

1219花蓮壽豐外海地震 非結構震害調查

柴駿甫，郭耕杖，林凡茹
國家地震工程研究中心



非結構破壞 調查地點

1. 東華大學圖資大樓
2. 台灣觀光學院勵學樓
3. 慈濟醫院
 - a. 合心樓(急診大樓)
 - b. 協力樓
4. 雙叟餐廳

勘查日期：12月23日

東華大學圖資大樓基本資料

- 2001年啓用
- 6F+B1F ， SRC ， ㄇ字型平面

➤中央區爲6層樓高，東、西翼分別爲4層樓高。

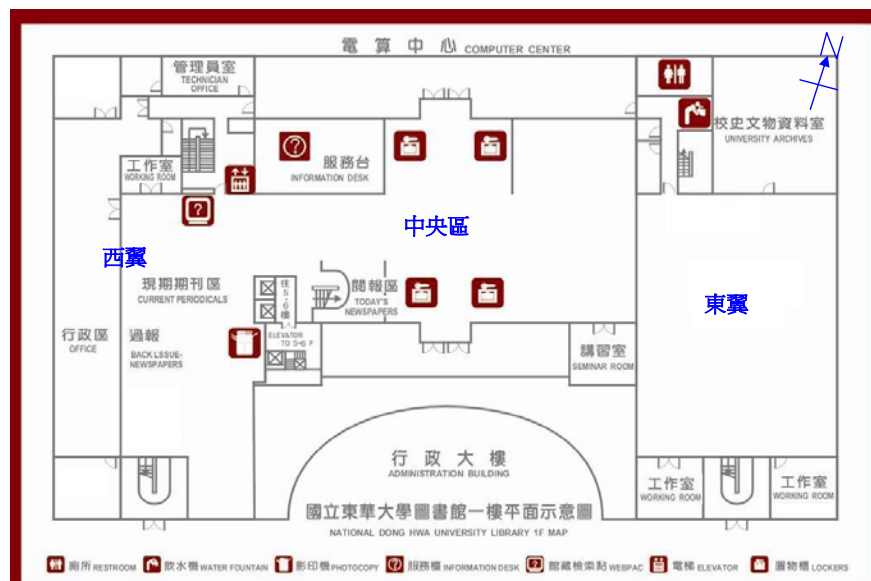
➤1~4樓：圖書館、電腦計算中心使用。

➤5~6樓：研究室

➤西南方塔樓11樓層高，爲水電機房、觀景使用。



東華大學圖資大樓平面圖



主要災損情形

- 書本及隔板大量掉落
- 輕鋼架天花板沿牆壁周邊大量掉落，其餘局部發生面外擠壓變形
- 電梯配重塊脫軌停用

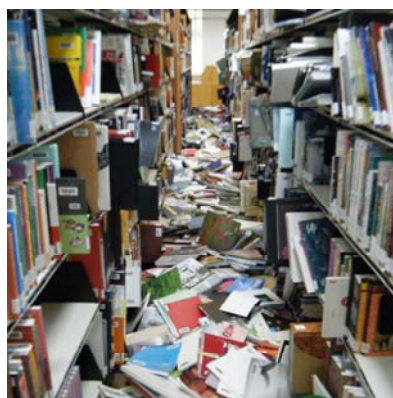
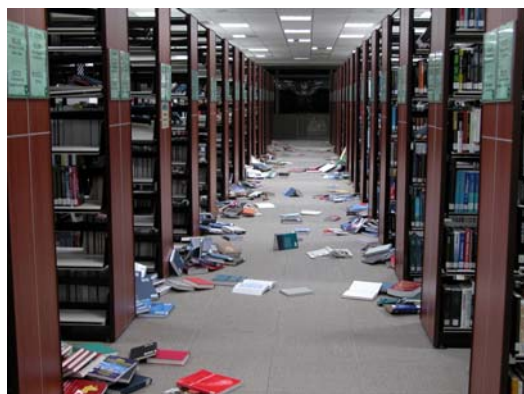
東華大學圖資大樓

- 3樓、4樓圖書大量掉落
- 隔板為抽取式，無水平向束制而滑出，書架頂部隔板甚至有整塊掉出的情形
- 隔板擠壓變形



東華圖書館提供

書本大量掉落 (東華圖書館提供)



