



活動斷層地質敏感區劃定計畫書

F0012 大甲斷層

劃定機關：經濟部

中華民國 105 年 12 月

活動斷層地質敏感區劃定計畫書

F0012 大甲斷層

目 次

壹、劃定依據.....	1
一、法規依據	1
二、條件依據	2
貳、劃定目的.....	3
參、範圍說明.....	5
一、劃定原則	5
二、位置圖	9
三、範圍圖.....	9
肆、地質環境.....	12
一、地形	13
二、地層	15
三、斷層性質	17
伍、參考資料.....	22
附件一：大甲斷層活動斷層地質敏感區位置圖	
附件二：大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍圖 3 幅	

圖 目

圖 3-1 活動斷層地質敏感區劃定流程圖。.....	6
圖 3-2 活動斷層地質敏感區位置圖-大甲斷層（詳附件一，原圖 比例尺為十萬分之一）。.....	11
圖 4-1 大甲斷層活動斷層地質敏感區沿線之地形。.....	14
圖 4-2 大甲斷層區域地層年代（紅線框出區域）對比圖。修改 自謝凱旋與洪崇勝（2010）。.....	15
圖 4-3 大甲斷層條帶地質圖（坐標系統：TWD67）。修改自林 啟文等（2008），紅框部分為新增之調查資料。.....	16
圖 4-4 大甲斷層兩側地層位態與岩性明顯差異，斷層跡位於大 甲 1 號井與 2 號井之間（陳文山等，2014）。.....	19
圖 4-5 大甲斷層沿線的淺層震測資料與鑽探位置（石瑞銓等， 2011）。.....	20
圖 4-6 大甲 P1 鑽探剖面圖（顏一勤，2015）。.....	21
圖 4-7 大甲 3-A 井中，距今約 3 萬年之岩層已傾斜並且受到剪 切，顯示大甲斷層在距今 3 萬年前以來，曾發生活動。 21	

表 目

表 3-1 本地質敏感區套繪之二萬五千分之一地形圖一覽表.....	10
-----------------------------------	----

壹、劃定依據

一、法規依據

地質法

第五條 中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。

地質敏感區之劃定、變更及廢止辦法，由中央主管機關定之。

中央主管機關應設地質敏感區審議會，審查地質敏感區之劃定、變更及廢止。

前項審議會之組成，專家學者不得少於審議會總人數二分之一；審議會之組織及運作辦法，由中央主管機關定之。

地質敏感區劃定變更及廢止辦法

第二條 具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：

- 一、地質遺跡地質敏感區。
- 二、地下水補注地質敏感區。
- 三、活動斷層地質敏感區。
- 四、山崩與地滑地質敏感區。
- 五、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。

第五條 活動斷層指過去十萬年內有活動證據之斷層。

活動斷層及其兩側易受活動斷層錯動或地表破裂影響範圍，並經中央主管機關劃定者為活動斷層地質敏感區。

二、條件依據

大甲斷層為中部的活動斷層之一，由鐵砧山與內水尾山西緣，向南沿大肚臺地西緣延伸，經大甲、甲南、清水、沙鹿、龍井至大肚區之崁子頂一帶。大甲斷層過去曾以甲南為界，甲南以北稱為大甲斷層、以南稱為清水斷層，中央地質調查所（簡稱地調所）在 2008 年起合稱為大甲斷層，斷層總長約 30 公里，沿線雖未發現斷層露頭，但具有明顯的線狀崖特徵。斷層沿線多數鑽井可見岩心受斷層作用產生的剪切紋理，由岩心中沉積層與剪裂紋理的截切關係與定年資料顯示大甲斷層約在距今 3 萬年內曾經活動過（顏一勤，2015）。

本斷層之活動斷層地質敏感區係依據地質法第 5 條第 1 項「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區」，及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 2 條「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：一、地質遺跡地質敏感區。二、地下水補注地質敏感區。三、活動斷層地質敏感區。四、山崩與地滑地質敏感區。五、其他經中央主管機關認定之地質敏感區」，其中第三類為「活動斷層地質敏感區」。

另依據地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 5 條「活動斷層指過去十萬年內有活動證據之斷層。活動斷層及其兩側易受活動斷層錯動或地表破裂影響範圍，並經中央主管機關劃定者為活動斷層地質敏感區」，由於大甲斷層在過去十萬年內有數次活動證據，符合前述條文規定，故針對大甲斷層進行活動斷層地質敏感區之劃定工作。並依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 5 條第 2 項進行劃定地質敏感區。

本地質敏感區之載明內容及格式，依據「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第 8 條之規定辦理，並依該辦法第 7 條研提計畫書，送地質敏感區審議會審查。

貳、劃定目的

臺灣位處環太平洋地震帶，地震頻仍，自西元 1900 年以來臺灣地區共發生過近百次災害性地震，總計造成近八千人死亡，而臺灣陸地上斷層的再度活動是災害性地震的主因，因此必須積極面對活動斷層議題。

世界上面臨活動斷層威脅的國家，對於斷層沿線不得興建學校、醫院、機場、車站、發電廠、水庫等重要設施的共識度相當高，但對於一般的土地開發與建築物興建是否應受到限制，則依據每個國家的客觀條件及法令限制而有所不同。現行國內有關活動斷層帶附近之土地利用管制係分散在不同的法規中，土地開發行為之審查亦分別由各項不同的審查機制把關，不同的法規間對於活動斷層議題缺乏整體相同的判斷標準與作業流程，難免會衍生審查標準不一致之疑慮；同時，現行法令大多未公告活動斷層相關圖件，審查時只能參考現有的調查成果或出版文獻為準，但由於上述資料會隨著調查資料的累積而不時變更，卻不需要經由嚴謹的法制作業程序公告周知，容易衍生適法性的質疑與審查過程的爭議。

考量臺灣地狹人稠的土地利用情況，全面禁止開發具有活動斷層災害風險的土地可行性不高，但是對於風險較高區域的土地開發行為採取適當管理，應可大幅降低斷層活動所帶來的災害，有效控制地震災害的衝擊。因此藉由地質法制定統一的標準進行活動斷層地質敏感區的劃定與公告，以及辦理基地地質調查與地質安全評估，整體考量活動斷層對於土地開發行為的影響，可大幅減低現行法令的缺失與疑義，也可提升國土開發的安全性。

活動斷層地質敏感區劃定的目標區域，包含活動斷層地表位置本身在學理上可接受的變動範圍，再外加斷層錯動可能產生嚴重影響的區域，亦即公告的活動斷層地質敏感區內必定有活動斷層存在，且未來發生災害的潛勢較高，土地開發行為所需要承擔的風險也較高。因此，土地開發行為基地位於活動斷層地質敏感區者，應依地質法第 8 條「土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限」，故除緊急救災者外，位於活動斷層地質敏感區內之土地開發

