

0206 地震災情彙整與實地調查報告

國家災害防救科技中心

國家地震工程研究中心

中華民國 105 年 03 月

目錄

第一章 地震背景資訊	1
第二章 震災災情彙整說明（災情統計至3月4日）	6
2.1 建物與液化	6
2.2 人命傷亡	9
2.3 維生系統（水、電、瓦斯）	10
2.3.1 自來水系統災情彙整	11
2.3.2 電力系統災情彙整	16
2.3.3 天然氣系統災情彙整	18
2.4 學校	19
2.5 農業損失	21
2.5.1 災情描述	21
2.6 古蹟	24
2.6.1 臺南市	24
2.6.2 其他縣市（高雄市、嘉義縣市、澎湖縣）	26
2.7 交通設施	28
2.8 水利設施	32
2.9 醫院	35
2.10 資通訊設施	35
第三章 災區建物實地調查	38
3.1 建物勘災調查	38
3.1.1 維冠金龍大樓	38
3.1.2 京城銀行	39
3.1.3 大智里菜市場	40
3.1.4 幸福大樓	41
3.2 公有建物（學校、區公所）勘災調查	42
3.2.1 玉井國中	42
3.2.2 北門國小（玉湖分校）	44
3.2.3 北門國小	45
3.2.4 歸仁國中	46
3.2.5 南化區公所	48
3.2.6 歸仁區公所	48
3.3 橋梁與道路勘災調查	49
3.4 大地工程災害（液化與沉陷）勘災調查	50
第四章 山區崩塌與聚落安全巡察	53

4.1 山區崩塌情形	53
4.2 山區聚落安全巡察	58
4.2.1 臺南	58
4.2.2 高雄	62
4.2.3 嘉義與雲林	65
第五章 綜整說明	73
參考資料.....	75

第一章 地震背景資訊

2016 年 02 月 06 日凌晨 03 時 57 分 27 秒(世界時間 2 月 5 日 19 時 57 分 27 秒) 於高雄市美濃區 (屏東縣政府北偏東方 27.4 公里) 發生芮氏規模(M_L)6.6 之地震,震央位置在北緯 22.93 度、東經 120.54 度,震源深度為 14.6 公里。根據中央氣象局資料顯示,最大震度 7 級在臺南市新化地區;6 級發生在雲林草嶺測站;屏東、高雄、臺南、嘉義都觀測到 5 級震度;臺東、南投、彰化、臺中、雲林皆觀測到 4 級震度;苗栗、宜蘭等地觀測到 3 級震度;臺灣全島除臺北外都達震度 2 級(圖 1.1)。

由震源機制分析,經比對中央氣象局、中央研究院與美國地質調查所 (U.S. Geological Survey) 之分析結果,各單位所求得主震破裂之參數均相當一致(圖 1.2),此地震之震源機制屬於逆衝斷層形式並帶有滑移斷層分量,有兩個可能的破裂面,分別為近東西走向的中低角度向北傾之斷層面,或是近南北走向接近垂直的斷層面。

本次地震震源位置經地震重定位分析,位於臺灣西南部地區,屬臺灣西部造山帶中褶皺逆衝帶的最南端,同時也是最年輕的部分。由於受到菲律賓海板塊與歐亞板塊以每年約 7~8 公分的斜向聚合作用,導致此區域的褶皺逆衝構造相當活躍,其地質構造以一系列南北走向近平行的逆衝斷層與相關的褶皺為主,鄰近本區域的活動斷層由西向東分別為:後甲里斷層、新化斷層、左鎮斷層、小崗山斷層、旗山斷層與潮州斷層等(圖 1.3),由於地表可疑斷層複雜,且地震並未造成明顯地表破裂,目前尚難斷定是否與地表構造直接相關。

0206 地震後陸續有相關單位與學者提供各式地表變化之分析成果，主要包含地表位移估算以及土地覆蓋改變，例如：GPS 量測以及透過雷達影像所估算之地表位移量，水保局亦提供福衛二號影像判釋崩塌地之資訊。透過各地 GPS 觀測站於地震發生前後的地表位移分析，發現在高雄與臺南等地都有出現水平方向大約 5 公分的位移，由內政部國土測繪中心以及臺灣大學地質系胡植慶教授實驗室所提供之 GPS 分析資料，兩報告均顯示出相似的位移資訊（圖 1.4）。在垂直方向上，則顯示出在臺南市關廟區有最大的垂直位移量，在垂直地表方向約有 8 公分的位移（圖 1.5）。

GPS 所量測的位移量與雷達衛星影像所觀測的位移量亦相似，歐洲 Sentinel-1（中央大學太遙中心提供）與日本 ALOS-2 衛星影像（JAXA 提供），以差分干涉法分析之結果，兩者所得之結果相似，在臺南市關廟區有最大的位移量出現，約為 11~12 公分之位移量，此位移量為兩衛星之 LOS（Line of sight）方向，亦即雷達波前進方向，與水平方向或垂直地表方向不同，然而其顯示之空間分布資訊則與 GPS 觀測結果相似（圖 1.6）。

發生在此地區附近的災害性歷史地震有 2010 年 3 月 4 日甲仙地震，芮氏規模為 6.4，震源深度為 5 公里，造成人員受傷達 96 人、民宅 20 棟，校舍 340 間受損、臺南市新化區多處有土壤液化發生、高鐵部分列車輕微出軌與集電弓受損等災情發生；此外，更有 1946 年 12 月 5 日新化地震，芮氏規模為 6.1，震源深度 5 公里，主要災情有 74 人死亡、474 人受傷、民宅逾 4000 棟以上受損、以及地殼變動造成鐵道變形等。

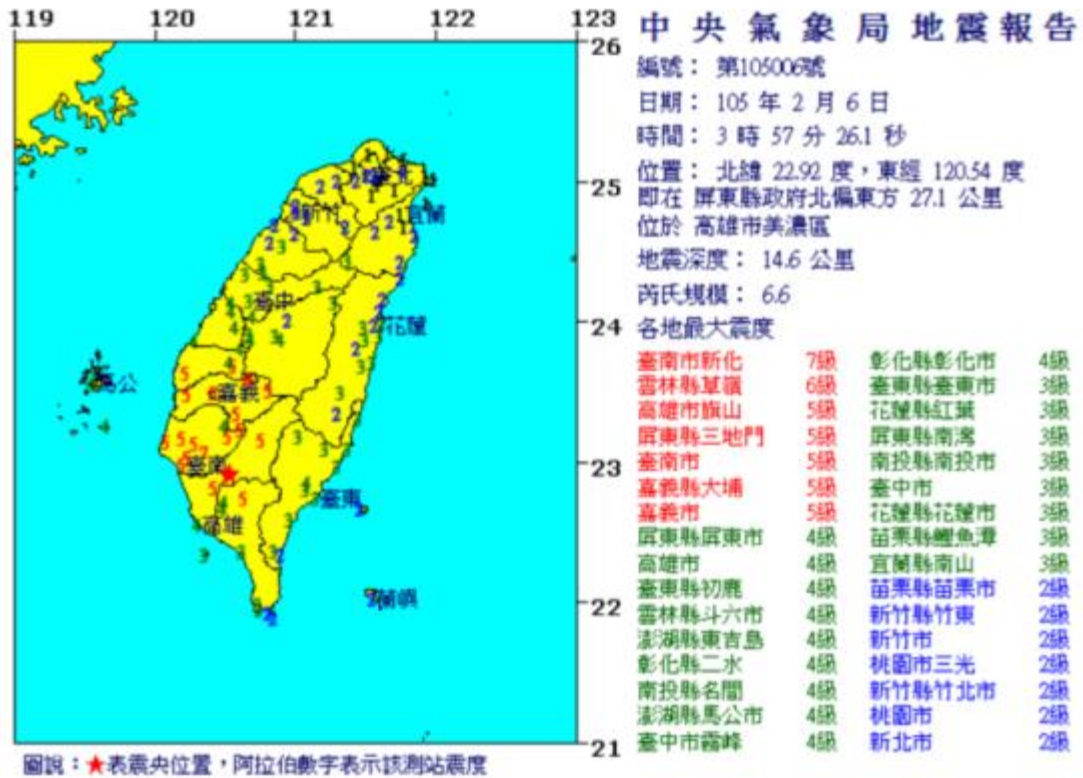


圖 1.1、中央氣象局地震報告

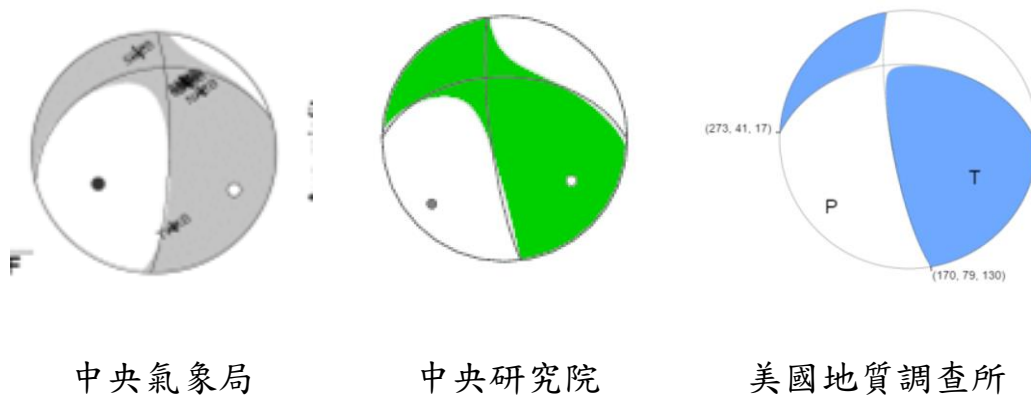


圖 1.2、各單位分析之震源機制解

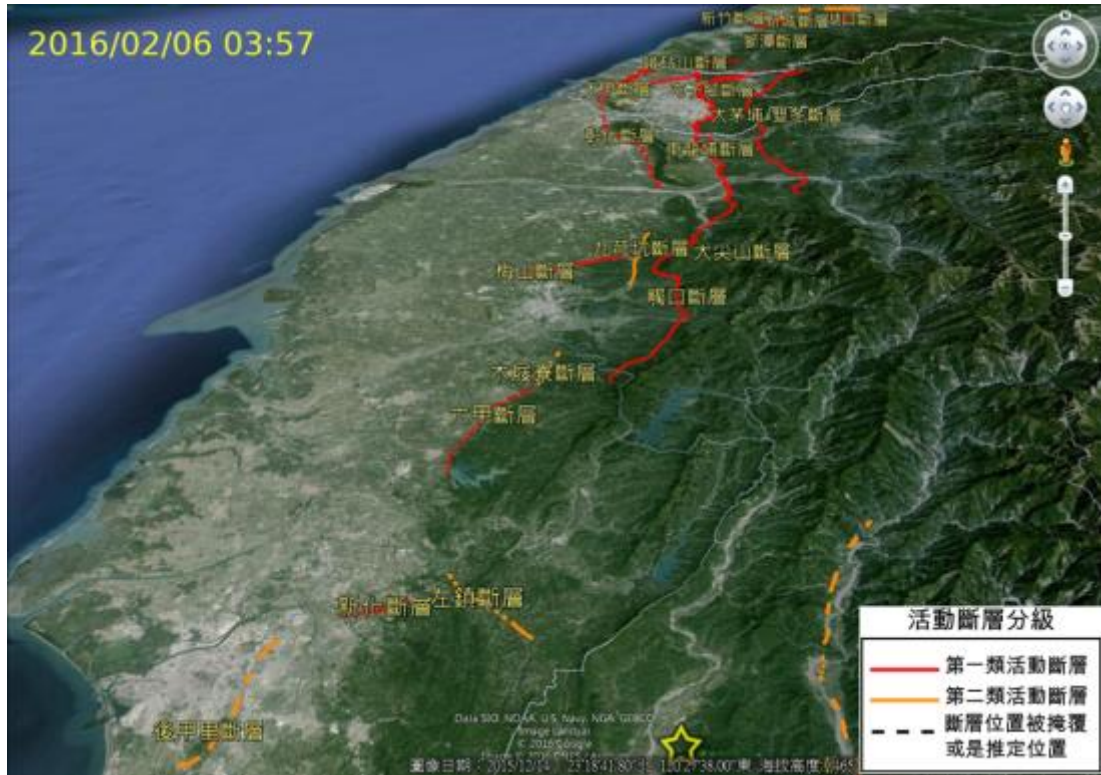


圖 1.3、臺灣活動斷層分布圖（資料來源：災防科技中心）

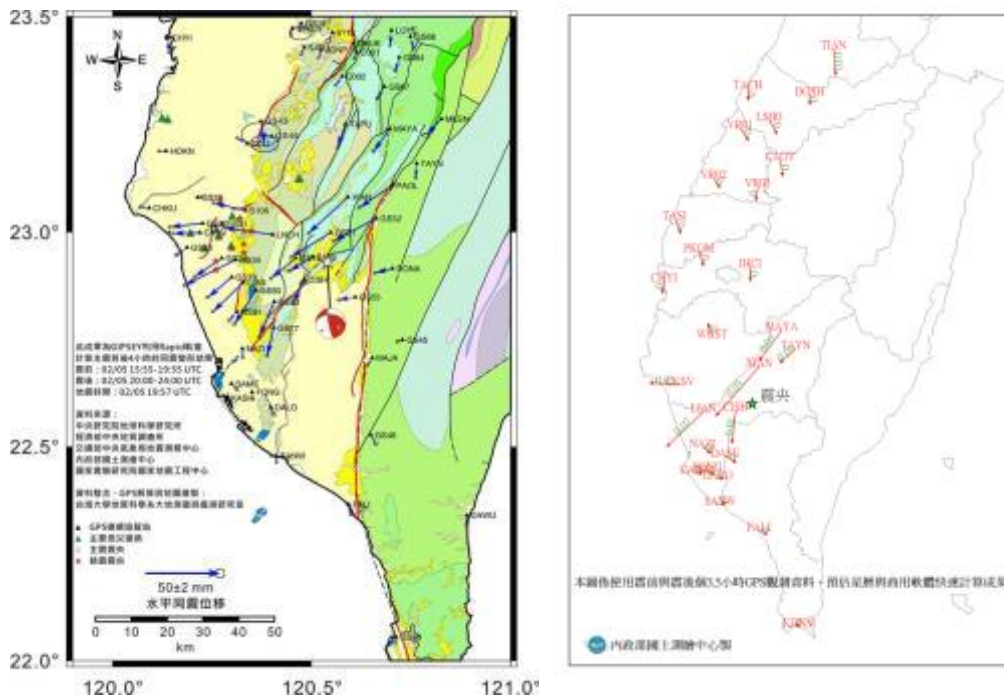


圖 1.4、GPS 所觀測之 0206 地震後地表位移量（左圖由臺灣大學地質系胡植慶教授實驗室提供，右圖為內政部國土測繪中心提供）

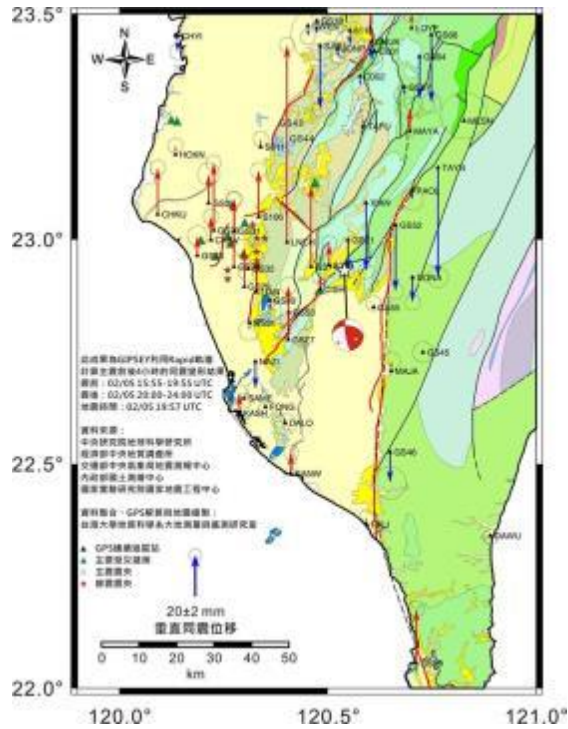


圖 1.5、GPS 所觀測之 0206 地震後地表垂直位移量 (由臺灣大學地質系胡植慶教授實驗室提供)

