

113年度自行研究成果報告

題目：地震災害防護之策進作法

年度：113年

編號：TPEVH113-001

單位：臺北榮譽國民之家

研究人員：康傑弘

臺北榮譽國民之家113年度自行研究成果報告提要表

研究題目	地震災害防護之策進作法
研究單位及人員	臺北榮譽國民之家 康傑弘
研究期程	112年06月至113年12月
內容摘要	<p>一、研究緣起與目的</p> <p>臺灣位處「環太平洋火山帶」中，因菲律賓海板塊和歐亞板塊擠壓碰撞造成地震頻繁，加上居住人口稠密，每當大地震發生不僅震碎人民生命財產的安全，更震出民眾對政府救災防震的質疑。從民國88年921地震、105年0206美濃（臺南）地震，到107年0206的花蓮地震，面對建物傾斜倒塌、人員傷亡慘重及救災資源的配置不足等現象，政府的地震災防的危機處理機制是否完備有待檢視。</p> <p>地震災害發生應變時間短促，各項災害應變處置工作應立即啟動才能「零傷亡、少災損」。</p> <p>二、研究方法與過程</p> <p>本研究擬以0206花蓮地震為例，藉由文獻收集及政策規劃分析工具，探討地方政府強化災害防救機制是否完善。本研究有以下2個主要目的：</p> <p>（一）探討花蓮縣政府地震災害防救之現況與困境。</p> <p>（二）研提因應災害防救之跨域整合機制及策進作為。</p> <p>三、研究發現與建議</p> <p>都會區大規模地震可能造成老舊建物倒塌與重大人員傷亡事件，震災現場的緊急救援作為涉及跨領域溝通協調，在地方政府層級需要快速整合公部門、私部門資源進行第一時間的救災行動，同時接受各方的支援，透過協調整合模式發揮最大的效益，使救災時間縮至最短，降低傷亡。</p> <p>科技裝置應用普及與資訊技術日趨成熟，對於救災行動、救災決策、受災與物資管道查詢及災害預防等，提供很大的助益，未來發生大規模災害時，科技救災具有關鍵影響力。</p> <p>防災教育議題越來越受重視，透過與學校、社區、企業、民間組織的公私協力，強化民眾整體的防救災意識與實際行動，共同營造更安全的生活環境，防災是每一個人的共同責任。</p> <p>地震的發生無法預期，每次災害事件的發生，應務實檢討災前整備、災中應變及災後復原的行動方案，相信未來必能達成「零傷亡、少災損」的最終目標。</p>

摘要

地震是臺灣居民日常生活的一部分，而地震來的突然，卻也常造成嚴重的財產損失及人員傷亡。臺灣近百年來有數次災情慘重的地震，而隨著政府順應民意需求以零傷亡，少災損的目標，並累積歷年地震災害經驗，不斷精進防救災策略。

本研究係強化大規模地震之災害防救策進作法，以民國 107 年 0206 花蓮地震災害為例進行研究，參考政府機關檢討報告及相關文獻，模擬花蓮縣政府所遭遇的挑戰，採用右向魚骨圖進行問題分析並以 SWOT、TOWS 分析矩陣，找出所有可精進策略，最後以可行性分析，提出可行創新或強化現有作法之精進方案。

研究歸納出「緊急救援作為未發揮」、「科技防災未充分應用」、「防救災資訊未受重視」及「民眾缺乏災害應變力」4 個面向問題。對此，亦研提 4 項可精進推動之策略，包括「強化應變資源整合機制」、「應用科技支援地震災防」、「建立地震災害防救資訊」及「提升民眾災變應變能力」，期能提供地方政府於面對大規模地震前有更全面及建設性之因應方案參考。

關鍵詞：0206 花蓮震災、跨域整合與協調、應變資源整合、科技支援。

目次

第一章 前言	3
第一節 研究動機與目的.....	3
第二節 研究方法.....	3
第二章 現況分析	4
第一節 0206 花蓮地震概況.....	4
第二節 我國及美、日災害應變機制.....	7
第三章 問題檢討	9
第一節 緊急救援作為未發揮.....	9
第二節 科技防災未充分應用.....	10
第三節 防救災資訊未受重視.....	11
第四節 民眾缺乏災害應變力.....	12
第四章 解決建議	13
第一節 強化應變資源整合機制.....	15
第二節 應用科技支援地震災防.....	17
第三節 建立地震災害防救資訊.....	20
第四節 提升民眾災變應變能力.....	21

第五節 決策矩陣可行性分析.....	24
第五章 結語.....	27
參考書目.....	28
附件.....	28
附件 1—近年地震概況及重大地震事件與傷亡.....	31
附件 2—日本地方政府地震災害應變作業.....	35

圖目次

圖 1 研究步驟及流程.....	4
圖 2 第 107022 號地震中央氣象局地震報告.....	5
圖 3 雲門翠堤大樓傾斜倒塌.....	6
圖 4 中央至地方防救災體制架構.....	8
圖 5 花蓮縣政府面臨地震因應作為待改善問題魚骨圖.....	9
圖 6 臺灣防災地圖.....	19
圖 7 超商門市收銀機 POS 系統.....	20
圖 8 新課綱教科書中有關地震防災內容展示.....	22

表目次

表 1 104 至 108 年全臺灣有感地震次數.....	5
表 2 地震防災精進策略之 SWOT 及 TOWS 矩陣分析.....	15
表 3 地震防災精進策略可行性分析.....	24

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

臺灣位處「環太平洋火山帶」中，因菲律賓海板塊和歐亞板塊擠壓碰撞造成地震頻繁，加上居住人口稠密，每當大地震發生不僅震碎人民生命財產的安全，更震出民眾對政府救災防震的質疑。從民國 88 年 921 地震、105 年 0206 美濃（臺南）地震，到 107 年 0206 的花蓮地震，面對建物傾斜倒塌、人員傷亡慘重及救災資源的配置不足等現象，政府的地震災防的危機處理機制是否完備有待檢視。

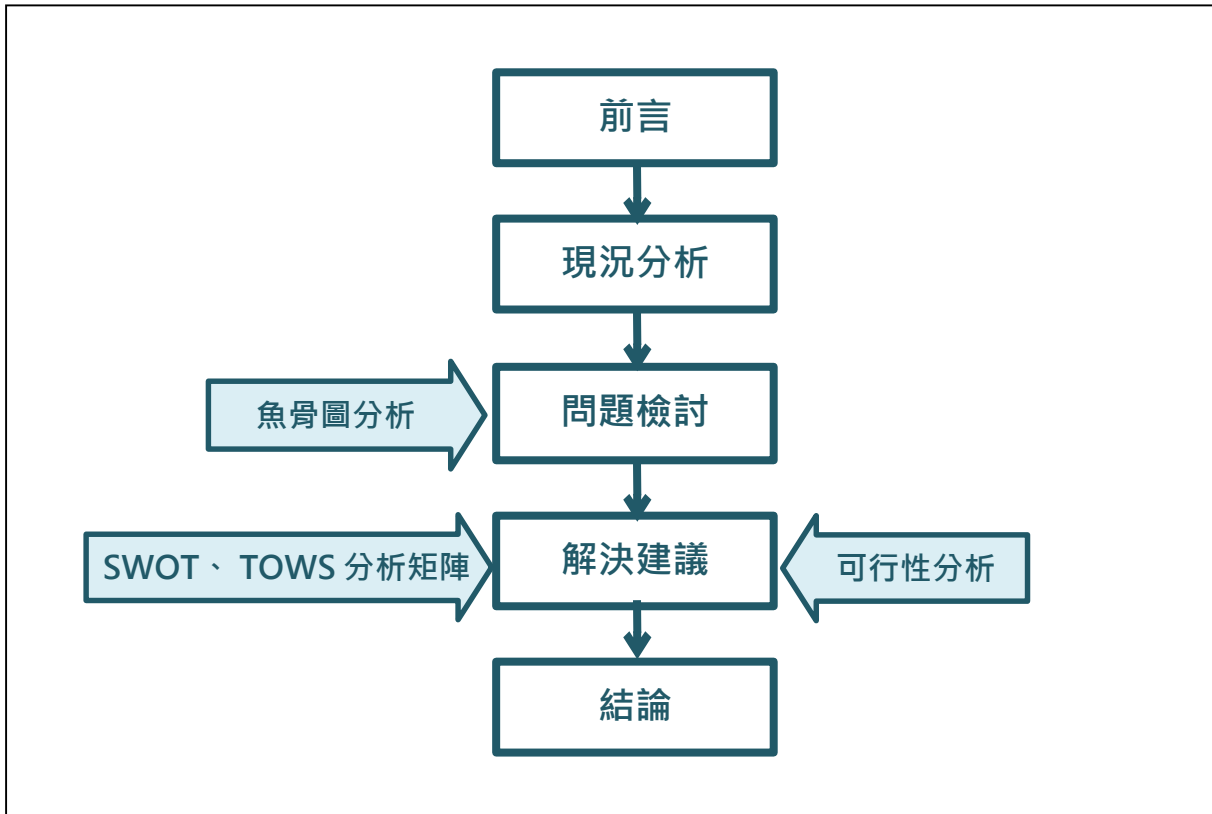
地震災害發生應變時間短促，各項災害應變處置工作應立即啟動才能「零傷亡、少災損」，爰此，本研究擬以 0206 花蓮地震為例，藉由文獻收集及政策規劃分析工具，探討地方政府強化災害防救機制是否完善。本研究有以下 2 個主要目的：

