

投稿類別：工程技術類

篇名：

0206 心碎花蓮

作者：

陳郁澤。花蓮高工。建築二乙

曹智舜。花蓮高工。建築二甲

指導老師：

尤冠勛

壹、前言

在 2018 年的 2 月 6 日深夜發生芮氏規模 6.4 的強震，震央位於花蓮縣近海，造成眾多的房屋倒塌，路面破裂隆起，花蓮市區各地的災情不斷。而造成這次地震的主因被認為與米崙斷層的活動有關，以前也曾因為米崙斷層的甦醒造就了花東產生了新的斷層，也造成了重大的地震災情；所以這次的地震使人們憂心忡忡，但這次倒塌的房屋，被專家們發現不只有地震而造成倒塌，建築物本身就潛藏著倒塌的危險性，就讓我們來一探究竟。

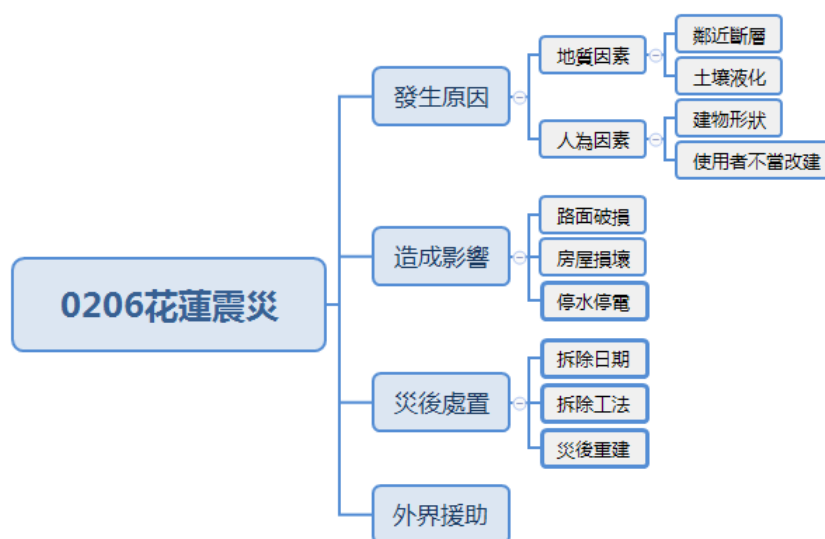
一、研究動機

以前常常在電視上看到其他地方發生的災害，但萬萬沒想到這次竟然會發生在自己的周遭，這讓我們十分驚訝，到現場時呈現在眼前景象更是怵目驚心，因此我們決定製作這篇論文，為自己的家鄉盡一份心力。

二、研究目的

- (一) 探討災害發生原因
- (二) 淺談地震造成的影響
- (三) 災後的處置資訊收集
- (四) 淺談外界的援助

三、研究架構



圖一：研究架構
(資料來源：研究者繪製)

四、研究方法

- (一) 災區實地取材
- (二) 參考書報雜誌資訊
- (三) 參考各網站資料
- (四) 請教當地工程單位

貳、正文

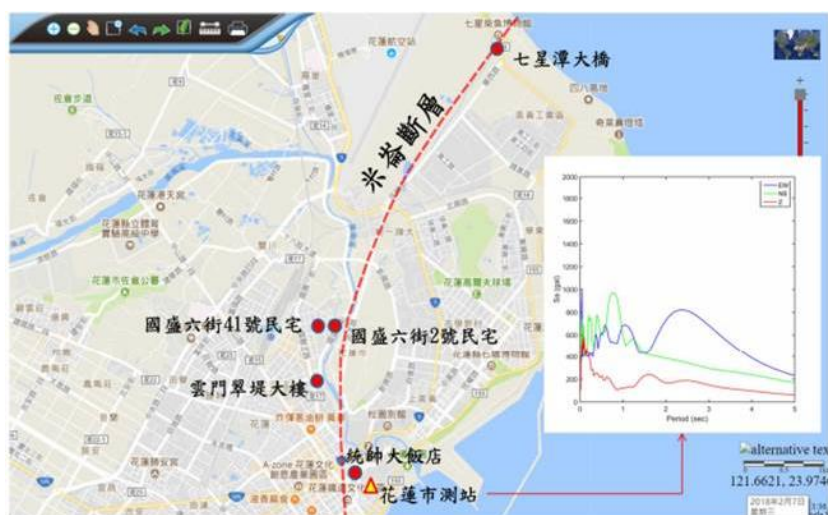
一、探討災害發生原因

(一) 地質因素

1、鄰近活動斷層

這次震災較嚴重的災區大多分布在米崙斷層(又稱花蓮斷層、美崙斷層)附近，大多數人也認為這次地震是米崙斷層活動造成的結果，如(圖二)。

有學者指出，在1951年米崙斷層上也曾發生過規模7.3的強震，當時發生的大地震使美崙臺地和美崙山抬升、花蓮港的海水位下降，因此該年發生的地震應該是米崙斷層活動造成的。當時的地震與這次的地震皆有「群震」的現象。



