經 濟 部

MOEAWRA1070508

鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估成果報告

The site survey and safety assessment of geologically sensitive area of the conjunctive use of water resources at the Liyuantan Reservoir and Shigang Dam

Results Report

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 109 年 12 月

鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用
地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
成果報告

The site survey and safety assessment of geologically sensitive area of the conjunctive use of water resources at the Liyuantan Reservoir and Shigang Dam

Results Report

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 109 年 12 月

摘要

本計畫之前期工程計畫「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程」乃為供應台中地區急遽成長之用水需求，且提升大安溪以及大甲溪水源調度之彈性，並建立此套可靠之供水系統，落實水源聯合運用，達到提高水資源利用效率並且穩定大台中地區之用水。

本計畫為根據前期工程規劃之輸水管線路徑，因經過三大地質敏感區(1)地下水補注地質敏感區；(2)活動斷層地質敏感區；(3)山崩與地滑地質敏感區，而辦理基地地質安全調查與地質安全評估。依照各地質敏感區調查手冊之建議方法，本計畫共計施測6000公尺二維地電阻探勘；660公尺全程取樣之地質鑽探，各孔深不少於30公尺且包含一90公尺與150公尺之深孔；輸水管線布設區域之地形與地表地質調查等，以利分析輸水管線所經之活動斷層、山崩地滑以及地下水補注地質敏感區工程安全及工程對策之分析，並評估各地質敏感區對開發之影響程度。探查成果顯示：

一、地下水補注地質敏感區域：

因輸水管線除了以水管橋架設外，還以潛盾、明挖覆蓋等工法於地下布設管線，經檢討計算，符合法定透水面積標準。此外，明挖覆蓋或是潛盾法布設完工後皆會恢復原始地貌(回填)與地表設施，因此並未影響地下水補注水量。

二、活動斷層地質敏感區：

調查結果顯示石岡壩南北岸之主方案、替代方案路線皆跨越活動斷層跡與剪裂帶；大甲溪南北岸(台鐵附近)，跨越活動斷層跡與剪裂帶；后科路輸水管線約與斷層跡平行且位於三義斷層上盤剪裂帶範圍；近后里第一淨水場東側，同時跨越屯子腳、三義斷層之活動斷層跡與其二之剪裂帶。綜合評估活動斷層影響範圍，保守估計至少約為20-150公尺寬且分布於斷層跡之上盤。本計畫將跨越斷層跡兩側之地下管線標示為紅色，建議採短管且多段橋接與柔性接頭之方式橋接，減少斷層直接錯動造成之變形與斷裂；黃色區域為管線平行斷層跡且位於上盤影響範圍內，建議搭配軟弱填充材包裹管壁吸收地震力或是減少斷層錯動造成管線之破壞；藍色、橘色區域分別位於下盤影響範圍及影響範圍外，影響較小，建議維持原設計；水管橋部分建議參考橋樑與道路設計規範所需

之近斷層地震水平譜加速度係數，而經計算最大值為1.13(設計地震)。

三、山崩與地滑地質敏感區：

僅替代路線於大甲溪北岸峭壁經明顯之崩塌地，該區於西元1999集集地震後曾發生崩塌，經本計畫調查分析後顯示具楔型滑動潛能，且為斜交坡亦可能產生順向坡平面型滑動。而根據近邊坡穩定分析成果，該邊坡目前尚屬穩定，除了在地震狀況下有可能造成破壞，但滑動面並未發育於管線下方且切穿管線之疑慮。此外，根據地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊，山崩與地滑部分，其中參考日本交通省國土防砂部之警戒範圍規範，本計畫之替代路線方案皆位於岩體滑動或是岩屑崩滑之警戒範圍中。治理對策方面，若選擇替代方案路線，建議於北岸邊坡坡腳凹岸處增設混凝土護岸等相關設施，防止凹岸侵蝕，造成坡腳砍腳引致邊坡不穩定之狀況。

Abstract

The site survey and safety assessment of geologically sensitive area sites of this project is based on the designed pipeline routes in the previous project. The previous project is called “Conjunctive Use of Water Resources at the Ta-An and Ta-Jia River”, which enhance the water resource usage in between the Taichung area. The pipelines routes are designed that cross the Da-jia river and pass the Houli area and Da-an river to the Liyuantan Reservoir in two-way.

Accordingly, the unified plan for the water pipeline routes pass through the geologically sensitive areas posted by the Central Geological Survey, MOEA, Taiwan. There are (1) Geologically sensitive areas for groundwater recharge; (2) Geologically sensitive areas for active faults; (3) Geologically sensitive areas for landslides, three kinds of geologically sensitive area. The new drilling data (total depth to 660 m with 100% sampling; at least 30 m depth for each borehole; one for 150 m depth), resistivity profiles (6,000 m total distance for survey lines), surface geological survey are for revealing the site survey details of each kind of geological sensitive area, especially for the active fault characteristics.

The survey results and evaluations could be shown in three parts:

1. The Geologically sensitive areas for groundwater recharge:

   The pipelines will be set underground and cross the river by setting bridges. After the survey and evaluating the underground water recharge ability, it is complied with the standard of the recharge area.

2. The Geologically sensitive areas for active faults:

   The geological survey shows that the surrounding the pipelines with main and backup solutions of Shihgang area both cross the fault damage zone and the active fault traces. At the Dajia river around the TRE train bridge, the designed pipelines for both main and backup solutions pass the Sanyi active fault trace and its fault damage zone. It

is conspicuous that the main and backup solutions are both cross and parallel (on hanging wall) to the Sanyi active fault zone and Tuntzuchiao earthquake fault in Houli area.

Base on the survey results, the entirely fault damage zone width is in between 20 to 150 meters wide and located on the hanging wall of each active fault. Hance, the pipelines which across the fault damage zone in perpendicular way will mark as red. It is suggested that the pipeline should contact in plenty sections with soft joints to avoid or reduce the dislocation damages when the fault activate. The pipelines that cross the hanging wall fault damage zone in parallel direction will mark as yellow parts. It is suggested that using the soft joints with soften materials surrounding the main pipeline parts to absorbing the impact from the earthquake and also avoid the dislocation happen on the pipelines. The pipelines that marked in blue and orange are the facilities located in the footwall fault influence zone (color in blue)or out of the influence zone(color in orange). It is suggested that keeping the original design without any soft joints. On the other hand, the horizontal design spectrum acceleration for pipeline bridges is suggested to 1.13(design seismic).

3. The Geologically sensitive areas for landslides:

The backup pipeline routes pass the geologically sensitive area for landslides where the landslide occurred in 1999 because of the 1999 Chi-Chi earthquake. Since the detail survey of the surrounding area, the landslide mode could be defined as a wedge failure with low potential. Also, with the oblique slope could happen dip-slope with planer slides. The slope stability analysis results show that the slope might failure because of earthquake and heavy rain situations. The slope is now stable in recent 20 years. Base on the survey results and the analysis, the main slip surface underground will not cut through the planed pipeline routes. However, the backup pipeline routes are in the debris flow alarm area and rock sliding alarm area.

To deal with the situation, it is suggested that build up a retaining wall to prevent the erosion on the concave bank that might induce the slope unstable situation.

結論與建議

因管線布設多採用地下潛盾或是明挖覆蓋等方法，完工後即回填且回復原始地貌以及設施，並無阻礙地下水滲流至地下；而經計算符合法規規範之透水面積比例標準。

經活動斷層地質敏感區細部調查，地表露頭僅近台鐵跨大甲溪南北岸區域以及石岡壩下游至埤豐橋，存在明顯活動斷層錯動證據。台鐵跨大甲溪之南岸及近南岸溪床出露三義斷層露頭，斷層面位態為N30°W/45°E，上盤為青灰色砂岩，下盤為河流沖積礫石層，且該區岩層破碎且部分明顯夾剪碎斷層泥，顯示斷層擾動劇烈；石岡壩下游埤豐橋區域為西元1999年集集地震之地表破裂帶，本區之斷層崖已遭大甲溪侵蝕向東退縮，但於露頭還可發現明顯之剪裂帶分布於層間。

根據二維地電阻剖面影像及地質鑽探成果，判釋輸水管線所經路徑之斷層影響範圍約為20-150公尺，建議跨越斷層跡且與其呈垂直走向之輸水管線除了以柔軟材質包裹水管外，更應縮短水管長度，增加多段接合處使其不易斷裂，且採用柔性接頭，於水管線受地震力衝擊或斷層直接錯動時減低破壞之情況。此外，部分輸水管線採水管橋形式布設，建議未來設計時採用公路橋梁耐震設計規範，採用途係數1.2(重要橋樑與公路等)，並考慮近斷層效應，水平譜加速度係數1.13，用於靜態分析之地震力分析。

輸水管線之替代方案經大甲溪北岸之山崩地滑地質敏感區，調查結果顯示該區曾於西元1999年集集地震後崩塌，具楔型滑動、順向坡平面型滑動之潛能。經邊坡穩定分析結果顯示本邊坡尚屬安定，僅地震時可能造成邊坡之破壞，滑動面並未發育於管線下方，無直接破壞替代方案管線之疑慮。然而根據日本交通省防砂部針對岩屑滑動、岩體滑動之警戒區域範圍，本計畫替代方案路線坐落於警戒範圍內。治理對策方面，建議於凹岸侵蝕區域增設混凝土護岸等設施，防止坡腳砍腳等不利邊坡穩定之因素，危害替代方案管線。

鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估成果報告

目　　錄

摘要……摘-1

Abstract……A-1

結論與建議……結-1

第一章　前言……1-1

1-1 計畫緣起與工作項目……1-1

1-2 工作範圍及地質敏感區說明……1-4

1-2-1 工作範圍說明……1-4

1-2-2 地質敏感區說明……1-10

1-3 地質安全評估作業內容……1-15

1-3-1 活動斷層地質敏感區……1-15

1-3-2 山崩與地滑地質敏感區……1-19

1-3-3 地下水補注地質敏感區……1-22

1-4 階段性地質敏感區地質調查工作內容……1-25

第二章 區域調查……2-1

2-1 環境狀況……2-1

2-1-1 土地使用及植生狀況……2-1

2-1-2 氣象與降雨紀錄……2-2

2-1-3 水系及蝕溝……2-4

2-1-4 坡地災害歷史……2-7

2-2 地質特性……2-10

2-2-1 地形……2-10

2-2-2 地層分布與地質構造……2-12

2-2-3 屯子腳活動斷層基本資料……2-18

2-2-4 三義活動斷層基本資料 2-28
2-2-5 車籠埔活動斷層基本資料 2-59
2-2-6 區域水文地質 2-72
2-2-7 順向坡特性 2-74
2-2-8 不穩定土體或岩體之分布與特性 2-75
2-3 區域調查綜合研判 2-77
第三章 活動斷層地質敏感區細部調查 3-1
3-1 地形判釋 3-1
3-2 露頭調查 3-6
3-3 地下地質調查 3-9
3-3-1 地球物理探查與地質鑽探作業規劃 3-9
3-3-2 地球物理探查成果 3-23
3-3-3 地質鑽探成果 3-42
3-3-4 室內試驗成果 3-55
3-3-5 斷層帶、剪切帶或破碎帶之分布 3-63
3-4 活動斷層細部調查成果綜合研判 3-92
第四章 活動斷層地質敏感區地質安全評估 4-1
4-1 基地與已知活動斷層之關係 4-1
4-2 三義斷層可能錯移量及影響範圍分析 4-3
4-2-1 程式分析流程與模型設定參數 4-3
4-2-2 分析結果 4-7
4-3 活動斷層對開發行為安全之影響與處理對策 4-13
第五章 山崩與地滑地質敏感區細部地質調查 5-1
5-1 坡度與坡向 5-1
5-2 地表地質調查 5-6
5-2-1 地層分布 5-6
5-2-2 地質構造與不連續面特性 5-6
5-2-3 順向坡判釋 5-9

5-2-4 既有擋土牆或排水設施狀況.....5-9
5-3 地球物理調查.....5-10
5-3-1 作業規劃.....5-10
5-3-2 作業方法.....5-11
5-3-3 探查成果.....5-15
5-4 鑽探調查.....5-17
5-4-1 岩性描述與地層分層.....5-17
5-4-2 不連續面或地質弱面之特性.....5-20
5-4-3 地下水水位.....5-20
5-4-4 地質剖面.....5-20
5-4-5 土壤與岩石之工程特性.....5-21
5-5 山崩與地滑細部調查成果綜合研判.....5-27
第六章 山崩與地滑地質敏感區地質安全評估.....6-1
6-1 山崩或地滑發生潛勢及其對基地之影響.....6-1
6-1-1 山崩或地滑發生潛勢.....6-1
6-1-2 影響範圍評估.....6-2
6-2 坡地現況之穩定性評估.....6-4
6-2-1 分析方法及條件.....6-4
6-2-2 邊坡穩定分析成果.....6-5
6-3 治理工程對策.....6-8
第七章 地下水補注地質敏感區細部調查.....7-1
7-1 開發前地形、地質及土地使用狀況.....7-1
7-2 基地開發規劃設計.....7-11
7-2-1 土地開發之基地使用配置.....7-11
7-2-2 挖填規劃及填方材料說明.....7-12
第八章 地下水補注地質敏感區地質安全評估.....8-1
8-1 土地開發行為對地下水水質及入滲補注水量之影響.....8-1
8-2 因應措施.....8-1

8-2-1 開發後之排放水及廢棄物.....8-1
8-2-2 土地透水面積百分比.....8-1
8-3 成效評估與結論.....8-4
附錄一　輸水管線細部地質調查範圍地籍套疊成果
附錄二　地質敏感區線上查詢系統查詢結果
附錄三　地質鑽探岩心照片
附錄四　地質鑽探岩心柱狀圖
附錄五　土壤與岩石試驗成果
附錄六　活動斷層地質敏感區細部調查地質圖
附錄七　活動斷層地質敏感區細部調查地質剖面圖

表　目　錄

表 1-1- 1 本計畫工作項目明細.....1-2
表 1-2- 1 地質敏感區重疊面積.....1-5
表 1-3- 1 細部地質調查面積與鑽探數量比較表.....1-17
表 1-4- 1 本計畫地球物理探測工作項目 1-25
表 1-4- 2 本計畫地質鑽探工作項目 1-26
表 2-1- 1 中央氣象局臺中氣象站資訊.....2-3
表 2-1- 2 歷年各項氣象資料統計表 2-3
表 2-2- 1 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(1/4) 2-41
表 2-2- 2 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(2/4) 2-42
表 2-2- 3 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(3/4) 2-43
表 2-2- 4 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(4/4) 2-44
表 3-3- 1 本計畫規劃地球物理探測測線長度表.....3-13
表 3-3- 2 本計畫鑽孔配置表 3-14
表 3-3- 3 土壤及岩石力學試驗規劃表.....3-56
表 3-3- 4 室內試驗項目及數量統計表.....3-56
表 3-3- 5 土壤一般物理性質試驗成果表 3-57
表 3-3- 6 岩石一般物理性質試驗成果表 3-58
表 3-3- 7 岩石單軸壓縮試驗成果表 3-60
表 3-3- 8 岩石弱面直接剪力試驗成果表 3-61
表 3-3- 9 岩石三軸壓縮試驗成果表 3-62
表 4-1- 1 輸水管線與活動斷層之空間關係表 4-2
表 4-2- 1 分析之岩石力學參數表.....4-4
表 4-2- 2 分析結果比較表.....4-7
表 4-3- 1 工址堅實地盤短週期 S_s 與一秒週期 S_1 之等級 II 地震水平譜加速度關係係數與等級 III 地震水平譜加速度係數.....4-14
表 4-3- 2 反應譜等加速度段之工址放大係數 F_a.....4-14
表 4-3- 3 反應譜等速度段之工址放大係數 F_v.....4-14

表 4-3- 4 第一類活動斷層近域調整因子 N_A、N_v 4-14
表 4-3- 5 近斷層工址堅實地盤短週期 S_s 與一秒週期 S_1 之等級 I、等級 II 地震與等級 III 地震絕對水平譜加速度係數(S_{aD}) 4-15
表 5-1- 1 坡度分級表.....5-1
表 5-4- 1 山崩與地滑地質敏感區鑽探位置表 5-17
表 5-4- 2 DH-09 水位高程.....5-20
表 5-4- 3 土壤及岩石力學試驗規劃表.....5-23
表 5-4- 4 室內試驗項目及數量統計表.....5-23
表 5-4- 5 土壤一般物理性質試驗成果表 5-24
表 5-4- 6 岩石一般物理性質試驗成果表 5-24
表 5-4- 7 岩石單軸壓縮試驗成果表 5-24
表 5-4- 8 岩石弱面直接剪力試驗成果表 5-25
表 5-4- 9 岩石三軸壓縮試驗成果表 5-25
表 6-2- 1 邊坡穩定分析基本參數表 6-5
表 6-2- 2 邊坡穩定分析結果表.....6-6

圖　目　錄

圖 1-1- 1 計畫區域與地質敏感區分布圖 1-3
圖 1-2- 1 大甲溪輸水管線方案平面配置圖.....1-6
圖 1-2- 2 地質敏感區細部地質調查範圍分布示意圖.....1-7
圖 1-2- 3 地質敏感區細部地質調查區域範圍圖.....1-8
圖 1-2- 4 本計畫地質敏感區細部地質調查分區規畫(A、B、C、D 區) 1-9
圖 1-2- 5 屯子腳活動斷層地質敏感區區位圖 1-10
圖 1-2- 6 三義活動斷層地質敏感區區位圖.....1-11
圖 1-2- 7 車籠埔活動斷層地質敏感區區位圖 1-12
圖 1-2- 8 山崩與地滑地質敏感區區位圖 1-13
圖 1-2- 9 地下水補注地質敏感區區位圖 1-14
圖 1-3- 1 活動斷層地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程 1-18
圖 1-3- 2 山崩與地滑地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程.....1-21
圖 1-3- 3 地下水補注地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程.....1-24
圖 2-1- 1 計畫區鄰近國土利用調查成果 2-1
圖 2-1- 2 民國 98 年至 108 年臺中站雨量統計圖 2-3
圖 2-1- 3 計畫區域大甲、大安溪水系分布圖(坐標系統 TWD97).....2-5
圖 2-1- 4 大甲溪北岸替代方案水管路周邊蝕溝分布圖 2-6
圖 2-1- 5 計畫輸水管線沿線航照判釋歷年山崩目錄(1980 年至 2015 年) 2-8
圖 2-1- 6 大甲溪北岸替代方案水管路周邊區域歷年衛星影像圖 2-9
圖 2-2- 1 計畫區域地形圖.....2-11
圖 2-2- 2 計畫區域地質圖(比例尺:1/50,000).....2-17
圖 2-2- 3 屯子腳斷層二萬五千分之一條帶地質圖 2-18
圖 2-2- 4 后里台地的地形特徵 2-20
圖 2-2- 5 屯子腳斷層的反射震測探勘結果.....2-21
圖 2-2- 6 屯子腳斷層的地電阻探勘結果 2-22
圖 2-2- 7 屯子腳斷層北邊地質鑽探位置與剖面位置圖 2-23

圖 2-2- 8 剖面 1P 2-23
圖 2-2- 9 剖面 P1-1 2-24
圖 2-2- 10 屯子腳斷層舊后里國中槽溝西牆地質剖面 2-24
圖 2-2- 11 未來 30 年臺灣孕震構造之發震機率圖 2-26
圖 2-2- 12 未來 50 年臺灣孕震構造之發震機率圖 2-27
圖 2-2- 13 三義斷層二萬五千分之一條帶地質圖 2-29
圖 2-2- 14 各單位研究三義斷層位置圖 2-30
圖 2-2- 15 后里台地之地形面與地形剖面 2-33
圖 2-2- 16 三義上湖南側斷層露頭照片及地質剖面圖 2-34
圖 2-2- 17 大甲溪北岸露頭構造判識圖 2-34
圖 2-2- 18 大甲溪北岸露頭構造判識圖 2-35
圖 2-2- 19 大甲溪北岸立面影像與地質構造立面分析圖 2-35
圖 2-2- 20 大甲溪南岸溪床分支斷層 SF1-SF5 2-35
圖 2-2- 21 相關研究調查計畫既有地質探查位置總圖 2-45
圖 2-2- 22 后里第一淨水場周邊(A 區)既有地質探查位置圖 2-46
圖 2-2- 23 后里花博附近后科路沿線周邊(B 區)既有地質探查位置圖 2-47
圖 2-2- 24 大甲溪南北岸周邊(C 區)既有地質探查位置圖 2-48
圖 2-2- 25 石岡壩南北岸周邊(D 區)既有地質探查位置圖 2-49
圖 2-2- 26 中科三期，后里基地-七星農場三義斷層判釋成果圖 2-50
圖 2-2- 27「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」細部地質調查成果平面圖 2-51
圖 2-2- 28 三義斷層大甲溪北岸大地電磁測點分布圖 2-52
圖 2-2- 29 三義斷層大地電磁經二維逆推處理獲得之地電阻剖面圖 2-52
圖 2-2- 30 大甲溪南岸露頭立面圖與地電阻剖面 SY-23 2-53
圖 2-2- 31 后里馬場細部地質調查成果圖 2-53
圖 2-2- 32 大甲溪南岸河床地電阻探查成果 2-54
圖 2-2- 33 后里 1 號槽溝北牆開挖剖面 2-55
圖 2-2- 34 后里 1、2 號槽溝地質剖面圖 2-56

圖 2-2- 35 跨大甲、鐵砧山、屯子腳與三義斷層的精密水準測量結果....2-58
圖 2-2- 36 潭子新田靶場槽溝開挖碳十四定年及斷層活動事件判釋圖....2-58
圖 2-2- 37 車籠埔斷層北段(石岡段)位置圖.....2-59
圖 2-2- 38 車籠埔斷層二萬五千分之一條帶地質圖，豐原以東的部分....2-61
圖 2-2- 39 集集地震北段地表變形位置.....2-62
圖 2-2- 40 石岡壩之地震斷層及地表裂隙剖面圖.....2-63
圖 2-2- 41 大地震於本計畫範圍內地表破裂歷史照片說明.....2-64
圖 2-2- 42 車籠埔斷層北段潭子地區淺層反射震測結果.....2-65
圖 2-2- 43 TCDP-A 井鑽孔地質剖面圖.....2-66
圖 2-2- 44 車籠埔 1 號槽溝剖面.....2-67
圖 2-2- 45 石岡 1 號槽溝南側牆地質剖面.....2-68
圖 2-2- 46 石岡 2 號槽溝地質剖面.....2-68
圖 2-2- 47 車籠埔斷層古地震事件與發震模式.....2-70
圖 2-2- 48 大甲斷層南段與車籠埔斷層北段水平方向速度場剖面圖.....2-71
圖 2-2- 49 台中盆地未固結沉積物粒徑比例與分布.....2-73
圖 2-2- 50 豐洲-草屯水文地質剖面.....2-73
圖 2-2- 51 台中盆地地下水層 F1 平均水位分布圖.....2-74
圖 2-2- 52 計畫範圍之災害潛勢、山崩與地滑地質敏感區圖.....2-75
圖 2-2- 53 鄰近管線之地質災害區域放大圖.....2-76
圖 2-2- 54 區域內之岩屑崩滑、岩體滑動立面判釋圖.....2-76
圖 2-3- 1 本計畫區域地質調查成果圖.....2-80
圖 2-3- 2 A 區及 B 區地質剖面圖.....2-81
圖 2-3- 3 C 區及 D 區地質剖面圖.....2-82
圖 3-1- 1 地形線形判釋與坡度陰影圖(全計畫區域).....3-2
圖 3-1- 2 斷層線形現場地形現勘照片(1/2).....3-3
圖 3-1- 3 地形線形判釋與坡度陰影圖(921 地震斷層周遭區域).....3-4
圖 3-1- 4 斷層線形現場地形現勘照片(2/2).....3-5
圖 3-2- 1 大甲溪南北岸露頭平面位置圖.....3-7

圖 3-2- 2 大甲溪溪床及南岸三義斷層露頭現地調查照片集 3-8
圖 3-3- 1 本計畫輸水管線活動斷層地質敏感區調查分區.....3-15
圖 3-3- 2 本計畫 A 區地質探查配置圖 3-16
圖 3-3- 3 本計畫 B 區地質探查配置圖 3-17
圖 3-3- 4 本計畫 C 區地質探查配置圖 3-18
圖 3-3- 5 本計畫 D 區地質探查配置圖 3-19
圖 3-3- 6 A 區三義斷層地質構造 102-DD'剖面 3-20
圖 3-3- 7 本計畫 B 區三義斷層地質構造 102A-A'、102B-B'剖面 3-20
圖 3-3- 8 本計畫 B 區三義斷層地質構造 102-CC'剖面.....3-21
圖 3-3- 9 本計畫 C 區大甲溪南岸 105-L1、105-L2 剖面.....3-21
圖 3-3- 10 本計畫 C 區大甲溪南岸三義斷層露頭及 SY-23 測線地質構造剖面
.....3-22
圖 3-3- 11 RIP-01-2 地電阻剖面.....3-24
圖 3-3- 12 RIP-01-2 地電阻剖面.....3-25
圖 3-3- 13 RIP-02-1 地電阻剖面.....3-26
圖 3-3- 14 RIP-02-2a、02b 地電阻剖面 3-27
圖 3-3- 15 RIP-02-3 地電阻剖面.....3-28
圖 3-3- 16 RIP-03-1、03-2 地電阻剖面 3-29
圖 3-3- 17 RIP-04-1 地電阻剖面.....3-30
圖 3-3- 18 RIP-04-2 地電阻剖面.....3-31
圖 3-3- 19 RIP-05-1、05-2 地電阻剖面 3-32
圖 3-3- 20 RIP-06 地電阻剖面.....3-33
圖 3-3- 21 RIP-07 地電阻剖面.....3-34
圖 3-3- 22 RIP-08 地電阻剖面.....3-35
圖 3-3- 23 RIP-09 地電阻剖面.....3-36
圖 3-3- 24 RIP-10 地電阻剖面.....3-37
圖 3-3- 25 RIP-11 地電阻剖面 3-38
圖 3-3- 26 RIP-12-1 地電阻剖面.....3-39

圖 3-3- 27 RIP-12-2 地電阻剖面.....3-40
圖 3-3- 28 RIP-13 地電阻剖面.....3-41
圖 3-3- 29 DH-01-03 岩心柱狀示意圖.....3-50
圖 3-3- 30 DH-04 與 DH-05 岩心柱狀示意圖.....3-51
圖 3-3- 31 DH-06-09 岩心柱狀示意圖.....3-52
圖 3-3- 32 DH-10-13 岩心柱狀示意圖.....3-53
圖 3-3- 33 DH-14-16 岩心柱狀示意圖.....3-54
圖 3-3- 34 A 區平面地質圖.....3-64
圖 3-3- 35 A-1 地質構造剖面.....3-65
圖 3-3- 36 A-2 細部調查地質剖面圖.....3-66
圖 3-3- 37 A-3 地質構造剖面.....3-67
圖 3-3- 38 A-4 地質構造剖面.....3-68
圖 3-3- 39 A-5 細部調查地質剖面圖.....3-69
圖 3-3- 40 A-6 地質構造剖面.....3-70
圖 3-3- 41 A-7 地質構造剖面.....3-71
圖 3-3- 42 A-8 地質構造剖面.....3-71
圖 3-3- 43 A-9 地質構造剖面.....3-72
圖 3-3- 44 A-10 地質構造剖面.....3-73
圖 3-3- 45 B 區平面地質圖.....3-74
圖 3-3- 46 B-1 地質構造剖面.....3-75
圖 3-3- 47 B-2 細部調查地質剖面圖.....3-76
圖 3-3- 48 DH-05 近斷層面之岩心判釋影像.....3-77
圖 3-3- 49 B-3 地質剖面圖.....3-78
圖 3-3- 50 B-4 地質剖面圖.....3-79
圖 3-3- 51 B-5 地質剖面圖.....3-80
圖 3-3- 52 C 區平面地質圖.....3-82
圖 3-3- 53 C-1 細部調查地質剖面圖.....3-83
圖 3-3- 54 C-2 細部調查地質剖面圖.....3-84

圖 3-3- 55 105-L1 地電阻影像剖面及判釋成果.....3-85
圖 3-3- 56 C-4 細部調查地質剖面圖.....3-86
圖 3-3- 57 D 區平面地質圖.....3-88
圖 3-3- 58 D-1 細部調查地質剖面圖.....3-90
圖 3-3- 59 D-2 細部調查地質剖面圖.....3-91
圖 3-4- 1 后里第一淨水場及后科路沿線活動斷層影響範圍.....3-94
圖 3-4- 2 大甲溪南北岸活動斷層影響範圍.....3-94
圖 3-4- 3 石岡水壩下游活動斷層影響範圍.....3-95
圖 4-1- 1 輸水管線與活動斷層影響帶關係圖.....4-2
圖 4-2- 1 分析案例 A 及案例 B 之模型.....4-5
圖 4-2- 2 案例 A 及案例 B 岩層材料分布圖.....4-6
圖 4-2- 3 垂直向總應力分布圖(Unit : Pa).....4-8
圖 4-2- 4 水平向位移分布圖(Unit : m).....4-9
圖 4-2- 5 垂直向位移分布圖(Unit : m).....4-10
圖 4-2- 6 錯動後總位移分布圖(Unit : m).....4-11
圖 4-2- 7 錯動後位移向量分布圖(Unit : m).....4-12
圖 5-1- 1 計畫區域坡度和山崩地滑地質敏感區圖.....5-2
圖 5-1- 2 計畫區域北(a)、中(b)、南段(c)坡度與山崩地滑地質敏感區.....5-3
圖 5-1- 3 計畫區域之坡向圖.....5-4
圖 5-1- 4 計畫區域北(a)、中(b)、南段(c)坡向圖.....5-5
圖 5-2- 1 山崩與地滑地質敏感區分區位置圖.....5-7
圖 5-2- 2 A1 岩體滑動區節理組與層面大圓投影圖.....5-8
圖 5-2- 3 A1 及 A2 邊坡現地狀況空中影像與蛇籠護坡圖.....5-8
圖 5-3- 1 地電阻測線與鑽探位置配置圖.....5-10
圖 5-3- 2 各岩性與電阻率之關係圖.....5-11
圖 5-3- 3 地電阻影像剖面探查現地施工示意圖.....5-12
圖 5-3- 4 （上）電阻率影像剖面探測二極排列之儀器配置（下）測量電極之自動更替，C_1 為探測電流極，P_1 為探測電位極.....5-13

圖 5-3- 5 RIP-10 二維地電阻剖面.....5-15
圖 5-3- 6 RIP-11 地電阻剖面.....5-16
圖 5-4- 1 各鑽孔之地層柱.....5-19
圖 5-4- 2 C-2 地質構造判釋剖面.....5-21
圖 5-4- 3 C-3 地質構造判釋剖面.....5-21
圖 5-4- 4 卵礫石粒徑大小、含量對於強度、變形性之影響.....5-26
圖 5-5- 1 C-2 邊坡剖面與三維地形示意圖.....5-27
圖 6-1- 1 日本國土交通省防砂部岩屑崩滑、岩體滑動影響範圍模型示意圖.....6-2
圖 6-1- 2 山崩與地滑潛勢區域平面圖.....6-3
圖 6-2- 1 各情境之邊坡穩定分析成果圖.....6-7
圖 7-1- 1 本計畫輸水管線與地下水補注地質敏感區分布.....7-1
圖 7-1- 2 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(1/6)。.....7-2
圖 7-1- 3 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(2/6)。.....7-3
圖 7-1- 4 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(3/6)。.....7-4
圖 7-1- 5 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(4/6)。.....7-5
圖 7-1- 6 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(5/6)。.....7-6
圖 7-1- 7 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(6/6)。.....7-7
圖 7-1- 8 本計畫地下水補注地質敏感區周邊地質鑽井分布.....7-8
圖 7-1- 9 本計畫地下水補注地質敏感區用地分類及土地使用.....7-9
圖 7-1- 10 土地開發之基地使用配置現況圖.....7-10
圖 7-2- 1 輸水管線施工配置及施工剖面示意圖.....7-11
圖 7-2- 2 管線埋設配置示意圖.....7-12

第一章　前言

1-1 計畫緣起與工作項目

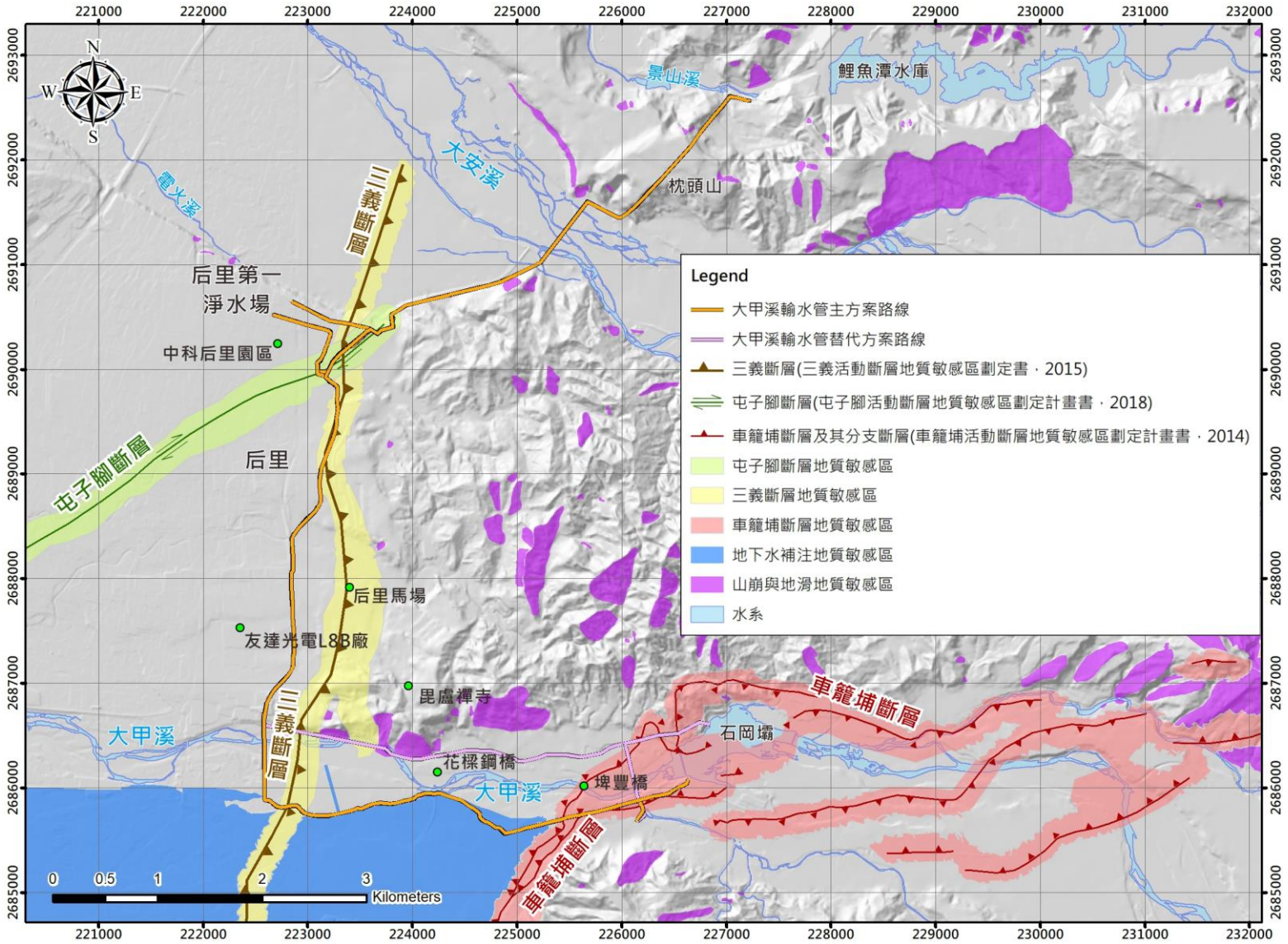
為因應台中地區公共用水需求急遽成長，亦提昇后里第一淨水場、鯉魚潭水庫及石岡壩水源之調度彈性，在不興建大型水庫原則下，以輸水管路工程將大安溪及大甲溪水源串接聯合運用之目的，達到增加大台中地區水源供應能力，以穩定供應並滿足120年台中地區用水。故辦理推動「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」，而「鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估」（以下簡稱本計畫）為配合本計畫二階環評之作業。

本計畫目前進行二階環評，輸水管路工程路線區分為主方案路線(大甲溪左岸路線)及替代方案路線(大甲溪右岸路線)，其中本計畫主方案路線為因應一階環評遭撤銷而辦理的替代方案路線，於二階環評範疇界定調整為主方案。本計畫輸水管線經過中央地質調查所公告之活動斷層、地下水、山崩與地滑地質敏感區範圍，如圖1-1- 1所示。依「地質法」第八條及第十一條規定應進行基地地質調查及地質安全評估，為利後續環境影響評估階段之提報審核，爰辦理本計畫並依環境影響評估法規相關規定辦理範疇界定會議，以確認可行之替代方案、應進行環境影響評估之項目（決定調查、預測、分析及評定之方法），將地質敏感區基地地質安全評估成果納入環境影響評估報告書內容。

工作目標為針對活動斷層、地下水補注、山崩與地滑地質敏感區通過輸水管線區域，評估其對於開發行為之影響程度。本計畫工作項目詳見表1-1- 1，針對活動斷層地質敏感區評估，將針對水管路沿線所通過之三義、屯子腳、車籠埔斷層線形，釐清斷層構造與路線之空間關係，評估對於開發行為之影響程度；針對大甲溪輸水管主方案路線沿線通過之地下水補注地質敏感區，評估開發行為對於補助水量及水質影響，研擬適宜之處理對策；針對大甲溪輸水管替代方案路線沿線通過之山崩與地滑地質敏感區，釐清是否有山崩或地滑災害紀錄及徵兆，其量體及滑動方位影響範圍是否波及輸水路。

表 1-1- 1 本計畫工作項目明細

項次	項目	工作內容
一	基本資料蒐集與分析	1.氣象、水文、地文地質等資料蒐集 2.替代方案可行性規劃成果彙整
二	區域調查	1.現有資料蒐集及檢核(包含基地全部及可能影響基地之相鄰地區) 2.露頭調查、遙測影像判釋或其他方法補充資料 3.區域調查綜合評析
三	細部調查	1.細部計畫調查擬定 2.地質鑽探(660 公尺)及地球物理探勘(6,009 公尺) 3.土壤及岩石力學試驗 4.分析、評估試驗成果並依評估成果擬定工程規劃調整
四	撰擬「基地地質調查及地質安全評估報告」及送審作業	1.撰擬「基地地質調查及地質安全評估結果報告」(內容包含基地地質調查結果、相關圖表及說明及基地地質安全評估結果，並由專業技師簽證) 2.完成送審作業
五	二階環評階段協助事項	1.協助二階環評階段相關會議、會勘，並配合機關需求準備簡報及評估資料、出席簡報說明及協助研擬會議紀錄（草稿）。 2.配合二階環評階段相關會議意見補充地質敏感區基地地質安全評估。
六	報告及計畫書編撰	1.工作執行計畫書、期中、期末、成果報告書及本案相關報告等 2.調查及評估成果製冊納入大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫環境影響評估報告書附冊內容



註*坐標系統: TWD97

圖 1-1- 1 計畫區域與地質敏感區分布圖

1-2 工作範圍及地質敏感區說明

1-2-1 工作範圍說明

依『地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則』第二條規定，地質敏感區基地地質調查分為區域調查及細部調查，其調查區範圍分別界定如下:

一、區域調查：包含基地全部及可能影響基地之相鄰地區。

二、細部調查：基地與地質敏感區重疊部分。

本計畫輸水路連通后里第一淨水場、大甲溪石岡壩、大安溪支流景山溪鯉魚潭水庫之間，本計畫包含「大甲溪輸水路」及「鯉魚潭水庫第二原水管」兩項工程。大甲溪輸水路於石岡壩左岸第一取水口取水，經由輸水隧道及輸水管送至后里第一淨水場、鯉魚潭淨水場及后里圳；鯉魚潭水庫第二原水管工程，則自鯉魚潭水庫發電取水口備援出水工之預留銜接口取水，向西南穿越枕頭山至大安溪右岸，經由跨大安溪水管橋後循舊山線，至后里再與大甲溪輸水路銜接(圖1-2- 1)。

大甲溪輸水路方案分為主方案與替代方案(圖1-2- 1)。主方案自石岡壩左岸第一取水口起，沿大甲溪左岸既有道路埋設輸水專管（含水管橋、穩壓池及南北送原水管等）至中科南向聯絡道路，經由南向聯絡道路預留管線空間往北橫跨大甲溪，之後再沿后科路往北至后一淨水場。替代方案自石岡壩右岸以新建取水口方式取水，路線改沿大甲溪右岸高灘地埋設專管，再以短隧道銜接既有道路至后科路後，至后一淨水場路線與主方案相同。

本計畫輸水管之計畫範圍以管線中心線為基準、向兩側延伸各3.5公尺之範圍，路線沿線之計畫範圍寬度約7公尺，主方案路線(涵蓋大甲溪輸水路、鯉魚潭水庫第二原水管)基地計畫面積約118,968平方公尺，替代方案路線(涵蓋大甲溪輸水路、大甲溪北岸與鯉魚潭水庫第二原水管)基地計畫面積約69,263平方公尺，基地總面積(涵蓋大甲溪輸水路主要方案路線、替代方案路線，以及鯉魚潭水庫第二原水管)共計155,289平方公尺。

整體計畫範圍橫跨臺中市石岡區、東勢區、豐原區及后里區與苗栗縣三義鄉。經查詢中央地質調查所地質敏感區線上查詢系統顯示，基地地質敏感區範圍主要位於臺中市，包括活動斷層地質敏感區(包含車籠埔

斷層、三義斷層與屯子腳斷層)、山崩與地滑地質敏感區及地下水補注地質敏感區。其中與活動斷層地質敏感區重疊面積約50,838平方公尺；山崩與地滑地質敏感區重疊面積約3,052平方公尺；地下水補注地質敏感區重疊面積約8,005平方公尺，地質敏感區重疊面積詳表1-2- 1。各地質敏感區細部地質調查區分布詳見圖1-2- 2、圖1-2- 3；細部地質調查區所涵蓋地籍地號請參閱附錄一，地質敏感區察詢證明單請參閱附錄二。

本計畫細部地質調查之調查分區規劃，依照各地質敏感區與輸水管線交會位置，由北至南區分為調查區A、B、C、D(圖1-2- 4)，條列如下:

一、A區:屯子腳斷層與三義斷層交會區，本區通過屯子腳與三義活動斷層地質敏感區，位於后里第一淨水場東側。

二、B區:輸水管路線與三義斷層平行區，本區通過三義活動斷層地質敏感區，沿后科路分布。

三、C區:大甲溪南北岸三義斷層通過區，本區通過三義活動斷層地質敏感區、山崩與地滑地質敏感區，位於大甲溪北岸河床之新台鐵橋東西兩側區域、以及大甲溪南岸河床台鐵鐵路西側。

四、D區:石岡壩下游南北岸921地震斷層區，位於埤豐橋至石岡壩之間河岸區域。

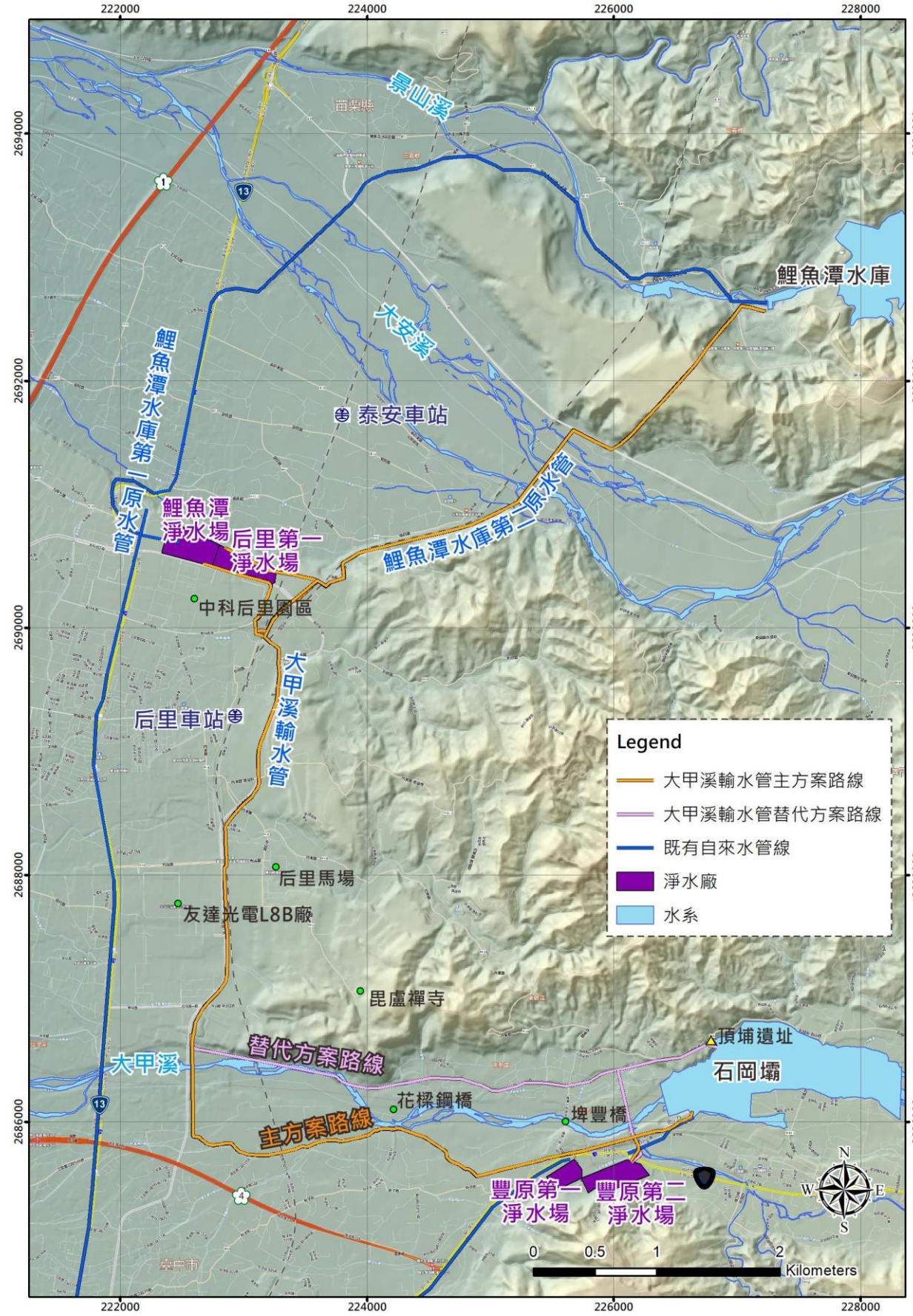
本計畫其餘非細部地質調查之區域，屬於區域調查範圍，規劃區分為調查區A-1、B-1(圖1-2- 4)，說明如下:

一、A-1區:區域調查範圍涵蓋鯉魚潭水庫至后里第一淨水場區域。

二、B-1區:區域調查範圍涵蓋牛稠坑溝及后里馬場鄰近區域。

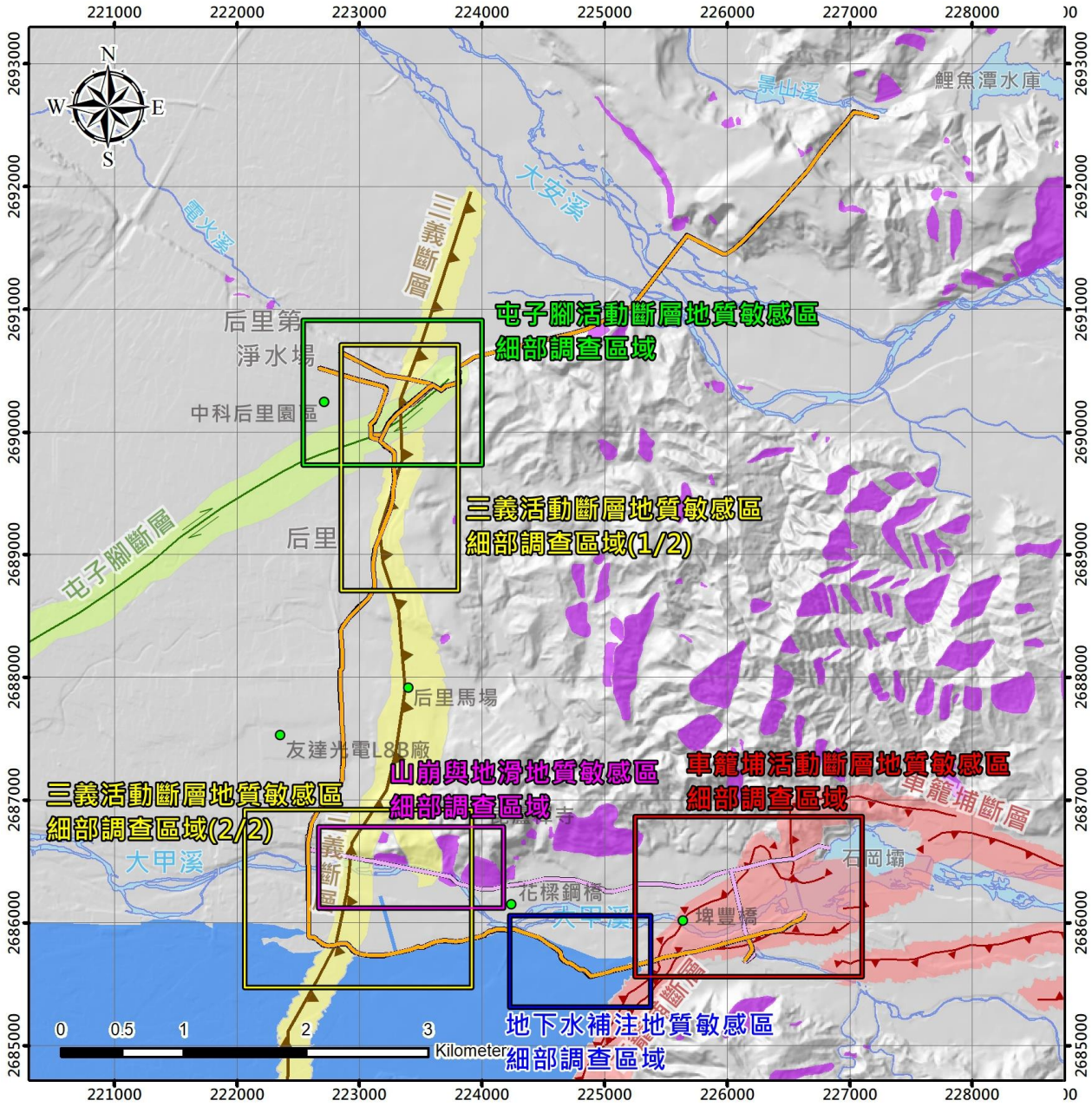
表 1-2- 1 地質敏感區重疊面積

地質敏感區	重疊面積(細部調查範圍)
活動斷層地質敏感區	50,838 m^2(5.084 公頃)
地下水補注地質敏感區	8,005 m^2(0.801 公頃)
山崩與地滑地質敏感區	3,052 m^2(0.301 公頃)



註:坐標系統為 TWD97

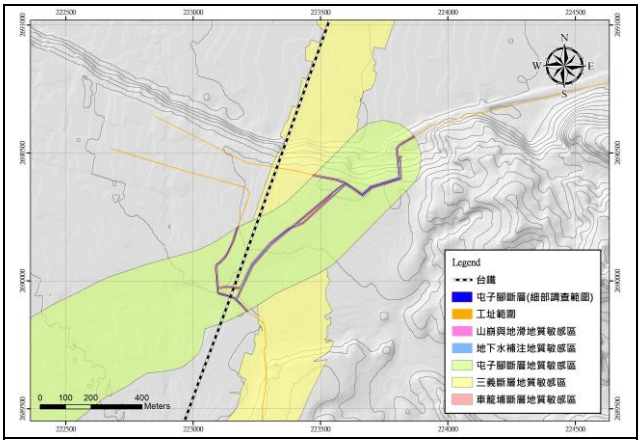
圖 1-2- 1 大甲溪輸水管線方案平面配置圖



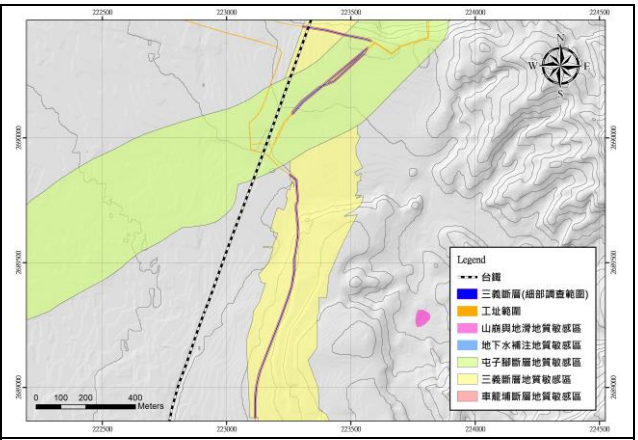
註:各細部地質調查區域放大圖詳見圖 1-2- 3

註*:坐標系統為 TWD97

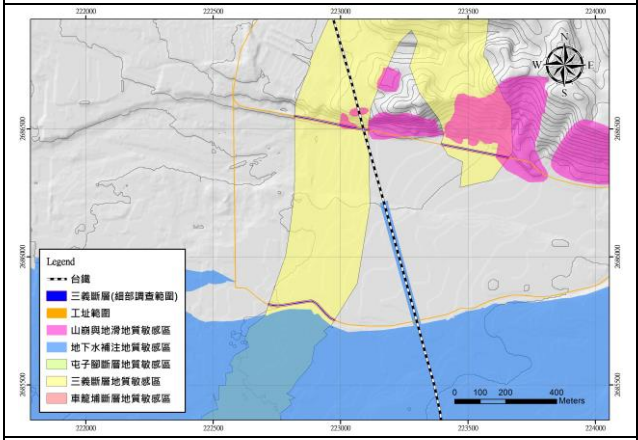
圖 1-2- 2 地質敏感區細部地質調查範圍分布示意圖



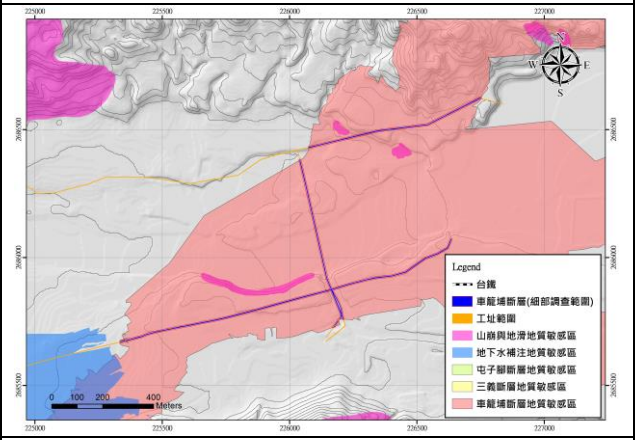
(a) 屯子腳斷層活動斷層地質敏感區細部調查範圍



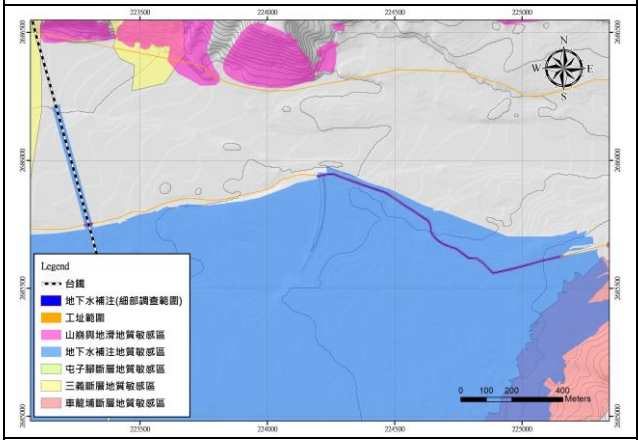
(b) 三義斷層活動斷層地質敏感區細部調查範圍(1/2)



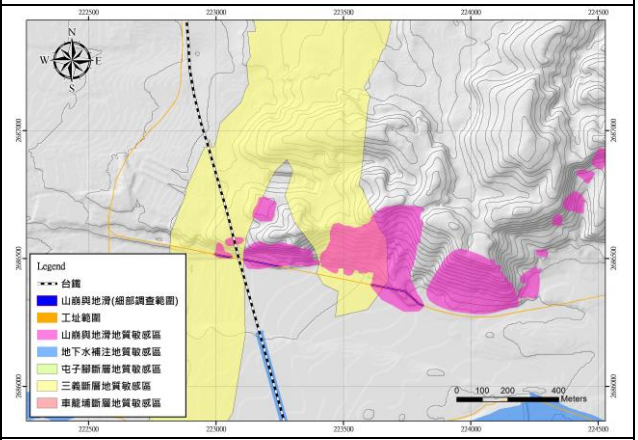
(c) 三義斷層活動斷層地質敏感區細部調查範圍(2/2)



(d) 車籠埔斷層活動斷層地質敏感區細部調查範圍

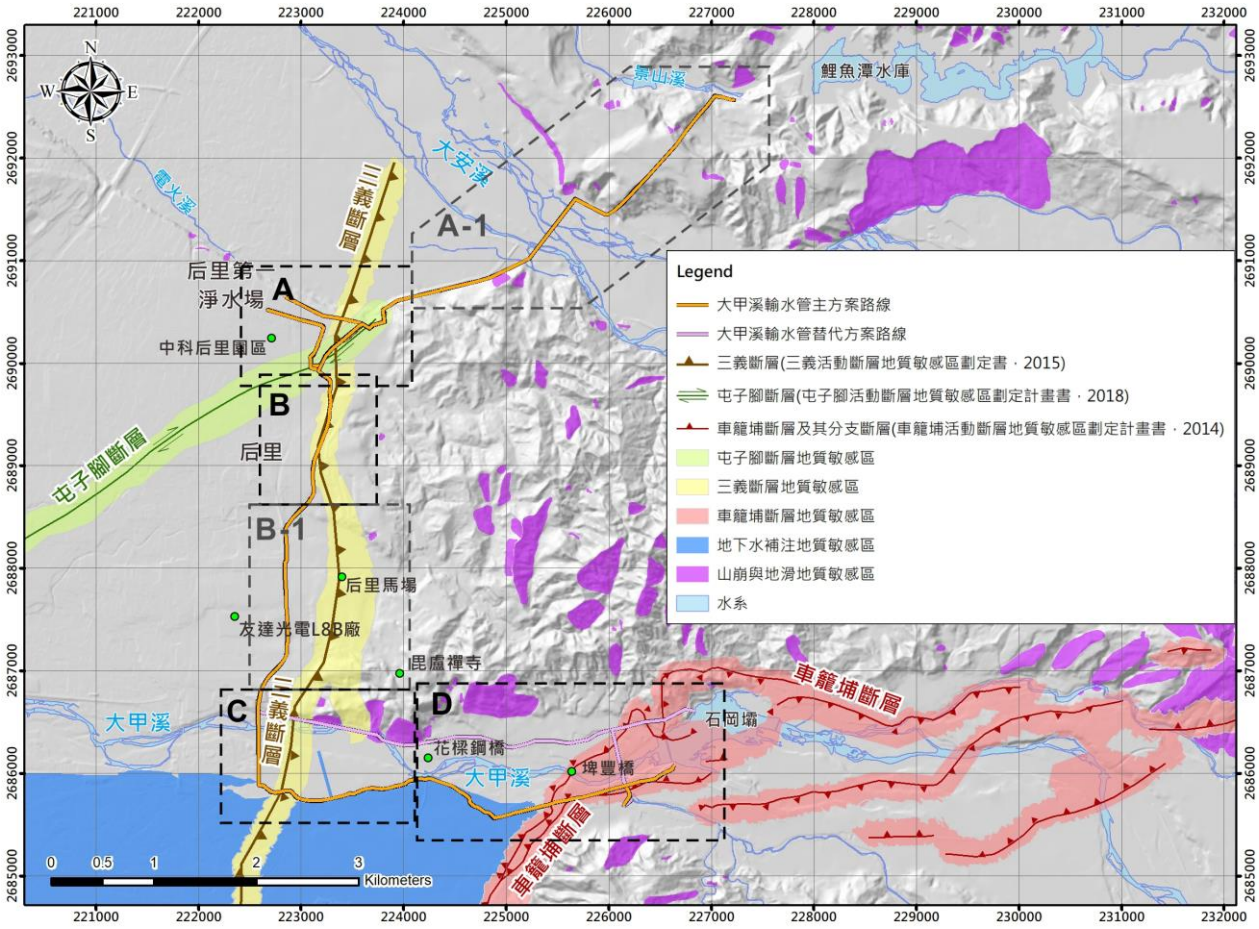


(e) 地下水補注地質敏感區細部調查範圍



(f) 山崩與地滑地質敏感區細部調查範圍

圖 1-2- 3 地質敏感區細部地質調查區域範圍圖



註:A、B、C、D 區屬於細部調查範圍規劃，A-1、B-1 屬於區域調查範圍規劃

註*:坐標系統為 TWD97

圖 1-2- 4 本計畫地質敏感區細部地質調查分區規畫(A、B、C、D 區)

1-2-2 地質敏感區說明

一、屯子腳活動斷層地質敏感區

依據經濟部107年12月25日經地字第10704607410號公告、屯子腳活動斷層地質敏感區劃定計畫書(107年)，劃定依據地質法第五條及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第二條。屯子腳斷層地質敏感區區位圖詳圖1-2- 5，為中部的活動斷層之一，屬於右移斷層，該斷層北起臺中市后里區中城南方，南至神岡區新莊及清水區一隅，約呈東北東走向，總長度約12公里。於西元1935年4月21日在苗栗關刀山南南東方大安溪中游發生規模7.1的地震，造成屯子腳斷層與獅潭斷層活動產生地表破裂。

依據地質調查資料，該斷層兩側的變形狀況對稱，破壞程度與範圍接近；依據劃定計畫書說明，兩側變形範圍各150公尺。然而屯子腳斷層的震測剖面顯示受斷層影響範圍可達數百公尺（董倫道等，2005；李奕亨，2009）。本地質敏感區以外的地區，文獻紀錄（大塚彌之助，1936；東京帝國大國地震研究所，1936）中仍有部分地區可能受到斷層影響。

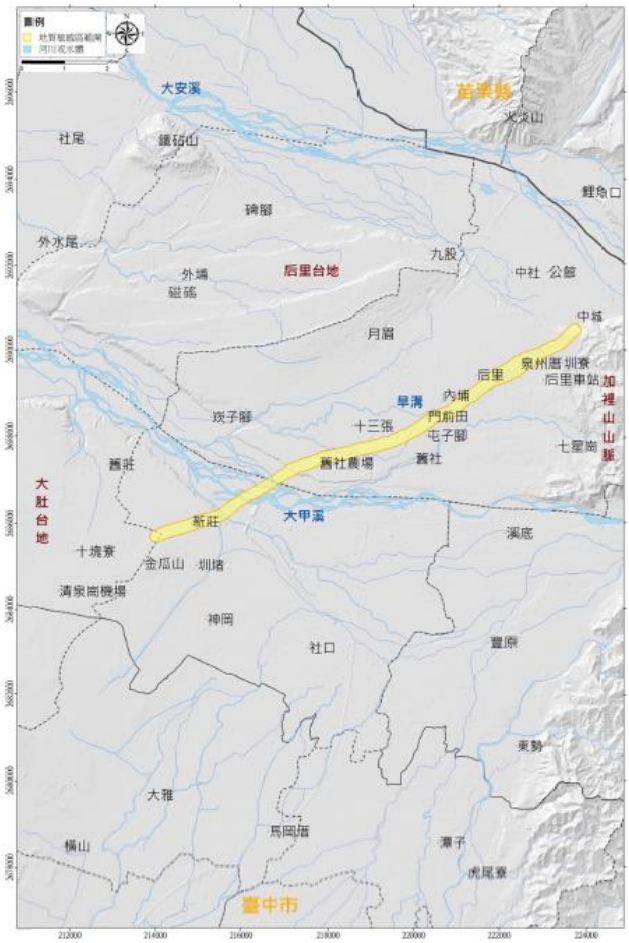


圖 1-2- 5 屯子腳活動斷層地質敏感區區位圖

二、三義活動斷層地質敏感區

依據經濟部104年12月31日經地字第10404606420號公告、三義活動斷層地質敏感區劃定計畫書(104年)，地質敏感區之劃定依據地質法第五條及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第二條。三義活動斷層地質敏感區區位圖詳圖1-2- 6，為逆斷層，過去因缺乏斷層活動證據，一開始被列為存疑性活動斷層，近年來新的地質證據顯示三義斷層曾經於全新世活動，本斷層位置鄰近大臺中地區，若再次發生活動恐造成鉅大的生命財產損失，故列為地質敏感區。依據地質調查資料，該斷層之變形狀況不對稱，上盤為主要變形側寬度200公尺，下盤為非主要變形側寬度100公尺。



圖 1-2- 6 三義活動斷層地質敏感區區位圖

三、車籠埔活動斷層地質敏感區

依據經濟部103年3月28日經地字第10304601640號公告、車籠埔活動斷層地質敏感區劃定計畫書(103年)，地質敏感區之劃定依據地質法第五條及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第二條。三義活動斷層地質敏感區區位圖詳圖1-2- 7，屬於逆移斷層，為1999年引發芮氏地震規模7.3的集集地震（921集集地震，921地震）的主要活動斷層，故列為地質敏感區。本活動斷層地質敏感區之範圍劃定方式為，參考集集地震地表破裂相關資料評估地表破裂影響範圍，主斷層的地表破裂範圍一般約在斷層兩側各50公尺範圍以內，最大可至80餘公尺。

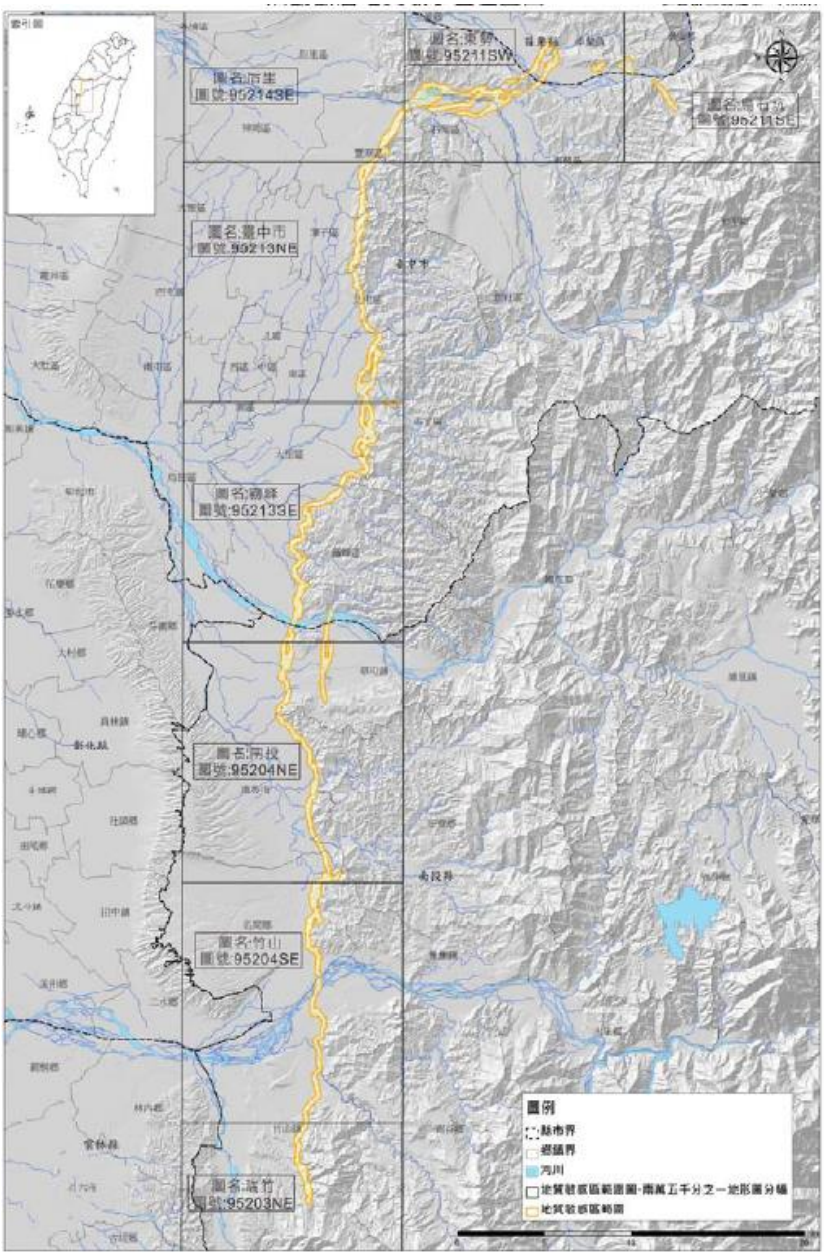


圖 1-2- 7 車籠埔活動斷層地質敏感區區位圖

四、山崩與地滑地質敏感區

依據經濟部103年12月22日經地字第10304606360號公告、山崩與地滑地質敏感區(L0003臺中市)劃定計畫書(103年)，地質敏感區之劃定依據地質法第五條及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第二條。劃定原則以歷史山崩與地滑區(山崩目錄)、潛在山崩與地滑區(包含順向坡或河岸侵蝕側等具有潛在風險者)兩類區域外擴5公尺環域範圍，作為地質敏感區劃定範圍，本地質敏感區區位圖詳圖1-2- 8。本計畫大甲溪北岸新臺鐵橋周遭山崩與地滑地質敏感區，由於造山運動使更新世以來沉積之礫石層與砂層抬升至高處，接著受大甲溪長年侵蝕，於過去衛星影像判釋山崩目錄就發現其崩塌地早已存在多年，故劃為地質敏感區範圍。

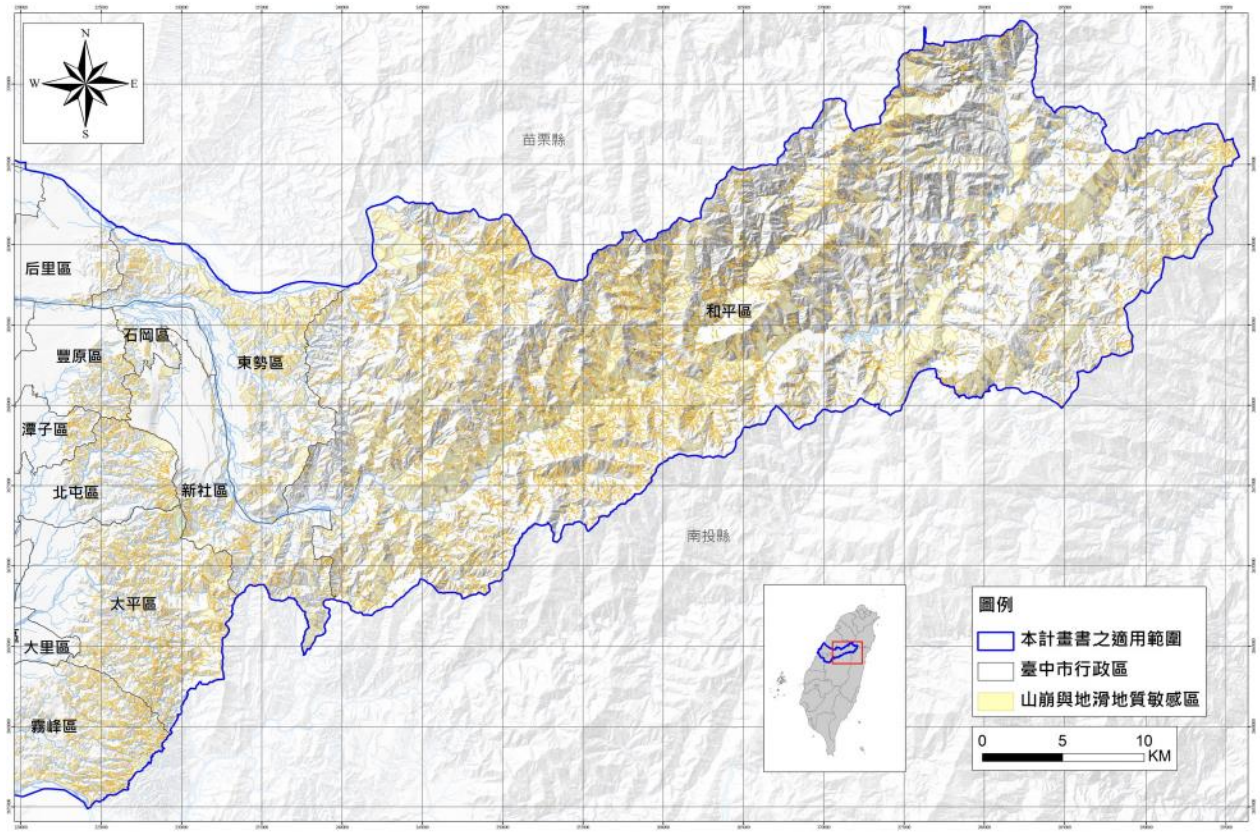


圖 1-2- 8 山崩與地滑地質敏感區區位圖

五、地下水補注地質敏感區

依據經濟部104年12月31日經地字第10404606410號公告、地下水補注地質敏感區(G0005臺中盆地)劃定計畫書(104年)，地質敏感區之劃定依據地質法第五條及地質敏感區劃定變更及廢止辦法第二條。本地質敏感區區位圖詳圖1-2- 9。臺中盆地為一構造盆地，盆地內沉積物來源主由古大甲溪與烏溪沖積而成，形成區域性的複合沖積扇，地下水層為礫石及粗砂組成，透水性佳，除盆地中心存在區域性阻水層外，其他地區的河水、雨水易入滲補注各地下水層，且補注之地下水體可作為區域性供水之重要水源，因此將其劃定為地下水補注地質敏感區。

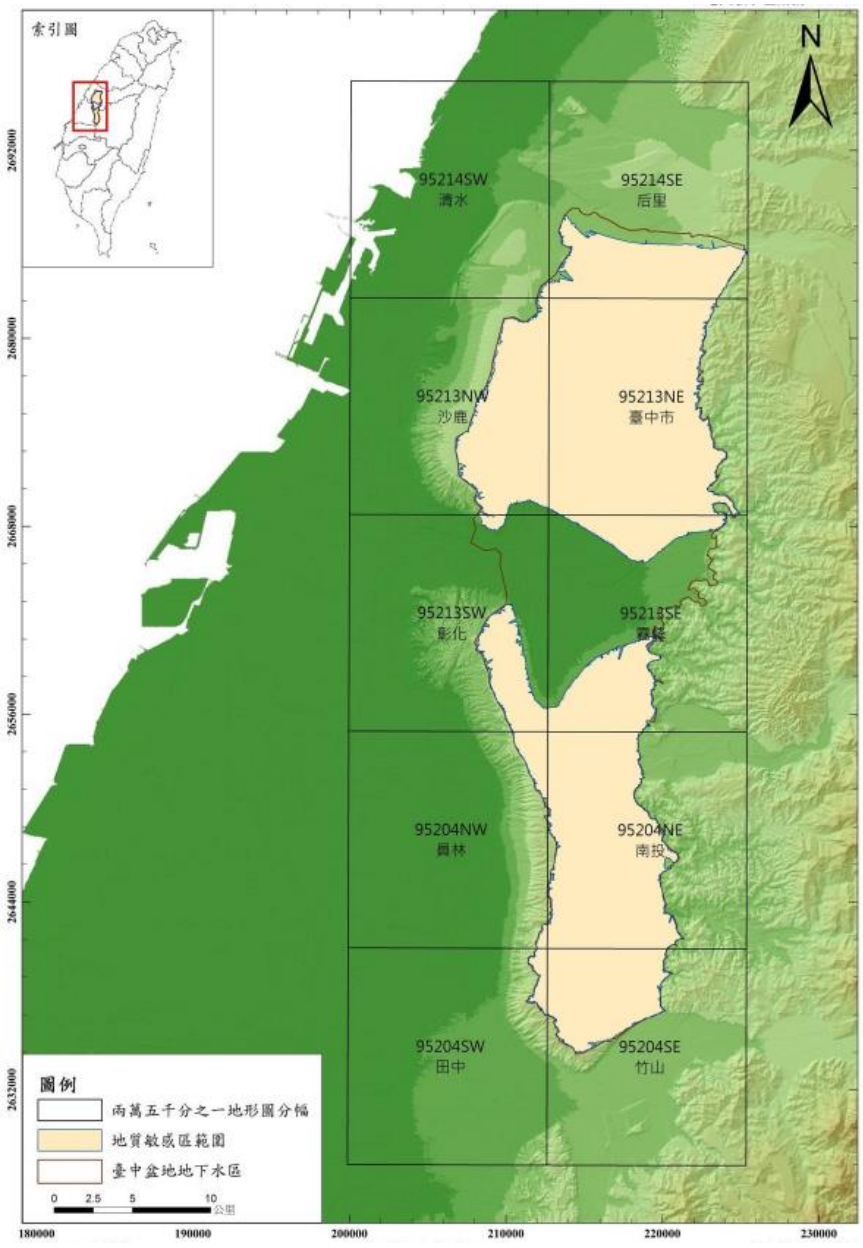


圖 1-2- 9 地下水補注地質敏感區區位圖

1-3 地質安全評估作業內容

依據目前最新公告『地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則』(中華民國107年10月24日經濟部經地字第10704605970號)及「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊」(中華民國108年01月31日)，對本基地進行調查及評估作業。詳細調查內容與流程描述如下：

1-3-1 活動斷層地質敏感區

一、活動斷層地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容

(一)區域調查

1.活動斷層地形特徵: 由判釋的地表形態特徵，推斷活動構造的位置、性質和活動度。

2.地層分布:蒐集地層名稱、岩性、分布範圍、年代與上下地層接觸關係。

3.地質構造:蒐集斷層、褶皺以及於地形上線形構造等資訊。對於可能影響基地之活動斷層，說明斷層的位置、長度、變位、再現周期及活動性等斷層性質。

(二)細部調查

1.地形判釋:由遙測影像或其他地形圖資判讀活動斷層地形特徵，並現地查核判讀結果。

2.露頭調查:調查項目包括岩層、活動斷層與相關地表破裂之位態及性質調查。岩層調查主要記錄岩層之岩性、位態、固結程度等資料；斷層面調查主要記錄斷層面位態、斷層面兩側岩層之性質及接觸關係，以及剪裂帶及破碎帶的分布、寬度及特性；地表破裂調查主要依據歷史地震紀錄所紀載之地表破裂位置，對比現今因斷層潛移造成之地表破裂的位置。

3.地下地質調查:藉由地質鑽探、地球物理探測、探溝調查，記錄岩層之分布及厚度、斷層及剪裂帶或破碎帶之特性；岩層之分布與厚度的記錄，主要記錄岩層的特性、岩性變化所出現之深度範圍、厚度、顏色；斷層及剪裂帶或破碎帶之特性，主要紀錄斷層及剪裂帶或破碎帶之分布位置(深度)、傾角、斷層面及剪裂或破碎現象富集情況及寬度。

4.地質鑽探：全程取樣，並符合下列要求。

(1)配置原則：鑽孔排列之鑽探剖面以垂直活動斷層走向為原則，並依據區域調查、地形判釋、露頭調查之成果及開發行為之需要，規劃地質剖面配置及地質鑽探位置。

(2)鑽探數量：細部調查區面積在零點一公頃以下者，至少鑽探二鑽孔；面積逾零點一公頃，且在十公頃以下者，每增加一公頃增加一鑽孔，增加未滿一公頃者，以一公頃計；面積逾十公頃，且在五十公頃以下者，每增加二公頃增加一鑽孔，增加未滿二公頃者，以二公頃計；面積逾五十公頃者，得視基地之地形、地質構造複雜性及開發行為之需要決定鑽探數量，鑽探數量與面積比較表詳見表1-3-1。相鄰鑽孔岩性有明顯變化或構造複雜者，應增加鑽探數量以調查是否有斷層或剪裂帶通過，並研判可能的分布位置。本計畫活動斷層地質敏感區細部調查區面積為5.08公頃，最低鑽探數量為7孔。

(3)鑽探深度：每孔深度以不小於三十公尺為原則，並符合開發行為所需要的深度。

二、基地地質調查與安全評估工作流程

主要流程依序為查詢活動斷層敏感區範圍、斷層地質調查、安全評估與處理對策，流程圖詳見圖1-3- 1。

三、活動斷層地質敏感區基地地質調查結果報告所附圖說

(一)區域調查地質圖:說明及標示地形特徵、地層分布、地質構造，圖面比例尺大於五萬分之一。

(二)細部調查地質圖與地質剖面圖: 細部調查地質圖包含地形特徵、岩層分布、地質構造、土地開發之基地使用配置、鑽探孔位及地質剖面位置等資訊，圖面比例尺大於一千二百分之一；地質剖面圖通常以垂直活動斷層走向為原則，清楚呈現細部調查區之岩層分布與地質構造及其與活動斷層之關係。如細部調查範圍內有活動斷層通過，剖面圖應標示岩層、斷層、剪裂帶、破碎帶或地表破裂分布位置。

四、活動斷層地質敏感區基地地質安全評估涵蓋內容

(一)活動斷層地質敏感區基地地質安全評估:說明基地地質調查確認之斷層、剪裂帶、破碎帶或地表破裂之分布狀況，評估其與已知活動斷

層之關係。

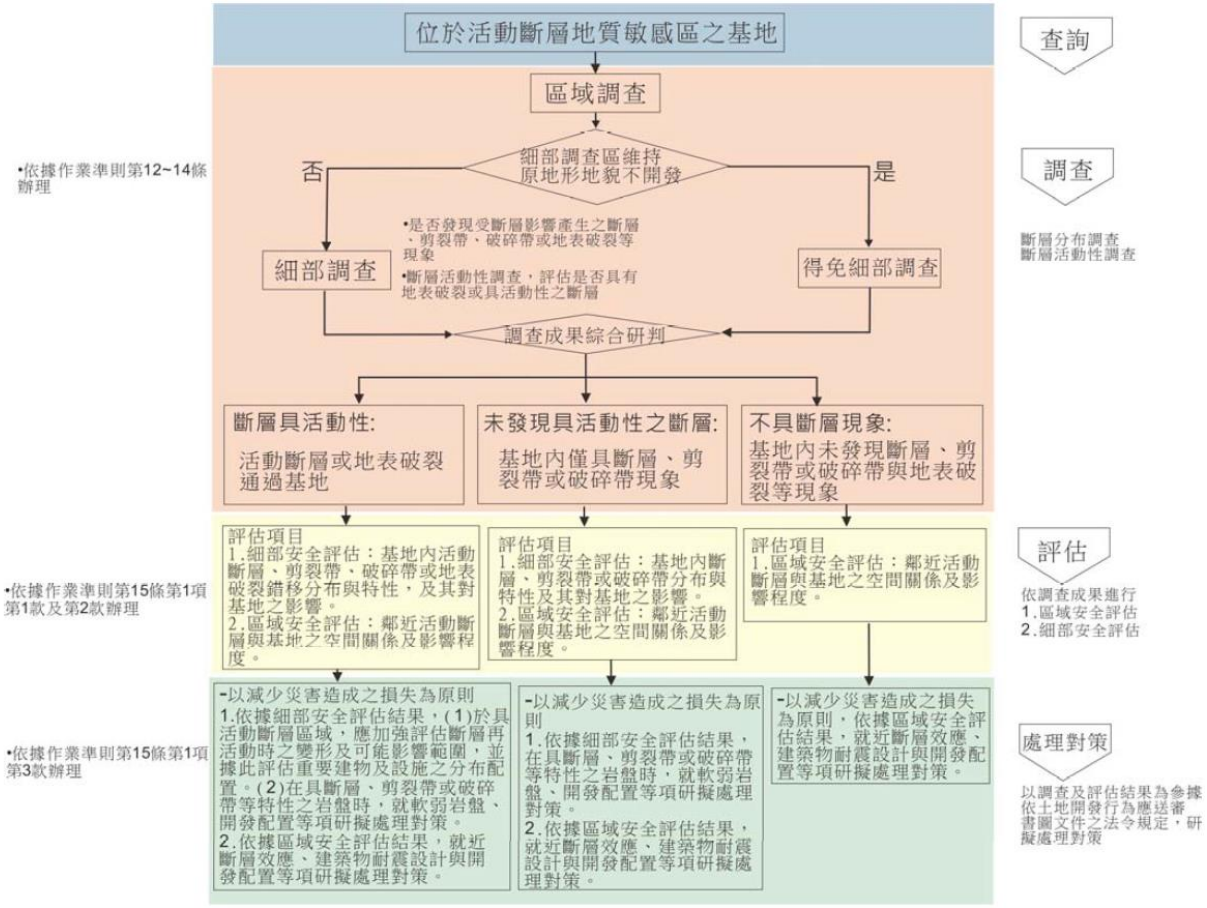
(二)斷層空間分布關係:說明斷層、剪裂帶、破碎帶或地表破裂等構造與土地開發行為基地間之空間分布關係。

(三)開發行為評估:評估斷層活動時地表破裂或變形對開發行為安全之影響。

(四)處理對策:以調查及評估結果為參據，依土地開發行為應送審書圖文件之法令規定，研擬處理對策。

表 1-3- 1 細部地質調查面積與鑽探數量比較表

面積(公頃)	鑽孔數量	面積(公頃)	鑽孔數量	面積(公頃)	鑽孔數量
面積<0.1	2	10≦面積＜12	13	32≦面積＜34	24
0.1≦面積＜1.1	3	12≦面積＜14	14	34≦面積＜36	25
1.1≦面積＜2.1	4	14≦面積＜16	15	36≦面積＜38	26
2.1≦面積＜3.1	5	16≦面積＜18	16	38≦面積＜40	27
3.1≦面積＜4.1	6	18≦面積＜20	17	40≦面積＜42	28
4.1≦面積＜5.1	7	20≦面積＜22	18	42≦面積＜44	29
5.1≦面積＜6.1	8	22≦面積＜24	19	44≦面積＜46	30
6.1≦面積＜7.1	9	24≦面積＜26	20	46≦面積＜48	31
7.1≦面積＜8.1	10	26≦面積＜28	21	48≦面積＜50	32
8.1≦面積＜9.1	11	28≦面積＜30	22	50≦面積：視基地之地質、地形及開發行為之需要決定鑽探數量	
9.1≦面積＜10	12	30≦面積＜32	23		



資料來源：經濟部中央地質調查所地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊

圖 1-3- 1 活動斷層地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程

1-3-2 山崩與地滑地質敏感區

一、山崩與地滑地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容

(一)區域調查

1.環境狀況：土地使用狀況、植生狀況、降雨紀錄、水系與蝕溝分布及坡地災害歷史。

2.地質特性：地形、地層分布、地質構造、順向坡特性、山崩與地滑徵兆及不穩定土體或岩體之分布與特性。

(二)細部調查

1.工程地質特性：坡度與坡向、不連續面或地質弱面之特性、土壤與岩石之工程特性、地下水水位或水壓及既有擋土或排水設施狀況。

2.地下地質特性：運用地質鑽探調查未固結地質材料之分布及厚度、岩層之特性、不連續面或地質弱面之特性。

3.地質鑽探

(1)配置原則：依據地表調查成果及開發行為需要，規劃地質剖面圖測製及地質鑽探配置，以能研判地下地質，並可符合相關法規辦理坡地穩定性分析之用途為原則。地質剖面圖之規劃應包含基地及可能影響基地之相鄰地區，並以通過細部調查區為原則。

(2)鑽探數量：細部調查區面積在0.1公頃以下者，至少鑽探2鑽孔。細部調查區域面積逾0.1公頃，且在10公頃以下者，每增加1公頃增加1鑽孔，增加未滿1公頃者，以1公頃計。細部調查區域面積逾10公頃，且在50公頃以下者，每增加2公頃增加1鑽孔，增加未滿2公頃者，以2公頃計。細部調查區域面積逾50公頃的部分，得視基地之地質、地形及開發行為之需要決定鑽探數量。本計畫山崩與地滑地質敏感區細部調查區面積為0.3公頃，最低鑽探數量為3孔。

