

臺灣地震震度之起始與更迭

文·圖／蔣正興

摘要

我國地震震度分級，是沿用日本 1936 至 1948 年使用的震度分級，在 921 地震後經地震專家學者檢討，於 2000 年首度修改震度分級，新增 400gal(cm/s^2) 以上為震度 7 級。後又考量 2016 年美濃地震與 2018 年花蓮地震的震度分布與災害區域分布，以及「高震度、低災損」情形，中央氣象局乃擬定修改震度分級，氣象局參考了日本氣象廳(JMA)、美國地質調查所(USGS)地震震度分級制度與計算方法，以及國內學者的相關研究，一併考量最大地表加速度(PGA)與最大地表速度(PGV)來計算震度值，重新擬定我國地震震度訂定方式，擬將震度階調整為 10 級，預計在 2019 年下半年公告實施。

關鍵詞：地震分級、最大地表加速度、最大地表速度

地震震度是指地震發生時，民眾感受到晃動的激烈程度，或是造成建築物破壞的程度，可提供救災及地震應變參考。各國震度的設計，皆需與時俱進，用來更明確表示震度與地震災害的關聯性，以便提升救災工作的效率。以日本為例，自 1884 年到現在，共修改 5 次震度階。我國地震震度分級，是沿用日本 1936 至 1948 年的震度分級，在 921 地震後經地震專家學者檢討，於 2000 年首度修改震度分級，新增 400gal(cm/s^2)以上為震度 7 級。

回顧 1999 年 921 地震，當時受災區範圍很大，很難在第一時間劃分重災區範圍，因此降低了救災、運輸等單位的應變措施與效率。921 地震時在鄰近車籠埔斷層之受災地區，所觀測到的最大地表加速度(PGA)極大，南投縣魚池鄉日月潭氣象站所測得之地動加速度峰值更高達 989.22gal，已超過一個重力加速度值 ($1G = 980\text{gal} = 980\text{cm/sec}^2$)。當時的震度分級最高為 6 級，但 6 級震度涵蓋面積廣闊，不利重災區之研判，經邀請地震專家學者審慎檢討後，於 2000 年 8 月調整為 0 級至 7 級共 8 個階級（圖 1）。另依建築技術規則之耐震設計，甲區之加速度為 330gal，特殊建築物則係數需增加 25%，故以 400gal 作為 6 級與 7 級震度的劃分基準，在防震工程上具有重要意義。

目前的震度分級雖符合 921 地震的特性，但仍有修改空間。以 2016 年美濃地震為例，臺南地區除新化以外，震度皆為 5 級，美濃地震中臺南受損嚴重的房屋多數在 5 級的範圍內（圖 2），顯示目前的震度分級仍有改善的空間。成大饒鈞教授指出，美濃地震受損的房屋分布與最大地表加速度關係較低，與最大地表速度 (PGV)及長周期地震波的關係較高。另外，2018 年花蓮地震的例子，地震災害實際發生位置很難跟現有震度分級對應，花蓮地震災害集中在米崙斷層兩側位置，偏離震度 7 級分布，而 6 級範圍又分布太廣，呈現出震度分布與災害位置關聯性不佳的問題。

中央氣象局(以下簡稱氣象局)近年來陸續更新地震儀與增加測站分布數量，使得地震定位與觀測震度更精準，但同時也可監測出瞬間高震度的資料，因而出現「高震度、低災損」情形，可能影響日後各地震救災、運輸等單位的應變措施與效率。氣象局為此擬定「中央氣象局地震震度分級調整案」，參考了日本氣象廳(JMA)、美國地質調查所(USGS)地震震度分級制度與計算方法，以及國內學者的相關研究，一併考量最大地表加速度(PGA)與最大地表速度(PGV)來計算震度值，重新擬定我國震度訂定方式，擬將震度階調整為 10 級，預計在 2019 年下半年公告實施，期待我國新震度分級的實施。

