



# 臺灣地區109年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供

## The rapid integration of 2020 large earthquake source information in Taiwan

主管單位：交通部中央氣象局地震測報中心  
執行單位：國立中央大學

計畫主持人：馬國鳳<sup>1</sup>、李憲忠<sup>2</sup>  
主持人單位：<sup>1</sup>國立中央大學地球物理研究所  
<sup>2</sup>中央研究院地球科學研究所

### 計畫摘要

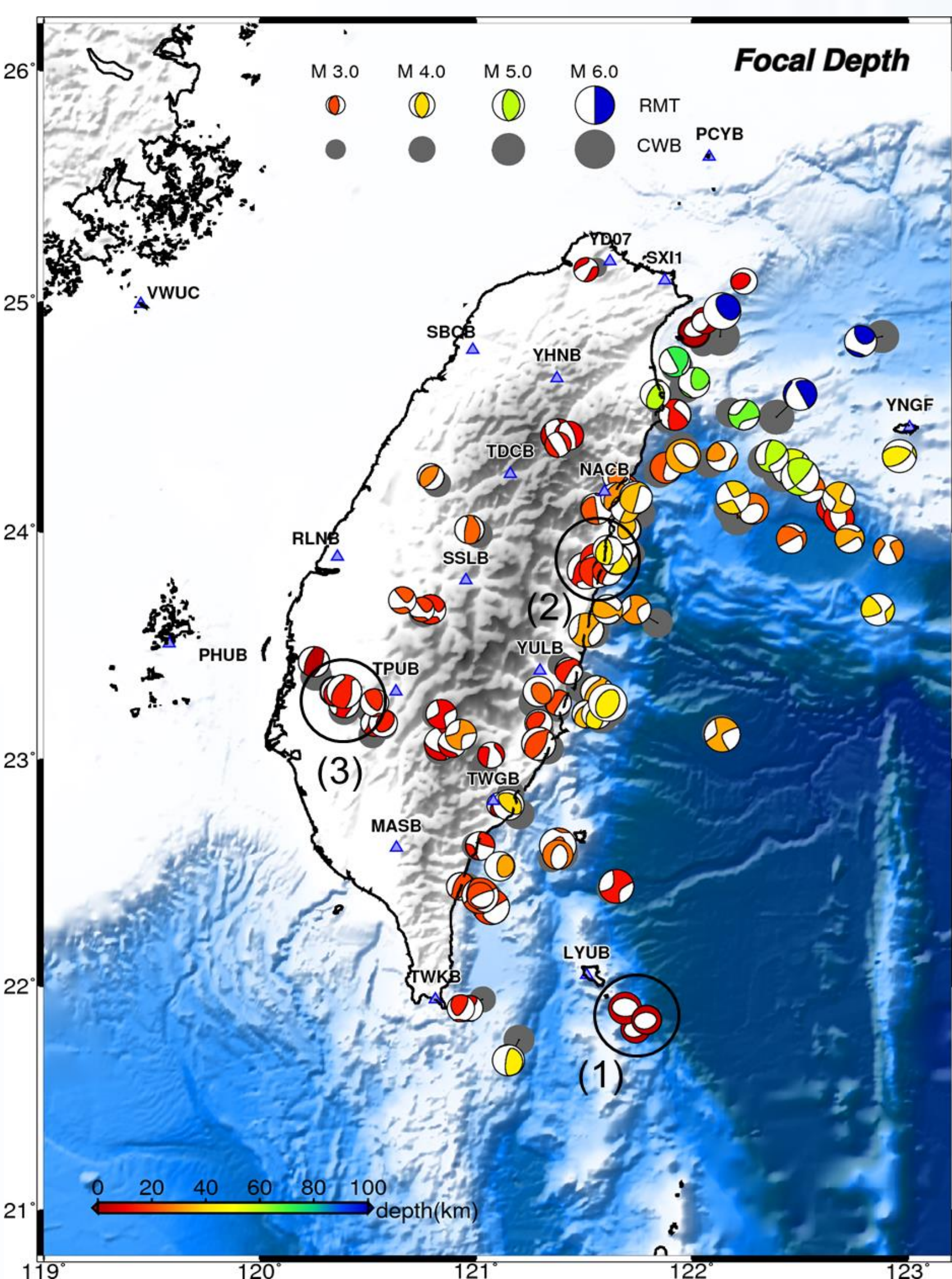
臺灣位於活躍的造山帶，菲律賓海板塊每年以8.2公分的速度向歐亞板塊聚合，使得臺灣地區地殼變動劇烈，活動斷層遍佈且地震活動頻繁，災害性地震也經常發生。本計畫持續精進臺灣即時地震矩張量監測系統，在中大型地震發生以後迅速獲得完整的地震資訊，包括地震的位置，規模和震源機制，破裂面的判定，甚至震源滑移量的時空分佈，可為地震防救災規劃及地震科學研究提供重要指標。本計畫亦整理臺灣近二十年來高品質的地震資料，加上過去致災地震房屋受損資料，建立實際災損的建築物易損性曲線，並分析過去地震災害與重要地震參數指標的關係，如最大地動加速度值、最大速度地動值及反應頻譜週期值，了解臺灣建築物的脆弱性，以及地震震度分級與災損之間的關聯性，同時建立未來新震度分級指標對過去二十年來舊有震度的修正值。

