

206

成大震災重建團隊的在地經驗

震災重建

成功大學人文社會科學中心

2016年2月6日凌晨發生的美濃大地震造成臺南市建築物大量損害，也對居民心理造成巨大壓力。地震發生後，成功大學人文社會科學中心延續「科技部人文創新與社會實踐計畫」的「在地關懷與行動實踐」的宗旨，陸續進行受災場域勘查。並在很短的一兩個月時間內，引導連結本校與長榮大學關心震災重建的不同領域專長的十多位老師，投入參與「206震災重建計畫」的工作。經多位老師參與的動態發展中，逐漸聚焦於永康區高層集合住宅受災議題、玉井區玉田里透天厝受災議題、歸仁區歸仁國小師生心理重建議題、安南區溪頂里土壤液化受災議題等四個主要場域與相關議題。團隊的老師並依不同的專長參與震災相關資訊的掌握，並拜會公部門、民間團體與學校，尋求四個實踐場域可運作的「官、學、民」連結參與的重建機制發展的可能性。各場域議題的發展思考過程如下：

成功大學人文社會科學中心、建築系副教授 / 陳世明

規劃與設計學院副院長 / 姚昭智

通識教育中心教授 / 戴華

成功大學人文社會科學中心、建築系 / 盧紀邦博士後研究員、林文字碩士

一、永康區高層集合住宅受災議題：

此議題是以大樓型社區的結構安全議題為主。因涉及大樓居民擔心結構安全檢討會衝擊大樓不動產價值，難取得大樓相關建築書圖進行安全評估，因此，團隊藉著跨專業領域的特質，配合營建署「安家固園」的專案，對既有6層樓以上的建築物耐震性能予以關注。因「安家固園」專案，以PSERCB程式為主要評估建物耐震性能，因此本案針對PSERCB的可靠性進行探討，利用4棟在地震中受損的建物，收集其圖面資料，並以PSERCB加以分析，建立可靠性的基本資料。

二、玉井區玉田里透天厝受災議題：

此場域是以透天厝建物損壞議題為主。由於社會資源協助相對較少，使得居民有心理不平的現象。團隊藉著跨專業領域協助社區，同時亦陪伴居民不平的情緒。具體而言，主要是藉著培力志工參與學習建物劣化自主檢查機制，讓在地居民學習認識建物的劣化現象與損害程度，除期待未來在震災發生第一時間，此

類志工能迅速收集建築物劣化初步資料，提供專業技師進入災區前資訊的掌握，以提升建築物安全勘查鑑定的效率，同時亦期待讓居民之間形成相互支持的團體，提升社區韌性。

三、歸仁區歸仁國小師生心理重建議題：

此場域是以學校師生震後心理影響議題為主。在歸仁國小以心理健康融合防災教育，透過防災教育與心理重建輔導課程讓學童說出與畫出震後的心理狀況，並教導地震防災相關知能來增強學童對地震的應變能力，並提升心理韌性。

四、安南區溪頂里土壤液化受災議題：

此場域是以土壤液化致災區的緊急因應與重建相關議題為主。因震災土壤液化現象引發的土壤地質改良與建築重改建問題，以及海砂屋、社區老舊等多重且複雜的問題，單一個體難以因應，需跨專業領域的團隊協助。因此，成大團隊集結建築、都市計劃、土木、水利、都市更新等多領域的專家學者與公部門，並引入大學課程，共同因應震災重建。



一、建築結構安全議題—類維冠建築評估



維冠大樓倒塌現況



幸福大樓倒塌現況



民權大道一樓損壞現況

前言

芮氏規模6.6的206美濃大地震，造成臺南多棟建築物倒塌與損壞。其中，倒塌的永康區維冠大樓其地表加速度並不大($a_{max}=148.34gal$)。然而，全臺灣是否仍存在許多與其相似具軟弱層的建築物，需檢查與探討。為避免往後地震時再次造成嚴重損害，內政部營建署推動安家固園計畫，評估篩選類維冠的高風險建築物，以期針對篩出的建築物結構進行適當的改善與補強。