(3)鑽探深度:經專業技師研判之可能滑動面再加深至少五公尺，並配合鑽探數量及配置，以獲得足以研判完整地質剖面資料為原則。

(4)依據地表調查及鑽探結果，細部調查區如推估有滑動面發育，應適度增加鑽探數量、加深鑽孔深度或輔以地球物理測勘方式，以建立完整地質剖面、了解滑動面分布與滑動面特性。

二、基地地質調查與安全評估工作流程

主要流程依序為區域調查、細部調查、安全評估與處理對策，流程圖詳見圖1-3- 2。

三、山崩地滑地質敏感區基地地質調查結果報告所附圖說

(一)區域調查地質圖：應說明及標示地形、水系、地層、地質構造、坡地環境現況、基地與其所在地質敏感區範圍、鑽探孔位及剖面位置，其比例尺不得小於五萬分之一。

(二)細部調查地質圖與地質剖面圖：應配合鑽探孔位繪製未固結地質材料及岩層之空間分布。地質圖比例尺不得小於一千二百分之一，其面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小；地質剖面圖之比例尺應不小於地質圖之比例尺。

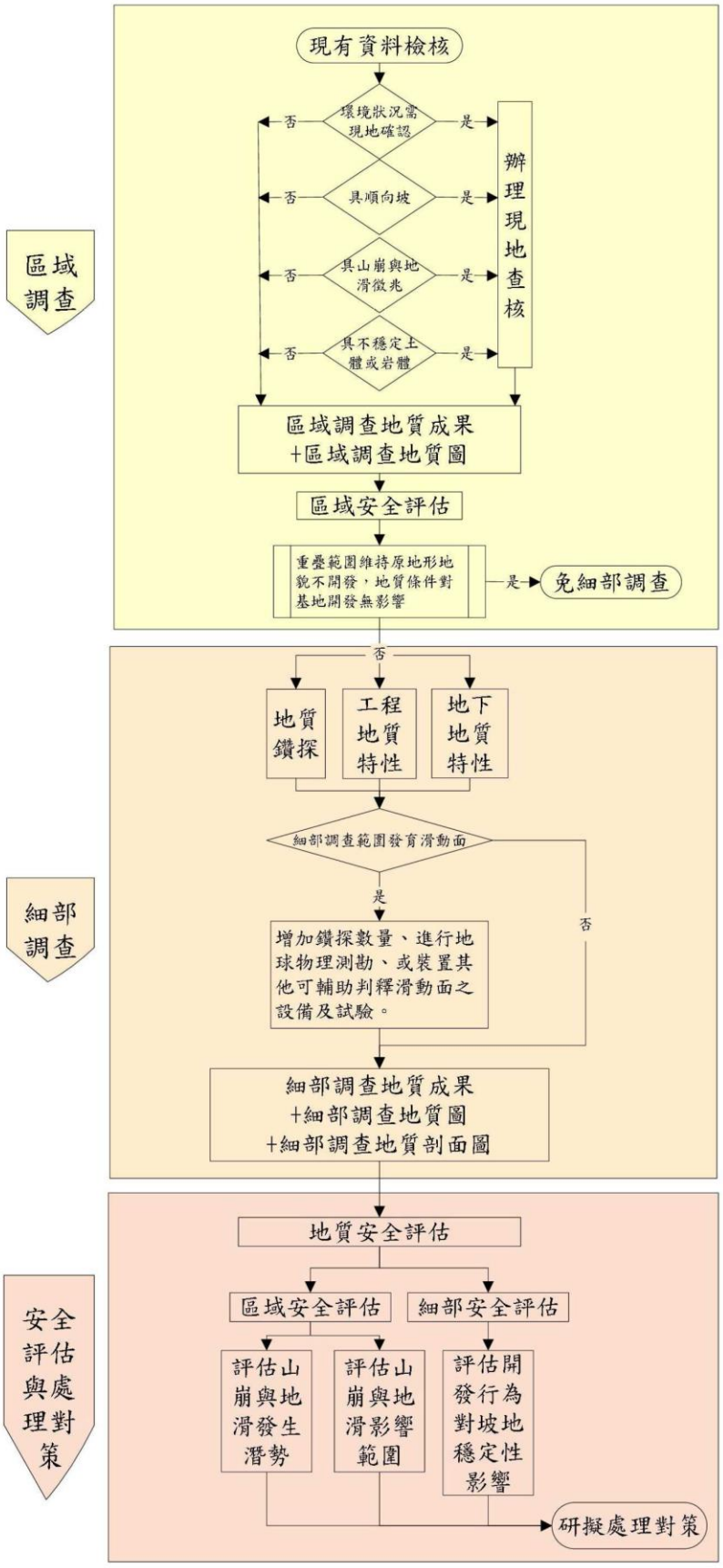
(三)地質鑽探岩心柱狀圖：比例尺不得小於一百分之一，描繪並記錄岩性及不連續面特性，並附岩心照片。

四、山崩地滑地質敏感區基地地質安全評估涵蓋內容

(一)評估基地及相鄰地區，發生山崩或地滑之潛勢及其對基地之影響。

(二)評估開發行為對基地及相鄰地區之坡地穩定性之影響。

(三)以調查及評估結果為參據，依土地開發行為應送審書圖文件之法令規定，研擬處理對策。



資料來源：經濟部中央地質調查所地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊

圖 1-3- 2 山崩與地滑地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程

1-3-3 地下水補注地質敏感區

一、地下水補注地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容

(一)區域調查

調查內容包括地形、水系、地層分布、地質構造及水文地質等，其範圍以能描述基地周界外至少2公里範圍之區域水文地質特性為原則。

1.地形狀況:說明基地與地下水補注地質敏感區位置關係。

2.水系分布:主要沖積來源河流，基地所處之支流河系、水道、塘沼、水圳渠道等相關位置關係。

3.地層分布及地質構造:地層分布主要說明敏感區地下之第四紀沖積地層分布、沖積層可能厚度、基盤分布深度及鄰近地區出露之基盤岩層狀態，以區域調查地質圖呈現。地質構造說明包括斷層、褶皺等，以瞭解區域地質構造種類、分布與幾何形貌。

4.水文地質狀況:區域水文地質剖面圖、地下水層與阻水層分布狀態、透水係數、地下水位、地下水流方向等。

(二)細部調查

1.開發前地形及土地使用狀況:基地地形圖、基地用地類別及目前地上物現況。

2.土地開發之基地使用配置:包括基地使用配置說明及基地使用配置圖。對地質狀況及與地質敏感區重疊面積處土地之地質、地下水位等狀況進行說明後，進一步綜合開發需求，進行適當的使用配置。

3.挖填規劃及填方材料說明:說明挖填規劃及填方材料等，填方材料說明包括材料性質及淘選度或粒徑分布曲線。

二、基地地質調查與評估工作流程

主要流程依序為區域調查、細部調查、評估對補注水質及補注水量影響、評估透水面積比例、因應措施與成效評估，流程圖詳見圖1-3- 3。

三、地下水補注地質敏感區基地地質調查結果報告所附圖說

(一)區域調查地質圖:區域調查地質圖呈現包含開發範圍、地形、地層分布、地質構造、水系、區域地下水層及地下水位，並標註附近的地下水觀

測站位置，比例尺大於五萬分之一。

(二)細部調查地質圖:圖面包括開發位置地界線、使用配置情形、挖填方區位、露頭量測位置、位態、岩性界線、湧水位置、鑽孔位置、其他調查結果等，製圖比例尺一般大於一千二百分之一。

四、地下水補注地質敏感區基地地質安全評估涵蓋內容

(一)評估土地開發行為對地下水之補注水質及補注水量之影響:包括開發行為之排放水水質（包括地表水、生活排放水）、開發前後(含挖填方區)之地下水入滲補注水量，說明其影響。

(二)土地透水面積百分比:依開發用地是否屬於都市土地，分別對其進行評估。

1.細部調查範圍屬非都市土地:依是否涉及土地使用分區變更而有不同規範，敘述如下。

(1)土地開發行為涉及土地使用分區變更:位在山坡地者，其開發後土地透水面積百分比不得小於百分之七十；位在平地者，其開發後土地透水面積百分比不得小於百分之六十。但若檢討範圍部份位在山坡地、部份位在平地，則需分別檢討。

(2)土地開發行為未涉及土地使用分區變更:免上述(1)之土地透水面積百分比檢討，透水面積於其他法令另有規定者，從其規定辦理。

2.細部調查範圍屬都市土地:土地透水面積百分比檢討，以不小於法定空地面積之百分之六十為原則。

(三)土地透水面積之定義: 係指開發基地內，無地下構造物且符合下列型態之範圍面積，描述如下。

1.未改變原地形地貌之自然狀態土地。

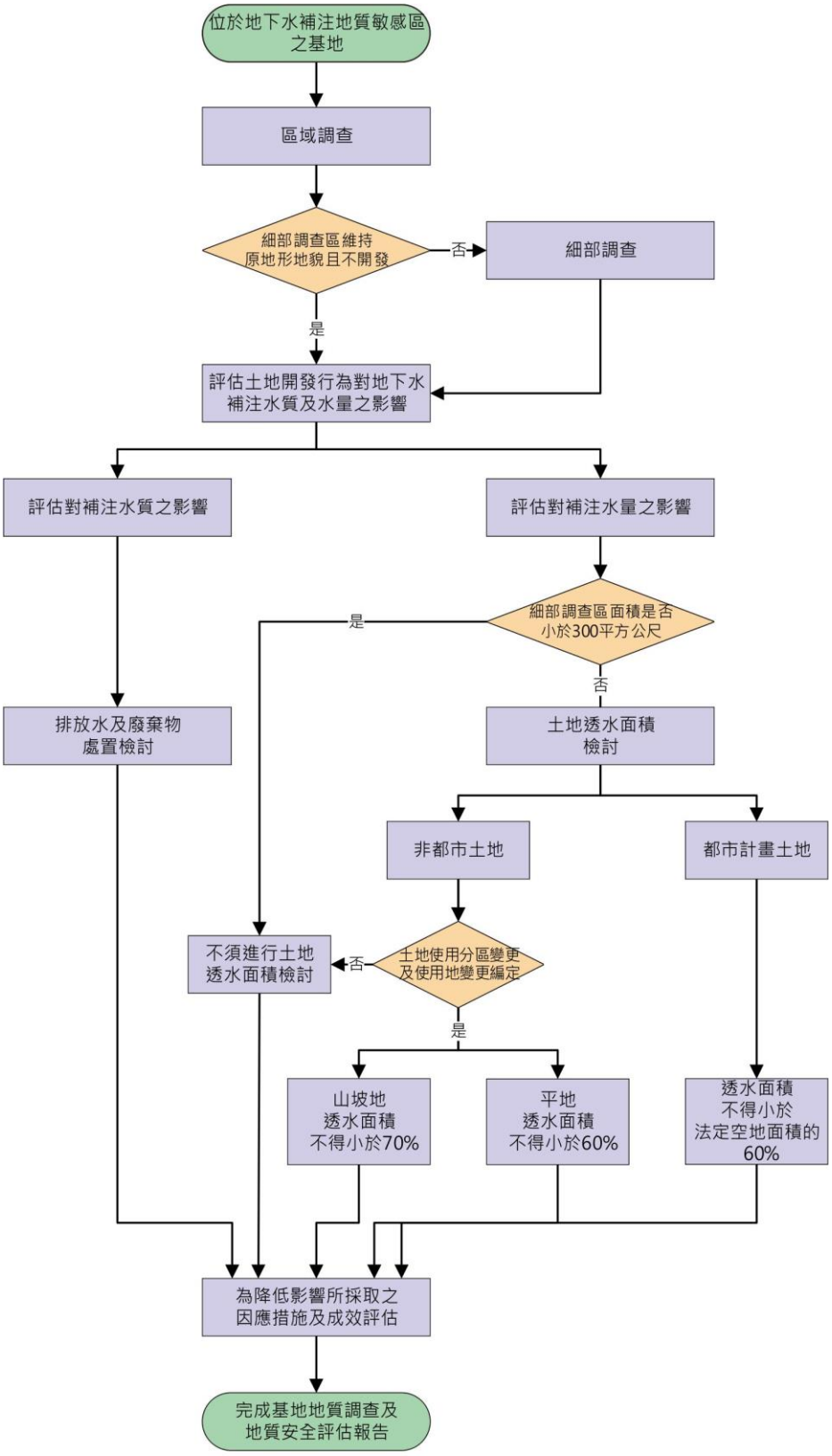
2.改變原地形地貌，但完工後未進行人工鋪面或遮蓋之土地。

3.完工後有進行人工鋪面，但其鋪面為使用透水性鋪面。

(四)因應措施及成效評估:都市土地之開發行為土地透水面積若有不足者，應採取有效因應措施補償之。

(五)土地開發後之排放水及廢棄物:土地開發行為排放水及廢棄物置放位置，及排放水水質（包括地表水、生活排放水）與廢棄物處理方式是

否合乎相關法令規定。



資料來源：經濟部中央地質調查所地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊

圖 1-3- 3 地下水補注地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程

1-4 階段性地質敏感區地質調查工作內容

本階段主要工作內容為區域地質調查、細部地質調查、地質鑽探、地球物理探測、地質安全評估，工作項目包含地形分析與判釋、地表地質調查、地球物理探測、地質鑽探，其中地球物理探測及地質鑽探之數量如表1-4- 1、表1-4- 2所示，測線及鑽探規劃說明詳見章節4-3-1。

表 1-4- 1 本計畫地球物理探測工作項目

地球物理探測工作項目				
測線編號	測線位置	測線長度(公尺)	測線項目	工作進度
RIP-01-1	后一淨水場東側	350	地電阻	完成
RIP-01-2	后一淨水場東側	310	地電阻	完成
RIP-02-1	后一淨水場東側	186	地電阻	完成
RIP-02-2a	后一淨水場東側	213	地電阻	完成
RIP-02-2b	后一淨水場東側	165	地電阻	完成
RIP-02-3	后一淨水場東側	174	地電阻	完成
RIP-03-1	后一淨水場東南側	156	地電阻	完成
RIP-03-2	后一淨水場東南側	186	地電阻	完成
RIP-04-1	后一淨水場南側	150	地電阻	完成
RIP-04-2	后一淨水場南側	129	地電阻	完成
RIP-05-1	旱溝南岸	290	地電阻	完成
RIP-05-2	旱溝南岸	300	地電阻	完成
RIP-06	后里車站東北側	400	地電阻	完成
RIP-07	后里車站東側	400	地電阻	完成
RIP-08	后里車站東南側	460	地電阻	完成
RIP-09	台鐵橋東側北岸邊坡	490	地電阻	完成
RIP-10	台鐵橋東側北岸	330	地電阻	完成
RIP-11	跨台鐵橋大甲溪北岸	400	地電阻	完成
RIP-12-1	石岡壩北岸	420	地電阻	完成
RIP-12-2	石岡壩北岸	300	地電阻	完成
RIP-13	食水嵙溪左岸	200	地電阻	完成
總長		6,009	原契約測線總長 6,000 公尺	

表 1-4- 2 本計畫地質鑽探工作項目

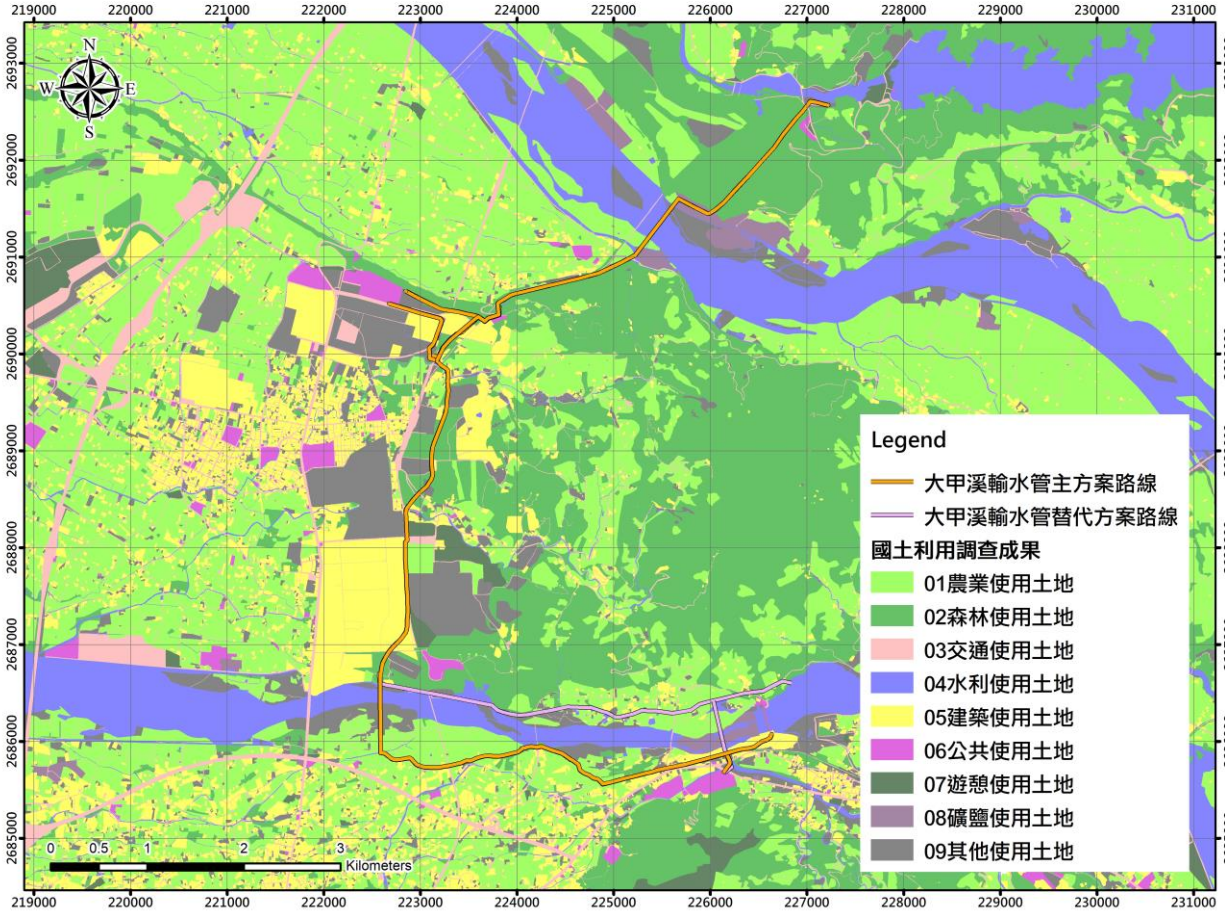
地質鑽探工作項目				
鑽探編號	鑽探位置	鑽探深度(公尺)	鑽探調查目的	工作進度
DH-01	后一淨水場東側	30	活動斷層地質敏感區(屯子腳與三義斷層)	完成
DH-02	后一淨水場東側	30	活動斷層地質敏感區(屯子腳與三義斷層)	完成
DH-03	后一淨水場東側	30	活動斷層地質敏感區(屯子腳與三義斷層)	完成
DH-04	后一淨水場東側	90	活動斷層地質敏感區(屯子腳與三義斷層)	完成
DH-05	后里車站東北側	150	活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-06	后里車站東北側	30	活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-07	台鐵橋西側北岸邊坡	30	活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-08	台鐵橋西側北岸邊坡	30	山崩與地滑地質敏感區 活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-09	台鐵橋東側北岸邊坡	30	山崩與地滑地質敏感區	完成
DH-10	台鐵橋西側北岸邊坡	30	山崩與地滑地質敏感區 活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-11	大甲溪南岸	30	活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-12	大甲溪南岸	30	活動斷層地質敏感區(三義斷層)	完成
DH-13	石岡壩北岸	30	活動斷層地質敏感區(車籠埔斷層)	完成
DH-14	石岡壩北岸	30	活動斷層地質敏感區(車籠埔斷層)	完成
DH-15	食水嵙溪左岸	30	活動斷層地質敏感區(車籠埔斷層)	完成
DH-16	食水嵙溪左岸	30	活動斷層地質敏感區(車籠埔斷層)	完成
總深度		660	原契約鑽深 600 公尺	

第二章 區域調查

2-1 環境狀況

2-1-1 土地使用及植生狀況

本計畫參考內政部國土測繪中心2006~2015年之國土利用調查成果，計畫範圍土地利用現況分布如圖2-1- 1所示，計畫區輸水管東側土地利用以農業及森林使用土地為大宗，計畫區西側以中科后里園區為界，北側以農業使用土地為主，南側包括后里市區以建築及公共使用土地為大宗。



資料來源:2006~2015 年國土利用調查成果，內政部國土測繪中心，坐標系統 TWD97

圖 2-1- 1 計畫區鄰近國土利用調查成果

2-1-2 氣象與降雨紀錄

本計畫參考中央氣象局之臺中氣象站(站碼467490，表2-1- 1)氣象資料，統計民國60至106年之氣象資料，以代表本計畫區之氣候特性。各氣候因子如表2-1- 2所示。

一、氣溫

本計畫整理之月平均氣溫以7月份最高為34.8℃，1月份最低為8.3℃，年平均溫度為23.8℃，歷年平均最低氣溫為16.7℃，歷年平均最高氣溫為29.1℃。

二、相對溼度

由月平均之相對濕度最低在12月份為73.2%，相對濕度最高在8月份與6月份為77.2%，年平均相對濕度為75.4%。

三、平均氣壓

臺灣冬季常因大陸高氣壓南下影響，有氣壓偏高之情形，而夏季因海洋熱帶性低氣壓氣旋產生，氣壓通常較低，台中地區月平均氣壓以8月份之995.4 mb為最低，以1月份之1,009.3 mb為最高；歷年年平均氣壓約1,002.8 mb。

四、降雨量

參考中央氣象局臺中氣象站近十年雨量資料(民國98年~108年)，各月份降雨量詳列於圖2-1- 2，本計畫區域降雨集中於5~9月，主要為颱風及梅雨季貢獻，秋冬則降雨甚少。月雨量超過500mm之年份依序為民國98年(莫拉克颱風)、99年(梅姬颱風)、101年(天秤颱風)、102年(潭美、康納颱風)、103年(5月梅雨豪雨)、104年(蘇迪勒颱風)、106年(0602豪雨)。臺中氣象站年平均降雨則為1,773mm。

表 2-1- 1 中央氣象局臺中氣象站資訊

站號	站名	海拔高度	經度	緯度	地址
467490	臺中	84.04m	120.684075	24.145736	臺中市北區精武路 295 號

表 2-1- 2 歷年各項氣象資料統計表

項目	平均氣溫 (℃)	最低氣溫 (℃)	最高氣溫 (℃)	氣壓 (hPa)	相對濕度 (%)
一月	16.7	8.3	25.1	1009.3	76.6
二月	16.9	9.7	27.5	1009.2	74.1
三月	19.0	11.8	27.4	1006.7	75.9
四月	24.1	15.6	30.9	1002.8	76.6
五月	26.9	19.8	33.2	1000.3	76.0
六月	28.3	23.4	33.9	998.4	77.2
七月	29.1	23.5	34.8	997.3	74.2
八月	28.6	23.3	34.0	995.4	77.2
九月	27.7	22.4	34.1	997.7	76.1
十月	26.4	19.5	32.1	1001.9	74.3
十一月	22.8	14.9	30.1	1006.1	73.9
十二月	19.3	10.1	27.5	1008.4	73.2
平均	23.8	16.9	30.9	1002.8	75.4

資料來源：中央氣象局台中氣象站，統計期間：民國 60 年至 106 年。

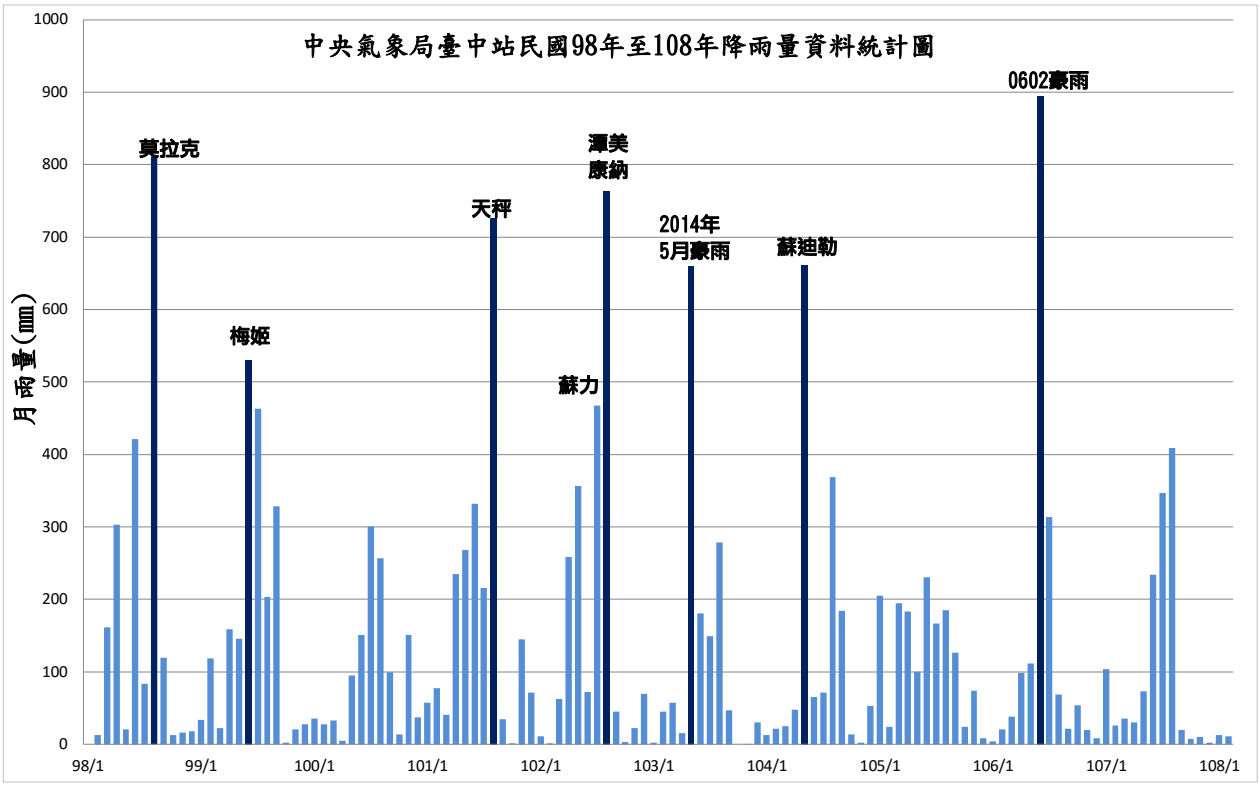


圖 2-1- 2 民國 98 年至 108 年臺中站雨量統計圖

2-1-3 水系及蝕溝

一、水系

本計畫區輸水管路橫跨大安溪及大甲溪流域，屬於台灣中部主要河川，兩個流域涵蓋苗栗縣泰安鄉、卓蘭鎮、大湖鄉、三義鄉，以及台中市和平區、東勢區、新社區、石岡區、豐原區、后里區、神岡區、外埔區、大甲區、大安區、清水區，流域分布詳圖2-1- 3。

(一)大安溪流域概要

大安溪發源於雪山山脈之大壩尖山，主要支流為景山溪、馬達拉溪、老庄溪、大雪溪、次高溪、雪山坑溪、南坑溪、烏石坑溪等，流域面積758.4平方公里，年逕流量約15.7億立方公尺，幹流長度95.7公里，橫越苗栗縣泰安鄉、卓蘭鎮、三義鄉和台中市外埔區、大甲區，於大甲區與大安區交界處入海;位於景山溪上游的鯉魚潭水庫為本水系唯一水庫，其主要水源係自大安溪上游之士林堰引水，經卓蘭電廠發電後由鯉魚潭水庫調蓄利用供應台中及苗栗地區之公共用水。

(二)大甲溪流域概要

大甲溪發源於中央山脈的第三高山南湖大山，主要支流為七家灣溪、南湖溪、合歡溪、志樂溪、中嵙溪等，流域範圍幾乎全在台中市境內，於大安區與清水區間注入台灣海峽。幹流長124.2公里，流域面積1,235.7平方公里，年逕流量約25.9億立方公尺。大甲溪水量豐沛，水資源之利用中上游為發電、下游為給水與灌溉，現有水庫多座，從上游德基水庫起，沿途有青山壩、谷關壩、天輪壩、馬鞍壩，最後為石岡壩。

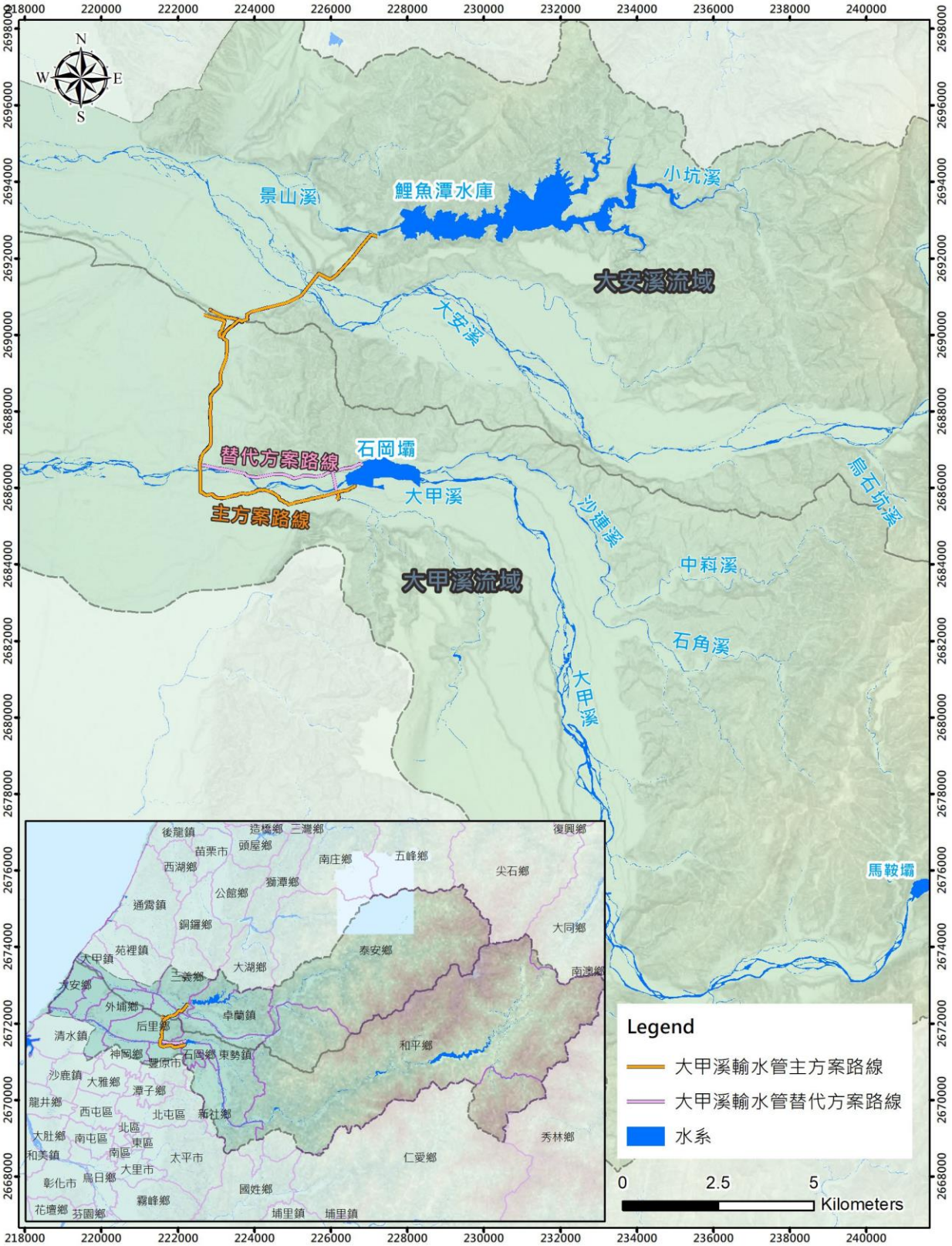
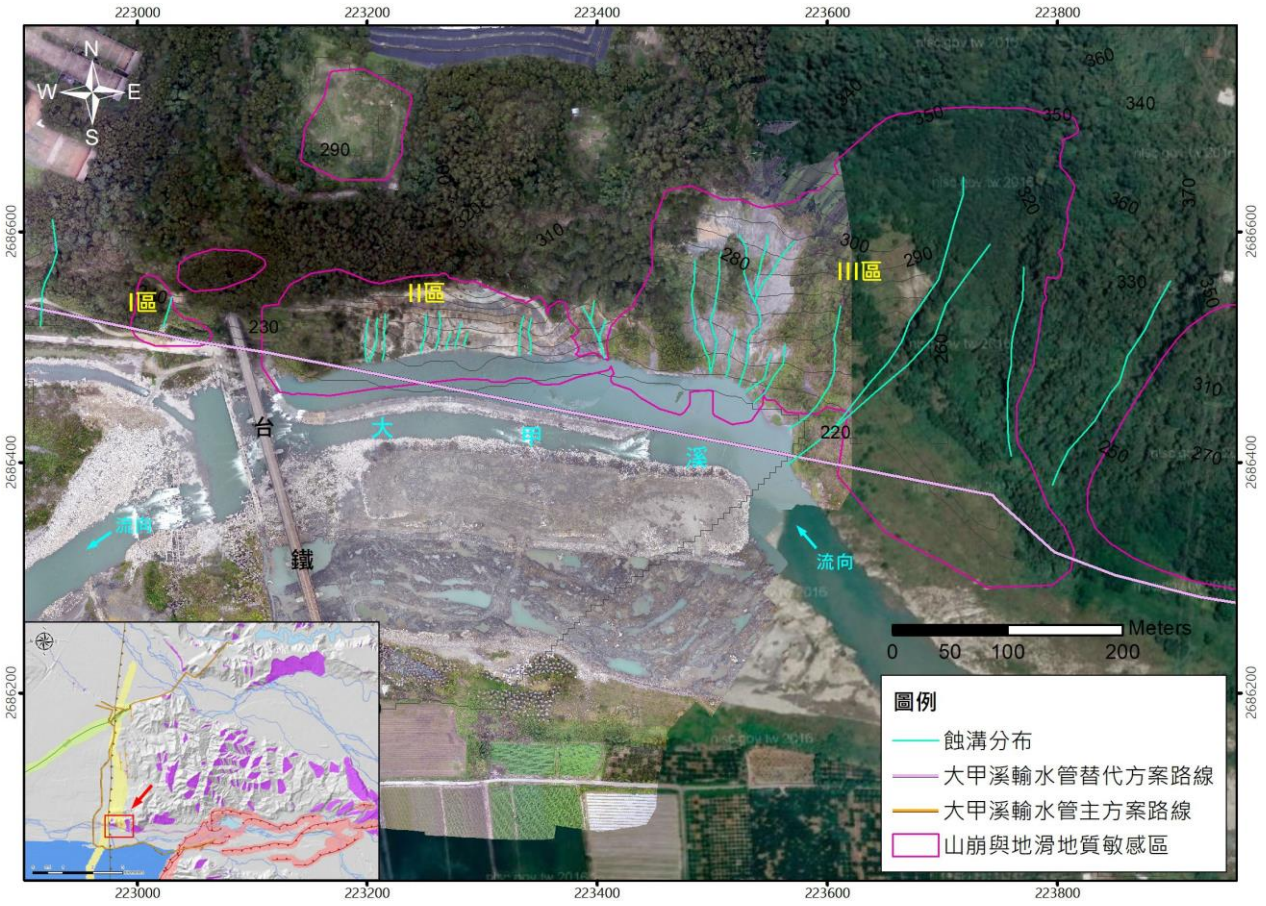


圖 2-1- 3 計畫區域大甲、大安溪水系分布圖(坐標系統 TWD97)

二、蝕溝

本計畫區輸水管路沿線經過地形大多和緩，少有蝕溝發育，蝕溝主要集中於大甲溪北岸替代方案路線沿線，於大甲溪北岸山崩與地滑地質敏感區重疊區域分布有裸地及大量蝕溝，由西至東依序為I、II、III區，詳圖2-1- 4。

本計畫替代方案輸水管路沿著大甲溪北岸河床通過，蝕溝多分布於北岸台地侵蝕而成的峭壁上，蝕溝之地質材料多為中新世至上新世之砂岩及全新世之紅土礫石，蝕溝內多堆積卵礫石岩屑少有大型岩塊。本區蝕溝發育主要源自大甲溪於攻擊岸之側向侵蝕，削去北岸河岸之坡腳後進而導致岩屑崩滑產生蝕溝。



坐標系統:TWD97

圖 2-1- 4 大甲溪北岸替代方案水管路周邊蝕溝分布圖

2-1-4 坡地災害歷史

根據1980年至2015年期間航照判釋歷年山崩目錄(圖2-1- 5)，輸水管線少有遭遇崩塌區域，僅在替代方案輸水管線之大甲溪北岸遭遇崩塌地。整體大甲、大安溪之間區域最早於1935年新竹-台中大地震時期即有些許山崩，1935年至1999年間山崩面積逐漸減少；於921震後2002年山崩目錄，東側丘陵區域、大甲溪北岸開始大量出現崩塌地；經過2009年莫拉克颱風等風災，於2010年山崩目錄發現本區域山崩數量到達最大值；直到近年山崩數量逐漸趨緩，於2015年時山崩僅分布於大甲溪北岸。

大甲溪北岸崩塌區域與本計畫替代方案輸水管線重疊，該崩塌區依據當地長年承租大甲溪北岸坡地之租戶口述，過去於921地震前並未出現崩塌跡象；由歷年衛星影像圖(圖2-1- 6)發現於1999年921地震後，崩塌區有擴大跡象，近年則因植被生長而逐漸縮小。

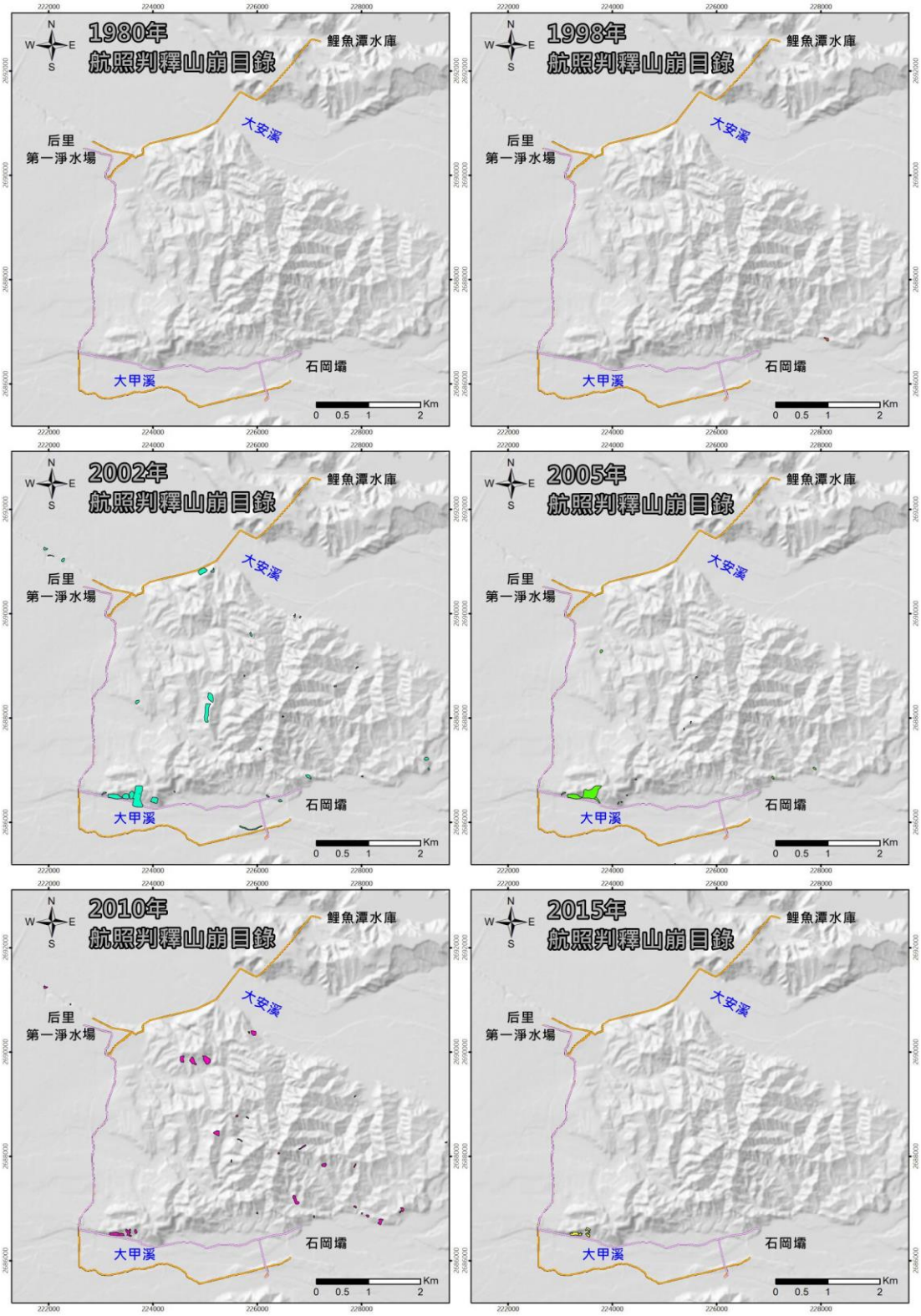
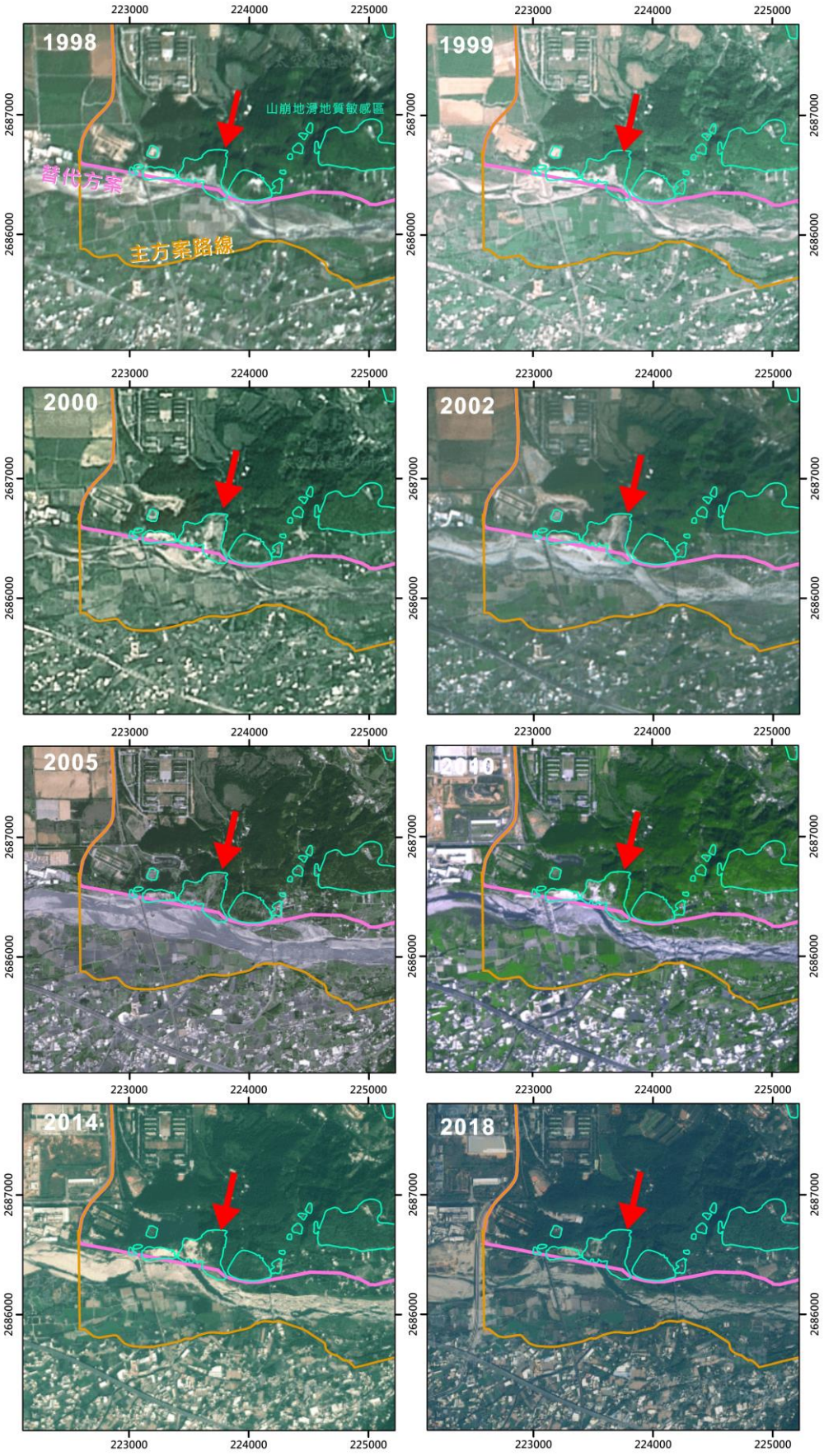


圖 2-1- 5 計畫輸水管線沿線航照判釋歷年山崩目錄(1980 年至 2015 年)



坐標系統: TWD97

圖 2-1- 6 大甲溪北岸替代方案水管路周邊區域歷年衛星影像圖

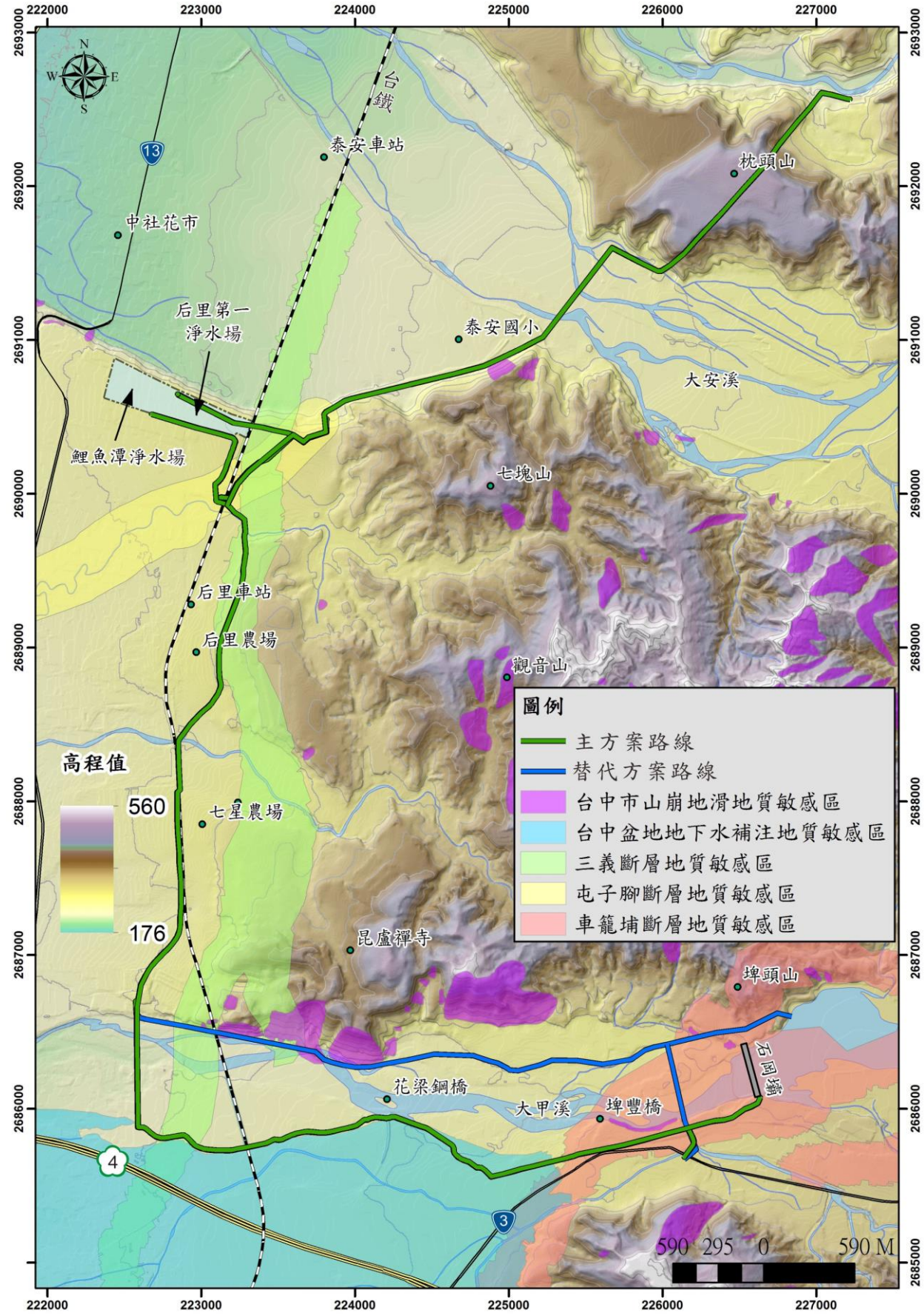
2-2 地質特性

本計畫之輸水管線工程經台灣西部麓山帶地質區西緣，為麓山帶轉為平原區之交界區域。此外，本區的地形發育(后里台地與東側麓山帶)，林朝棨(1957)、古兆禎(1965)、石再添等人(1983；1986)，皆表示區域內之地殼隆起、河川堆積、侵蝕作用與活動構造息息相關。本章節彙整本輸水管線計畫區域內之活動構造：(1)屯子腳斷層；(2)三義斷層；(3)車籠埔斷層鄰近之地形與地質資訊等，進而做為地質敏感區細部調查的有利根據。

2-2-1 地形

本計畫輸水工程係由大甲溪取水，由大甲溪輸水管引水至大甲溪北岸導水至鯉魚潭淨水場及后里第一淨水場，及由鯉魚潭水庫第二取水口，經鯉魚潭第二原水管送至后里第一淨水場及鯉魚潭淨水場。計畫範圍行經行政區屬於台中市石岡區、豐原區、及后里區與苗栗縣三義鄉境內，計畫範圍內地形概況詳圖2-2- 1所示。

計畫區域地形大致為東高西低，東側為丘陵地形，丘陵地勢大致由東向西傾斜；西側緊鄰后里台地，均屬於標高約500公尺以下之低矮丘陵地，后里台地大致呈一東南東－西北西走向之長方形分布，東西長約10公里，南北寬約5公里，台地面向西緩傾斜，東緣標高約在330公尺以下。計畫建議方案大甲溪輸水管線起自石岡壩上游大甲溪左岸，向東沿地勢平緩之大甲溪左岸台中盆地，經台鐵後北轉跨越大甲溪至后里台地，並沿后里台地東緣向北送至鯉魚潭淨水場及后里第一淨水場；鯉魚潭第二原水管北起自鯉魚潭水庫下游之大安溪右岸丘陵地，穿越枕頭山後跨越大安西至后里台地，沿台地東緣送至鯉魚潭淨水場及后里第一淨水場。



坐標系統:TWD97

圖 2-2- 1 計畫區域地形圖

2-2-2 地層分布與地質構造

一、地層

計畫區域位於台灣西部麓山帶地質區，全部由中新世以後之碎屑性沈積岩所組成，就組成岩性而言，計畫區域內岩層可概分為砂岩、頁岩、砂頁岩互層及礫石層等四大類。就岩石強度以中新世地層之岩質較為堅實緻密，上新世地層之膠結較為疏鬆軟弱，泡水後易軟化，更新世以後之地層則僅略具膠結力或未完全固結。

出露於計畫區域之地層包括中新世之南莊層(本區南莊層可分為東坑層及上福基砂岩，因尺度及地層整合關係，最新之流域地質圖並未區分兩地層，但為區分岩性特性，於地層描述部分則分兩地層描述)、桂竹林層、上新世之錦水頁岩、卓蘭層及更新世之頭嵙山層、紅土台地堆積層、階地堆積層及現代沖積層(圖2-2- 2)。茲將各地層之岩性組成由老至新依序分述如下：

(一)東坑層

本層分布於大安背斜軸部，岩性以淺灰色細至中粒砂岩與深灰色頁岩之互層為主，偶夾厚層或塊狀砂岩及煤層，具有波痕及交錯層等沉積構造，於貓仔坑至牛稠坑一帶出露之東坑層以砂頁岩互層為主，砂岩平均厚度在50公分以下，偶夾數道厚達3~5公尺之塊狀砂岩。

(二)上福基砂岩

本層分布於大安背斜兩翼，岩性以厚層至塊狀之白色疏鬆砂岩為主，並夾有砂頁岩薄互層或泥岩。砂岩風化後呈黃棕色，偶含灰白色礫石、薄煤層或炭粒，礫石粒徑約0.2至0.5公分之間，並具有交錯層、波痕、壓扁層理等沉積構造。本層之厚層白色砂岩於計畫區域內之七塊山南側、觀音山、石壁後及鴨母坑等地皆可見出露。

(三)桂竹林層

本層分布於大安背斜兩翼，整合於上福基砂岩之上，岩性以厚層泥質砂岩、頁岩及兩者之互層為主，因中段夾較厚頁岩層而可由下到上區分為下列三段：

1.關刀山砂岩：上部由灰色泥質砂岩夾薄層灰色砂質頁岩及黃白色細粒砂岩所構成，間夾少許深灰色砂質泥岩及礫石條帶。泥質砂岩呈厚層

至塊狀，含泥質團塊與少量雲母，有時亦含有石灰質；下部為灰色、灰白色或白色粗粒砂岩，礫石質砂岩及灰色泥質砂岩所組成，間夾一層厚約5公尺，含蟹類及貝類化石之暗灰色頁岩，外觀與緊接其下之上福基砂岩頗相類似。於本區出露之厚度約180公尺。

2.十六份頁岩：由厚層之深灰色頁岩所組成，部份為泥質粉砂岩，風化後具洋蔥狀剝理，富含有孔蟲、貝類及蟹類化石，於本區出露之厚度約120公尺。

3.魚藤坪砂岩：由中至厚層之泥質砂岩夾砂頁岩互層所組成。泥質砂岩呈青灰色至灰色，風化後呈黃色或黃灰色，細至中粒，厚度約數十公分至數公尺。岩層中偶見交錯層及波痕等沉積構造，本岩段之砂岩較關刀山砂岩段之砂岩疏鬆，於本區出露之厚度約180公尺。

(四)錦水頁岩

本層分布於計畫區域之東側，岩性以厚層深灰色頁岩為主，具有洋蔥狀剝理，間夾薄層粉砂岩、泥岩及砂岩凸鏡體，富含各種海相生物化石，本層因其特有之岩性及化石而為台灣西部之一重要指準地層。

(五)卓蘭層

本層分布於計畫區域之最東緣，岩性以膠結疏鬆之砂岩、粉砂岩、泥岩及其互層為主，具有交錯層和波痕等沈積構造，厚度約達1,500公尺以上。

(六)頭嵙山層

本層分布於計畫區域之西側，可分為以含礫岩為主之火炎山相與含砂岩、粉砂岩及泥岩之香山相，彼此間呈漸變關係而無絕對之上下層位關係。本層之膠結甚為疏鬆，可輕易用手剝落，含貝類、魚類、有孔蟲、珊瑚類等化石，其中以貝類所佔比例較高，厚度約1,000~1,500公尺左右。

(七)紅土台地堆積層

由紅土、礫石、砂、泥等所組成。紅土呈深紅棕色，大部分為原地礫石與膠結物受劇烈風化後之殘餘土。礫石層厚度約30公尺，礫石之組成為石英砂岩或變質砂岩，礫徑約數公厘至30公分，礫石間膠結疏鬆，淘選甚差。常形成緩起伏或平坦之地形面，主要分布於后里台地。

(八)階地堆積層

其組成大致與紅土台地堆積層相似，惟其中礫石含量較多，而夾於礫石間之土壤未受紅土化，多呈黃棕色至黃褐色。本層分布於河道兩岸之低位與高位階地面上，厚度則因地而異。

(九)沖積層

本層主要由未膠結之礫石、砂、粉砂、黏土等材料混雜而成，厚度各地不一。

二、地質構造

計畫區域位於后里台地以東及大甲溪以北，分布於計畫區域內之主要地質構造線為大安背斜、屯子腳斷層、三義斷層、枕頭山斷層、觀音山斷層、貓仔坑斷層、埤頭山斷層及車籠埔斷層（921地震地表破裂線）。茲就各地質構造之地質特性分述如下：

(一)大安背斜

分布於大甲溪與大安溪之間，位於三義斷層之上盤，軸線呈南北走向且向南傾沒，中段為觀音山斷層所截切。軸部出露東坑層，兩翼依序出露上福基砂岩與桂竹林層。

(二)屯子腳斷層

分布於計畫區域西北端之后里台地與大安溪南岸階地上，為1935年4月21日中部大地震時伴生之右移地震斷層，走向約為N60˚E，延伸長度約20公里，最大垂直位移量0.6公尺，最大水平位移量約2公尺。本斷層兼具樞紐斷層現象，於后里車站東北方一小段之南側為降側，其餘大部分之降側則均位於斷層北側地塊。

(三)三義斷層

三義斷層可分為南、北兩段，北段略呈東西走向，由苗栗縣大湖鄉大窩，向西延伸經雙連潭、重河至三義，長約8公里；南段呈南北走向，由三義向南延伸經鯉魚口、中城至大甲溪，並可能繼續往南延伸至豐原、潭子地區，長約25公里。

依據劉彥求與李奕亨(2006)，大甲溪與新山線鐵路交會處西方約300公尺有明顯斷層露頭，上盤桂竹林層有相當發達的層間滑動及小型褶皺，並發育有數條分支斷層逆衝至河階礫石層上，而礫石層中亦發育

有另一條分支斷層錯移一低位河階面及一層灰黑色土壤層，研判三義斷層在全新世可能活動過，因此林啟文等(2008)將三義斷層歸類為第一類活動斷層。

(四)枕頭山斷層

大安溪與景山溪間之河階地，因中間有一階崖分隔東西兩側不同高度的河階面，此階崖實為斷層崖，崖線呈北北東方向，兩河階間之崖高約30公尺。在大安溪北岸兩階面間之斷崖下方，兩側礫石下之岩盤因斷層作用而有約30公尺的落差，位置約於舊台鐵山線鐵路於大安溪之隧道出口處。而在景山溪隧道口之西側小溪谷上亦可見斷層角礫。除可知礫石層下之岩盤面於斷層東側相較西側較高，其性質不明。

(五)觀音山斷層與貓仔坑斷層

觀音山斷層分布於后里東方之公館至觀音山之間，為一東西走向之右移斷層，切過大安背斜中段而將東坑層、上福基砂岩及桂竹林層等地層錯開，延伸長度約1.8公里，最大右移量約200公尺。另依中央地質調查所之東勢圖幅（李錦發，2000）顯示，觀音山斷層於觀音山頂部附近再向東延伸而稱之為貓仔坑斷層，惟其西端係起於觀音山斷層東端之北方約500公尺處，且與觀音山斷層之右移性質不同而為一左移斷層。

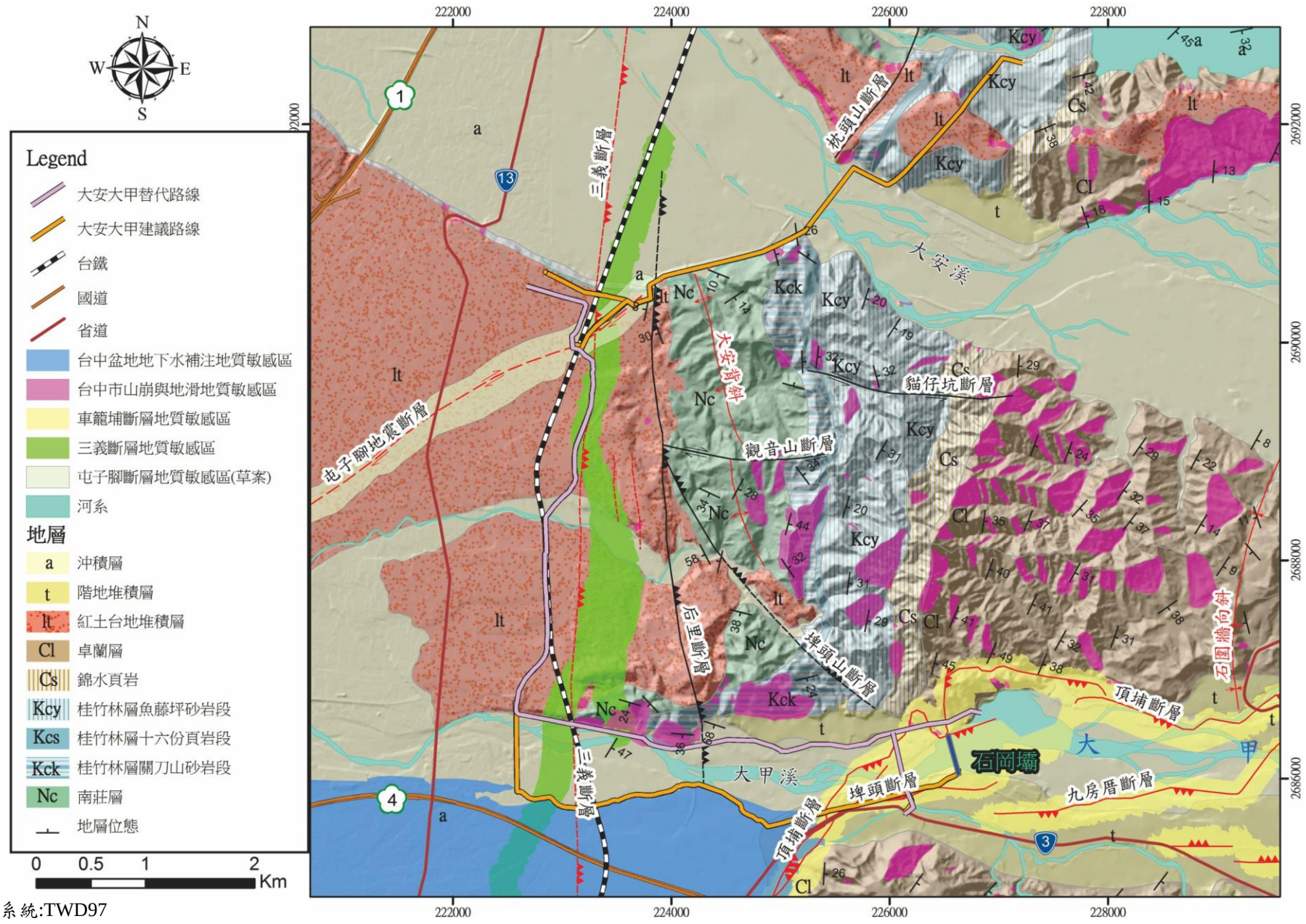
(六)埤頭山斷層

分布於后里東方之牛稠坑至埤頭山之間，延伸長度約3公里，為一西北—東南走向之逆斷層，斷面向東傾斜，故東北側為升側。本斷層西北端為三義斷層及觀音山斷層所截切，故為一更新世斷層。

(七)車籠埔斷層

車籠埔斷層大致以東北東至東西走向通過計畫區域之東南端，而其最南端係起於南投縣竹山鎮桶頭附近，往北延伸經過豐原後向東轉70度，切過石岡地區、長庚橋並穿越大甲溪，造成埤豐橋斷裂、大甲溪河床抬升形成瀑布及石岡壩北端壩體破裂。車籠埔斷層主要係沿錦水頁岩向西逆衝造成地表破裂，其最大垂直位移約8公尺，最大水平位移超過5公尺，主要破裂面約成南北走向，傾角向東約為26度，破裂總長度約100公里，東西向寬度約40公里(李元希等，2000；陳文山等，2000；林啟文等，2008)。

西元1999年集集地震之地表破裂跡由南向北延伸，於進入大甲溪前即分叉為南北兩段，南段稱為埤頭斷層，以近乎東西走向沿大甲溪左岸延伸至石岡壩上游。至於北段則稱為頂埔斷層，大致成東北走向穿過埤豐橋左岸、大甲溪河床及石岡壩右岸，由大甲溪上游河床形成之瀑布顯示東南側為昇側(李元希等，2000；陳文山等，2000)。於石岡壩右岸下游側之地表破裂線延伸穿過中44線道路後即以順時針方向約135度之大幅度轉折，穿過石岡壩右岸壩體後再度分叉，南側分支以東北東走向切入大甲溪右岸河床，北側分支則以南北走向延伸至頂埔東方標高409.7公尺之山頭附近再轉為東西走向。依據地震當時於本區地表破裂線位置之相關調查結果，未發現老斷層存在之証據。



坐標系統:TWD97

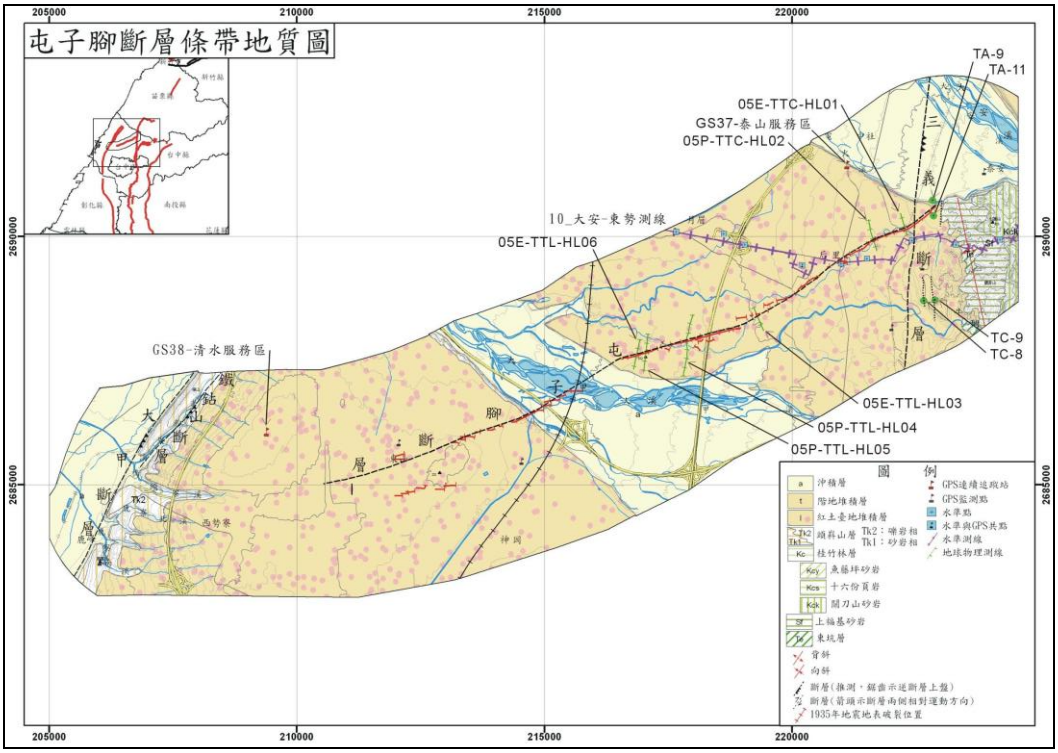
圖 2-2- 2 計畫區域地質圖(比例尺:1/50,000)

2-2-3 屯子腳活動斷層基本資料

屯子腳斷層為西元1935年新竹-台中地震之地震斷層，該次地震產生之地表破裂跡，根據大塚彌之助(1936)之紀錄為東北東走向，屬右移斷層，最大水平位移量約1.5公尺。於107年12月25日公告為第一類活動斷層(107.12.25經地字第10704607410號)。

一、斷層位置與長度

屯子腳斷層，屬右移斷層，呈東北東走向，北起臺中市后里區，向西南延伸經下后里、內埔(屯子腳)至清泉崗，長約14公里(圖2-2- 3，林啟文等，2008)。根據日治時期所調查之資料與近代研究調查成果(大塚彌之助，1936；沈淑敏等，2006；董倫道等，2005，2007；張國禎，2013；顏一勤，2017)，斷層跡北自后里台地泰安車站附近起始，向西南西方向延伸，經后里、內埔(屯子腳)，越過大甲溪至大肚台地北段清泉崗結束，長達12公里。斷層跡破裂形態以后里為界，東北側地震斷層區段為西北側為上升側(長約1公里)；西南側斷層區段為東南側為上升，最大垂直位移量1-0.6公尺，最大右移水平量1.5-2公尺，沿此斷層帶出現略呈東西走向的雁行排列裂隙或小斷層，斷層所經過岩層均為晚更新世紅土台地礫石層或現代沖積層(林啟文等，2008)。



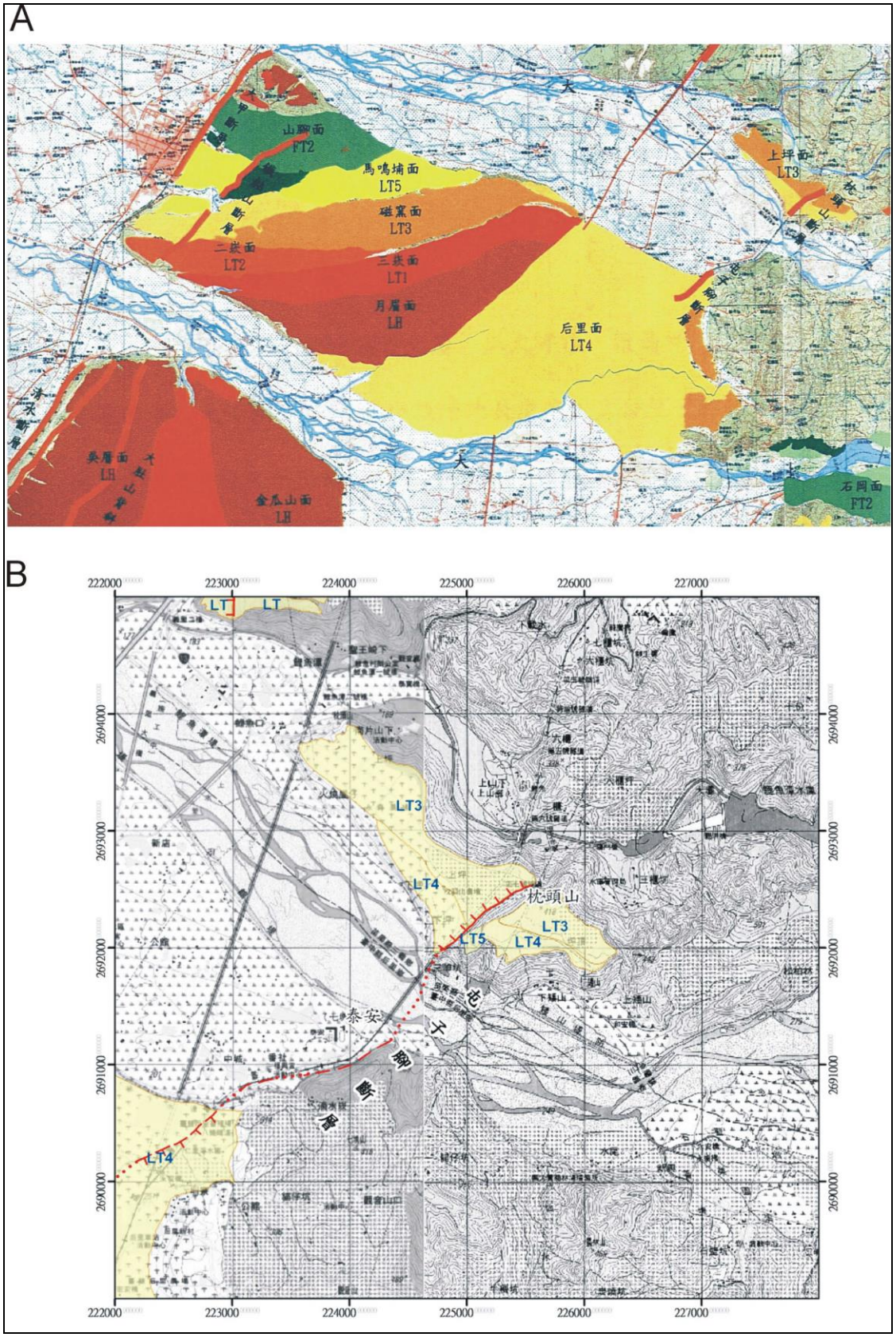
資料來源：台灣中部的活動斷層二萬五千分之一活動斷層條帶地質圖說明書，中央地調所，2008

圖 2-2- 3 屯子腳斷層二萬五千分之一條帶地質圖

二、地形地質特性

石再添等(1983)將本區東側的屯子腳階地分為二個地形面，西側的磁窯階地群分為7個地形面；在后里車站東北方1公里處的屯子腳沖積扇扇頂部份發現長約500公尺的反斜斷層小崖，可能是西元1935年地震所形成。張瑞津和楊貴三(2001)將FT地形面細分3個階面(圖2-2- 4)，屯子腳斷層位在后里面上。

出露地層包括東坑層、上福基砂岩、桂竹林層下段關刀山砂岩、頭嵙山層、紅土臺地堆積層、階地堆積層及沖積層。



資料來源：A：后里台地的階面(張瑞津和楊貴三，2001)。B：后里台地東緣的線形(沈淑敏等，2005)。

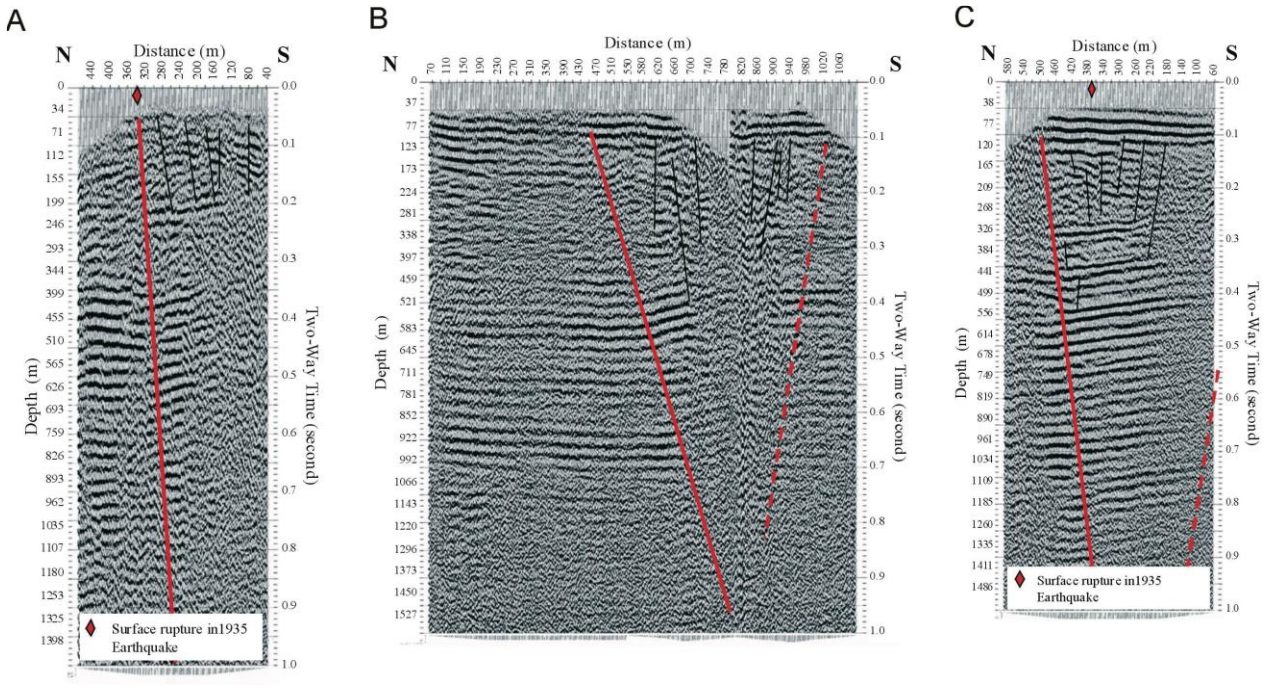
圖 2-2- 4 后里台地的地形特徵

三、地下構造特性

(一)地球物理探測

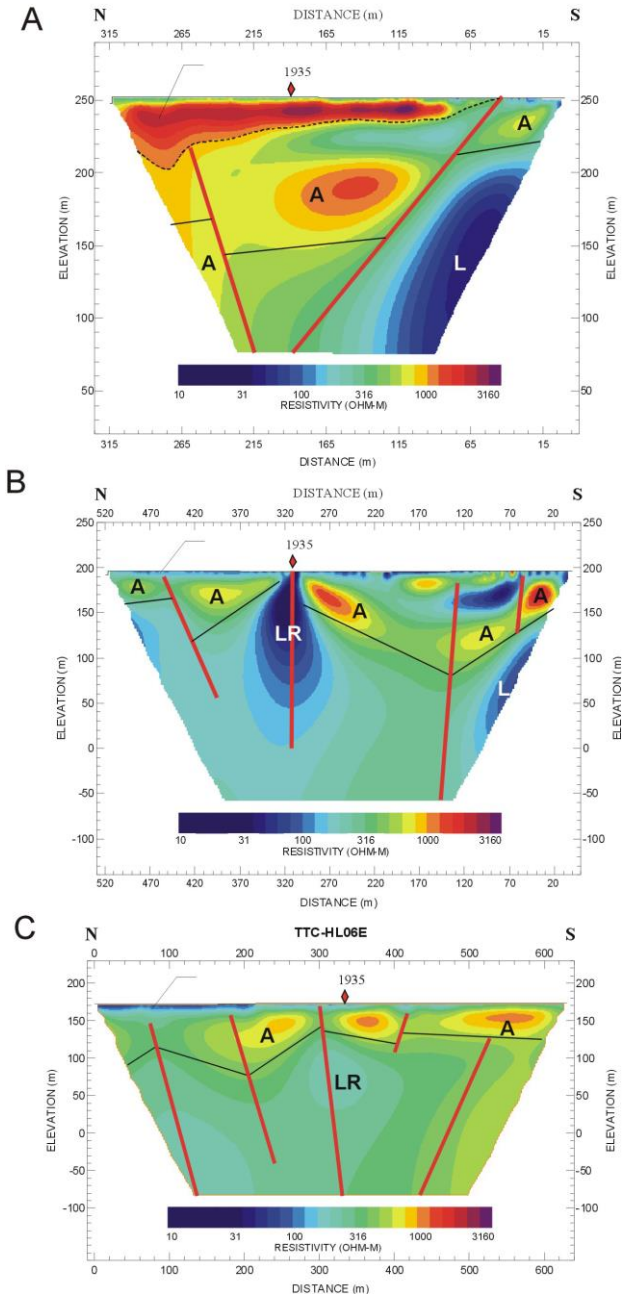
葉義雄等人(Yeh et al.(1985))由微震及重力資料，研判斷層的變位量為72公尺。林敏一(1985)由地磁資料，斷層為高傾角正斷層，西北側為下盤，移距數十公尺以上。許華杞(1985)由大地測量成果，研判斷層為右移斷層。潘國樑(1985)在神岡地區的水平電探結果，有北北東走向的低電阻異常分布，研判是屯子腳斷層。王乾盈等(Wang et al., 1994)的淺層震測結果，淺部礫石層呈波浪狀，研判曲度最大處為屯子腳斷層。

董倫道等(2005，2006)針對屯子腳斷層進行反射震測(圖2-2- 5)與地電阻測線調查(圖2-2- 6)。由震測剖面顯示近地表不易觀察岩層變形現象，在一定深度下(100至200公尺以下)，可觀察到岩層有小規模的錯動，斷層面近垂直，斷層帶寬度可能達數百公尺，震測影像中斷層帶呈現類似壓縮型花狀構造(compressional flower structure)；地電阻剖面顯示，除地表局部高或低電阻層之外，深度70~120公尺存在一高電阻層，具側向不連續現象，研判為斷層作用造成。



資料來源：董倫道，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫—地球物理探勘計畫（4/5）」，經濟部中央地質調查所，2005。

圖 2-2- 5 屯子腳斷層的反射震測探勘結果



資料來源：董倫道，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫—地球物理探勘計畫（4/5）」，經濟部中央地質調查所，2005。

圖 2-2- 6 屯子腳斷層的地電阻探勘結果

(二)地質鑽探

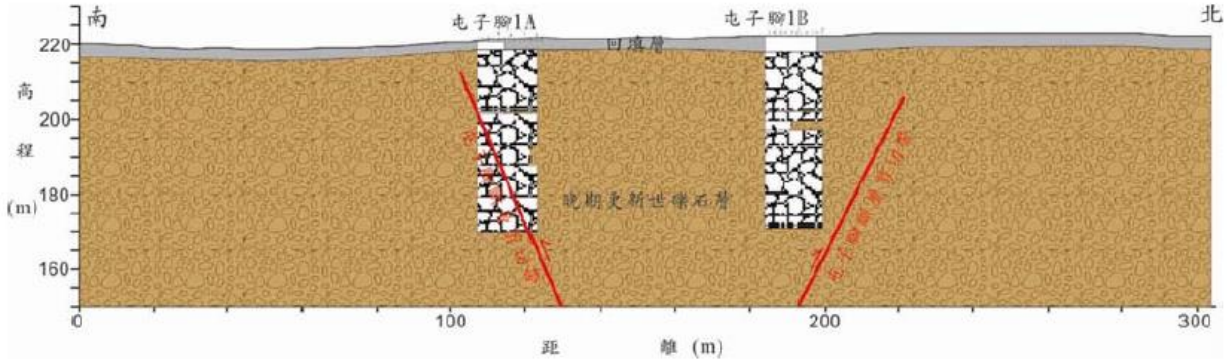
根據在后里台地近屯子腳斷層交會處收集的41 口淺井岩芯資料(董倫道等，2006)，岩盤上所覆蓋的紅土臺地堆積層厚度約8~11 公尺，頂部紅土層厚度約3~5 公尺，由岩芯及附近工程開挖的觀察結果，岩盤為砂頁岩互層，研判為東坑層或桂竹林層，沒有岩層錯動現象，未找到屯子腳斷層的斷層帶。顏一勤(2017)，於屯子腳斷層北段規劃鑽孔共8孔，欲透析屯子腳斷層之近地表構造特性。其中，位於臺中市后里

區運動公園(舊后里國中)之剖面P1，井1A之第18.65公尺鑽遇砂層錯動帶，錯動帶傾角約67°，推斷為屯子腳斷層活動所造成(圖2-2- 7、圖2-2-8)。此外，於同一地點之P1-P剖面之井1C，於第20.15公尺處顯見砂層受錯動之剪切帶，線理傾角約58°(圖2-2- 9)。



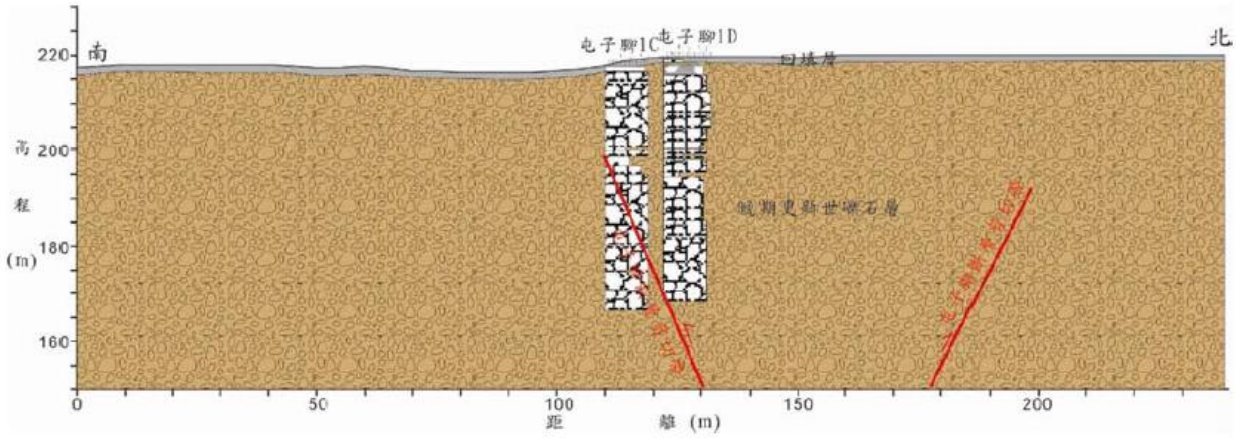
資料來源：「台灣西、南部活動斷層補充地質調查案報告書」，經濟部中央地質調查所，顏一勤，2017

圖 2-2- 7 屯子腳斷層北邊地質鑽探位置與剖面位置圖



資料來源：「台灣西、南部活動斷層補充地質調查案報告書」，經濟部中央地質調查所，顏一勤，2017

圖 2-2- 8 剖面 1P

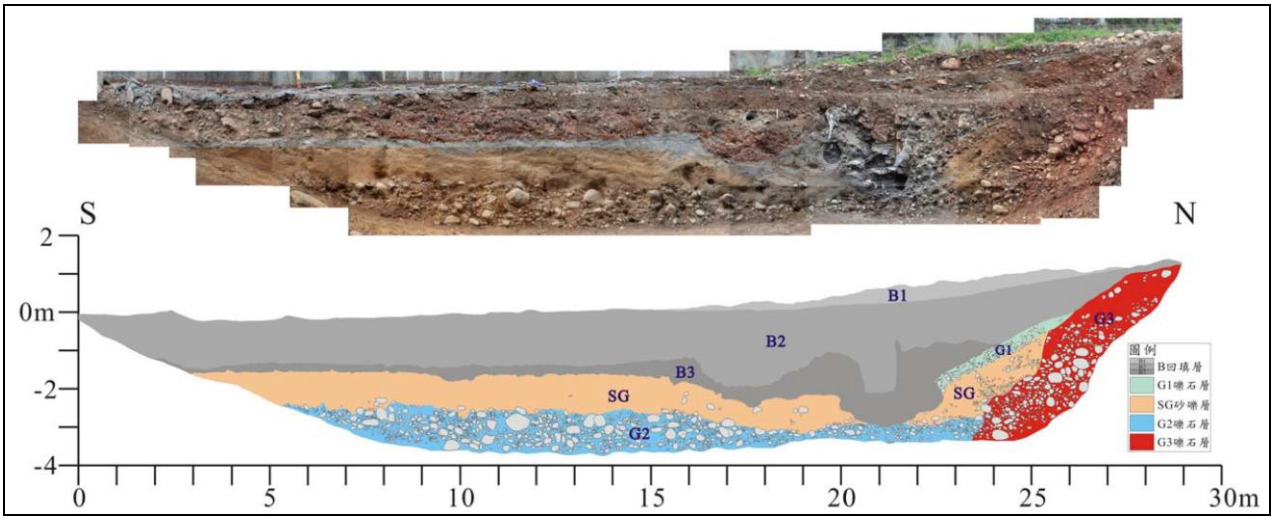


資料來源：「台灣西、南部活動斷層補充地質調查案報告書」，經濟部中央地質調查所，顏一勤，2017

圖 2-2- 9 剖面 P1-1

(三)槽溝開挖調查

陳文山等(2014)於舊后里國中進行一處槽溝開挖調查，槽溝長約29公尺，槽溝走向N10°W，挖掘2 階，深度3.5-4.5 公尺(圖2-2- 10)。調查發現於最下層的SG 層夾礫砂層在崖坡下形成25°~30°的傾斜，顯示砂層堆積後受構造影響而產生傾動。由於SG 層屬於近代沉積層，所以研判此變形應是1935 年臺中地震所造成。槽溝調查僅發現1935 年之地震，並未發現之前的地震活動，無法得知屯子腳斷層長期的變動量，因此尚無法評估屯子腳斷層的長期滑移速率。



資料來源：重要活動斷層構造特性調查研究計畫斷層活動特性分析與評估(4/4)，經濟部中央地質調查所，陳文山等，2014

圖 2-2- 10 屯子腳斷層舊后里國中槽溝西牆地質剖面

四、活動特性

許華杞等(1982)由新竹臺中地震震前與震後三角點的水平位移與斷層模型演算資料，主要有南、北兩段地震斷層。南段為屯子腳斷層，近斷層的三角點位移量最大，斷層北側的三角點為向東北東方向位移，斷層南側的三角點向西南西至西南方向位移。西元2002年至2016年GPS移動站及連續站觀測結果顯示屯子腳斷層兩側的移動站並無顯著的變化(胡植慶等，2016)。