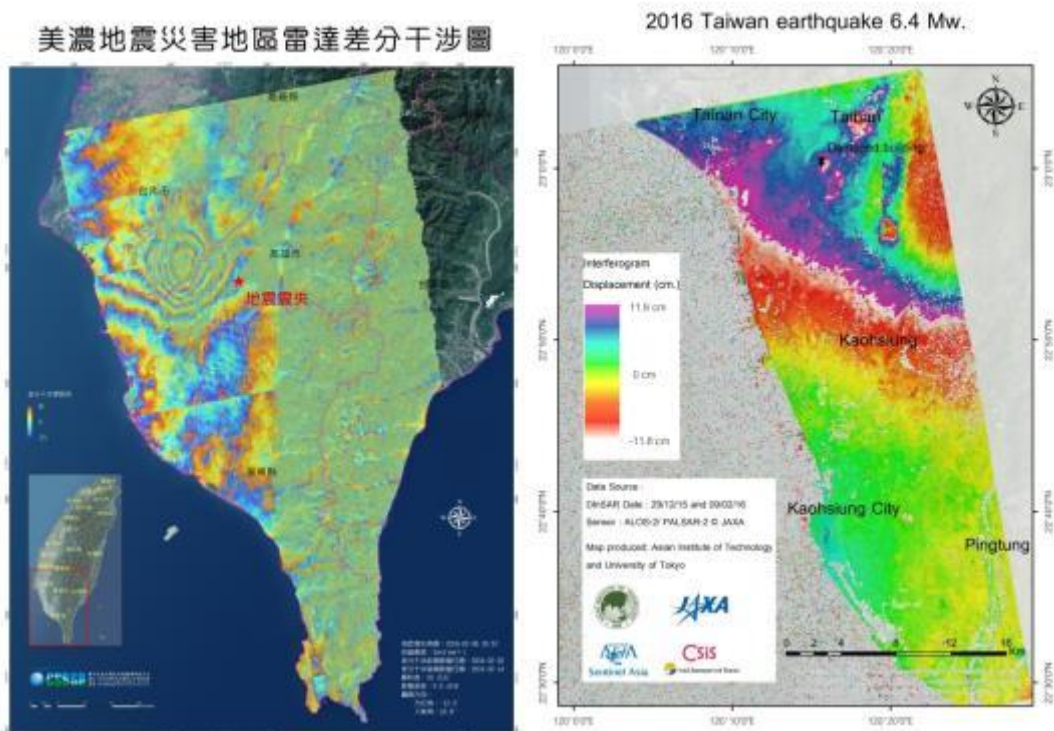


圖 1.6、雷達衛星估算之地表位移分析，左圖為中央大學太遙中心所提供之 Sentinel-1 影像之差分干涉圖，右圖為日本 JAXA 提供之 ALOS-2 影像分析之位移量



圖 2.1.3、本次地震土壤液化位置圖



圖 2.1.4、土壤液化造成噴砂、建物差異沉陷、道路破壞情形



圖 2.1.4 (續)、土壤液化造成河岸護堤受損

2.2 人命傷亡

根據內政部消防署與衛生福利部的統計資訊，本次地震造成死亡 117 人、受傷 551 人。圖 2.2.1 為各縣市人命傷亡統計圖。

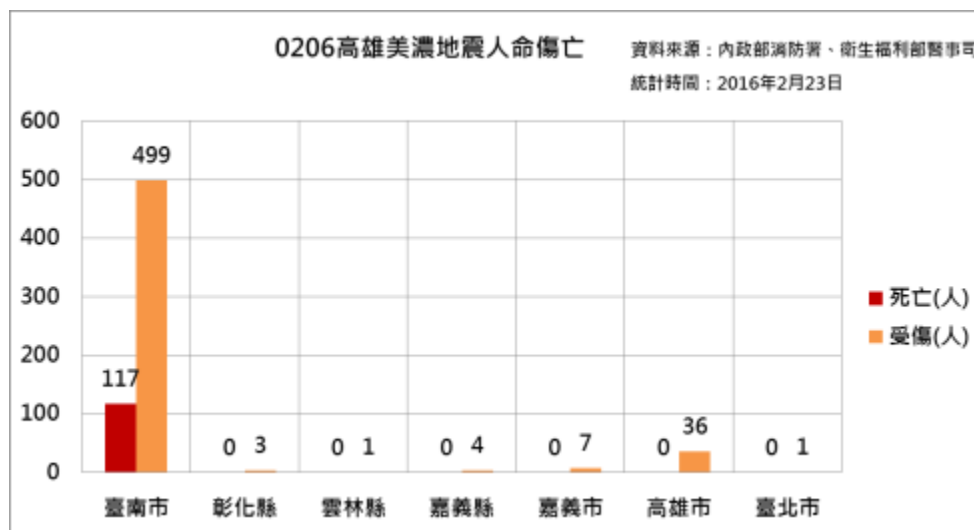


圖 2.2.1 0206 高雄美濃地震各縣市人命傷亡統計圖

死亡 117 人均位於臺南市，其中永康區 115 人因國光五街 2 號維冠金龍大樓倒塌致死，男 62 人、女 53 人。歸仁區死亡 2 人，其中 1 名南奇紡織廠女性員工因倒塌水塔砸中致死，另 1 名三星科技公司男性員工於中山路三段 355 號公司倉庫遭貨物掉落砸傷，由其同事送臺南市立醫院急救無效後宣告死亡。表 2.2.1 為本次地震死亡人數分布統計。

表 2.2.1 0206 高雄美濃地震死亡人數分布統計

縣市	區鄉	男	女	小計
臺南市	永康區	62	53	115
	歸仁區	1	1	2
合計		63	54	117

(資料來源：內政部消防署)

受傷 551 人中，分布於 7 縣市 34 家醫院，其中臺南市 499 人、高雄市 36 人、嘉義市 7 人、嘉義縣 4 人、彰化縣 3 人、雲林縣 1 人，臺北市 1 人。至 2 月 14 日止，500 人已出院，仍住院傷患尚有 51 人（臺南市 50 人，高雄市 1 人），其中有 9 人於加護病房救治。

2.3 維生系統（水、電、瓦斯）

地震造成自來水、電力、天然氣、通訊等維生系統服務中斷，彙整災害損失統計如表 2.3.1 所示，累計停水 400,300 戶、累計停電 173,163 戶、累計停氣 1,304 戶、累計市話中斷 1,248 戶、累計基地台損壞 143 座，影響範圍包含臺南、高雄地區，其中，自來水系統因臺南市永康區永大路及國光五街的維冠金龍大樓倒塌，壓毀大樓附近管徑 2,000mm 管線，在復舊過程中，曾一度因人命搶救工作而暫緩部分施工，影響復水工程進度。截至 2 月 23 日止，因大樓壓毀的主幹管仍在搶修中，其他受災地區仍陸續傳出零星區域有管線洩漏情形，供水仍處於不穩定的狀態，末端管線用戶可能因水壓不足或修復工作臨時停水。

表 2.3.1、維生系統災害損失統計

	自來水(戶)	電力(戶)	天然氣(戶)	資通訊設施	
				市話(戶)	基地台(座)
累計停供統計	400,300	173,163	1,304	1,248	143

2.3.1 自來水系統災情彙整

自來水設施送水管線嚴重損壞，依經濟部統計，位於臺南市內的 300mm 以上管線約 26 處受損，損壞分布情形如圖 2.3.1，災損區域多集中在臺南市永康區、新化區、新市區及歸仁區內，管線損壞的主因多為地震位移扯裂自來水管線導致破管、斷管，唯永康區永大路及國光五街口的 2000mm 管線，因維冠金龍大樓倒塌壓破所致，詳細情況及損失金額如表 2.3.2 及表 2.3.3，初判災損金額為 2,081 萬元，影響臺南市 40 萬用戶及嘉義市 300 用戶停水。

臺灣自來水公司為解決民眾用水需求，以定點供水方式設置取水站，最多調派 90 台送水車、154 處定點取水站，並調用全省送水車，比照垃圾車路線巡迴供水，送水車補水作業累計至 2 月 16 日止，共出動約 2,323 車輛次。

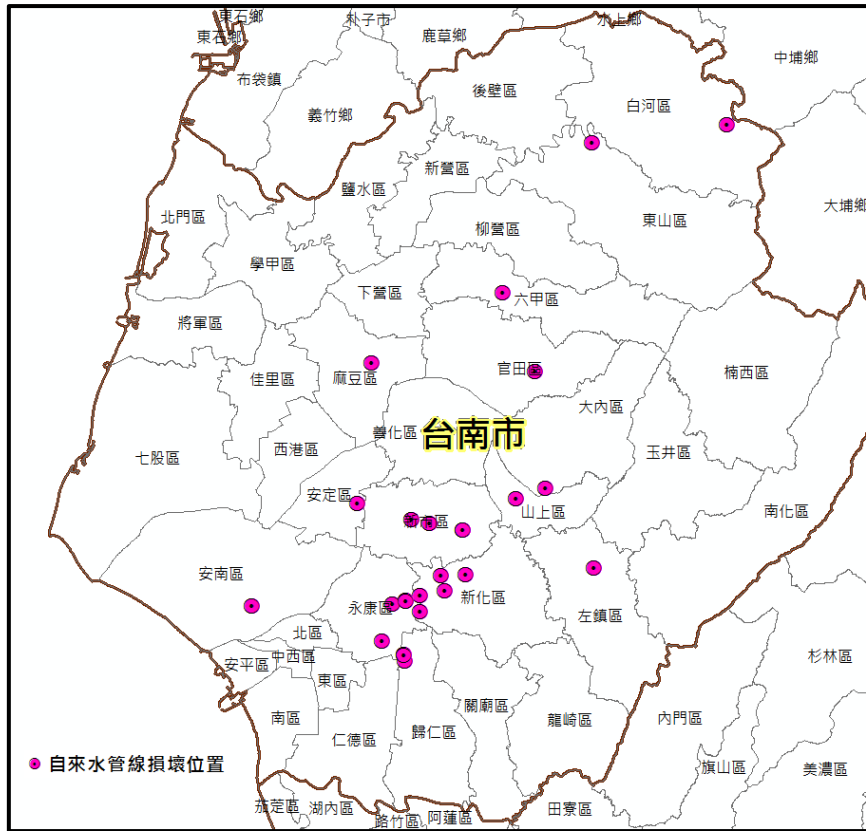


圖 2.3.1、自來水管線損壞分布情形

表 2.3.2、第六區管理處口徑 300mm 以上管線破損統計表

給水廠	損壞位置	災損初判金額 (萬元)
烏山頭 給水廠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 麻豆六甲區和平街與光復街交叉口，管徑 800mm PSCP 破管。 2. 麻豆區忠孝路靠近 176 線，管徑 600mm PSCP 破管。 3. 東山區青葉路三段中油東山站加油站對面，管徑 500mm 破管。 	210
白河所 給水廠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 關子嶺 172 線+42k 處(300mm)。 	6
南化 給水廠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺 20 線 25k+900 處(2400MM)左鎮外環道拔馬橋東邊橋頭處 	300

表 2.3.3、第六區管理處口徑 300mm 以上管線破損統計表

給水廠	損壞位置	災損初判金額 (萬元)
烏山頭 給水廠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 民生路與南科南路口，管徑 1200mmDIP 破管。 2. 潭頂場內 4 號及 6 號抽水機管徑 400mm 的出水管扯裂。 3. 永康區永大路及國光五街口(維冠大樓旁)，管徑 2000mm 破管。 4. 開運橋頭(永康側)，管徑 2000mm 破管。 5. 新化忠孝路(外環路)多處漏水，管徑 2000mm 推進管。 6. 永康中山北路 773 號前。 7. 山上廠出水管(900mm)。 8. 永康區中山北路及龍昌街口，管徑 300mmDIP。 9. 永康區中山北路 771 號，管徑 300mmDIP。 10. 臺南市歸仁區南丁路及和順路口(800mm 和 350pvc)。 11. 官田區社子加壓站前(300mmPVCP)。 12. 臺南市新化區中正路 718 號旁(350mm)。 13. 安南區安明路與海尾路交叉路口(300mmDIP)。 14. 下甲溪水管橋(1750mmSP)。 15. 山上區南州 72 號山上圖書館，管徑 1500mmDIP 破管。 16. 臺南市長和路三段靠近北安路，管徑 1500mmPCCP 破管。 17. 歸仁大廟一街 28 巷口(800mm)。 18. 歸仁大廟一街 43 巷口(800mm)。 19. 安定區中榮村王母廟前(1500mm)。 20. 新化區忠孝路及民權路(300mm)。 21. 新化臺 19 甲竹仔腳，管徑 1200mmDIP 破管。 	1,565

此次震災造成多處管線受損嚴重，破損情形如圖 2.3.2，必須進行管線更換作業工程，無法在短期內恢復供水，因此採用備用管線送水、緊急鋪設明管供水以及定點及巡迴供水方式解決燃眉之急。其中，南化給水廠下游 2,000mm 口徑之送水幹管為此次受損嚴重管段，水公司緊急以 1,750mm 備用管線送水，因管徑較原送水管徑小，輸水量較少，仍造成東區、南區及永康等局部地區初期(2/7)約 5 萬戶停水；

為減少停水戶數，2月10日決定緊急鋪設崑大路（永大路至中山高速公路）1350mm臨時明管來挹注補充水量(圖 2.3.3)，13日接通管線並充水，停水戶數降至5000戶，16日降至300戶。遭維冠金龍大樓壓毀的主幹管需待搶救任務結束才可進場修復，暫以崑大路明管替代送水，因地震受損的管線，仍有部分管線陸續出現滲漏情形，維修可能造成管線末端的零星區域因水壓不足而停水，其中多數地區已於第二天前復水(圖 2.3.4)。



(a)開運橋頭(永康側)破管



(b)潭頂場內抽水機出水管扯裂



(c)維冠金龍大樓倒塌壓破管線
(永大路二段及國光五街口)



(d)新化忠孝路(外環路)多處破管

圖 2.3.2、自來水管線破損情形(資料來源：臺灣省自來水公司第六區處)



圖 2.3.3、明管鋪設情形(災防科技中心)

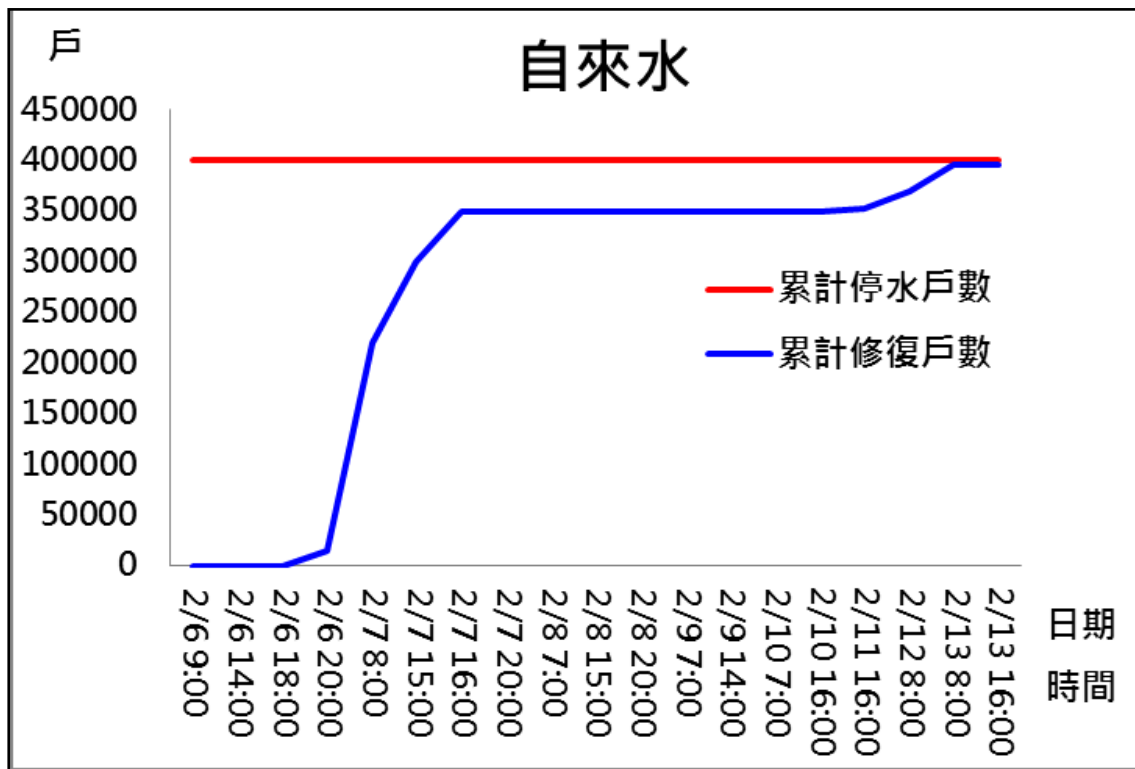


圖 2.3.4、供水中斷與復原情形

2.3.2 電力系統災情彙整

依台電記錄，地震前系統負載 18175 MW，熱機備轉 2026 MW，震後造成興達 2 號機組跳脫，影響供電 500MW 及臺中 8 號機組破管，影響供電 550MW，並造成多條輸、配電線路跳脫或斷線、避雷器及變壓器等設施受損，累計影響 173,163 用戶，其中 16 萬戶停電主因為輸電線路跳脫，巡查後隨即復電，其餘停電戶因輸電設備電線斷線、變壓器故障、避雷器斷裂、夾板故障、高壓斷線或電桿傾倒等因素所致(圖 2.3.5)，台電成立應變小組逐步修復，仍有 420 戶因房屋倒塌、2 戶因電線遭土石掩埋而無法修復，震後曾發生停電的累計戶數統計及範圍如圖 2.3.6，多數地區於當天晚上即復電(圖 2.3.7)。



