

2019 年 4 月 18 日

花蓮秀林地震災情彙整報告

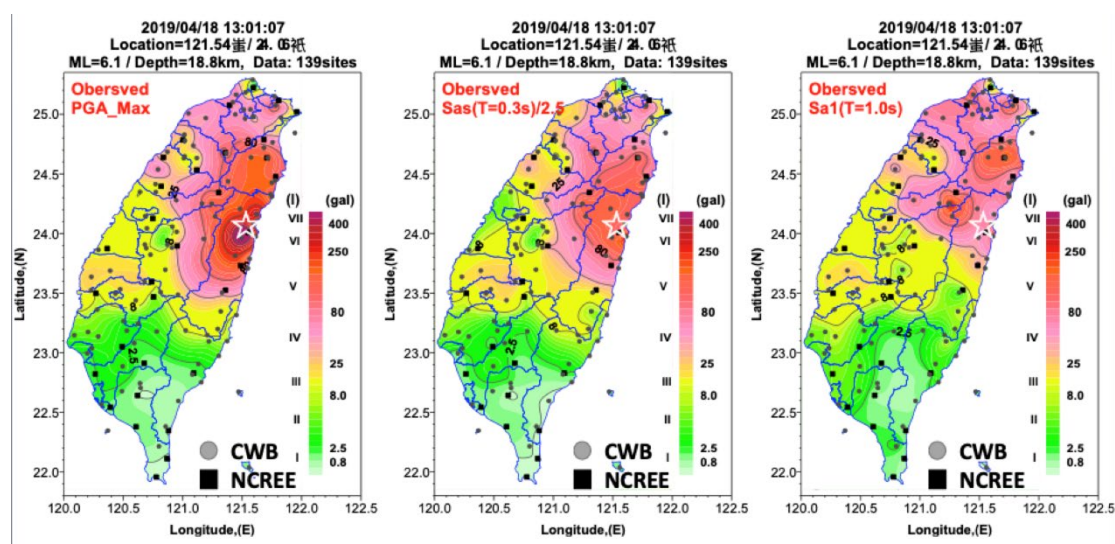
國家地震工程研究中心

震源與強地動特性	2
建物震損調查與後續因應	4
校舍震損統計	5
橋梁震損調查	6
功能性設施(非結構)震災狀況與後續因應	8
EEWS 表現	10

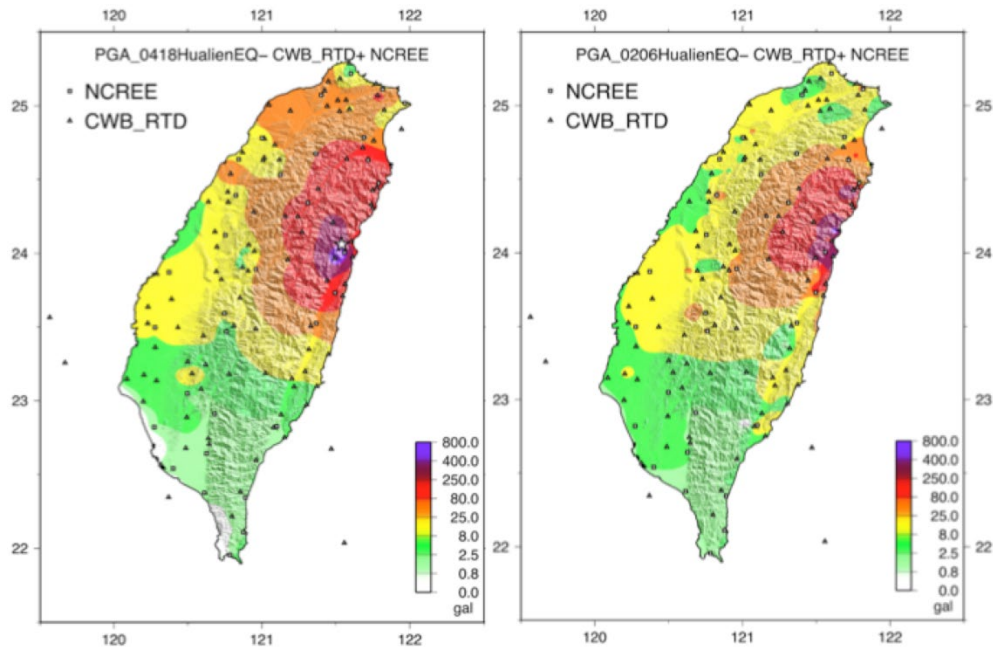
備註：經查，大地、結構控制及維生管線等類型設施皆無顯著災情發生，因此本報告不涵蓋相關內容。

