計畫編號：B113035

經濟部地質調查及礦業管理中心113年度採購案

113年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估

觸口斷層活動斷層地質敏感區

劃設可行性評估報告書



全 程 計 畫：自 113 年 3 月至 113年 9 月止

本年度計畫 ：自 113 年 3 月至 113年 9 月止

執行單位：聚禾工程顧問有限公司

中 華 民 國 113 年 9 月

繳交項目與報告書內容位置的對照表

繳交的項目	報告書內容位置	頁碼	備註
一、報告書	-		1 式 10 份
1. 中英文摘要	摘要 Abstract	P.II	
2. 前言	第一章 前言	P.III	
3. 地形地質特性	第二章 地形地質特性	P.1~P.6	
4. 地下構造特性	第三章 地下構造特性	P.7~P.19	
5. 斷層活動特性	第四章 斷層活動特性	P.20~P.50	
6. 地表地質調查成果	第五章 地表地質調查成果	P.51~P.53	
7. 地質敏感區劃設評估	第六章 地質敏感區劃設評估 第二節、地質敏感區劃設評估	P.54~P.109	
8. 地下地質探查建議	第六章 地質敏感區劃設評估 第三節、地下地質探查建議	P.111	
9. 總結與評估	總結與評估	P.111~	
10.參考文獻	參考文獻	P.121	
二、相關電子資料	-		光碟 1 式 3 份
1. 成果報告書電子檔			
2. 相關電子資料	-		

封面說明：見圖 5-46

摘要

臺灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊的碰撞帶，陸地上斷層的活動往往造成嚴重傷亡與災損，因此必須積極面對活動斷層議題。自地質法施行後，經濟部地質調查及礦業管理中心(以下簡稱地礦中心)陸續進行活動斷層地質敏感區的劃定與公告，提供活動斷層相關的地質資訊，作為國土規劃、土地開發以及災害防治的參考。

目前經濟部地礦中心已劃定與公告 22 處活動斷層地質敏感區，現階段尚未劃定地質敏感區的活動斷層，大多受限於缺乏活動性證據或位置精度、參考點不足等原因，極需進一步提升斷層位置精度或尋找可定年的材料。此外，近年來發現有活動證據的斷層，因斷層位置的精度仍不足，無法納入臺灣活動斷層分布圖及地質敏感區；已劃設為地質敏感區的斷層，部分斷層跡尚缺乏部分可靠的控制點，而未能劃入地質敏感區範圍內。因此，本案將針對位置精度不足或缺乏活動性證據的觸口斷層列為調查的標的，藉由鑽探、地球物理探測以及定年等方法，確認斷層的位置與活動性年代。

本計畫綜合前人研究及調查結果，可以觸口作分界，嘉義縣番路鄉觸口以北至嘉義縣竹崎鄉阿拔泉之間，具備直接調查(I、II)證據、劃定地質敏感區可行性高，而嘉義縣番路鄉觸口以南，直接調查(I、II)證據尚未完整充足，尚不足以進入地質敏感區劃設評估階段。

本計畫選定鑽探位置共 36 處，探坑取樣共計 1 處，並完成斷層 63 筆露頭之調查與成果資料提供地礦中心於後續劃定地質敏感區之參考。

關鍵詞：活動斷層、觸口斷層

Abstract

Taiwan is in the collision zone between the Eurasian plate and the Philippine Sea plate. The activities of faults on land often cause serious casualties and disasters. Therefore, it is necessary to actively face the issue of active faults. Since the implementation of the Geology Act, the Geological Survey and Mining Management Agency has successively delineated and announced active fault geologically sensitive areas, and provided geological information related to active faults as a basis for national land planning, land development and disaster management.

At present, the Geological Survey and Mining Management Agency, MOEA, has delineated and announced 22 geologically sensitive areas of active faults. At this stage, active faults in geologically sensitive areas have not been delineated. Most of them are limited by location accuracy, insufficient reference points or lack of evidence of activity. Further work is urgently needed. Improving fault location accuracy or finding dateable material. In addition, faults with evidence of activity have been discovered in recent years. Because the accuracy of fault locations is still insufficient, they cannot be included in Taiwan's active fault distribution map and geologically sensitive areas. For faults that have been designated as geologically sensitive areas, some fault traces still lack some reliable control. points, but failed to be included in the geologically sensitive area. Therefore, in this case, the contact faults with insufficient position accuracy or lack of activity evidence were listed as the subject of investigation, and the location and activity age of the faults were confirmed through drilling, geophysical detection, and dating methods.

This project combines the results of previous studies and surveys. The Chukou fault to the north of Chukou has direct investigation (I, II) evidence and is highly feasible to delineate geologically sensitive areas. However, the Chukou fault to the south of Chukou has high feasibility. The direct investigation (I, II) evidence is not complete and sufficient to enter the geologically sensitive zone designation and assessment stage.

A total of 36 drilling locations were selected for this project, a total of 1 pit sampling location was selected, and 63 field sites were investigated and results were provided.

Keywords：active fault、Chukou fault

目錄

繳交項目與報告書內容位置的對照表 I
摘要 II
Abstract III
目錄 IV
表目次 V
圖目次 V
第一章 前言 1
第一節、整體計畫概述 1
第二節、本案地質背景與工作內容 4
第三節、計畫流程 5
第二章 地形地質特性 7
第一節、觸口斷層概述 7
第二節、地形特性 9
第三節、地質特性 14
第四節、觸口斷層位置判釋 17
第三章 地下構造特性 20
第一節、地質特性 20
第二節、地球物理探勘 41
第四章 斷層活動特性 51
第一節、地形證據相關研究 51
第二節、水準測量相關研究 51
第三節、GPS 測量相關研究 51
第五章 地表地質調查 54
第一節、前人地表地質調查 54
第二節、本計畫地表地質調查 57
第六章 地質敏感區劃設評估 110
第一節、觸口斷層特性綜整 110
第二節、地質敏感區劃設評估 111
第三節、地下地質探查建議 111
第七章 總結與評估 121
參考文獻 124
附錄一、工程地質資料庫蒐集內容 126
附錄二、成果報告簡報會議審查意見及回覆情形 142

表目次

表 2-1 臺灣西南部活動斷層主要特性一覽表 8
表 5-1 台灣地層對比表 57
表 5-2 本計畫調查野外露頭一覽表 58
表 6-1 斷層參考點調查方法資料類別與內容 113
表 6-2 觸口斷層跡控制點 114
表 6-3 觸口斷層初步建議地下地質探查-鑽孔位置一覽表 119
表 6-4 各階段鑽探成果及費用一覽表 121

圖目次

圖 1-1 嘉義地區觸口斷層之數位地形圖 2
圖 1-2 觸口斷層位置圖 3
圖 1-3 計畫工作對策流程圖 6
圖 2-1 觸口斷層北段沿線附近構造地形判釋成果圖 12
圖 2-2 觸口斷層南段沿線附近構造地形判釋成果圖 13
圖 2-3 觸口斷層條帶地質圖 16
圖 2-4 觸口斷層位置比較圖(觸口以北) 18
圖 2-5 觸口斷層位置比較圖(觸口以南) 19
圖 3-1 靈隱寺旁觸口斷層的鑽井岩芯紀錄 21
圖 3-2 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P1 剖面。 23
圖 3-3 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P2 剖面。 24
圖 3-4 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P3 剖面。 26
圖 3-5 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P4 剖面。 27
圖 3-6 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P5 剖面。 28
圖 3-7 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探井位點 29
圖 3-8 觸口斷層上下盤 100 公尺範圍內之工程地質資料庫鑽孔分布圖 32
圖 3-9「莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程地質鑽探」鑽孔編號 BH-1 地質柱狀圖 33
圖 3-10「莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程地質鑽探」鑽孔編號 BH-2 地質柱狀圖 33
圖 3-11「嘉義縣-竹崎鄉-T002 大規模崩塌區調查及治理規劃」鑽孔

編號 BH-6 地質柱狀圖 34
圖 3-12「嘉義縣-竹崎鄉-T002 大規模崩塌區調查及治理規劃」鑽孔編號 BH-6 岩心照片 35
圖 3-13「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」鑽孔編號 BH-3 地質柱狀圖 36
圖 3-14「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」鑽孔編號 BH-3 岩心照片 0~20M 37
圖 3-15「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」鑽孔編號 BH-3 岩心照片 20~30M 38
圖 3-16「八寶寮崩塌地第 6 期-地質鑽探」鑽孔編號 BH-10CI 地質柱狀圖 40
圖 3-17 本案 107-CKF-RIP-01 地電阻影像剖面。 42
圖 3-18 觸口斷層控制點 CKF_CP01 及 CKF_CP02 位置圖。(地礦中心，2018).....42
圖 3-19 陳平護等(2004)地電阻桃子斜剖面之成果 (紅色虛線為觸口斷層推斷位置)。(地礦中心，2018).....43
圖 3-20 觸口斷層控制點 CKF_CP06 位置圖。(地礦中心，2018) 43
圖 3-21 觸口斷層的 03E-CKU-FL02 地電阻影像剖面。(石瑞銓等，2003) 45
圖 3-22 觸口斷層控制點 CKF_CP08 位置圖。(顏一勤，2018) 45
圖 3-23 觸口斷層的 03E-CKU-FL03 地電阻影像剖面。(石瑞銓等，2005).....46
圖 3-24 觸口斷層控制點 CKF_CP10 及 CKF_CP11 位置圖。(顏一勤，2018).....46
圖 3-25 觸口斷層的 03S-CKU-FL03 震測影像剖面。(石瑞銓等，2003).....47
圖 3-26 觸口斷層的地電阻影像觸口南剖面。(陳平護等，2004) ...47
圖 3-27 觸口斷層控制點 CKF_CP12 位置圖。(顏一勤，2018) 48
圖 3-28 觸口斷層的地電阻影像中崙一剖面。(陳平護等，2004) ...49
圖 3-29 觸口斷層的地電阻影像中崙二剖面。(陳平護等，2004) ...49
圖 3-30 觸口斷層控制點 CKF_CP16 位置圖。(顏一勤，2018) 50
圖 4-1 觸口斷層附近的大地測量結果 53
圖 5-1 觸口附近的斷層露頭 55
圖 5-2 觸口斷層在中崙附近的露頭 56

圖 5-3 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮地表地質調查位置圖.....62
圖 5-4 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮地形陰影圖.....63
圖 5-5 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮 UAV 地形判釋圖 64
圖 5-6 編號 S02 野外露頭(崩積層)照片 65
圖 5-7 編號 S10 野外露頭(頭嵙山層香山段)照片 65
圖 5-8 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮地表地質調查位置圖.....67
圖 5-9 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮地形陰影圖.....68
圖 5-10 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮地形 UAV 判釋圖 69
圖 5-11 編號 S12 野外露頭(六重溪層)照片 70
圖 5-12 建議鑽孔編號 B04 照片 70
圖 5-13 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑地表地質調查位置圖.....72
圖 5-14 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑地形陰影圖.....73
圖 5-15 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑 UAV 地形判釋圖 74
圖 5-16 編號 S18 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片 75
圖 5-17 編號 S14 野外露頭(六重溪層)照片 75
圖 5-18 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至番路鄉民和公墓地表地質調查位置圖
.....77
圖 5-19 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至番路鄉民和公墓地形陰影圖.....78
圖 5-20 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至番路鄉民和公墓 UAV 地形判釋圖 ..79
圖 5-21 編號 S27 野外露頭(南莊層)照片 80
圖 5-22 建議新增鑽孔編號 B11 現地照片 80
圖 5-23 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口地表地質調查位置圖.....82
圖 5-24 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口地形陰影圖.....83
圖 5-25 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口(向北)UAV 地形判釋圖.....84
圖 5-26 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口(向南)UAV 地形判釋圖.....85
圖 5-27 編號 S34 野外露頭(觸口斷層)照片 86
圖 5-28 編號 S33 野外露頭(觸口斷層)現地照片 86
圖 5-29 建議鑽孔編號 B14 照片 87
圖 5-30 建議鑽孔編號 B15 照片 87
圖 5-31 嘉義縣番路鄉觸口至中埔鄉灣潭村凍腳地表地質調查位置圖
.....89
圖 5-32 嘉義縣番路鄉觸口至中埔鄉灣潭村凍腳地形陰影圖.....90
圖 5-33 嘉義縣番路鄉觸口至中埔鄉灣潭村凍腳 UAV 地形判釋圖 ..91
圖 5-34 編號 S38 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片 92

圖 5-35 編號 S36 野外露頭(六重溪層)現地照片 92
圖 5-36 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石磜村田仔地表地質調查位置圖 93
圖 5-37 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石磜村田仔地形陰影圖.....94
圖 5-38 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石磜村田仔 UAV 地形判釋圖 ..95
圖 5-39 編號 S40 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片 96
圖 5-40 編號 S41 野外露頭(沄水溪層)現地照片 96
圖 5-41 建議鑽孔編號 B17 照片 97
圖 5-42 建議鑽孔編號 B18 照片現地照片 97
圖 5-43 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳地表地質調查位置圖 99
圖 5-44 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳地形陰影圖.....100
圖 5-45 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳(向南)UAV 地形判釋圖 101
圖 5-46 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳(向北)UAV 地形判釋圖 102
圖 5-47 編號 S53 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片 103
圖 5-48 編號 S52 野外露頭(中崙層)現地照片 103
圖 5-49 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳地表地質調查位置圖 105
圖 5-50 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳地形陰影圖.....106
圖 5-51 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳 UAV(向東)地形判釋圖 107
圖 5-52 嘉義縣中埔鄉石磜村田仔至東興村凍子腳 UAV(向南)地形判釋圖 108
圖 5-53 編號 S62 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片 109
圖 5-54 編號 S61 野外露頭(鳥嘴層)現地照片 109
圖 6-1 觸口斷層跡控制點位圖 115
圖 6-2 觸口斷層初步建議階段 I 地下地質探查建議 117
圖 6-3 觸口斷層初步建議階段 II 地下地質探查建議 118

第一章 前言

第一節、整體計畫概述

一、研究目的、計畫背景、整體構想

臺灣位處板塊交界，地震頻繁，臺灣西半部為人口稠密之區域，地震發生時常引發一系列災害造成人民財產之損失。地調所公布之活動斷層，尚有數條因資料不足而無法劃設地質敏感區。

本案針對標的斷層的地質證據是否足以劃設地質敏感區進行評估，同時提出適合地下地質探查的地點，作為地礦中心未來地質調查工作之參考。

本計畫藉由前人文獻以及地表地質調查，評估標的斷層劃設地質敏感區的可行性。本計畫同時也以目前的地質現況對地下地質探查提出建議施作地點。

本案標的斷層為尚未劃設地質敏感區之觸口斷層(嘉義縣竹崎鄉金獅村至臺南市白河區關嶺里)(圖 1-1)，因觸口斷層目前尚無可供斷層活動的定年資料，無法證明過去十萬年曾有活動證據，因此透過本案之調查評估、提出於斷層截切之階地堆積層中可能取得定年樣本之探坑與鑽探位置，以作為後續地質敏感區劃設評估之依據。

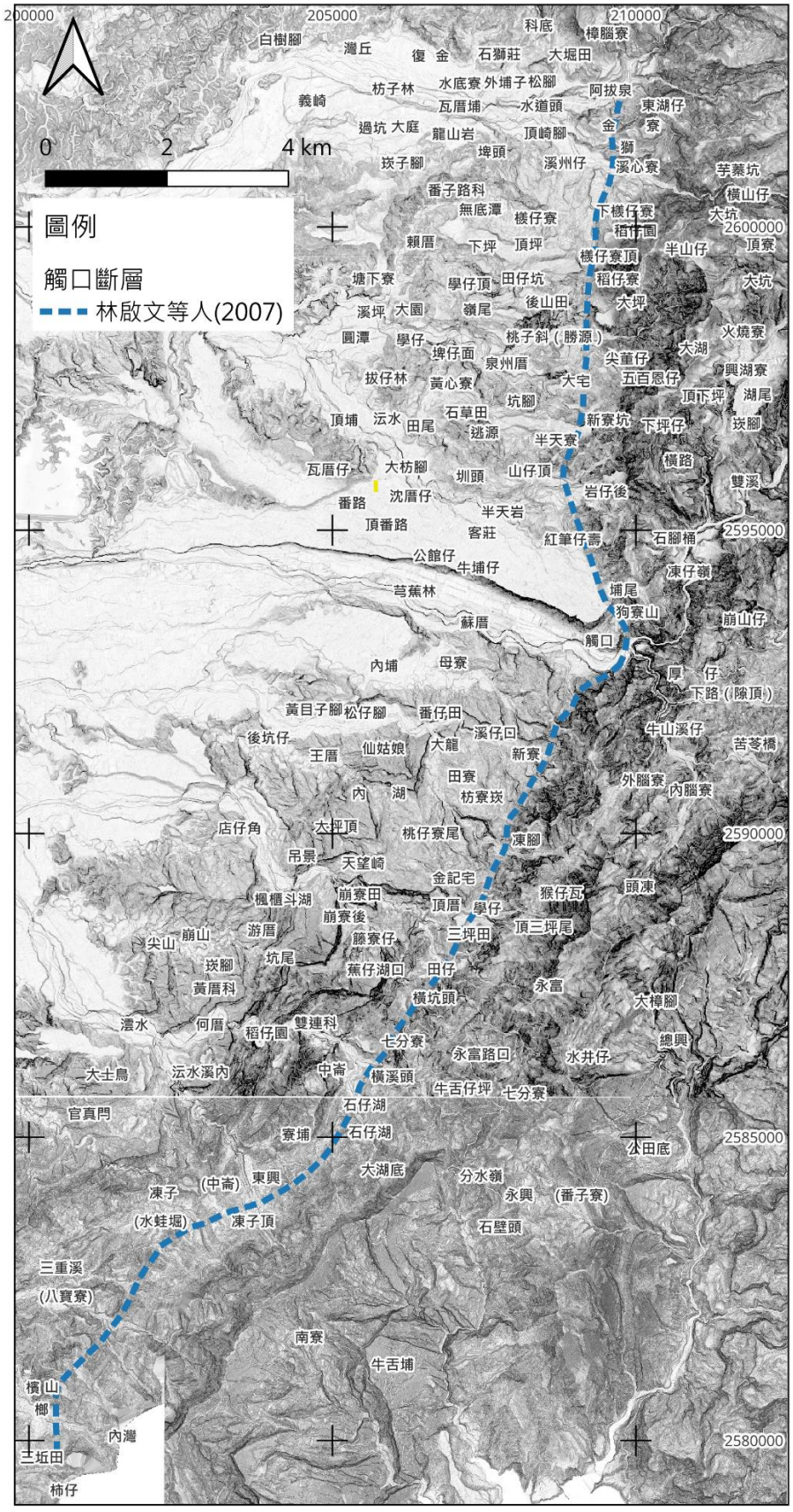


圖 1-1 嘉義地區觸口斷層之數位地形圖

資料來源: 林啟文等 (2007)

二、工作內容概述

本計畫預計自決標次日起，為期 6 個月，對觸口斷層進行評估工作。觸口斷層位置如圖 1-2 所示。

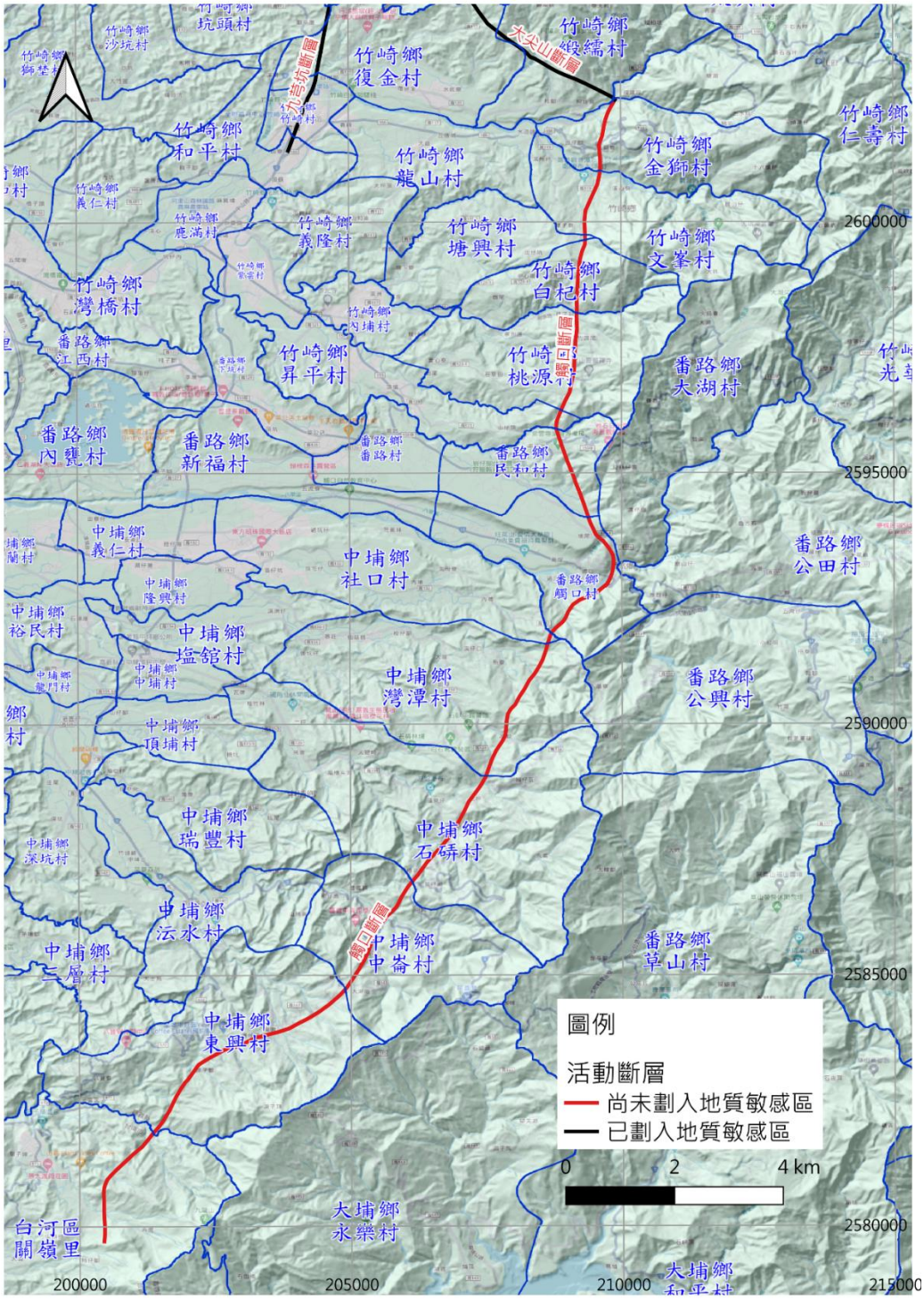


圖 1-2 觸口斷層位置圖

資料來源：林啟文等 (2007)

第二節、本案地質背景與工作內容

本計畫針對尚未劃設地質敏感區之中、南段觸口斷層(嘉義縣竹崎鄉金獅村至臺南市白河區關嶺里)進行評估工作，相關工作項目及內容說明如下：

一、標的斷層調查

1. 蒐集前人文獻：如近年學術文章、地質鑽探或重大工程的地質鑽探資料及調查報告。
2. 地表地質調查：確認標的斷層沿線地質現況以及尋找斷層相關露頭。
3. 結合前人文獻以及地表地質調查結果，具體評估現有資料可否劃設地質敏感區。

二、地下地質探查建議

1. 根據地質現況,提出適合地下地質探查的地點以及探查方式。
2. 依據探查方式，提供預估費用以及預期成果。

三、報告書撰寫：

內容應有下列項目

1. 中英文摘要。
2. 前言。
3. 地形地質特性：分別敘述地質與地形之背景資訊。
4. 地下構造特性：敘明相關之地質鑽探、地球物理探勘等調查方法之成果。
5. 斷層活動特性：討論標的斷層所發生的歷史地震資訊以及地殼變形監測成果。
6. 地表地質調查成果：根據野外調查成果敘述斷層沿線的地表地質現況。
7. 地下地質探查建議：提出適合調查之地點、調查方式、預估

費用以及預期成果。

8. 總結與評估：詳細說明標的斷層是否適合劃設地質敏感區，並對未來的地質調查提出具體建議。
9. 參考文獻。

第三節、計畫流程

本案工作項目包括：

1. 標的斷層調查
2. 地下地質探查建議
3. 報告書撰寫

而依據此需求，本計畫之工作流程如圖 1-3。

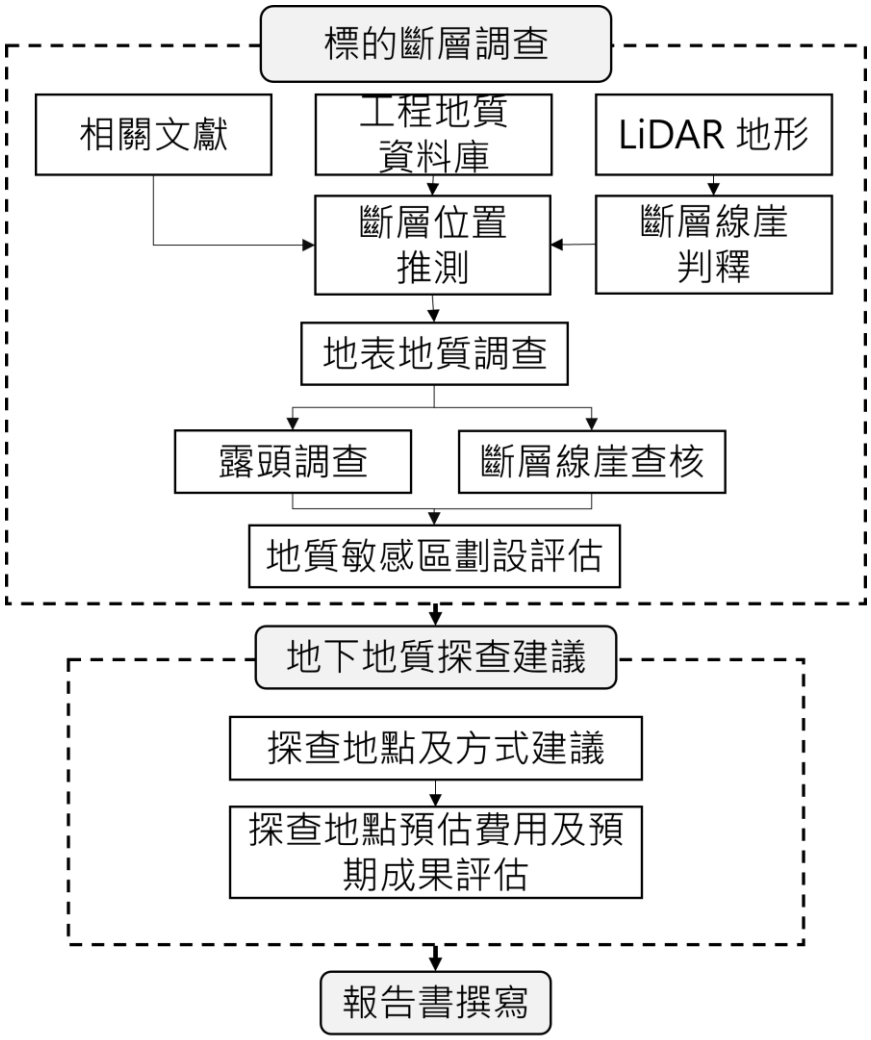


圖 1-3 計畫工作對策流程圖

第二章 地形地質特性

本計畫主要參考林啟文等(2007)之台灣西南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之報告內容，進一步進行觸口斷層特性分析，茲分述如下：

第一節、觸口斷層概述

一、觸口斷層長度

依據陳文山等(2003)的「九十二年度地震地質與活動斷層調查總報告」的調查結果，觸口斷層範圍，由嘉義縣樟湖山至牛稠溪北側金獅寮向南沿溪心寮、桃子斜、半天寮至觸口轉向西南延伸，經凍腳、中崙、凍子腳、至關子嶺東方，全長約 40 公里。於關子嶺以東、檳榔樹以南或稱為崙後斷層。觸口斷層於雲林縣古坑鄉福建坪北接大尖山斷層，兩者為古坑斷層所截。

觸口斷層線通過之可能斷層露頭出露點，絕大部份為崩積層掩蓋，唯有前人的槽溝證據顯示觸口斷層切穿崩積層，在近代有活動跡象（林啟文等，2007）。

二、觸口斷層特性

林啟文、陳文山、饒瑞鈞(2007)，於「臺灣活動斷層調查的近期發展」一文中提及：觸口斷層(尚未劃定地質敏感區部分)，依地質特性分為 2 段：北段由嘉義縣竹崎鄉金獅村向南延伸至番路鄉觸口村，斷層走向呈南北走向，為低角度之逆衝斷層；南段由觸口村向南延伸至台南縣白河鎮關嶺里（吉田要，1931）斷層走向約呈北北東走向，為高角度之逆衝斷層。觸口斷層的斷層帶寬度超過 100 公尺，斷層帶

內有許多滑動面（李明書等，2004）。根據地殼變形監測結果，觸口斷層兩側有顯著的位移變化量。觸口斷層的南端在關子嶺附近與崙後斷層連接。

表 2-1 臺灣西南部活動斷層主要特性一覽表

斷層名稱	長度（公里）	滑移特性＊[1]	水平速度變化（公厘/年）＊[2]		垂直速度變化＊[3]（公厘/年）	長期滑移速率（公厘/年）		最近一次活動時間＊[4]
			平行斷層	垂直斷層		水平方向	垂直方向	
九芎坑斷層	17	逆移	0.4±1.8	0.2±5.2	-15.3	-	-	＜18,540 年
梅山斷層	13	右移	-0.3±2.8	0.3±2.6	-0.8	-	-	西元 1906 年
大尖山斷層	25	逆移兼右移	6.0±4.8	0.3±4.2	-11.6	-	-	西元 1999 年
木屐寮斷層	7	逆移	-1.8±3.8	2.4±3.2	-	-	-	更新世晚期
六甲斷層	17	逆移	-1.8±3.8	2.4±3.2	0.3	11.0~12.7	5.5~6.3	＜10,000 年
觸口斷層	68	逆移	-2.2±3.1	8.8±2.9	3.1	14.0	-	＜10,000 年
新化斷層	6	右移	-9.7±4.7	0.4±3.9	-5.0	-	-	西元 1946 年
後甲里斷層	12	逆移	-4.3±3.1	7.3±4.0	7.9	-	4.0	更新世晚期
左鎮斷層	10	左移	1.3±8.4	6.9±8.4	-	-	-	更新世中晚期

＊註：如表一說明。

資料來源：林啟文、陳文山、饒瑞鈞(2007)

第二節、地形特性

依據陳文山、李錫堤、陳于高(2003）的調查結果，觸口斷層線主要沿著山地與丘陵的交界線延伸，由北東方向轉至西北方向再向南沿伸，在觸口地區斷層線西緣為上新世、中新世地層所形成一系列向西傾的坡面。在地形分區上，觸口斷層以西為斗六、嘉義丘陵，海拔高度約在 700 公尺上下；斷層以東為西部覆瓦狀斷層山地，海拔高度在 1000 公尺以上。觸口斷層線為西部麓山帶與西部平原區之界線。地形的差異主要由斷層兩邊岩層的差異。嘉義縣八掌溪以北屬斗六丘陵，其北端為尖形之觸口山脈，南北長約 14 公里，東西寬約 4~5 公里。

丘陵西坡主要為順向谷之河流，其下游出丘陵處沖積扇甚為發達，此等沖積扇群互相重疊呈南北向之並列合成沖積扇。八掌溪北岸之客壓台地高約在 120~380 公尺之間，東高西低，與八掌溪河床之傾斜方向一致，惟台地坡度較現在河床為大。嘉義丘陵為阿里山脈西麓之山麓丘陵，北端有八掌溪、南端有曾文溪、東緣有大尖山斷層。

觸口斷層下盤分布許多向西微傾斜的階地地形，此範圍廣泛的階地主要分布在斷層下盤的丘陵地的最頂面，大致可分為兩階，環境屬於觸口斷層前緣的沖積扇環境，(陳文山等，2003)。

而由陳文山、李錫堤、陳于高(2003）的調查結果則認為，此區域的曲流持續進行下切作用，顯示此地區構造活動仍持續進行。由階地的分佈而言，此區域的階地沖積扇皆位於九芎坑斷層的斷層上盤，故對階地沖積扇的主要影響應來自於九芎坑斷層的近期活動。且就斷層活動性而言，九芎坑斷層位於觸口斷層西側，且為觸口斷層的前緣構造，活動性高於觸口斷層。目前並無任何跡象顯示觸口斷層的斷層上盤有殘留階地沖積扇的痕跡，無法證明觸口斷層線切過階地沖積扇的近期活動證據。

在地形上，觸口斷層沿線的斷層地形特徵如鞍部、側丘等皆極為明顯，但少見良好露頭，觸口斷層位於丘陵區與西部衝上斷層山地的交接界：斷層西側為斗六丘陵與嘉義丘陵，為一系列向西傾斜的坡面；東側則為山地。斗六丘陵上分布許多向西緩傾斜的階地，這些階地構成丘陵的最頂面，其形成環境屬於觸口斷層前緣的沖積扇（陳文山等，2004）。本區的地形特徵敘述如下：

張國楨等(2014)經由 LiDAR 影像資料判釋，指出本斷層北起嘉義竹崎阿拔泉附近，向南經金獅寮、溪心寮、稻仔寮、桃子斜、岩仔後，至觸口附近，轉呈南南西方向，經凍子頂、三坪田，至中崙後再轉呈西南方向，經東興、關子嶺東側附近；綜合前人文獻資料，推論本斷層線跡長度約 26 公里，其分佈之地理位置及地形特徵各如圖 2-1 及 2-2 所示。本斷層北段阿拔泉－桃子斜之間，可能受地形影響，前人文獻所指示之斷層所在附近僅存於局部區域內，呈現不太清晰之地形線形，其相關位置如圖 2-1 所示。

斷層中段觸口北側之民和村附近－東興附近，其構造地形稍明顯，LiDAR 資料或可和前人文獻所述之斷層所在附近相吻合；本區段之地形特徵及判釋結果如圖 2-2 所示。再往南，可能受本區為地形地伏較大之山區地，區內雖有不少線形，但和地層、岩性及構造相混雜，另外，區內雖有不少可能之地形線形，但和前人文獻之斷層所在附近仍有差異，尚待進一步確認。

LiDAR 指示嘉義觸口八掌溪口附近線形最為清晰，野外亦可直接指示斷層露頭，如圖 2-1 所示；但本區附近亦可見到一系列斷層，推究斷層組構及地形特性，這些斷層帶雖其寬度大者可達 3 公尺，小者不足 50cm 之斷層破碎岩為主，局部區域已再膠結岩化，推論這些斷層破碎帶為第三紀岩層內的老斷層帶，或許和活動斷層無關。

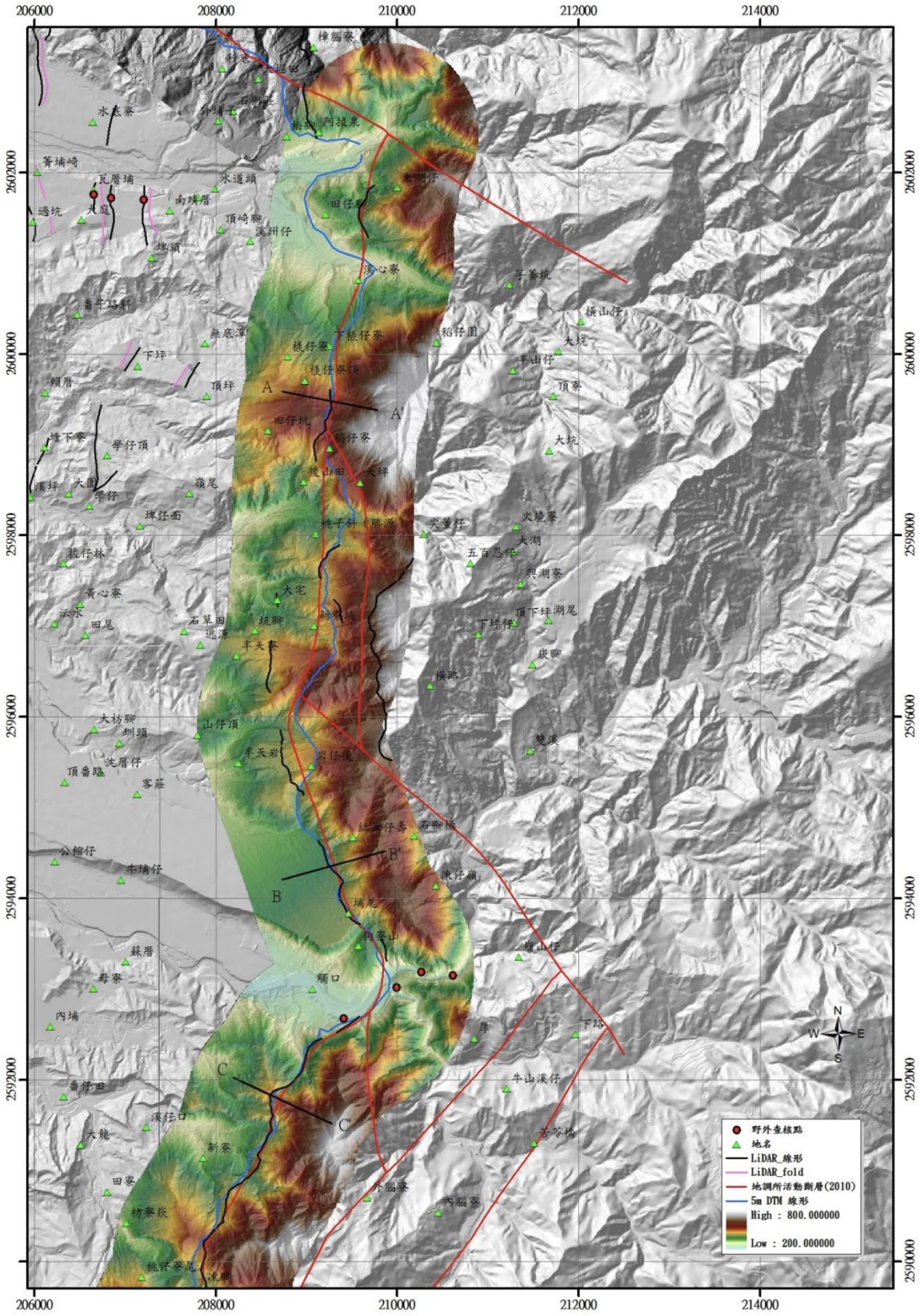


圖 2-1 觸口斷層北段沿線附近構造地形判釋成果圖

資料來源：張國楨等(2014)

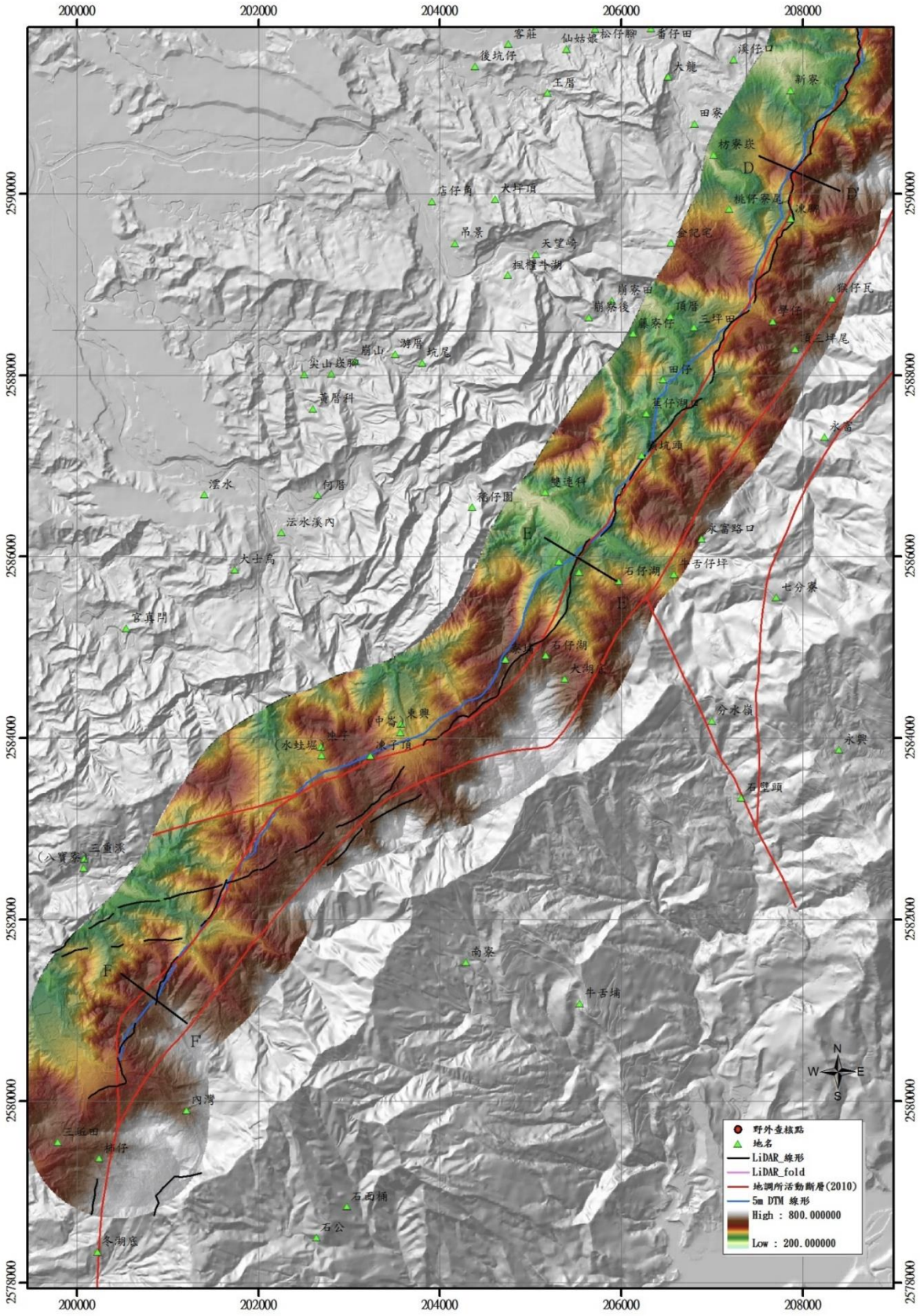


圖 2-2 觸口斷層南段沿線附近構造地形判釋成果圖

資料來源：張國楨等(2014)

第三節、地質特性

本計畫採用林啟文等(2007)之觸口斷層條帶地質圖（圖 2-3）之地層分布資料，觸口斷層沿線出露上盤地層以桂竹林層、南莊層為主；下盤地層為沖積層、台地堆積層、頭嵙山層、六重溪層、溪水溪層、鳥嘴層與中崙層等；各地層特性敘述如下：

1. 南莊層：南莊層以灰白色中至厚層砂岩及砂岩與頁岩的互層為主。
2. 桂竹林層：桂竹林層，下段關刀山砂岩以淡青灰色塊狀泥細至中粒質砂岩為主;中段十六份頁岩,由深灰色頁岩所組成;上段大窩砂岩,由灰色至淡灰色厚層砂岩為主,夾薄層頁岩。
3. 中崙層：中崙層主要由灰黑色頁岩和砂質頁岩組成，局部夾有泥質砂岩。
4. 鳥嘴層：鳥嘴層由灰色砂岩和泥質砂岩組成，夾有少量頁岩和砂質頁岩。
5. 六重溪層：六重溪層為砂質頁岩、細粒砂岩與薄層砂質頁岩的互層。
6. 頭嵙山層：頭嵙山層分為兩段，下段主要為厚層砂岩及砂岩與泥岩的互層，上段以礫岩為主，夾透鏡狀砂岩。
7. 崁下寮層：崁下寮層以中至厚層灰色泥岩為主，間夾泥質砂岩。
8. 二重溪層：二重溪層以厚層頁岩及砂岩與頁岩的薄互層為主。
9. 地堆積層：階地堆積層與沖積層則以礫石與砂為主。

觸口斷層與大尖山斷層線兩側的地層層位落差明顯，尤其大尖山斷層最大落差更達 4 千公尺以上。觸口斷層在觸口附近東側上盤之南莊層與西側下盤之六重溪層接觸，層位落差達 2 千公尺以上，但越往南層位落差漸緩。過觸口南邊，上盤改由鳥嘴層與下盤六重溪層接觸，層位落差至 1 千公尺以下，過凍腳後下盤岩性改為濁水溪層層位落差更小，至石弄國小以南上下盤岩性皆改變為鳥嘴層。而在觸口斷層以東與崙後斷層越往南的層位落差與規模則逐漸加大，崙後斷層之下盤岩層為鳥嘴層，上盤岩層為南港層，層位落差 1 千多公尺（黃鑑水等，1994）。

在觸口斷層前緣堆積大量的崩基層與沖積層，例如 149 號公路側斷層帶即被崩積層覆蓋。在斗六東方華山附近、嘉義凍腳，地礦中心曾挖掘三條槽溝（黃鑑水等，1994），在斗六華山附近發現斷層帶寬約 60 公尺，且由斷層泥逆衝向上衝入年代極新的崩積層中的現象。由槽溝剖面發現崩積層覆蓋於斷層之上，且崩積層被斷層截切，顯示最近年代觸口斷層仍有活動現象。

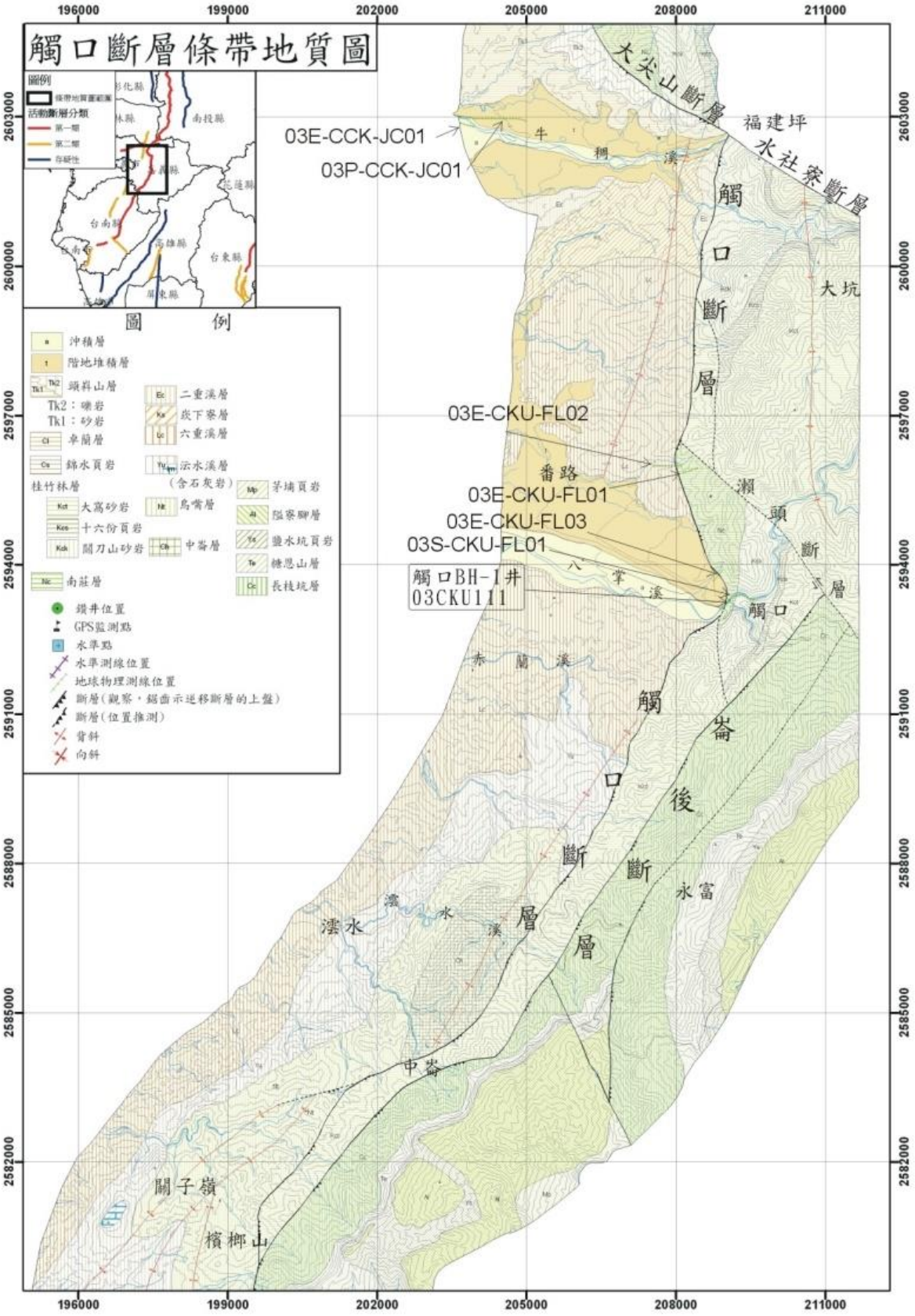


圖 2-3 觸口斷層條帶地質圖

資料來源：林啟文等(2007)