圖 2.3.5、龍崎 E/S 避雷器設備受損情形(台電公司)

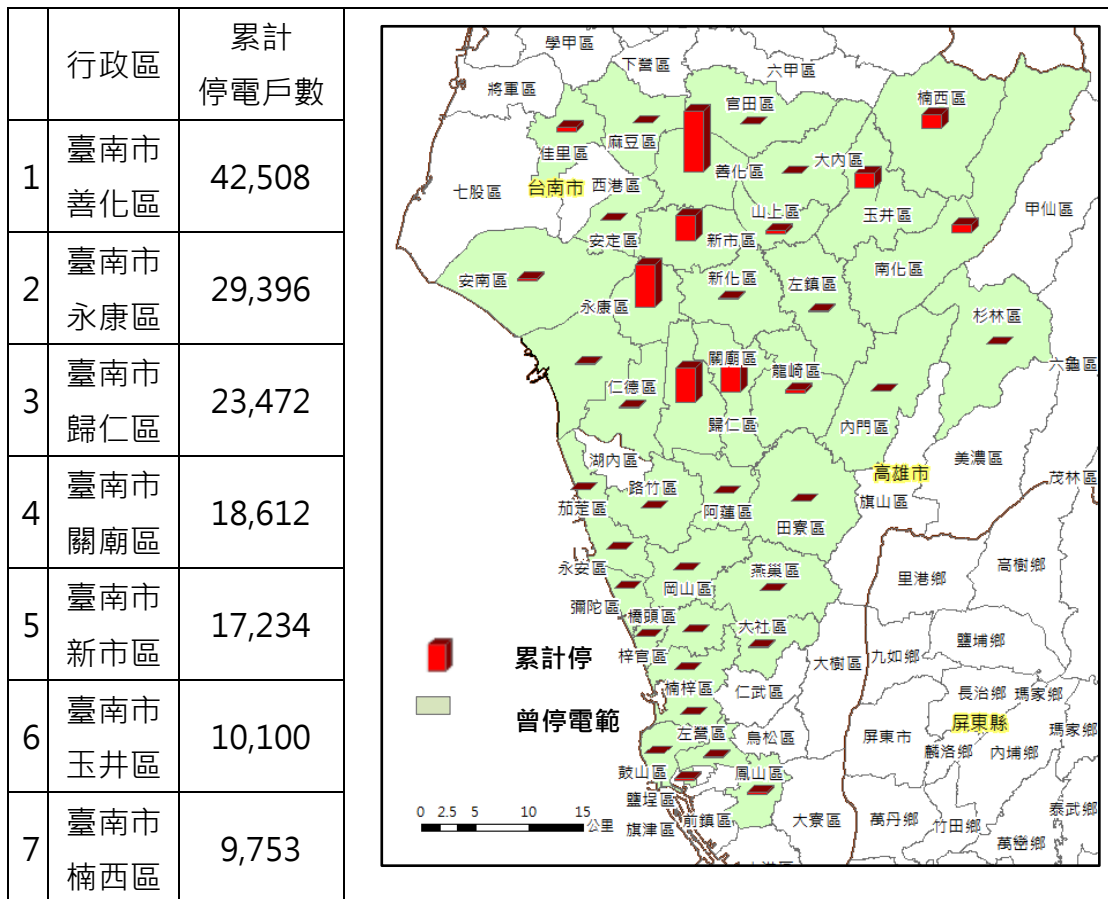


圖 2.3.6、臺南市震後停電情形

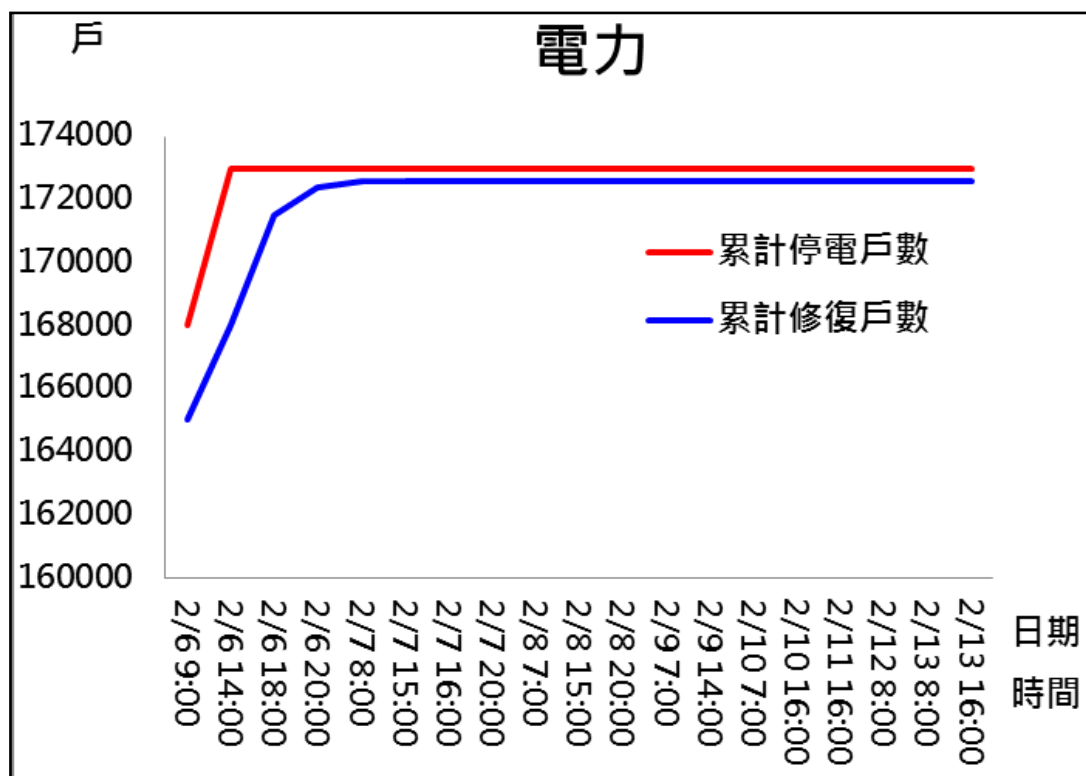


圖 2.3.7、供電中斷與復原情形

2.3.3 天然氣系統災情彙整

地震導致民生用戶天然氣管線設施損壞(圖 2.3.8), 累計影響 1,304 用戶, 經大臺南區天然氣公司及欣南天然氣公司派員檢測及搶修後, 其中 255 戶因房屋毀損、半倒或不堪居住及民眾反對明管維修而不再進行復氣工作, 其他用戶皆已正常供氣。

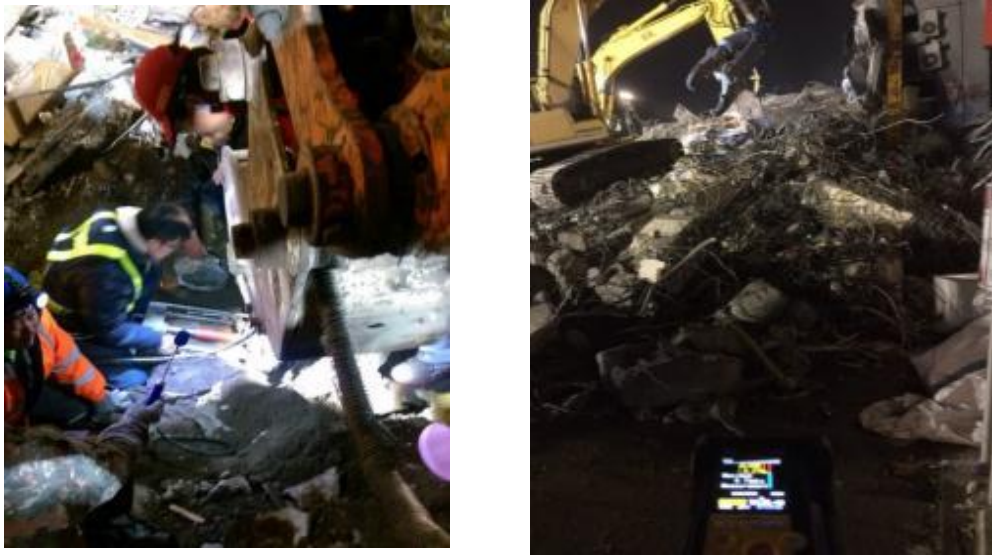


圖 2.3.8、天然氣管線設施損壞情形(大臺南區天然氣公司)

2.4 學校

本次地震受災學校共計 469 校；以縣市區分，臺南市 195 校為最多，高雄市 96 校次之，嘉義縣 37 校再次之。各縣市災損金額統計，臺南市災損 1 億 395 萬餘元較多，高雄市災損 1,720 萬餘元次之，臺中市災損 1,271 萬餘元再次之，災損金額初估約 2 億 7,013 萬餘元；以學校區分，屏東縣田子國小 5,841 萬元最多，其次依序為南臺科技大學的 4,220 萬元、臺南市市立玉井國中的 3,650 萬元、及臺中市鹿寮國中的 700 萬元。學生傷亡情形，計有 39 死亡，29 受傷，其中，已出院 22 人、仍住院 7 人。表 2.4.1 為各級學校災損情形，圖 2.4.1 為各級學校災損金額及受損數量統計，如統計圖中顯示，受損學校以國小之數量及金額最多，圖 2.4.2 為各級學校受損分布圖。

表 2.4.1、0206 高雄美濃地震各級學校災損統計表

學制	學校數量	校舍受損棟數	災損金額（元）
幼兒園	24	12	\$948,000
國小	289	266	\$111,707,349
國中	87	92	\$65,761,150
高中職	52	80	\$30,861,703
大專校院	17	89	\$59,251,500
總計	469	539	\$270,130,702

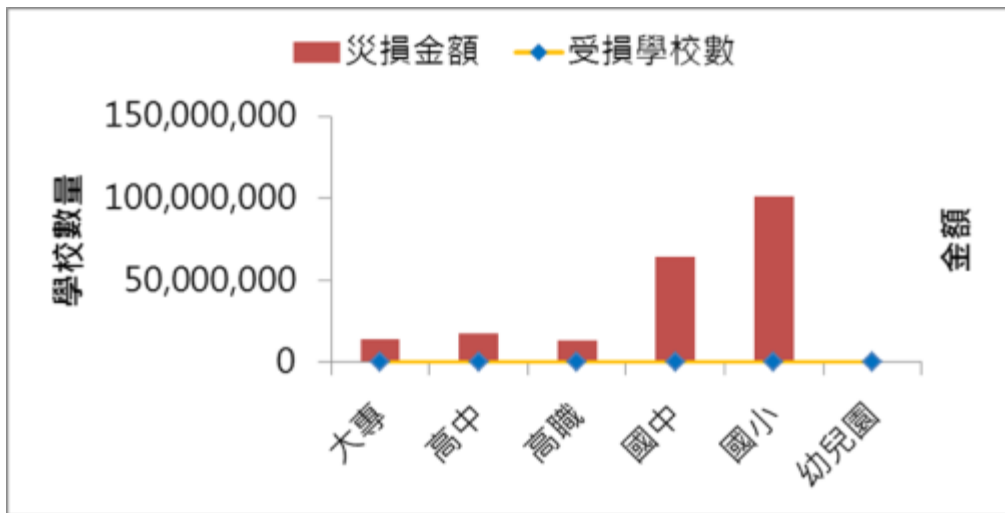


圖 2.4.1、各級學校災損金額及受損數量統計

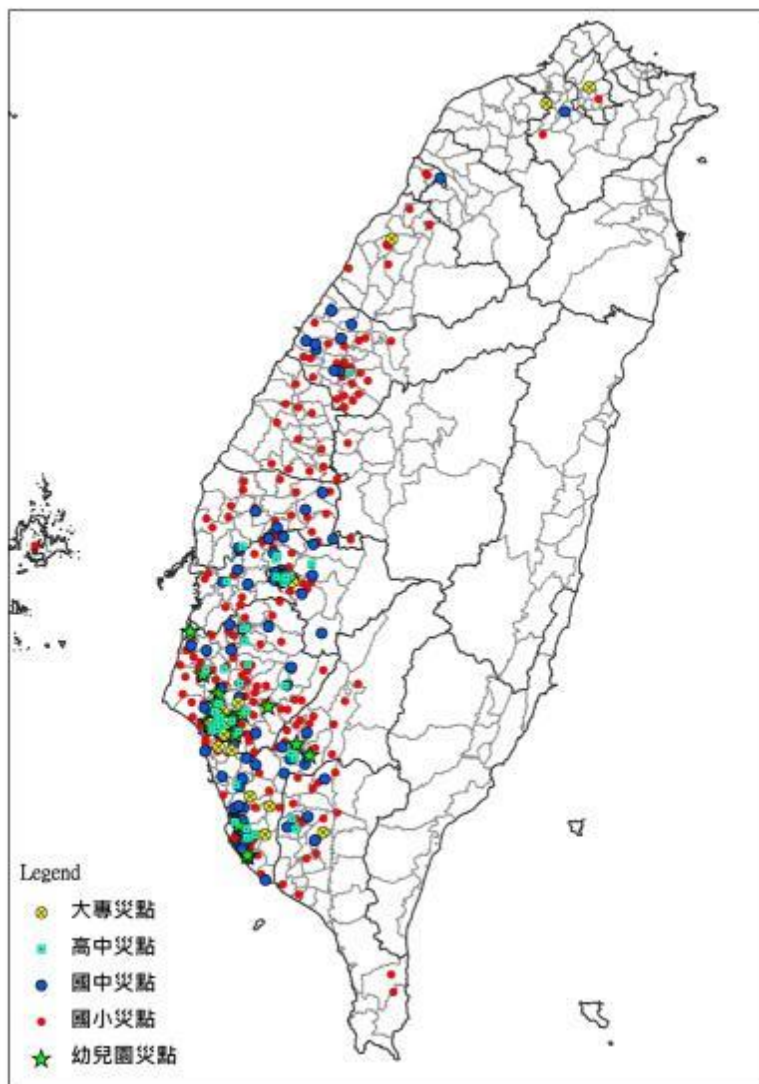


圖 2.4.2、各級學校受損分布圖

2.5 農業損失

依據行政院農業委員會統計資料，農業損失計 1 億 7,072 萬 3,000 元，其中農產損失 20 萬 7,000 元、畜產損失 543 萬 1,000 元、農田與農業設施損失 4 萬 9,000 元、畜禽設施損失 1 億 6,424 萬 6,000 元、公共設施有臺南市新營漁市場及安平漁市場，計損失 79 萬元（詳見表 2.5.1 所示）。

上述統計以畜禽設施災損最大，計有 1 億 6 千 4 百萬元，如以縣市災情統計分析，尤以臺南市之 1 億 1 千 7 百萬元為最，臺南市主要畜牧災損集中在蛋雞場，而嘉義縣亦有 4 千 7 百萬元。

