	09:10-10:00	50	減災及整備	
	10:00-10:10	10	中場休息、準備	
第二節	10:10-11:00	50	緊急應變搶救	
	11:00-11:10	10	中場休息、準備	
第三節	11:10-12:00	50	災後復原重建	
	12:00-12:30	30	評核官、專家學者講評	
	12:30-12:40	10	副統裁官指示	
合計		210		

附錄八

嘉義縣政府 100 年度災害防救演習—兵棋推演狀況項目表

第一節—減災整備			
事件	狀況	推演單位	
1	<p>本縣位於本省西南部，東接南投縣及高雄市，西瀕台灣海峽，南與台南市毗連，北臨雲林縣，土地總面積 1,901.67 平方公里，東面屬中央山脈，西面臨台灣海峽，轄區地形自東而西依序為山林、平原、沿海之景象，然以平原為主要地形。</p> <p>本縣山坡地近年來為應經濟發展而開發，又經歷 921 大地震，以及沿海地區超抽地下水形成地層下陷的結果，以致每逢颱風侵襲或豪大雨時，往往造成山區土石流災害，低窪地區、沿海地區則發生淹水及海水倒灌等災害，如：85 年賀伯颱風造成山區土石坍方，死亡 3 人、失蹤 4 人；90 年桃芝颱風造成山區道路坍方、交通中斷，低窪地區並有多處淹水，共計 8 人死亡、1 人輕傷；92 年敏督利颱風造成 3 人死亡、1 人輕傷；94 年海棠颱風造成 4 人死亡、1 人輕傷；97 年卡玫基颱風造成山區道路坍方、低窪地區淹水，共計 1 人死亡、1 人受傷、2 人失蹤；98 年莫拉克颱風造成轄內約 7,000 戶停電、撤離 662 人，山區對外交通中斷，計 10 人死亡、2 人失蹤、2 人受傷。</p> <p>本縣地質構造以海岸沖積層及東部斷層山地之</p>		

	<p>中新世為主，依照文獻資料，本縣計有梅山、觸口、九芎坑、崙後、雞籠、馬頭山、二凍湖、獺頭、茄冬、虎窟、長絲坑等斷層，其中梅山斷層、觸口斷層及九芎坑斷層為一級斷層，過去曾發生1904年二次規模6.1地震，造成148人死亡，房屋全毀727棟；1906年規模7.1梅山地震，造成1,258人死亡，房屋全毀6,769棟；1941年規模7.1中埔地震，造成358人死亡，房屋全毀452棟；1998年規模6.2瑞里地震，造成5人死亡，房屋全毀18棟；1999年規模6.4嘉義地震，造成房屋全毀7棟等災害。99年國科會調查報告更指出嘉義未來有發生大地震之可能，而地震災害敏感高潛勢地區包含：民雄鄉、大林鎮、梅山鄉、竹崎鄉、番路鄉、中埔鄉、阿里山鄉等。</p> <p>本縣轄區內規劃有民雄、頭橋、新港、嘉太、朴子、義竹等6處工業區，以生產食品、製材、金屬、塑膠、化工等業為主流，分佈地點集中於民雄鄉、新港鄉、太保市、朴子市、義竹鄉等區域，這些屬於存放危險物品的建築或設施，遇重大災害發生時，由於其有易燃、易爆甚至毒性的化學特性，容易造成重大人命傷亡。</p>	
	<p>主推官提問</p>	
	<p>主推官小結</p>	

第二節—緊急應變搶救			
事件	狀況	推演單位	
	民國 100 年 3 月 7 日 10 時 5 分嘉義縣境內梅山斷層帶發生大規模地震，震央位置北緯 (N) 23.550、東經 (E) 120.450，地震深度 6 (km)，地震規模 7.2 (ML)，造成本縣多處重大災害。		
2	<p>地震造成民雄鄉、梅山鄉、竹崎鄉、大林鎮、中埔鄉建築物倒塌約 2,000 棟，因房屋倒塌、傾斜受困之民眾約 300 名，部分建築物起火燃燒，多處變電所、電信機房受損，自來水管線、天然氣管線破裂；強震並造成民雄及頭橋工業區工廠爆炸、起火燃燒、毒性化學物質外洩之狀況；台灣中油公司民雄供油服務中心（大崎油庫）亦因強震導致汽油儲油槽管線拉裂，外洩之汽油起火燃燒。</p> <p>地震造成大規模山體滑動，山區道路多處遭崩落土石掩埋，並有大範圍地基崩塌，阿里山鄉、梅山鄉、番路鄉、大埔鄉部分山區對外交通中斷，且有多處橋樑橋面傾斜、橋墩受損。</p>		
	主推官提問		
	主推官小結		

第三節—災後復原重建			
事件	狀況	推演單位	
3	地震造成縣內民眾死亡約 500 名，建築物全毀 2,000 棟、半毀 6,000 棟，無家可歸民眾 15,000 名，各地災情慘重。		
主推官提問			
主推官小結			