- (一) 探討花蓮縣政府地震災害防救之現況與困境。
- (二) 研提因應災害防救之跨域整合機制及策進作為。

第二節 研究方法

本研究擬採資料分析與文獻法，藉由蒐集 0206 花蓮地震相關之研究報告、論文、媒體報導及政府機關災害防救會報與災害防救計畫等，建立本報告分析基礎，並透過文獻探討獲得初步資料，採用魚骨圖分析工具，歸納、分析本次地震災害防救之問題，另藉由 SWOT、TOWS 分析矩陣及可行性分析，提出相關解決方案，研究步驟及流程如圖 1。

圖 1 研究步驟及流程



資料來源：本研究自行整理。

第二章 現況分析

第一節 0206 花蓮地震概況

依據中央氣象局地震測報資料顯示，104 至 108 年全臺灣有感地震共 753 次，其中花蓮地區就達 454 次，亦即 60.29% 有感地震發生在花蓮地區，若以地震級數分，由表 1 可知 6 級以上有感地震花蓮地區即占 87.5%，地震對花蓮地區危害程度可見一斑。

本節針對 0206 花蓮地震概況、政府緊急應變作為、我國及美、日災害防救組

織體制進行說明。

表 1 104 至 108 年全臺灣有感地震次數

地震級數	地區	全臺 (次)	花蓮 (次)	占比 (%)
合計		753	454	60.29
4級以上未達5級		612	350	57.19
5級以上未達6級		125	90	72.00
6級以上		16	14	87.50

資料來源：交通部中央氣象局。

(一) 地震活動描述

在 107 年 2 月 6 日 23 時 50 分 41.6 秒，發生於臺灣東部海域（震央位於花蓮縣政府東北方 16.5 公里），芮氏規模 6.2，地震深度 6.3 公里，各地震度以花蓮縣與宜蘭縣為最大震度 7 級，無海嘯威脅。

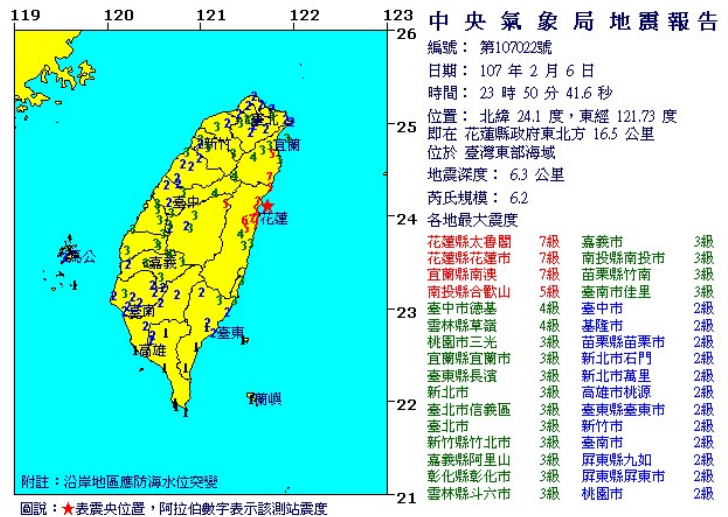


圖 2 第 107022 號地震中央氣象局地震報告
資料來源：交通部中央氣象局。

統計截至 107 年 3 月 11 日為止，該震顯著有感地震，包括前震 18 次與餘震 44 次，地震詳細資料如圖 2 所示¹。

¹ 0206 花蓮震災中央災害應變中心總結報告。

（二）地震災損狀況

在建築物方面，共造成4棟建築物倒塌，包含統帥大樓1、2樓壓在建築物方面，共造成4棟建築物倒塌，包含統帥大樓1、2樓壓毀；

白金雙星大樓（國盛六街2號）1樓壓毀；吾居吾宿大樓（國盛六街41號）1樓

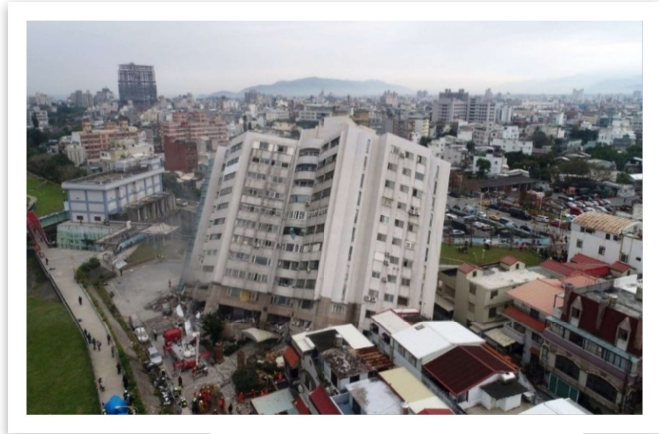


圖3 雲門翠堤大樓傾斜倒塌
資料來源：花蓮縣災害應變中心。

壓毀；雲門翠堤大樓（商校街2號）向東傾斜倒塌，使東側1至4樓下陷至地面，西側翹起。其中以雲門翠堤大樓倒塌（如圖3）造成人員傷亡最為嚴重，合計造成17人死亡，295人受傷。

其它重大損害方面，4萬戶停水、2,008戶停電、60戶市話、70個基地台及115戶寬頻因停電而中斷服務、4座橋樑封閉、花蓮港3座碼頭龜裂及39處道路出現突起龜裂等損壞。²

（三）政府緊急應變作為²

1. 107年2月7日內政部指示花蓮縣於00時07分0206震災災害應變中心成立一級開設。
2. 宜蘭縣於00時30分0206震災災害應變中心成立二級開設。
3. 花蓮港、內政部花蓮港務消防隊陸續配合一級開設災害應變中心。

² 0206花蓮震災中央災害應變中心總結報告。

(四) 緊急應變面臨的挑戰

首先，花蓮縣政府面臨地方財政拮据，無法汰換更新所需設備器材，人力資源過少且專業能力不足；再者，民間資源的管理與分配有待加強，且民眾防災意識仍顯不足；最後，災損建築物圖說未能即時取得，災情資訊也未能即時傳達，影響救災進度。

第二節 我國及美、日災害應變機制

我國現行之災害防救體制（如圖4），包括中央、直轄市（縣、市）、鄉鎮市（區）三級。各層級政府分別設置「災害防救會報」，下設實際負責執行決策等之專責機構或單位（如災害防救委員會）。於發生災害時，各層級政府應設置「災害應變中心」；各相關行政機關、公共事業單位內亦須設立「緊急應變小組」，納入災害防救體系。

依「災害防救法」之規定，我國災害防救組織體系採行三級制分工模式，該法第三條針對災害發生之權責單位，分列災害防救之業務主管機關。但現今災害影響層面大多為複合性災害，我國各單位分工精細，各類型之災害處理皆分散於各個權責相關單位與規定中。

美國「聯邦緊急管理總署」（Federal Emergency Management Agency, FEMA）為美國聯邦代理處理緊急事件的單位，擬定相關災害執行之「聯邦緊急應變計畫」。其計畫是針對重大災害發生時，政府單位必須重新打散編組的運作型態而編寫，因此需具備「強制授權」、「高度整合」、「

