NARLabs
國家實驗研究院

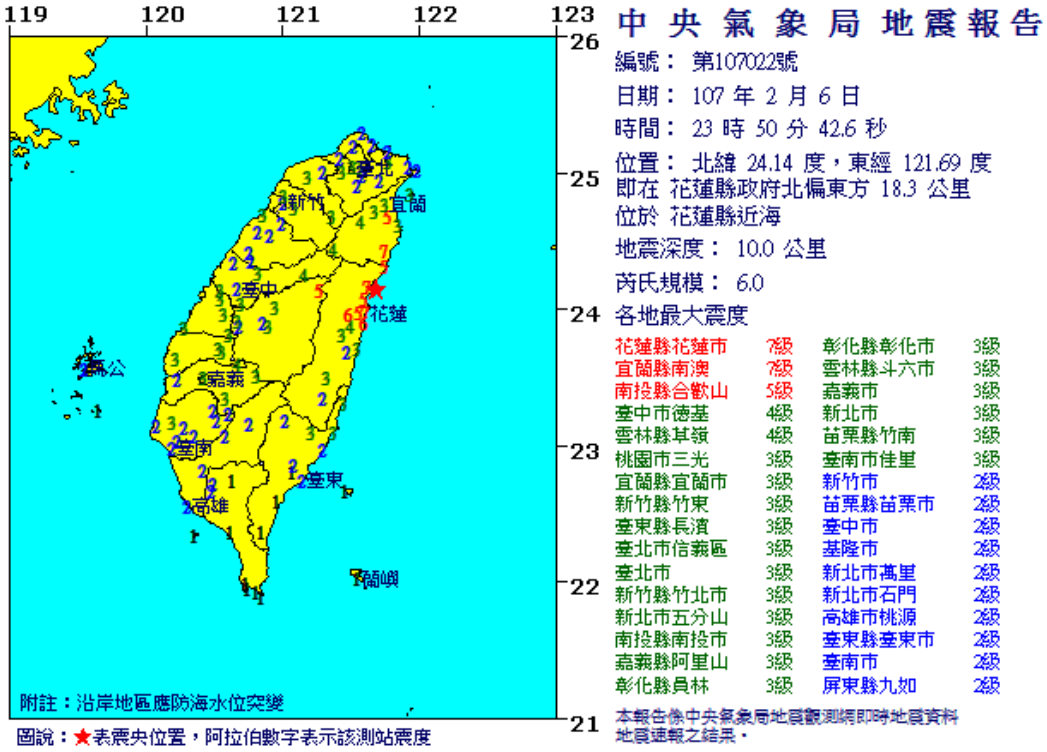
# 2018.02.06
# 花蓮地震勘災經驗分享

報告人：邱聰智 博士

2018.03.16

# 2018.02.06 花蓮地震

- 台灣時間2018年02月06日午夜23時50分42.6秒（世界時間2月6日15時50分42.6秒）於台灣花蓮縣近海（花蓮縣政府北偏東方18.3公里）發生芮氏規模$M_L$6.0之地震，花蓮市、宜蘭南澳皆觀測到7級震度。
- 震央位置在北緯24.14度、東經121.69度，震源深度為10.0公里。



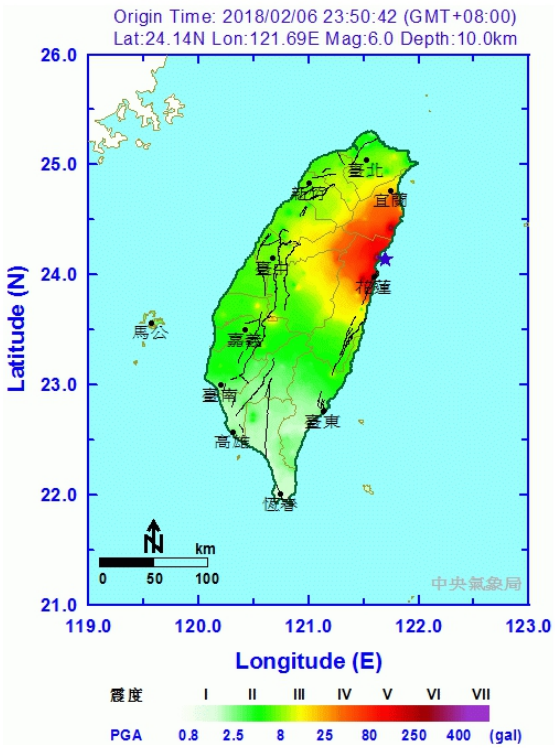

圖說：★表震央位置，阿拉伯數字表示該測站震度

**中 央 氣 象 局 地 震 報 告**

編號： 第107022號
日期： 107 年 2 月 6 日
時間： 23 時 50 分 42.6 秒
位置： 北緯 24.14 度，東經 121.69 度
即在 花蓮縣政府北偏東方 18.3 公里
位於 花蓮縣近海
地震深度： 10.0 公里
芮氏規模： 6.0
各地最大震度

| | | | |
|---|---|---|---|
| 花蓮縣花蓮市 | 7級 | 彰化縣彰化市 | 3級 |
| 宜蘭縣南澳 | 7級 | 雲林縣斗六市 | 3級 |
| 南投縣合歡山 | 5級 | 嘉義市 | 3級 |
| 臺中市德基 | 4級 | 新北市 | 3級 |
| 雲林縣草嶺 | 4級 | 苗栗縣竹南 | 3級 |
| 桃園市三光 | 3級 | 臺南市佳里 | 3級 |
| 宜蘭縣宜蘭市 | 3級 | 新竹市 | 2級 |
| 新竹縣竹東 | 3級 | 苗栗縣苗栗市 | 2級 |
| 臺東縣長濱 | 3級 | 臺中市 | 2級 |
| 臺北市信義區 | 3級 | 基隆市 | 2級 |
| 臺北市 | 3級 | 新北市萬里 | 2級 |
| 新竹縣竹北市 | 3級 | 新北市石門 | 2級 |
| 新北市五分山 | 3級 | 高雄市桃源 | 2級 |
| 南投縣南投市 | 3級 | 臺東縣臺東市 | 2級 |
| 嘉義縣阿里山 | 3級 | 臺南市 | 2級 |
| 彰化縣員林 | 3級 | 屏東縣九如 | 2級 |