隔板脫落書本掉落



書架固定連桿發揮作用

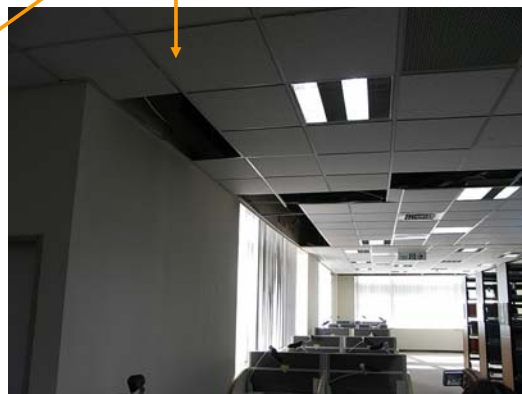
- 書架單元尺寸：233X90X54公分，隔板深度22公分，書架間走道寬93公分



固定橫桿相連而
無傾覆或大位移



圖書區沿牆邊緣處天花板大量破壞



圖書區沿牆邊緣處天花板大量破壞



輕鋼架天花板收邊細部

- 未施作收邊釘、距牆邊第一條懸吊線距離大於20cm
- 自斜屋頂懸吊長度長



若地震發生於開館時間.....



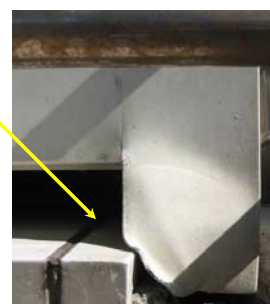
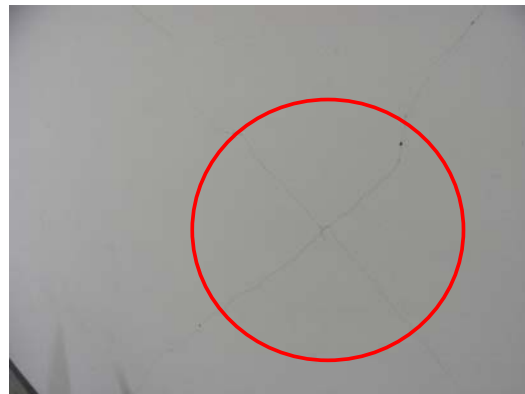
東華大學圖資大樓

- 頂層水箱外殼挫屈漏水
- 3座客運電梯故障，配重塊框架與導滑墊自導軌脫離



東華大學圖資大樓塔樓

- 塔樓玻璃磚破壞
- 剪力牆出現0.25mm斜向裂縫
- 塔樓頂層樓梯蓋板脫離導軌



其他地震損壞

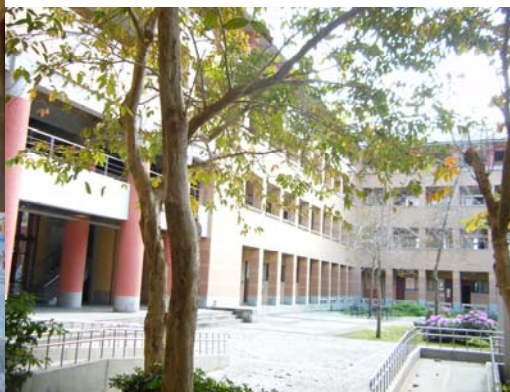


東華大學圖書館災損課題

- 圖書架
 - 隔板需要水平向及垂直向束制
 - 防止書本掉落耐震措施：
加深隔板，楔形橡膠墊……
- 輕鋼架天花板
 - 懸吊長度長及不同懸吊長度之考量
 - 防火區劃處收邊
- 電梯配重塊脫軌