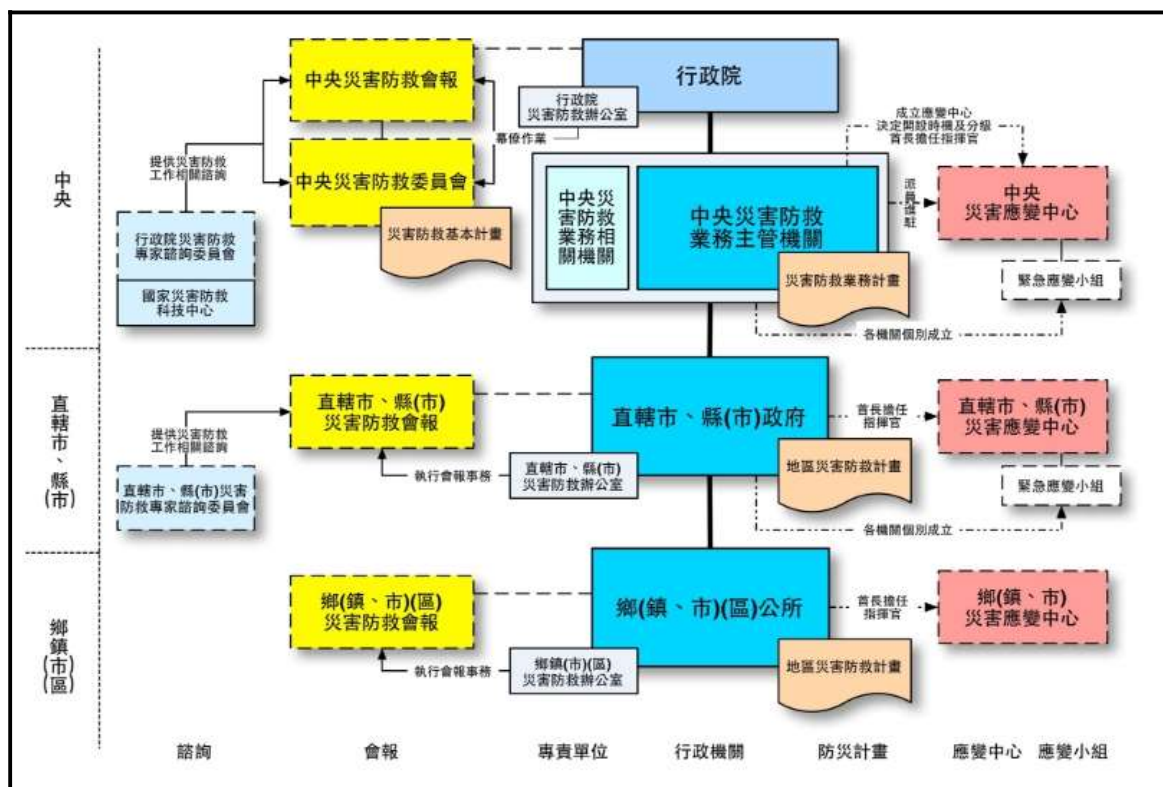


圖 4 中央至地方防救災體制架構

資料來源：行政院網站。

定義清晰」、「可立即操作」的特性，由中央整合各分署、各州政府，專業領域人員高度緊密合作，此為美國聯邦行政管理的重要里程碑，更是全球高災害地區的國家與災害管理單位借鏡之對象。³

日本則由自衛隊擔任災害應變單位，根據其《自衛隊法》規定，「災害派遣」為日本自衛隊協助民間救災的法律明定任務，需由民間自治機關首長請求後出動，並隨著日本國內外環境改變，加上歷次各類救災行動的實際成績，日本自衛隊逐漸改進災害派遣機制，走向更制度化的使用。⁴

³ 我國與世界各主要國家有關災害應變機制比較之研究。

⁴ 赴日考察日本災害防救組織與設施。

第三章 問題檢討

本章節蒐集政府機關檢討報告、相關災情報導與研究文獻，就花蓮縣政府針對

災害之因應作為進行瞭解，透過右向魚骨圖（要因分析法）歸納問題如下：

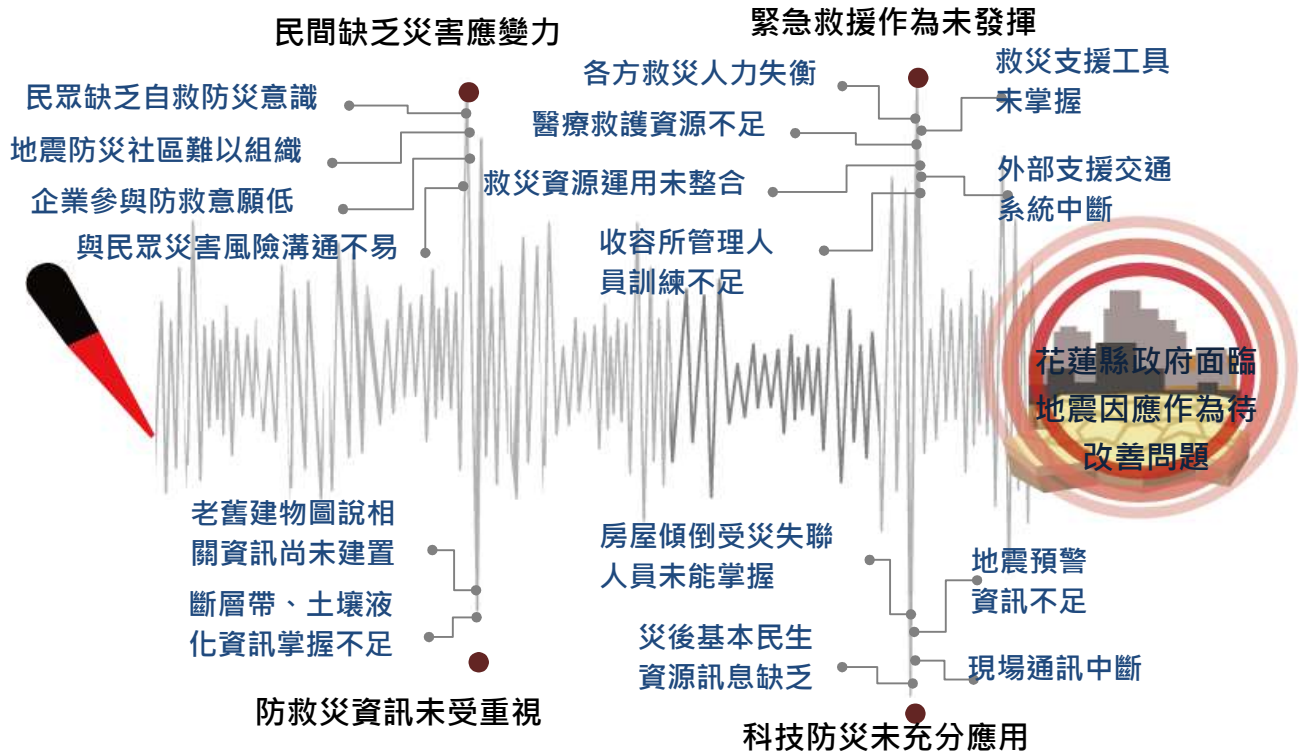


圖 5 花蓮縣政府面臨地震因應作為待改善問題魚骨圖

資料來源：本研究自行整理。

第一節 緊急救援作為未發揮

(一) 各方救災人力失衡

救災初期，事出緊急，現場救災人員包括公部門、私部門、非營利組織及一般民眾等各自為政，中央與地方權責分屬不明確，資源失衡，缺乏整合機制，可能延宕救災即時效能。

(二) 救災支援工具未掌握

救災所需之救難工具不足，花蓮縣政府或轄下鄉鎮市公所缺乏救災所需工具及民間之完整資訊，地方財源的嚴重拮据情形，亦造成無法更新機具設備。救災初期機具、人力及後勤，如何在最短時間整合各縣市資源投入，亦是一大挑戰。

