

# 利用大地測量資料探討台灣西部沿海地區地層下陷情形

楊昆庭

成功大學地球科學研究所

## 摘要

台灣西部沿海地區由於地表水源、沿海地區居民從事養殖並大量利用地下水來供應養殖的循環用水，近年來各項調查更指出除了農業與養殖漁業外，沿海的工業用水（如六輕）也大量取自於地下。由於抽水量持續地遠高於自然補注量，地下水遂背離原有之平衡狀況，導致明顯的地層下陷。沿海地區的地層下陷現象造成房舍倒蹋或毀損、颱風過後嚴重之海水倒灌，不僅造成居民的財物損失，更構成嚴重的生命危險。海水倒灌退去後所造成土壤鹽化不適耕作，更對居民的生計造成危害。

近幾年來，地層下陷的問題加劇，帶動了這方面的研究熱潮。學者專家對地層下陷總量與走勢的預估也愈加重視，在地層下陷的觀測資料方面，由於資料尚嫌不足，需從其他觀測資料加以補強，如抽取地下水量及降雨量等，其中水準測量觀測即可提供頗為寶貴的資料。

國家的基礎工程建設均建置在精密的高程系統上，而國家的高程控制系統一般以精密水準測量方式建立，其方式採逐站向前推進之測量模式，用以量測兩點間之高程差，為獲得最佳之測量精度，除使用精密且穩定之測量儀器外，更需使用各種改正模式使觀測之數據受系統誤差影響降至最低。

本研究利用水準等大地測量資料，經篩選符合規範之觀測資料，並對各種系統誤差做改正後，再對西部沿海地區地層變位作分析，利用 GMT 軟體計算以推估西部沿海地區地層下陷之情形及趨勢及探討其下陷為局部性或全面性、是否受區域性地理環境影響等問題。

## 前言

臺灣西部沿海地區地層下陷的原因很多，包括地下水的超抽、地表載重的增加及地下水補注量的減少，其中地下水的超抽係地層下陷的最主要原因，過去因地下水開發容易，取用方便，但過度開發的結果，易導致地層下陷，而使得海水

倒灌、海水入侵、地下水鹽化等問題相繼出現，危害居住及農、漁業環境。在地層下陷的觀測方法中，水準測量的優點是能累積相當多的觀測資料，可持續維持監測效能，且可提供高精度之高程數據。而下陷防治工作屬長期性工作，因此高精度的水準測量是防治工程中不可或缺的一環。

國家的各種建設，均建立於精密的高程系統上，舉凡水利工程、排水工程等，都需高精度的高程數據，而國家高程控制系統之建立，皆以精密水準測量之，其最後成果依需要可以正高高程控制系統或正常高高程控制系統表示之。

本研究除利用內政部於 90 年至 92 完成的一等一、二級水準測量資料，並結合當地水文的相關資訊及其他單位監測地層下陷所做的水準測量等相關資料相互印證，以作為持續更新監測地層下陷地區資訊的數據，並評估後續防治措施之參考來分析西部沿海地區地層變位關係，藉以探討地層下陷的趨勢。

## 參考文獻

張嘉強，1987.精密水準測量中重力與大氣折射之系統誤差研究。國立成功大學航空測量研究所碩士論文。

陳國華，2004.整合 TWVD2001 水準及 GPS 資料改進台灣區域性大地水準面模式以應用於 GPS 高程測量。國立成功大學測量及空間資訊研究所博士論文。

楊高明，1992.雲林地區地層下陷行為之探討。國立中興大學土木工程研究所碩士論文。

工研院能資所，2001.台灣地區地層下陷監測調查研究報告書。

黃鎮臺等，2004.台灣地區地層下陷之監測、調查、分析。工研院能資所