行為應依「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 4 章之第 12 條至第 15 條「活動斷層地質敏感區之調查及評估」規定，進行基地地質調查及地質安全評估，並依地質法第 11 條「依第八條第一項規定應進行基地地質調查及地質安全評估者，應於相關法令規定須送審之書圖文件中，納入調查及評估結果」。因此，位於活動斷層地質敏感區內的土地並非完全被禁止使用，但需要藉由基地地質調查與地質安全評估來確定土地開發行為的適當性，遠離災害風險較高區域或因應風險大小調整土地利用強度與密度，以提升土地利用的合理性與安全性，避免未來斷層活動時造成重大災害與損失。

參、範圍說明

一、劃定原則

本活動斷層地質敏感區之劃定方式主要參考自美國加州地質調查局 1972 年推動通過的地震斷層區劃分法案－Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning Act，該法將下次斷層活動時，較易發生錯動區域劃定為地震斷層區（Earthquake Fault Zones）之方式，並採取適當管理，以減少因地表斷層錯動而造成的傷亡（California Department of Conservation，2015）。其劃定原理以劃定當時之基礎資料為依據，在斷層跡位置明確或小規模斷層之兩側，劃定約 200~300 英尺（約 60~90 公尺）之地震斷層區；在斷層跡位置較不明確之斷層兩側各劃定約 500 英尺（約 150 公尺）之地震斷層區，實際上地震斷層區的寬度沒有一定的規定，平均約為四分之一英里寬（約 400 公尺），再透過轉折點標示地震斷層區之範圍，並公告相關圖件。

由於我國土地使用的密度以及斷層特性與美國加州有所不同，依斷層兩側變形狀況可分為二類，若兩側變形狀況對稱，則斷層兩側繪製等寬之影響範圍，即兩側各約 150 公尺寬的區域；若兩側變形狀況不對稱，則斷層兩側繪製不等寬之影響範圍，依據車籠埔斷層於 921 地震時產生的地表變形帶的特性，以及古地震研究，發現逆斷層錯動時在主要變形側（上盤）影響範圍較大，而在非主要變形側（下盤）影響範圍則較小，因此劃設原則為主要變形側約 200 公尺，非主要變形側約 100 公尺圈繪易受斷層影響之範圍（經濟部，2014）。上述範圍經參考國土測繪中心提供參考之地籍資料並經必要編修後，決定活動斷層地質敏感區之範圍。本地質敏感區劃定之流程詳如圖 3-1。

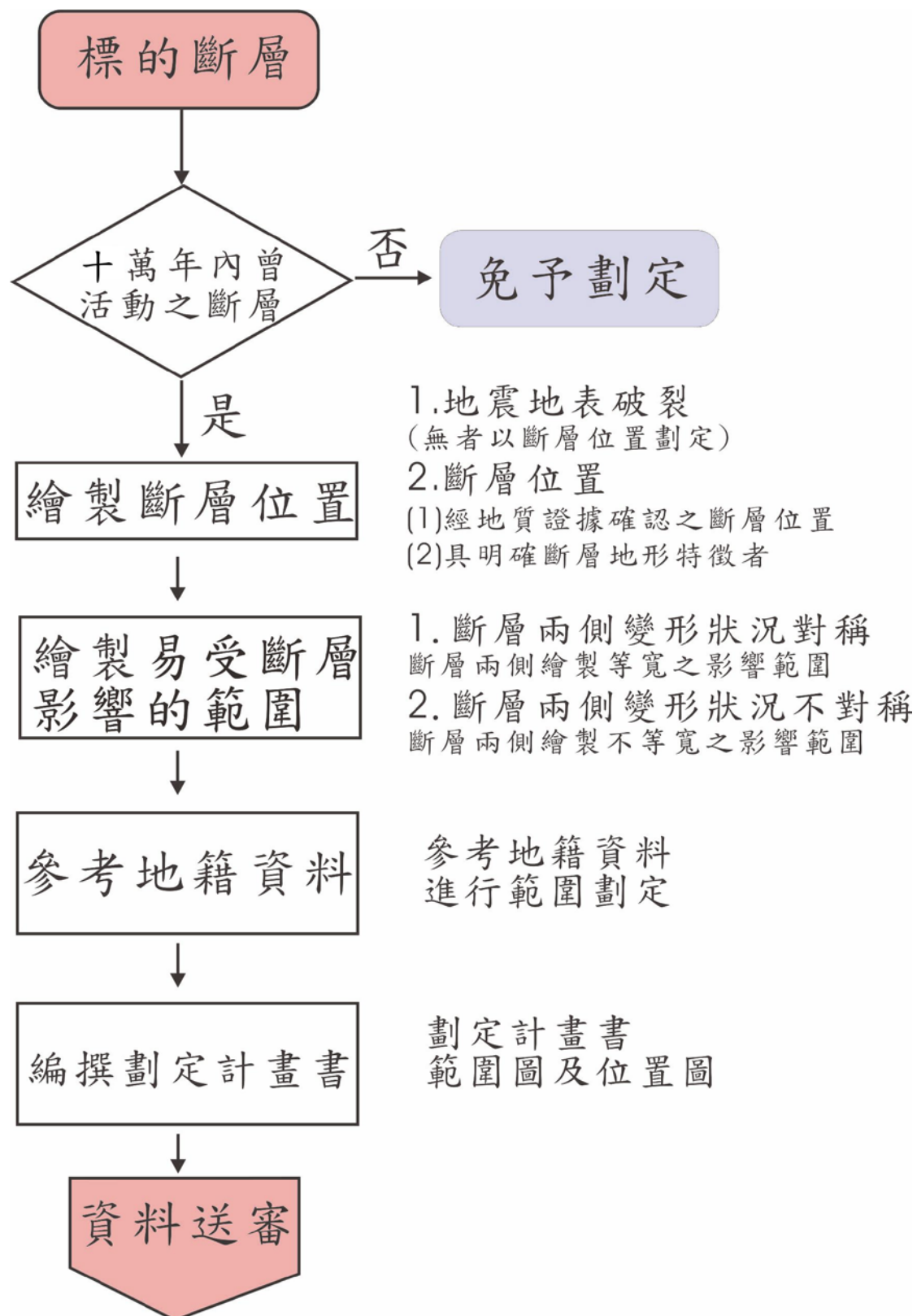


圖 3-1 活動斷層地質敏感區劃定流程圖。

（一）標的斷層之選定

大甲斷層為中部的活動斷層之一，為位於逆衝斷層系統中最前緣之斷層，地調所列為臺灣 33 條活動斷層之一，斷層沿線具明顯的斷層崖地形，藉由沿線的鑽探成果顯示，此斷層於 3 萬年以來曾發生活動。並且，大甲斷層上盤的多階河階具有被截斷之情形，顯示斷層具有多次活動與持續活動之現象。同時，鄰近有許多重大交通與公共設施，諸如國道 3 號、4 號、臺鐵等均通過或穿越大甲斷層位置，大甲、沙鹿、清水等人口密集區亦位於斷層沿線，若該斷層再次活動可能造成巨大的經濟損失，因此將大甲斷層列為地質敏感區劃定的標的斷層。