### I. 中大規模地震震源破裂特性近即時分析

即時地震矩張量監測系統(Real-time Moment Tensor monitoring system, RMT)透過臺灣寬頻地震網(Broadband Array in Taiwan for Seismology, BATS)、日本F-net的YNGF測站及中央氣象局PCYB測站之即時訊號，結合中心地震矩張量(centroid moment tensor, CMT)逆推、格點搜尋演算法(grid-based search algorithm)以及三維格林函數(three dimensional Green's function)即時進行臺灣地區的地震偵測。現行RMT系統自2012年1月開始上線運作(v2.0)，起初使用6個即時測站與基於一維速度模型的格林函數。自2019年3月改版更新(v4.0)，即為目前所見之18個即時測站與三維格林函數版本。統計2012至2020年氣象局地震目錄與RMT系統之地震報告，兩者間平均的發震時間差距小於1.5秒、震源位置差距小於5公里，未來期望藉由即時監測系統，在災害性地震發生時快速即時獲得關鍵震源資訊提供氣象局或政府單位應變與救災之參考。

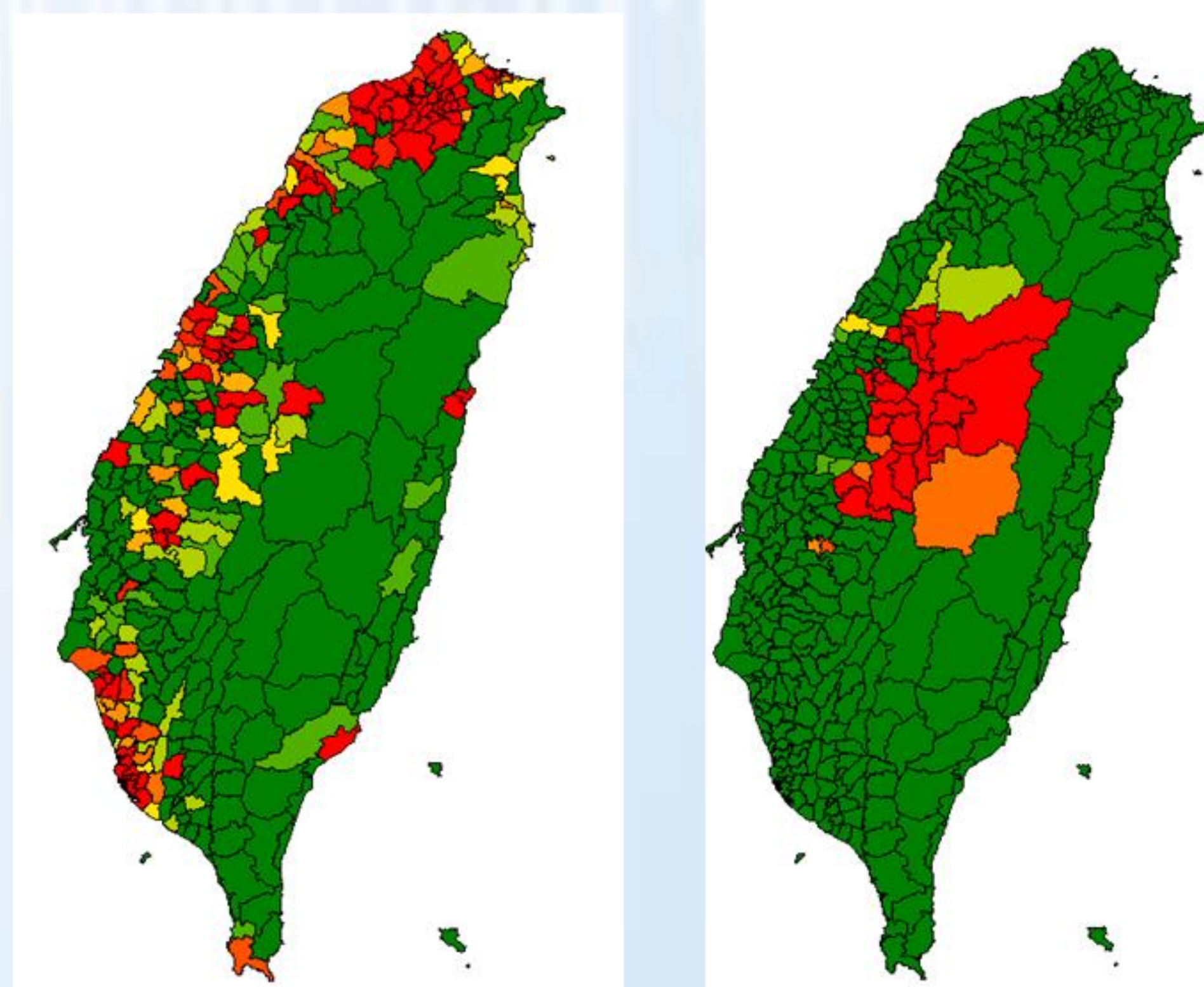
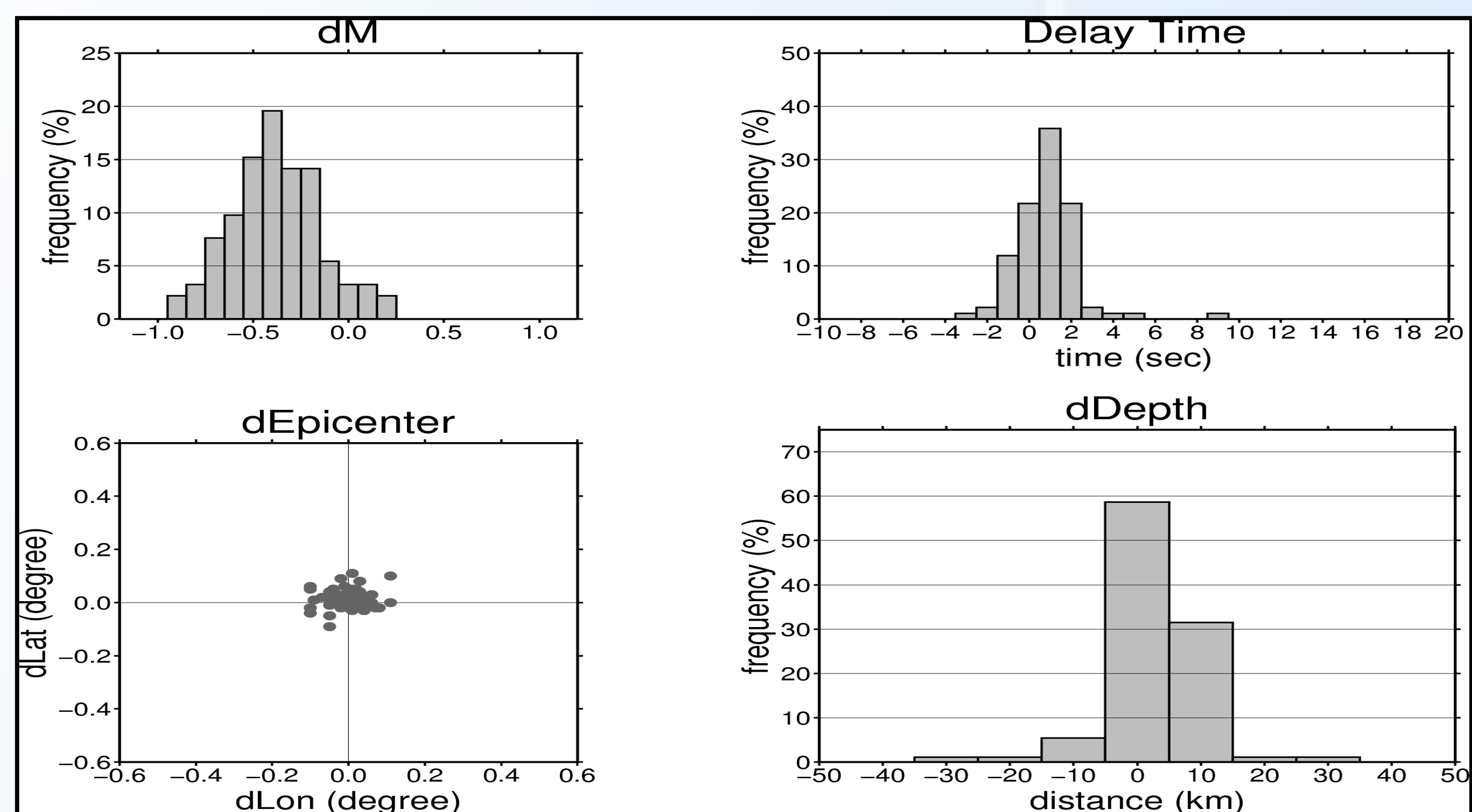
### II. 地震震度分級及災損性比較分析