(三) 外部支援交通系統中斷⁵

以本次地震為例，東部地區救災資源不足，救災初期機具、人力及後勤，如何在最短時間整合各縣市資源投入，交通輸送系統中斷時，如何及時救援，均是一大挑戰。

(四) 醫療救護資源不足⁷

於地震造成大規模災害發生時，醫療救護資源不足，包括專業醫護人力、醫療資源及緊急安置場所。

(五) 救災資源運用未整合

熱心民眾不斷輸送物資至災區，救災物資過剩，造成救災後勤單位處置負擔，以及資源浪費，此外救災人力資源的統合管理及有效運用，亦是救災待決的重要課題之一。

(六) 收容所管理人員訓練不足

大規模地震災害發生時，災民安置之緊急收容所管理人員訓練不足，無專人負責且無專業能力進行管理。

第二節 科技防災未充分應用

(一) 房屋傾倒受災失聯人員未能掌握

⁵ Discovery 分秒必爭:花蓮震災救援剖析 <https://www.youtube.com/watch?v=hq6Pc13Eyhg>。

本次地震共造成4棟建築物倒塌，尤以雲門翠堤大樓救災難度最高。該大樓為住商混合大樓，出入民眾多且複雜，更難以掌握失聯人數及位置，增加救災難度。

(二) 地震預警資訊不足

地震發生的地區在人口密集的都會地區，預警時間非常短促，因此帶來嚴重的災害，造成許多民眾揮之不去的噩夢。

(三) 現場通訊中斷

劇烈的地表振動及地表位移，及地震引致的土壤液化都使維生系統受到嚴重破壞，本次震災地區通訊中斷、停水電、天然氣等，花蓮縣政府無法全面掌握災區狀況，災區民眾收容安置生活也極為不便。

(四) 災後基本民生資源訊息缺乏

地震之後造成房屋倒塌，基本維生無法維持，民生必需品及水電支援供應訊息缺乏，受災民眾不知何處取得資源，以維持安定生活。

第三節 防救災資訊未受重視

(一) 老舊建物圖說相關資訊尚未建置

雲翠大樓係921大地震前建築法規興建之老舊建物，受強震倒塌後，搜救單位在第一時間展開救援，惟現場建築物傾倒、低樓層毀損嚴重，地方消防單位、搜救人員無法判斷現場建築物安全狀況⁶，於2月7日臺灣省土木技師公會團隊前往協助至2月11日搜救行動終止。

⁶ Discovery 分秒必爭:花蓮震災救援剖析 <https://www.youtube.com/watch?v=hq6Pc13Eyhg>。

據土木《技師報》載，技師於災害現場提供「空拍機 3D 建模」、「特搜人員深入倒塌現場拆除安全評估」、「規劃配合進駐之救災機具」、「建物支撐系統討論與計算」等協助救援。於黃金 72 小時之救援行動中，未能搭配建築物內部設計圖及戶政資訊及時救援，造成降低受災者生還機率。

(二) 斷層帶、土壤液化資訊掌握不足

本次地震係近海震源觸發米崙斷層與嶺頂斷層產生錯動所致，從米崙斷層帶上至嶺頂斷層帶，離震央 32 公里的範圍內，多處發生土壤液化現象。嚴重受損之 39 棟建築物位置與米崙斷層相當接近⁷，地質條件屬於地震災害高風險潛勢地區，長期以來仍持續開發建築。

建築管理係屬地方政府自治事項；土壤液化潛勢圖資及活動斷層分布圖，係由經濟部中央地質調查所公布。花蓮縣政府長期以來顯未能取得震災高潛勢區域精確圖資，以實施土地禁限建管理，以避免嚴重建物倒塌災害。

第四節 民眾缺乏災害應變力

(一) 民眾缺乏自救防災意識⁸

根據日本阪神大地震的統計資料，災民存活率有 70% 來自於自助，20% 社區互助，僅 10% 為政府公助。臺灣發生地震頻繁，已是日常生活的一部分，當遇到地震在劇烈搖晃時，民眾卻往往無法即時反應。

(二) 地震防災社區難以組織

⁷ 0206 地震災情彙整與實地調查報告。

⁸ Discovery 分秒必爭：花蓮震災救援剖析 <https://www.youtube.com/watch?v=hq6Pc13Eyhg>。

民眾對自身居住的環境不了解，造成災害發生時既不知逃生動線、也不知道發生地震時的風險。本次地震共造成合計造成 300 餘人傷亡，因救災及安全考量封鎖區域造成 53 戶、128 名民眾需收容避難，一般住家危樓 20 戶也需收容安置，顯示快速的引導至收容避難場所並提供維生物資相當重要。將社區組織並使其能自救，有助減少震災的傷亡機率。

（三）企業參與防救意願低

企業普遍對於協助社區防災意願低落，即便有意願參加防災訓練也僅是派出基層職員，對於支援防救災態度消極，企業如願意協助防災工作，將減少傷亡發生。

（四）不易與民眾溝通災害風險

民眾經常感受地震並習以為常，認為大規模地震是偶爾發生，對於地震缺乏警覺，無法即時採取正確避難行為，而失去為自己爭取存活機會。面對地震，民眾應有每一秒時間都是關鍵的防災意識。

第四章 解決建議

針對花蓮縣政府本次地震問題，為達到「零傷亡、少災損」目標，推動「加強花蓮縣政府面對大規模地震災害防救能力」政策。以下將依據此政策，進行解決問題的分析，並提出可優先執行的精進策略。

經本研究針對地震防災精進策略進行 SWOT 及 TOWS 矩陣分析（綜整如表 2），分別就「發揮優勢、掌握機會」、「克服弱勢、掌握機會」、「發揮優勢、克服威

脅」及「降低弱勢、避免威脅」等分析歸納 4 項策略。同時，透過決策矩陣可行性分析（表 3），提出可優先執行的建議方案。

表 2 地震防災精進策略之 SWOT 及 TOWS 矩陣分析

		內部環境分析	
		優勢 (S)	劣勢 (W)
外部環境分析		1.首長全力支持 2.已建立災防計畫與指揮運作體系 3.已設置緊急安置場所 4.已成立防災教育輔導團	1.地質資料須依賴中央提供 2.地方財力防救災預算編列不足 3.救災資源(人力、物力)不足 4.地震斷層帶資料未完備
	機會 (O)	SO 進攻策略 (發揮優勢、掌握機會)	WO 轉進策略 (克服弱勢、掌握機會)
	1.國外組織成功經驗參考 2.科技防災技術日新月異 3.通訊產品普及 4.民間組織積極參與	強化應變資源整合機制	應用科技支援地震災防
		1.成立全災型救災專責單位 (S1+S2 · O1) 2.建立海陸空備援方案 (S2 · O2) 3.建構跨域緊急醫療系統 (S1+S2+S3 · O3+O4)	1.運用科技支援救災現場 (W2+W3 · O1+O3) 2.確實提供地震預警及維生資訊 (W4 · O2+O3) 3.支援緊急通訊系統 (W3 · O3+O4)
	威脅 (T)	ST 迴避策略 (發揮優勢、克服威脅)	WT 避險策略 (降低弱勢、避免威脅)
	1.災害潛勢區禁限建阻力大 2.民眾防災意識不足 3.涉及個資難以公開運用 4.複合性災害的潛勢難掌握 5.老屋數量多且集中 6.企業參與防災意願低	提升民眾災變應變能力	建立地震災害防救資訊
		1.加強防災教育訓練 (S1+S4 · T2+T4) 2.培力「韌性社區」 (S1+S4 · T2+T4) 3.強化企業社會責任 (S1+S4 · T2+T4+T6)	1.建置災害潛勢圖實施禁限建(W1+W4 · T1+T4) 2.建置整合性防救災資訊 (W1+W2 · T3+T5)

資料來源：本研究自行整理。

第一節 強化應變資源整合機制

重大災害發生時，指揮權責、資源的整合運用，跨域協調工作是災害防救最重要的關鍵，建議調整目前災害應變模式。

(一) 成立全災型救災專責單位(S1+S2, O1)

本次地震發生災害初期，花蓮縣政府依過去緊急應變模式，開設第一級緊急應變中心，進行救災任務，第一時間由消防局進駐為主要救災應變單位，並進行指揮調度，由轄下鄉鎮市公所與民間協力單位尋求支援，同時接受中央與各縣市政府的支援。現場人員包括各級公務部門、非營利組織團體、新聞媒體及民眾等如應變中心未具備專業指揮調度能力、平時密集式的兵推演練、建立良好的跨部門協調合作模式，容易導致管理不易與現場混亂，影響救災成效。