（二）判斷是否符合十萬年內曾經活動之斷層

大甲斷層由鑽井岩芯定年資料顯示 3 萬年來之岩層遭錯動，符合法規之劃定條件，因此研提大甲斷層活動斷層地質敏感區劃定計畫書。

（三）繪製斷層位置

大甲斷層之斷層帶位置過去曾經有許多調查，地調所與多位地質專家均曾測繪其斷層跡位置，近 10 年來地調所亦透過多次委託研究進行大甲斷層之野外調查、地質槽溝挖掘、鑽井調查、地球物理調查與地形判釋等多種調查，本地質敏感區之參考線即依前人相關研究，配合現階段研究調查成果（林啟文等，2008，2012；沈淑敏等，2005；饒瑞鈞等，2006；劉彥求等，2008；石瑞銓等，2004，2011；陳文山等，2014；張國楨等，2014）將具地質證據可判別斷層跡位置及具明確斷層地形特徵之參考點，再透過明確之構造地形證據或相同地形特徵之變化，以及其它合於學理之推論事證相連接為斷層線段。其中構造地形特徵為由航遙測影像、地形圖、數值地形資料等方式所判讀而來，並經現地查核前述判釋結果一致且連續者。

大甲斷層活動斷層地質敏感區斷層跡位置參考線位於臺中市大甲區至大肚區，全長約 26 公里，地質敏感區範圍與現今大甲斷層條帶地質圖（林啟文等，2008）範圍相似，而大肚以南至烏溪因現階段

無明確之近地表地質資料，未劃入大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍內。

此外，依地質資料研判大甲斷層南、北兩端均可能持續延伸，向南可能延伸至烏溪一帶，向北大甲斷層可能延伸至大安溪北岸。此兩區段現階段無明確之近地表地質資料，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，將再行補充劃入大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍。而位於大甲斷層東側之鐵砧山斷層與南方的彰化斷層，特性與大甲斷層具有區別，俟劃定此二斷層活動斷層地質敏感區時再行討論。

（四）繪製易受斷層影響範圍

大甲斷層屬於逆斷層，該斷層上盤為主要變形側，下盤變形較不明確。本計畫書依據已知的斷層位置在上、下盤圈繪易受斷層影響的範圍，繪製方式為利用地理資訊系統，將已知的斷層位置採用環域（BUFFER）方式劃設，環域範圍為斷層主要變形側 200 公尺及非主要變形側 100 公尺之區域。此外，於活動斷層地質敏感區內所夾非屬地質敏感區之土地，其寬度如小於 100 公尺者，檢討併入地質敏感區範圍內。

本計畫書劃定之地質敏感區以外地區，不代表其安全無虞，僅是其未符合地質敏感區之劃定原則，而活動斷層地質敏感區鄰近地區，未來亦具有受到斷層活動影響之可能。這些地區若有土地之開發行為，仍應依相關法令辦理地質調查。

（五）參考地籍資料進行編修

考量國土管理與實務操作之需求，本項流程為將前述之易受斷層影響範圍與內政部國土測繪中心提供之地籍資料進行套疊，並參考該資料編修活動斷層地質敏感區邊界。其編修方式為在易受斷層影響範圍與地籍資料之數值檔套疊後，以主要變形側 200 公尺及非主要變形側 100 公尺為活動斷層地質敏感區範圍之參考線，考量地籍資料的完整性與圈繪範圍的合理性後，進行活動斷層地質敏感區範圍之編修。

（六）編撰劃定計畫書

本地質敏感區之劃定計畫書除本文外，尚包括大甲斷層活動斷層地質敏感區位置圖、大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍圖等附件資料。

二、位置圖

大甲斷層活動斷層地質敏感區位於臺灣中部，由北沿著鐵砧山與內水尾山西緣，向南沿大肚臺地西緣延伸，經大甲、甲南、清水、沙鹿、龍井至大肚區之崁子頂一帶。大甲斷層活動斷層地質敏感區之位置分布於通過臺中市大甲區、外埔區、清水區、沙鹿區、龍井區與大肚區等 6 處行政區（圖 3-2，附件一：大甲斷層活動斷層地質敏感區位置圖）。

三、範圍圖

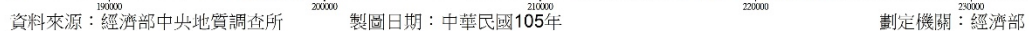
大甲斷層活動斷層地質敏感區位於臺灣中部，北起臺中市大甲區大安溪南岸，向南方向延伸至臺中市大肚區崁子頂一帶，總長約 26 公里，總面積約 7 平方公里，使用比例尺二萬五千分之一經建版地形圖上繪製大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍圖，共 3 分幅（圖 3-2，表 3-1），範圍圖標示內容包括地質敏感區之邊界與地形圖基本資訊，請參照附件二：大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍圖。

本地質敏感區之地形底圖為灰階化的原始地形圖，地質敏感區採半透明淺黃底色、橘色為邊界之圖徵繪於地形底圖之上。地質敏感區範圍圖之圖版左下方標示本範圍圖之圖例、製圖年份等基本資訊，圖版右上方標示地形圖之圖號與圖名，左下角標示原始地形圖版本資訊，圖版右下角則標示範圍圖之位置索引圖，左幅索引圖為地質敏感區所在縣、市行政區之相對位置圖；中幅為本範圍圖分幅內之行政區界線；右幅則為本範圍圖分幅與鄰幅之相對位置關係。

表 3-1 本地質敏感區套繪之二萬五千分之一地形圖一覽表

圖 號	圖 名
95214SE	后里
95214SW	清水
95213NW	沙鹿

大甲斷層
地質敏感區編號：F0012



11

肆、地質環境

臺灣受到菲律賓海板塊與歐亞板塊碰撞作用的影響，使得臺灣成為相當活躍的造山地帶，本島上具有許多現今仍活躍的活動斷層存在。地調所經調查後，列出臺灣本島33條活動斷層，其中位於臺灣中部的大甲斷層被歸類為第一類活動斷層（林啟文等，2012）。

