



臺灣地區107年中大型地震震源資訊之快速彙整與提供

The rapid integration of 2018 large earthquake source information in Taiwan

主管單位：交通部

執行單位：中央氣象局

配合單位：中華民國地球物理學會

計畫主持人：李憲忠(中央研究院地球科學研究所)

陳伯飛(國立中央大學地球科學系)

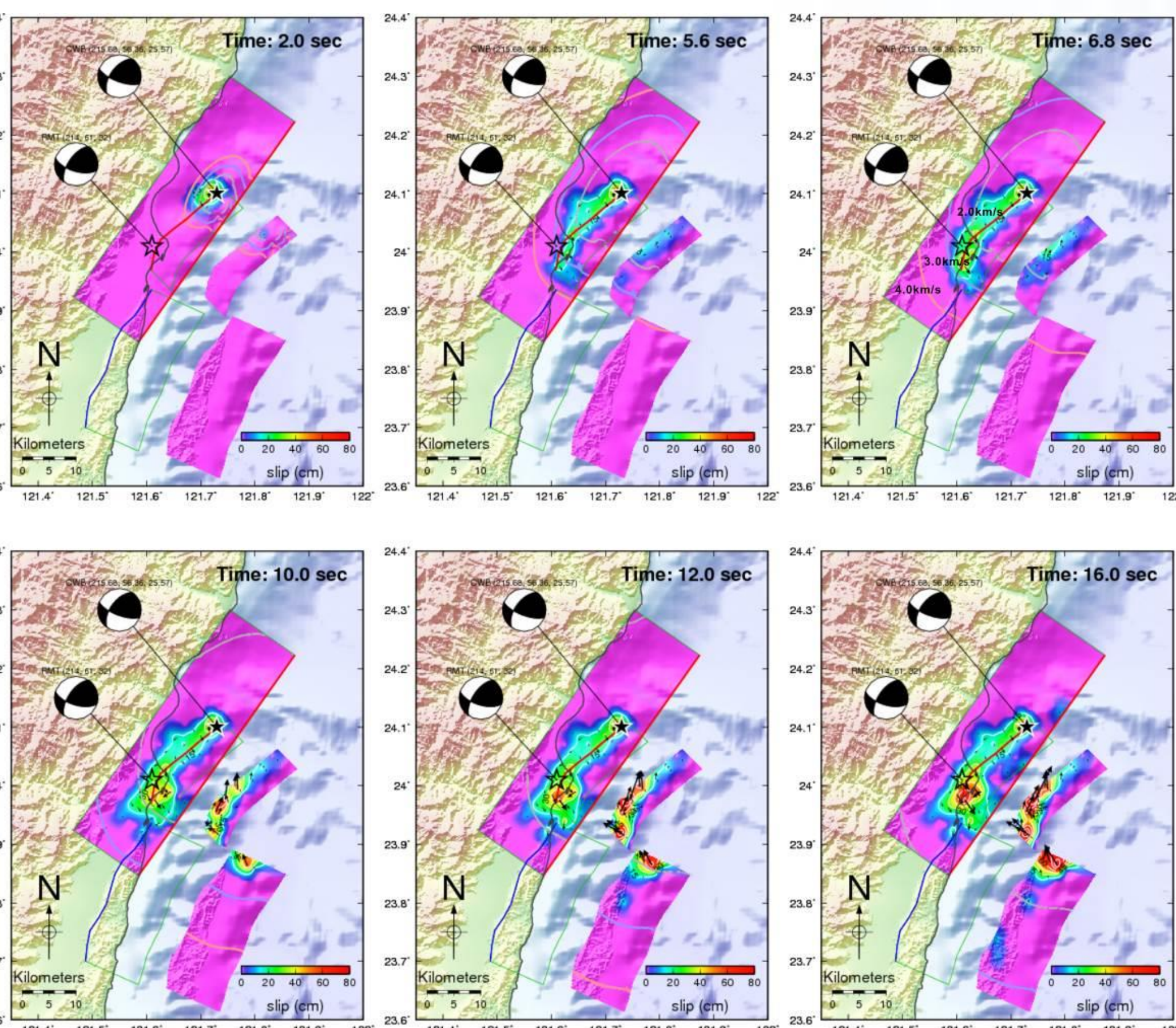
計畫摘要

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。本整合型計畫以2018花蓮地震後，採用體波震源逆推方法，針對震源破裂過程的時間-空間分佈進行分析，可於地震發生後快速建立震源破裂過程的初步結果，所建立之震源破裂模型亦可對於後續研究提供重要的資訊。對於較遠的隱沒帶大地震產生之長周期表面波，有機會造成本地高科技產業經濟損失。藉由過去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，可為研究地震構造和地震防救災反應提供重要的指標，以進行即時示警程序及災後之規劃。