災害防救應採「地方負責、中央支援」模式，由地方政府扮演第一線執行角色，中央政府則扮演後續增援協助角色，彌補地方不足，因此建議參考美國「聯邦緊急管理總署（FEMA）」模式，成立地方層級的「全災型救災專責單位」，由專責人員負責處理各類型災害，如水災、風災、震災、爆炸…等⁹。

指揮官則由市長擔任，由具救災專業能力的執行秘書擔任幕僚，協助市長進行決策，如此可迅速整合各局處、民間組織及企業資源等，並與中央及其他縣市動員的資源整合鏈結。另全災型組織內人力亦可與在地學術研究機構或風險管理企業的專家學者進行合作，結合對災害的判斷與預測，呈現提升指揮調度與救災的專業度與效率。

（二）建立海陸空備援方案(S2, 02)

有鑑於本次地震，大型機具及資源因路幅受限未能立即救援，應於平時制定緊急備援計畫，並主動於救災時通報協助支援單位指揮調度，跨域聯結軍方及民間建立海、陸、空交通運輸備援，以利地震發生時即時輸送救災機具、人員及物資，發揮緊急救援功能。

⁹ 都市地區地震防災交通系統之研究（I）子計畫八：都市地區地震防災交通系統緊急應變計畫之研究。。

(三) 建構跨域緊急醫療系統(S1+S2+S3, 03+04)

當地震發生時，第一時間造成大規模人員傷亡，需要大量醫療救護人員、志工協助及緊急安置場所，藉由跨域協力，連結鄰近區域醫院與醫護人員及志工團體，整合建構緊急醫療系統，以降低人員傷亡。應預先盤點花蓮縣內所有醫療院所資源(包含病床數、醫護人力、藥品備量等)，並與宜蘭縣、臺東縣相鄰之縣市，進行跨地域的醫療資源盤整，以利發生大規模災害時，跨域支援協力。

第二節 應用科技支援地震災防

有鑑於資訊科技的日趨成熟，大規模災害發生時，能適切運用科技設備和災害情報蒐集平台來支援災害防救工作，將大大提升救災的效益，減少現場傷亡，甚而預防可能發生的災害。

(一) 運用科技支援救災現場(W2+W3, 01+03)

各項防災設備技術可參考先進科技，與國內業者合作，結合科研單位、民間產業開發各式防救災產品，如自動化生命探測設備、谷歌眼鏡透視建築物、救災人員空間感知校正頭盔等，進駐災害現場支援救災，也可應用至各種公共設施及各項民生需求，形成完整之防救災產業鏈，此部分可運用國內整合研發技術優勢提供在地服務。

另外，手機或行動裝置普遍，研發地區型防災應用程式(APP)，提供民眾下載，於平時主動推播地震知識及訊息，並了解其所處位置發生地震風險，於災害發生時，更可作為定位裝置，使救災人員確認受災位置及時搶救，未來並可擴大至東部區域或全國性適用。

此外，也可利用視訊設備，即時與各鄉鎮區現場指揮官連線，透過畫面了解救災的實際狀況，以協助救災決策判斷。

(二) 確實提供地震預警及維生資訊(W3, 03+04)

中央氣象局已建置的區域型強震即時警報系統，或學術研究單位開發的強震即時警報系統，均有多次實際地震發生時成功預警的應用實驗案例。強震監測與預警的資訊能夠精確且快速地傳送至民眾，是即時警報系統是否具備成效的關鍵。

在地的學術研究單位與資訊系統業者積極研發、建置可供警報系統使用之不同類型的傳輸管道或系統，以確保警報能夠即時順利傳送。對於自來水供應站、民生物資等維生資訊取得，則透過社區廣播、網路、有線電視及其他傳播方式，主動告知民眾，以維持受災民眾基本生活所需。

另外，災害發生時，網友常自發性地透過 Google 或其他網路服務來自製災害地圖，目前氣象、水象、土石流及公路預警性道路封閉資訊，已由政府各部門提供，結合 Google 災害示警功能，清楚呈現在「臺灣防災地圖」（圖 6）。花蓮縣政府亦可仿效其他災害示警方式，與 google 合作，於防災地圖上進行地震即時通報，爭取應變時間。

抑或可仿效新北市政府災害應變中心的做法，研發「全災型決策指揮平台 EDT」，將災害地點、災情及現場復原狀況等，以視覺化方式呈現於地圖畫面，有助於對災區情況的判斷了解，俾提供實際所需協助。



圖 6 臺灣防災地圖

資料來源：<http://www.google.org/crisismap/met-zh-TW?llbox=25.4717867,21.5495379,122.2357261,119.047754&hl=zh-TW&gl=TW>

(三) 支援緊急通訊系統(W3, 03+04)

運用社群媒體所傳遞災情資訊，經過適當的處理，並即時分析受災規模及分布，以快速掌握重災區狀況。在災害發生時，確保資訊及通訊系統的暢通，與民間企業簽訂合作契約設立行動基地台或透過多媒體管道，提供正確災情及交通運輸系統的通暢或阻隔資訊，能使急於與家人聯絡的民眾安心。

仿效水災應變作法，先與在地超商合作，建立資訊傳輸機制，再擴展至全國地區，使超商一萬餘家門市，成為預警及災後民眾聯絡資訊的傳播站，使得地震發生時，於超商全台門市的收銀機看板螢幕，即時傳播所發布的地震預警及災後民眾聯絡資訊。(圖 7)



圖 7 超商門市收銀機 POS 系統

資料來源：取自網路(PTT)。

第三節 建立地震災害防救資訊

地震發生嚴重災害，大部分來自於房屋倒塌，老屋的補強與斷層地質資料完整性，對於防災有相當關鍵的因素。

(一) 建置災害潛勢圖實施禁限建(W3+W4, T1+T4)

中央地質調查所依災害防救法權責，目前係公布初級圖資，應持續深入調查花蓮縣之斷層帶分布及土壤液化潛勢範圍精確圖資，並於完成高精度圖資後，主動提供應用，評估依災害潛勢風險實施禁限建。

(二) 建置整合性防救災資訊(W1+W2, T3+T5)

花蓮縣政府於實施建築管理行政過程中，保存建築物設計圖、變更使用裝修圖等建築物紙本相關資料。盤點老舊建築物，並將原始設計圖及最近變更使用裝修圖說數位化於地理資訊系統，結合地政、戶政及中央地質調查所公布之土壤液

化、活動斷層等災害潛勢圖資、避難路徑、收容場所、維生物資取得管道等資訊平時能提供研究機構模擬災害規模評估災害風險，災時救援人員能於救災現場透過雲端，取得建物設計圖完整資料支援救災，災後居民能持續取得復原期間維生資訊。

此外，利用「推力」的設計，主動彙整已完成之老屋補強名單，上網公開提供查閱，促使民眾產生仿效心理，自發性進行老屋補強，對於居住安全有正面影響效果。

第四節 提升民眾災變應變能力

民眾危機意識的薄弱，造成政府單位對民眾進行風險溝通的困難。應透過學校、社區及企業三大管道，全面提升民眾災變應變能力。

(一) 加強防災教育訓練

(S1+S4, T2+T4)

在學校層面，108學年度起施行之十二年國民基本教育課程綱要，已將「防災教育」納入重大議題，並規劃在國小到高中自然科學領域、綜合活動領域、全民國防教育學科¹⁰(教科書頁面如圖8)，均能培養防災意識與應變能力，防災教育從小紮根。亦可在地震高風險區域，由學校自行開發有關防災的校本特色課程，並在各校進行教案展示。

¹⁰ 十二年國民基本教育議題融入說明手冊。



圖 8 新課綱教科書中有關地震防災內容展示

資料來源：高級中等學校《全民國防教育》全一冊，智業文化事業有限公司

另建議與鄰國簽訂災害防救聯盟合作備忘錄(MOU)，可優先考慮與花蓮縣地理、自然環境相似的日本四國高知縣廳簽署，進行交流吸取經驗。

最後，可成立地方特色「防災教育館」，結合縣內空間場館作為免費的親子活動景點，館內可設計陳列天然災害的知能收藏防災相關主題教育圖書、小小消防員的工作體驗、災害虛擬實境體驗、防災互動小遊戲等，作為市民防災教育的資源。