附錄九

嘉義縣政府 100 年度災害防救演習—實兵演練任務分工表

單位	任務(編組)分工
縣府單位	
城鄉發展處	一、配合「03-成立災害應變中心」項目規劃演練，派 1 員進駐。 二、負責「10-傾倒房屋等級鑑定」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員 4 人。 三、其他臨時交辦事項。
工務處	一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。 二、負責「09-維生管線搶修」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求。 三、其他臨時交辦事項。
民政處	一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。 二、協助規劃執行相關疏散撤離項目演練。 三、負責邀請本縣各鄉(鎮、市)長及各村(里)長、村(里)幹事參觀演習。 四、其他臨時交辦事項。
行政管理處	一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。 二、負責「12-新聞處理」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及支援媒體聯絡中心人員 5 人、電話、電腦、網路等。 三、演習活動新聞發佈及記者、大眾傳播媒體及民意代表之邀請。 四、其他臨時交辦事項。
社會處	一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。 二、協助「19-災民收容所開設」項目規劃及演練。 三、負責「20-賑濟物資管理及發放與志工團體調度運用」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人

單位	任務(編組)分工
	<p>員裝備需求，負責「嘉義縣志願服務協會」、「嘉義縣慈善團體聯合協會」參演聯繫。</p> <p>四、其他臨時交辦事項。</p>
教育處	<p>一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派1員進駐。</p> <p>二、其他臨時交辦事項。</p>
消防局	<p>一、負責本案規劃及相關單位聯繫、協調事宜全盤事宜。</p> <p>二、負責「03-成立災害應變中心」、「04-災情查報」、「05-建築物火災搶救」、「06-成立前進指揮所」、「07-建築物傾斜倒塌搶救」、「15-外部戰力支援搶救」、「21-土石流黃色警戒預防性疏散撤離」等項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求。</p> <p>三、配合「08-大量傷病患醫療救護及送醫」項目演練支援救護車2輛4人，傷患20名、鳳凰志工6名。</p> <p>四、配合「09-維修管線搶修」項目演練，支援消防車1輛、人員2名。</p> <p>五、演習宣導資料印製、彙整、場地佈置、人員接待等事宜。</p> <p>六、其他臨時交辦事項。</p>
警察局	<p>一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派1員進駐。</p> <p>二、配合「04-災情查報」項目演練，支援巡邏機車3輛、人員3名。</p> <p>三、配合「07-建築物傾斜倒塌搶救」項目演練，支援巡邏車1輛人員4名。</p> <p>四、配合「09-維生管線搶修」項目演練，支援警車1輛，人員2人。</p> <p>五、配合「13-道路橋樑毀損人員救援及搶修」項目演練，支援警車2部、員警4名及交通錐、連桿。</p> <p>六、配合「15-外部戰力支援搶救」項目演練，支援警</p>

單位	任務(編組)分工
	<p>車 1 輛，人員 2 人。</p> <p>七、配合「19-災民收容所開設」項目演練，支援警車 1 輛，人員 2 名。</p> <p>八、配合「21-土石流黃色警戒預防性疏散撤離」項目演練，支援支援警車 1 輛，人員 2 名。</p> <p>九、支援拖吊車於預演、正式演練前實施演習場地非演習車輛之淨空。</p> <p>十、負責預演及演習當日現場交通指揮及管制。</p> <p>十一、其他臨時交辦事項。</p>
環保局	<p>一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。</p> <p>二、負責「11-災後環保清理及防疫消毒」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求；出動抓斗車 1 台、大卡車 1 台、山貓 1 台、怪手 1 台、掃街車 1 台、灑水車 1 台。</p> <p>三、負責「16-環境監測與善後復原」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求；支援稽查車 1 台、人員 2 名，空氣品質環境監測車 1 台、人員 2 名，真空不鏽筒 1 筒，手提式總碳氫化合物檢測儀(FID)1 台，傅氏紅外線光譜分析儀(FTIR)1 台。</p> <p>四、其他臨時交辦事項。</p>
交通局	<p>一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。</p> <p>二、負責「13-道路橋樑搶修」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求；支援公務車 1 輛、人員 4 名、小山貓 1 部(含運送卡車)。</p> <p>三、其他臨時交辦事項。</p>
衛生局	<p>一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。</p> <p>二、負責「08-大量傷病患醫療救護及送醫」項目規劃之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求。</p> <p>三、配合「11-災後環保清理及防疫消毒」項目演練，</p>

單位	任務(編組)分工
	支援防疫車 1 輛、人員 2 名。 四、其他臨時交辦事項。
嘉義縣公共汽車管理處	一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派 1 員進駐。 二、配合「08-大量傷病患醫療救護及救醫」項目演練，支援中型巴士 1 輛。 三、配合「19-災民收容所開設」、「21-土石流黃色警戒預防性疏散撤離」項目演練，支援大型巴士 1 輛。 三、其他臨時交辦事項。
府外單位	
內政部空中勤務總隊	一、配合「04-災情查報」項目演練，支援直升機 1 架次。 二、配合「05-建築物火災搶救」項目演練，支援直升機 1 架次，執行人員吊掛搶救事宜。 三、配合「07-建築物傾斜倒塌搶救」項目演練，支援直升機 1 架次，執行特搜隊及搜救犬吊掛下降至災區作業。 四、其他臨時交辦事項。
消防署特種搜救隊	一、配合「05-建築物火災搶救」項目演練，之支援人員 3 名，執行人員吊掛工作。 二、配合「07-建築物傾斜倒塌搶救」項目演練，支援人員 4 名、搜救犬 2 隻。 三、其他臨時交辦事項。
交通部公路總局第五區養護工程處	一、配合「13-道路橋樑搶修」項目演練，支援吊卡車 2 部(含紐澤西護欄 40 座及操作司機)。 二、其他臨時交辦事項。