以震損建築物為分析對象探討PSERCB的分析特質

內政部建築研究所開發出結構抗震力初步評估方法(Preliminary Seismic Evaluation of RC Building, PSERCB)作為此計畫的主要工具。因此，團隊蒐集並整理4棟206震後損壞建築物的完整書圖，透過PSERCB進行評估探究。同時，以這4棟建築物的PSERCB評估結果，提供業界使用此評估法的分析結果與實際狀況的相對關係。

成功大學規劃與設計學院副院長 / 姚昭智
成功大學建築系博士生 / 涂昭仔

PSERCB評估方法係依據評估者填寫建築物的基本資料來進行定性與定量的評估，其評估結果，可以簡易並快速的完成評估建築物初步耐震能力。本研究分析的4棟建築物，其為兩棟倒塌、一棟騎樓柱剪力破壞、一棟電梯RC牆開裂，其建造年代皆為921之前。評估結果發現有2棟建築物耐震力被低估，研判是軟層建築的受力大小未詳細探討所致。

後續分析與未來方向

後續，團隊將以建築結構進行樓高與軟弱層關係之模擬，探討其特性，並檢索相關文獻，與目前分析結果相互比對分析，以增加分析的可信度及適用性。另外，本研究依據維冠大樓的相關資料，彙整其他技師對建物地震倒塌的要素，歸納後續研究所需的書圖及可評估細項，並透過公部門提供的資料，進行後續相關研討之分析。

二、社區自主防災議題—永康區西灣里自主防災教育



西灣社區防災地圖製作



社區防災地圖發表



社區防災地圖發表

成功大學都市計劃學系助理教授 / 黃泰霖
長榮大學土地管理與開發學系副教授 / 邵珮君
成功大學土木系碩士生 / 陳薇羽
長榮大學土地管理與開發學系碩士生 / 鄭宇宏

前言

永康區西灣里位於古鯽魚潭的範圍內，地勢低窪，早期居民從事養殖漁業與農業。近年隨著臺南市的發展，過去的魚塢、農地逐漸被開發為住宅用地。206美濃大地震中倒塌的維冠大樓即位於永康區西灣里之邊界旁，古鯽魚潭沖積土層地質偏軟，也對西灣里帶來潛在地震災害的隱憂。除了政府積極改善外，如何推動社區自主防災為西灣里面臨的重要課題。

社區總動員共同推動自主防災

團隊配合高教創新教學趨勢結合校內服務學習課程，協助居民推動社區自主防災工作，讓學生實際參與解決社區實際議題，並從中學學習社區防災相關的專業知識。經過一學期的籌備，期間多次與永康區公所和西灣里辦公室協調，於105學年度下學期在都計系開設「都市

防災-社區防災服務學習」課程，募集來自都計系、水利系、測量系、醫學系、心理系等不同領域的學生16名參與課程。

透過課堂講授推動社區防災概念，並邀請專家演講建立同學們防災相關基本知識，進而應用所學規劃並舉辦社區防災說明會，實際進入社區推廣自主防災觀念；偕同社區居民進行社區環境勘查，並邀請民眾參與防災地圖繪製工作坊，一起動手繪社區防災地圖，藉以喚起社區自主防災意識。

大學協力社區自主防災

在此次課程中的專業連結與社區共學的合作經驗下，未來計畫有機會結合成大防災中心的自主防災社區的推動計畫，持續開設社區防災服務學習課程，讓更多對防災議題感興趣的學生與社區民眾共同學習防災社區的實務操作。

三、建物劣化自主檢查機制—玉井儲蓄互助社志工培力



志工培訓課程



建物現場勘查



志工建物劣化自主檢查



志工繪製成果

前言

206美濃大地震後，在面對短時間大量建物損害及受災居民期待下，建築、土木及結構等專業技師公會雖即時完成損害判定，不過受限於人力上，即使全力動員但整體災損的鑑定工作進度仍受相當限制。對於受災居民來說，等待時間的拉長也更加深不安與焦慮的感受。

