

20100304 甲仙地震分析評估摘要

柯孝勳¹、黃明偉¹、蘇文瑞²、葉家承²、劉淑燕¹
柯明淳¹、吳秉儒¹、吳子修¹、陳秋雲¹

1 國家災害防救科技中心地震組 2 國家災害防救科技中心資訊組

第一章 甲仙地震基本資訊

臺灣時間 2010 年 3 月 4 日 08 時 18 分於臺灣高雄甲仙地震站東偏南方 17.0 公里處發生一起芮氏規模(M_L)6.4 之地震，震央位置在北緯 23.0 度、東經 120.73 度，震源深度為 5.0 公里。

1.1 各地震度分佈與餘震活動

最大震度 6 級發生在臺南楠西、新化、嘉義大埔，鄰近震央的高雄甲仙、桃源等地是 5 級，屏東三地門、雲林斗六市也達 5 級，臺東、南投、彰化市等地區 4 級，花蓮、臺中、苗栗、澎湖、宜蘭等地區 3 級，新竹、桃園、臺北等地區 2 級。各地區之 PGA 分佈圖參見圖 1.1。

於主震發生後 2 天內，有感和無感餘震累計有 300 多起，最大規模 M_L 5.7 之餘震發生時間為 3 月 4 日 16 時 16 分，餘震發生位置分佈多大由主震震央呈西北—東南向。

1.2 震源機制解與歷史地震

依據中央氣象局之震源機制解，其破裂面走向呈正南北向或西北—東南方向，西北—東南方向之破裂面解向東北傾，傾角約在 35 度，南北向解則向西傾，傾角較大，此地震屬於臺灣常見的逆衝斷層機制，並帶有部分左滑分量。

由中央氣象局地震觀測資料顯示，該地區曾在高雄地區 1902 年發生規模 5.6、1918 年規模 5.5，及於臺南地區 1964 年發生規模 6.3 的地震，震央鄰近中央地質調查所公布之斷層位置，應與斷層活動有關，如圖 1.2 所示。

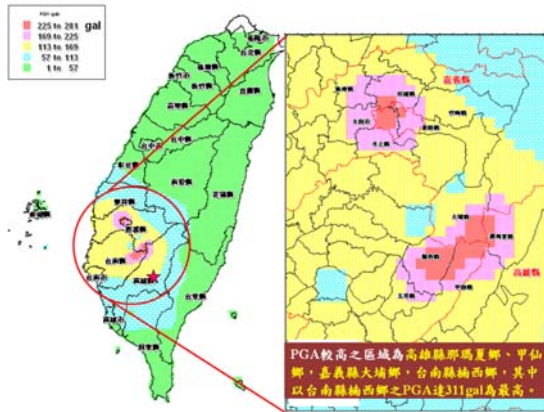


圖 1-1 甲仙地震之各地 PGA 分佈

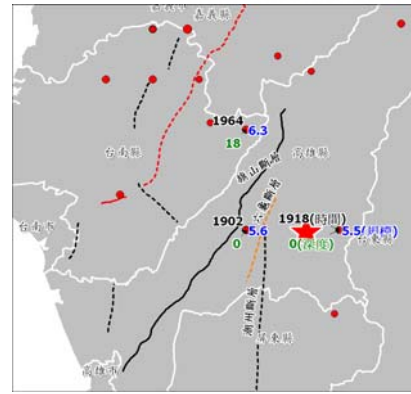


圖 1-2 歷史地震與斷層分佈

第二章 甲仙地震災情

2.1 人員受傷情況

根據內政部消防署的統計資料，本次地震災害共造成 96 人受傷，分別為高雄縣 12 人、高雄市 3 人、臺南縣 53 人以及嘉義縣市為 28 人。此外，並無傳出其他重大人員傷亡。

2.2 火災事件

統計共有 5 起的火災事件，分別為高雄縣 1 起、臺南縣 1 起以及嘉義市 3 起，其中位於臺南縣的火災事件，主要燃燒點為宏遠興業股份有限公司的六層樓建物，根據消防署資料共出動 45 部消防車、警消 94 人以及義消約 150 人進行搶救，高雄縣火災則是發生於岡山鎮竹圍國小，嘉義市則為 2 起電線桿起火以及 1 戶民宅。