表 2.5.1、0206 高雄美濃地震農業損失統計

農林漁牧業產物及設施損失(單位:仟元)	
項目	損失金額(單位：仟元)
農產	207
畜產	5,431
農田與農業設施	49
畜禽設施	164,246
公共設施	790
合計	170,723

2.5.1 災情描述

下列災情將以建築物及設施受損加以描述，相關災情內容與照片說明如下：

1. 建築物

- (1) 玉井農會芒果產業資訊館梁柱損害較嚴重，此外歸仁、新化、左鎮、關廟及新市農會亦有部分建築物毀損，嘉南農田水利會新營區管理處建築物有損壞。相關各農會建物毀損內容與受損分布圖，詳如圖 2.5.1 所示。
- (2) 特生中心七股研究中心籌備處辦公室及展示館窗戶破裂。
- (3) 雲林農田水利會大樓 4~8 樓部分隔間牆龜裂。



(a) 歸仁區農會



(b) 玉井農會



(c) 左鎮區農會



(d) 關廟區農會

圖 2.5.2、農會建築物損毀照片（資料來源：行政院農業委員會）



圖 2.5.3、畜禽設施損毀照片(張瑞泰雞場)（資料來源：行政院農業委員會）

2.6 古蹟

依據文化部災情彙整資料，古蹟受損共有 33 處，主要分布於臺南、高雄、嘉義與澎湖等區域，其中以臺南市 22 處最多，其次為高雄市。臺南市因位處強震區，且古蹟眾多及年代已久，故本次地震損害較為嚴重，臺南市受損古蹟建物類型以寺廟數量最多約佔 50% 比例，相關統計詳如表 2.6.1，各縣市古蹟受損分布圖詳如圖 2.6.1 所示。

下列古蹟災情將以臺南市以及其他縣市加以描述，相關災情內容與照片說明如下：

2.6.1 臺南市

1. 災情描述

臺南市因位處強震區，且古蹟眾多及年代已久，故本次地震損害較為嚴重，相關古蹟毀損內容，詳如表 2.6.2 所示。

表 2.6.1、各縣市古蹟受損數量統計

縣市	臺南市	高雄市	嘉義縣市	澎湖縣
數量	22	5	4	2

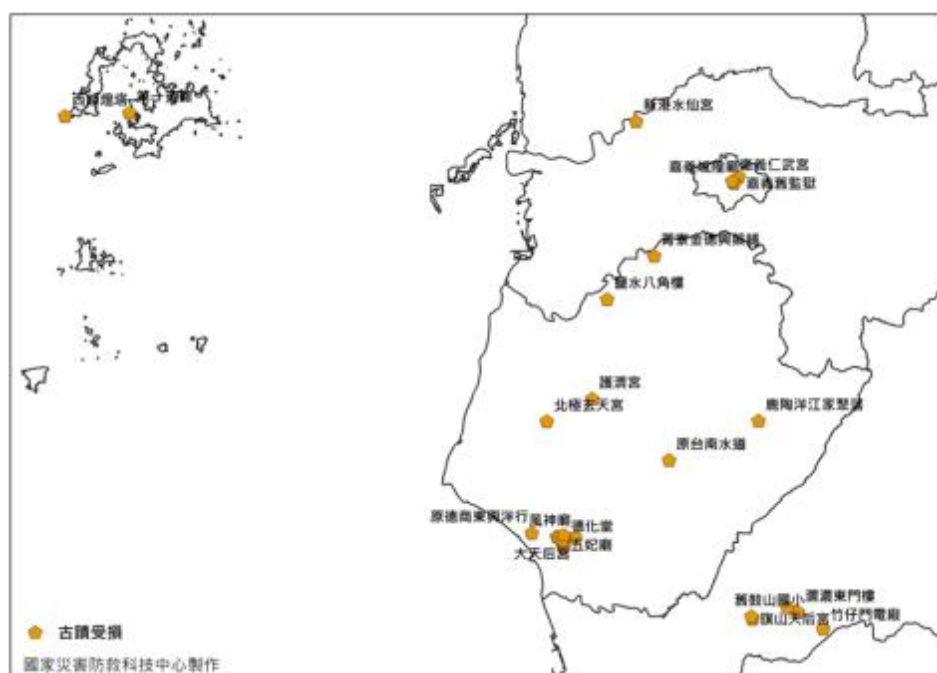


圖 2.6.1、古蹟受損分布圖（資料來源：文化部）

表 2.6.2、臺南市古蹟損毀說明（資料來源：文化部）

名稱	內容描述
祀典武廟	大門口虎邊規帶至屋脊整個掉落、正殿與前方過水廊交接處木柱位移傾斜、正殿前兩側過水廊壁體有水平裂縫、正殿虎邊附壁柱與壁體脫開、殿上方屋脊於龍邊有一條垂直裂縫
大天后宮	正殿部分剪黏掉落、三川殿壁體有垂直裂縫
臺南孔子廟	明倫堂後側兩柱與山牆間產生裂縫、明倫堂西側石碑與水泥牆間裂縫加大、鄉賢祠後方屋簷灰漿及彩繪剝落、西廡前方外牆與柱間產生裂縫、西廡南側屋面前傾、大成殿後側兩柱與山牆間產生裂縫，木柱位移突出石珠約 2 公分、大成殿後方屋頂筒瓦兩處掉落
原臺南測候所	一樓各展間沿著開窗高度有水平及斜向裂縫、一二樓交界處有一水平裂縫、外側三處洗石子粉刷層掉落
原臺南州廳	近新建文學館側走廊，一處拱圈頂部有裂縫、該走廊一處門扇旁有垂直裂縫
五妃廟	部分壁體粉刷剝落
原日軍步兵第二聯隊營舍	室內西側樓梯旁，因基礎不均勻沉陷造成之裂縫，裂縫寬度加大、二樓走廊輕鋼架天花板掉落
原臺南水道	快濾筒室入口扶壁斷裂、快濾筒室原有裂縫明顯增大、送出唧筒室(加壓送水室、火力發電室)正面與二樓出現新增裂縫、發電機移位、天車軌道樑下方支柱牛腿掉落
風神廟	鐘樓倒塌，鼓樓 4 支石柱根部有裂痕，有倒塌之虞
臺南興濟宮	龍邊門柱與壁體開脫
原臺南愛國婦人會館	一、二樓壁體粉刷龜裂剝落
開基靈祐宮	部分剪黏受損
德化堂	拱門出現裂縫
石鼎美古宅	門柱傾斜，屋瓦局部脫落
原臺南合同廳舍	部分壁體龜裂受損
王姓大宗祠	門廳屋瓦部分落損，左右廂房門扇變形
北極玄天宮	部分剪黏脫
菁寮金德興藥舖	白灰壁受損
鹽水八角樓	八角樓二樓有木柱疑似位移，壁體面磚部分掉落
原德商東興洋行	牆面龜裂受損
護濟宮	壁體些微龜裂受損
鹿陶洋江家聚落	宗祠屋瓦部分脫損

2. 災情照片

圖 2.6.2 顯示部分古蹟嚴重災情之照片，其他詳細資料請參考文化部之災害應變措施報告。



(a)祀典武廟



(b)臺南孔子廟



(c)原臺南水道



(d)風神廟

圖 2.6.2、臺南市古蹟損毀照片（資料來源：文化部）

2.6.2 其他縣市（高雄市、嘉義縣市、澎湖縣）

1. 災情描述

本次地震高雄市、嘉義縣市、澎湖縣等縣市古蹟損壞地點共有 11 處，相關古蹟毀損內容，詳如表 2.6.3 所示。

表 2.6.3、高雄市古蹟損毀說明（資料來源：文化部）

縣市	名稱
高雄市	竹仔門電廠、旗山天后宮、舊鼓山國小、瀾濃東門樓、瀾濃庄敬字亭
嘉義縣市	嘉義舊監獄、嘉義城隍廟、新港水仙宮、嘉義仁武宮
澎湖縣	西嶼燈塔、第一賓館

2. 災情照片

圖 2.6.3 顯示高雄市、嘉義縣市部分古蹟災情之照片，其他詳細災情資料，請參考文化部之災害應變措施報告。



(a)竹仔門電廠（高雄市）



(b)新港水仙宮（嘉義縣市）

圖 2.6.3、高雄市古蹟損毀照片（資料來源：文化部）

2.7 交通設施

因本次地震主要造成之交通設施受損情形依橋梁、道路與大眾交通系統分別說明如下(圖 2.7.1)：

1. 道路、橋梁阻斷情形：

(1) 台 20 線 12K+050~150 (新化路段) 自來水管爆裂封閉道路搶修(圖 2.7.2)，原訂 2 月 11 日 17 時開放雙向通車。

(2) 台 86 線 16K (大潭~歸仁路段) 24 號橋東行線支承錯移(圖 2.7.3)，於 2 月 6 日 17 時起進行封閉，禁止車輛通行。

(3) 台 3 線 396K+700(高雄內門東勢埔橋)，道路路面龜裂至橋頭 20 米，橋面下陷 10 餘公分(圖 2.7.4)。

2. 大眾交通系統損壞情形：

高鐵(臺南車站)，因地震晃動造成扣夾導版擠壓損壞，共造成 TK312+905 及 TK312+792 等 3 處(約 30 個，含輕微損傷)導版損傷(圖 2.7.5)；另張力平衡裝置的配重塊導桿挫曲變形，配重塊無法移動，喪失張力調節功能(圖 2.7.6)，將導致電車線張力過大造成斷線，或張力不足導致電車線下垂而造成集電弓岔入扯斷電車線。



圖 2.7.1、交通設施受損位置



圖 2.7.2、台 20 線 012K+050~012K+150 自來水管爆裂進行搶修作業（資料來源：交通部）



圖 2.7.3、台 86 線 015K+734~016K+239 道路橋面位移（資料來源：交通部）



圖 2.7.4、台 3 線 396K+700(內門東勢埔橋) 橋面下陷 10 餘公分 (資料來源：交通部)



圖 2.7.5、高速鐵路之 RHEDA 道版軌枕(左側為地震造成損壞，右側為正常，資料來源：高鐵公司)



圖 2.7.6、高速鐵路之張力平衡裝置配重塊導桿(左側為受地震損壞,右側為正常。
資料來源：高鐵公司)

2.8 水利設施

根據經濟部提供資料，於本次 0206 地震共造成 2 處水利設施損壞(圖 2.8.1)，將分述如下：

1. 於虎頭埤壩體有 4 條裂縫，經水利會初步檢視，除壩頂裂縫外，尚無發現其他異常情形，初判僅表層裂縫，無損壩體，暫無安全問題 (圖 2.8.2)。
2. 曾文溪尖山堤防水道路龜裂約 600 公尺，另堤前坡面工長約 600 公尺有下陷及開裂現象，經觀察附近農地有湧水，水利署初判損壞原因可能係土壤液化所致。此外，曾文溪日新堤防 2 處共約 500 公尺崩毀，水利署初判係地下水位較高及地震引發堤防錯動所造成 (圖 2.8.3)。

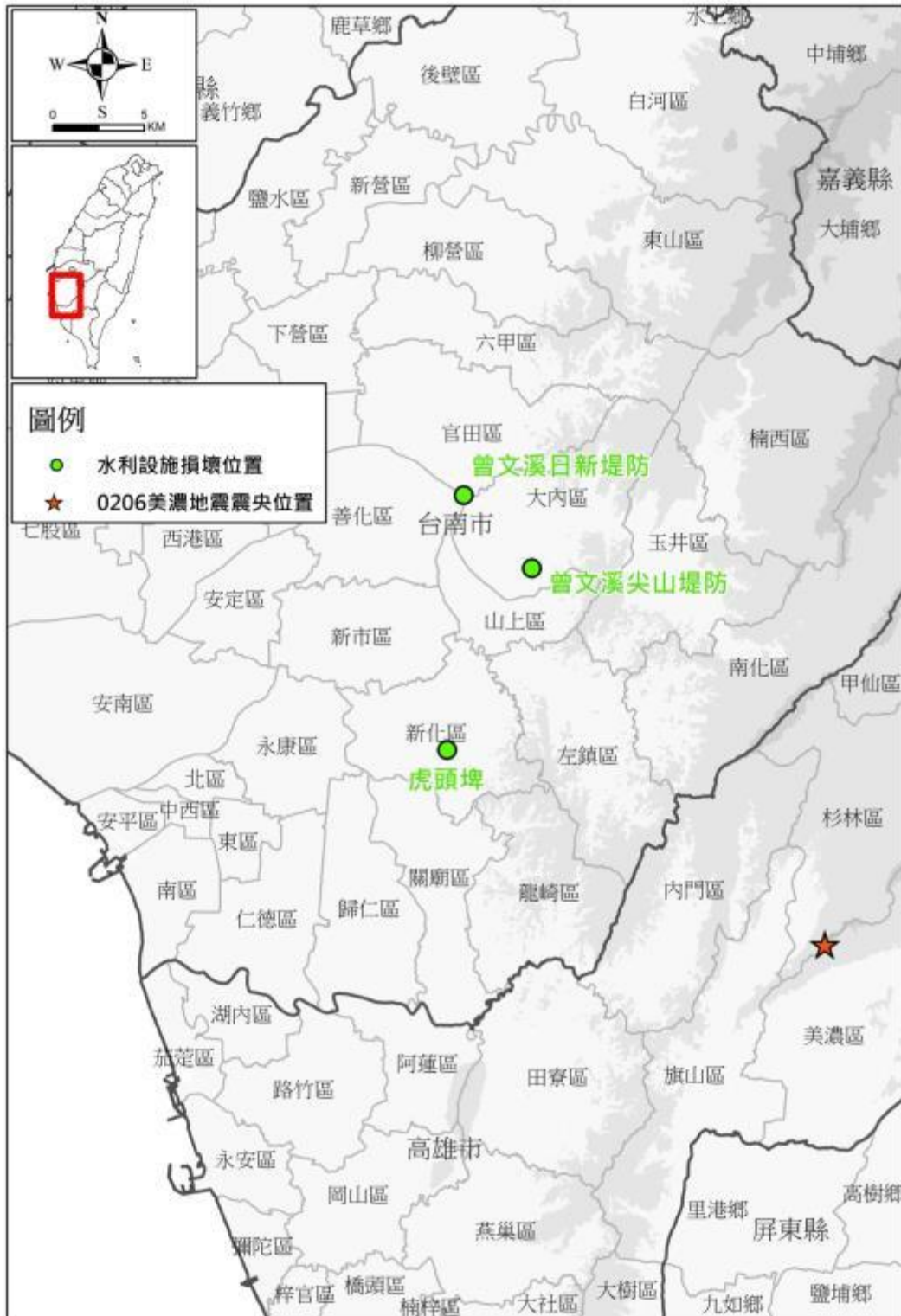


圖 2.8.1、水利設施損壞位置



圖 2.8.2、虎頭埤水庫裂縫填補完成（資料來源：經濟部）



圖 2.8.3、曾文溪日新堤防毀損（資料來源：經濟部）

2.9 醫院

依衛生福利部提供之災損資訊，地震導致嘉南療養院(可收治 750 床)及胸腔病醫院仁德院區(可收治 102 床)停水，影響院內 700 床病患及家屬，經濟部緊急協調水公司每日供應 35 噸自來水給嘉南療養院，以及 10 噸自來水給胸腔病醫院仁德院區，以維持醫院的營運。

2.10 資通訊設施

依國家通訊傳播委員會(NCC)提供之災損彙整表，中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、亞太電信，以及台灣之星共 5 家電信公司，初步估計設備損失總金額為 1,763 千元(表 2.10.1)，共 1,248 戶市話中斷及 143 處基地台損壞(表 2.10.2)，影響臺南市東區、永康區、歸仁區、大內區、北門區、安平區、新市區、善化區、關廟區、龍崎區、麻豆區、新化區、南化區、楠西區、東山區、嘉義市東區、西區、嘉義縣民雄鄉、竹崎鄉、大埔鄉、高雄市仁武區、六龜區、鳳山區、田寮區、大樹區、湖內區，以及雲林縣古坑鄉，共 27 個行政區的部分通訊，多數通訊設備因停電、電源線位移(脫落)、鐵塔倒塌，或附掛之建物結構損壞而倒塌、脫落造成損壞，如圖 2.10.1；多數通訊中斷於第二天修復(圖 2.10.2)。