(二) 培力「韌性社區」

(S1+S4, T2+T4)

消防署依據「韌性社區標章申請作業要點」推動「韌性社區」，並辦理標章分級認證制度，建議提供獎勵金鼓勵社區積極參與認證。

地方政府協助社區辦理防災教育工作，可透過提供優良防災師資進入各社區的方式辦理，向居民宣導正確的震災應變知能，加強風險溝通，社區倘若能事前準備有關災害復原重建的規劃，可減少災情發生後的復原時間，也能讓民眾適應災後新生活。惟在進入社區辦理教育訓練時，花蓮縣政府各局處應事先進行資源整合，分區分期進行不同災防訓練，以避免民眾感到不勝其擾，降低參與意願。

另外，將社區辦理防災的成效納入優良公寓社區大廈社區評鑑指標中，鼓勵社區自發性辦理，可提升社區大樓安全及聲譽，確保優質的居住環境。

(三) 強化企業社會責任(S1+S4, T2+T4+T6)

過往企業界面對災害，多透過內部評估機制，捐款提供震災所需的財務支援，對於財政嚴重短缺的花蓮縣政府而言，建議賡續此做法以充裕救災復原資源。

此外，可邀請國內重視社會企業責任、獲得 TCSA 台灣企業永續獎(社會共勉獎)之知名企業，辦理地方性座談，向更多在地企業機構分享卓越案例，示範企業如何協助防救災工作(例如企業本身的防災教育訓練與措施、針對防災士提供有折扣優惠措施、企業與在地救援組織或縣市政府簽署合作聯盟關係等)，以供更多中小企業仿效。

當政府需要企業配合進行防災訓練或補強、修繕安全設備時，依法令規定或行政指導辦理的堅定立場相當重要，惟需要平時與企業維持良好的互動關係，方能增加企業的配合度。

第五節 決策矩陣可行性分析

為評估上述 4 項解決建議落實之可行性，本研究進行決策矩陣可行性分析，透過政治、法令、行政、財務等 4 個面向進行整體評估，結果如下表。

表 3 地震防災精進策略可行性分析

可行性 (權重)		政治 (0.3)	法令 (0.2)	行政 (0.3)	財務 (0.2)	評分	排序
提升 民眾 災害 應變 能力	與鄰國簽訂 MOU	7	7	8	7	7.3	11
	學校發展校本特色課程	7	9	7	8	7.6	5
	成立防災教育館	6	6	6	5	5.8	17
	培力韌性社區	8	9	8	8	8.2	3
	社區防災辦理成效納入社區評鑑指標	6	6	6	6	6.0	16
	強化企業社會責任	7	8	6	6	6.7	15
	建立非志願組織動員聯絡平台	8	6	7	8	7.3	11
強化 應變 資源 整合 機制	成立全災型救災專責單位	8	8	8	7	7.8	4
	建立海陸空備援方案	7	7	7	7	7.0	13
	建構跨域緊急醫療系統	8	8	7	7	7.5	8
應用	以人員定位為主，建立地震防	9	9	9	8	8.8	1

	災 APP						
科技 支援	結合民間開發能量，推動防救 災產業鏈結	6	7	7	7	6.7	14
地震 防災	結合 Google，新增地震資訊 防災地圖	7	9	8	6	7.5	7
	透過地區超商於門市看板，傳 播即時防災資訊	8	7	8	7	7.6	5
資訊	建置災害潛勢圖實施禁限建	6	8	8	8	7.4	10
	老舊建築圖說數位化	9	8	9	8	8.6	2
	主動公布耐震補強房屋資訊	7	7	8	8	7.5	8

資料來源：本研究自行整理。

綜合上述分析，最具可行性的前6項方案，依序為：「以人員定位為主，建立地震防災APP」

、「老舊建築圖說數位化」、「培力韌性社區」、「成立全災型救災專責單位」、「透過地區超商於門市看板，傳播即時防災資訊」、「學校發展校本特色課程」

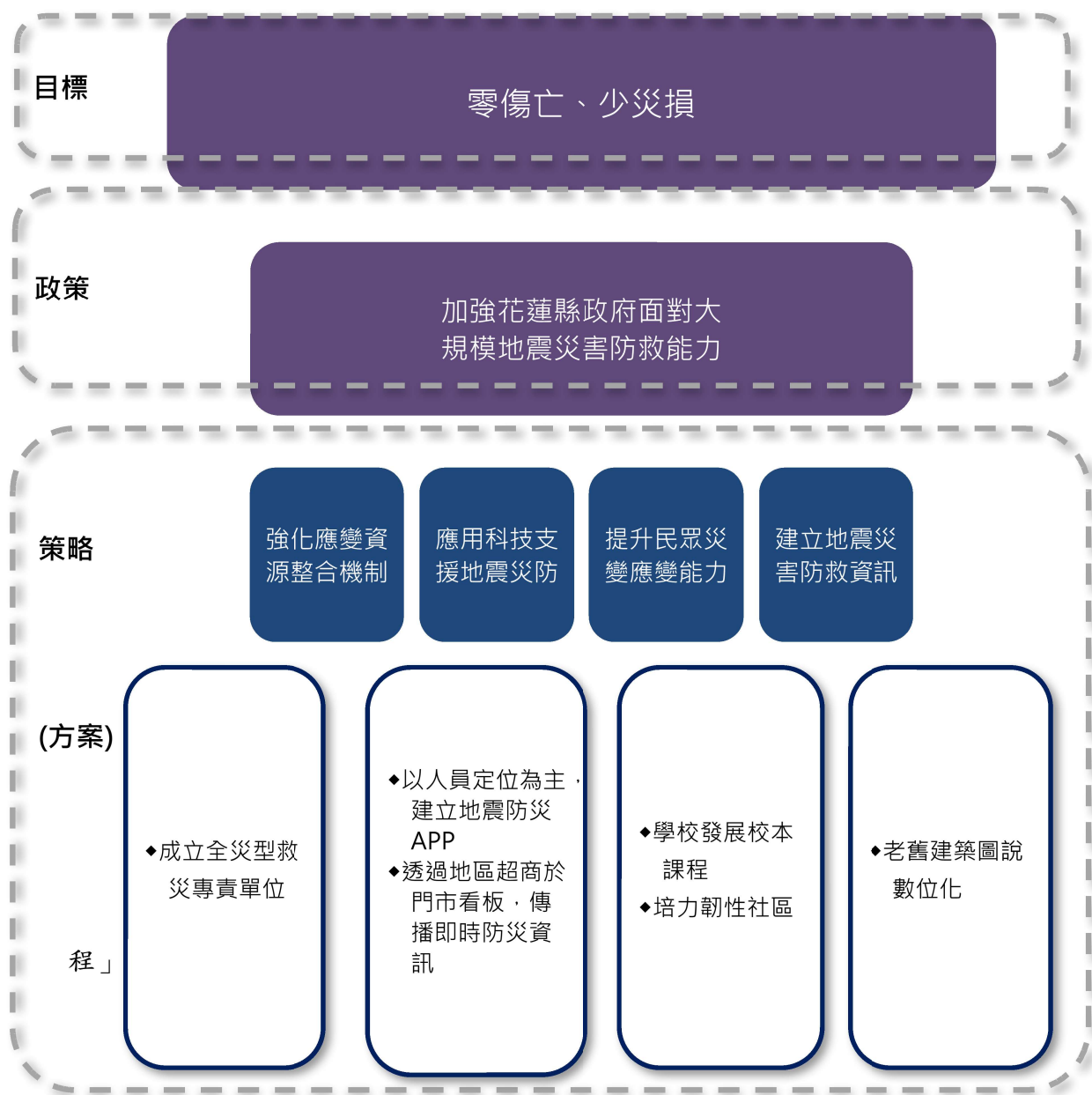


圖 9 具體執行方案

資料來源：本研究自行整理。

第五章 結語

都會區大規模地震可能造成老舊建物倒塌與重大人員傷亡事件，以 107 年 0206 花蓮地震災害為例，總共耗時 106 小時完成救援行動¹¹，與黃金救援 72 小時的理想仍有一段差距。

震災現場的緊急救援作為涉及跨領域溝通協調，在地方政府層級需要快速整合公部門、私部門資源進行第一時間的救災行動，同時接受各方的支援，透過協調整合模式發揮最大的效益，使救災時間縮至最短，降低傷亡。