耿文甫（1974）調查西南部地質時，估算觸口斷層兩側的層位落差有數百公尺。黃鑑水等（1994）由觸口附近斷層上盤出露的南莊層與下盤出露六重溪層接觸，推算層位落差超過 2,000 公尺，但斷層向南延伸時兩側的層位落差逐漸減小；至石弄國小以南，斷層下盤出露鳥嘴層，而上盤則出露桂竹林層，由於兩地層為時代相當的地層（但岩性差異大，使用不同的地層劃分），因此已無明顯的層位落差；但是在該處，觸口斷層上盤另有一條崙後斷層，崙後斷層的上盤出露南港層，下盤則出露桂竹林層，且愈往南斷層兩側的層位落差逐漸加大，因此洪日豪等（Hung et al., 1999）由平衡剖面的建立，研判在關仔嶺地區觸口斷層可能在地下淺部即併入崙後斷層。

第四節、觸口斷層位置判釋

前人針對觸口斷層之調查包括黃鑑水等(1994)之臺灣南部觸口斷層之地質調查與探勘、林啟文等(2007) 之觸口斷層條帶地質圖調查成果、邵屏華、高銘健(2009) 之五萬分之一臺灣地質圖中埔圖幅。而本案依據地礦中心提供之歷年調查資料及上述參考文獻資料進行綜合分析，結果如圖 2-4、圖 2-5，其中觸口以北差異較大，而觸口以南則較無差異。分析原因可能為觸口以北有較多之鑽探、地電阻資料，可增加觸口位置之研判。

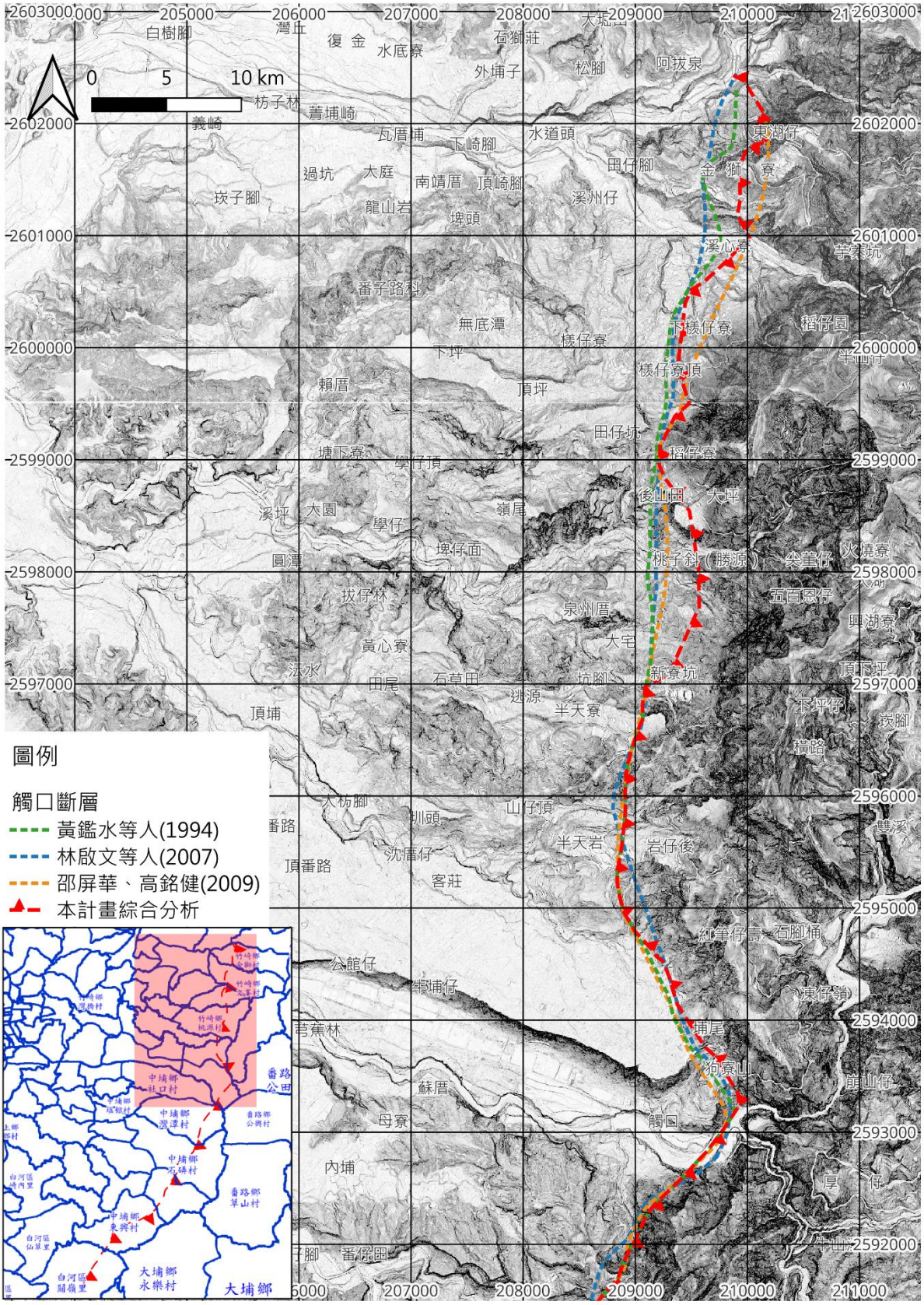


圖 2-4 觸口斷層位置比較圖(觸口以北)

資料來源：本計畫彙整

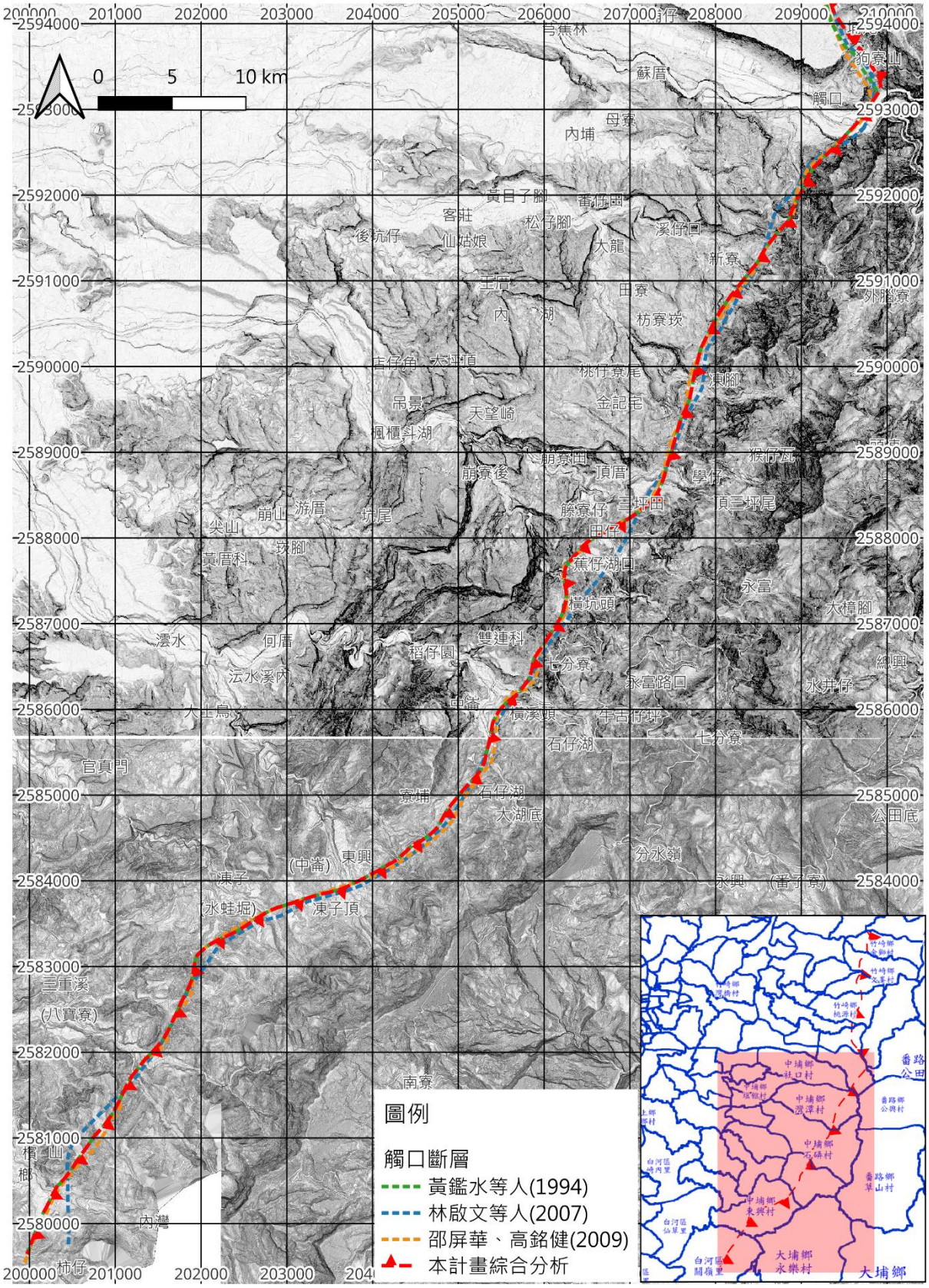


圖 2-5 觸口斷層位置比較圖(觸口以南)

資料來源：本計畫彙整

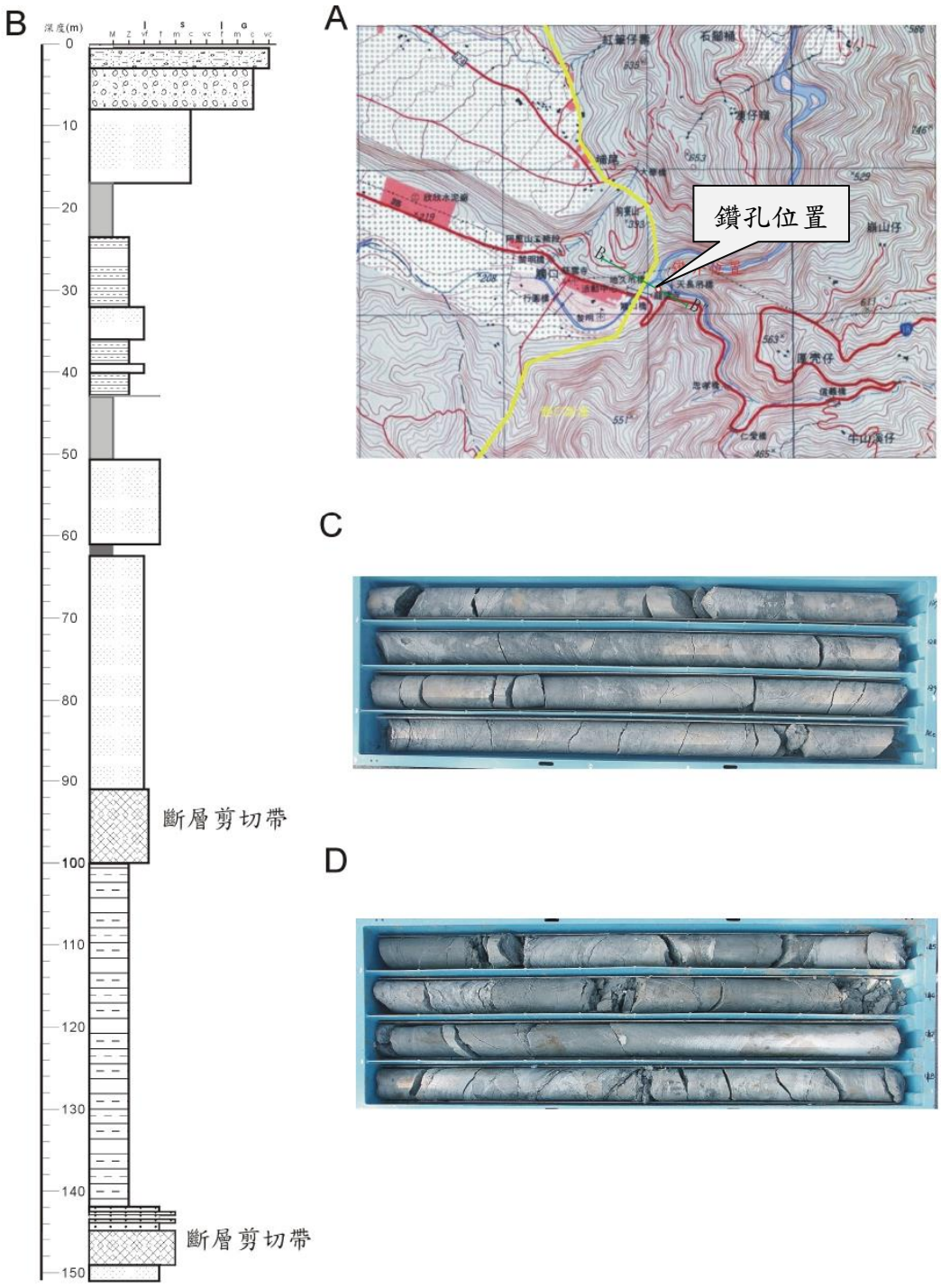
第三章 地下構造特性

以下就地質鑽探及地球物理探勘部分進行地下構造特性說明:

第一節、地質特性

一、觸口斷層鑽探作業資料

張錫齡（Chang, 1967）由中崙地區的中崙 CL-1 鑽井岩芯資料研判，觸口斷層在地表為高角度向東南傾斜的斷層，而至地下深部斷層的傾角逐漸變緩。地礦中心在觸口地區靈隱寺旁有 1 口鑽井，觸口 1 號井為 150 公尺直井（圖 3-1）：井深 0~8 公尺為表層砂礫石層；井深 8~50 公尺為頁岩及砂頁岩互層；井深 50~92 公尺為厚層細粒砂岩；井深 92~150 公尺為砂頁岩互層。井深 8~142 公尺普遍具剪切現象，以 90~100 公尺間的剪切現象較明顯；井深 147 公尺再次出現剪切現象；配合地表地形特徵與岩芯中斷層帶的深度，研判該處觸口斷層的傾角約 51 度。



A：井址，圖中紅色點。B：岩芯紀錄。C：井深 137~140 公尺岩芯，斷層剪切帶內泥質砂岩。D：井深 145~148 公尺岩芯，147 公尺進入剪動帶，岩性為砂頁互層。

圖 3-1 靈隱寺旁觸口斷層的鑽井岩芯紀錄

資料來源：林啟文等(2007)

顏一勤(2018)於「107 年度活動斷層補充地質調查案」中，完成觸口斷層 5 處共 10 孔之鑽探工作，同時整合野外地質調查與鑽探之地質構造剖面，建立觸口斷層之斷層跡位置控制點，並延伸繪製觸口斷層之斷層跡位置，於觸口斷層沿線地區建立觸口 P1 剖面、觸口 P2 剖面、觸口 P3 剖面、觸口 P4 剖面、觸口 P5 剖面等 5 處共 5 條地下地質剖面。以下摘要各剖面之討論結果：

(一)、觸口 P1 剖面：

本剖面位於嘉義縣竹崎鄉瑞水公路 56.0 公里附近，剖面之鑽井分別為觸口-1A 井(100.0 公尺)與觸口-1B 井(50.0 公尺)。本剖面主要共可分為 3 層(圖 3-2)：(a)回填層：由柏油塊、細砂、礫石所組成。本層厚度：觸口-1A 井為 0.6 公尺，觸口-1B 井為 0.7 公尺。(b)崩積層：由黃褐色至青灰色中至粗礫的礫石層，礫石多呈角礫狀且淘選度差，夾有漂木。本層於觸口-1A 井介於為 0.6~15.2 公尺間，觸口-1B 井則介於為 0.7~36.32 公尺間。(c) 頭嵙山層香山相砂岩層：由青灰色砂泥層所組成，間夾有黃棕色砂層。

觸口-1A 井中 15.20~41.31 公尺處可見岩層受斷層剪切作用形成斷層角礫岩，推測斷層應有通過觸口-1A 井，而觸口-1A 井下部則無明顯的剪切紋理。觸口-1B 井中崩積層與下部岩層中可見剪裂帶與剪切葉理(約 20-40M) ，崩積層於 36.33m 處不整合於下盤的頭嵙山層香山相岩層中。根據本剖面鑽井所得知的頭嵙山層香山相砂岩層與野外有上盤鄰近瑞水公路 56.5 公里處的桂竹林層岩層露頭，可以逼近斷層出露

位置，因此顏一勤(2018)推測觸口斷層的斷層跡位置可能介於觸口-1A 井與桂竹林層岩層露頭之間(圖 3-2)。

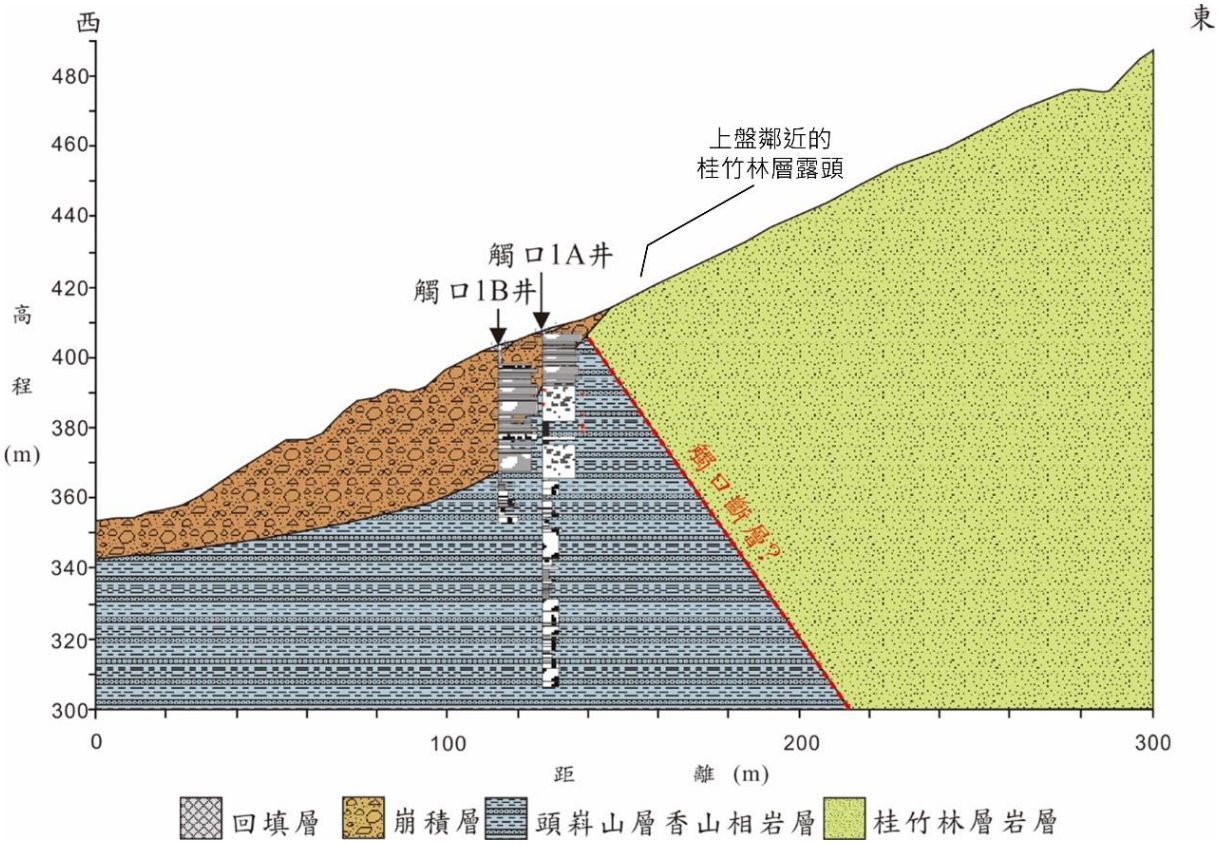


圖 3-2 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P1 剖面。

資料來源：顏一勤(2018)

(二)、觸口 P2 剖面：

本剖面位於嘉義縣番路鄉民和村產業道路，剖面之鑽井分別為觸口-2A 井(100.0 公尺)與觸口-2B 井(50.0 公尺)。本剖面主要共可分為 3 層(圖 3-3)：(a)回填層：由黏土、細砂所組成。本層厚度：觸口-2A 井為 1.5 公尺，觸口-2B 井為 2.6 公尺。(b)崩積層：由黃褐色至青灰色中礫為主的礫石層，礫石多呈角礫狀且淘選度差。本層於觸口-2A 井介於為 1.5~29.25 公尺間，觸口-2B 井則於 1.5 公尺以下皆為此層。(c) 六重溪層之砂岩層：由青灰色砂層所組成，偶夾有薄泥層，於本剖

面僅出現在觸口-2A 井 29.25 公尺以下，此岩層具剪切紋理，尤其在 38.95 公尺以下較為明顯。本剖面岩心雖未鑽遇觸口斷層的主斷層面，但由觸口-2A 井岩心受剪切程度並配合剖面南側上盤露頭位置投影判斷，觸口斷層的主斷層面應位於觸口-2A 井東側附近；此外，觸口-2A 井與觸口-2B 井間上具有岩盤面的落差，本案推測可能存在另一條分支斷層延伸入下盤，而此現象可在過溪仔(八掌溪南岸)剖面見到。而本案建議在觸口-2A 井東側地形變異處進行鑽探，由 2A 與鑽探結果夾擠斷層位置。

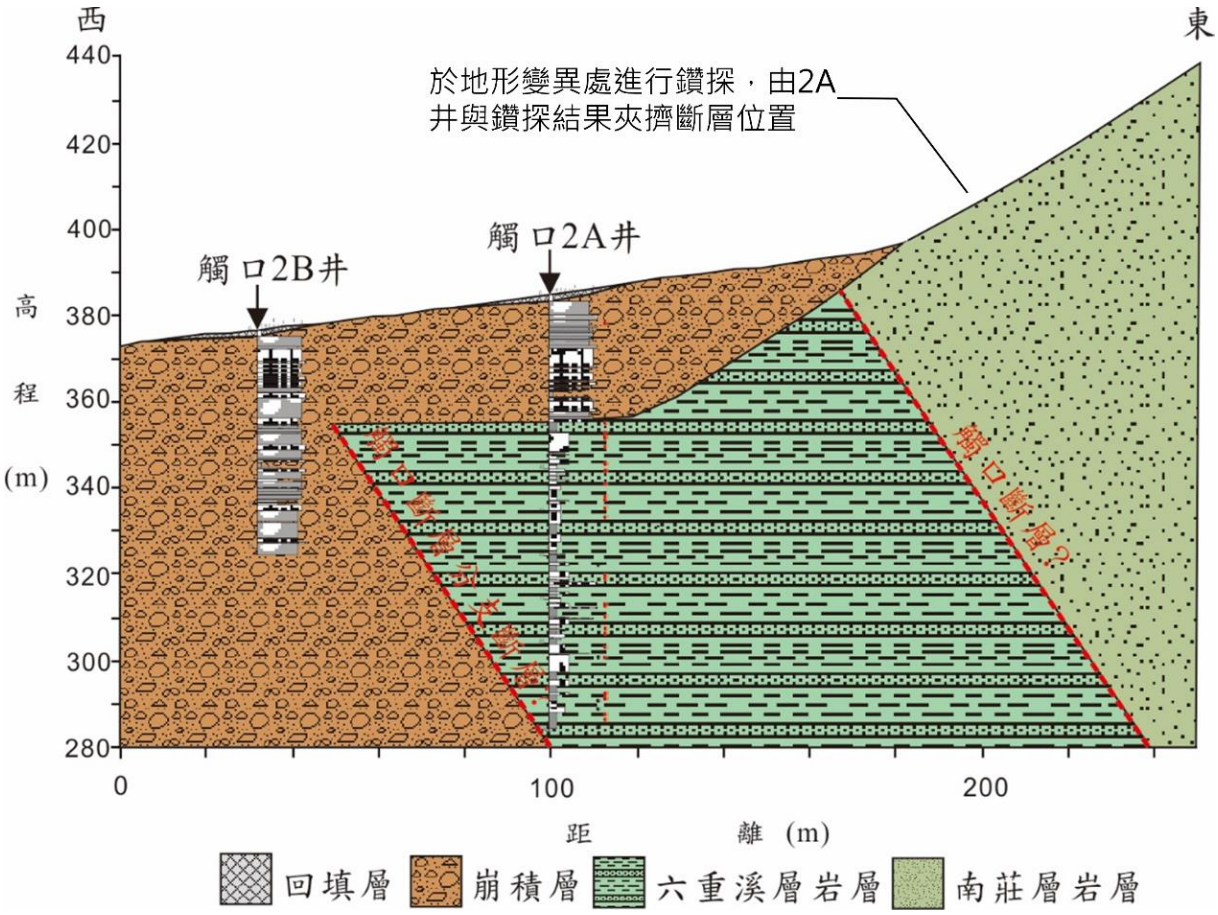


圖 3-3 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P2 剖面。

資料來源：顏一勤(2018)

(三)、觸口 P3 剖面：

本剖面位於嘉義縣竹崎鄉大坪村產業道路，剖面之鑽井分別為觸口-3A 井(100.0 公尺)與觸口-3B 井(70.0 公尺)。本剖面主要共可分為 3 層(圖 3-4)：(a)回填層或耕作土層：由黏土、細砂所組成。本層厚度：觸口-3A 井為耕作土 0.4 公尺，觸口-3B 井為回填層 0.65 公尺。(b)崩積層：由黃褐色中至巨礫為主的礫石層，礫石多呈角礫狀且淘選度差。本層於觸口-3A 井介於為 0.4~29.2 公尺間，觸口-3B 井則介於為 0.65~50.7 公尺間。(c) 桂竹林層之砂岩層：由黑灰色砂層所組成，以細砂為主，夾有方解石脈，常見剪切破裂面。本層於觸口-3A 井介於為 29.2 公尺以下，觸口-3B 井則介於為 50.7 公尺以下。本剖面岩心雖未鑽遇觸口斷層的主斷層面，但由觸口-3A 井及觸口-3B 井岩心皆為斷層上盤的桂竹林層砂岩層，西側在地形崖下方出露頭嵙山層香山相岩層，推測觸口斷層的主斷層面應位於觸口-2A 井及觸口-3B 井西側處；此外，參考鄰近區域的地形及陳平護等(2004)的地電阻探勘成果，來推測可能的觸口斷層主斷層面位置。

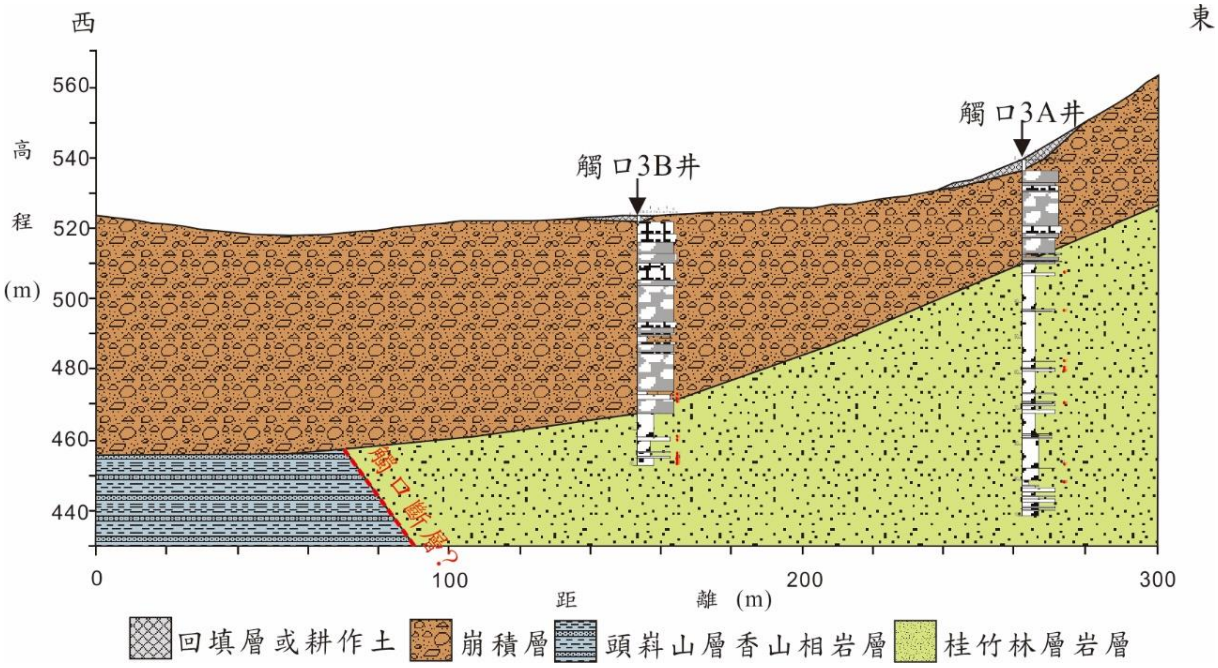


圖 3-4 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P3 剖面。

資料來源：顏一勤(2018)

(四)、觸口 P4 剖面：

本剖面位於嘉義縣番路鄉半天岩地區產業道路，剖面之鑽井分別為觸口-4A 井(100.0 公尺)與觸口-4B 井(50.0 公尺)。本剖面主要共可分為 3 層(圖 3-5)：(a)回填層：由礫石、黏土、細砂所組成。本層厚度：觸口-2A 井為 2.9 公尺，觸口-2B 井為 1.85 公尺。(b)崩積層：由黃褐色至青灰色中礫為主的礫石層，礫石多呈角礫狀且淘選度差。本層於觸口-4A 井介於為 2.9~16.55 公尺間，觸口-4B 井則介於為 1.85~2.5 公尺間。(c)六重溪層之砂岩層：由青灰色砂層所組成，偶夾有薄泥層及貝殼碎屑，於本剖面僅出現在觸口-2A 井 29.25 公尺以下，本層於觸口-4A 井介於為 16.55 公尺以下，觸口-4B 井則介於為 2.5 公尺以下。本剖面岩心未鑽遇觸口斷層的主斷層面，觸口-4A 井及觸口-4B 井岩心皆為斷層下盤的六重溪層砂岩層，而於鑽孔北側之半天岩石頭公園曾出露斷層露頭(林偉雄，2003

未發表資料)，且南側溝渠中出露上盤地層，因此依據地形特徵及相對投影位置推測，觸口斷層的主斷層面應位於觸口-4A井東側坡度改變處。

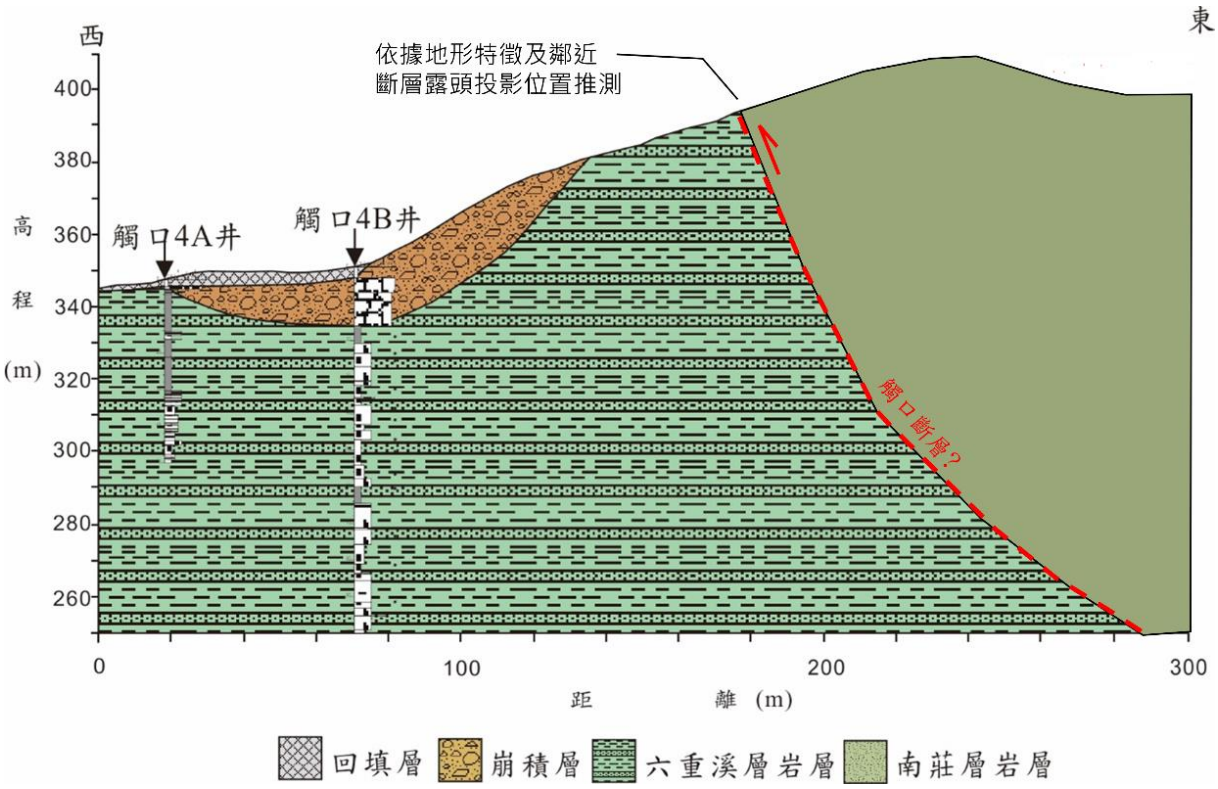


圖 3-5 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P4 剖面。

資料來源：修改自顏一勤(2018)

(五)、觸口 P5 剖面：

本剖面位於嘉義縣竹崎鄉樸子寮慶雲宮附近產業道路，剖面之鑽井分別為觸口-5A 井(100.0 公尺)與觸口-5B 井(50.0 公尺)。本剖面主要共可分為 4 層(圖 3-6)：(a)回填層：由水泥塊、細砂、礫石所組成。本層厚度：觸口-5A 井為 2.23 公尺，觸口-5B 井為 2.6 公尺。(b) 崩積層：由黃棕色中礫為主的礫石層，礫石多呈角礫狀且淘選度差，本層出現於觸口-5B 井，介於為 2.6~4.4 公尺間。(c) 礫石層：由黃褐色中至粗礫的礫石層，礫石多呈次圓形，推測為井孔位置旁小溪流所堆積。

本層僅出現於觸口-5A 井，介於為 2.23~5.0 公尺間。(d) 頭嵙山層香山相砂岩層：由青灰色砂層所組成，間夾有泥層層及貝殼碎屑，局部具交錯層理及泥塊。本剖面岩心中的岩層無明顯剪切構造，但在此案完成鑽探後，因逢大雨，東側山溝沖刷出露頭剖面，見到斷層出露位置，與推測之觸口斷層位於觸口-5B 井位置東側的坡度改變處吻合。

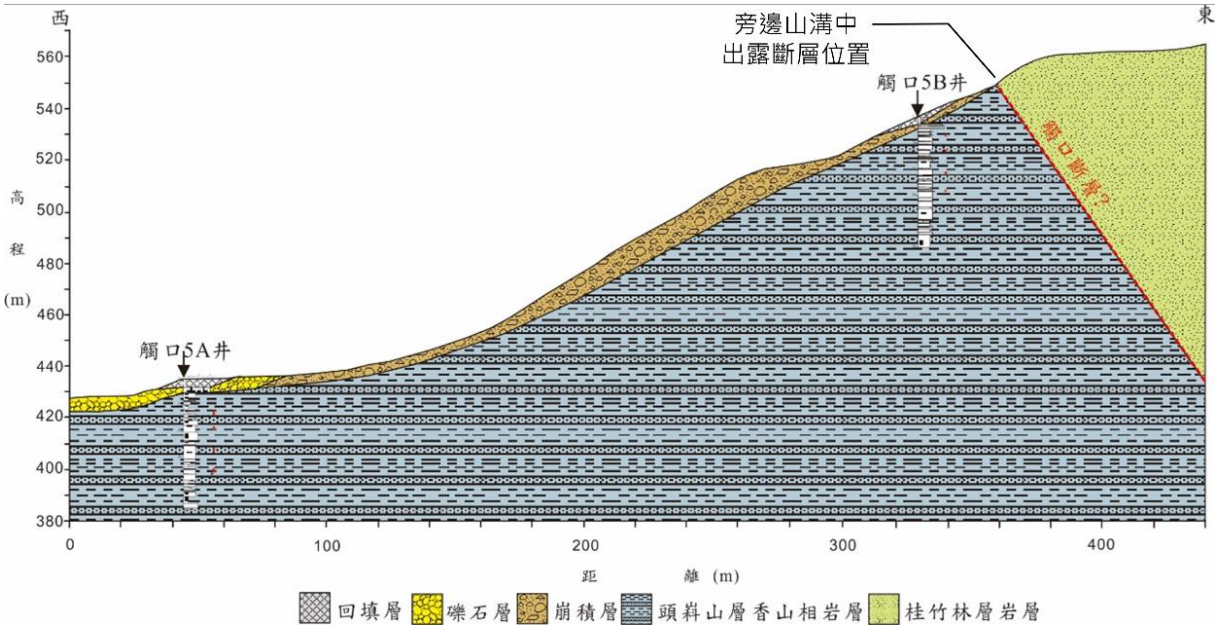


圖 3-6 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探觸口 P5 剖面。

資料來源：顏一勤(2018)

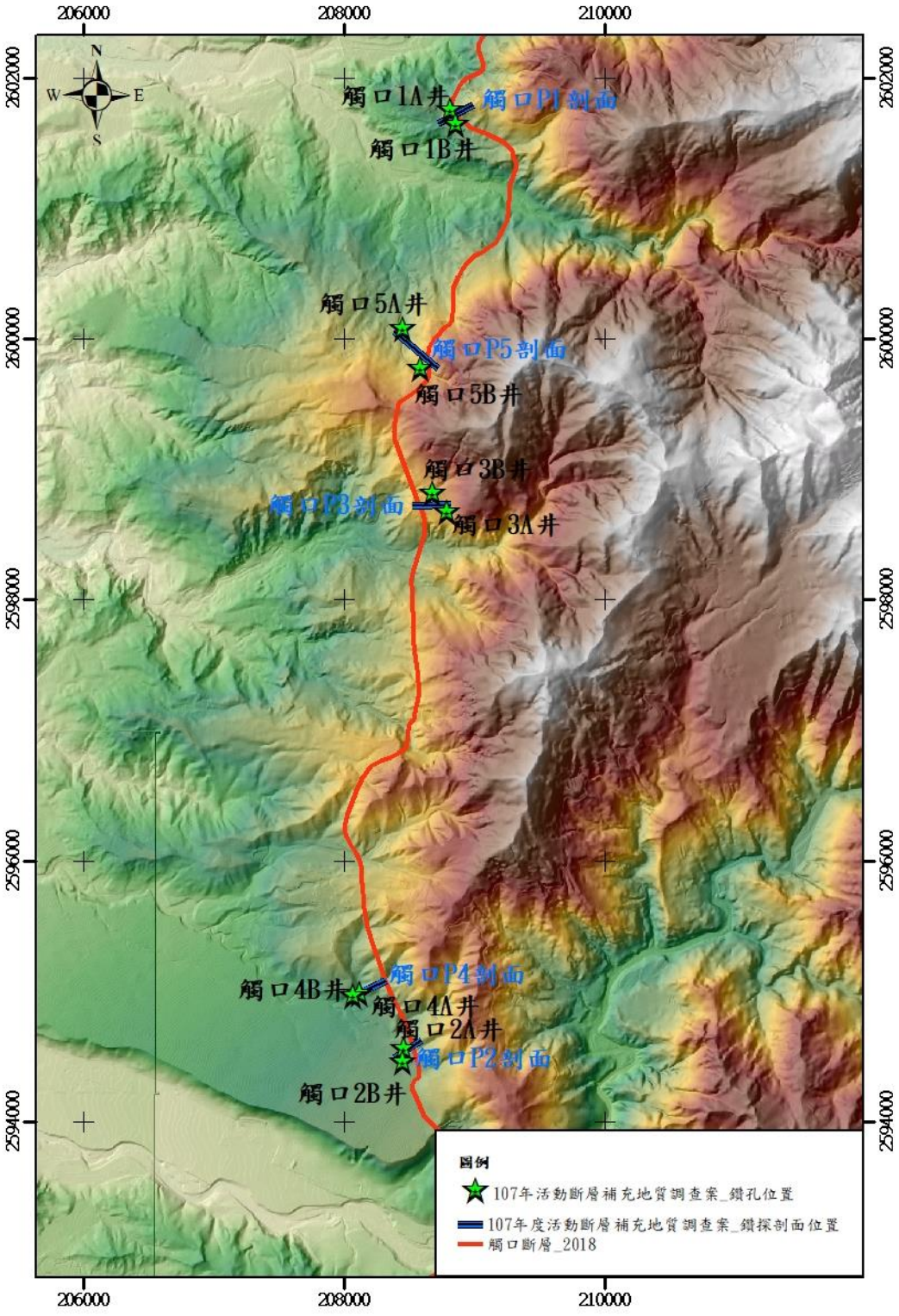


圖 3-7 107 年度活動斷層補充地質調查案鑽探井位點

資料來源：顏一勤(2018)

二、工程地質資料庫蒐集

本計畫擬蒐集調查規劃觸口斷層上、下盤 100 公尺範圍內之工程地質資料庫以及顏一勤(2018)之「107 年度活動斷層補充地質調查案」鑽孔分布資料(圖 3-8)，透過鑽孔地質柱狀圖的分析，推測斷層位置，並做為鑽孔位置選定之參考，確保斷層控制點能有效分布，避免過密或疏的情形。

(一)、莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程地質鑽探

「莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程地質鑽探」位於嘉義縣竹崎鄉金獅村，共有 2 孔(鑽孔編號：BH-1、BH-2)，其中 BH-1(圖 3-9)鑽探深度 13 公尺，於地表下 8 公尺為灰色砂岩，地層研判屬於桂竹林層，BH-2 (圖 3-10)鑽探深度 20 公尺，於地表下至 5.8 公尺灰色砂岩，地層研判屬於糖恩山砂岩。因此研判上述兩孔位於觸口斷層上盤。

(二)、嘉義縣-竹崎鄉-T002 大規模崩塌區調查及治理規劃

「嘉義縣-竹崎鄉-T002 大規模崩塌區調查及治理規劃」位於嘉義縣竹崎鄉文峰村，其中 BH-6(圖 3-11~圖 3-12)鑽探深度 30 公尺，於地表下 5 公尺為灰色泥質粉砂岩，於地表下 11.3 公尺為灰黑色泥岩，地層研判屬於六重溪層，研判位於觸口斷層下盤。

(三)、台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計

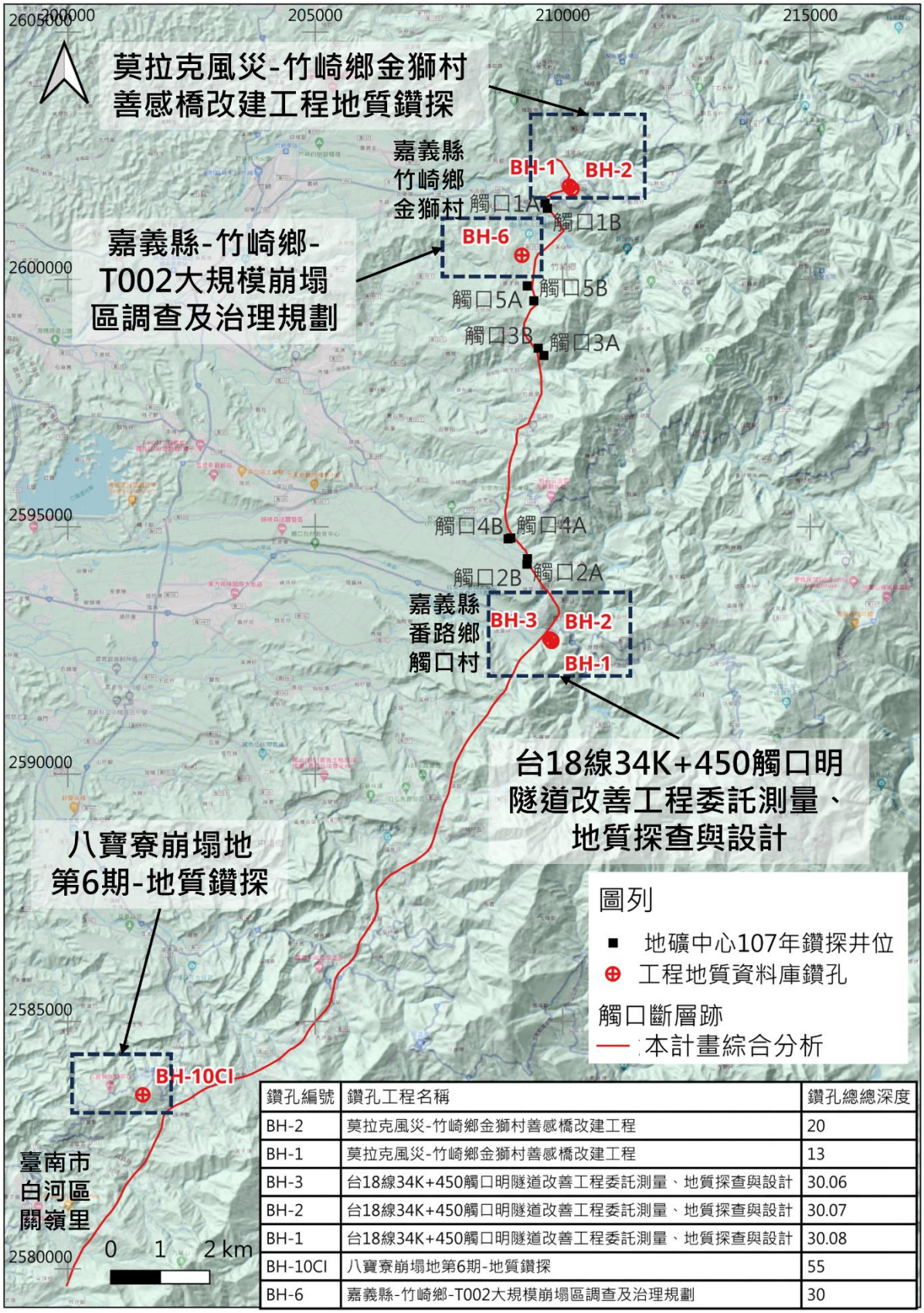
「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」位於嘉義縣番路鄉觸口村，共有 4 孔(編號：BH-1~BH-4) ，其中 BH-3 鑽孔(圖 3-13~圖 3-15)最靠近觸口

斷層，鑽探深度 30 公尺，部分岩心有剪裂泥發育的情形，縣市該鑽孔相當靠近觸口斷層，地層研判屬於桂竹林層，因此研判上述鑽孔位於觸口斷層上盤。

(四)、八寶寮崩塌地第 6 期-地質鑽探

「八寶寮崩塌地第 6 期-地質鑽探」位於嘉義縣中埔鄉東興村，共有 1 孔(編號：BH-10CI) ，BH-10CI 鑽孔(圖 3-16)鑽探深度 55 公尺，地表下 9.3 公尺為灰色細砂岩，地表下 24.2 公尺為灰色細砂岩及頁岩互層，地表下 34.5 公尺為灰色細砂岩，地表下 50.0 公尺為灰色細砂岩，地層屬於六重溪層，岩性屬於粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層，研判上述鑽孔位於觸口斷層下盤。

綜合工程地質資料庫的鑽探資料分析，因鄰近觸口斷層之鑽孔數量不多，因此無法從工程地質資料庫的鑽探資料判釋觸口斷層的位置。



鑽孔編號	鑽孔工程名稱	鑽孔總總深度
BH-2	莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程	20
BH-1	莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程	13
BH-3	台18線34K+450觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計	30.06
BH-2	台18線34K+450觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計	30.07
BH-1	台18線34K+450觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計	30.08
BH-10CI	八寶寮崩塌地第6期-地質鑽探	55
BH-6	嘉義縣-竹崎鄉-T002大規模崩塌區調查及治理規劃	30