(圖二) 米崙斷層與災區位置關係圖

資料來源：<https://goo.gl/8aG4sV>

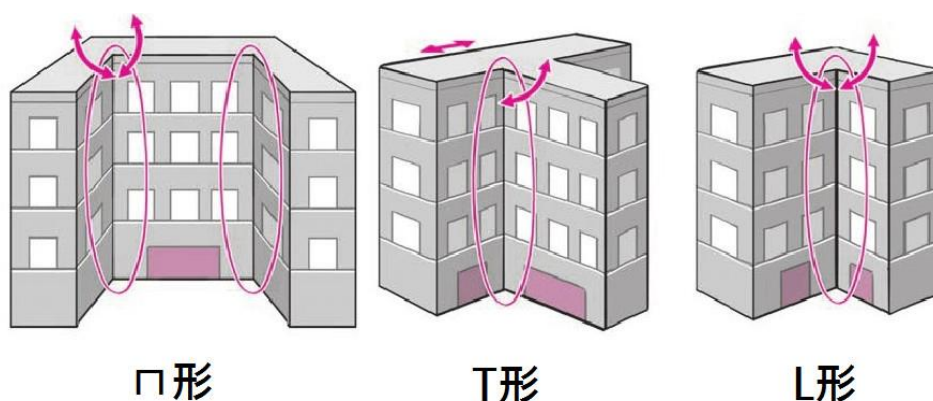
2、土壤液化

也有些人提出不是全部倒塌建築都是斷層活動所造成的觀點，也有可能是因為周遭土壤液化造成地基不穩固而傾倒的。花蓮縣建築師公會理事長劉燕湖曾表示「因為大樓基地早年是水圳，後來才填起來，推斷有可能雲翠大樓周邊是行水區的土壤，非常鬆軟，故不排除土壤液化的可能。」(劉燕湖，2018)

(二) 人為因素

1、建物形狀

建築物平面的形狀也是影響建築抗震強度的一大重點，當為□、T 或 L 等形狀時，因建築物皆相連，地震時建築連接處將產生額外的扭轉及拉力，進而破壞結構，如（圖三）；反觀地基方正或各棟獨立的建築，各棟皆獨立，不會產生額外的扭轉及拉力，故抗震能力較前者佳，而這次倒塌的統帥大飯店就是 L 形的建築



（圖三）□、T、L 形建物連接觸受力圖

資料來源：<https://goo.gl/gaUV62>

2、使用者不當改建

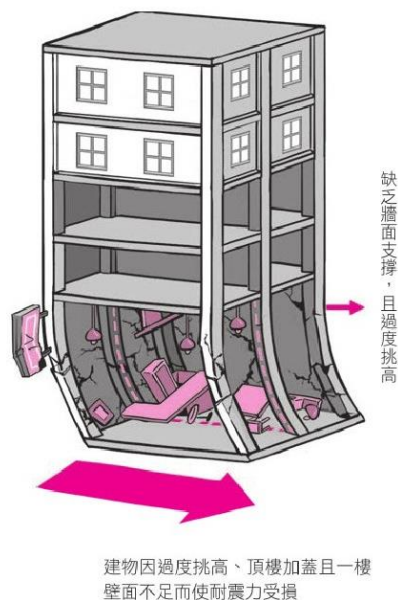
雲翠大樓一樓店家及統帥大飯店，為了增加空間過度減少樓層牆壁，導致上方樓層牆、柱的重量大於一樓牆、柱的重量，讓整棟大樓出現了頭重腳輕的情形，地震來臨時就會產生低樓層軟腳現象，如（圖四）。