科技裝置應用普及與資訊技術日趨成熟，對於救災行動、救災決策、受災與物資管道查詢及災害預防等，提供很大的助益，未來發生大規模災害時，科技救災具有關鍵影響力。

防災教育議題越來越受重視，透過與學校、社區、企業、民間組織的公私協力，強化民眾整體的防救災意識與實際行動，共同營造更安全的生活環境，防災是每一個人的共同責任。

地震的發生無法預期，每次災害事件的發生，應務實檢討災前整備、災中應變及災後復原的行動方案，相信未來必能達成「零傷亡、少災損」的最終目標。

¹¹ Discovery 分秒必爭:花蓮震災救援剖析 <https://www.youtube.com/watch?v=hq6Pc13Eyhg>。

參考書目

一、專書及政府資料

中央研究院(2015)。大規模地震災害防治策略建議書。臺北：中央研究院。

內政部(2018)。0206花蓮地震中央初期應變處置。臺北：內政部。

內政部(2018)。0206花蓮地震中央災害應變中心總結報告。臺北：內政部。

內政部(2013)。赴日考察日本災害防救組織與設施。臺北：內政部。

國家地震工程研究中心(2018)。0206花蓮地震相關資訊彙整。臺北：國家地震工程研究中心。

國家災害防救科技中心(2019)。0206地震災情彙整與實地調查報告。臺北：國家災害防救科技中心。

國家教育研究院(2019)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入說明手冊。新北：國家教育研究院。

國家實驗研究院(2018)。花蓮地震概要。臺北：國家實驗研究院。

二、期刊論文與研究計畫

張錦峯(2017)。0206花蓮地震救災回顧。技師報，1108，48-50。

吳水威、吳宗修、連振盛、宋彥俊、洪偉綱(2000)。都市地區地震防災交通系統之研究(I)子計畫八：都市地區地震防災交通系統緊急應變計畫之研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

(編號：NSC89-2218-E009-097)，未出版。

郭彥廷(2017)。重大災害應變跨部門協力網絡之研究：以 0206 臺南地震為例。國立臺北大學公共行政暨政策學系碩士論文，未出版，新北。

馬彥彬(2014年4月)。強化地方政府災害防救之研究。台灣競爭力論壇學會，臺北。

陳維浩(2014)。日本自衛隊災害派遣機制之分析。戰略與評估，5(2)，29-48。

黃慶隆(2004)。災害防救專職人員制度之研究。行政院災害防救委員會委託研究報告，未出版。

鄧子正(2004)。我國與世界各主要國家有關災害應變機制比較之研究。行政院災害防救委員會委託研究報告，未出版。

三、網路電子化資料

Anisya Thomas & Lynn Fritz (2014)。社會責任 救災有限公司，2015年7月30日，取自：https://www.hbrtaiwan.com/article_content_AR0003207.html。

中央災害應變中心(2018)。0206花蓮地震災害應變處置報告第3報，2018年2月8日，取自：<https://www.emic.gov.tw/9/index.php?code=list&ids=369>。

國家地震工程研究中心(2018)。2018.02.06花蓮地震概要簡報，2018年3月30日，取自：<https://www.ncree.org/EarthquakeInfo/>

20180206/0206%E8%8A%B1%E8%93%AE%E5%9C%B0%E9%9C%87%E5%BD
%99%E6%95%B4%E7%B0%A1%E5%A0%B1_V8. pdf °

附件 1—近年地震概況及重大地震事件與傷亡

附表 近 10 年臺灣及花蓮地區地震概況

年度	99	100	101	102	103	104	105	106	107		108		年平均
									花蓮		花蓮		
地震合計	23,373	21,795	31,373	45,510	36,763	44,838	48,915	34,605	38,288	1,315	30,203	512	35,566
7級以上	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6≤M<7	2	-	3	4	1	4	4	1	3	2	2	2	2
5≤M<6	32	15	21	19	22	26	27	19	34	26	29	16	24
4≤M<5	233	147	151	152	138	208	172	127	267	147	165	53	176
3≤M<4	1,253	1,347	1,106	1,183	1,068	1,386	1,376	1,122	1,487	461	1,132	147	1,246
2≤M<3	8,814	8,505	7,115	8,458	7,478	9,670	8,735	7,370	8,586	597	6,180	221	8,091
1≤M<2	12,496	11,333	18,782	27,590	21,309	26,096	28,716	19,355	20,804	82	17,594	71	20,408
M<1	543	448	4,195	8,104	6,747	7,448	9,885	6,611	7,107	-	5,101	2	5,619
有感次數	153	776	1,012	1,272	975	1,013	1,583	882	2,258	1,315	1,244	512	1,117

資料來源：交通部中央氣象局。

附表 重大地震列表

年度	名稱	人員傷亡 (人)					房屋損失	
		計	死亡人數	失蹤人數	重傷人數	輕傷人數	全倒	半倒
							戶	戶
48	恆春地震	101	16	-	85	1,214	1,375	
52	宜蘭地震	18	3	-	15	6	6	
53	嘉南地震	759	106	-	653	10,924	30,041	
55	花蓮外海	15	4	-	11	24	14	
56	宜蘭地震	5	2	-	3	21	38	
61	0125台東	2	1	-	1	5	9	
75	花蓮地區	4	1	-	3	-	-	
75	1115花蓮	58	13	-	45	37	33	
79	花蓮	2	2	-	-	3	11	
84	花蓮縣	15	2	-	-	13	-	
84	三峽鎮	4	1	-	-	3	6	
87	嘉義瑞里	33	5	-	13	15	18	
88	九二一	13,749	2,415	29	11,305	-	51,711	
88	一〇二二	262	-	-	262	-	7	
89	517地震	11	3	-	-	8	-	
89	611地震	42	2	-	-	40	-	
90	614	3	-	-	-	3	-	
91	三三一	274	5	-	1	268	-	
92	1210	15	-	-	1	14	-	
93	0501	3	2	-	-	1	-	
95	0401	37	-	-	1	36	14	
95	1226	44	2	-	2	40	3	
98	1105	2	-	-	-	2	-	
98	1219	1	-	-	-	1	-	
99	0304	72	-	-	-	72	207	
100	0311海嘯	-	-	-	-	-	-	
102	0327地震	99	1	-	2	96	-	
102	0602地震	23	4	-	3	16	2	
105	0206震災	621	117	-	63	441	466	
106	0211地震	1	-	-	1	-	-	
107	0206花蓮震災	308	17	-	21	270	195	
108	0418花蓮震災	29	1	-	-	28	-	
108	0808宜蘭震災	1	1	-	-	-	-	

資料來源：交通部中央氣象局。

附表 重大地震列表 (續 1)

年度	名稱	搶救災民 人數(人)	出動救災人員(人次)					
			計	消防人員	義消人員	警察及 義警	駐軍	民防
48	恆春地震	-						
52	宜蘭地震	-						
53	嘉南地震	-						
55	花蓮外海	-						
56	宜蘭地震	-						
61	0125台東	-						
75	花蓮地區	-						
75	1115花蓮	-						
79	花蓮	-						
84	花蓮縣	-	104	-	-	8	-	-
84	三峽鎮	-	172	-	-	38	-	-
87	嘉義瑞里	857	1,241	270	60	90	45	
88	九二一	5,004	390,896	48,771	-	58,866	103,087	-
88	一〇二二	-	915	827	-	-	-	-
89	517地震	-	2,288	550	694	328	208	-
89	611地震	-	2,990	784	872	413	322	-
90	614	-	957	65	88	59	-	-
91	三三一	481	1,411	806	393	121	-	-
92	1210	-	1,380	34	14	26	-	-
93	0501	-	151	10	42	6	-	-
95	0401	8	523	145	129	30	98	-
95	1226	4	501	140	116	30	70	-
98	1105	-	102	4	-	-	-	-
98	1219	-	100	2	-	-	-	-
99	0304	68	1,073	323	236	-	415	-
100	0311海嘯	-	100	-	-	-	-	-
102	0327地震	3	298	90	77	5	-	-
102	0602地震	276	483	164	158	99	33	-
105	0206震災	615		2,801	3,006	23,569	5,756	2,501
106	0211地震	-		6	-	-	-	-
107	0206花蓮震災	236		3,727	972	12,011	3,451	100
108	0418花蓮震災	16		192	-	150	22	153
108	0808宜蘭震災	-		28	-	76	3	10