東華大學文學大樓

- 校內最早之建築物，4樓高
回廊式建築，設有強震儀，
此次地震無災情傳出。



台灣觀光學院勵學樓

- 6F+B1F，RC造，圖書室位於三樓。



圖書室主要災損情形

- 書本掉落，書架滑動
- 服務間天花板掉落

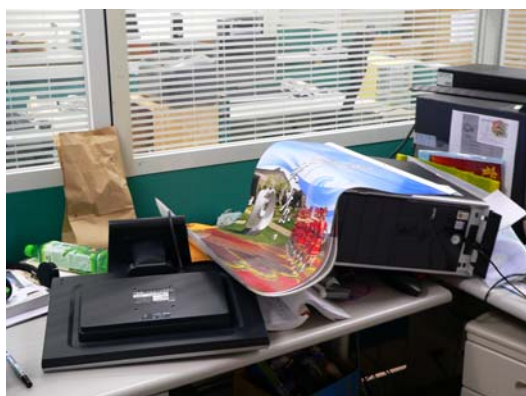


台灣觀光學院圖書室

- 書架連桿未固定，書架大量位移、擺動，但隔板破壞少



桌上電腦主機螢幕掉落



台灣觀光學院圖書室

- 服務間天花板擠壓面外變形與掉落



台灣觀光學院勵學樓

- 頂層水塔漏水



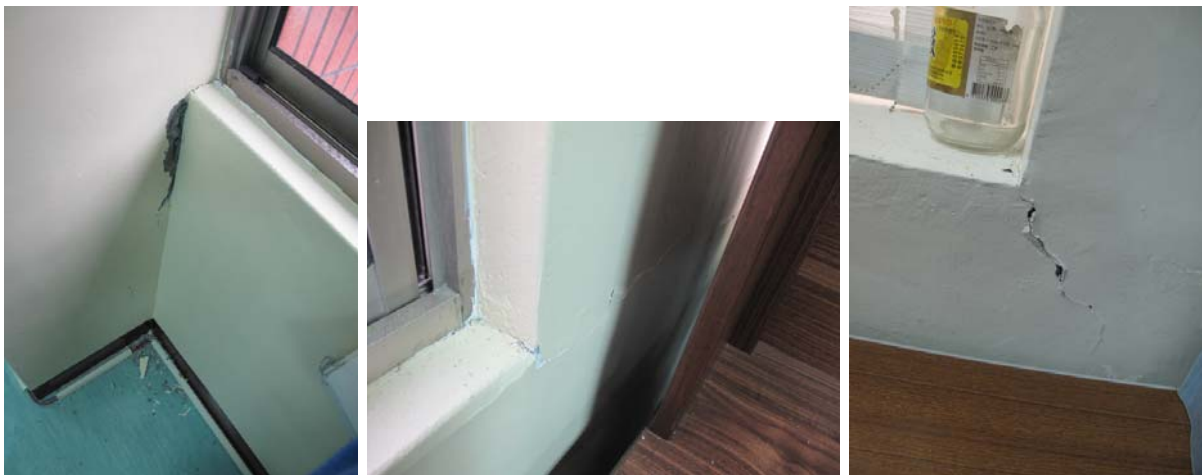
台灣觀光學院勵學樓

- 樓梯間牆壁裂縫，最寬約0.4mm



其他地震損壞

- 窗台邊裂縫



圖書架課題



	東華大學	台灣觀光學院
橫向連桿	有固定	未固定
隔板	無束制	無束制
災損狀況		
書架	未滑移，未傾倒	滑移，未傾倒
書籍	大量掉落	大量掉落
隔板	大量掉落	極少掉落

慈濟醫院



慈濟醫院合心樓

- 11F+B1F之基底隔震建築物
- 隔震系統發揮功效，隔震縫附近鋪面破壞



基礎隔震層

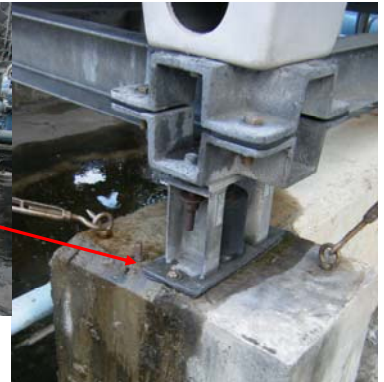


蒸汽管出現裂縫



合心樓

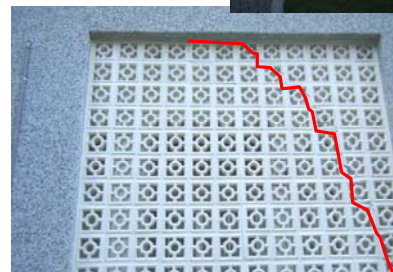
- 空中通道消防撒水頭破壞導致2樓淹水、天花板受損
- 屋頂冷卻水塔漏水



屋頂設備物為
防範颱風均有
拉斜撐

慈濟醫院協力樓

- 11F+B1F，SRC，加設BRB
- 地面層樓板部分裂開錯位、外圍牆花格磚龜裂
- 6-9樓研究室書架傾倒與冷藏藥品櫃位移 (口述)



慈濟醫院災損課題

- 基礎隔震
 - 地面隔震縫周圍安全
 - 隔震層設備管線
- 輕鋼架天花板與消防撒水頭介面
- 外牆面耐震性能

雙叟餐廳

- 二樓鋼構，入口雨遮掉落，柱面裝潢剝落(推測原僅以木構簡單固定)
- 櫥窗大面積玻璃破裂但未掉落



震前



震後



結論與建議

- 圖書架
 - 防止書架傾倒措施
 - 防止書本掉落措施
 - 防止隔板掉落措施
- 輕鋼架天花板
 - 長懸吊長度及不同懸吊長度所造成影響之考量
 - 收邊固定
 - 消防撒水頭通過處，須留設餘裕空間
- 基礎隔震建築
 - 地面隔震縫周圍安全
 - 設備管線
- 電梯
 - 配重塊脫軌

謝謝，敬請指教。