圖 3-8 觸口斷層上下盤 100 公尺範圍內之工程地質資料庫鑽孔分布圖

資料來源：本計畫彙整自地礦中心工程地質資料庫

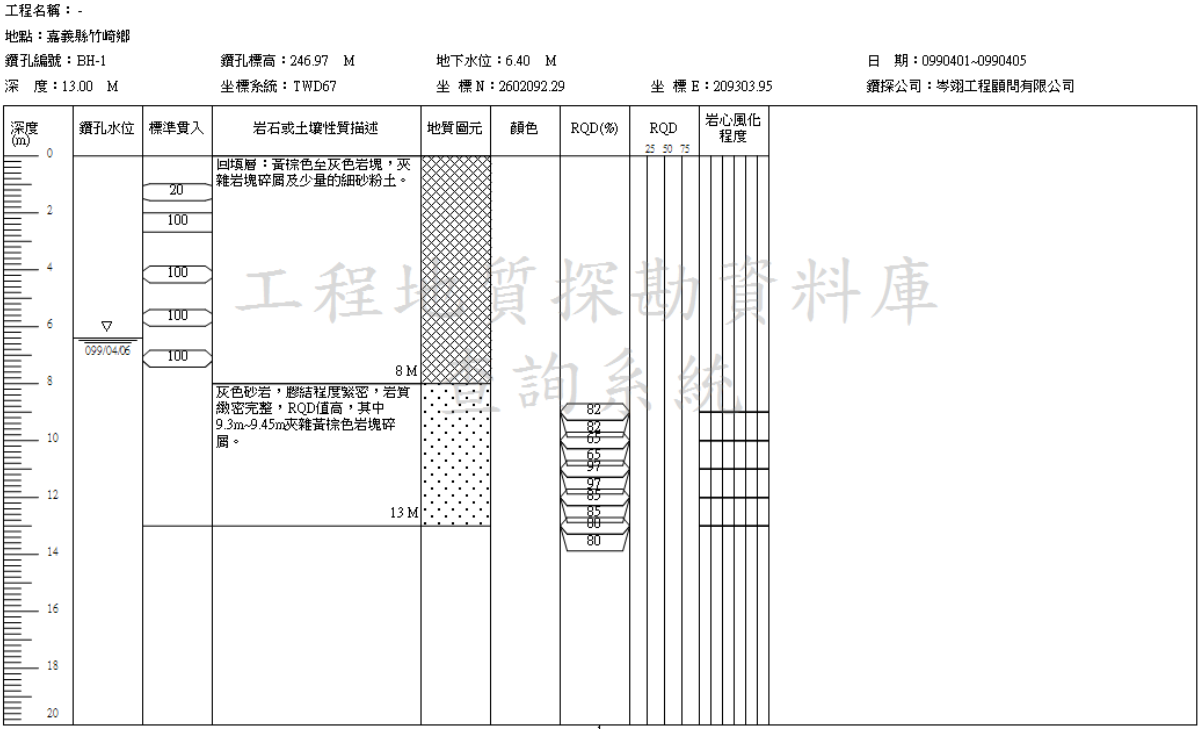


圖 3-9 「莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程地質鑽探」鑽孔編號 BH-1 地質柱狀圖

註：地表下 8m 為灰色砂岩，地層研判屬於桂竹林層；資料來源：地礦中心工程地質資料庫

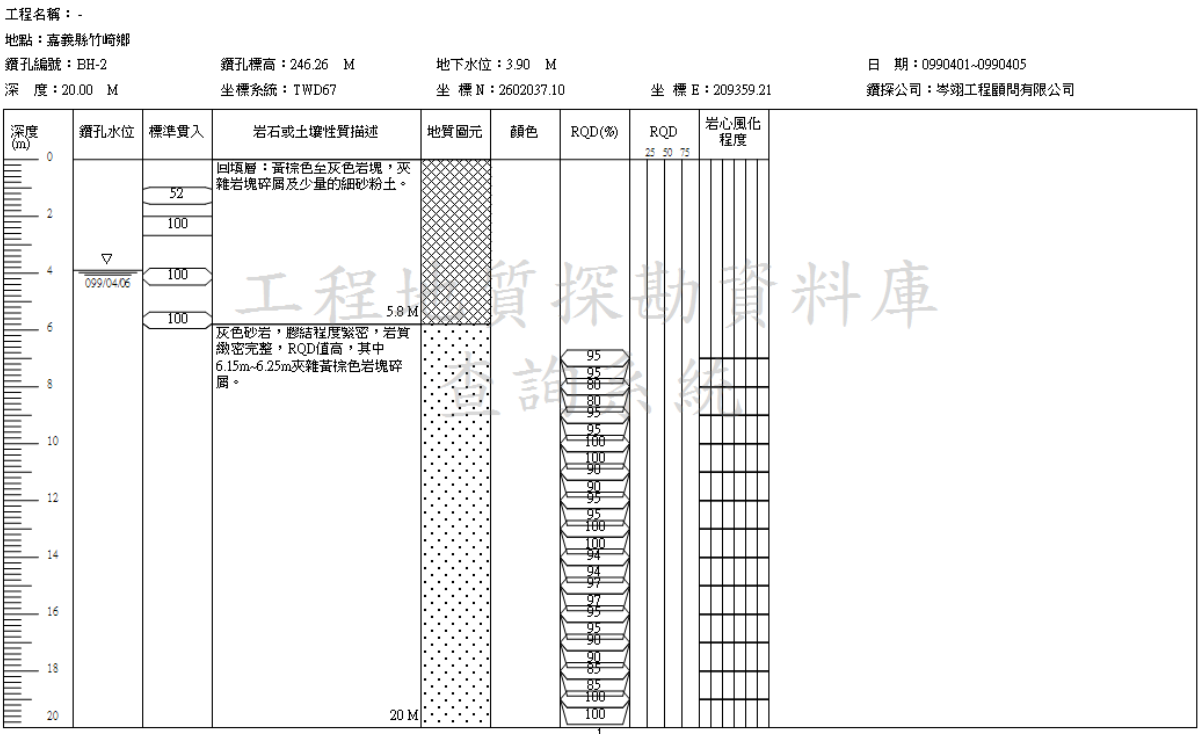
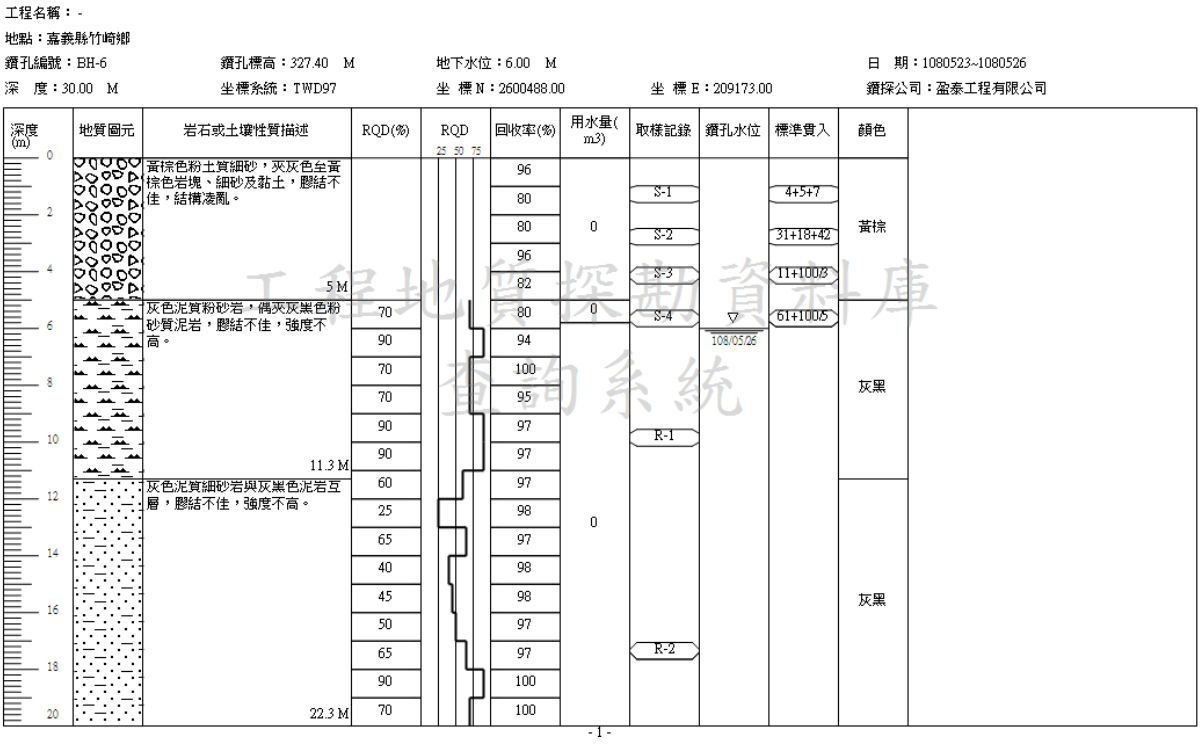


圖 3-10 「莫拉克風災-竹崎鄉金獅村善感橋改建工程地質鑽探」鑽孔編號 BH-2 地質柱狀圖

註：地表下 5.8m 為灰色砂岩，地層研判屬於桂竹林層；資料來源：地礦中心工程地質資料庫



鑽孔地質柱狀圖

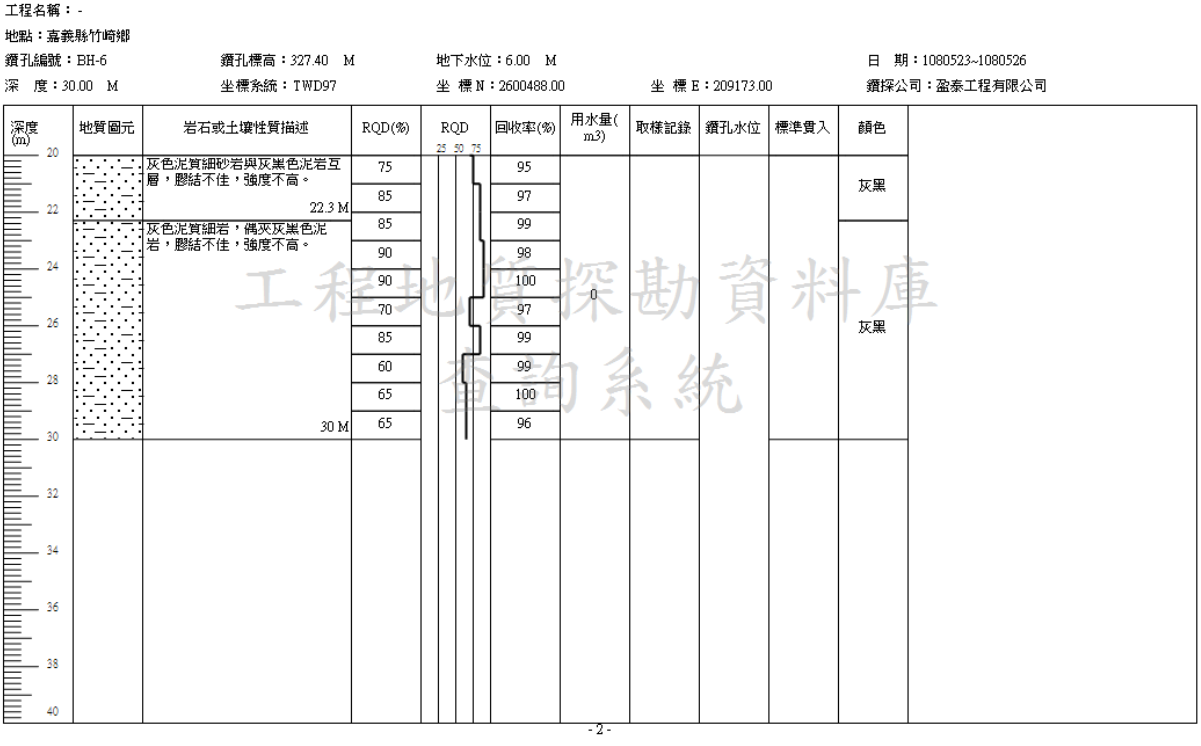


圖 3-11 「嘉義縣-竹崎鄉-T002 大規模崩塌區調查及治理規劃」鑽孔編號 BH-6 地質柱狀圖

資料來源：地礦中心工程地質資料庫



(A)地表下 4-8M



(B)地表下 8-12M

圖 3-12 「嘉義縣-竹崎鄉-T002 大規模崩塌區調查及治理規劃」鑽孔編號 BH-6 岩心照片

資料來源：地礦中心工程地質資料庫

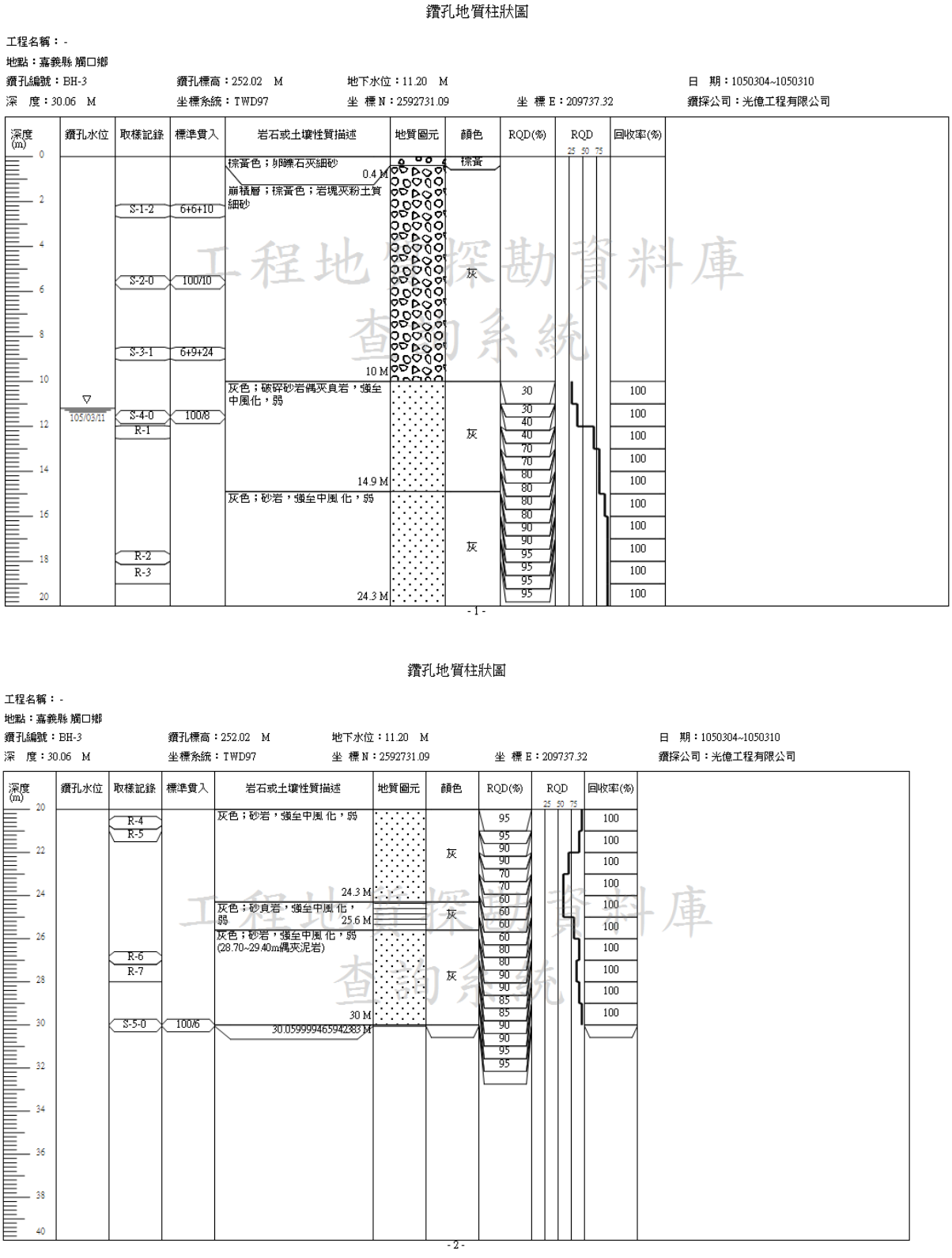
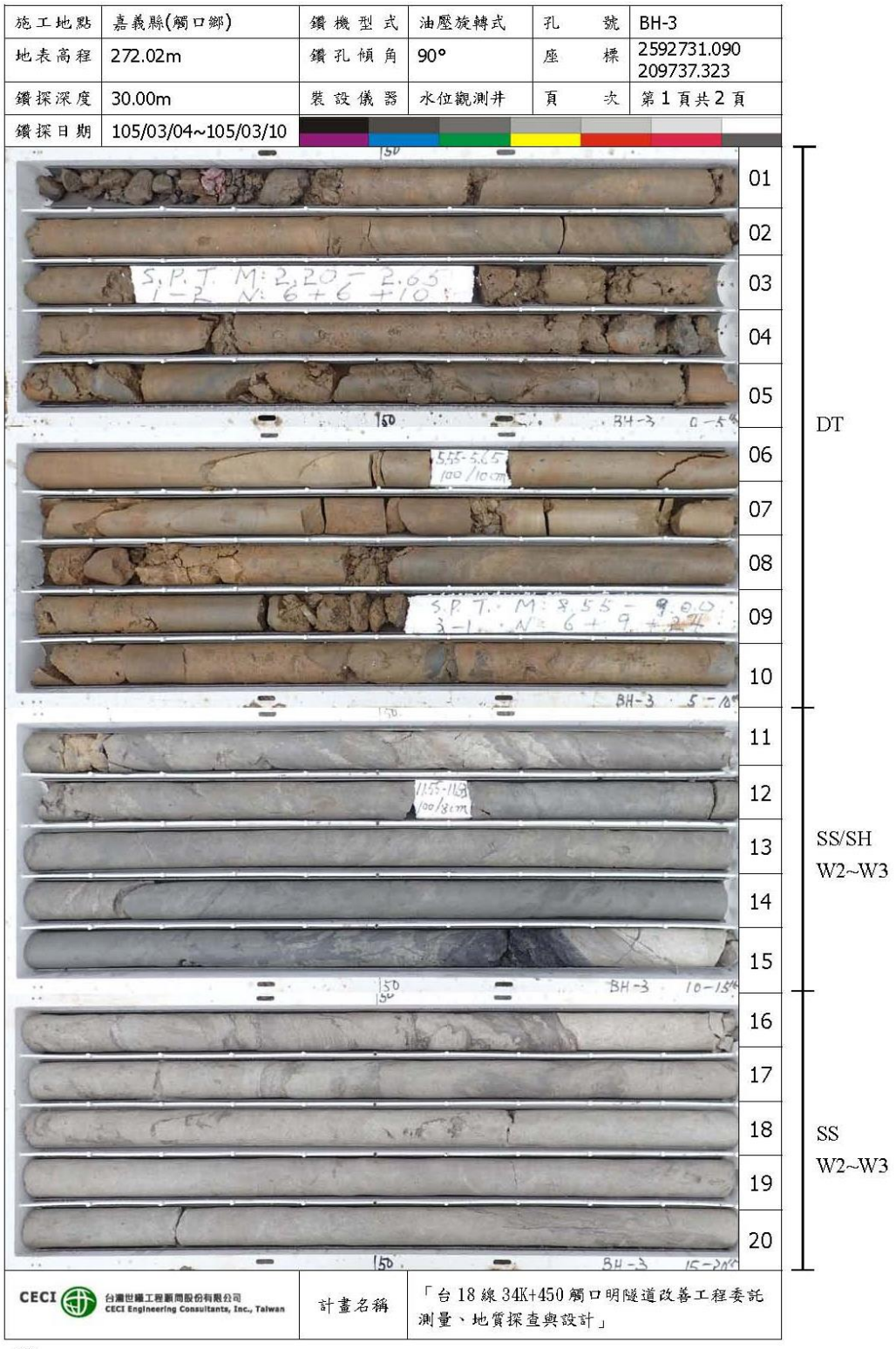


圖 3-13 「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」鑽孔編號 BH-3 地質柱狀圖

資料來源：地礦中心工程地質資料庫



註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

圖 3-14 「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」鑽孔編號 BH-3 岩心照片 0~20M

資料來源：地礦中心工程地質資料庫

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-3
地表高程	272.02m	鑽孔傾角	90°	座標	2592731.090 209737.323
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	水位觀測井	頁次	第 2 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/04~105/03/10				



SS
W2~W3

SS/ss/sh
W2~W3

SS
W2~W3

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

圖 3-15 「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」鑽孔編號 BH-3 岩心照片 20~30M

資料來源：地礦中心工程地質資料庫

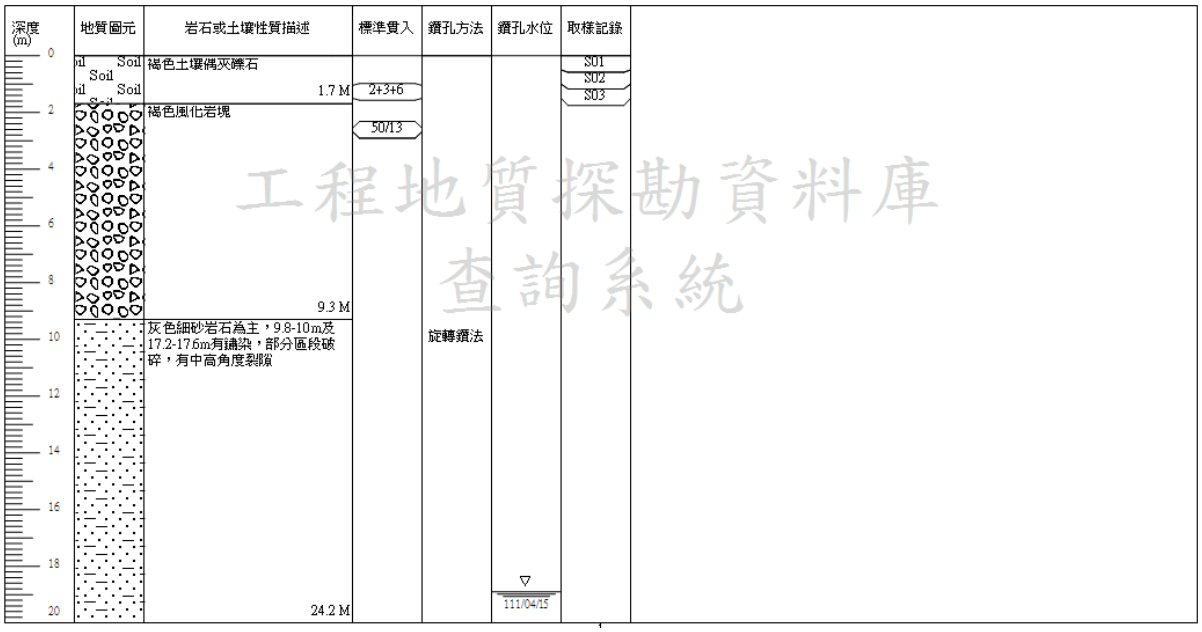
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：八寶寮A區上邊坡右側

鑽孔編號：BH-10CI　　鑽孔標高：552.00 M　　地下水位：18.90 M　　日 期：1110406~1110415

深 度：55.00 M　　坐標系統：TWD97　　坐 標 N：2583517.00　　坐 標 E：201513.00　　鑽探公司：佳欣昌有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

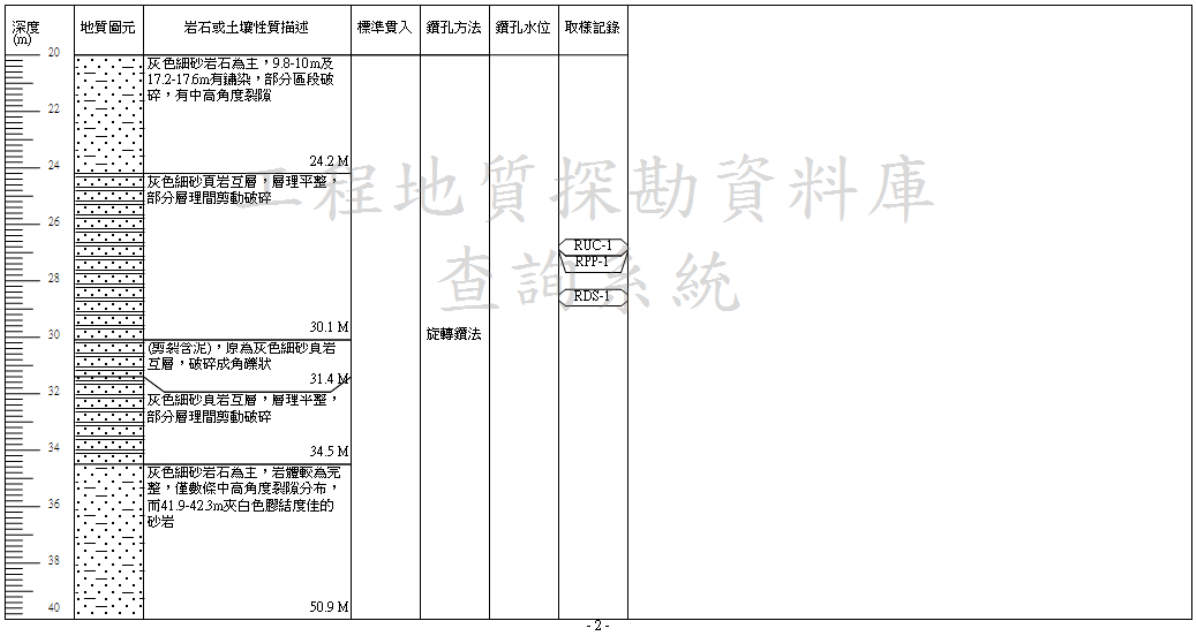
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：八寶寮A區上邊坡右側

鑽孔編號：BH-10CI　　鑽孔標高：552.00 M　　地下水位：18.90 M　　日 期：1110406~1110415

深 度：55.00 M　　坐標系統：TWD97　　坐 標 N：2583517.00　　坐 標 E：201513.00　　鑽探公司：佳欣昌有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統



圖 3-16 「八寶寮崩塌地第 6 期-地質鑽探」鑽孔編號 BH-10CI 地質柱狀圖

資料來源：地礦中心工程地質資料庫

第二節、地球物理探勘

楊耿明等(2001)於觸口斷層西側曾做過震測剖面，依據這些震測剖面解釋其所顯示的構造特徵，發現在關子嶺背斜至朴子間有四個重要層間滑移面，分別在南莊層底部或接近觀音山砂岩層頂部、中崙層頂部、鳥嘴層頂部及濁水溪層頂部；並顯示蓬萊造山運動淺層的應變場已不侷限觸口斷層附近，已延伸至嘉義市、白河鎮之西側約五公里處。而綜合前人地球物理探勘資料，由北至南依序摘要如下：

(一)、福建坪至社口地區：

顏一勤(2018)於「107 年度活動斷層補充地質調查案」，於福建坪與金獅寮地區間，所施測的 107-CKF-RIP-01 地電阻影像剖面中(見圖 3-17)，其剖面下部區段(<40Ω-m)經研判為砂頁岩互層，施測里程 78-300 公尺處下方有 80-600Ω-m 之高電阻區塊經研判為砂岩質，施測里程 324 公尺處下方之電阻率不連續面疑似為觸口斷層主斷層面(紅色虛線)，施測里程 110 及 220 公尺處下方之電阻率不連續面疑似為分支斷層，故本案推測斷層位置位於 CKF_CP02(見圖 3-18)。

在桃子斜地區，則藉由顏一勤(2018)的觸口 P3 剖面只鑽得斷層上盤的桂竹林層岩層，輔助判釋陳平護等(2004)地電阻桃子斜剖面之成果(圖 3-19)，認為剖面中於 290 公尺以東呈現低電阻特徵的岩層應為桂竹林層岩層，290 公尺以西呈現電阻率有高低互層特徵的岩層可能為頭嵙山層香山相的岩層，故推測觸口斷層之斷層跡通過位置如圖 3-20 中 CKF_CP06 點位。

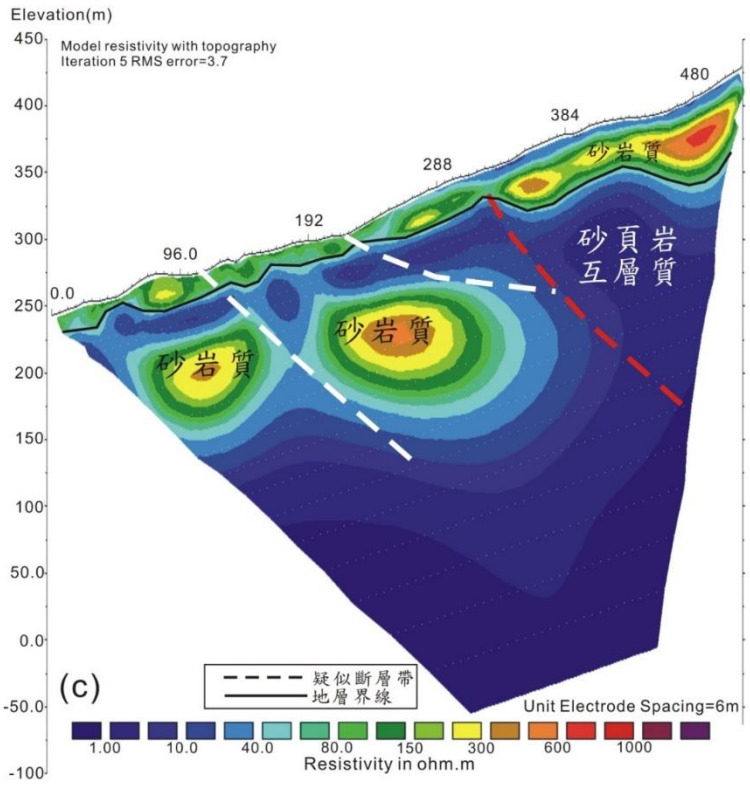


圖 3-17　107-CKF-RIP-01 地電阻影像剖面。(顏一勤，2018)

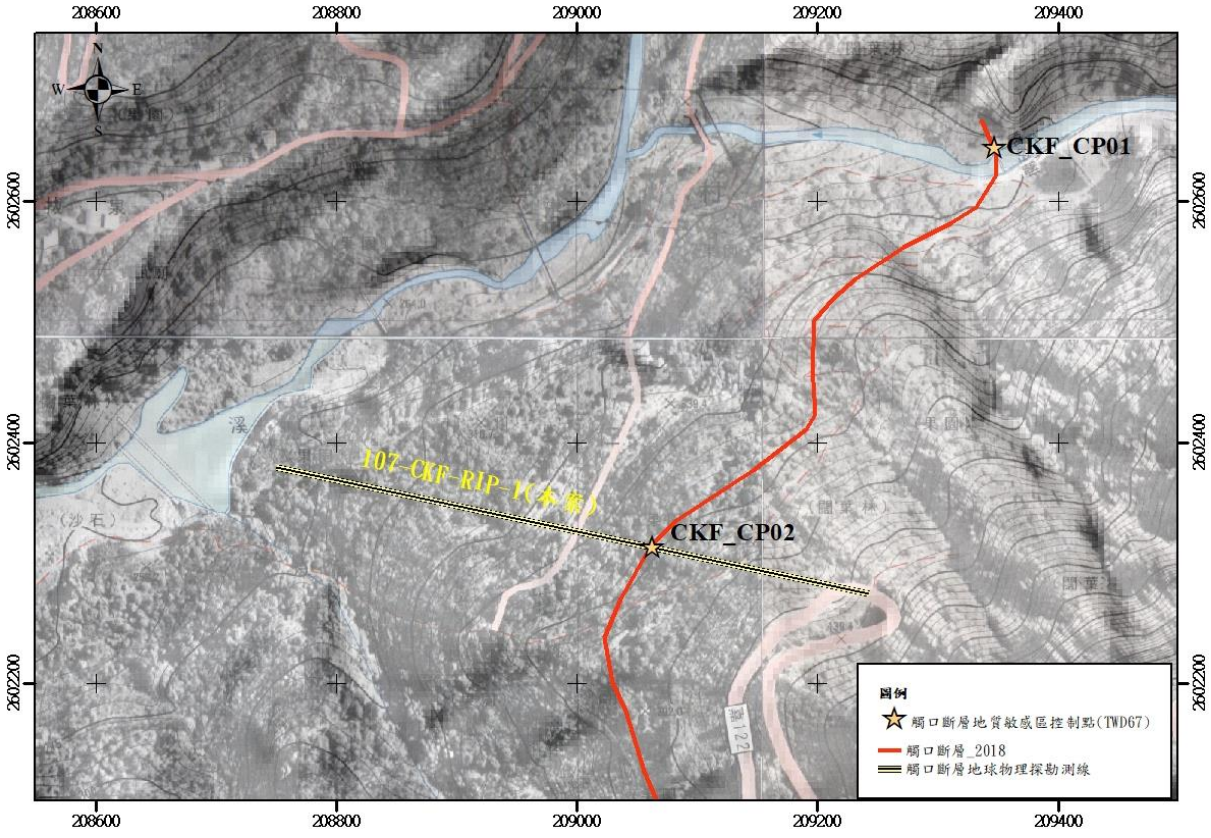


圖 3-18　觸口斷層控制點 CKF_CP01 及 CKF_CP02 位置圖。(顏一勤，2018)

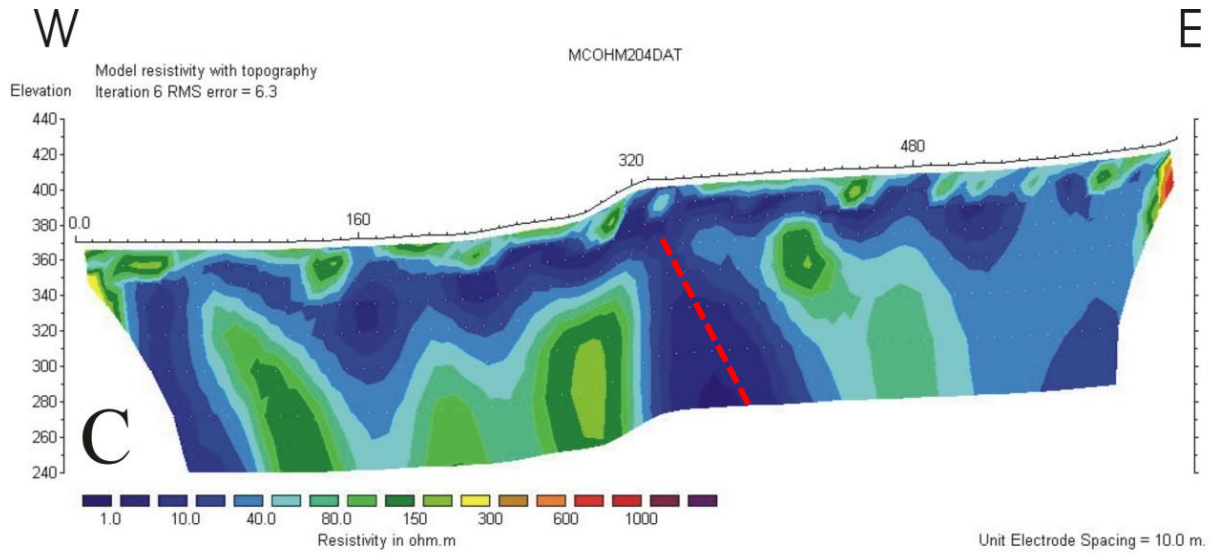


圖 3-19　陳平護等(2004)地電阻桃子斜剖面之成果 (紅色虛線為觸口斷層推斷位置)。(顏一勤，2018)

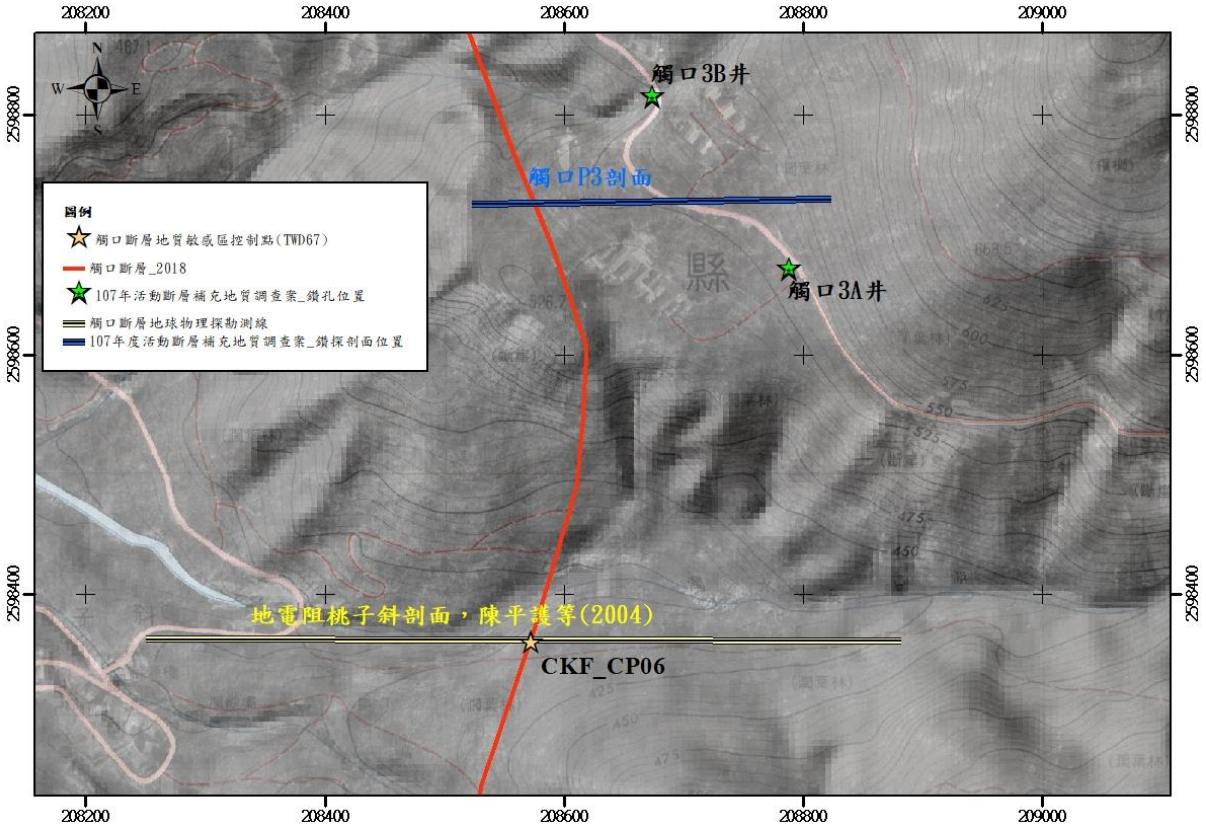


圖 3-20　觸口斷層控制點 CKF_CP06 位置圖。(顏一勤，2018)

在半天岩地區，根據石瑞銓等(2003)地電阻剖面 03E-CKU-FL01(圖 4-16)及 03E-CKU-FL02(圖 3-21)之成果顯示，認為 03E-CKU-FL01 剖面中所呈現電阻率有高低互層特徵的岩層可能為六重溪層的岩層，03E-CKU-FL02 剖面中則呈現較低電阻且電阻變化幅度不大等特徵的岩層應為南莊層岩層，故推測觸口斷層之斷層跡通過位置如圖 3-22 中 CKF_CP08 點位。

在觸口地區的八掌溪河床上，本案藉由石瑞銓等(2003)在觸口斷層的地球物理探勘測線，位於觸口附近八掌溪河床上(天長地久橋下)，由地電阻測線 03E-CKU-FL03 的探勘結果(圖 3-23)，斷層西側淺部地層以礫石夾砂層為主，東側地層以砂岩與泥岩為主，斷層面西側的上部是礫石與砂層，推測觸口斷層之斷層跡通過位置如圖 3-24 中 CKF_CP10 點位。另由反射震測 03S-CKU-FL01 剖面(圖 3-25)顯示，接近觸口斷層帶的岩層受拖曳褶皺與剪切作用，整個斷層帶出現 4 條破裂帶，破裂帶傾角由西向東有增加趨勢，故推測觸口斷層之斷層跡通過位置如圖 3-21 中 CKF_CP11 點位。

在觸口以南的社口地區，則藉陳平護等(2004)地電阻觸口南剖面之成果(圖 3-26)，認為明顯的電阻率構造不連續，此界面向東傾斜大約 60°，其東側電阻率 60~300 Ω-m，西側 20~40 Ω-m，研判此電阻率構造不連續面為位置觸口斷層，故推測觸口斷層之斷層跡通過位置如圖 3-27 中 CKF_CP12 點位。

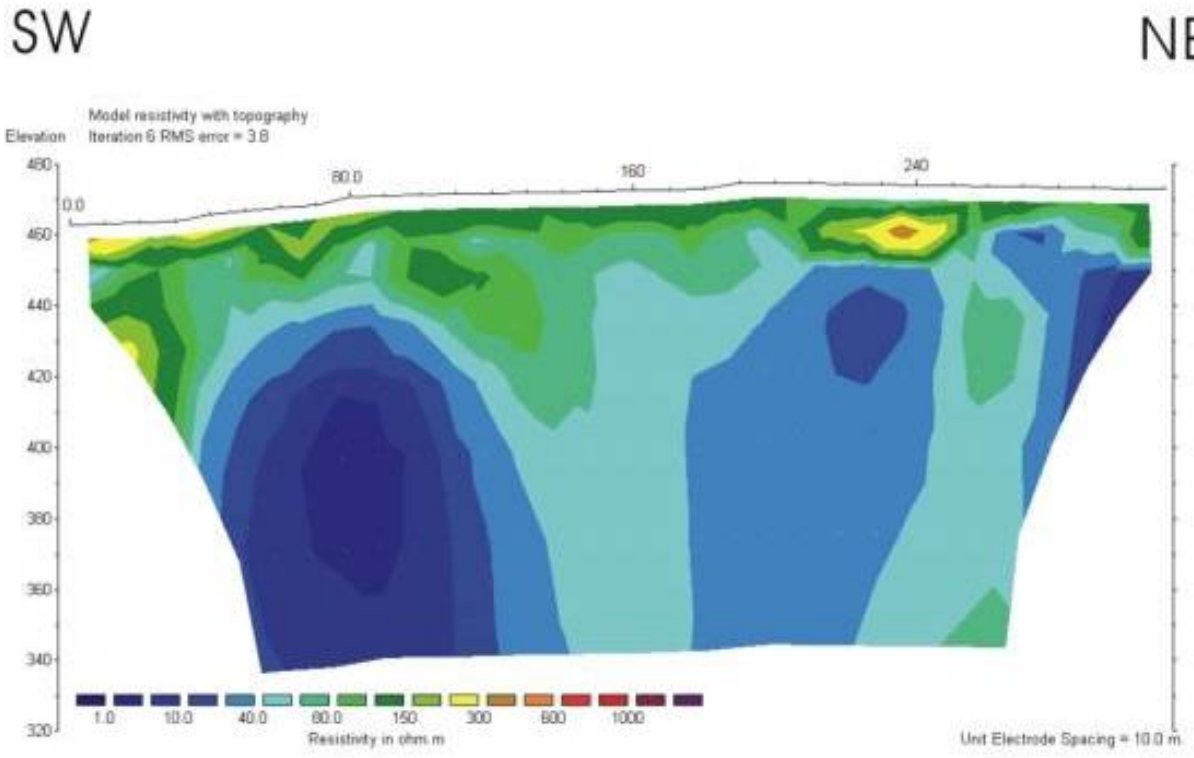


圖 3-21　觸口斷層的 03E-CKU-FL02 地電阻影像剖面。(石瑞銓等，2003)

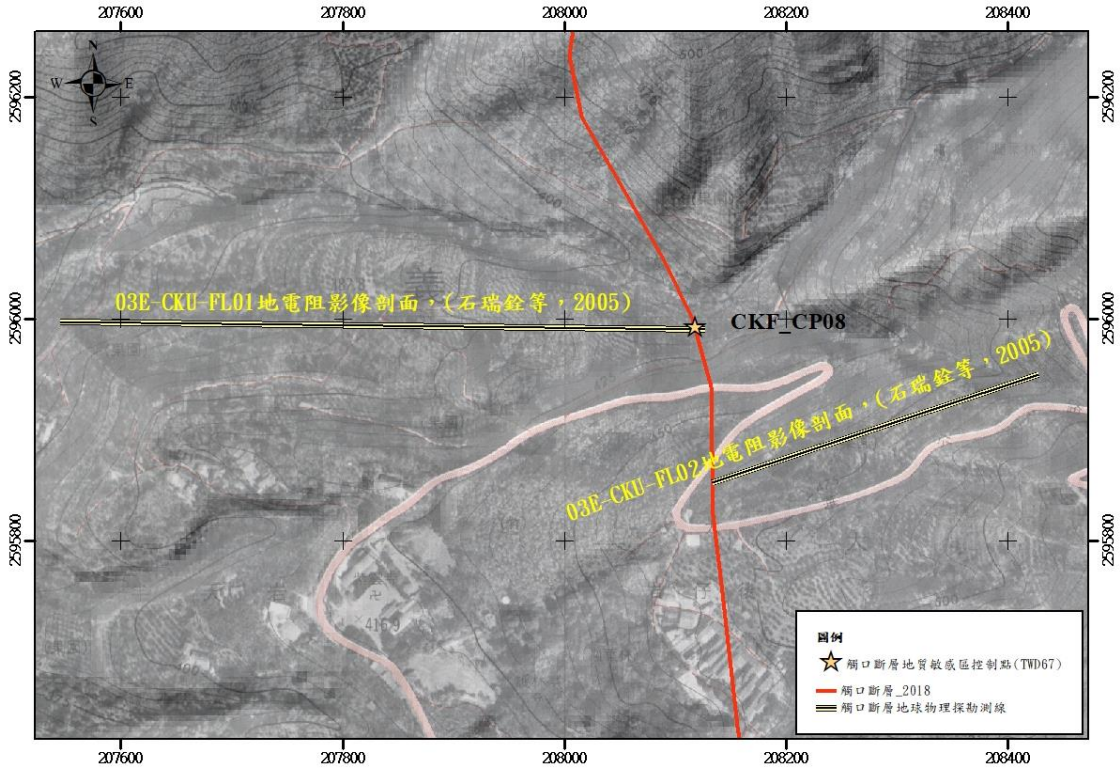


圖 3-22　觸口斷層控制點 CKF_CP08 位置圖。(顏一勤，2018)

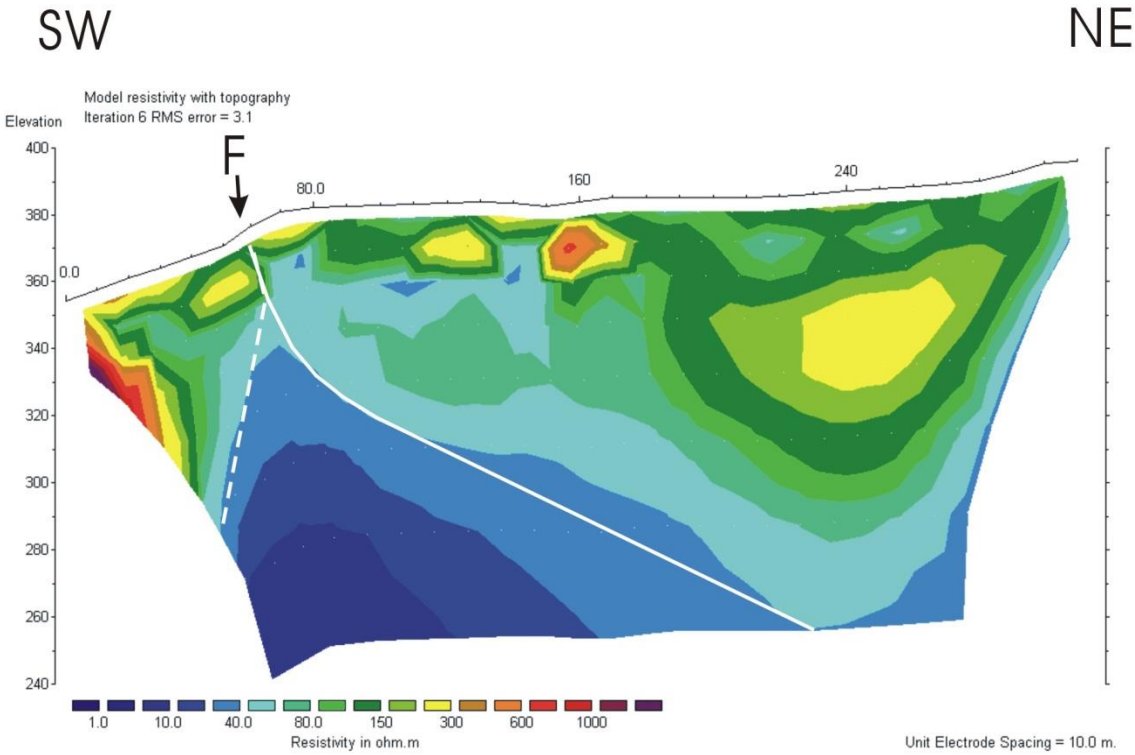


圖 3-23 觸口斷層的 03E-CKU-FL03 地電阻影像剖面。(石瑞銓等，2005)