大甲斷層為逆移斷層，約呈東北走向，由臺中大甲、甲南、清水、沙鹿至大肚地區。大甲斷層過去曾被以大甲溪為界分為大甲斷層與清水斷層，其中大甲斷層位后里臺地西緣，由大安溪一帶向南延伸至大甲溪北岸，長約7公里；清水斷層則位於大肚臺地西緣，斷層跡略呈弧形，地形上，向南延伸至烏溪北岸的渡船頭，長約23公里（沈淑敏等，2005）。此外，大甲斷層南、北兩端均可能持續延伸，向南可能與彰化斷層相銜接，兩者以烏溪相區隔，在全臺地質構造的尺度下，有學者將大甲斷層與彰化斷層合稱彰化斷層。除此之外，大甲斷層東方有一活動斷層為鐵砧山斷層，亦有學者稱為大甲東斷層，過去被認為該斷層可能為大甲斷層之背衝斷層。在本計畫書中，則依據林啟文等（2008，2012）之分類，將大甲斷層定義在大安溪至烏溪（大肚溪）一帶，后里臺地與大肚臺地西緣與海岸平原接壤之位置，至於附近之其他活動斷層，則俟另案再予辦理地質敏感區之劃定。

在大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍方面，大甲斷層雖長約30公里，但在經詳細調查與資料分析之後，在大安溪以北之區段以及大肚炭子頂以南之區段，雖於學理上該處活動斷層應存在，但因現階段尚無明確之近地表地質資料，未來若地質調查資料足以指示該斷層位置，將再行補充劃入大甲斷層活動斷層地質敏感區範圍，現階段先將大甲斷層地表地質資料明確之大甲至大肚炭子頂區域劃定活動斷層地質敏感區，本區段之長度約26公里。

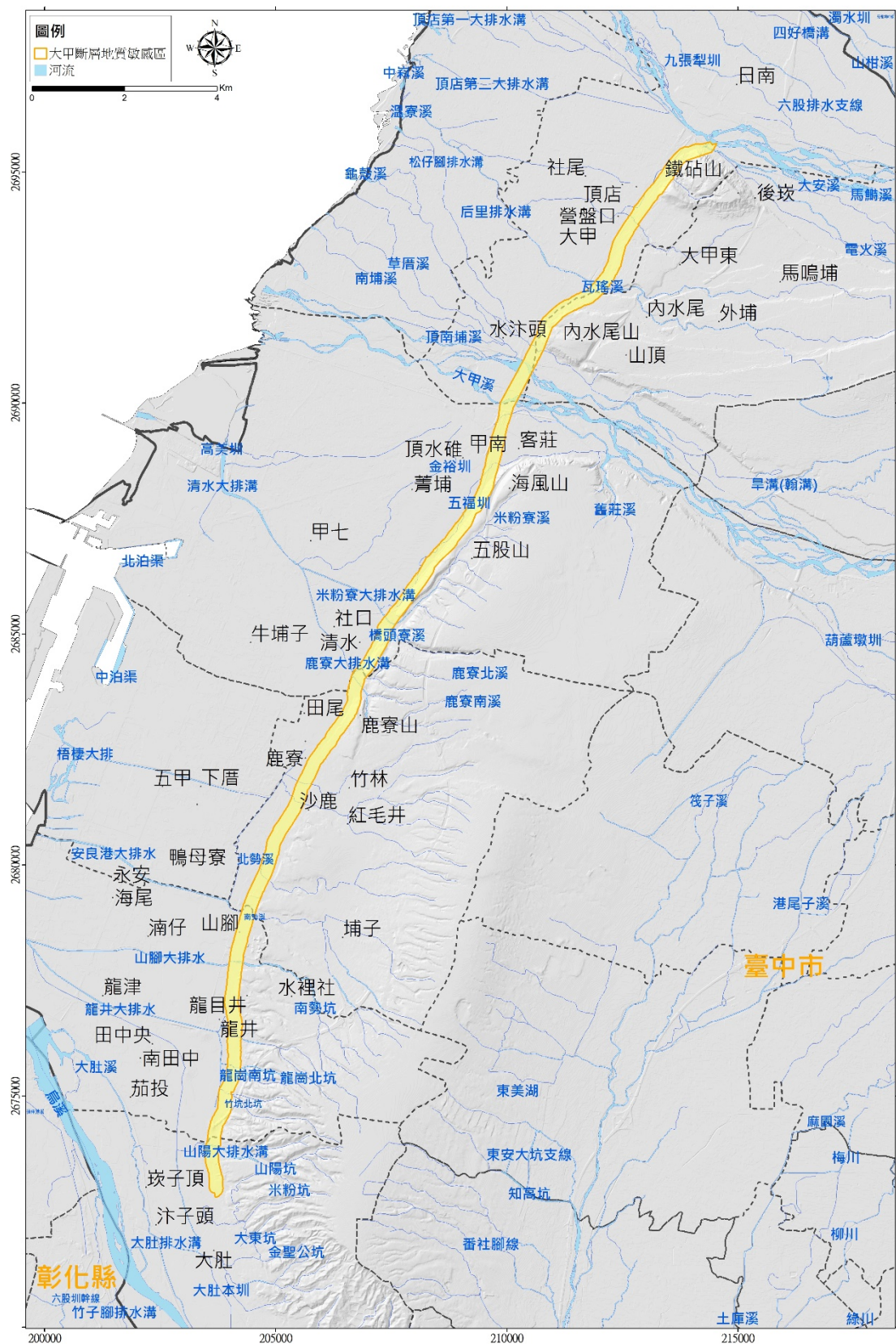
大甲斷層過去未曾報導其活動的歷史紀錄，林啟文等（2008）由大甲斷層前緣靠近地表、並截切更新世晚期之岩層，推論其可能於全新世活動，顏一勤（2015）之定年資料顯示大甲斷層曾於距今約28,000年內曾發生活動。此外，在烏溪北岸渡船頭一帶之井下定年結果顯示大甲斷層於距今30,000年內曾發生活動。此外，陳文山等（2010）

利用沙鹿鑽井場址中之多孔鑽井分析斷層長期滑移速率，研究發現由距今 8000 年等時面的海拔高差來看，斷層上盤較下盤高約 15 公尺，斷層上盤的抬升速率較快。綜合前述資料，大甲斷層符合活動斷層地質敏感區之劃定條件。以下分述其地形、地層、斷層性質。