2.3 交通損害相關資訊

鐵路交通方面，臺灣鐵路於善化與曾文溪橋上共有兩處路段因出現「鐵軌地基」位移現象，於勘驗後採取嘉義到臺南之間，採取緩步行駛措施，時速維持在 20 到 40 公里之間，影響列車行進時間造成 20 個班次誤點。高鐵則因道版受損而暫停臺中以南的列車行駛。

在橋梁道路交通方面，根據國家地震工程研究中心之調查，高雄縣高美大橋的橋柱、橋臺出現裂縫（圖 2-1），因地震造成橋面龜裂，雙向封閉而影響美濃鎮與高樹鄉之交通，此外，國道 3 號的田寮三號高架橋、關山休息區上的跨越橋的支承結構，因為地震而出現位移，進而損毀的現象產生。

2.4 建築物損害相關資訊

地震後，南部地區共有多起的建築物的災情，大致可分為民宅以

及校舍等兩類，根據消防署統計本次地震共造成傾斜高雄縣 2 棟、臺南縣市 10 棟，嘉義縣市 8 棟，合計 20 棟房屋遭受到損傷，房屋損毀情形見圖 2-2。

校舍損毀方面，根據資料統計共有 340 間校舍受到損壞，其中高雄縣龍肚國小、臺南縣玉井國中以及嘉義市立仁高中、華興中學皆有停課的處置措施。圖 2-3 為玉井國中校舍損毀狀況。

2.5 土壤液化情況

甲仙地震土壤液化方面，其中臺南新化北勢里、太平里、東榮里以及山腳里五甲勢倒厝溪有多起的土壤液化事件發生(部份土壤液化照片如圖 2-4 所示)。過去 1946 年 12 月 27 日新化地震時，當時臺南新化地區也曾經發生土壤液化。顯示過去曾經發生土壤液化之工址，只要地震震度夠強、延時夠長，很可能再度發生土壤液化，因此在工程規劃時，應考慮適當因應措施，以減少地震帶來的損失。

2.6 高鐵災損情況

3 月 4 日上午 8 時 18 分地震發生以後，臺灣高速鐵路啟動地震災害告警系統，自彰化縣田中鎮至高雄左營站路段(高鐵里程 TK187 至 TK345 間)自動啟動停駛機制。

高鐵共計有 6 班列車停駛(南下 T403、T405、T105 車次，北上 T408、T110、T410 車次)，分佈如圖 2-5 所示。其中 T110 列車輕微出軌、集電弓受損，T403 列車集電弓受損。



圖 2-1 高美大橋裂隙狀況(a)橋臺(b)橋柱
(國家地震工程研究中心)



圖 2-2 (a)臺南新化球場旁三層樓建物，因下方樑柱斷裂倒塌 (b) 高雄縣內門紫竹寺活動中心因一樓倒塌而傾倒 (國家地震工程研究中心)



圖 2-3 玉井國中校舍損毀狀況 (a)忠孝樓牆面損毀 (b)仁愛樓樑柱與牆面破壞 (c)文化樓樓版破壞 (d)信義樓樓梯破壞狀況 (國家地震工程研究中心)

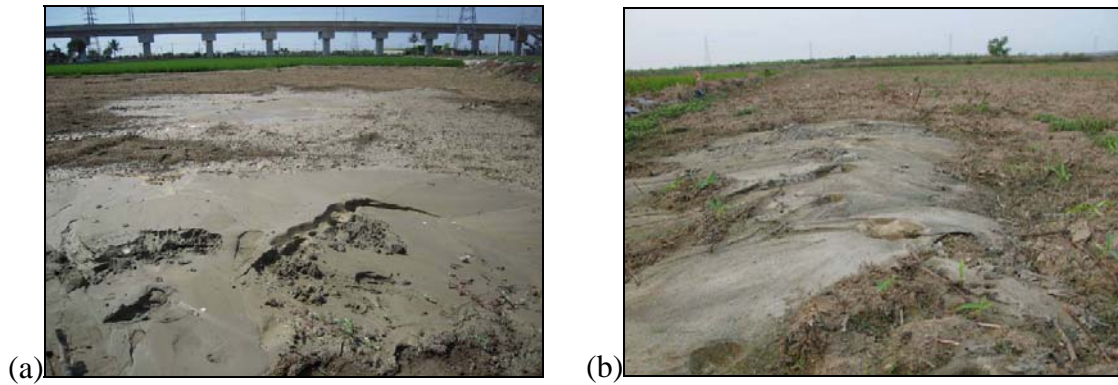


圖 2-4 甲仙地震新化土壤液化情況 (a)北勢里 (b)太平里
(國家地震工程研究中心，淡江大學黃富國教授)