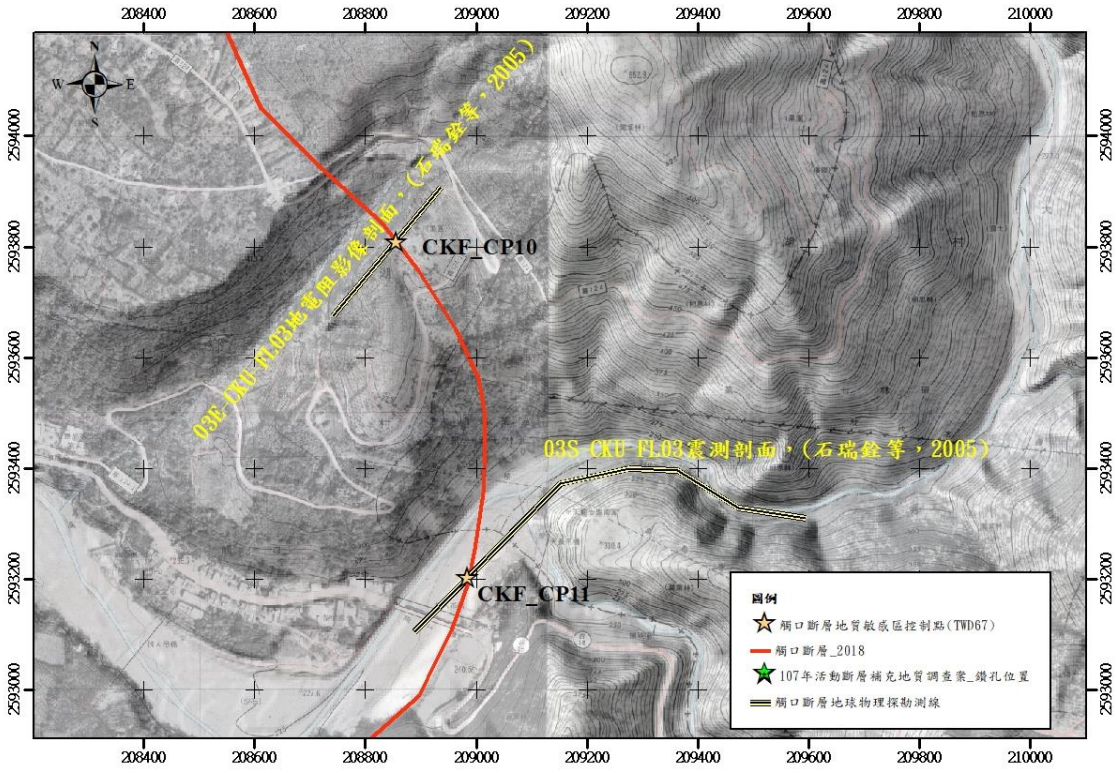


圖 3-24　觸口斷層控制點 CKF_CP10 及 CKF_CP11 位置圖。(顏一勤，2018)

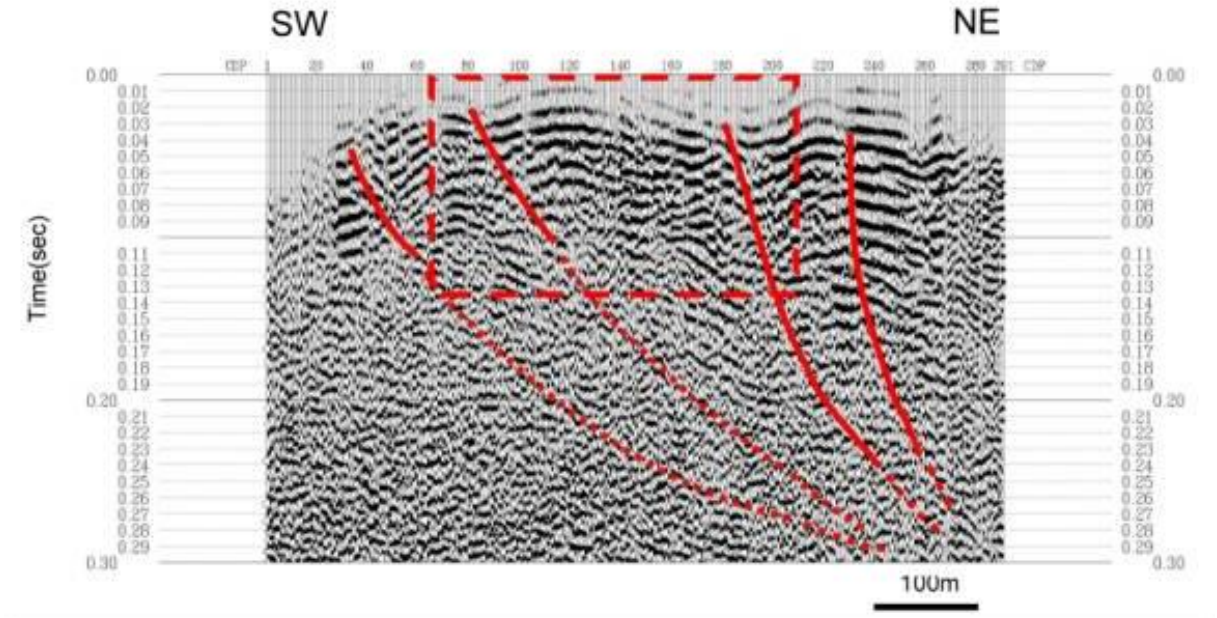


圖 3-25　觸口斷層的 03S-CKU-FL03 震測影像剖面。(石瑞銓等，2003)

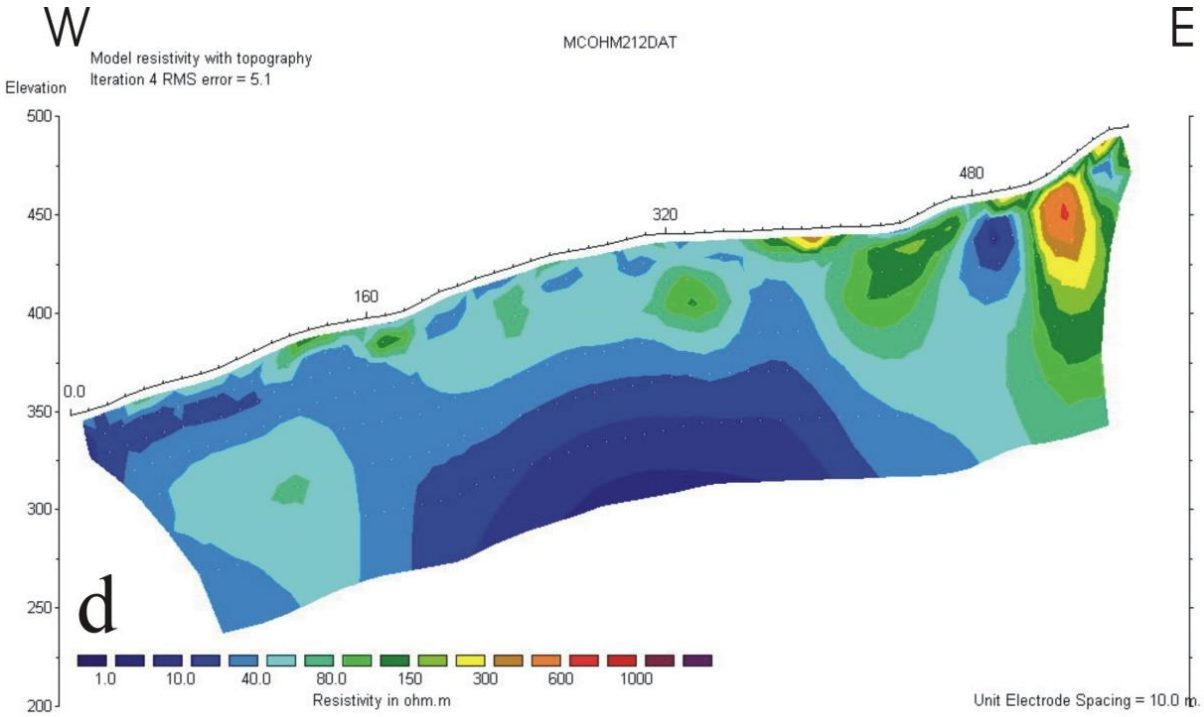


圖 3-26 觸口斷層的地電阻影像觸口南剖面。(陳平護等，2004)

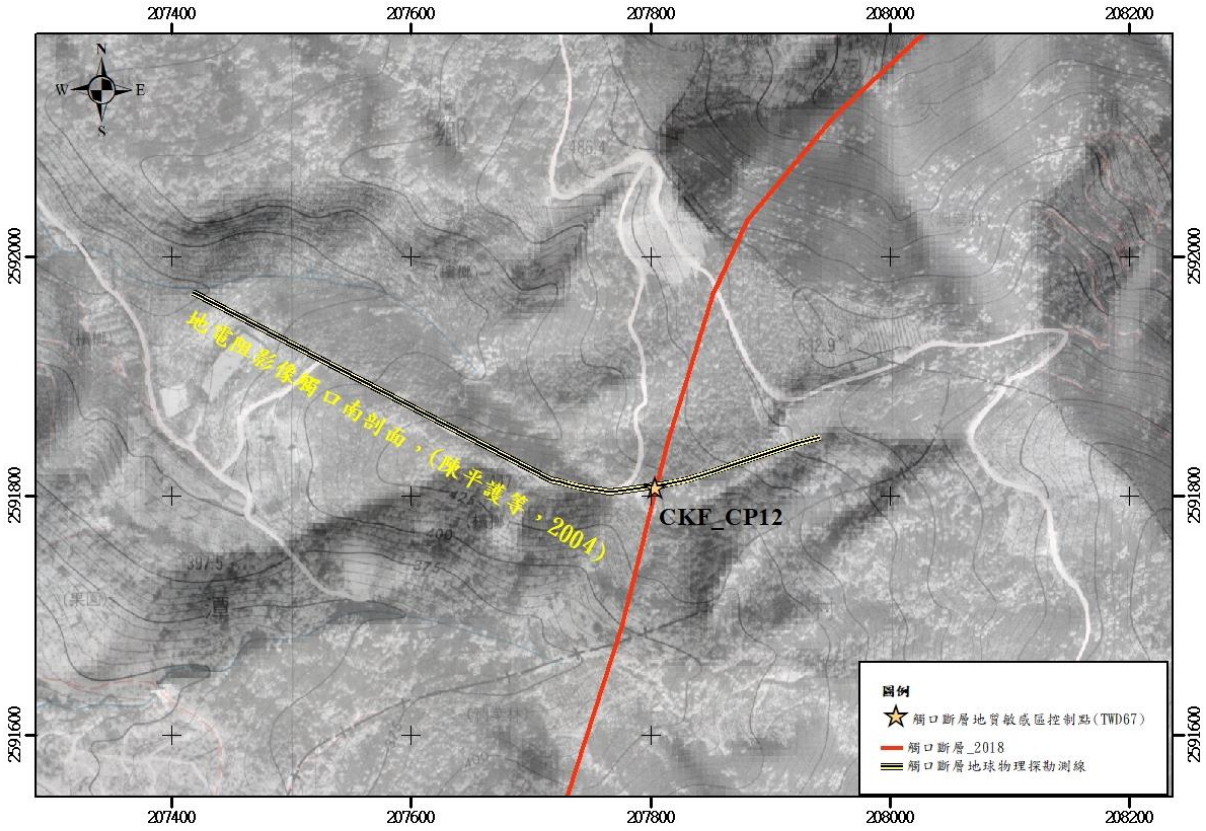


圖 3-27　觸口斷層控制點 CKF_CP12 位置圖。(顏一勤，2018)

(二)、社口至學仔地區：

顏一勤(2018) 於本區段的控制點分別為 CKF_CP12 及 CKF_CP13 點位(圖 3-28)，皆為分區的控制點，CKF_CP12 則以陳平護等(2004)地電阻觸口南剖面之成果，推測觸口斷層之斷層跡通過位置；CKF_CP13 則為本案經現地調查時，由斷層上下盤岩層的出露位置，推測觸口斷層之斷層跡所通過的位置。

(三)、學仔至中崙地區：

在中崙地區，根據陳平護等(2004)地電阻中崙一剖面(圖 3-28)及中崙二剖面(圖 3-29)之成果顯示，認為在中崙一剖面中 200 公尺處以西為均一的地電阻岩層，中崙一剖面中 200

公尺處以東，則呈現電阻具高低互層之變化特徵，故推測觸口斷層之斷層跡通過位置如圖 3-30 中 CKF_CP16 點位。

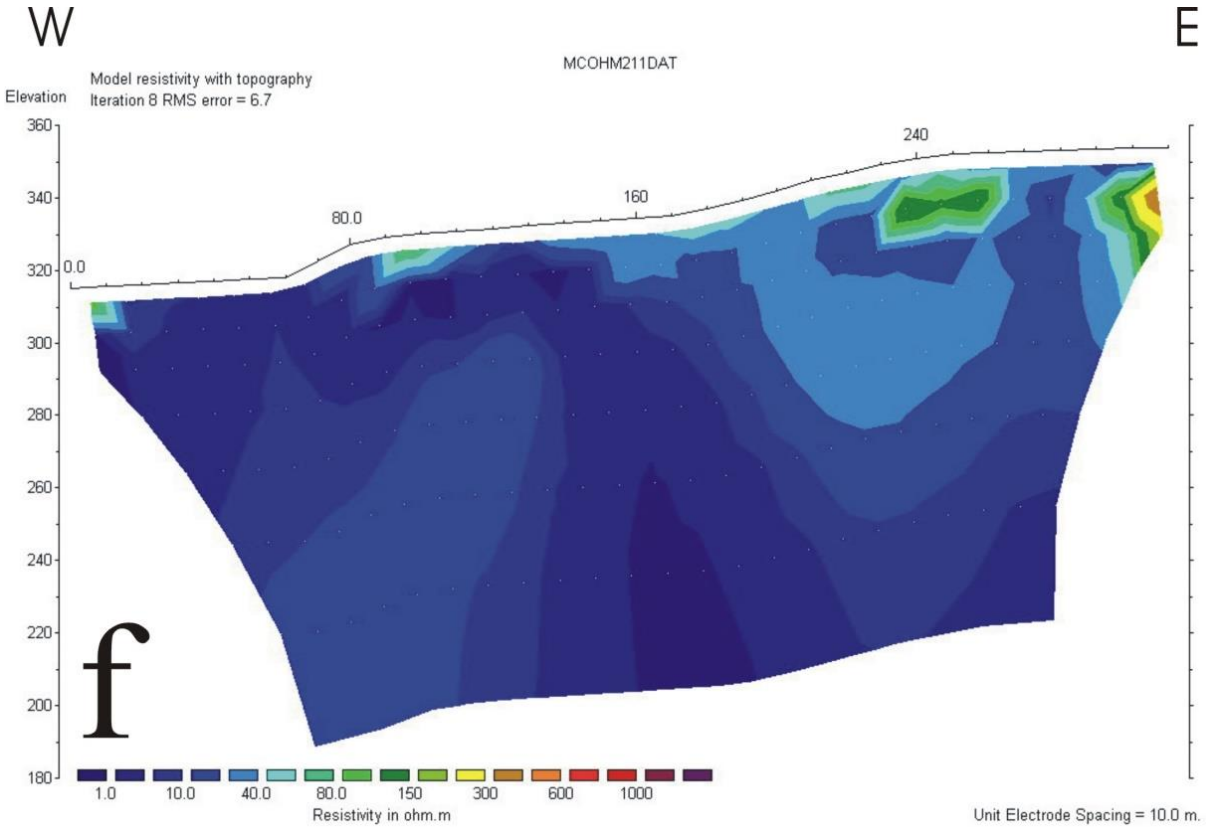


圖 3-28 觸口斷層的地電阻影像中崙一剖面。(陳平護等，2004)

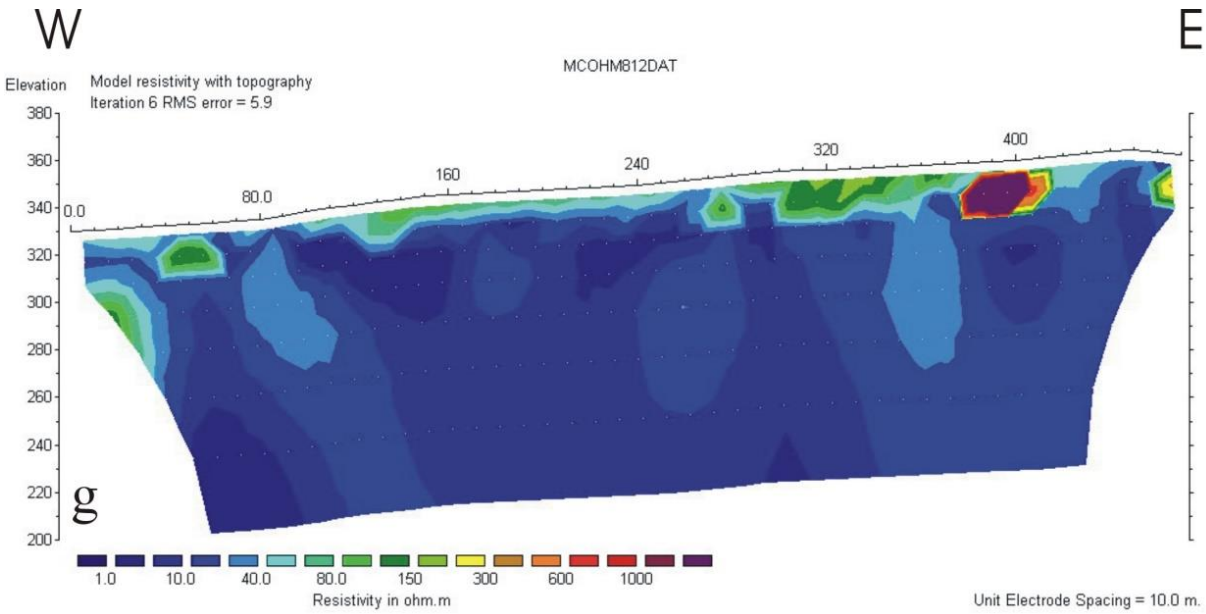


圖 3-29 觸口斷層的地電阻影像中崙二剖面。(陳平護等，2004)

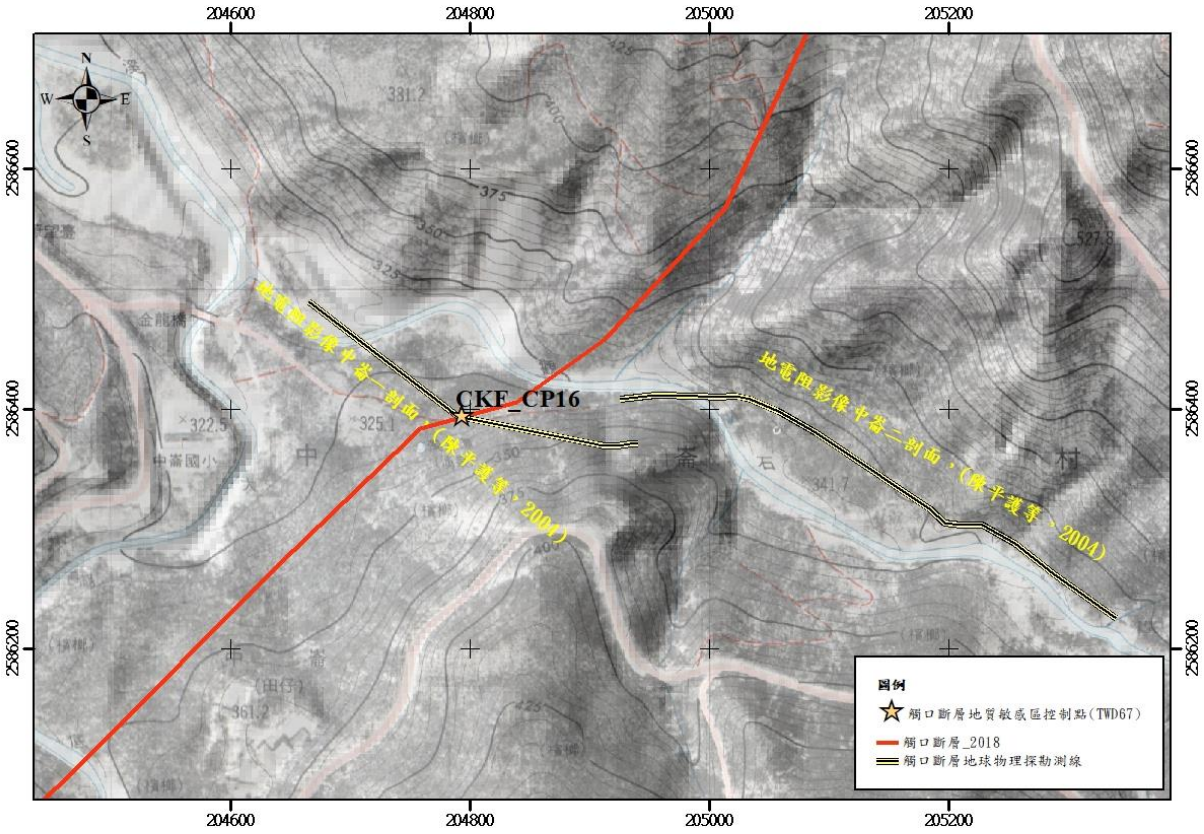


圖 3-30　觸口斷層控制點 CKF_CP16 位置圖。(顏一勤，2018)

第四章 斷層活動特性

斷層活動特性的相關研究包括地形證據、水準測量以及 GPS 測量等，之分述如下:

第一節、地形證據相關研究

洪日豪等（Hung et al., 1999）由地層的層位落差計算觸口斷層上盤相對下盤的長期滑移速率約 14.0 公厘/年。觸口斷層依據位態與特性將其分為 2 段。由地球物理探勘結果，觸口斷層的斷層帶寬度可能超過 100 公尺，斷層帶內有許多滑動面，其內岩層有褶皺變形現象。由斷層兩側層位落差的分析，觸口斷層上盤相對下盤的長期滑移速率約 14.0 公厘/年。1990~1997 年間，觸口斷層上下盤的水平位移變化量，在北段約 6.3 公厘/年，南段約 13 公厘/年。1999~2005 年間，觸口斷層上下盤的水平位移變化量約 18 公厘/年，而無明顯的高程變化；近斷層水平位移分析結果，橫跨觸口斷層的速度場變化顯示，觸口斷層於 1999~2006 年間為逆移形式。根據地殼變形監測結果，觸口斷層兩側的位移量變動量相當大，暫列為第一類活動斷層。

第二節、水準測量相關研究

依據內政部一等二級水準測量（2002 年 10 月）與地礦中心 3 次的測量結果發現（饒瑞鈞等，2006），下營地區水平 5 公里間距中，有一顯著高程變化量約 3.3~25.6 公厘，然而橫跨觸口斷層的測段卻無明顯高程變化量的改變（圖 4-1B）。

第三節、GPS 測量相關研究

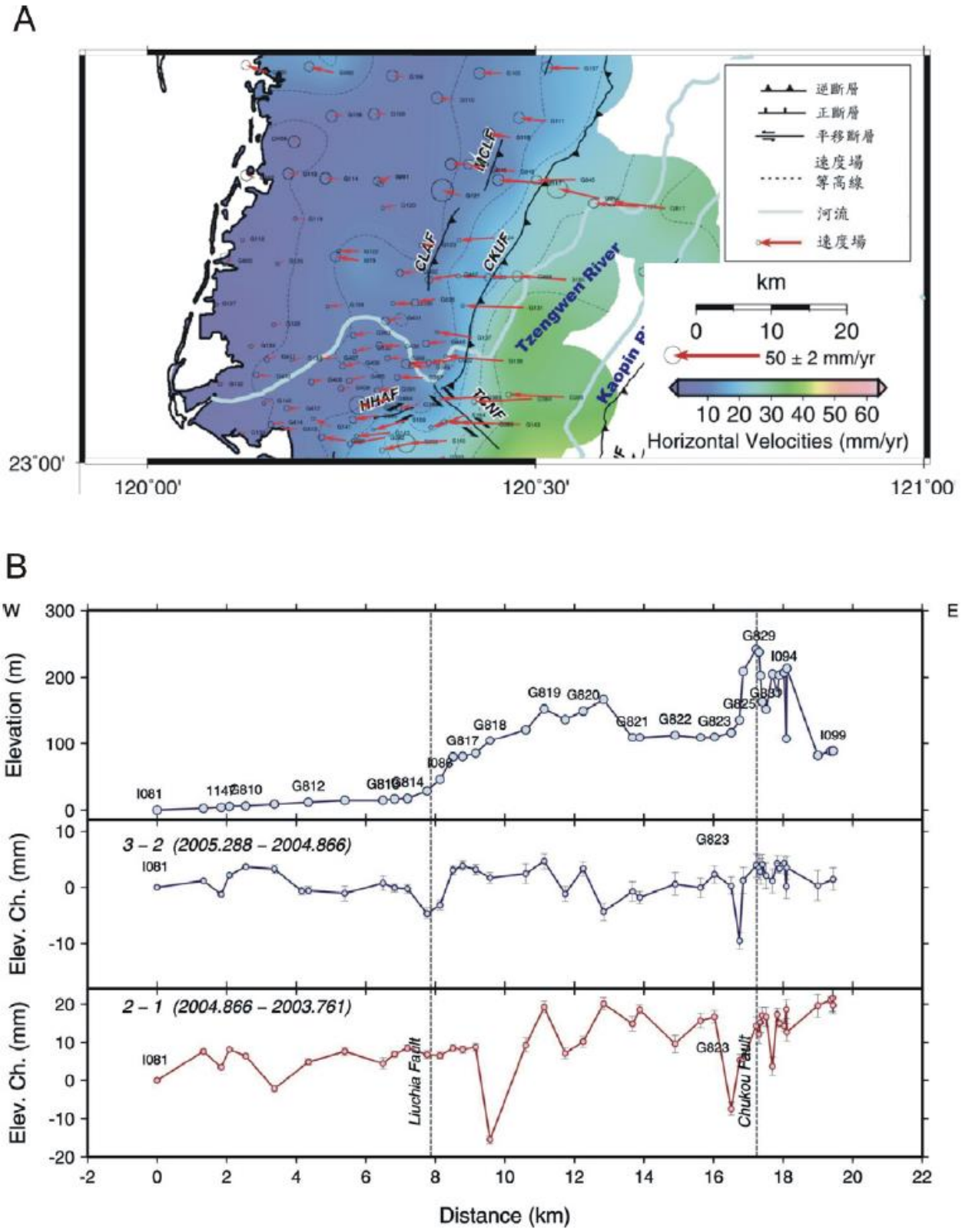
余水倍與陳宏宇（Yu and Chen, 1998）由 1990~1997 年的 GPS 測量結果分析，觸口斷層兩側的平均水平縮短量，在觸口附近約為 6.3

公厘/年，關子嶺附近約為 13.0 公厘/年；此外，利用應變速率推估，觸口斷層的鄰近地區可觀測到 0.48~2.01 μstrain/年（91°~135°）為中度至顯著的壓縮速率，部分地區同時顯示 0.12~1.26 μstrain/年的顯著伸張速率；而觸口斷層以東的地區則具有 0.06~0.76μstrain/yr 的伸張速率及 0.10- 0.58 μstrain/yr 的壓縮速率，擠壓方向介於東南東－西北西方向；此外，觸口斷層南段（崙後斷層）的地震活動性並不顯著，卻具有極高的應變率；此結果顯示此觸口斷層南段（崙後斷層）正處於無震滑移（aseismic slip），同時暗示地殼應變在觸口斷層一帶快速累積，並擁有極高發生大地震的潛力。洪日豪等（Hung et al., 1999），由 1996~1997 年的 GPS 測量資料計算，斷層兩側的短期滑移速率約 14.7 公厘/年。

地礦中心針對嘉南地區的 GPS 監測結果（饒瑞鈞等，2006），1999~2006 年間在觸口斷層和九芎坑斷層－木屐寮斷層－六甲斷層系統間有明顯的速度梯度存在。由東向西，跨越觸口斷層，其速度向量由 41 公厘/年，方七、觸口斷層向 272°降至 23 公厘/年，方向 267°，顯示觸口斷層吸收約 18 公厘/年之縮短量（圖 4-1A）。

饒瑞鈞等（2006）由 GPS 資料分析近斷層水平位移剖面結果，在 1999~2006 年間，橫跨觸口斷層的速度場變化量，其平行斷層走向的分量為-2.2 公厘/年，呈右移形式；而垂直斷層走向的分量為 8.8 公厘/年，呈壓縮形式，高程方向抬升量為 3.9 公厘/年；根據速度分析結果顯示，觸口斷層於 1999~2006 年間為主要為逆移形式。

依據內政部一等二級水準測量(2002 年 10 月)與地礦中心 3 次的測量結果發現（饒瑞鈞等，2006），下營地區水平 5 公里間距中，有一顯著高程變化量約 3.3~25.6 公厘，然而橫跨觸口斷層的測段卻無明顯高程變化量的改變（圖 4-1B）。



A：1995~2006 年間 GPS 測量結果。B：精密水準測量結果。

圖 4-1 觸口斷層附近的大地測量結果

資料來源：林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村(2007)

第五章 地表地質調查

地表地質調查包括前人地表地質調查與本案地表地質調查，茲分述如下:

第一節、前人地表地質調查

依據地礦中心野外調查結果，觸口斷層兩側的岩性差異大，在區域調查尺度上，由地形上很容易判斷其位置，在牛稠溪上游斷層上盤存在局部小型斷層剪動帶（圖 5-1）。陳文山等（2004）以獺頭斷層南北兩側觸口斷層的層位落差不同，研判在該處為觸口斷層的一個重要區段界限（segment boundary），但是野外結果並未發現觸口斷層被獺頭斷層錯移的露頭。在中崙地區，觸口斷層上盤有許多小型褶皺，但是中崙以南，觸口斷層缺乏露頭不易追蹤。在中崙地區的瑤池橋附近，與地表垂直的砂岩層與傾角 30~40 度的砂頁岩互層接觸（圖 5-2 上圖）；剪切現象多為層間滑動或砂岩顆粒受剪動變細，但未達到斷層泥程度（圖 5-2 下圖）。

此外，斷層向南延伸至凍子腳地區，另外分出一條呈西南走向的斷層，過去認為是觸口斷層南端的分支斷層（關子嶺斷層），然而在關子嶺的水火同源處和三重溪地區所出露的岩層位態相當平緩，研判為一背斜構造，上述的分支斷層因斷距較小，可能是褶皺軸部在調適變形時所形成的斷裂。洪日豪等（Hung et al., 1999）則研判觸口斷層的南端，在中崙背斜與關仔嶺背斜中消失。





上圖：觸口地區後殼仔附近台 18 號道路上之斷層露頭

下圖：中崙地區石哮山東北方 2 條斷層露頭

圖 5-1 觸口附近的斷層露頭

資料來源：林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村(2007)





上圖：在中崙地區河床旁出露之剪動帶露頭。

下圖：中崙瑤池橋附近出露，近乎垂直層態的厚層砂岩與砂質泥岩接觸。

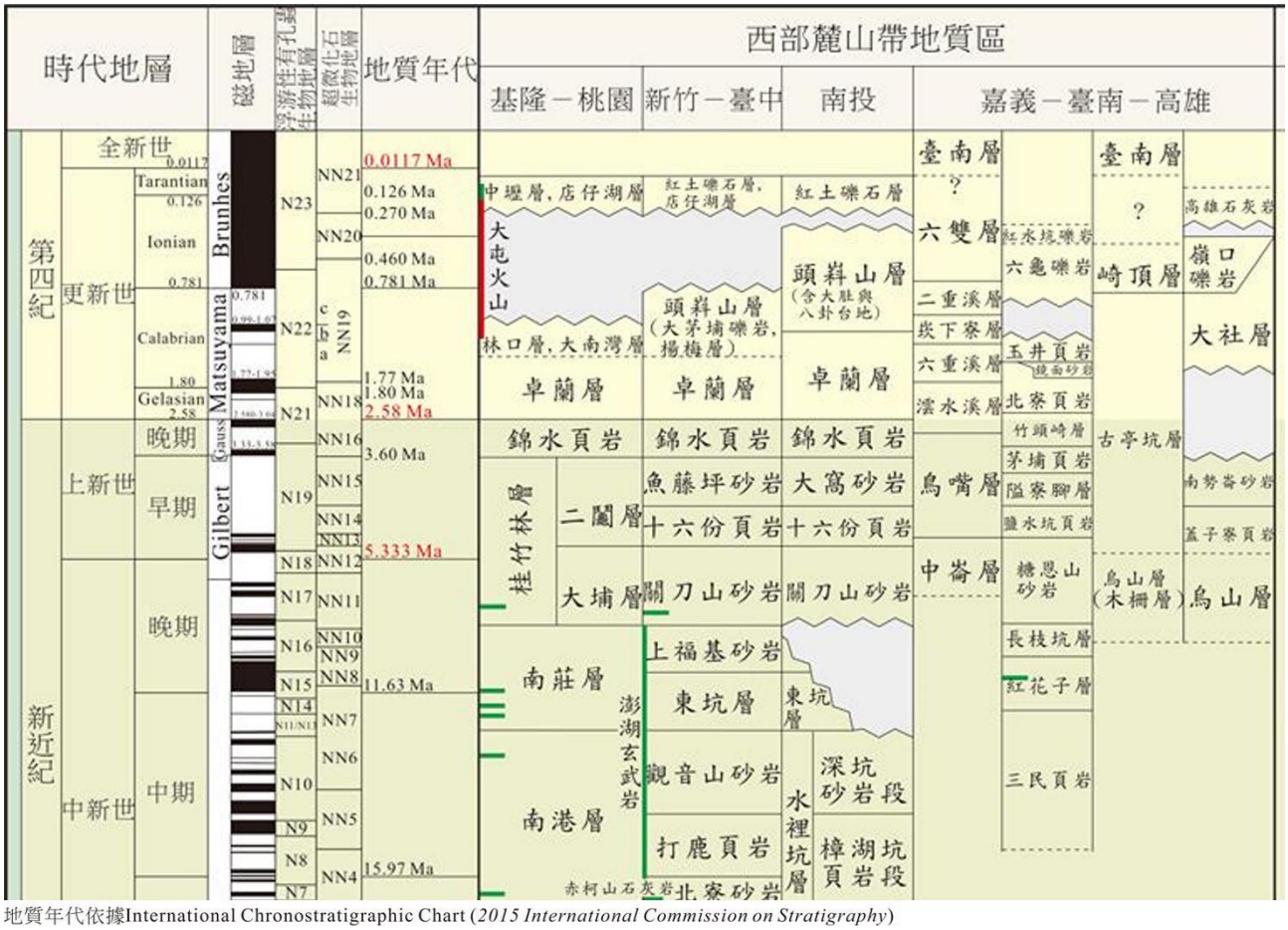
圖 5-2 觸口斷層在中崙附近的露頭

資料來源：林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村(2007)

第二節、本計畫地表地質調查

由於觸口斷層跡在野外經常被崩積層或沖積層所覆蓋，出露地表的斷層露頭非常有限，且經常無法精確訂定斷層跡位置。因此，本案的野外調查方式，包括 UAV 空拍地形判釋、現地地形及露頭調查，將先利用「斷層兩側地層差異」與「近期斷層活動所造成之構造地形」的依據，判斷斷層跡概略位置，以提供此後續地質敏感區劃設、地下地質探查的參考依據。而本計畫採用林啟文等(2007)之觸口斷層條帶地質圖（圖 2-3）之地層分布資料並參考陳文山(2016)之台灣地層對比表(5-1)，作為地表地質調查中地層描述依據。

表 5-1　台灣地層對比表



地質年代依據International Chronostratigraphic Chart (*2015 International Commission on Stratigraphy*)

資料來源；陳文山(2016)

本計畫共完成 63 處野外露頭調查(表 5-2)及地形特徵等現地調查作業，茲將具備代表性之地形特徵位置結合、空載光達陰影圖、UAV 空拍影像進行說明：

表 5-2 本計畫調查野外露頭一覽表

編號	X 座標	Y 座標	走向	傾角	中文描述	調查人員	調查日期	照片
S01	210042	2601906	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_101117.jpg
S02	210068	2601814	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_101211.jpg
S03	209965	2601765	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_103049.jpg
S04	208506	2601724	-	-	河階台地	黃敏郎	03/08/24	20240803_090652.jpg
S05	209765	2601689	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_100705.jpg
S06	208531	2601554	312	15	崁下寮層	黃敏郎	03/08/24	20240803_110559.jpg
S07	208531	2601554	312	15	崁下寮層	黃敏郎	03/08/24	20240803_110843.jpg
S08	208531	2601554	312	15	崁下寮層	黃敏郎	03/08/24	20240803_111513.jpg
S09	209588	2601451	15	25	二重溪層	黃敏郎	03/08/24	20240803_092728.jpg
S10	209928	2601016	325	17	二重溪層	黃敏郎	03/08/24	20240803_104040.jpg
S11	209980	2600929	-	-	河階台地	黃敏郎	03/08/24	20240803_104248.jpg
S12	208775	2599098	314	23	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_121501.jpg
S13	208943	2598457	298	20	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_124530.jpg
S14	209519	2598156	20	30	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_130741.jpg
S15	209683	2598137	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_130544.jpg
S16	209674	2598136	75	41	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	20240803_130422.jpg
S17	208937	2598092	30	70	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_132405.jpg
S18	209698	2597834	70	20	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	20240803_131542.jpg
S19	209284	2597767	25	28	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_132920.jpg
S20	209153	2597746	35	65	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_132755.jpg
S21	209605	2597652	60	35	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	20240803_133340.jpg

編號	X 座標	Y 座標	走向	傾角	中文描述	調查人員	調查日期	照片
S22	209179	2596853	25	45	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	20240803_135515.jpg
S23	208975	2596231	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_142136.jpg
S24	208975	2596231	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_142143.jpg
S25	208975	2596231	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_142156.jpg
S26	208975	2596183	5	45	南莊層	黃敏郎	03/08/24	20240803_142328.jpg
S27	208950	2596140	354	40	南莊層	黃敏郎	03/08/24	20240803_142432.jpg
S28	209382	2594271	-	-	崩積層	黃敏郎	03/08/24	20240803_150815.jpg
S29	209584	2593749	5	40	南莊層	黃敏郎	03/08/24	20240803_151446.jpg
S30	209738	2593429	17	50	階地堆積層:砂、粉砂、泥及礫石	黃敏郎	03/08/24	20240803_151910.jpg
S31	209536	2592973	17	50	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_160055.jpg
S32	209039	2592879	35	40	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_155121.jpg
S33	209212	2592735	30	50	觸口斷層露頭	黃敏郎	03/08/24	20240803_155007.jpg
S34	209390	2592604	35	55	觸口斷層露頭	黃敏郎	03/08/24	20240803_154857.jpg
S35	208813	2592385	275	18	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_160058.jpg
S36	208727	2592313	240	22	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_161457.jpg
S37	208812	2592280	226	20	六重溪層:粉砂岩夾頁岩、砂質頁岩，或與泥質砂岩互層	黃敏郎	03/08/24	20240803_160614.jpg
S38	208988	2592018	34	63	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	20240803_161023.jpg
S39	206772	2591160	260	15	沄水溪層:頁岩、砂質頁岩及泥岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_103102.jpg
S40	207519	2589971	20	18	沄水溪層:頁岩、砂質頁岩及泥岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_103538.jpg
S41	206980	2589800	240	29	沄水溪層:頁岩、砂質頁岩及泥岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_110026.jpg
S42	207633	2588809	65	35	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_111607.jpg
S43	206775	2588020	60	46	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_113445.jpg
S44	206854	2587521	64	43	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_114054.jpg
S45	206537	2587263	-	-	崩積層	黃敏郎	10/08/24	20240810_114425.jpg
S46	206553	2587186	-	-	崩積層	黃敏郎	10/08/24	20240810_114548.jpg
S47	206410	2586866	45	80	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_114809.jpg
S48	206982	2586754	150	85	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	20240803_160440.jpg

編號	X 座標	Y 座標	走向	傾角	中文描述	調查人員	調查日期	照片
S49	206178	2586327	39	30	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_121929.jpg
S50	206795	2585686	39	30	長枝坑層:砂岩及砂頁岩互層	黃敏郎	10/08/24	20240810_131428.jpg
S51	205457	2585201	338	42	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_122812.jpg
S52	205004	2585085	30	34	中崙層:頁岩，砂質頁岩及泥岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_125534.jpg
S53	204290	2584244	62	22	中崙層:頁岩，砂質頁岩及泥岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_131659.jpg
S54	203933	2584061	-	-	崩積層	黃敏郎	10/08/24	20240810_132224.jpg
S55	202766	2583637	-	-	崩積層	黃敏郎	10/08/24	20240810_135316.jpg
S56	201085	2583104	190	58	鳥嘴層:泥質砂岩、砂質頁岩及厚砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_151345.jpg
S57	201575	2582960	195	61	鳥嘴層:泥質砂岩、砂質頁岩及厚砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_145423.jpg
S58	202210	2582619	215	40	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_140756.jpg
S59	199913	2582601	202	55	鳥嘴層:泥質砂岩、砂質頁岩及厚砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_152348.jpg
S60	200756	2582213	193	63	鳥嘴層:泥質砂岩、砂質頁岩及厚砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_155059.jpg
S61	201207	2581999	188	59	鳥嘴層:泥質砂岩、砂質頁岩及厚砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_153057.jpg
S62	201304	2581743	197	59	桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_153548.jpg
S63	200233	2580965	183	56	鳥嘴層:泥質砂岩、砂質頁岩及厚砂岩	黃敏郎	10/08/24	20240810_153210.jpg

註：表列中紅色字為斷層露頭；粉紅色字為可供夾擠斷層位置(相近者)露頭。

資料來源：本計畫調查

1. 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮斷層線形：阿拔泉至溪心寮之觸口斷層線形(圖 5-3~圖 5-5)呈現凸向西狀態，部分線形沿著瑞水公路(縣道 166)約略呈南-北走向，崖面向東傾。顏一勤(2018)於 107 年斷層補充調查計畫中之鑽孔編號觸口 1A 及觸口 1B 即位於此段。野外露頭調查結果，於瑞水公路(縣道 166)主要為崩積層(調查編號 S01、S02、S03、S05) (圖 5-6) ；斷層上盤為糖恩山砂岩層，地層位態為 N13°E/20°E，坡面呈陡坡的特性；斷層下盤為二重溪層及頭嵙山層香山段，二重溪層地層位態為 N15°E/25°E(調查編號 S09)，坡面呈緩坡的特性；而於牛稠溪河岸側邊坡量得之頭嵙山層香山段地層位態為 N35°W/17°E(調查編號 S10) (圖 5-7)，此處相當接近於觸口斷層研判之出露位置。而綜合光達陰影圖、UAV 空拍影像(圖 5-5)及觸口 1A 及觸口 1B 之鑽孔資料與觸口斷層高角度向東傾斜特性之構造等高線進行綜合研判，觸口斷層出露位置之線形應往東偏移，如圖 5-3。

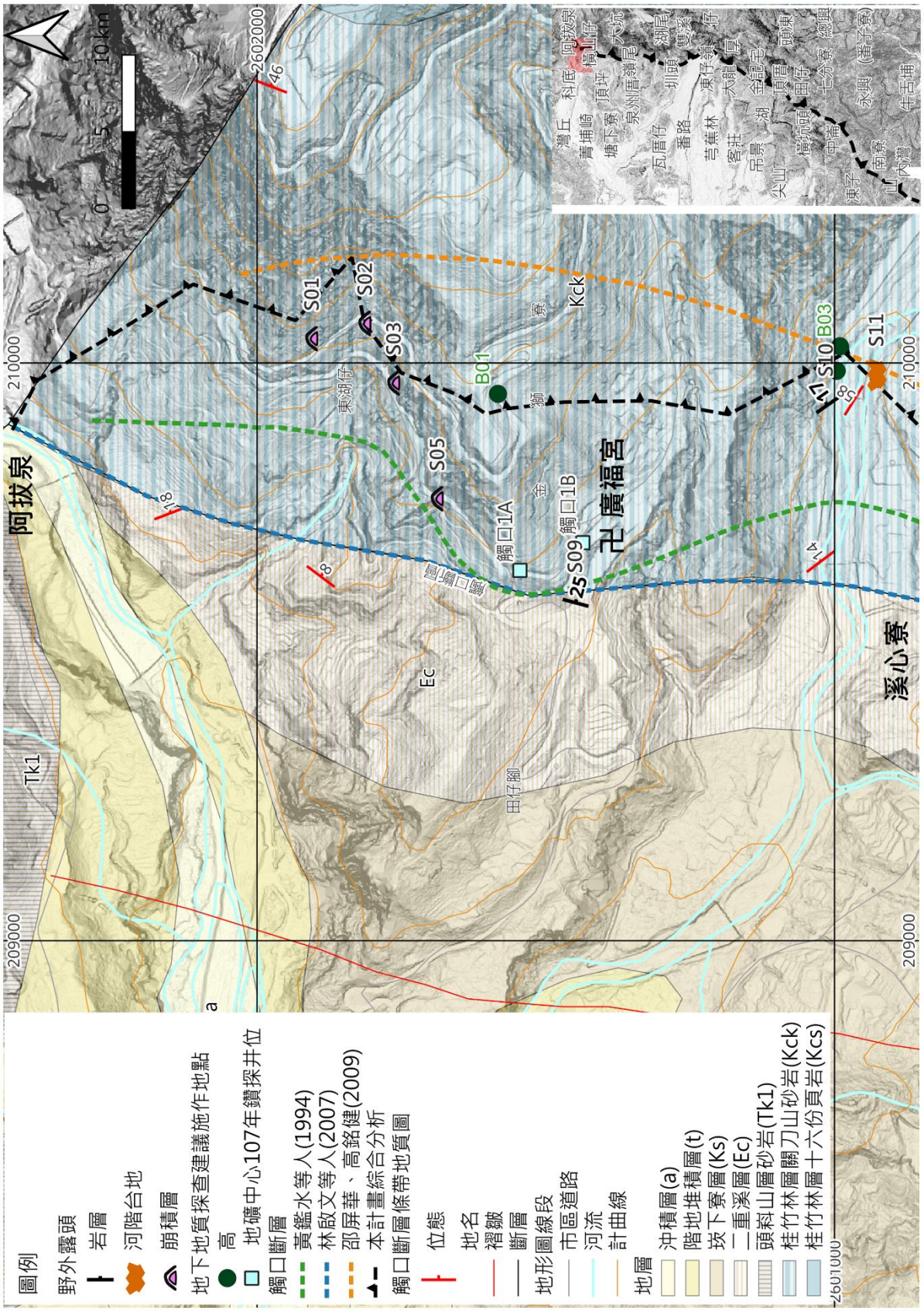


圖 5-3 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮地表地質調查位置圖

資料來源；本計畫調查

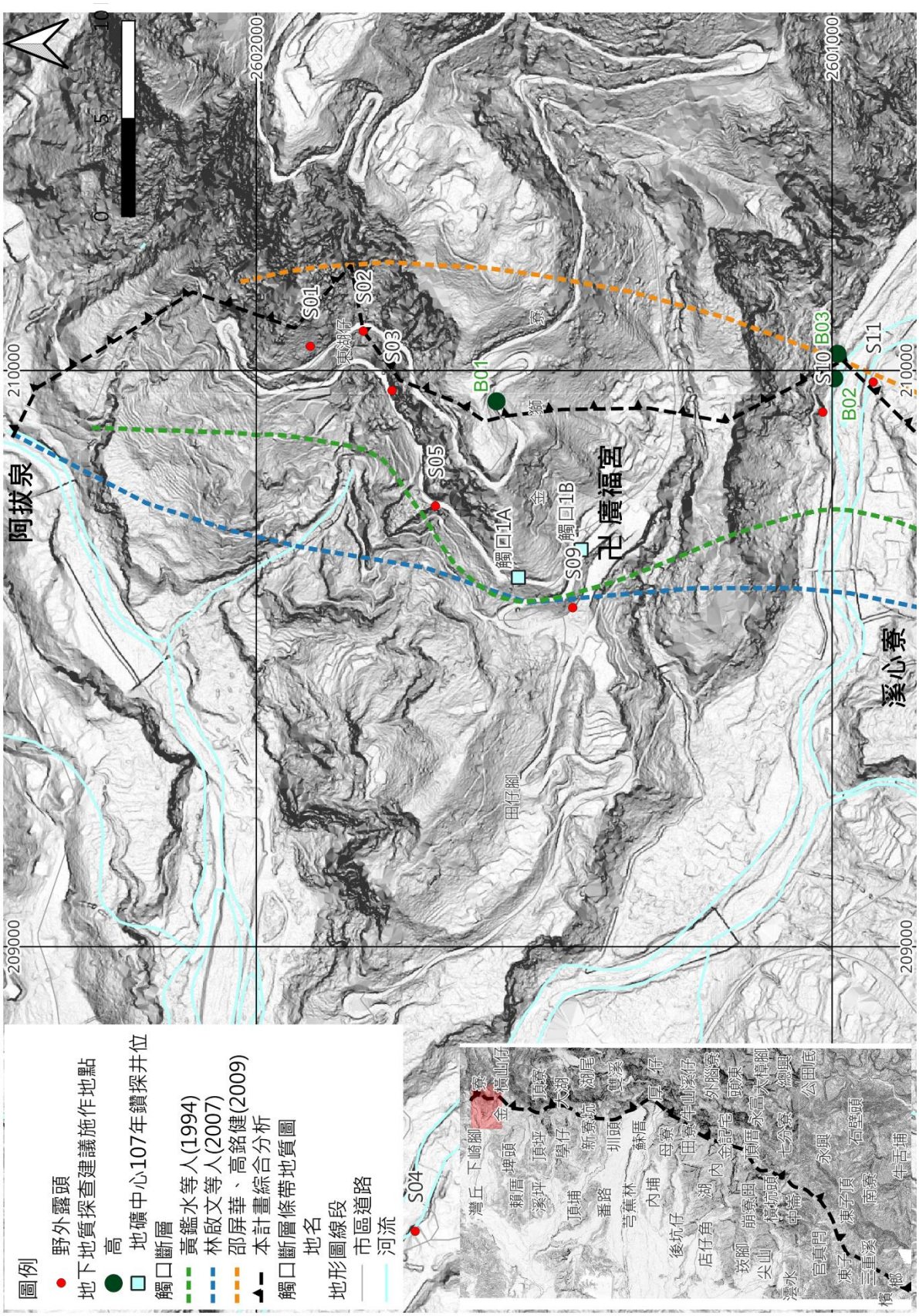


圖 5-4 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

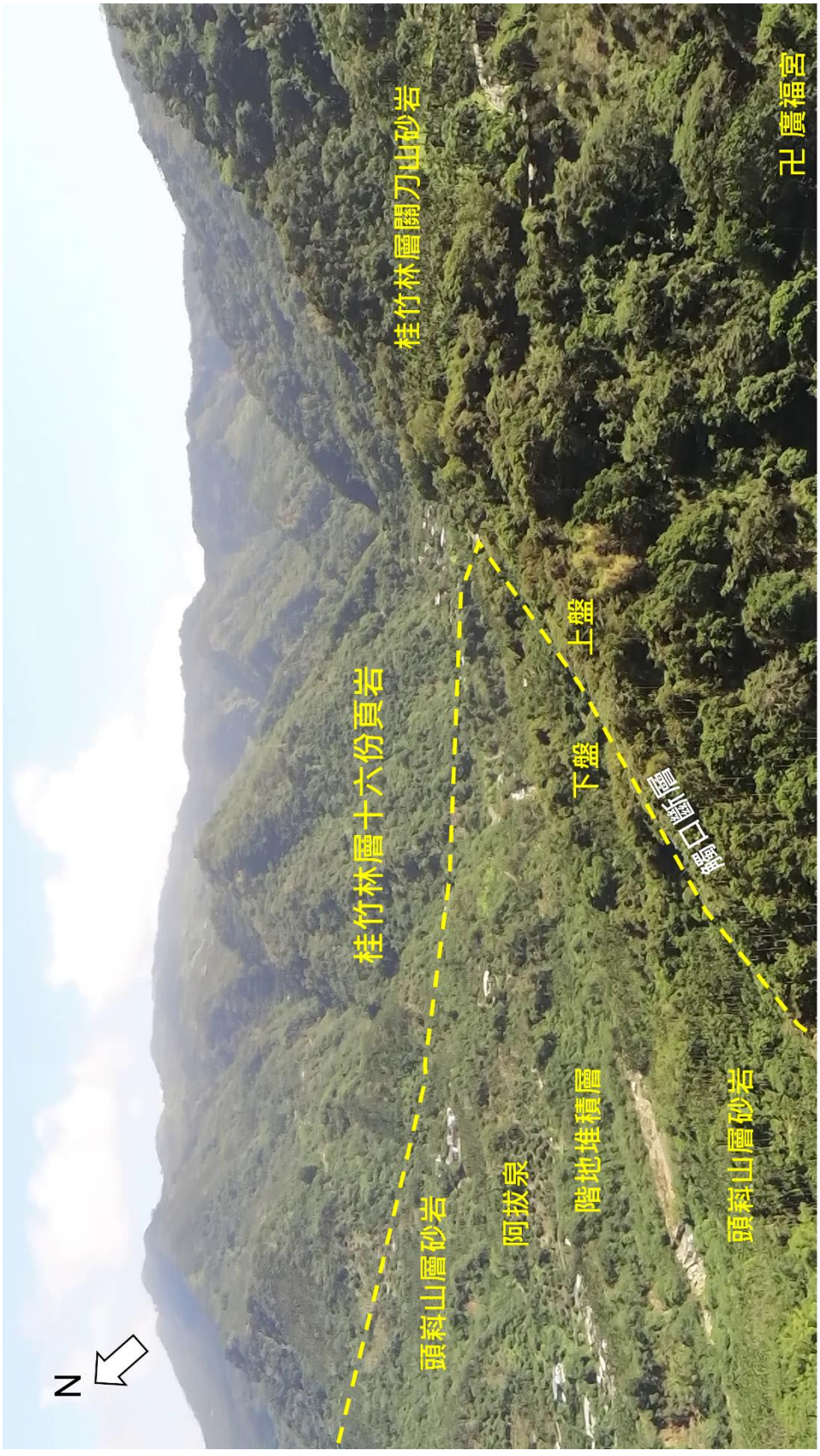


圖 5-5 嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至溪心寮 UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-6 編號 S02 野外露頭(崩積層)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-7 編號 S10 野外露頭(頭嵙山層香山段)照片

