

災難

2/6 臺南震災中的印記 成大防災中心於 之中見真情

成大防災中心賴文基

前言

臺南震災當天，凌晨3:57南臺灣各地都感受到驚人的搖晃，即使是原本熟睡的民眾，大概也都被驚醒，而身處各地的防災中心同仁，本能的開啟電腦、電視及網路通訊，開始啟動「災害應變」模式：負責地震資訊的同仁研判地震的大地構造及地表震動的資訊分析；臺南市防災應變協力機構的同仁，立即與臺南市政府消防局取得聯繫，持續收集災情通報的資訊；負責其他維生系統及二次災害防範的同仁，則開始從中央及地方的災情通報系統中統計災情的影響類別、分佈範圍及後續衝擊。





圖一、臺南市維冠大樓倒塌空拍照片。

這樣的場景，在民國85年賀伯颱風、民國88年921地震、民國90年桃芝颱風、民國93年艾利颱風、民國98年莫拉克風災、民國99年甲仙地震及凡那筆颱風、民國103年高雄氣爆及這次的臺南震災，甚至是每年都要有好幾次的海上、陸上颱風警報，土石流潛勢溪流的黃色警戒及紅色警戒，同樣是防災中心的同仁，無論是臺灣的北部或南部的哪一個都市；或是前進到太平洋側颱風侵襲的前線，又或者是阿里山山區水庫上游的濁水產生之處，都得立即的切換成防災應變的工作模式，隨著每次的風雨及震動，全力的投入災害的境況，想要掌握或瞭解每一場災害的經過，又或長期從事的防減災科學與技術、及過去從每一場地震及風災裡所學習的經驗裡，能夠為這一次新的災害情境與考驗，提供什麼努力及貢獻。

向苦難學習

「顯然的，相較於我們在每一場實際災害中所學到的經驗，都比我們在每一場災害事前的準備與演練多更多。」

成大防災中心成立於民國85年10月，當時

正處於賀伯風災於臺灣中部造成相當慘痛的洪水及土砂災害之際，水利系謝正倫教授因對土石流防災等相關工作正處啟蒙階段，成立防災研究中心結合國內外學者與專家，研發並引進最新的防救災理論與技術，協助各級政府單位提升防救災專業，解決各類防救災難題，以期減少天然災害損失。

民國88年9月21日車籠埔斷層錯動，大地縱裂百餘公里，地震規模高達7.3，中部七縣市災情慘重宛如煉獄。921當日凌晨3時左右，接獲副主任林慶偉教授電話，防災中心全員於凌晨5時集合，準備進入災區調查，眾人雖然也擔心自己的家園安危，卻無人抱怨，壓抑著不安，仍然全力投入調查。921地震之後，桃芝颱風接踵而至，淹水、山崩及土石流等自然災害全面反撲，成大大防災研究中心的研究範圍也漸次擴大到斷層、地震、洪水、體系及法規等領域，並逐漸在防災研究相關領域建立了成大的品牌形象。

民國93年5月，福爾摩沙衛星二號順利發射升空運轉，提供臺灣陸地及附近海域即時和高解析度的遙測影像，本中心積極爭取與國家實驗研究院太空中心簽署合作協議，正式成為福衛影像應用與分送中心，負責衛星影像產製、販售及應用，這項新科技為防災研究中心帶來一個嶄新的里程碑。利用福爾摩沙衛星二號影像分析技術，在民國93年8月26日艾利颱風引起的土場部落土石崩塌災情、12月26日印尼班達亞齊省規模9.0地震，引發南亞大海嘯的災情分析，都迅速的提供國際救災的支援工作。民國97年5月12日中國大陸汶川地區發生規模8.2的強震，也支援了唐家