表 2.10.1、通訊業者災損通報表(資料來源：NCC，2 月 13 日)

		中華電信	台灣大哥大	遠傳電信	亞太電信	台灣之星	總計
基地台 (座)	損壞數	2	37	81	4	19	143
	未修復	0	0	0	0	2	2
市話(戶)	損壞數	1,248	-	-	-	-	-
	未修復	107 (維冠金龍倒塌大樓用戶，無須修復)。	-	-	-	-	-

表 2.10.2、通訊影響區域及設備災損金額(資料來源：NCC，2月13日)

	臺南市	高雄市	嘉義市	嘉義縣	雲林縣	總計
影響範圍 (行政區)	東區、永康區、歸仁區、大內區、北門區、安平區、新市區、善化區、關廟區、龍崎區、麻豆區、新化區、南化區、楠西區、東山區	仁武區、六龜區、鳳山區、田寮區、大樹區、湖內區	東區、西區	民雄鄉、竹崎鄉、大埔鄉	古坑鄉	27
損失金額(千元)	1,505	45	19	13	181	1,763



(a)附掛建物屋頂之基地台脫落
(遠傳電信)



(b)電池主機位移
(遠傳電信)



(c)大樓倒塌壓損設備
(台灣大哥大)



(d)鐵塔倒塌
(亞太電信)

圖 2.10.1、通訊設備損壞情形

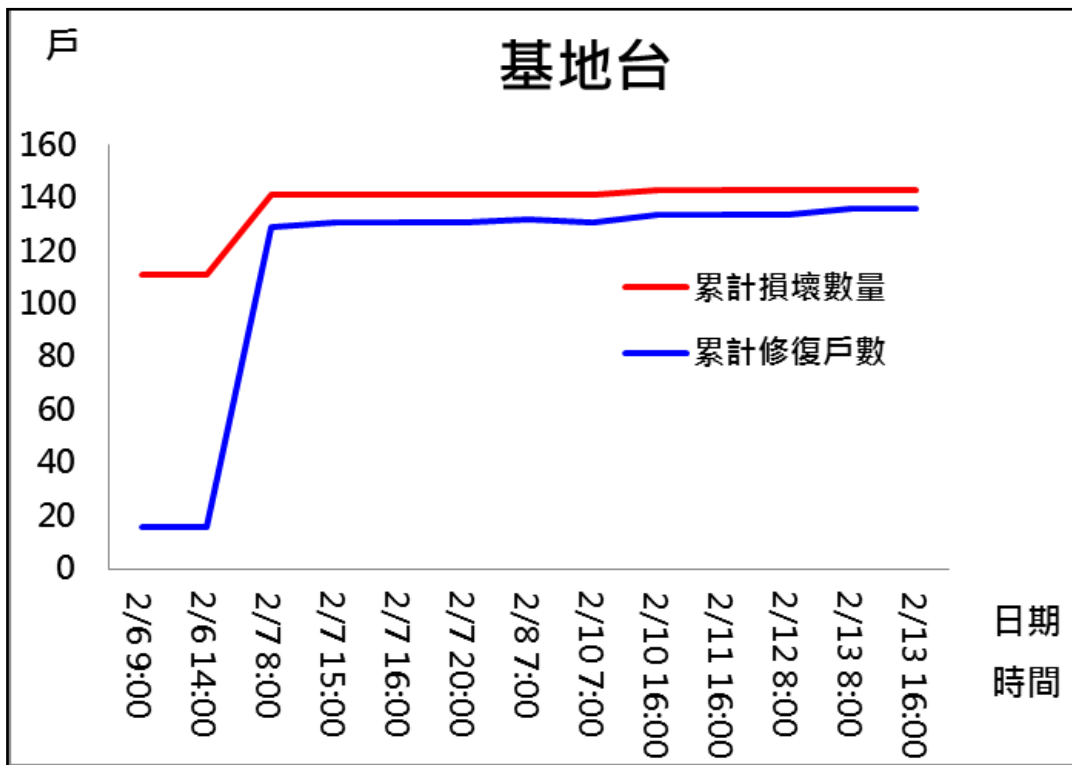
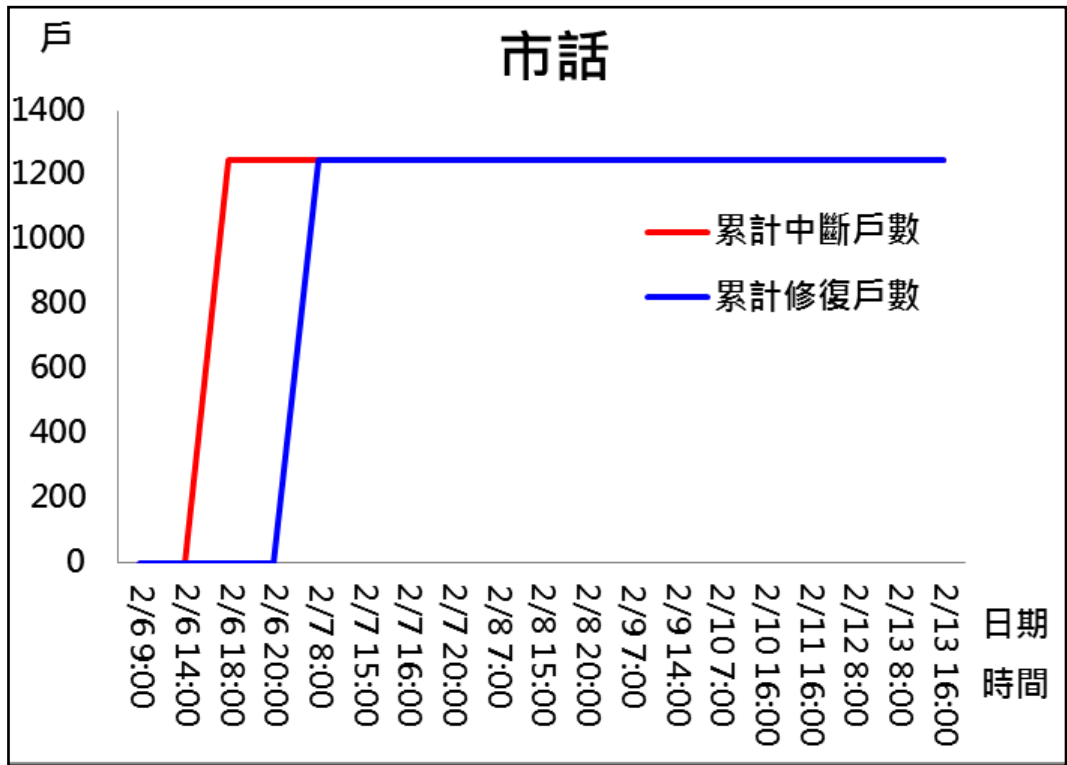


圖 2.10.2、通訊中斷與復原情形

第三章 災區建物實地調查

國家地震工程研究中心（以下簡稱國震中心）與學者組成勘災團隊的現地勘災調查結果，以下說明建物、學校、橋梁與道路、大地工程災害（液化與沉陷）主要發生災害地點之調查結果。

3.1 建物勘災調查

3.1.1 維冠金龍大樓

維冠金龍大樓位於臺南市永康區永大路二段 139 號，此大樓為地上 16 層、地下 1 層建築物。該大樓於民國 83 年興建，主要用途為住商混合之集合住宅。根據現地勘查結果，圖 3.1.1 顯示柱主筋於柱底部同位續接，而且鋼筋自續接器脫離，柱箍筋彎鉤似乎僅有 90 度。由目前掌握的結構平面圖(圖 3.1.2)推測，在短向僅有一跨，結構贅餘度較少。臨永大路側，牆量較少，而建築後側有樓梯間及電梯間牆量較多，傾向於往永大路側破壞。低樓層作商業用途，牆量可能較少，相對其他樓層，勁度可能較低，破壞較易集中於低樓層。在地震作用下，一側柱子承受軸壓力，另一側柱子承受軸拉力，若強度不足以承受地震力，柱子破壞。眾多不利於結構耐震行為之因素，造成建築物軟弱層之倒塌，引發如此慘重之傷亡。

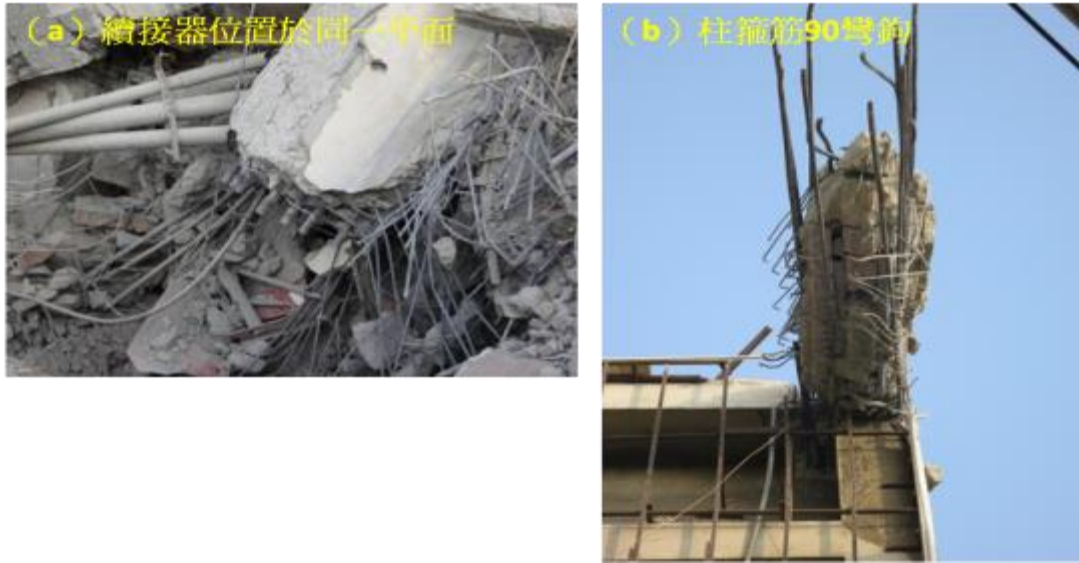


圖 3.1.1、維冠金龍大樓震損照片（成功大學杜怡萱教授提供）

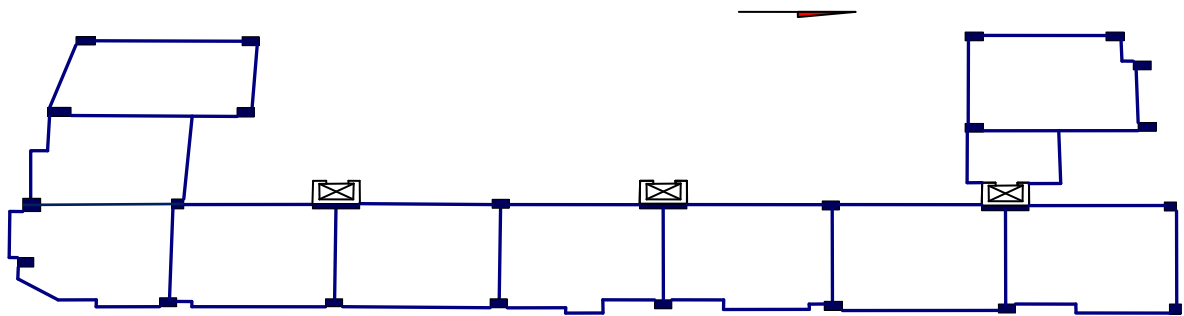


圖 3.1.2、維冠金龍大樓結構平面示意圖（國震中心提供）

3.1.2 京城銀行

京城銀行於臺南市新化區中山路 586 號，此大樓為地上 11 層、地下 1 層建築物。該大樓興建於民國 85 年，主要用途為住商混合使用，1 至 2 樓為銀行，3 樓以上正進行出租飯店裝修，因此地震當時尚未有人員入住。地震發生時，雖然建物傾倒但無人員傷亡。京城銀行大樓因底層為商業使用空間，底層挑空且挑高，故使底層柱承受極高之軸力，造成車道出口附近之柱子發生軸力破壞進而使建築物倒塌（如圖 3.1.3）。



圖 3.1.3、京城銀行大樓傾倒（成功大學杜怡萱教授提供）

3.1.3 大智里菜市場

大智里菜市場位於臺南市東區長東街 103 巷，此建築為地上 4 層、地下 1 層之混合住宅。此建築為連棟式公寓，因菜市場使用需求，發現 1 樓幾乎無任何隔間牆，僅有一處角落有磚牆，形成軟弱底層，使柱於地震後產生軸力破壞、軟弱層倒塌之行為，而有磚牆之局部區域並未倒塌(如圖 3.1.4)。所幸地震發生時間，菜市場尚未開始營業，無人受壓於倒塌的底層中。



圖 3.1.4、大智里菜市場傾倒（成功大學姚昭智教授提供）

3.1.4 幸福大樓

幸福大樓位於南市歸仁區信義北路口 46 號，為 7 層樓公寓，興建年代為民國 89 年。此建築因 1 至 2 樓為商業用途，牆體數量較少，故發生坍塌，上部結構尚完整。此結構因位處於路口轉角處，結構系統因不對稱而引發扭轉現象，再加上形成軟弱底層，導致建築倒塌(圖 3.1.5)。



圖 3.1.5、幸福大樓倒塌（成功大學鍾育霖教授提供）

3.2 公有建物（學校、區公所）勘災調查

3.2.1 玉井國中

玉井國中位於臺南市玉井區大成路 152 號，現有「專科教室」、「活動中心」、「勤勞樓」、「至善樓」以及「樸實樓」，共計 5 棟校舍。本次地震推算該校之震度為 5 級，災損校舍為「專科教室」及「活動中心」。

「專科教室」為地上 3 層之鋼筋混凝土造建築，屬單邊走廊但走廊部分有柱之結構型式，興建年代為民國 87 年。該棟校舍於 99 年 3 月 4 日甲仙地震後出現部分磁磚掉落，教室隔間牆僅有輕微裂縫。本次地震在 1 樓窗台柱均出現斜向剪力裂縫，尤以背面側之窗台柱最為嚴重，研判柱體因上下兩端受到窗台束制，出現嚴重之斜向剪力裂縫(圖 3.2.1)。另外，該棟之 2 樓與 3 樓輕鋼架天花板因地震搖晃，造成靠近建築物邊緣處之天花板掉落(圖 3.2.2)。

「活動中心」為地上 3 層之鋼筋混凝土造建築，屬單邊走廊且廊外有柱之結構型式，於民國 86 年興建。本次地震內部受損情形，管道間因地震造成大量紅磚掉落，看台最上方位置可以發現梁底與紅磚交界面明顯開裂(圖 3.2.3)；外部受損情形，該棟校舍有多處柱體與相鄰之磚翼牆出現斜向裂縫，另有多處水塔受損，如圖 3.2.4 所示。另外，牆面上有磁磚脫落，窗戶則因受到擠壓而掉落地面(圖 3.2.5)。



圖 3.2.1、玉井國中專科教室一樓窗台柱出現斜向剪力裂縫（國震中心提供）



圖 3.2.2、玉井國中專科教室輕鋼架天花板掉落（國震中心提供）



圖 3.2.3、玉井國中活動中心內部受損情形（國震中心提供）



圖 3.2.4、玉井國中活動中心外部受損情形（國震中心提供）



圖 3.2.5、玉井國中活動中心牆面磁磚脫落，部分窗戶掉落（國震中心提供）

3.2.2 北門國小（玉湖分校）

北門國小（玉湖分校）位於臺南市北門區玉港里 39-3 號，該校現有「西棟」、「南棟教室」及「北棟教室」，共計 3 棟校舍。本次地震推算該校之震度為 5 級，震損校舍為「西棟」。

「西棟」為民國 73 年興建之地上 1 層之加強磚造建築，結構型式為單邊走廊但走廊無柱之結構型式。現場勘查時，發現該棟校舍有 3 支柱早期以鋼板包覆補強，其耐震補強時間不詳，未補強處之教室