資料來源；本計畫調查

2. 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮斷層線形：溪心寮至稻仔寮之觸口斷層線形(圖 5-8~圖 5-10)線形約略呈南-北走向，出露位置研判位於地形變化位置。地礦中心於 107 年斷層補充調查計畫中之鑽孔編號觸口 5A 及觸口 5B 即位於此段。野外露頭調查結果，斷層上盤為桂竹林層關刀山砂岩，地層位態為 N10°E/24°E，坡面呈陡坡的特性；斷層下盤為二重溪層、崁下寮層及六重溪層，六重溪層地層位態為 N46°W/23°N(調查編號 S12) (圖 5-11~圖 5-12)，坡面呈緩坡的特性，於光達陰影圖中緩坡的特性相當明顯；而於觸口斷層研判之現形位置並無明顯露頭。而綜合光達陰影圖、UAV 空拍影像及觸口 5A 及觸口 5B 之鑽孔資料與觸口斷層高角度向東傾斜特性之構造等高線進行綜合研判，觸口斷層出露位置之線形(圖 5-9~圖 5-10)。因觸口 5A 及觸口 5B 之鑽孔皆位於觸口斷層下盤，因此本案建議可於觸口斷層上盤新增鑽孔(如圖 5-8 編號 B04)以進一步確認觸口斷層位置。

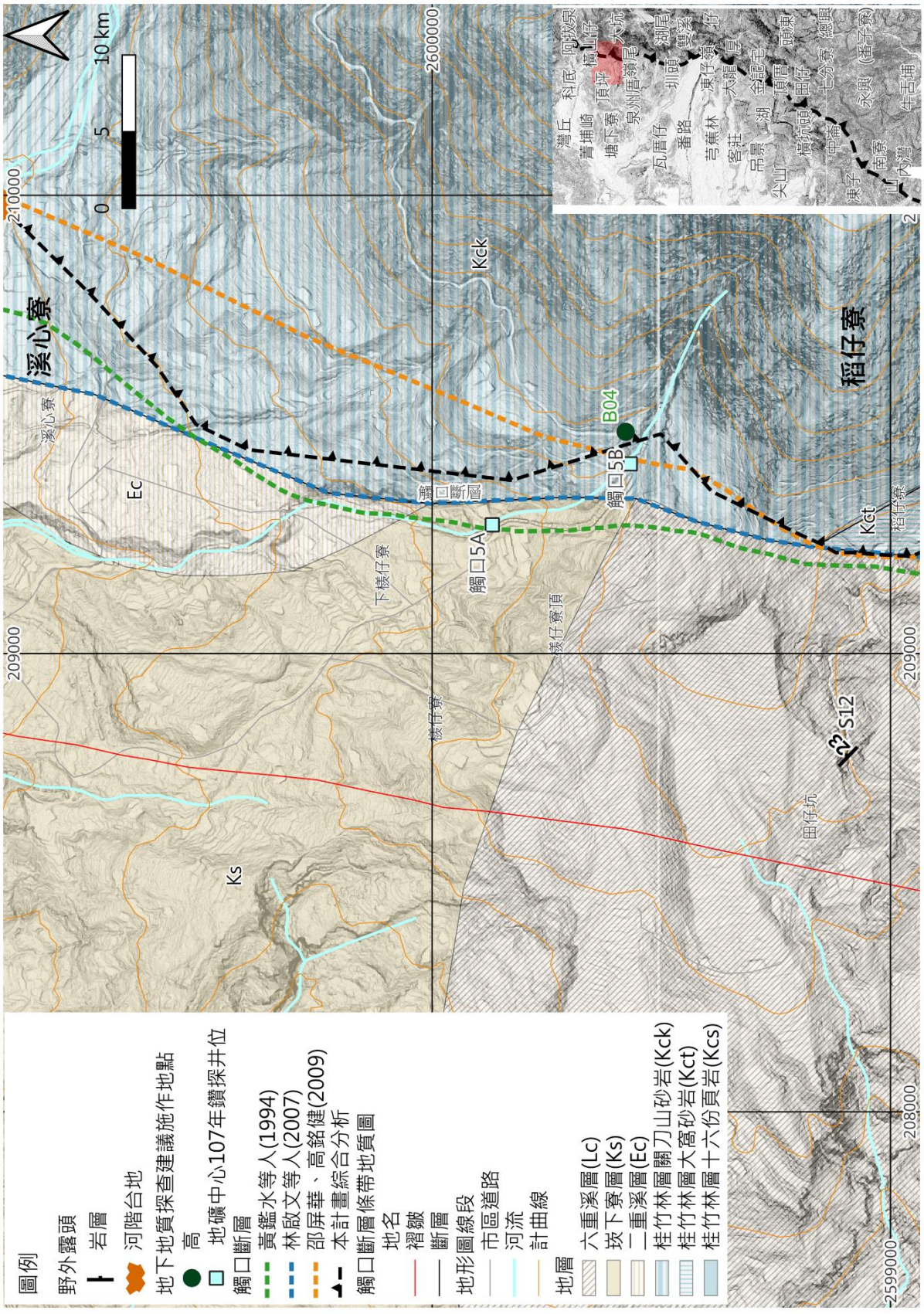


圖 5-8 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮地表地質調查位置圖

資料來源；本計畫調查

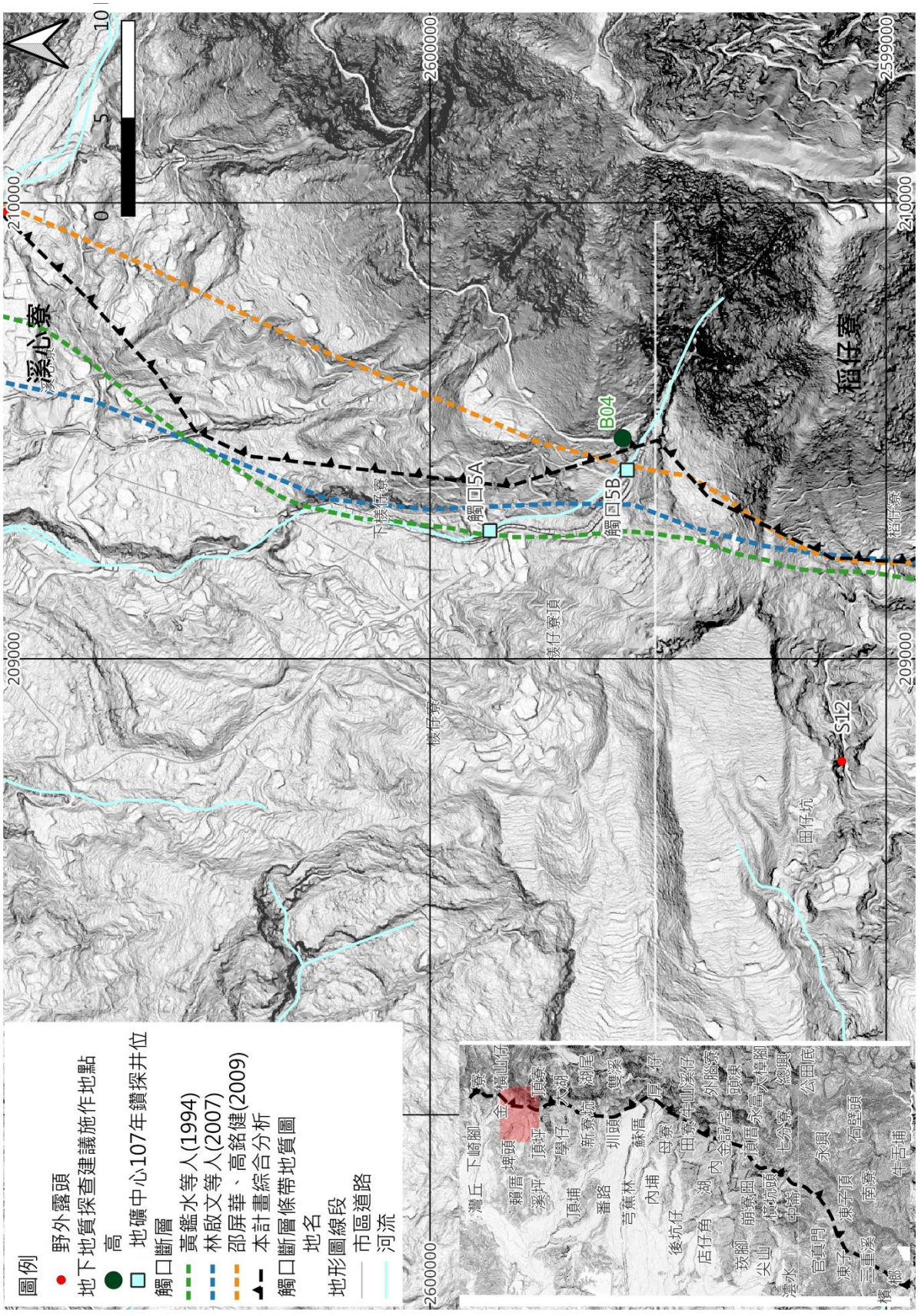


圖 5-9 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

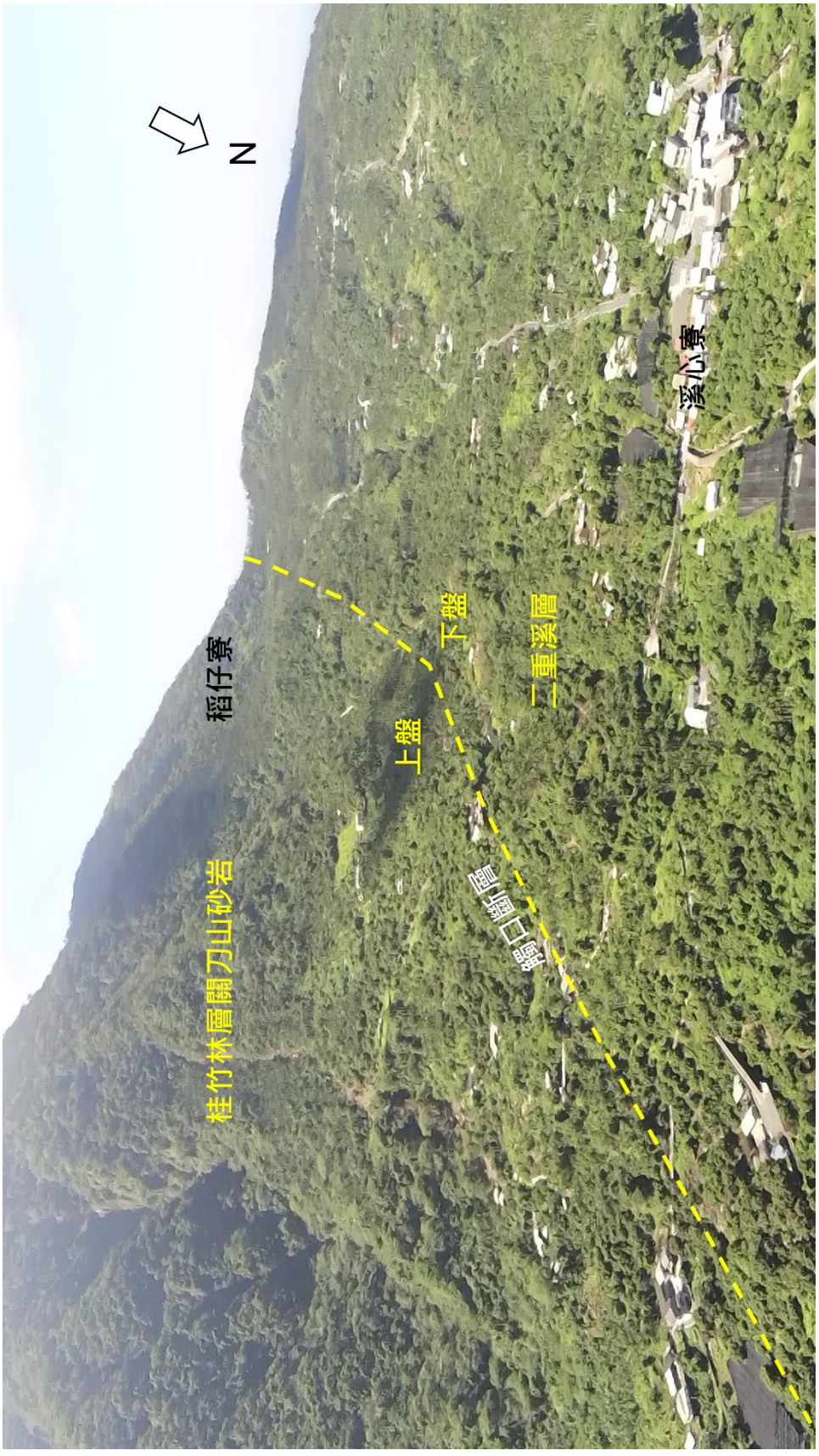


圖 5-10 嘉義縣竹崎鄉溪心寮至稻仔寮地形 UAV 判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-11 編號 S12 野外露頭(六重溪層)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-12 建議鑽孔編號 B04 照片

資料來源；本計畫調查

3. 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑斷層線形：稻仔寮至新寮坑之觸口斷層線形(圖 5-13~圖 5-15)線形約略呈南-北走向，出露位置研判位於地形變化位置。地礦中心於 107 年斷層補充調查計畫中之鑽孔編號觸口 3A 及觸口 3B 即位於此段。野外露頭調查結果，斷層上盤主要為桂竹林層關刀山砂岩、桂竹林層十六份頁岩及桂竹林層大窩砂岩，其中桂竹林層大窩砂岩地層位態為 N70ºE/20ºS(調查編號 S18) (圖 5-16)；斷層下盤為六重溪層，地層位態為 N20ºE/30ºE(調查編號 S14) (圖 5-17)，坡面呈緩坡的特性，於光達陰影圖中緩坡的特性相當明顯；而於觸口斷層研判之線形位置，並無明顯露頭。而綜合光達陰影圖、UAV 空拍影像(圖 5-12)及 3A 及觸口 3B 之鑽孔資料與觸口斷層高角度向東傾斜特性之構造等高線進行綜合研判，觸口斷層出露位置之線形如圖 5-12。因觸口 3A 及觸口 3B 之鑽孔皆位於觸口斷層上盤，因此本案建議可於觸口斷層上盤新增鑽孔(如圖 5-13 編號 B05~ B08)以進一步確認本段之觸口斷層出露位置。

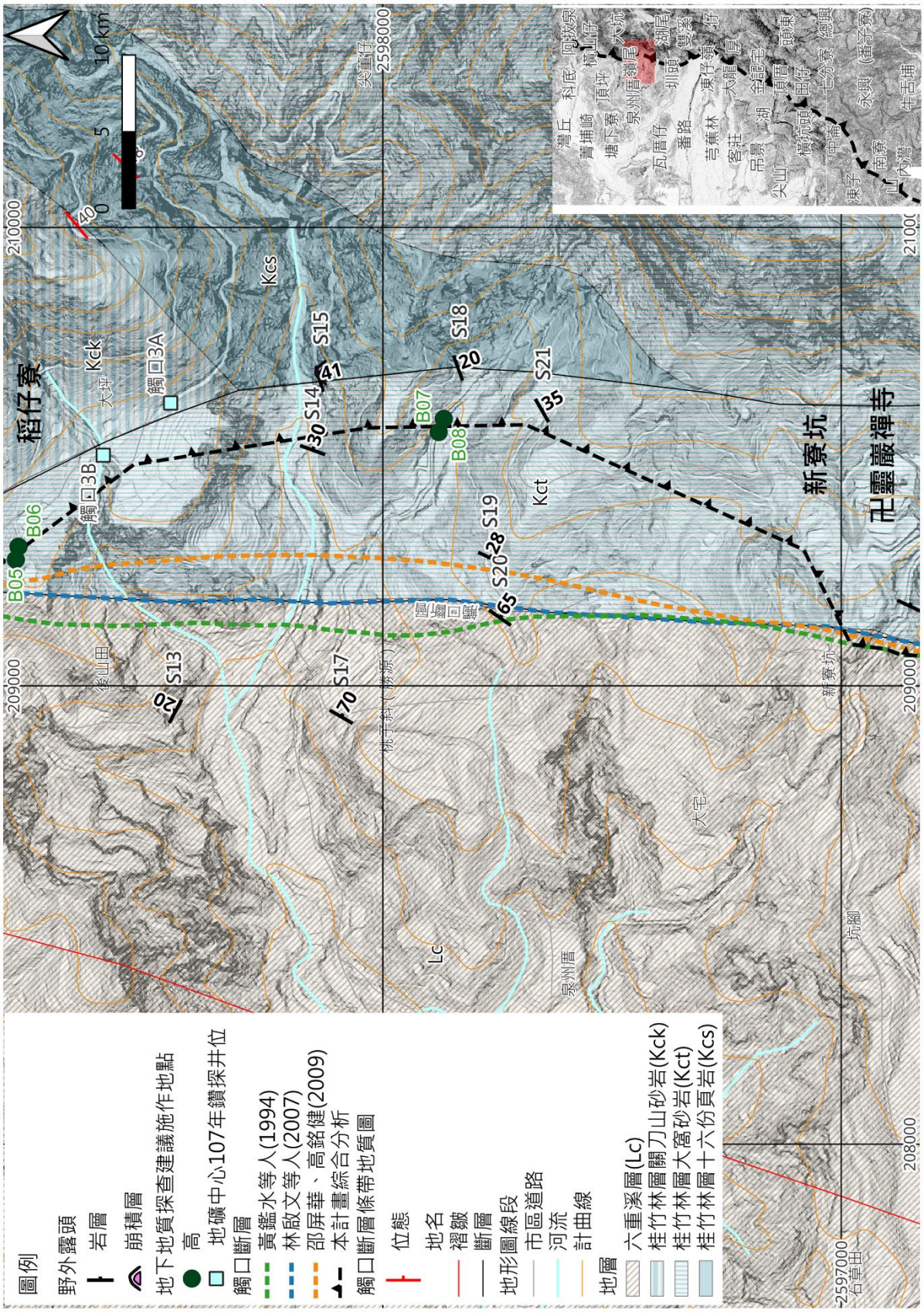


圖 5-13 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑地表地質調查位置圖

資料來源；本計畫調查

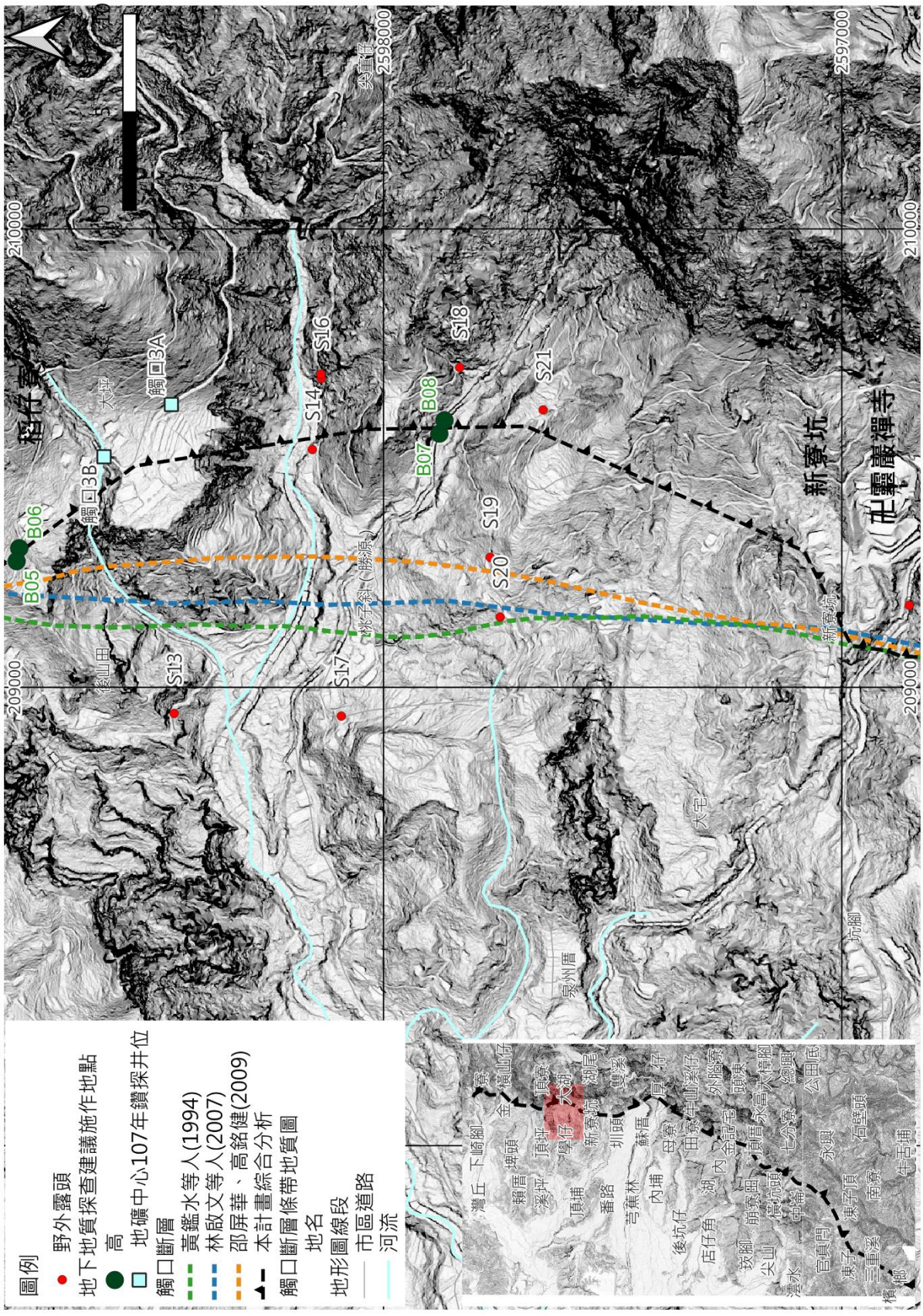


圖 5-14 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑地形陰影圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-15 嘉義縣竹崎鄉稻仔寮至新寮坑 UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-16 編號 S18 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-17 編號 S14 野外露頭(六重溪層)照片

資料來源；本計畫調查

4. 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至嘉義縣番路鄉民和公墓斷層線形：新寮坑至民和公墓之觸口斷層線形(圖 5-18~圖 5-20)線形約略呈南-北走向，出露位置研判位於地形變化位置。地礦中心於107 年斷層補充調查計畫中之鑽孔編號觸口 4A 及觸口 4B 即位於此段。野外露頭調查結果，斷層上盤為南莊層，地層位態為 N6°W/40°E(調查編號 S27)(圖 5-21)，坡面呈陡坡的特性；斷層下盤為六重溪層，地層位態為 N30°W/23°E，坡面呈緩坡的特性；而於觸口斷層研判之線形位置並無明顯露頭。而綜合光達陰影圖、UAV 空拍影像及 4A 及觸口 4B 之鑽孔資料與觸口斷層向東傾斜特性之構造等高線進行綜合研判，觸口斷層出露位置之線形如圖 5-18~圖 5-20。因觸口 4A 及觸口 4B 之鑽孔皆位於觸口斷層下盤，因此本案建議可於觸口斷層上盤新增鑽孔(如圖 5-18 編號 B11) (圖 5-22)以進一步確認本段之觸口斷層出露位置。

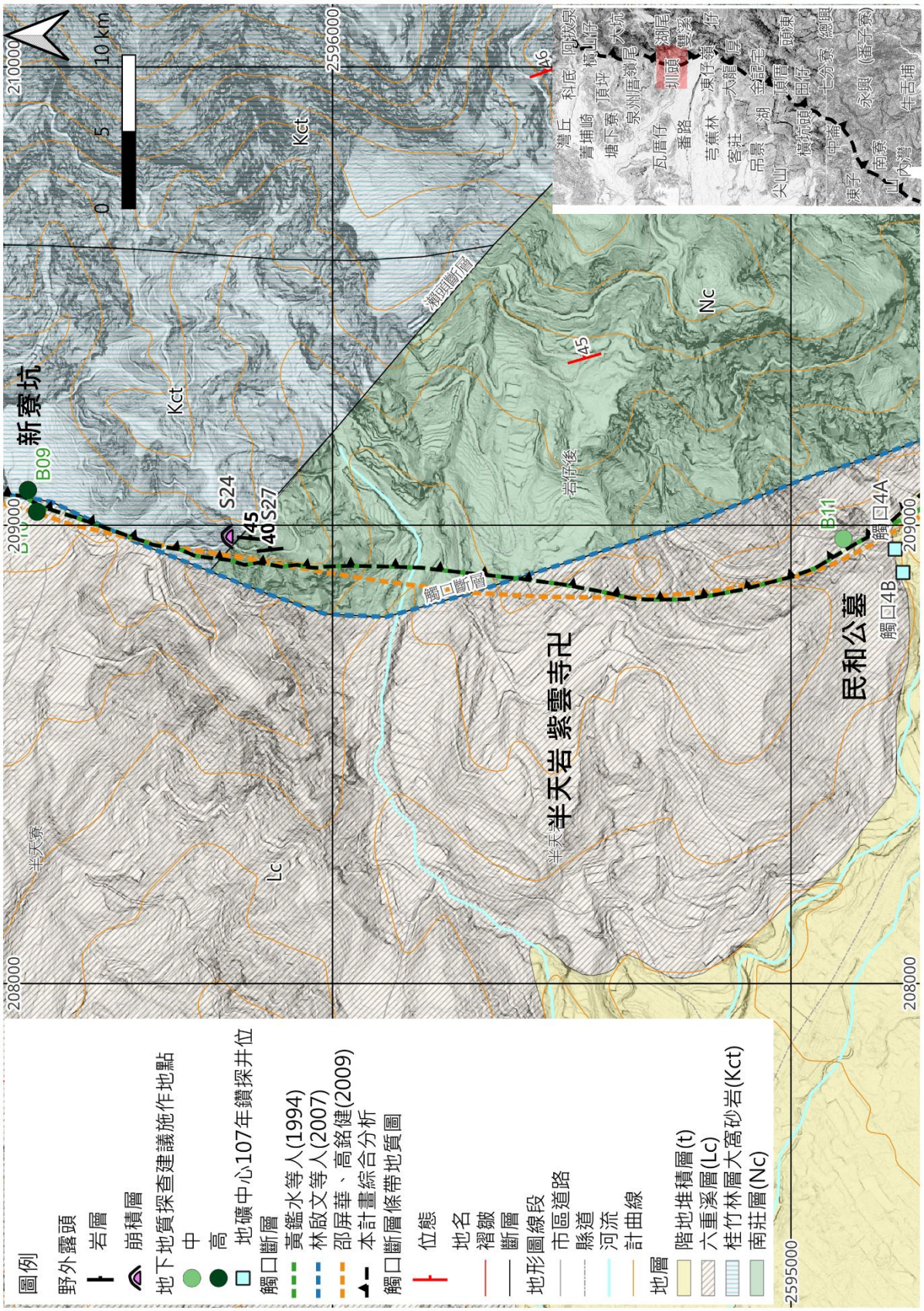


圖 5-18 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至番路鄉民和公墓地表地質調查位置圖

資料來源；本計畫調查

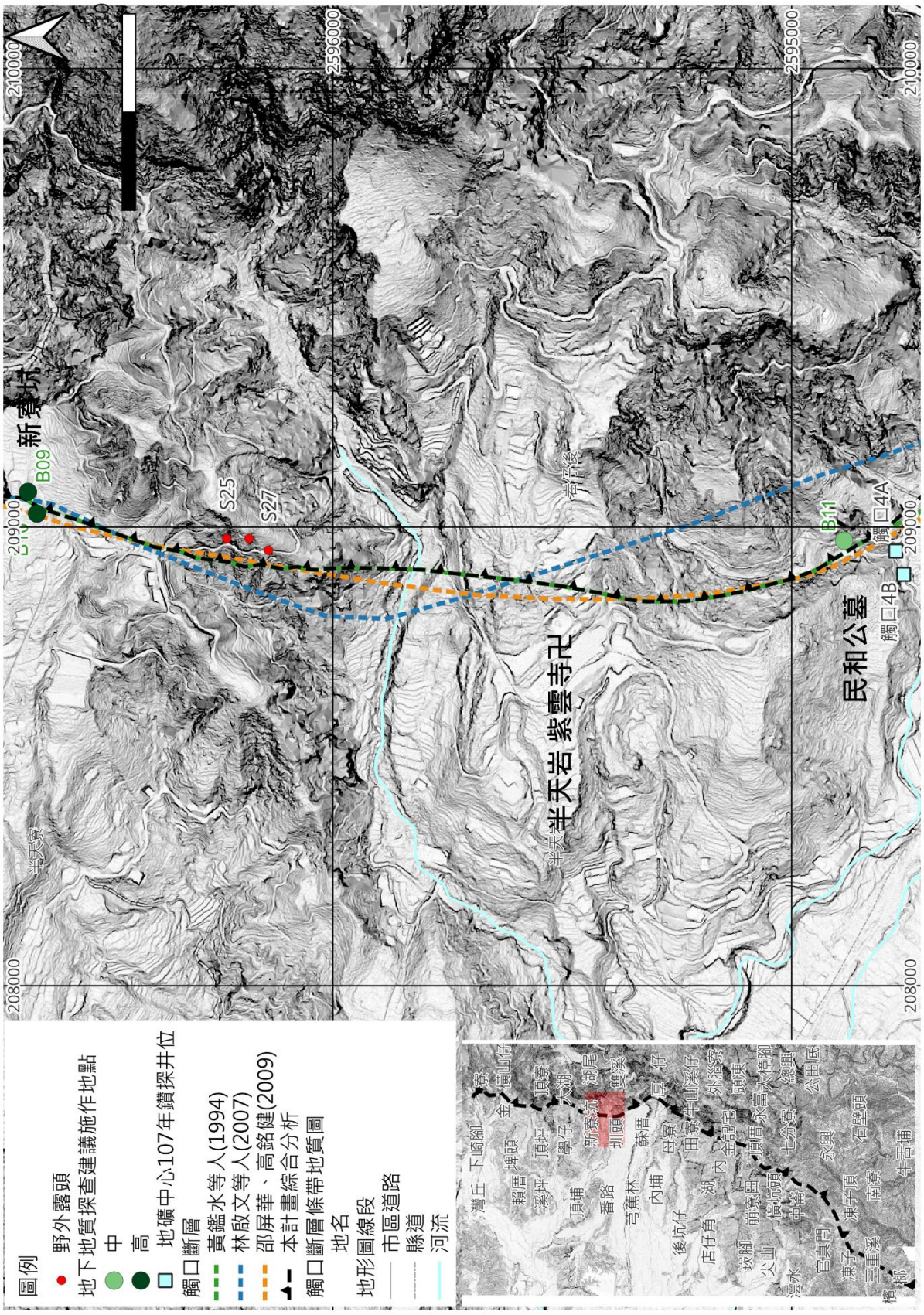


圖 5-19 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至番路鄉民和公墓地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

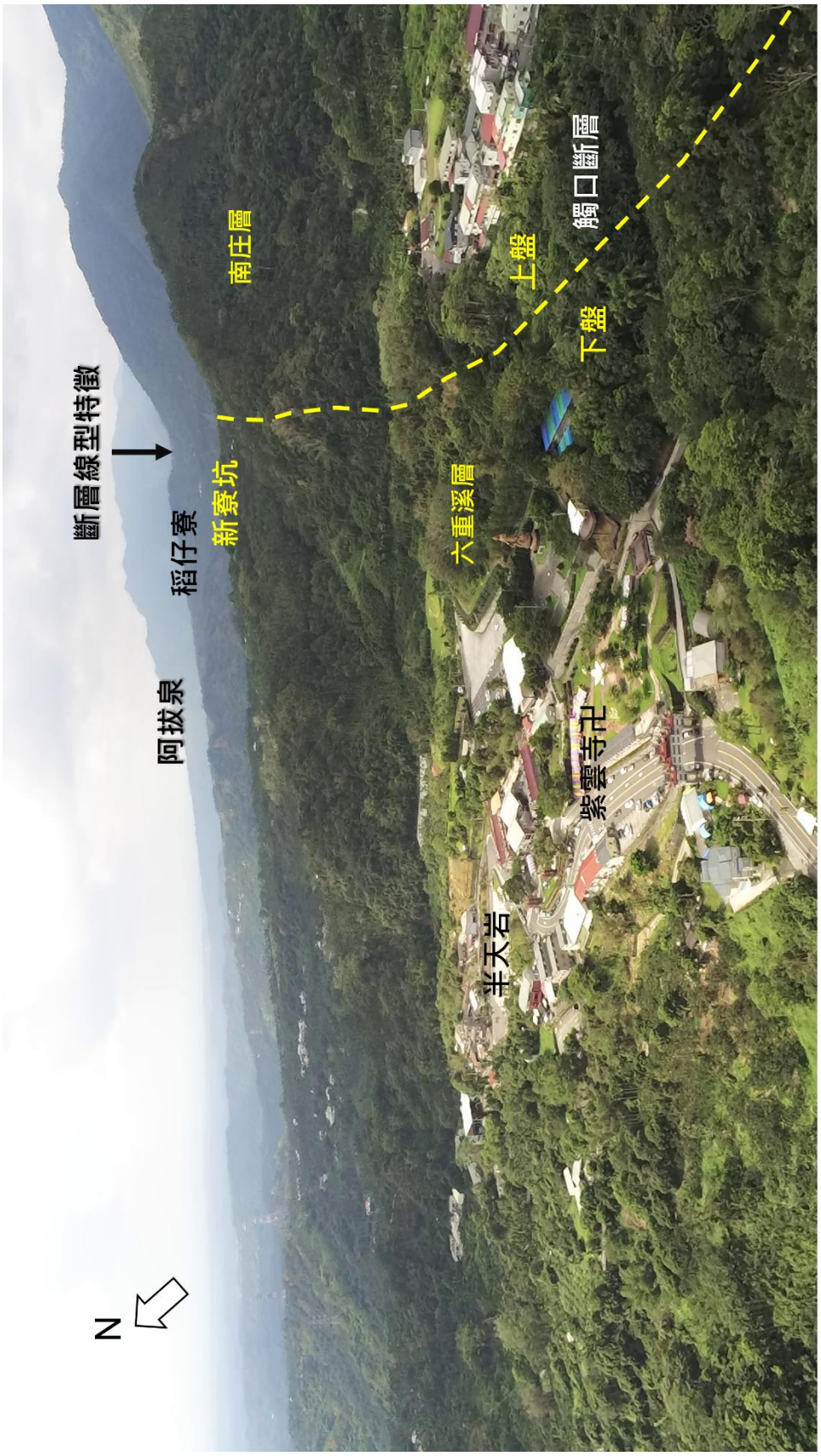


圖 5-20 嘉義縣竹崎鄉新寮坑至番路鄉民和公墓 UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-21 編號 S27 野外露頭(南莊層)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-22 建議新增鑽孔編號 B11 現地照片

資料來源；本計畫調查

5. 嘉義縣番路鄉民和公墓至嘉義縣番路鄉觸口斷層線形：民和公墓至觸口之觸口斷層線形(圖 5-23~圖 5-26)線形約略呈南-北走向，隨著八掌溪河岸高程下降而逐漸凸向東，至龍隱寺北側河岸，為本段斷層出露之最東側。地礦中心於 107 年斷層補充調查計畫中之鑽孔編號觸口 2A 及觸口 2B 即位於此段。野外露頭調查結果，斷層上盤為南莊層，地層位態為 N16°E/60°E，坡面呈陡坡的特性；斷層下盤為河階台地，坡面呈平坦的地形特性。河階台地下方與之不整接觸的地層為六重溪層，地層位態為 N10°E/40°E(調查編號 S29)。而於觸口斷層研判之出露位置，於八掌溪左岸之露頭有明顯斷層出露狀況 (調查編號 S34)(圖 5-27)，同時有觸口斷層截切河階台地的現象(調查編號 S33) (圖 5-28)。而綜合光達陰影圖、UAV 空拍影像及 2A 及觸口 2B 之鑽孔資料與觸口斷層向東傾斜特性之構造等高線進行綜合研判，觸口斷層出露位置之線形如圖 5-23~圖 5-26。因觸口 2A 及觸口 2B 之鑽孔皆位於觸口斷層下盤，因此本案建議可於觸口斷層上盤新增鑽孔(如圖編號 B12) ，而於嘉 142-1 縣道判釋可能出露之觸口斷層位置(如圖編號 B13、B14)，因位於河階台地，建議除進行鑽孔外另可進行取樣定年。而於另一處八掌溪右岸之河階台地(如圖編號 B15)，因為處於公有地同時亦位於河階台地，建議可進行探坑取樣定年。

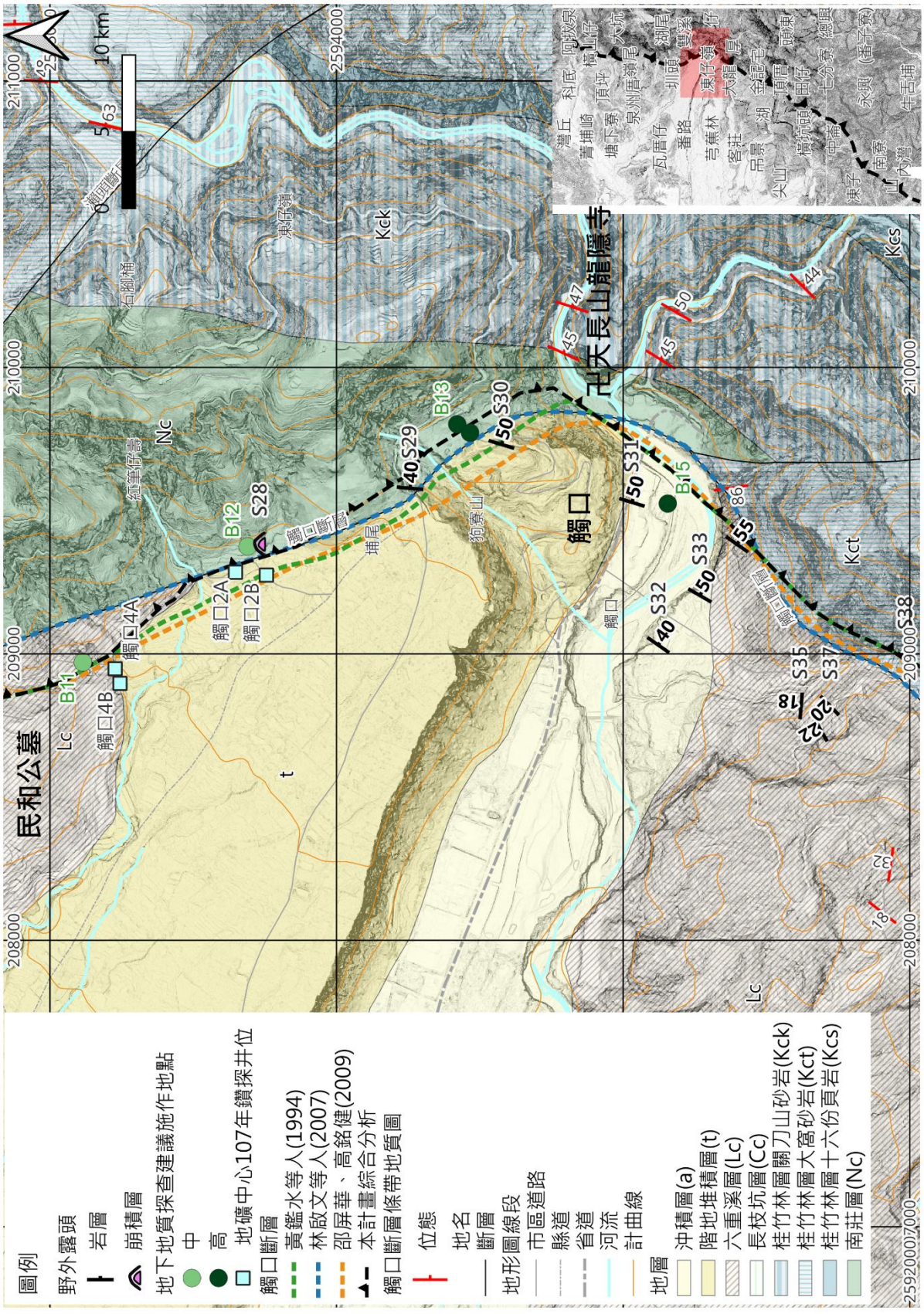


圖 5-23 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口地表地質調查位置圖

資料來源；本計畫調查

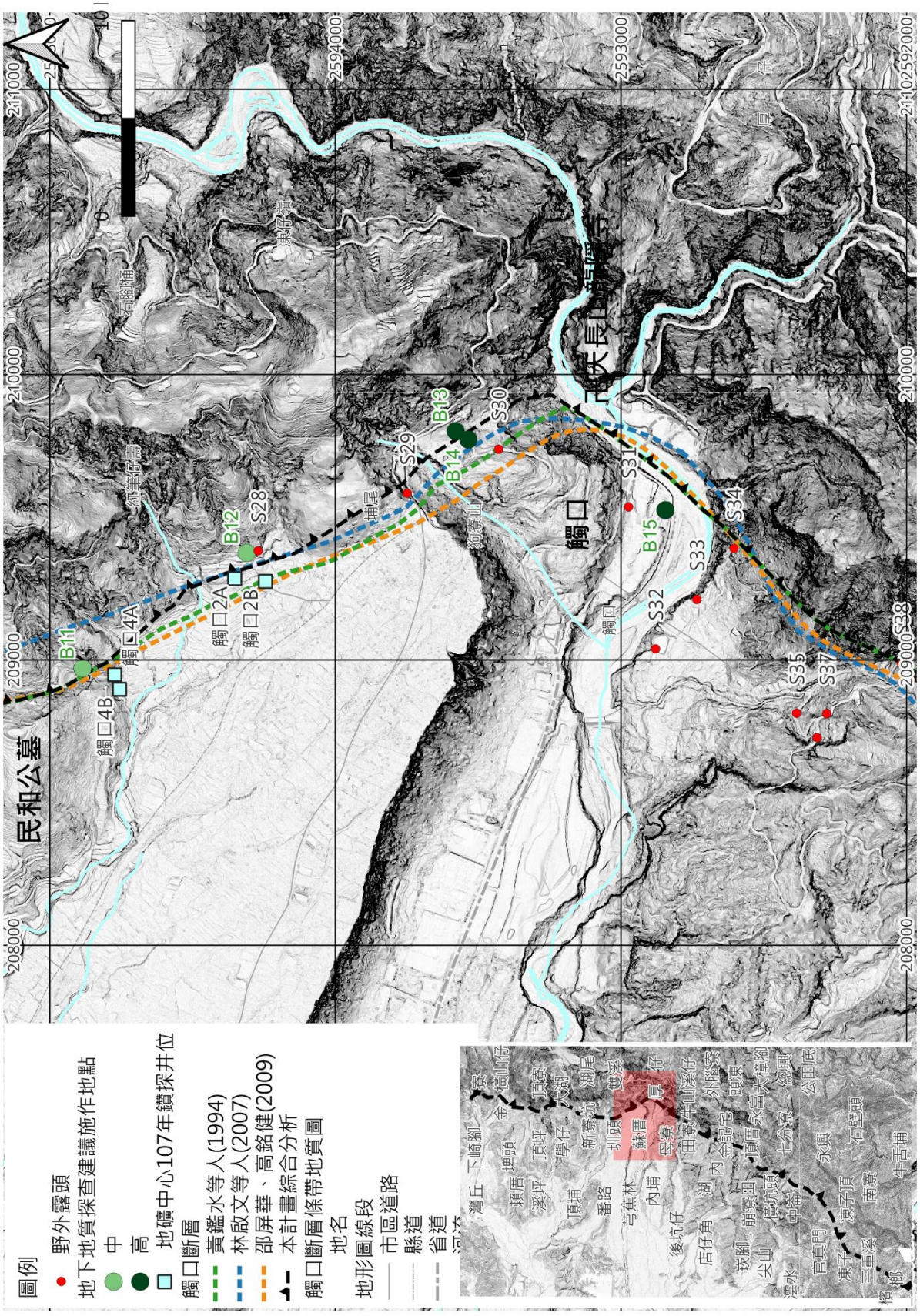


圖 5-24 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口地形陰影圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-25 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口(向北)UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查

