

## 交通大學土木系921

# 集集大地震協助勘災實況

——訪劉俊秀及鄭復平教授



左為鄭復平教授，右為劉俊秀教授。

問：921集集大地震後，交通大學校園建築的損壞程度如何？

（劉俊秀教授）

答：921集集大地震是屬於非常淺層的地震。非常淺層地震的特色就是：在震央區震度很強，但一離開震央區震度立即下降。新竹距離震央區很遠，相對的地震強度小很多，地震所帶來的破壞程度也較小。大地震後，交通大學校園內的建築物只有少數幾棟有牆裂的輕微損壞，如工四館、女生第二宿舍及浩然圖書館。目前交大校園內所有的校舍都通過檢測，大家不必過度緊張。

問：據說交通大學也位於斷層上，是否屬實？交大是否有安全問題之疑慮。

（劉俊秀教授）

答：從地質學上的震波檢測發現，新竹位於兩條斷層帶上，一為新竹斷層，一

游惠琴

為新城斷層。但到目前為止，這兩條斷層所產生的地震還不可考。這兩條斷層不屬於大斷層，而且只是從地質學上偵測出，我們還無法從歷史資料中查出地震記錄，所以說除非真的發生地震，否則以目前的技術並不能估算斷層帶究竟有多寬，有人說50公尺、100公尺，也有人說500公尺。最近有人表示，新竹市許多學校，包括交大都處於斷層上；其實，現在探討這個問題並沒有很大的意義，比較重要的應該是探討「如何防震」。

問：交大土木系此次支援勘災的情形如何？

（劉俊秀教授）

答：這次的震災調查，交大土木系結構組的十位教授全體總動員，大地組也有四、五位教授協助進行大地方面的調查，如土壤液化調查、基礎破壞等。地震後，內政部建築研究所統籌將災區分為十二區，並分派十二所大學負責調查，交通大學負責的是災情最慘重的東勢鎮。交大土木系除了派出結構組十位教授及三十位研究生，也邀請中華大學三位教授一同至東勢進行勘災作業，並由交大鄭復平教授規劃整個勘災計畫進度及人員調動。

（鄭復平教授）

答：去東勢前我從雜誌上找到一張較詳細



的空照圖，把它放大後，先估算出東勢鎮大約的面積和房屋數量。然後將東勢鎮劃分為四十個區域，並詳細分組，每組由一位教授帶一至三位研究生，採取地毯式調查方式，六天來我們勘查了東勢每一棟房屋，並完成房屋全倒、半倒、損壞情形的震災調查。

這次勘災的主要目的有二：一為災害評估。二為調查房屋倒塌的原因，將來可提供改善建議給房屋設計者做參考，並做後續研究。事實上，在勘災的過程中我們也發現到不少問題。在倒塌的房屋中，許多設計上雖有問題，但真正嚴重的問題是在施工工程上。建築工人由於缺乏專業知識，常因施工不易而省略某些步驟，他們不知道此舉的危害度有多大；而工地的監工人員雖有專業知識，但卻沒有做好監工的角色，監工制度形同虛設。由於監工的不負責任，工人的輕忽，造成許多原來不應該會倒的房子都倒了，因此將來在制定規範時，要特別注意此問題。

地震後，東勢鎮上古老的「土角厝」幾乎都倒光了，土角厝因結構問題，倒塌原因不難理解。但很多近年來新蓋的房屋，有些甚至是還沒人住過的全新屋也應震倒地，這不僅顯示出起房屋耐震性問題，也反應出施工不確實的長久弊端。地震後，許多房屋牆壁出現裂痕，只要裂痕不是在樑柱結構上，民衆不必太過擔憂。依據學理，地震來臨時，房屋牆裂，可使結構物變軟，韌性能夠發揮，地震力也會因而急速下降。因此，牆裂現象證明了房屋的耐震性，也應證學理是正確的。

(劉俊秀教授)

答：這次地震後產生了很多「軟腳蝦屋」（一樓下陷，二樓變一樓），我們勘災時發現，大部份軟腳蝦屋的牆面反而很完整，沒有龜裂，但因設計及施工的不當，使得一樓整個被壓垮。所以說，只要房屋牆裂的情形不是發生在樑柱上，大家不用擔心。地震後，有些大樓的外觀每層樓都有X形的牆裂現象，但觀察其樑柱卻毫無損壞，這表示此樓的設計及施工有考量到防震功能，雖然牆壁龜裂外觀令人害怕，但事實上大樓的結構是安全的，只要將外觀修整好，仍然可以繼續居住。