由近期的大地測量結果，跨過屯子腳斷層的速度場變化量，仍以右移形式為主，並兼具壓縮特性，但變化量並不明顯，精密水準測量結果也顯示，跨屯子腳斷層並沒有明顯的高程變化量。另外根據陳文山等(2014)進行古地震調查僅發現1935年之地震，並未發現之前的地震活動，無法得知屯子腳斷層長期的變動量，因此尚無法評估屯子腳斷層的長期滑移速率。

再現周期部分，根據饒瑞鈞等人(2008)推估屯子腳斷層活動再現周期可能為141年。根據台灣地震模型(TEM)團隊於2015年量化之地震發生機率(圖2-2- 11、圖2-2- 12)，未來30年內屯子腳斷層發震機率小於1%，未來50年內屯子腳斷層發震機率小於1%。。

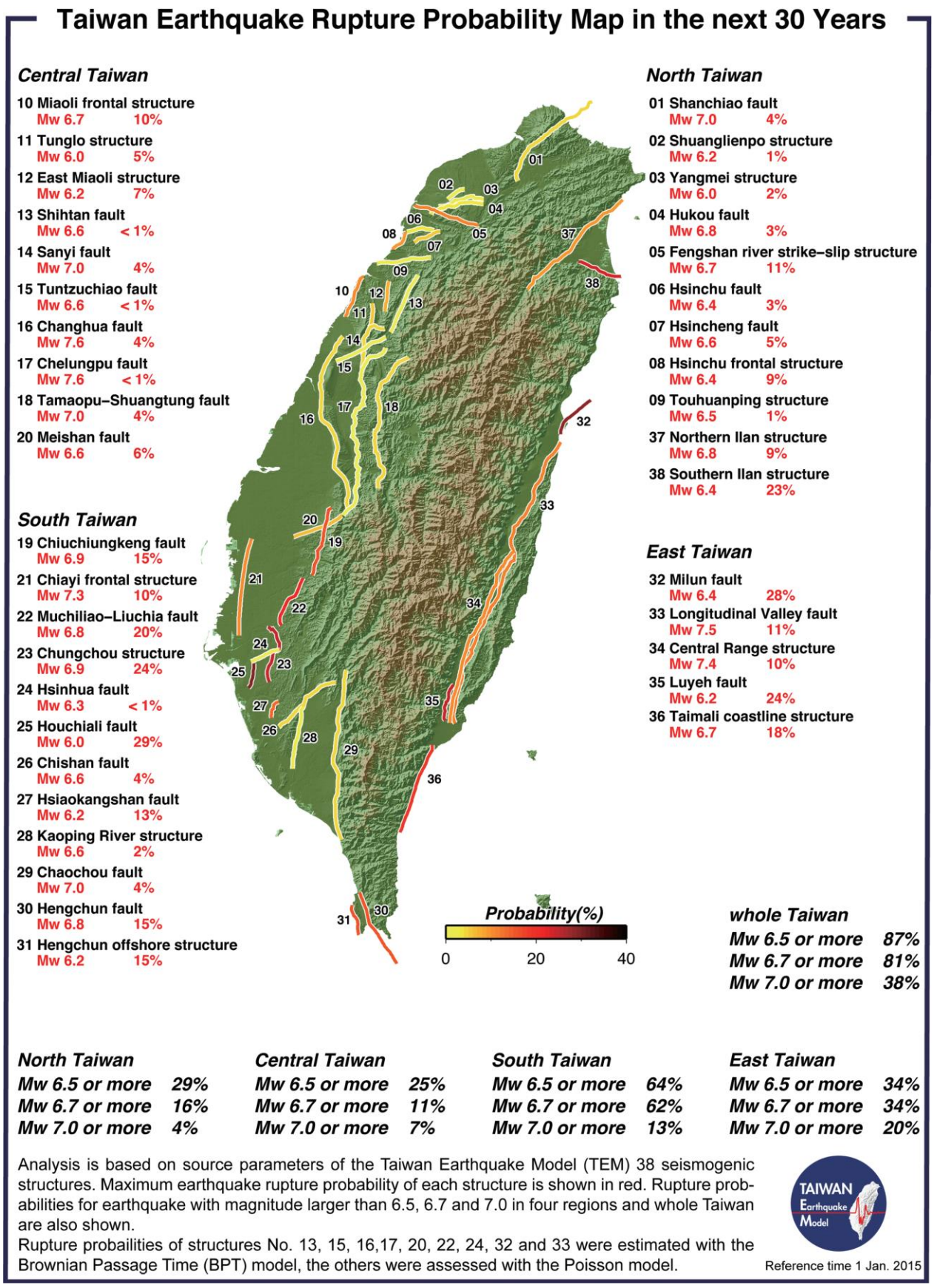


圖 2-2- 11 未來 30 年臺灣孕震構造之發震機率圖

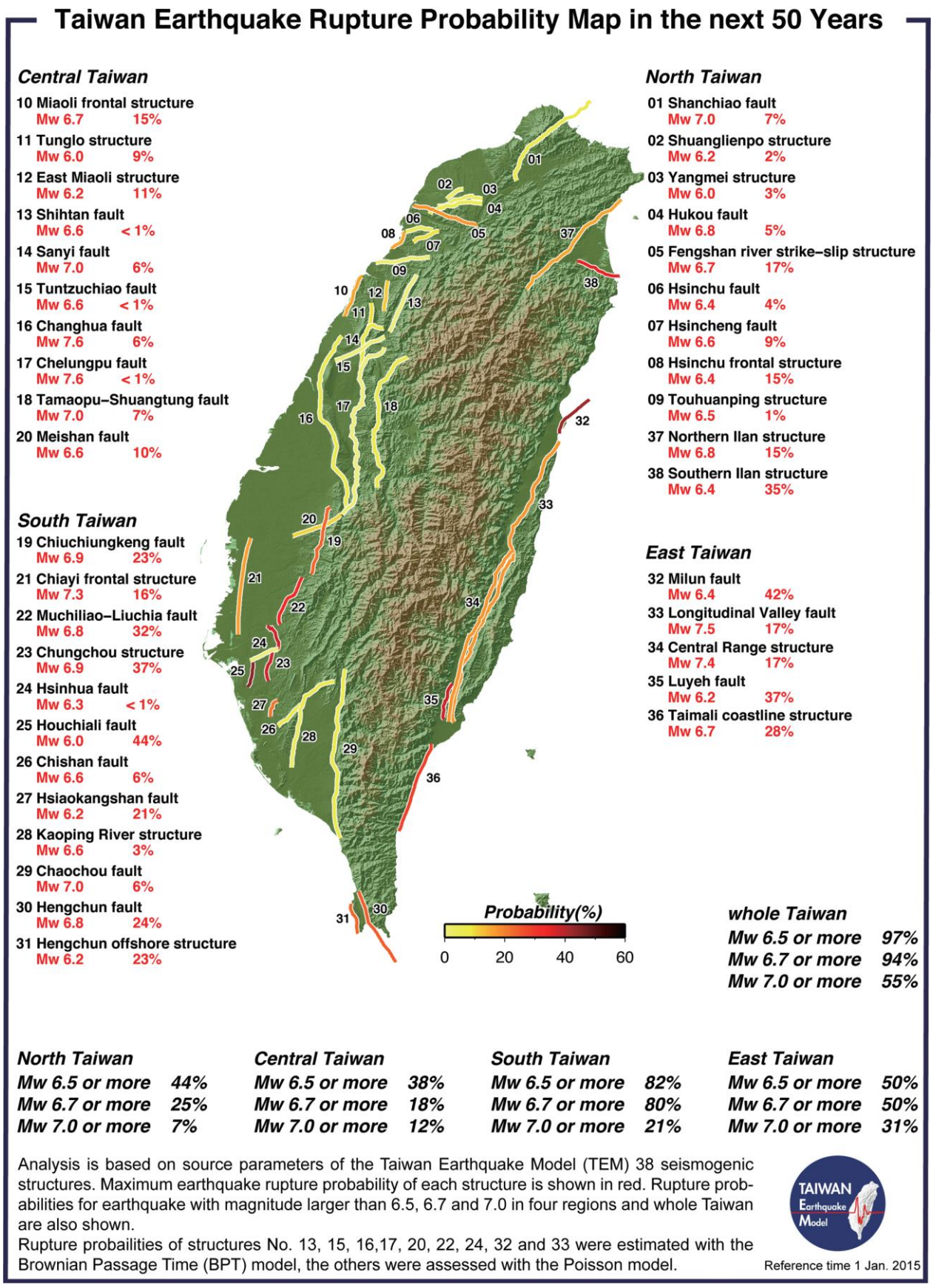


圖 2-2- 12 未來 50 年臺灣孕震構造之發震機率圖

2-2-4 三義活動斷層基本資料

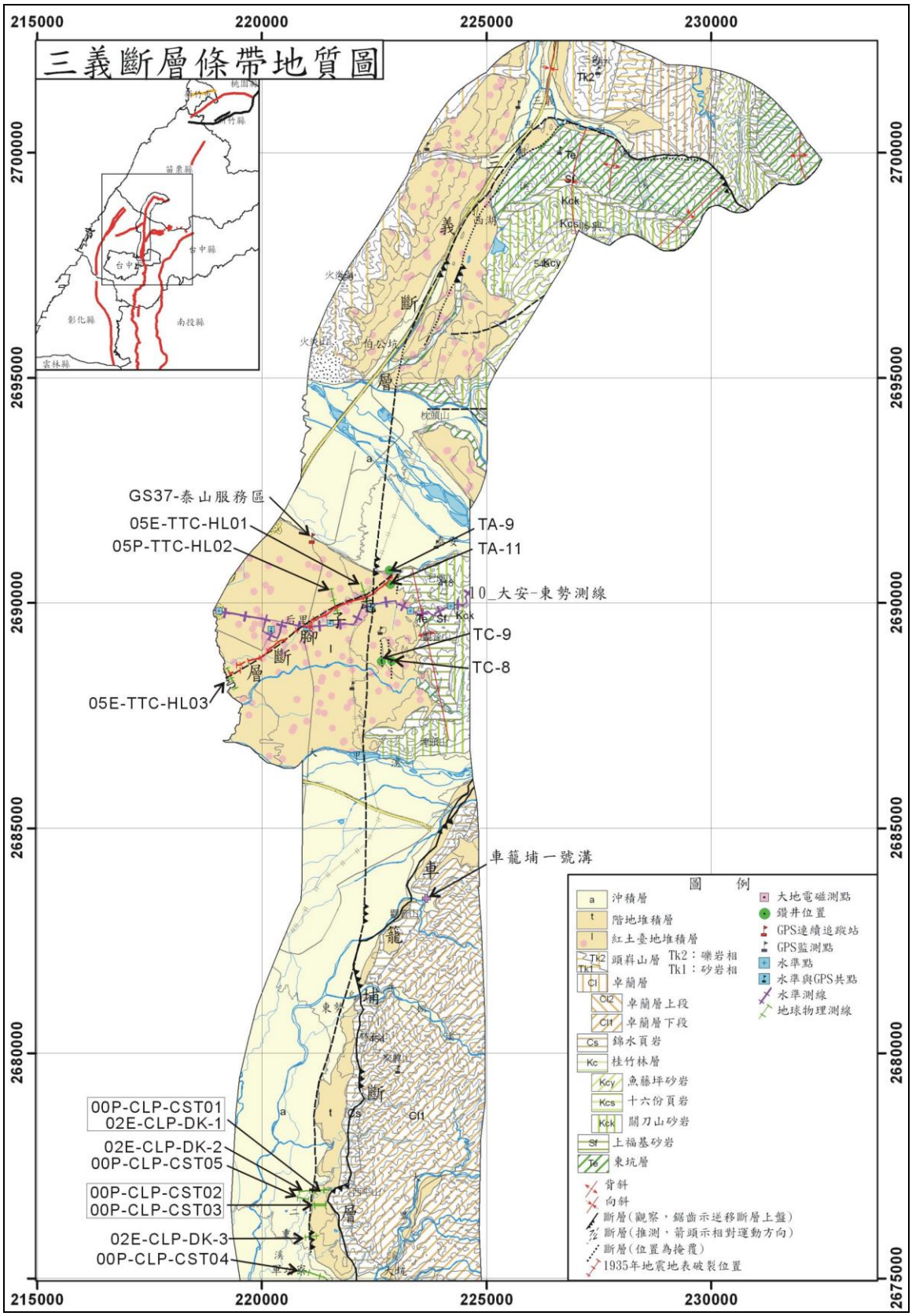
三義斷層為逆移斷層，三義地區以東的東西向斷層跡部分，最早由張麗旭(1951)命名為「三叉衝上斷層」。Meng(1963)整合張麗旭(1951)地質資料，將三義以東之東西向之斷層跡和銅鑼地區南北向之斷層跡合稱為三義斷層，並與台中盆地北緣之車籠埔斷層連接。此外，林啟文等(2008)根據大甲溪溪床三義斷層露頭之分支斷層截切全新世沖積層，將三義斷層定義為第一類活動斷層。

由於三義斷層過去各單位相關調查研究相當繁多，隨著地下地質調查資料的增加，部分地區之三義斷層及其分支斷層之斷層跡已能有相當程度掌握，尤其於后里地區之調查數量相當龐大，相對大甲溪以南豐原潭子一帶則於近年補充調查後斷層跡可能位置逐漸明朗。本計畫主要範圍位於大甲溪南北岸及后里台地，故以下說明將著重於計畫範圍內之相關文獻調查成果。

一、斷層位置與長度

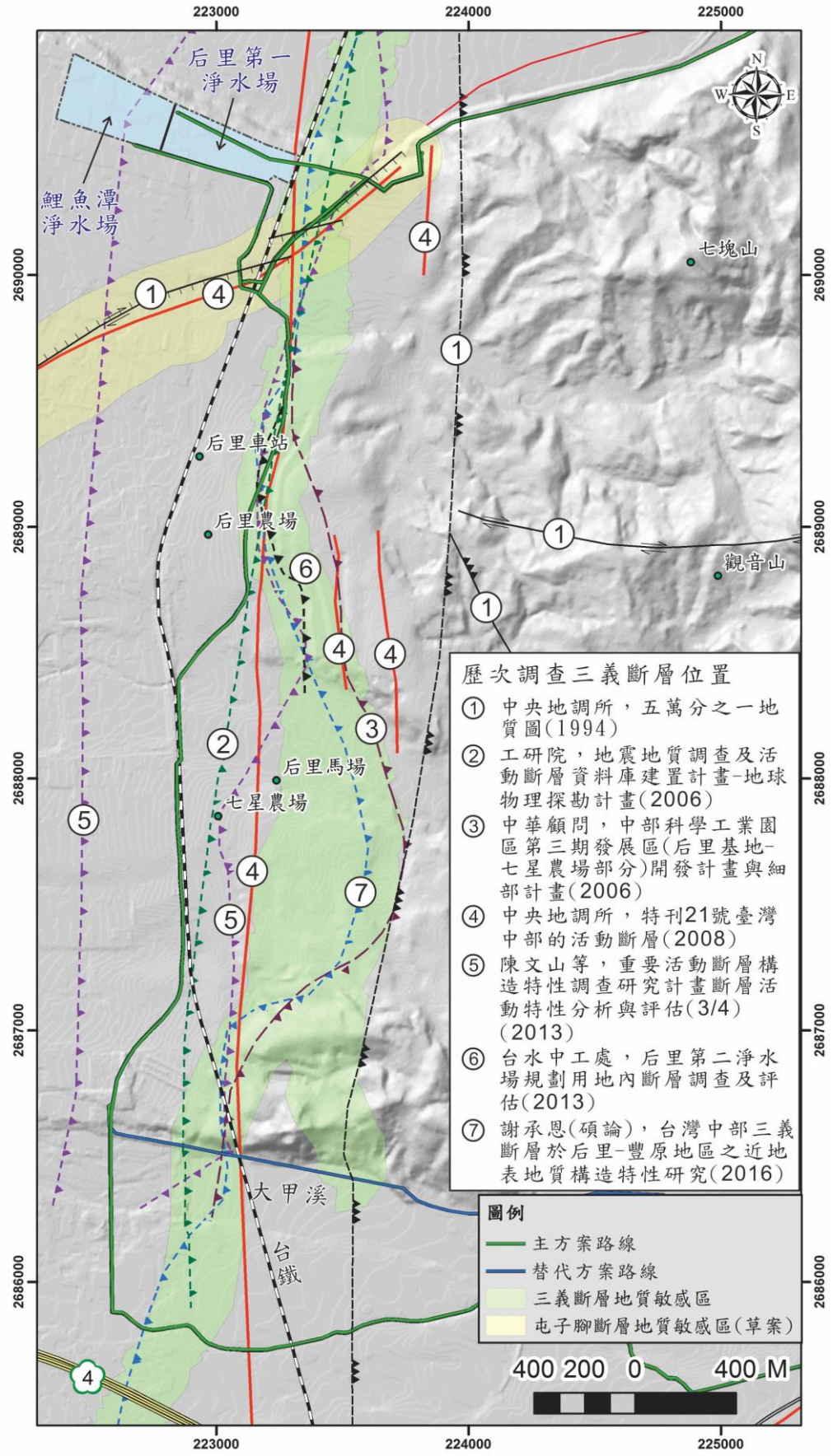
根據林啟文等(2008)之活動斷層條帶地質圖，將三義斷層區分為南北兩段作說明，北段略呈東西走向，由苗栗縣大湖鄉大窩，向西延伸經雙連潭、重河至三義，長約8公里；南段呈南北走向，由三義向南延伸經鯉魚口、中城至大甲溪，向南可能延伸至豐原潭子地區，長約25公里(圖2-2- 13)。然而三義斷層北段尚未發現斷層錯移更新世晚期地層之證據，於三義至大安溪區間，活動性證據不足，故未將北段劃設為地質敏感區。

而在本計畫範圍內(后里台地北緣至大甲溪南岸)過去有不同單位進行地質探查而出現不同版本之三義斷層分布位置圖，整理套繪如圖2-2-14所示，可發現於后里農場與后里車站以北之區域各單位之三義斷層位置差異不大，而大甲溪北岸因斷層露頭故能作為斷層跡控制點，各單位斷層位置差異最大即位於后里車站以南至大甲溪北岸區間。



資料來源：台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，中央地調所(2008)

圖 2-2- 13 三義斷層二萬五千分之一條帶地質圖



資料來源：本計畫整理。

圖 2-2- 14 各單位研究三義斷層位置圖

二、地形地質特性

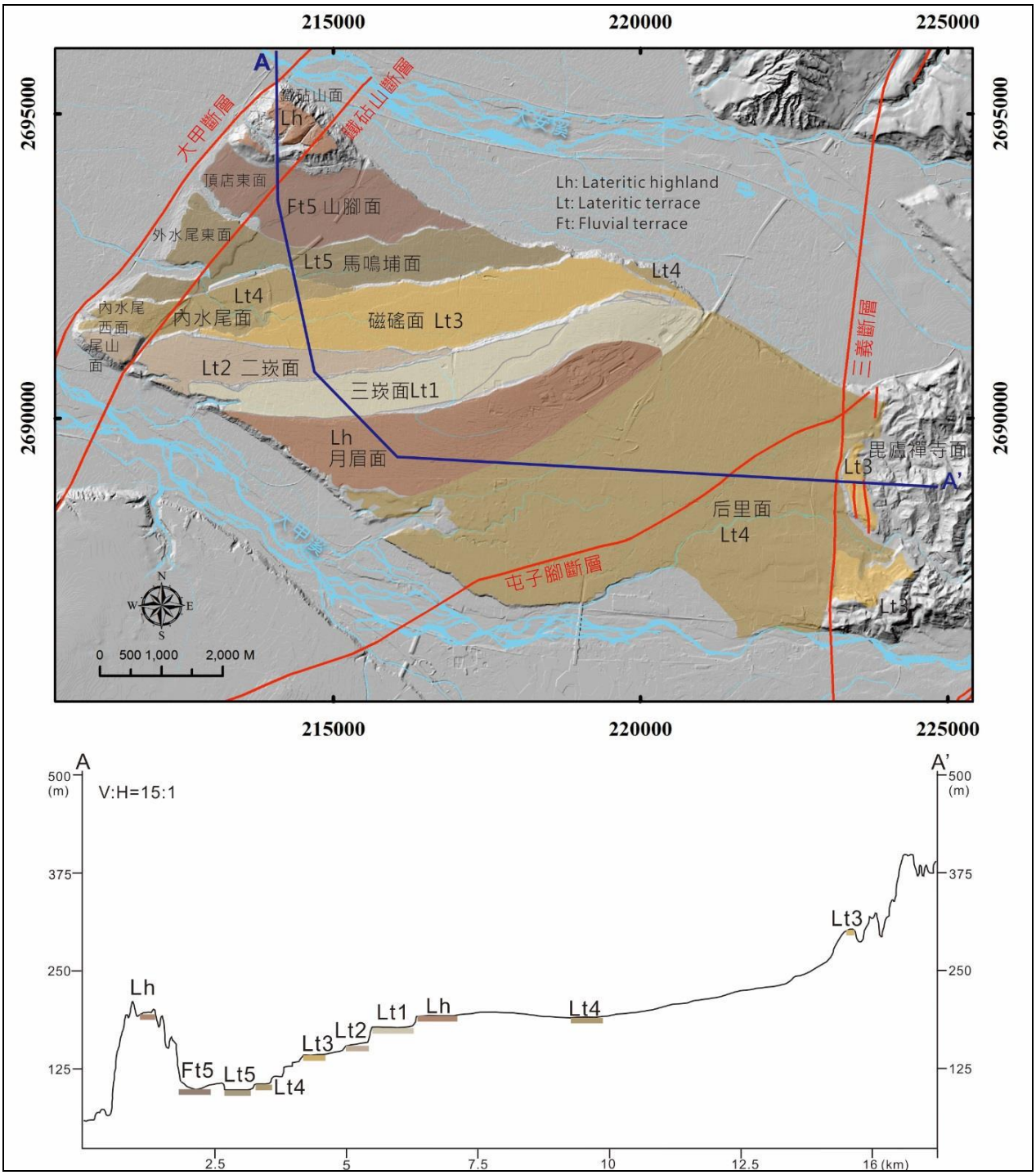
三義斷層沿線地區之地形，於大安溪以南至大甲溪間，后里台地和東側麓山帶之地形存在地勢高差(林朝棨，1957)，但部分地區因為人為開發與河系侵蝕影響，斷層構造地形已被修飾。石再添等人(1983)將后里台地區域地形面分為屯子腳階地群和磁磘階地群二大類群(圖2-2-15)，屯子腳階地群地形地貌受到屯子腳斷層於西元1935年活動所改變，而三義斷層位於屯子腳階地群之上。比較地形面高度，三義斷層上盤毘盧禪寺面為LT3紅土化階地堆積層，下盤后里面為LT4，此地形面分類乃比較磁磘河階地群地LT3、LT4高度相當而因此分類。石再添等人(1983)的地形分析結果，認為三義斷層確實度屬於第一級(最高級)，但其斷層跡已被紅土覆蓋，並無明顯地形傾動跡象。

三義斷層於大安溪以南，斷層上盤出露紅土台地堆積層且下伏中新世晚期桂竹林層，二者為不整合接觸。斷層下盤出露紅土台地堆積層或階地堆積層。近年的研究多著重於此后里-豐原地區的調查與研究(李錦發，1994；黃鑑水與張憲卿，1994；林啟文等人，2008；陳文山等人，2013；謝承恩，2017)，本區段出露地層包括東坑層、上福基砂岩、桂竹林層、錦水頁岩、卓蘭層、紅土臺地堆積層、階地堆積層及沖積層。

在地表露頭調查方面，李錦發(1994)，認為伯公坑溪露頭的拖曳褶皺，是受到三義斷層的逆衝作用所造成，且斷層上盤為南莊層(等同中部的上福基砂岩和東坑層)，而下盤為頭嵙山層。陳柏村等(2007)在三義鄉上湖西南方發現斷層露頭，上盤出露上福基砂岩，下盤為紅土臺地堆積層(圖2-2- 16)；露頭西側剪裂帶為主斷層，位態為N24°E/62°S，上盤為上福基砂岩，移距約3 公尺，礫石層抬升約2.2 公尺，剪裂帶寬度約40~90 公分，組成為角礫狀岩塊及棕紅色細粒砂岩，基質為風化紅土；東側剪裂帶規模較小，位態為N30°E/48°S，斷層泥帶寬度約2 公分，上下盤均為上福基砂岩，移距約1 公尺，紅土臺地堆積層抬升約40 公分。由野外觀察結果，三義斷層的斷層破損帶(fault damage zone)寬度可能超過400 公尺，上盤並有分支斷層。

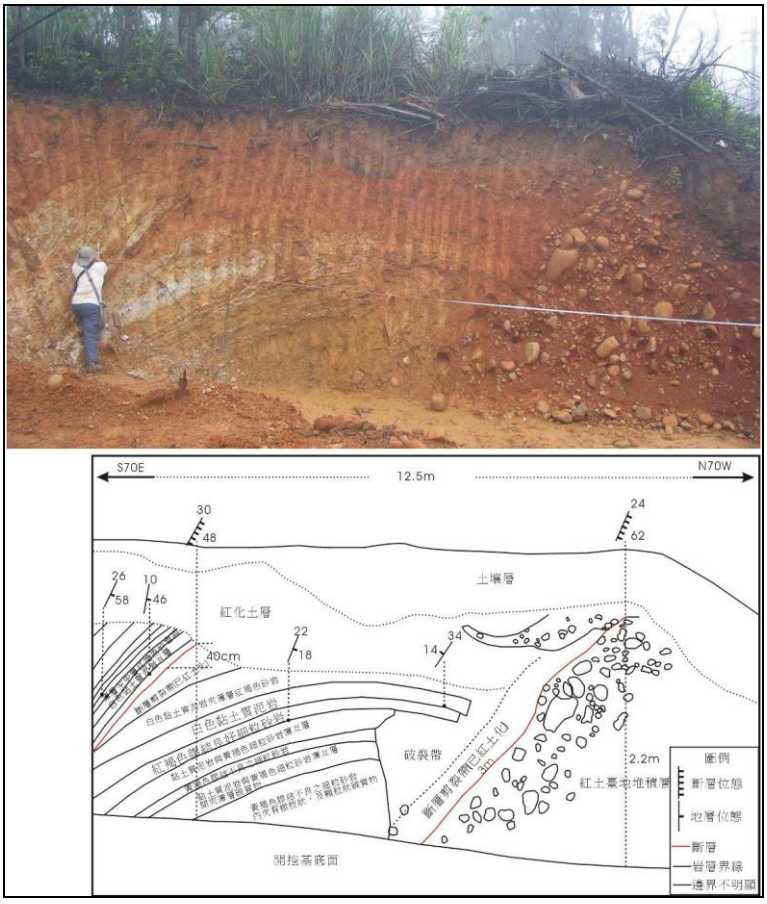
大安西以南之后里與豐原區域之三義斷層斷層跡已被紅土化階地堆積層所覆蓋，鮮少三義斷層露頭調查之地質資料。而在大甲溪北岸則有一處斷層露頭，為西元1993年台灣鐵路公司截彎取直工程開闢新路線之隧道口位置。該露頭最早由李錦發(1994)和黃鑑水與張憲卿(1994)同

時於地質期刊內報導(測繪圖如圖2-2- 17及圖2-2- 18)。該露頭發現明顯斷層帶，斷層泥帶中夾有上盤桂竹林層的泥岩與砂岩碎塊，下盤頭嵙山層有數條移距較小、斷面向東傾斜的逆移斷層，且上盤岩層存在拖曳現象，黃鑑水與張憲卿(1994)認為下盤頭嵙山層礫岩形成褶皺，斷層截切上覆紅土臺地堆積層。陳文山等(2000)與Chen et al.(2003)則認為前述的斷層帶不屬於三義斷層，因為該斷層下盤仍出露東坑層，顯示該斷層的斷距不大，西側應還有更老之三義斷層主斷層，因此將本區東側稱為后里斷層；而於后里斷層西側之三義斷層，可能已被紅土層所覆蓋。謝承恩(2017)利用UAV搭載高解析度相機，以高精度之影像測繪對於露頭立面構造判識，並現地野外地質查核，且取得峭壁面分支斷層下盤的定年資料。影像測繪所得的大甲溪北岸峭壁露頭立面影像如圖2-2- 19所示，剖面東側為青灰色砂岩組成的桂竹林層，西側為晚於頭嵙山層沉積的階地堆積層。由西到東，經判識的三條斷層分支為F1、F2和F3。其中F1斷層為黃鑑水與張憲卿(1994)判識的前鋒斷層，現今因部分露頭已被植被覆蓋。劉彥求與李奕亨(2006)於大甲溪南岸河床發現斷層截切溪床上的低位河階和灰黑色土壤層，其中SF5斷層垂直錯距約50公分(圖2-2-20)，顯示三義斷層在全新世可能活動過。



資料來源:「后里台地的活斷層與地形面」，中國地理學會會刊 11 期，石再添、張瑞津、楊貴三，1983。「台灣中部三義斷層於后里-豐原地區近地表地質構造特性研究」，國立中央大學應用地質研究所碩士論文，謝承恩，2017

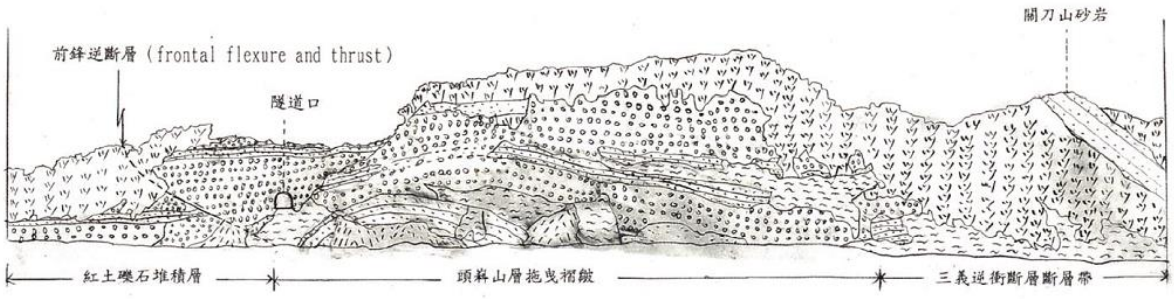
圖 2-2- 15 后里台地之地形面與地形剖面



資料來源：「大安溪以北三義斷層調查成果」，經濟部中央地質調查所，陳柏村等，2007

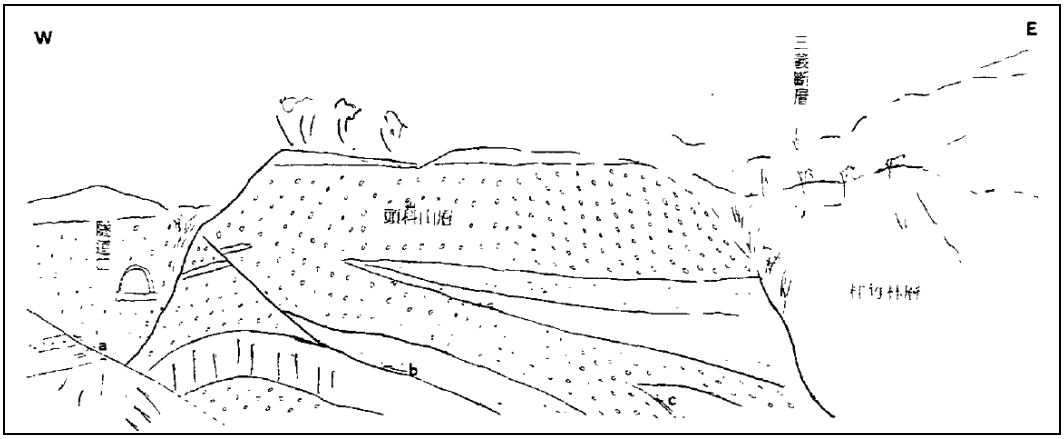
圖 2-2- 16 三義上湖南側斷層露頭照片及地質剖面圖





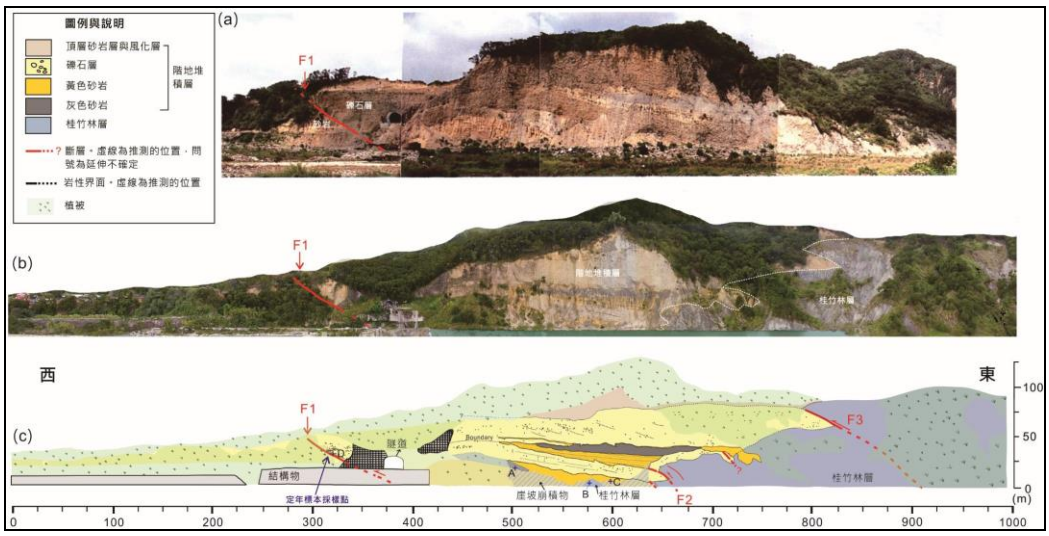
資料來源：「台中縣大甲溪右岸之三義斷層露頭」，地質 14 卷 1 期，黃鑑水、張憲卿，1994

圖 2-2- 17 大甲溪北岸露頭構造判識圖



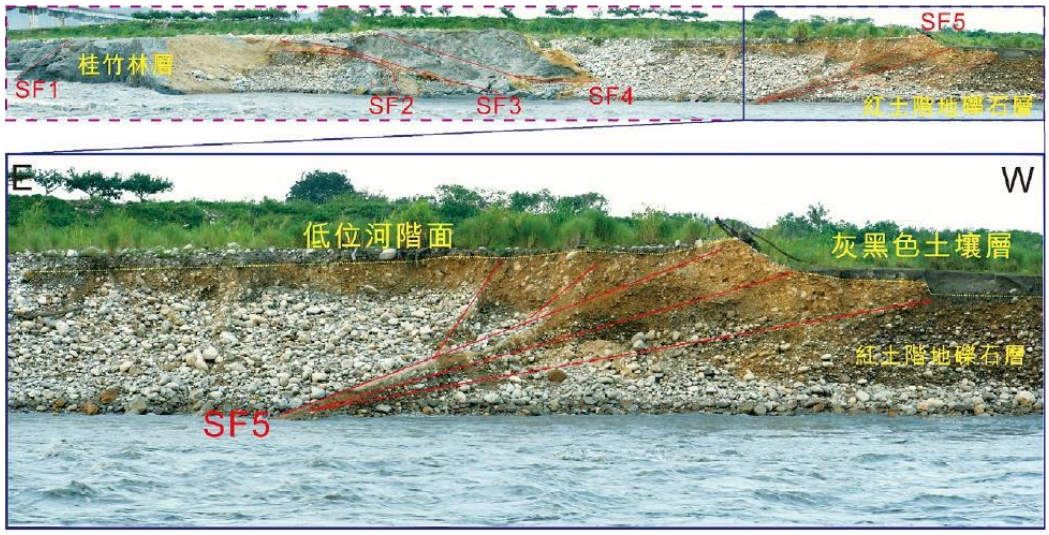
資料來源：「三義斷層及其在新構造上的意義」，李錦發，地質 14 卷 1 期，1994

圖 2-2- 18 大甲溪北岸露頭構造判識圖



資料來源：「台灣中部三義斷層於后里-豐原地區之近地表地質構造特性研究」，國立中央大學應用地質研究所碩士論文，謝承恩，2017

圖 2-2- 19 大甲溪北岸立面影像與地質構造立面分析圖



資料來源：「三義斷層於大甲溪兩岸剖面與淺層震測結果比對分析」，台灣地區地球物理學術研討會摘要集，劉彥求、李奕亨，2006

圖 2-2- 20 大甲溪南岸溪床分支斷層 SF1-SF5

三、地質鑽探調查與地球物理調查

本計畫收集了過去在本計畫範圍區域內各單位之地質鑽探及剖面資料，鑽孔資訊整理如表2-4- 1所示，鑽孔位置如圖2-2- 21~圖2-2- 25，以下以各執行單位與執行年代先後進行分述。

(一)中部科學工業園區管理局(2002、2004、2006)

1.鑽探調查

中部科園工業園區管理局委託中華顧問工程司完成「中部科學工業園區第三期發展區(后里基地-七星農場部分)開發計畫與細部計畫」-附錄七「三義斷層」斷層位置調查說明(圖2-2- 26)，共計完成39孔地質鑽探，調查結果顯示，三義斷層位置於計畫範圍東側附近較靠近中央地質調查所調查之三義斷層位置。

2.地球物理調查

在后里台地臺糖農場與舊鐵道附近震測與地電測勘結果，三義斷層為后里台地之紅土台地堆積所覆蓋，而斷層位置在線狀崖延伸位置的西側。

(二)台灣自來水公司(2008)

台灣自來水公司辦理「后里60萬CMD第二淨水場及下游送水幹線」計畫，進行地質鑽探及室內試驗工作，共計進行20孔垂直鑽孔，總深度600公尺。

(三)中區水資源局(2006~2017)

1.鑽探調查

中區水資源局於2006~2017年間陸續辦理「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」，於本計畫工程範圍共計進行14孔地質鑽探，其中鑽孔95TC-09(155公尺)於孔深44.2公尺開始出現鱗片狀剪動組構，57公尺之後則剪動現象明顯直至155公尺，期中149.1~149.5公尺為斷層泥，組織已成假玄武岩特徵。101TF-11(150公尺)在孔深55~111.2公尺為剪裂帶，為極破碎灰黑色岩塊夾剪裂泥；101TF-12(150公尺)；96TA-09在孔深6.1公尺進入桂竹林層，深度11.0公尺又進入礫石層，深度14.4公尺進入桂竹林層，深度19.2公尺進入砂層與礫石層，顯然該鑽孔有兩處桂竹

林層逆衝到紅土礫石層之上，斷層剪切帶位於11.0與19.2公尺處。

2.地球物理探測

中區水資源局於2012年辦理「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程-大甲溪輸水路取水口與輸水隧道等工程基本設計」，於本計畫區域內進行一條折射震測測線，長度920公尺，結果顯示礫石層與東坑層交界處並無低速破裂帶反應出現，推測折射震測剖面因礫石層(速度低)與東坑層(速度高)之岩性差異導致破裂帶反應不明顯。

(四)台灣自來水公司(2013)

1.鑽探調查

台灣自來水公司委託聯合大地工程顧問公司辦理「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」(圖2-2- 27)，共計完成17孔鑽探，總深度1200公尺，鑽孔調查發現之斷層證據：102TH-01紅土層深度6.3公尺位置因受斷層作用影響，有一傾角60°的剪裂具擦痕；斷層上盤鑽孔102BH-01東坑層(深度126~130.9公尺)受到斷層作用逆衝至礫石層(深度130.9公尺以下)之上；斷層上盤鑽孔102BH-02與102BH-01鑽孔有相同現象，東坑層(深度43.1~146.6公尺)受斷層作用逆衝至礫石層(深度146.6公尺以下)之上。

2.地球物理探測

台灣自來水公司委託聯合大地工程顧問公司辦理「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」，共完成折射震測970公尺，地電阻影像剖面2030公尺，評估如下：

基地下方地層於地表下為礫石層，波速1.4-1.8km/sec，電阻率>600Ω-m；礫石層下方為東坑層，岩性以砂頁岩互層為主，波速>2.5km/sec，電阻率<100Ω-m。基地下方僅有一斷層存在，其破裂於東坑層之中，斷層兩側礫石層厚度差異大，上盤礫石層厚約15~120公尺，下盤礫石層厚度120~>300公尺，此斷層為三義分支斷層，推斷三義斷層主斷層位置應位於基地西側。

(五)中央地調所

1.鑽探調查(2013)

中央地調所委託台灣大學陳文山教授辦理「重要活動斷層構造特性調查研究計畫」，於后里台地北方鑽探4孔鑽探，總深度130公尺，該四孔皆位於斷層西側(下盤)，以HL-02井鑽取深度最深，井深50 公尺，四孔的岩性都屬於礫石層。

2.地球物理探測(2006)

中央地調所委託工業技術研究院辦理「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫-地球物理探勘計畫」，工研院收集過去已完成的反射震測及地電阻影像剖面探測成果(李奕亨，2002；李奕亨，2004；王乾盈、洪智賢等，2001)，配合地形及地表地質資料，重新有系統的檢視三義斷層，並探討三義斷層、屯子腳斷層接觸帶及其與鄰近地下構造間之關係，並沿大甲溪北岸，共完成10 個大地電磁測點(圖2-2- 28)。由電阻率剖面圖(圖2-2- 29)之等值線趨勢對照已知之地質構造，可觀察到5 號測點東側地層主要呈現向東傾斜的特徵，電阻率高、低交互，推測對應中新世砂頁岩地層。而5 號測點西側地層主要呈現水平特徵，電阻率約介於100 至1000 Ohm-m 間，推測對應頭嵙山層，深度約介於3000 至4000 公尺間，其底部有向西傾斜現象，推測三義斷層應位於5 號測點東側附近。

3.地球物理探測(2015)

中央地調所2015年委託國立中央大學辦理「104年度重要活動斷層構造特性調查二期-活動斷層近地表構造特性調查」，完成位於大甲溪南側的豐原-潭子一帶地區，共計25條地電阻測線之施測工作(SY測線)，總長度共計3366公尺，於三義斷層測區發現上盤的桂竹林層相對礫石層為一低阻地層，並可以約100Ω-m作為區分，三義斷層上盤與下盤礫石層的分界大致沿豐原市區鐵道東側分布，向南此一交界分布則逐漸偏東至丘陵階地交接處附近。在大甲溪南岸配合大甲溪南岸斷層露頭近行比對測繪掌握三義斷層斷層跡位置(圖2-2- 30)。

(六)台中市政府觀光旅遊局(2015)

1.鑽探調查

因台中國際花卉博覽會於2018年11月開幕，台中市政府將后里馬場規劃為花博園區之一，因園區範圍坐落於三義斷層地質敏感區內，台中

市政府觀光旅遊局遂委託聯合大地工程顧問公司辦理「后里馬場地質調查鑽探及安全評估委託技術服務」(圖2-2- 31)，共計完成18孔鑽探，總深度820公尺(其中兩深孔140與200公尺)。聯合大地公司對於三義斷層可能斷層位置評估係根據以下方式：

(1)考量鑽探過程之漏水現象是否因為礫石層受到斷層通過影響所造成，故針對鑽孔漏水位置進行分析，評估兩深孔間漏水深度無規律性，無法歸納明顯線性分布情形，僅能顯示礫石層確實受到斷層擾動影響，未能評估礫石層中可能有斷層通過之位置。

(2)利用礫石層岩心剪裂現象檢視是否有斷層通過之跡象，僅於104BF-02鑽孔深度126.2 公尺發現有0.3 公分夾泥現象，其餘並無異常可能受到剪裂情形，評估係因礫石層鄰近斷層受到斷層作用擾動所致，非為礫石層可能有斷層通過之證據。

(3)根據兩深孔礫石層夾厚砂層延伸分布分析，顯示此厚砂層為平緩的向西傾斜分布，與現今地表面分布約略一致，評估並無可能受到斷層錯動現象，可進一步作為礫石層中並無斷層通過之證據。

(4)參考后里第二淨水場既有斷層調查之構造模式，三義斷層上盤為礫石層厚度約40 公尺，其下為岩盤，斷層下盤為深厚礫石層，厚度超過300 公尺。后里馬場範圍內地表為紅土層覆蓋外，其下均為深厚礫石層，厚度超過200 公尺，礫石層中並無明顯有剪裂帶通過之證據，因此研判后里馬場基地範圍位於三義斷層下盤，而后里馬場基地東側外之鑽孔，於深度12.6 及20.75 公尺進入岩盤，研判位於三義斷層上盤，因此評估三義斷層通過鑽孔104-BF-02 與104-BF-04 之間，即三義斷層通過後里馬場之東緣。

2.地球物理探測

台中市政府觀光旅遊局遂委託聯合大地工程顧問公司辦理「后里馬場地質調查鑽探及安全評估委託技術服務」，共計完成2條地電阻影像剖面，總長度1050公尺，評估如下：

二剖面東側邊緣皆出現電阻率開始遞減，疑似呈現一電阻率不連續面分布，其礫石層厚度可能出現不連續之情況，斷層可能分布於計畫區東緣，但因此不連續面位於剖面東緣，可能為地電阻影像剖面本身之邊

界效應所影響，且測線東緣靠近圍牆，可能受圍牆等建物干擾，故不確定是否真為斷層分布位置。計畫範圍內根據地電阻影像剖面成果研判，其下地層從地表至深度350 公尺處大部分為礫石層分布，可能位於斷層之下盤。

(七)交通部臺灣區國道高速公路局(2016)

1.鑽探調查

國公局於105年委託台灣世曦工程，執行國道高速公路後續路段橋樑耐震補強工程(區段1-2)規劃設計及後續擴充(監造)技術服務，針對大甲溪南岸區域三義斷層進行地電阻探查及鑽探調查。地電阻測線計有2條，105-L1測線長度為900公尺，走向為東西向，布設於本計畫主方案輸水管線附近；105-L1測線長度為700公尺，走向為東西向，布設於大甲溪南岸河床(位於105-L1北方)。鑽探調查計有3孔，分別為105-A1(孔深30公尺)、105-A2(孔深60公尺)、105-A3(孔深30公尺)，鑽孔位置沿著105-L1測線分布。探查成果詳見章節3-3-1、3-3-5。

2.地球物理探測

地電阻測線計有2條(圖2-2- 32)，105-L1測線長度為900公尺，走向為東西向，布設於本計畫主方案輸水管線附近；105-L1測線長度為700公尺，走向為東西向，布設於大甲溪南岸河床(位於105-L1北方)。地電阻影像剖面顯示清楚岩性分界，東側電阻率較低區域為岩盤，西側電阻率較高區域則為礫石層。探查成果詳見章節3-3-1、3-3-5。

表 2-2- 1 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(1/4)

1.中部科學工業園區管理局					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
95SB-01	222899.09	2687827.39	50	無資料	中華顧問工程司
95SB-03	223103.98	2687822.31	50	無資料	中華顧問工程司
95SB-09	222807.65	2688072.92	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-16	222829.66	2687670.76	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-23	222847.44	2687374.42	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-27	222876.97	2687138.91	30	無資料	中華顧問工程司
95SB-32	222908.72	2686975.08	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-33	223049.69	2686897.61	40	無資料	中華顧問工程司
95SB-34	222792.2	2688402.93	15	無資料	中華顧問工程司
95SB-35	223137.64	2688870.29	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-36	223583.41	2688877.91	40	無資料	中華顧問工程司
95SB-37	223226.54	2689469.73	25	無資料	中華顧問工程司
95SB-38	223417.04	2689402.42	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-39	223782.8	2689839.3	20	無資料	中華顧問工程司
95SB-40	223348.01	2690143.86	15	無資料	中華顧問工程司
2.台灣自來水公司					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
97BH-01	223304.51	2688561.43	30	263.550	自來水公司
97BH-02	223333.87	2688687.08	30	266.637	自來水公司
97BH-03	223210.44	2688688.66	30	260.378	自來水公司
97BH-04	223163.67	2688684.39	30	257.060	自來水公司
97BH-05	222945.76	2688696.42	30	250.973	自來水公司
97BH-06	223218.44	2688778.69	30	263.755	自來水公司
97BH-07	223306.52	2688803.69	30	270.353	自來水公司
97BH-08	223223.27	2688837.37	50	267.959	自來水公司
97BH-09	223602.76	2688695.91	20	308.075	自來水公司
97BH-10	223508.61	2688691.41	20	293.495	自來水公司
97BH-11	223410.58	2688696.31	20	282.273	自來水公司
97BH-12	223222.19	2688980.62	40	272.102	自來水公司
97BH-13	223037.7	2688975.35	30	258.550	自來水公司
97BH-14	222885.7	2688978.56	30	253.080	自來水公司
97BH-15	223266.72	2689051.07	30	284.770	自來水公司
97BH-16	223071.2	2689096.2	30	258.630	自來水公司
97BH-17	222942.3	2689109.91	30	252.504	自來水公司

表 2-2- 2 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(2/4)

2.台灣自來水公司					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
97BH-18	223220.13	2689124.39	30	276.440	自來水公司
97BH-19	223073.65	2689156.32	30	258.030	自來水公司
97BH-20	223150.83	2689248.11	30	262.415	自來水公司
102BH-01	223221.23	2689160.69	150	276.52	聯合大地
102BH-02	223476.26	2688570.92	150	293.83	聯合大地
102BH-03	222919.20	2689180.83	300	251.77	聯合大地
102BH-04	223361.47	2689362.77	30	286.94	聯合大地
102BH-05	223297.71	2689363.87	30	277.56	聯合大地
102BH-06	223236.45	2688953.27	30	271.44	聯合大地
102BH-07	223282.81	2688957.38	30	279.41	聯合大地
102TH-01	223351.19	2688556.44	30	268.25	聯合大地
102TH-02	223335.81	2688557.70	30	267.26	聯合大地
102TH-03	223391.99	2688586.03	150	281.40	聯合大地
102TH-04	223293.63	2688591.03	30	266.06	聯合大地
102TH-05	223265.62	2688599.01	30	263.00	聯合大地
102TH-06	223368.79	2688750.36	90	282.23	聯合大地
102TH-07	223339.22	2688736.43	30	270.33	聯合大地
102TH-09	223273.88	2688740.60	30	265.54	聯合大地
102TH-10	223261.42	2688728.41	30	264.41	聯合大地
102TH-11	223231.82	2688721.84	30	262.02	聯合大地
3.中區水資源局					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
95TC-08	223766	2688488	60	321.92	黎明工程
95TC-09*	223499	2688690	155	300.73	黎明工程
95TC-10	223304	2688842	15	275.42	黎明工程
95TA-09	223698	2690520	30	212.57	黎明工程
95TA-10	223636	2690480	30	233.35	黎明工程
95TA-11	223677	2690364	30	269.97	黎明工程
98TD-06	223550	2688675	50	308.76	吉聯
101TF-11	223446.88	2688726.19	150	293.70	聯合大地
101TF-12	223341.19	2688815.79	150	282.23	聯合大地
101TF-13	223198.47	2688982.47	150	269.38	聯合大地
101TF-15	223593	2690291	50	267.4	聯合大地
106BH-01	226449.91	2685950.97	30	276.6	黎明工程

*95TC-09 為一傾角60 度之斜孔

表 2-2- 3 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(3/4)

3.中區水資源局					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
106BH-02	226218.48	2685886.74	30	276.0	黎明工程
106BH-03	224112.07	2685945.82	30	232.9	黎明工程
106BH-04	222994.71	2688575.21	30	246.2	黎明工程
106BH-05	223187.56	2689171.67	40	266.8	黎明工程
106BH-06	223256.95	2690076.01	40	258.7	黎明工程
106BH-07	223124.18	2689950.15	40	250.8	黎明工程
106BH-08	224309.64	2690741.64	30	222.5	黎明工程
106BH-09	225479.78	2691151.63	30	228.3	黎明工程
4.中央地調所					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
102HL-01	223398	2690189	30	265	臺大地質系
102HL-02	223272	2690192	50	263	臺大地質系
102HL-03	223141	2690082	20	256	臺大地質系
102HL-04	222846	2689965	30	245	臺大地質系
5.台中市政府觀光旅遊局					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
104BF-01	223360	2688032	140	253.7	聯合大地
104BF-02	223574	2687933	200	259.4	聯合大地
104BF-03	223689	2687874	35	266.4	聯合大地
104BF-04	223627	2687912	25	262.6	聯合大地
104BH-01	222861	2688246	30	243.5	聯合大地
104BH-02	222871	2688067	30	244.7	聯合大地
104BH-03	223003	2688249	30	246.0	聯合大地
104BH-04	222992	2688052	30	247.0	聯合大地
104BH-05	223190	2688174	30	251.5	聯合大地
104BH-06	223111	2688178	30	249.1	聯合大地
104BH-07	223255	2688128	30	251.9	聯合大地
104BH-08	223246	2688053	30	252.3	聯合大地
104BH-09	223361	2688182	30	252.9	聯合大地
104BH-10	223392	2688102	30	252.9	聯合大地
104BH-11	223403	2687929	30	256.5	聯合大地
104BH-12	223537	2687984	30	257.6	聯合大地
104BH-13	223482	2687947	30	257.0	聯合大地
104BH-14	223513	2687905	30	260.0	聯合大地

表 2-2- 4 各調查研究單位鑽孔位置表(TWD97)(4/4)

6.交通部臺灣區國道高速公路局					
編號	X [m]	Y [m]	孔深	孔口高程	執行單位
105-A1	222677	2685845	30	218.7	台灣世曦
105-A2	222849	2685829	60	221.3	台灣世曦
105-A3	222967	2685766	30	223.1	台灣世曦

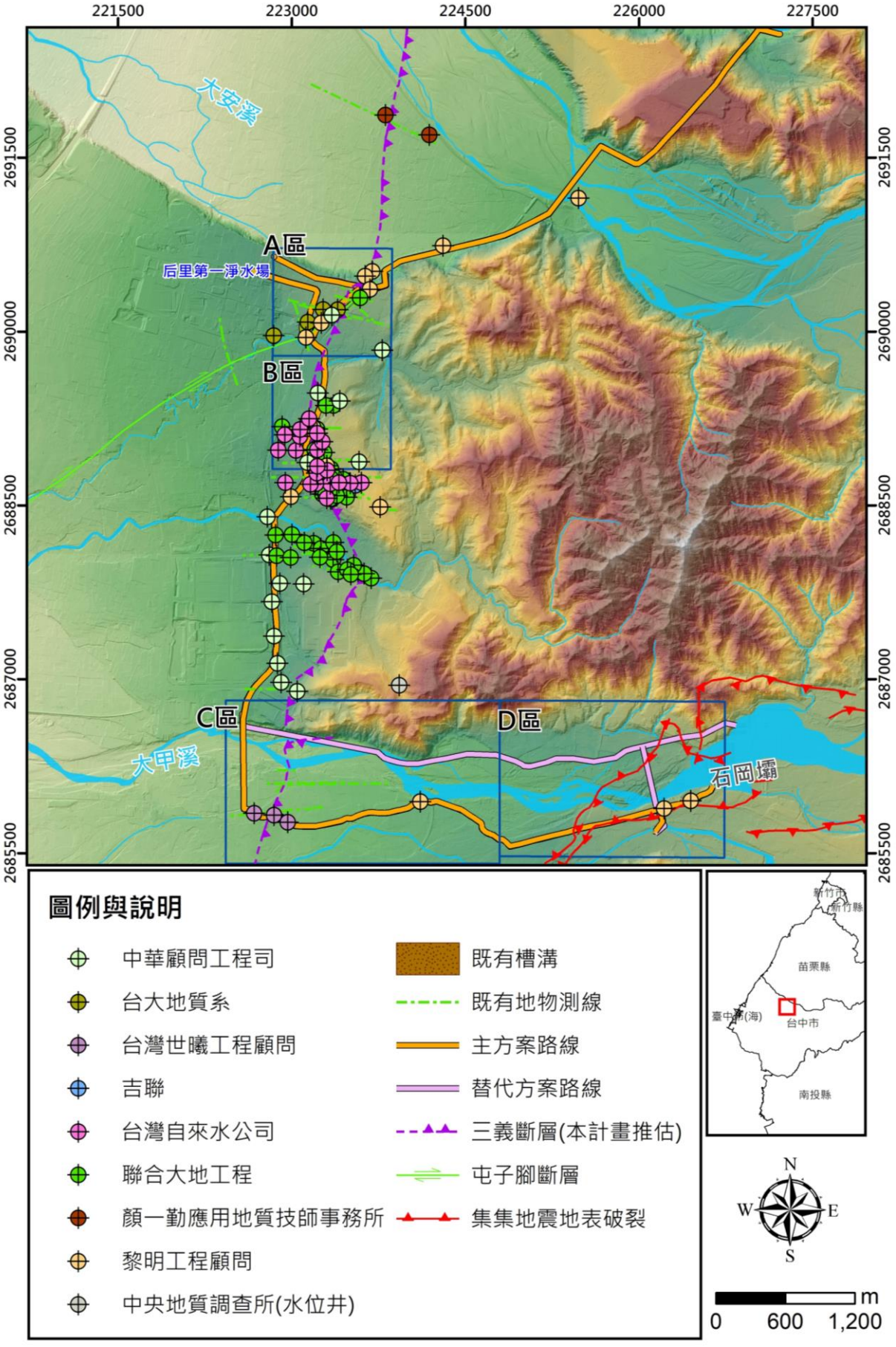


圖 2-2- 21 相關研究調查計畫既有地質探查位置總圖

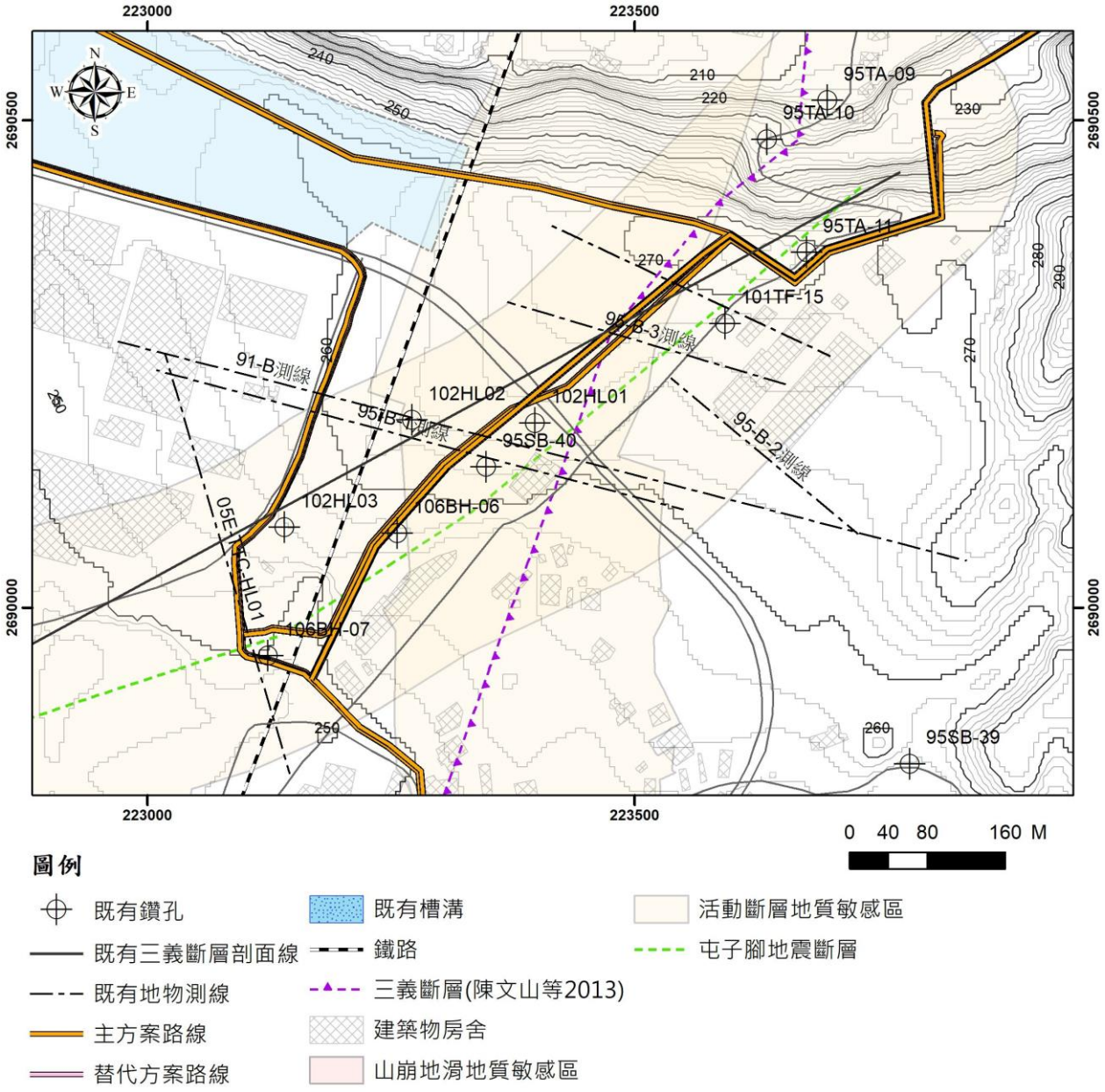


圖 2-2- 22 后里第一淨水場周邊(A 區)既有地質探查位置圖

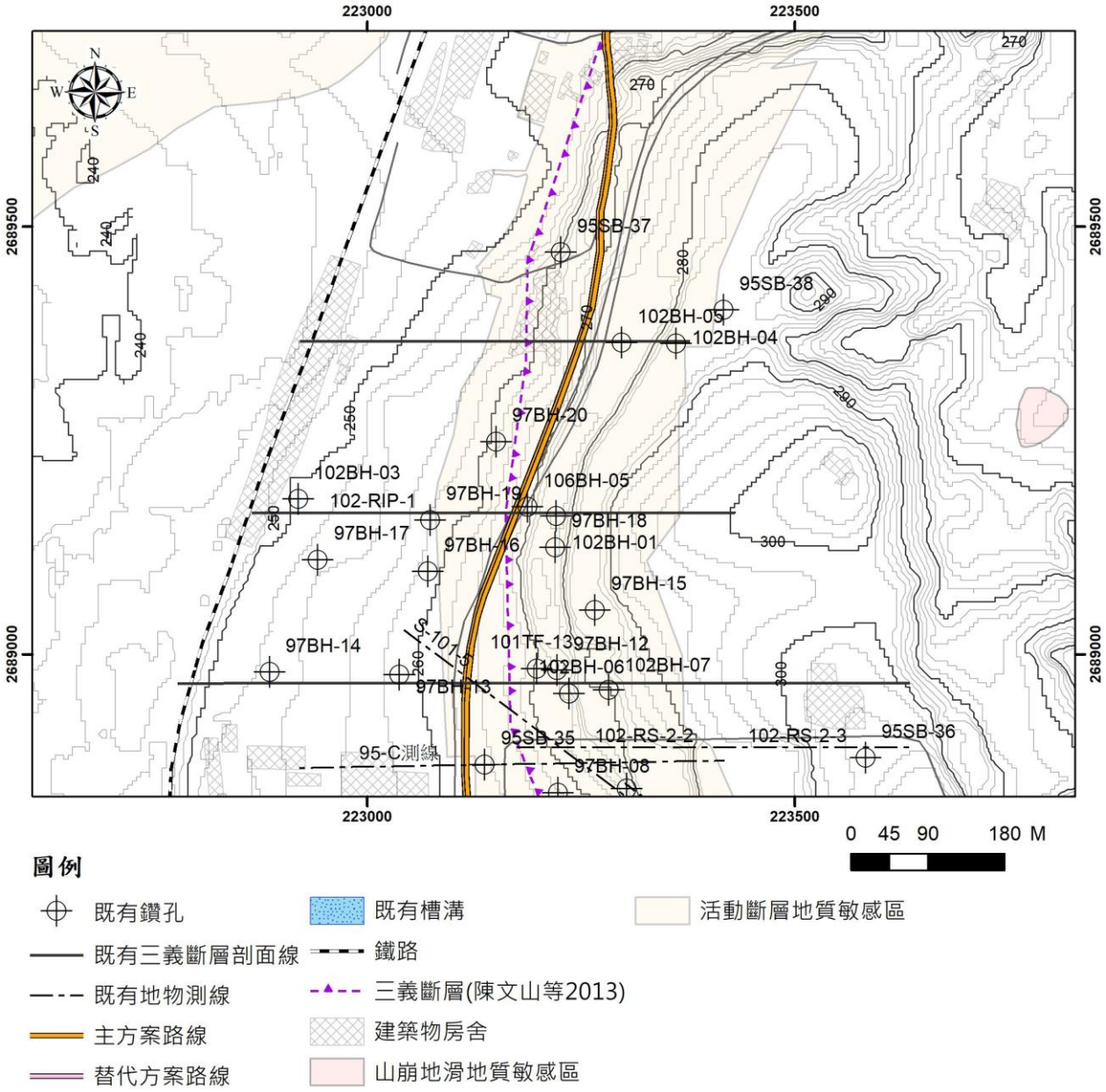


圖 2-2- 23 后里花博附近后科路沿線周邊(B 區)既有地質探查位置圖

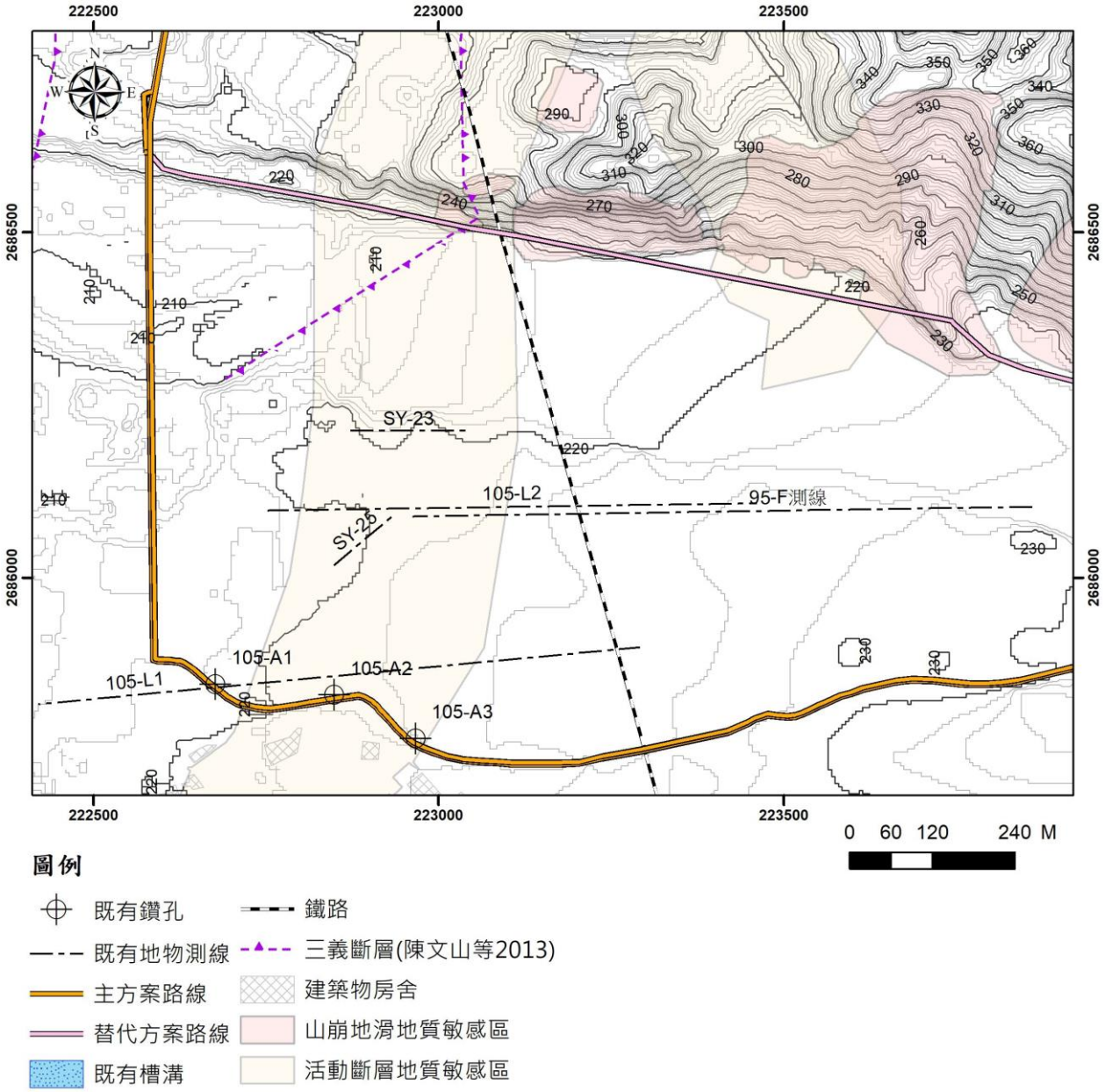


圖 2-2- 24 大甲溪南北岸周邊(C 區)既有地質探查位置圖

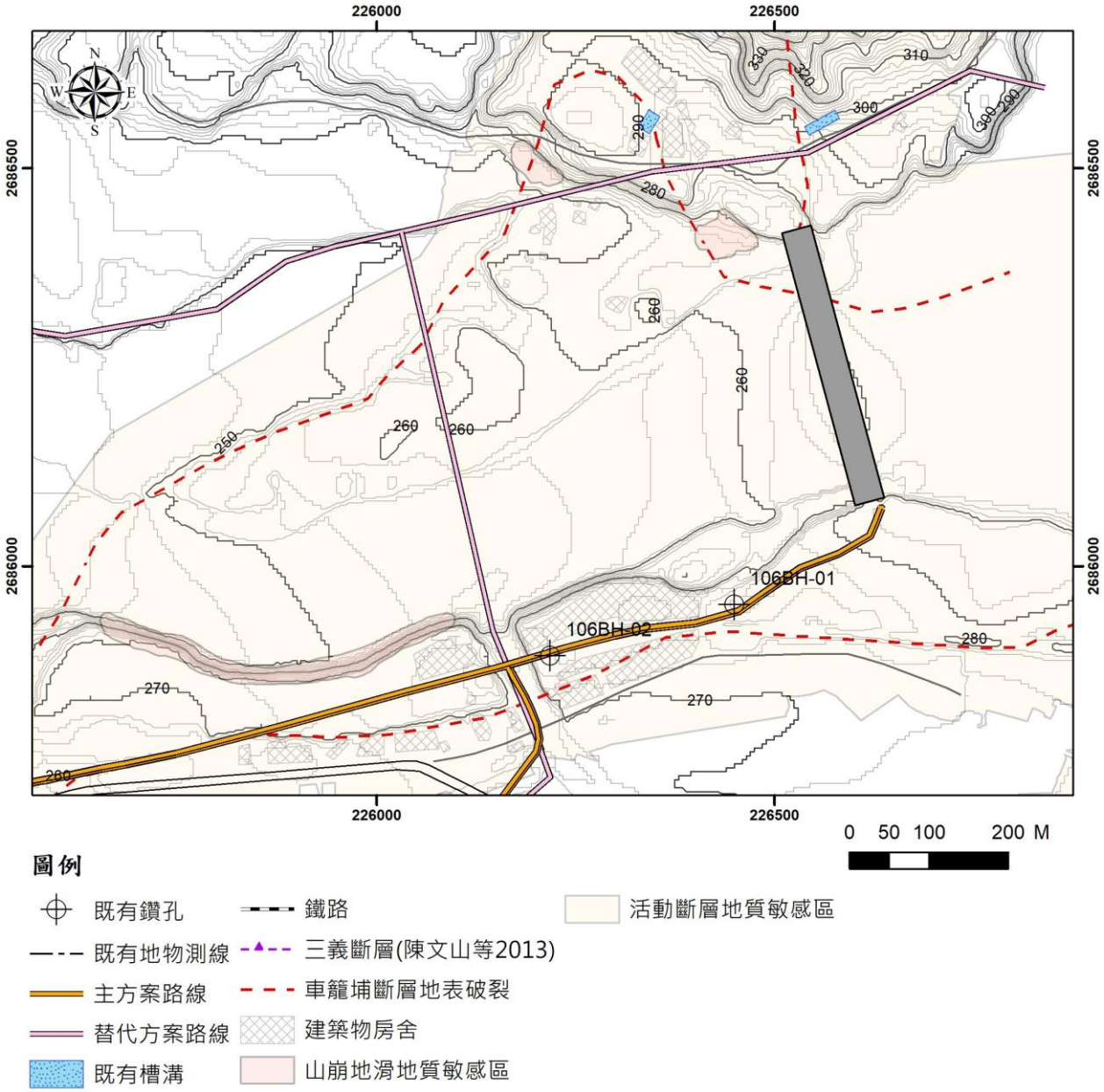


圖 2-2- 25 石岡壩南北岸周邊(D 區)既有地質探查位置圖

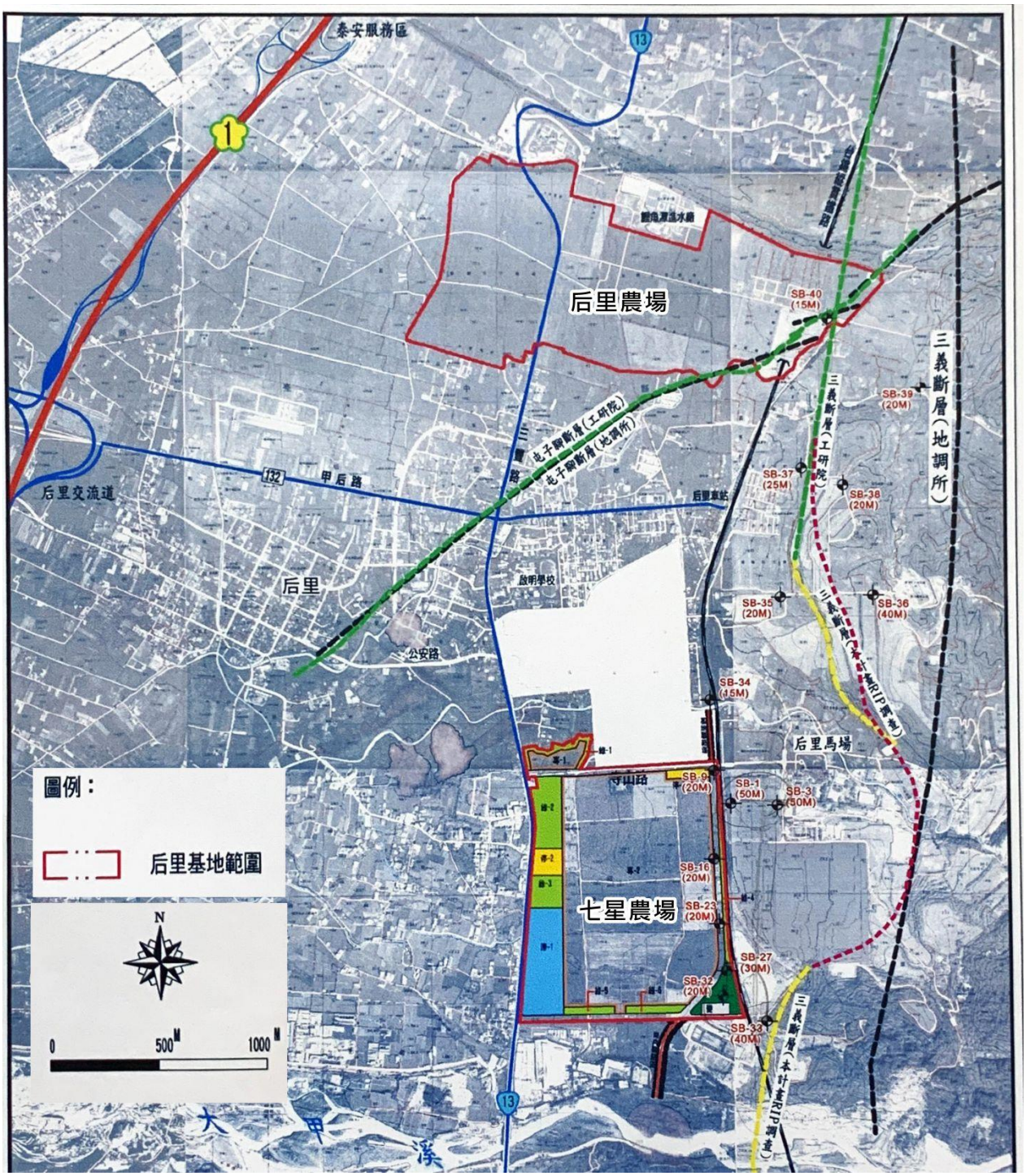


圖 2-2- 26 中科三期，后里基地-七星農場三義斷層判釋成果圖

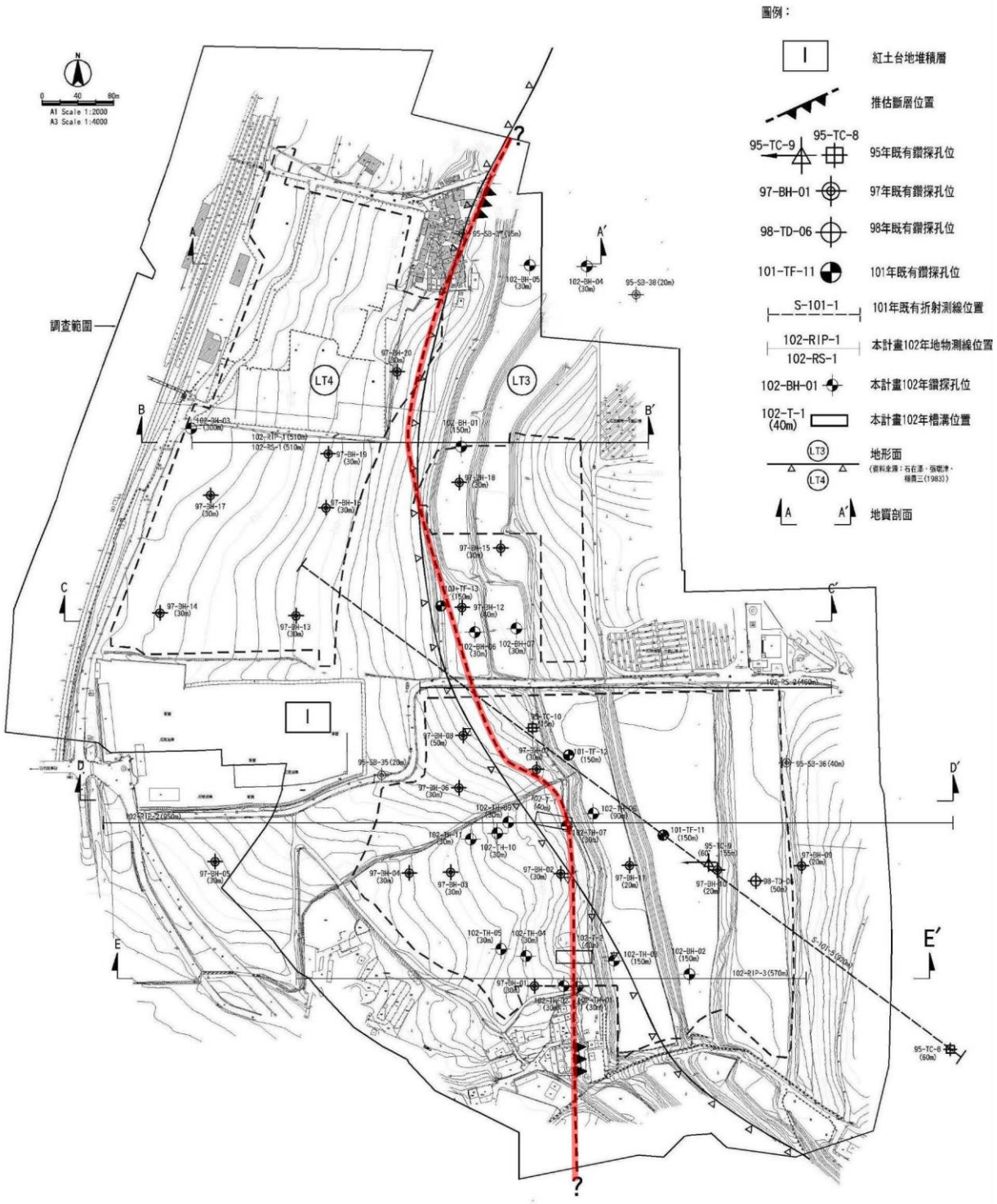
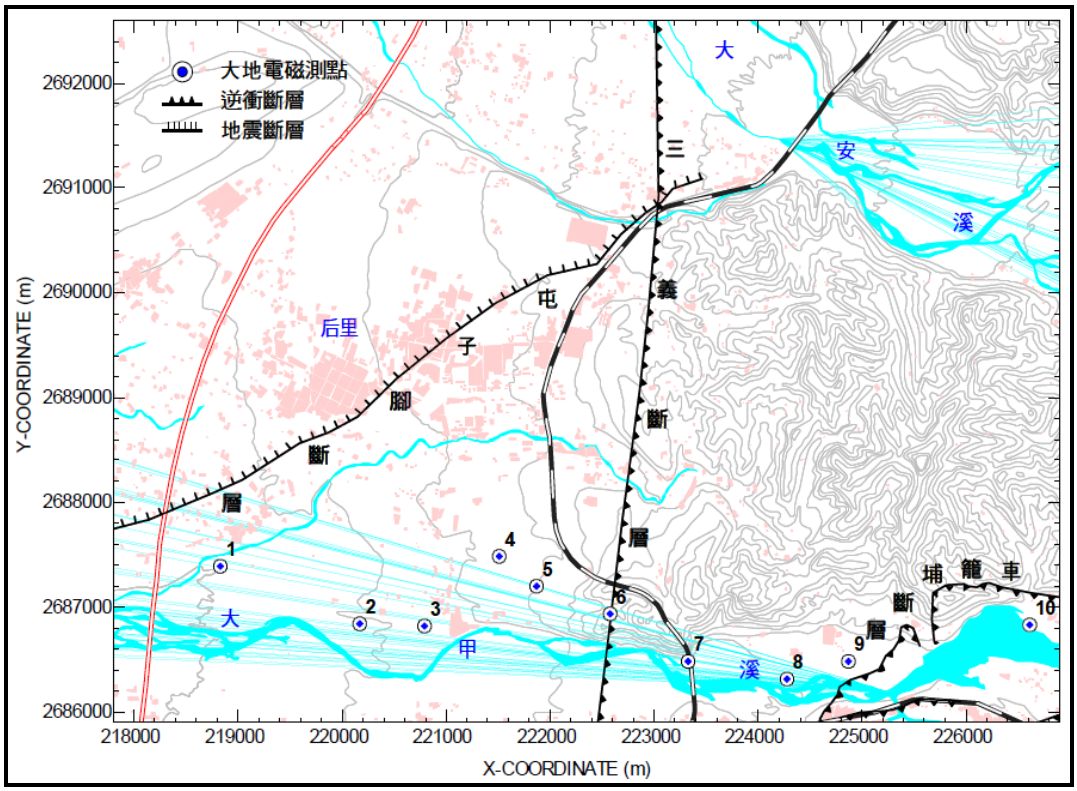
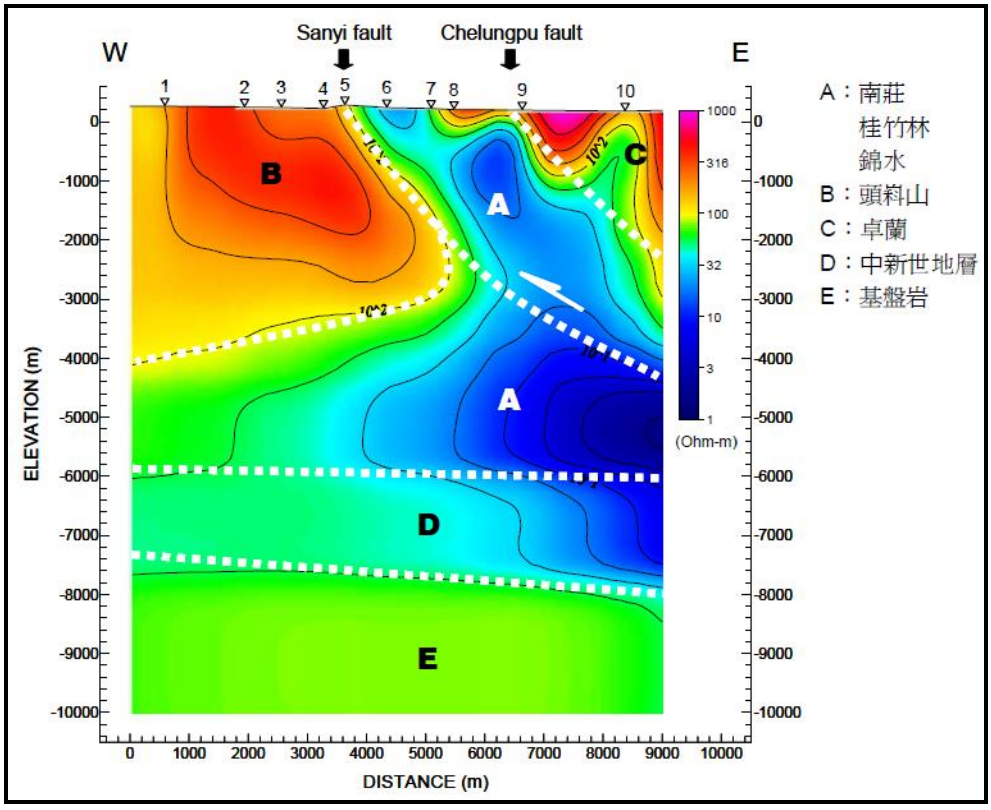


圖 2-2- 27 「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」細部地質調查成果平面圖



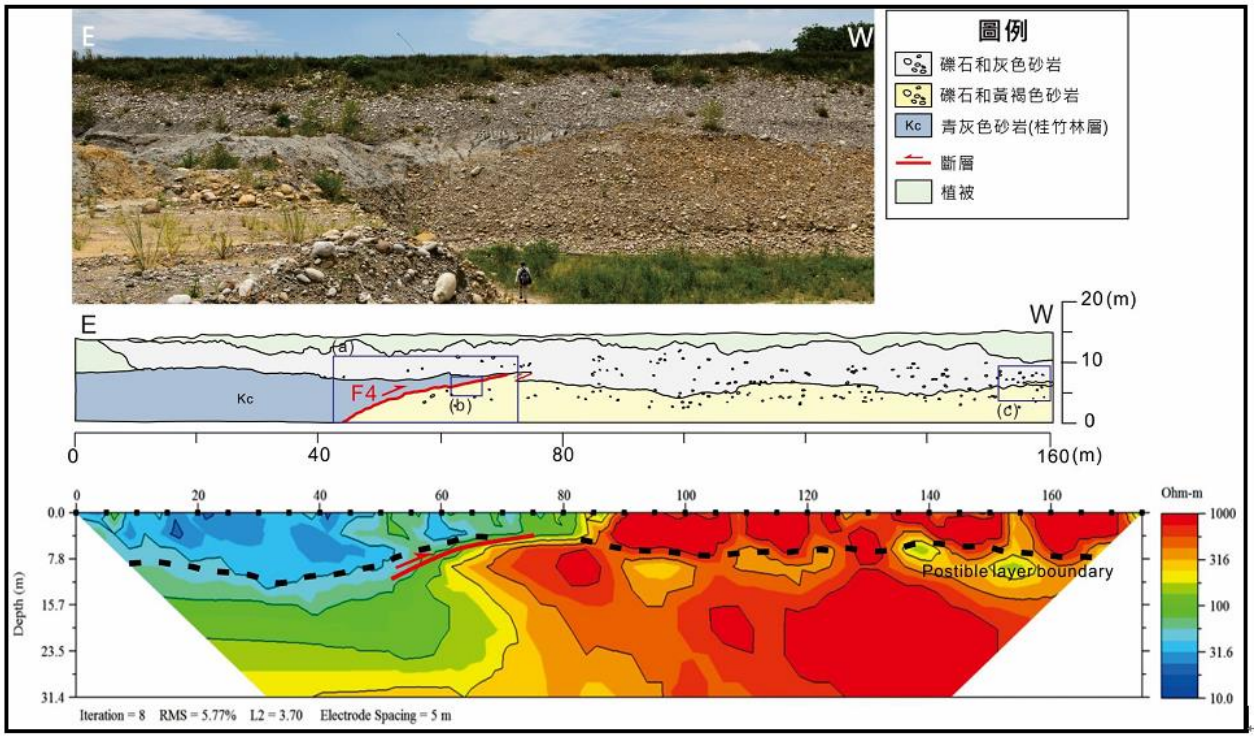
資料來源：地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫，中央地調所，2006