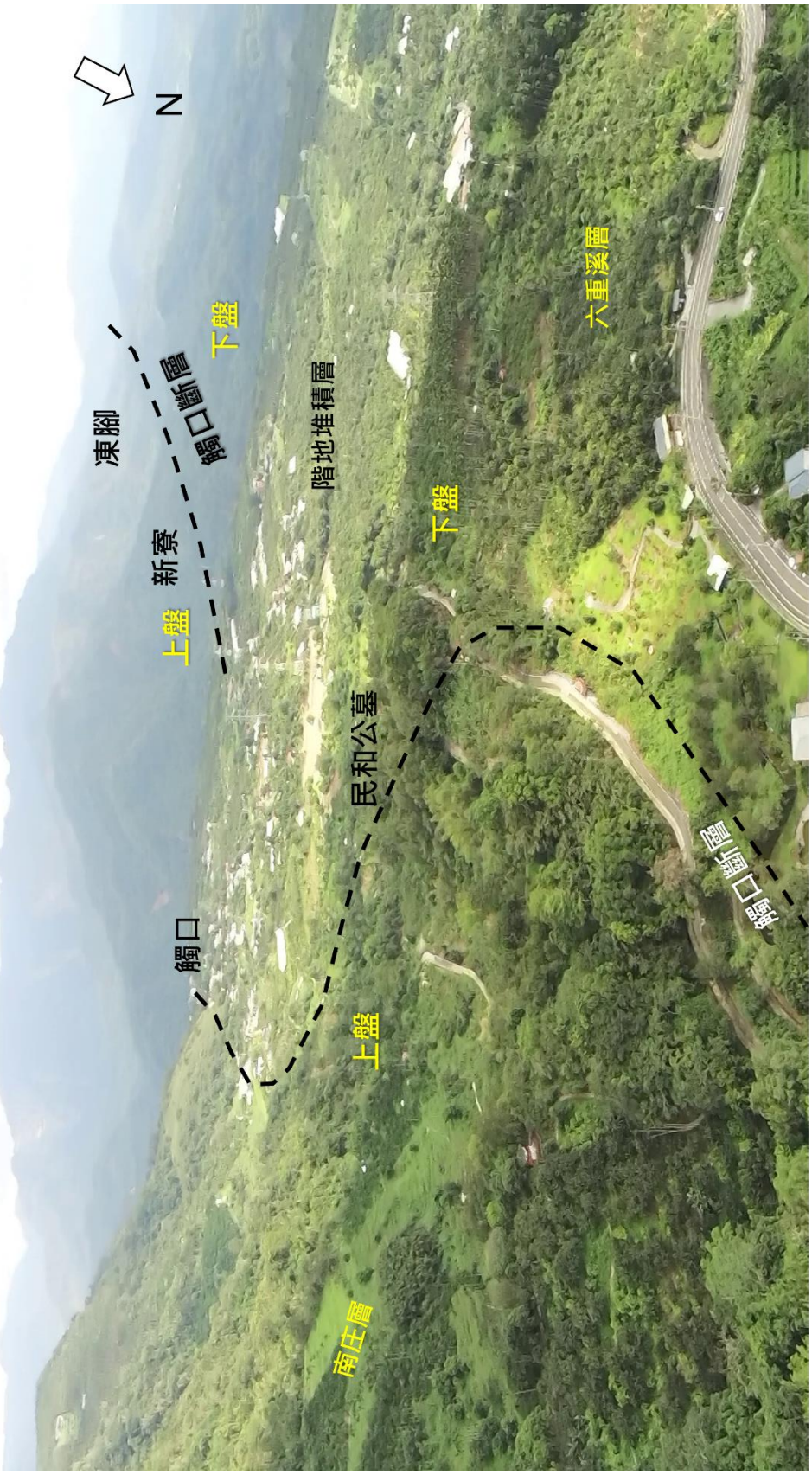


圖 5-26 嘉義縣番路鄉民和公墓至觸口(向南)UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-27 編號 S34 野外露頭(觸口斷層)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-28 編號 S33 野外露頭(觸口斷層)現地照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-29 建議鑽孔編號 B14 照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-30 建議鑽孔編號 B15 照片

資料來源；本計畫調查

6. 嘉義縣番路鄉觸口至嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳之斷層線形：觸口至凍腳之觸口斷層線形(圖 5-31~圖 5-33)線形約略呈北北東-南南西走向。地礦中心於此段尚未進行鑽探，野外露頭調查結果，斷層上盤為桂竹林層大窩砂岩，地層位態為N34°E/60°E，坡面呈陡坡的特性 (調查編號 S38)；斷層下盤為六重溪層，坡面呈緩坡的地形特性，地層位態為N46°E/20°W(調查編號 S35~ S37) ，六重溪層為粉砂岩夾頁岩為主，單面山特性相當明顯。此段觸口斷層沿線，並無明顯斷層露頭。

7. 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石磜村田仔斷層線形：凍腳至田仔之觸口斷層線形(圖 5-36~圖 5-38)線形約略呈東北-西南走向。地礦中心於此段尚未進行鑽探，野外露頭調查結果，斷層上盤為桂竹林層大窩砂岩，地層位態為 N65°E/35°S，坡面呈陡坡的特性 (調查編號 S42)；斷層下盤為沄水溪層，坡面呈緩坡的地形特性，地層在中崙背斜東翼之位態為N20°E/18°E(調查編號 S40) (圖 5-39)，在中崙背斜西翼之位態為 N60°E/29°N(調查編號 S41) (圖 5-40) ，中崙背斜西翼單面山特性亦相當明顯。此段觸口斷層沿線，並無明顯斷層露頭，地礦中心於此段尚未進行鑽探，本計畫建議於斷層判釋位置進行鑽探(如圖編號 B16~B19) (圖 5-41、圖 5-42)以確認斷層出露位置。

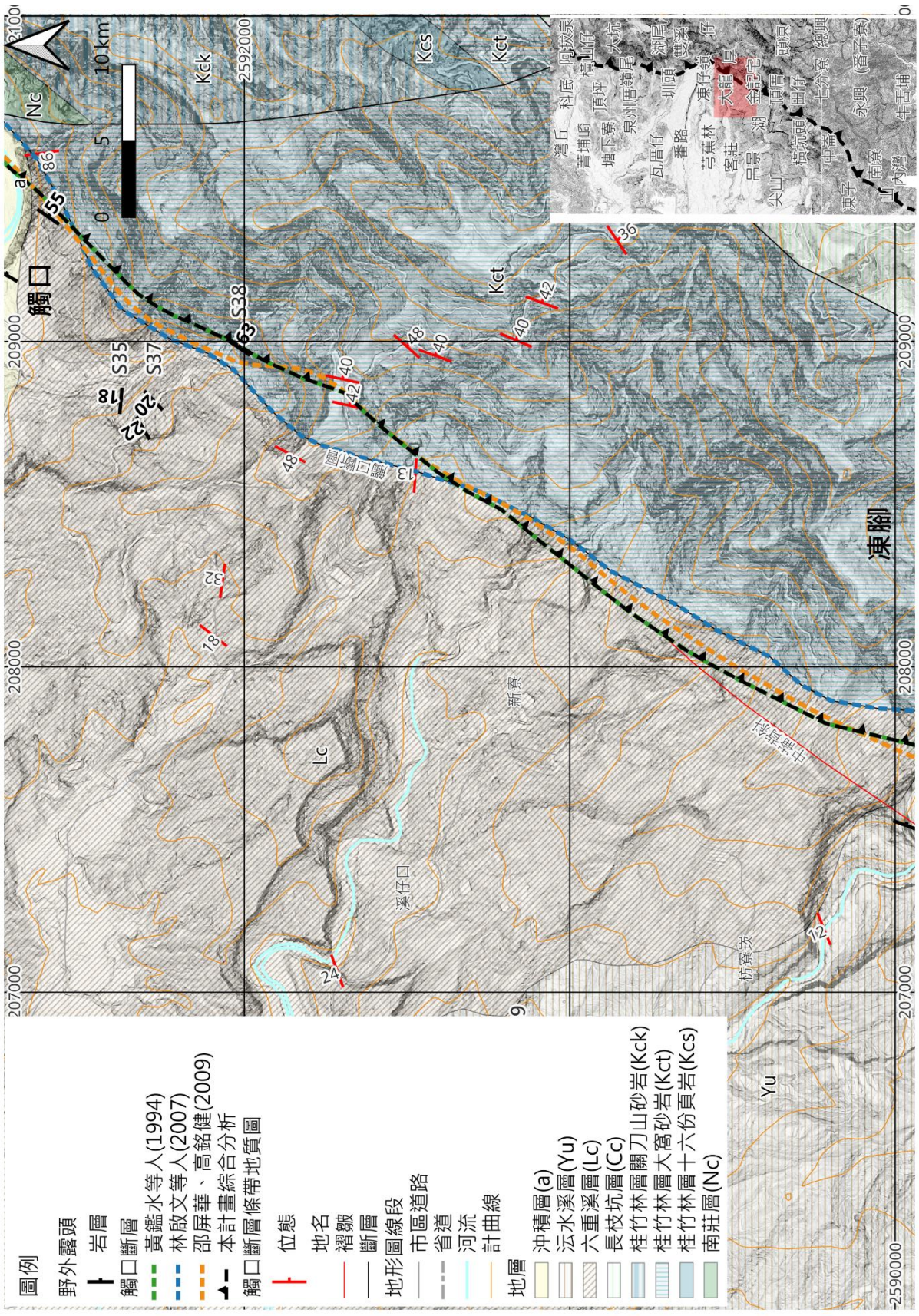


圖 5-31 嘉義縣番路鄉觸口至中埔鄉灣潭村凍腳地表地質調查位置圖

資料來源：本計畫調查

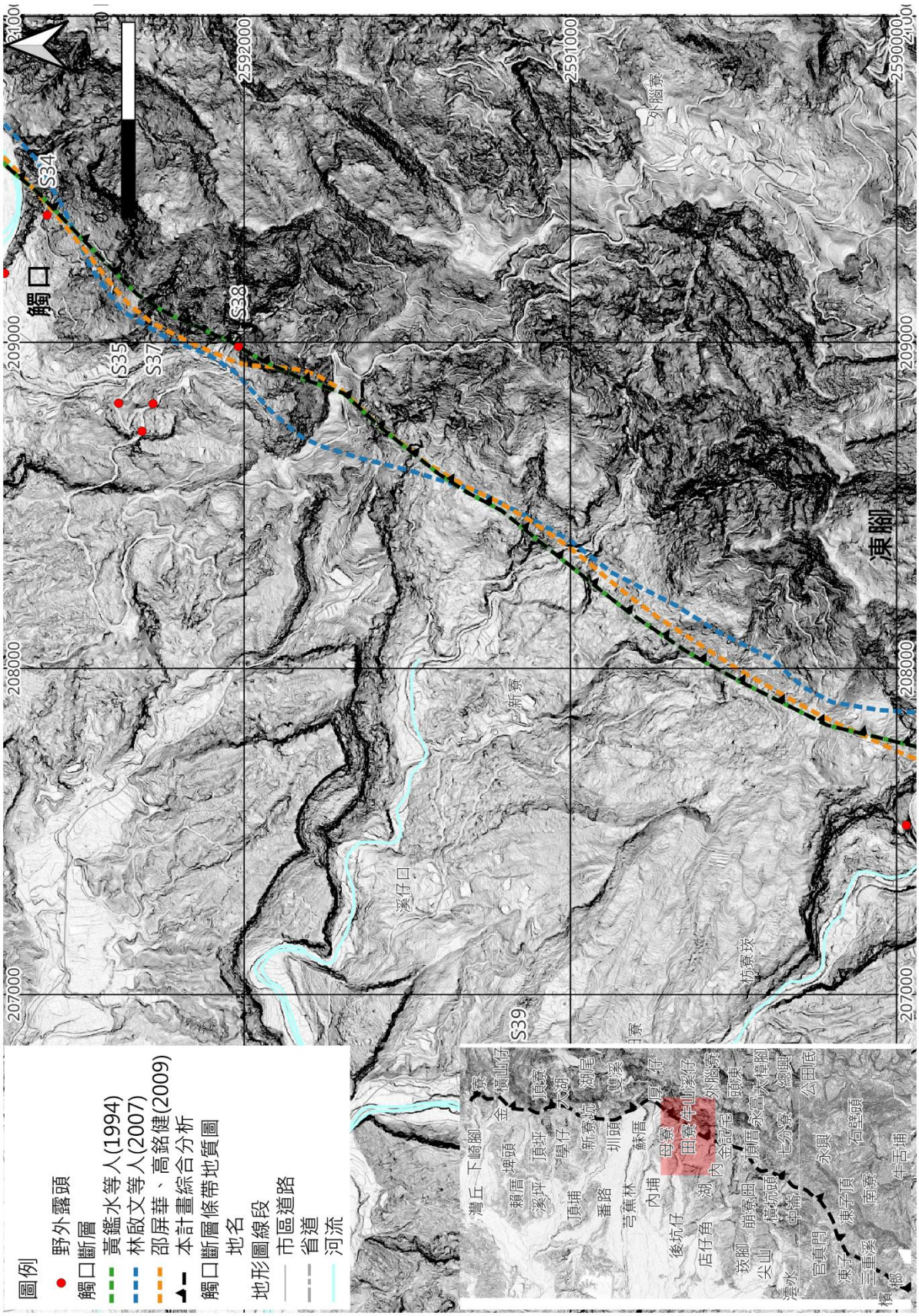


圖 5-32 嘉義縣番路鄉觸口至中埔鄉灣潭村凍腳地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

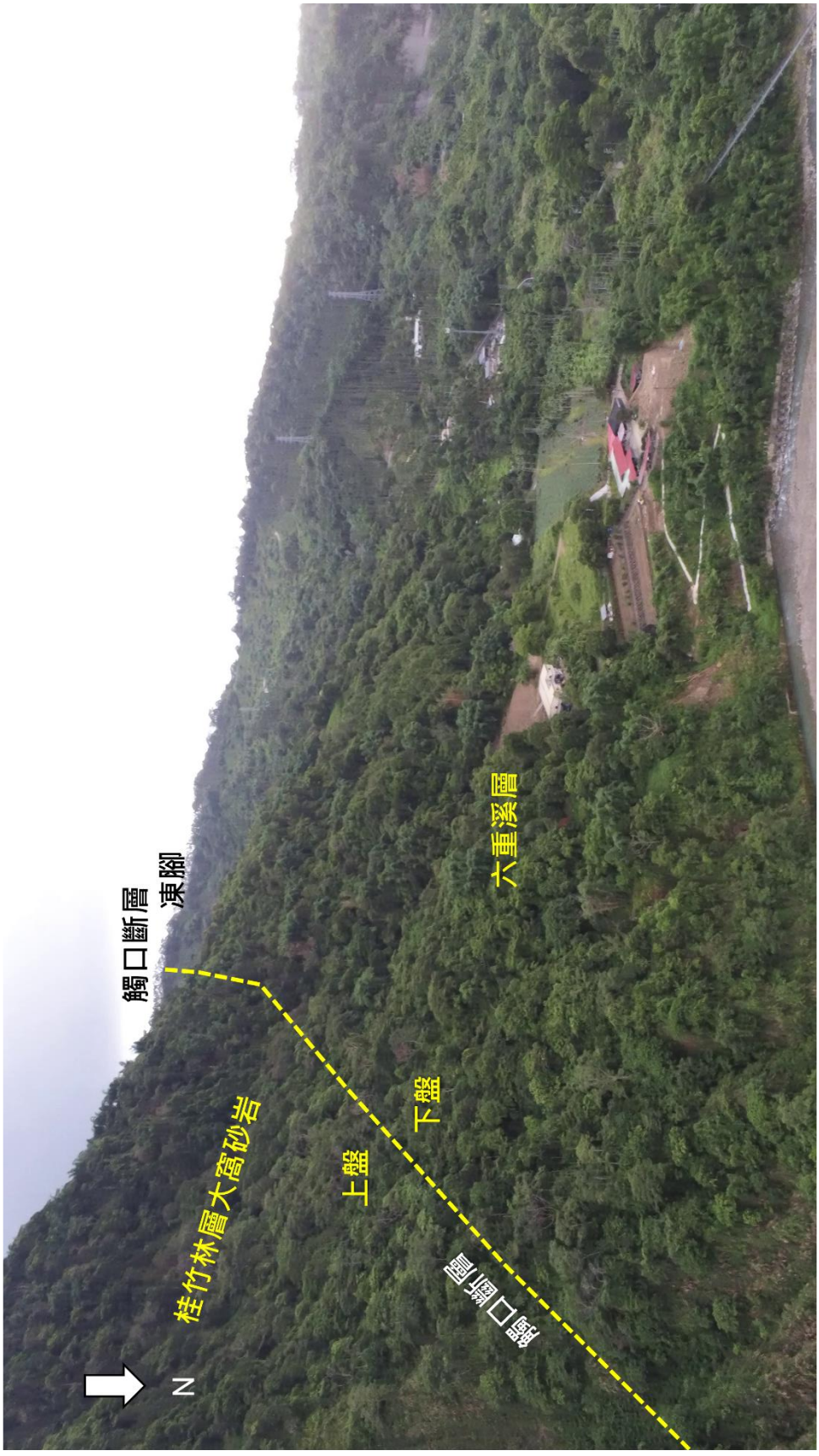


圖 5-33 嘉義縣番路鄉觸口至中埔鄉灣潭村凍腳 UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-34 編號 S38 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-35 編號 S36 野外露頭(六重溪層)現地照片

資料來源；本計畫調查

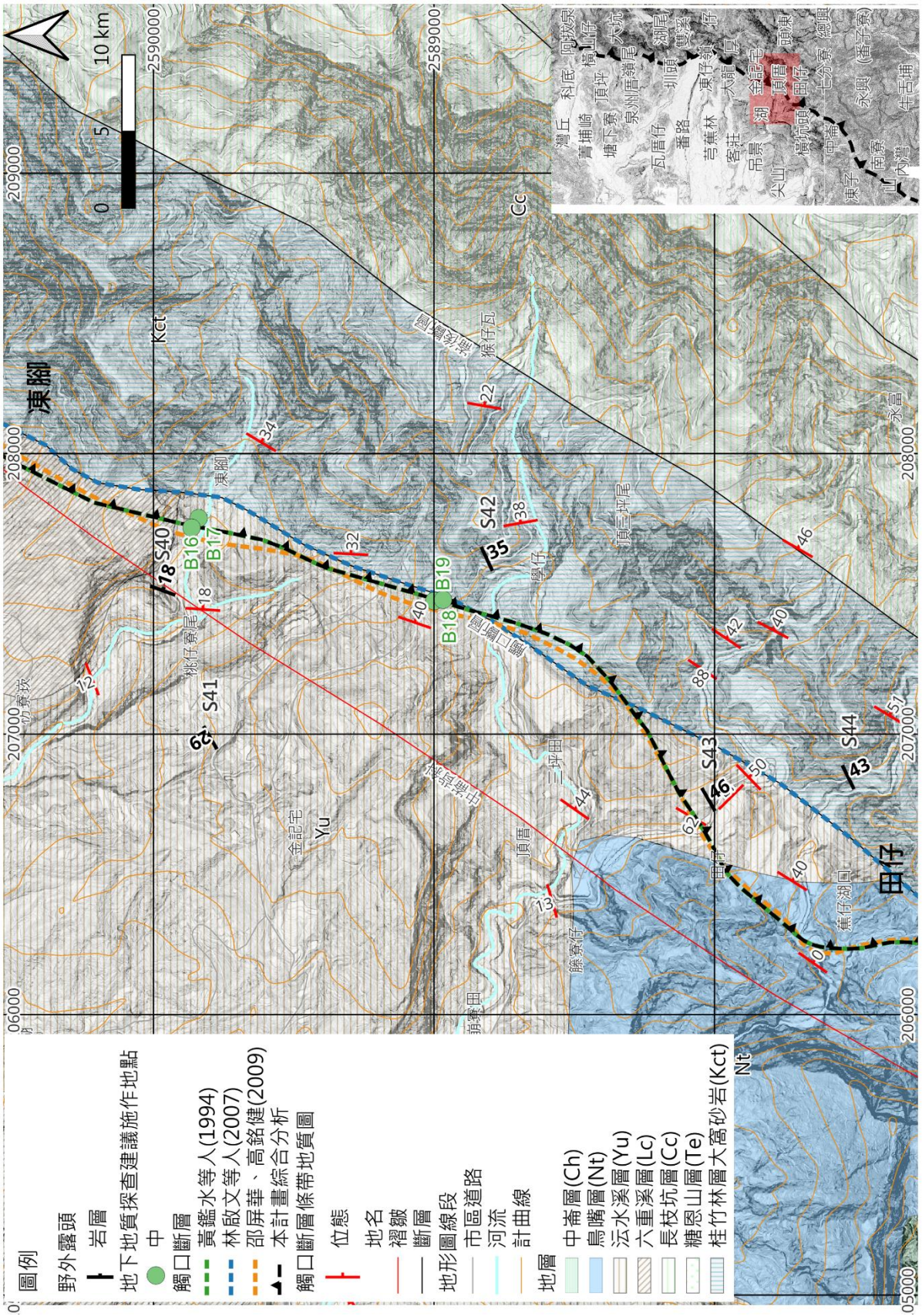


圖 5-36 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石硦村田仔地表地質調查位置圖

資料來源；本計畫調查

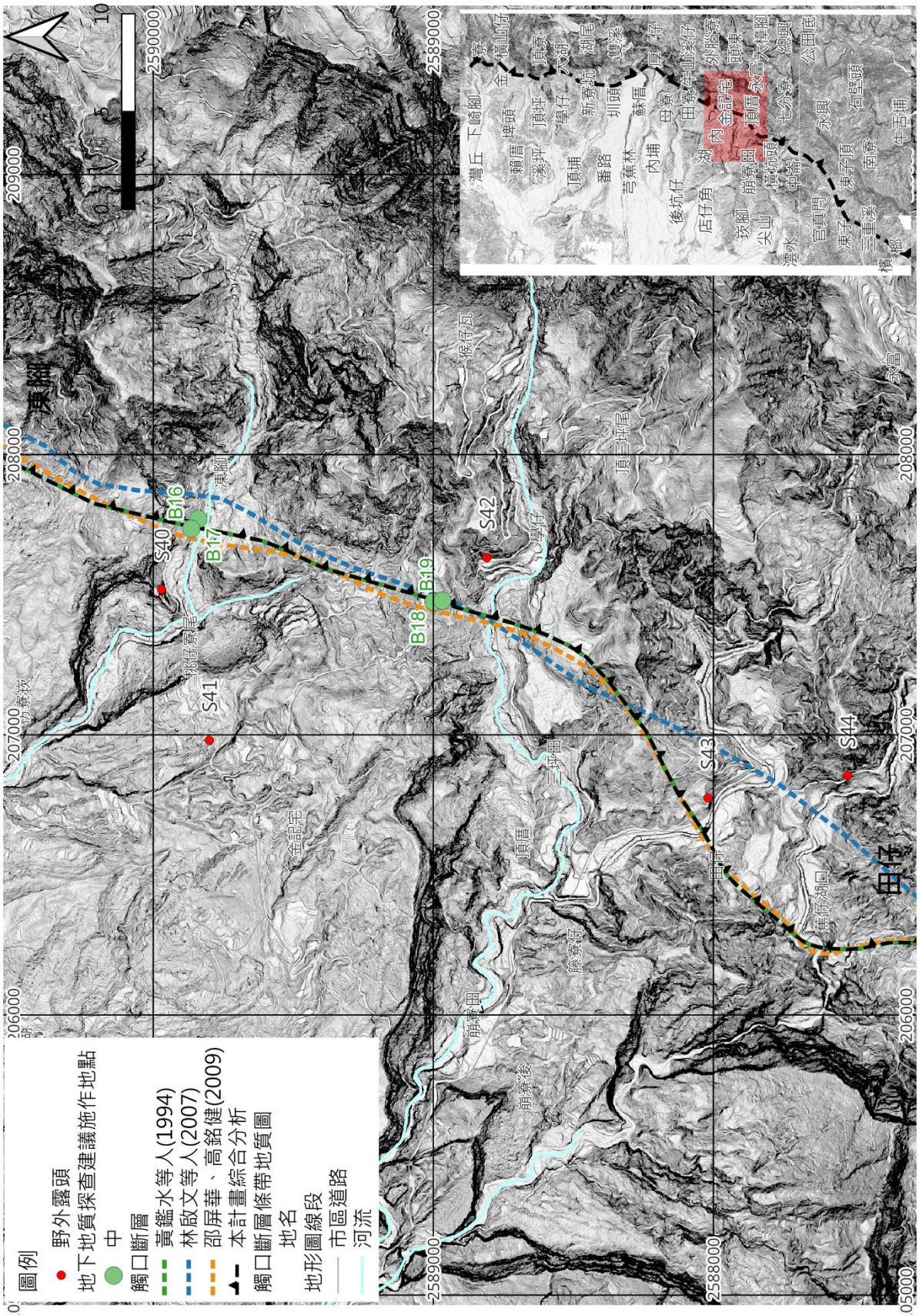


圖 5-37 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石硿村田仔地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

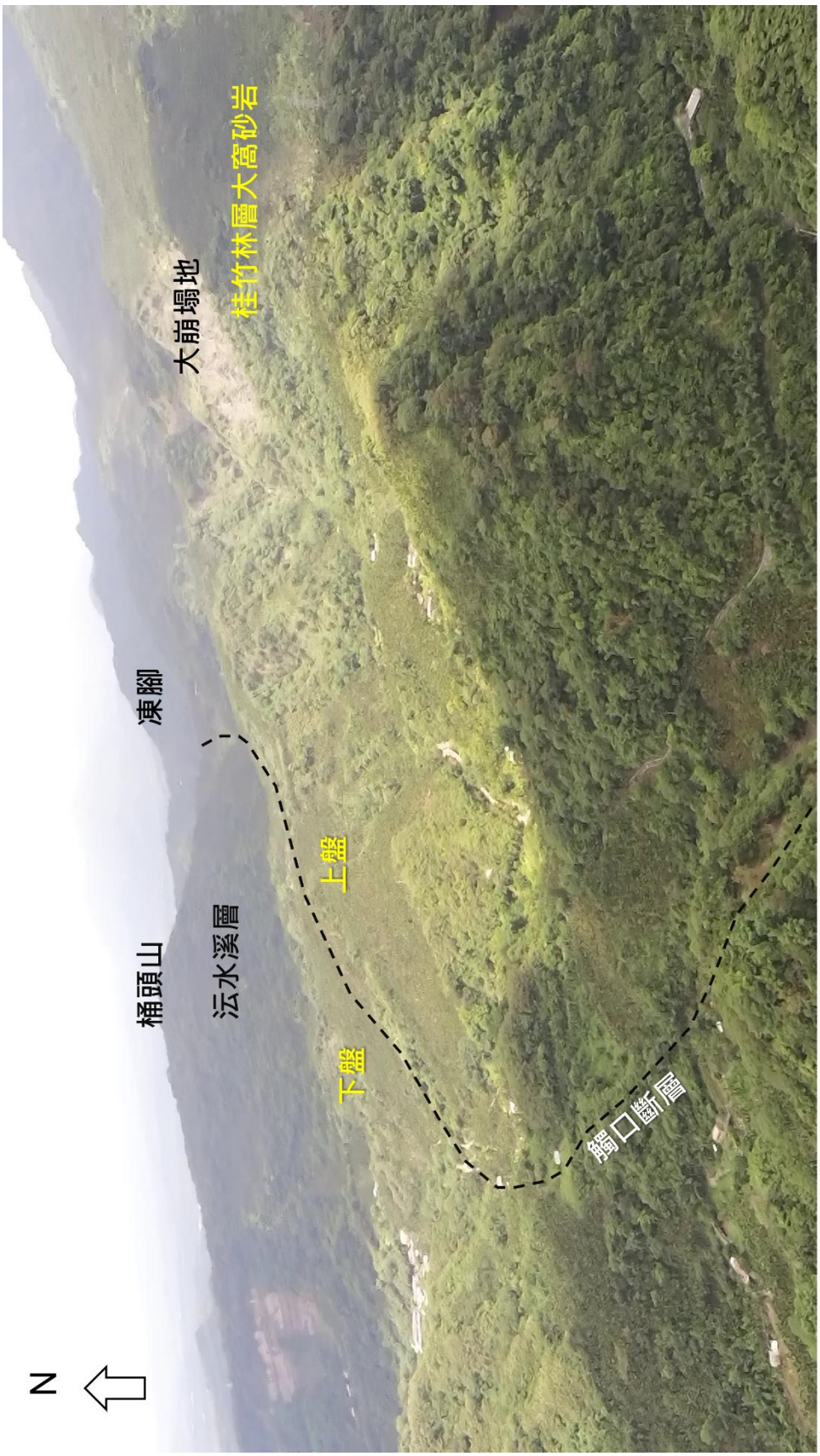


圖 5-38 嘉義縣中埔鄉灣潭村凍腳至石硦村田仔 UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-39 編號 S40 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-40 編號 S41 野外露頭(沄水溪層)現地照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-41 建議鑽孔編號 B17 照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-42 建議鑽孔編號 B18 照片現地照片

資料來源；本計畫調查

8. 嘉義縣中埔鄉石磌村田仔至東興村凍子腳斷層線形：凍腳至田仔之觸口斷層線形(圖 5-43~圖 5-46)線形約略呈東北-西南走向，此段觸口斷層北段由光興斷層截切，觸口斷層南段則由六重溪斷層截切。斷層上盤為桂竹林層大窩砂岩，地層位態為 N62ºE/22ºW，坡面呈陡坡的特性 (調查編號 S53) (圖 5-47)；，斷層下盤在中崙背斜西翼由東至西依序為中崙層、鳥嘴層、沄水溪層、六重溪層，坡面呈緩坡的地形特性，在中崙背斜東翼之地層為中崙層位態為 N30ºE/34ºE(調查編號 S52) (圖 5-48)，在中崙背斜西翼之位態為 N30ºE/38ºN，中崙背斜西翼單面山特性及鳥嘴層之砂岩層形成之鳥嘴尖山的地形相當明顯。此段觸口斷層沿線，並無明顯斷層露頭，地礦中心於此段尚未進行鑽探，本計畫建議於斷層判釋位置進行鑽探(如圖 5-43 編號 B22~B31)以確認斷層出露位置。

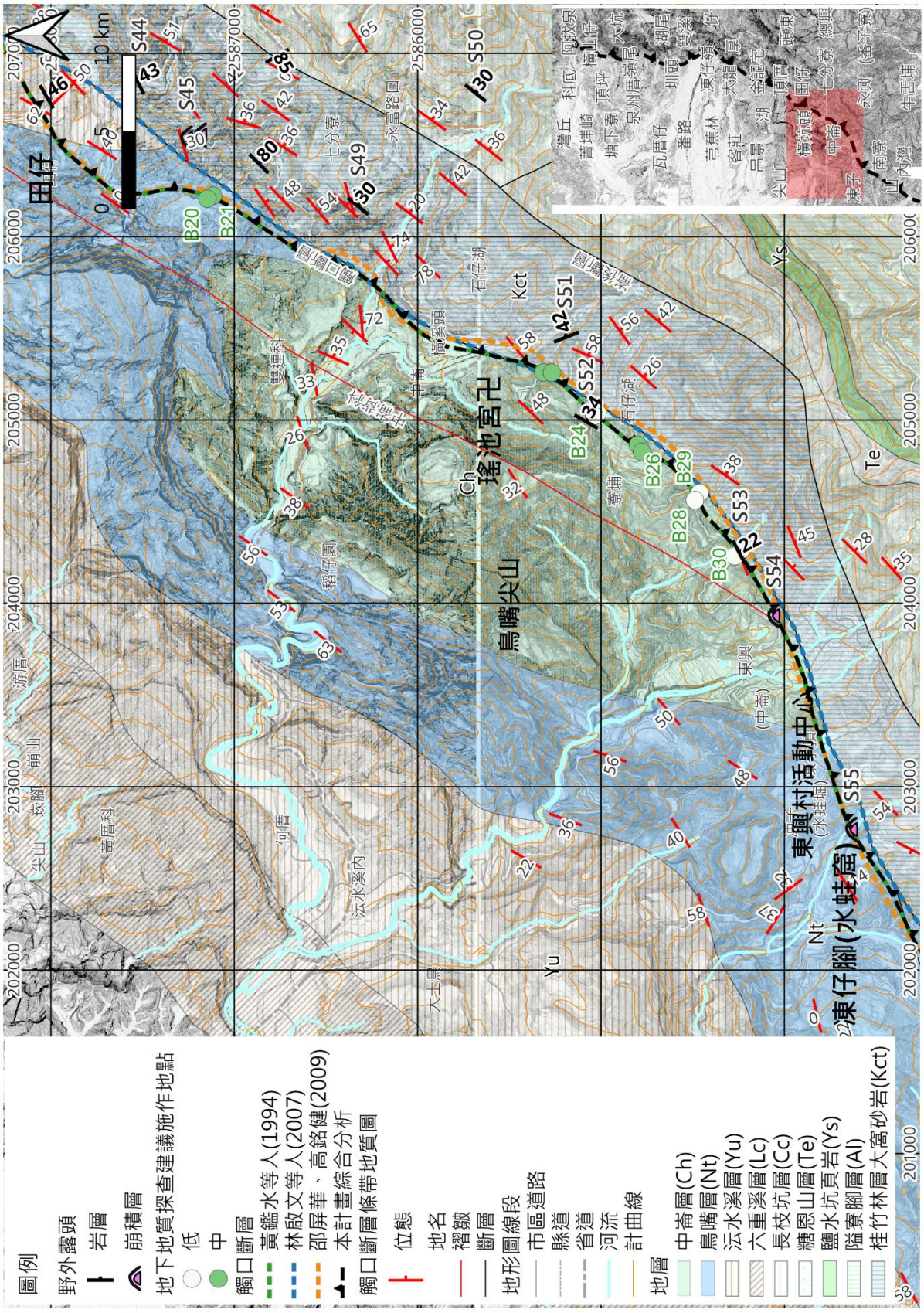


圖 5-43 嘉義縣中埔鄉石硓村田仔至東興村凍子腳地表地質調查位置圖

資料來源：本計畫調查

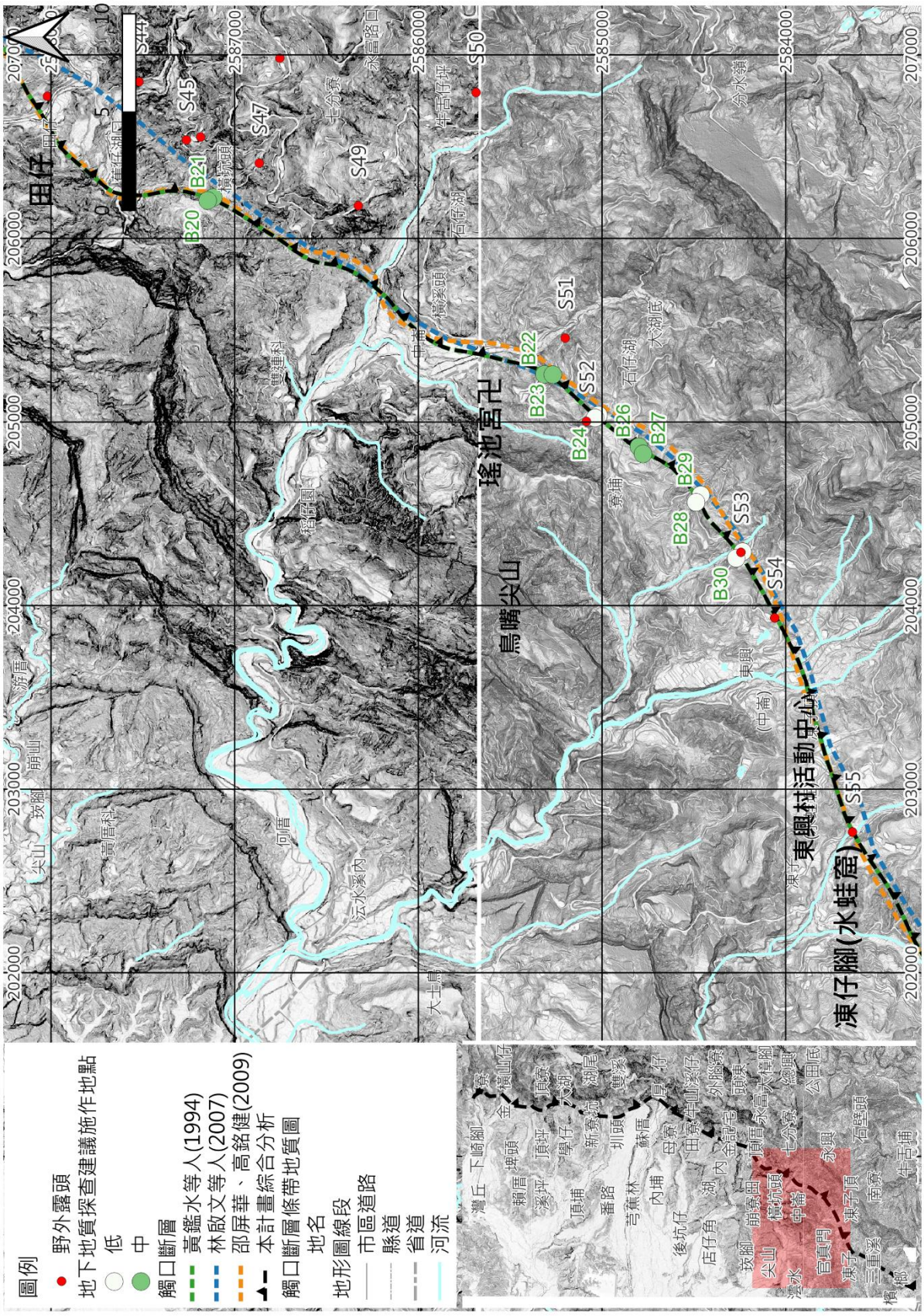


圖 5-44 嘉義縣中埔鄉石磌村田仔至東興村凍子腳地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

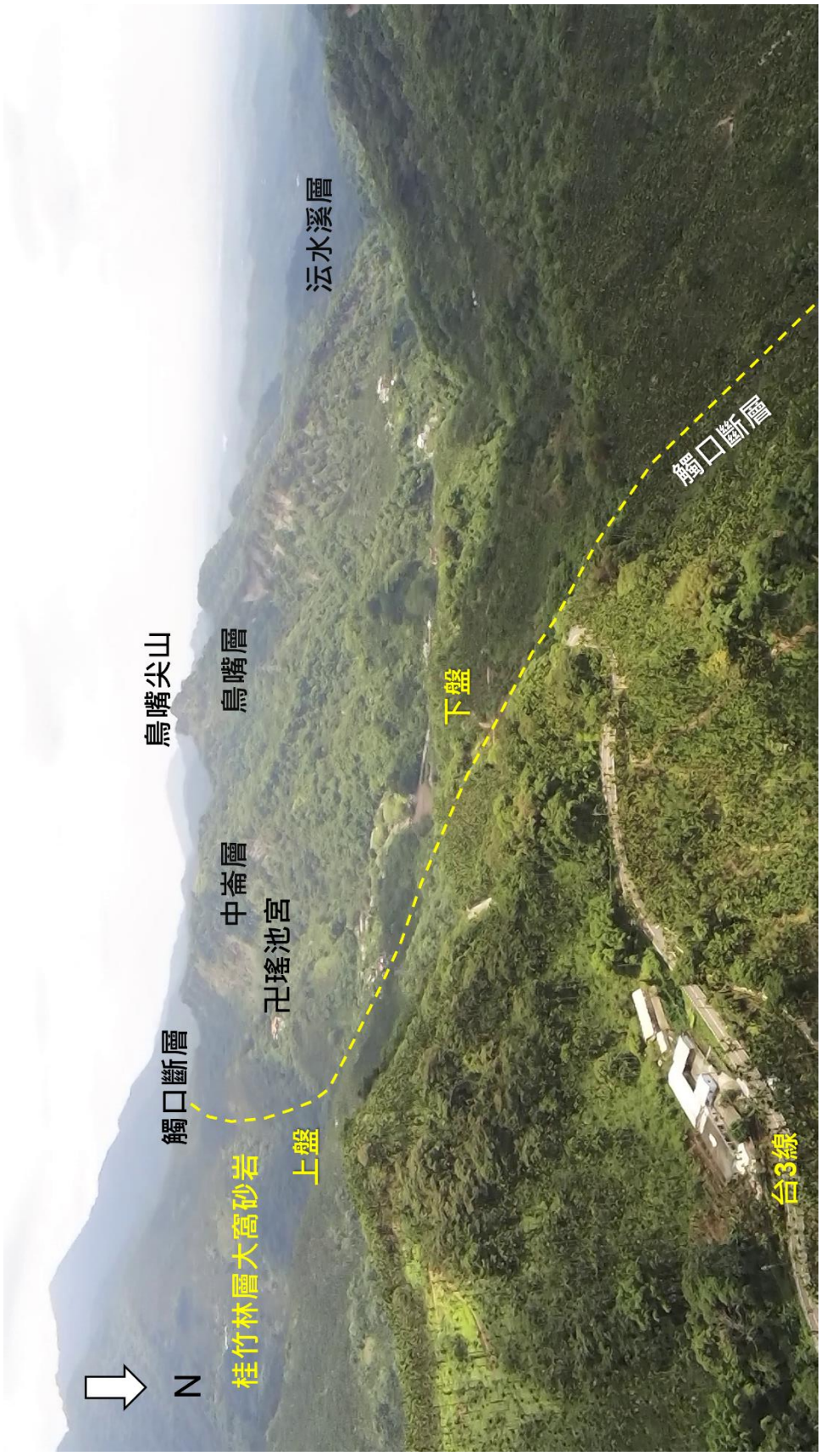


圖 5-45 嘉義縣中埔鄉石硿村田仔至東興村凍子腳(向南)UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查

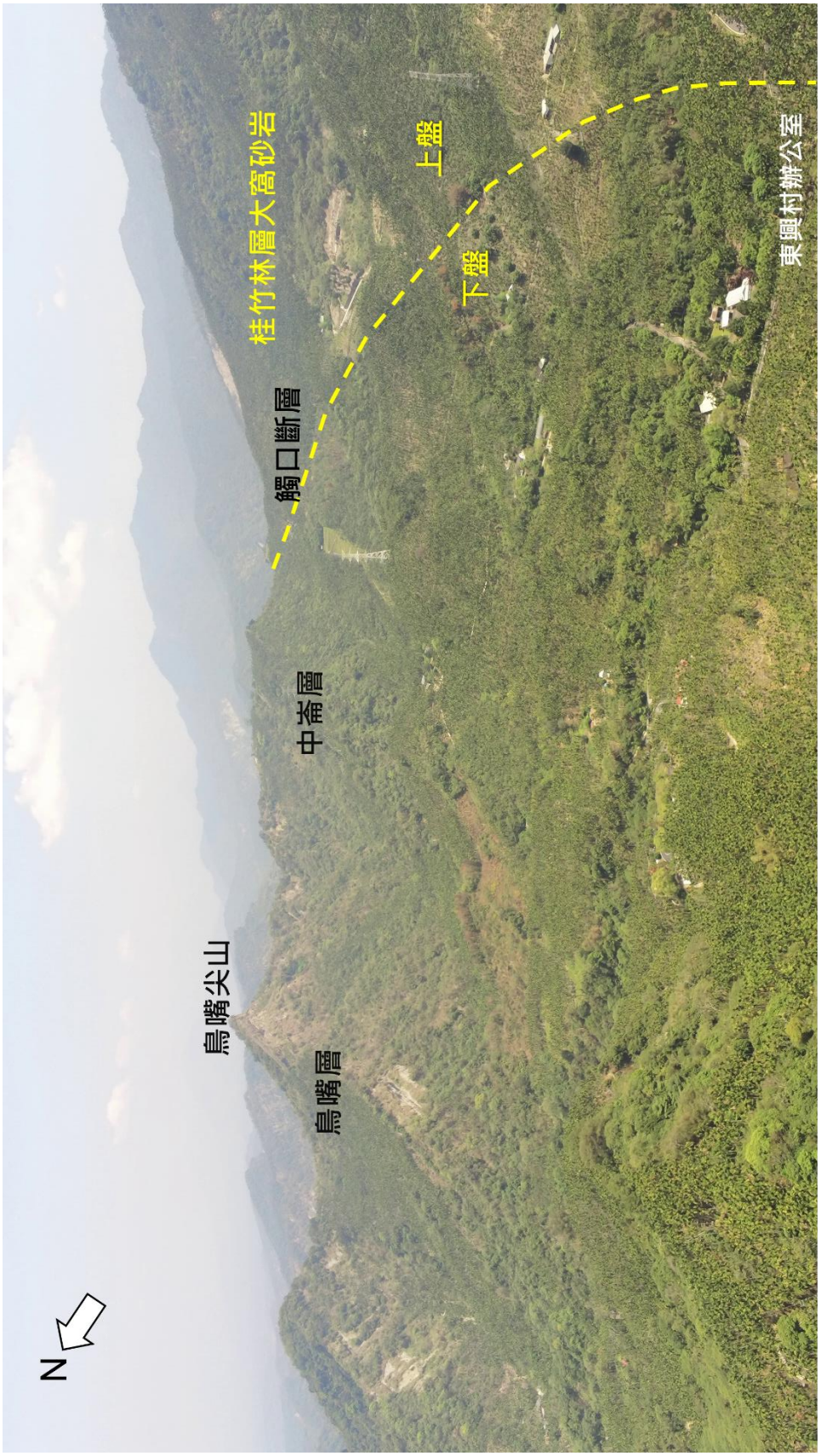


圖 5-46 嘉義縣中埔鄉石硿村田仔至東興村凍子腳(向北)UAV 地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-47 編號 S53 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-48 編號 S52 野外露頭(中崙層)現地照片

資料來源；本計畫調查

9. 嘉義縣中埔鄉東興凍子腳至臺南市白河區關嶺里三坵田之觸口斷層線形：凍子腳至三坵田之觸口斷層線形(圖 5-49~圖 5-52)線形約略呈北北東-南南西走向，此段觸口斷層北段由六重溪斷層截切，觸口斷層南段則由崙後溪斷層截切。地礦中心於此段尚未進行鑽探，野外露頭調查結果，斷層上盤為桂竹林層大窩砂岩，桂竹林層大窩砂岩地層位態為 N27°E/59°W，坡面呈陡坡的特性 (調查編號 S62) (圖 5-53)；，斷層下盤在中崙背斜西翼由東至西依序為鳥嘴層，位態為 N10°E/59°W(調查編號 S61) (圖 5-54) ，坡面呈緩坡的地形特性。此段觸口斷層沿線，並無明顯斷層露頭，地礦中心於此段尚未進行鑽探，本計畫建議於階地堆積層出露之斷層判釋位置(紫雲殿)進行鑽探及進行定年樣品取樣(如圖編號 B32~B33)，以確認斷層出露位置。