本報告係中央氣象局地震觀測網即時地震資料地震速報之結果。

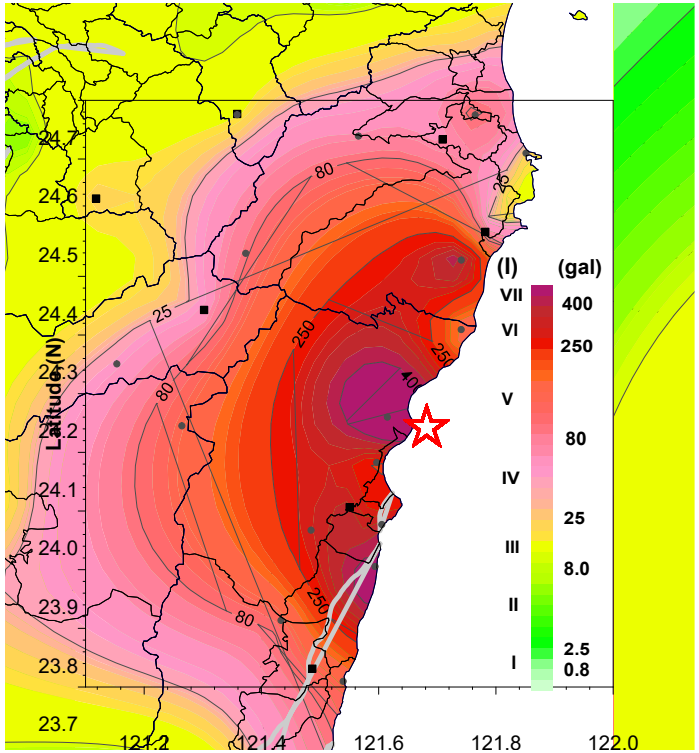


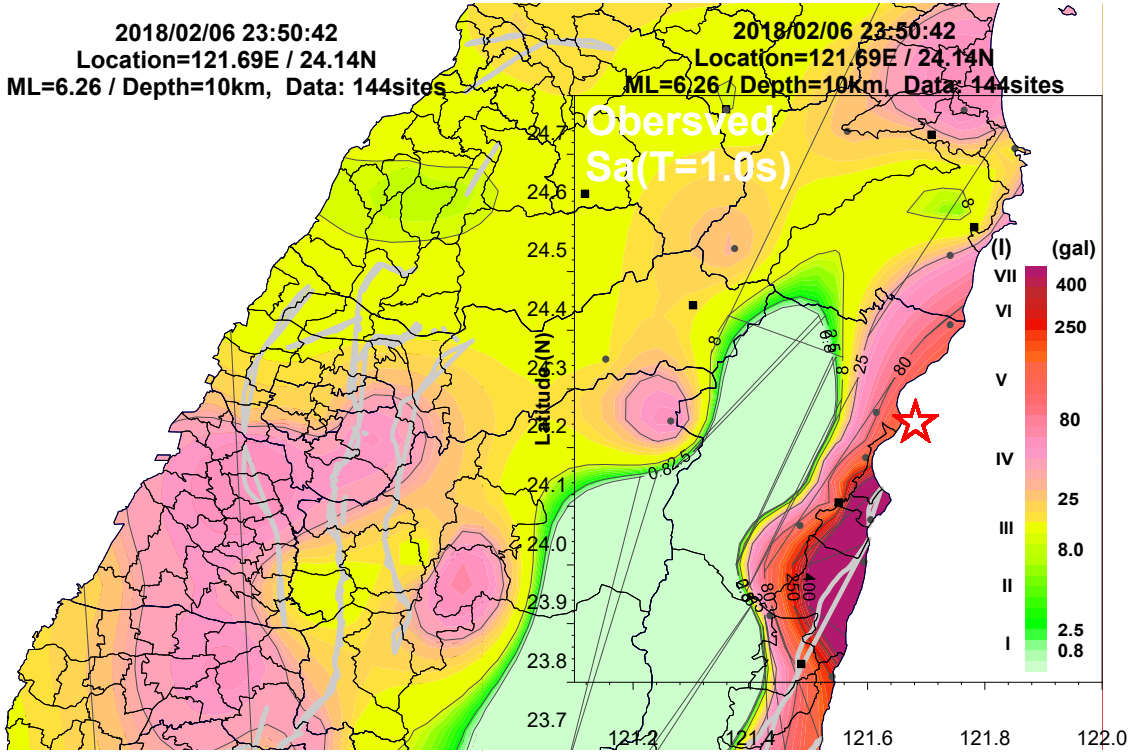

（中央氣象局）

NARLabs

# 實測地震動分布圖

- 實測紀錄包括CWB RTD站(101)+NCREE測站(32)



