

應用人控音頻大地電磁法於山腳斷層關渡段之研究

劉興昌^{1,2} 楊潔豪¹ 陳宜傑¹ 潘宏璋¹ 王子賓¹
清雲科技大學空間資訊與防災科技研究所¹
中央大學地球物理研究所²

摘要

台北盆地基盤主要受到新莊（山腳）、崁腳及台北等斷層影響。其中山腳斷層為通過台北盆地西緣的正斷層，也是造成盆地陷落主要的斷層。根據中央地質調查所 88 年於五股工業區所鑽探岩心（WK-1E）資料，基盤深達 680 公尺，如此大的陷落量對盆地的影響是不容忽視的。本研究擬採用淺層人控音頻大地電磁法調查關渡地區之基盤面，再利用電性地層之差異，進而推估其地質構造。為瞭解淺層人控音頻大地電磁法於台北都會區之適用性，本團隊曾經在新莊成洲國小附近進行台北盆地之基盤面調查，施測結果顯示品質大致良好，已有能力將基盤面完整之描繪。（劉興昌，2005）本研究主要在關渡區域施做 8 個人控音頻大地電磁波測點，以描繪此區域地盤面之位置，推測台北盆地基盤面在關渡地區向東南逐漸加深，最深的位置推測為山腳斷層之陷落所造成的。

研究之背景及目的

台北盆地基盤主要受到新莊（山腳）、崁腳及台北等斷層影響。其中山腳斷層為通過台北盆地西緣的正斷層，也是造成盆地陷落主要的斷層。根據中央地質調查所 88 年於五股工業區所鑽探岩心（WK-1E）資料，基盤深達 680 公尺，如此大的陷落量對盆地的影響是不容忽視的；崁腳斷層為台北都會區附近規模較大之逆掩斷層，北自萬里海岸起，南至士林圓山一帶（1998，地調所），崁腳斷層發生後之附近，受大地應力轉變後形成西北側陷落之正斷層，造成台北盆地在北面之不規則陷落，是本研究所關心的。台北盆地位於台灣北部，面積約 150 平方公里，外型略成三角形，為第四紀之沈積盆地；盆地東南緣為西部麓山帶，以褶曲的第三紀沈積岩為主，北緣為大屯火山，以第三紀沈積岩為基盤，上覆安山岩質熔岩流、火山灰和粗粒碎屑噴發物，西緣為林口台地，由下第四系礫石層和紅土層組成（何春蓀，1986）。盆地之基盤為褶曲之第三紀沈積岩，盆地內地形平坦，地表為未固結之現代沖積層覆蓋，沈積物由砂、泥及礫石所組成，由於基盤的深度由東南向西北變深，形成一個半地塹的形態，因此沈積物厚度亦以西北部最厚，目前通用的地層劃分由老到新可分為板橋層、五股層、景美層及松山層等四個地層（鄧屬予，1995）。山腳斷層位為通過台北盆地西緣的正斷層。根據這幾年之研究，認為台北盆地約在 40 萬年前開始陷落形成，因此山腳斷層被認為台北盆地主要的活動斷層。由於山腳斷層切穿台北盆地基盤之位置，以及其東北向西南延伸未經詳細調查，對於台北盆地西緣之重大建設與國土開發利用的規劃設計都有重大的影響。由於山腳斷層切穿的第三紀基盤，上覆數十公尺至數百公尺厚之第四紀未固結沈積物，並無野外露頭出露的文獻報導。

因此傳統的野外地質調查方法並無法得知斷層的位置，斷層位置的確認主要依靠地質鑽探、地球物理以及地球化學等方法。

研究方法

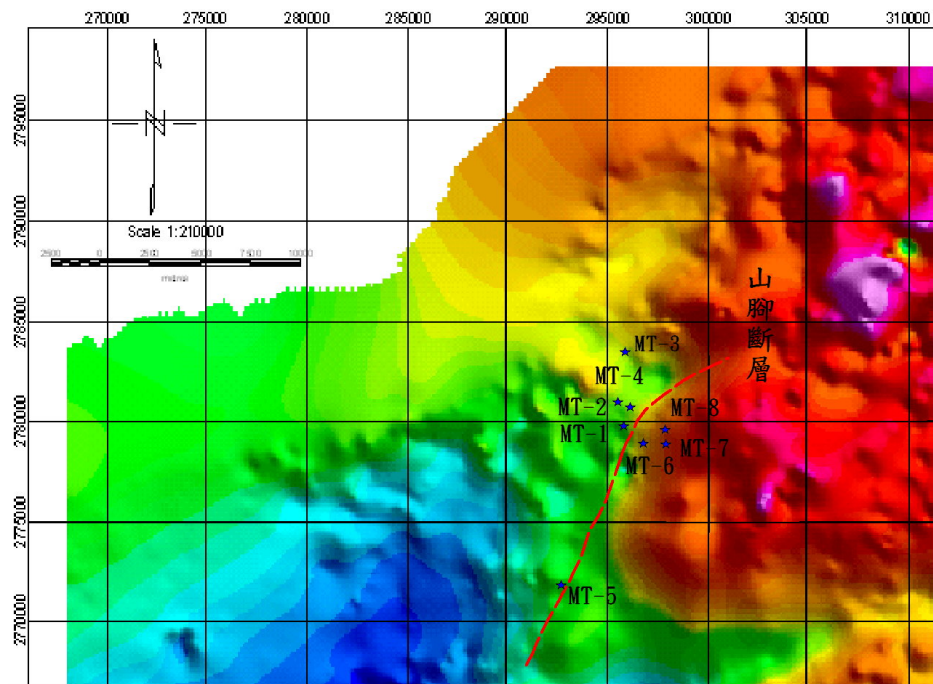
本研究使用淺層人控音頻大地電磁法 Control Source Magnetotellnic Method (CSAMT)，應用在斷層調查、探礦及地熱之用途，具有良好之效果，其送訊頻率較高，探測深度約在 10 公尺至 1000 公尺間。本研究利用 CSAMT Method 對現場不具破壞性且探測深度大的特性之優點。人控音頻大地電磁波法量測地下地層，對不同頻率之入射電磁波所產生的感應磁場與電場，由電磁場的比值大小與相位，可計算地層電阻率以推斷地下地層的結構；其野外施測時常用方法有二，一為剖面法，類似震測剖面，可得到剖面下不同深度之電阻率變化情形，以解釋複雜之二維或三維地下構造形貌；其二為單點施測法，此法和直流電阻法中之垂直測深探測類似，其目的是在了解測點下垂直深度之電阻率變化，進而解釋地下構造。