圖 2-2- 28 三義斷層大甲溪北岸大地電磁測點分布圖



資料來源：地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫，中央地調所，2006

圖 2-2- 29 三義斷層大地電磁經二維逆推處理獲得之地電阻剖面圖



資料來源: 「104 年度重要活動斷層構造特性調查二期-活動斷層近地表構造特性調查(1/4)」，經濟部中央地質調查所，國立中央大學，2015；「台灣中部三義斷層於后里-豐原地區之近地表地質構造特性研究」，謝承恩，國立中央大學應用地質研究所碩士論文， 2017。

圖 2-2- 30 大甲溪南岸露頭立面圖與地電阻剖面 SY-23

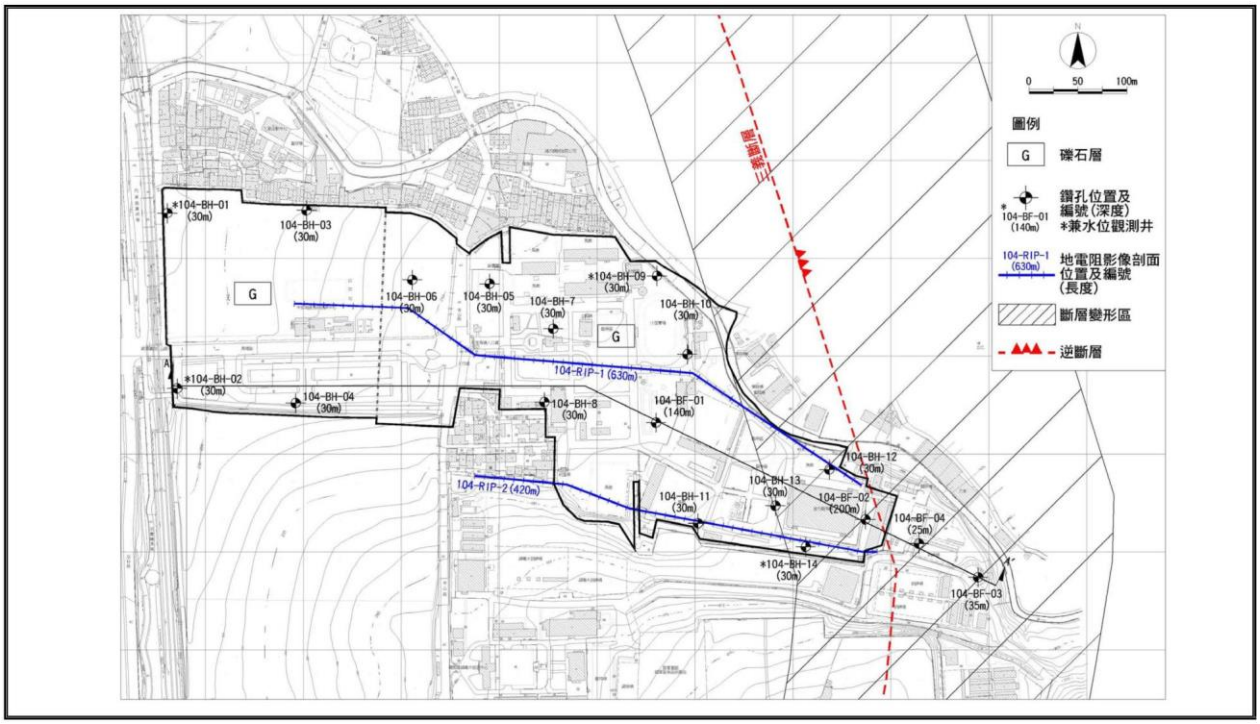


圖 2-2- 31 后里馬場細部地質調查成果圖

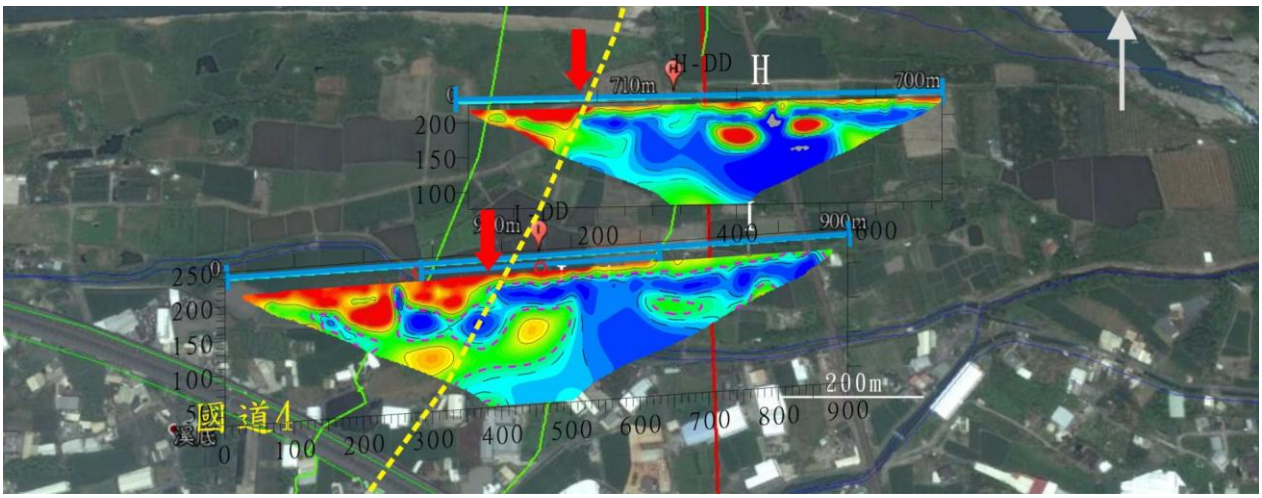


圖 2-2- 32 大甲溪南岸河床地電阻探查成果

四、三義斷層溝開挖調查

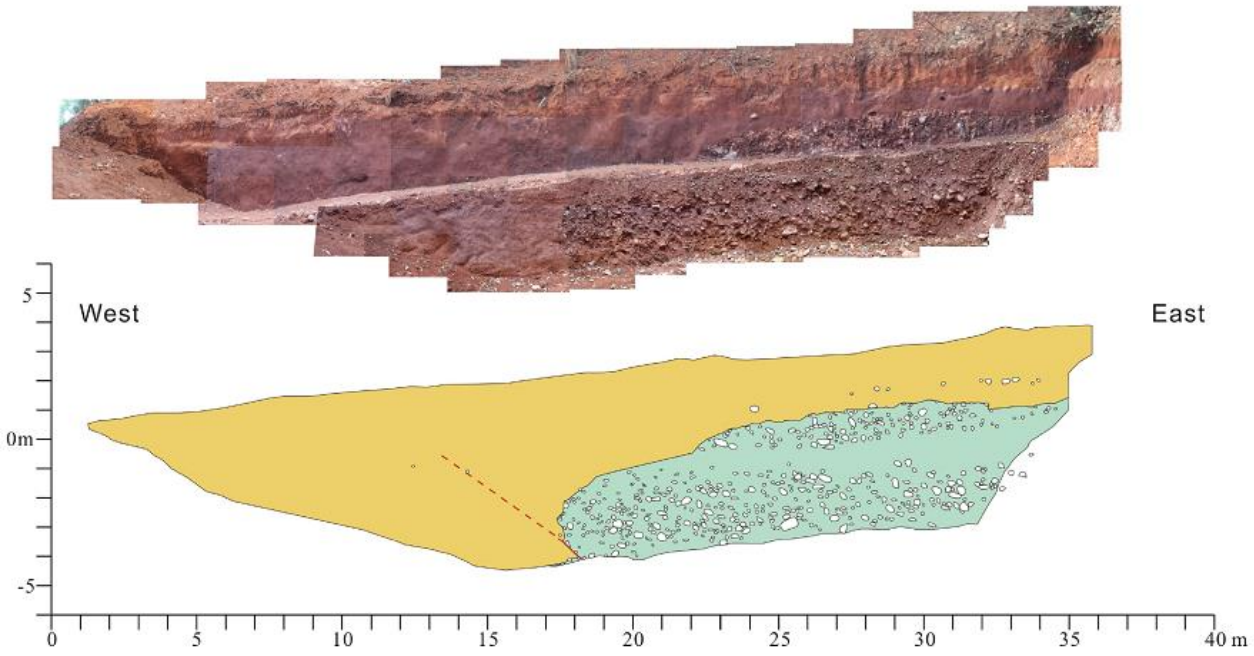
台灣自來水公司2013年委託聯合大地工程顧問公司辦理「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」，完成兩處槽溝開挖調查，槽溝位置如圖2-2- 21所示。

1號槽溝位於台地東側(后里馬場西北側)，崖高約20 公尺，槽溝位於崖腳，槽溝從崖腳朝西延伸40 公尺，深度6 公尺。槽溝剖面的表層為紅土層，厚度由東(上盤)朝西(下盤)變厚，上盤厚度1.8-4 公尺，下盤的紅土層厚度約6-7.4 公尺，之下為厚層礫石層(圖2-2- 33)。礫石層僅出露在上盤(東)，礫石層延伸至槽溝中央受到斷層截切中斷，斷層跡位置距離崖線約20 公尺，顯示崖坡已朝東後退。

2號槽溝約位於1號槽溝南方170公尺左右位置，槽溝從崖腳朝西延伸40 公尺，深度6 公尺。槽溝剖面表層為紅土層，厚度由東(上盤)朝西(下盤)變厚，上盤厚度1.5-2 公尺，之下為厚層礫石層。下方紅土層沉積後，東側礫石層厚斷層活動擠壓形成交角不整合，根據剖面結果顯示地形崖已退後20公尺，斷層並未穿出地表。

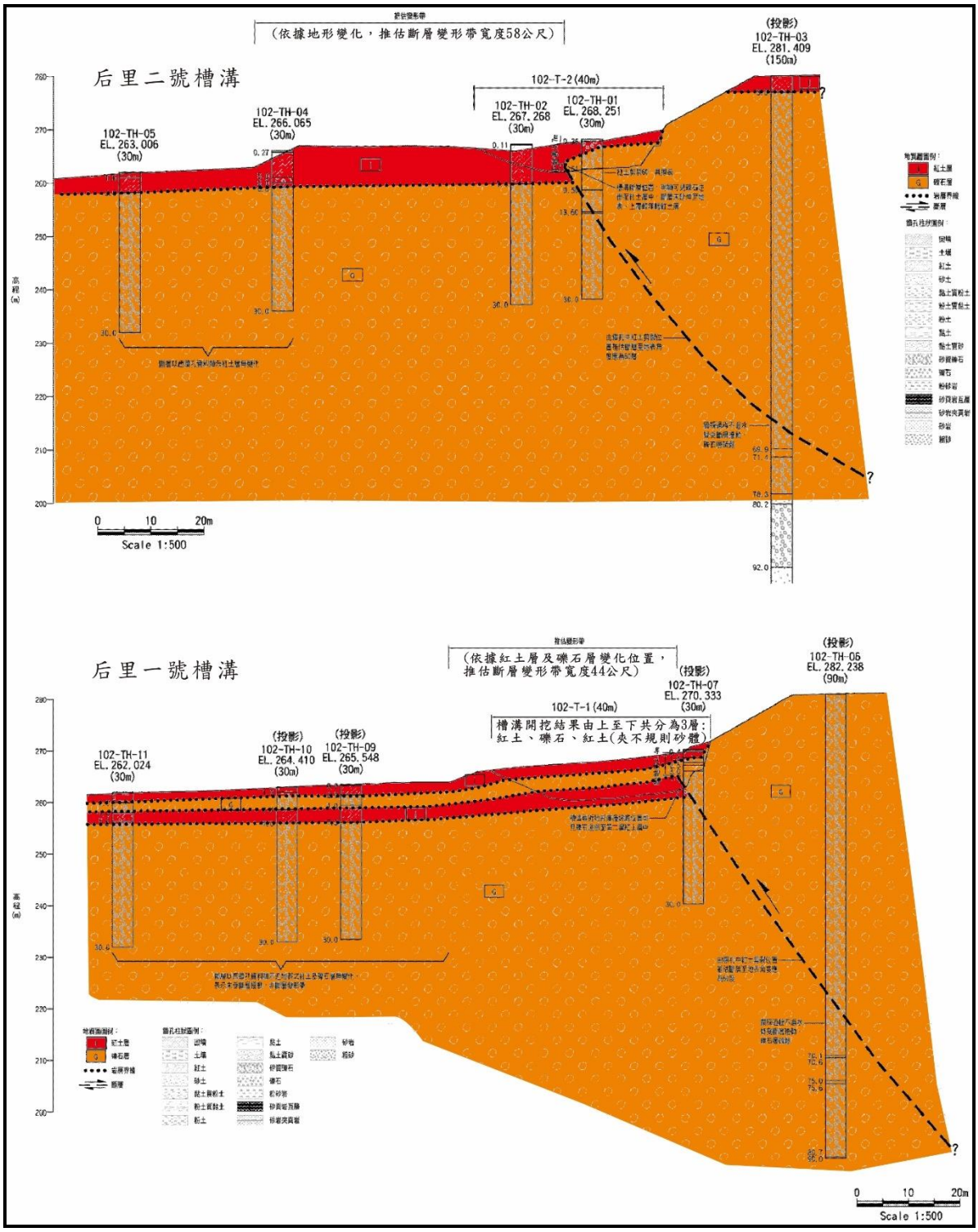
綜合該計畫地質探查成果繪製槽溝地質剖面如圖2-2- 34所示，1號槽溝地質剖面可由紅土剪裂痕跡顯示斷層近地表傾角約60度，依各項證據推斷斷層位置通過鑽孔102TH-01和102TH-02之間，斷層位研深至地表，距離約3.7公尺。由地形變化推估可能斷層前緣受斷層擾動所隆起，推估斷層下盤變形帶寬度約58公尺。2號槽溝地質剖面與1號槽溝類似，由槽溝近地表紅土層與礫石層呈彎曲現象但其餘西側鑽孔則呈水平沉

積，故推估斷層下盤變形帶寬度約44公尺。



資料來源：后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估，自來水公司，2013

圖 2-2- 33 后里 1 號槽溝北牆開挖剖面



修改自：后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估，自來水公司，2013

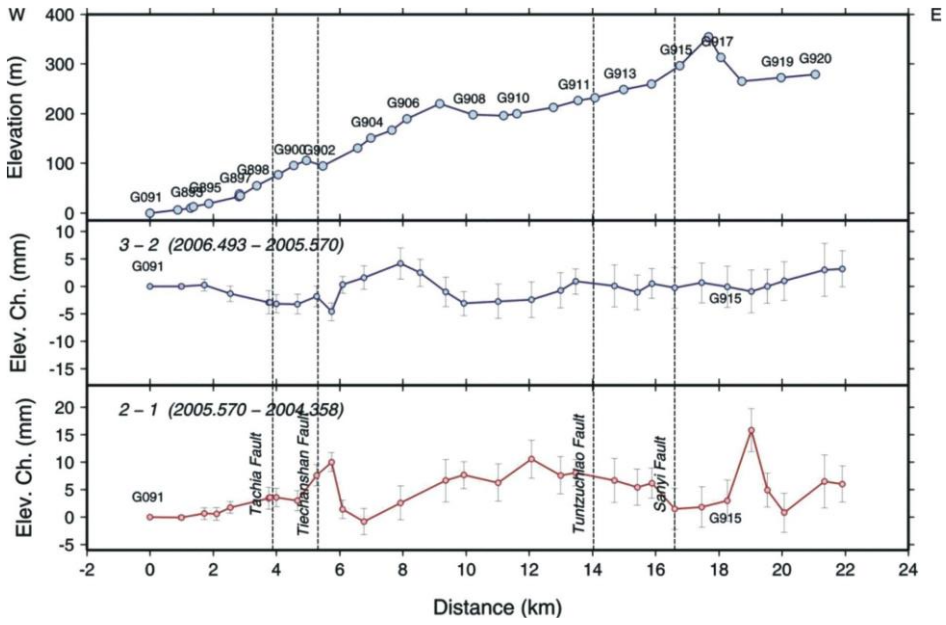
圖 2-2- 34 后里 1、2 號槽溝地質剖面圖

五、活動特性

根據中央地調所的精密水準測量結果(饒瑞鈞等，2006)，大安至東勢測線橫跨大甲斷層、鐵砧山斷層、屯子腳斷層與三義斷層，2004~2006年間共施測2次(圖2-2- 35)，跨三義斷層的高程差變化量皆在5公厘/年以下；顯示三義斷層上下盤的速度場變化並不明顯。而由於古地震槽溝(后里1、2號槽溝)中沒有發現焦碳可供定年，所以目前尚無法估算斷層的長期變動速率。另外張竝瑜等(2015)認為三義斷層的主要斷層帶於晚更新世以來已沒有活動，此區域受構造作用的變形已轉移至上盤的分支斷層(后里斷層)，且過去因缺乏定年資料，無法直接估算斷層長期變動速率，故藉由新社河階群的各河階的河拔高及河階年代的研究結果(Le Béon et al., 2014)，來估算三義斷層分支斷層(后里斷層)的長期滑移速率，研究結果認為三義斷層分支斷層(后里斷層)之長期滑移速率以2.5±2.2 mm/yr較為合理。

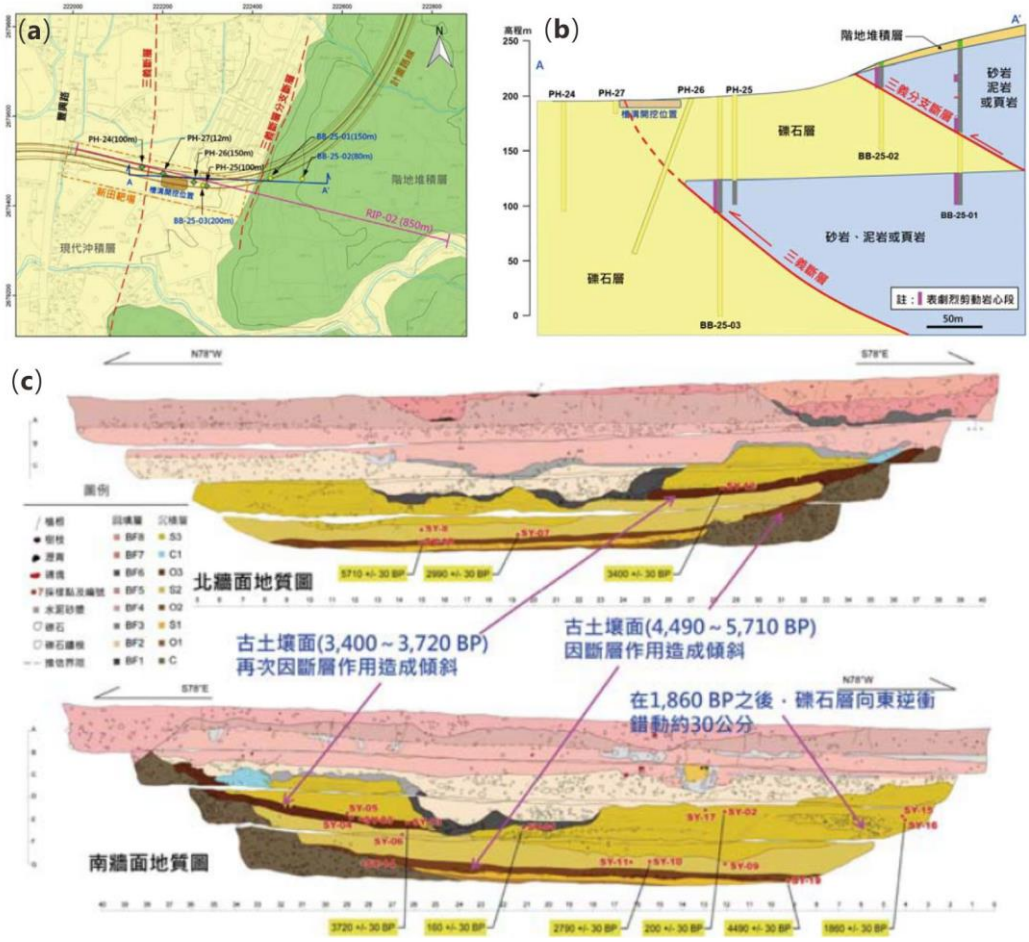
此外，根據中興工程於本計畫區域範圍南側6.4公里潭子新田靶場古地震槽溝調查發現，可區分出3次古地震事件，如圖2-2- 36所示。最早一次為4,490~5,710 BP之後，第二次事件在3,400~3,720 BP之後，第三次事件則在1,860 BP之後，其中前二次造成沈積層傾斜，第三次則造成沈積層錯移約30公分，然斷層未露出地表，僅造成礫石層變形或沉積層局部錯移。由新田靶場槽溝開挖之三次古地震事件，推估其再現週期約為1,620年，由於各次事件時間間隔大，故實際之再現週期可能小於1,620年。進一步依據槽溝剖面中分層之最大位移落差與可能活動年代來估算，其垂直抬升速率約0.78公釐/年，推估淺層處斷層角度約60度，則沿斷層面之長期滑移速率約0.9公釐/年。

根據台灣地震模型(TEM)團隊於2015年量化之地震發生機率(圖2-2- 11、圖2-2- 12)，未來30年內三義斷層發震機率為4%，未來50年內三義斷層發震機率為6%。



資料來源：「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，饒瑞鈞等人，2006

圖 2-2- 35 跨大甲、鐵砧山、屯子腳與三義斷層的精密水準測量結果



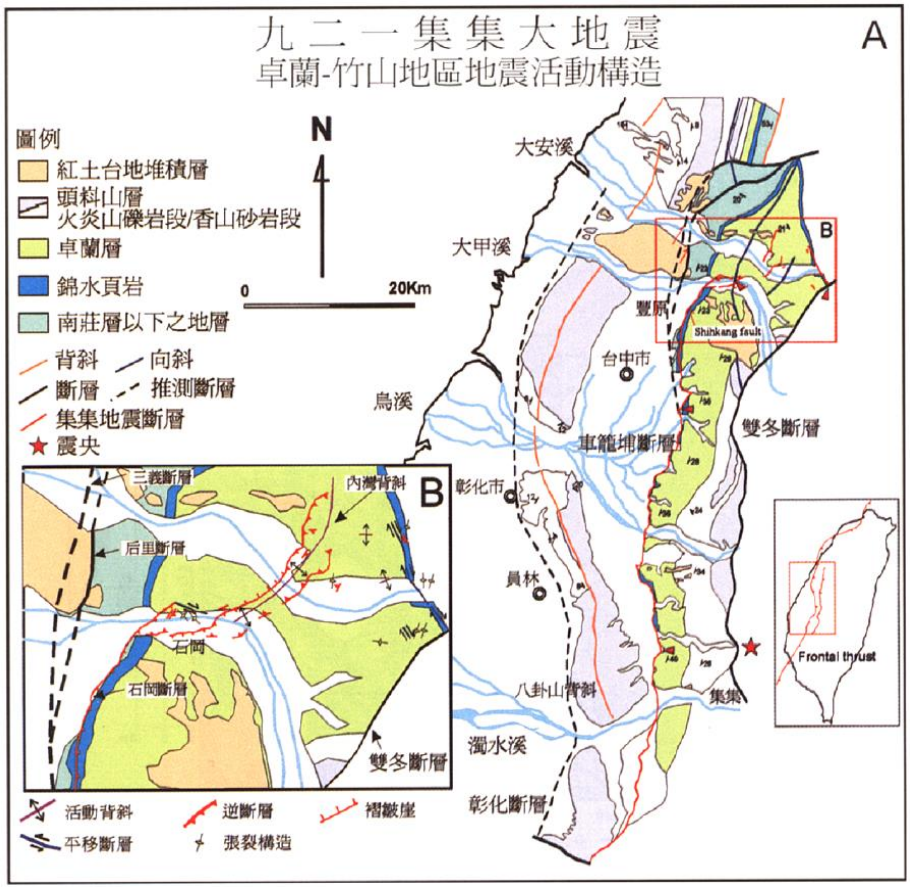
參考資料: 國道 4 號臺中環線豐原潭子段工程三義活動斷層調查，中興工程，2015

圖 2-2- 36 潭子新田靶場槽溝開挖碳十四定年及斷層活動事件判釋圖

2-2-5 車籠埔活動斷層基本資料

一、斷層位置與長度

車籠埔斷層，為台灣西部麓山帶地質區前緣之重要逆移斷層。西元1999年集集地震所造成之地表破裂跡，約有80%是沿該斷層舊有之地形崖位置再次破裂(Ota et al., 2005)，破裂跡綿延地表約100公里長。而為方便討論，以烏溪為界分為二段：北段約呈南北走向，由臺中市豐原區陽里向南延伸至霧峰鄉，總長約38公里(石岡段，圖2-2- 37)。在西元1999年集集地震時，石岡以東至苗栗縣卓蘭鎮亦形成地表破裂與地面隆起，破裂跡轉為東西走向，共約16公里長(中央地調所，1999；李元希等，2000；陳文山等，2000)；南段約呈南北走向，由南投縣草屯向南延伸至竹山鎮嶺腳附近，長約38公里(林啟文等，2000b)。在豐原以北區段，三義斷層可能與車籠埔斷層連接(Yue et al., 2005)；竹山以南，斷層連接鹿寮斷層與大尖山斷層(林啟文等，2000b)。



資料來源：「九二一集集大地震的地震斷層特性與構造意義」，經濟部中央地質調查所，特刊第 21 號，陳文山等人，2008

圖 2-2- 37 車籠埔斷層北段(石岡段)位置圖

二、地形地質特性

由大安溪向南延伸至濁水溪支流清水溪之區域，呈現兩個差異明顯的地形：車籠埔斷層東側由北而南分別為豐原山地、南投山地與竹山丘陵，斷層西側則為台中盆地與斗六丘陵。

本計畫區域範圍內車籠埔斷層地形特徵：沈淑敏等(2005)由航照判釋，卓蘭內灣北方有長約500公尺的線狀崖，崖高約15公尺，集集地震時未活動；東勢校栗埔有東北走向斷層崖長約500公尺，集集地震時有活動；石岡第一公墓至埤頭，有東西走向約2公里長的線狀崖，斷續成5小段。在豐原與台中地區，地震前存在的構造崖包括中等學校教師會附近至豐原中正公園的山麓、鐮子坑口至大坪的山麓、鐮子坑口至軍功寮的扇端、坪林東方的山麓、山腳巷的山麓、霧峰的山腳至烏溪北岸，集集地震時均未活動。

本區段(北斷)斷層特性，斷層上下盤出露之岩層為晚更新世之地層，而斷層則沿著錦水頁岩層間以逆衝之形式錯動(陳文山等，2000)(圖2-2- 38)。而北段(石岡段)之上盤，亦產生許多東西走向之逆斷層與背衝斷層(陳文山等人，2000)。

本區出露地層由老至年輕為：晚中新世桂竹林層、上新世錦水頁岩、上新世卓蘭層、更新世頭嵙山層、晚更新世紅土台地堆積層、晚更新世至全新世階地堆積層與全新世沖積層。地層岩性描述詳見先前章節。

三、地表破裂帶特性

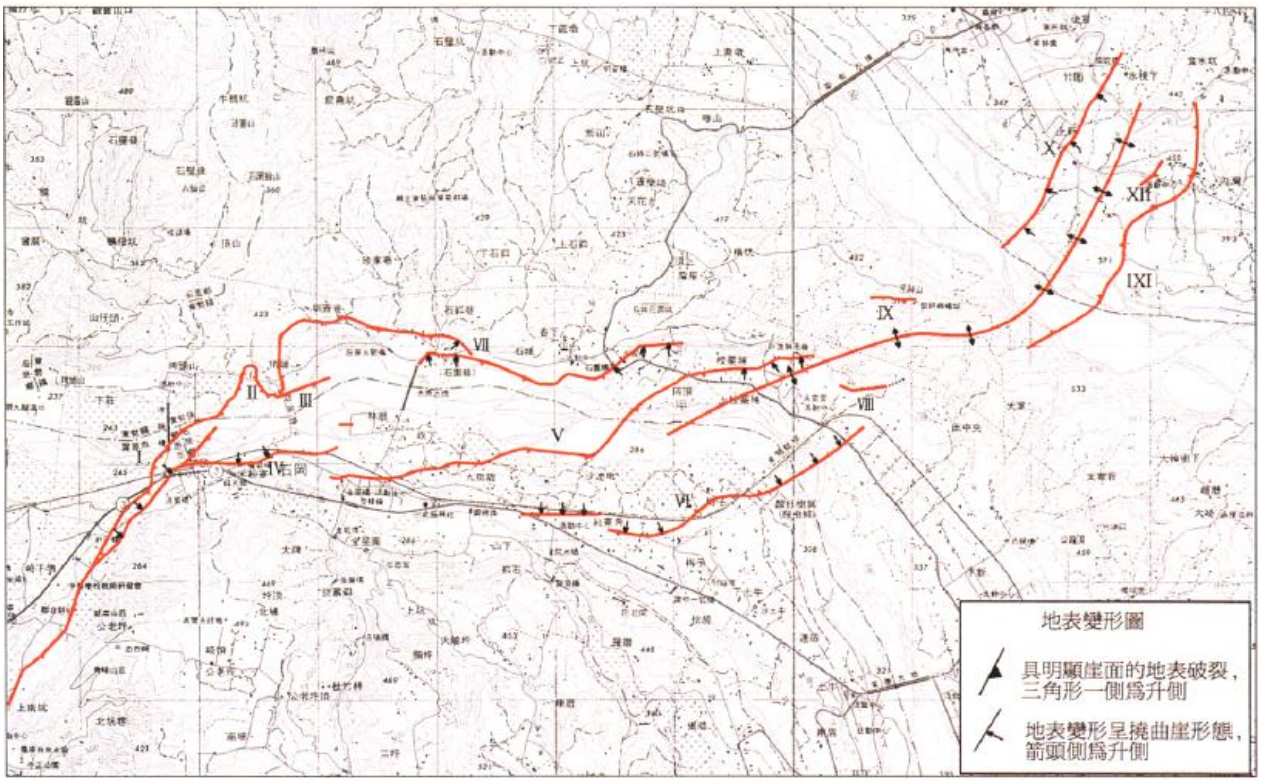
在本計畫區域範圍內車籠埔斷層北段(石岡段)，約在豐原北陽里附近向北與三義斷層連接(Yue et al., 2005)。在1999年集集地震時，北陽里以東形成許多地表破裂與地面隆起(中央地調所，1999)，陳文政等(2000)於石岡壩南北岸地區進行地震斷層調查，並說明了大甲溪南北岸車籠埔斷層之地震斷層與地表變形裂分布情形(圖2-2- 39、圖2-2- 40)，及當時地震造成之地表破裂照片(圖2-2- 41)。李元希等(2000)與陳文山等(2000)綜合該區域地形隆起與地表破裂跡之位置與地質資訊(圖2-2-39)，定義該區域斷層之分述如下：(1)頂埔背衝斷層：走向N30°W，斷層北端相接主斷層，向南伸延至石岡壩，西側為升側；(2)石岡壩斷層：走向為N70°E，西起頂埔背衝斷層，向東通過石岡壩，延伸至長庚大橋

附近，為向北逆衝兼具右移的高傾角斷層；(3)石岡斷層：呈東西走向，斷層切穿卓蘭層至地表，為向南逆衝兼具右移性質的高傾角斷層。該斷層在西端形成崖面，向東延伸至豐勢橋形成撓曲崖，有寬廣的變形帶；(4)石圍橋斷層：呈東西走向，由觀瀛橋延伸至石岡壩北側後轉為南北走向，再向南延伸至石岡壩附近，為逆衝兼右移斷層，斷層面傾角約80度；(5)九房厝斷層：由石岡地區延伸至東勢校栗埔，在大甲溪南岸約東西走向，向東延伸時轉為北東走向，南側為升側；(6)梅子斷層：有2個區段，北側為升側，在欣豐冷凍廠地區呈撓曲崖；(7)興隆橋斷層：走向N80°E，切過沙蓮溪，北側為升側，長約500公尺，向北可能連接內灣斷層；(8)吊神山斷層：走向N70°E，通過吊神山電視轉播站附近，斷層切過卓蘭層，向北可能連接上新斷層；(9)上新斷層：由卓蘭食水坑向南至大安溪，斷層位於東勢背斜西北翼，變形帶寬度約50~200公尺，在大安溪旁變形帶最寬，呈撓曲崖形態；(10)內灣斷層：由卓蘭食水坑向南至大安溪南岸，崖面變形集中在很窄的斷層帶；(11)活動中心斷層：在內灣社區西方，破裂方向北偏東30度，東側為升側。



資料來源：「台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」，林啟文等，經濟部中央地調所，2008

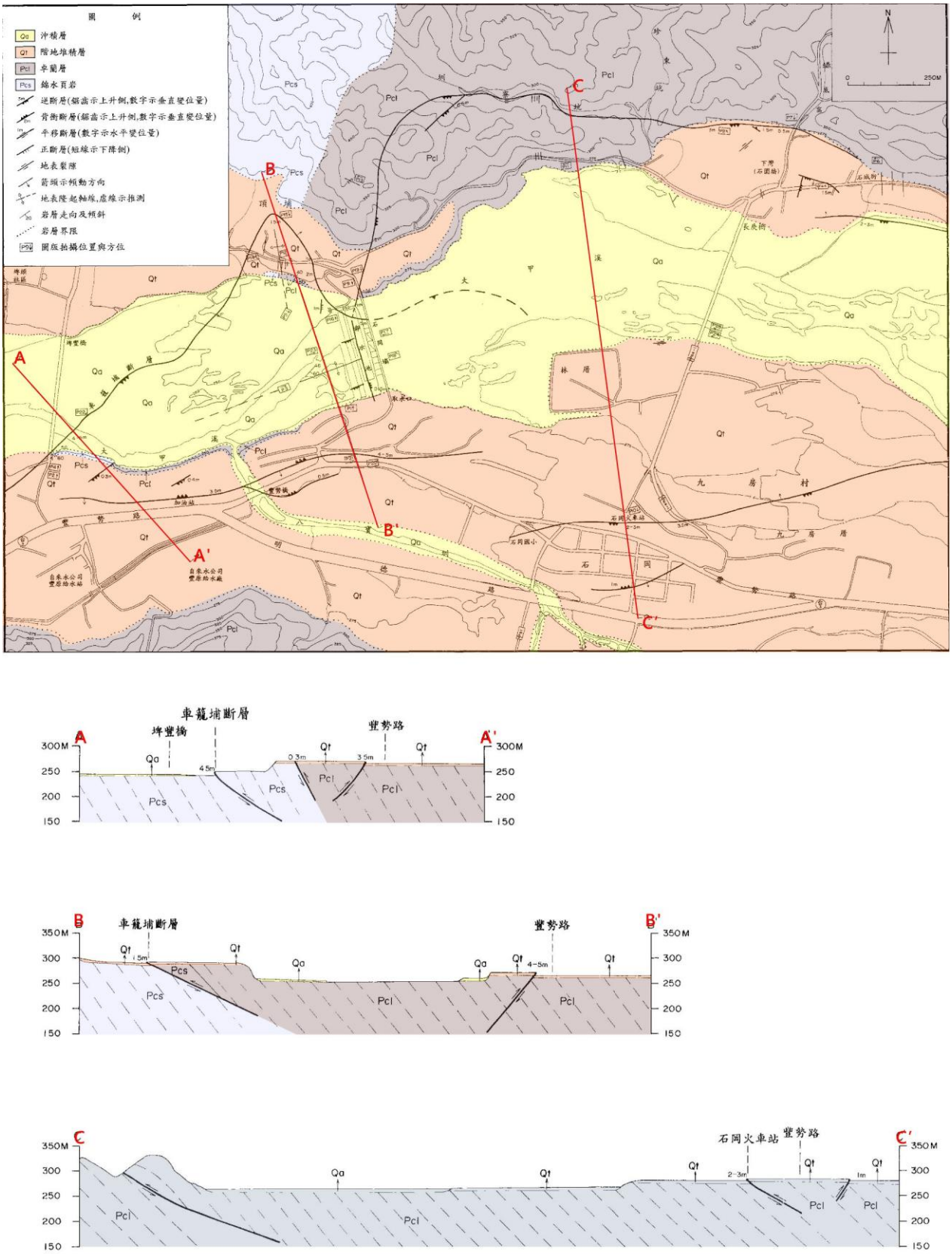
圖 2-2- 38 車籠埔斷層二萬五千分之一條帶地質圖，豐原以東的部分



資料來源：「九二一集集地震地表變形特性-埤豐橋以東」，經濟部中央地質調查所特刊第十二號，第 19-40 頁，李元希等人，民國 89 年

(I:車籠埔斷層；II:頂埔背衝斷層；III:石岡壩斷層；IV:石岡斷層；V:九房厝斷層；VI:梅子斷層；VII:石圍橋斷層；VIII:興隆橋斷層；IX:吊神山斷層；X:上新斷層；XI:活動中心斷層；XII:內彎斷層)

圖 2-2- 39 集集地震北段地表變形位置



資料來源:「石崗壩地區之地震斷層」，經濟部中央地質調查所特刊第十二號，第 41-62 頁，陳文政等人，民國 89 年

圖 2-2- 40 石岡壩之地震斷層及地表裂隙剖面圖

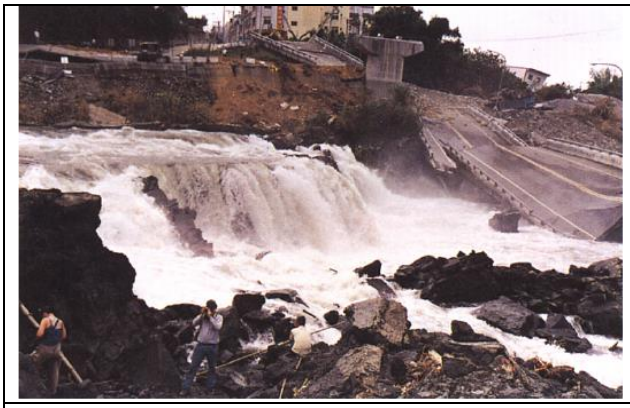
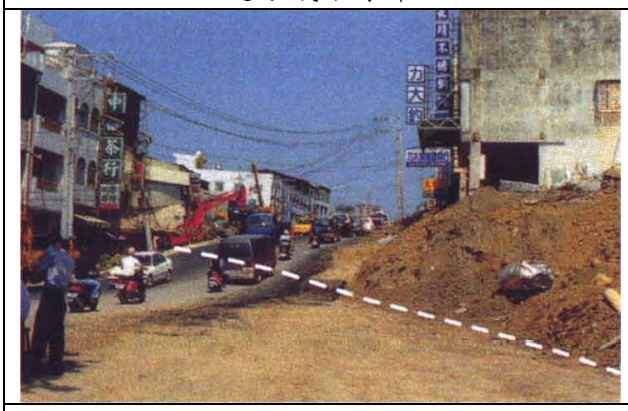
	
埤豐橋為斷層通過造成橋面坍落及上游河道形成小瀑布	地震斷層通過石岡壩右岸第二(即第十七門)溢洪道
	
斷層橫越豐勢路，路面抬升，斷層上盤抬升約 5 公尺	石岡壩下游右岸礫石層抬升 8 公尺，左側泥為右側魚池之一部分，顯示左移分量大

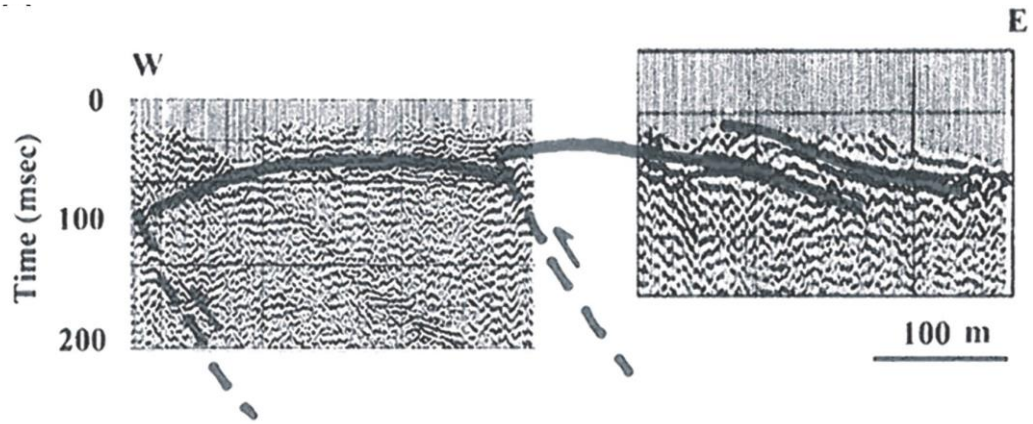
圖 2-2- 41 大地震於本計畫範圍內地表破裂歷史照片說明

四、地下構造特性

本章節根據前人對於計畫區域之地球物理探測、地質鑽探、槽溝開挖等研究結果闡述區域內之地下構造特性。

(一)地球物理探測

車籠埔斷層北段有數條淺層震測測線，其中潭子地區測線00P-CLP-CST03及00P-CLP-CST05剖面(石瑞銓等，2000) (圖2-2- 42)中，反射信號顯示測線東側岩層向東傾斜，西端的地層有向西引曳而彎曲的現象，不同高度皆出現向西引曳現象，指示存在2 條斷層；西側斷層的地表延伸處，位於平原上，而東側斷層約位在階地崖邊；剖面再向東即為地震斷層露頭，位於卓蘭層內；這三處的斷層位置極可能為同一斷層帶在不同時期的活動所造成；西側二條斷層可能是更早期的地震斷層。

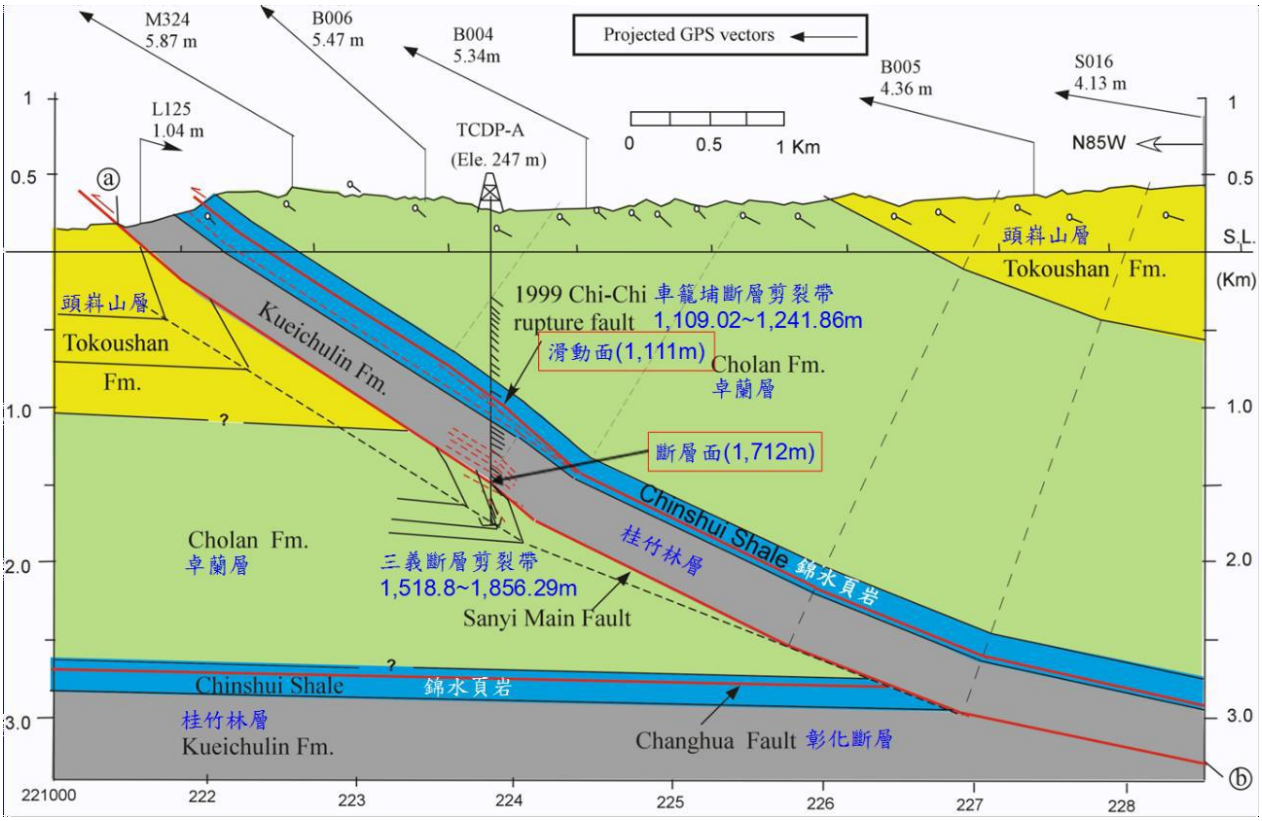


資料來源:「活動斷層地球物理探勘計畫八十九年度報告—台灣中部與台東地區活動斷層地球物理探勘」，經濟部中央地質調查所，石瑞銓等人，2000。

圖 2-2- 42 車籠埔斷層北段潭子地區淺層反射震測結果

(二)地質鑽探

過去針對石岡一帶之車籠埔斷層地質鑽探調查甚少，調查成果多以地震斷層地表破裂調查為主。鄰近之鑽探成果乃為國科會支助之臺灣車籠埔斷層深井鑽探計畫(簡稱TCDP)於台中大坑附近進行車籠埔斷層之深井鑽探。依據Hung et al.(2007)及洪日豪(2008)所發表之研究成果，TCDP-A井鑽探結果顯示，車籠埔斷層則沿桂竹林層或錦水頁岩層面發育，而三義斷層主斷層(Sanyi main fault)以上之岩層，除了在斷層帶附近有較大變化外，岩層傾角介於20°至40°，平均為30°且向東傾。TCDP-A孔之岩心，第500~1027公尺經判識屬卓蘭層；第1027~1268公尺屬錦水頁岩；第1268~1712公尺屬桂竹林層；第1721~2003公尺卓蘭層再次出現。岩心中發現12道剪裂帶。其中斷層剪裂帶FZ1111至FZ1241位於錦水頁岩內，可歸類為車籠埔斷層系統，斷層傾角約在28~40 度之間。其中FZ1111位於深度1111公尺之斷層帶可能是誘發集集地震的滑動帶(slip zone)。其餘斷層剪裂帶FZ1519至FZ1855位於桂竹林層及下伏的卓蘭層屬於三義斷層系統，除FZ1855剪裂帶傾角較大為60 度，其餘剪裂帶傾角多在20~30 度之間。深度1712公尺的斷層帶研判為三義斷層，桂竹林層逆衝至卓蘭層之上(圖2-2- 43)。



資料來源:「車籠埔斷層大坑鑽井所顯示集集地震的滑動機制」，經濟部中央地質調查所特刊第二十號，洪日豪，民國 97 年

圖 2-2- 43 TCDP-A 井鑽孔地質剖面圖

(三)槽溝開挖調查

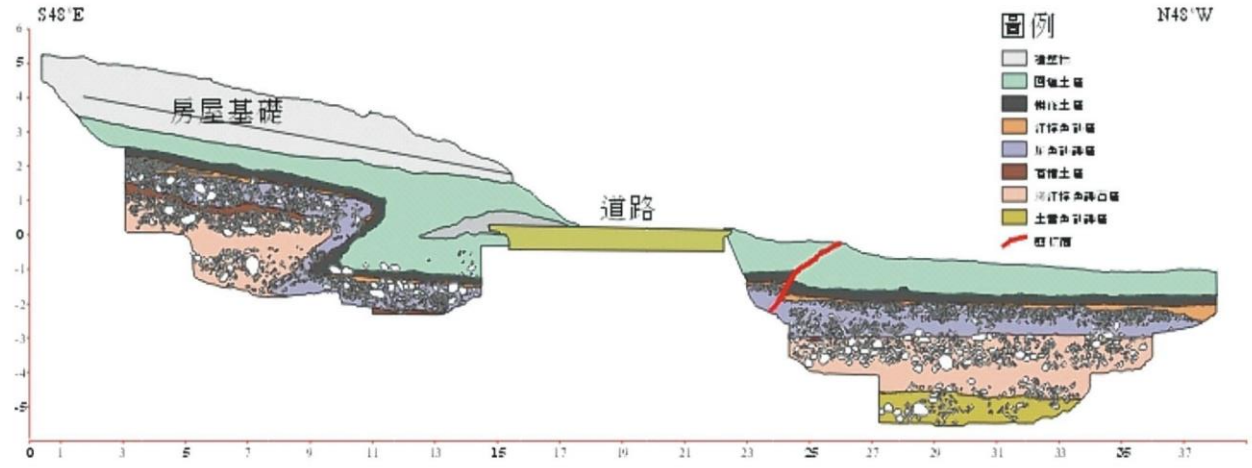
西元1999 年集集地震後，陳文山等(2002，2003，2004，2005，2006；Chen et al., 2001a, b; 2003, 2004, 2006, 2007)與唐厚樞(2004)在車籠埔斷層沿線進行許多槽溝開挖工作，以下說明本計畫區域範圍鄰近之調查成果。

車籠埔1號槽溝又稱為豐原中正公園槽溝(陳文山等，2002)：位於南田里中正公園的西南側，集集地震後形成高約6公尺的崖。槽溝剖面有一條主要斷層及一條次要斷層(圖2-2- 44)，斷層都切穿過地表回填土，因此研判為集集地震所造成，此外並未發現任何古地震活動所遺留下來的證據。

石岡1號槽溝(唐厚樞，2004)：位於石岡壩北端附近，921地震地表破裂切過石岡壩後向北在頂埔道路旁進入山麓，在此地表形成約2公尺高的撓曲崖，開挖前地表有約30公分高之破裂，本槽溝長軸位態N60°E，長20公尺，寬10公尺，深8.5公尺。上盤卓蘭層傾角約在25~30之間，剪裂程度較低，下盤青灰色泥質砂岩呈破碎小塊分布，剪裂嚴重無

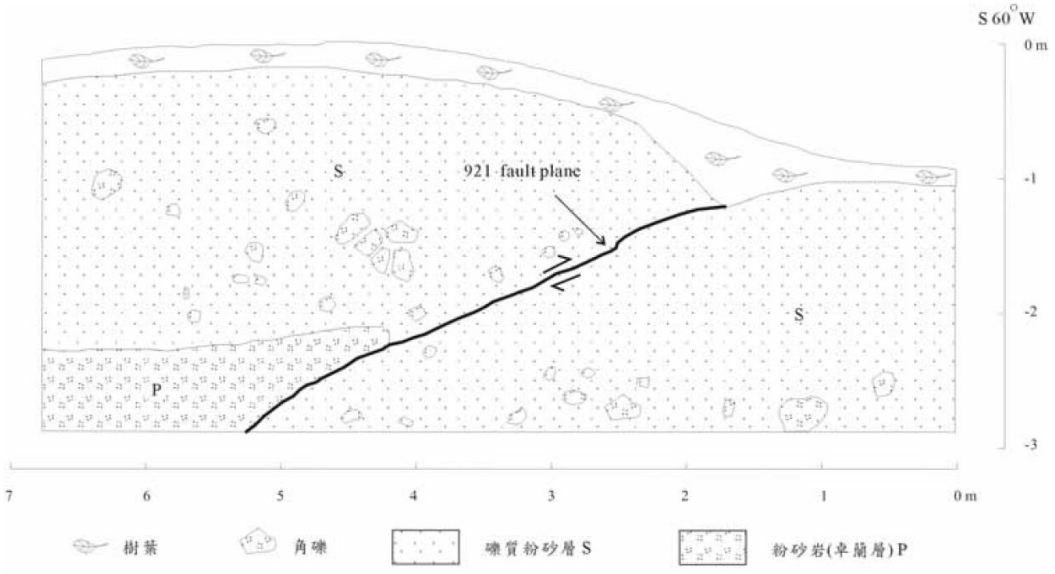
法判斷層位，破裂範圍分布整個下盤，一條斷層線理切過卓蘭層(P)及礫質粉砂層(S)後到達地表(圖2-2- 45)，斷層線理視傾角25度，岩斷層線上可見最小視滑移量為1.25公尺，上盤地層垂直抬升約2公尺。

石岡2號槽溝(唐厚樞，2004)：位於石岡區頂埔社區，斷層在此形成4公尺高撓曲崖，槽溝長軸位態N30°E，長20公尺，寬15公尺，深12.5公尺。層理傾斜角度越往下越大，該剖面可見四條斷層線理(圖2-2-46)，其中921地震斷層傾斜視傾角40度，岩斷層線上視滑移量為60公分，土壤層受斷層影響而彎曲，在上下盤因變形產生層位高差約2公尺以上。



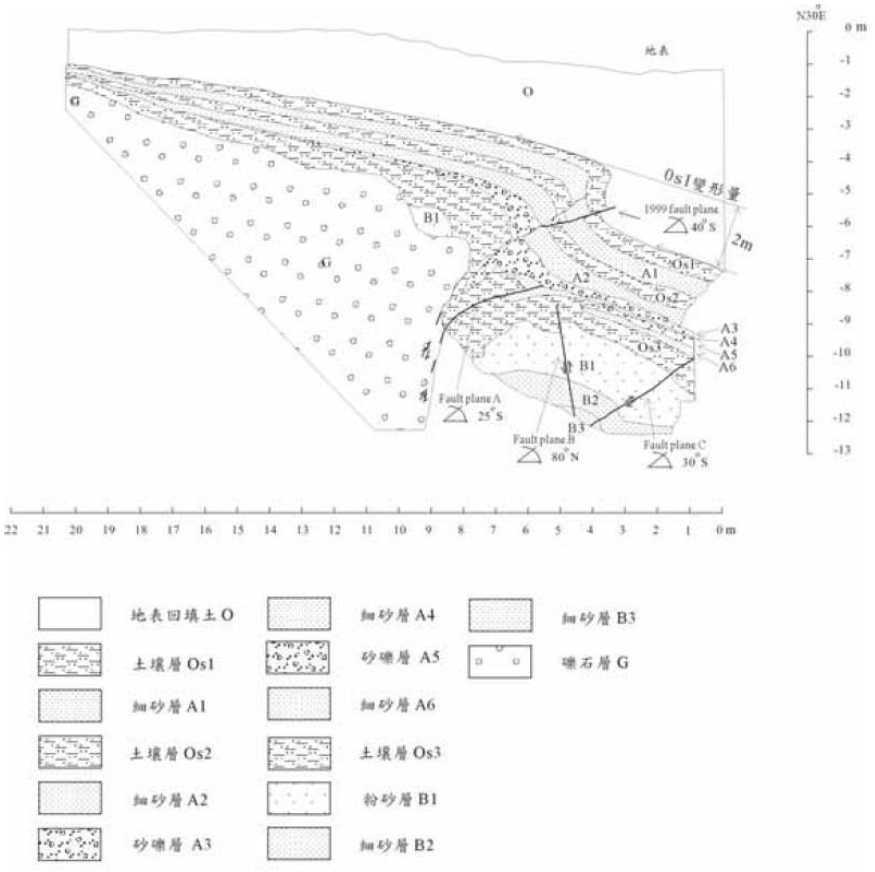
資料來源:「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫槽溝開挖與古地震研究計畫(總報告)—一、新期構造、古地震與槽溝開挖研究」，經濟部中央地質調查所，陳文山等人，2006。

圖 2-2- 44 車籠埔 1 號槽溝剖面



資料來源:「石岡地區之古地震研究」，國立中山大學海洋地質及化學研究所碩士論文，唐厚樞，2004

圖 2-2- 45 石岡 1 號槽溝南側牆地質剖面



資料來源:「石岡地區之古地震研究」，國立中山大學海洋地質及化學研究所碩士論文，唐厚樞，2004

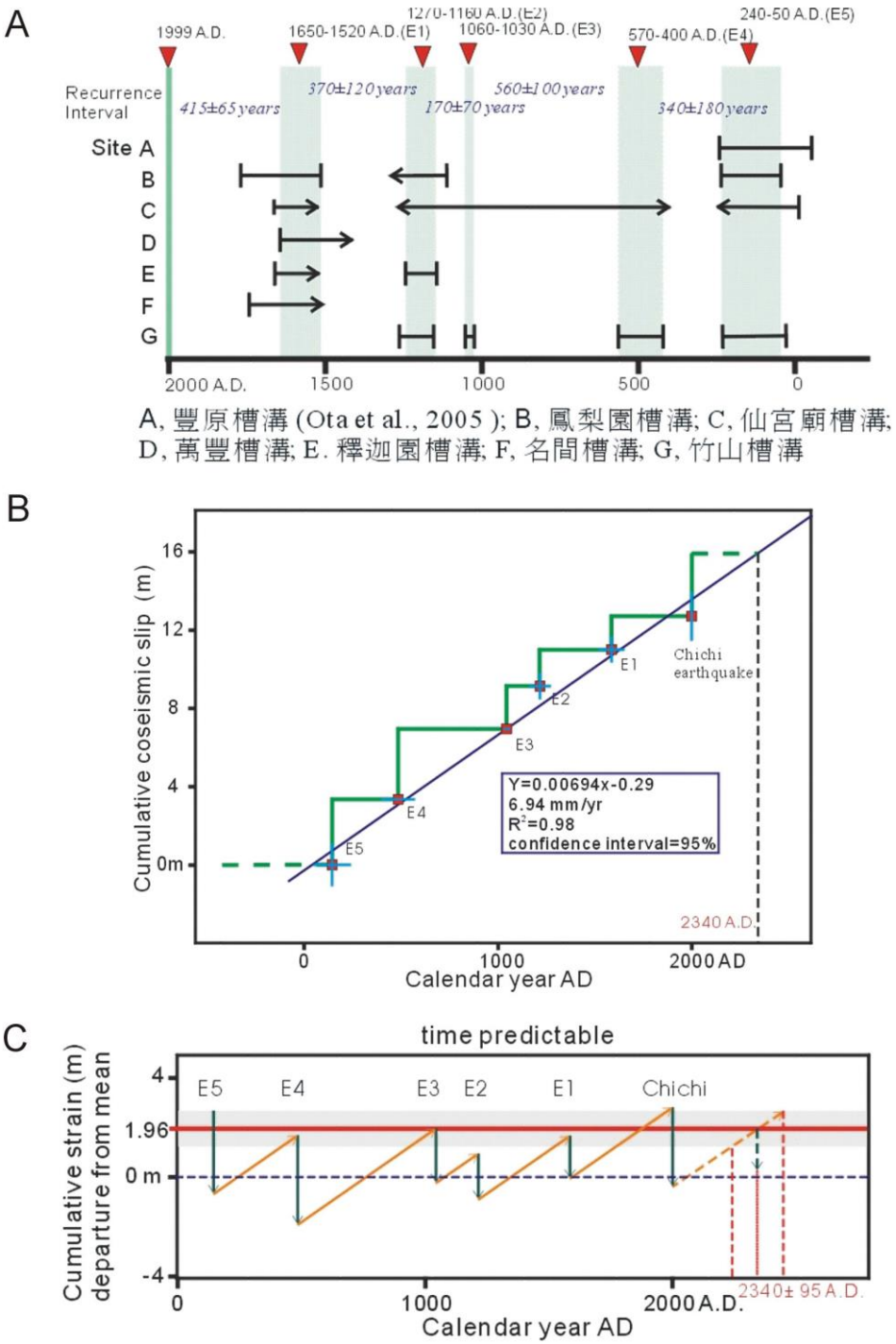
圖 2-2- 46 石岡 2 號槽溝地質剖面

五、活動特性

根據車籠埔斷層的古地震研究結果，過去3000年以來共有7次地震事件造成地表破裂，包括西元1999年、距今365±65年前、距今735±55年前、距今905±15年前、距今1540±160年前、距今1805±95年前、距今3000±160年前；最後6次地震之間的發生時距最小約200年，最長約700年；最早的二次古地震的時距相距約1200年，可能還有許多次的古地震事件未被發現(陳文山等，2006；Chen et al., 2006；林啟文等，2008)。車籠埔斷層的長期滑移速率為每年6.94 mm，發震模式屬於時間可預測的再發性模式，以長期滑移速率來推估車籠埔斷層下次可能的地震時間，約為西元2340±95年(陳文山等，2006；Chen et al., 2006；林啟文等，2008)。而因車籠埔斷層於1萬年內有活動紀錄，經濟部中央地質調查所將其列為第一類活動斷層(林啟文等，2008)。

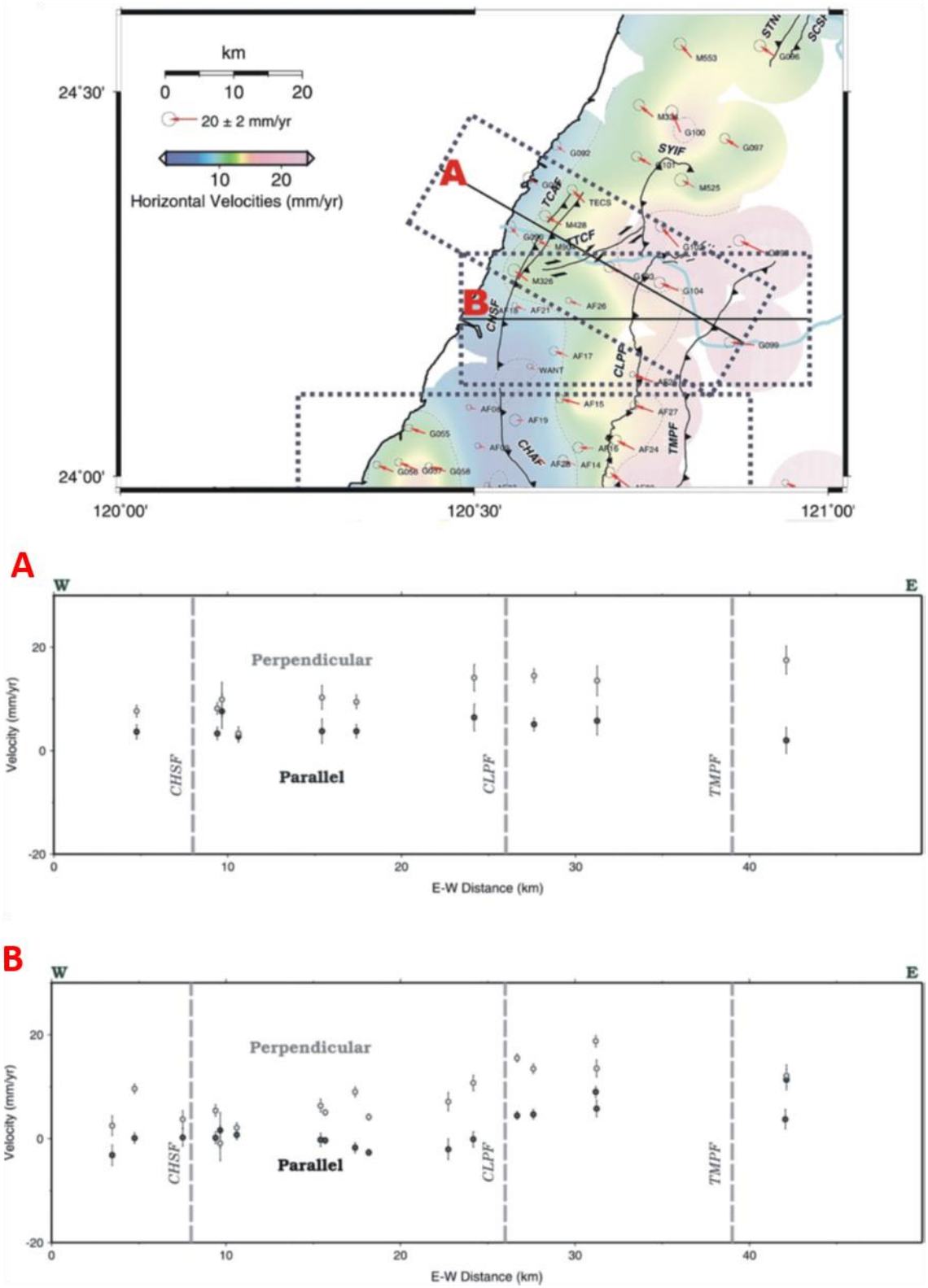
饒瑞鈞等(2006)以GPS速度場資料分析跨車籠埔斷層北段的跨斷層速度場變化，1996~1999 年間，在涵蓋大甲斷層、車籠埔斷層北段、大茅埔－雙冬斷層北段的剖面中(圖2-2- 47、圖2-2- 48)，跨過車籠埔斷層北段的速度場變化，平行斷層走向的分量為1.1 公厘/年，呈左移形式，垂直斷層走向的分量為0.4 公厘/年，呈壓縮形式；高程方向抬升速率為0.5 公厘/年，顯示車籠埔斷層北段在1996~1999 年間為鎖定狀態。2000~2006年間，在涵蓋大甲斷層、車籠埔斷層北段、大茅埔－雙冬斷層北段的剖面(圖2-2- 48)中，跨過車籠埔斷層北段的速度場變化，平行斷層走向的分量為7.6 公厘/年，呈左移形式；垂直斷層走向的分量為6.9 公厘/年，呈壓縮形式；高程方向抬升速度為1.2 公厘/年；由速度分析結果顯示，車籠埔斷層北段在2000~2006 年間為具左移分量的逆移作用。

根據台灣地震模型(TEM)團隊於2015年量化之地震發生機率(圖2-2- 11、圖2-2- 12)，由於車籠埔斷層已於1999年活動過，未來30年內車籠埔斷層發震機率小於1%，未來50年內車籠埔斷層發震機率小於1%。



資料來源: Late Holocene Paleoseismicity of the Southern Portion of the Chelungpu Fault, Central Taiwan: Evidence from the Chushan excavation site, Chen, W.S., et al., Bull. Seism. Soc. Am., 2007; 「臺灣中部的活動斷層」，經濟部中央地質調查所特刊 21 號，林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村，2008

圖 2-2- 47 車籠埔斷層古地震事件與發震模式



資料來源:「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 之 5」，中央地質調查所報告第 95-10 號，饒瑞鈞等人，2006

圖 2-2- 48 大甲斷層南段與車籠埔斷層北段水平方向速度場剖面圖

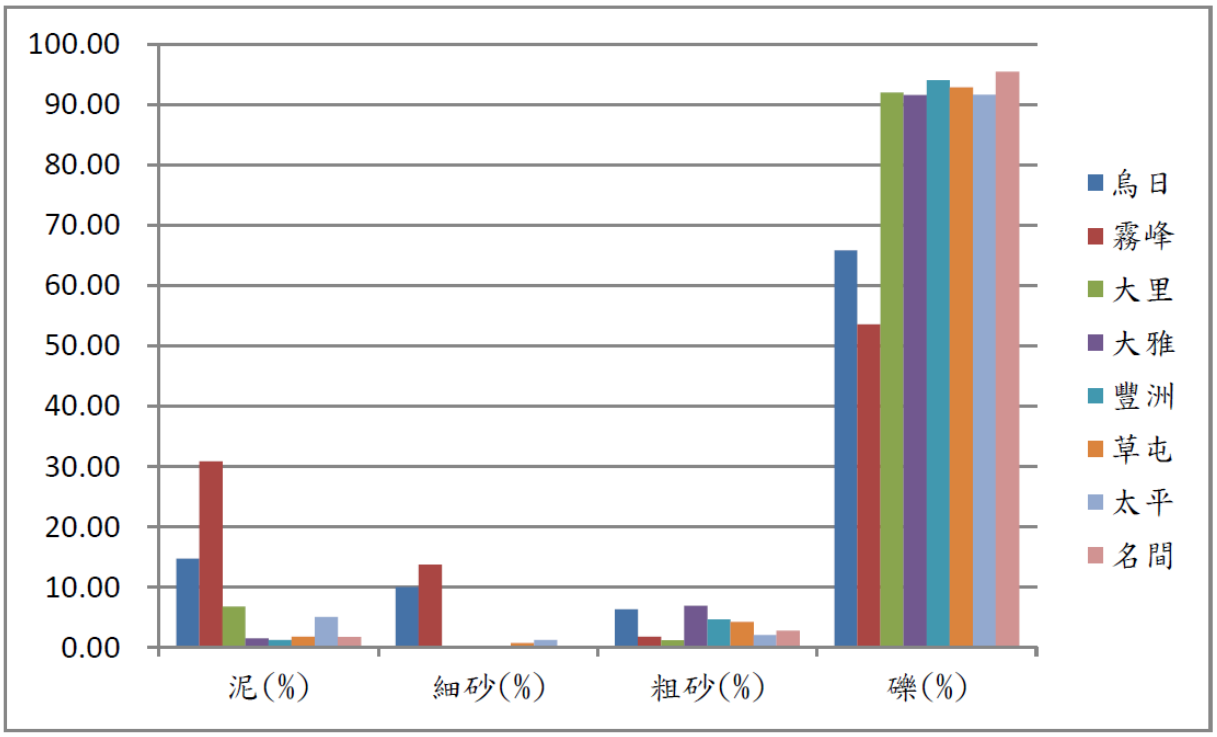
2-2-6 區域水文地質

本計畫區域經大甲溪南岸地下水補注地質敏感區，位於台中盆地北緣。大甲溪全長約124公里，流域面積約1,236平方公里，水量豐沛，水利運蘊藏量豐富，可供多種發電、民生之用途等。

沖積扇頂與辮狀河道中，常沉積顆粒較大的礫石與粗砂，形成透水性較佳的地下水層；而平緩之區域，常見陸相沉積之泥和細砂，形成局部的阻水層。台中盆地區域，根據地質鑽探、岩層分析等，可將岩心內未固結之沉積物依照粒徑大小歸納為四類：(1)礫石層、(2)極粗、粗、中砂層、(3)細、極細砂層、(4)粉砂、泥、黏土等共4類地質材料，作為水文地質架構之基礎。其中前三類為良好的地下含水層，而第四類因透水性較差，被分類為阻水層。

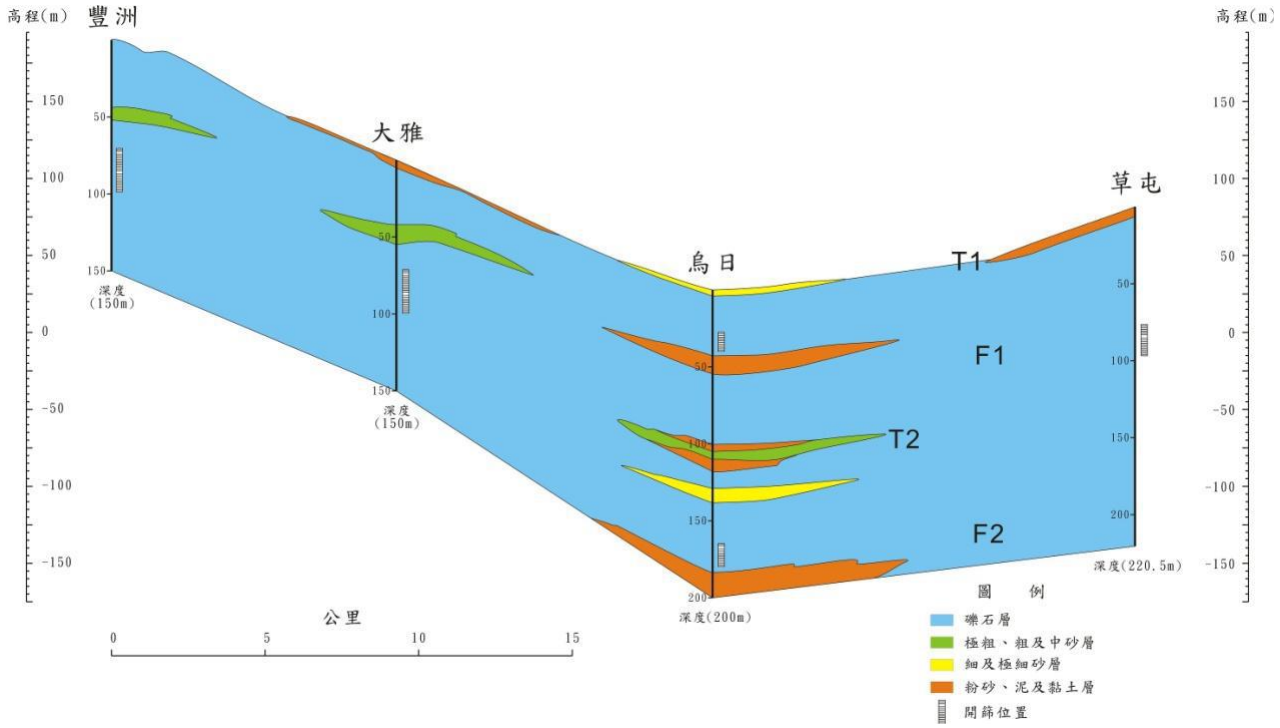
經岩心資料分析各區域粒徑所占岩心的比例，本區鄰近台中豐洲區域，其中礫石的比例高於90%，是為良好的地下含水層區域(圖2-2- 49)。由於計畫區域並無東西向之水文地質剖面資料，輔以豐洲-草屯之水文地質剖面闡述本區之地下水文地質特性。本計畫管線預定部於大甲溪南岸，水文地質井-豐洲與近南北向的豐洲-草屯水文地質剖面應能代表鄰近區域之地下地質概況。本計畫佈設管線位於透水層礫石層區域，僅於地下約50公尺處遇極細、粗、中砂等次佳的透水層(圖2-2- 50)。

此外，因本計畫區域位部分座落於台中盆地北緣，由平均水位分布圖，顯示大甲溪南岸建議路線區域為台中盆地地下水補注源之最北側，為台中盆地之地下水補注之源頭區域(源頭來自大甲溪)(圖2-2- 51)。



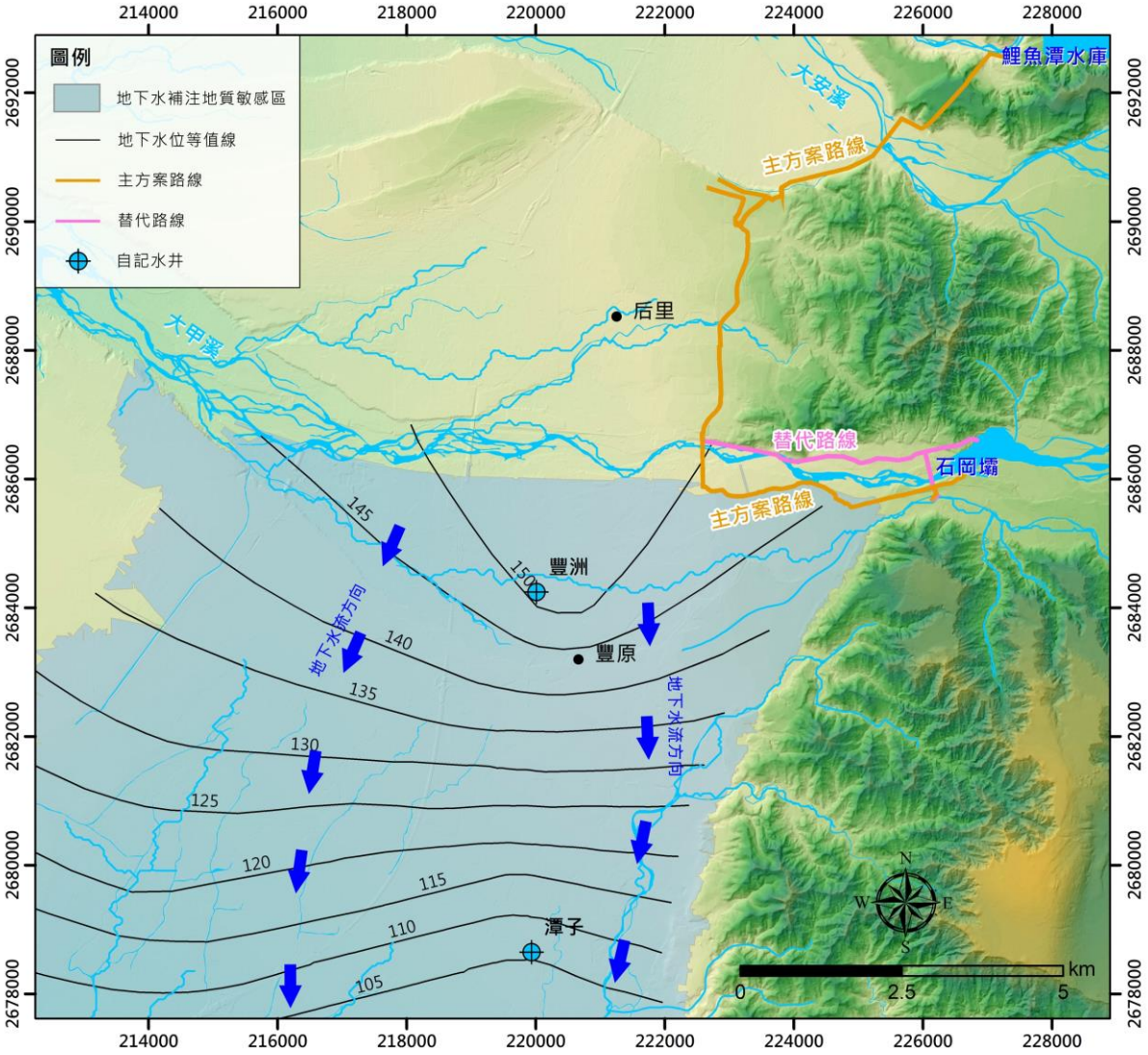
資料來源：經濟部中央地質調查所台中盆地地下水補注地質敏感區劃定書(2015)

圖 2-2- 49 台中盆地未固結沉積物粒徑比例與分布



資料來源：經濟部中央地質調查所台中盆地地下水補注地質敏感區劃定書(2015)

圖 2-2- 50 豐洲-草屯水文地質剖面



資料來源：經濟部中央地質調查所台中盆地地下水補注地質敏感區劃定書(2015)

圖 2-2- 51 台中盆地地下水層 F1 平均水位分布圖

2-2-7 順向坡特性

依據環境地質圖所提供之地質災害區域範圍，計畫管線途經區域包含岩屑崩滑崩塌面、岩屑滑動滑動面、落石崩塌面等邊坡災害。

管線路徑北段，位於大安溪南岸之貓仔坑區域鄰近一落石崩崖面災害區域且為山崩地滑地質敏感區(圖2-2- 52(a)、圖2-2- 53(a))。大甲溪北岸，位於替代方案路線經一斜交坡區域，坡面方向約朝南。該處除為斜交坡外，又屬岩屑崩滑區域與山崩地滑地質敏感區(圖2-2- 52(b)、圖2-2- 53(b))。

2-2-8 不穩定土體或岩體之分布與特性

由地質災害潛勢局部圖(圖2-2- 52(a)、(b))，顯見替代方案路線區域，大甲溪北岸之坡地災害較為複雜，除為山崩與地滑地質敏感區，還能再細分為高潛勢的岩體滑動、岩屑崩滑兩種地質災害。

而經現場勘查，此邊坡之狀況如圖2-2- 54所示，邊坡岩體裸露，僅部分草植生長。該坡腳緊鄰大甲溪，下方即為替代方案路線，於岩體滑動區域之邊坡腳並無發現滲水或是受剪切之岩層，顯示近期應無滑動的跡象。然岩屑崩滑區之坡腳緊鄰溪床區域落石遍佈，且部分岩屑與粒徑約10-15公分之卵礫石常堆積於坡面之侵蝕溝之中。

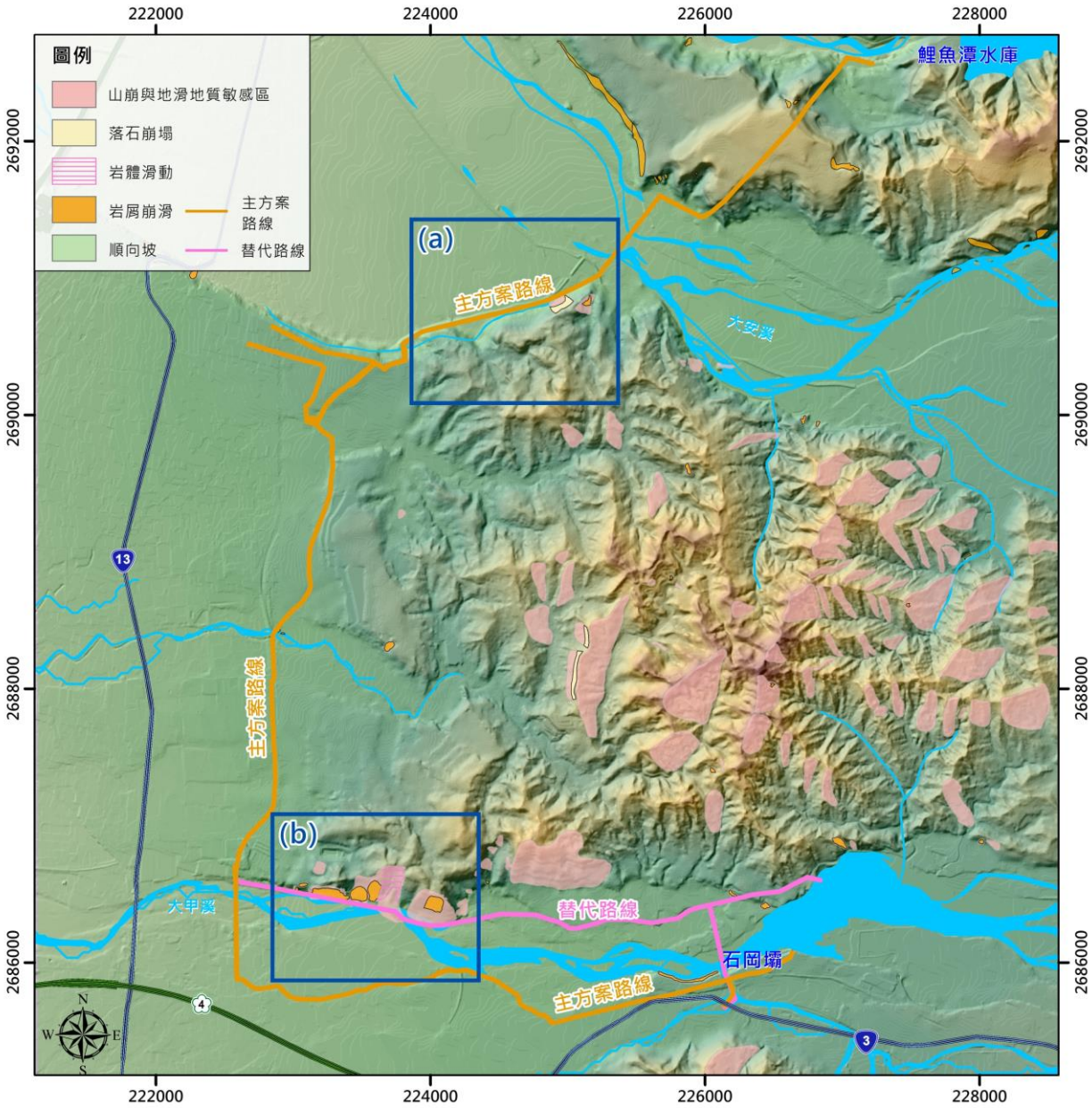


圖 2-2- 52 計畫範圍之災害潛勢、山崩與地滑地質敏感區圖

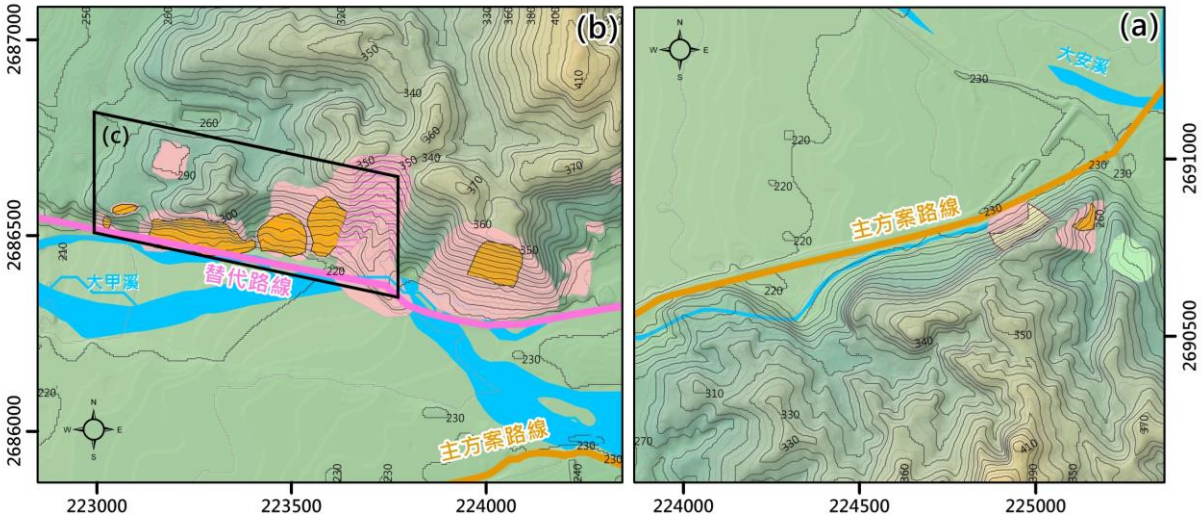


圖 2-2- 53 鄰近管線之地質災害區域放大圖

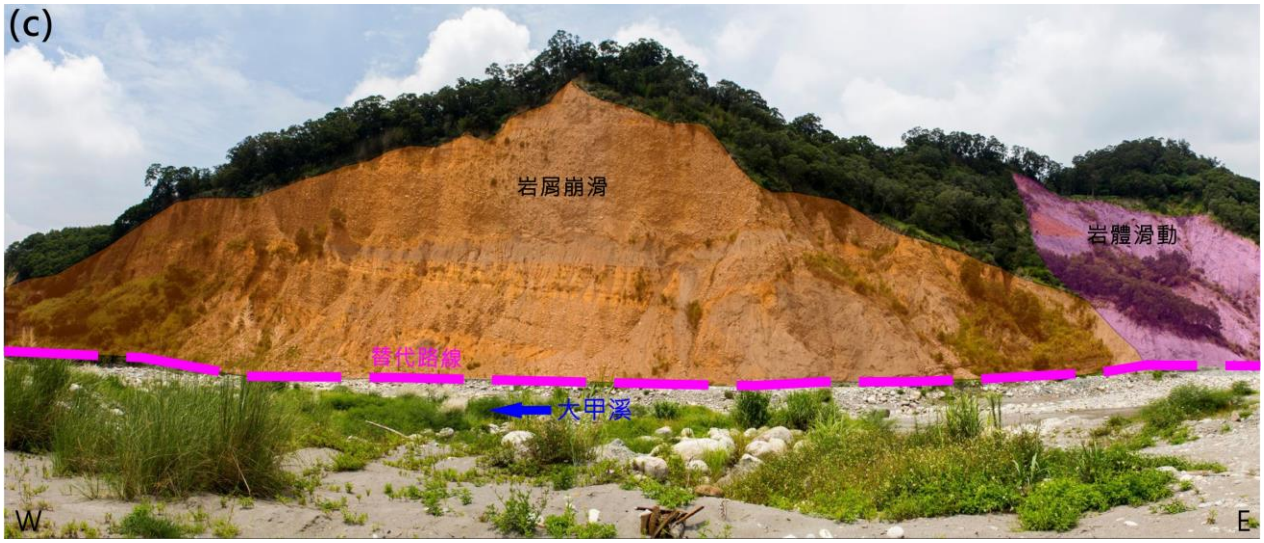


圖 2-2- 54 區域內之岩屑崩滑、岩體滑動立面判釋圖

2-3 區域調查綜合研判

本計畫輸水管線北起鯉魚潭淨水場，經大安溪北岸階地，再沿大安溪南岸進入后里台地東側，轉入后里第一淨水場。輸水管線進入后里台地後，東側為東勢丘陵地，西側為后里台地階地群，自東側丘陵看起，地形東高西低。然而根據前人地形研究與前期規劃，輸水管線位於東勢丘陵地與后里台地之交界，該處沿線(后科路)有明顯之地形崖，為中央地質調查所公告之三義斷層位置。輸水管線於牛稠坑溝鄰近區域規劃向西偏移並朝南(大甲溪方向)延伸，該區地形較為平坦，為東向西漸緩，並無明顯之地形崖。輸水管線至大甲溪北岸，東側有一明顯之地形隆起，而此處根據前期規劃，為主方案路線以及替代方案路線之分界位置。主方案路線乃跨越大甲溪，進入大甲溪南岸豐原地區，沿南岸平坦之地形向東延伸至石岡壩；替代路線方案則沿著大甲溪北岸，經一段峭壁邊坡之坡腳，該區塊為中央地質調查所劃定之山崩地滑地質敏感區，屬於岩屑崩滑以及岩體滑動之高潛勢區域。而經過此區後，再沿大甲溪北岸之低矮河階地向東至石岡壩。