山堰塞湖的監測資訊提供了中國水利單位應變的參考，發揮了遙測影像防災應用迅速掌握災情的優勢。

民國98年8月8日，莫拉克颱風在中南部地區，降下近3000mm的雨量，高雄縣小林村受到深層崩塌、堰塞湖、洪水及土石流等複合型災害侵襲，近500村民慘遭活埋。小林村災情，透過日本NHK的報導，成為世界關注的焦點，也使我們在防災研究上面臨極大的挑戰，這個挑戰迫使



圖二、民國98年莫拉克風災防災中心同仁搭乘直升機參與包盛社堰塞湖現勘。

本中心積極投入深層崩塌與複合型災害之研究。

民國100年3月11日，日本東北發生規模9.0的強震，海嘯及核災透過媒體的傳播，不斷地向世人傳遞天災的無情和人類的脆弱。當年3月下旬，中心主任謝正倫教授代表本中心赴日本轉交慰問金，並與國土交通省土木研究所簽署合作協議。滯日期間，深感災害無國界，應有更多的國際防災資訊和經驗交流。返國後，遂積極與日本、韓國及印尼等國的大學合作，共同

發展雲端技術，擬建構亞洲防災學術平台，以利彼此交流。

民國103年7月31日高雄市發生嚴重的地下管線氣爆事件，除了消防人員及住戶的嚴重死傷外，整個都市維生管線因為氣爆毀損，癱瘓了災區的都市機能，午後雷陣雨就造成氣爆區嚴重的積水。本中心啟動緊急的支援，除了規劃區域排水的緊急復舊及改善以外，並協助綜整災區重建與管線災害防範的各項議題，增加了對於工業災害及企業防災相關議題的瞭解與掌握。

近幾年極端氣候出現的機率越來越高，受到地球暖化及氣候變遷的影響，恐將持續惡化，新型態災害也將不斷衍生。但憶及過往，每一次的重大災害衍生的新課題，也都激發我們的研究能量，每每成為防災研究中心向前邁進的動力，也才能不枉費每一次災害犧牲及受苦難民眾換來的寶貴經驗。

這一次臺南震災教我們的事

「跟其他的工作很不一樣的是，我們選擇身處在災難的第一線，而很多辦法得到了現場才能想出來。」

自民國93年起成功大學防災中心就長期成為臺南市政府的防減災協力機構，這12年來從縣市政府各局處業務計畫輔導、各區公所的業務負責同仁培訓一直到近幾年深入各里及社區從事自主防災社區的構建。防災中心的同仁陪同臺南市政府同仁，以及每一個社區民眾歷經這12年來的每一場風雨與災難。然而2016年2月6日發生的美濃

地震，仍然為臺南市帶來了苦痛。早在去年，本中心選定永康區作為災害演練的實施地點，災害的想定境況經過地震災情的模擬推斷，設定為臺南市附近於凌晨發生規模6.5地震，災情演練永大路上有數棟民宅倒塌，選定災情嚴重的地點即為崑山里。臺南市政府及永康區公所同仁透過該次演練，模擬搜救及災民收容等相關作業及過程。然而，這一次的臺南震災還是來的太快。

2016年2月6日凌晨3:57，規模6.4地震發生，震央位於高雄市美濃區，經過仔細比對，臺南市附近也同時觸發了地震及後續餘震，由於受到地震波的脈衝、波傳效應及進入平地沖積層的場址放大效應，臺南市東半側附近地區受到的震度明顯較大。從強震計的觀測資料發現最大震度位於臺南市新化區震度達到7級，永康地區也有5級。此外，此次地震引發長週期地震波明顯，對於高樓層的建築影響加劇。在地震的初期，民眾報案的電話蜂擁而至，就在幾分鐘內通報了市區多達11棟建物傾倒的電話，尤其4:03民眾通報永康區維冠金融大樓倒塌，將緊急應變與災情搜救的需求提升到最高等級。4:05臺南市消防局局長抵達救災救護指揮中心，統籌調度指揮地震人命搜救工作；4:10臺南市長亦抵達指揮中心，瞭解災害情形並指示成立災害應變中心；4:30 本市地震災