震源與強地動特性

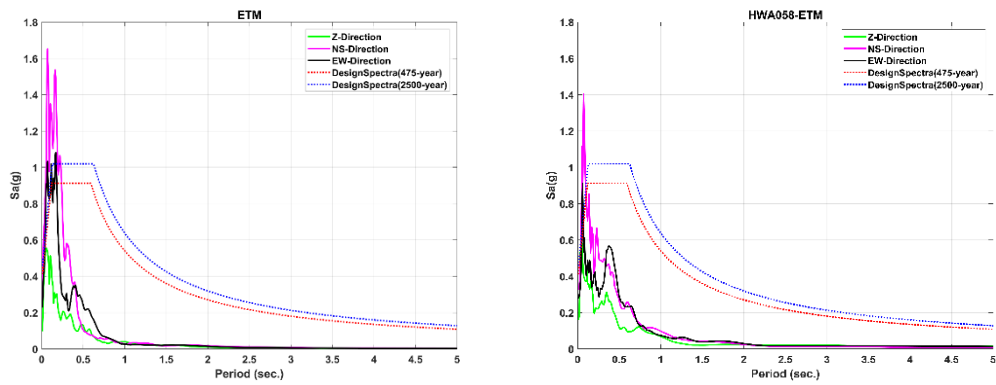
台灣時間 2019 年 04 月 18 日中午 13 時 01 分 7.2 秒於台灣花蓮縣內陸（花蓮縣政府西北方 10.6 公里）發生芮氏規模 $M_L 6.1$ 之地震，花蓮縣銅門觀測到 7 級震度，達 515gal，台北市達 4 級震度，盆地內明顯搖晃。由氣象局及 NCREE 即時觀測站紀錄所示，震度 PGA 高區往宜蘭、台北方向較為明顯，而由反應譜 Sas 及 Sa1 分佈圖顯示，在震央區短週期 Sas 之反應較長週期 Sa1 為高，但長週期 Sa1 在宜蘭及台北盆地則有明顯的場址放大（圖一）。若與去年 2 月之 $M_L 6.0$ 花蓮地震相比，規模雖相近，PGA 分佈則呈往北較大之趨勢（圖二），宜蘭、台北地區明顯較去年之震度為大，可能因為此次地震震源位於縱谷西側中央山脈下方較堅硬地塊，而非去年花蓮地震時位於海洋板塊且經過破裂斷層帶之差異，此次地震往北所經之傳遞路徑皆位於歐亞大陸板塊較為一致，衰減較小所致。由此地震之高震度測站之反應譜與去年之相比可見，銅門測站之短週期於此二地震皆超越 475 年及 2500 年回歸期之設計反應譜（圖三）、而花蓮市測站此次地震之反應譜並無如去年因近斷層速度脈衝影響之長週期震波（圖四），應是此次地震在花蓮市並無造成重大災情之主因。



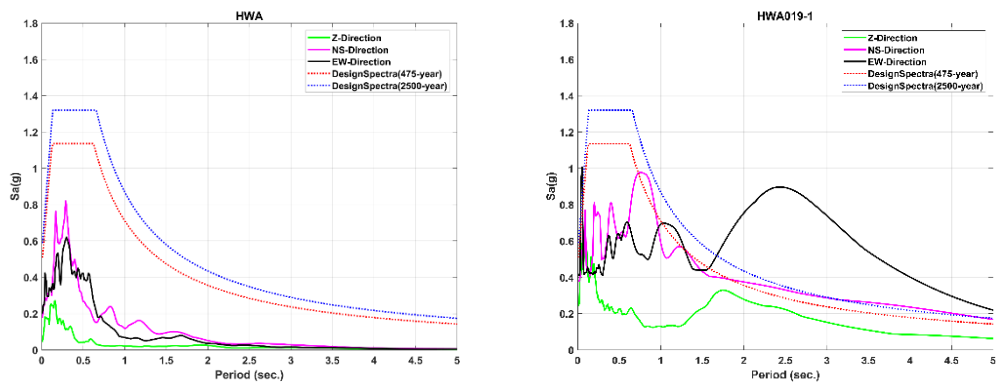
圖一 由 CWB 及 NCREE 即時測站實測之 PGA（左）、短週期反應譜 Sas（中）及一秒反應譜 Sa1（右）分佈圖。