此外，本計畫輸水管線途經西部麓山帶西緣，岩性多屬碎屑沉積岩，出露之地層屬晚中新世至全新世。輸水管線於大安溪北段通過枕頭山斷層之上盤，經平坦之大安溪溪床進入后里台地北緣，而此處為西元1935年新竹-台中大地震之地震斷層-屯子腳斷層之地表破裂帶且同時與三義斷層交會；輸水管線經后里台地東側與東勢丘陵地交界之區域(后科路)，近地表出露晚更新世-全新世之紅土礫石層以及沖積層，經前人調查，此區之三義斷層被此二地層掩覆，並未切穿地表；再往東側則出露中新世之桂竹林層與東坑層等且分別位於大安背斜之東西翼與軸部；輸水管線向南延伸至牛稠坑溝以南，該處出露晚更新世-全新世礫石層，而再向南延伸至大甲溪溪床則出露晚更新世-全新世礫石層且部分區域近地表有紅土化現象。大甲溪溪床部分，以三義斷層為界，斷層西側出露晚更新世至全新世礫石層，而東側出露晚更新世地層，自西而東至石岡壩區域為桂竹林層關刀山砂岩段、桂竹林層十六分頁岩段、桂竹林層魚藤坪砂岩段、錦水頁岩、卓蘭層，各岩性地層間於埤豐橋以西，皆為整合接觸。埤豐橋位於西元1999年集集地震之地表破裂跡位置，該區之地表破裂跡由北北東走向漸轉為偏東西走向延伸至石岡壩區域。無論主方案路線或是替代方案路線階通過該車籠埔斷層地質敏感區，而後銜接至石岡壩區域。

活動斷層部分，輸水管線跨經屯子腳斷層、三義斷層以及車籠埔斷層皆屬於第一類活動斷層(10,000年內有活動紀錄者)，且部分區域與活動斷層正交、斜交、平行，尚須細部調查推估斷層影響範圍，以利未來作為工程細部規劃依據。根據前人所繪製之地質剖面以及地質構造資訊，將分為6區分述，本計畫區域地質調查成果圖詳見圖2-3- 1，以下列舉各區重要之剖面：

一、A-1區

大安溪北岸，枕頭山斷層並未劃定為第一類活動斷層，但該區域之地形(階地)明顯受該斷層活動擾動過(施國偉，2008)。然而本區輸水管線位於三義斷層上盤，而大安溪南岸及近河道區因地形較為平坦，並無明顯之地形崖或撓曲崖，三義斷層位置乃根據前人鑽探取得之地下地質資訊劃定，本計畫輸水管線位於三義斷層上盤。

二、A區

本區根據陳文山等人(2014)活動斷層調查報告，三義斷層位於后里台地東側，上盤為桂竹林層，下盤為紅土礫石層，然而本區並無發現明顯斷層活動造成之地形崖，且無露頭等證據表示三義斷層或其分支斷層切穿地表因此僅靠鑽探成果判釋斷層位置。本計畫輸水管線位於三義斷層下盤(圖2-3- 2，A-A’剖面)。

三、B區

聯合大地(2013)后里淨水場地質安全評估報告，於后里台地之東側之地形隆起，根據其鑽探及地電阻探勘成果，顯示三義斷層存在於本區，斷層上盤中新世地層逆衝至下盤晚更新世礫石層之上，且上盤中新世上覆厚約數十米(不超過30公尺)之紅土礫石層。而本計畫輸水管線位置應位於聯合大地(2013)推測之三義斷層下盤(圖2-3- 2，B-B’剖面)。

四、B-1區

聯合大地(2015)於后里馬場(牛稠坑溝南側)針對該區地質安全評估，鑽探成果顯示后里馬場區域僅東側鑽遇岩盤(中新世岩層)，其他鑽探成果顯示地下200公尺內皆為卵礫石層。此外，本區地形較為平坦，並無發現斷層活動造成之斷層崖或撓曲崖，而根據該報告之成果判釋，本計畫之輸水管線(主方案路線)位於三義斷層下盤且距斷層跡介於

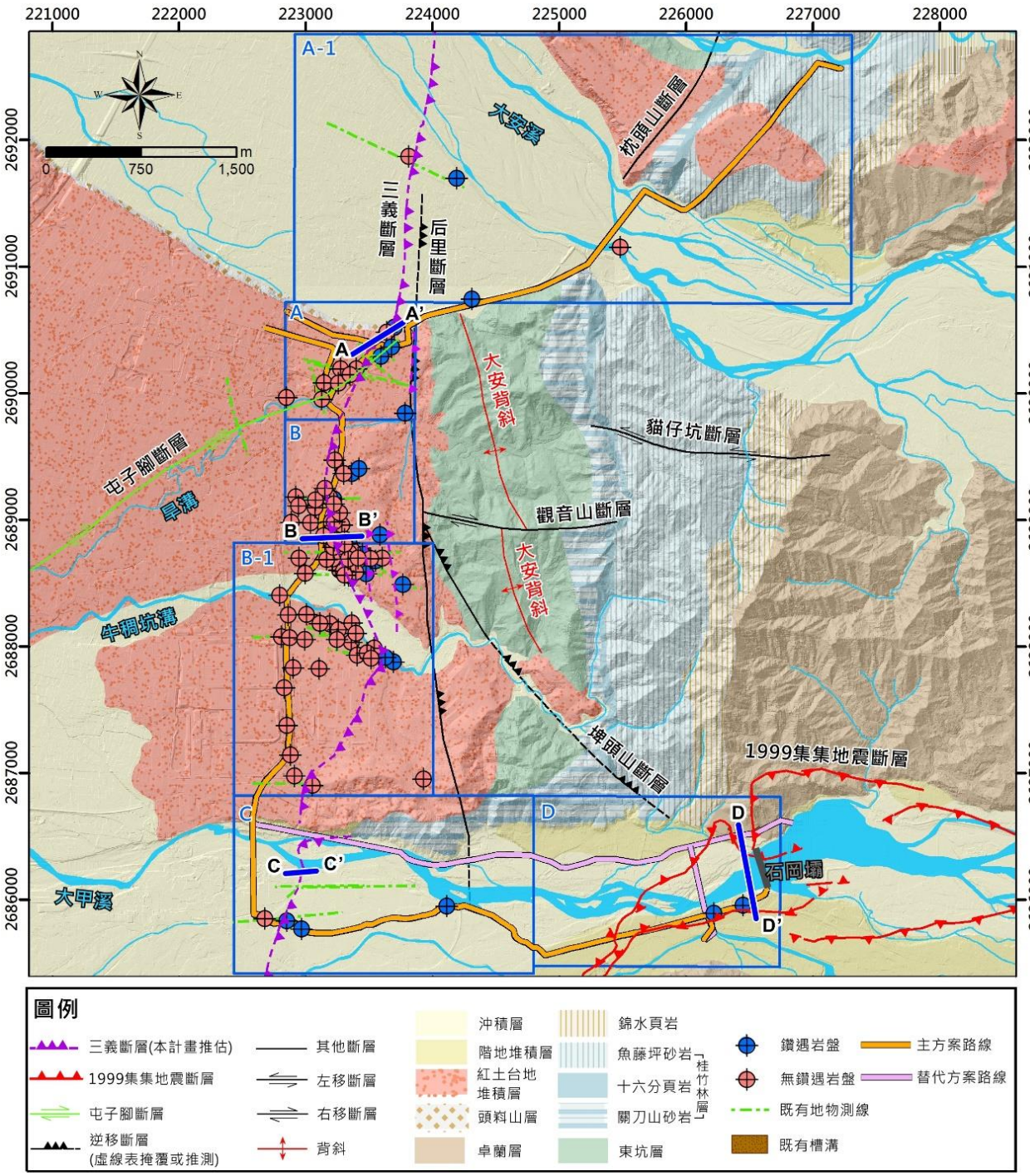
200-700公尺，距離甚遠。

五、C區

謝承恩(2017)針對大甲溪南北岸進行詳細的地質調查(圖2-3- 3)，剖析三義斷層之近地表地質構造特性，該研究發表之南岸剖面，顯示三義斷層於近地表以約30°-40°向西逆衝至黃褐色砂岩為基質之礫石層；大甲溪溪床近北岸區域，劉彥求與李奕亨(2006)於該處發現東側桂竹林層逆衝至沖積層之上，且下盤發育數條分之斷層，將中新世岩層與礫石層攪和且剪碎；謝承恩(2017)北岸分支斷層下盤之定年結果，顯示該區岸邊之黃褐色砂層約19,589 BP，顯示三義斷層可能於晚更新世至全新世(11,700 BP 至今)活動過。本計畫輸水管線(主方案路線)與本區之三義斷層為正交跨越之關係，且跨大甲溪部分設計為水管橋。

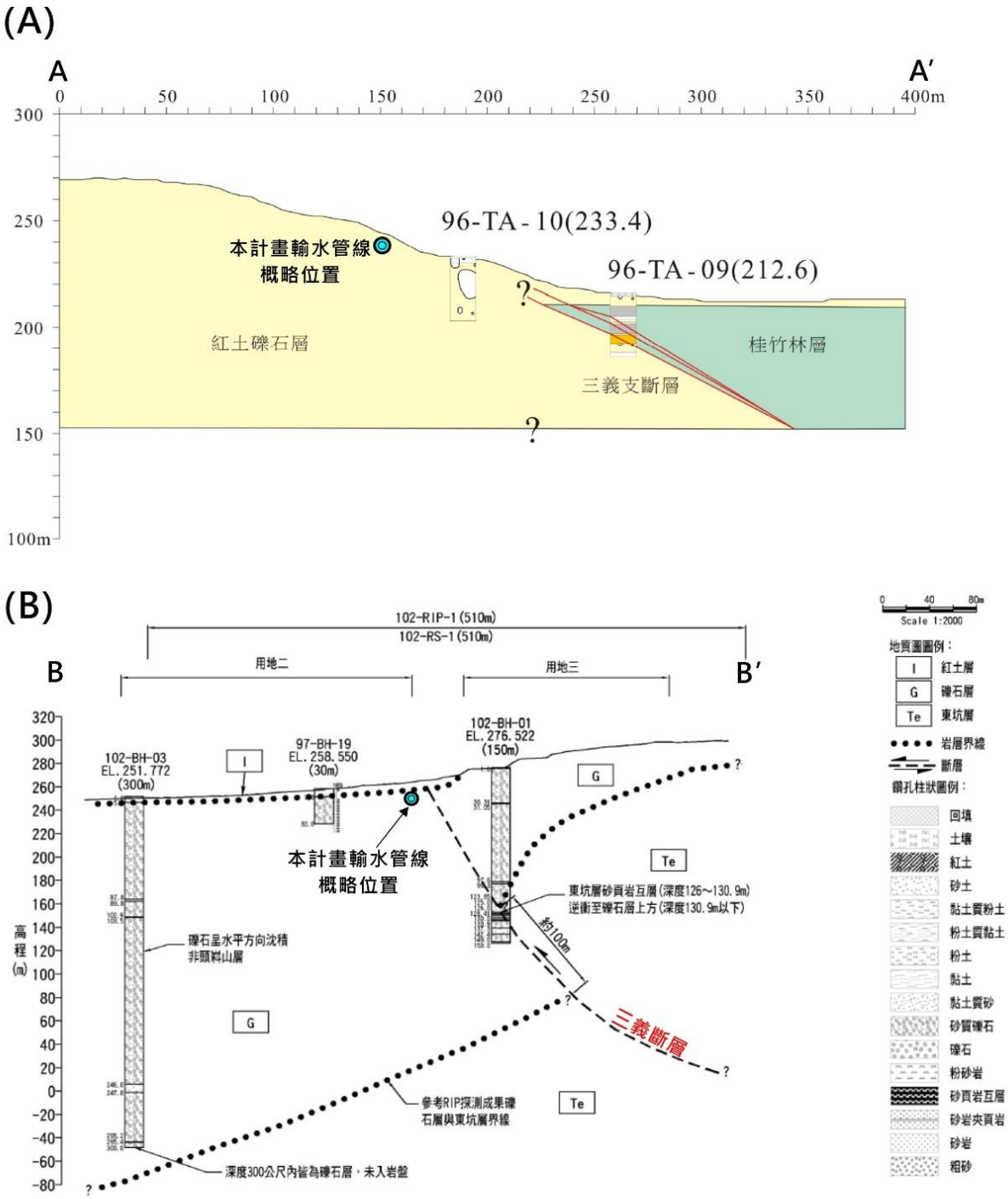
六、D區

陳文政等人(2000)，針對石岡壩鄰近區域之集集地震斷層進行詳盡的地質構造分析，結果顯示該處斷層多發育於卓蘭層之層間，且斷層跡之走向多與大甲溪溪床平行，且呈現背衝斷塊之形式，溪床位置為抬升段，背衝斷層則為抬升斷塊之邊界，如剖面D-D’所示(圖2-3- 3)。本區之石岡壩斷層切穿石岡壩，造成石岡壩毀損。本計畫之輸水管線(替代方案)跨越1999集集地震斷層(車籠埔斷層)，且替代路線方案位於抬升斷塊之上盤。



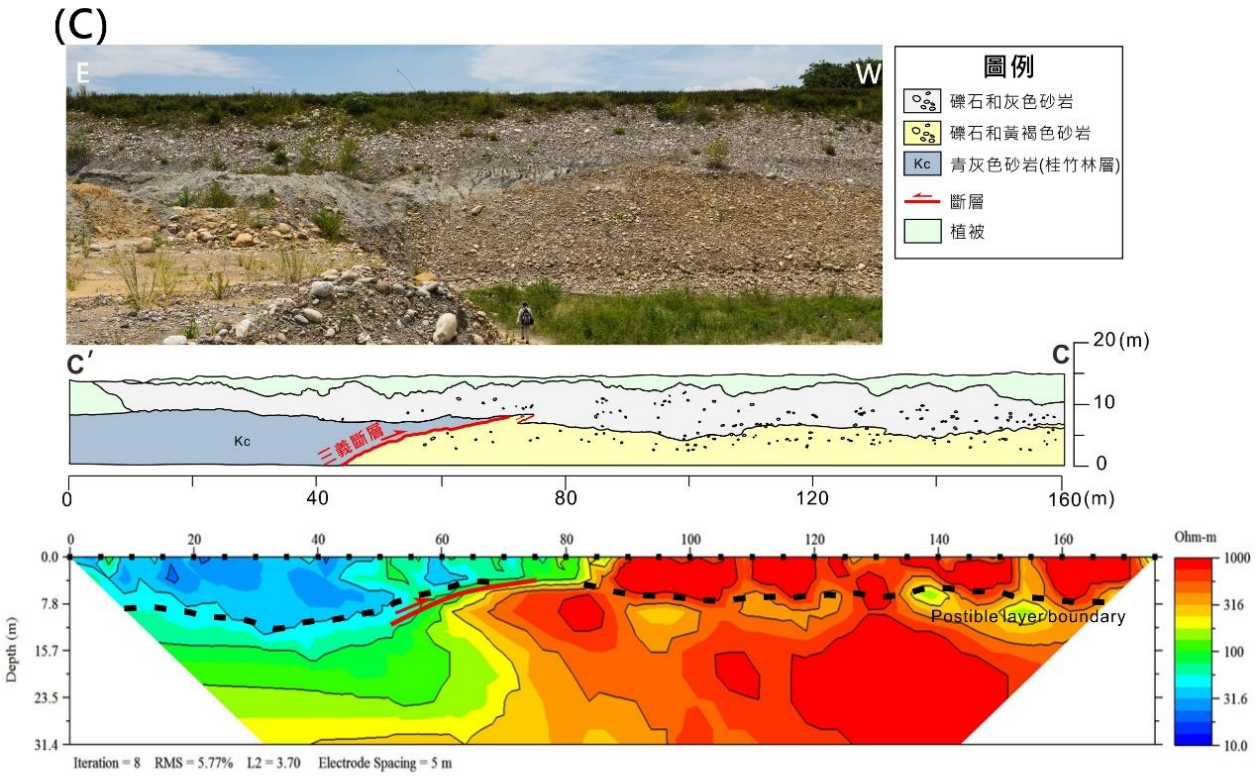
資料來源：改自經濟部中央地質調查所流域地質圖。

圖 2-3- 1 本計畫區域地質調查成果圖



資料來源:「重要活動斷層構造特性調查研究計畫-斷層活動特性分析與評估期末報告」，陳文山、游能悌、楊小青，經濟部中央地質調查所，2013；「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估-地質敏感區基地地質及地質安全評估報告書」，聯合大地工程顧問股份有限公司，台灣省自來水公司， 2013

圖 2-3- 2 A 區及 B 區地質剖面圖



資料來源:「台灣中部三義斷層於后里-豐原地區之近地表地質構造特性研究」，謝承恩，國立中央大學應用地質研究所碩士論文， 2017；「石岡壩地區之地震斷層」，陳文政、朱傚祖、賴典章，經濟部地質調查所特刊第十二號，2000

圖 2-3- 3 C 區及 D 區地質剖面圖

第三章 活動斷層地質敏感區細部調查

3-1 地形判釋

根據5米數值地形與坡度陰影圖判釋(圖3-1- 1、圖3-1- 3)以及地形現地勘查(圖3-1- 2、圖3-1- 4)，輸水管線沿線北段鯉魚潭水庫至后里第一淨水場沿線，如圖3-1- 1(a)所示僅大安溪北岸，有一明顯之地形崖，而根據施國偉(2008)及地調所五萬分之一及中油十萬分之一地質圖，此地形崖可能為枕頭山斷層造成，但該斷層並非地調所公告之活動斷層地質敏感區，因此不列入細部調查範圍。管線沿線再向南延伸至第一淨水場跨越大安溪，自階地面約220公尺高，爬升至后里台地，地形面約270公尺高。而鄰近后里第一淨水場區域並無明顯地形起伏，為平緩約向西南傾斜之地形面。

屯子腳斷層於后里第一淨水場一帶，由於人為開發，現今難以尋找當初1935年新竹－台中地震產生之地表線形，於淨水場東方永興路(鄰近后里高壓變電所)發現地形隆起(圖3-1- 1 (b))，該隆起位於屯子腳斷層線上，但亦由於人為開發及修坡，現今地表形貌已非當初1935年地形。

后里第一淨水場以南(旱溝以南)，於5公尺數值地形及坡度陰影圖中顯見后里台地東側有一連串明顯地形隆起(圖3-1- 1 (c)、(d))，林朝棨(1957)、石再添等人(1983)、沈淑敏等人(2005)、張國禎(2014)皆表示東側隆起之地形可能為三義斷層活動所造成，確實度屬第一級，幾無疑問可辨認為活斷層活動造成(石再添等人，1983)。此外，經現場調查，現今后科路西側(圖3-1- 1 (e))尚存在明顯地形高差。而此顯著的隆起地形線形延伸至牛稠坑溝排水北岸，南段其餘部分應已被牛稠坑溝排水侵蝕，現今之后里馬場即位於此牛稠坑溝排水沖積之平緩區域。自后里馬場向南延伸至大甲溪南岸，僅大甲溪北岸台鐵橋之西側有一明顯之地形起伏(圖3-1-1(f))，其餘區域皆為平緩區域，並無明顯斷層活動產生之傾動或隆起地形面。於大甲溪南岸河床鑽遇三義斷層處(鑽孔DH-12)，現地勘查難以發現明顯地形隆起，僅見數十公分高差(圖3-1- 1 (g))。

於石岡壩下游921地震斷層分布區域，921地震斷層穿過大甲溪南岸豐勢路(圖3-1- 3 (h))，向北穿過本計畫主要方案輸水管線(圖3-1- 4 (i))，於石岡壩水資源管理中心周遭亦發現地形隆起(圖3-1- 4 (j)、(k))，高差可達5公尺；石岡水壩管理中心入口處段層再度與輸水管線交會(圖3-1- 4

(l))。於大甲溪北岸，921地震斷層三度與本計畫替代方案輸水管線交會(圖3-1- 3 (m)、(n)、(o))。

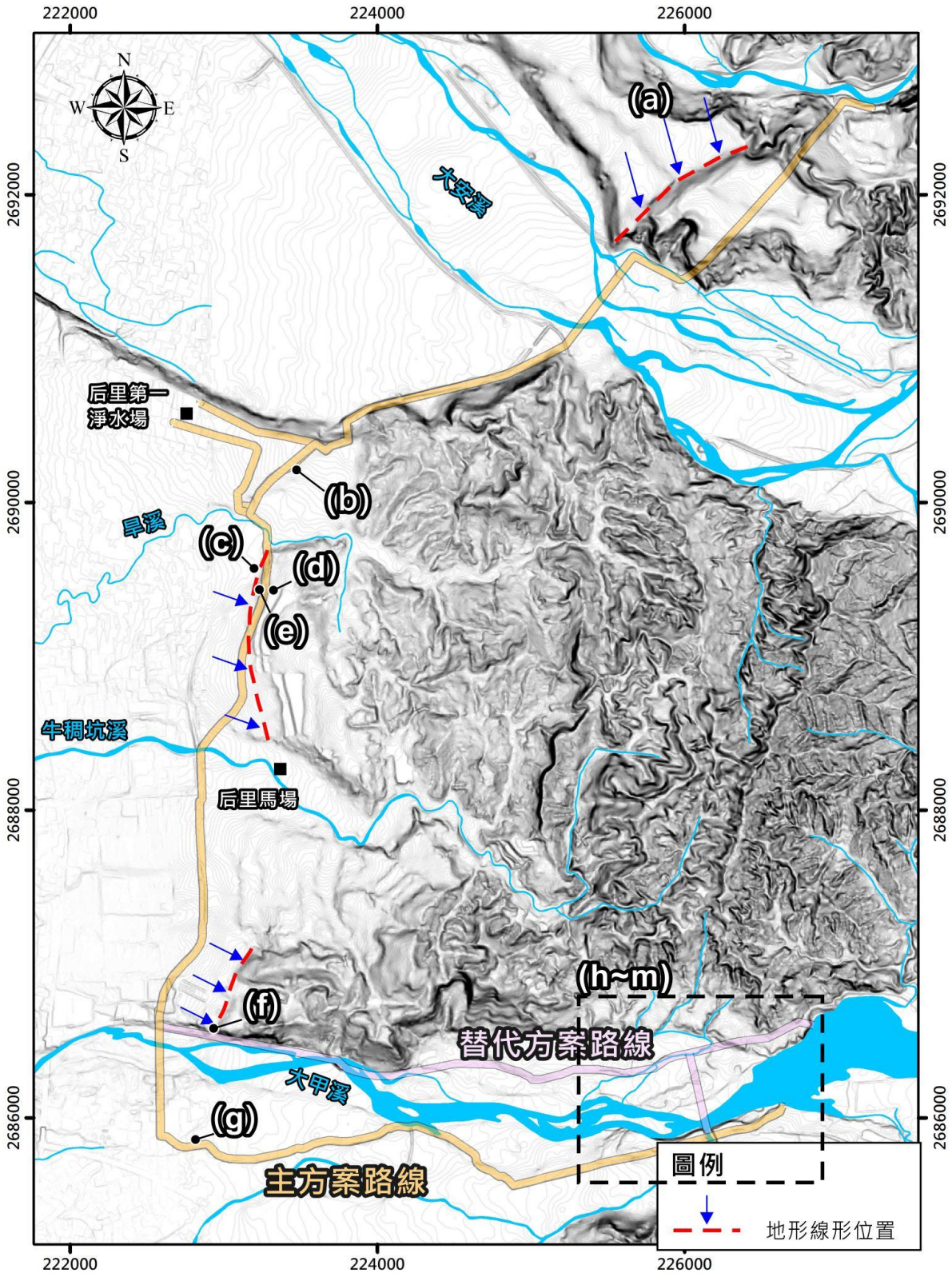


圖 3-1- 1 地形線形判釋與坡度陰影圖(全計畫區域)

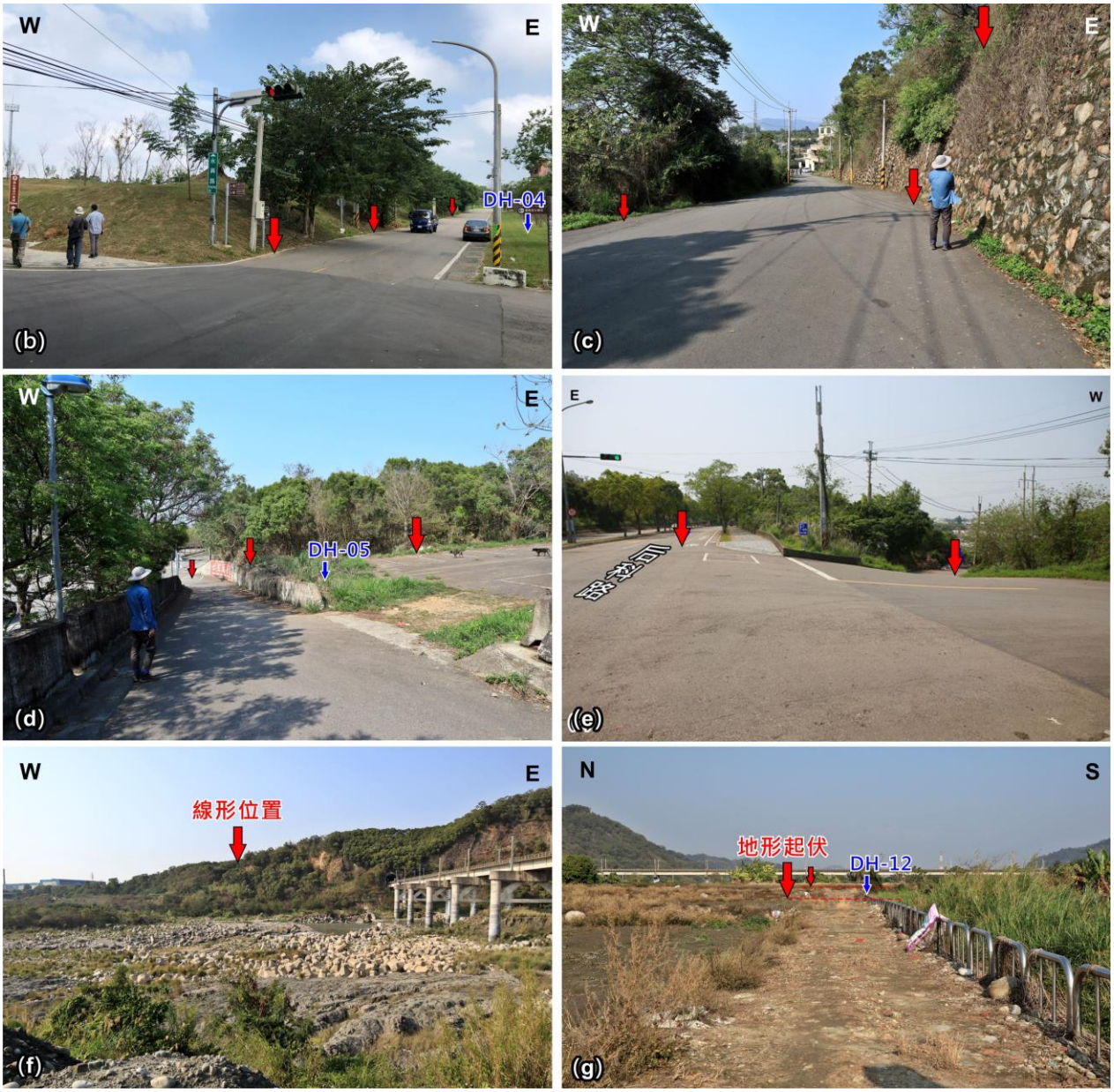


圖 3-1- 2 斷層線形現場地形現勘照片(1/2)

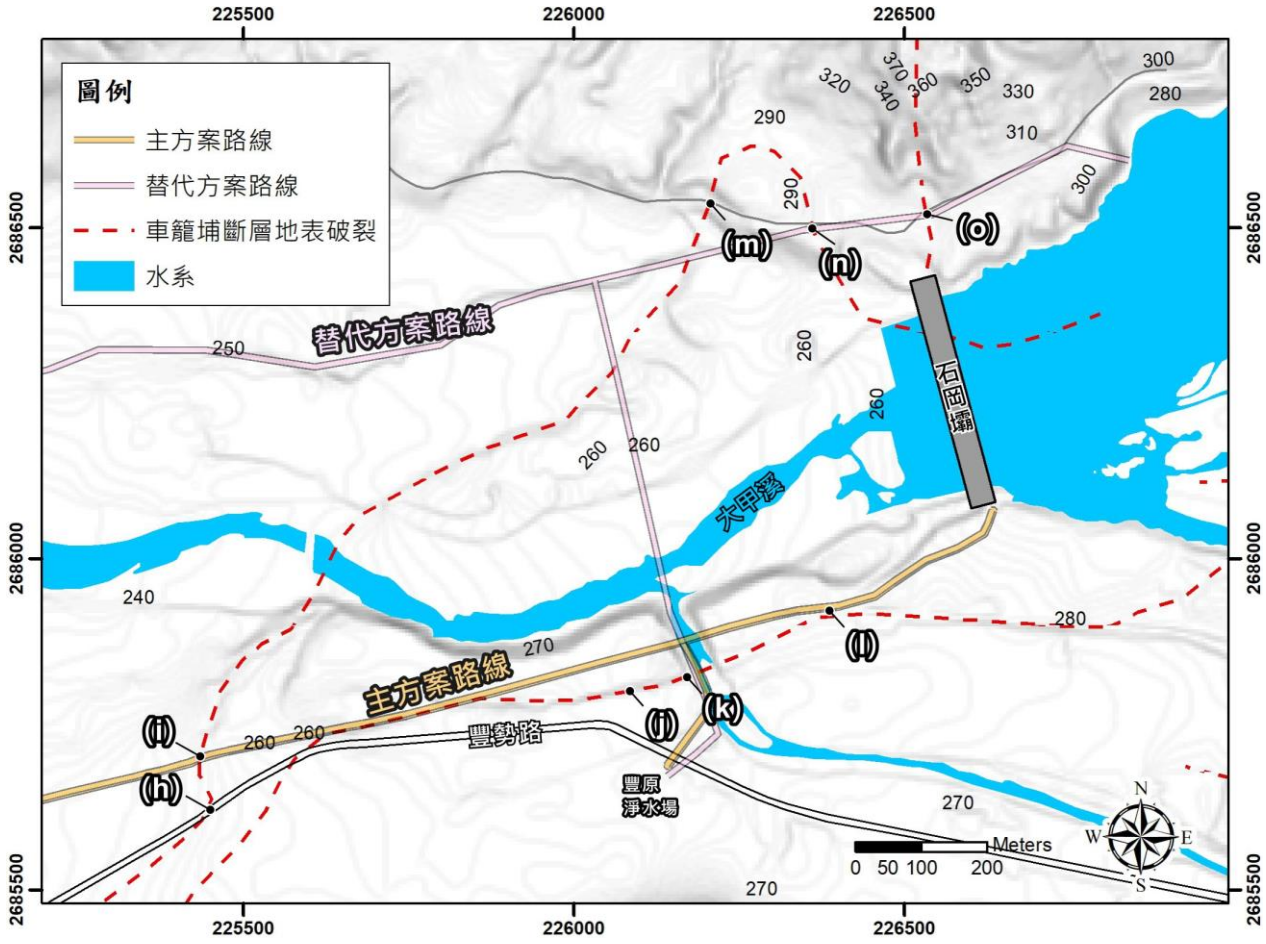


圖 3-1- 3 地形線形判釋與坡度陰影圖(921 地震斷層周遭區域)



圖 3-1- 4 斷層線形現場地形現勘照片(2/2)

3-2 露頭調查

因本計畫輸水管線橫跨區域廣，為此將細部調查範圍區分為4區(A，B，C，D)域描述活動斷層之露頭調查成果。

一、A區域

北段沿線大多沿著既有道路或產業道路布設，因此較少發現岩層裸露之露頭區域可做為斷層調查或是斷層跡位置的控制點。

二、B區域

本段輸水管線沿后科路鋪設，而因后科路兩側人行道與種植路樹，並無露頭作為斷層跡位置之控制點。

三、C區域

管線南段位於大甲溪南北岸，經前人報導存在一顯著之三義斷層帶露頭判定斷層特性(李錦發，1994；黃鑑水、張憲卿，1994；Chen et al., 2003；劉彥求與李奕亨，2006；謝承恩，2017)。又因大甲溪水流強勁，強烈地沖刷侵蝕，溪床常出露新鮮露頭，因此本計畫亦針對此區域，大甲溪北岸以及南岸鄰近輸水管線二方案範圍，再進行詳細調查(詳見圖3-2- 1)，以了解三義斷層於本區段的特性。

本區域出露之岩層，三義斷層上盤於河床面出露青灰色砂岩，為細砂至中砂，偶夾泥質砂岩。層間夾有炭屑塊、貝類化石以及生痕構造(圖3-2- 2 (a)、(b)、(c))，應屬中新世晚期桂竹林層-關刀山砂岩段。台鐵橋以西(自台鐵橋下算起)，常見剪裂帶夾於層面之間，而再向西觀察，顯見岩層漸轉為破碎貌(圖3-2- 2 (d))，且層面位態較無一致性，可能為斷層擾動所致，推測應位於三義主斷層剪切帶範圍內。

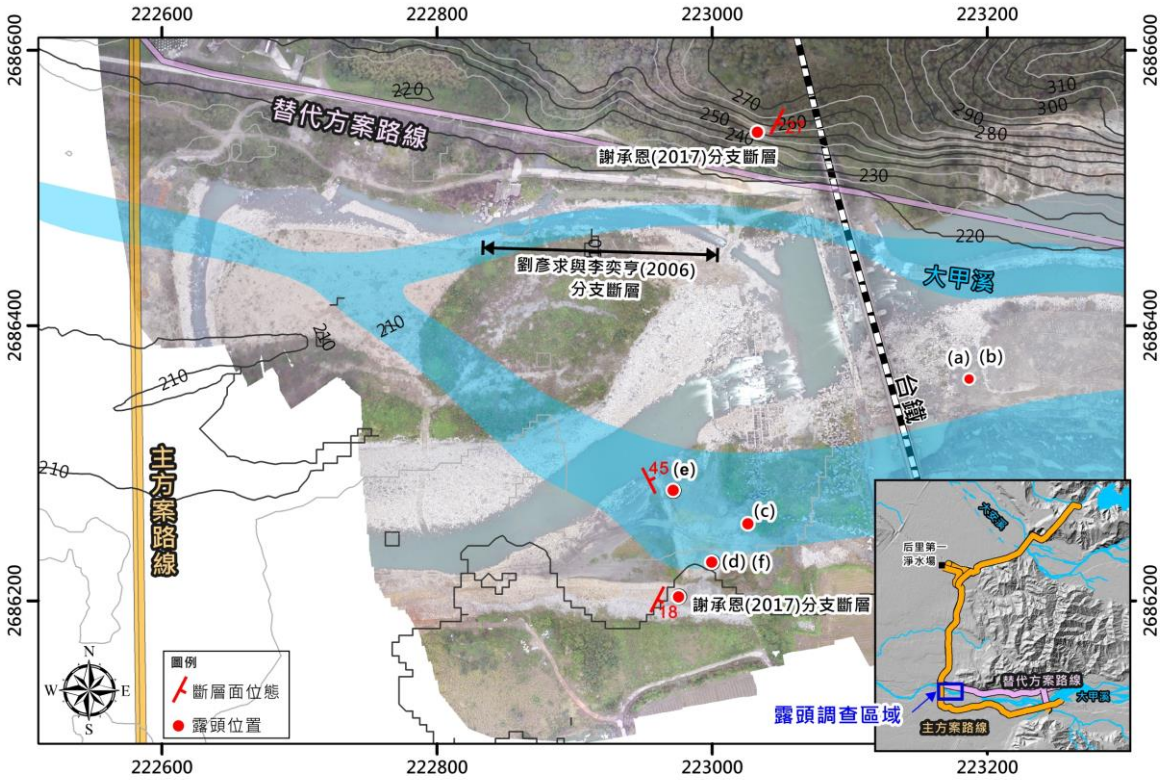
距離台鐵橋墩西側約165公尺處，於溪床面發現一明顯岩性交界，東側為破碎狀青灰色砂岩，交界線西側為破碎狀黃褐色砂岩夾礫石，兩側岩性迥異，且岩體破碎，應位於斷層帶中，判定交界面為斷層接觸關係圖3-2- 2 (e))。再經測量，斷層面位態N30°W/45°E，為目前發現之斷層位置最西側，且錯動量為最大，推測為三義斷層主斷層位置。

主斷層露頭位置向南約10公尺大甲溪南岸(亦為台鐵橋位置西側)，顯見一交界面視傾角約45度，其東側為破碎狀青灰色砂岩，層間夾有灰黑色剪裂泥，西側為破碎狀黃褐色砂岩夾礫石，礫石長軸方呈現被推擠

過後之排列狀況(圖3-2- 2 (f))，研判應為斷層接觸關係，又因位於主斷層東側，應為上盤之分支斷層，其相對位置標示於圖3-2- 1。而根據斷層面的延伸方向與相對關係，此分支斷層應為謝承恩(2017)所標示之大甲溪南岸F4斷層之延伸。

四、D區域

本區段為1999年集集地震北段之破裂帶，鄰近石岡壩且範圍包含大甲溪南北岸。石岡壩下游出露上新世卓蘭層整合伏於錦水頁岩之上，主為砂、頁岩及砂頁互層；西至埤豐橋轉為錦水頁岩，其岩性以暗灰色頁岩，常夾不規則砂質條帶，時含有粉砂岩薄互層，且頁岩時與細砂粒相混。岩層位態為N55°~60°E/ 32°~45°SE。而根據前人調查1999年集集地震之地表破裂跡即經過此處且造成明顯之地表隆起，但以現今調查之結果顯示此地形崖部分已被大甲溪侵蝕並向上游退縮，僅存埤豐橋東側100公尺尚存一高差約7公尺之地形崖(邱奕維，2017)且岩層間存在較小錯距之斷層。



資料來源: 正射影像摘自「台灣中部三義斷層於后里-豐原地區之近地表地質構造特性研究」，謝承恩，2017

圖 3-2- 1 大甲溪南北岸露頭平面位置圖

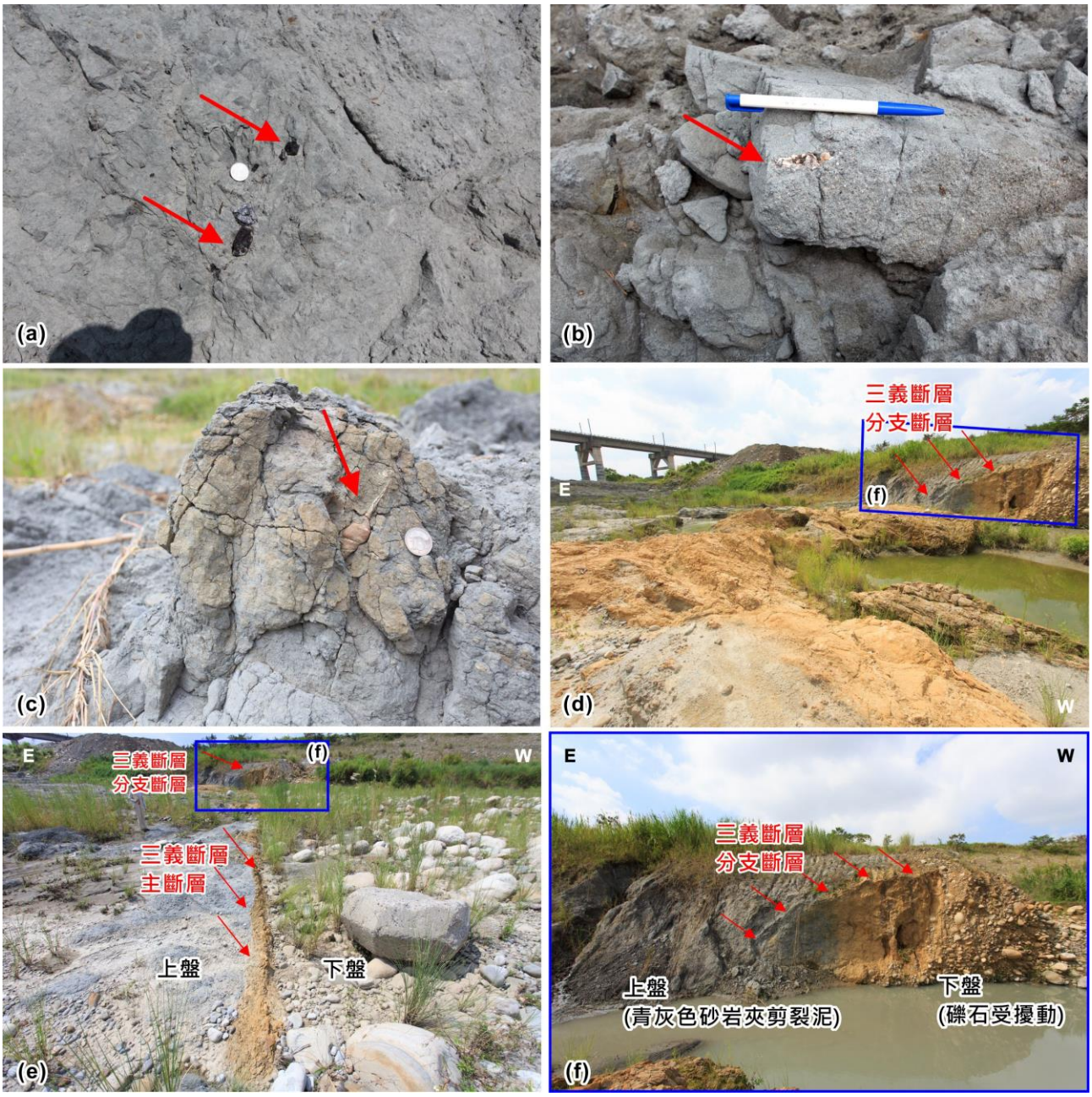


圖 3-2- 2 大甲溪溪床及南岸三義斷層露頭現地調查照片集

3-3 地下地質調查

3-3-1 地球物理探查與地質鑽探作業規劃

本計畫參考研究過去各活動斷層相關之調查計畫，先進行地球物理測勘工作，與鄰近基地之際有地質探查結果背景值作比對，推估可能斷層跡位置，並以垂直斷層於地表斷層跡之走向，儘量跨越斷層二側之方式進行地球物理探測及鑽孔配置。

一、作業規劃原則

(一)地球物理探勘作業規劃原則

地球物理探測通常應用於地質調查之地層構造探測、岩盤探測、地層動態性質探測、耐震設計資料探測、地層震動特性探測、地下埋設物探測及地下水調查各方面，地球物理探測方法的選擇，主要視此探測方法對地層的物理特性中，那些具有較強烈的對比而定，對比愈強烈者愈有效愈準確。根據過去調查研究發現本計畫區域內斷層上下盤之材料電阻值差異甚大(上盤青灰色砂岩層、下盤卵礫石與黃棕色砂層)，因此本計畫地球物理探測將採用地電阻影像剖面探測(resistivity image profile, RIP)方法進行探測。

(二)鑽探作業規劃原則

於鑽探作業規劃與進行時參考逼近法，第一孔鑽孔完成後評估其岩心屬斷層上盤或下盤之岩層，再向另一側進行鑽孔位置之修正。原則上地質鑽探優先配置於細部調查區範圍內，細部調查區內無適當鑽探地點或無法獲取足以評估基地地質安全之地下地質資訊時，且開發土地鄰近尚有其他用地可供地質調查之情形下，在不違反「地質敏感區基地地質調查與地質安全評估作業準則」第13條第1項相關規定，並可獲取較完整的基地地質資訊之情況下，將配置於鄰近細部調查區之地質鑽探納入鑽探數量計算。

二、地球物理探測與鑽探作業規劃

以下將活動斷層地質敏感區細部調查區域(圖3-3- 1)由北至南區分為A(屯子腳斷層與三義斷層交會區，圖3-3- 2 本計畫A區地質探查配置圖)、B(輸水管路線與三義斷層平行區，圖3-3- 3 本計畫B區地質探查配置圖)、C(大甲溪南北岸三義斷層通過區，圖3-3- 4)、D(石岡壩下游南北

岸車籠埔斷層地表破裂區，圖3-3- 5)等四區，分別說明地球物理探測、鑽探配置，以及調查目的。

(一)A區屯子腳斷層與三義斷層交會區(后里第一淨水場東側)

工研院(2006)、陳文山等(2013)之研究調查成果分別收集過去各單位之地質探查資料並分別進行地物探測、數孔地質鑽探，本計畫整理相關研究成果發現A區三義斷層上盤礫石層厚度約在10~12公尺左右，其下皆為中新世桂竹林層或東坑層，而三義斷層下盤礫石層厚度則超過50公尺，陳文山等(2013)認為三義斷層可能位置位於鑽孔102HL-01與鑽孔101TF-15之間(圖3-3- 2、圖3-3- 6，102-DD'(Chen)剖面)，故本計畫A區地質探查主要係根據陳文山等(2013)繪製之三義斷層位置進行地質探查配置。

由地電阻影像剖面探查結果判斷可能斷層跡位置，本區配置地電阻測線RIP-01-1、RIP-01-2、RIP-02-1、RIP-02-2、RIP-02-3、RIP-03、RIP-04-1、RIP-04-2共計8條。單一地電阻剖面原則上配置2孔地質鑽探(圖3-3- 2)，分別配置於地電阻測線RIP-01-2、RIP-02-1共計4孔(DH-01至DH-04)，因A區三義斷層上盤礫石層厚度約10公尺左右，下盤則超過50公尺，故鑽孔深度設計為30公尺，而過去調查鑽探結果均未鑽遇岩盤後再鑽遇礫石層，故其中一孔DH-04位於斷層上盤採90公尺鑽深。任一地質剖面需有至少2~3孔鑽孔資料(含鄰近可供參考之地質鑽孔資料)進行斷層位置、斷層性質、可能影響範圍之評估，而屯子腳斷層因過去研究調查計畫之地質鑽孔均未發現屯子腳斷層破碎帶，斷層跡位於深厚礫石層，鑽探恐難以獲取斷層帶位置，故仍以地球物理探查成果進行屯子腳斷層可能影響範圍評估。

(二)B區輸水管路線與三義斷層平行區(后科路沿線)

根據自來水公司2013年辦理之「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」，三義(分支)斷層主要係位於后里台地LT3階地面(毗盧寺面)與LT4階地面(后里面)交界，LT3面西緣的崖可能為三義斷層之斷層線崖，斷層模式為逆衝斷層，斷面向東，傾角60度，造成桂竹林層逆衝於礫石層上(鑽孔深度130公尺左右鑽遇岩盤後再鑽入礫石層)，及礫石層逆衝於紅土層上，本區三義斷層上盤礫石層厚度約在40公尺左右，下盤礫石層厚度超過300公尺(圖3-3- 3、圖3-3- 7，A-A'與B-B'剖

面)。此外根據臺中市政府觀光旅遊局2015年辦理之「后里馬場地質調查鑽探及安全評估-地質調查鑽探及安全評估報告」，該計畫欲利用鑽孔漏水位置分析礫石層是否有斷層通過之可能，分析結果發現並無法評估礫石層中可能有斷層通過之位置，而經礫石層岩心檢視結果，僅發現約0.3公分夾泥現象，評估非為斷層剪裂帶，以及二深鑽孔間特殊指準岩段厚砂層平緩分布之現象，進一步證明礫石層中並無斷層通過之情形，該計畫亦參考后里第二淨水場既有調查之斷層構造模式，根據后里馬場東側外鑽遇岩盤，評估三義斷層自后里第二淨水場往南延伸係通過后里馬場東緣，故認為三義斷層自牛稠坑溝排水以南明顯往東呈現大幅度彎曲通過后里馬場東緣。

本計畫B區位於后二淨水場斷層調查計畫案北側，並有部分工址位置重疊，故除了參考該計畫案調查之三義斷層構造模式，並參考后里馬場鑽探調查評估斷層位置之方式進行可能斷層跡位置之評估，先進行地電阻影像剖面探查以初步掌握可能斷層位置，再進行鑽孔配置，原則上因輸水路線部分區段位於后二淨水場斷層調查計畫範圍內，故鑽孔資料可參考鄰近鑽孔資料進行剖面分析，因該計畫於北側102-AA'剖面之鑽孔並未實際鑽遇三義斷層，故本計畫將針對后二淨水場斷層調查範圍北側102-AA'剖面以北進行RIP-05-1、RIP-05-2、RIP-06、RIP-07、RIP-08計5條地電阻測線及2孔(DH-05與DH-06)地質鑽探調查(圖3-3- 3)，於三義斷層上盤配置1孔150公尺深孔鑽探(DH-05，參考后二淨水場斷層調查案於130公尺左右鑽遇岩盤又鑽遇礫石層)及1孔30公尺鑽探(DH-06)，藉以確保確實鑽遇三義斷層以推估斷層跡位置及影響範圍供本區段路線地質安全評估之用。

(三)C區大甲溪南北岸三義斷層通過區(新台鐵橋)

因三義斷層於大甲溪南北河岸岸有明顯斷層露頭可供參據，而本計畫替代方案路線恰通過大甲溪北岸斷層露頭邊坡下方，故北岸替代方案路線規劃地電阻測線RIP-09及4孔(DH-07至DH-10)地質鑽探兼具山崩地滑地質敏感區調查之用(圖3-3- 4、圖3-3- 10)，每孔深度30公尺，而南岸豐原地區沉積盆地平原則有中央地質調查所2014年鑽探資料及2015年於大甲溪南側的豐原-潭子一帶地區施作之地電阻探測(SY-23、SY-25)，以及105年國道高速公路後續路段橋樑耐震補強工程(區段1-2)規劃設計及後續擴充(監造)技術服務之探查成果(105-L1、

105-L2，圖3-3- 9)，調查結果顯示豐原潭子一帶之三義斷層上盤礫石層厚度約在10公尺以內(圖3-3- 10)，斷層下盤礫石層厚度則超過50公尺，其斷層跡位置參考謝承恩(2017)收集分析豐原潭子地區地質探查資料所繪製之三義斷層位置，本計畫於大甲溪南岸主方案路線配置2孔(DH-11與DH-12)地質鑽探，深度各30公尺。

(四)D區石岡壩下游南北岸921地震斷層區(埤豐橋至石岡壩)

車籠埔斷層之相關斷層特性與地表破裂性質與分布情形已有相當詳盡之調查資料，本計畫根據既有詳細調查文獻與地電阻影像剖面成果，於石岡壩南北岸各配置2孔地質鑽探(DH-13至DH-16)用以探查地下斷層擾動影響分布情形(圖3-3- 5)。

由上述測線配置原則，本計畫布設19條測線，測線原則上均與構造線形垂直，測線編號為RIP-01~RIP-13，各測線長度130~490公尺不等，總測線長度共計6,009公尺，測線編號及長度如表3-3- 1所示。鑽孔配置參照上述原則，研擬鑽探共計16孔，每孔深度30~150公尺不等，總深度661公尺，鑽孔配置如圖3-3- 2~圖3-3- 5所示，鑽探配置深度及目的詳如表3-3- 2 本計畫鑽孔配置表。

表 3-3- 1 本計畫規劃地球物理探測測線長度表

測線編號	測線長度(m)	探測目的	測線位置	起點(m)		訖點(m)	
				縱坐標	橫坐標	縱坐標	橫坐標
RIP-01-1	350	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東側	2690539.9	223501.4	2690433.4	223833.8
RIP-01-2	310	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東側	2690465.6	223343.5	2690387.5	223643.3
RIP-02-1	186	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東側	2690327.2	223353.0	2690189.0	223478.6
RIP-02-2a	213	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東側	2690298.9	223290.2	2690147.4	223439.5
RIP-02-2b	165	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東側	2690131.8	223453.2	2690010.0	223565.7
RIP-02-3	174	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東側	2690160.6	223252.3	2690162.6	223426.6
RIP-03-1	156	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東南側	2690146.7	223240.2	2690095.1	223387.9
RIP-03-2	186	三義斷層與屯子腳斷層分布	后一淨水場東南側	2690088.8	223409.1	2690005.3	223575.4
RIP-04-1	150	屯子腳斷層斷層分布	后一淨水場南側	2690055.3	223102.1	2689905.1	223099.1
RIP-04-2	129	屯子腳斷層斷層分布	后一淨水場南側	2690019.3	223043.2	2689893.2	223071.9
RIP-05-1	290	三義斷層斷層位置與地層分布	旱溝南岸	2689559.1	223084.7	2689673.8	223352.2
RIP-05-2	300	三義斷層斷層位置與地層分布	旱溝南岸	2689611.4	223352.2	2689627.2	223652.5
RIP-06	400	三義斷層斷層位置與地層分布	后里車站東北側	2689528.5	223097.8	2689486.9	223495.6
RIP-07	400	三義斷層斷層位置與地層分布	后里車站東側	2689320.8	223146.6	2689238.7	223538.6
RIP-08	460	根據既有探查資料建立地下電性背景值	后里車站東南側	2689164.4	222905.8	2689094.2	223360.4
RIP-09	490	崩塌區範圍與地質材料組成	台鐵橋東側北岸邊坡	2686652.0	222593.7	2686517.3	223065.7
RIP-10	330	三義斷層斷層與崩塌區範圍	台鐵橋東側北岸	2686625.3	223628.0	2686296.2	223654.3
RIP-11	400	三義斷層斷層與崩塌區範圍	跨台鐵橋大甲溪北岸	2686477.3	223515.6	2686263.0	223852.9
RIP-12-1	420	車籠埔斷層斷層影響範圍	石岡壩北岸	2686503.8	226095.3	2686388.2	226498.5
RIP-12-2	300	車籠埔斷層斷層影響範圍	石岡壩北岸	2686511.0	226407.3	2686607.5	226691.8
RIP-13	200	車籠埔斷層斷層影響範圍	食水嵙溪左岸	2685878.7	226163.6	2685710.6	226273.1
合計	**6,009**	原契約總長 6,000 公尺					

表 3-3- 2 本計畫鑽孔配置表

鑽孔編號	深度 (m)	鑽 探 目 的	Y [m]	X [m]	高程(m)
DH-01	30	三義斷層與屯子腳斷層影響範圍確認	2690434.881	223401.247	268.109
DH-02	30	三義斷層位置與屯子腳斷層影響範圍確認	2690423.204	223453.185	270.013
DH-03	30	三義斷層位置與屯子腳斷層影響範圍確認	2690237.132	223432.886	267.388
DH-04	91	三義斷層位置與屯子腳斷層影響範圍確認	2690171.309	223492.988	262.647
DH-05	150**	三義斷層上盤影響範圍與斷層位置確認	2689464.975	223323.002	275.176
DH-06	30	三義斷層上盤影響範圍與斷層位置確認	2689458.625	223433.541	286.354
DH-07	30	山崩地滑敏感區與三義斷層下盤影響範圍確認	2686511.749	222883.673	216.479
DH-08	30	山崩地滑敏感區與三義斷層上盤影響範圍確認	2686507.300	222935.347	216.530
DH-09	30	山崩地滑敏感區與三義斷層影響範圍確認	2686639.505	223531.198	304.332
DH-10	30	山崩地滑敏感區與三義斷層影響範圍確認	2686503.075	223032.453	216.740
DH-11	30	輸水路線三義斷層下盤影響範圍確認	2685817.917	222776.512	220.710
DH-12	30	輸水路線三義斷層上盤影響範圍確認	2685824.401	222822.945	220.960
DH-13	30	車籠埔斷層影響範圍確認	2686497.626	226214.534	263.510
DH-14	30	車籠埔斷層影響範圍確認	2686565.964	226637.560	298.120
DH-15	30	車籠埔斷層影響範圍確認	2685847.347	226152.693	275.729
DH-16	30	車籠埔斷層影響範圍確認	2685826.980	226165.236	270.171
合計	**661**	原契約鑽深 600 公尺			

註：深鑽孔係根據「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估」實際鑽探成果建議之

註*：灰底示鑽孔位於活動斷層地質敏感區細部調查範圍內，其中 DH-01~DH-03 位於屯子腳斷層地質敏感區；DH-01、DH-03、DH-07、DH-10~DH-12 位於三義斷層地質敏感區；DH-13~DH-16 位於車籠埔斷層地質敏感區

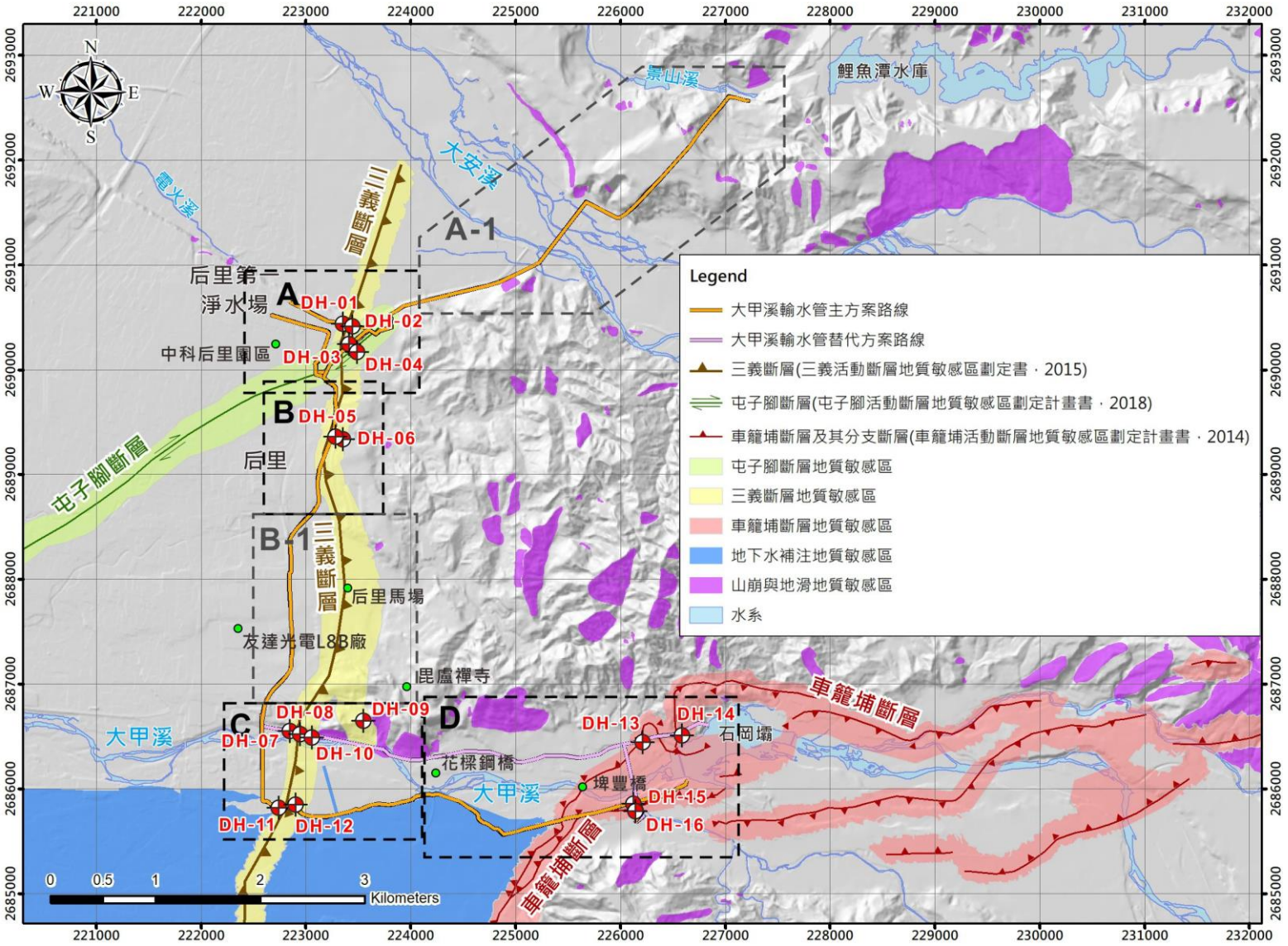


圖 3-3- 1 本計畫輸水管線活動斷層地質敏感區調查分區

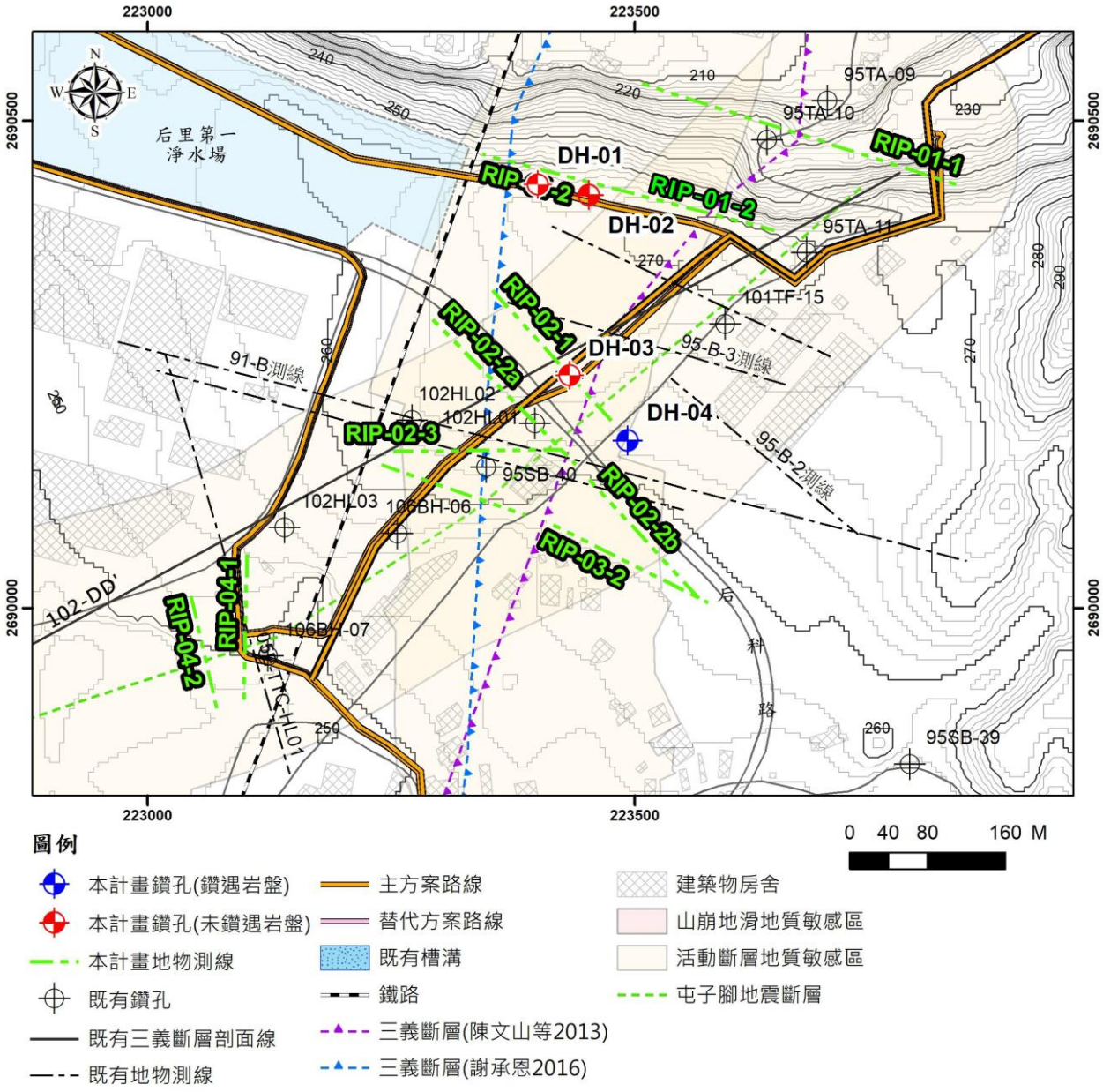


圖 3-3- 2 本計畫 A 區地質探查配置圖

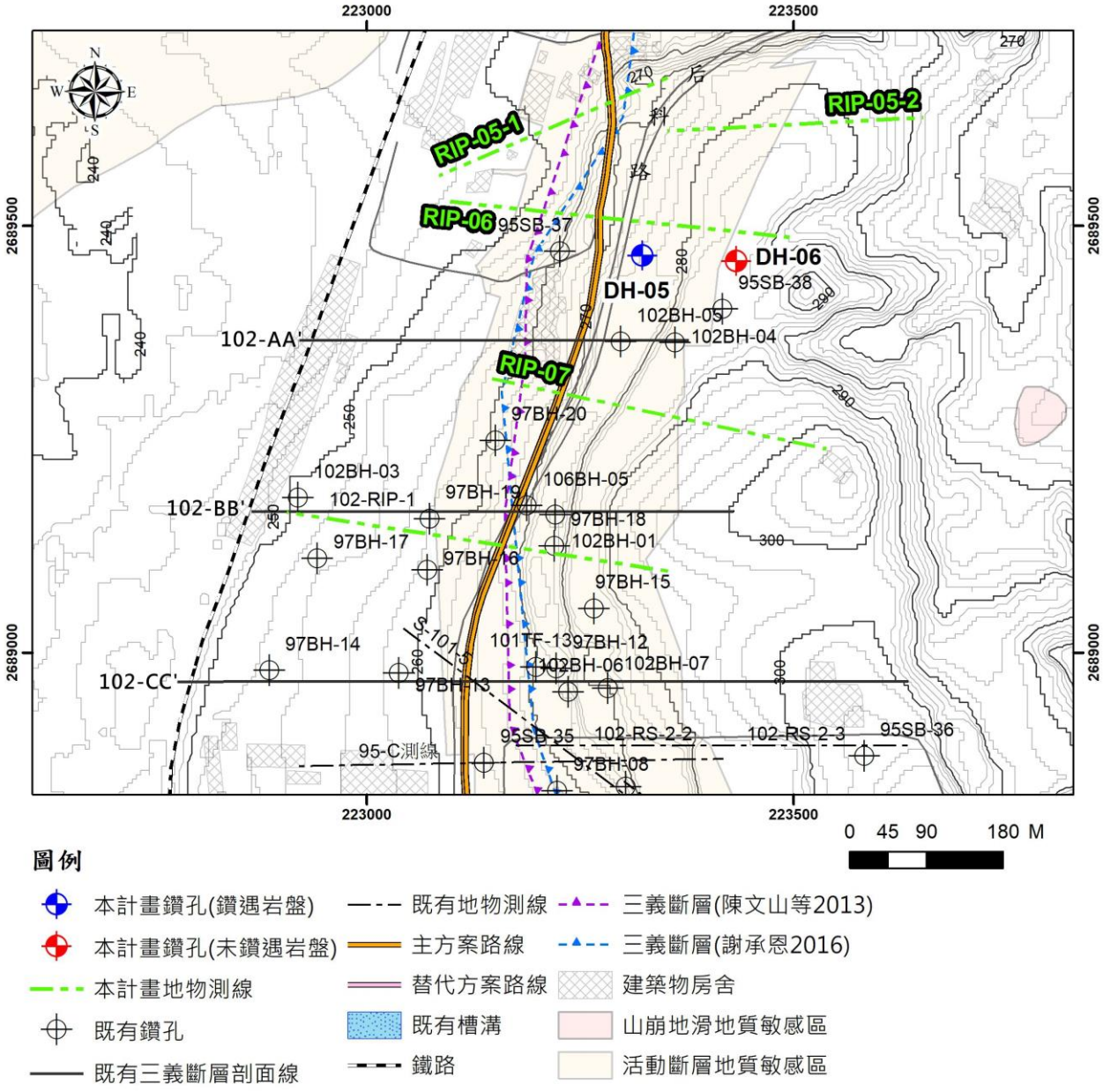


圖 3-3- 3 本計畫 B 區地質探查配置圖

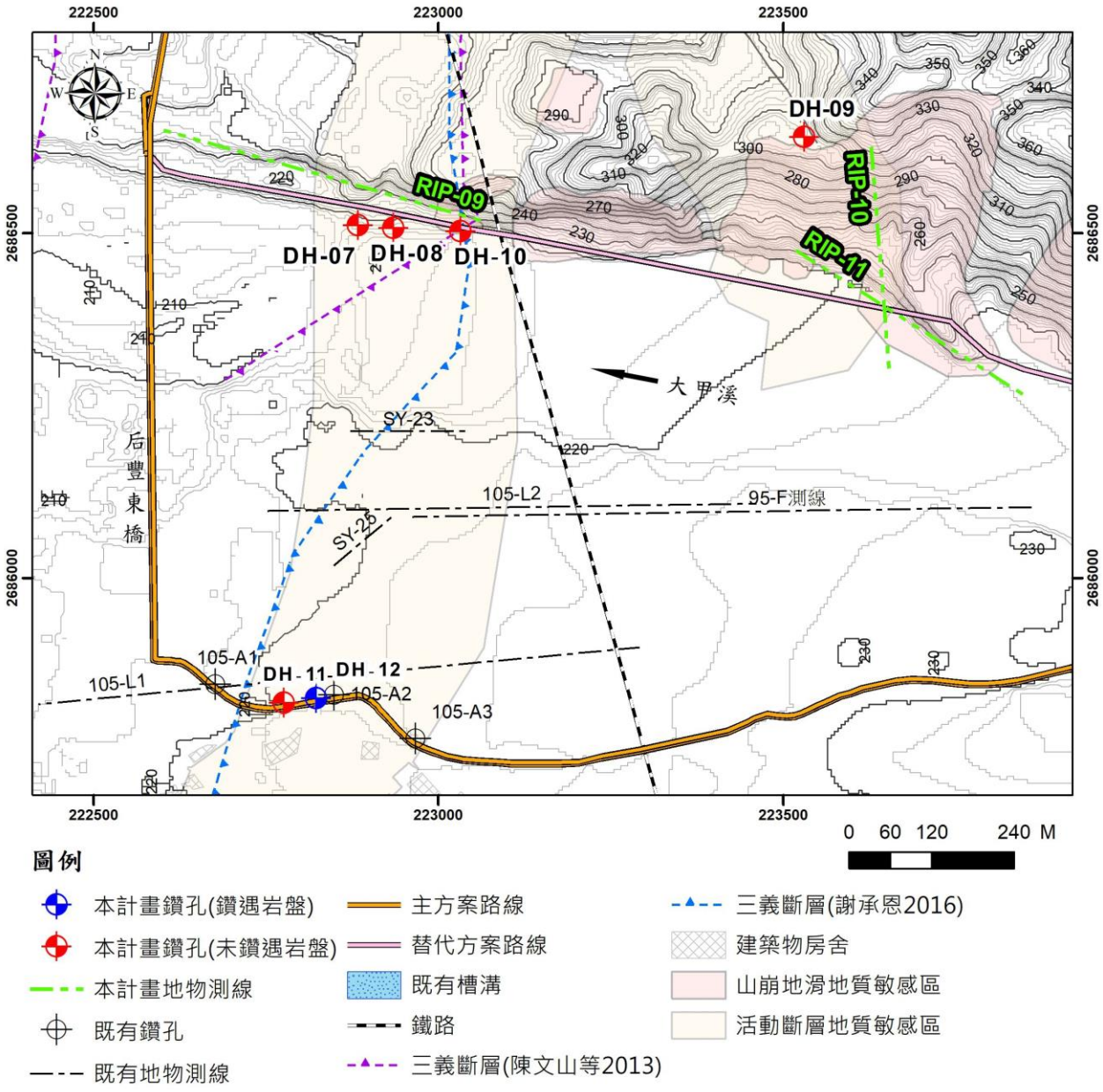


圖 3-3- 4 本計畫 C 區地質探查配置圖

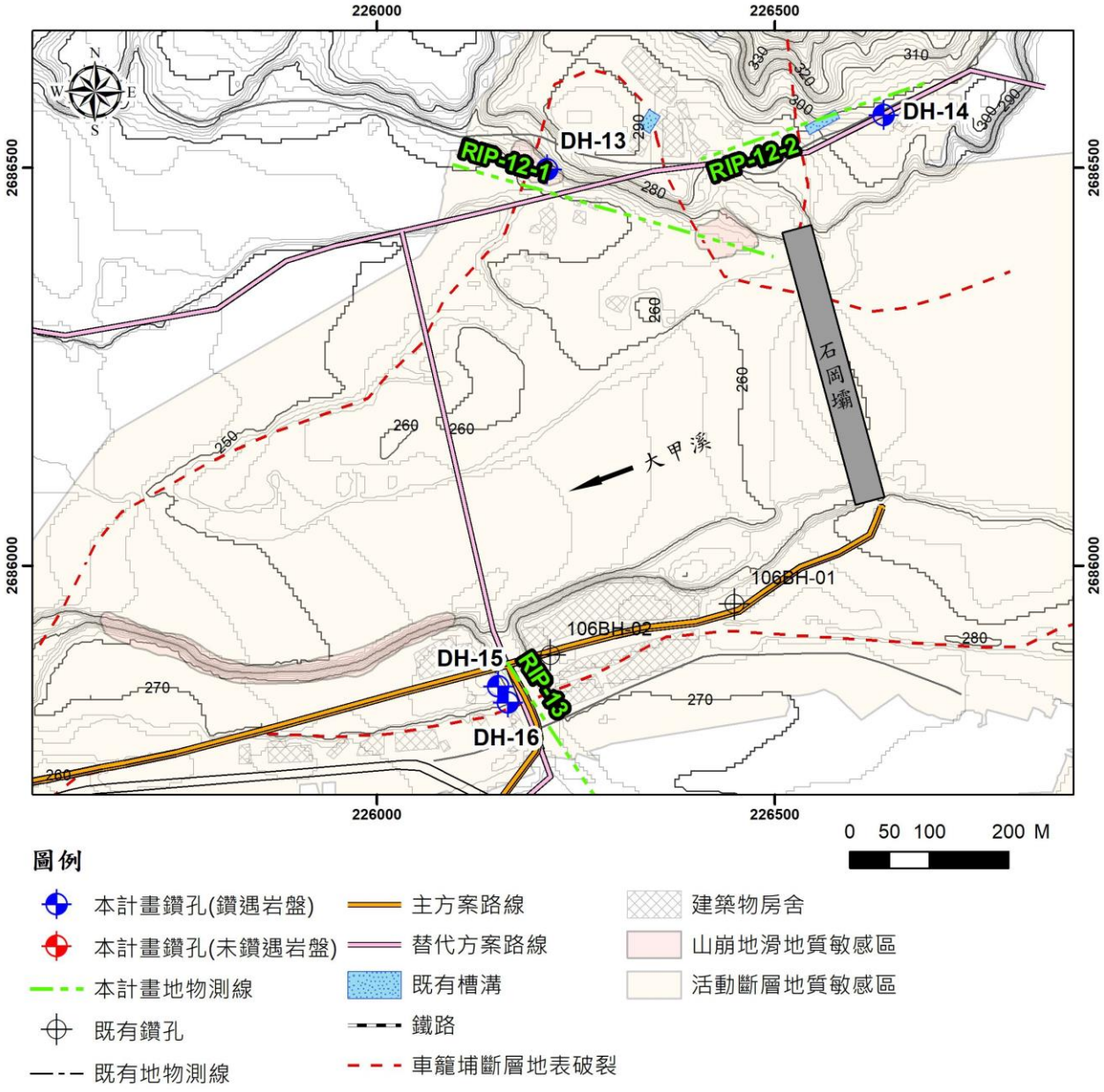
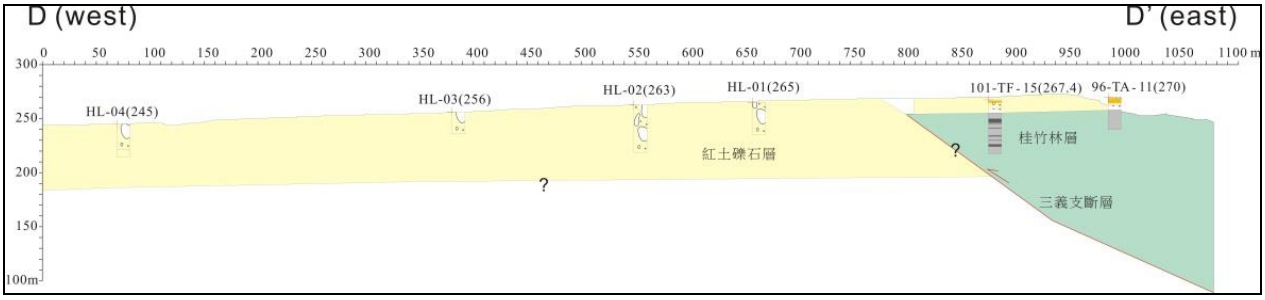
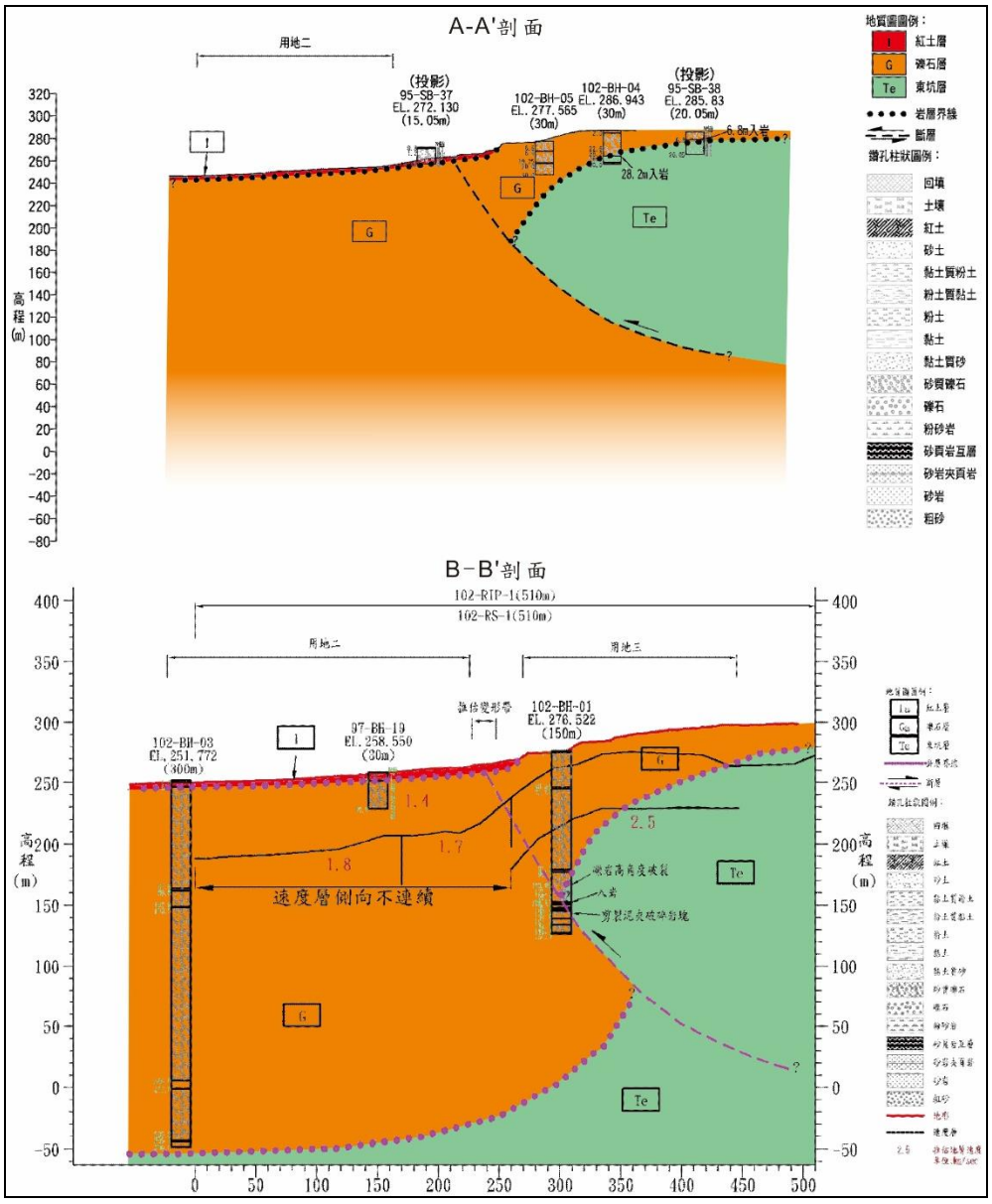


圖 3-3- 5 本計畫 D 區地質探查配置圖



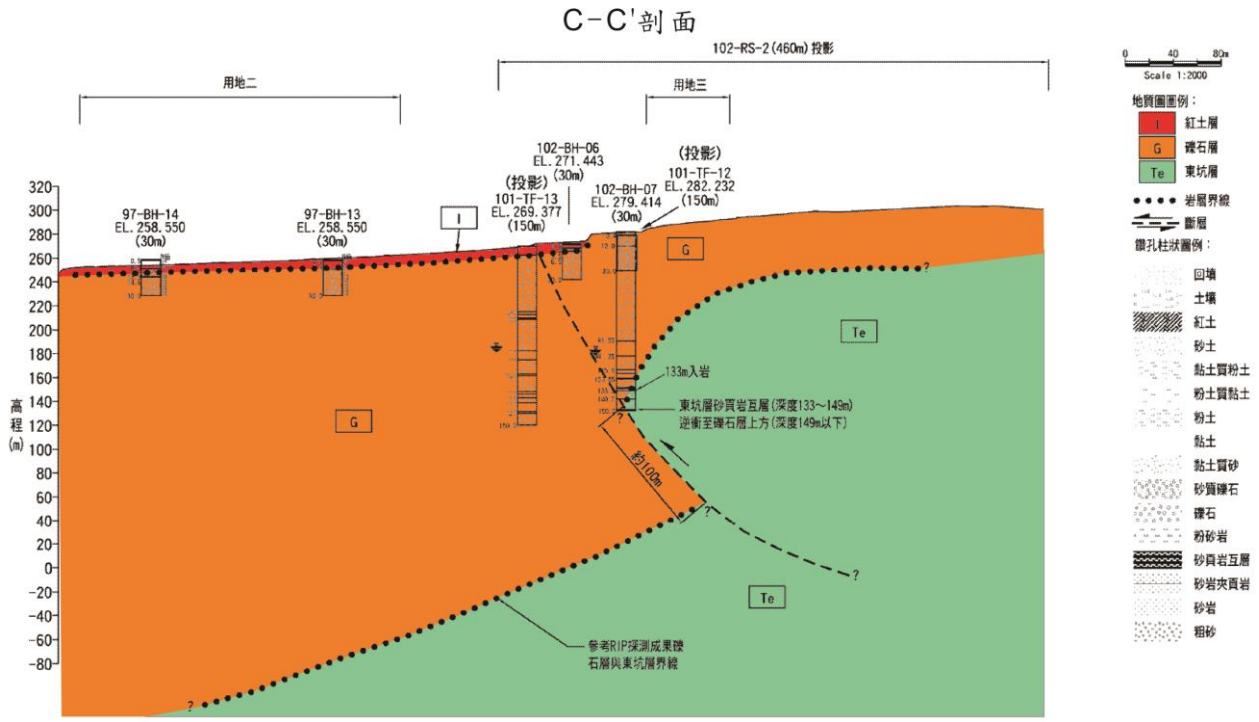
資料來源：重要活動斷層構造特性調查研究計畫斷層活動特性分析與評估(3/4)，陳文山等，2013

圖 3-3- 6 A 區三義斷層地質構造 102-DD'剖面



資料來源：后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估，自來水公司，2013

圖 3-3- 7 本計畫 B 區三義斷層地質構造 102A-A'、102B-B'剖面



資料來源：后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估，自來水公司，2013

圖 3-3- 8 本計畫 B 區三義斷層地質構造 102-CC'剖面

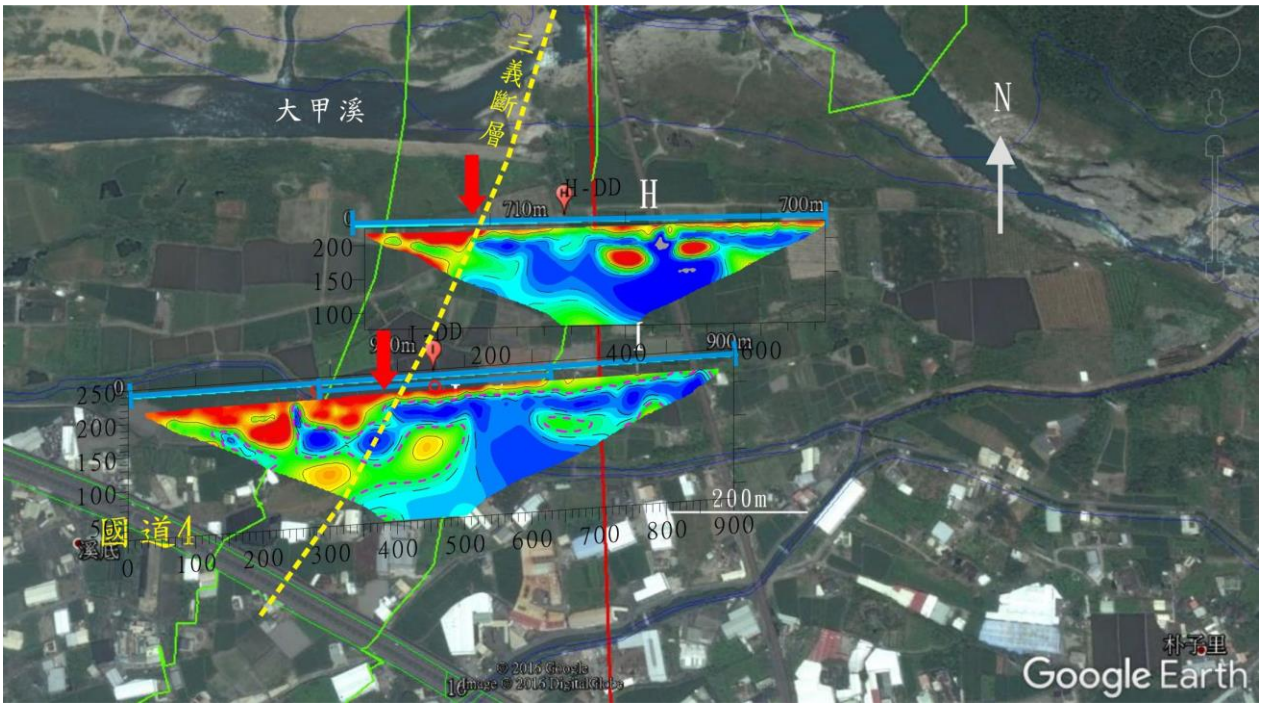
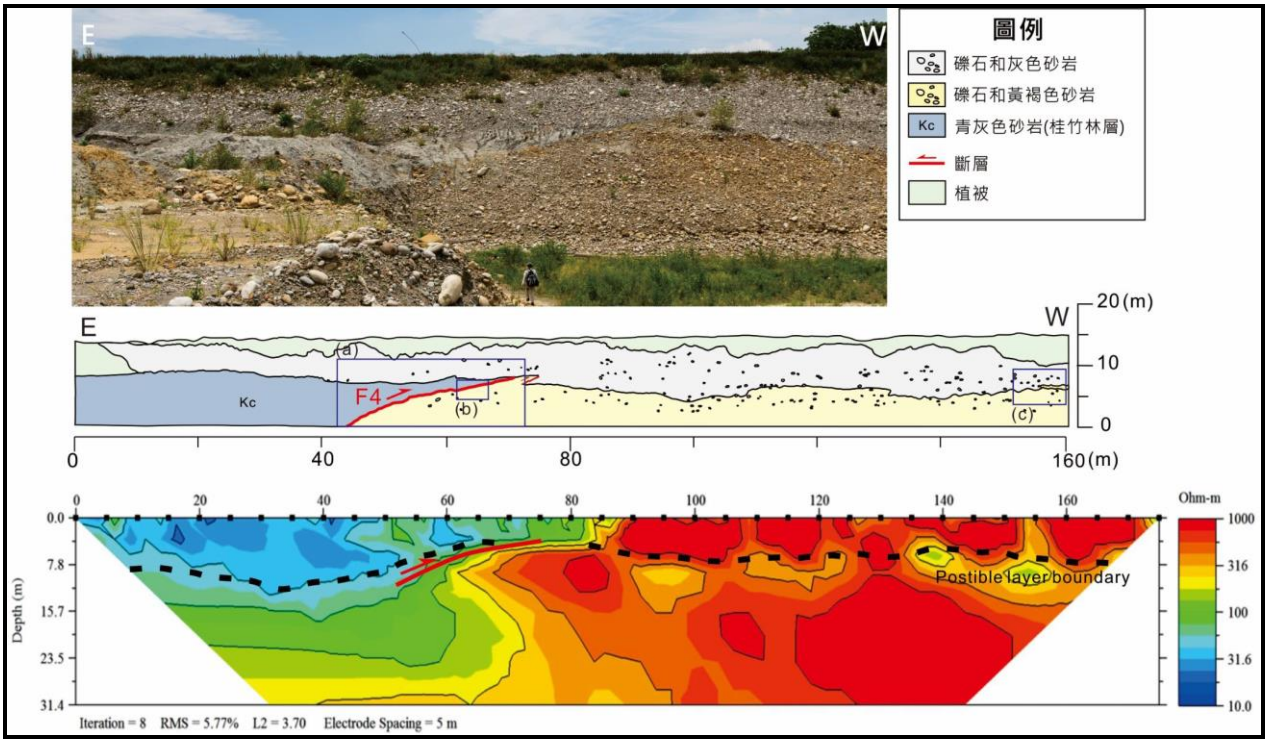