害應變中心開設，並同步通知各區公所開設；5:10消防局局長抵達永康區維冠大樓倒塌現場，成立前進指揮所，全力動員搶救，並通報消防署請求支援。

維冠大樓的倒塌與搜救成為了臺南震災的頭號任務，在2月6日至13日的八天期間，共動員警消義消超過5千人次，救出396人。本中心臺南市政府防救災工作的協力團隊，陪同支援消防局前進指揮所的開設及資料整備事宜，定期提供各項災情彙整資訊及後續影響研判資訊，供作市府搶救及應變指揮決策參考。地震對於臺南市的影響不只建物的倒塌，除了人員的搜救外，臺南市的各項維生管線，此次尤其是自來水的輸水幹管，因為受到維冠大樓倒塌的影響，嚴重的中斷，造成市區民眾的自來水供水中斷，也擴大了對臺南市民眾生活的衝擊及影響。防災中心的同仁，在後續的災民收容所開設、災情登錄及歷次的應變及復建會議的研判資訊協作與諮詢分擔臺南市府工作同仁的工作量。

2月13日維冠大樓搜救工作告一段落後，市府開始展開其他災情的查報及後續處理，其中以液化問題最為嚴重。本中心同仁配合水利系郭玉樹老師及土木系陳景文老師在兩週內進行及完成了民眾通報1450處液化地點及安南區、新化區、新市區、永康區等重要液化災區的緊急調查與評估，提供市府第一時間做緊急處理及後續作為判斷的參考。而在災區重建部分，本中心聯合成功大學其他服務團隊持續的提供



各項專業資訊意見的建議與策略的擬訂，後續並將積極參與市府重建工作的運作與執行等相關工作，善盡身為臺南市一分子的社會責任。

0206臺南震災，雖然對於原本即處於嘉南地震帶的我們已經早有準備，然而地震災害發生的又急又快，想定狀況外的維冠大樓倒塌，導致災情遠超過預想。臺南市政府在災情的緊急處理上，由於平常的整備工作完整，加上機關首長全部進駐災區第一線調度指揮，也協調全國各地搜救人員進駐，加上搜救機具的技術提升。市府費心的與等待搜救的家屬解釋與溝通，隨時檢討搜救的動線與方法，雖然傷亡人數如此慘重，但所有參與緊急應變與事後處理的同仁都著實的從這苦難中學習到更多經驗。所有的災害處理，因為時間的緊迫跟立即就得做判斷決策，加上參與運作的所有人、事、物的狀態與準備都有很大的變數，事後檢討起來，都沒有辦法做到最好，只能做的夠好。下一次，我們能夠做的更好嗎？這樣的問題，不斷的反覆提醒給各位參與與關心災害緊急應變處理與防減災準備工作的夥伴。然而，這樣問題的解答，也存在這另一個假設：下一次，災害發生的過程也會跟前次一樣嗎？對於面臨災害風險的都市、城鎮、社區、家庭及個人，從每一次災害教我們事中學學習，抱持著保護自己、保護家人及行有餘力幫助別人這樣自助、互助及公助的精神，才是每一次災害教我們的寶貴經驗。

韌性城市哪裡韌性？

「風雨是來自上天的試煉，但是災害的損失全然是人類社會所必然」(Gilbert Fowler White，1911-2006，美國地理學者，洪水平原管理先驅)

自然災害造成的衝擊，不僅僅是由氣象條件與發生機率所決定……而是也決定在建設的技術及社會經濟條件下，如：

1. 潛勢區內的曝險的保全對象
2. 民眾/社區的警覺心及防災整備
3. 民眾財產及公共造產的承災能力
4. 採取因應對策的強度與綜合成效
5. 預警措施及疏散避難作為
6. 其他因素等