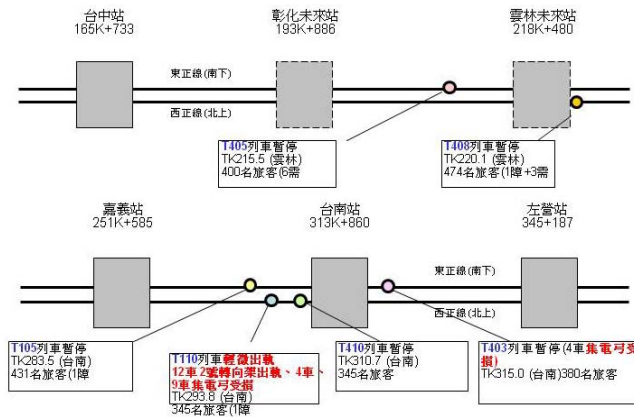


圖 2-5 高鐵受影響列車停車位置 (高速鐵路工程局)

第三章 遙感資料判釋災害規模

此次地震發生時間於 99 年 3 月 4 日上午 8 時 18 分經由本中心地震組模擬出的 PGA 強度分佈圖，並立即提供給國家太空中心及農林航測所協助進行災區影像拍攝。重點的監測地區主要有莫拉克風災後形成的堰塞湖、小林村區域及附近重要水庫。經初步前後期影像比對並未發現重大災情，詳細狀況如圖 3-1 至圖 3-4 所示。

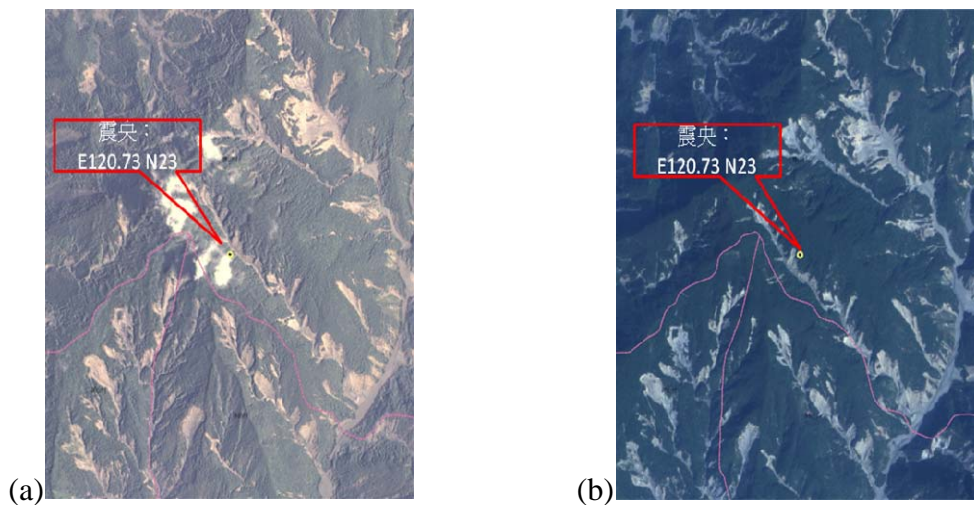


圖 3-1 震央附近福衛二號影像(a)2009 年 09 月(b)2010 年 03 月 5 日 (國家太空中心)