柱有 1 處出現垂直裂縫(圖 3.2.6)，該裂縫型式非典型地震力作用造成，研判內部鋼筋可能已有鏽蝕膨脹情形，本次地震使得混凝土開裂情形加大。



圖 3.2.6、北門國小玉湖分校西棟柱體出現垂直裂縫（國震中心提供）

3.2.3 北門國小

北門國小位於臺南市北門區北門里舊埕 3 號，該校現有「西棟」、「前棟」、「後棟教室」、「活動中心」、「司令台」及「廚房」，共計 6 棟校舍。本次地震推算該校之震度為 5 級，震損校舍為「西棟」。

「西棟」為民國 59 年興建之地上 1 層之加強磚造建築，結構型式為單邊走廊但走廊無柱之結構型式。經現場勘查發現，該棟校舍有 2 處教室柱體出現開裂情形(圖 3.2.7)，研判可能與學校鄰近海邊有關，長期受到海風侵襲，柱內鋼筋可能早已有鏽蝕膨脹情形，此次地震來襲使得柱體開裂，經敲擊已開裂混凝土，發現為空心狀態。除此之外，走廊側有 1 處梁出現混凝土剝落情形(圖 3.2.8)，初步判定亦可能為鋼筋鏽蝕膨脹造成混凝土開裂，本次地震後使得混凝土掉落。



圖 3.2.7、西棟柱體的垂直裂縫，疑似內部鋼筋鏽蝕膨脹（國震中心提供）



圖 3.2.8、西棟走廊側梁底混凝土剝落，可見梁內鋼筋已生鏽，研判非本次地震造成（國震中心提供）

3.2.4 歸仁國中

歸仁國中位於臺南市歸仁區後市里文化街二段 2 號，該校現有「博學樓」、「勵志樓」、「成功大樓」、「薌江大樓」、「陽明樓」、「格致樓」、「光華樓」、「活動中心」、「音樂教室」及「國樂教室」，共計 10 棟校舍。其中 4 棟校舍已補強竣工，分別為陽明樓（翼牆補強）、博學樓（擴柱補強）、勵志樓（擴柱、翼牆補強）及國樂教室（翼牆補強），於本次地震無結構損壞(如圖 3.2.9)。

另外，本次地震有 2 棟校舍有震損，分別為「光華樓」及「格致樓」。其中「光華樓」為地上 3 層之鋼筋混凝土造建築，屬單邊走廊、

廊外無柱之結構型式，興建年代約為民國 76 年。該校舍於民國 98 年完成詳細評估，其評估結果為耐震能力不足，目前尚待經費執行補強工程。本次地震發現，該棟校舍一樓多處柱發生剪力裂縫，其中一處柱發生剪力破壞(圖 3.2.10)。

「格致樓」為地上 4 層之鋼筋混凝土造建築，屬單邊走廊、廊外無柱之結構型式，興建年代約為民國 77 年。該校舍於民國 103 年完成詳細評估，其評估結果為耐震能力不足，目前尚待經費執行補強。本次地震發現，該棟校舍發現牆面剪力破壞，以及鄰棟碰撞導致伸縮縫破壞(如圖 3.2.11)。



圖 3.2.9、歸仁國中已補強竣工校舍（陽明樓、博學樓、勵志樓及國樂教室）於本次地震無結構損壞（國震中心提供）



圖 3.2.10、歸仁國中光華樓柱結構性損壞（國震中心提供）

圖 3.2.11、歸仁國中格致樓柱伸縮縫損壞（國震中心提供）

3.2.5 南化區公所

南化區公所位於臺南市南化區南化里 230 號，為 3 層樓之鋼筋混凝土造建築，1 樓為區公所辦公使用，內部均無隔間牆體，僅於建築後側具有填充磚牆。本次地震雖未發生倒塌，但造成本棟建築大量柱發生剪力破壞（窗台造成短柱現象），部份柱混凝土保護層嚴重剝落，柱內鋼筋外露(圖 3.2.12)。



圖 3.2.12、南化區公所有大量柱體發生剪力破壞（國震中心提供）

3.2.6 歸仁區公所

歸仁區公所位於臺南市歸仁區中山路二段 2 號，為 3 層樓之鋼筋混凝土造建築，1 樓為開放空間，為區公所辦公使用。本棟建築於 921 地震時曾發生損傷，於民國 100 年時進行耐震補強，於建築前後共設

置 4 片剪力牆(圖 3.2.13)。本次地震後並無發現任何結構損傷，證明結構耐震補強確實可提高整體建築之耐震能力。



圖 3.2.13、歸仁區公所內，所設置之剪力牆（國震中心提供）

3.3 橋梁與道路勘災調查

本次地震造成臺南市內門區台 3 線東勢埔橋及歸仁區台 86 線 24 號橋有情況發生，所幸並未造成用路人傷害。東勢埔橋現場勘查結果，其震損災害為橋面下陷約 15 公分，引道路面有裂縫產生，下陷橋面伸縮縫處護欄有損壞，P1 帽梁有輕微損傷。台 86 線 24 號橋現場勘查結果(圖 3.2.14)，該橋受地震影響造成橋面向東位移，量測最大位移約 50 公分，並有 5 處橋墩支承損壞及 1 處橋墩頂部混凝土破損，為此次地震相對較重大之橋梁震損事件。

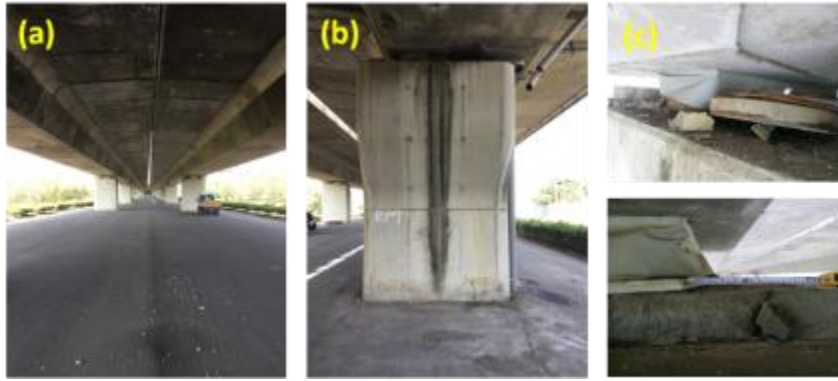


圖 3.2.14、台 86 線 24 號橋勘查調查(a)雙向橋面橫移產生間隔(b)橋面位移致排水
管線損壞(c)支承橫移損壞 (國震中心提供)

3.4 大地工程災害（液化與沉陷）勘災調查

本報告針對臺南地區液化引致街屋建物沉陷或傾斜，與曾文溪沿岸堤防破壞等較重大災情，初步彙整如下：

1. 臺南市新市區三民街 50 巷 10 弄鄰近區域

在三民街 50 巷、三民街 50 巷 10 弄與三民街 10 巷之區域範圍(約 60m×60m)內，因土壤液化導致此區透天厝建物產生下陷傾斜(圖 3.2.15)，現場量測到液化噴砂高度約有 150cm，屋內一樓地板與巷道高程之沉陷量約有 47cm，沿建物基地周圍之排水人孔溝蓋、電線杆及防火巷排水溝等處皆可見液化後泥沙噴出，此區建物除了主體建物有沉陷與些微傾斜外，並無明顯結構損壞情況。一旦出了此區範圍，就沒有發現其他建物災情，訪談當地居民及蒐集中研院臺灣百年地圖後得知此區原為池塘回填地，因此鄰近區域只有此處發生嚴重液化災情。

2. 臺南市安南區溪頂里

臺南市安南區溪頂里靠舊臺南市北邊、介於嘉南大圳排水線南岸、北安路二段東側與鹽水溪北岸之間，此區在地震時液化災情嚴

重，尤其是惠安街至府安路四段一帶，隨地可見排水溝、人孔蓋、電線杆底部有大量泥沙噴出痕跡，而此區因地層液化引致建物傾斜下陷災情以惠安街 161 巷最為顯著(圖 3.2.16)。惠安街 161 巷 24 號建物因屋後地層液化產生沉陷，往後傾斜約 5 度；惠安街 161 巷 8 號建物甚至因液化產生嚴重下陷約有半層樓高，根據現場量測結果此屋前傾角度可達 4 度。由於此區靠近鹽水溪，研判此處地層應相當軟弱，比對中研院臺灣百年地圖後也可發現溪頂里一帶多為舊埤塘，因此在本次地震時此區受災相當嚴重。



圖 3.2.15、臺南市新市區三民街 50 巷 10 弄液化引致建物傾斜下陷 (國震中心提供)



圖 3.2.16、臺南市安南區惠安街 161 巷液化引致建物傾斜下陷 (國震中心提供)

3. 曾文溪沿岸

本次地震臺南區曾文溪沿岸大內橋日新堤岸(圖 3.2.17)與南二高曾文溪橋橋頭右岸堤防(圖 3.2.18)均發生大規模側潰滑移破壞災情，二溪橋右岸之堤防也有混凝土護坡開裂、堤岸道路扭曲下陷等災情發生。曾文溪堤岸側潰災點在原護坡之坡址處亦發現了大量液化砂土。



圖 3.2.17、日新堤岸側潰滑移破壞災情（國震中心提供）



圖 3.2.18、南二高曾文溪橋堤岸側潰破壞情況（國震中心提供）

第四章 山區崩塌與聚落安全巡察

4.1 山區崩塌情形

行政院農委會水土保持局於地震災後，以福衛二號影像進行新增崩塌地之判釋工作，其判釋之崩塌地分布區域如圖 4.1.1 所示。臺南市左鎮區光和里之新增崩塌地如圖 4.1.2。臺南市龍崎區崎頂里之新增崩塌如圖 4.1.3；楠坑里之新增崩塌如圖 4.1.4；嘉義縣中埔鄉中崙村之新增崩塌如圖 4.1.5。

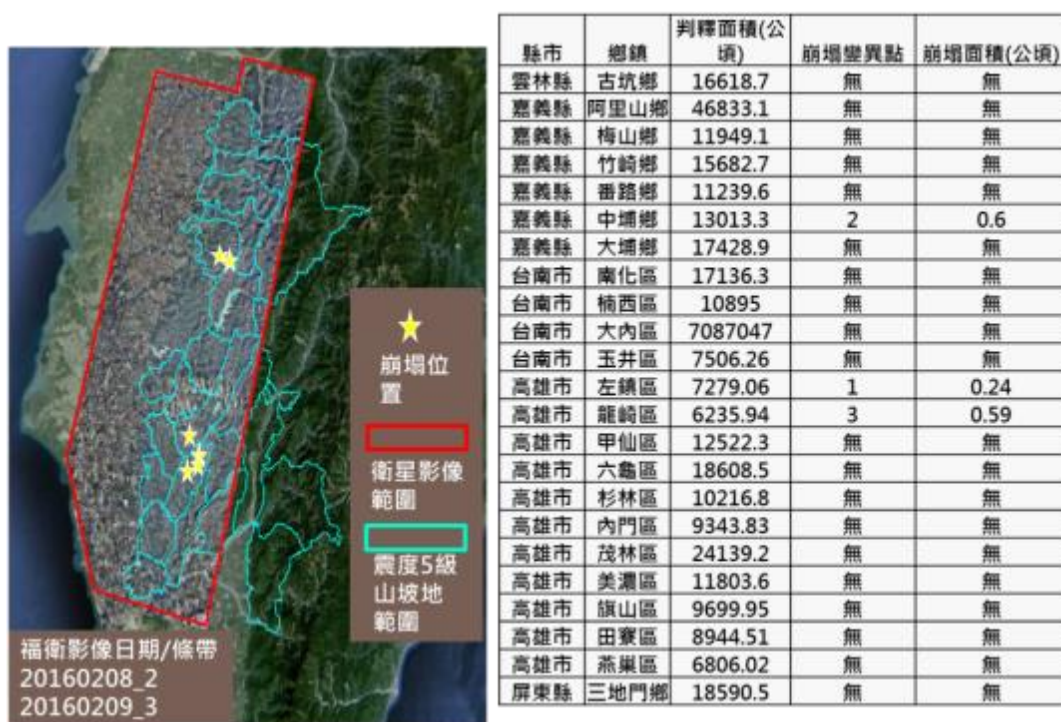


圖 4.1.1、水保局判釋之新增崩塌位置與面積

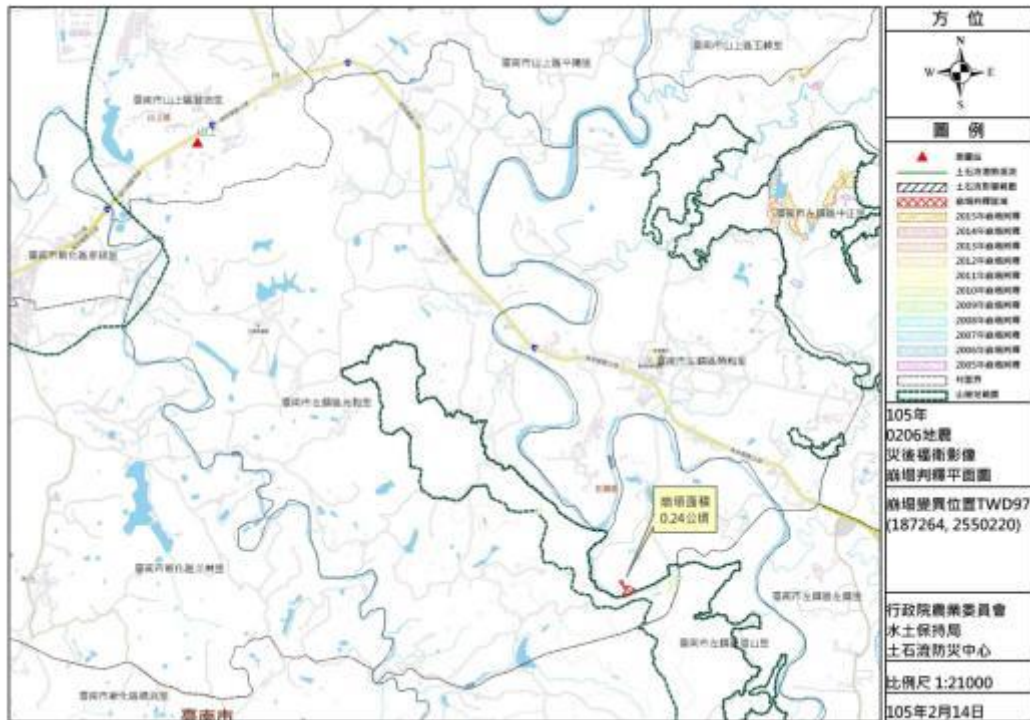
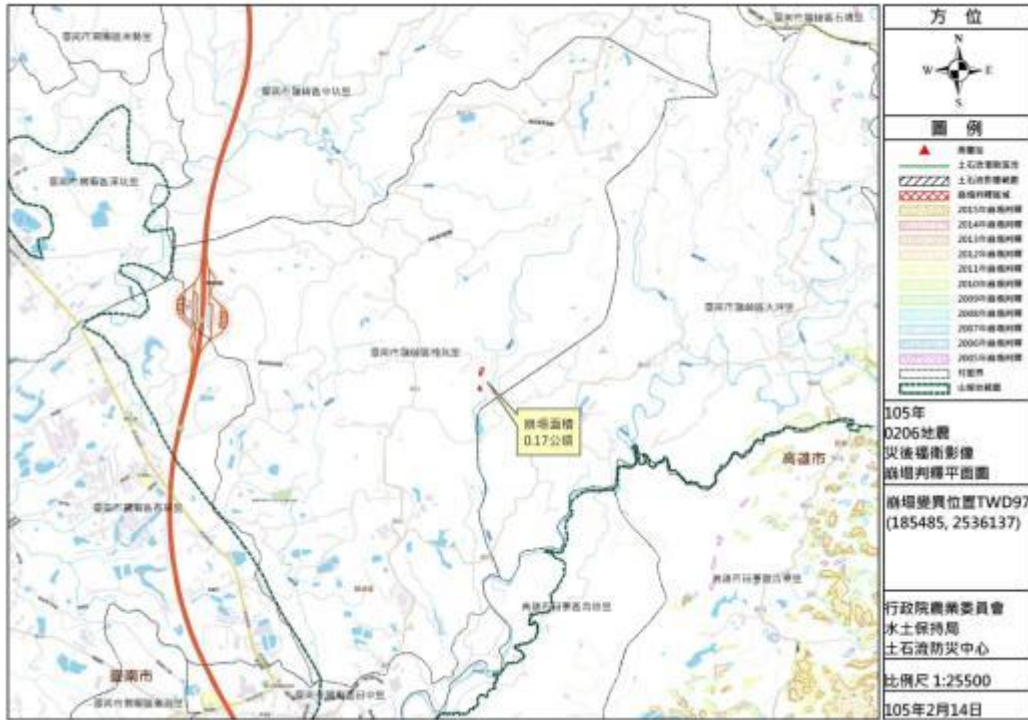