一、地形

本地質敏感區位在大安溪至烏溪（大肚溪）之間（圖4-1），範圍中僅經過大甲溪一條較大的溪流，另外則有瓦瑤溪、龜殼溪、金裕圳、五福圳、米粉寮溪、北勢溪、南勢坑、鹿寮南溪、龍崗北坑、竹坑北坑等1~2級之小規模溪流或水圳。本地質敏感區附近之地形大致平緩，海拔高度多在200公尺以下，較主要的地形單元為丘陵地與平原，其中丘陵部分包含后里臺地與大肚臺地，平原的部分則為廣義的海岸平原，細部區分則可分為大甲扇狀平原與清水平原（楊貴三與沈淑敏，2010）。

在活動地形方面，大甲斷層在后里臺地西緣與海岸平原之間，具明顯的活動地形，其斷層位置切過不同時期的階地面。在大肚臺地西緣與海岸平原之間，大甲斷層在甲南至沙鹿區段斷層崖地形明顯，但在沙鹿至大肚一帶階地崖呈緩隆起狀，疑遭人為開發或河流侵蝕，部分階地往東側消退，僅略具地形特徵，大肚以南在大肚溪北岸渡船頭以北有長約2公里之線形崖，但經鑽井與震測調查後，目前尚無法證實是大甲斷層的延伸。



二、地層

本地質敏感區附近區域出露的地層採用西部麓山帶臺中、南投與雲林區域之地層單位（圖4-2、圖4-3），大甲斷層一帶出露的地層包括頭嵙山層、紅土臺地堆積層與沖積層。頭嵙山層下部以厚層砂岩及砂頁岩互層為主，分布於鐵砧山斷層以東的大甲溪南岸，以及龍井東南側的大肚臺地；頭嵙山層上部以礫岩為主，偶夾砂岩透鏡體，分布於鐵砧山、后里臺地西緣、大肚臺地西緣及北緣。紅土臺地堆積層主要為礫石、砂及泥所組成，礫石粒徑由數公厘至數十公分不等，頂部具紅土化現象，主要分布於后里臺地與大肚臺地。階地堆積層由未膠結之礫石所組成，分布於后里臺地西北角，沖積層以礫石及砂為主，分布於大甲扇狀平原、清水平原、大安溪及大甲溪河床。依據大安溪南岸的地質剖面，與大甲1號井與2號井之鑽探成果，大甲斷層之上盤地層在近地表處為頭嵙山層。在深部構造方面，大甲斷層的滑脫面大致沿著錦水頁岩面滑動，斷層上盤為卓蘭層與頭嵙山層。

時間 (距今 百萬年)	時代	製圖單位 Map unit	西部麓山帶 Western Foothills					
			基隆台北 桃園 Chilung Taipei Taoyuan	新竹 Hsinchu	苗栗 Miaoli	台中 南投 雲林 Taichung Nantou Yunlin		
0.46	第 四 新 世	Q ₀	林口層 Linkou Formation 大南灣層 Tananwan Formation	大茅埔礫岩 Tamaopu Conglomerate 楊梅層 Yangmei Formation	頭嵙山層 Toukoshan Formation (通霄層) (Tunghsiao Formation)	頭嵙山層 Toukoshan Formation	頭嵙山層 Toukoshan Formation	
1.77	上 新 世	Pc	卓蘭層 Cholan Formation	卓蘭層 Cholan Formation	卓蘭層 Cholan Formation	卓蘭層 Cholan Formation	卓蘭層 Cholan Formation	
3.58			錦水頁岩 Chinshui Shale	錦水頁岩 Chinshui Shale	錦水頁岩 Chinshui Shale	錦水頁岩 Chinshui Shale	錦水頁岩 Chinshui Shale	
5.30	晚 新 世	MP	二蘭層 Erchiu Formation	二蘭層 Erchiu Formation	魚藤坪砂岩段 Yutengping Sandstone 十六份頁岩段 Shihliufeng Shale	桂竹林層 Kueichulin Formation	大窩砂岩 Tawo Sandstone 十六份頁岩 Shihliufeng Shale	
			大埔層 Tapu Formation	大埔層 Tapu Formation	關刀山砂岩段 Kuantaooshan Sandstone		關刀山砂岩 Kuantaooshan Sandstone	
11.2	晚 新 世	M ₃	南莊層 (五堵層) Nanchuang Formation (Wutu Formation)	南莊層 Nanchuang Formation	上福基砂岩 Shangluchi Sandstone 東坑層 Tungkeng Formation		南莊層 Nanchuang Formation	