附表 重大地震列表（續完）

年度	名稱	出動救災人員(人次)			出動救災裝備			
		民間救難 團體	義勇搜救 隊	其他	車輛 (輛)	船艇(艘)	直昇機 (架)	其他
48	恆春地震							
52	宜蘭地震							
53	嘉南地震							
55	花蓮外海							
56	宜蘭地震							
61	0125台東							
75	花蓮地區							
75	1115花蓮							
79	花蓮							
84	花蓮縣	-	-	12	-	-	-	-
84	三峽鎮	-	-	50	-	-	-	-
87	嘉義瑞里			689	24	-	10	-
88	九二一	-	-	180,084	49,605	-	77	223,135
88	一〇二二	-	-	-	150	-	-	-
89	517地震	-	-	419	129	-	-	-
89	611地震	-	-	510	268	-	-	-
90	614	-	-	41	12	-	-	-
91	三三一	-	-	-	92	-	-	-
92	1210	-	-	4	6	-	-	-
93	0501	-	-	-	4	-	-	-
95	0401	-	-	26	36	-	2	-
95	1226	-	-	50	67	-	-	-
98	1105	-	-	-	2	-	-	-
98	1219	-	-	-	1	-	-	-
99	0304	-	-	-	165	-	4	9
100	0311海嘯	-	-	-	-	-	-	-
102	0327地震	-	-	24	44	-	-	-
102	0602地震	-	-	29	87	-	1	11
105	0206震災	685	601	-	1,896	-	-	973
106	0211地震	-	-	-	3	-	-	-
107	0206花蓮震災	938	-	80	5,706	-	-	-
108	0418花蓮震災	-	26	107	212	-	-	-
108	0808宜蘭震災	-	-	14	39	-	-	6

附件 2—日本地方政府地震災害應變作業

	(準備階段)	初期階段 (災害發生當日)	應變階段		復原階段 1周-1個月後 (或幾個月後)
			1-3日後	3日-1週間	
1 災害應變中心的組織與運作	<ul style="list-style-type: none"> 辦公室的耐震化、臨時辦公室的確認 災害應變中心的設置與應變演練 	<ul style="list-style-type: none"> 災害應變中心的開設(臨時辦公室確認) <ul style="list-style-type: none"> 應變會議的公開 記者會的辦理 	<ul style="list-style-type: none"> 中央、縣市、鄉鎮市區共同召開應變會議 	<ul style="list-style-type: none"> 行政職員的心理照護 	
2 通信的確保	<ul style="list-style-type: none"> 衛星電話確認、與民眾合作聯合演練 替代通訊設備檢討 	<ul style="list-style-type: none"> 災情通報暢通的確認 	<ul style="list-style-type: none"> 孤立聚落通訊方式的確認 		
3 受災資訊的蒐集	<ul style="list-style-type: none"> 災情資訊收集項目的規劃 資訊收集體系的建置 	<ul style="list-style-type: none"> 受災情狀相關資訊的蒐集 <ul style="list-style-type: none"> 災情資訊的處置 		<ul style="list-style-type: none"> 企業受災情況的蒐集 	
4 災情資訊的傳遞	<ul style="list-style-type: none"> 防災行政無線通訊的數位化 	<ul style="list-style-type: none"> 地震(餘震)情報、海嘯情報、避難疏散等相關資訊的提供 			
5 支援協助	<ul style="list-style-type: none"> 支援人力協助工作的規劃 支援協定的訂定與演練 直升機起降場地的規劃 	<ul style="list-style-type: none"> 聯絡窗口、接受系統的提供、燃料、應變中心事務空間 支援申請 	<ul style="list-style-type: none"> 縣市及周邊鄉鎮市區的支援協助 		
6 資訊傳達	<ul style="list-style-type: none"> 針對有需要特別照顧者提供多方資訊 	<ul style="list-style-type: none"> 對民眾提供相關資訊(災害資訊、避難收容所、物資及生命線等) 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急危險度判定資訊的提供 	<ul style="list-style-type: none"> 受災認定調查、受災證明發放資訊的宣傳 	
7 救援活動	<ul style="list-style-type: none"> 醫師護理師等合作體制提供 	<ul style="list-style-type: none"> 死傷者的搜索與救出救助 <ul style="list-style-type: none"> 救護站的設置 醫療團隊派遣的申請 		<ul style="list-style-type: none"> 遺體的安置、火化 	
8 需要特別照顧者的收容對策	<ul style="list-style-type: none"> 需特別照顧對象的體諒 掌握需特別照顧的對象與支援體系的評估 	<ul style="list-style-type: none"> 社福機構、飯店、旅社等避難所及專業人力的確認 確認是否安全並提供支援協助 	<ul style="list-style-type: none"> 不同管道的資訊的提供 受災者的心理照顧 	<ul style="list-style-type: none"> 憂鬱症、自殺的防止 	
9 受災戶的避難收容	<ul style="list-style-type: none"> 避難處所的耐震化 與居民合作進行避難所設置的訓練 	<ul style="list-style-type: none"> 避難收容所安、衛生環境的確認、狹隘空間全確認與災民間症候群的防止 	<ul style="list-style-type: none"> 以女性及特殊人士觀點考量進行收容所環境整備 		<ul style="list-style-type: none"> 收容所的整合與關閉
10 物資的輸送與供應對策	<ul style="list-style-type: none"> 物流業者的合作協定 儲存空間的整備 物資支援的申請 	<ul style="list-style-type: none"> 物資供應據點的確認 	<ul style="list-style-type: none"> 以個人捐贈物資管道的提供 物資供應據點人力的確認 		
11 義工的參與與互助活動	<ul style="list-style-type: none"> 對義工參與救災的規劃 社福人員的訓練 NPO團體的事前討論 	<ul style="list-style-type: none"> 確保義工資源、社福人員的提供 申請 	<ul style="list-style-type: none"> 專家的派遣 交通與住宿場所的準備 掌握受災者需求 	<ul style="list-style-type: none"> 藉由住民溝通提供適切的支援 	
12 公共設施的緊急應對措施	<ul style="list-style-type: none"> 確實執行耐震的強化 災害緊急替代道路的規劃 	<ul style="list-style-type: none"> 避難疏散的勸告 與專業技師合作確認公共設施的受災情形 	<ul style="list-style-type: none"> 替代道路的設置 管制區的劃設與疏散避難的實施 	<ul style="list-style-type: none"> 管理者被疏散區內的家畜、冷凍與冷藏物品的搬運 	
13 建物住宅的緊急危險度判定		<ul style="list-style-type: none"> 緊急危險度評估專業技師的申請 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急危險度判定的實施 		
14 受災評估調查與受災證明			<ul style="list-style-type: none"> 申請受災認定調查的支援 	<ul style="list-style-type: none"> 受災認定調查的實施、受災證明的發放 	
15 臨時住宅	<ul style="list-style-type: none"> 預先掌握臨時住宅設置地點、空屋資訊 訂定地區弱勢族群安置需求規範 		<ul style="list-style-type: none"> 臨時住宅需求戶數推估 臨時住宅設置地點的決定 空屋資訊的提供 	<ul style="list-style-type: none"> 確認安置人數與需求事項 臨時住宅的申請 	
16 生活重建支援	<ul style="list-style-type: none"> 針對可能受災對象清單的事先評估 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急救助金的提供 	<ul style="list-style-type: none"> 設置民眾諮詢服務站 掌握受災者需求 生活基金貸款 捐款分配方法的討論 		<ul style="list-style-type: none"> 受災戶生活重建補助金的申請與資訊提供 受災企業重新營運的諮詢服務
17 廢棄物的處理	<ul style="list-style-type: none"> 臨時堆置場地的選定 廢棄物生產量的事先評估 	<ul style="list-style-type: none"> 災害廢棄物處理計畫的訂定 		<ul style="list-style-type: none"> 瓦礫暫時堆置場址的提供 	<ul style="list-style-type: none"> 藉由其他鄉鎮市區民間業者的協助進行災害廢棄物的處置

資料來源：地方都市等における地震対応のガイドライン；日本内閣府、2013