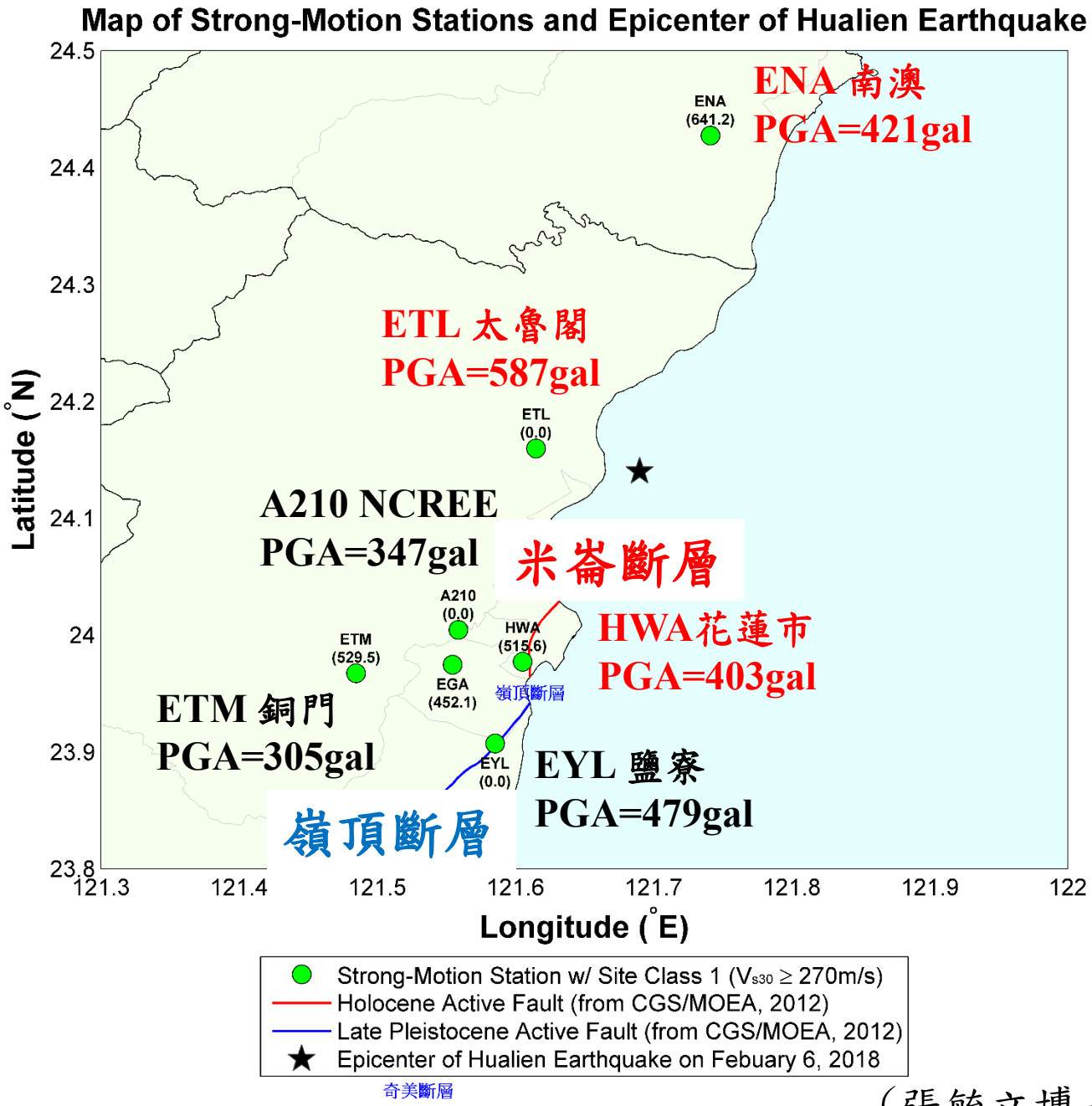




(張毓文博士)