社區居民參與學習建物劣化檢查

在此次受災頗重的玉井地區，團隊利用跨校領域的合作方式，透過訪問社區，認識社區建物受損情形，將建築物劣化之描繪與記錄程序簡化，並與社區志工進行一系列「建物劣化自主檢測志工培訓課程」，逐步將原本未具備建築專業訓練背景之社區志工培養成為能夠記錄建築物劣化狀況之志工隊。

社區組織(玉井儲蓄互助社)的志工隊因體質健全，且有接受教育訓練之經驗，另一方面，也因著社區工作專業師生與玉井地區過去合作的正面經驗，使得團隊能與社區順利建立

成功大學建築系副教授 / 陳震宇
長榮大學應用哲學系助理教授 / 黃肇新
成功大學建築系 / 周傳文博士生、李淑慧社工師

良好互動關係，而易接納後續志工培訓課程的安排。

「建物劣化自主檢測志工培訓課程」的設計採取滾動式教學方式，每一次均有家庭作業以銜接下一次的學習內容。而團隊則能根據每一次與社區的接觸及社區的回饋來調整教學內容，使非專業背景之居民容易上手操作。

與既有檢查制度接軌

後續團隊也將持續與公部門及專業技師公會等團體進行溝通，以期使本次的運作機制能夠落實在日後的災後作業中，而能發揮更大的效益。期待未來在大規模震災發生時，此類志工能夠迅速初步收集建築物劣化調查記錄資料，供專業技師進入災區前得以先掌握社區實際受災之情形，以有助於後續安排勘查鑑定之優先順序。

四、心理健康融合防災教育—歸仁國小防災小尖兵



歸仁國小四年二班學生完成校園防災地圖成果



歸仁國小教師心理韌性培訓

成功大學心理健康與諮商輔導組助理教授 / 鄭淑惠
成功大學都市計劃學系碩士 / 林筱菁

前言

206美濃大地震後，曾有高年級學童表示面對災害的害怕情緒，若跟家人求助，反會增加父母的負擔及怕被責罵，所以選擇不說。但是任何人遇到災害必然有驚恐的反應，學童竟選擇把不安的情緒隱藏起來。然而長久以來的地震防災教育都著重在地震應變的步驟上，但相對於大人，學童對巨大創傷的適應力較差，因此心理健康的預防性工作需要被重視。

校園防災融合心理韌性紮根國小

團隊自去月底於歸仁國小發展「防災教育與心理重建輔導課程」，透過206地震經驗及校園防災教育，增加學生對災害應變的心理素質，並從製作校園防災地圖討論中學習地震應變措施，進而降低面對災害的不確定感。課程共分為三主題：震後心理重建、校園防災應變、校園防災地圖，先後於中高年級班級試教，未來也將製作成教師手冊與教材包，朝向全校性推廣。

另一方面，老師們的心理素質也十分重要，團隊亦針對歸仁國小教師進行兩次的教師培訓，包含「心理重建座談會」與「練出我的情緒調適力」等課程，讓教師與學童的心理一起成長。

提升心理韌性的重要與校園推廣

對於臺灣必面對的天災風險，如何讓校園有感自發且持續推動，需從制度面來改變。「防災教育與心理重建輔導課程」對天災頻傳的臺灣而言，有其必要且持續推動，但在執行時觀察到政策面與校園推動上各面臨不同的挑戰。從政策面來看，團隊積極推動心理韌性納入既有防災教育體系中，但尚需公部門間不同單位的協調整合。另一方面，雖各學校每年皆有基本的地震演練，但制式化的逃生模式難以讓學生適應不可預期的地震狀況。因此推動「防災教育與心理重建輔導課程」有其重要性，但現仍然需要學校制度的考量以及學校行政單位、教師的配合。