圖二 0418 地震之 PGA 分佈圖（左）、2018 年 0206 地震之 PGA 分佈圖（右）。



圖三 銅門測站之實測反應譜與設計反應譜之比較圖，（左）0418 地震（PGA=515gal）、（右）20180206 花蓮地震（PGA=305gal）。



圖四 花蓮測站之實測反應譜與設計反應譜之比較圖，（左）0418 地震（PGA=242gal）、（右）20180206 花蓮地震（PGA=434gal）。

建物震損調查與後續因應

1. 長安東路二段商辦大樓傾斜及外牆磁磚掉落

長安東路二段商辦大樓驚傳傾斜，另外 921 強震後就傾斜的信義路「富貴角大廈」，昨日傾斜度再加劇。

位於長安東路上、樓高九層的商辦大樓，昨日經強震搖晃後驚傳傾斜，倒在一旁較高的祥寧商業大樓。據騰本資料顯示，該棟傾斜的商用大樓，於民國 68 年完工，屋齡滿 40 年，至於一旁較高的祥寧商業大樓，則是民國 72 年完工，屋齡也高達 36 年，也就是說兩棟大樓都已超過 30 年。

位於信義路上的「富貴角大廈」，是九二一地震後就傾斜的危樓，住戶曾申請自辦理都市更新重建，但 2010 年因法令修訂，北市府要求重建的大樓後院要退縮 6 公尺，建築面積減少約 250 坪，因此重建破局，昨日一經強震傾斜度加劇。據騰本資料顯示，「富貴角大廈」並未明載建築完工日期，但按照第一次登記日期的民國 68 年，今年屋齡也屆滿 40 年。

建物是否危險，一般先從建築物外觀檢查起，看建築物是否異常傾斜、沈陷現象，若傾斜度超過 200 分之 1 就要小心，若更嚴重斜超過 40 分之 1 就表示已經很危險，下次餘震來襲倒塌的可能性很高。

2. 其他災情

- A. 立法院建築掉落水泥塊
- B. 台北市政府大樓伸縮縫開裂

3. 我國建築物間隔與碰撞相關耐震設計規範與準則

- A. 建築物耐震設計規範與解說

2.16.2 建築物之間隔

為避免地震時所引起的變形造成鄰棟建築物間的相互碰撞，建築物應自留設之間隔，不得小於設計地震力作用所產生之位移乘以 $0.6 \times 1.4 \alpha_y R_a$ 倍。需要考慮 P- Δ 效應者，計算之位移應包括此效應。

4. 建物發生震損原因

- A. 老舊建物自留設間隔往往不足。若基礎承载力不足，亦易發生傾斜或沈陷。
- B. 外牆施工規範施行未徹底。

5. 後續因應作為

- A. 與主管機關持續溝通，檢討相關耐震設計、補強與施工等規定，強化建築公共安全。
- B. 透過委辦計畫與舉辦研討會，推廣結構耐震設計與施工概念與重要性。

校舍震損統計

資料截至：2019-04-22

資料來源：各縣市政府提供之震損資訊(校安中心)