低矮樓結構反應較小

中高樓結構反應較大

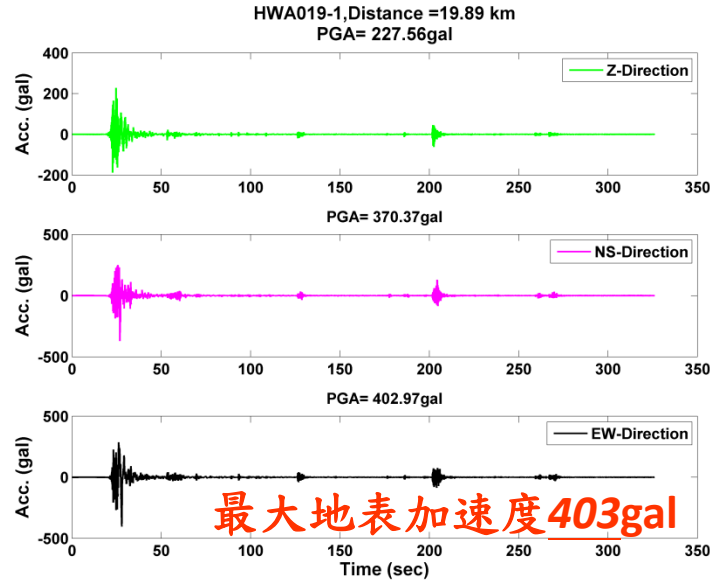
# PGA>300gal 測站分布

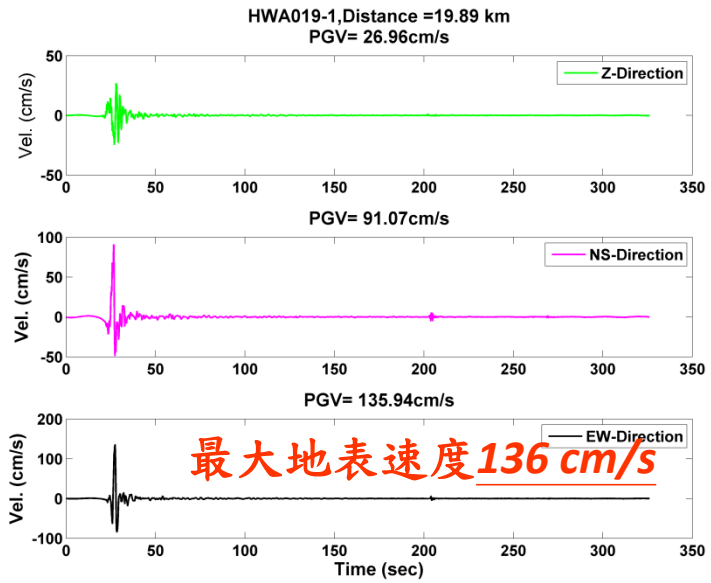



（張毓文博士）

NARLabs

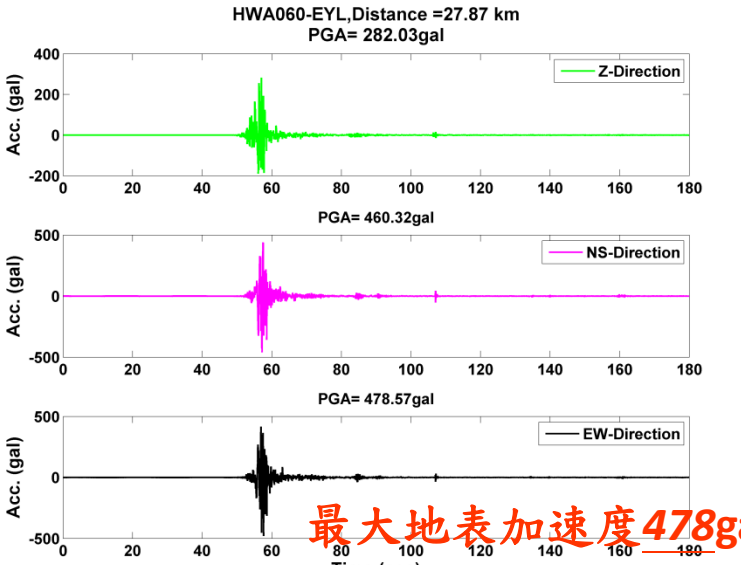
# PGV較大之之測站

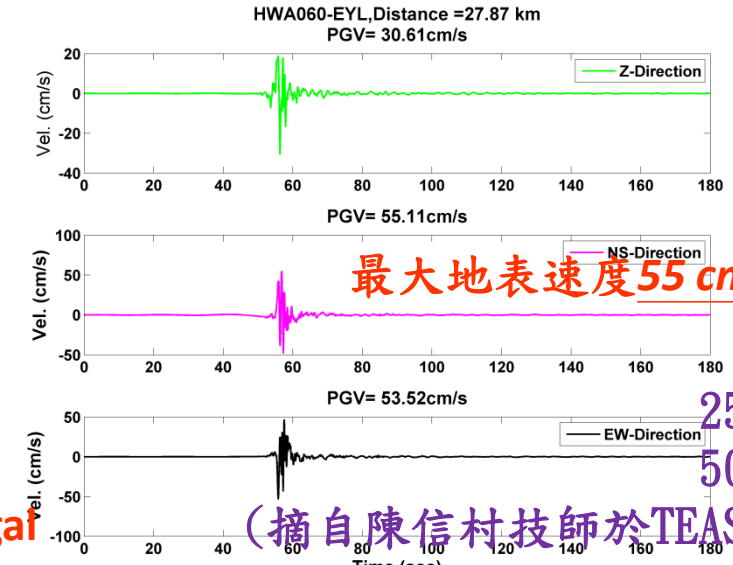



最大地表加速度403gal

最大地表速度136 cm/s




最大地表加速度478gal

最大地表速度55 cm/s

（圖：張毓文博士）

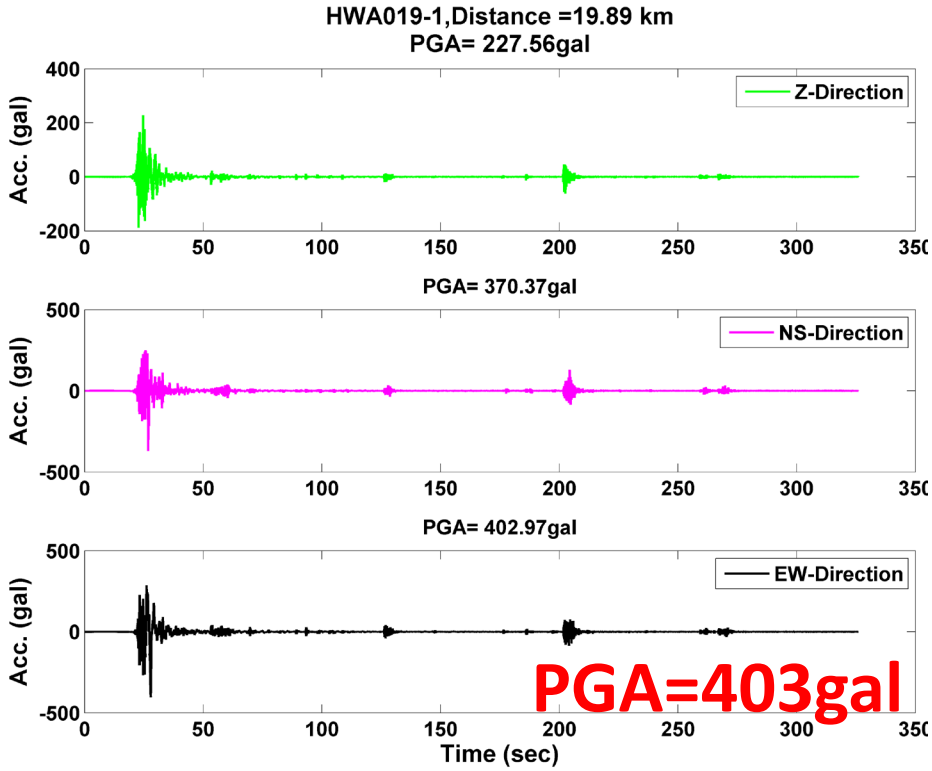
北村春幸（1983）
25cm/sec 為彈性限界
50cm/sec 為塑性限界
（摘自陳信村技師於TEASPA臉書發布的短文）

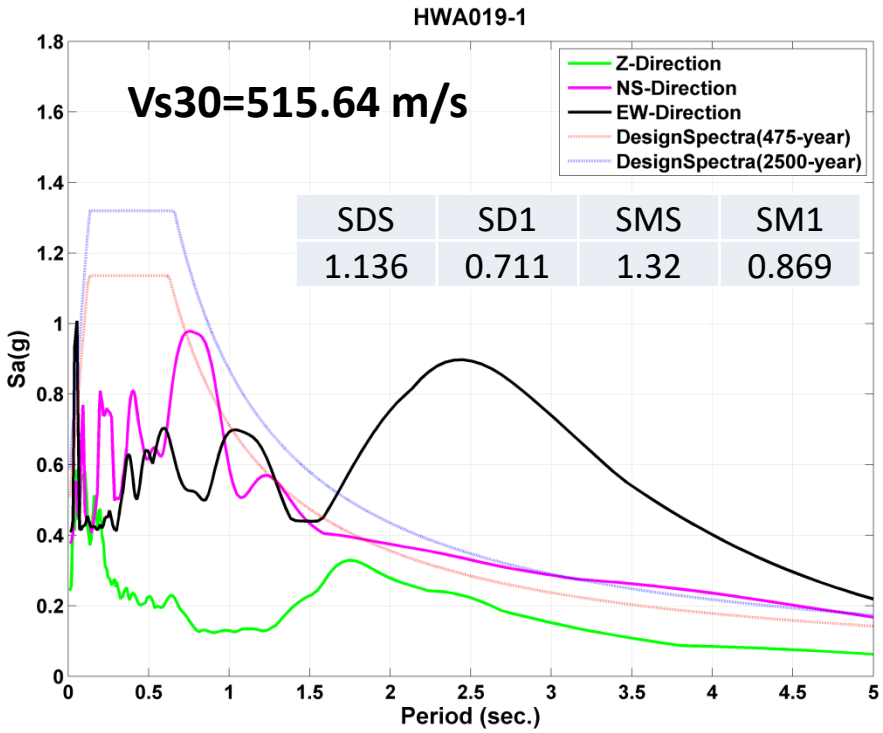
NARLabs

# PGA>400gal 測站之反應譜與設計反應譜之比較

- **HWA（花蓮市）震央距=19.90km**

| 近斷層 | 距離 |
|---|---|
| 花東縱谷斷層 | 0.50km |




（張毓文博士）

NARLabs

首批勘災隊員：王仁佐、李柏翰、李翼安
建物勘災隊員：姚昭智、杜怡萱、鍾育霖、蕭輔沛、沈文成、翁樸文、蔡仁傑、楊耀昇
橋梁勘災隊員：洪曉慧、陳俊仲、蘇進國、李柏翰、江奇融
隔震與非結構：柴駿甫、林凡茹、賴姿妤、曾柏翰
大地勘災隊員：黃俊鴻、許尚逸、楊炫智、盧志杰、黃郁惟、劉佳泓

1. 確認災損點
2. 回報災損基本資料

# 第一階段勘災

# 災損點與米崙斷層位置

七星潭大橋
米崙斷層
國盛六街41號民宅
國盛六街2號民宅
雲門翠堤大樓
統帥大飯店
花蓮市測站
花蓮航空站
七星柴魚博物館
四八高地
奇萊鼻燈塔
美崙工業區
花蓮港天宮
花蓮縣立體育實驗高級中學
花蓮市佐倉公墓
花蓮高爾夫球場
花蓮縣石雕博物館
松園別館
炸彈蔥油餅 黃車
花蓮勝安宮
A-zone 花蓮文化創意產業園區
液香扁食
EW
NS
Z
Sa (gal)
Period (sec)
121.6621, 23.9746
2018年2月7日
星期三

# 中高樓建築震損

統帥飯店(11層樓, 1977)

雲門翠堤大樓(12層樓, 1991)

白金雙星(7層樓, 19??)

吾居吾宿(7+3層樓, 19??)