五、土壤液化致災議題—安南區溪頂里與成大共學共做



土壤液化噴砂圖



成果發表



地改施工圖

成功大學都市計劃學系 / 黃偉茹助理教授、張秀慈助理教授
臺南市都市更新輔導團副執行長 / 周佳音
人文社會科學中心、建築系副教授 / 陳世明
成功大學人文社會科學中心、建築系碩士 / 林文字、都市計劃學系碩士生 / 林立爵

前言

206美濃大地震後安南區溪頂里成為土壤液化致災區，許多棟建築傾斜、地盤下陷或隆起。然土壤液化致災區之重建議題複雜，除了建築重改建或結構補強之外，還涉及土壤液化地質改良等議題，加上受災建築為連棟透天，需以整幢為單位進行地質改良的特性，有非個別住戶能自行處理之集體性與複雜性，亟待專業提供協助評估社區重建更新可能性。

大學與社區協力面對土壤液化議題

團隊於206地震後一個月內即由規劃設計學院發起韌性社區專業社群，並由都計系組成志工隊進行初步訪調，其成果不僅發表於「206震後重建與韌性社區推動工作坊」外，亦赴市府說明居民需求與相關議題。

團隊在去年持續參與市府舉辦的補助金、扶正地改的說明會，發現市府與民眾溝通較為

不足，許多議題仍待釐清。因此，105學年度上學期，都計系與建築系研究所合作，希冀透過課程操作，藉由學校老師與學生的力量，蒐集並整合居民意見，以協助建立當地居民與市府的溝通平台為課程目標，並希望透過一同思考災後重建的可能性，在重建的同時亦整體改善地區的環境與居住品質。課程期間，針對重建需求舉辦不同主題工作坊、說明會與發表會，且根據不同主題與議題，團隊並邀請相關專業人士與市府業務單位參與。

建立土壤液化致災區的重建機制

迄今，溪頂里災區復原已接近尾聲，但仍有三大議題待解決，包括：(1)進行地質改良工程前，須鑽探瞭解土壤液化層的分佈，然權責為政府亦或居民本身，未有共識。(2)此次因有善款補助，未來若有其他土壤液化致災區，居民能否了解地質改良工程有集體性之重

要特性。(3)建物經地質改良後，須同時提升耐震強度，花錢修繕與重建之效益，實待商榷。因此為提升臺灣面對土壤液化災害之防救能力，團隊將以溪頂里之經驗為基礎，協同各界建置土壤液化致災區相關緊急處理與重建復原機制，並予以法制化。



土壤液化致災區緊急因應與重建復原機制工作坊 (6/5)

結語

在震災後由於公部門施策資訊不明，以及居民理解不足等問題，致使受災居民多聚焦於補助的爭取與自己感受不公平之處的抱怨，並相當擔心重建的安全成效不易預期。成大震災重建團隊藉由「在地關懷與行動實踐」進入災區場域，建構大學、在地居民、公部門連結協調的重建模式，透過(1)連結共學共作的在地組織、(2)促成不同專業領域老師之間的跨領域合作並發展為跨領域實踐型研究、(3)透過實踐型課程支援社區場域面對重建議題、藉以(4)建構民間、大學、公部門共學共作的可能運作機制。

未來將朝(1)土壤液化區震災緊急因應與重建機制的提出；(2)「建物劣化自主檢測」的可能發展機制的檢討；(3)包含建物安全、社區防災、居民心理等議題的整合型社區防災體系的建構；(4)摸索在地適當的震災重建可能性的社會風險溝通與社會互信體系的建構，等四面向持續努力。

後記：感謝此計畫進行過程中，成功大學防災中心李心平副主任、水利系郭玉樹副教授、法律系王毓正副教授、高雄第一科技大學營建系盧之偉副教授、張瑪龍建築師，在意見與教學上提供寶貴建議。