圖 4.1.2、福衛二號影像判釋臺南市左鎮區光和美新增崩塌



105年0206地震災後福衛影像判釋報告

發布日期：105年02月14日 台南市龍崎區南坑里

災情描述

- ① 災害位置TWD97(185485, 2536137)，位於燕子腳溪上游，該區域地震震度達5級，附近無土石流潛勢溪流。
- ② 該處範圍為山坡地；非林班地；非順向坡。
- ③ 福衛二號影像02月09日取得第三條帶，並進行影像判釋。
- ④ 推測因0206地震後地質鬆動，造成1處新增崩塌，總崩塌面積為0.17公頃。
- ⑤ 該處無保全對象。

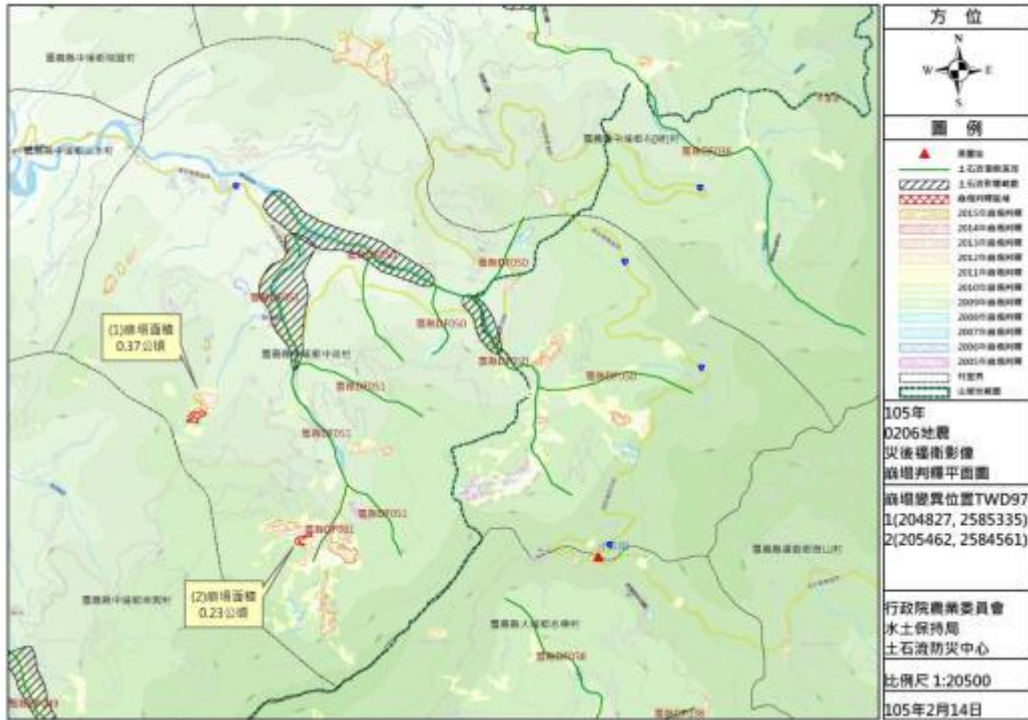
福衛二號災前影像 (2015/05/14)

福衛二號災後影像 (2016/02/09)

崩塌面積約
0.17公頃
新增崩塌

行政院農業委員會水土保持局
Soil and Water Conservation Bureau
Council of Agriculture, Executive Yuan

圖 4.1.4、福衛二號影像判釋臺南市龍崎區南坑里新增崩塌



105年0206地震災後福衛影像判釋報告		105年0206地震災後福衛影像判釋報告	
發布日期：105年02月14日	嘉義縣中埔鄉中崙村	發布日期：105年02月14日	嘉義縣中埔鄉中崙村
<p>災情描述</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 震害位置TW297(204827, 2585335)，位於大湖溪溪上游，該區域地震震度達3級，附近無土石流影響溪流。 ② 該處範圍為山坡地；非耕耕地；非農耕地。 ③ 福衛二號影像02月09日取得第二像帶，並進行影像判釋。 ④ 淨測圖0206地震後地質變動，造成1處新增崩塌，總崩塌面積為0.37公頃。 ⑤ 該處無保全對象。 		<p>災情描述</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 震害位置TW297(205462, 2584561)，位於大湖溪溪上游，該區域地震震度達3級，附近無土石流影響溪流為崩塌DFO01。 ② 該處範圍為山坡地；非耕耕地；非農耕地。 ③ 福衛二號影像02月09日取得第二像帶，並進行影像判釋。 ④ 淨測圖0206地震後地質變動，造成1處新增崩塌，總崩塌面積為0.23公頃。 ⑤ 該處保全對象5戶以上。 	
<p>福衛二號災後影像 (20150214)</p> <p>崩塌區面積 0.51公頃</p>	<p>福衛二號災後影像 (20150214)</p> <p>崩塌區面積 0.37公頃 新增擴大</p>	<p>福衛二號災後影像 (20150214)</p>	<p>福衛二號災後影像 (20160208)</p> <p>崩塌區面積 0.23公頃 新增崩塌</p>
<p>行政院農業委員會水土保持局 Soil and Water Conservation Bureau Council of Agriculture, Executive Yuan</p>		<p>行政院農業委員會水土保持局 Soil and Water Conservation Bureau Council of Agriculture, Executive Yuan</p>	

圖 4.1.5、福衛二號影像判釋嘉義縣中埔鄉中崙村新增崩塌

4.2 山區聚落安全巡察

災防中心團隊為實地瞭解山區聚落災後損害情形，參考中央氣象局發布之 0206 美濃地震震度圖，挑選臺南、高雄、雲嘉等地之山區聚落進行現地訪查，並配合行政院農委會水土保持局所判釋之崩塌地位置實地了解(圖 4.2.1)。茲將各區域之訪查結果分述如下：



圖 4.2.1、美濃地震震度圖與聚落分布圖

4.2.1 臺南

水土保持局所判釋新增崩塌地主要發生於臺南市龍崎區與左鎮區，因此臺南山區聚落巡視主要以這兩區內之聚落為主。龍崎區內之崩塌地主要發生於崎頂里(圖 4.2.2)，根據龍崎區公所統計資料，地震發生後共有 83 筆通報建築損毀案件，然而主要為屋瓦掉落、牆壁裂痕等輕微案件，僅有一筆較為嚴重的房屋損毀發生在土崎里考潭 14 號(圖 4.2.3)，其屋建造已超過 50 年，0206 地震後牆壁倒塌、屋頂塌



圖 4.2.3、土崎里考潭 14 號房屋損毀 (資料來源：災防科技中心)



圖 4.2.4、龍崎衛生所後方道路與房屋 (新市子 161 號旁) 龜裂情形 (資料來源：災防科技中心)



圖 4.2.5、龍崎國中附近南 162 道路邊坡崩塌（資料來源：災防科技中心）

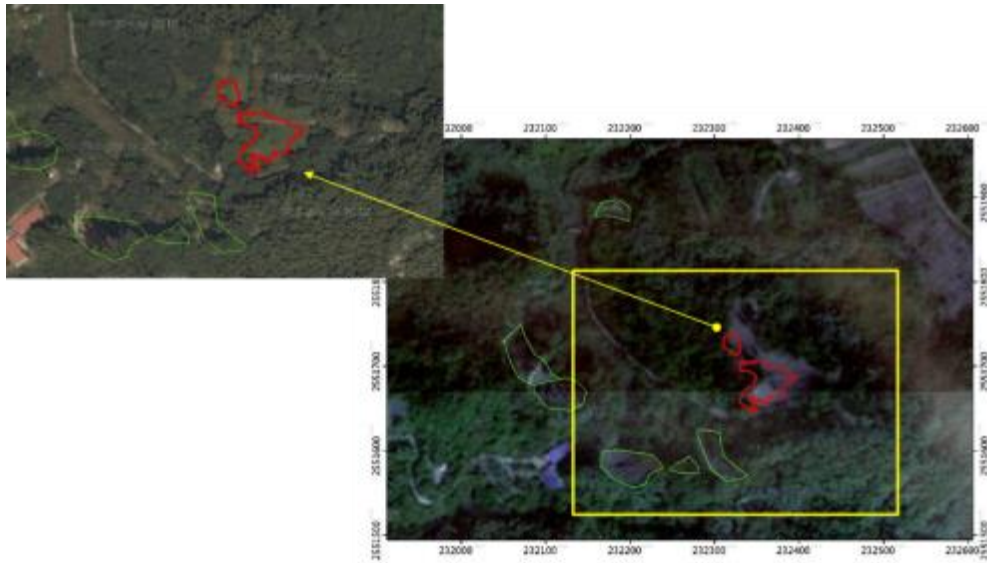


圖 4.2.6、左鎮區光和里新增崩塌處之衛星影像

4.2.2 高雄

依據國家災害防救科技中心聚落資料，高雄市境內山區聚落共有 113 處。將境內聚落分佈與 0206 地震震度分佈圖套疊，選取在震度 5 以上之山區聚落共 102 處，而其中深紫色點位為可能需要進行震後調查之地點(圖 4.2.7)。102 處聚落分別座落於：六龜區 (45 處)、甲仙區 (30 處)、桃源區 (10 處)、那瑪夏區 (7 處)、杉林區 (6 處)、茂林區 (3 處)、美濃區 (1 處)，且聚落主要沿著台 29 線、台 20 線以及台 27 線分佈。因此現地巡視主要沿台 29 線北至那瑪夏區以及沿台 27、20 線北至桃源區。

經訪談那瑪夏消防分隊、桃源區公所承辦人員、山區聚落商家及查詢各區災害通報表。山區聚落無重大災情傳出，僅有山區道路零星落石、內門區有兩座橋梁封閉、部分民宅龜裂及屋瓦掉落等(圖 4.2.8)。內門區內之兩座橋梁分別為東豐橋與敦仔腳橋，因橋面與道路產生落差、龜裂，因此暫時封閉(圖 4.2.9)。高雄市那瑪夏區內，台 29 線發生落石崩塌，並已於當日清除完畢(圖 4.2.10)。房屋損害情形

則屬輕微損害。

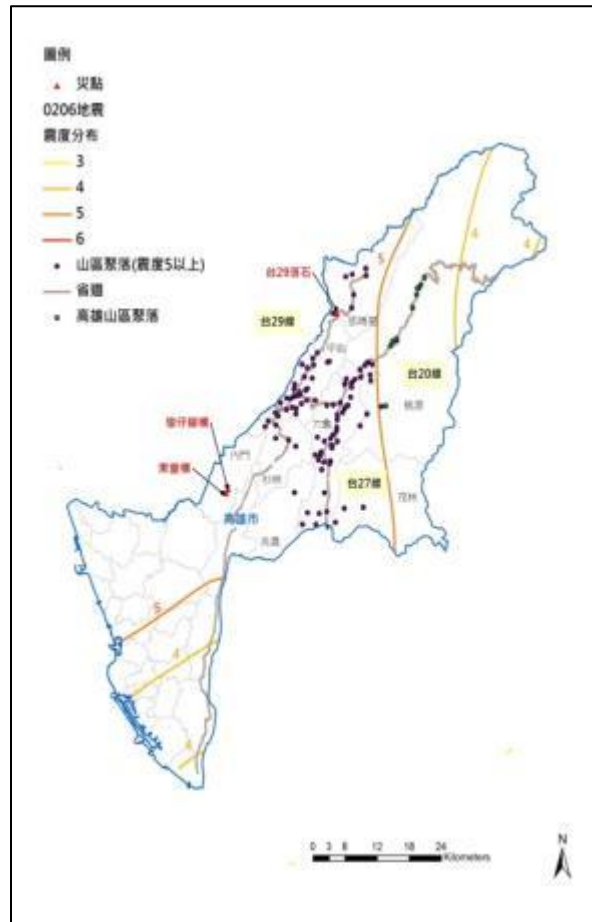


圖 4.2.7、高雄市震度與聚落分布圖



圖 4.2.8、高雄市那瑪夏區災情（資料來源：災防科技中心）



圖 4.2.9、高雄市內門區東豐橋與敦仔腳橋橋面位移與龜裂（資料來源：災防科技中心）



圖 4.2.10、高雄市那瑪夏區台 29 線落石情形（資料來源：災防科技中心）

4.2.3 嘉義與雲林

水保局於嘉義縣判釋之崩塌地主要發生於中埔鄉中崙村，配合衛星影像與現地 UAV 以及現地調查發現，兩處崩塌應為表層崩積土崩滑，且兩處崩塌處皆無保全對象，故列入持續觀察。圖 4.2.11 為水保局判釋嘉義縣中埔鄉中崙村新增之兩處新增崩塌地與中央地質調查所岩屑崩滑以及順向坡圖層套疊圖，顯示這兩塊新增崩塌都在岩屑崩滑位置上。

根據中央地質調查所的地質圖，圖 4.2.11 中崩塌 A 之區域岩性為糖恩山砂岩，以厚層塊狀砂岩與泥質砂岩為主，本身就位處地調所圈繪的岩屑崩滑區域內，原舊有崩塌面積約 0.51 公頃，地震後在原舊崩塌範圍內再發生約 0.37 公頃的崩移現象(圖 4.2.12)。崩塌 B 之區域岩性為鹽水坑頁岩，以塊狀頁岩偶夾薄層粉砂岩為主，位處地調所圈繪的岩屑崩滑與順向坡區域內，並且鄰近土石流潛勢溪流嘉縣 DF051，地震後發生約 0.23 公頃的崩塌，透過雲林科技大學的 UAV 空拍照片，可以清楚看到崩塌區之全貌(圖 4.2.13)。現勘調查中，發現其對面亦有大範圍的舊崩塌地存在，大量崩積土石堆疊在坡面上，邊坡呈現較不穩定的狀況(圖 4.2.14)。此兩處崩塌皆小於 0.4 公頃，且皆無保全對象，水保局初步研判無立即危險，後續將持續觀察與監測。

巡訪本次地震在地表最大加速度(Peak Ground Acceleration, PGA)在 200gal 以上的聚落，以環境指標調查中，危險等級較高的聚落為主，包含頂樟湖、下樟湖、水底寮、朕米糕。現勘之聚落位置及周遭的災害潛勢狀態如圖 4.2.14，其中水底寮位處土石流潛勢溪流嘉

縣 DF002 的影響範圍內，朕米糕也鄰近土石流潛勢溪流嘉縣 DF063。現勘結果僅於水底寮發現一處疑似此地震造成破壞之建築(圖 4.2.15)，其餘皆未發現嚴重的房屋受損與地表破壞等情況，當地居民亦表示並無災情傳出。

此次地震所測得 PGA 最高之處位於雲林草嶺，現勘點位如圖 4.2.16 所示。由雲林縣消防局的記錄得知，於草嶺 149 甲線 31.5K 處有發生落石坍方，當地由於經常發生崩塌，故有設置明隧道工程，該地亦接近地調所繪製的落石區域，現勘時崩塌土石已被清除，為小範圍的落石現象(圖 4.2.17)，由於此區山壁陡峭，岩性以砂頁岩互層為主，風化砂岩則易因地震或大雨而引發崩落。除此之外，僅發現草嶺公路上一民房及一處路面疑似因此次地震產生龜裂損壞(圖 4.2.18)。