# 七星潭大橋

箱函接縫擠壓破裂

箱函接縫擠壓破裂

P1橋墩碎裂

A2橋台背填土破裂

# 非結構物之震害

未正確設懸吊線

檔案櫃傾倒

←韓國浦項車站
(2017年1115浦項地震)

# 大地災害

## 柱底周緣滲出砂，為土壤液化

液化砂土之噴砂現象

位於斷層線之上、下盤建築物傾斜情況

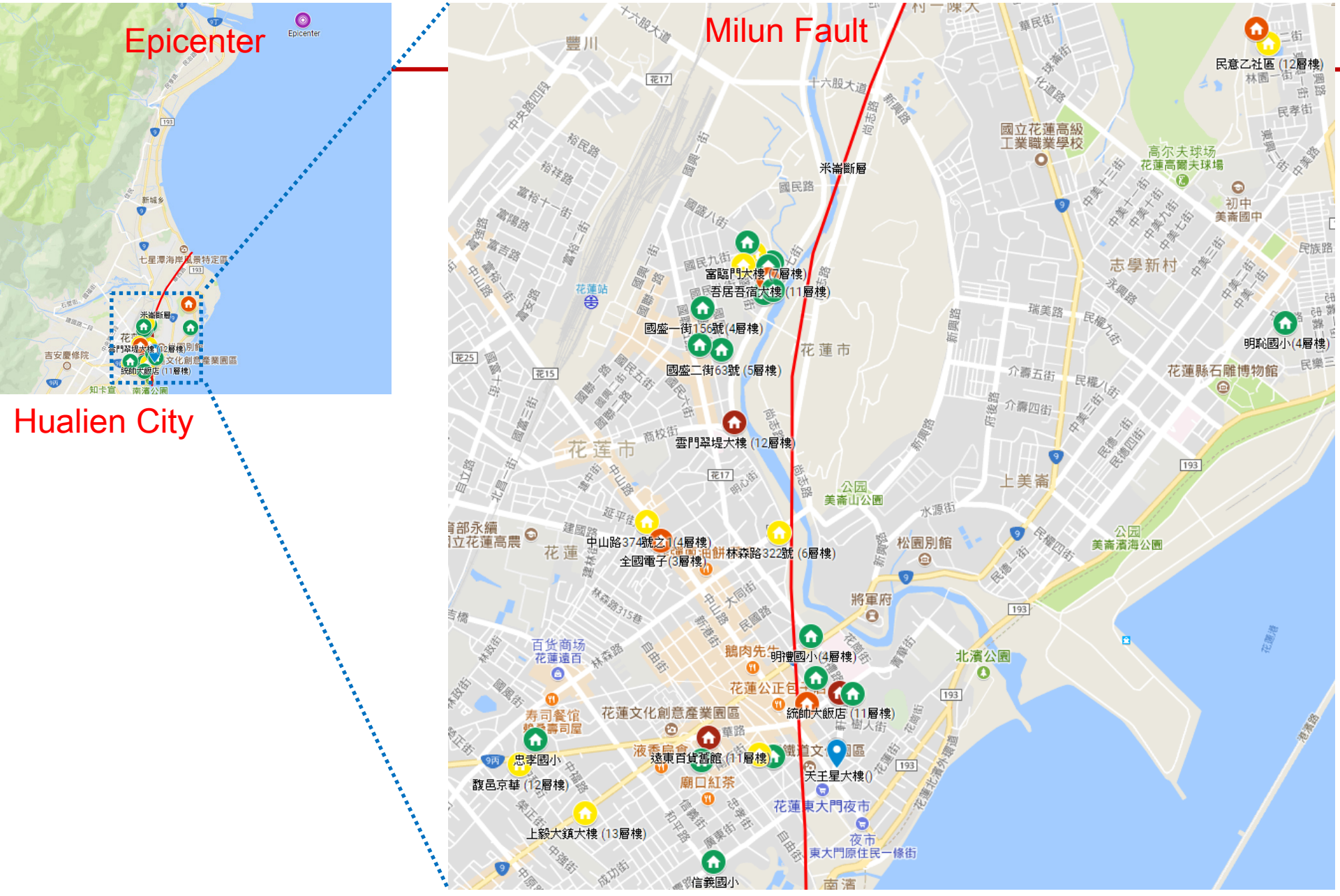
建物勘災隊員:
邱聰智、沈文成、翁樸文、李翼安、蔡仁傑、林佳蓁、
何郁姍、陳幸均、徐侑呈、林煜衡、Sam Kono

1. 建立震損建物資料庫
2. 測繪建築結構基本圖
3. 標示損傷構件未智及震損等級判定

# 第二階段勘災

# 39棟建物位置與米崙斷層關係

NARLabs



# B15 (11 story)

鋼框構架、鋼斜撐及H型鋼柱補強(花蓮地震,2009)

# B03 (7 story)

WAY POINT: 003

M.WALL W/ OPENING
M.SOLID INFILL WALL
RC WALL
RC COL.
CAPTIVE
SEV. DMG

N

TEAM: B03
DATE: Feb. 26, 2018

BUILDING (location)
國盛五街68号 - 富臨門

PLAN VIEW - FIRST STORY

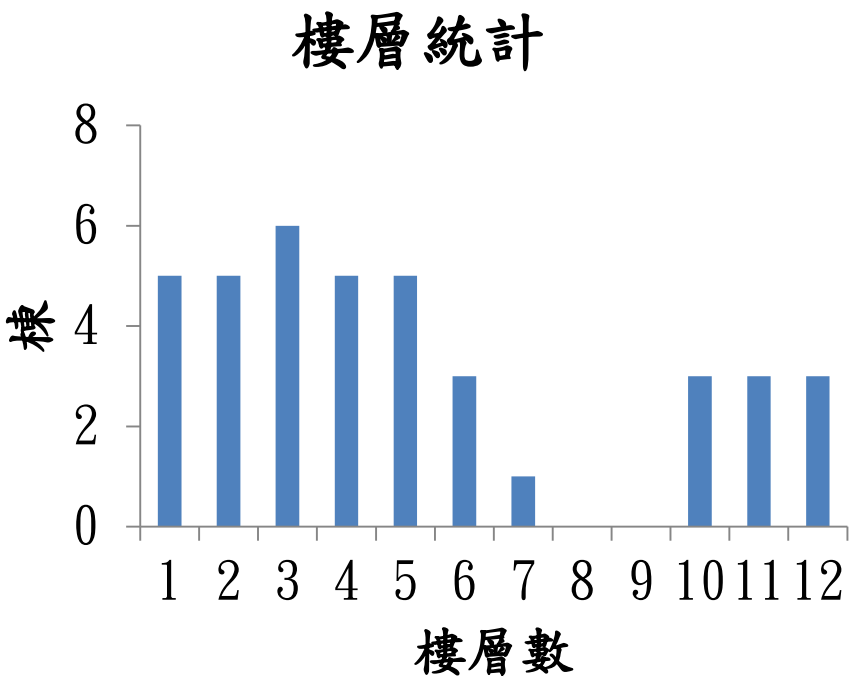
| | deg | min | sec |
|---|---|---|---|
| N | 23 | 59 | 39.89 |
| E | 121 | 36 | 31.72 |