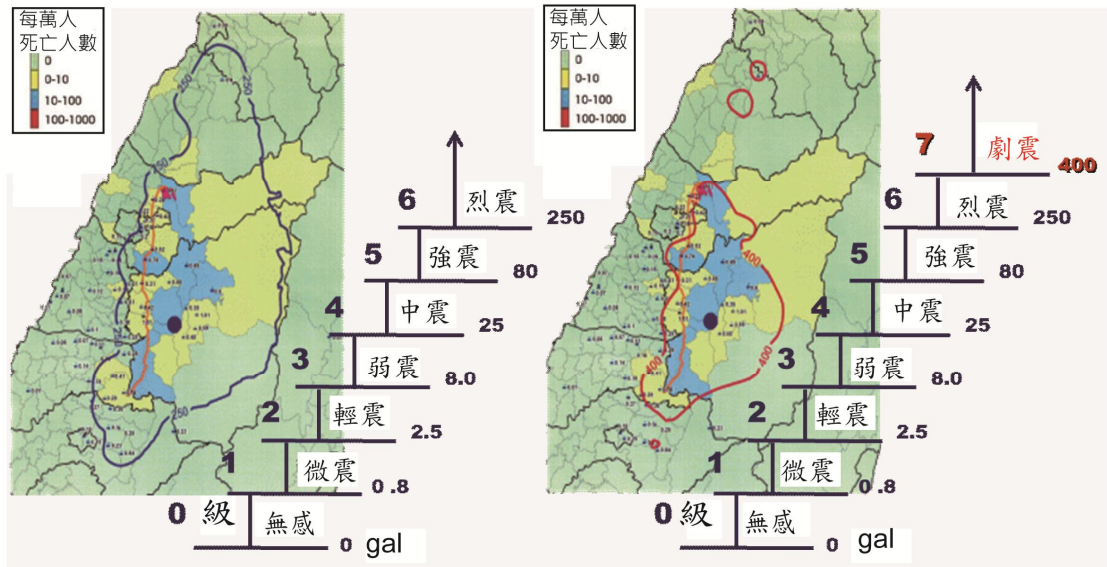


圖 1. 921 地震等震度圖。左圖是舊地震分級(0-6 級)，右圖是目前地震分級(0-7 級)。左圖 6 級範圍過廣，無法顯示災區範圍；右圖 7 級劇震的分布，與重災區範圍相符。(資料來源：中央氣象局)

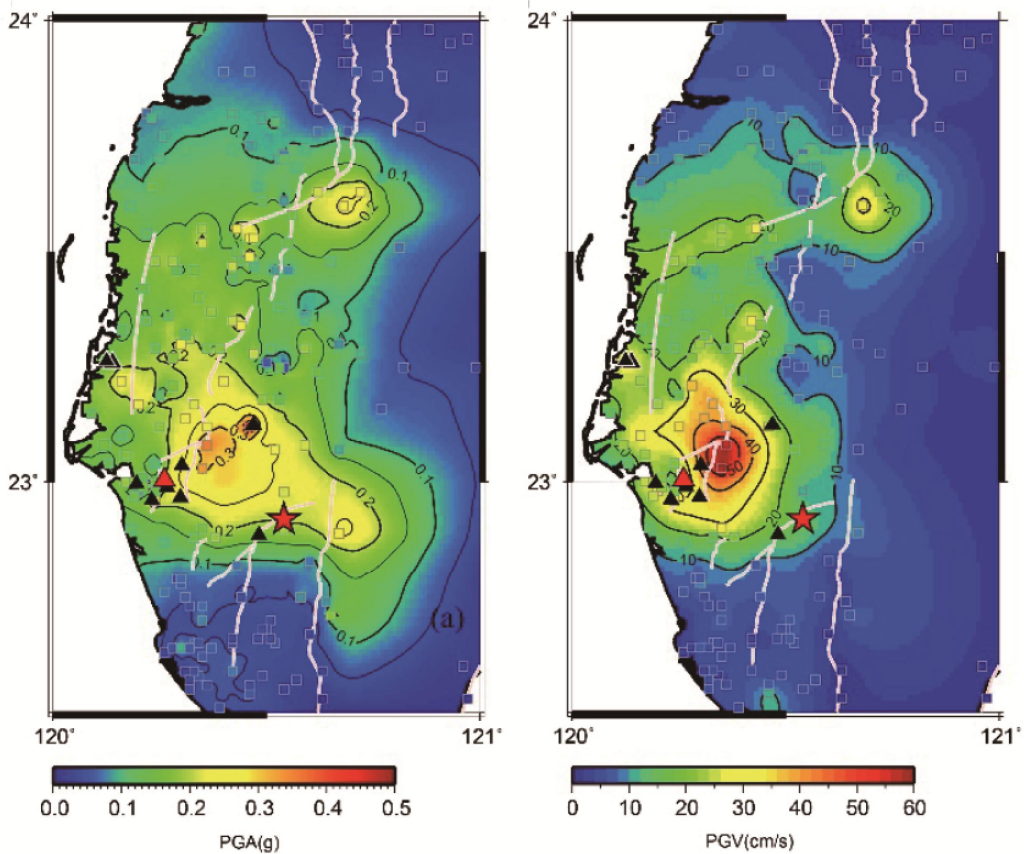


圖 2. 美濃地震之最大地表加速度(左圖)與最大地表速度(右圖)分布圖。三角形為受災房屋的位置，美濃地震造成房屋受災的最大地表加速度值主要都在 0.25g 以下(約 5 級)，最大地表速度較能對應到房屋受災區之分布。(修改自饒瑞鈞，

2017)