

# 斷層活動性觀測研究第三階段-斷層整合性觀測與潛勢分析(2/4)

Observation of Fault Activity (III): Integrated Monitoring of Active Faults and Earthquake Probabilities Analysis (2/4)

主管單位：經濟部中央地質調查所

胡植慶<sup>1</sup>

劉啟清

楊燦堯<sup>1</sup>

景國恩<sup>2</sup>

鄭錦桐<sup>3</sup>

Hu, Jyr-Ching Liu, Chi-Ching Yang, Tsanyao Ching, Kuo-En Cheng Chin-Tung

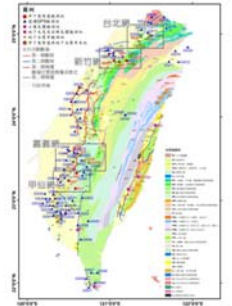
<sup>1</sup>國立臺灣大學地質科學系 <sup>2</sup>國立成功大學測量及空間資訊學系 <sup>3</sup>中興工程顧問社防災科技研究中心

## 摘要

集地震後中央地質調查所投入大量的資源在活動斷層的觀測研究上，建立全島的移動式GPS測站、精密水準測線、連續GPS觀測網、井下應變儀觀測站和氣體與水氫地球化學與水位觀測站。本計畫的主要執行重點為：(1) 分析地調所建置的76個連續GPS測站、交換的GPS測站及13站井下應變儀時間序列的應變異常；(2) 由909台移動式GPS測站、42條精密水準測線和連續GPS觀測網和持久性散射體合成孔徑雷達干涉技術(PS-InSAR)觀測，分析地殼變形之型態和活動構造的活動性，並利用數值模式，反演斷層面上的鎖定率、滑移虧損和滑移率；(3) 比較井下應變儀和連續GPS觀測站的長期應變率，分析應變速率改變的因素；(4) 分析6座土壤氣體觀測站、2座水氫觀測站及9座水位站資料，觀測活動構造可能之前兆訊息與機制；(5) 由地球化學觀測的異常事件資料，配合連續GPS觀測和井下應變儀，評估地震發生前的應變異常；(6) 分析33條活動斷層的活動潛勢，取得斷層參數並製作台灣地區斷層活動機率潛勢圖；(7) 維護井下應變儀資料庫並提升資料庫安全性。

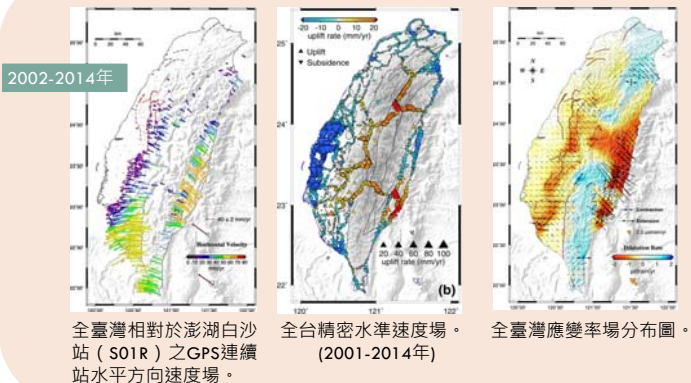
## 一、前言

累積至103年為止，已完成連續GPS站共76站、13口井下應變儀及地球化學觀測站共17站。而從98年至101年的「斷層活動性觀測研究第二階段-斷層監測與潛勢分析研究」四年計畫研究中，已藉由高精度的水準與大地測量瞭解各斷層的活動特徵；利用井下應變儀、地球化學方法與地下水水位觀測斷層活動性。並經由本計畫系統性地研究各活動斷層之活動特性，預計建立全國之活動斷層發生機率潛勢圖以及可能引致之地震規模，據此成果可後續再完成鄰近斷層地區之震度，可充分利用地調所研究之活動斷層與孕震構造之地質資訊，逐步充實我國地震防災整備資訊內容。