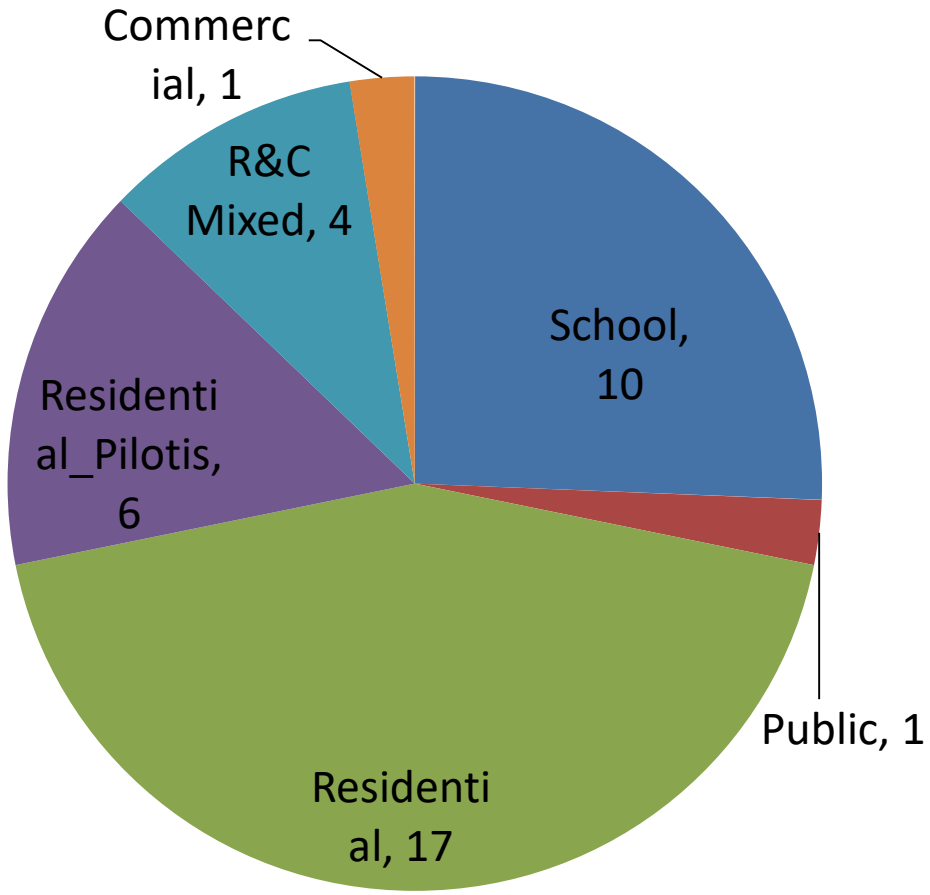
STRUCTURE (descript.): RC
YEAR (construct.): 1993
No. STORIES ABOVE GROUND: 7
HEIGHT
PICTURE #'S: 515 ~ 593
DAMAGE LEVEL
RC Structure: M  M. Walls: M
PERMANENT DRIFT
OBSERVATIONS

Make sure you include:
Overhangs ☑ Col. dims. ☑ Captive Col. ☑ Soft Story ☑ Obvious Eccentricity ☐ Retrofit ☒ RC wall min. dim. ☐ M wall min. dim. 12