單位	任務(編組)分工
民雄鄉公所	一、配合「04-災情查報」項目演練，支援村長1名，機車1輛。 二、配合「11-災後環保清理及防疫消毒」項目演練，支援垃圾車1台、人員2名。 三、負責「17-社區民眾自主應變編組及分工情形」及「18-社區民眾初期應變」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求；支援豐收村社區幹部及巡守隊員共20人及相關應勤裝備。 四、負責「19-災民收容所開設」等項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求；支援工作人員16名、災民30名。 五、配合「20-賑濟物資管理及發放與志工團體調度運用」項目演練。 六、配合「21-土石流黃色警戒預防性疏散撤離」項目演練，支援村長1名，機車1輛、災民30名。 七、其他臨時交辦事項。
雲林縣政府消防局	配合「08-建築物火災搶救」項目演練，支援水箱車1輛、人員3名。
嘉義市政府消防局	配合「08-建築物火災搶救」項目演練，支援水庫車1輛、人員3名。
台南市政府消防局	配合「08-建築物火災搶救」項目演練，支援水箱車1輛、人員3名。
國軍單位	
陸軍部隊訓練南區聯合測考中心	一、協調軍方支援事項。 二、其他臨時交辦事項。

單位	任務(編組)分工
嘉義後備指揮部	一、配合「03-成立災害應變中心」項目演練，派1員進駐。 二、協調軍方支援事項。 三、其他臨時交辦事項。
陸軍36化兵群	配合「11-災後環保清理及防疫消毒」項目演練，支援大型消毒車1台人員6名。
陸軍52工兵群	配合「07-建築物傾斜倒塌搶救」項目演練，支援多功能工兵車1輛、小山貓1輛、人員2名。
後備906旅	一、配合「11-災後環保清理及防疫消毒」支援軍用大卡車1台，人員20名。 二、配合「19-災民收容所開設」、「21-土石流黃色警戒預防性疏散撤離」項目演練，支援軍用大卡車1輛、人員2名，協助運送災民疏散撤離工作。
嘉義憲兵隊	配合「19-災民收容所開設」、「21-災民疏散撤離」項目演練，支援車輛1部，人員2名。
公共事業單位	
台灣中油股份有限公司 油品行銷事業部 嘉南營業處	一、負責「14-油庫廠區自主應變救災」項目之規劃、執行，並擬定撰寫演習過程及人員裝備需求；支援回收車1輛、消防車1輛、150型乾粉滅火器1具、人員28名。 二、配合「15-外部戰力支援搶救」，支援消防車2輛、150型乾粉滅火器1具、人員28名。 三、配合「16-環境監測與善後復原」項目演練；支援真空吸引車1輛。 四、其他臨時交辦事項。
台灣電力公司嘉義區 營業處	配合「09-維生管線搶修」項目規劃演練，支援大卡車1台，人員2人。
中華電信嘉義營運處	負責「09-維生管線搶修」項目規劃演練，支援工程車1輛，人員2人。

單位	任務(編組)分工
自來水公司第五區管理處	一、負責「09-維生管線搶修」項目規劃演練，支援工程車1輛，人員2名。 二、配合「13-道路橋樑搶修」項目演練，支援工程車1部，人員2名。
欣嘉石油氣公司	一、配合「09-維生管線搶修」項目演練，支援工程車1輛，人員2名。 二、配合「13-道路橋樑搶修」項目演練，支援工程車1部，人員2名。
民間單位	
國立中正大學	一、協助提供實兵演練場地。 二、負責「01-學生疏散避難逃生」支援場地工1館及共同教室大樓師生共同參與演練、「02-校園初期應變」項目規劃演練，支援教職員生。 三、配合「03-成立災害應變中心」，派1員進駐。
嘉義縣水上救生協會	一、配合「07-建築物傾斜倒塌搶救」項目演練，支援人員10名。 二、配合「20-賑濟物資管理及發放與志工團體調度及運用」，支援四輪傳動車1輛，人員2名。
紅十字會嘉義縣支會	一、配合「19-災民收容所開設」項目演練，支援民雄鄉公所蒙古包6頂、睡袋20個。 二、配合「20-賑濟物資管理及發放與志工團體調度運用」項目演練，支援物資車1輛、人員5名。
嘉惠電廠	配合「15-外部戰力支援搶救」，支援作業車1輛、人員3名。
中埔鄉中崙村	配合「21-土石流黃色警戒預防性疏散撤離」項目演練，支援防災專員1名。
註：以上人、車調度視實際需要變更、修改之，請各單位協助配合。	