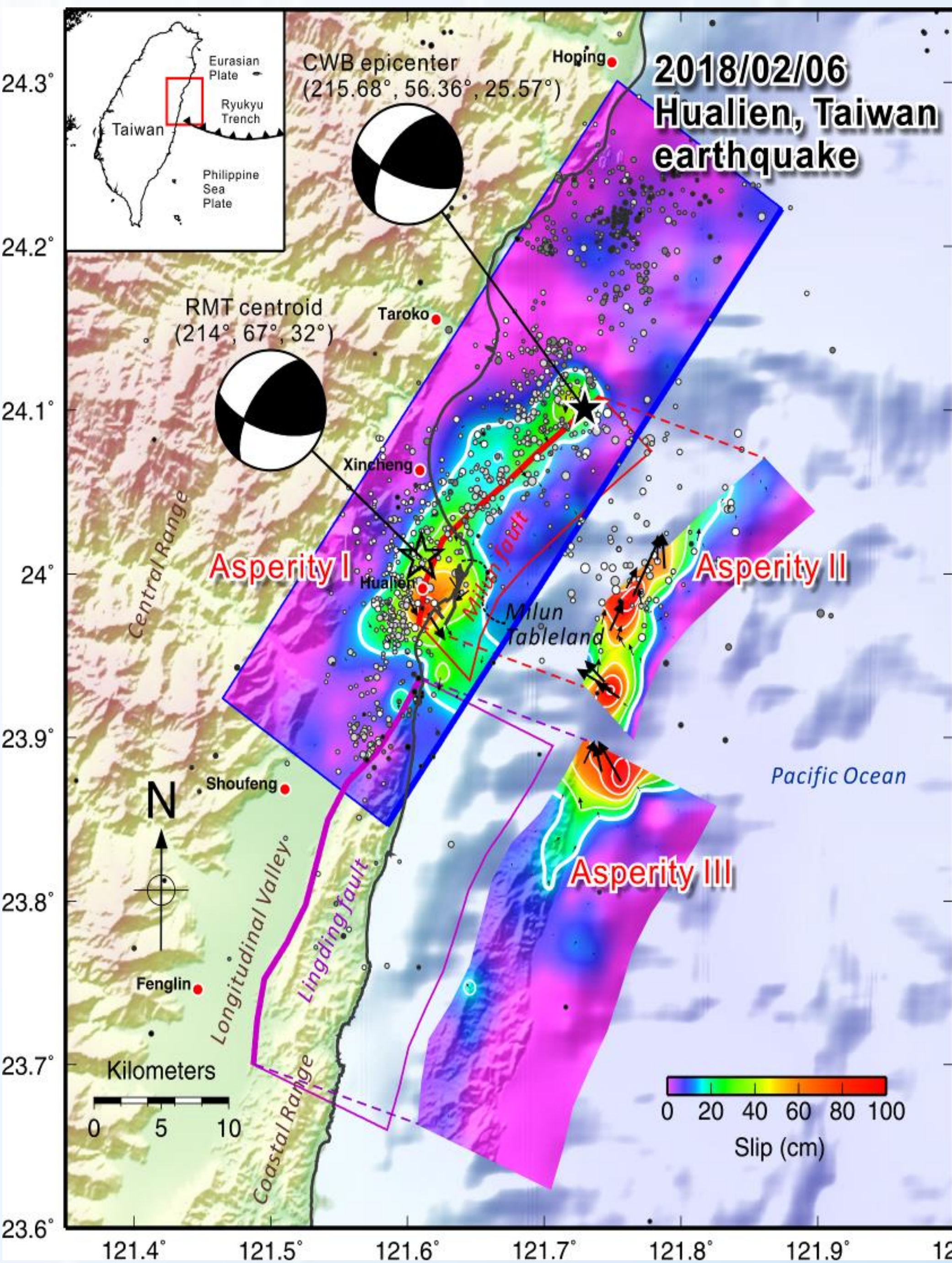
I. 中大規模地震震源破裂特性近即時分析

本計畫針對臺灣中大型地震進行震源模式分析，可對發震區的震源破裂特性有更清楚的瞭解，同時所建立之震源破裂模型對於後續之研究，如庫倫應力轉移分析、地震波傳遞模擬與強地動評估等可提供重要的資訊。由長遠目標來看，震源破裂模型持續、有系統地分析與建立將可幫助地震與地質等基礎研究，亦可於地震防災、減災上做出貢獻。