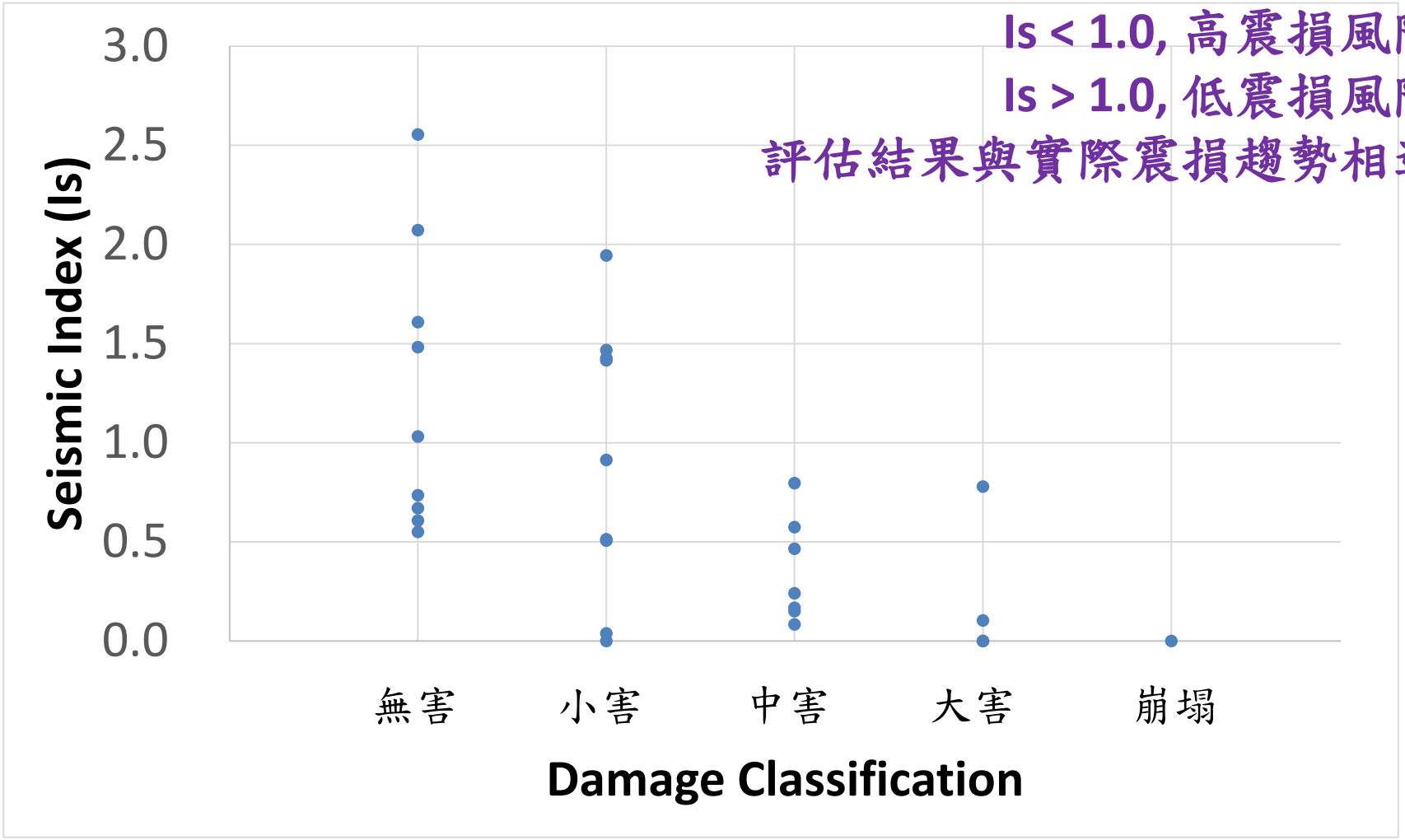
# RC Structural Elements

# 39棟震損建物類型


樓層統計
棟
8
6
4
2
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
樓層數

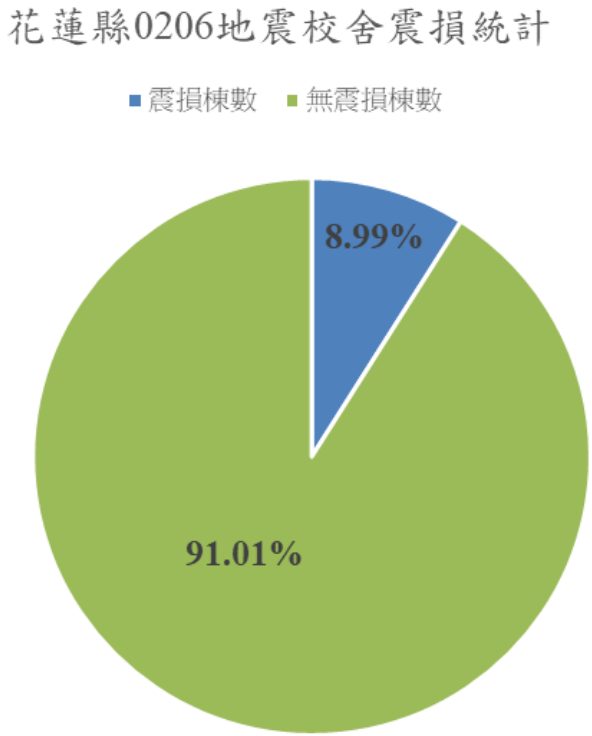

Commercial, 1
R&C Mixed, 4
School, 10
Residential_Pilotis, 6
Public, 1
Residential, 17