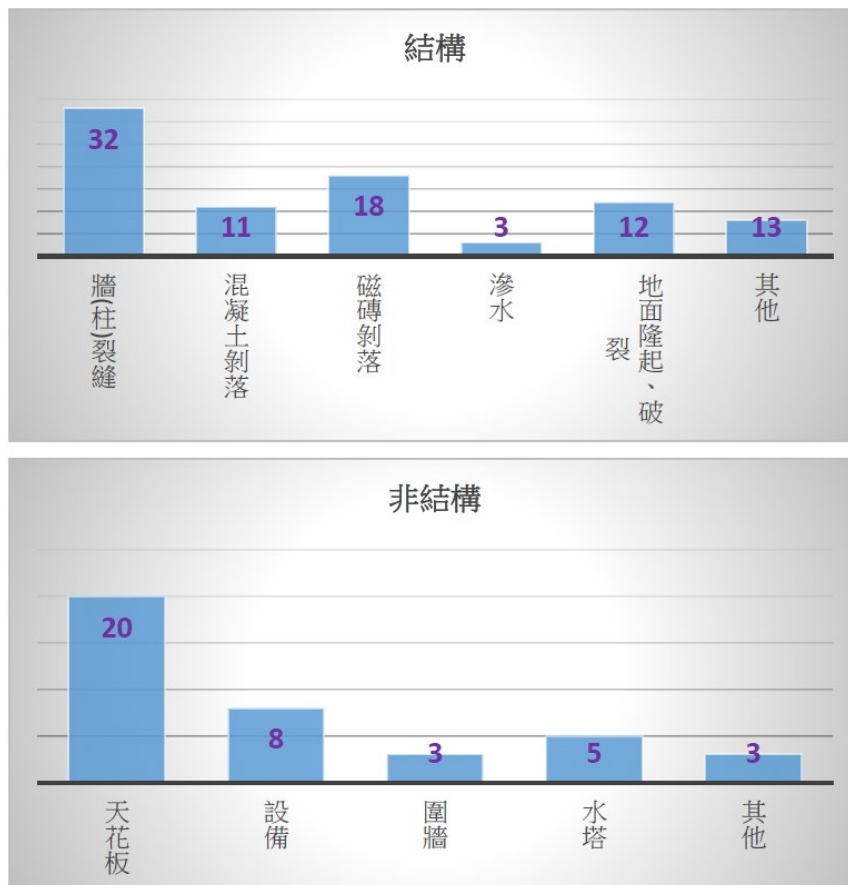
有回報校舍災損之縣市：臺北市、桃園市、新竹市、雲林縣、嘉義縣、宜蘭縣、花蓮縣，合計共 7 縣(市)。

➤ 依回報之學校級別統計：

學校級別	學校數
幼兒園	2
國中小	87
高中職	2
大學	1
其他	2
合計	94

➤ 依災損回報之情形統計：

結構	非結構	其他
89	39	10



橋梁震損調查

經查閱公路總局應變及災情續報，東部地區除台 8 線太魯閣至大禹嶺路段、台 9 線、台 9 丁線蘇花公路及台 9 丙等部份路段發生零星落石外，並未引致橋梁重大災害。

此外，新北市五分山地區最大震度達 5 級，公路總局第一區養護工程處亦即時派員巡查，中和工務段發現於台 64 線 6.5 公里處(下觀音山交流道旁)，兩處混凝土護欄接縫處疑似碰撞引致破損(如圖 1)，部分混凝土石塊掉落於橋下觀音活動中心停車場，所幸並無人遭擊受傷，而橋梁結構亦未產生嚴重損害，目前該路段正常開放通車。此外，在台北市部分，北政府工務局新建工程處於地震當日接獲通報，信義區松高路空橋發生鋼索斷裂情形(如圖 2)，經現場勘查發現為空橋上方燈罩防落鋼索脫落，並立即封閉現場且於夜間進場搶修，經確認安全無虞後，已於翌日開放通行。後續經查所有媒體資訊，均無其他橋梁災情傳出。



(1) 混凝土護欄接縫碰撞破裂損壞



(2) 橋下遠觀混凝土護欄接縫



(3) 石塊掉落下方活動中心停車場



(4) 觀音活動中心掉落石塊

圖 1 台 64 線橋梁損傷照片(照片來源：公路總局中和工務段)



圖 2 台北市松高路空橋鋼索斷裂及維修(照片來源：北市府新聞稿)