二、地震造成的影響

關於這次地震對花蓮市區造成的影響，我們將其分為路面破損、房屋損壞、停水停電三大點，並加以討論。（以下照片為本研究小組震災現場實際拍攝。）

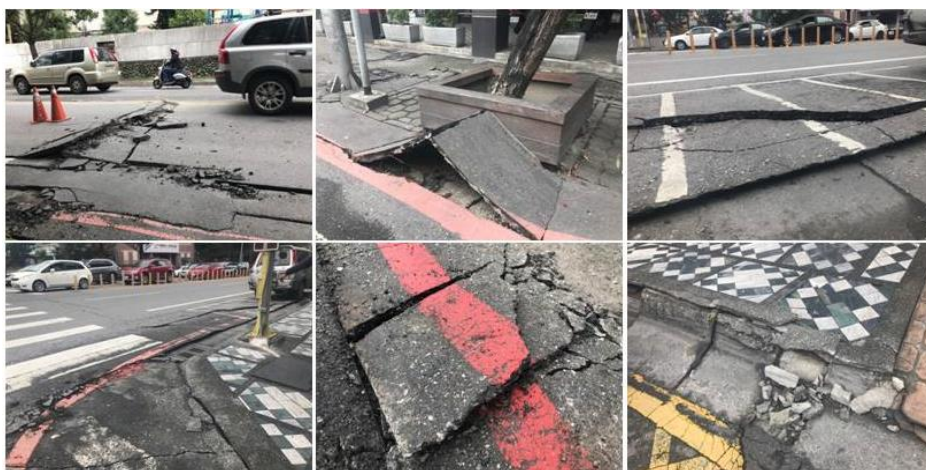
(一) 路面破損

地震後市區內路面有多處破裂，如（圖五），使短期內該路段嚴重塞車，甚至影響了用路人安全。



（圖四）軟腳現象示意圖

資料來源：<https://goo.gl/gaUV62>



(圖五) 花蓮市明禮路路面破損情形

資料來源：研究者拍攝

(二) 房屋損壞

受這次地震影響的統帥大飯店，如(圖六)、雲門翠堤大樓，如(圖七)及同位於國盛六街的白金雙星大樓和吾居吾宿大樓，如(圖八)災情最為嚴重，共造成了 17 人死亡、285 人輕重傷。



(圖六) 倒塌的統帥大飯店



(圖七) 傾倒的雲翠大樓



(圖八) 國盛六街兩棟大樓

資料來源：研究者拍攝

位於中華路與明義街交叉口的遠東百貨公司舊址(又稱舊遠東)，也發生了一樓樑柱龜裂、水泥爆開，結構技師於 2 月 8 日前往查看，並判定為危樓。民眾也紛紛提出了「不拆舊遠百，不進新遠百」的口號，希望業主盡快拆除。

花蓮舊遠東百貨過去也是花蓮人常去的休閒場所之一，在涉及違建風波後，企業便另尋它處興建新大樓，但是這一震，原本的違樓一夕間變成了危樓，如(圖九)至(圖十一)所示，加上大樓與附近住宅僅距離一條巷弄，使的附近居民地震後天天都戰戰兢兢的，深怕這棟危樓倒下。

遠東集團則於 2 月 14 日發布的聲明稿中提到：「春節將屆之際，為消除民眾安全疑慮，並秉持敦親睦鄰之初衷，遠東百貨決定排除萬難，年後在縣府指導下，立即拆除因地震受損之花蓮遠百舊大樓。」（遠東集團，2018）



（圖九）爆開的水泥柱



（圖十）龜裂的外牆



（圖十一）舊遠東百貨外觀

資料來源：<https://goo.gl/8ia3fQ>（圖十）及（圖十一）資料來源：研究者拍攝

（三）停水停電

地震後，花蓮市區共有 4 萬多戶停水、2 千多戶停電，並在多處設置臨時供水站及加開供水車，供居民取水；最後政府宣布於 2 月 8 日全面復電、2 月 13 日全面恢復供水，由（圖十二）可見缺水戶數以紅點表示，大部分位於花蓮市區。



（圖十二）花蓮市供水狀態略圖

資料來源：<https://goo.gl/rZP4Yo>

三、災後處置

（一）統帥大飯店

在花蓮開業約 40 之久的統帥大飯店，早已是花蓮人及部分外地客所熟知的老字號飯店了，但是歷經了許多大大小小地震，包含前兩天芮氏規模 5.4 的地震，卻無法倖免於這次災難。

花蓮縣政府於 2018 年 2 月 9 日開始拆除統帥大飯店，2018 年 2 月 13 日拆除完畢，是倒塌的房屋中最先拆除建築，目前原址僅鋪設柏油，並提供停車空間，如（圖十三）。而後統帥大飯店表示，盼能在原址原地重建，員工續聘薪水照發。



(圖十三) 整治前的統帥大飯店
資料來源：研究者拍攝



(圖十四) 整治後的統帥大飯店
資料來源：<https://goo.gl/P1bD9R>

(二) 雲門翠堤大樓

於 2018 年 2 月 13 日開始拆除，又因大樓傾斜近 40 度、高度高達 50 米，使得拆除作業而外困難，為了工作人員的安全，開挖時由背面的張力側開始開挖，如（圖十五），而壓力面則是以鋼梁及填土的方式堆高抗壓，如（圖十六），避免房子倒塌。