圖 3-3- 9 本計畫 C 區大甲溪南岸 105-L1、105-L2 剖面



資料來源：台灣中部三義斷層於后里-豐原地區之近地表地質構造特性研究，謝承恩，國立中央大學碩士論文，2017

圖 3-3- 10 本計畫 C 區大甲溪南岸三義斷層露頭及 SY-23 測線地質構造剖面

3-3-2 地球物理探查成果

本次探測工作共完成13條二維地電阻影像剖面，施測總長度6,009公尺。本次探測成果以極-偶極排列(Pole-Dipole array)為主並輔以偶極-偶極排列(Dipole-Dipole array)。分析剖面電阻率特性，茲將地電阻影像探測成果詳述如下。

一、RIP-01-1

RIP-01-1總長度約350公尺，鄰近后里第一淨水場之東側。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。由電性地層推估的主要電性地層界面如圖中虛線所示，其中電阻率越低表示泥質(或頁岩質)含量越高或含水量越高，電阻率越高表示砂質含量越高或含水量越低，以礫石為主的地層電阻率通常數百~數千ohm-m。圖中研判標示之部分電阻率等值線約與各地層介面相近，剖面中電性地層約以測線距離150公尺為界，0-150公尺層段以礫石/砂為主，150-350公尺則為岩盤(砂/頁岩)，其中岩盤的電阻率等值線分布多不規則，推測受斷層擾動影響，測線距離約150公尺附近為斷層(三義斷層)經過處(圖3-3- 11圖3-3- 11 RIP-01-2 地電阻剖面)。

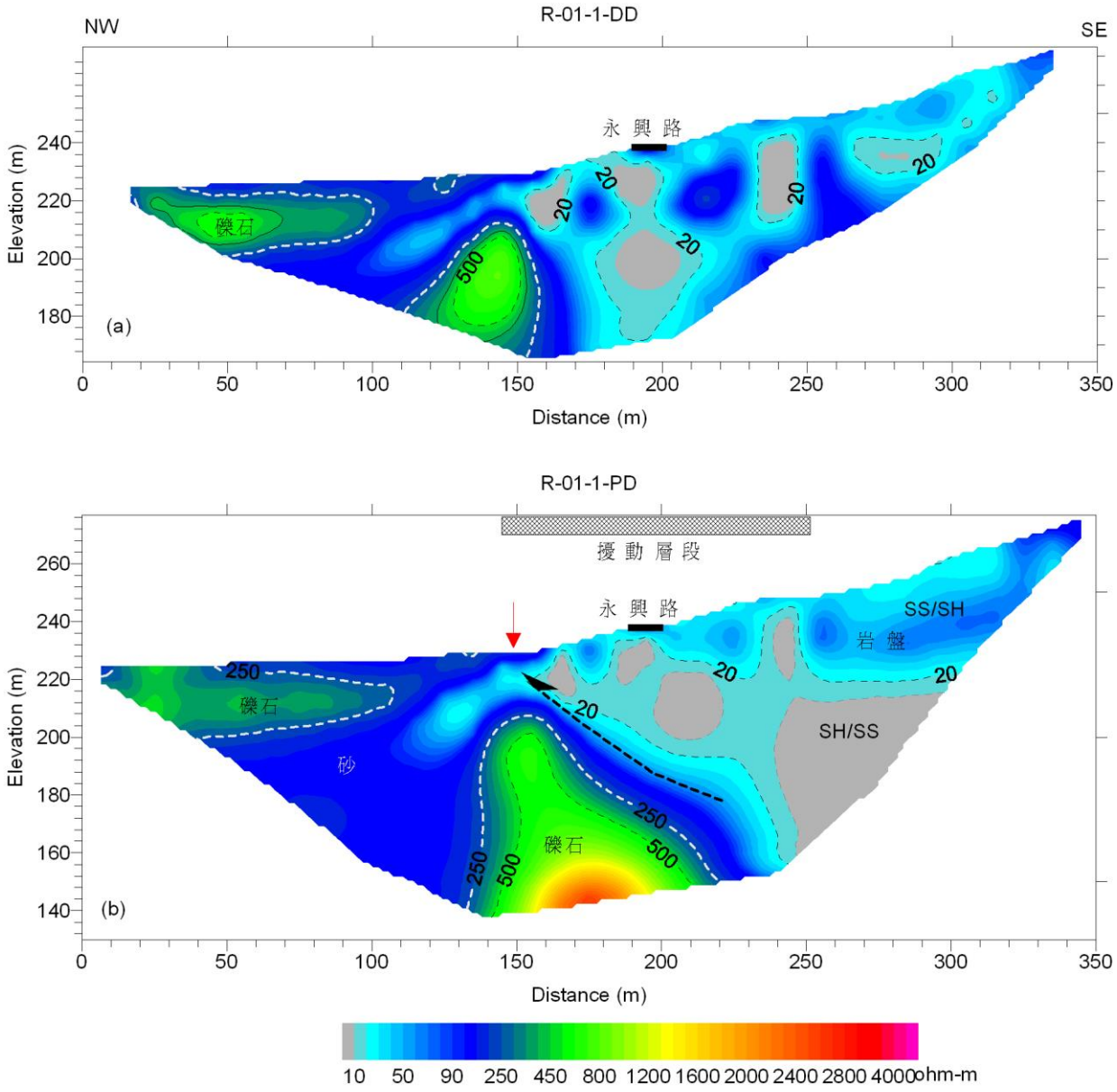


圖 3-3- 11 RIP-01-2 地電阻剖面

二、RIP-01-2

RIP-01-2總長度約310公尺，鄰近后里第一淨水場之東側。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。由電性地層推估的主要電性地層界面如圖中虛線所示。結果顯示約東120公尺，地表下20-30公尺顯現較低的電阻值，且範圍包含東側區域連續性良好。此外，因為本區域地下含有管線等配置，亦使鄰近的地層電阻率也受干擾而失真，部分區域電阻值極低甚至無資料(灰色與白色)。本測線在調查深度範圍內電阻率多大於500ohm-m，研判為以礫石層為主的地層，其中在測線距離270-310公尺附近電阻率小於100 ohm-m區域(藍色系)可能為三義斷層上盤之青灰色砂岩層之分布，測線距離約270公尺附近為斷層(三義斷層)經過處(圖3-3- 12)。

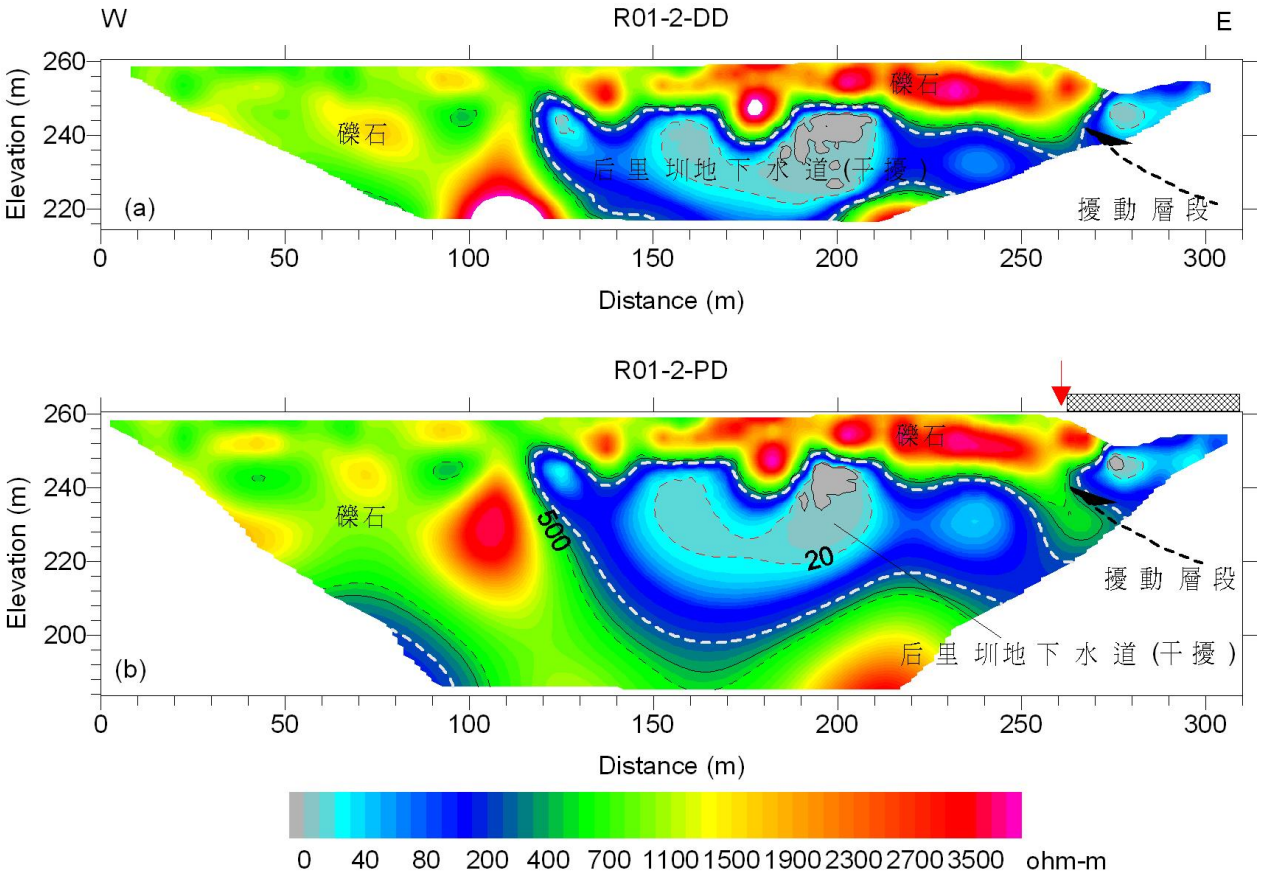


圖 3-3- 12 RIP-01-2 地電阻剖面

三、RIP-02-1

RIP-02-1總長度約186公尺，鄰近后里第一淨水場之東側。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。結果顯示於剖面里程45、80、120公尺為后里高壓變電所地下高壓管線干擾。除去干擾部分，里程130公尺以西為高電阻率區域約可分為紅土及礫石二個層段，地表紅土厚度約2~5公尺，下方為礫石層，礫石層的頂部與紅土介面大致平緩；礫石層在測線距離約135-145公尺附近有不連續現象，里程140公尺以東可能為岩盤等電阻率較低之地質材料；推測於里程140公尺處為岩盤與礫石層之交界位置，此處電性地層不連續帶為受斷層擾動影響如圖3-3- 13中所示。

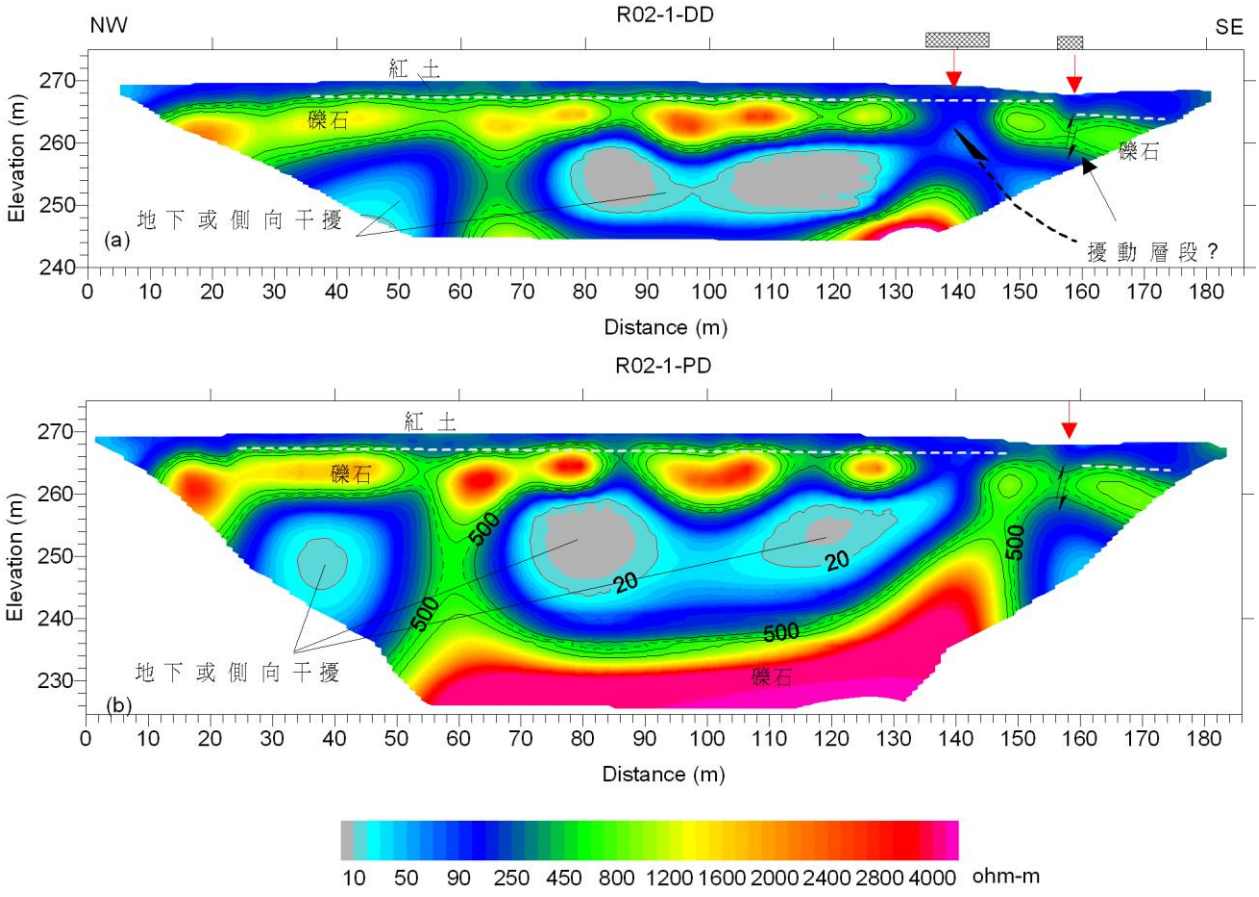


圖 3-3- 13 RIP-02-1 地電阻剖面

四、RIP-02-2a、RIP-02-2b

本測線跨永興路，分為A、B二段施作，總長度分別約210公尺及165公尺。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。其中A段地層主要為礫石/砂層，礫石層的厚度大於10公尺。B段地層主要為礫石/岩盤(砂/頁岩)，礫石層厚度約5~8公尺，與下方岩盤接觸面平緩，測線距離約0-60公尺岩盤的電阻率等值線多程高角度。本測線礫石層的不連續介面約在A段測線距離180公尺附近，推測此處可能為斷層通過處，B段高角度的岩盤電阻率等值線上推至地表約在永興路上，此處可能為斷層通過處或擾動帶，如圖3-3-14中標示。

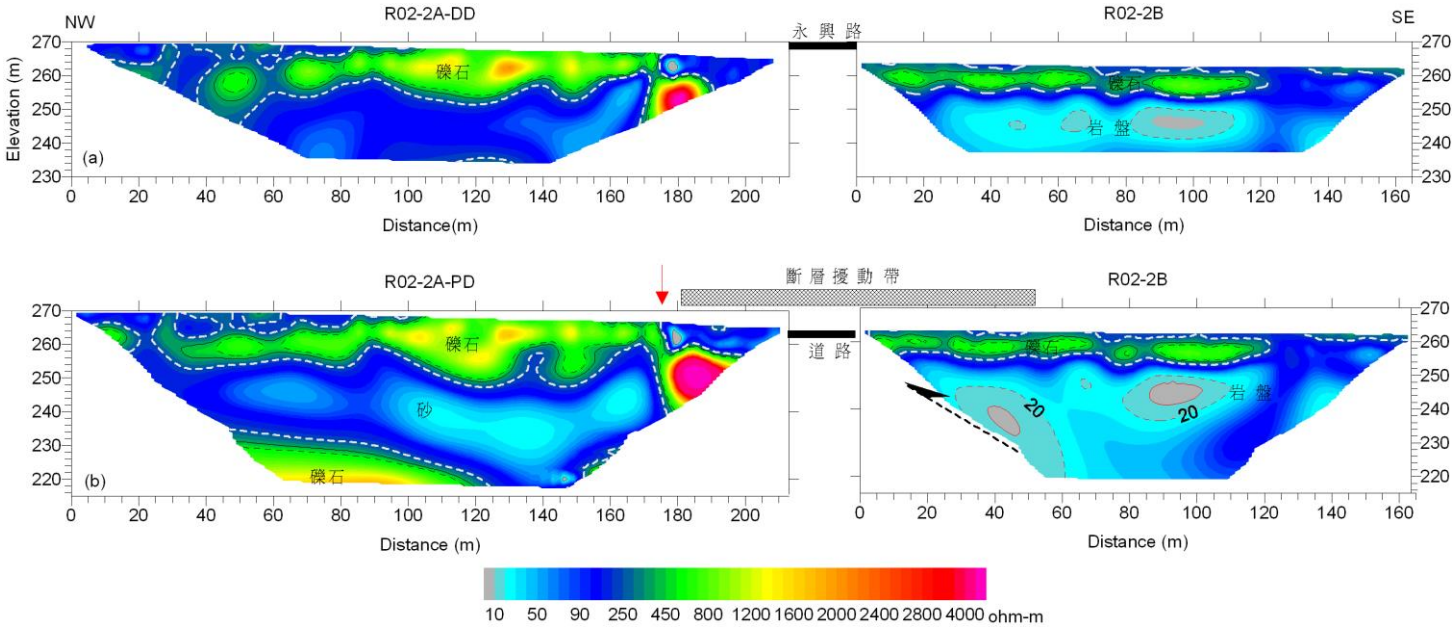


圖 3-3- 14 RIP-02-2a、02b 地電阻剖面

五、RIP-02-3

RIP-02-3總長度約170公尺，鄰近后里第一淨水場之東南側，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 15圖3-3- 15 RIP-02-3 地電阻剖面所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。圖中顯示調查範圍內主要地層為礫石/砂層，其中在測線距離約0-155公尺上段礫石層頂部平緩，距離155公尺後略向東緩傾，此現象與RIP-02-1測線距離160公尺附近二側相似，推測此為屯子腳斷層經過處。

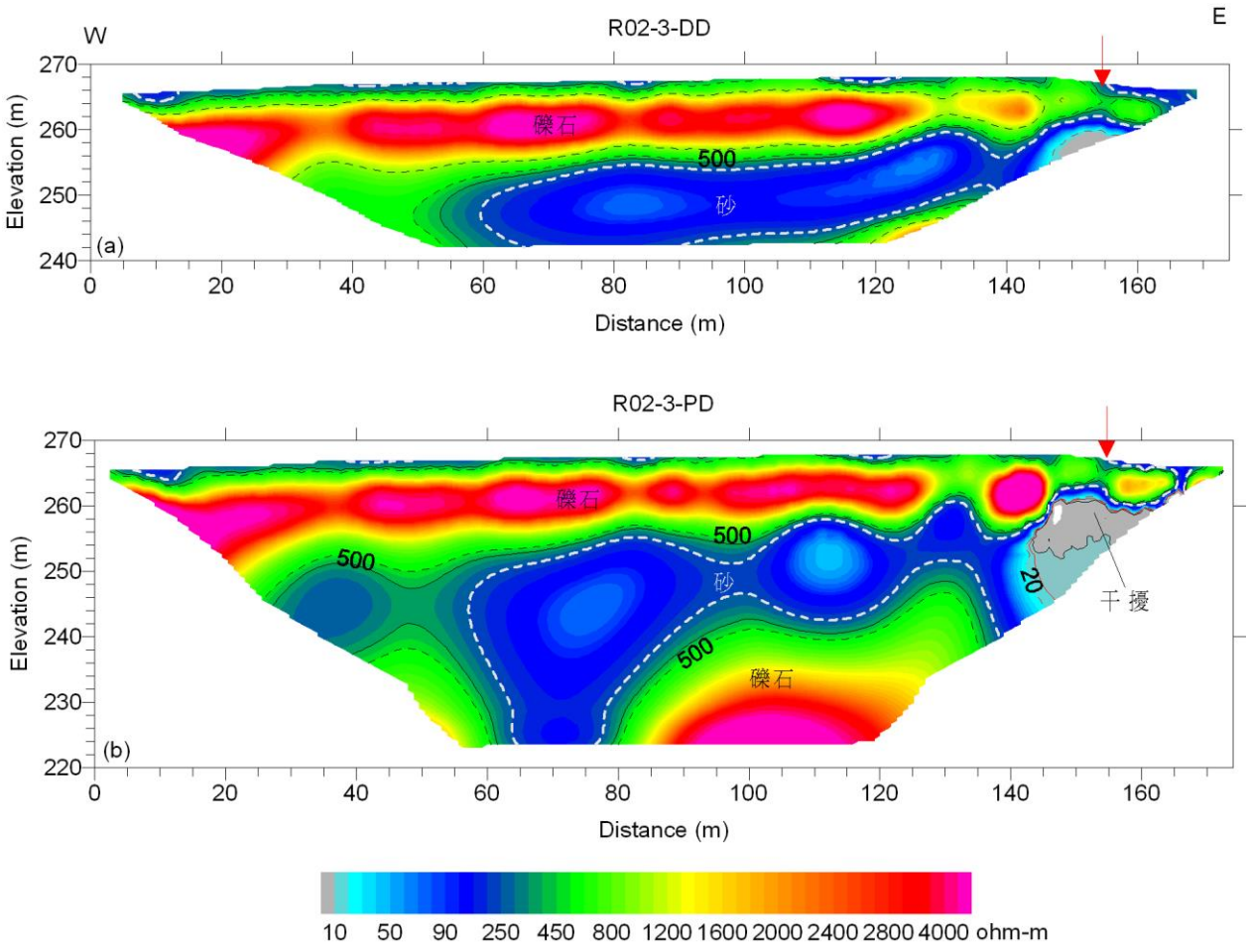


圖 3-3- 15 RIP-02-3 地電阻剖面

六、RIP-03-1、RIP-03-2

本測線跨永興路，分為03-1、03-2二段施作，總長約為150公尺及180公尺，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 16所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。剖面顯示本測線主要地層介面約在03-1測線距離約100公尺附近，0-100公尺地層在調查深度範圍內(>40m)主要為礫石層，距離100公尺以東地層由上到下則可分為礫石、岩盤，其中礫石層厚度約8~10公尺。推測距離100公尺附近礫石與岩盤接觸帶為三義斷層經過處。距離約110公尺附近的礫石層也另有一不連續帶(如圖中紅色箭號標示)，推測此為屯子腳斷層經過處。

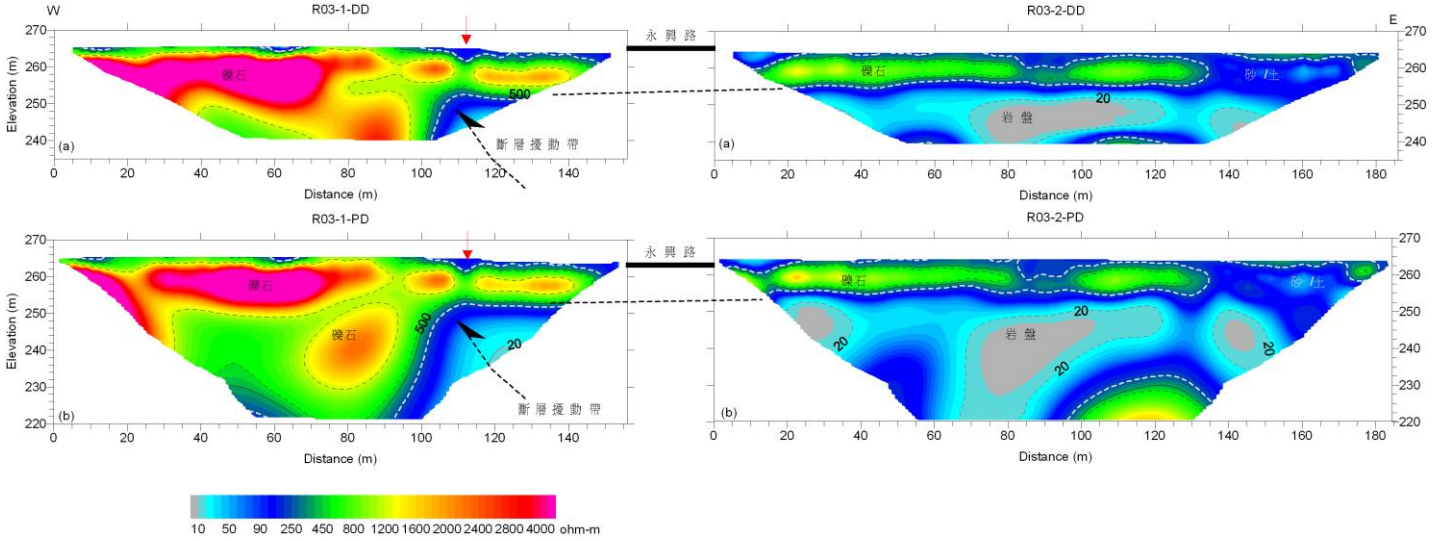


圖 3-3- 16 RIP-03-1、03-2 地電阻剖面

七、RIP-04-1

RIP-04-1總長度約145公尺，鄰近后里第一淨水場之南側，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 17圖3-3- 17 RIP-04-1 地電阻剖面所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線主要地層材料為礫石/砂層，測線距離約60公尺附近受地下設施干擾。礫石層頂部約在測線距離90m附近有擾動變形，推測此處為屯子腳斷層經過處。

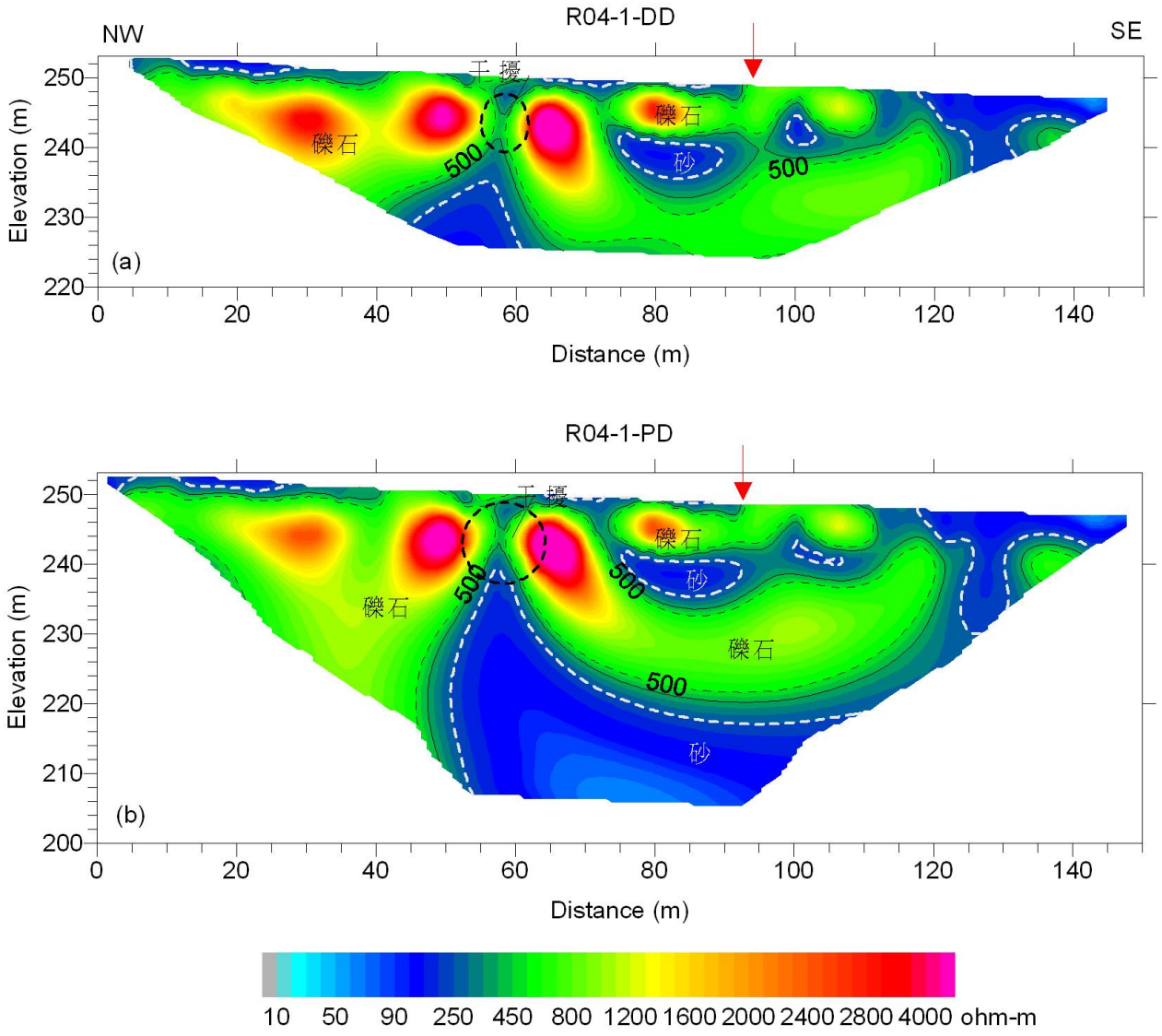


圖 3-3- 17 RIP-04-1 地電阻剖面

八、RIP-04-2

RIP-04-2長度約125公尺，鄰近后里第一淨水場南側，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 18所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。測線距離約>80公尺附近受地下設施干擾，圖3-3- 18 (c)則為扣除干擾層段處理後剖面。本測線主要地層材料為礫石/砂層，測線距離0-50公尺淺部礫石層較厚(厚度>15公尺)，50公尺厚礫石層較薄(厚度<10公尺)，在測線距離約75公尺附近淺部礫石層擾動變形，此處可能為屯子腳斷層經過處。

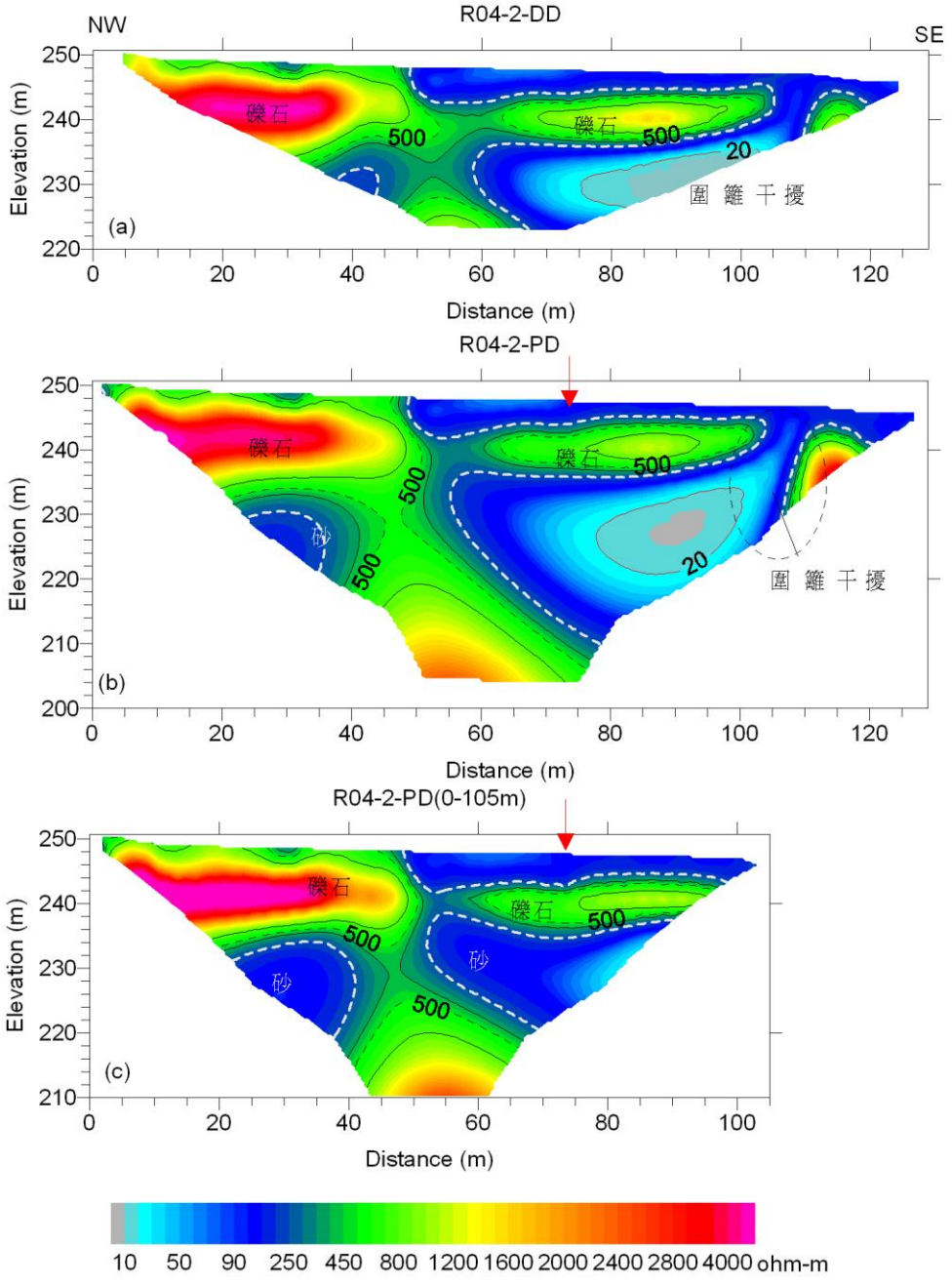


圖 3-3- 18 RIP-04-2 地電阻剖面

九、RIP-05-1、05-2

本測線跨后科路，分為05-1、05-2二段施作，總長度分別約280及300。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線地層分布約以05-1測線距離100公尺為界，0-100公尺主要地層材料為礫石層，厚度大於70公尺。距離100公尺以東至測線05-2尾端，可分為礫石層與岩盤，礫石層厚度約20-30公尺，礫石層下方則為岩盤。推測05-1測線距離約100公尺附近為三義斷層經過處，標示如圖3-3- 19中。

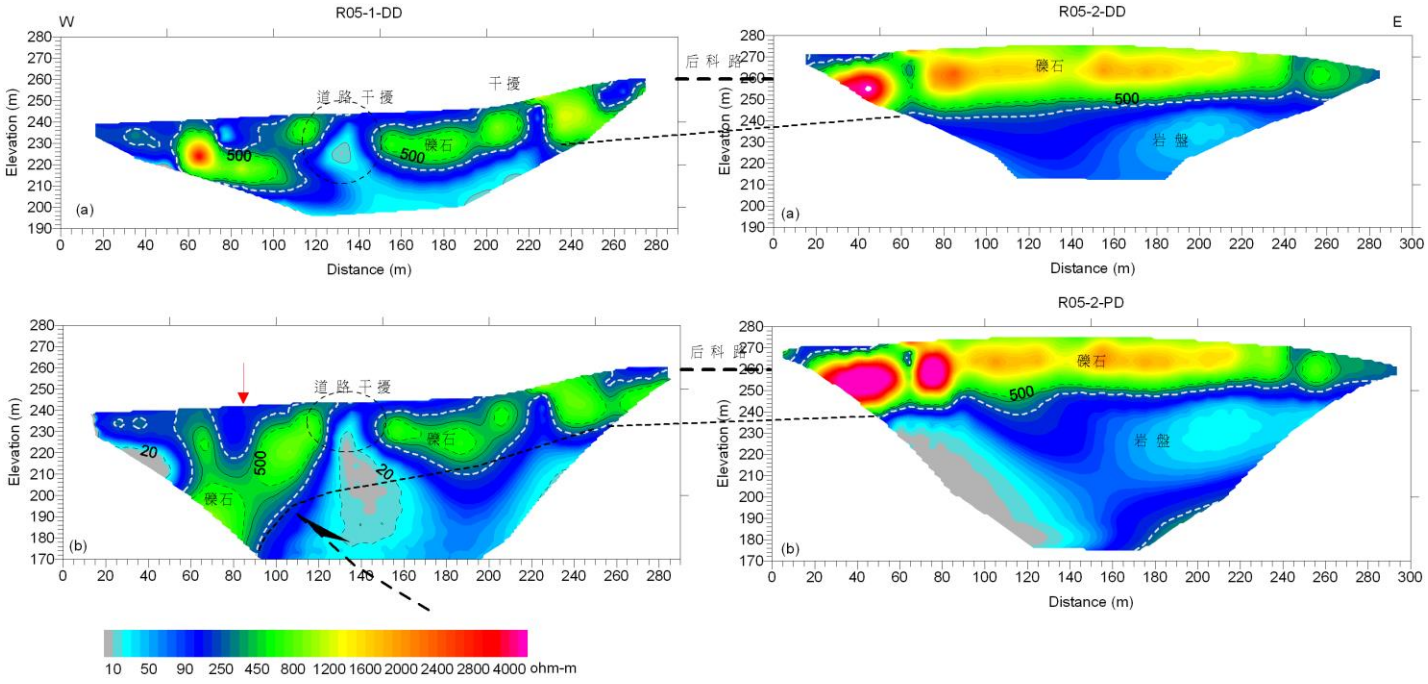


圖 3-3- 19 RIP-05-1、05-2 地電阻剖面

十、RIP-06

RIP-06總長度約400公尺，鄰近后科路區域，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 20所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線地層分布可分為礫石層與岩盤，近地表約30-50公尺內為高電阻率區域，推測應為礫石層。而30-50公尺之下可能為岩盤等電阻率較低之地質材料。測線距離約0-100公尺礫石層厚度大於70公尺(或大於此範圍內調查深度)，測線距離100公尺至340公尺，礫石層厚度約從50公尺逐漸變薄至20公尺。距離340至測線尾端，礫石層厚度則無明顯變化，推測測線距離約100公尺附近為三義斷層經過處。

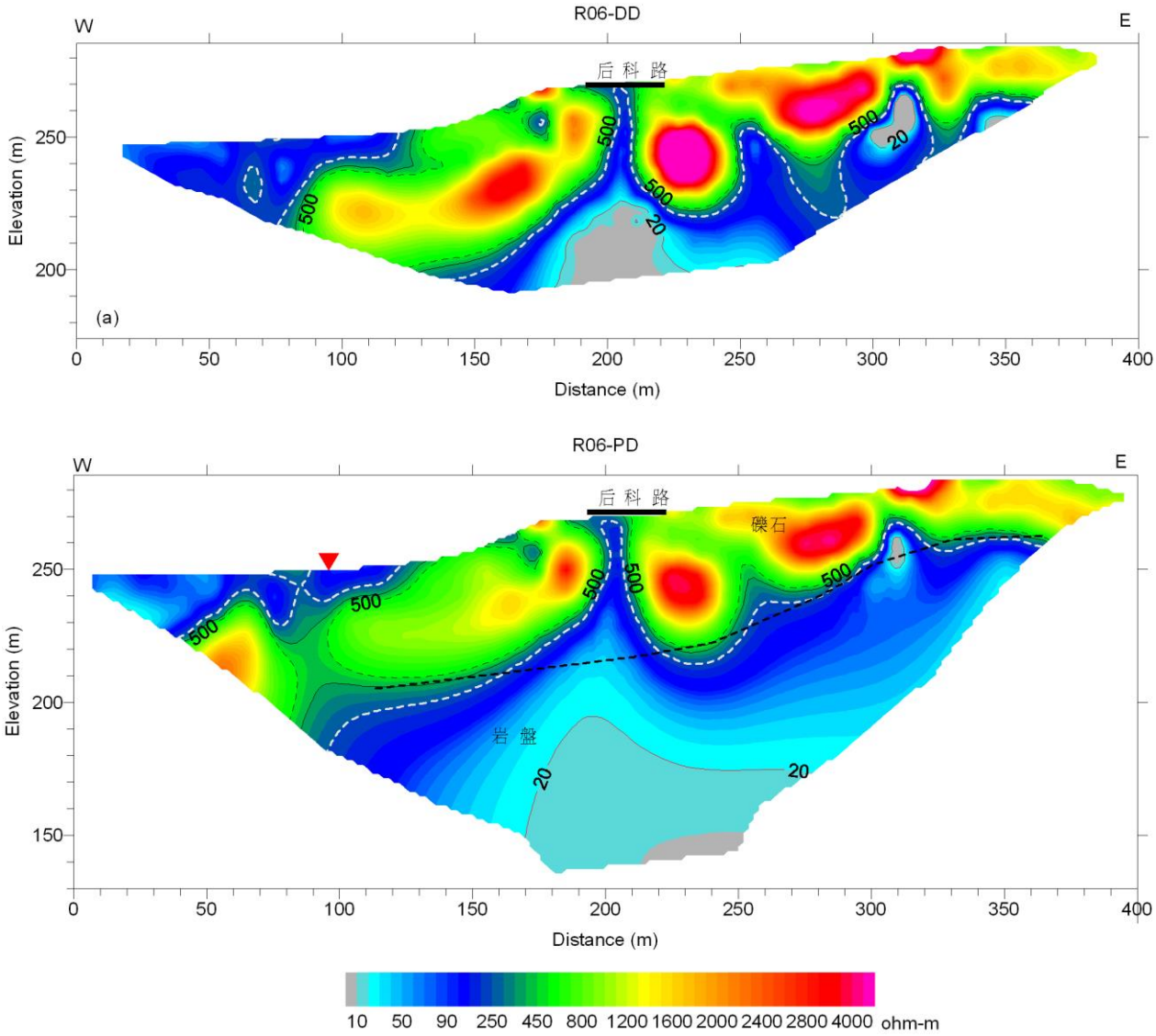


圖 3-3- 20 RIP-06 地電阻剖面

十一、RIP-07

RIP-07總長度約400公尺，鄰近后科路區域，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 21所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線地層分布可分為礫石層與岩盤，測線距離約0-100公尺礫石層厚度大於70公尺(或大於此範圍內調查深度)，測線距離130公尺至250公尺，礫石層厚度約從30公尺逐漸變薄至10公尺；礫石層下方低電阻率區域應為岩盤，岩盤頂部深度由東向西漸漸變深。研判測線距離約100公尺附近為三義斷層經過處。后科路下方極低阻區域應為地表鋼筋混凝土干擾效應。

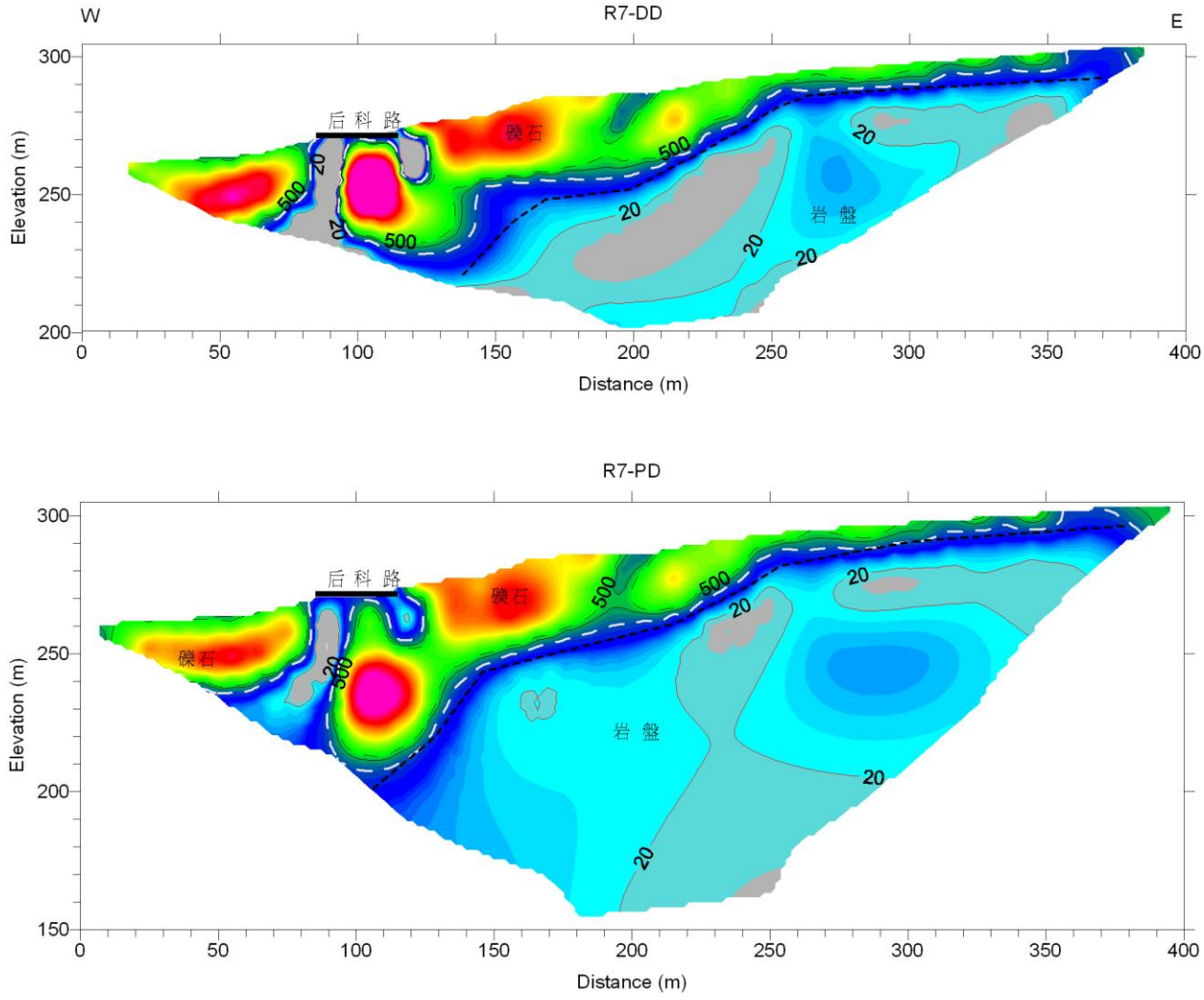


圖 3-3- 21 RIP-07 地電阻剖面

十二、RIP-08

RIP-08總長度約400公尺，鄰近后科路區域，探查成果剖面及對應地質解釋如圖3-3- 22所示。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。結果顯示后科路以東地表下0至60公尺內為高電阻率區域，推測應為礫石層，由東至西漸漸變厚；后科路以西地表下皆為礫石層。后科路以東礫石層下方低電阻率區域應為岩盤，岩盤頂部深度由東向西漸漸變深。后科路下方極低阻區域應為地表鋼筋混凝土干擾效應。推測測線距離約270公尺附近為三義斷層經過處。

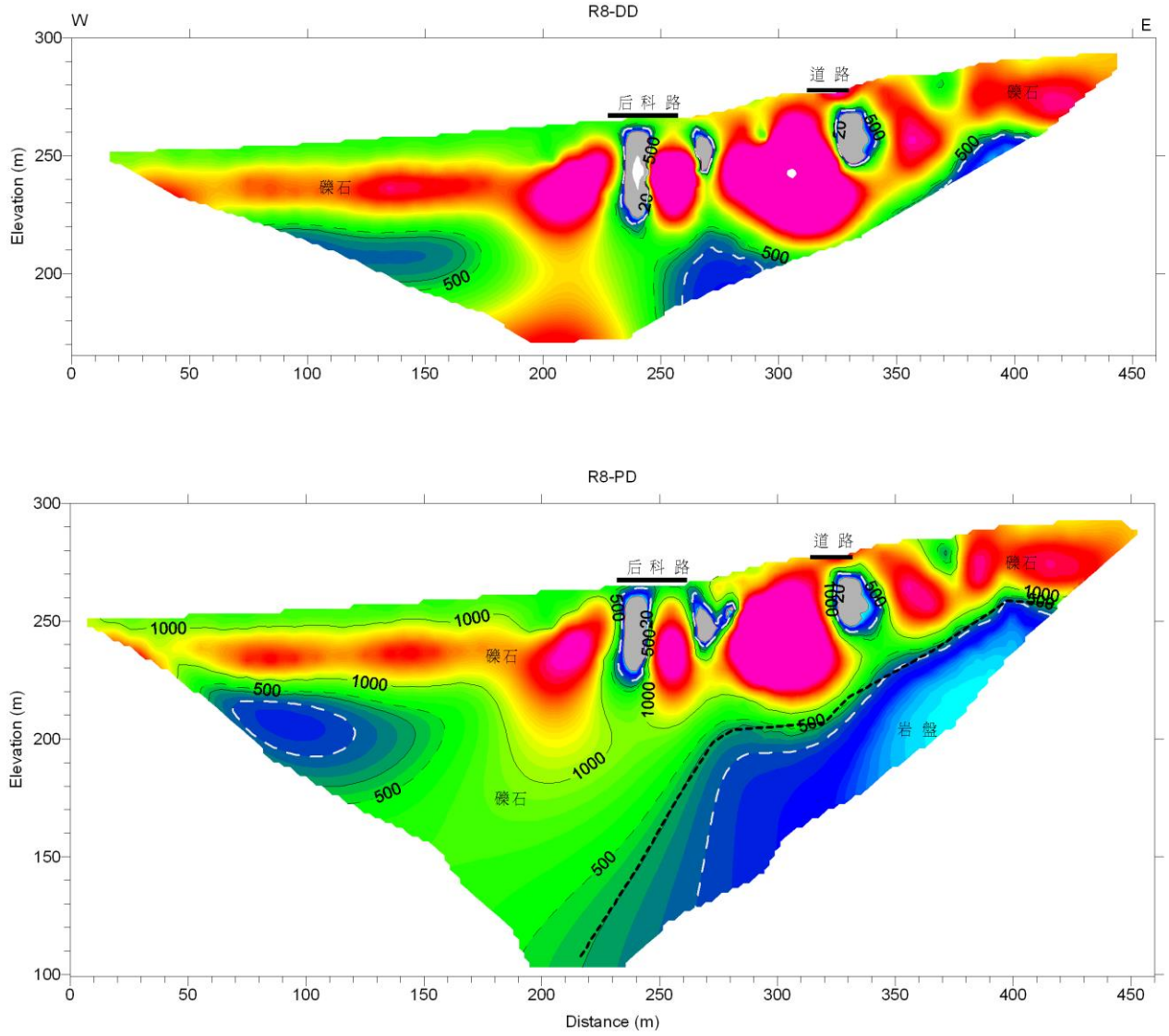


圖 3-3- 22 RIP-08 地電阻剖面

十三、RIP-09

RIP-09總長度約490公尺，位於大甲溪北岸，同時採DD array 以及PD array探查解算，二者得出之結果相似。本測線地層主要為礫石/砂層，地層材料約以測線距離280公尺為界，距離0-280公尺約有60-80公尺厚的回填/崩積及泥/砂/礫石。然而本區段之電性分布較無一致性，僅約東西向200-300公尺處，自地下20公尺處顯示高電阻率，應為礫石層。其餘部分並無明顯大面積之高阻-低阻明顯電性不連續之交界區，且部分區域干擾較為嚴重，因此較難判釋是否為岩盤或是礫石層。此外本區因為鄰近大甲溪輸水管線，部分區域顯示極低電阻率之情況，應為輸水管線之位置。距離280-490公尺崩積層厚度約10公尺。深度大於10公尺以後的層段則為礫石層。較深部層段的礫石層約在測線距離300公尺附近有受擾動不連續的現象，推測受斷層影響，可能為三義斷層經過處，標示如圖3-3- 23中。

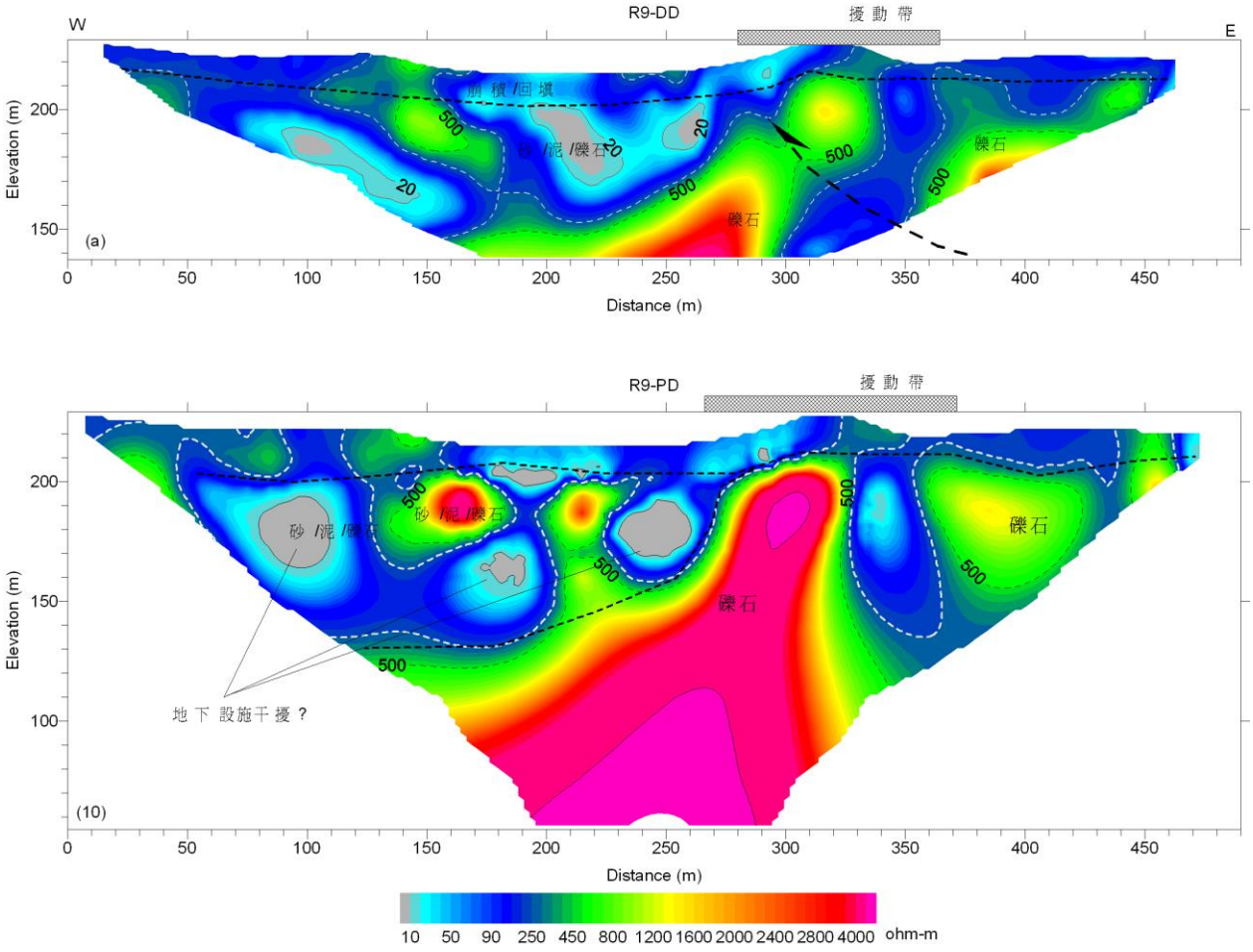


圖 3-3- 23 RIP-09 地電阻剖面

十四、RIP-10

RIP-10總長度約300公尺，位於大甲溪北岸。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線地表有約1~10公尺厚的崩積/表土層，下方則為岩盤(砂/頁岩)，岩盤電阻率等值現在測線距離約130-200公尺附近有擾動或分布較不規則，岩盤下方也出現電阻率較高的礫石層，推測此層段附近為斷層經過處，標示如圖3-3- 24中。

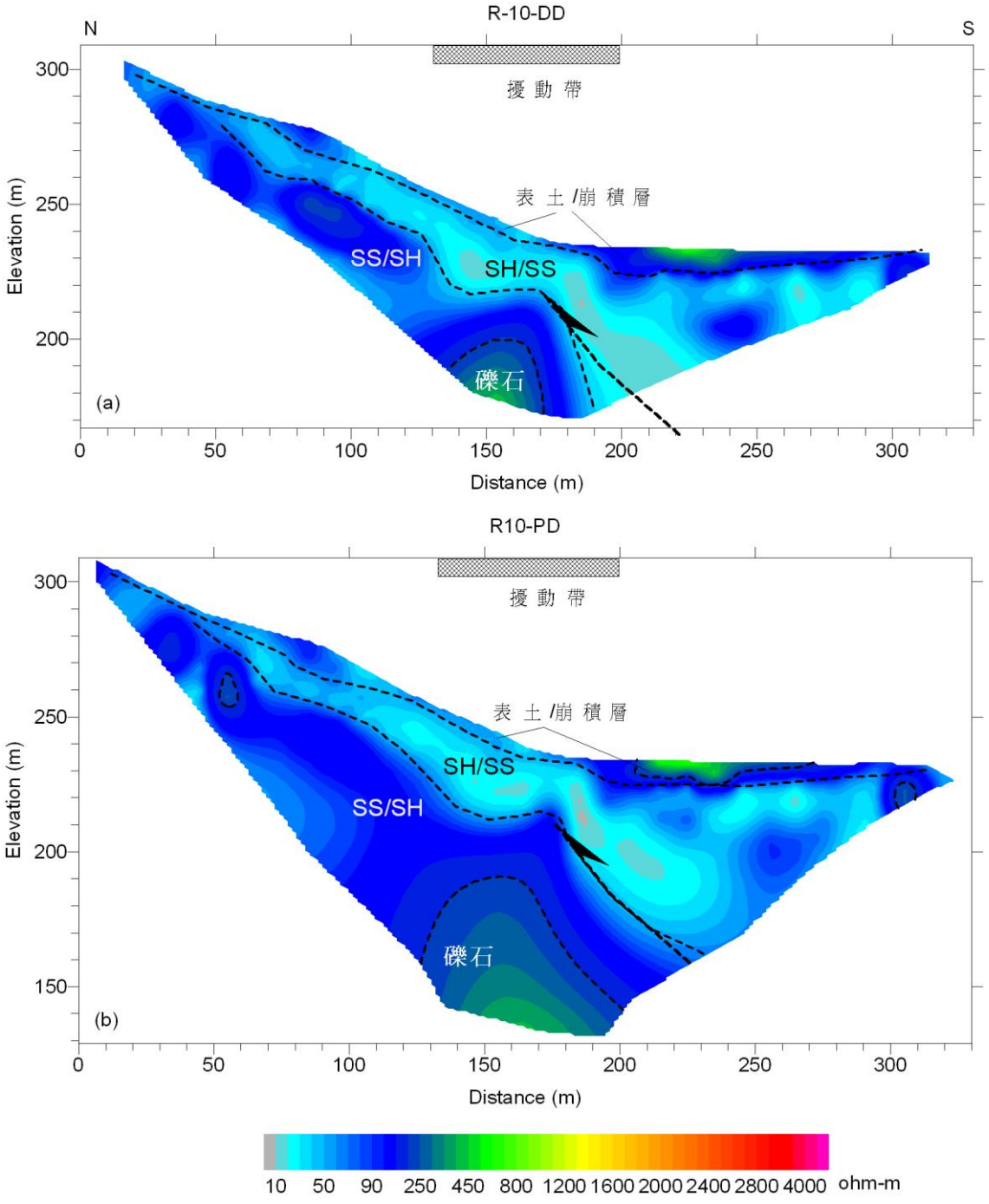


圖 3-3- 24 RIP-10 地電阻剖面

十五、RIP-11

RIP-11總長度約380公尺，位於大甲溪北岸。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線淺部有約0~10公尺厚的崩積/表土或沖積層，下方岩盤視傾角約10-15度向東緩傾，測線距離約0-100公尺附近層段，岩盤電阻率有擾動或較不規則或夾有礫石層，研判此層段附近可能為斷層經過處，標示如圖3-3- 25中。

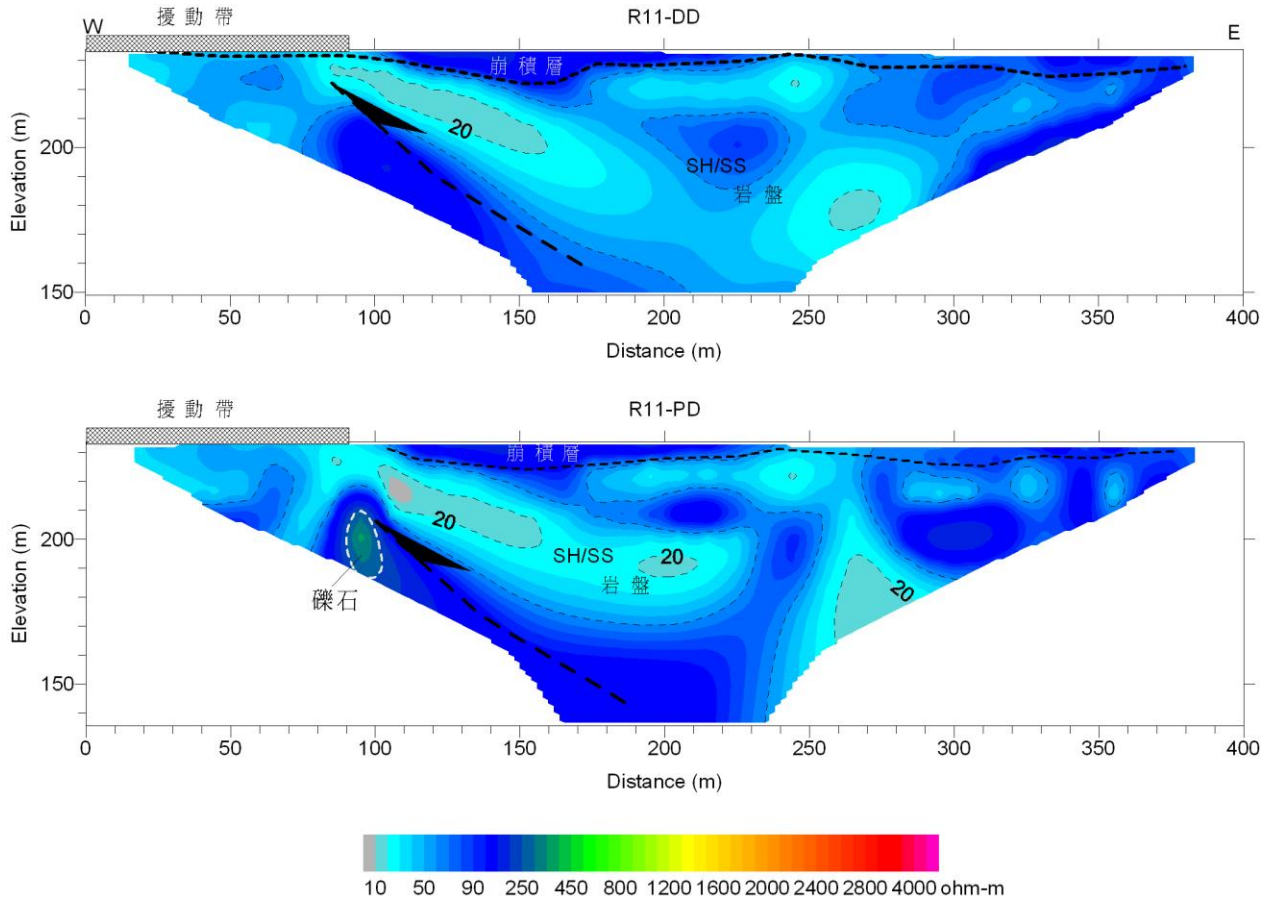


圖 3-3- 25 RIP-11 地電阻剖面

十六、RIP-12-1

RIP-12-1總長度約400公尺，位於石岡壩下游大甲溪北岸。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線淺部地層材料約以測線距離80公尺為界，0-80公尺有厚度約20公尺的表土/礫石層，距離80-420公尺則為崩積/表土層，研判距離80公尺附近為頂埔斷層經過處，標示如圖中。測線距離約340公尺附近的岩盤受斷層擾動影響電阻率等值線呈擾動或不規則，推測此層段附近為斷層經過處，標示如圖3-3- 26中。

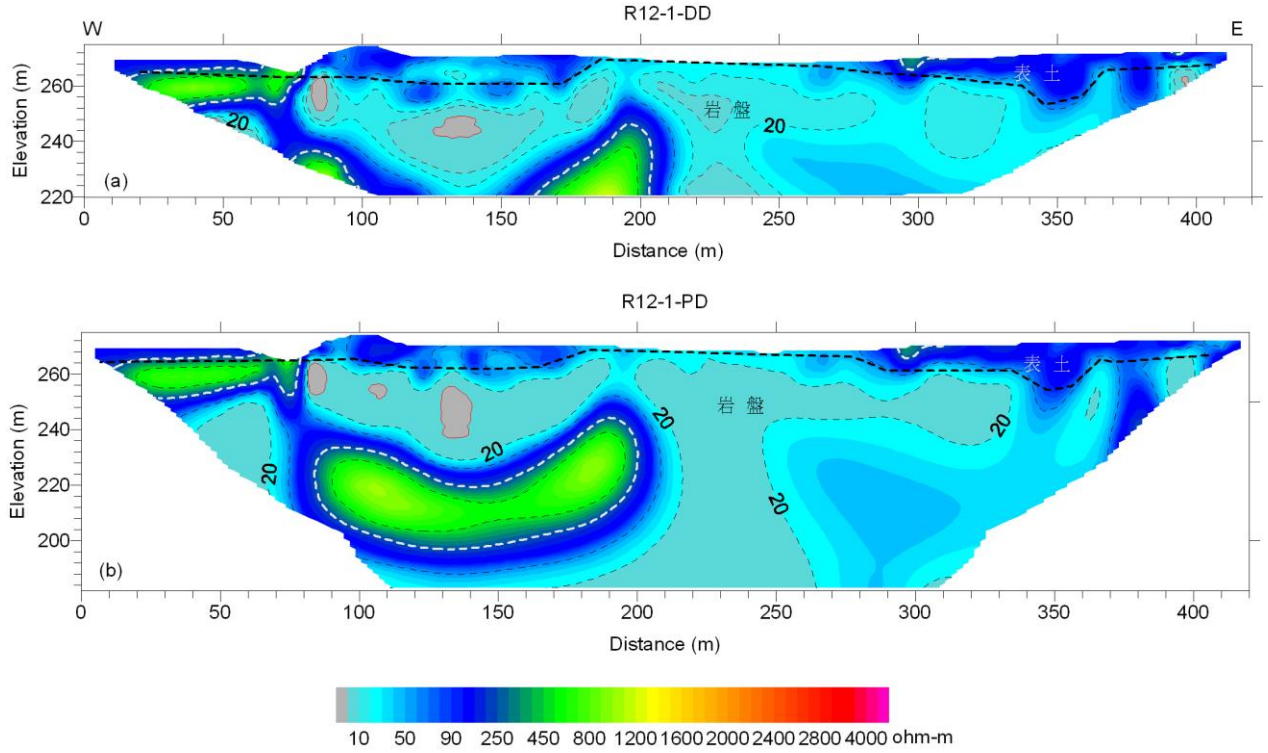


圖 3-3- 26 RIP-12-1 地電阻剖面

十七、RIP-12-2

RIP-12-2總長度約290公尺，鄰近石岡壩之北側。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線淺部地層材料約以測線距離80公尺為界，0-80公尺有厚度約25公尺的表土/礫石層，測線100公尺附近有墓園，100-300公尺表土層下方為岩盤，測線距離約120公尺附近岩盤電阻率等值線受擾動，也為淺部層段地層材料邊界，此層段附近可能為斷層經過處，標示如圖3-3- 27中。

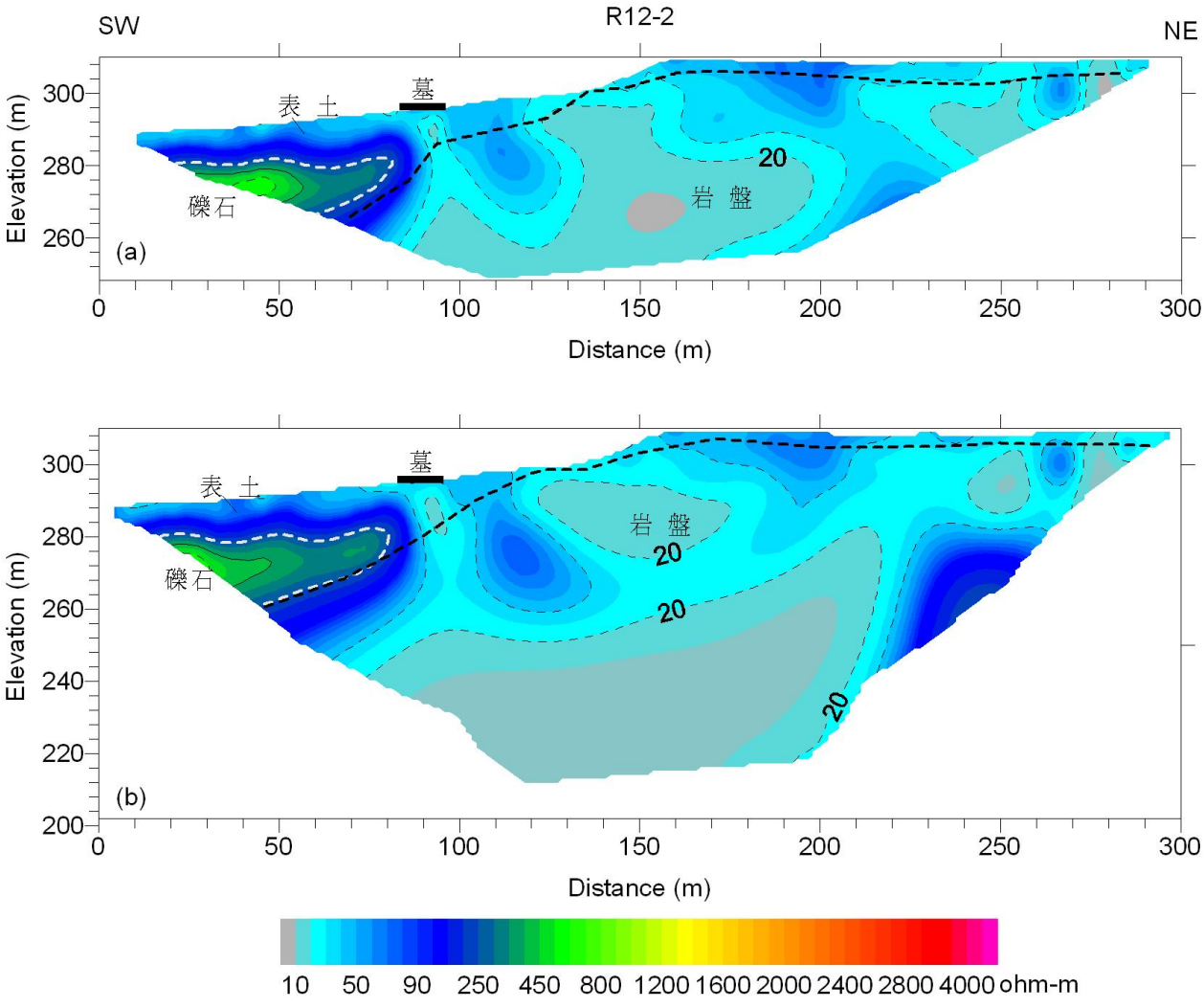


圖 3-3- 27 RIP-12-2 地電阻剖面

十八、RIP-13

RIP-13總長度約200公尺，位於石岡壩下游大甲溪南岸。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布，圖3-3- 28 (c)則另取DD陣列0-100公尺資料再處理剖面。本測線淺部地層材料為沖積層，厚度約4-10公尺，下方為岩盤，其中岩盤電阻率等值線在測線距離約70公尺處有受斷層擾動不連續現象，研判此附近可能為斷層(石岡斷層)經過處，標示如圖3-3- 28中。

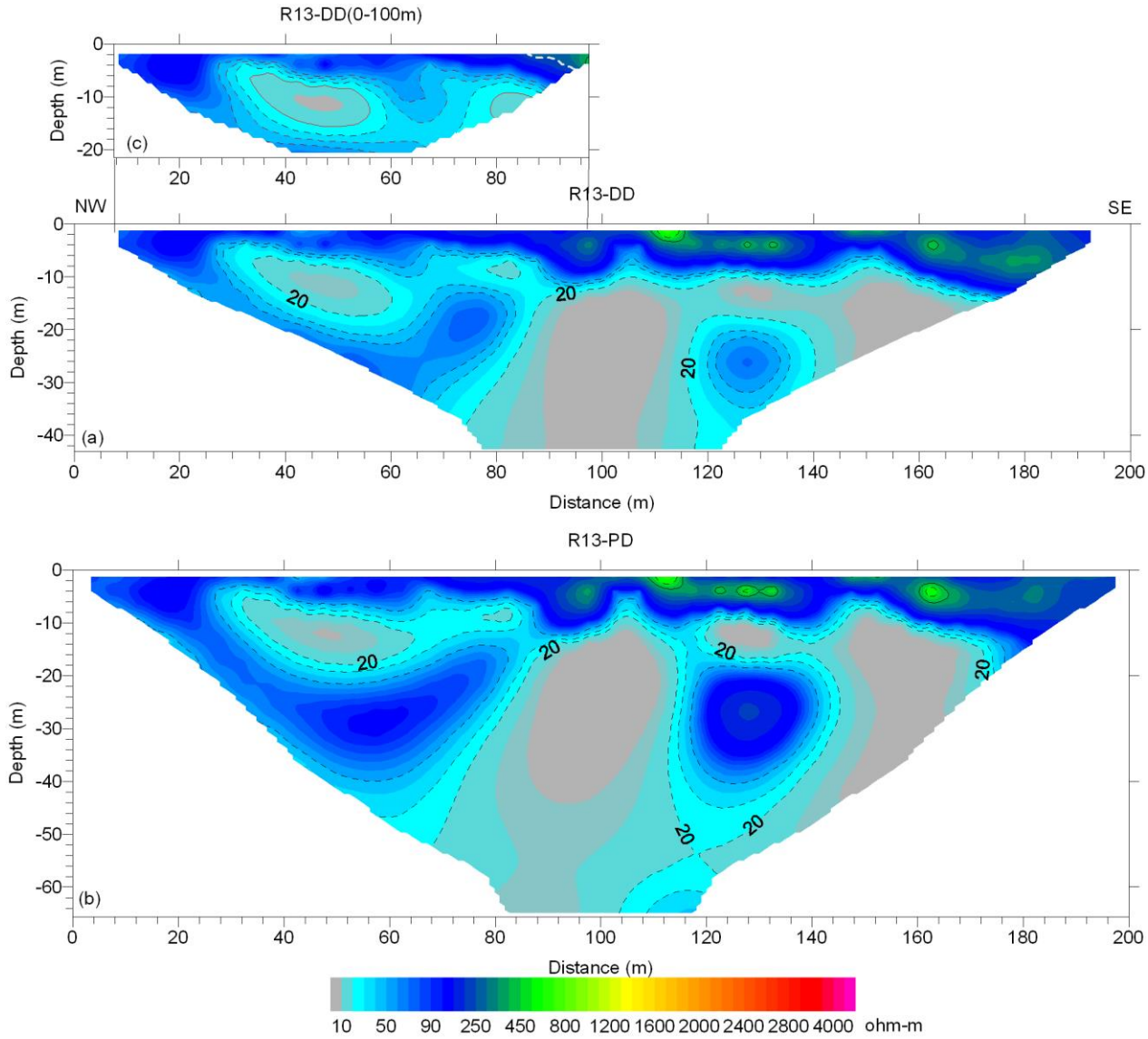


圖 3-3- 28 RIP-13 地電阻剖面

3-3-3 地質鑽探成果

本計畫鑽探工作於108年3月中旬進場進行地質鑽探，於5月30日完成全數共計16孔地質鑽探。鑽探作業依據ASTM D1586-74規定以旋鑽法進行全程取樣，取樣尺寸視現場機具搬運難易度採用NQ或HQ取樣。現場鑽探與取樣之岩心照片詳見附錄三，鑽孔地質柱狀圖詳附錄四，土壤及岩石試驗成果如附錄五。各鑽孔岩心判識結果敘述整理如下，各剪裂面描述詳見附錄四鑽孔地質柱狀圖：

一、DH-01

DH-01鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至1.0公尺為紅褐色回填礫石層；1.0至3.5公尺為紅土層、泥質粉土；3.5至7.5公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，礫石直徑5~50公分不等，淘選度差；7.5至9公尺為礫石層，黃棕色中砂為基質，礫石直徑5~50公分不等，淘選度差；9至17公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，礫石直徑5~50公分不等，淘選度差；17至19公尺為礫石層，黃棕色中砂為基質，礫石直徑5~50公分不等，淘選度差；19至25.6公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，礫石直徑5~50公分不等，淘選度差；25.6至26公尺為黃棕色細砂層；26至30公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，礫石直徑5~50公分不等，淘選度差。(圖3-3- 29)

本鑽孔主要岩性為礫石層夾粉砂，礫石大致完整無破裂，未發現剪裂帶，研判無斷層通過，本鑽孔應位於三義斷層下盤。

二、DH-02

DH-02鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至4.3公尺為紅土偶夾礫石，礫石顆粒介於10~20公分；4.3至13.6公尺為黃棕色細、中砂岩夾礫石，礫石顆粒介於5~20公分，淘選度差；13.6至13.8公尺為黃棕色中砂；13.8至13.9公尺為礫石層夾黃棕色中砂，礫石顆粒約5公分；13.9至14.1公尺為黃棕色中砂；14.1至14.2公尺為礫石層夾黃棕色中砂，礫石顆粒約5公分；14.2至28.4公尺為黃棕色細、中砂岩夾礫石；28.4至28.65公尺為黃棕色細至中砂，於28.5公尺砂層發現數條疑似斷層剪裂帶；28.65至30公尺為黃棕色細、中砂岩夾礫石，礫石顆粒介於5~20公分，淘選度差。(圖3-3- 29)

本鑽孔主要岩性為礫石層，未鑽遇岩盤，部分礫石有破裂現象但無

法確認是否為斷層活動所造成。於28.5公尺發現礫石層中的砂質基質有疑似剪裂面分布，可能為三義斷層活動時對淺層礫石層擠壓之證據，本鑽孔可能位於三義分支斷層之上盤、或是三義分支斷層在礫石層之延伸線上。

三、DH-03

DH-03鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.5公尺為回填層；0.5至5.0公尺為紅土礫石層，礫石顆粒介於5~25公分，淘選度差；5.0至9.5公尺為礫石偶夾黃棕色細至中砂；9.5至14.4公尺為礫石夾黃棕色細至中砂，礫石顆粒介於5~50公分，淘選度差；14.4至30.0公尺為黃棕色細至中砂夾礫石層，礫石顆粒介於5~50公分，淘選度差。(圖3-3- 29)

主要岩性為礫石層，未發現斷層等活動構造作用之跡象，部分礫石有破裂現象但無法確認是否為斷層活動所造成，本鑽孔應位於三義斷層之下盤。

四、DH-04

DH-04鑽探深度為90公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.2公尺為黃棕色有機砂；0.2至2.1公尺為紅棕色砂質黏土；2.1至3.0公尺為紅土；3.0至9.7公尺為紅土礫石；9.7至13.7公尺為灰色中砂岩，偶夾棕灰色塊狀泥;13.7至22.3公尺為青灰色中砂與深灰色泥岩互層;22.3至29.9公尺為青灰色中砂岩夾砂頁岩互層；29.9至31.7公尺為青灰色中砂與深灰色泥岩互層；31.7至34.4公尺為青灰色中砂岩夾砂頁岩互層；34.4至38.3公尺為深灰色頁岩夾砂頁岩互層；38.3至38.9公尺為青灰色中砂岩夾砂頁岩互層;38.9至41.1公尺為深灰色頁岩夾砂頁岩互層;41.1至41.7公尺為青灰色細砂岩夾砂頁岩互層；41.7至43.0公尺為青灰色細砂與深灰色泥岩互層；43.0至51.0公尺為灰色細砂岩，偶夾炭屑；51.0至60.7公尺為青灰色細砂岩，偶夾塊狀泥或碳質；60.7至66.7公尺為青灰色細砂岩夾砂頁岩互層；66.7至91.0公尺為淺灰至深灰色細至中砂岩，偶夾礫石，礫石顆粒介於1~2公分。層面傾角部分，於深度9.7至43.0公尺之間地層傾角介於70~90度，深度於43.0公尺至91.0公尺，地層傾角漸轉為60~80度之間。(圖3-3- 30)

本鑽孔地表淺處為紅土漸變為紅土礫石，下伏岩盤為桂竹林層關刀

山砂岩段，岩性為砂岩或砂岩夾頁岩層，地層傾角於地表至43.0公尺處接近垂直，51公尺後至91.0公尺傾角漸變為60~80度；剪裂帶分布上，於深度36.0至36.3公尺開始出現剪裂帶，於45.0至79.5公尺分布密集剪裂帶，部分擾動劇烈並夾雜剪碎岩塊，所有剪裂帶傾角皆相當接近層面傾角且有平行層面之趨勢、多發生於頁岩層或砂頁岩互層，由於剪裂帶岩體破碎難以找到指準層無法推估剪裂帶剪動方向，無法明確歸納這些剪裂帶是來自三義斷層或屯子腳斷層活動所致。綜上所述，本鑽孔所在下方岩層，應位於三義斷層上盤側或是屯子腳斷層東側，過去可能受到三義斷層或屯子腳斷層構造作用。

五、DH-05

DH-05鑽探深度為150公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.1公尺為淺灰色黏土質粉土；0.1至0.25公尺為淺棕色黏土質粉土；0.25至1.1公尺為紅土；1.1至8.2公尺為礫石夾紅色黏土質砂；8.2至26.5公尺為礫石夾紅棕色中至粗砂；26.5至28.3公尺為礫石夾黑色中砂；28.3至31.7公尺為礫石夾紅棕色中至粗砂；31.7至34.6公尺為黃棕色細砂岩；34.6至35.6公尺為青灰色粗砂夾頁岩；35.6至38.6公尺為青灰色細砂岩偶夾頁岩；38.6至40.15公尺為青灰色細砂岩偶夾頁岩；40.15至40.9公尺為灰色細砂岩；40.9至44.55公尺為灰色細砂岩偶夾砂頁岩互層；44.55至48.2公尺為青灰色砂岩與黑色泥質砂岩互層；48.2至51.25公尺為青灰色砂岩偶夾黑色泥質砂岩，48.3至48.7公尺出現礫石夾粗砂，礫石顆粒0.5~1公分；51.25至53.45公尺為青灰色細砂岩；53.45至53.55公尺為灰色砂泥岩互層；53.55至54.85公尺為青灰色細砂岩；54.85至55公尺為灰黑色泥岩層；55至56公尺為青灰色細砂岩；56至57.6公尺為青灰色細砂岩偶夾頁岩層；57.6至65公尺為灰色細砂岩與頁岩互層；65至65.3公尺為青灰色細砂岩；65.3至69.5公尺為灰色細砂岩與頁岩互層；69.5至70公尺為青灰色細砂岩，膠結良好、質地堅硬；70至71公尺為灰色砂岩與頁岩互層；71至71.3公尺為青灰色細砂岩，疏鬆、膠結不良；71.3至72.3公尺為青灰色中砂夾頁岩；72.3至74.5公尺為灰色細砂與頁岩互層；74.5至75.1公尺為青灰色細砂岩偶夾薄泥岩；75.1至78.6公尺為灰色細砂岩與頁岩互層；78.6至82.8公尺為灰色細砂岩，81.8至81.85公尺出現炭質夾白雲母；82.8至85公尺為灰色中砂岩夾黑色泥質砂岩；85至86.4公尺為灰色細砂岩，疏鬆、膠結不良；86.4至87.5公尺

為灰色細砂岩與頁岩互層；87.5至92公尺為灰色細砂岩，疏鬆、膠結不良；92至92.3公尺為灰色細砂岩與頁岩互層；92.3至104公尺為灰色細砂岩，偶夾膠結良好粉砂，於99.3公尺出現透鏡狀砂；104至121.7公尺為灰黑色頁岩夾砂岩；121.7至123.2公尺為青灰色中砂岩與頁岩互層；123.2至125公尺為灰黑色頁岩層偶夾透鏡狀粗砂，局部棕色鏽染，123.3至123.5公尺出現灰色粗砂岩；125至125.25公尺為礫石夾灰色粗砂；125.25至126.7公尺為灰色粉砂岩偶夾粗砂岩；126.7至134.15公尺為礫石夾灰色細砂；134.15至136公尺為灰色細砂夾礫石；136至139.3公尺為礫石夾灰色細砂；139.3至139.7公尺為灰色中至粗砂岩；139.7至140.3公尺為紅棕色中至粗砂岩；140.3至150公尺為礫石夾黃棕色細砂。(圖3-3- 30)

本鑽孔地表淺處為礫石夾砂，於31.7公尺處往下為桂竹林層關刀山砂岩段，岩性為灰色細砂岩夾砂頁岩互層，間夾少許深灰色砂質泥岩及礫石條帶(48.3、48.7公尺)，並含有少量雲母(81.8、81.85公尺)，於125公尺處往下轉為礫石夾砂，顯示三義斷層通過深度125公尺處。三義斷層上盤岩層(31.7至125公尺)剪裂面分布密集，地質構造特徵由淺至深敘述如後:31至50公尺，岩層傾角介於15~20度，多分布細小剪裂面；50至75.1公尺，岩層傾角漸轉為60~70度，剪裂帶夾有剪碎角礫及斷層泥，多為脆性變形；75.1至125公尺三義主斷層側，地層傾角開始出現劇烈變化，於76.5、113公尺處可見小波長褶皺軸，出現寬度極細且傾角雜亂之剪裂帶，顯示在此深度三義斷層形變轉為塑性變形為主。

六、DH-06

DH-06鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至1.6公尺為紅棕色泥質粉砂；1.6至4.2公尺為紅土礫石；4.2至4.9公尺為紅棕色砂；4.9至9.7公尺為紅土礫石；9.7至19.7公尺為淺棕色砂，偶夾炭屑；19.7至19.8公尺為有機粉砂夾炭屑；19.8至21.3公尺為灰色砂質黏土；21.3至30公尺為淺棕色砂，偶夾炭屑。(圖3-3- 31)

本鑽孔地表淺處為紅土礫石，9.7公尺以下為砂層偶夾粉砂層，地層傾角介於10~35度，本鑽孔位於三義斷層上盤，無剪裂面分布且無斷層通過。

七、DH-07

DH-07鑽探總深度30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.55公尺為混凝土與回填層；0.55至2.5公尺為礫石層，棕灰色中、細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-30公分不等，淘選度差；2.5至6公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-40公分不等，淘選度差；6至30公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結較好，礫石大小5-50公分不等，淘選度差。(圖3-3- 31)