討論

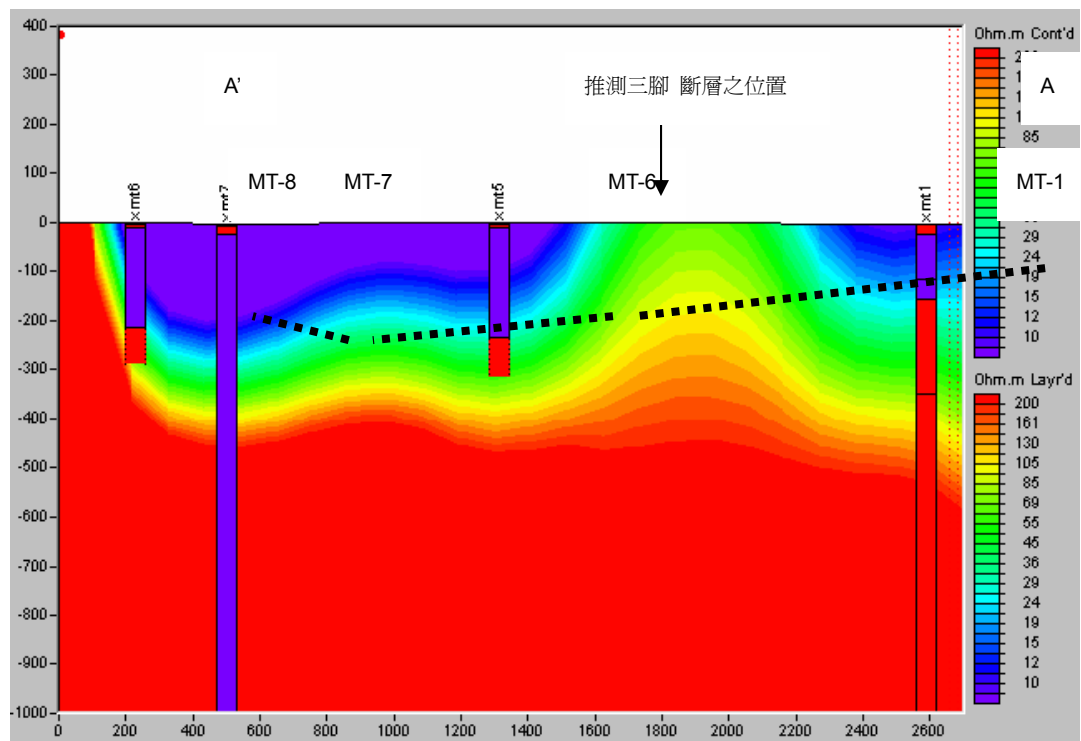
圖一為人控音頻大地電磁波法與重力資料疊合圖，可發現 MT-6、7、8 三點在斷層之上盤，且在重力高區之位置，而 MT-1 則在斷層之下盤在重力低區之位置。將 MT-1、6、7 與 8 四點畫一電磁波法剖面 A-A'，結果如下圖二。由圖二可推測台北盆地基盤面在關渡地區向東南逐漸加深，最深的位置推測為山腳斷層之陷落所造成的。MT-1 的第三紀基盤面約在 110 公尺，而 MT-6 時加深到 250 公尺左右然後往 MT-8 的方向變淺。中央地質調查所繪製之關渡剖面，與本研究所繪製之 A-A' 剖面所得到之結果相符合，推估此處台北盆地之基盤面出現在 200 公尺以下。

參考書目

- 何春蓀，1986，臺灣地質概論，經濟部中央地質調查所，164 頁。
- 黃鑑水，1998，五萬分之一台灣地質圖幅說明書第四號—台北（第二版）。
- 鄧屬予、袁彼得、陳培源，1995，八十四年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—地層及沉積環境研究，經濟部中央地質調查所報告第 84-008 號。
- 劉興昌，1995，應用人控音頻大地電磁法初探山腳斷層，中國地質學會 95 年度學術研討會論文集。



圖一、測點位置與重力圖疊合。



圖二 A-A' 大地電磁波法剖面