功能性設施(非結構)震災狀況與後續因應

1. 功能性設施震損情形

類別	項目	相關規定與準則	災損地點		災損情形
建築性構件	輕鋼架天花板與相關懸吊系統(風管與燈具)	A.耐震設計規範 B.耐震評估補強方案修正案 C. 醫院準則(檢核表)	辦公	衛福部(南港)、台北市政府、ASUS 辦公室(北投)、板橋國稅局、新北市政府體適能中心	天花板局部區域受損或崩塌
			醫療	淡水馬偕醫院恩典樓 3F	天花板材掉落
			校舍	花蓮北埔國小	
				宜蘭羅東高商	
			交通	松山機場國際航廈	
				桃園機場航廈 [花蓮]花蓮航空站	
	玻璃櫥窗	C. 醫院準則 *. AAMA 501.6	商業	樂田麵包屋(六張犁分店)、遠東百貨花蓮店	櫥窗玻璃震碎
	玻璃帷幕	C. 醫院準則 *. AAMA 501.6	商業	玉山銀行 3F_育家園、羅東診所	玻璃掉落一塊
			辦公	台中市議會議場	強化玻璃龜裂
	牆面飾材	C. 醫院準則	醫療 學校 商業	台師大文學院、松菸 15F、蘇澳海事學校敬業樓、南京東路商辦、立法院外牆、羅東火車站、北市聯合醫院	磁磚或外牆飾材脫落，牆壁出現裂紋
機電系統設備	消防自動撒水系統	A. 耐震設計規範 B. 方案修正案 C. 醫院準則	商業	三創生活園區 5F	水管斷裂自空間上方大量洩水
			交通	[花蓮]火車站大廳	
	消防設備系統	A. 耐震設計規範 B. 方案修正案 C. 醫院準則	宿舍	台師大女一舍 4F 走廊	火警發信機掉落
	空調系統	A. 耐震設計規範 B. 方案修正案 C. 醫院準則	醫療	北市聯合醫院	空調管線漏水
內容物	儲櫃	C. 醫院準則 *. FEMA P74	辦公	新莊聯合辦公大樓客委會 17-18 樓	多個櫥櫃傾倒
	辦公隔板		辦公	民視林口辦公室	隔板傾倒
非建築結構類	交通設施	A. 耐震設計規範	交通	花蓮—北埔間東正線 K76+210 處	電車線三角架歪斜、隔電子斷裂、懸臂組歪斜
	工廠設施	A. 耐震設計規範	工廠設施	蘆堵大橋往宜蘭員山水泥儲槽	混凝土工廠水泥儲槽倒塌以致壓毀周圍電線

2. 我國非結構相關耐震規範與準則

A. 建築物耐震設計規範與解說:

第四章(非結構地震力)與附錄 B(懸吊式輕鋼架天花板耐震施工指南)