圖 4-2 大甲斷層區域地層年代（紅線框出區域）對比圖。修改自謝凱旋與洪崇勝（2010）。

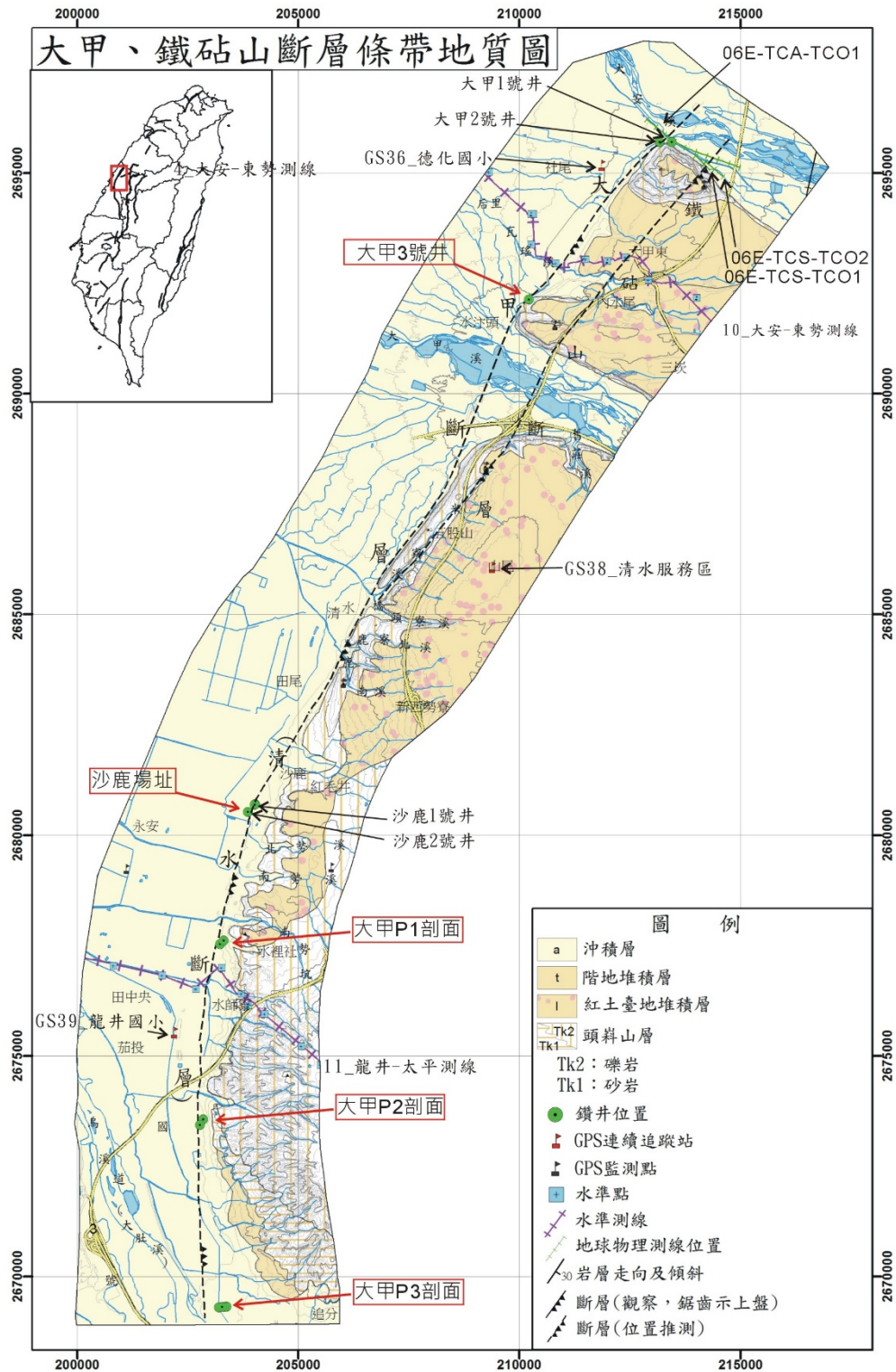


圖 4-3 大甲斷層條帶地質圖 (坐標系統：TWD67)。修改自林啟文等 (2008)，紅框部分為新增之調查資料。

三、斷層性質

在菲律賓海板塊由東南向西北碰撞擠壓歐亞板塊的環境下，臺灣中部麓山帶的地質構造形成一典型覆瓦狀排列的褶皺-逆衝斷層系統，地層雖尚未受到變質作用，但擠壓的環境下已使沉積岩層中產生許多逆衝斷層與褶皺構造，大甲斷層即屬於此一系列逆斷層構造之一，同時，大甲斷層亦為目前本島陸上最西緣的逆衝斷層系統。

大甲斷層為頭嵙山層向西逆衝至沖積層的逆移斷層，野外未發現大甲斷層的露頭，因此沿線之地質資料多以鑽井或地球物理探勘資料與鄰近斷層之露頭剖面為主，據以研判斷層性質。

大甲斷層在大安溪南岸具有野外露頭、鑽井剖面與震測剖面之地質資料，在露頭部分，在鐵砧山北側崖坡下，可發現紅土臺地西緣頭嵙山層礫岩及紅土臺地礫石層受擾動而傾斜之露頭，在崖面附近岩層向西傾斜變陡，鐵砧山剖面砂岩層有急轉折（kink）的現象，而在崖旁的岩層接近鉛直層態。在鑽探資料方面，本區域具有大甲 1 號井及 2 號井之鑽探剖面，鑽探資料顯示斷層兩側岩層位態（傾角）、層位與年代明顯不同，上盤傾角 30-50 度（朝西），具許多剪切構造，下盤岩層未受變形呈水平狀態（圖 4-4），大甲斷層於大甲 2 號井井下 92~94 公尺處通過，地表約位於大甲 1 號與 2 號井之斷層崖位置。地球物理調查方面，石瑞銓等（2011）重新解釋董倫道等（2007）之震測剖面，研判大甲斷層在震測剖面中形成向東的高角度變形帶（圖 4-5），地球物理資料與鑽井資料可以相對應。

大甲溪以南至烏溪以北之地質資料以鑽井資料為主，震測資料較少，野外僅有石再添等（1984）曾報導發現龍井斷層之露頭，但本計畫書調查時並未發現該露頭，研判被人工結構物或植被所掩覆。大甲溪以南至烏溪一帶之調查資料包括沙鹿附近之鑽探剖面、龍井一帶之大甲 P1（1A/1B）鑽探剖面、崁子頂一帶之大甲 P2（2A/2B）鑽探剖面與渡船頭一帶之大甲 P3（3A/3B/3C/3D）鑽探剖面，沙鹿鑽探場址（陳文山等，2014）包含清水井、沙鹿 1~5 號井等多孔鑽探資料，由剪切構造與斷層長期滑移速率研判大甲斷層介於沙鹿 3 號井與 5 號井之間。地調所於 2015 年間於沙鹿至大肚之間進行了 3 處鑽探，分別為大甲 P1，P2 及 P3 剖面（顏一勤，2015），分別各進行 2 孔鑽井，

其中 P3 剖面於 105 年度再行增加 2 孔鑽井調查。大甲 P1（1A 井及 1B 井）鑽探剖面（顏一勤，2015）成果顯示，大甲斷層延伸位置可能通過 1A 井下淺處，亦即位於 1A 井西側（圖 4-6），延伸至地表之位置之南北向地形崖為大甲斷層之斷層崖，而 1A 井井下深處之定年資料為距今約 2 萬 8 千年，依據截切原理，大甲斷層於距今 3 萬年內曾經發生活動。大甲 P2（2A 井及 2B 井）剖面（顏一勤，2015）成果顯示，大甲 2A 井中岩層傾斜，且多具剪切構造，2B 井中岩層層態水平，少見剪切構造，研判斷層通過 2A 井與 2B 井之間。

大甲 P3 剖面位於臺中市大肚區營埔村農地，大甲 P3 剖面包含大甲 3A 井、3B 井（顏一勤，2015）、3C 井、3D 井等 4 孔鑽井，此四孔井排列約呈東西向，由渡船頭線形之崖腳處向西，每孔間距約 50~70 公尺之間，其中 3A~3C 井中均發現多處的剪切構造，且岩層傾斜，定年結果顯示大甲斷層於距今 3 萬年來內曾經發生活動（圖 4-7），但此剖面並未發現主斷層明確通過之位置。

震測資料方面，石瑞銓等（2011）綜整震測資料，包括烏溪北側之 07P-CSF-TD-1 及 07P-CSF-TD-2 淺層震測剖面，兩剖面中無斷層穿越，研判渡船頭線形崖並非斷層造成，斷層在地底下的前緣位置，較可能位於 07P-CSF-TD-2 之東側。綜合前述，大肚以南至烏溪之間由鑽井與震測資料顯示大甲斷層之位置尚不明確，故並未劃入本地質敏感區之中。