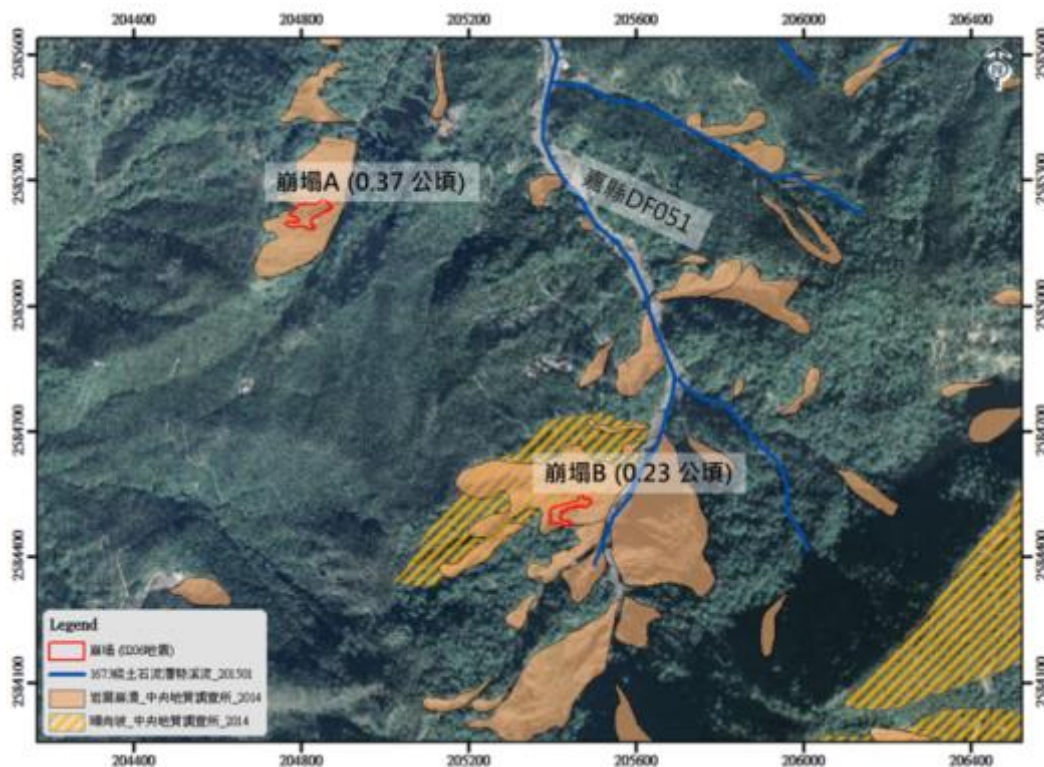


圖 4.2.11、中崙村兩處新增崩塌與地調所圖層套疊（資料來源：災防科技中心）



圖 4.2.12、中崙村內新增之崩塌 A(0.37 公頃)，左下標記點為現勘位置與右下照片（災防科技中心拍攝），黃線區域為水保局衛星影像判釋之結果。上圖左右分別為前期(2014)與後期(2016/2/8)之衛星影像。

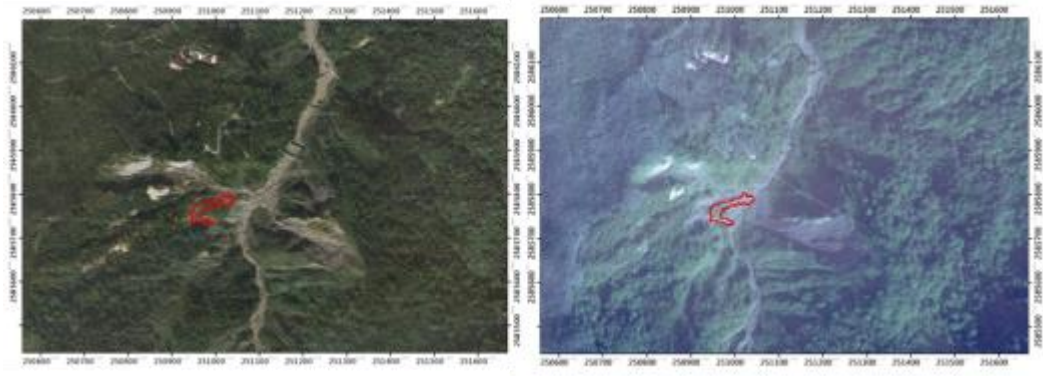


圖 4.2.13、中崙村內新增之崩塌 B(0.23 公頃) ，左下標記點為現勘位置與右下為 UAV 空拍照片(雲科大提供)，黃線區域為水保局衛星影像判釋之結果。上圖左右分別為前期(2014)與後期(2016/2/8)之衛星影像。

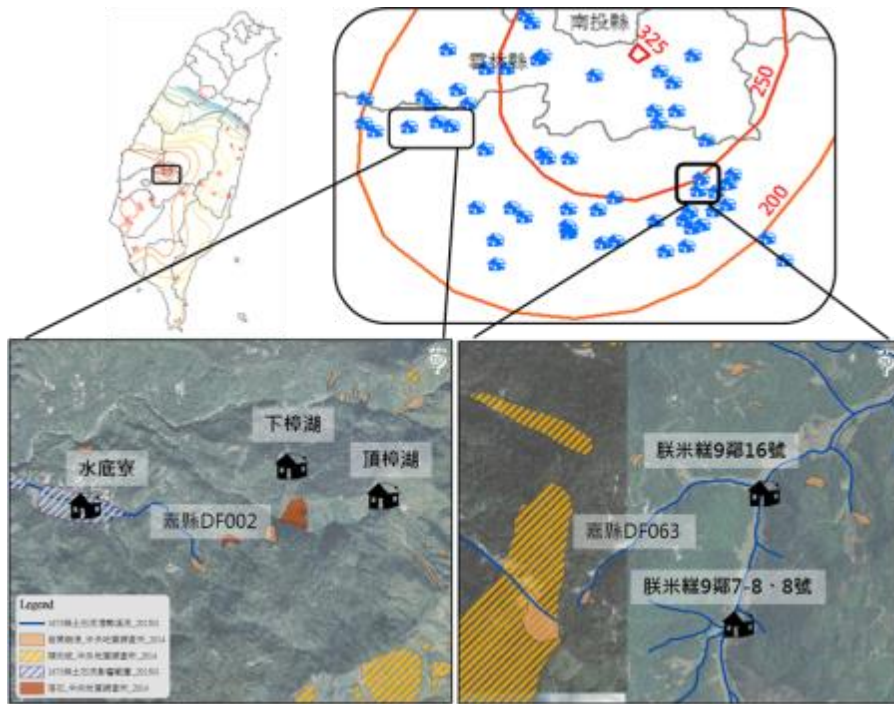


圖 4.2.14、嘉義梅山鄉聚落巡檢位置及相關災害潛勢圖層範圍。(資料來源：災防科技中心)



圖 4.2.15、水底寮一處疑似此地震造成破壞之建築 (資料來源：災防科技中心)

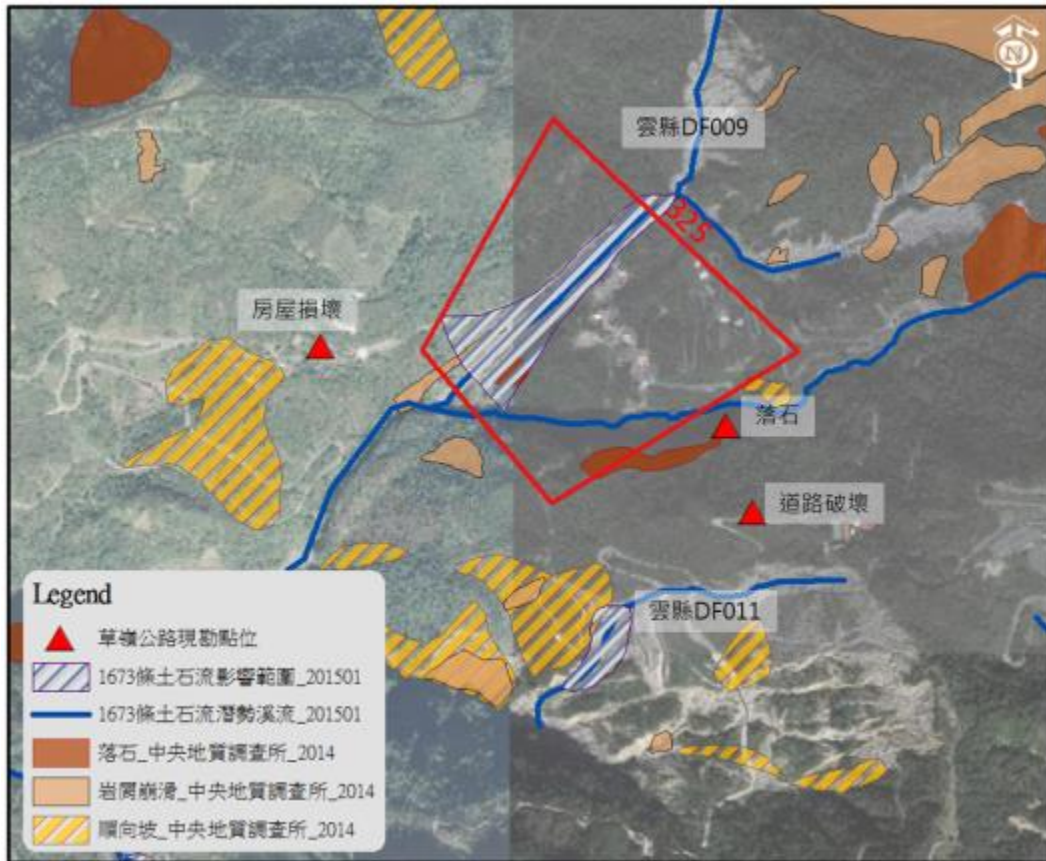


圖 4.2.16、草嶺公路現勘點位及附近災害潛勢圖層，紅線範圍內為 0206 地震 PGA 大於 325 之區域。(由災防科技中心套疊圖資)



圖 4.2.17、草嶺 149 甲線 31.5K 之落石坍方(上圖為 Google 街景圖，下方照片由災防科技中心拍攝)

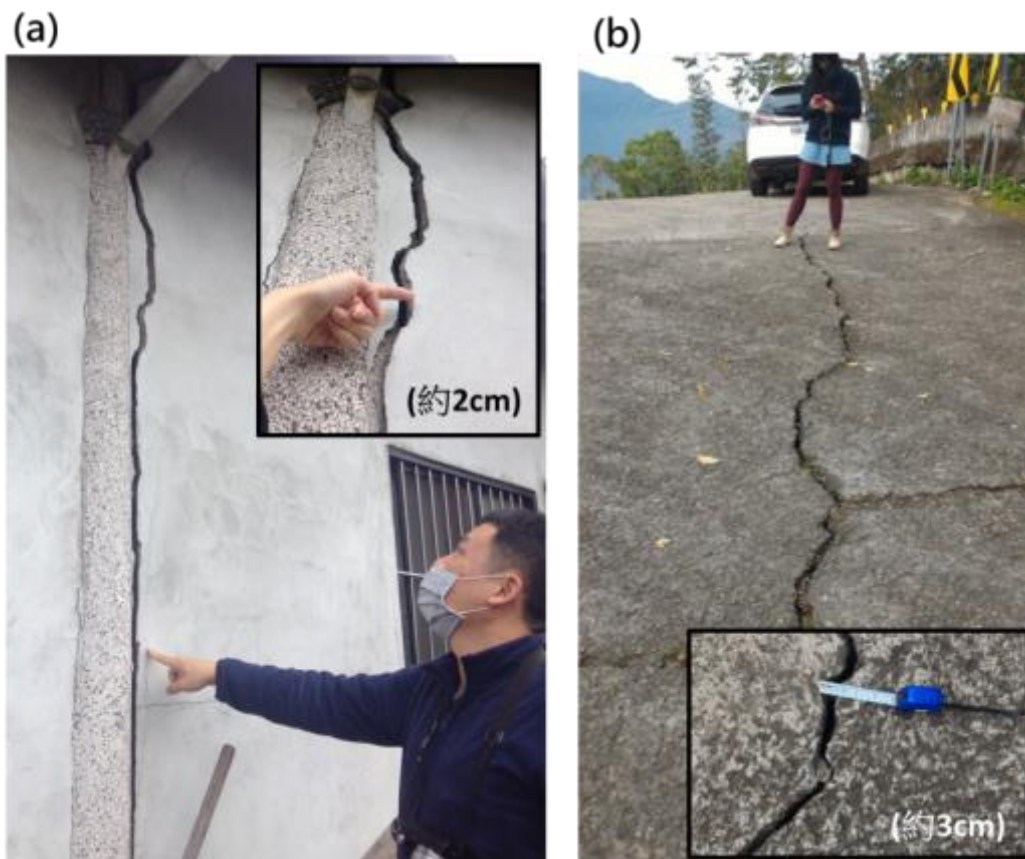


圖 4.2.18、草嶺公路上一民房(a)及一處路面(b)疑似因此次地震產生龜裂損壞

(資料來源：災防科技中心)

第五章 綜整說明

綜觀 0206 地震災情，主因為強地動引致建物、橋梁與設施毀損，進而造成人員傷亡與都市維生機能中斷為主。山區崩塌部份經航拍與現勘判定，則多屬舊有崩塌地再次崩滑或少數較小之新增崩塌。聚落建物之災損則多為屋瓦掉落、牆壁龜裂之損壞狀況，分述如下：

(一) 建物受災現地勘查部份：

1. 本次地震多數住商混合型建築物之受災，多因結構系統不佳或因使用需求變更建築配置，導致產生軟弱底層及偏心扭轉之破壞情況。
2. 大地災情勘查部份，初步結果顯示因液化而下陷或傾斜之建物，其結構梁柱體本身並未發現明顯破壞，但因結構物自重加載使得主結構下陷較多，與其他附屬結構體（如前院圍牆、車庫門、遮陽棚等）及一樓管線接管處產生差異沉陷，造成這些附屬結構體及民生管線之破壞。
3. 依據受災建物與設施現地勘查結果初步建議如下：
 - (1) 私有供公眾使用建築物(賣場、商店、電影院)，其建築結構之變動（含隔間），須經專業評估。
 - (2) 除持續進行各橋梁耐震能力評估與補強作業之外，鑑於橋梁防落裝置可有效減少落橋破壞引致之災害，建議橋梁可考慮廣泛加裝橋梁防落裝置。
 - (3) 建議加速既有建築物耐震評估及補強配套措施之研擬與推動，全面推動老屋耐震能力評估與補強工作。

(二) 山區崩塌與聚落現地勘查部份：

1. 經由災防科技中心團隊現地調查以及各相關單位調查資料彙整，

0206 地震對於山區聚落之影響主要為屋瓦掉落、牆壁龜裂等輕微房屋損壞，較嚴重之房屋損壞則發生於臺南市龍崎區土崎里拷潭 14 號與新市子 161 號兩處，嘉義則僅於水底寮有一處稍嚴重的房屋龜裂。

2. 由水保局所判釋之崩塌地主要發生於臺南市龍崎區與左鎮區，以及嘉義縣中埔鄉中崙村，經現地調查與比對衛星影像與 UAV 影像，發現主要為舊有崩塌地再次崩滑，或少數較小之新增崩塌，然皆沒有對於保全對象之直接危害，建議列入持續觀察。
3. 經山區聚落安全巡察結果初步建議如下：
 - (1) 地震後山區土壤較為鬆動，遇大雨容易發生土壤沖刷與地基流失等情形，建議強震區內的災害警戒值，例如：土石流、坡地災害、公路封閉警戒值，於汛期前盡速完成檢討與調整。
 - (2) 強震後因邊坡地層鬆動，豪雨與短時間強降雨易造成崩塌發生，故今年汛期期間仍應注意與提醒山區聚落安全性與山區道路用路人之安全。

參考資料

- 中央災害應變中心 (2016)。0206 地震災害應變處置報告第 16 報。內政部消防署全球資訊網：歷年災害>災害應變處置報告>0206-災害應變處置報告
<http://www.nfa.gov.tw/main/List.aspx?ID=&MenuID=556&ListID=4664>
- 衛生福利部 (2016 年, 2 月 14 日)。衛福部全力協助 0206 震災緊急醫療應變, 現場醫療站堅持 192 小時。衛生福利部首頁>焦點新聞>105 年衛生福利部新聞>2 月新聞 <http://www.mohw.gov.tw/news/571653835>
- 內政部消防署 (2016)。臺南市 0206 地震罹難(維冠、歸仁)名單一覽表。
- 臺灣自來水公司 (2016)。臺灣自來水公司區域新聞：從 40 萬到 300 戶無水, 高地、管末水壓較低, 臺水公司持續努力調配供水。
http://www.water.gov.tw/06news/news_b_main2.asp?no_g=6252
- 臺灣大學地質系胡植慶教授實驗室。
- 臺灣自來水公司 (2016)。臺灣自來水公司區域新聞：停水新聞稿
http://www.water.gov.tw/06news/news_b_main2.asp?no_g=6281。