歷經這一次臺南市0206震災之後，本校與臺南市政府辦理了一連串的臺南震災應變處理回顧，以及後續災區重建展望的座談會，從災害的防減災及緊急應變面向裡頭，包括市府團隊及防救災協力的成大各團隊都提出了不同的觀察。也希望把這次大家從0206震災中學學習的經驗，分享給同樣位於強震威脅下的其他城市的管理單位與民眾。但很多都是從公共治理或是專業技術的面向，如此則又把災害的管理專注於硬體的建設與城市的治理。雖然城市的建設技術，確實決定了震災受損與維生設施對於災害忍受力的強度，但不能忽略，所有災害的議題還是著重著「人間科學」的議題。與其被動的想著遭受到災害時，應該如何防範生命損傷與財產損失，這樣過去

「預測(Predict)」與「防範(Prevent)」的防災思維(P&P)，都應該歷經多年的防救災努力，以及從歷次的災難學習到的課題與經驗，進化到現在以「監測(Monitoring)」與「減災(Mitigation)」與「管理(Management)」的災害管理(M&M)思維。過去包括日本、美國及歐洲先進國家，甚至臺灣都曾經喊出「災害零傷亡」的政策目標，歐洲的荷蘭甚至將水文設計精確到公分級，防洪標準拉高到了1250年，然而歷經了氣候變遷情勢的變化，過去「預測(Predict)」與「防範(Prevent)」的防災思維還是選擇放棄了。我們過去已經將保護層級拉高到一千年一遇的洪水，然而相對於未來的災害情勢，已經變成毫無信心。完全都是因為氣候環境變化的速度與頻率，跟我們過去的經驗相比，已超過我們所能掌握(Lennart Silvis, 2009)」。日本1995年阪神地震事後的調查分析(兵庫縣南部地震火災調查報告書，1996)發現，民眾自行或家人救助脫困的比例高達66.8%，靠友人及鄰居救助脫困的則為28.1%，實際由政府單位搜救隊救出的比例則不到10%，所以日本政府在阪神地震後防減災的宣導重心，放在民眾「自己的安全自己照顧」這樣的軸心議題，訂出自助(7成)、互助(2成)及公助(1成)這樣的防減災準備概念。

在這次的臺南震災中，當然凸顯了城市建設與維生管線議題的重要，但是另一方面，這一次臺南震災如果還有其他議題能夠與其他城市與民眾分享的話，民眾的自助及互助，也成為了公助以外很重要的元素。因為維冠大樓的嚴重災情，民眾歷經了兩週的斷水，除了各地熱心水車的調度支援外，民眾願意忍受缺水的不方便，沒有在搶救維冠大樓災情的當下，造成市府搶救災

處理的重大負擔；熱心民眾開放瑜珈教室的淋浴間供民眾洗澡、童裝店的民眾開放災民孩童在冬天急需要換洗衣物及服裝、發電機卡車的司機、送水車的司機、提供熱食餐車的攤販……等。跟著這近二十年各種國內國外災害現場，身歷其境的觀察，臺南震災中民眾這種患難見真情，互相支援，救助急難的「雞婆」個性，反而凸顯了這個城市的韌性。也許是過去我們一直著重政府治理與防減災科技發展中的另一個面向，從臺南震災學習到的課題，一直到從向歷次的苦難中學習，防災中心的同仁也從這些經驗中獲得成長，也激發出各種技術研究開發的需求，誠如中心主任謝正倫教授所言，每一個災害都是我們很好的老師，我們社會從這次災害中付出慘痛的代價，也從這次災害獲得對下次災害的準備。

「跟大地相比之下，與其說我們擁有土地，倒不如說土地擁有我們，比較適切」(國家地理頻道)



圖三、建物結構受損傾倒災情。



圖五、急難的社會濟助撫平災民傷痛。



圖四、土壤液化造成建物沉陷災情。



圖六、災後緊急復建支持社會活動恢復。