綜合上述，大甲斷層為約呈東北走向，向東傾斜之逆移斷層，位於后里臺地、大肚臺地與海岸平原的交會地帶，於近地表處具有斷層上盤岩層傾斜具剪切帶，下盤岩層近水平之特徵。大甲斷層於地下深處約呈 40~50 度向東傾，上盤具明顯的背斜構造。大甲斷層於距今 3 萬年前內曾發生活動。

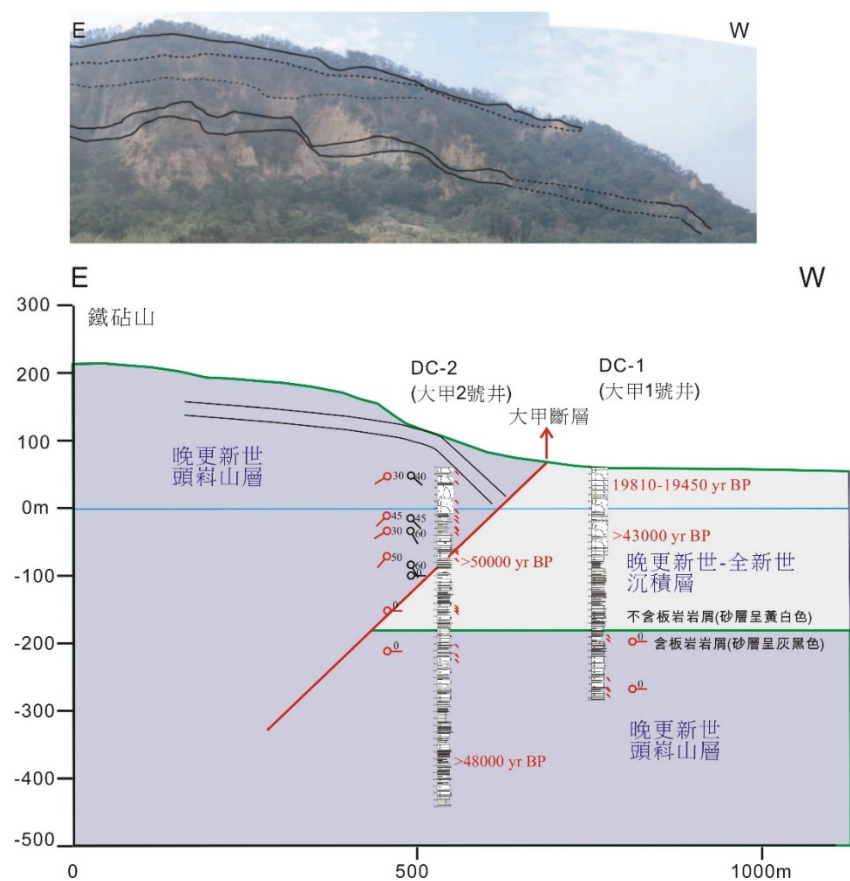
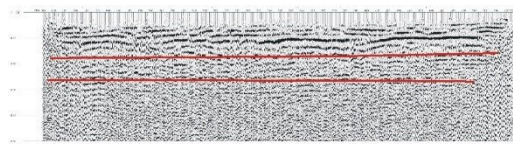
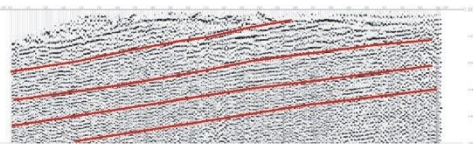


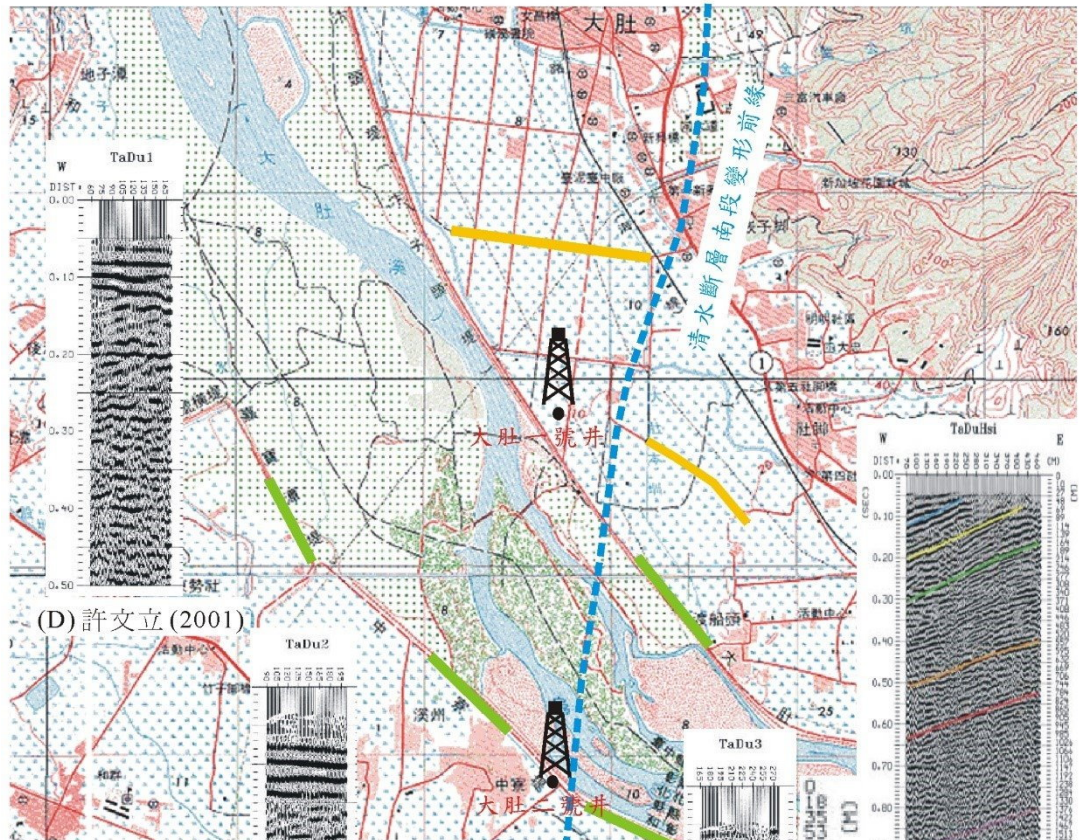
圖 4-4 大甲斷層兩側地層位態與岩性明顯差異，斷層跡位於大甲 1 號井與 2 號井之間（陳文山等，2014）。



(A) 07P-CSF-TD-2剖面



(B) 07P-CSF-TD-1剖面



(C) 蕭瑞文 (2002)