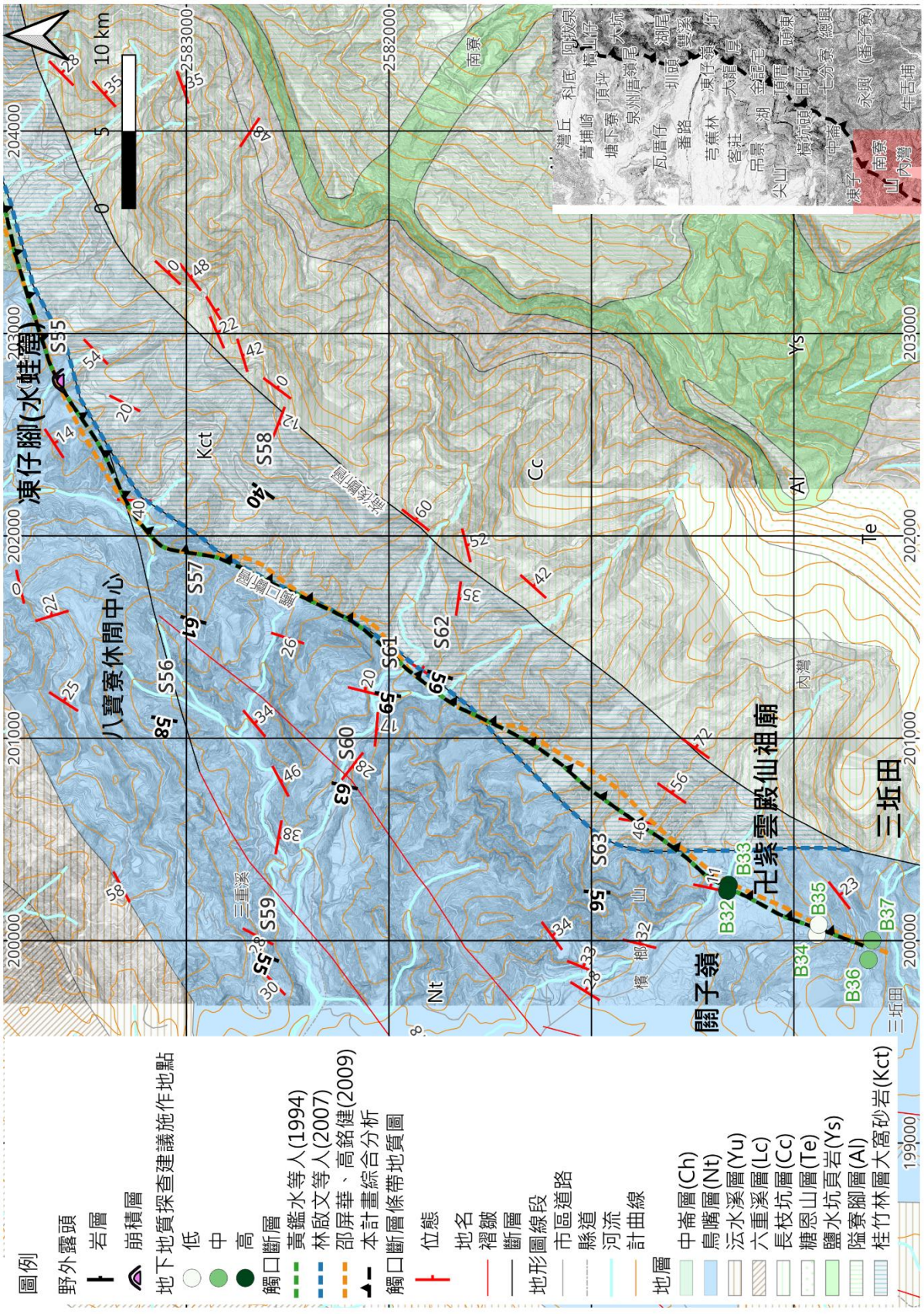


圖 5-49 嘉義縣中埔鄉石硦村田仔至東興村凍子腳地表地質調查位置圖

資料來源：本計畫調查

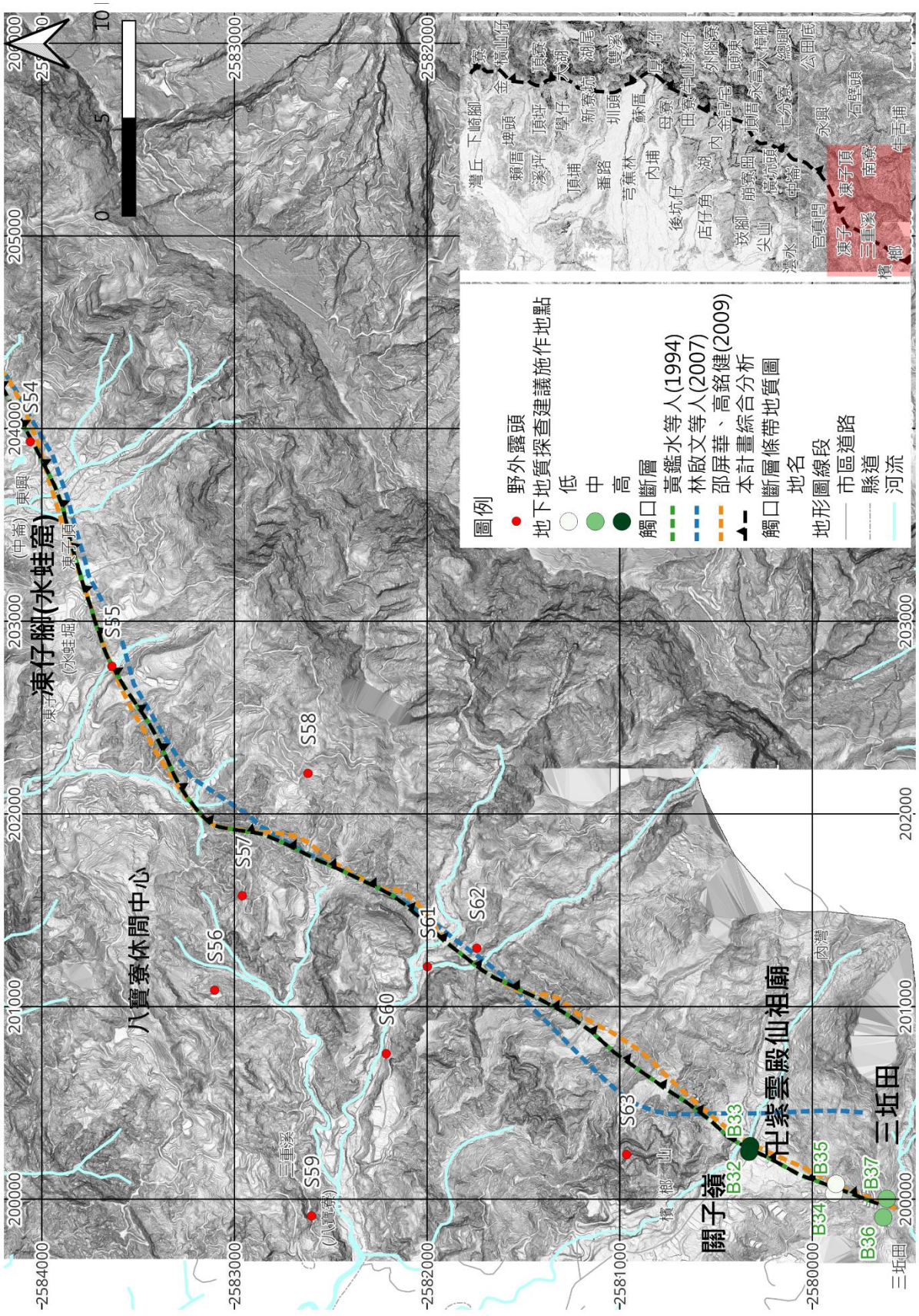


圖 5-50 嘉義縣中埔鄉石硐村田仔至東興村凍子腳地形陰影圖

資料來源；本計畫調查

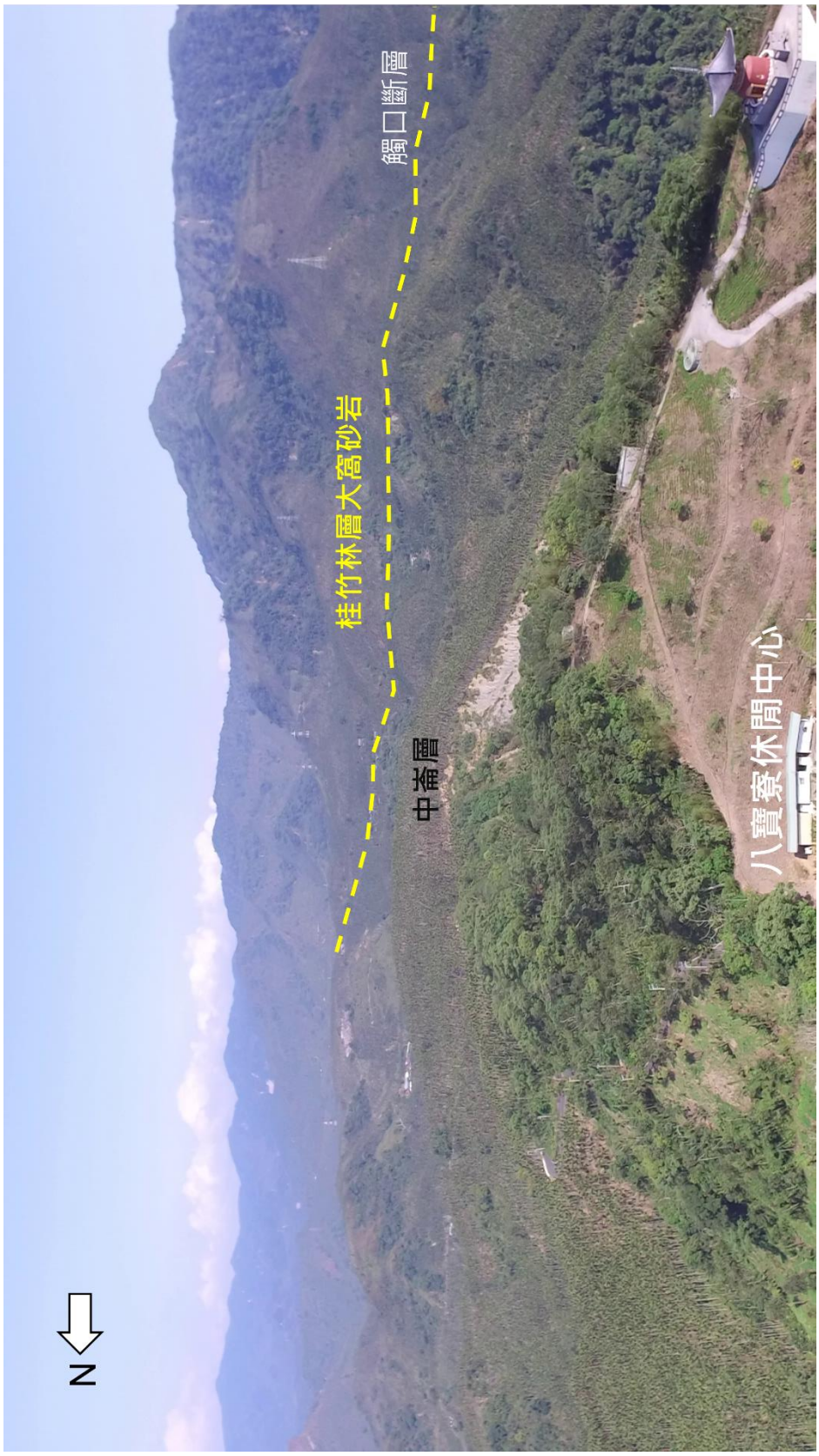


圖 5-51 嘉義縣中埔鄉石硦村田仔至東興村凍子腳 UAV(向東)地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-52 嘉義縣中埔鄉石硿村田仔至東興村凍子腳 UAV(向南)地形判釋圖

資料來源；本計畫調查



圖 5-53 編號 S62 野外露頭(桂竹林層大窩砂岩)照片

資料來源；本計畫調查



圖 5-54 編號 S61 野外露頭(鳥嘴層)現地照片

資料來源；本計畫調查

第六章 地質敏感區劃設評估

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」。本計畫將結合前人文獻以及地表地質調查結果，分析觸口斷層在過去十萬年內是否有活動證據，並符合前述條文規定，針對觸口斷層進行活動斷層地質敏感區之劃定評估建議。

綜合觸口斷層的文獻資料蒐集、分析、地表地質調查結果，可依據觸口斷層特性綜整、地質敏感區劃設評估以及地下地質探查建議等三部分進行說明：

第一節、觸口斷層特性綜整

以下就地形特性、斷層出露位置等部分進行說明：

一、地形特性

就地形的特性分析，觸口斷層，以逆斷層為主的構造特性，北自嘉義縣竹崎鄉阿拔泉，南至臺南市白河區關嶺里三坵田，沿線被多條橫移斷層所截切，斷層沿線因上、下盤岩性差異，產生之地形崖特徵明顯。

張國楨等(2014)之「重要活動斷層調查特性研究- 近斷層高精度地形資料之判釋與分析(4/4)」計畫，指出本斷層北起嘉義竹崎阿拔泉附近，向南經金獅寮、溪心寮、稻仔寮、桃子斜、岩仔後，至觸口附近，轉呈南南西方向，經凍子頂、三坪田，至中崙後再轉呈西南方向，經東興、關子嶺東側附近。

二、斷層出露位置

在地形上，觸口斷層沿線的斷層地形特徵如鞍部、側丘等皆極為明顯，但少見良好露頭，觸口斷層位於丘陵區與西部衝上斷層山地的交接界：斷層西側為斗六丘陵與嘉義丘陵，為一系列向西傾斜的坡面；東側則為山地。

第二節、地質敏感區劃設評估

本計畫綜合前人研究以及地表地質調查結果，可以嘉義縣觸口作分界，嘉義縣番路鄉觸口以北至嘉義縣竹崎鄉阿拔泉間，具備直接調查(I、II)證據、劃定地質敏感區可行性高，而嘉義縣番路鄉觸口以南，目前直接調查(I、II)證據尚未完整充足，尚不足以進入地質敏感區劃設評估階段。

因此本計畫初步評估觸口斷層，雖具備活動性，且於觸口八掌溪左岸露頭有截切階地堆層的現象，但尚無明確之斷層活動之定年資料，因此本計畫提出可供探坑或鑽探取樣定年的地質探查地點建議，透過更多斷層間接參考點的調查，提供地質敏感區劃設與否更有力之證據。

第三節、地下地質探查建議

觸口斷層之斷層帶位置過去曾經有許多調查，包括黃鑑水等(1994)之臺灣南部觸口斷層之地質調查與探勘、林啟文等(2007) 之觸口斷層條帶地質圖調查成果、邵屏華、高銘健(2009) 之五萬分之一臺灣地質圖中埔圖幅等。

而本案之斷層線跡主要依據上述文獻資料，配合地質調查及礦業管理中心現階段研究調查成果，與航照影像判釋交叉綜合查核後，將具地質證據可判別斷層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。參考點則依照以下調查方法資料類別選定，類別 I 至類別 III 為可直接引用為參考點，類別 IV 至類別 VII 則為間接，以合於學理之推論方引為參考點，類別 I 至類別 VII 之內容分述如下（表 6-1）。

依上述調查方式獲得之參考點則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判讀活動斷層地形特徵，並經現地查核判讀結果，其位置與性質與上述方法調查出位置一致且連續者。此外，為便於瞭解各斷層位置參考線段的劃定依據與品質，各斷層線段依其斷層地形特徵與採用資料品質分為三個參考類別並以不同顏色表示，分別為：

- 優（圖面上以紅色表示）：有充分之參考點可資佐證斷層位置，且參考點間斷層相關地形特徵明確，可視為連續之斷層跡位置。
- 良（圖面上以橘色表示）：參考點較少，但參考點間相連之斷層地形仍甚明確；或參考點足夠，而參考點間具地形特徵相連。
- 可（圖面上以黃色表示）：參考點較少或分布較為寬鬆，參考點間之斷層地形不甚明確，可指示斷層大致位置與趨勢。

表 6-1 斷層參考點調查方法資料類別與內容

調查方法資料類別		內容
直接	I	斷層活動地表破裂、斷層露頭、槽溝剖面、鑽探、影像判釋或其他調查方法可直接確認斷層位置者。
	II	具 2 處或以上且位置相近又分別位於斷層上下盤之露頭、剖面岩層或地質鑽井，可在近距離中辨釋或推得斷層位置者，其相距距離宜小於 100 公尺。
	III	由歷史或考古資料所得的人為或自然結構物（如田埂）經調查確定受斷層錯移位置明確者。
間接	IV	透過地質鑽探得知斷層深度等資料，經明確斷層角度估算或配合線形崖求得斷層位置者。
	V	透過淺層折射震測、淺層反射震測、地電阻調查或其他地球物理調查方式，求出斷層位置者。
	VI	人為或自然結構物（如田埂）呈現連續潛移，潛移位置具線性分布，潛移性質與斷層形式相符，且其位置與性質與上述方法調查出位置一致且連續者。
	VII	利用測量資料如 GPS、水準測量、三角測量網、衛星遙測技術如 InSAR 及其他可辨明活動斷層地表變形位置之技術與資料，協助判斷出斷層可能通過位置，且其位置與性質與上述方法調查出位置一致且連續者。

資料來源：經濟部地質調查及礦業管理中心，活動斷層補充地質調查案

顏一勤(2018)之「107 年度活動斷層補充地質調查案」，針對觸口斷層地補充調查範圍內，共建立觸口 P1、觸口 P2、觸口 P3、觸口 P4 與觸口 P5 等四個剖面，並結合野外工作與前人研究成果，劃出共 16 個斷層跡控制點(圖 6-1、表 6-2)。該案建議觸口斷層之斷層跡南端邊界應停止於中崙地區，並依陳文山等(2003)所調查之成果，觸口斷層

於中崙地區被崙後斷層截切，亦依據該研究之調查成果修正觸口斷層跡的分布位置。

顏一勤(2018)亦據此結果於 107 年完成「F0020 觸口斷層劃定審議補充資料劃定報告(草案)」，但經審議後，尚有過去十萬年內是否有活動證據等問題須待釐清。因此本計畫初步評估觸口斷層應再進行補充地下地質探查與鑽探岩心之定年作業，以符合應符合法規之劃定條件，後續依據本計畫之執行結果，提出地下地質探查建議，透過更多斷層參考點的調查，提供地質敏感區劃設與否更有力之證據。

表 6-2 觸口斷層跡控制點

控制點名稱	TWD97_X	TWD97_Y	參考依據	類別	類別型態	參考資料來源
CKF_CP01	210171	2602415	野外斷層露頭	I	直接	顏一勤(2018)
CKF_CP02	209890	2602072	地電阻剖面	V	間接	顏一勤(2018)
CKF_CP03	209658	2601533	鑽探剖面	II	直接	顏一勤(2018)
CKF_CP04	210101	2600926	野外露頭	II	直接	石瑞銓等(2003)
CKF_CP05	209481	2599502	鑽探剖面	IV	間接	顏一勤(2018)
CKF_CP06	209410	2598146	地電阻剖面	V	間接	陳平護等(2004)
CKF_CP07	209318	2596759	野外露頭	II	直接	顏一勤(2018)
CKF_CP08	208948	2595749	地電阻剖面	V	間接	石瑞銓等(2003)
CKF_CP09	209353	2594342	鑽探剖面	IV	間接	顏一勤(2018)
CKF_CP10	209684	2593569	地電阻剖面	V	間接	石瑞銓等(2003)
CKF_CP11	209818	2592963	淺層震測剖面	V	間接	石瑞銓等(2003)
CKF_CP12	208643	2591595	地電阻剖面	V	間接	陳平護等(2004)
CKF_CP13	207599	2588807	野外露頭	II	直接	顏一勤(2018)
CKF_CP14	207023	2588087	野外露頭	II	直接	顏一勤(2018)
CKF_CP15	206782	2587720	野外露頭	II	直接	顏一勤(2018)
CKF_CP16	205673	2586168	地電阻剖面	V	間接	陳平護等(2004)

資料來源：顏一勤(2018)

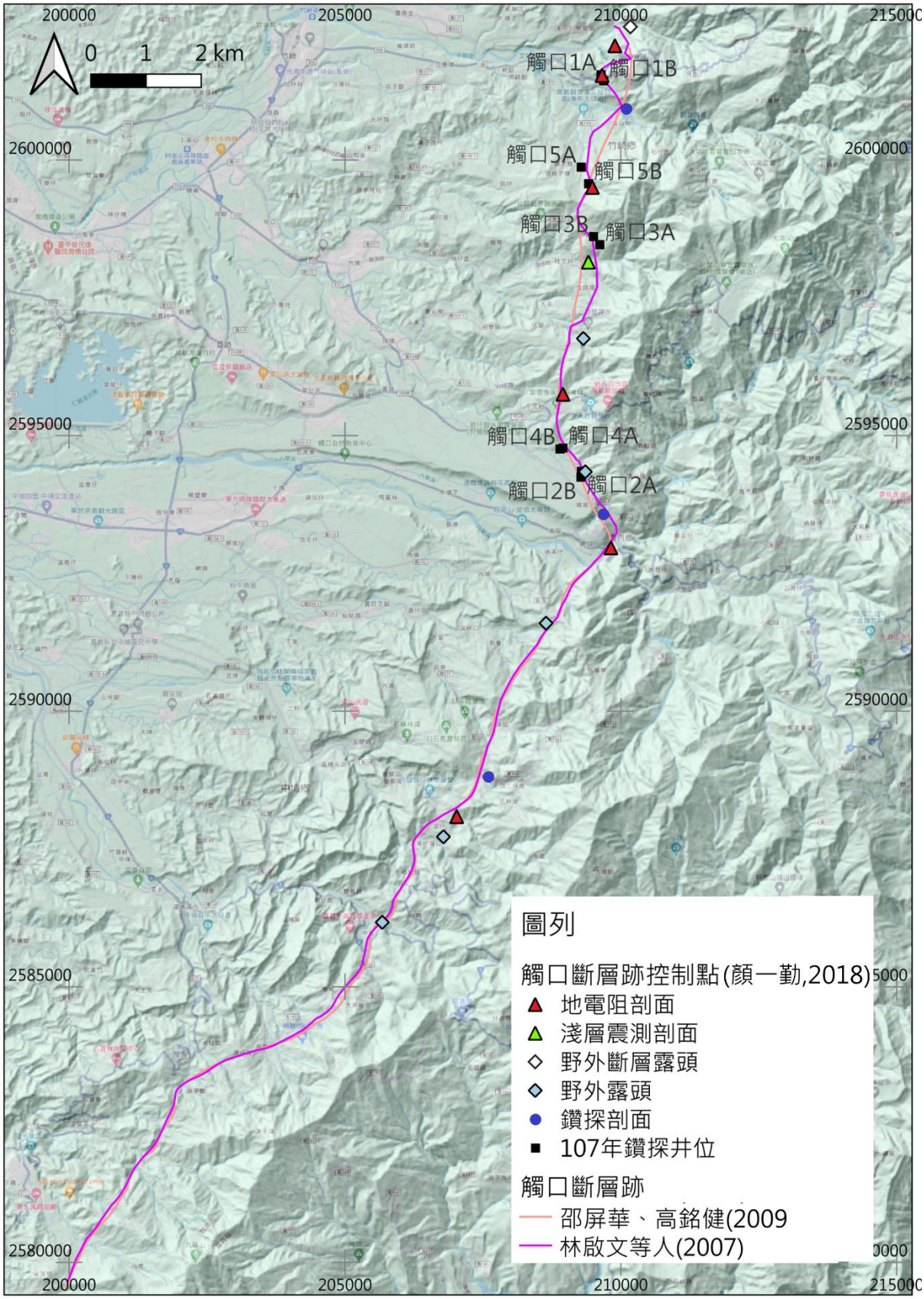


圖 6-1 觸口斷層跡控制點位圖

資料來源：顏一勤(2018)

本計畫針對斷層之建議鑽探及探坑採樣位置之選定原則如下：

1. 依據既有控制點(斷層露頭、既有鑽孔、斷層線崖等)平均配置，避免重疊。

2.斷層剖面盡量橫跨斷層上下盤。

3.鑽孔施作位置以公有地、學校、私法人、道路之土地為優先。

4.鑽孔深度採上盤深，下盤淺的方式施作，上盤鑽孔盡量達斷層位置為原則，深度則參考前人研究及既有控制點進行預估。

本計畫針對各斷層之鑽探位置之初步選定 36 處(表 6-3)，其中於階地堆積層中，可供鑽探定年取樣的位置共計 5 處(如表 6-3 編號 B02、B03、B14、B32、B33)，探坑取樣共計 1 處(如表 6-3 編號 B15)，主要為鄰近斷層之道路或空地，如圖 6-2~圖 6-3 及表 6-3，並完成至少 60 筆露頭資料之調查。而根據本案綜合分析，建議地下地質探查可分為 2 個階段，分別敘述如下：

1. 階段 I：進行觸口斷層北段(嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至嘉義縣番路鄉觸口)之斷層參考點(調查方法: II、IV 鑽探)調查，其中鑽探共計 14 孔，總長度 1,150 公尺，預估經費為 690 萬元(經費估算如表 6-4) ，鑽探配置如圖 6-2。

2. 階段 II：進行觸口斷層南段(嘉義縣番路鄉觸口至臺南市白河區關嶺里三坵田)之斷層參考點(調查方法: II、IV 鑽探)調查，鑽探共計 22 孔，總長度 2,200 公尺，預估經費為 1,320 萬元(經費估算如表 6-4) ，鑽探配置如圖 6-3。

合計全期地下地質探查經費為 2,010 萬元，各期鑽探費用如表 6-4。

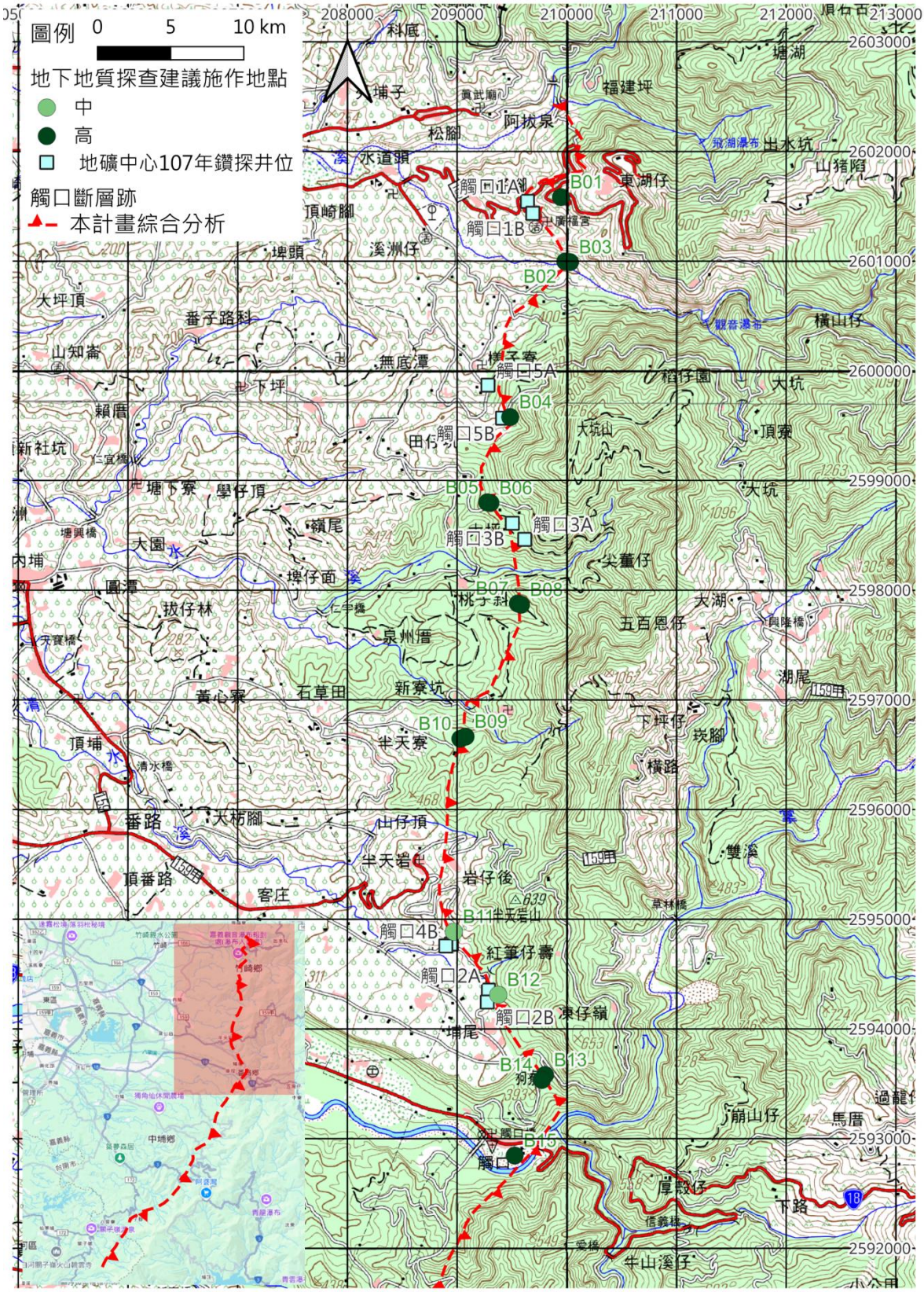


圖 6-2 觸口斷層初步建議階段 I 地下地質探查建議

資料來源：本計畫調查

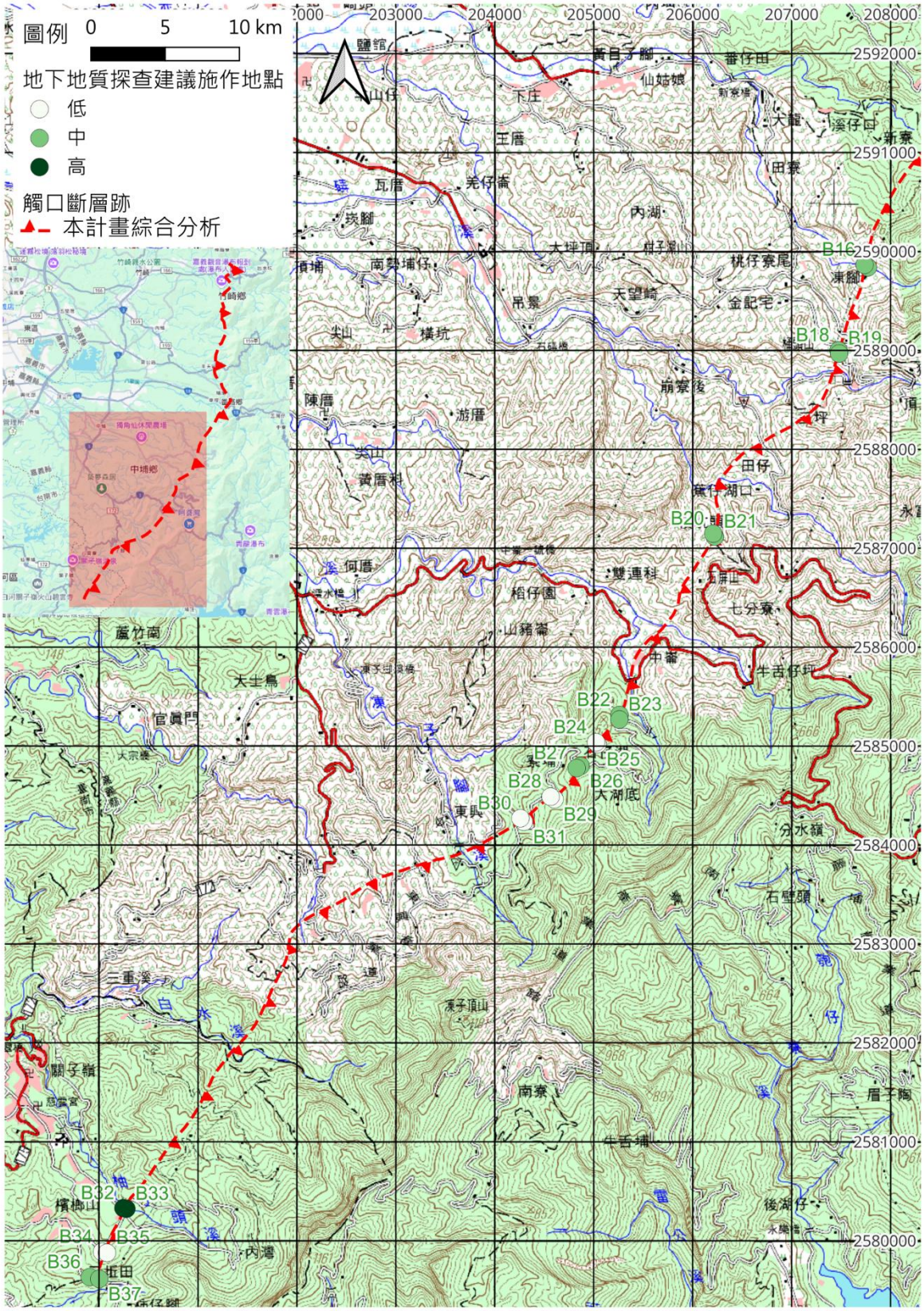


圖 6-3 觸口斷層初步建議階段 II 地下地質探查建議

資料來源：本計畫調查

表 6-3 觸口斷層初步建議地下地質探查-鑽孔位置一覽表

編號	X 座標	Y 座標	長度	深度	中文說明	調查人員	調查日期	現地狀況	照片	建議施作等級
B01	209947	2601583	-	100	斷層上盤;桂竹林層關刀山砂岩	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_100010.jpg	高
B02	209986	2600996	-	100	斷層下盤;階地堆積層;定年取樣	黃敏郎	03/08/24	河道堤岸道路	20240803_104257.jpg	高
B03	210029	2600991	-	100	斷層上盤;階地堆積層;定年取樣	黃敏郎	03/08/24	河道堤岸道路	20240803_104304.jpg	高
B04	209484	2599578	-	50	斷層上盤;桂竹林層關刀山砂岩	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_114435.jpg	高
B05	209275	2598801	-	50	斷層下盤;隘寮腳層	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_122706.jpg	高
B06	209304	2598795	-	50	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_122612.jpg	高
B07	209553	2597878	-	50	斷層下盤;隘寮腳層	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_131210.jpg	高
B08	209583	2597867	-	50	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_131845.jpg	高
B09	209077	2596665	-	50	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_141619.jpg	高
B10	209030	2596645	-	50	斷層下盤;六重溪層	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_141619.jpg	高
B11	208971	2594886	-	150	斷層上盤;南莊層	黃敏郎	03/08/24	私有地;道路	20240803_150127.jpg	中
B12	209375	2594310	-	150	斷層上盤;南莊層	黃敏郎	03/08/24	私有土地	20240803_150815.jpg	中
B13	209802	2593579	-	100	斷層上盤;南莊層	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_151747.jpg	高
B14	209772	2593534	-	100	斷層上盤;階地堆積層;定年取樣	黃敏郎	03/08/24	公有地;道路	20240803_151752.jpg	高
B15	209525	2592845	-	1	斷層下盤;階地堆積層;探坑定年取樣	黃敏郎	03/08/24	公有地	20240803_155531.jpg	高
B16	207736	2589864	-	100	斷層下盤;沄水溪層	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_104034.jpg	中
B17	207770	2589839	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_103912.jpg	中
B18	207475	2588999	-	100	斷層下盤;沄水溪層	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_111030.jpg	中
B19	207479	2588968	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_111127.jpg	中

編號	X 座標	Y 座標	長度	深度	中文說明	調查人員	調查日期	現地狀況	照片	建議施作等級
B20	206207	2587148	-	100	斷層下盤;沄水溪層	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_115148.jpg	中
B21	206223	2587117	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_115142.jpg	中
B22	205260	2585314	-	100	斷層下盤;中崙層	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_124300.jpg	中
B23	205258	2585269	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_124347.jpg	中
B24	205023	2585038	-	100	斷層下盤;中崙層	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_125631.jpg	低
B25	205038	2585020	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_125417.jpg	低
B26	204866	2584800	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_130146.jpg	中
B27	204827	2584777	-	100	斷層下盤;中崙層	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_130156.jpg	中
B28	204563	2584488	-	100	斷層下盤;中崙層	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_131215.jpg	低
B29	204603	2584463	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_131120.jpg	低
B30	204258	2584270	-	100	斷層下盤;中崙層	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_131711.jpg	低
B31	204293	2584235	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_131513.jpg	低
B32	200246	2580329	-	100	斷層下盤;階地堆積層;定年取樣	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_162145.jpg	高
B33	200276	2580323	-	100	斷層上盤;階地堆積層;定年取樣	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_162106.jpg	高
B34	200030	2579887	-	100	斷層下盤;鳥嘴層	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_161842.jpg	低
B35	200080	2579878	-	100	斷層上盤;糖桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	私有地;道路	20240810_161925.jpg	低
B36	199906	2579632	-	100	斷層下盤;鳥嘴層	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_165021.jpg	中
B37	200002	2579614	-	100	斷層上盤;桂竹林層大窩砂岩	黃敏郎	10/08/24	公有地;道路	20240810_165113.jpg	中

註：表列中紅色字為可供定年取樣之地質探查位置。座標系統：TWD97/TM2

表 6-4 各階段鑽探成果及費用一覽表

階段	鑽孔數	總長（公尺)	單價（元／公尺）	合計單價
I	14	1,150	6,000	6,900,000
I I	22	2,200	6,000	13,200,000
總計	36	3,350	6,000	20,100,000

第七章 總結與評估

本案之總結與評估，說明如下：

一. 參考各相關文獻的研究，就地形的特性分析，觸口斷層，以逆斷層為主的構造特性，北自嘉義縣竹崎鄉阿拔泉，南至臺南市白河區關嶺里三坵田，沿線被多條橫移斷層所截切，斷層沿線因上、下盤岩性差異，產生之地形崖特徵明顯。

二. 本計畫認為依據林啟文等(2007)及顏一勤(2018)以及地表地質調查結果，可以嘉義縣觸口作分界，嘉義縣番路鄉觸口以北至嘉義縣竹崎鄉阿拔泉間，具備直接調查(I、II)證據、劃定地質敏感區可行性高，而嘉義縣番路鄉觸口以南，目前直接調查(I、II)證據尚未完整充足，尚不足以進入地質敏感區劃設評估階段。

三. 因此本計畫初步評估觸口斷層，雖具備活動性，且於觸口八掌溪左岸露頭有截切階地堆層的現象，但尚無明確之斷層活動之定年資料，因此本計畫提出可供探坑或鑽探取樣定年的地質探查地點建議，透過更多斷層間接參考點的調查，提供地質敏感區劃設與否更有力之證據。

四. 本計畫針對各斷層之鑽探位置之初步選定 36 處，其中於階地堆積層中，可供鑽探定年取樣的位置共計 5 處，探坑取樣共計 1 處，主要為鄰近斷層之道路或空地，並完成斷層兩側各 2 公里範圍內至少 60 筆露頭資料之調查與成果提供。

五. 而根據本案綜合分析，建議地下地質探查可分為 2 個階段，合計全期地下地質探查經費為 2,010 萬元，分別敘述如下：

1. 階段 I：進行觸口斷層北段(嘉義縣竹崎鄉阿拔泉至嘉義縣番路鄉觸口)之斷層參考點(調查方法: II、IV 鑽探)調查，其中鑽探共計 14 孔，總長度 1,150 公尺，預估經費為 690 萬元。
2. 階段 II：進行觸口斷層南段(嘉義縣番路鄉觸口至臺南市白河區關嶺里三坵田)之斷層參考點(調查方法: II、IV 鑽探)調查，鑽探共計 22 孔，總長度 2,200 公尺，預估經費為 1,320 萬元。

參考文獻

1. Hung, J. H. and D. V. Wiltschko (1993) Structure and kinematic of arcuate thrust faults in the Miaoli-Cholan area of western Taiwan, Petrol. Geol.Taiwan, vol. 28, 59-96.
2. 吉田要，1931，所謂觸口山層，臺灣地學記事，第 2 卷，第 2 號，第 27-29 頁。
3. 張錫齡(Chang Stanley) ，1967，嘉義凍子腳及中崙構造地下地質之研究，臺灣石油地質第 5 號，第 1-21 頁。
4. 耿文甫，1974，臺灣西南部之南莊層，臺灣省地質調查所彙刊，第 24 期，75-79。
5. 黃鑑水、張憲清、劉桓吉，1994，臺灣南部觸口斷層之地質調查與探勘，經濟部中央地質調查所彙刊第 9 號，51-76。
6. 楊耿明、洪日豪、吳榮章、黃旭燦、丁信修、徐祥宏，2001，台灣陸上斷層帶地質構造與地殼變形調查研究(1/5)西南地區(觸口斷層)，經濟部中央地質調查所。
7. 石瑞銓、陳平護、呂明達、陳文山，2003，地震地質調查及活動斷層資料庫建置：地球物理探勘計畫（2/5），經濟部中央地質調查所報告 92-8 號，共 218 頁。
8. 陳文山、李錫堤、陳于高，2003，地震地質調查及活動斷層資料庫建置：槽溝開挖與古地震研究計畫（2/5），經濟部中央地質調查所報告 92-7 號。
9. 陳平護、葛岳淵、陳光宏、康晏棋，2004，台灣西南部活斷層之地電研究報告，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，計畫編號：NSC94-2119-M002-008
10. 饒瑞均，2006，地震地質調查及活動斷層資料庫建置：活動斷層監測系統計畫（5/5），經濟部中央地質調查所報告 95-10 號，共 147 頁。
11. 林啟文、陳文山、饒瑞鈞，2007，臺灣活動斷層調查的近期發展，經濟部中央地質調查所特刊第十八號，第 85-110 頁
12. 林啟文、盧詩丁、石同生、劉彥求、林偉雄、林燕慧，2007，台灣西南部的活動斷層：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十七號，共 141 頁。
13. 邵屏華、高銘健，2009，中埔[臺灣地質圖幅及說明書 1/50,000] ，經濟部中央地質調查所。
14. 張國楨、徐澔德、陳柔妃、詹瑜璋、葉恩肇，2014，重要活動斷層調查特性研究-近斷層高精度地形資料之判釋與分析(4/4)，經濟部中央地質調查所報告，103-08。

15. 經濟部，2015，F0008 大尖山斷層活動斷層地質敏感區劃定計畫書，共 18 頁，經濟部。
16. 陳文山，2016，臺灣地質概論，中華民國地質學會。
17. 顏一勤，2018，107 年度活動斷層調查補充地質調查報告書，經濟部中央地質調查所研究報告，共 88 頁。

附錄一、工程地質資料庫蒐集內容

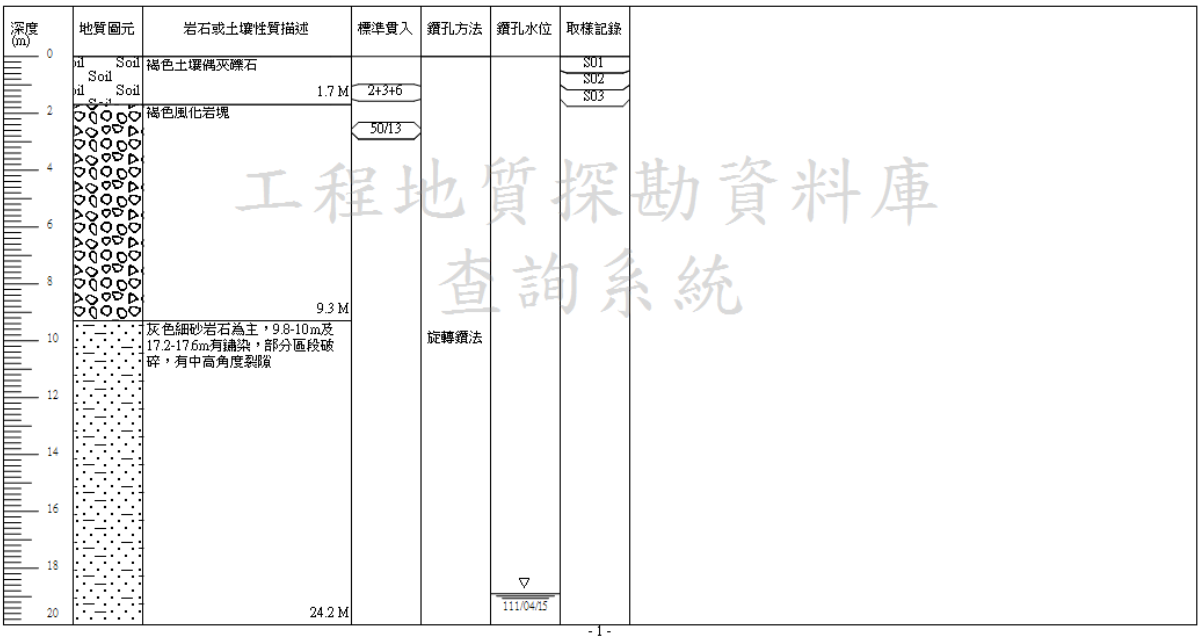
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：八寶寮A區上邊坡右側

鑽孔編號：BH-10CI　　鑽孔標高：552.00 M　　地下水位：18.90 M　　日 期：1110406~1110415

深 度：55.00 M　　坐標系統：TWD97　　坐 標 N：2583517.00　　坐 標 E：201513.00　　鑽探公司：佳欣昌有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

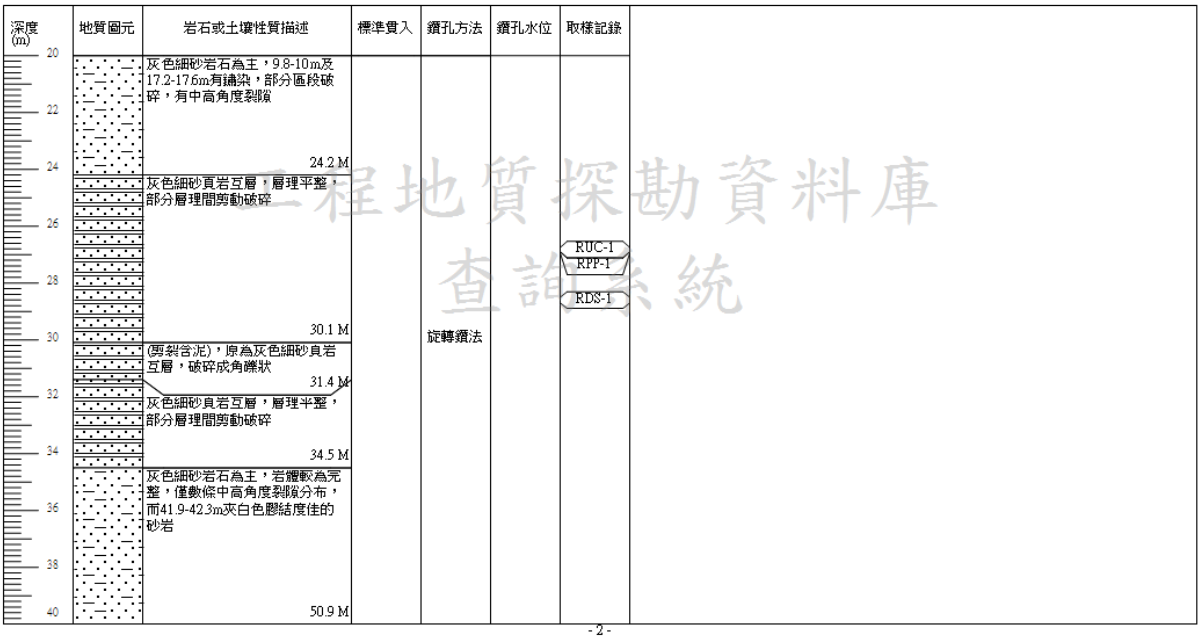
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：八寶寮A區上邊坡右側

鑽孔編號：BH-10CI　　鑽孔標高：552.00 M　　地下水位：18.90 M　　日 期：1110406~1110415

深 度：55.00 M　　坐標系統：TWD97　　坐 標 N：2583517.00　　坐 標 E：201513.00　　鑽探公司：佳欣昌有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

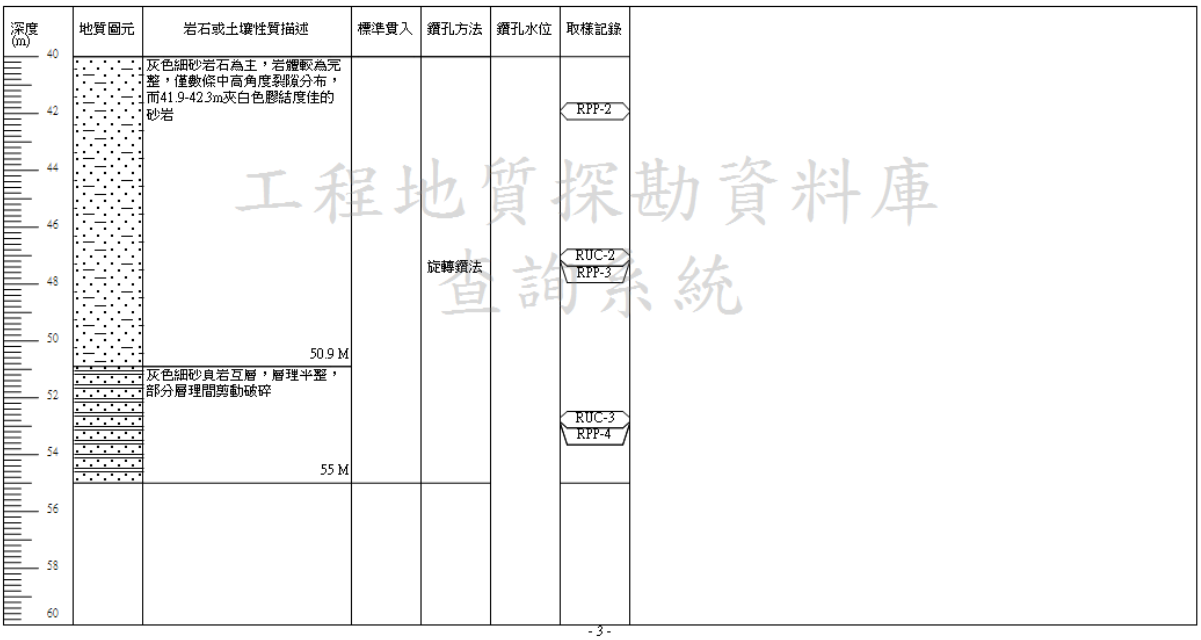
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：八寶寮A區上邊坡右側