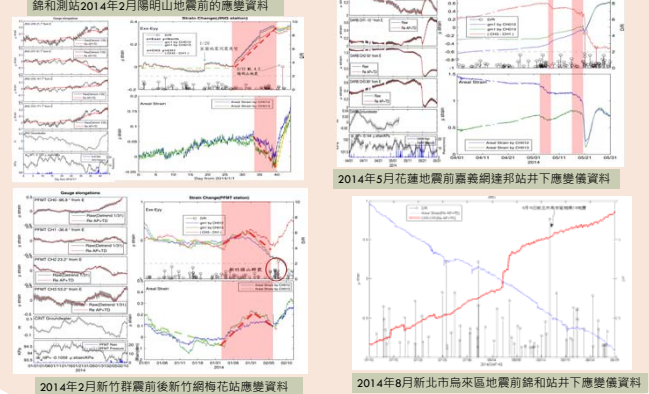


## 二、研究成果

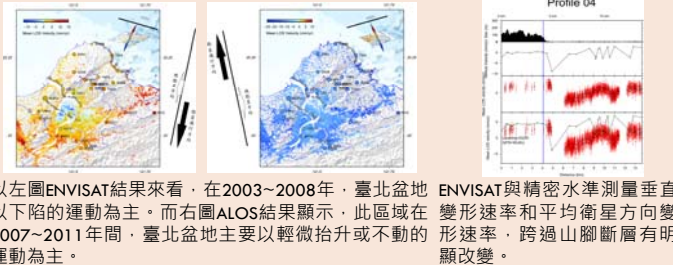
### GPS觀測及精密水準測量



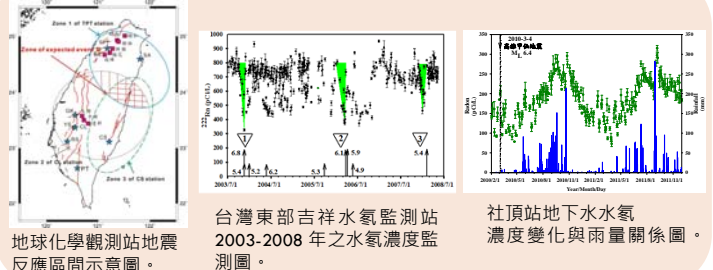
### 井下應變儀觀測資料分析



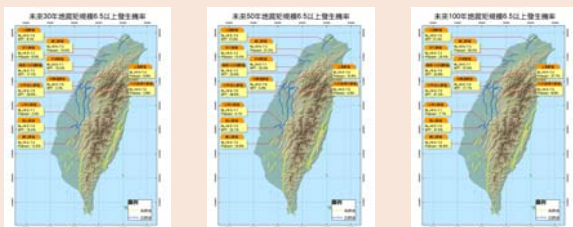
### 持久性散射體合成孔徑雷達干涉技術 (PS-InSAR)



### 地球化學與地下水觀測資料分析

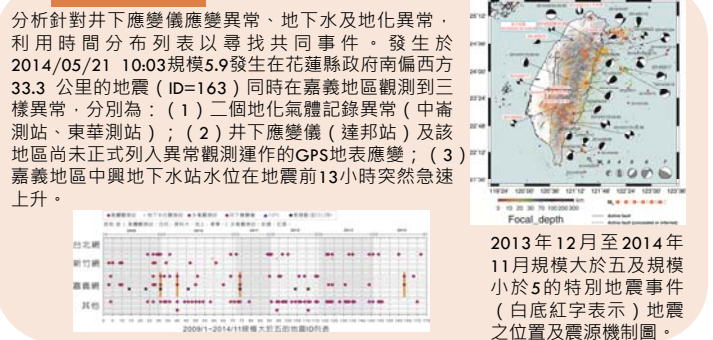


### 斷層活動潛勢分析



斷層潛勢評估的目的是建立台灣活動斷層潛勢評估流程，本年度針對中部7條及北部9條進行評估。首先建立活動斷層參數表，透過本計畫建立之活動斷層潛勢評估方法論，了解斷層的重複間隔相關資訊後，以機率法評估活動斷層未來30、50、100年最大可能地震規模之發生機率。

### 整合資料分析



## 三、結論

精密水準本年度完成30條測線(共計1,099測段)觀測與分析，觀測資料品質符合歷年施測水準穩定且可靠；GPS測量完成北宜地區116點、桃竹苗112點、嘉南地區181點、中部地區155點、高屏地區111點、花東地區69點和恆春地區32點之移動站測量及分析；解算全台GPS連續觀測站的資料，分析各測站資料與精度。PS-InSAR的觀測資料結合連續GPS及精密水準測量觀測，分析臺灣北部區域沉降速率，三種不同衛星影像在不同時期其最大下沉速率區域也不盡相同，與水準測線比較上由於此期間地表變動不大，在第一條與第二條測線上因PS-InSAR誤差較大，無法明確比較兩者異同，而第三條與第四條測線則呈現相同的變形情形。也將PS-InSAR速度場疊疊在臺北盆地DTM資料以增加更精確的PS-InSAR選點位置可靠性，嘗試將疊疊在構造線形相對較多的臺灣東部地區。結果顯示線形明顯的地方為視衛星方向抬升活躍的區域，具有高度的吻合。活動斷層潛勢分析方面，透過建立活動斷層潛勢評估方法論，了解斷層的重複間隔資訊後，以機率法評估活動斷層未來30、50、100年最大可能地震規模之發生機率。並藉由三維塊體模型DEFNODE，針對臺灣中部及西北部地區由GPS所觀測到的現今(2002-2012)水平地表變形速率進行運動學分析。結果顯示大甲斷及屯子腳斷層平均滑移虧損率小，相對的地震潛能較小，三義斷層則計算出較高的高平均滑移虧損率。在整合分析部分，2014/05/21 10:03發生規模5.9於花蓮縣政府南偏西方33.3公里的地震(ID=163)同時在嘉義地區觀測到三樣異常，分別為：(1)二個地化氣體記錄異常(中崙測站、東華測站)；(2)井下應變儀(達邦站)及該地區尚未正式列入異常觀測運作的GPS地表應變；(3)嘉義地區中興地下水站水位在地震前13小時突然急速上升。