(D) 許文立 (2001)

(E) 許文立 (2001)

(F) 許文立 (2001)

圖 4-5 大甲斷層沿線的淺層震測資料與鑽探位置(石瑞銓等,2011)。

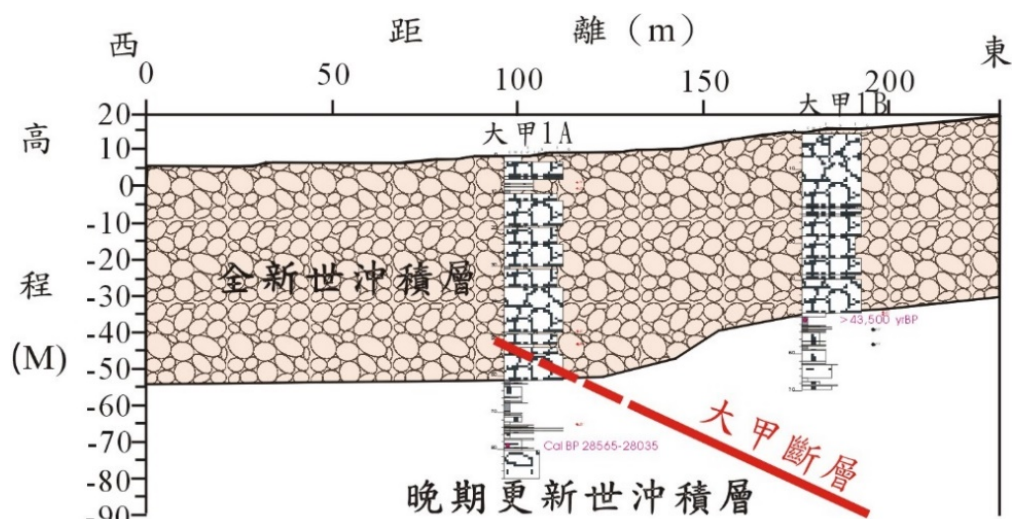


圖 4-6 大甲 P1 鑽探剖面圖（顏一勤，2015）。



圖 4-7 大甲 3-A 井中，距今約 3 萬年之岩層已傾斜並且受到剪切，顯示大甲斷層在距今 3 萬年前以來，曾發生活動。

伍、參考資料

本地質敏感區之標的斷層大甲斷層調查資料已多有專書及報告記載斷層長期滑移速率與再現週期研究總報告（陳文山等，2010）、地球物理探勘計畫總報告（董倫道等，2007）、斷層帶地下構造調查研究總報告（石瑞銓等，2011）、斷層活動特性分析與評估總報告（陳文山等，2014）、活動構造地形判釋及資料建置分析總報告（沈淑敏等，2006）、近斷層高精度地形資料之判釋與分析計畫總報告（張國楨等，2014）、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成果報告（胡植慶等，2014，2015）及臺灣中部的活動斷層：二萬五千分之一活動斷層條帶圖說明書（林啟文等，2008）等相關資料。

（一）數值及網頁參考資料

California Department of Conservation (2015) The Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning Act.

<http://www.conservation.ca.gov/cgs/rghm/ap/Pages/index.aspx>

劉彥求、林啟文、林燕慧、陳柏村（2008）活動斷層-大甲斷層調查。活動斷層調查報告，網路版。

http://fault.moeacgs.gov.tw/TaiwanFaults_2009/PageContent.aspx?type=C&id=36

（二）中文參考資料

石再添、鄧國雄、楊貴三（1984）大肚臺地的活動斷層與地形面。中國地理學會會刊，第12號，第9-21頁。

石瑞銓、陳平護、呂明達、陳文山（2004）地震地質調查及活動斷層資料庫建置—地球物理探勘計畫（3/5）。經濟部中央地質調查所研究報告，第93-8號，共218頁。.

石瑞銓、王維豪、李元希（2011）斷層帶地下構造調查研究總報告。經濟部中央地質調查所研究報告，共183頁。

沈淑敏、張瑞津、楊貴三（2005）地震地質調查及活動斷層資料庫建置—活動構造地形及資料庫建置分析（1/2）。經濟部中央地質調查所研究報告，第94-6號，共80頁。

- 沈淑敏、張瑞津、楊貴三、古念偉、蘇惠貞（2006）活動構造地形判釋及資料建置分析總報告。經濟部中央地質調查所研究報告，共 105 頁。
- 林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村（2008）臺灣中部的活動斷層二萬五千分之一活動斷層條帶地質圖說明書。經濟部中央地質調查所特刊，第21號，共148頁。
- 林啟文、盧詩丁、陳文山（2012）臺灣活動斷層分布圖 2012 年版說明書。經濟部中央地質調查所特刊，第 26 號，第 1-30 頁。
- 張國楨、徐濤德、詹瑜璋、陳柔妃、葉恩肇、賴光胤（2014）近斷層高精度地形資料之判釋與分析總報告。經濟部中央地質調查所研究報告，共 329 頁。
- 胡植慶、劉啟清、楊燦堯、景國恩、鄭錦桐（2014）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成果報告。經濟部中央地質調查所研究報告，第103-02號，共461頁。
- 胡植慶、劉啟清、楊燦堯、景國恩、鄭錦桐（2015）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成果報告。經濟部中央地質調查所研究報告，第104-05號，共418頁。
- 陳文山、游能悌、楊小青（2010）斷層長期滑移速率與再現周期研究總報告。經濟部中央地質調查所研究報告，共 141 頁。
- 陳文山、陳于高、楊小青（2014）斷層活動特性分析與評估總報告。經濟部中央地質調查所報告，共 189 頁。
- 楊貴三與沈淑敏（2010）臺灣全志：卷二，土地志，地形篇。南投市：臺灣文獻館。共 628 頁。
- 經濟部（2014）F0001 車籠埔斷層活動斷層地質敏感區劃定報告。共 31 頁。
- 董倫道、陳文山、李奕亨（2007）地震地質調查及活動斷層資料庫建置：淺層地球物理探勘總報告。經濟部中央地質調查所研究報告，共 221 頁。
- 顏一勤（2015）104 年度活動斷層補充地質調查報告。經濟部中央地質調查所，共 80 頁。
- 謝凱旋與洪崇勝（2010）臺灣西南部麓山帶地層與盆地架構：西南部麓山帶的地層系統和對比問題。第 6 屆臺灣地層研討會論文

集，第 45-53 頁。

饒瑞鈞、余致義、洪日豪、胡植慶、李建成、詹瑜璋（2006）地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫－活動斷層監測系統計畫（5/5）。經濟部中央地質調查所研究報告，第 95-10 號，共 147 頁。