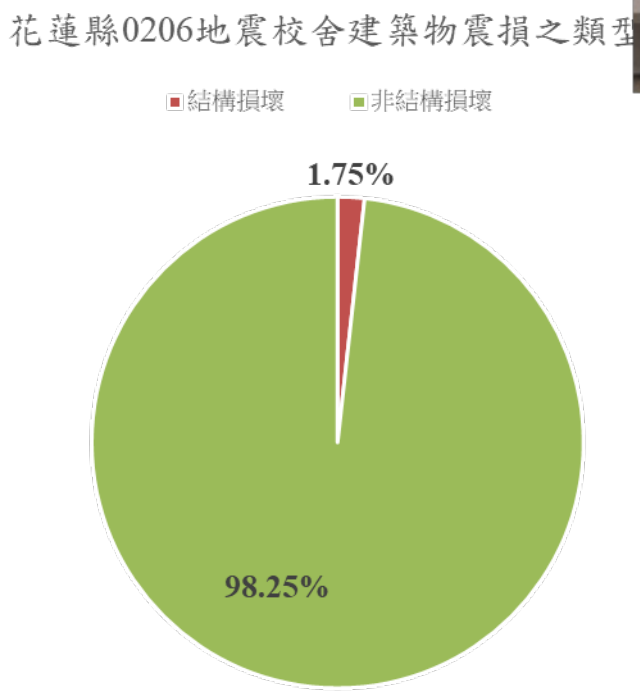
# 國震中心初評方法(Is)驗證



# 花蓮縣校舍耐震行為表現

校舍總數共計634棟，其中有57棟校舍申報震損(9%)
於申報震損57棟校舍中，僅有1棟校舍為結構損壞，
餘56棟校舍皆為非結構損壞。



非結構損壞-美崙國中活動中心

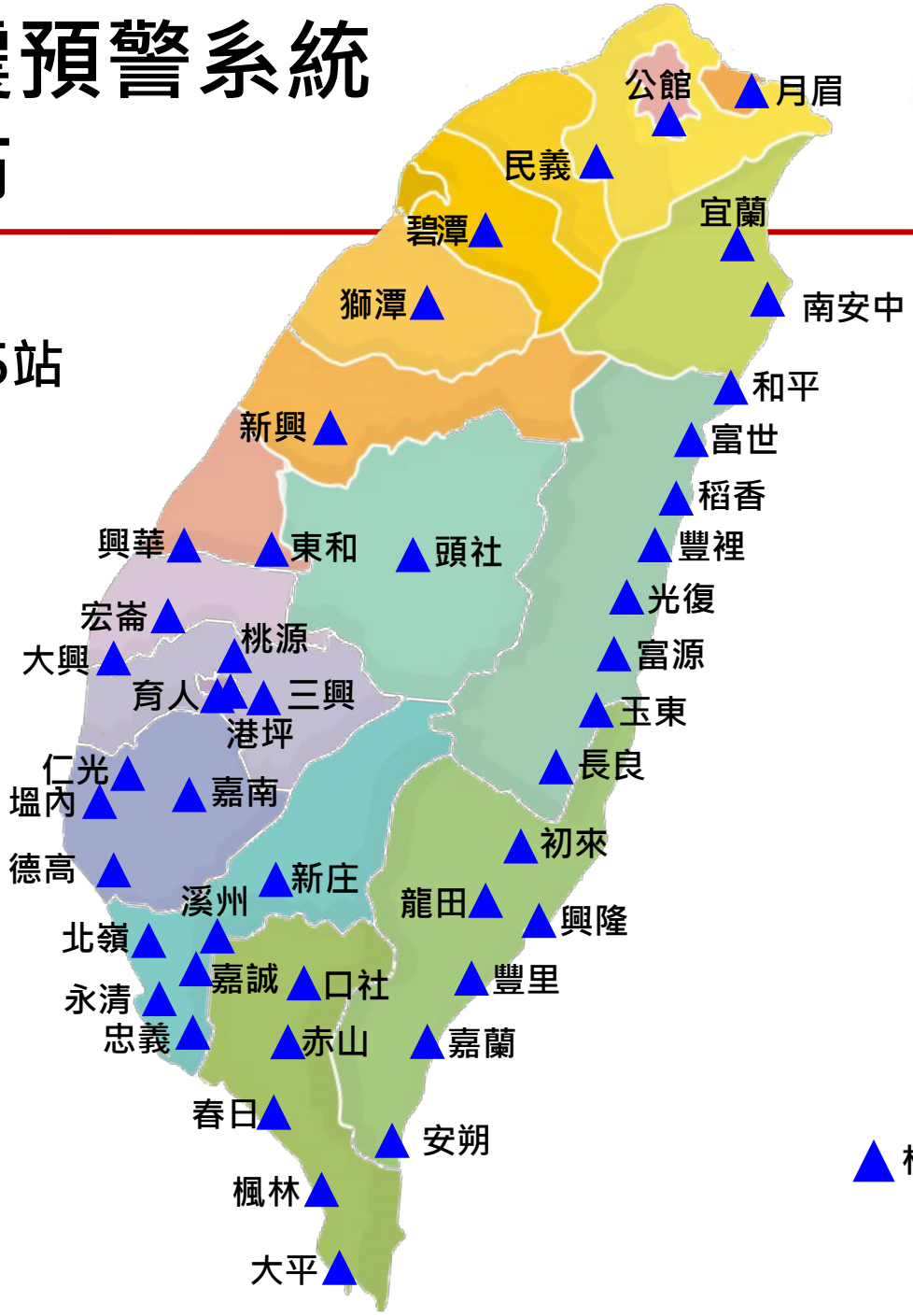
結構損壞-明義國小明義樓

NARLabs

# 早期預警系統驗證

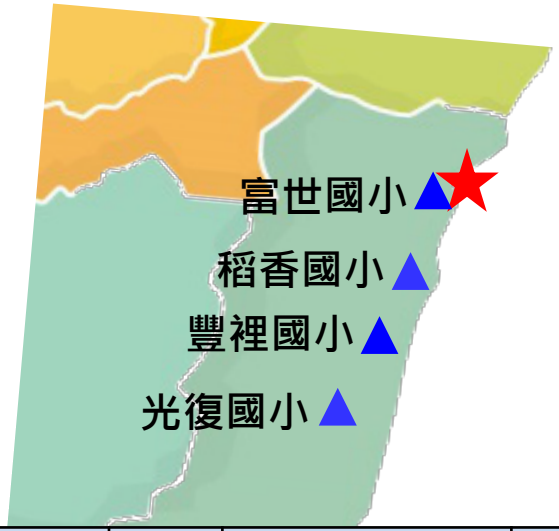
# 校園地震預警系統測站分佈

主站總計46站
副站總計1115站

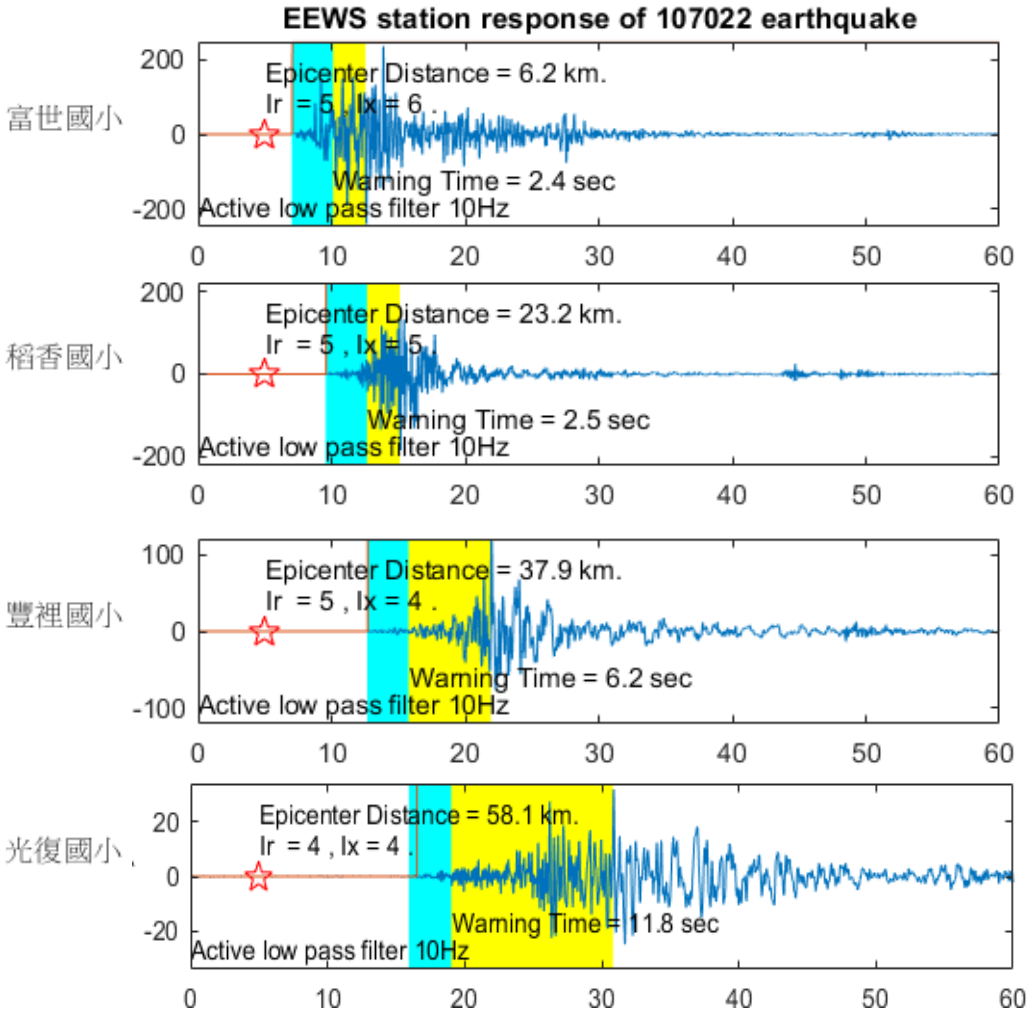


NARLabs

# NO.107022 花蓮地區地震預警系統成效




| 測站名稱 | 實際震度 | 現地型 | | 震央距離(公里) |
|---|---|---|---|---|
| | | 預警時間(秒) | 預估震度 | |
| 富世國小 | 5 | 2.4 | 6 | 6.2 |
| 稻香國小 | 5 | 2.5 | 5 | 23.2 |
| 豐裡國小 | 5 | 6.2 | 4 | 37.9 |
| 光復國小 | 4 | 11.8 | 4 | 58.2 |



# 結論

此類建築若無法儘速找出並加以改善耐震能力，下次地震出現在媒體版面的只會是換了名字的同樣畫面而已。

# 致謝

2018.02.06午夜啟動緊急應變人員

- 黃世建、許健智、鍾立來、葉錦勳、葉芳耀、林瑞良、吳俊霖、邱聰智、郭俊翔、林哲民、邱世彬、陳家漢、郭俊翔、王仁佐、鄭維中、林憲忠、李翼安、李牧軒

# 簡報結束