本鑽孔主要岩性為礫石層夾粉砂，礫石大致完整無破裂，未發現剪裂帶，研判無斷層通過，本鑽孔可能位於三義斷層下盤。

八、DH-08

DH-08鑽探總深度30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.5公尺為混凝土；0.5至2.8公尺為礫石層，深褐色粗砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5~20公分不等，淘選度差；2.8至7.4公尺為礫石層，深褐色中砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5~20公分不等，淘選度差；7.4至14.9公尺為礫石層，黃棕色色細砂為基質，膠結較好，礫石大小5~20公分不等，淘選度差；14.9至17公尺為礫石層，深褐色中砂為基質，膠結較好，礫石大小5~20公分不等，淘選度差；17至30公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結較好，礫石大小5~20公分不等，淘選度差。(圖3-3-31)

本鑽孔主要岩性為礫石層夾粉砂，礫石大致完整無破裂，未發現剪裂帶，研判無斷層通過，本鑽孔可能位於三義斷層下盤。

九、DH-09

DH-09鑽探總深度30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至1.0公尺為黃棕色有機粉土；1.0至3.4公尺為灰色有機黏土；3.4至17.15公尺為黃棕色細中砂為基質之礫石層，礫石大小推估約5~25公分，淘選度差；17.15至18.3公尺，黃棕色細中砂偶夾礫石，礫石大小約10公分；18.3至24.5公尺，黃棕色細中砂為基質之礫石層，礫石大小約5至25公分，淘選度差；24.5至24.7公尺黃棕色細中砂；24.7至30公尺，黃棕色細中砂為基質之礫石層，礫石大小約莫5~25公分，淘選度差。推測DH-09鑽遇黃棕色細中砂為基質之礫石層應為全新世沖積層。(圖3-3- 31)

本鑽孔主要岩性為礫石夾砂層，並無鑽遇岩盤，礫石顆粒介於

0.2~40公分、顆粒大致完整，未發現剪裂帶，研判本鑽孔無斷層通過。

十、DH-10

DH-10鑽探總深度30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.4公尺為混凝土；0.4至0.65公尺為柏油與瀝青；0.65至1.45公尺為混凝土；1.45至5.1公尺為礫石層，棕灰色中、粗砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-20公分不等，淘選度差；5.1至6.3公尺為礫石層，黃棕色中、細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-20公分不等，淘選度差；6.3至7.6公尺為混凝土夾有金屬塊狀物；7.6至13.55公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結稍好，礫石大小5-20公分不等，淘選度差；13.55至13.9公尺為黃棕色中砂層；13.9至15.2公尺為礫石層，黃棕色泥質細砂岩為基質，膠結鬆散，礫石大小5-20公分不等，淘選度差；15.2至30公尺為礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結稍好，礫石大小5-40公分不等，淘選度差。(圖3-3- 32)

本鑽孔主要岩性為礫石夾砂層，並無鑽遇岩盤，未發現剪裂帶，研判本鑽孔無斷層通過。

十一、DH-11

DH-11鑽探深度為30公尺。地表至10.6公尺為礫石層夾灰黑色疏鬆中砂，礫石顆粒介於5~30公分，淘選度差，推測為全新世後沖積層；10.6至30公尺為礫石層夾黃棕色細、中砂，礫石顆粒介於5~25公分，淘選度差。(圖3-3- 32)

本鑽孔主要岩性為礫石夾砂層，並無鑽遇岩盤，礫石顆粒介於0.2~40公分、顆粒大致完整，未發現剪裂帶，研判本鑽孔位於三義斷層下盤。

十二、DH-12

DH-12鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至9.1公尺為礫石層，未有剪裂帶分布；9.1至23.65公尺為青灰色細砂岩，地層傾角約45度，本段岩心皆有剪裂帶分布，剪裂帶傾角介於30至60度，於18.6、22.1公尺分布有斷層剪裂泥；23.65至26公尺為青灰色中砂岩，地層傾角約45度，本段岩心皆有剪裂帶分布，剪裂帶傾角介於30至60度，於25.9公尺分布有斷層剪裂泥；26至30公尺則為青灰色中砂岩夾砂頁岩互層，受到斷層活動影響因素，地層傾角介於40至65度，本段

岩心皆有剪裂帶分布，剪裂帶傾角介於45至70度，於26.4、27.1、27.2、29.2公尺分布有斷層剪裂泥。(圖3-3- 32)

本鑽孔地表淺處岩性為礫石層夾中砂至粗砂，下方岩盤則為下伏岩盤為桂竹林層關刀山砂岩段，岩性為砂岩層或砂岩偶夾頁岩層。本鑽孔進岩盤後即可發現剪裂帶，剪裂帶傾角介於20~60度、無一定角度，部分剪裂帶夾有厚達1公分的斷層剪裂泥，應屬於三義斷層上盤分支小斷層。本鑽孔下方岩盤應位於三義斷層上盤，上盤剪裂帶分布密集。

十三、DH-13

DH-13鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至6.2公尺為礫石夾黃棕色粉砂；6.2至16.0公尺為灰色泥質砂岩，地層傾角介於50至70度，本層分布有剪裂面，夾有許多剪碎岩塊；16.0至21.4公尺為深灰色砂頁岩互層，地層傾角介於20至45度，本層亦分布有剪裂面夾剪碎岩塊；21.4至30.0公尺為深灰色頁岩夾砂頁岩互層，地層傾角介於40至50度，本層分布剪裂帶內出現角礫夾泥質，並出現斷層泥。(圖3-3- 32)

本鑽孔地表淺處岩性為礫石夾粉砂層，下方岩盤為砂岩或砂頁岩互層。於27.7公尺出現寬度達7公分、傾角40~70度之斷層帶核心(fault zone core)，應屬於頂埔斷層(九二一大地震之地表斷層之一)之主斷層面，斷層帶核心夾剪碎角礫岩及斷層泥，角礫長軸平行於剪動帶。

十四、DH-14

DH-14鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.7公尺為棕黃色粉砂層；0.7至6.0公尺為黃棕色泥質粉砂；6.0至7.0公尺為黃棕色中砂；7.0至12.1公尺為黃棕色泥質砂；12.1至12.4公尺為黃棕色泥質粉砂夾塊狀砂；12.4至13.3公尺為砂岩頁岩互層，完全風化；13.3至13.8公尺為砂岩頁岩互層，高度風化；13.8至15.2公尺為灰色砂岩夾砂頁岩互層，地層傾角介於40~50度；15.2至20.0公尺為深灰色頁岩夾砂頁岩互層，本層分布大量剪裂帶並夾斷層泥(gouge)，深度19.4至19.75公尺出現寬度6~9公分、傾角60~70度之斷層帶核心(fault zone core)，夾斷層剪裂泥，該斷層面上、下兩側地層傾角不同，分別為80、45度；20.0至30.0公尺為灰色泥質砂岩夾砂頁岩互層，地層傾角約45度。(圖3-3- 33)

本鑽孔地表淺處岩性為粉砂或泥質砂，下方岩盤為砂岩夾頁岩或砂頁岩互層。於19.4至19.75公尺出現斷層面，夾有斷層泥，可能屬於石圍橋斷層東側921大地震地表斷層之主斷層面，斷層面上下兩側地層傾角不同。

十五、DH-15

DH-15鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.5公尺為砂質礫；0.5至4.4公尺為礫石；4.4至17.0公尺為淺灰色砂岩，地層傾角約45度，於5.8至6.0公尺出現剪裂帶並夾泥；17.0至19.6公尺為淺灰細砂岩夾砂頁岩互層，偶夾炭屑，地層傾角約45度；19.6至19.9公尺為淺灰色細砂與灰色泥岩互層；19.9至30公尺為淺灰細砂岩夾砂頁岩互層，地層傾角約30~40度。(圖3-3- 33)

本鑽孔地表淺處岩性為礫石，下方岩盤為砂岩夾砂頁岩互層，於5.8至6.0公尺出現剪裂帶並夾泥，可能為石岡斷層(九二一大地震之地表斷層之一)於近地表之剪裂面。

十六、DH-16

DH-16鑽探深度為30公尺。岩性分布次序及地質構造描述，地表至0.25公尺為黃灰色有機黏土；0.25至4.8公尺為礫石夾黃棕色細、中砂，礫石顆粒介於5~25cm，淘選度差；4.8至7.55公尺為淺灰色細砂岩；7.55至7.6公尺為灰黑色泥岩；7.6至8.5公尺為淺灰色細砂岩；8.5至9.7公尺為灰黑色砂頁岩互層；9.7至10.0公尺為淺灰色細砂岩；10.0至20.0公尺為灰黑色砂頁岩互層，地層傾角介於20~30度，於19.4至19.6公尺出現斷層剪裂帶，傾角介於20~40度，剪裂面寬僅0.1公分，應為埤頭斷層分支的小剪裂帶；20.0至30.0公尺為灰色砂岩層，地層傾角約25度，於20.5~20.6公尺夾炭屑，於26.1、26.5、26.8公尺夾雜貝類化石。(圖3-3-33)

本鑽孔地表淺處岩性為礫石夾砂，下方岩盤為砂岩或砂頁岩互層。僅於19.4至19.6公尺發現些微剪裂帶，未發現斷層活動造成之擾動跡象，本鑽孔應位於石岡斷層(九二一大地震之地表斷層之一)之下盤。

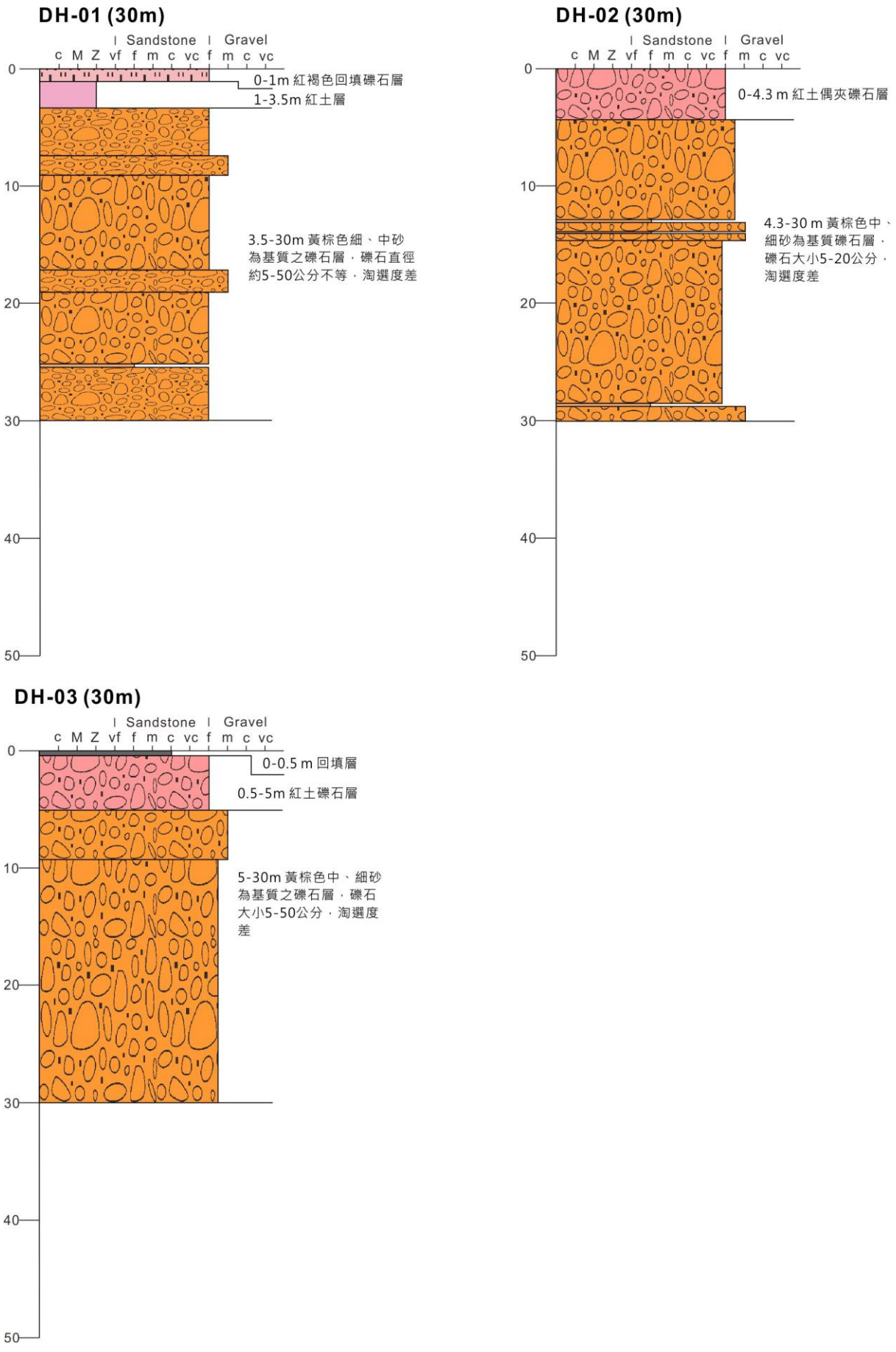


圖 3-3- 29 DH-01-03 岩心柱狀示意圖

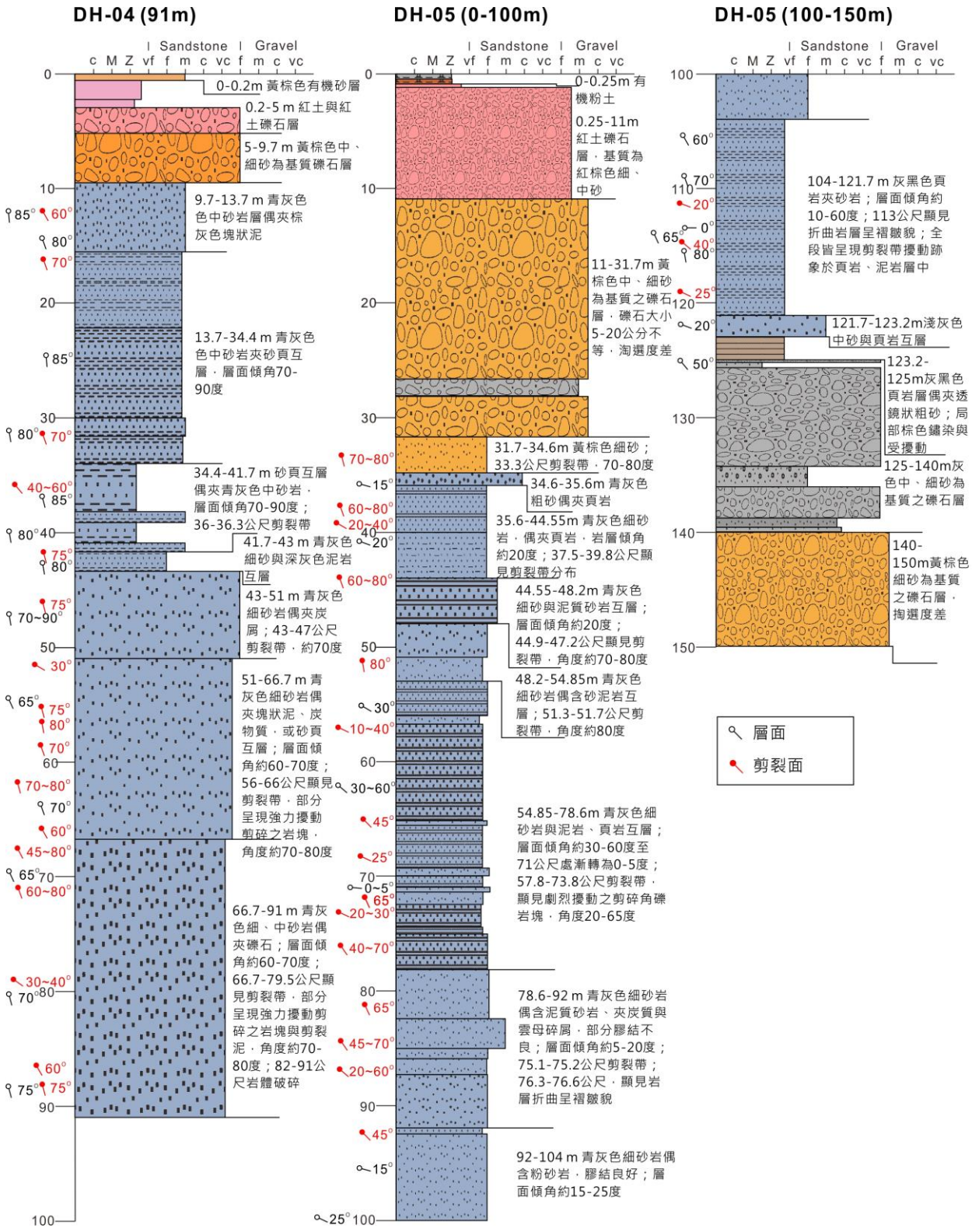


圖 3-3- 30 DH-04 與 DH-05 岩心柱狀示意圖

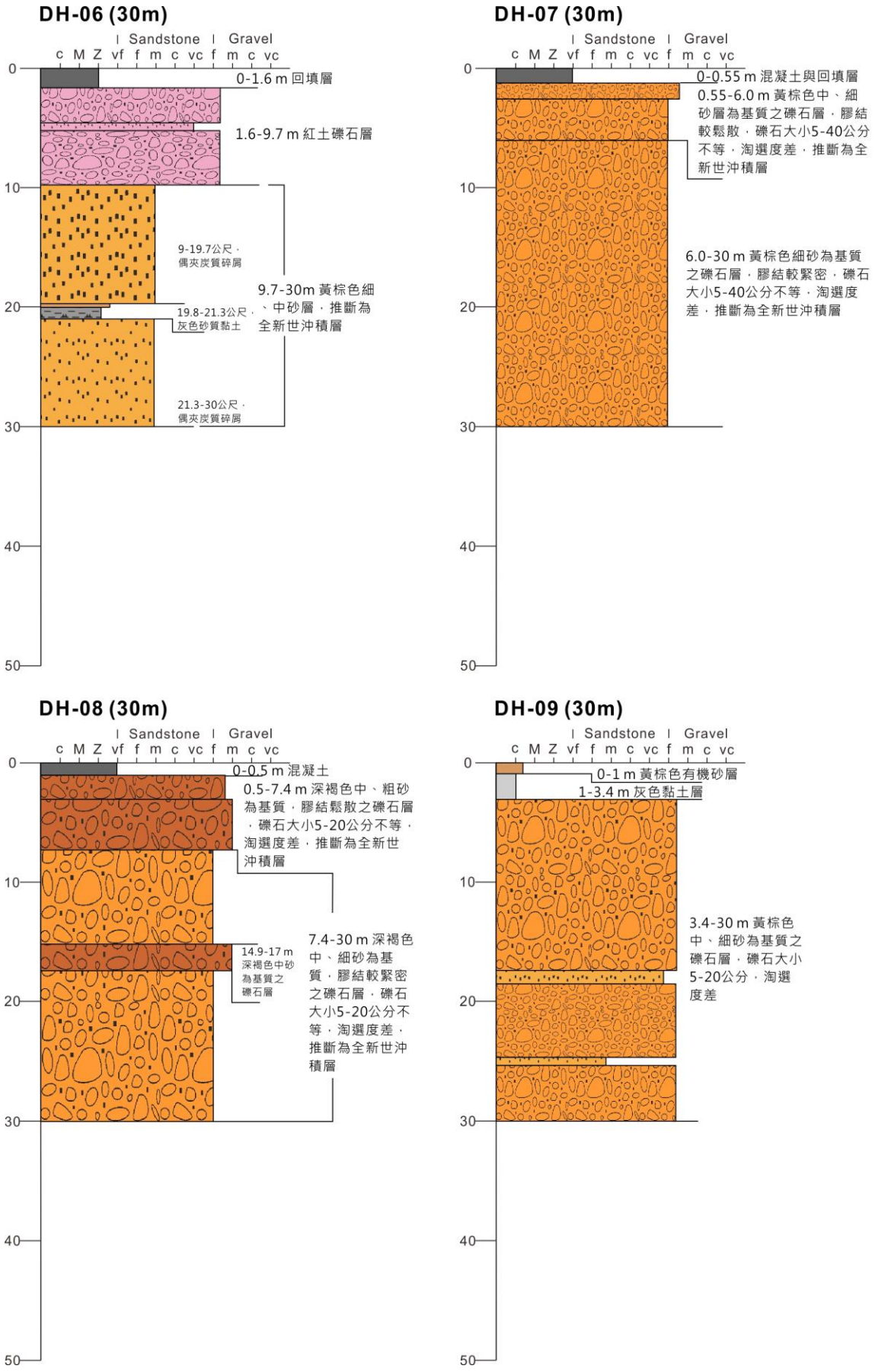


圖 3-3- 31 DH-06-09 岩心柱狀示意圖

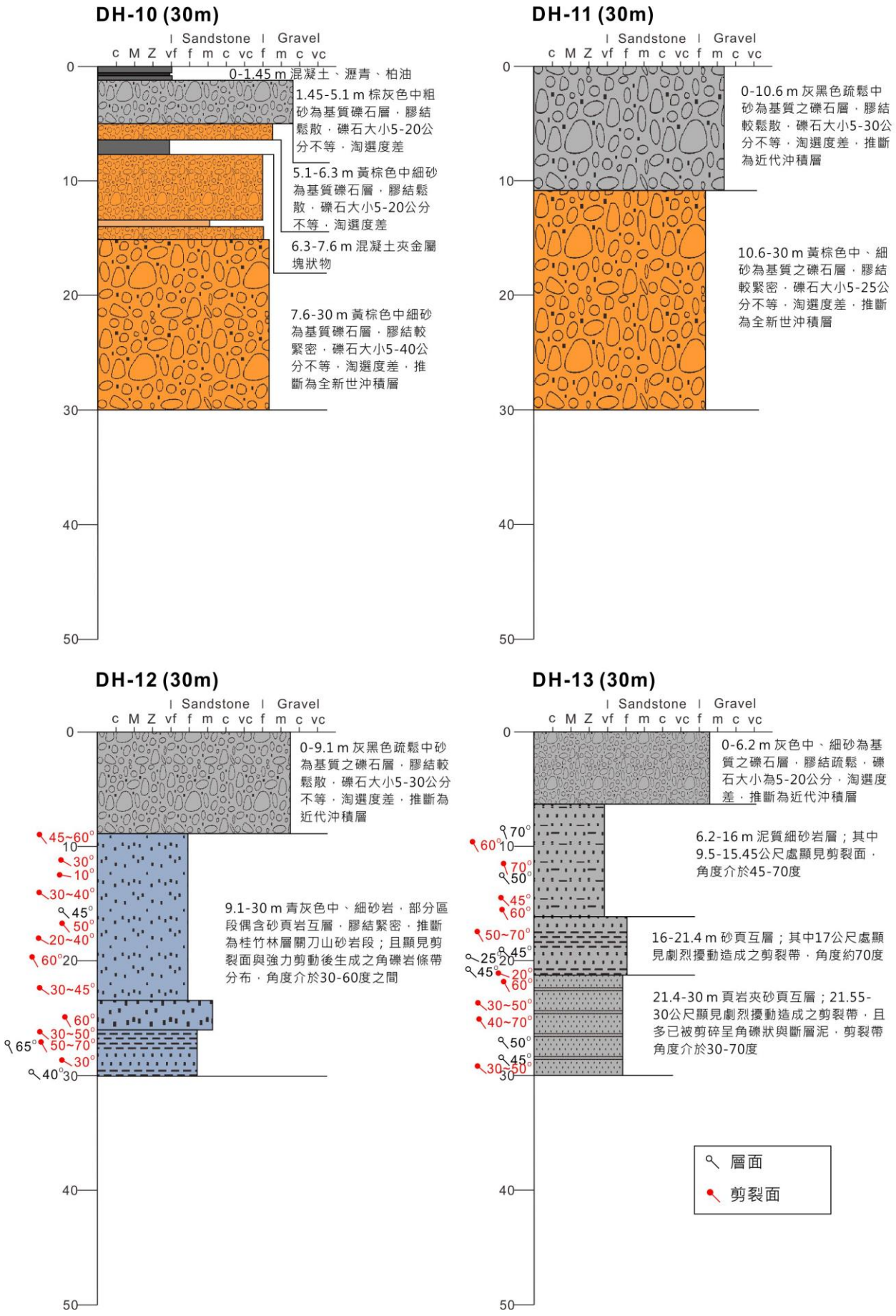


圖 3-3- 32 DH-10-13 岩心柱狀示意圖

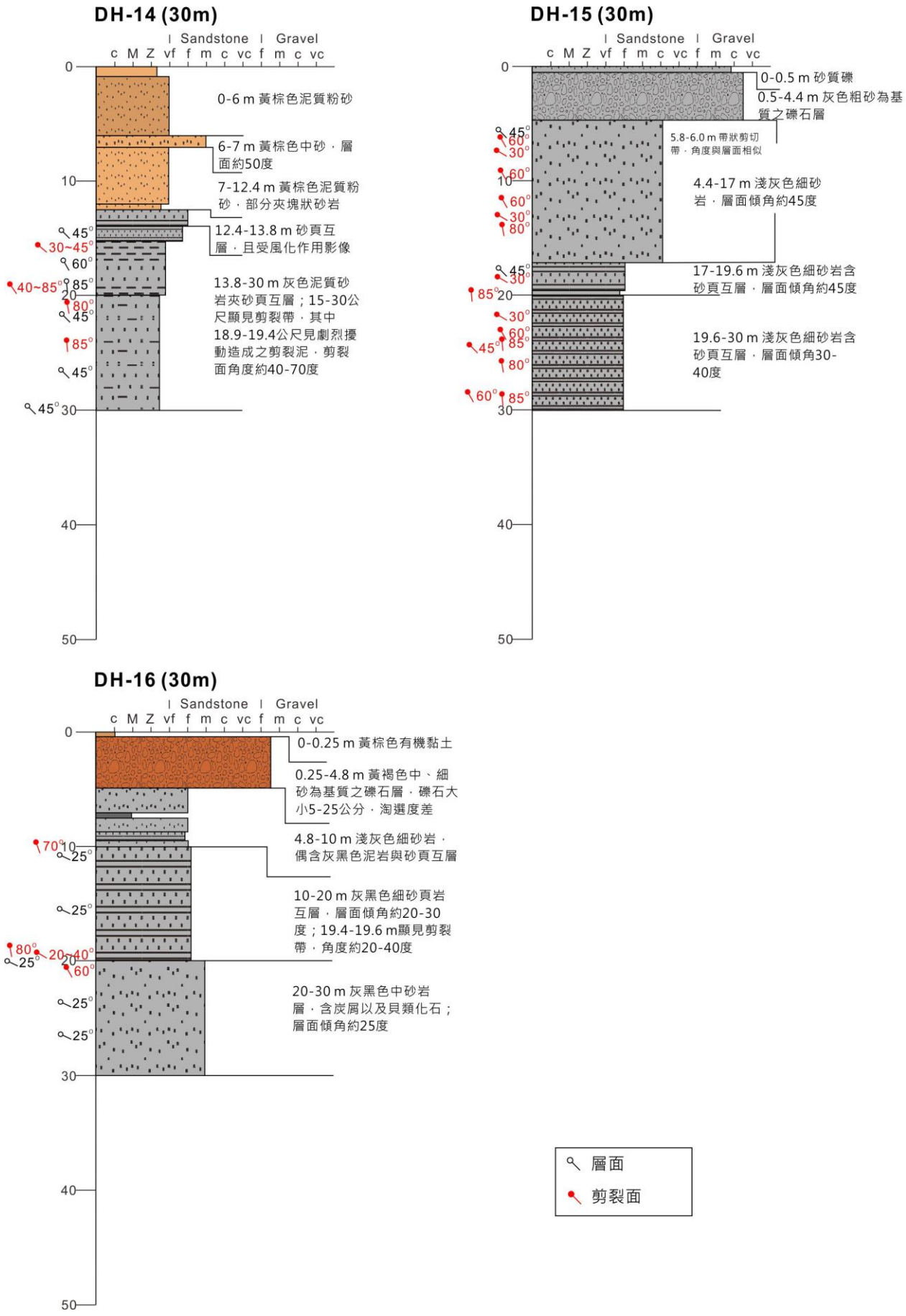


圖 3-3- 33 DH-14-16 岩心柱狀示意圖

3-3-4 室內試驗成果

本計畫室內試驗包含土壤及岩石試驗，於表土覆土層及崩積層配合標準貫入試驗採劈管取樣共取土壤試體10組進行土壤一般物性試驗。

在岩石試驗方面原則以鑽探過程中，依鑽探各岩層選取代表性岩體進行岩石單軸壓縮試驗、岩石弱面直接剪力試驗及岩石三軸壓縮試驗。因此岩石部份計有岩石一般物性試驗72組、岩石單軸壓縮試驗39組、岩石弱面直接剪力試驗18組及岩石三軸壓縮試驗15組(表3-3- 3)。各孔相關取樣及數量統計如表3-3- 4，試驗成果整理於附錄五。

力學試驗為配合後續數值分析需要，因此進行土壤、岩石之相關物性試驗，主要目的為:

一、提供後續工程設計所需土層、岩體之物理、力學性質參數。

二、提供山崩與地滑地質敏感區地質安全評估之邊坡穩定性分析所用，包含開發前、後對邊坡穩定性之影響評估，以及治理對策所需之分析參數。

三、提供本計畫斷層影響範圍分析模擬，其所需之相關力學參數，如凝聚力、摩擦角、RMR、彈性係數等。

土壤部分試驗，主要為土壤一般物理性質試驗，相關取樣位置及試驗成果如表3-3- 5所示。

在岩石方面則針對計畫區域現有砂岩夾頁岩、砂頁岩互層及灰色砂岩等不同岩性進行取樣，以求取各種岩性之力學強度及摩擦性質，相關一般物理性質、力學試驗成果及取樣位置整理如表3-3- 6~表3-3- 9所示。

表 3-3-3 土壤及岩石力學試驗規劃表

項目	計畫數量(組)	預期結果	試驗目的
土壤一般物理性質試驗	10	土壤含水量、孔隙率、密度、吸水率	評估土壤物理性質
岩石一般物理性質試驗	72	岩石含水量、孔隙率、密度、吸水率	評估岩石物理性質
岩石單軸壓縮試驗	39	岩石單壓強度	評估岩石壓縮強度
岩石直接剪力試驗	18	岩石剪力強度	評估岩石特性、剪力強度
岩石三軸壓縮試驗	15	岩石剪力強度參數	評估岩石受力後行為

表 3-3-4 室內試驗項目及數量統計表

孔號	土壤一般物理性質試驗(組)	岩石一般物理性質試驗(組)	岩石單軸抗壓試驗(組)	岩石弱面直剪試驗(組)	岩石三軸壓縮試驗(組)
DH-01	0	0	0	0	0
DH-02	2	0	0	0	0
DH-03	0	0	0	0	0
DH-04	0	11	5	3	3
DH-05	0	34	20	9	5
DH-06	0	0	0	0	0
DH-07	0	0	0	0	0
DH-08	0	0	0	0	0
DH-09	1	0	0	0	0
DH-10	0	0	0	0	0
DH-11	0	0	0	0	0
DH-12	0	4	2	1	1
DH-13	0	6	4	1	1
DH-14	7	6	4	1	1
DH-15	0	5	2	1	2
DH-16	0	6	2	2	2
合計	10	72	39	18	15

表 3-3- 5 土壤一般物理性質試驗成果表

鑽孔編號	試驗編號	SPT-N	深度 (m)	分類	γ_t (t/m³)	ω (%)	Gs	e	粒徑分析(%)			
									Gravel	Sand	Silt	Clay
DH-02	S-1-2	5	1.05-1.50	CL	2.01	23.9	2.72	0.67	0.0	22.9	52.0	25.1
DH-02	S-2-2	4	2.55-3.00	CL	1.96	12.4	2.72	0.56	0.0	13.2	58.5	28.3
DH-09	S-2-2	48	2.55-3.00	GM	2.08	12.4	2.63	0.42	38.2	32.5	19.7	9.6
DH-14	S-1-2	9	1.05-1.50	SM	1.85	18.3	2.65	0.69	8.5	63.5	19.0	9.0
DH-14	S-2-2	13	2.55-3.00	SM	1.96	14.3	2.66	0.55	18.7	59.7	14.7	6.9
DH-14	S-3-2	13	4.05-4.50	SM	2.01	17.6	2.65	0.55	16.2	57.5	17.9	8.4
DH-14	S-4-1	20	5.55-6.00	SM	2.14	17.3	2.64	0.45	24.6	57.2	12.4	5.8
DH-14	S-5-2	16	7.05-7.50	SM	1.94	19.5	2.64	0.62	34.8	50.3	10.2	4.7
DH-14	S-7-2	25	10.05-10.50	SM	2.13	16.5	2.65	0.45	11.2	58.2	20.7	9.9
DH-14	S-8-1	25	11.55-12.00	SM	2.10	16.8	2.67	0.49	7.4	66.0	18.1	8.5

表 3-3- 6 岩石一般物理性質試驗成果表

鑽孔 編號	岩石種類	深度 (m)	濕密度 (t/m³)	ω (%)
DH-04	灰色砂岩	11.3-11.5	2.19	8.56
DH-04	灰色砂岩	12.2-12.4	2.17	9.32
DH-04	灰色砂頁岩互層	14.1-14.3	2.29	9.62
DH-04	灰色砂頁岩互層	17-1-17.65	2.36	7.84
DH-04	灰色砂頁岩互層	23.4-23.6	2.16	5.82
DH-04	灰色砂岩	45.8-46.0	2.39	5.01
DH-04	灰色砂頁岩互層	31.0-31.3	2.23	8.41
DH-04	灰色砂頁岩互層	35.6-36.0	2.33	5.62
DH-04	灰色砂岩	52.6-52.8	2.13	8.412
DH-04	灰色砂岩	82.3-82.5	2.45	5.71
DH-04	灰色砂岩	84.6-85.0	2.32	7.33
DH-05	灰色砂岩	35.1-35.3	2.35	6.77
DH-05	灰色砂岩	35.7-35.9	2.40	6.41
DH-05	灰色砂岩	37.4-38.0	2.50	6.54
DH-05	灰色砂岩	40.25-40.45	2.49	5.80
DH-05	灰色砂岩	40.5-40.7	2.37	6.45
DH-05	灰色砂頁岩互層	44.7-44.9	2.41	4.50
DH-05	灰色砂頁岩互層	49.1-49.3	2.37	5.28
DH-05	灰色砂岩	54.0-54.6	2.35	6.17
DH-05	灰色砂岩	55.3-55.5	2.46	6.44
DH-05	灰色砂岩	55.8-56.0	2.29	5.66
DH-05	灰色砂頁岩互層	58.8-59.0	2.29	10.1
DH-05	灰色砂頁岩互層	62.7-62.9	2.37	8.90
DH-05	灰色砂頁岩互層	63.65-63.9	2.18	6.19
DH-05	灰色砂岩	65.0-65.2	2.43	6.94
DH-05	灰色砂頁岩互層	65.8-66.0	2.37	8.90
DH-05	灰色砂頁岩互層	67.65-67.85	2.45	4.84
DH-05	灰色砂頁岩互層	73.5-74.0	2.45	5.91
DH-05	灰色砂頁岩互層	77.0-77.2	2.34	5.55
DH-05	灰色砂岩	82.25-82.4	2.27	8.68
DH-05	灰色砂頁岩互層	84.0-84.2	2.44	6.12
DH-05	灰色砂岩	93.2-93.4	2.28	8.38
DH-05	灰色砂岩	94.5-94.7	2.30	7.22
DH-05	灰色砂岩	97.0-97.2	2.39	7.97
DH-05	灰色砂岩	99.4-100.0	2.34	7.01
DH-05	灰色砂岩	100.0-100.2	2.30	8.97
DH-05	灰色砂岩	101.4-101.6	2.40	7.33
DH-05	灰色砂頁岩互層	105.6-105.8	2.37	7.63

鑽孔 編號	岩石種類	深度 (m)	濕密度 (t/m³)	ω (%)
DH-05	灰色砂頁岩互層	106.5-106.7	2.32	7.57
DH-05	灰色砂岩	110.0-110.5	2.32	7.12
DH-05	灰色砂頁岩互層	112.3-112.5	2.38	8.65
DH-05	灰色砂頁岩互層	113.6-113.8	2.27	9.81
DH-05	灰色砂頁岩互層	113.8-114.0	2.36	4.69
DH-05	灰色砂頁岩互層	115.0-115.3	2.44	3.54
DH-05	灰色砂頁岩互層	119.4-119.6	2.31	8.64
DH-12	灰色砂岩	13.5-13.7	2.33	7.08
DH-12	灰色砂岩	15.4-15.6	2.50	2.37
DH-12	灰色砂岩	22.6-22.8	2.46	4.02
DH-12	灰色砂岩	27.5-27.7	2.28	8.82
DH-13	灰色砂岩	13.15-13.30	2.51	6.31
DH-13	灰色砂頁岩互層	15.65-15.85	2.42	5.82
DH-13	灰色砂頁岩互層	18.1-18.25	2.43	7.08
DH-13	灰色砂頁岩互層	20.7-20.9	2.47	5.1
DH-13	灰色砂頁岩互層	23.0-23.15	2.51	7.05
DH-13	灰色砂頁岩互層	29.0-29.5	2.50	3.98
DH-14	灰色砂頁岩互層	14.8-15.0	2.40	5.86
DH-14	灰色砂頁岩互層	16.0-16.2	2.44	8.88
DH-14	灰色砂頁岩互層	17.8-18.0	2.35	8.26
DH-14	灰色砂頁岩互層	22.3-22.8	2.32	5.75
DH-14	灰色砂頁岩互層	26.5-26.7	2.47	5.28
DH-14	灰色砂頁岩互層	29.2-29.4	2.49	2.89
DH-15	灰色砂岩	9.7-9.9	2.33	5.58
DH-15	灰色砂岩	12.2-12.4	2.31	7.98
DH-15	灰色砂岩	16.1-16.3	2.42	3.84
DH-15	灰色砂岩	21.2-21.4	2.26	10.1
DH-15	灰色砂岩	23.3-23.5	2.22	9.43
DH-16	灰色砂岩	5.7-6.0	2.48	3.58
DH-16	灰色砂岩	7.7-7.9	2.51	4.45
DH-16	灰色砂頁岩互層	15.0-15.2	2.45	4.78
DH-16	灰色砂頁岩互層	17.3-17.5	2.45	5.66
DH-16	灰色砂頁岩互層	17.8-18.3	2.43	4.68
DH-16	灰色砂岩	22.5-22.9	2.32	5.05

表 3-3- 7 岩石單軸壓縮試驗成果表

鑽孔編號	深度 (m)	γ_t (g/cm^3)	ω (%)	ε_f (%)	q_u (kg/cm^2)	岩石種類
DH-04	11.3-11.5	2.19	8.56	2.42	2.48	灰色砂岩
DH-04	14.1-14.3	2.29	9.62	2.01	2.26	灰色砂頁岩互層
DH-04	23.4-23.6	2.16	5.82	1.46	2.59	灰色砂頁岩互層
DH-04	45.8-46.0	2.39	5.01	2.41	7.93	灰色砂岩
DH-04	82.3-82.5	2.45	5.71	1.59	56.9	灰色砂岩
DH-05	35.1-35.3	2.35	6.77	2.08	2.02	灰色砂岩
DH-05	40.25-40.45	2.49	5.80	1.62	137.3	灰色砂岩
DH-05	44.7-44.9	2.41	4.50	1.78	44.7	灰色砂頁岩互層
DH-05	49.1-49.3	2.37	5.28	1.30	2.59	灰色砂頁岩互層
DH-05	55.3-55.5	2.46	6.44	1.71	294.8	灰色砂岩
DH-05	58.8-59.0	2.29	10.1	7.04	1.38	灰色砂頁岩互層
DH-05	63.65-63.9	2.18	6.19	3.06	6.48	灰色砂頁岩互層
DH-05	65.0-65.2	2.43	6.94	3.17	4.11	灰色砂岩
DH-05	67.65-67.85	2.45	4.84	2.49	97.2	灰色砂頁岩互層
DH-05	77.0-77.2	2.34	5.55	3.62	3.33	灰色砂頁岩互層
DH-05	82.25-82.4	2.27	8.68	4.63	1.72	灰色砂岩
DH-05	93.2-93.4	2.28	8.38	2.12	83.7	灰色砂岩
DH-05	97.0-97.2	2.39	7.97	3.04	4.67	灰色砂岩
DH-05	100.0-1002.	2.30	8.97	2.53	1.17	灰色砂岩
DH-05	101.4-101.6	2.40	7.33	1.89	19.2	灰色砂岩
DH-05	106.5-106.7	2.32	7.57	4.53	6.30	灰色砂頁岩互層
DH-05	112.3-112.5	2.38	8.65	1.75	8.33	灰色砂頁岩互層
DH-05	113.8-114.0	2.36	4.69	0.76	9.01	灰色砂頁岩互層
DH-05	115.0-115.3	2.44	3.54	3.18	7.19	灰色砂頁岩互層
DH-05	119.4-119.6	2.31	8.64	4.97	12.6	灰色砂頁岩互層
DH-12	15.4-15.6	2.50	2.37	1.72	70.5	灰色砂岩
DH-12	22.6-22.8	2.46	4.02	2.51	39.2	灰色砂岩
DH-13	13.15-13.3	2.51	6.31	2.57	41.6	灰色砂岩
DH-13	15.65-15.85	2.42	5.82	4.49	2.38	灰色砂頁岩互層
DH-13	18.1-18.25	2.43	7.08	4.57	3.89	灰色砂頁岩互層
DH-13	23.0-23.15	2.51	7.05	0.75	1.11	灰色砂頁岩互層
DH-14	14.8-15.0	2.40	5.86	2.33	15.1	灰色砂頁岩互層
DH-14	16.0-16.2	2.44	8.88	2.41	3.58	灰色砂頁岩互層
DH-14	17.8-18.0	2.35	8.26	3.31	4.98	灰色砂頁岩互層
DH-14	26.5-26.7	2.47	5.28	1.50	26.4	灰色砂頁岩互層

鑽孔 編號	深度 (m)	γ_t (g/cm^3)	ω (%)	ε_f (%)	q_u (kg/cm^2)	岩石種類
DH-15	16.1-16.3	2.42	3.84	1.37	57.8	灰色砂岩
DH-15	23.3-23.5	2.22	9.43	1.50	42.5	灰色砂岩
DH-16	5.7-6.0	2.48	3.58	2.21	123.4	灰色砂岩
DH-16	15.0	2.45	4.78	2.66	52.3	灰色砂頁岩互層

表 3-3- 8 岩石弱面直接剪力試驗成果表

鑽孔 編號	深度 (m)	岩石種類	c_p (kg/cm^2)	φ_p (deg.)	c_r (kg/cm^2)	φ_r (deg.)
DH-04	12.2-12.4	灰色砂岩	1.08	35.3	0.56	33.8
DH-04	31.0-31.3	灰色砂頁岩互層	0.59	43.7	0.35	41.6
DH-04	52.6-52.8	灰色砂岩	0.95	34.7	0.56	32.0
DH-05	35.7-35.9	灰色砂岩	0.80	47.3	0.57	40.8
DH-05	40.5-40.7	灰色砂岩	7.14	58.1	0.55	34.8
DH-05	55.8-56.0	灰色砂岩	1.78	49.1	0.81	31.2
DH-05	62.7-62.9	灰色砂頁岩互層	0.33	45.3	0.12	42.7
DH-05	65.8-66.0	灰色砂頁岩互層	0.38	42.5	0.21	38.4
DH-05	84.0-84.2	灰色砂頁岩互層	0.81	51.3	0.39	44.6
DH-05	94.5-94.7	灰色砂岩	1.12	48.8	0.39	28.2
DH-05	105.6-105.8	灰色砂頁岩互層	1.23	51.7	0.94	46.1
DH-05	113.6-113.8	灰色砂頁岩互層	0.40	41.8	0.01	35.7
DH-12	13.5-13.7	灰色砂岩	2.20	54.1	0.48	33.1
DH-13	20.7-20.9	灰色砂頁岩互層	1.15	60.9	0.17	58.4
DH-14	29.2-29.4	灰色砂頁岩互層	1.28	62.1	0.38	56.8
DH-15	12.2-12.4	灰色砂岩	1.90	49.7	0.65	30.7
DH-16	7.7-7.9	灰色砂岩	2.77	67.6	0.35	54.5
DH-16	17.3-17.5	灰色砂頁岩互層	2.61	60.8	0.86	54.7

表 3-3- 9 岩石三軸壓縮試驗成果表

鑽孔編號	深度 (m)	岩石種類	c_p (kg/cm^2)	φ_p (deg.)	c_r (kg/cm^2)	φ_r (deg.)
DH-04	17.1-17.65	灰色砂頁岩互層	5.11	42.3	0.6	32.8
DH-04	35.6-36.0	灰色砂頁岩互層	1.15	34.0	0.43	28.9
DH-04	84.6-85.0	灰色砂岩	12.5	53.6	3.74	34.6
DH-05	37.4-38.0	灰色砂岩	1.91	38.1	0.55	31.8
DH-05	54.0-54.6	灰色砂岩	15.2	63.4	3.77	36.9
DH-05	73.5-74.0	灰色砂頁岩互層	3.12	43.7	0.71	31.3
DH-05	99.4-100.0	灰色砂岩	2.37	37.4	0.46	31.0
DH-05	110.0-110.5	灰色砂岩	1.44	35.5	0.51	30.9
DH-12	27.5-27.7	灰色砂岩	1.35	33.2	0.61	29.2
DH-13	29.0-29.5	灰色砂頁岩互層	3.2	36.9	0.74	29.6
DH-14	22.3-22.8	灰色砂頁岩互層	1.55	33.6	0.55	28.4
DH-15	9.7-9.9	灰色砂岩	8.7	39.1	1.51	31.6
DH-15	21.1-21.4	灰色砂岩	12.5	58.9	3.68	36.3
DH-16	17.8-18.3	灰色砂頁岩互層	9.5	43.7	2.14	32.6
DH-16	22.5-22.9	灰色砂岩	18.1	56.5	4.12	35.7

3-3-5 斷層帶、剪切帶或破碎帶之分布

本章節將細部調查範圍分為A、B、C、D區，依序由北至南說明地質構造特徵及斷層帶分布。細部調查地質圖(比例尺:1/1,200)詳見附錄六，細部調查地質剖面圖(比例尺:1/1,200)詳見附錄七。

一、A區，屯子腳斷層與三義斷層交會區

本區地表地質圖詳見圖3-3- 34，地表多覆蓋更新世紅土堆積層，厚度介於10至80公尺之間(大甲地質圖幅說明書)，北側東西向陡崖出露下方覆蓋之更新世頭嵙山層，岩性為礫岩層。礫石層下方岩盤以三義斷層為界，斷層以東為中新世晚期桂竹林層關刀山砂岩段，斷層以西根據近年來鑽探成果，堆積巨厚晚更新世-全新世礫石層(頭嵙山層)。本區剖面由北至南依序為剖面A-1~A-10，詳見後面描述。

三義斷層於本區走向約為北北東走向，於近地表處傾角介於60至70度，斷層錯動形式為東側桂竹林層向西上衝至西側晚更新世-全新世礫石層(頭嵙山層)及紅土堆積層上。A-8剖面以北，輸水管線位於三義斷層上盤；A-8剖面以南，輸水管線位於三義斷層下盤。

屯子腳斷層於本區為東北走向，據前人文獻(林啟文，2008)應為傾角近垂直之右移斷層，具有擠壓性質。本計畫鑽探於三義斷層重疊區域內並未明確找到屯子腳斷層帶，僅靠DH-04岩心所紀錄之高傾角剪裂帶及層面，不足以釐清屯子腳及三義斷層之空間分布，僅於地電阻剖面A-6、A-7、A-8，尋找近地表電性變化處，依此推測屯子腳斷層可能破裂帶分布。

本計畫於后里第一淨水場東南側A-9、A-10觀測到垂直電性變化構造，推測為屯子腳斷層擾動帶，受限於鄰近已高度開發導致測線長度偏短、近地表干擾嚴重、以及礫石層內剪裂帶之電性特徵不明顯，屯子腳斷層兩側各150m範圍內仍有斷層擾動帶分布之可能。

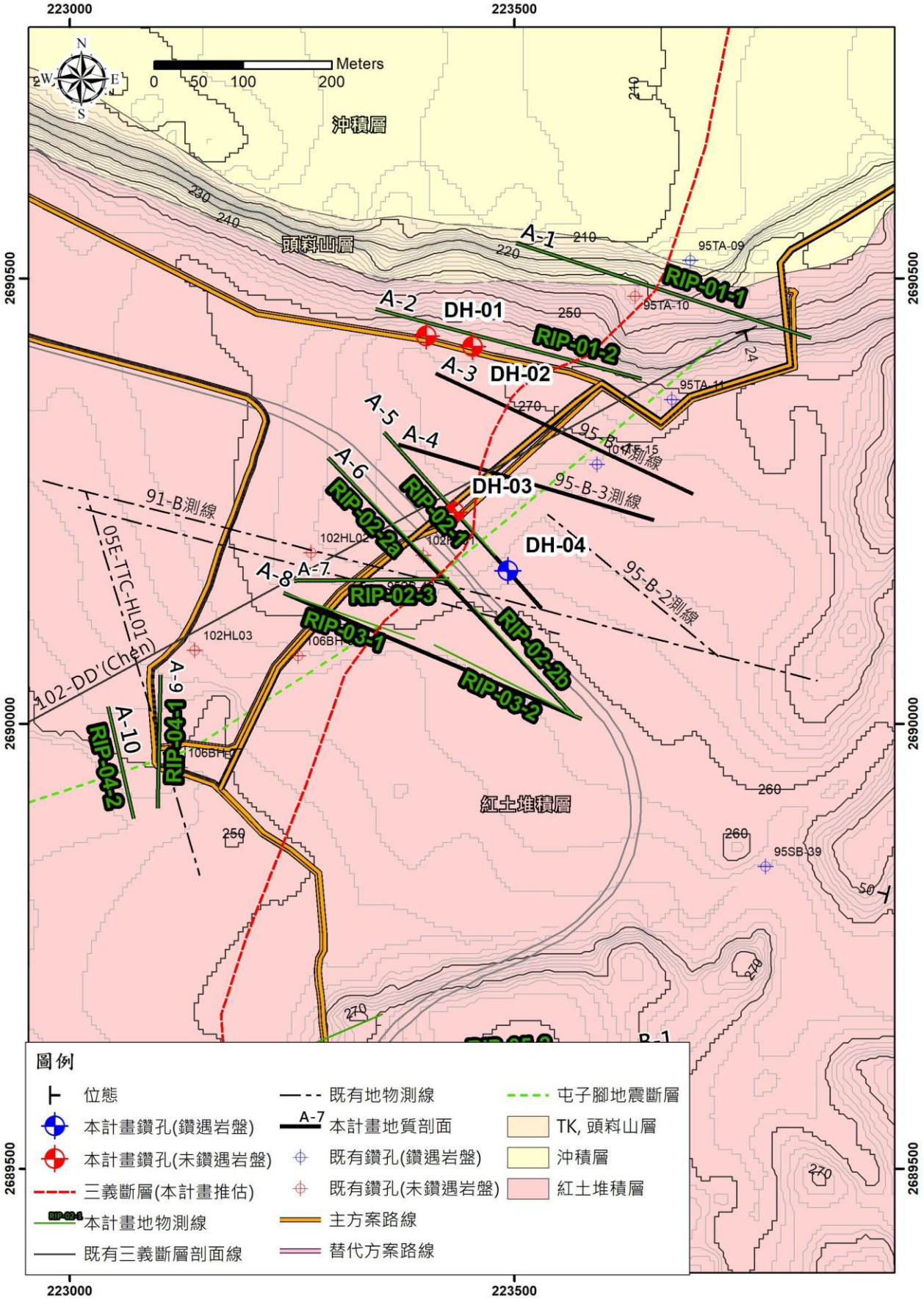


圖 3-3- 34 A 區平面地質圖

(一)A-1剖面

本剖面鄰近后里第一淨水廠東側，剖面走向約呈東西向。綜合前期相關計畫，套疊95TA-10、95TA-9以及RIP-01-1之結果，得出A-1剖面，地層剖面判釋成果詳見圖3-3- 35。95TA-10鑽探結果除了上覆5~6公尺回填層及紅土礫石層，顯示厚達25公尺之晚更新世礫石層，局部礫石剪裂；95TA-09之岩心發現東側岩盤向西貫入礫石層內至少三次，造成在鉛直方向上礫石層與岩盤呈交互疊置之現象，此與大甲溪北岸之三義斷層露頭情況頗為相似。根據RIP-01-01於里程約150公尺有明顯之電性不連續區域，推測附近為斷層(三義斷層)經過處，其東側岩盤的電阻率等值線分布多不規則，可能受斷層擾動影響。另外綜合鑽探結果，研判鑽孔TA-09係位於三義斷層逆衝斷層帶，而TA-10位於斷層下盤。本計畫輸水管線位於里程320公尺處，位於三義斷層上盤。

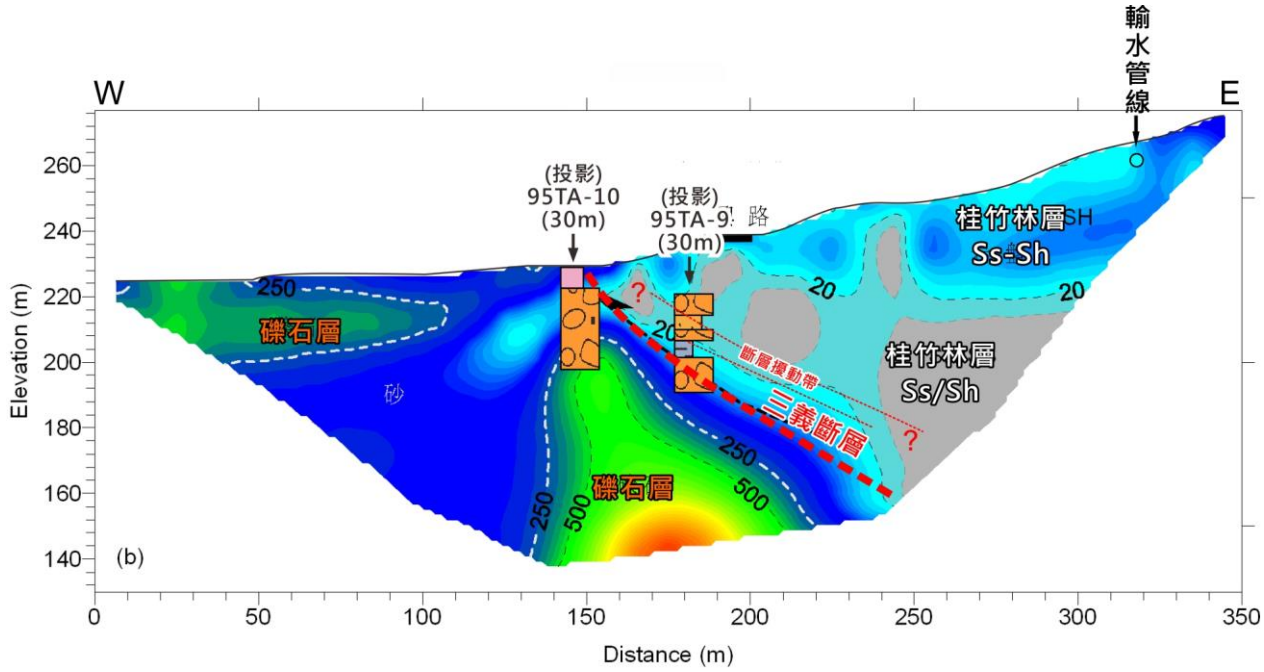


圖 3-3- 35 A-1 地質構造剖面

(二)A-2剖面

本段剖面鄰近后里第一淨水場東側，剖面走向約為東西向(圖3-3-34)。綜合DH-01、DH-02以及RIP-01-2之結果，套疊得剖面A-2(圖3-3-36)。DH-01鑽探結果顯示30公尺除近地表約3-4公尺內為紅土礫石層，其餘皆為晚更新世-全新世礫石層。然而根據RIP-01-2西側高低阻交界區之位置，鑽探之DH-02並未鑽遇青灰色砂岩之岩盤，該高低阻交界區可能為地下后里圳水路之干擾所導致，但於DH-02之28.5公尺處可見一細小之剪切帶夾於黃棕色砂層之中，推測該位置應位於三義斷層之下盤、或鄰近主斷層上盤之前緣區域。此外RIP-01-2東側亦有一明顯之電性不連續區域，本計畫雖無鑽探資訊於該區域，但比對聯合大地工程於該區域鑽探之成果(101TF-15，約12公尺入岩盤)，顯示下方應為青灰色砂岩之岩盤，且推測該電性不連續區域可能為三義斷層上盤。而本段水管線根據前期規劃為潛盾工法，距地表至少3-4公尺，應鑽遇礫石層，鑽遇青灰色砂岩岩盤之機率較低，且橫跨三義斷層上下盤。綜合以上述資料判釋，三義斷層主斷層位於后里第一淨水場東側約500公尺；斷層活動影響範圍寬度估計方面，本剖面於三義斷層上盤並未安排有足夠深度之鑽井，故無法估計。

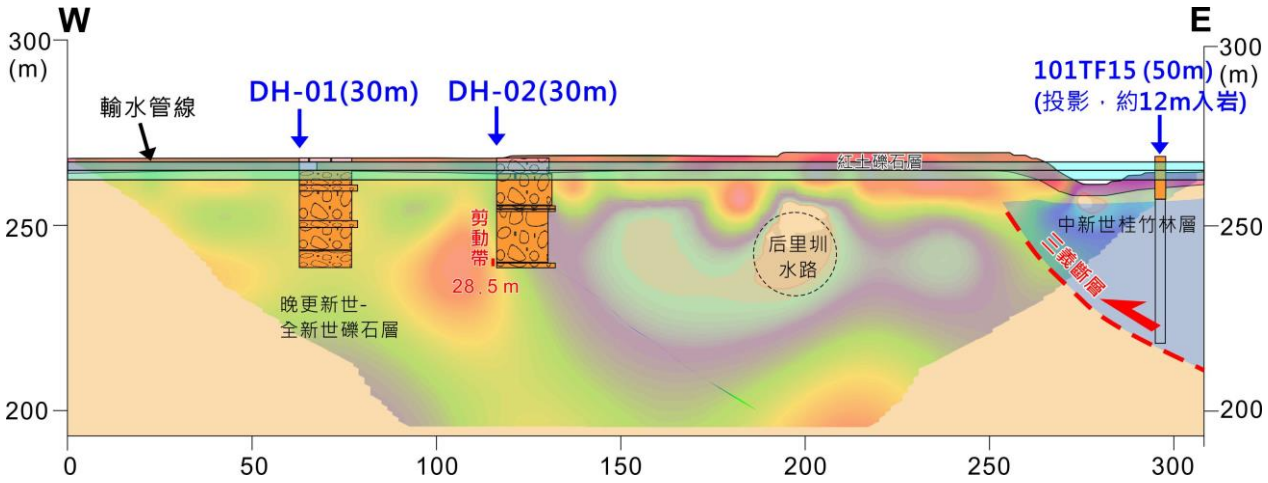
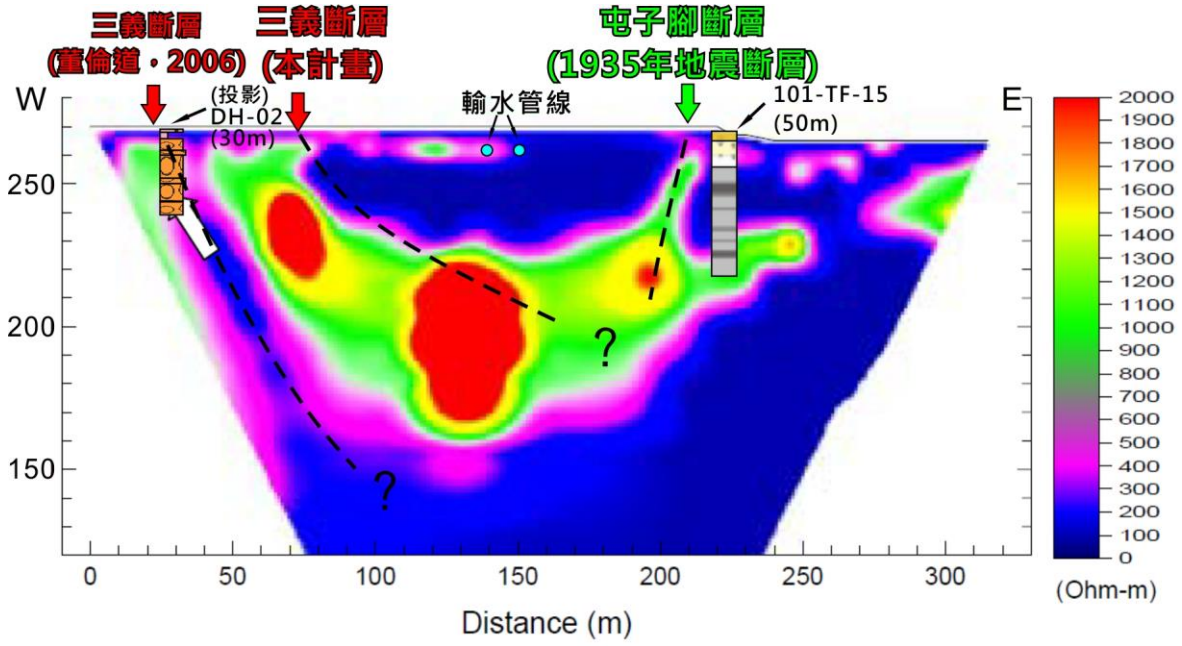


圖 3-3- 36 A-2 細部調查地質剖面圖

(三)A-3剖面

本剖面所使用之地電阻剖面依據董倫道等人(2006)之95-B-4剖面成果，鑽探成果參照陳文山等人(2013)，地質剖面及斷層分布判釋成果詳見圖3-3- 37。本剖面位於AA'剖面南方80m，三義斷層出露於本剖面里程70m處，向東傾斜約45~50度，斷層上盤低電阻區為桂竹林層(電性與岩性對比可參照鑽孔101-TF-15)，斷層下盤高電阻區為晚更新世-全新世礫石層(電性與岩性對比可參照鑽孔DH-02)。1935年屯子腳斷層地表破裂位置位於里程210m處，其下方存在一垂直高電阻率構造，可能為屯子腳斷層破裂帶產生之效應，斷層面接近垂直或向西高角度傾斜；本計畫輸水管線則位於里程140m，介於三義斷層與屯子腳斷層之間。

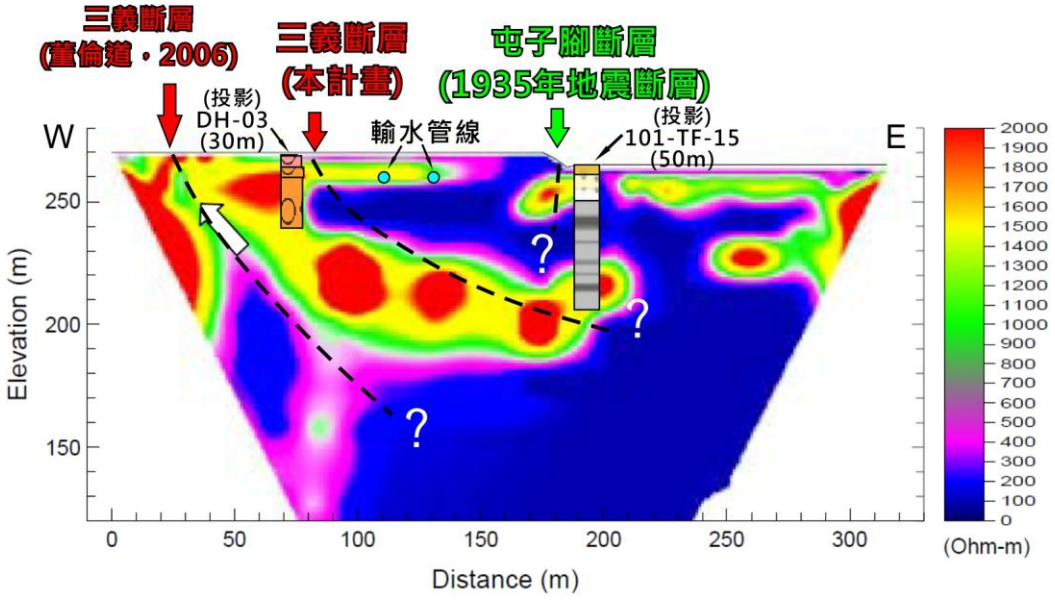


參考資料: 地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫地球物理探勘計畫，董倫道等人，2006

圖 3-3- 37 A-3 地質構造剖面

(四)A-4

本剖面所使用之地電阻剖面依據董倫道等人(2006)之95-B-3剖面，鑽探成果參照陳文山等人(2013)及本計畫鑽探成果，地質剖面及斷層分布判釋成果詳見圖3-3- 38。本剖面位於95-B-4剖面南方70m處，三義斷層出露於本剖面里程75m處，靠近地表區域之斷層面向東傾斜約45度，斷層上盤低電阻區為桂竹林層(電性與岩性對比可參照鑽孔101-TF-15)，斷層下盤高電阻區為晚更新世-全新世礫石層(電性與岩性對比可參照鑽孔DH-03)。1935年屯子腳斷層地表破裂位置位於里程180m處，其下方存在疑似垂直高電阻率構造，可能為屯子腳斷層破裂帶產生之效應，斷層面接近垂直，但往地下深處延伸性不明。本計畫輸水管線位於里程110、130m，介於三義斷層與屯子腳斷層之間。



資料來源: 地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫地球物理探勘計畫，董倫道等人，2006

圖 3-3- 38 A-4 地質構造剖面

(五)A-5剖面

本段剖面位於后里第一淨水場南側潛盾段，剖面走向約北偏西40度。本段地形平緩，約略向東南方傾斜(圖3-3- 39圖3-3- 34)。DH-03與DH-04相距約89公尺，DH-03表層0-5公尺為紅土礫石層，其餘25公尺皆為黃棕色中細砂為基質之礫石層，全段並無鑽遇剪裂帶；DH-04表層0-5公尺為紅土礫石層，約5-10公尺為黃棕色中細砂為基質之礫石層，其餘10-91公尺為青灰色砂岩或偶夾砂頁互層之岩層。此外，DH-04第51-91公尺段鑽遇強烈剪動帶，泥質砂岩段常見剪碎角礫狀砂岩夾於其中，而砂岩部分則呈現破碎貌。剪動面角度約70-80度高角度。而本段雖未鑽遇全新世沖積層於鑽探底部，但可推測三義斷層傾角約與此強烈剪動帶之傾角相似，將剪動帶沿傾角投影至地面，推測本區段之三義斷層地表剪裂帶於斷層上盤影響範圍約33公尺寬。而水管線位置則位於三義斷層之下盤，埋設於礫石層之中；由於水管線距離斷層不到40公尺，於斷層活動時仍有受下盤礫石剪動之可能。值得注意屯子腳斷層於本區之近地表破裂模式經前人研究，推測為花狀構造，意即布設於近地表之水管線亦可能會受到屯子腳斷層活動造成的地表破裂影響。

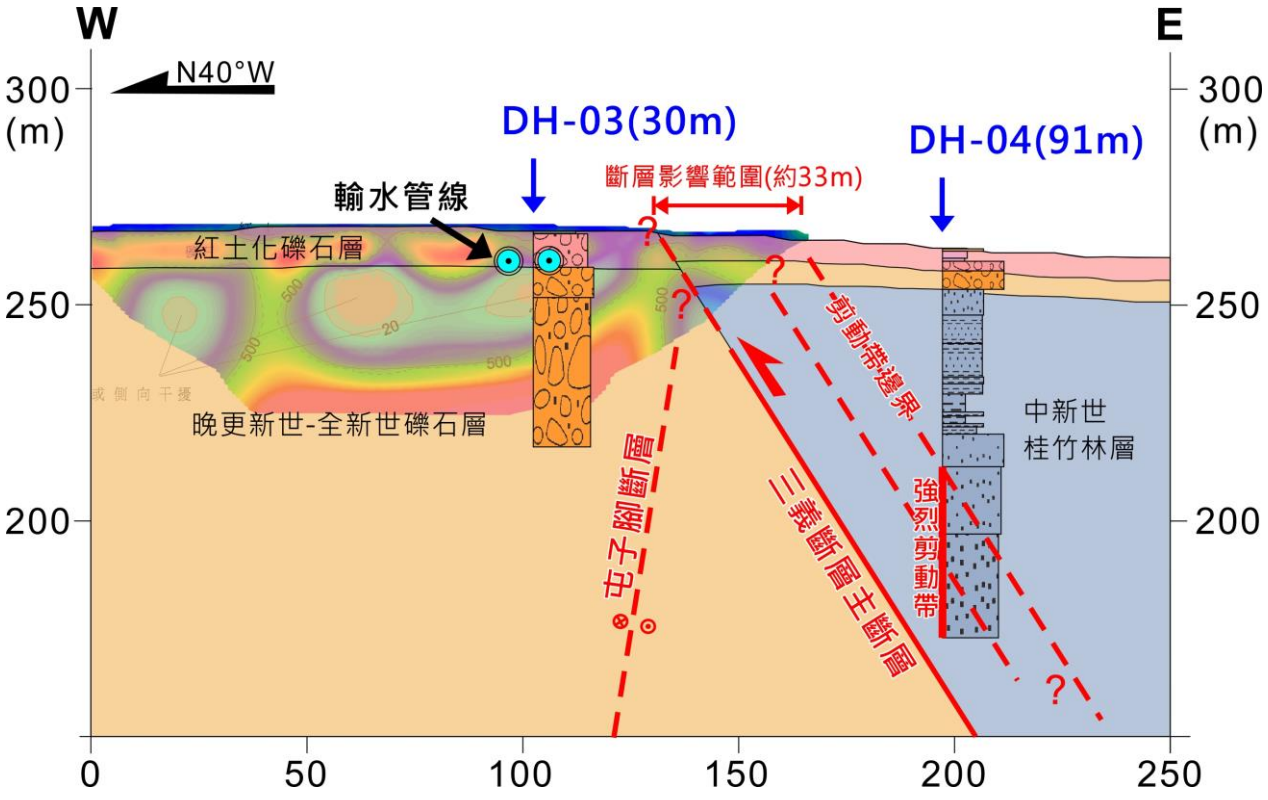


圖 3-3- 39 A-5 細部調查地質剖面圖

(六)A-6剖面

本段剖面位於后里第一淨水廠南側，剖面走向約北偏西40度。鑽探成果參照A-5剖面之DH-03與DH-04資料，投影至RIP-02-2A及02-2B上，套疊得A-6剖面，地層剖面判釋成果詳見圖3-3- 40。RIP-2A段地層主要為厚層礫岩/砂岩，由DH-03可見礫石厚度達30公尺厚；B段地層除了上覆5~10公尺之紅土礫石層及礫石層，其餘為青灰色砂岩或偶夾砂頁互層之岩層。綜合RIP-02-2A不連續介面約在A段測線距離180m附近，推測此處為屯子腳斷層經過處，三義斷層推測鄰近道路下方，斷層傾角呈高角度。本計畫輸水管線位於剖面130m處，在三義斷層下盤、屯子腳斷層西側。

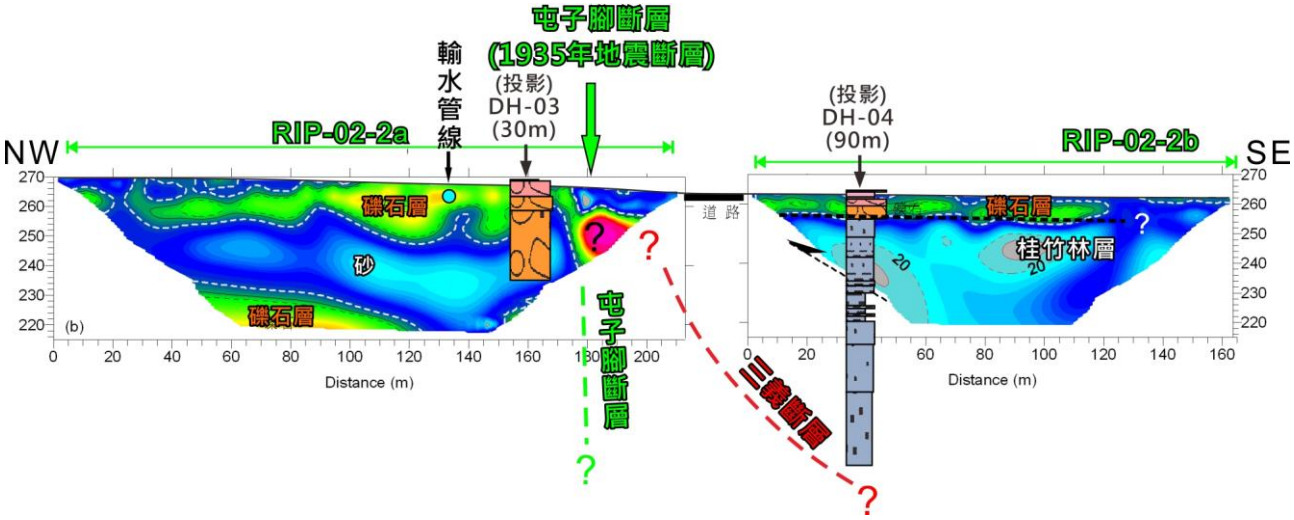


圖 3-3- 40 A-6 地質構造剖面

(七)A-7剖面

本剖面位於A-6剖面西側，呈東西走向，並於里程165公尺處斜交通過A-6里程185公里處。剖面依據本計畫電阻剖面RIP02-3，鑽探成果參照陳文山等人(2013)及中科三期(中華顧問，2006)，地層剖面判釋成果詳見圖3-3- 41。依據RIP02-3此剖面電性大致連續，主要地層為厚層礫石/砂層，電性不連續區域於剖面東側里程約160公尺之後，此現象與RIP-02-1測線距離160m附近二側相似，但由於該區受到干擾影響，僅能推測此可能有屯子腳斷層及三義斷層通過。本計畫輸水管線位於剖面70m處，在三義斷層下盤、屯子腳斷層西側。

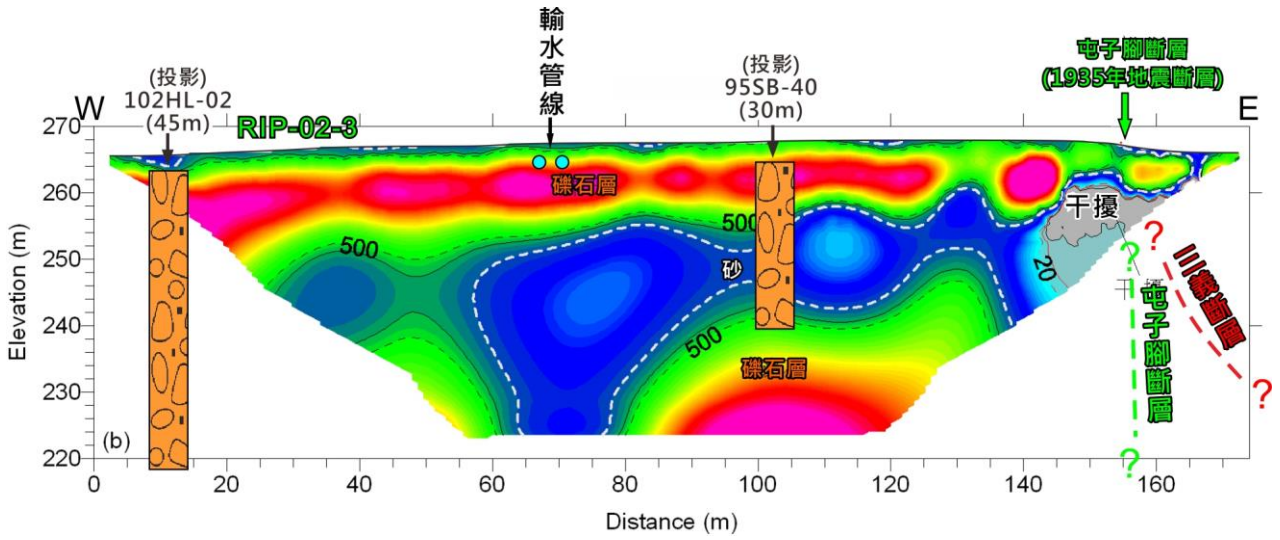


圖 3-3- 41 A-7 地質構造剖面

(八)A-8剖面

本剖面跨永興路，剖面走向約北偏東60度。綜合前期相關計畫以及中科三期(中華顧問，2006)鑽探成果，套疊及RIP-03-1及03-2之結果，得出A-8剖面，地層剖面判釋成果詳見圖3-3- 42。03-1地層於里程0-100公尺主要為厚層礫岩，岩心資料顯示礫岩厚度大於40公尺。03-2地層主要由礫石、岩盤組成。綜合分析推測於03-1里程110m處三義斷層經過處，屯子腳斷層可能位於三義斷層附近。本計畫輸水管線位於剖面55m處，在三義斷層下盤、屯子腳斷層西側。

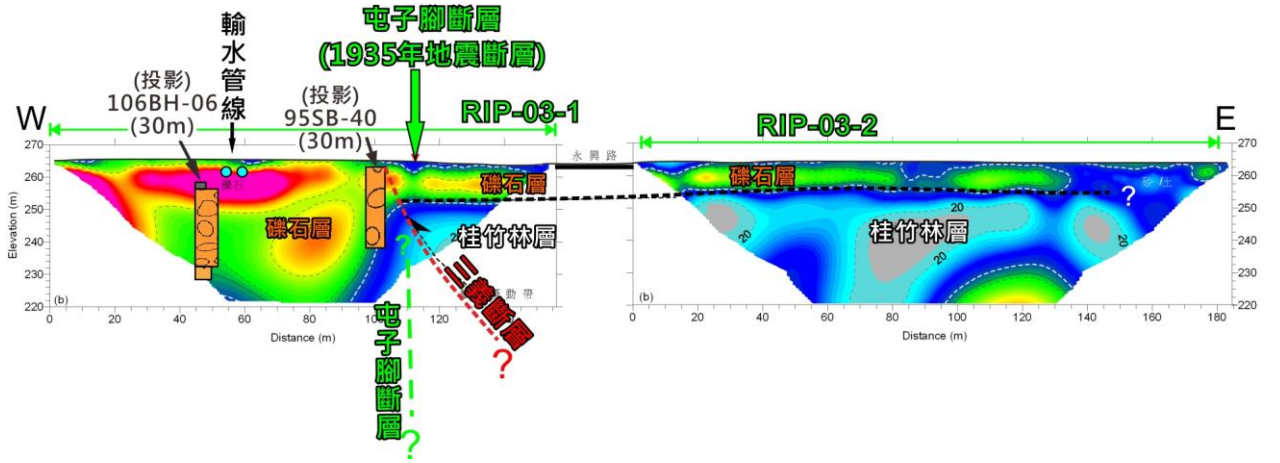


圖 3-3- 42 A-8 地質構造剖面

(九)A-9剖面

本段剖面位於后里第一淨水場南側，剖面走向約呈南北向，地質構造剖面圖詳見圖3-3- 43。本剖面地形平緩，約向南和緩傾斜。於剖面里程100m處為屯子腳地震斷層所在位置，下方可見一高傾角約略向南

傾斜之構造，應為斷層剪裂面，使南側礫石層相較北側礫石層抬升1至2m，顯示帶有側向擠壓性質，與林啟文(2008)對於屯子腳斷層運動性之描述一致，為帶有水平擠壓性質之右移斷層；於剖面里程70~75m可能為另一構造，然而可追跡性不佳，無法確定是否為剪裂帶或人為開發導致；於剖面里程55~60m之電性變化處，經研判為地表鋼筋混凝土結構物干擾所致。

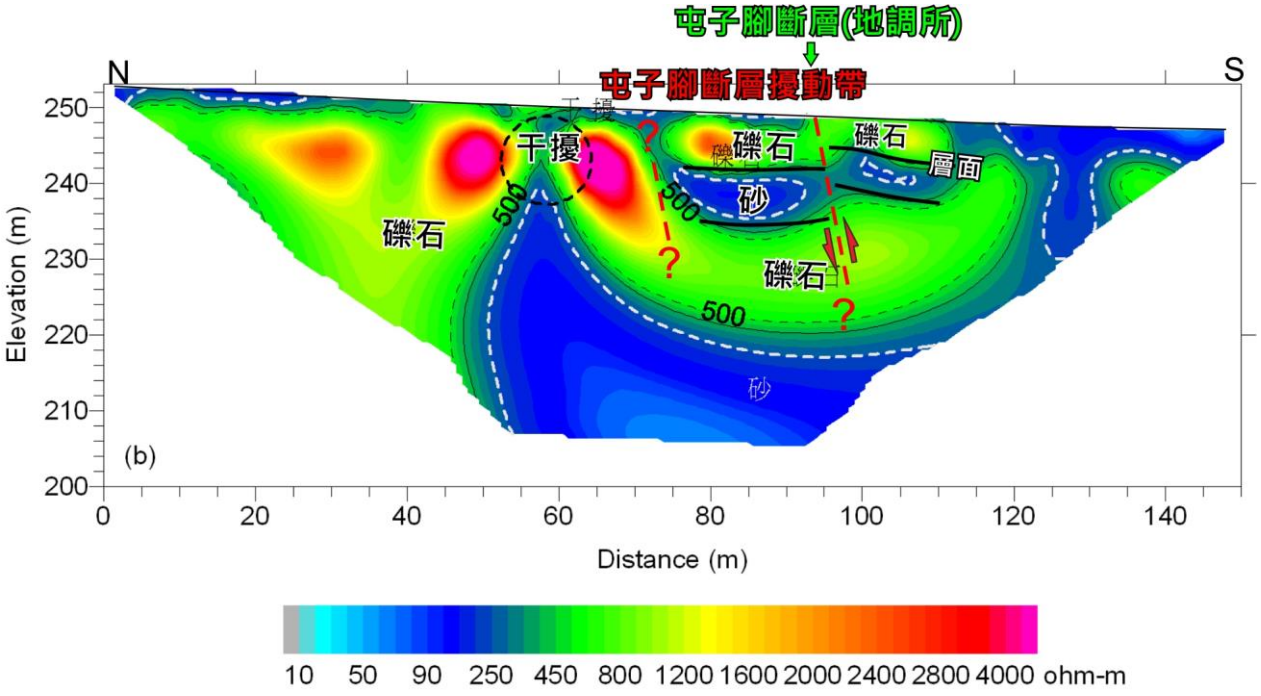


圖 3-3- 43 A-9 地質構造剖面

(十)A-10剖面

本段剖面位於后里第一淨水場南側，剖面走向約呈南北向，地質構造剖面圖詳見圖3-3- 44，本剖面鄰近剖面A-9，目的為側向追跡屯子腳斷層之延伸狀況。本剖面地形平緩，約向南和緩傾斜，於剖面里程80m處為屯子腳地震斷層所在位置，下方可見一高傾角約略向南傾斜之構造，應為斷層剪裂面，使南側礫石層相較北側礫石層抬升1m，此構造與剖面A-9里程100m處屬於同一個地質構造，與林啟文(2008)對於屯子腳斷層運動性之描述一致。剖面里程50m可能為另一構造，由於不易追跡，無法明確判定是否為斷層剪裂帶，但整體可見明顯之地層擾動現象。於剖面里程110m之電性變化處，則為近地表金屬圍籬干擾所致。

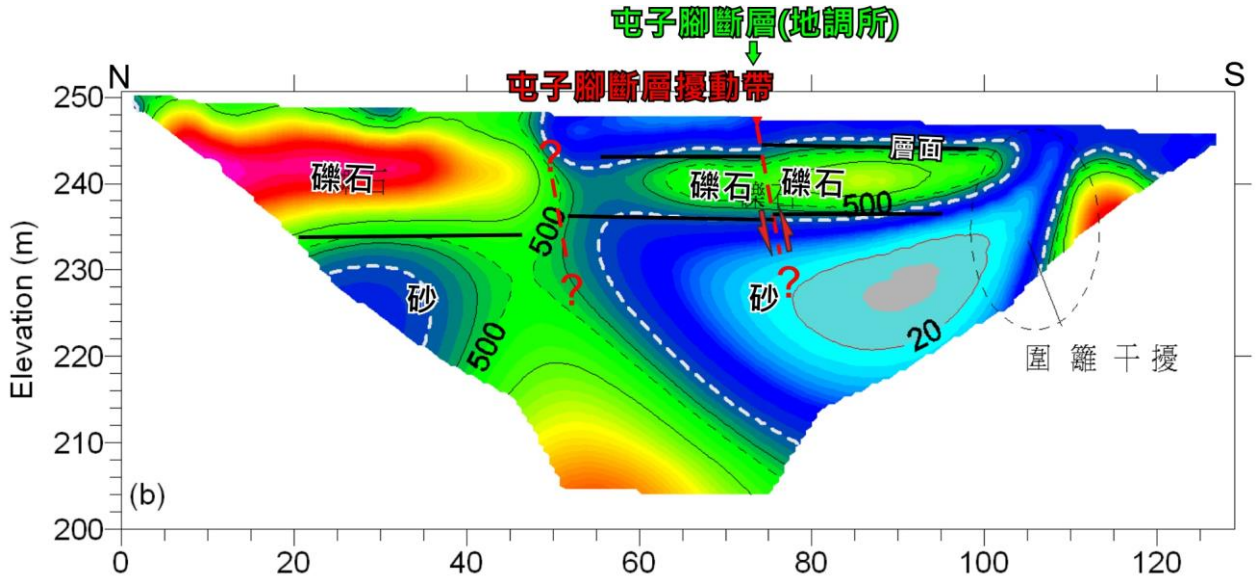


圖 3-3- 44 A-10 地質構造剖面

二、B區，輸水管路線與三義斷層平行區

本區地表地質圖詳見圖3-3- 45。岩性分布上，地表多覆蓋更新世紅土堆積層，岩性為礫石夾紅土；往下漸變為晚更新世-全新世礫石層(頭嵙山層)。三義斷層於本區走向約為南北走向，於近地表處傾角介於45~60度，斷層錯動形式為東側桂竹林層向西上衝至西側晚更新世-全新世礫石層上，礫石層下方岩盤以三義斷層為界，斷層以東為中新世晚期桂竹林層關刀山砂岩段，地層朝西傾斜10~30度，岩盤上方礫石層厚度越往西越厚；斷層以西根據近年來鑽探成果，堆積巨厚晚更新世-全新世礫石層。本區剖面由北至南依序為剖面B-1至B-5，詳見後面描述。B-4剖面以北，輸水管線位於三義斷層上盤；B-4剖面以南，輸水管線位於三義斷層下盤。