藉由本計畫的執行，建置了1999年集集地震和2016年美濃地震災損資料庫。另外，藉由此一資料庫之災損分佈，以及地震造成之地表最大速度(PGV)和地表最大加速度(PGA)分佈，建立了七條以建材種類為分類的建築物易損性曲線。由於此二地震乃近年來臺灣地區造成最大傷亡之二地震，此一資料庫的建置，將有助於後續防災研究議題的探討。另外，本計畫得到的易損性曲線，將提供未來地震風險評估研究重要的資訊。如：藉由科技部資助之「臺灣地震模型」計畫中，取得了臺灣地震危害圖，以強地動的方式，呈現未來臺灣各地區面臨的地震災害。藉由蒐集之臺灣地區建物分佈，以及此易損性曲線，則可進一步評估臺灣地區之地震風險。

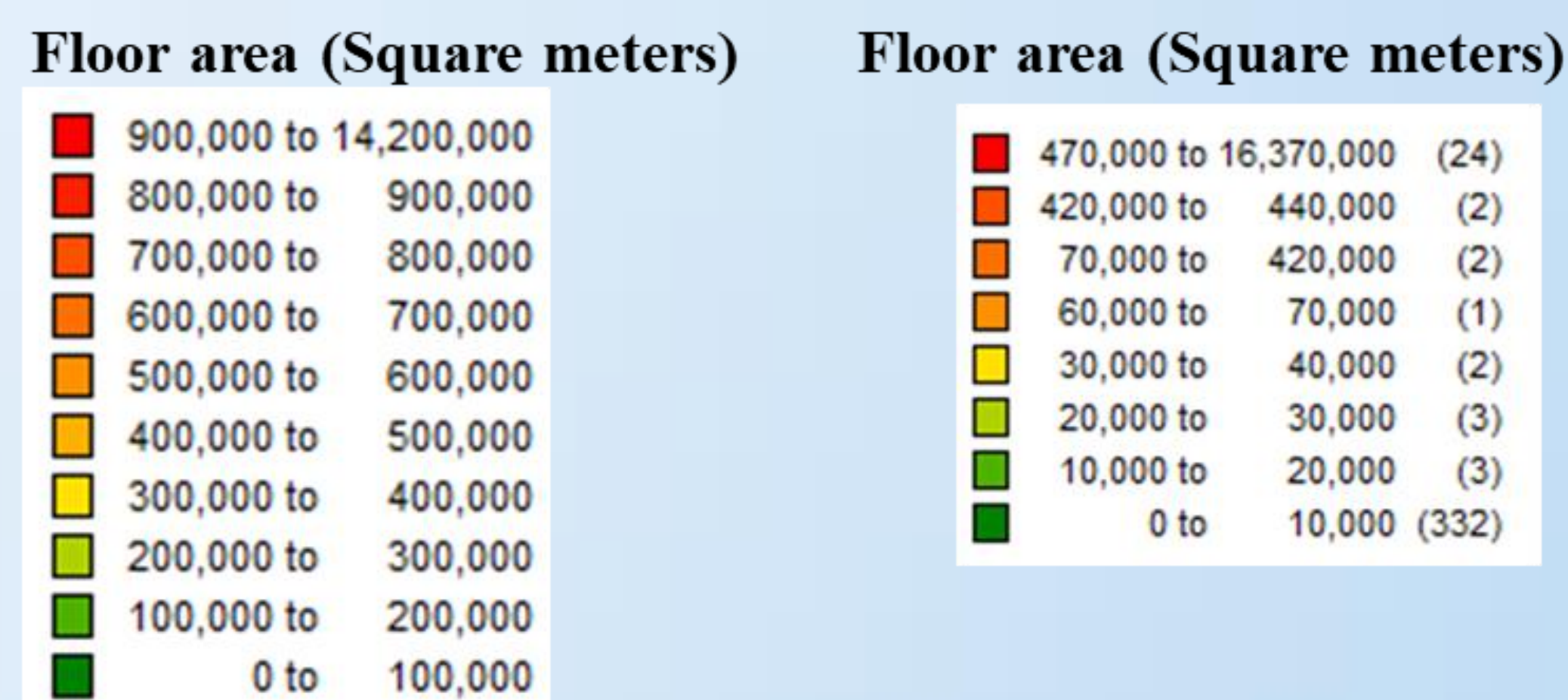


圖一、自本年度(2020年)年初至11月中為止，RMT系統共偵測得111筆地震事件之震央、深度及震源機制解。三角形為18個即時測站位置，灰色實心圓為氣象局地震報告位置。依地理位置及地震事件可區分出三個較特殊的族群，如數字標示於圖中。

圖二、2020年RMT地震對CWB地震統計結果。其中規模差值(dM)的平均為0.39；時間差值(delay time)平均為1.25秒；震源深度差值(dDepth)平均為5.2公里；水平震央差值(dEpicenter)平均約為3.7公里。



圖三、本研究的建築物統計方式為利用樓地板面積資料作為評估損害或損失的資料單位。1999年集集地震當時的樓地板面積資料來源為國家地震工程中心(NCREE) 1999年一般建築物統計資料，以行政分區當作其統計單位，得到解析度為鄉鎮尺度的模型建物樓地板面積資料。  
(a) 1999年各鄉鎮樓地板面積、  
(b) 1999年集集地震受損樓地板面積。



圖四、本研究利用1999年集集地震及2016年美濃地震的災損資料配合當時所統計的樓地板面積資料，根據建築物的建材分類，得到以建築物損害率和地震動(PGA、PGV)組成之資料型態，進而以最大概似法建立建築物易損性曲線。