另外，我們也觀察到，東勢鎮本街的土角厝因已有百餘年歷史，又無防震設計，因此土角厝的倒塌並不令人意外；豐勢路上屋齡約二、三十年的房子在這次地震中多逃過一劫；反倒是像東蘭街上一一些屋齡只有數年的四層樓或更高的透天厝或公寓，倒毀程度令人難以置信，這也顯示出最近十幾年來的建築物施工品質有問題。民國七十一年建築技術規則曾有一次大修正，七十六年和八十六年各有一次小修正。照理來說，依照修正過的建築規則所蓋的房子應該較堅固，但集集大地震後，損壞最慘的竟是這十幾年內興建的房子，那些屋齡二、三十年的房子反而沒事，因此施工品質的把關動作實在必須從嚴審查。

這六天在東勢鎮的勘災，我們搜集相當多的資料。目前十二所大學正在進行資料彙整，將來我們會將所有資料公佈，讓有需要的人可以上網查詢。

問：教授的勘災調查是否影響到教學進度？如何彌補落後的部份？

(劉俊秀教授)

答：地震後因多位教授及研究生至災區協



助震災調查，因此停課一星期，大學部和研究所的進程進度也受到影響，不過我們會利用其他時間把課補回來。

問：地震後的省思。

**(鄭復平教授)**

答：由這次的大地震我們發覺，房屋倒塌的建商就是那幾家，也讓大眾瞭解到某些建商缺乏職業道德。但最嚴重的是工人敬業精神和專業知識不足，再加上監工不盡職，造成台灣不良的工程文化。集集大地震中，房屋因地質破壞而遭損毀的比例不高，大部份都是因為房屋結構不良而倒塌。比如說，台北地區離震央那麼遠，竟然有三棟高樓倒塌，這中間必然有人為的問題存在。

**(劉俊秀教授)**

答：經過這次大地震，台灣的工程文化和建築物設計實在應該要好好反省。設計時有些必須考慮的地方若沒有加以注意，就會導致大量的軟腳蝦屋。

另外我要強調的是，只要有充分的準備，地震並不可怕。我們都知道台灣位於兩個版塊交接處，因此地震也會特別多。在地質學上有句話「台灣是因地震而存在，如果沒有地震，也就沒有台灣。」因此我覺得在台灣子民，對地震不需要害怕，我們的環境就是如此，這是我們必須去面對的。所以說，最好的做法就是要有萬全的準備。萬全的準備，包括：做好台灣整體工程品質、良好的救災體系、人民隨時要有接受地震考驗的心態。有了萬全的準備，地震就不可怕。

**(鄭復平教授)**

答：地震後造成通訊系統隔絕及交通混亂

的情形，事實上是可以預先防範的。比如說，各消防隊只要設有衛星電話，即可通報災區情況；地震後台灣人民積極地投入賑災工作，但因政府沒有做好統籌工作也造成交通混亂的情形。

**(劉俊秀教授)**

答：集集大地震也震出台灣人善良、熱心的心。但如果地震後隔天，政府能立即設立一個統一捐款帳號，再統籌購買各災區所需的物資，分別運至災區，也許就能改善交通混亂的情形。

集集大地震的強度可說是百年一次，台灣平均每五十到六十年就會發生一次規模較大的地震，由於周期很長，人們很容易遺忘它所造成的傷害。地震不像颱風每年都會發生，所以大家會特別留意颱風動態。

**(鄭復平教授)**

答：我認為我們必須把這次大地震的經過、損壞情況詳細的記載下來，以文獻資料的方式永久的保存下來。不能每次發生地震都沒有經驗可循，也希望經由文獻的保存，能夠不必一再經歷這種慘痛的教訓。

**(劉俊秀教授)**

答：另外，大家也要集思廣益，根據這次的經驗改善各方面的缺失，把所有可能會發生的災害模擬出來，建立一套完整的救災體系，讓地震的傷害降到最小。大自然的力量，我們無法抗爭。但若可以事先做好防災、救災之準備工作、改善台灣工程文化、人民也能隨時做好防震準備，雖然我們不能阻止地震的發生，但相信可以學會如何與地震共存。