鑽孔編號：BH-10CI　　鑽孔標高：552.00　M　　地下水位：18.90　M　　日　期：1110406~1110415

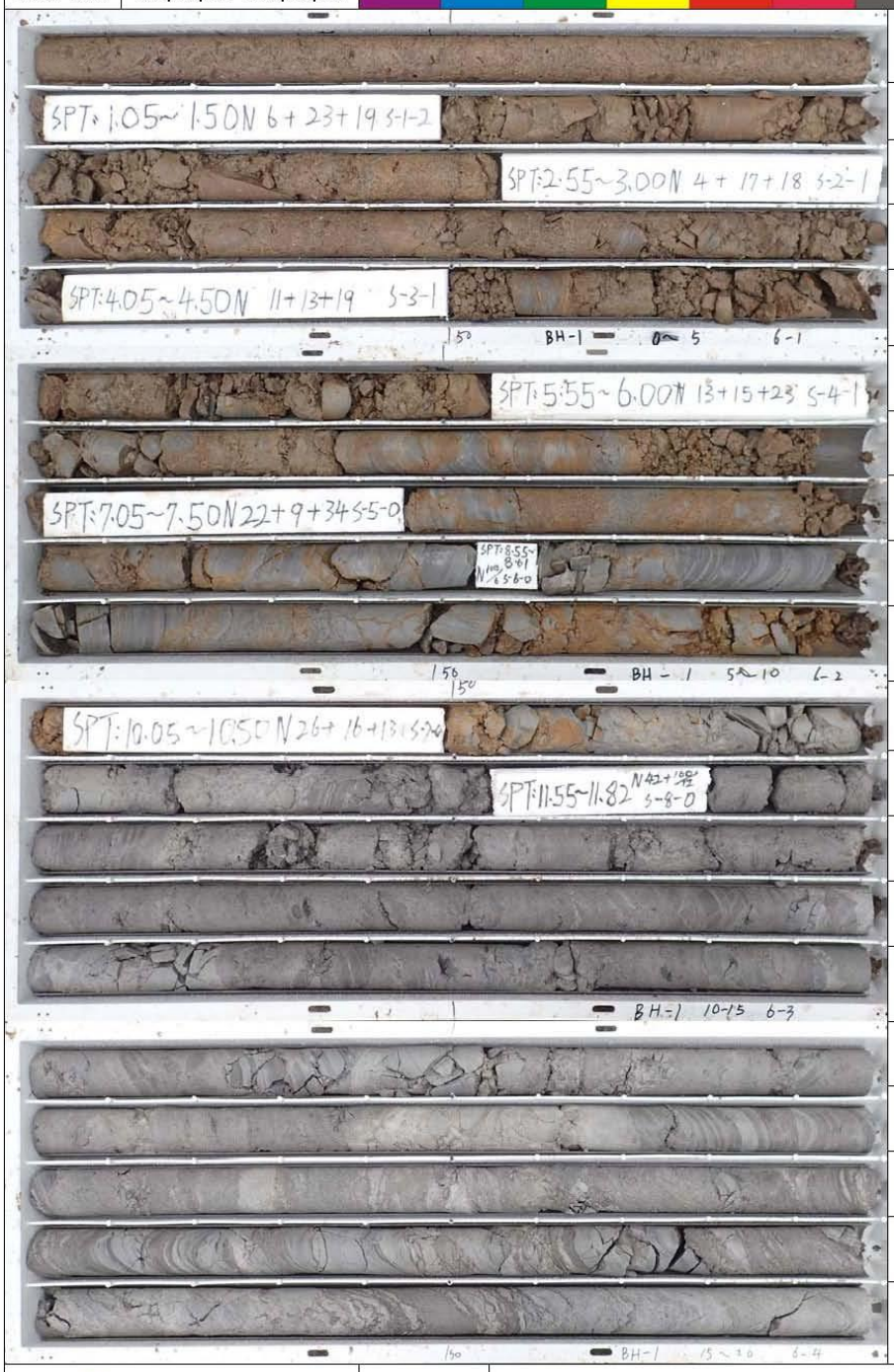
深　度：55.00　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2583517.00　　坐　標 E：201513.00　　鑽探公司：佳欣昌有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

- 3 -

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-1
地表高程	297.48m	鑽孔傾角	90°	座標	2592682.395 209775.049
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	傾斜觀測管	頁次	第 1 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/12~105/03/15				



DT

SS/SH
W2~W3

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-1
地表高程	297.48m	鑽孔傾角	90°	座標	2592682.395 209775.049
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	傾斜觀測管	頁次	第 2 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/12~105/03/15				



CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

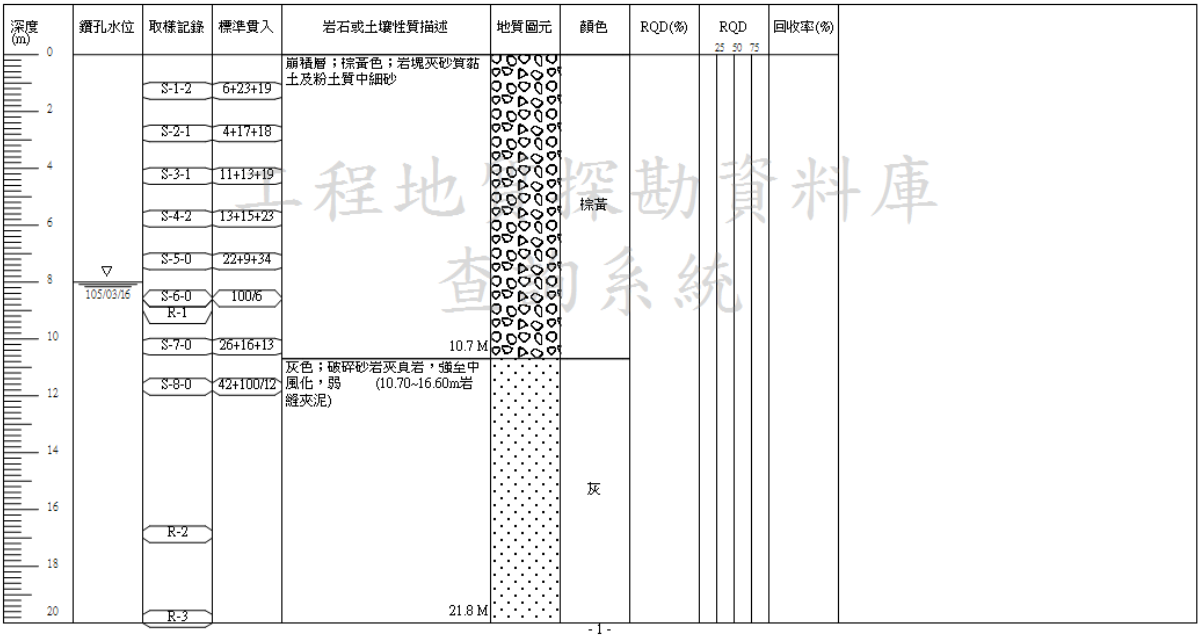
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣 觸口鄉

鑽孔編號：BH-1　　鑽孔標高：277.48　M　　地下水位：8.00　M　　日　期：1050312~1050315

深　度：30.08　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2592682.40　　坐　標 E：209775.05　　鑽探公司：光億工程有限公司



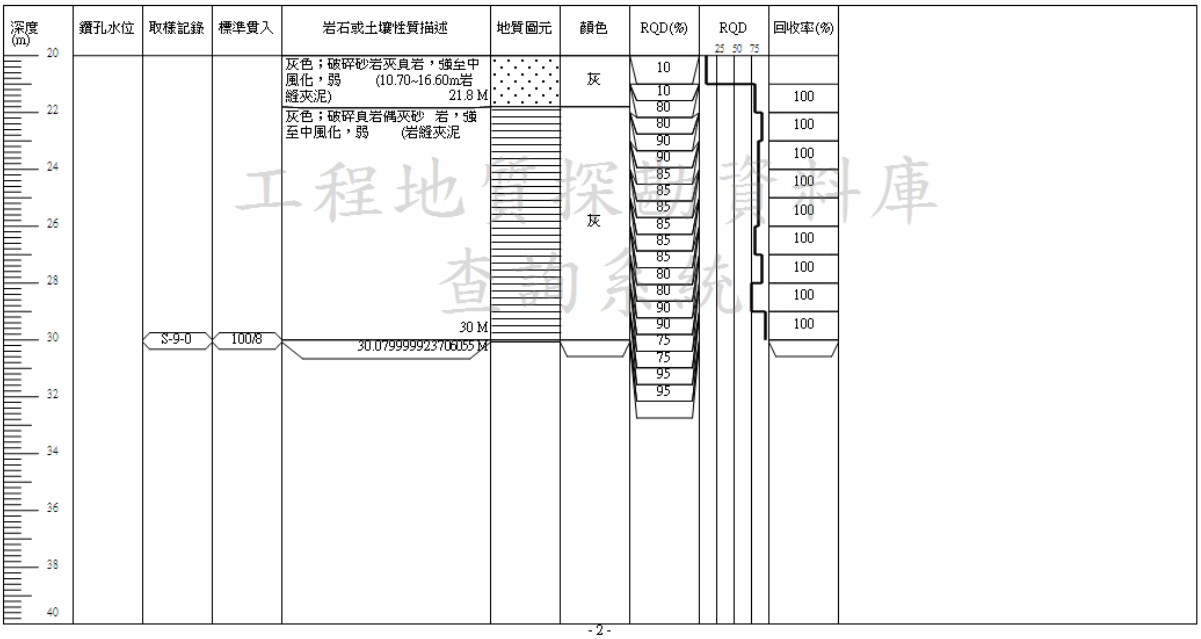
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣 觸口鄉

鑽孔編號：BH-1　　鑽孔標高：277.48　M　　地下水位：8.00　M　　日　期：1050312~1050315

深　度：30.08　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2592682.40　　坐　標 E：209775.05　　鑽探公司：光億工程有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-2
地表高程	280.96m	鑽孔傾角	90°	座標	2592704.482 209776.233
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	傾斜觀測管	頁次	第 1 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/04~105/03/10				



CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-2
地表高程	280.96m	鑽孔傾角	90°	座標	2592704.482 209776.233
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	傾斜觀測管	頁次	第 2 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/04~105/03/10				



SH/SS
W2~W3

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

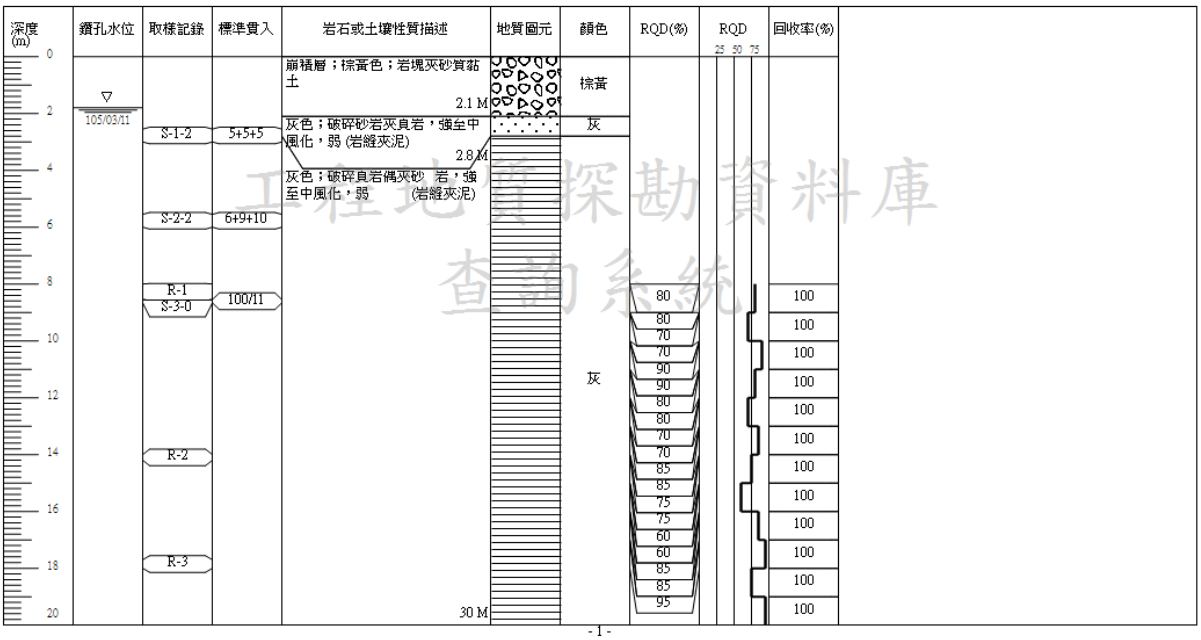
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣 觸口鄉

鑽孔編號：BH-2　　鑽孔標高：260.96　M　　地下水位：1.80　M　　日　期：1050304~1050310

深　度：30.07　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2592704.48　　坐　標 E：209776.23　　鑽探公司：光億工程有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

- 1 -

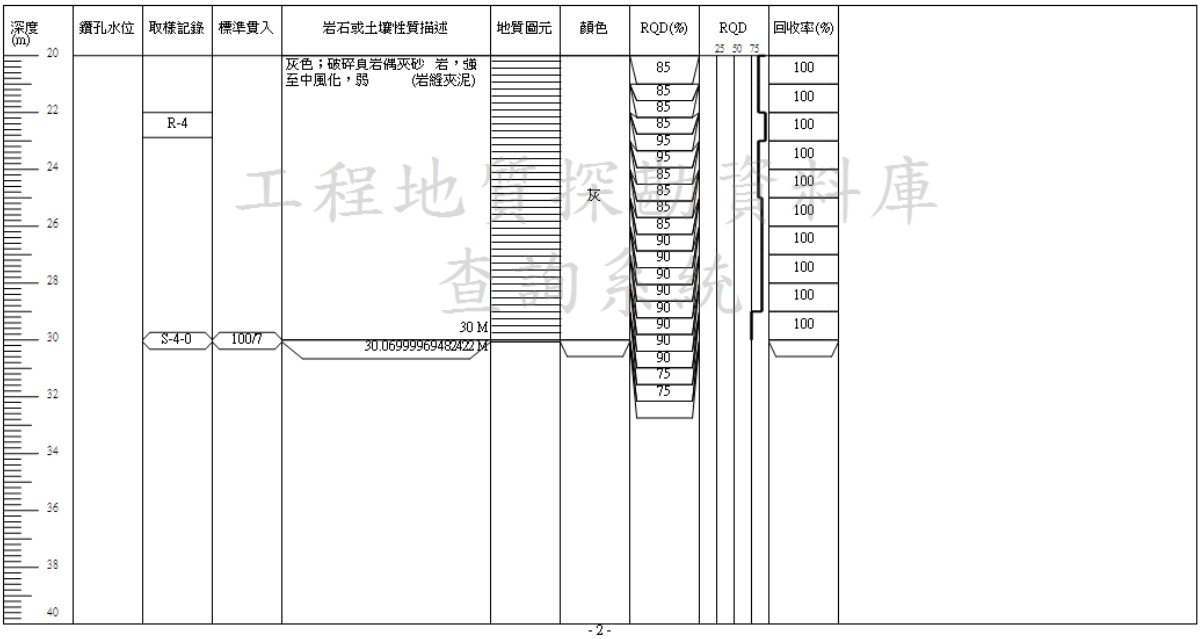
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣 觸口鄉

鑽孔編號：BH-2　　鑽孔標高：260.96　M　　地下水位：1.80　M　　日　期：1050304~1050310

深　度：30.07　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2592704.48　　坐　標 E：209776.23　　鑽探公司：光億工程有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

- 2 -

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-3
地表高程	272.02m	鑽孔傾角	90°	座標	2592731.090 209737.323
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	水位觀測井	頁次	第 1 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/04~105/03/10				



CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

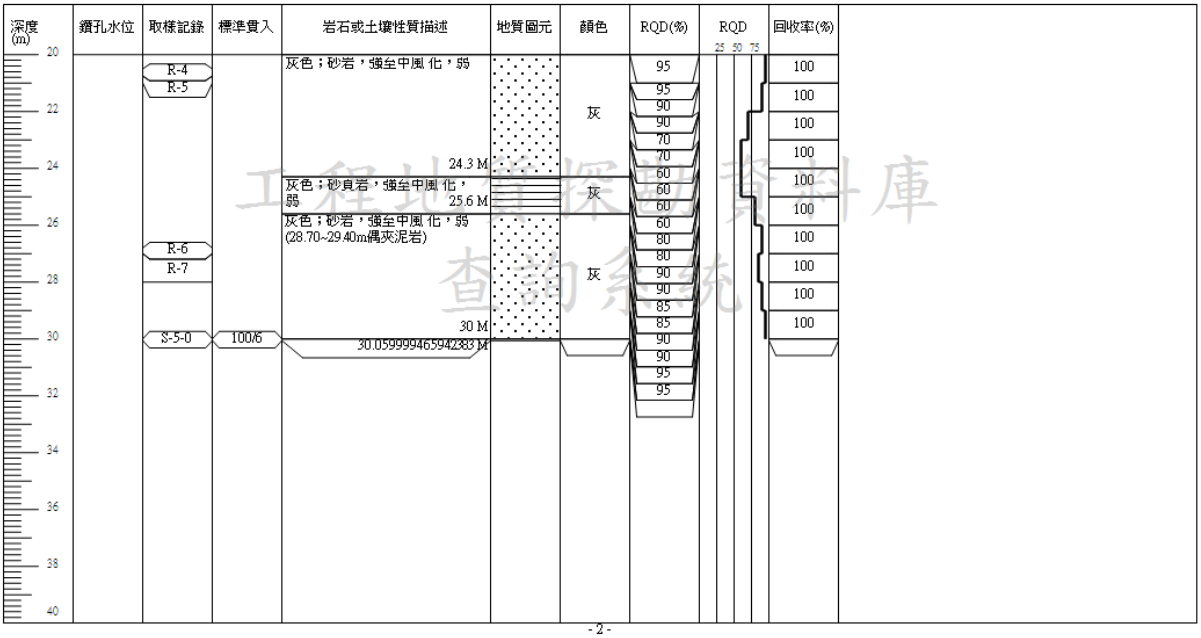
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣 觸口鄉

鑽孔編號：BH-3　　鑽孔標高：252.02　M　　地下水位：11.20　M　　日　期：1050304~1050310

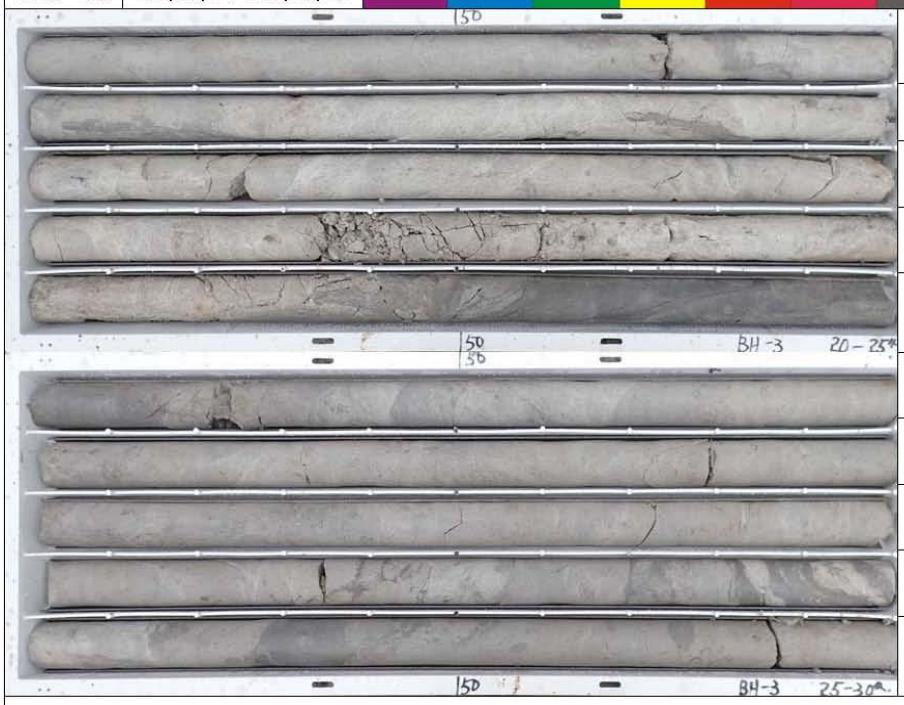
深　度：30.06　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2592731.09　　坐　標 E：209737.32　　鑽探公司：光億工程有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

- 2 -

施工地點	嘉義縣(觸口鄉)	鑽機型式	油壓旋轉式	孔號	BH-3
地表高程	272.02m	鑽孔傾角	90°	座標	2592731.090 209737.323
鑽探深度	30.00m	裝設儀器	水位觀測井	頁次	第 2 頁共 2 頁
鑽探日期	105/03/04~105/03/10				



CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司 CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan	計畫名稱	「台 18 線 34K+450 觸口明隧道改善工程委託測量、地質探查與設計」

註:
SF:鋪面，DT:崩積層，SH:頁岩，SS:砂岩
W1:弱風化，W2:中風化，W3:強風化

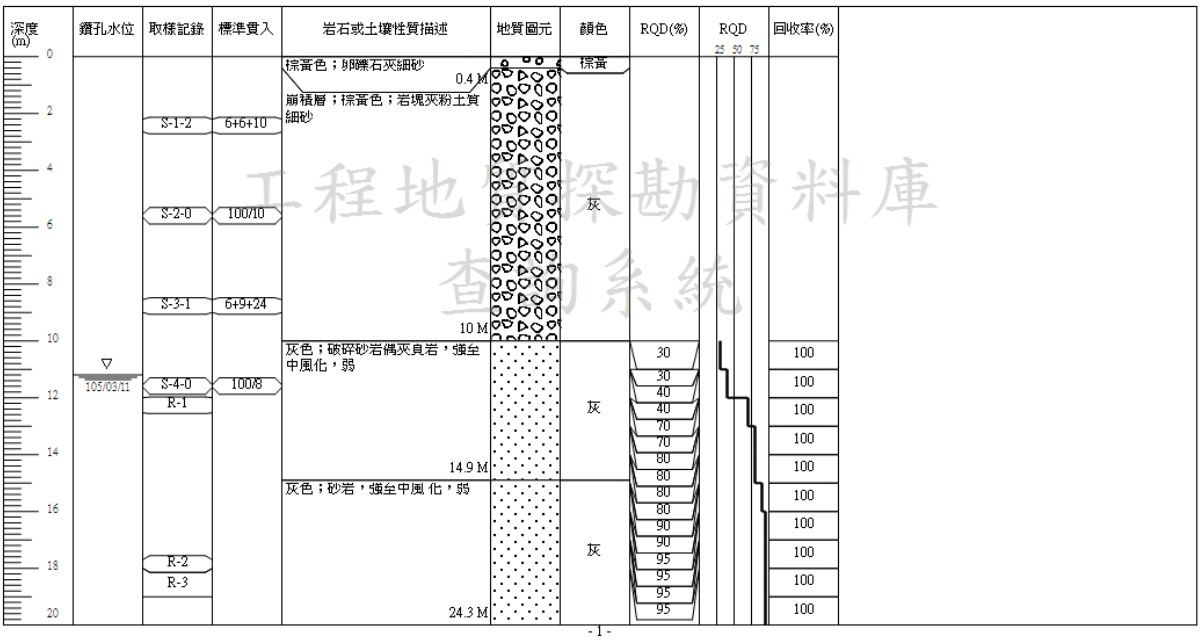
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣 觸口鄉

鑽孔編號：BH-3　　鑽孔標高：252.02　M　　地下水位：11.20　M　　日　期：1050304~1050310

深　度：30.06　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2592731.09　　坐　標 E：209737.32　　鑽探公司：光億工程有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

- 1 -

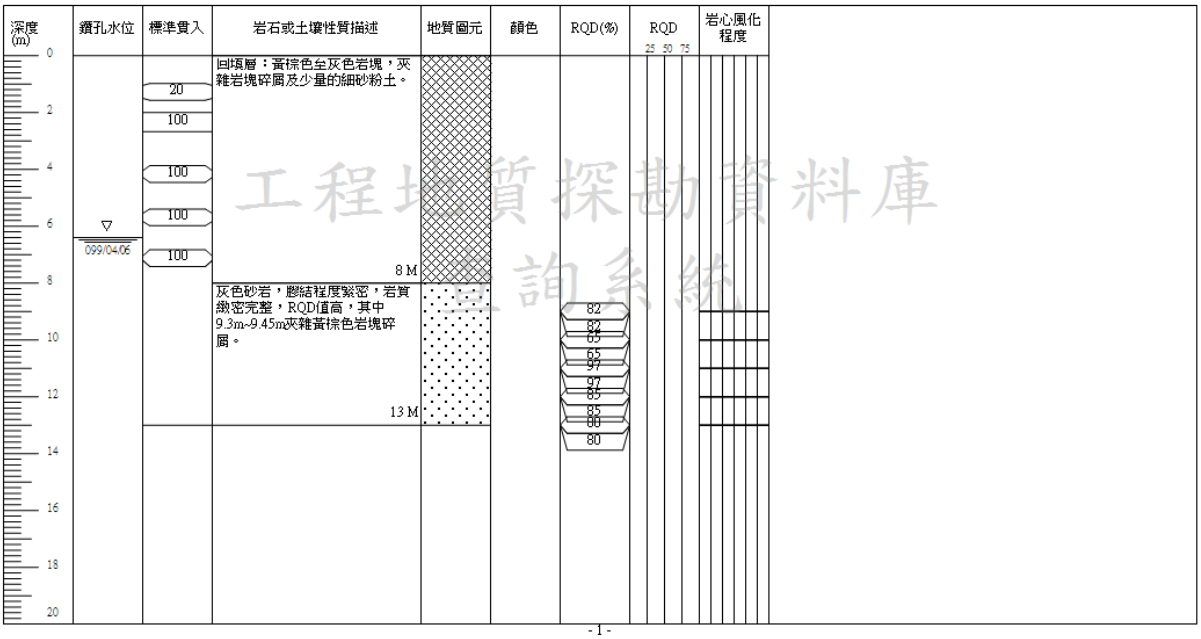
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣竹崎鄉

鑽孔編號：BH-1　　鑽孔標高：246.97　M　　地下水位：6.40　M　　日　期：0990401~0990405

深　度：13.00　M　　坐標系統：TWD67　　坐　標 N：2602092.29　　坐　標 E：209303.95　　鑽探公司：岑翊工程顧問有限公司

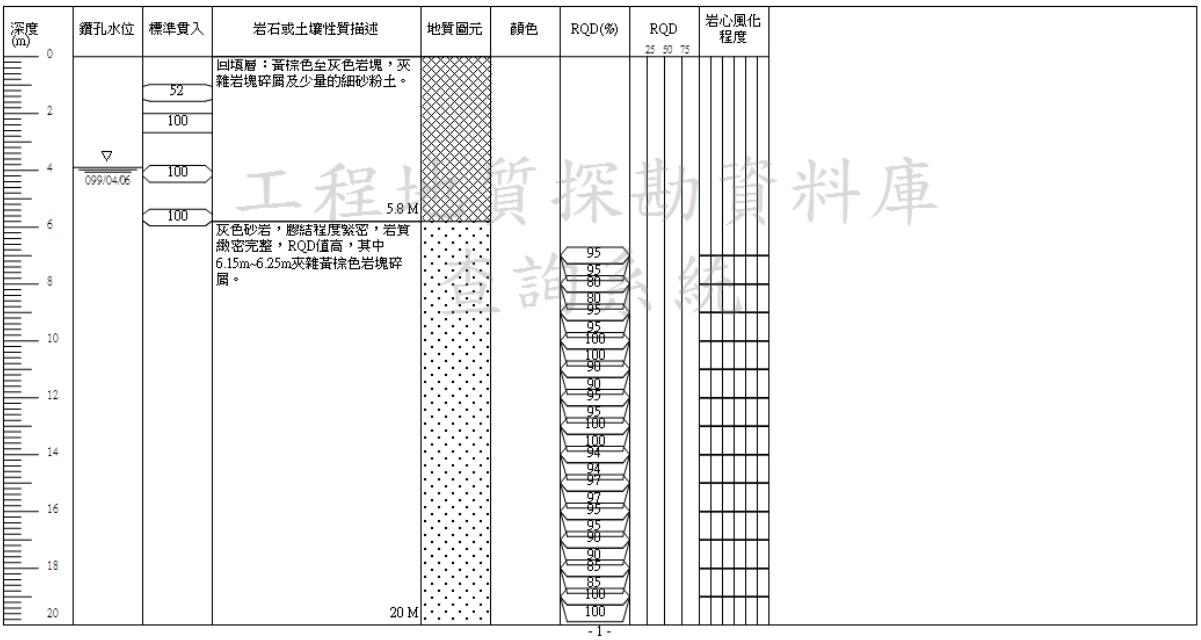


工程地質探勘資料庫查詢系統

- 1 -

鑽孔地質柱狀圖

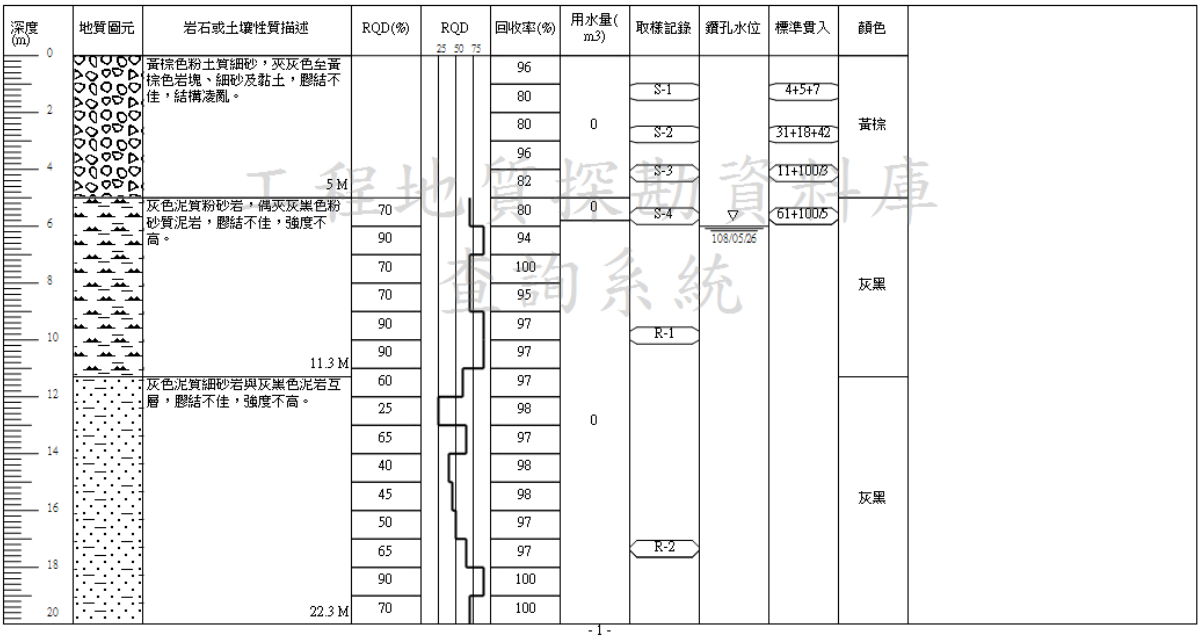
工程名稱：-
地點：嘉義縣竹崎鄉
鑽孔編號：BH-2　　鑽孔標高：246.26　M　　地下水位：3.90　M　　日　期：0990401~0990405
深　度：20.00　M　　坐標系統：TWD67　　坐　標 N：2602037.10　　坐　標 E：209359.21　　鑽探公司：岑翊工程顧問有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-
地點：嘉義縣竹崎鄉
鑽孔編號：BH-6　　鑽孔標高：327.40　M　　地下水位：6.00　M　　日　期：1080523~1080526
深　度：30.00　M　　坐標系統：TWD97　　坐　標 N：2600488.00　　坐　標 E：209173.00　　鑽探公司：盈泰工程有限公司



工程地質探勘資料庫查詢系統

鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：-

地點：嘉義縣竹崎鄉

鑽孔編號：BH-6　　鑽孔標高：327.40 M　　地下水位：6.00 M　　日 期：1080523~1080526

深 度：30.00 M　　坐標系統：TWD97　　坐 標 N：2600488.00　　坐 標 E：209173.00　　鑽探公司：盈泰工程有限公司

深度(m)	地質圖元	岩石或土壤性質描述	RQD(%)	RQD 25 50 75	回收率(%)	用水量(m3)	取樣記錄	鑽孔水位	標準貫入	顏色
20		灰色泥質細砂岩與灰黑色泥岩互層，膠結不佳，強度不高。	75		95					灰黑
22		22.3 M	85		97					
		灰色泥質細岩，偶夾灰黑色泥岩，膠結不佳，強度不高。	85		99					
24			90		98					
			90		100	0				灰黑
26			70		97					
			85		99					
28			60		99					
			65		100					
30		30 M	65		96					
32										
34										
36										
38										
40										

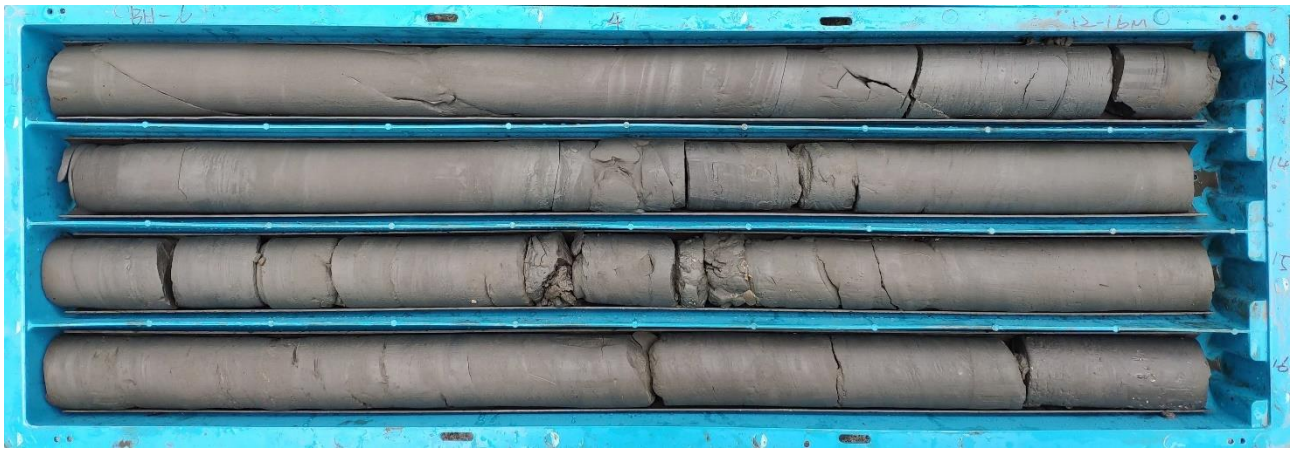
工程地質探勘資料庫查詢系統

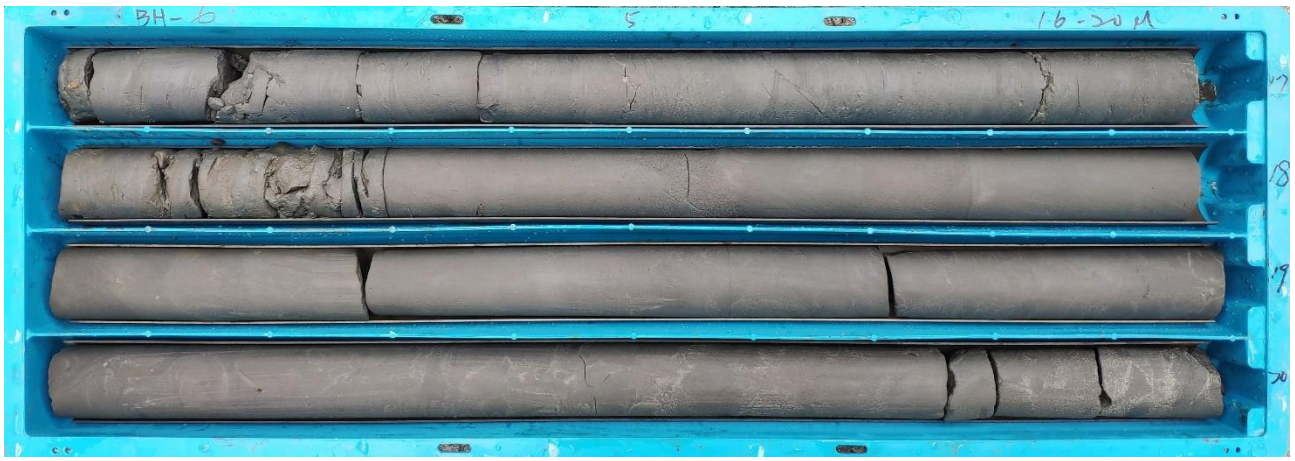
- 2 -



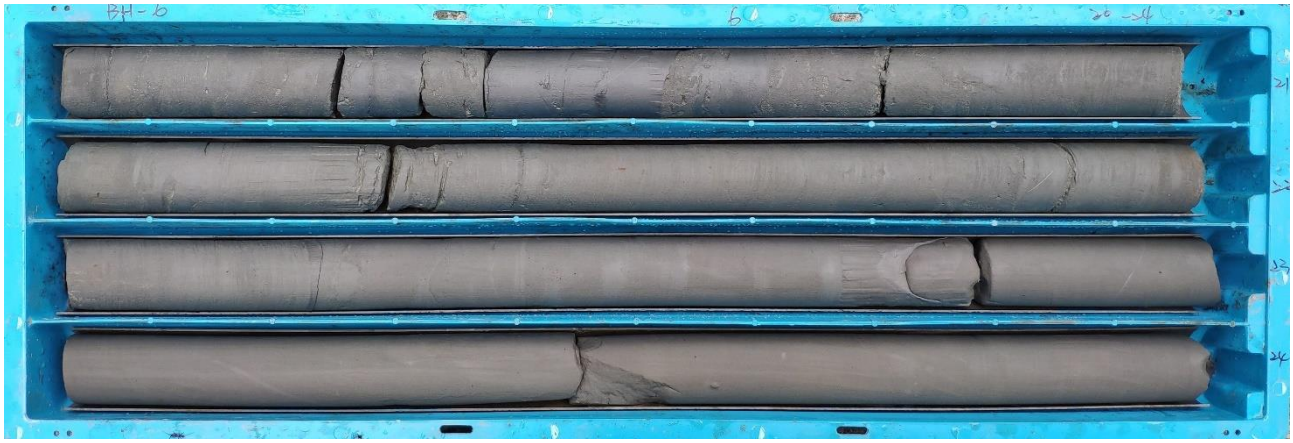


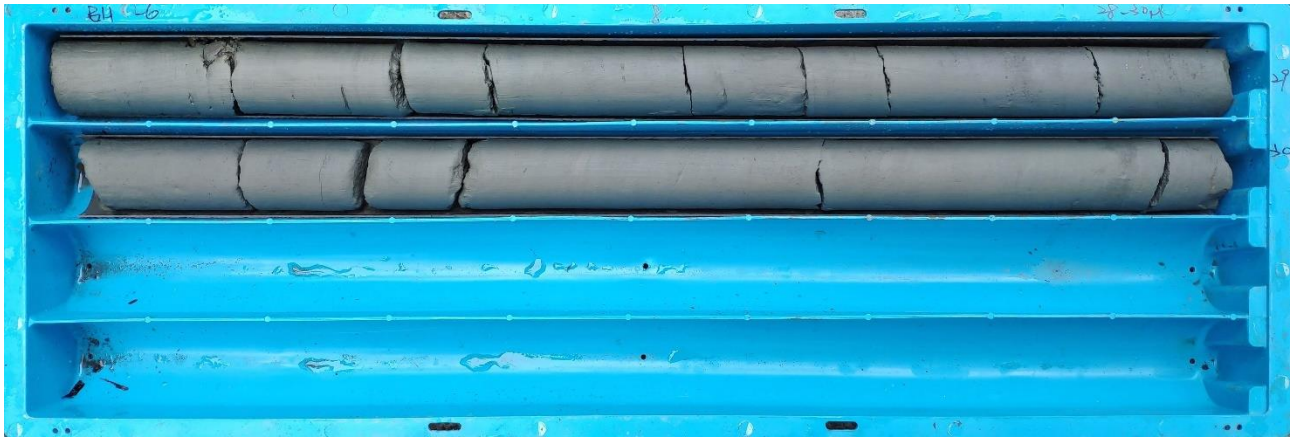

BH-6
8-12 M


BH-6
12-16M


BH-6
16-20M


BH-6


BH-6


BH-6

附錄二、成果報告簡報會議審查意見及回覆情形

113年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估案成果報告簡報會議紀錄

一、開會時間：113 年 9 月 18 日（星期三）上午 10 時 30 分

二、地點：本中心新北辦公室地質研究館第 2 會議室。

三、主持人：林組長啓文　　記錄：梁勝雄

四、出席人員：羅偉委員、黃文正委員、張英如委員、林啓文委員。

五、列席人員：聚禾工程顧問有限公司黃敏郎、林錫宏、劉彥求等，詳如簽名單。

六、主席致詞：（略）

七、主辦單位簡報：（略）

八、執行單位簡報：（略）

九、委員及其他綜合意見：

（一）分頁或分章節之建議：

1. 圖 3-1（P-19）井址不明顯，岩心請附上岩性圖例。
2. 圖序錯誤，圖說格式應先寫圖說在寫說明，例如：第 50 頁圖 4-1。圖 5-31~圖 5-33 與圖 5-36~圖 5-38，圖中的 index map 建議再精緻些。
3. 地層名稱在同地點出現的名稱使用不一致，如第 14 頁與第 58 頁等，請改善。
4. 文獻缺失，例如：Chang, 1967 與 陳文山 2004a、Hung et al., 1999 請補上。陳文山在 2004 年並無其他文獻故 a 可去除，需修正。
5. 用字遣詞在報告書常可發現不妥，例如：第 58 頁斷層線形呈凸向西發育，部分沿著....發育，第 68 頁.....，並明顯露頭發育。
6. 錯別字：瀨頭斷層（第 51 頁）、擲頭斷層（第 7 頁）、瀨頭斷層（第 16 頁）。
7. 圖幅第 5-3、5-8、5-13、5-23、5-18、5-23、5-31、5-36、5-43、5-49 等，如為本案建議斷層位置，請標註本案，如為其他前人研究建議位置，標示為何人所建議。
8. 部分岩石之名稱，宜符合岩石學名稱，如第 14 頁砂質頁岩、砂質泥岩等處，並不恰當。
9. 文獻文句的引用，要確認文意可以理解。

（二）綜合意見：

1. 請針對標的斷層相關前人研究差異進行論述，並補充前人研究不足處，以及最後本案認為如何調整可以突破不足部分。
2. 內文與相關圖片請使用正楷大寫方式進行寫作與論述，英文摘要與參考文獻格式等處宜再修正。例如：參考文獻之作者，應以人名為主，而非單位名稱。
3. 報告中所有的地電阻影像所標註之斷層依據為何？如：圖 3-19、圖 3-23 等無法從中看出辨識依據，及其與現地考察的連結。
4. 鑽探建議應具體說明必要性，鑽孔位置應將地質概念加入計畫中，地電阻影像剖面亦請和地質剖面配合。
5. 野外資料宜配合地質剖面說明，地質剖面之資料宜區別事實及解釋，如第 21 頁、第 22 頁、第 23 頁、第 24 頁、第 25 頁。
6. 本報告書之部分內容之撰寫方式，宜修正之，如第 1 頁「廠商」等字眼並不恰當，另第 5 頁「分述如下：」卻未見說明，等等，詳細部分已列於報告書初稿。
7. 崩積層及河階堆積層宜區別。
8. 地質底圖宜用條帶地質圖（1/25,000）而非 1/50,000 圖幅。

十、議事項：

（一）本次期末簡報會議經出席審查委員認可，一致認為部分內容尚須修改，請執行單位依委員或其他綜合意見修改報告書內容，並將後續處理情形列於成果報告書中，以利查核。

（二）請執行單位收到本次會議紀錄函後，依契約書規定，提送正式成果報告書及其他應交付項目予本中心，向本中心申請驗收。本中心驗收合格做成紀錄後，請檢具本案請款收據或發票來函辦理撥付契約款項。

十一、臨時動議：（無）

十二、散會：中午 12 時 35 分

簽名單：

113 年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估案

成果報告簡報會議簽名單(第 1 頁)

主辦單位：經濟部地質調查及礦業管理中心區域地質組

時　間	113 年 9 月 18 日(星期三) 10 時 30 分	地點	新北辦公室 2 樓第 1 會議室
主持人	林啓文委員	紀錄	梁勝雄

出　席　者　簽　名			
出席者	簽　　名	出席者	簽　　名
羅　偉委員	羅偉	黃文正委員	黃文正
張英如委員	張英如	林啟文委員	林啟文

列　席　者　簽　名		
林鶴宏		
黃以郎		
張勢		
劉振北		

113 年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估案

成果報告簡報會議簽名單(第 2 頁)

列 席 者 簽 名

黃振哲	邵珮恩	鄭[illegible]
王怡[illegible]	莊[illegible]	張[illegible]
陳昌[illegible]	張中[illegible]	陸[illegible]
潘[illegible]	林[illegible]	[illegible]
[illegible]		周[illegible]






「113 年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估」
成果報告簡報會議審查意見及回覆情形

開會日期：中華民國 113 年 9 月 18 日(星期三)上午 10 時 30 分

審查意見	回覆情形	頁碼
一、分頁或分章節之建議		
1. 圖 3-1(P-19)井址不明顯，岩心請附上岩性圖例。	圖 3-1 井址已標註。因此突圍引用資料，原始圖並無岩性圖例，但於 C、D 之說明已說明岩性。	21
2. 圖序錯誤，圖說格式應先寫圖說再寫說明，例如：第 50 頁圖 4-1。圖 5-31~圖 5-33 與圖 5-36~圖 5-38，圖中的 index map 建議再精緻些。	圖 5-31~圖 5-33 與圖 5-36~圖 5-38 之圖序已修正，圖說格式已先寫圖說再寫說明，圖中的 index map 已更新。	-
3. 地層名稱在同地點出現的名稱使用不一致，如第 14 頁與第 58 頁等，請改善。	地層名稱已檢視修正一致。	-
4. 文獻缺失，例如：Chang, 1967 與陳文山 2004a、Hung et al., 1999 請補上。陳文山在 2004 年並無其他文獻故 a 可去除，需修正。	文獻缺失已修正。並加入 Chang, 1967 與 Hung et al. 。並已刪除陳文山 2004a。	124-125
5. 用字遣詞在報告書常可發現不妥，例如：第 58 頁斷層線形呈凸向西發育，部分沿著….發育，第 68 頁……，並明顯露頭發育。	用字遣詞已重新檢視修正。	-
6. 錯別字：瀨頭斷層（第 51 頁）、擲頭斷層（第 7 頁）、瀨頭斷層（第 16 頁）。	錯字已統一更正為獺頭斷層。	7 54
7. 圖幅第 5-3、5-8、5-13、5-23、5-18、5-23、5-31、5-36、5-43、5-49 等，如為本案建議斷層位置，請標註本案，如為其他前人研究建議位置，標示為何人所建議。	圖幅第 5-3、5-8、5-13、5-23、5-18、5-23、5-31、5-36、5-43、5-49 等已標註各觸口斷層位置之建議者。	-
8. 部分岩石之名稱，宜符合岩石學名	岩石名稱已參考條帶地質圖幅說明內容進行修正。	-

「113 年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估」
成果報告簡報會議審查意見及回覆情形

開會日期：中華民國 113 年 9 月 18 日(星期三)上午 10 時 30 分

審查意見	回覆情形	頁碼
稱，如第 14 頁砂質頁岩、砂質泥岩等處，並不恰當。		
9. 文獻文句的引用，要確認文意可以理解。	文獻文句的引用已重新檢視修正。	-
二、綜合意見		
1. 請針對標的斷層相關前人研究差異進行論述，並補充前人研究不足處，以及最後本案認為如何調整可以突破不足部分。	對標的斷層相關前人研究差異進行論述與建議補充部分如第二章第四節所述。	17-19
2. 內文與相關圖片請使用正楷大寫方式進行寫作與論述，英文摘要與參考文獻格式等處宜再修正。例如：參考文獻之作者，應以人名為主，而非單位名稱。	內文部分已使用標楷大寫方式進行寫作與論述，而圖片部分則配合圖面配置與美編效果則以正楷體進行製作。參考文獻之作者，主要以人名為主，部分以單位名稱為作者，則主要參考地礦中心之臺灣地質知識服務網文獻之作者記錄。	-
3. 報告中所有的地電阻影像所標註之斷層依據為何？如：圖 3-19、圖 3-23 等無法從中看出辨識依據，及其與現地考察的連結。	報告中所有的地電阻影像所標註之斷層依據為引用來源文獻之判釋結果。	
4. 鑽探建議應具體說明必要性，鑽孔位置應將地質概念加入計畫中，地電阻影像剖面亦請和地質剖面配合。	地電阻影像剖面與地質剖面之描述亦為本計畫引用參考文獻資料詳如參考文獻之報告內容。	-
5. 野外資料宜配合地質剖面說明，地質剖面之資料宜區別事實及解釋，如第 21 頁、第 22 頁、第 23 頁、第 24 頁、第 25 頁。	本計畫之主要針對斷層位置進行野外調查，因此尚不足以進行地質剖面繪製及說明。而 P.21，22，23，24，25 之地質剖面皆為引用參考文獻，野外資料與地質	-

「113 年活動斷層地質敏感區劃設可行性評估」
成果報告簡報會議審查意見及回覆情形

開會日期：中華民國 113 年 9 月 18 日(星期三)上午 10 時 30 分

審查意見	回覆情形	頁碼
	剖面說明詳如顏一勤(2018)之報告內容。	
6. 本報告書之部分內容之撰寫方式，宜修正之，如第 1 頁「廠商」等字眼並不恰當，另第 5 頁「分述如下：」卻未見說明，等等，詳細部分已列於報告書初稿。	本報告書之內容已檢視修正。詳細部分已依委員列於報告書初稿之內容進修正。	-
7. 崩積層及河階堆積層宜區別。	崩積層及河階堆積層已進行區別。	-
8. 地質底圖宜用條帶地質圖（1/25,000）而非 1/50,000 圖幅。	地質底圖已改用條帶地質圖（1/25,000）	-