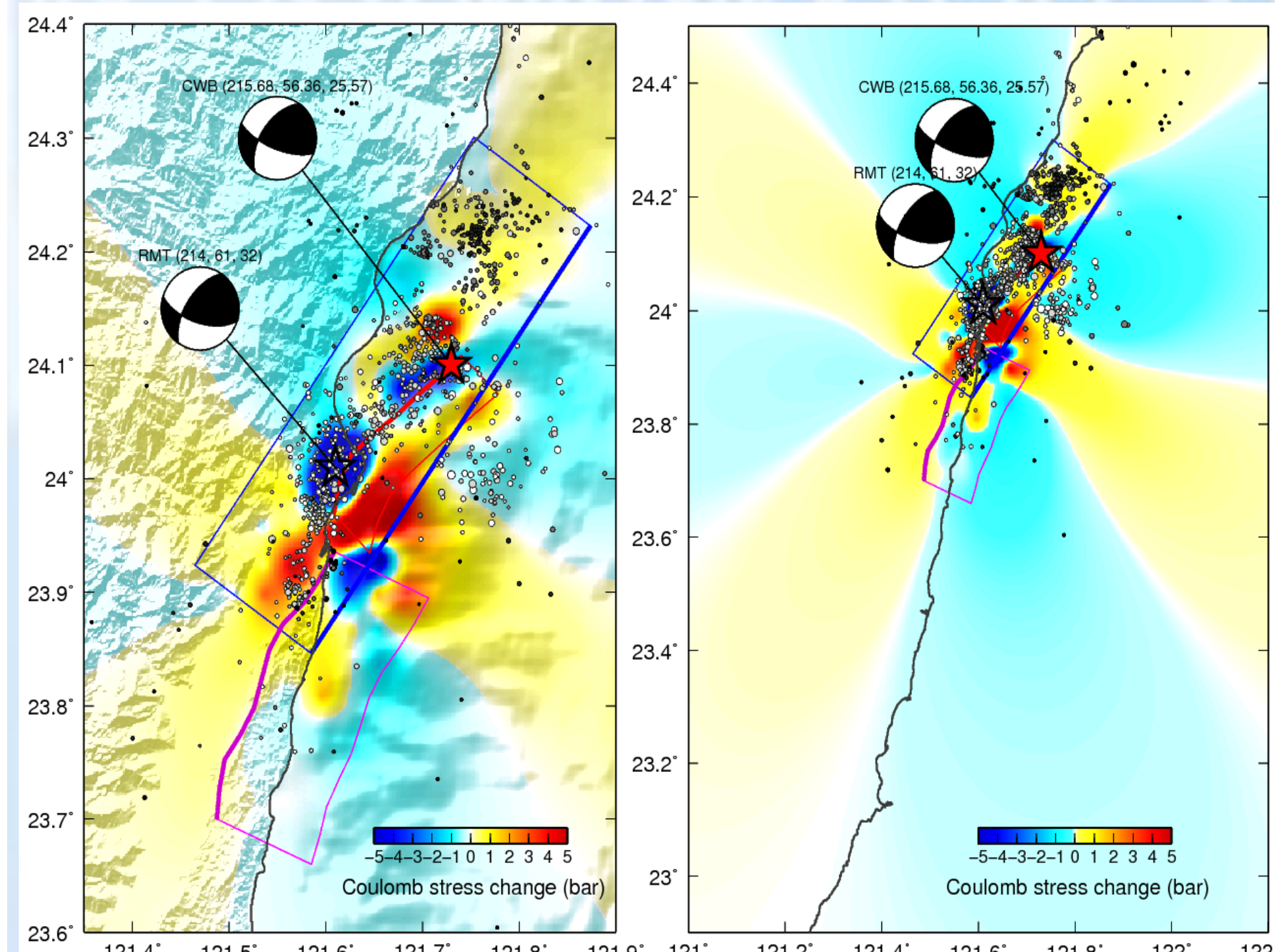
2018花蓮地震體波震源逆推



圖二、時間-空間錯動量分布圖指出，花蓮地震具有斷層跳躍破裂(fault-to-fault jumping rupture)的特性。由圖可看到初始破裂發生在外海的一個南北向朝西傾的斷層面，接著朝南邊的花蓮市區方向破裂。隨後，破裂跳躍到位於較淺的米崙斷層，米崙斷層破裂歷時約10秒，造成此次地震最大的滑移區。隨後，破裂再次跳躍到南邊的嶺頂斷層。此分析結果顯示，米崙與嶺頂斷層是由南北向朝西傾的斷層破裂所觸發，亦即米崙斷層在此次花蓮地震中是被動的。



圖一、本研究採用遠場體波、近場強地動以及GPS同震變形資料進行聯合逆推得出2018花蓮地震的錯動量分布圖(左圖)。氣象局的震央位置以黑色星號表示，即時地震矩張量監測系統(RMT)所得到的centroid則位在震央西南邊。箭頭表示斷層面上的滑移方向與滑移量。



圖三、從庫倫破壞應力分析中看到，此次地震後整個花東縱谷的應力都是上升的，這個結果顯示臺灣東部於將來可能仍有較高的地震危害風險。

II. 遠震災害案例分析並建立致災潛勢資料庫與即時示警處理流程

遠震泛指震央相對臺灣的圓心角距離大於30度的地震，較大規模遠震的震波傳到臺灣所造成的地動，通常我們不會感覺體波的震動，但長週期的表面波具有一定震幅，對竹科高精密儀器仍有一定影響。本研究目的即在探討遠震表面波對竹科產業造成災害之影響並發展即時示警程序。

Distances from TDCB to the World



圖四、研究區域(德基站(TDCB))與七個隱沒帶之相對位置，本研究使用七個地震事件作為波形反演案例，亦建立表面波走時，估算全球任一隱沒帶地震發生後表面波抵達臺灣的預警時間，因表面波最大振幅是地震規模和震央距的函數，本研究使用格林函數工具進行波形反演，推測表面波的最大振幅及到時，成果如右。

圖五、六個地震事件中德基站各分量位移合成波形(紅線)與觀測波形(黑線)比較，左上值分別為合成及觀測最大波峰至波谷振幅差，紅色與黑星星號表示預估與實際到時，兩個黃圈表示勒夫波與雷利波預測到時，右上為震央與測站之方位角、震央距、分量方位角，測站與震央相對位置表示在最左側。