歷經 10 餘天的拆除工作後，施工團隊於 2018 年 2 月 24 日將大樓主結構拆除，並於隔日移出最後兩名罹難者遺體，而對於日後的重建，縣長傅崐其表示因位處斷層帶上故「不會原地重建」。



(圖十五) 由背面開挖保障工作人員安全



(圖十六) 填土堆高防止倒塌

資料來源：花蓮工程單位提供

(三) 吾居吾宿大樓及白金雙星大樓

皆位於花蓮市國盛六街的吾居吾宿大樓及白金雙星大樓，於 2018 年 2 月 9 日開始拆除白金雙星大樓，再利用大樓拆下的土石支撐吾居吾宿大樓，並疏散周邊居民。白金雙星大樓於 2018 年 2 月 14 日拆除完畢，而吾居吾宿大樓 2018 年 2 月 17 日開始拆除，2018 年 2 月 19 日拆除完成，並計畫整地為新綠地。



(圖十七) 拆除中的白金雙星大樓



(圖十八) 利用拆下的土石支撐吾居吾宿大樓

資料來源：花蓮工程單位提供

當我們看著每天上下學的必經之路，在一夜之間，變得如此的不堪使用，就連我們熟悉的市區街上也如同被暴風雨襲捲一番，放眼望去，原本在各攤商琳瑯滿目的商品，皆敵不過這場災難，掉了一地，髒了、壞了；原本高聳的大樓，在那天晚上，毀了，一生的心血灰飛煙滅，看著電視上不斷攀升的死傷人數，花蓮人的心也跟著碎了。

四、外界援助

在地震發生後，有多達 55 個國家也紛紛對災民們表示慰問，除了們熟知的日本、韓國、菲律賓等鄰近國家，就連離我們相隔一個太平洋遠的美國、加拿大，或是遠在歐洲大陸的法國及英國，以及來自世界各地其它大大小小的國家，皆為我們受難的災民們送上了最溫馨的問候。

日本政府在慰問花蓮之後，隨即派出了 7 人專家團隊及 2 台「深層生命探測儀」前往災區協助救災，新加坡政府也派遣 1 架 C-130 運輸機，載運醫療用品、帳棚及手電筒等救援物資來台，之後外交部對日本及新加坡表示謝意並說道「**感謝日本及新加坡展現友我情誼，並及時提供相關協助**」（中華民國外交部，2018）

參、結論

花蓮處於在板塊的交界上，常常會發生地震，而地震的發生是不定期的，因此我們是無法預測的，但我們平常可以做好防震的措施，而在建築物上能在地震來臨時能抵抗地震所造成的各種破壞力，使地震發生的危害降低最低，達到你我所居住的安全環境。

而藉由這次的地震災害，讓花蓮的人們開始對地震有所警惕，當地震來臨時，能即時面對地震且又能隨機應變，而在地震發生之後，我們也非常感謝那些來自其他縣市甚至是國外的救難人員及熱心民眾的物資及資金，讓我們在災後也能感受到地球村最美的風景「人的愛心」。

過程中專題團隊也使用空拍機對統帥飯店做拍攝，並將其災害現場透過 altizure 網站製作成數位 3D 模型，為這次受地震波及的雲門翠堤大樓留下歷史記錄，由於紙本無法呈現，在此以截圖方式表達，詳細數位災害模型可連結至以下網址查閱

<https://site.altizure.com/project/5a7a7979d7a1f3053a2376db/model>。



(圖十九) altizure 網站雲門翠堤大樓 3D 模型截圖

資料來源：研究者拍攝

肆、引註資料

一、引註資料：

侯姿瑩（2018）。花蓮強震 55 國送暖。更生日報。2 月 9 日，1 版。

遠東集團（2018）。有關花蓮遠百舊大樓新聞報導說明。2018/2/25，
取自 <http://www.feg.com.tw/tw/news/detail.aspx?id=5249>

二、參考資料：

公視新聞網（2018）。學者實地勘米崙斷層尋花蓮強震原因。2018/2/25，
取自 <https://news.pts.org.tw/article/385115>

聯合新聞網（2018）。花蓮地震雲翠塌陷 建築師不排除土壤液化。2018/2/25，
取自 <https://udn.com/news/story/11808/2974388>

高士峯、沈哲平（2018）。買房小心抗震差、結構受損！頂加、騎樓、ㄇ形大樓都中。2018/2/25，
取自 <https://health.ettoday.net/news/1110466>

李昭安（2018）。【獨家】花蓮舊遠百「軟腳爆柱」 結構技師已認定為危樓。2018/2/25，
取自 http://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=35000