B. 建築物實施耐震能力評估及補強方案修正案:

用途係數 $I=1.5$ 之建築物，應檢討其供水、供電及消防設備系統固定處之耐震能力；並應考慮墜落物對建築使用機能之影響。

C. 醫院耐震評估補強準則之研擬(中心報告)。

3. 非結構多處震損原因

A. 無強制性規定與配套措施，如非使照核發檢核項目(地方機關相關辦法)

或公共安全檢查項目(建築物公共安全檢查簽證及申報辦法)。

B. 主管機關與一般民眾缺乏非結構耐震設計與安裝概念。

C. 除天花板系統外，其它非結構系統缺乏可依循之耐震設計施工規範。

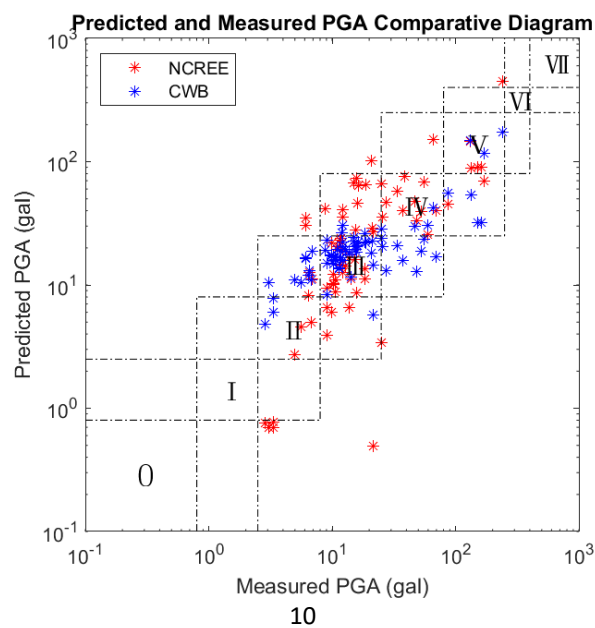
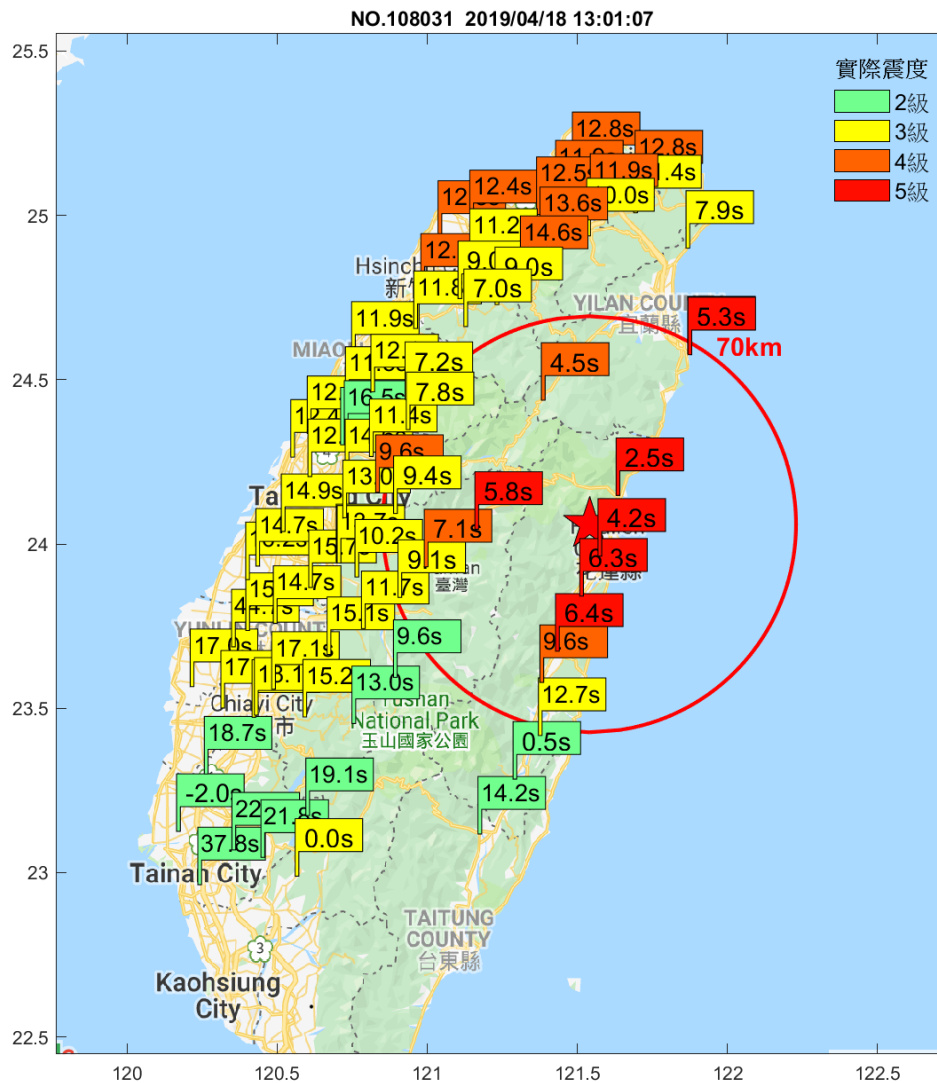
4. 後續因應作為

A. 與主管機關持續溝通，建置相關強制性規定與配套措施，強化建築公共安全。

B. 透過委辦計畫與舉辦研討會，推廣非結構耐震設計與施工概念與重要性。

C. 以醫院耐震評估與補強準則為依據，針對公共安全相關且易損性較高之功能性設施(如消防管線系統、玻璃櫥窗與帷幕、櫥櫃等)提出耐震設計施工規範。

國震中心 EEWS 校園地震預警表現



測站名稱	現地型			區域型			實際 PGA (gal)	實際震度	震央距離 (km)
	預警時間 (sec)	預估 PGA (gal)	預估震度	預警時間 (sec)	預估 PGA (gal)	預估震度			
稻香國小	4.2	450.6	7	-9.5	174.9	5	243.1	5	11.1
富世國小	2.5	147.1	5	-9.3	148.7	5	132.3	5	13.3
豐裡國小	6.3	70.1	4	-8.1	116.7	5	169.5	5	24.4
清境國小	5.8	45.0	4	-5.3	55.2	4	86.9	5	38.8
光復國小	6.4	88.6	5	-5.3	54.0	4	134.9	5	44.3
南山國小	4.5	150.1	5	-4.6	42.6	4	66.6	4	44.8
富源國小	9.6	25.7	4	-3.5	30.4	4	59.3	4	55.9
麒麟國小	7.1	47.9	4	-2.4	30.0	4	46.7	4	57.7
南安國中	5.3	89.7	5	-1.7	32.1	4	151.1	5	66.2
長福國小	9.4	3.9	2	-0.5	23.1	3	9.0	3	66.4
頭社國小	9.1	8.6	3	0.0	20.3	3	15.8	3	69.4
士林國小	7.8	14.3	3	-0.2	19.4	3	12.8	3	69.7
中和國小	9.6	3.4	2	0.7	24.0	3	25.3	4	73.1
玉東國中	12.7	6.5	2	1.0	17.8	3	13.9	3	73.3
清安國小	7.2	22.0	3	1.2	17.3	3	9.8	3	75.2