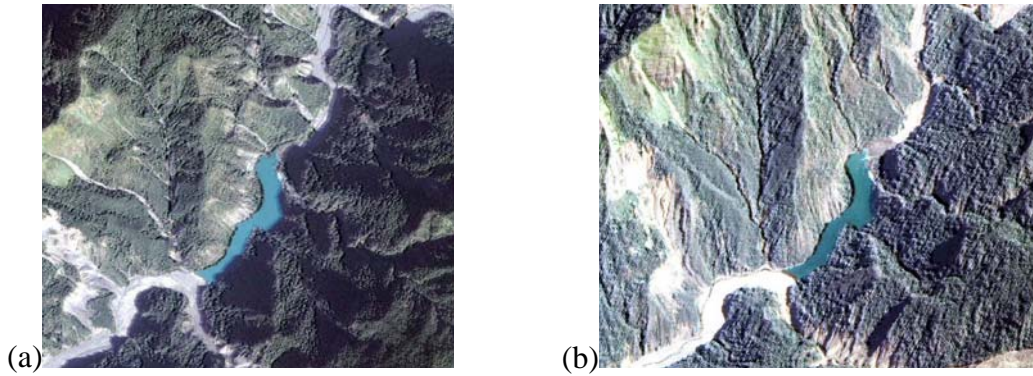


圖 3-2 楠梓仙溪堰塞湖影像(a) 2010 年 01 月 (b)2010 年 03 月 5 日 (國家太空中心)

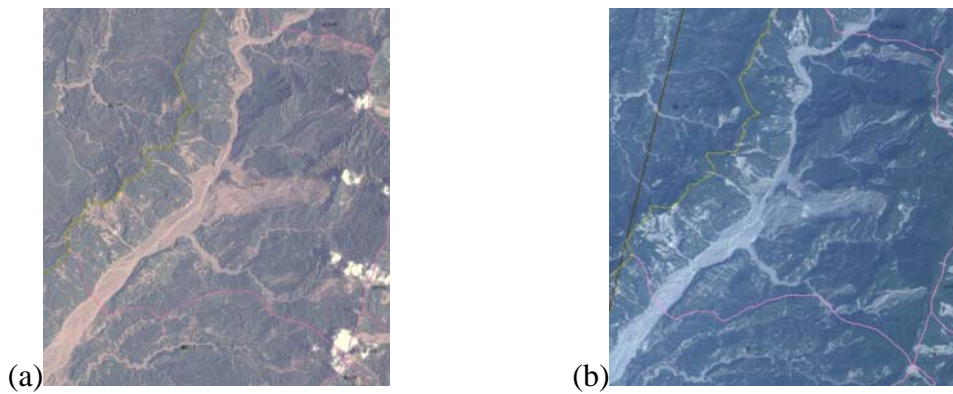


圖 3-3 小林村附近福衛二號影像(a)2009 年 09 月(b)2010 年 03 月 5 日 (國家太空中心)

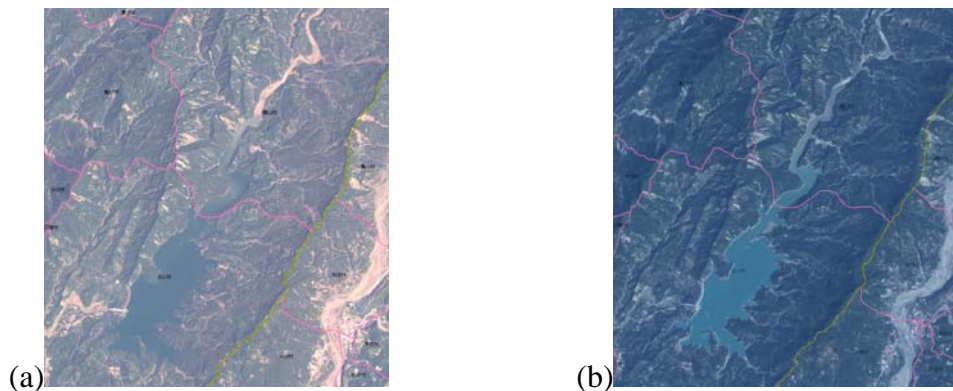


圖 3-4 南化水庫附近影像(a)2009 年 09 月(b)2010 年 03 月 5 日(國家太空中心)

誌謝

感謝國家地震工程研究中心與淡江大學黃富國教授提供災情照片。

參考資料來源

- [1] 交通部中央氣象局 <http://www.cwb.gov.tw/>
- [2] 中央社 <http://www.cna.com.tw/>
- [3] 中時新聞網 <http://www.tol.com.tw/>
- [4] 中廣新聞網 <http://www.bcc.com.tw/>
- [5] 自由時報電子報 <http://www.libertytimes.com.tw/index.htm>
- [6] 聯合新聞網 <http://udn.com/NEWS/main.html>
- [7] 臺灣十大災害地震圖集
- [8] 教育部校安中心
- [9] 國家地震工程研究中心
- [10] 高速鐵路工程局
- [11] 臺灣高速鐵路股份有限公司