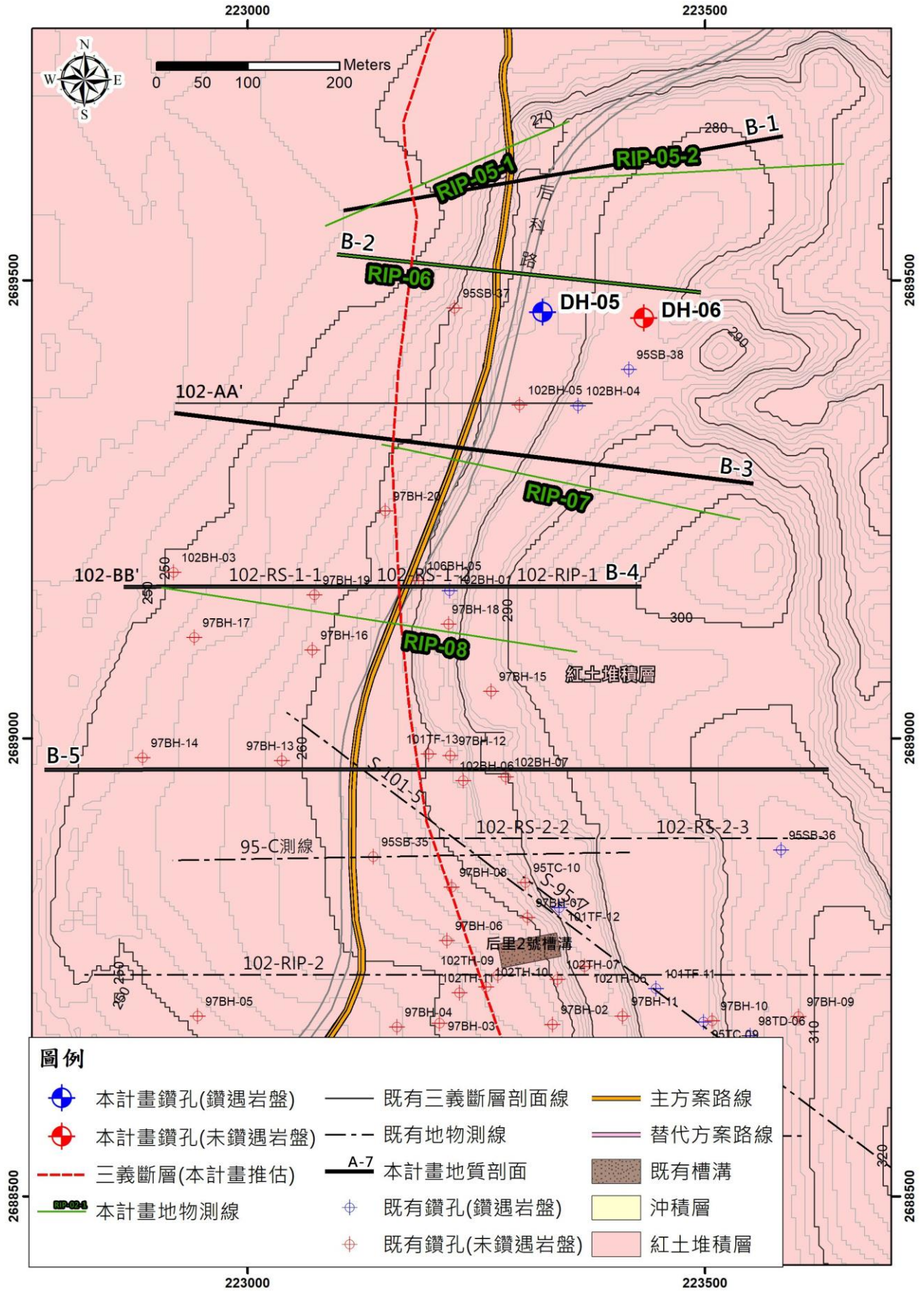


圖 3-3- 45 B 區平面地質圖

(一)B-1剖面

本剖面跨后科路，綜合RIP05-1及RIP05-2地電阻剖面，並依據鄰近剖面進行判釋，地層剖面判釋成果詳見圖3-3- 46。依據礫岩層厚度及低電阻側向的變化由里程100公尺為界線，西側主要地層材料為厚層礫石層，其厚度可達70公尺；東側包括RIP-05-2剖面，上覆20-30公尺之礫岩層，其下方為岩盤。推測RIP-05-1測線里程約80m附近為三義斷層通過處，本計畫輸水管線位於RIP-05-1測線里程200m處，位於三義斷層上盤。

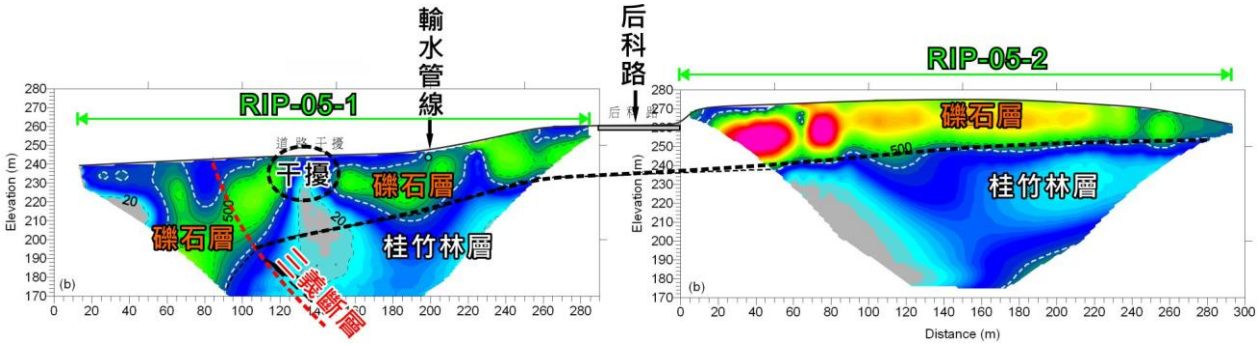


圖 3-3- 46 B-1 地質構造剖面

(二)B-2剖面

本段剖面橫跨后科路水管線潛盾段，剖面走向約東西向，於后科路西側有一延續性良好之地形崖，剖面詳見圖3-3- 47。綜合DH-05、DH-06以及RIP-06之成果，判釋得本剖面。根據RIP-06顯示之電性分布，以及鑽探成果，黃棕色礫石層與青灰色砂岩的交界面大約位於地表下約30公尺處，界線大約與地形面平行。DH-06鑽並無鑽遇剪裂帶；DH-05多處鑽遇剪裂帶，至30公尺至123公尺處，多處顯示岩層受到強烈擾動，形成角礫狀以及折曲之岩層，約於第123公尺處鑽遇剪裂灰色、黃褐色泥質與礫石層混合岩層，下伏灰色中砂為基質之礫石層(圖3-3-48)，推測此段為三義斷層主斷層位置，斷層傾角約30-40度。此外，由鑽遇之剪裂帶位置，以虛線及「強力剪動帶」標示於剖面中，再依剪裂面角度投影至地表，推測得本區三義斷層於上盤影響寬度約為100公尺。根據以上地質構造判釋結果，本區埋設之水管線位於三義斷層之上盤剪裂帶區段內。

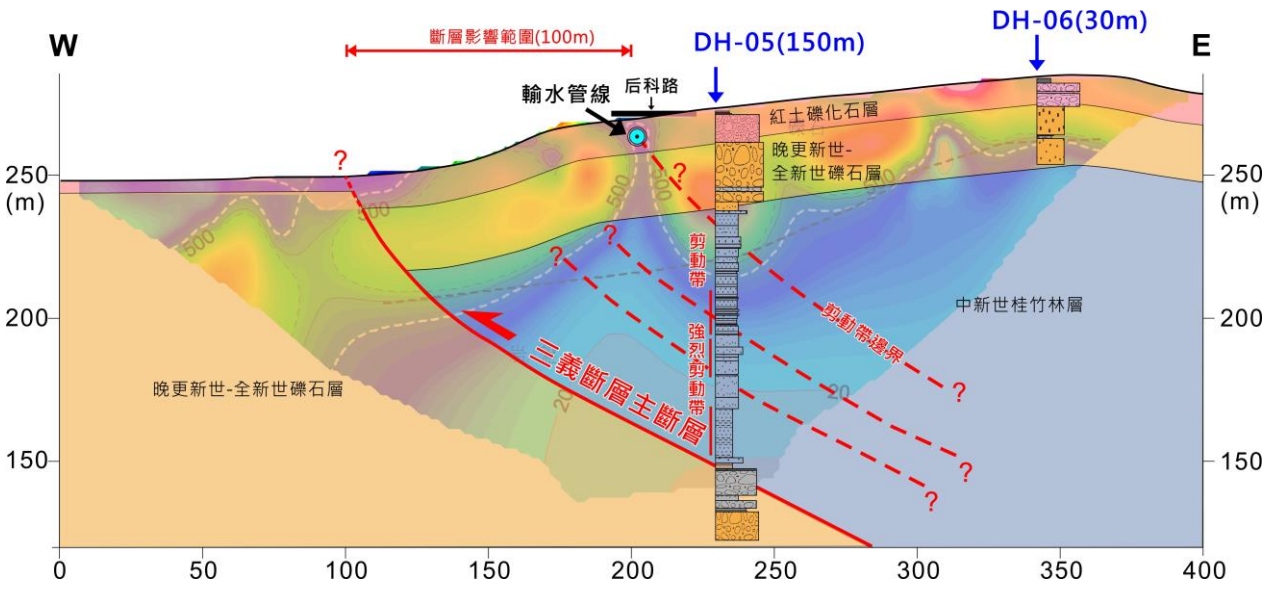


圖 3-3- 47 B-2 細部調查地質剖面圖

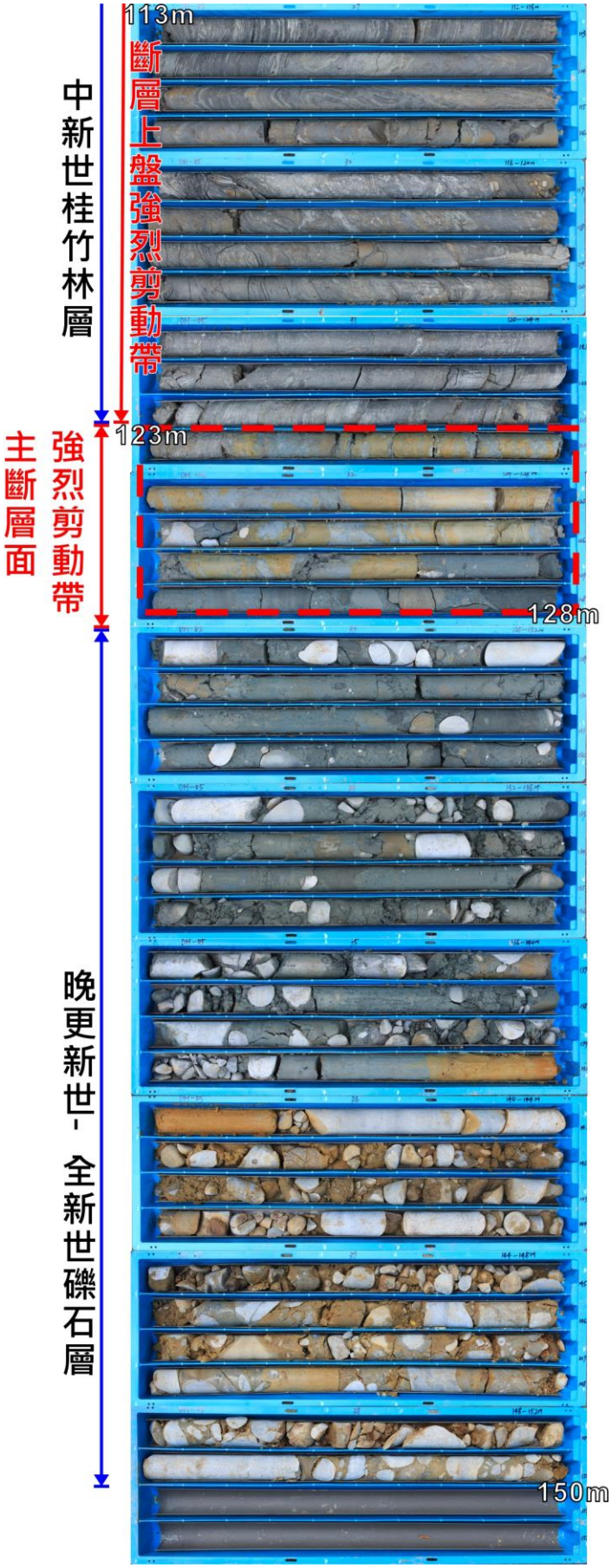


圖 3-3- 48 DH-05 近斷層面之岩心判釋影像

(三)B-3剖面(102-AA'剖面)

本剖面參照聯合大地(2013)之102-AA'地質剖面及本計畫RIP-07地地電阻探測成果，鑽探成果參照中科三期(中華顧問，2006)、台灣自來水公司(2008)、聯合大地(2013)、陳文山等人(2013)，地質剖面及斷層分布判釋成果詳見圖3-3- 49。本剖面位於B-2剖面南方200m處，三義斷層延伸線於本剖面里程270m處延伸至地表，推測斷層傾角約45~60度，斷層上盤為桂竹林層，下盤為晚更新世-全新世礫石層。本計畫輸水管線位於里程320m，位於三義斷層東方50m。

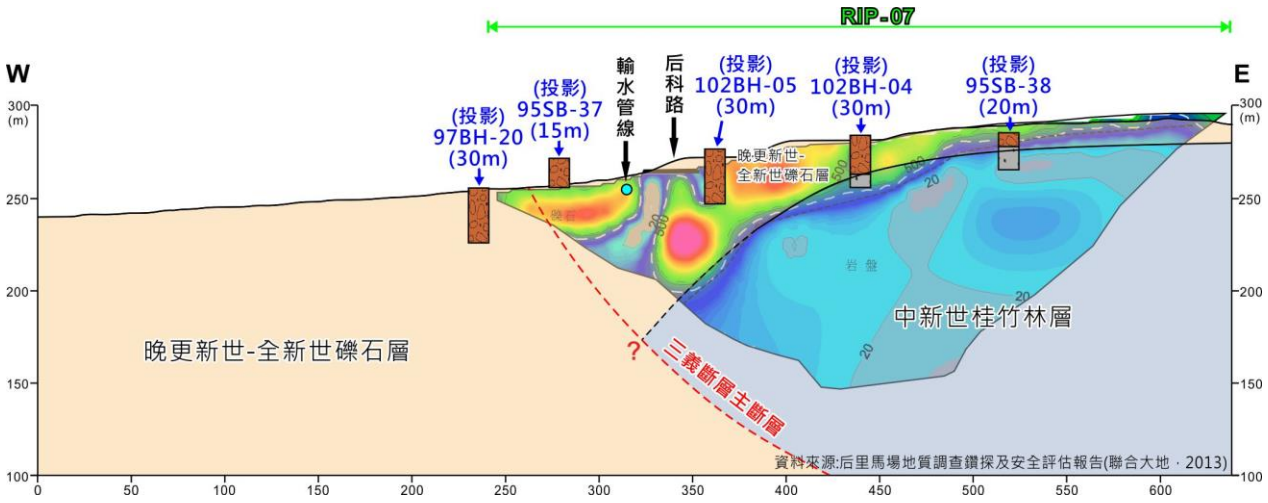


圖 3-3- 49 B-3 地質剖面圖

(四)B-4剖面(102-BB'剖面)

本剖面參照聯合大地(2013)之102-BB'地質剖面及本計畫RIP-08地地電阻探測成果，鑽探成果參照台灣自來水公司(2008)、聯合大地(2013)、陳文山等人(2013)，地質剖面及斷層分布判釋成果詳見圖3-3-50。本剖面位於B-3剖面南方160m，三義斷層延伸線於本剖面里程320m處出露，推測淺層區域斷層傾角約為60度，斷層上盤為桂竹林層，下盤為晚更新世-全新世礫石層。本計畫輸水管線位於里程320m，位於三義斷層近地表延伸線上。

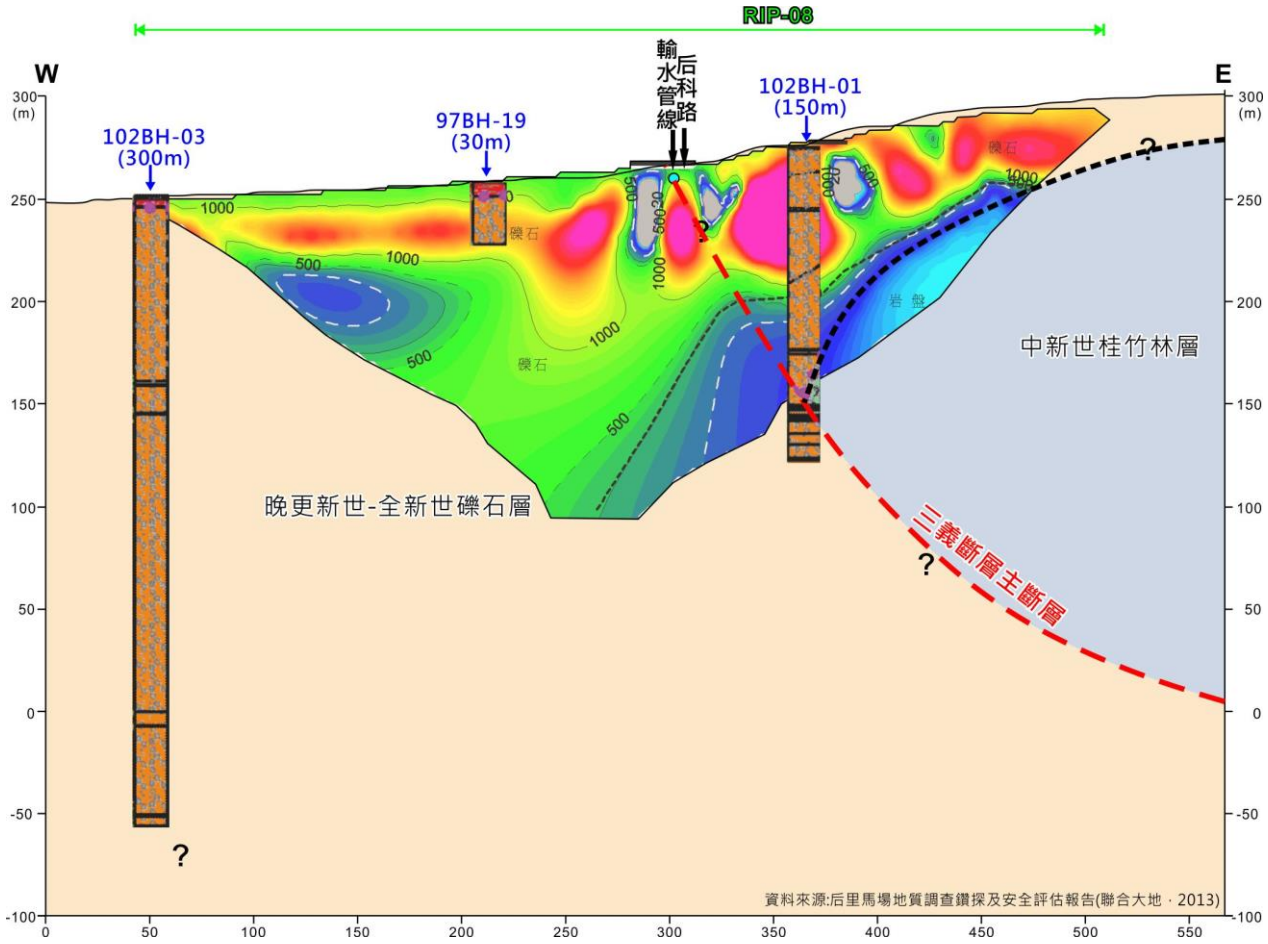


圖 3-3- 50 B-4 地質剖面圖

(五)B-5剖面(102-CC'剖面)

本地質剖面參照自后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估一案(聯合大地，2013)，詳見圖3-3- 51，本剖面位於B-4剖面南方200m，三義斷層面傾角約60度，斷層面向東傾斜，鑽孔101-TF-12(深度150m)鑽遇斷層通過跡象，斷層上盤為桂竹林層，下盤為晚更新世-全新世礫石層。本計畫輸水管線位於三義斷層下盤礫石層上，位於斷層線西方75m處。

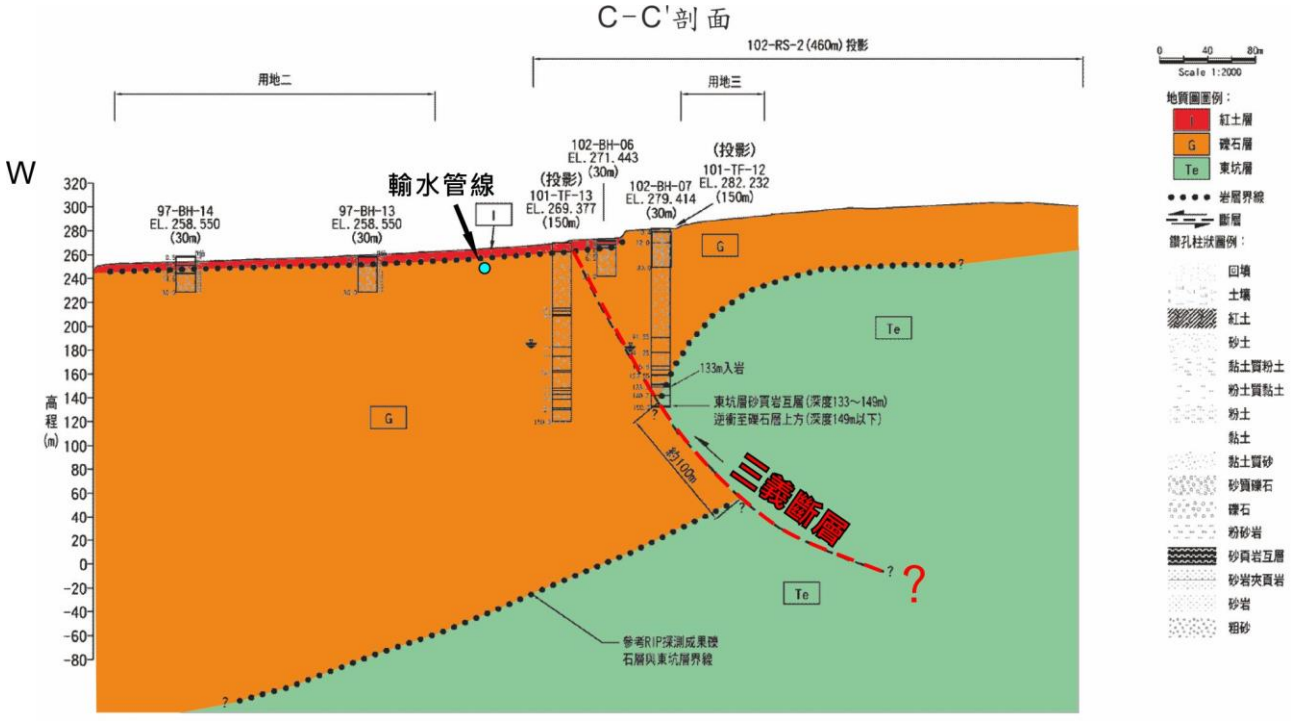


圖 3-3- 51 B-5 地質剖面圖

三、C區，大甲溪南北岸三義斷層通過區

本區地表地質圖詳見圖3-3- 52。本區調查範圍位於大甲溪南北岸，地表覆蓋現代沖積層，下方地層為中新世晚期桂竹林層關刀山砂岩段及晚更新世全新世礫石層，三義斷層於本區走向約為南北走向，可能在大甲溪北岸有分段跡象，並出現東西走向分支斷層。

三義斷層於近地表處傾角介於45~60度，斷層錯動形式為東側桂竹林層向西上衝至西側晚更新世-全新世礫石層上。礫石層下方岩盤以三義斷層為界，斷層以西為晚更新世-全新世礫石層；斷層以東為中新世晚期桂竹林層關刀山砂岩段，地層朝南或朝東南傾斜，傾角介於25~45度，越靠近斷層帶地層走向漸轉為東西走向，地層傾角變為雜亂，於大甲溪北岸峭壁下方局部地層呈現東向垂直。本區剖面包括位於大甲溪北岸之C-1、C-2、C-3剖面及大甲溪南岸之C-4剖面。C-1剖面主要探討大甲溪北岸替代方案輸水管線沿線地質條件及斷層空間分布；C-2、C-3剖面目的為討論位於山崩與地滑地質敏感區內之邊坡地質條件，詳見第五章；C-4剖面則探討大甲溪南岸主方案輸水管線。

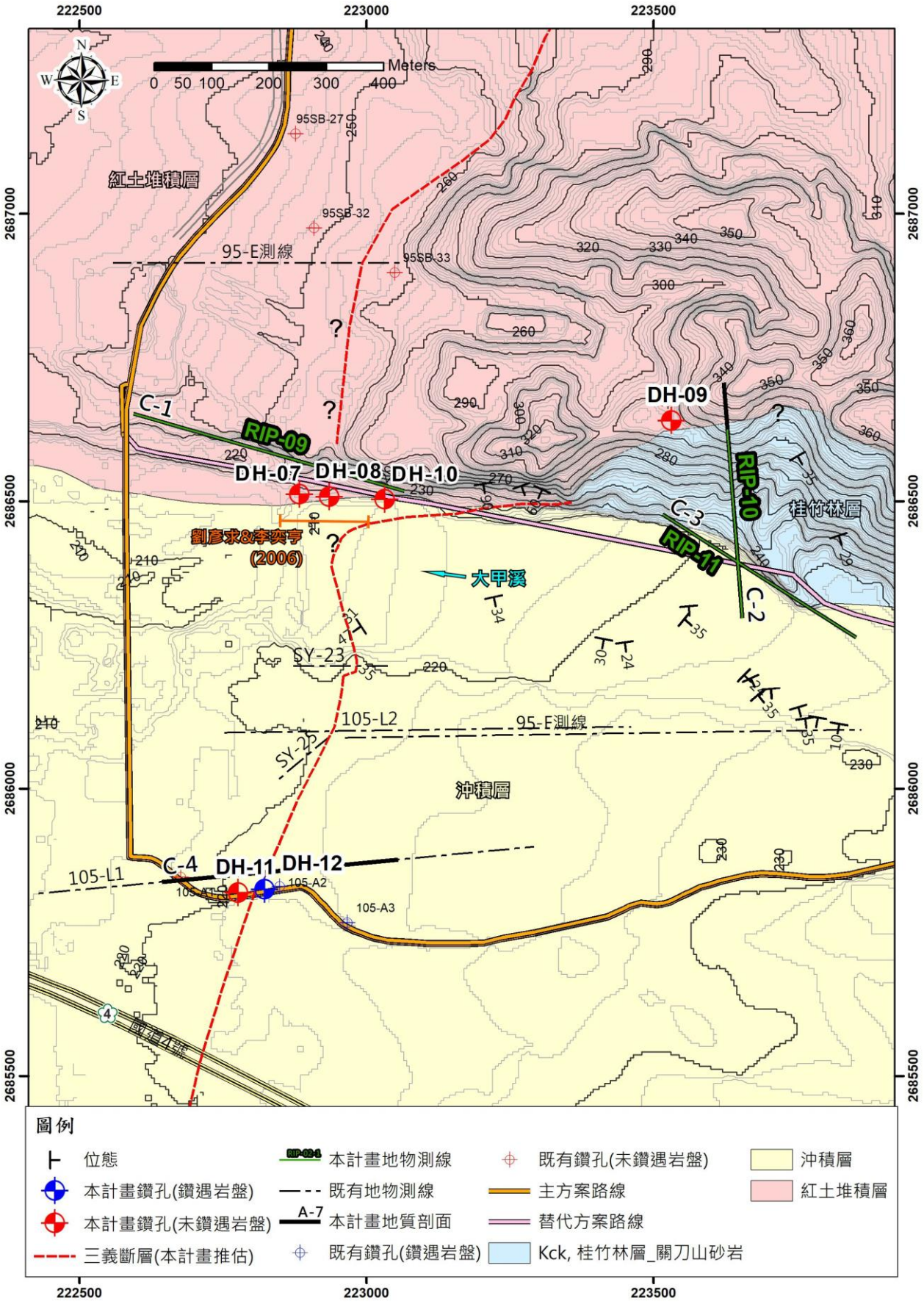


圖 3-3- 52 C 區平面地質圖

(一)C-1剖面

本剖面位於大甲溪北岸，替代方案路線，剖面走向為東西向，詳見圖3-3- 53。DH-07、DH-08、DH-10因鑽探位置距溪床較近，RIP-09探查位置相對鑽探位置較為北側，因此鑽探位置以投影之方式顯示於剖面之中。根據鑽探成果，三處各30公尺之岩心皆為細、中砂為基質之礫石層，砂層中並未發現剪裂帶，綜合比較RIP-09之探查結果，無明顯電性不連續區域推斷為斷層接觸，剖面之低阻區常為管線或是其他干擾源所造成。然而根據劉彥求與李奕亨(2006)於近北岸溪床發現之分支斷層截切全新世沖積層，剪裂帶(影響範圍)寬度可達約160公尺。雖替代方案管線之北岸經本計畫調查並無剪裂帶，然而臨北岸之溪床剪裂帶(劉彥求與李奕亨，2006)空間關係十分靠近，因此亦套疊至本剖面中供參考。

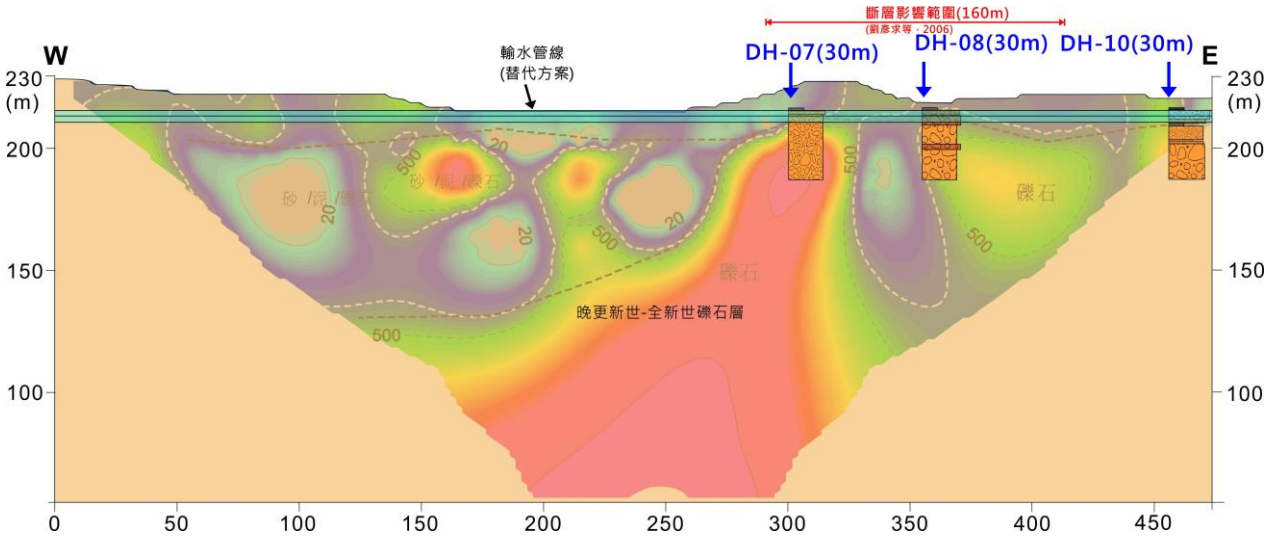


圖 3-3- 53 C-1 細部調查地質剖面圖

(二)C-2剖面

本剖面位於大甲溪北岸，與山崩地滑地質敏感區重疊，剖面為南北向，剖面詳見圖3-3- 54。根據DH-09鑽探成果及RIP-10地電阻剖面，表面土壤與崩積層厚度約3公尺以內。雖於坡面顯見青灰色砂岩之岩盤裸露，但於近坡頂之鑽探成果卻顯示全段為礫石層，推測本區邊坡北側應為晚更新世-全新世礫石層，而邊坡表面之青灰色砂岩之岩盤則向南延伸至大甲溪河道兩側，顯示下方可能有三義分支斷層使中新世桂竹林層衝至晚更新世礫石層上。

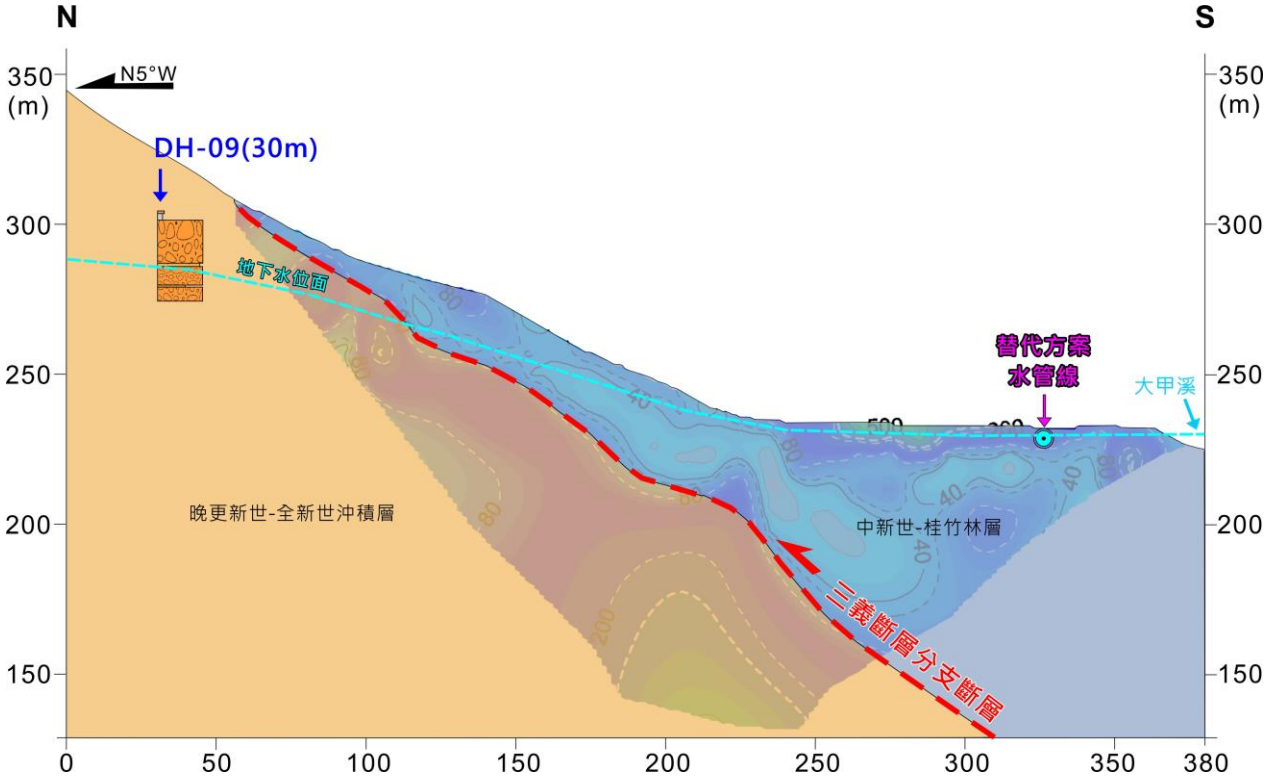


圖 3-3- 54 C-2 細部調查地質剖面圖

(三)C-3剖面

本剖面位於大甲溪北岸，與山崩地滑地質敏感區重疊，剖面為南北向。本剖面目的為釐清地下可能之潛在滑動面，詳見章節5-4-4。

(四)C-4剖面(105-L1剖面)

本剖面位於大甲溪南岸，剖面走向為東西向並沿著水管線，地電阻影像地下構造判釋剖面及地質剖面詳見圖3-3- 55、圖3-3- 56。DH-11、DH-12為本計畫鑽孔，鑽孔105-A1、105-A2、105-A3以及地電阻剖面105-L1為105年國道高速公路後續路段橋樑耐震補強工程(區段1-2)規劃設計及後續擴充(監造)技術服務之探查成果。

三義主斷層上盤地下10公尺內為礫石層，礫石層下方為桂竹林層關刀山砂岩，砂岩層內分布密集剪裂帶，於最東側鑽孔105-A3仍可發現零星剪裂帶，估計斷層上盤剪裂帶(影響範圍)水平寬度約有150公尺以上。三義主斷層下盤分布有巨厚礫石層，根據地電阻影像剖面105-L1成果，西側近地表處多為高阻區，推測為堆積厚度達150m以上之礫石，顯示往西應無前緣斷層。

根據地電阻影像剖面成果，上盤側鑽孔105-A2於59公尺處鑽遇下盤礫石層；更靠近斷層前緣之DH-12未鑽遇斷層，應為鑽探深度不足所致，但仍有發現密集剪裂帶並夾有斷層泥。依前述成果估計斷層傾角約為30度，於近地表處轉為60度。

此外，由鑽遇之剪裂帶位置及深度範圍，再依剪裂面角度投影至地表，推測得本剖面三義斷層於上盤影響寬度約為150公尺。根據以上地質構造判釋結果，本區埋設之水管線正交通過三義斷層之上盤剪裂帶區域。

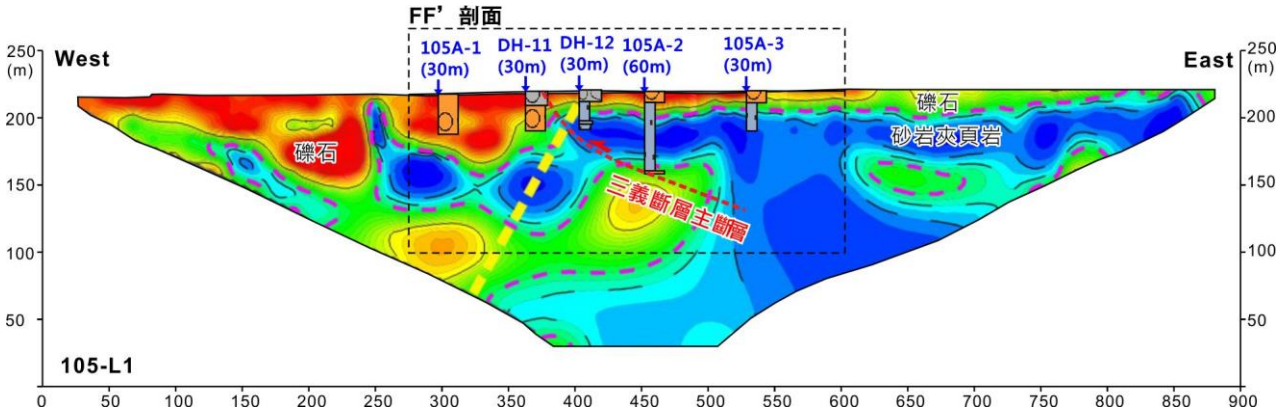


圖 3-3- 55 105-L1 地電阻影像剖面及判釋成果

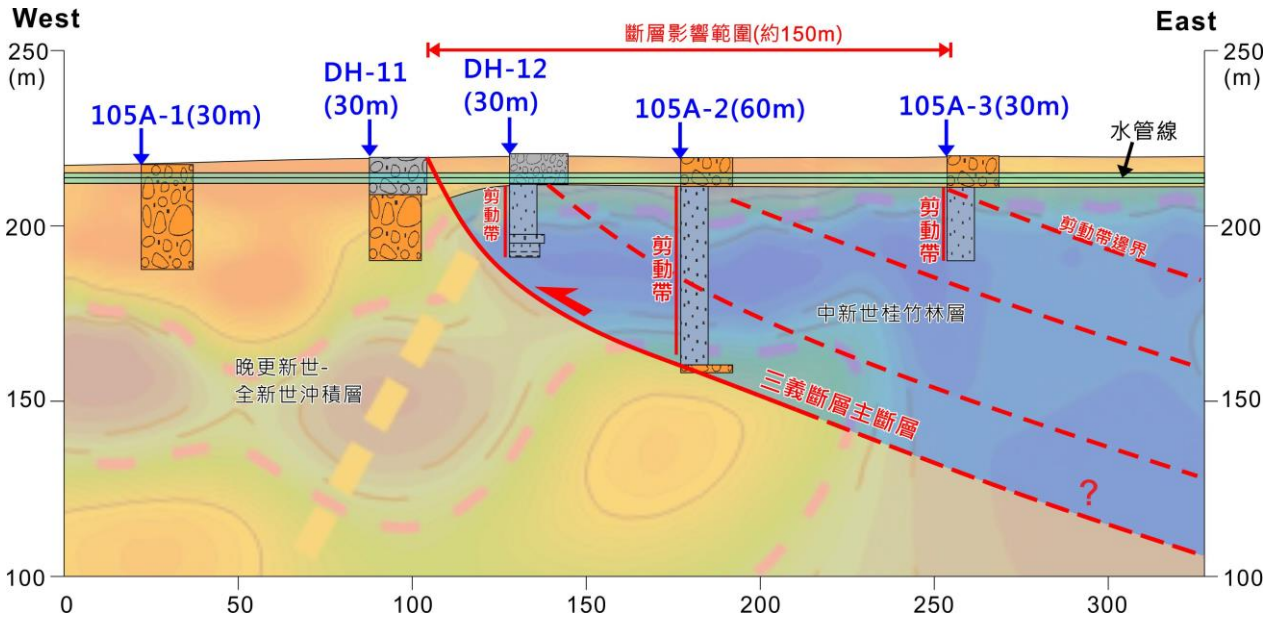


圖 3-3- 56 C-4 細部調查地質剖面圖

四、D區，石岡壩下游南北岸車籠埔斷層地表破裂區

本區地表地質圖詳見圖3-3- 57。本區調查範圍位於石岡壩下游大甲溪南北岸，現代沖積層出露於河床區域，北岸河岸堆積紅土堆積層，南岸河岸堆積階地堆積層，堆積層下伏岩層為上新世錦水頁岩及更新世卓蘭層，地層多朝東南傾斜約40~50度。本區位於車籠埔斷層北邊轉折區域，車籠埔斷層大致沿著錦水頁岩或卓蘭層底部滑動(李元希等人，2000)，至埤豐橋以東地表斷層則轉為東西向並形成數道分支斷層，斷層破裂開始發生於卓蘭層中，這些分支與本計畫輸水管線相關之斷層，包含頂埔斷層、石圍橋斷層(大甲溪北岸)、以及石岡斷層(大甲溪南岸)。

車龍埔斷層向北延伸至頂埔連接頂埔斷層。頂埔斷層走向為東南，斷面向西傾斜，應為高傾角斷層，西側為抬升側，地表呈現撓曲崖形貌，垂直位移約3至4公尺，本斷層向東南延伸至石岡壩，與石岡壩斷層相接。石岡壩斷層為東西走向，斷層面向南傾斜50度，為高傾角向北逆衝兼帶右移性質斷層，最大垂直位移達9.8公尺。石圍橋斷層分布於大甲溪北岸，為南北走向，斷層面向東傾斜，為逆衝兼右移斷層。石岡斷層分布於大甲溪南岸，走向近東西向，斷層面向西北傾斜，為逆衝斷層，北側為上升側。

本區剖面包括位於大甲溪北岸之D-1剖面及大甲溪南岸之D-2剖面，剖面走向皆為東西向。D-1剖面主要探討大甲溪北岸替代方案輸水管線沿線地質條件及斷層空間分布；D-2剖面則探討大甲溪南岸主方案輸水管線。

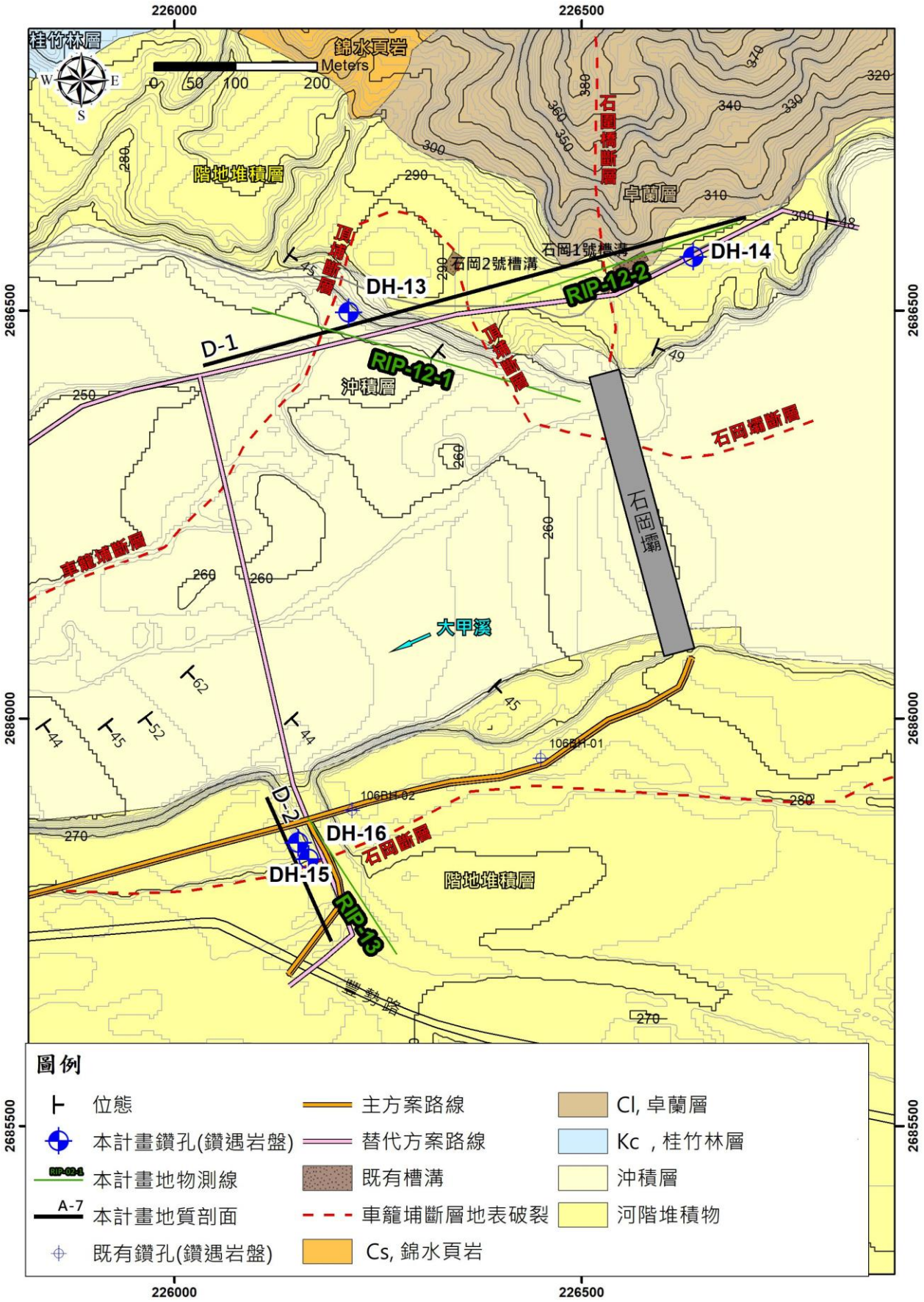


圖 3-3- 57 D 區平面地質圖

(一)D-1剖面

本剖面位於石岡水壩北側石城街沿線，剖面走向為東西向，地質剖面詳見圖3-3- 58，DH-13、DH-14為本計畫鑽孔，RIP-12-1、RIP-12-2為本計畫地電阻測線，石岡1號及2號槽溝為唐厚樞等人於2004年之探溝調查成果，本剖面另參考陳文政等人(2000)、李元希等人(2000)調查成果進行繪製。本剖面岩層包括更新世卓蘭層、階地堆積層、沖積層，岩層多朝東南傾斜。

斷層構造部分，於里程150m、300m通過頂埔斷層，根據前人地質調查所繪製地表斷層線及本計畫DH-13鑽遇斷層深度(約27.8公尺深)，斷層傾角約60至70度之間，兩斷層之間所夾地塊為相對抬升之地壘，頂埔斷層影響範圍寬度估計約20公尺。石圍橋斷層部分，根據陳文政等人(2000)認為，石岡壩北岸之地震斷層延伸至下灣(石圍牆)之地震斷層尚看不出其地形及斷層證據，故本計畫根據地形起伏及地調所公告斷層分布，繪製石圍橋斷層於剖面里程520m處。石圍橋斷層東側於里程560m，分布有另一條921地震斷層，根據石岡1號槽溝調查成果(唐厚樞等人，2004)，石岡1號槽溝只出現一條斷層線理，切過所有地層至地表於921斷層崖，本計畫DH-14於槽溝東方60公尺處，於深度19.4至19.75公尺遭遇斷層，斷層上下兩側地層傾角不同，依據前述成果求得斷層傾角介於25至30度。石圍橋斷層影響範圍估計約有32公尺。

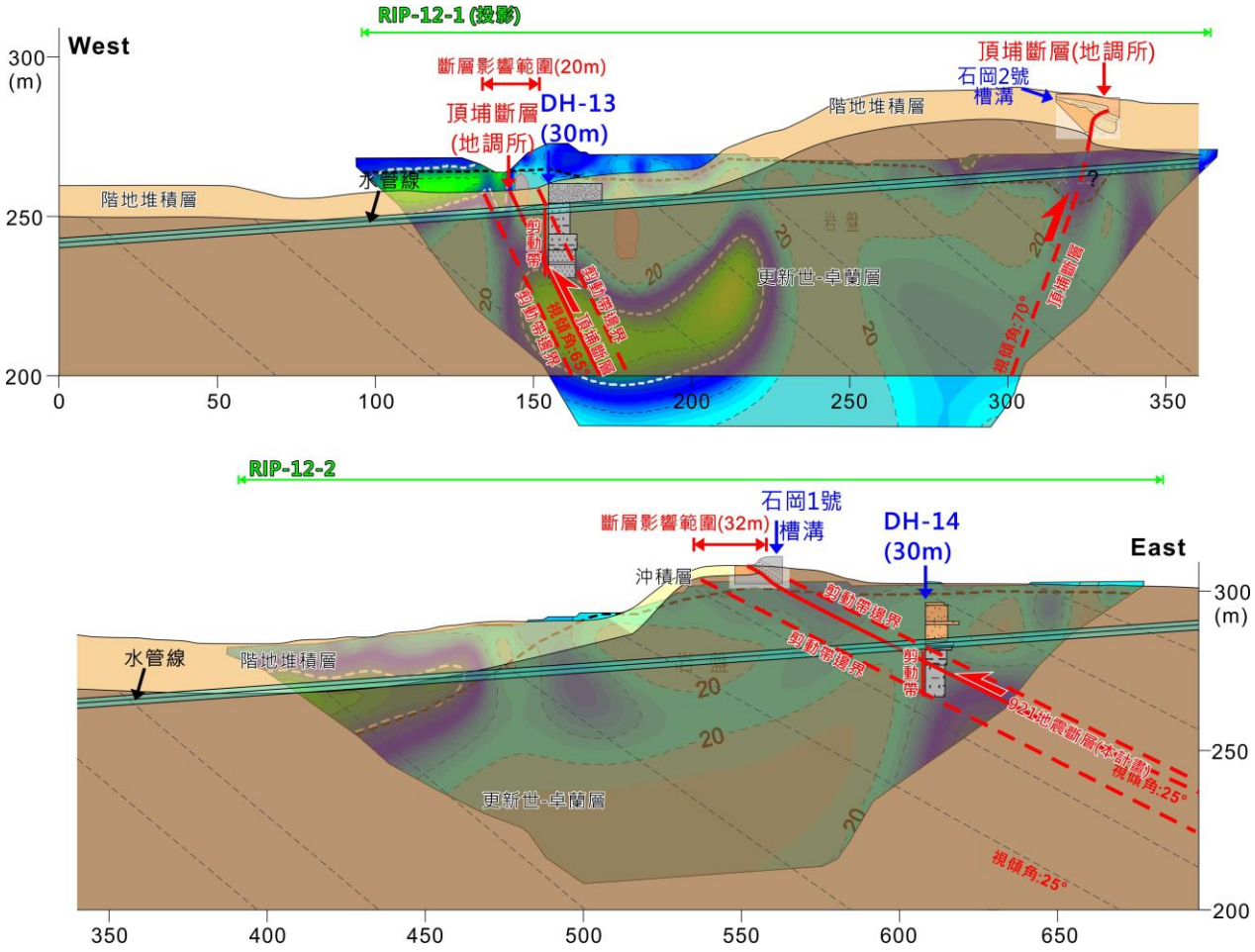


圖 3-3- 58 D-1 細部調查地質剖面圖

(二)D-2剖面

本剖面位於石岡水壩南側，通過石岡壩水資源回收中心，剖面走向為北北西-南南東走向，地質剖面詳見圖3-3- 59，DH-15、DH-16為本計畫鑽孔，本剖面另參考陳文政等人(2000)調查成果進行繪製。岩層屬更新世卓蘭層，朝東南方傾斜，上覆全新世階地堆積層及沖積層。石岡斷層位於里程100m，位於集集地震斷層崖下方，其上、下盤之DH-15、DH-16皆未鑽遇該斷層，僅發現零星剪切面，由於上盤DH-15岩層傾角達35至45度、下盤DH-16岩層傾角約25度，推測石岡斷層應通過兩鑽孔之間，傾角在50度以上。由鑽遇之剪裂帶位置及深度範圍，依剪裂面角度投影至地表，本區斷層活動影響範圍約有85公尺，水管線呈正交通過斷層活動影響範圍。

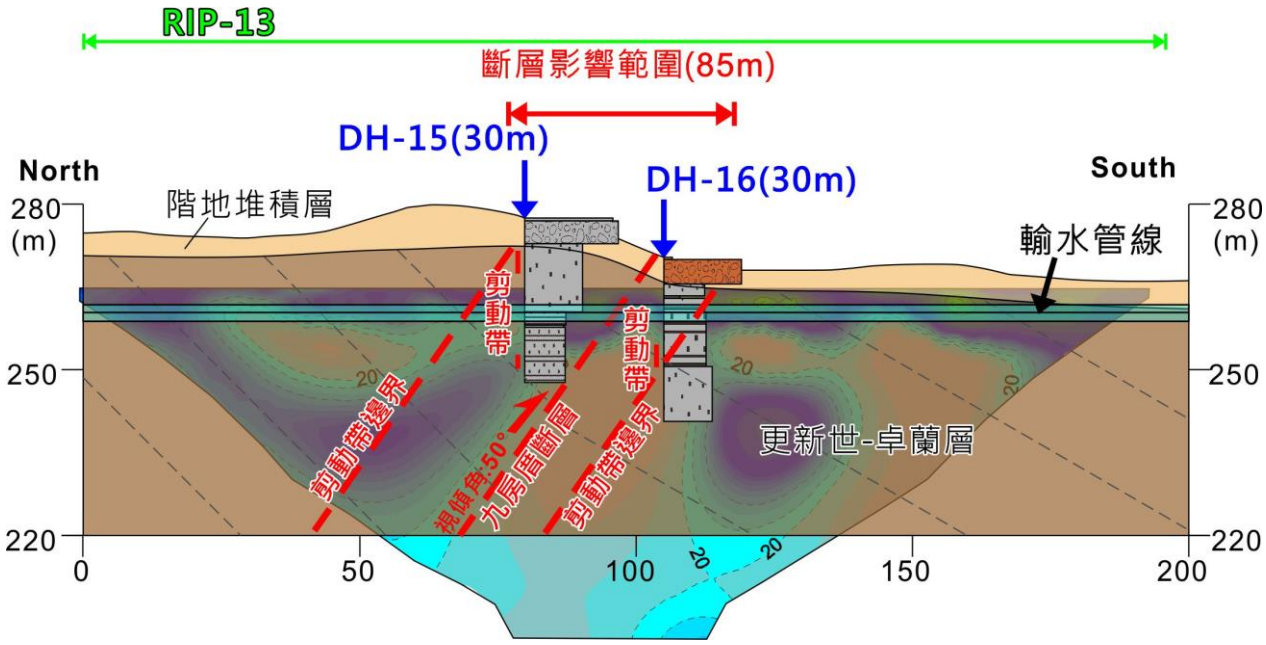


圖 3-3- 59 D-2 細部調查地質剖面圖

3-4 活動斷層細部調查成果綜合研判

一、地形特徵、岩層分布與地質構造分析成果

整理地表地質調查、地電阻探測及鑽探成果，屯子腳斷層由於1935年新竹-台中地震以來人為開發，地表地形特徵難以發現。屯子腳斷層為近垂直之右移斷層，為東北走向，兩側於近地表皆為礫石層，難以找到明顯地表露頭。地下地質構造特徵，根據前人地球物理探測成果顯示，斷層於地下呈現花狀構造，難以區分出主斷層；根據前人鑽探成果(董倫道等，2006)，仍未找到主斷層面。

三義斷層於本計畫基地範圍，分布於東勢丘稜與后里台地之間，於后科路沿線可發現明顯地形起伏。岩性分布上，后里台地表層覆蓋更新世晚期至全新世紅土堆積層，東勢丘稜岩性主要為中新世晚期桂竹林層關刀山砂岩段，三義斷層為南北走向之逆移斷層，近地表斷層傾角介於45至60度，根據地表地質調查及鑽探成果，斷層運動特性為東側上盤之桂竹林層向西逆衝至紅土堆積層上。

車籠埔斷層曾於西元1999年921大地震活動過，為南北走向之逆移斷層，斷層向北延伸接近至本計畫區域轉為東西向並穿過石岡大壩，形成頂埔、石圍橋、九房厝等地表地震斷層。本斷層運動特性為更新世卓蘭層逆衝至沖積層、階地堆積層上。

二、斷層影響範圍與基地空間關係

斷層影響範圍及活動斷層地質敏感區劃定原則方式，主要參考自美國加州地質調查局於1972年通過的地震斷層區劃分法案(Alquist-Priolo Earthquake Fault Zoning Act)、以及中央地質調查所活動斷層地質敏感區劃定書(車籠埔、三義、屯子腳斷層)。

三義斷層及車籠埔斷層為逆斷層，依據地質調查資料，該斷層之變形狀況不對稱，上盤為主要變形側，下盤為非主要變形側，依據地質敏感區劃定書建議主要變形側影響範圍寬200公尺、非主要變形側寬100公尺，在未經詳細調查前，原則上以上、下盤2:1之比例劃定影響範圍。屯子腳斷層為平移斷層，根據過去調查成果，剪裂帶位置較不明確，依照地質敏感區劃定手冊建議的斷層影響範圍，在未經詳細調查前，於斷層兩側各劃定約150公尺之斷層影響範圍。

本計畫對於斷層影響範圍之劃定，以細部調查地質剖面作為斷層影

響範圍之控制寬度，繪製各斷層影響範圍與基地之空間關係:

(一)屯子腳斷層:斷層影響範圍詳見圖3-4- 1，由於屯子腳斷層兩側皆為厚層礫石層，本計畫細部地質調查雖清查出主要斷層，然而通過礫石層之斷層剪裂帶於地質調查上不易察覺，仍需考慮鄰近礫石層仍有其他斷層剪動帶構造之可能，故建議影響範圍仍參考地質敏感區劃定書建議，以斷層兩側各150公尺為原則。輸水管線主要平行於屯子腳斷層分布，部分為正交關係。通過屯子腳斷層影響範圍之管線長度共計有1,439m。

(二)三義斷層:斷層影響範圍詳見圖3-4- 1及圖3-4- 2，根據本計畫鑽探及地電阻探測成果，斷層上盤側影響範圍介於30至150公尺之間。下盤影響範圍估計上，由於下盤礫石層難以用鑽探成果研判礫石是否受斷層擾動，故根據美國加州地質調查局(1972)以上下盤分別為2:1之比例推估，即本計畫調查結果認為上盤影響範圍為150公尺寬，則下盤推估影響範圍等於75公尺，上下盤斷層影響範圍總和為150+75=225公尺寬。本計畫三義斷層影響範圍於后里第一淨水廠東方、后科路西側、大甲溪南岸設有寬度控制剖面(以鑽探及地質剖面)，斷層影響範圍各為51、150、225公尺寬；整體三義斷層影響範圍呈現南寬北窄跡象。通過三義斷層影響範圍之管線長度共計有1,405m。

(三)車籠埔斷層:斷層影響範圍詳見圖3-4- 3，根據本計畫鑽探及地電阻探測成果，斷層影響範圍介於20至85公尺之間，本計畫於大甲溪南岸與北岸設有影響帶寬度控制點，於大甲溪南岸石岡壩水資源回收中心控制點，石岡斷層影響帶寬度約為85公尺；於大甲溪北岸石城街控制點，頂埔斷層、石圍橋斷層影響帶寬度分別為20、25公尺。通過車籠埔斷層影響範圍之管線長度共計有1,213m。

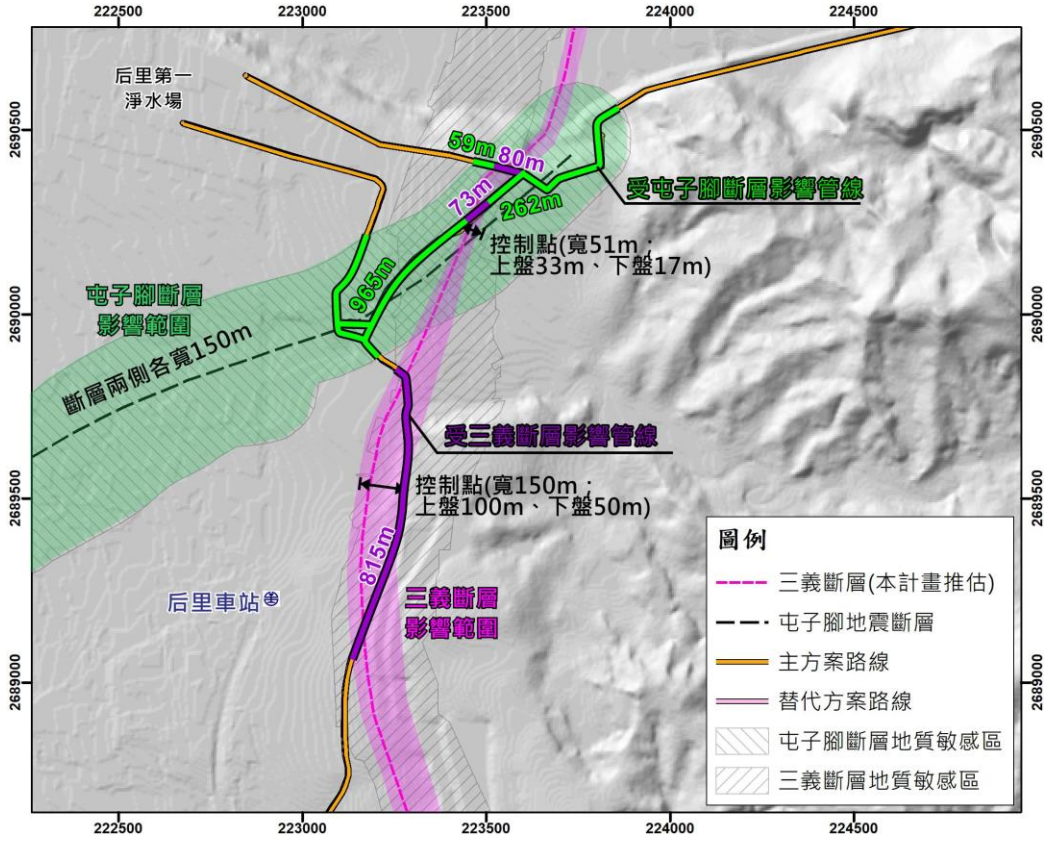


圖 3-4- 1 后里第一淨水場及后科路沿線活動斷層影響範圍

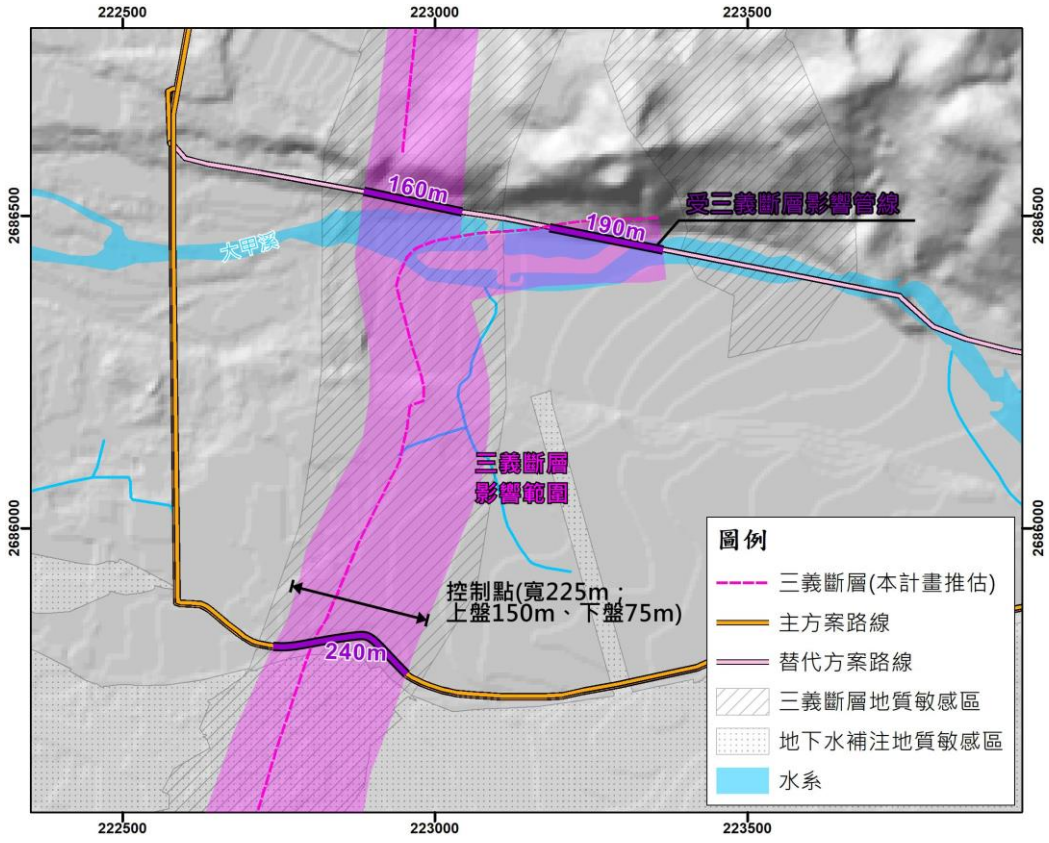


圖 3-4- 2 大甲溪南北岸活動斷層影響範圍

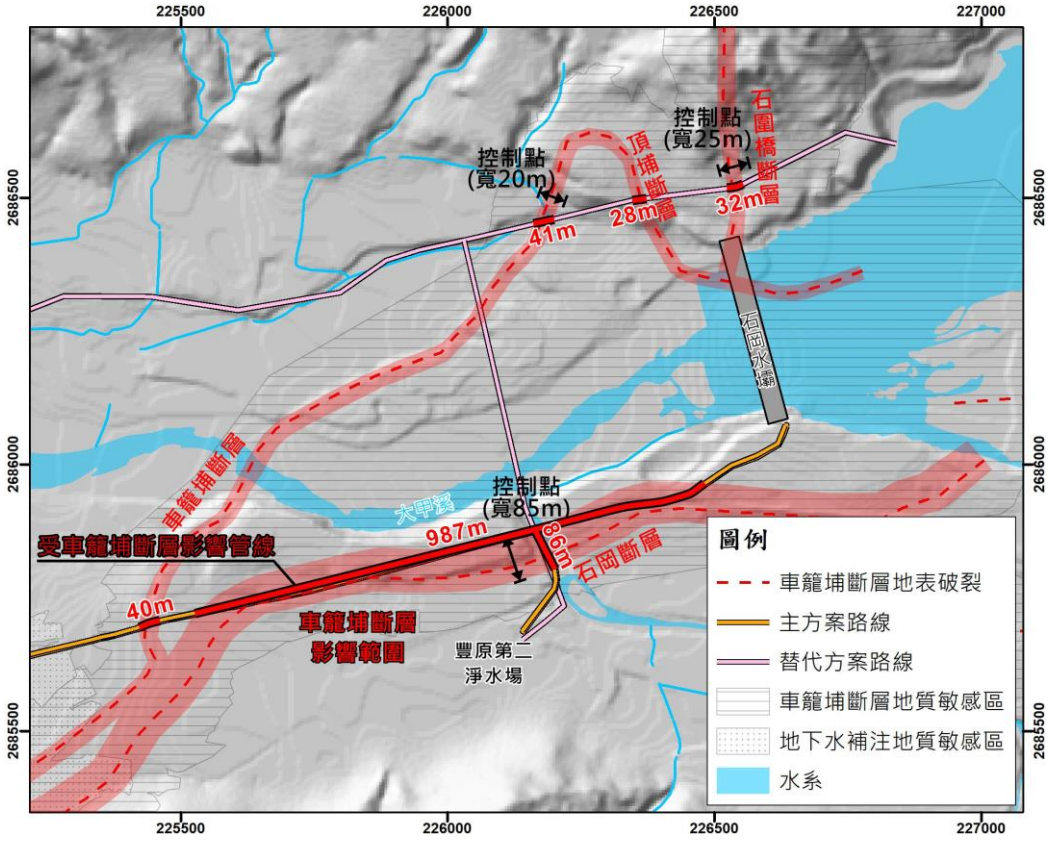


圖 3-4- 3 石岡水壩下游活動斷層影響範圍

第四章 活動斷層地質敏感區地質安全評估

4-1 基地與已知活動斷層之關係

根據前期計畫所畫設之輸水管線位置，石岡壩區域主方案路線與替代方案路線皆直接橫跨集集地震之地震斷層；大甲溪南北岸替代路線與主方案路線皆直接橫跨三義斷層；后科路輸水管線大致與斷層跡平行，但皆位於三義斷層上盤剪裂帶且部分斜交並跨越三義斷層；近后里第一淨水場，輸水管線位於屯子腳斷層以及三義斷層剪裂帶範圍，包含平行及斜交二斷層。輸水管線與各斷層交會關係與重疊長度詳見表4-1- 1。

本計畫將輸水管線標示紅、黃、橘色三種區段，分別表示(1)紅色，活動斷層上盤影響帶，正交斷層跡或是斜交斷層跡，於工程細部設計階段須注意斷層錯動直接造成的斷裂與變形位置；(2)黃色，平行活動斷層跡，但管線坐落於活動斷層上盤影響帶；(3)藍色，平行活動斷層且位於活動斷層下盤影響帶；(4)橘色，原圖管線之標色，位於活動斷層斷層影響帶外。

分析結果顯示A-1區雖位於三義斷層上盤，僅近后里區域經三義斷層上盤影響帶；A區因位於三義斷層及屯子腳斷層之交會區域，且輸水管線來自鯉魚潭水庫、大甲溪南北兩方向，管線較為複雜，部分管線同時跨越三義、屯子腳斷層，且大多標示為紅與黃二種等級；B區管線沿后科路布設，除二處(區域之北、南端)與三義斷層跡交會，其他部分幾近平行斷層跡且位於上盤影響帶，因此標註為紅色、黃色二等級；B-1區輸水管線大多坐落於三義斷層下盤，因此標示為原橘色；C區大甲溪北岸替代路線跨經斷層帶，標示為紅色，而南岸跨斷層區域亦標示為紅色；D區為集集地震斷層區域，管線跨越數條背衝斷層，且部分區域平行斷層跡並位於上盤，本區塊多標示為紅、黃此二等級(圖4-1- 1)。

表 4-1- 1 輸水管線與活動斷層之空間關係表

輸水管線區域	與活動斷層之空間關係	管線經過斷層影響範圍之長度(紅+黃+藍色，單位 m)
近后里第一淨水場 (A 區)	跨越活動斷層跡與剪裂帶	1,439
后科路 (B 區)	約與斷層跡平行且位於上盤剪裂帶	815
大甲溪南北岸 (C 區)	跨越活動斷層跡與剪裂帶	240(主方案管線) 350(替代方案管線)
石岡壩南北岸 (D 區)	跨越活動斷層跡與剪裂帶	1,113(主方案管線) 101(替代方案管線)

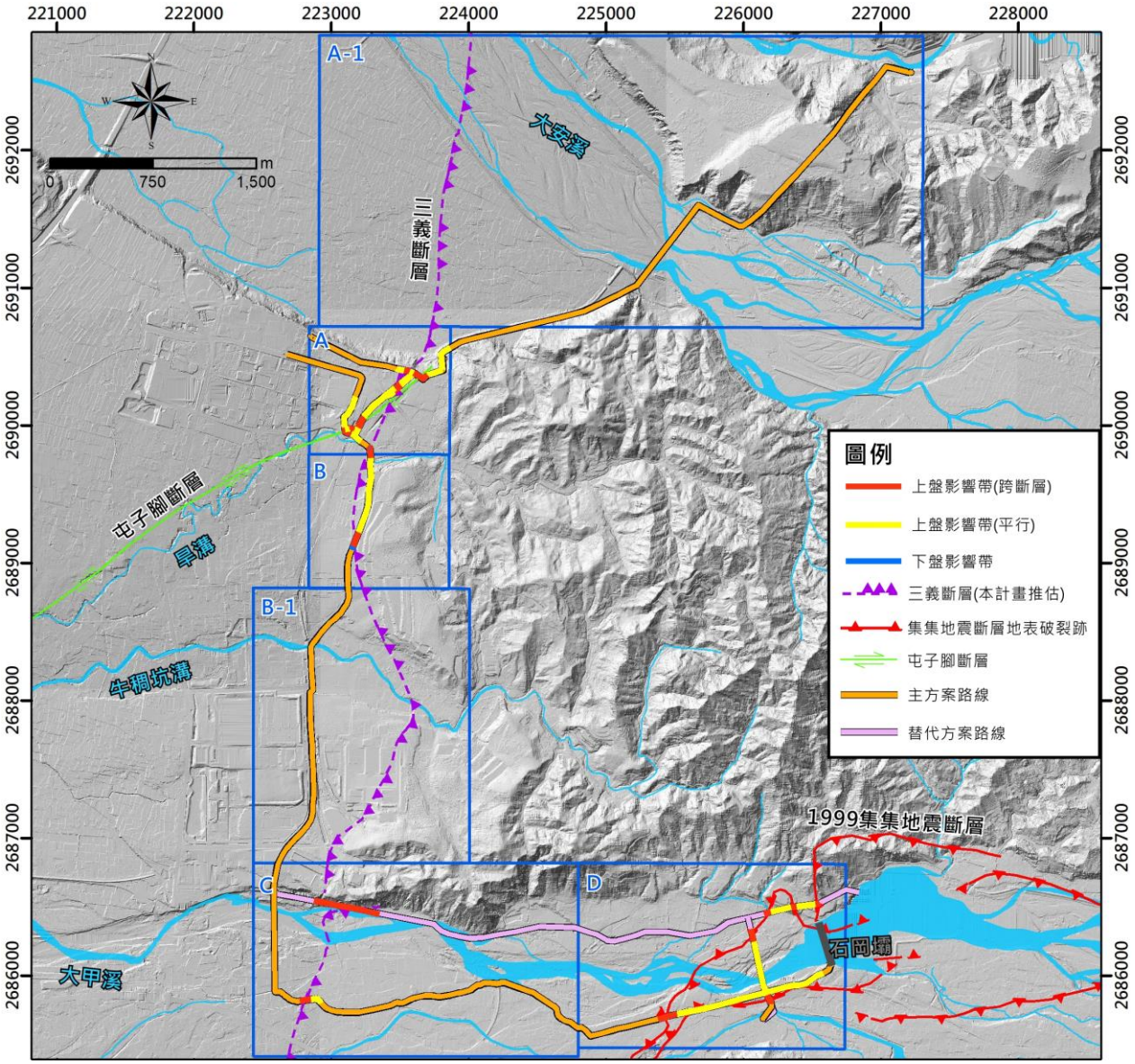


圖 4-1- 1 輸水管線與活動斷層影響帶關係圖

4-2 三義斷層可能錯移量及影響範圍分析

本計畫為模擬三義斷層活動後，造成鄰近區域之近地表變形與岩層受斷層作用產生變形的過程，以現有之調查結果及相關文獻所蒐集之三義斷層參數，擬採用連續體力學分析軟體(FLAC)為分析工具。

4-2-1程式分析流程與模型設定參數

一、程式分析流程

(一)FLAC 程式概述

FLAC 程式是以外顯式有限差分程式(explicit finite difference code)模擬土壤、岩石彈塑性或其他達降伏限度後成塑性流動的材料所構成之構造物的行為。使用者將欲分析之物體分割成有限之網格(grid)，並決定材料之組成律及邊界條件，若材料所遭受之應力場較大而有產生大變形的可能時，則可以使用大應變模式(large-strain mode)模擬材料變形行為。另外，fish (FLACish)程式提供使用者定義新的程式以擴充其功能。

(二)FLAC 程式的運算程序

FLAC 程式在運算過程中是以「時階的形態」(time-stepping fashion)來求解每一個節點的運動方程式，如此可看到整個系統的行為隨時間發展變化的過程，此時階並非代表實際時間，而是指程式反覆運算的次數。在每一個時階中，利用系統原本的不平衡狀態決定每一節點的不平衡力，然後求解其運動方程式，以決定節點的速度分量。節點速度決定後，可將速度積分求得節點的位移及應變增量。應變增量決定後再利用材料的組合律求得應力增量，將應力增量加上原來的應力狀態，即成為新得應力狀態，並可得另一不平衡力，再進行下一時階的運算。如此反覆運算直至不平衡力趨近於零，達靜力平衡為止。

(三)分析流程

分析流程分為五個步驟依序為：(1)建立網格；(2)初始應力平衡；(3)於邊界施加滑移速率並將界面元素鎖上；(4)位移歸零；(5)待網格間不平衡力下降，釋放界面元素使其錯動。

二、模型設定參數

(一)分析模型

模型之建立採用三義斷層於后里地區調查結果(后科路剖面C-C')為案例A以及大甲溪南岸F-F'剖面為案例B(圖4-2- 1)，二者之斷層模型皆未切穿地表。案例A剖面長500公尺、深170公尺，設定斷層近地表傾角約55°向東傾(畫面右側)，深部傾角約25°向東傾(畫面右側)，斷層上盤近地表覆蓋較厚的礫石層且上盤呈現似單斜褶皺之岩層形貌；案例B剖面長500公尺、深130公尺，設定斷層近地表傾角約55°向東傾(畫面右側)，深部傾角約25°向東傾(畫面右側)，斷層上盤近地表覆蓋較薄的礫石層且上盤無褶皺之生成。而為避免邊界效應影響分析結果，於模型兩側各延伸500公尺、底部邊界延伸50公尺建模，斷層帶以界面元素模擬，如圖4-2- 1 分析案例A及案例B之模型所示。

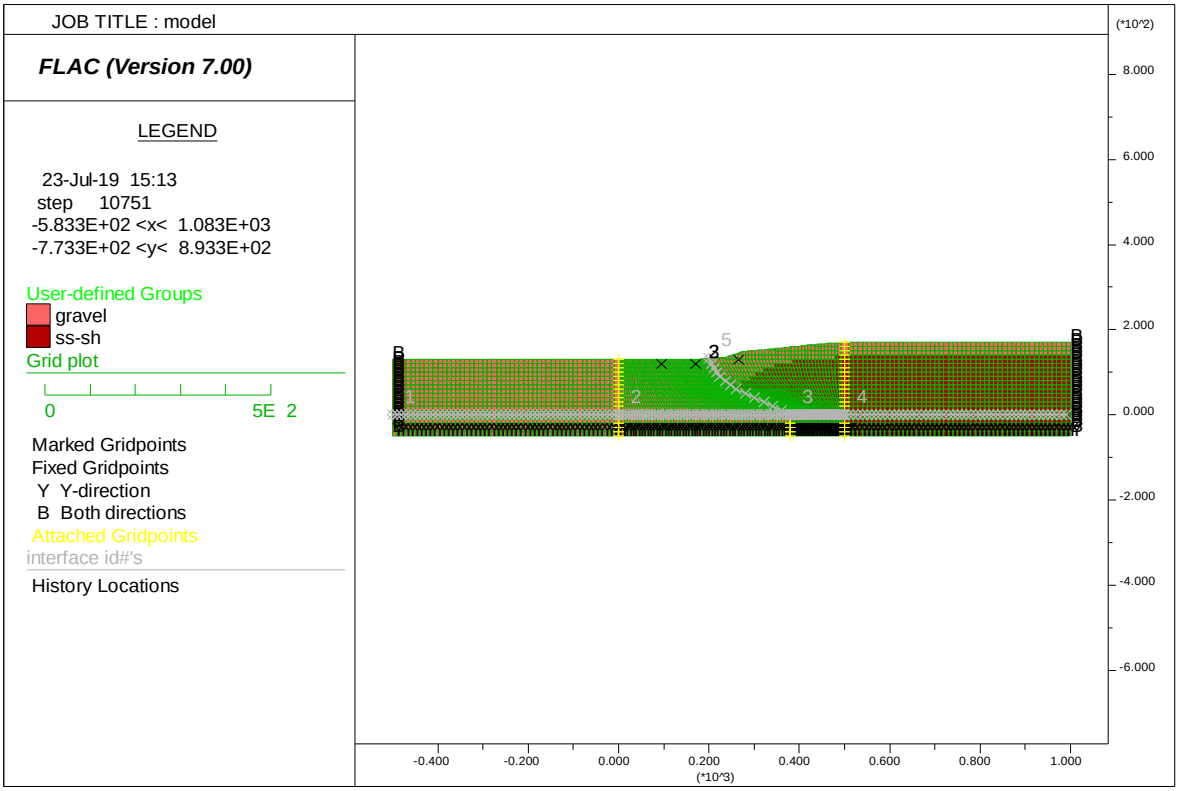
此外，Shyu et al.(2016)所彙整之全台灣活動斷層參數，其根據經驗公式推算三義斷層於一次事件中，於斷層面上位移量(displacement)可達達1.4公尺。而本計畫之模擬則根據Shyu et al.(2016)三義斷層之位移量設定模型，意即於程式運算至斷層面上位移量達1.4公尺即停止模擬。

(二)分析參數

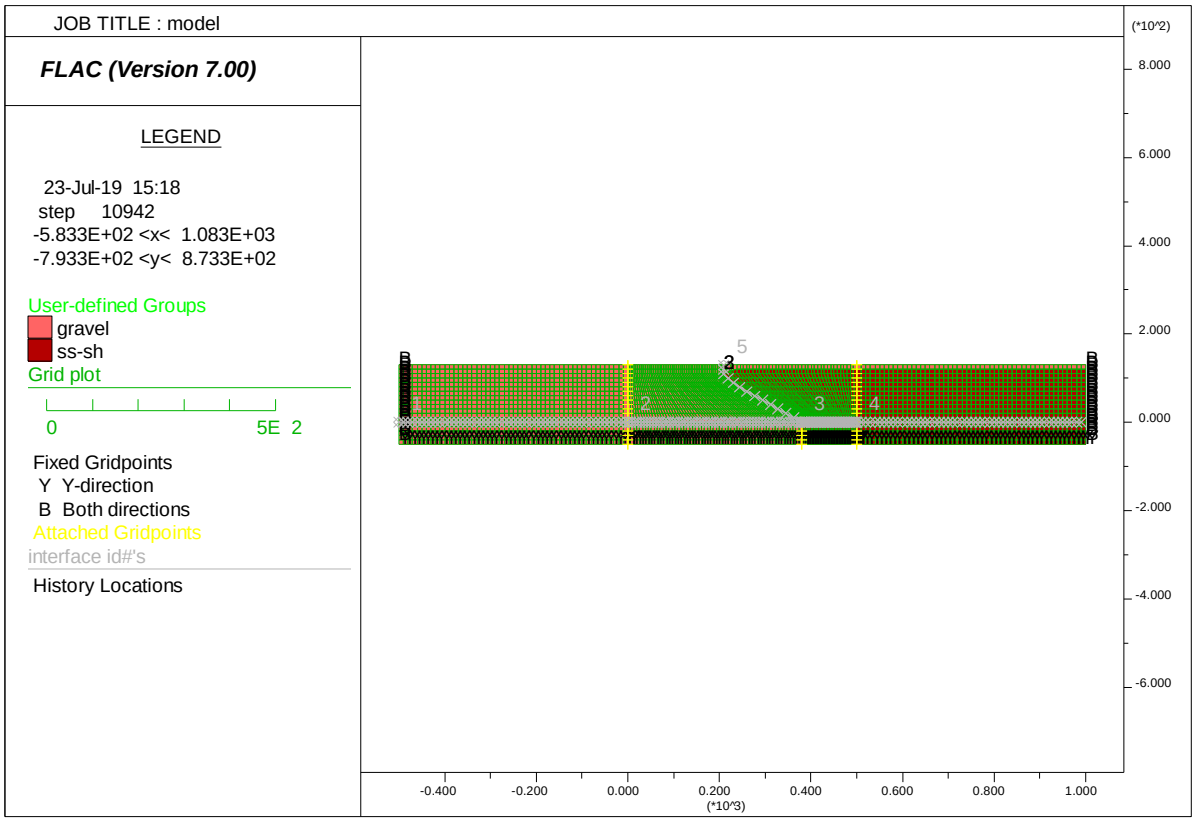
分析所用參數，參考現地試驗報告，參數包括模擬岩層材料特性之剪力模數(shear modulus)、體積模數(bulk modulus)，以及岩層密度(density)，如表4-2- 1所示，岩盤材料分區如圖4-2- 2所示，為保守推估岩盤位移最大影響範圍，上盤分析參數採用剪力模數最小之孔位95TA-11之值2.61E+08。

表 4-2- 1 分析之岩石力學參數表

	95TA-09(岩盤)	95TA-11(岩盤)	95TC-08(岩盤)	95TC-09(岩盤)	卵礫石層
單位重(kgf/m^3)	2310	2260	2230	2390	2240
柏松比	0.32	0.43	0.31	0.35	0.275
楊氏模數 (Pa)	1.57E+08	7.46E+08	1.18E+08	8.14E+08	3.30E+08
剪力模數 (Pa)	5.95E+07	2.61E+08	4.49E+07	3.02E+08	1.29E+08
體積模數 (Pa)	1.45E+08	1.78E+09	1.03E+08	9.05E+08	2.45E+08

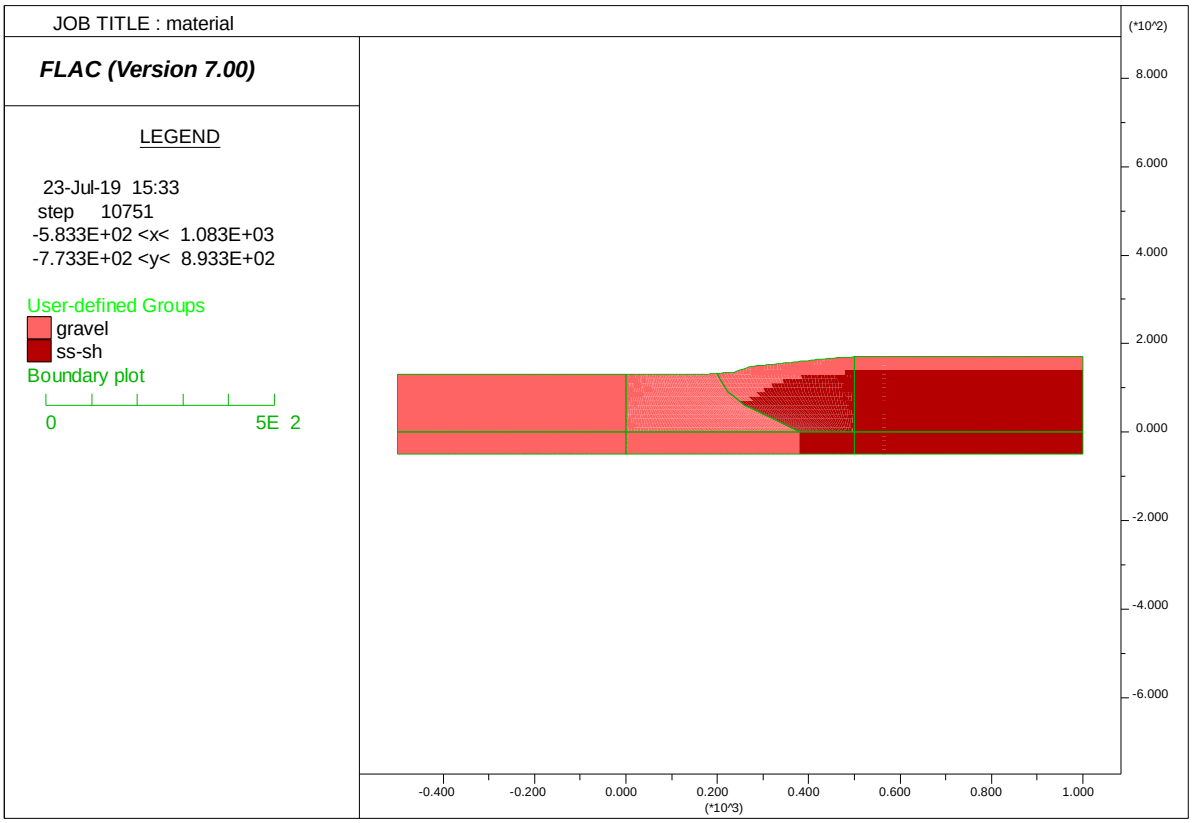


(a)案例 A

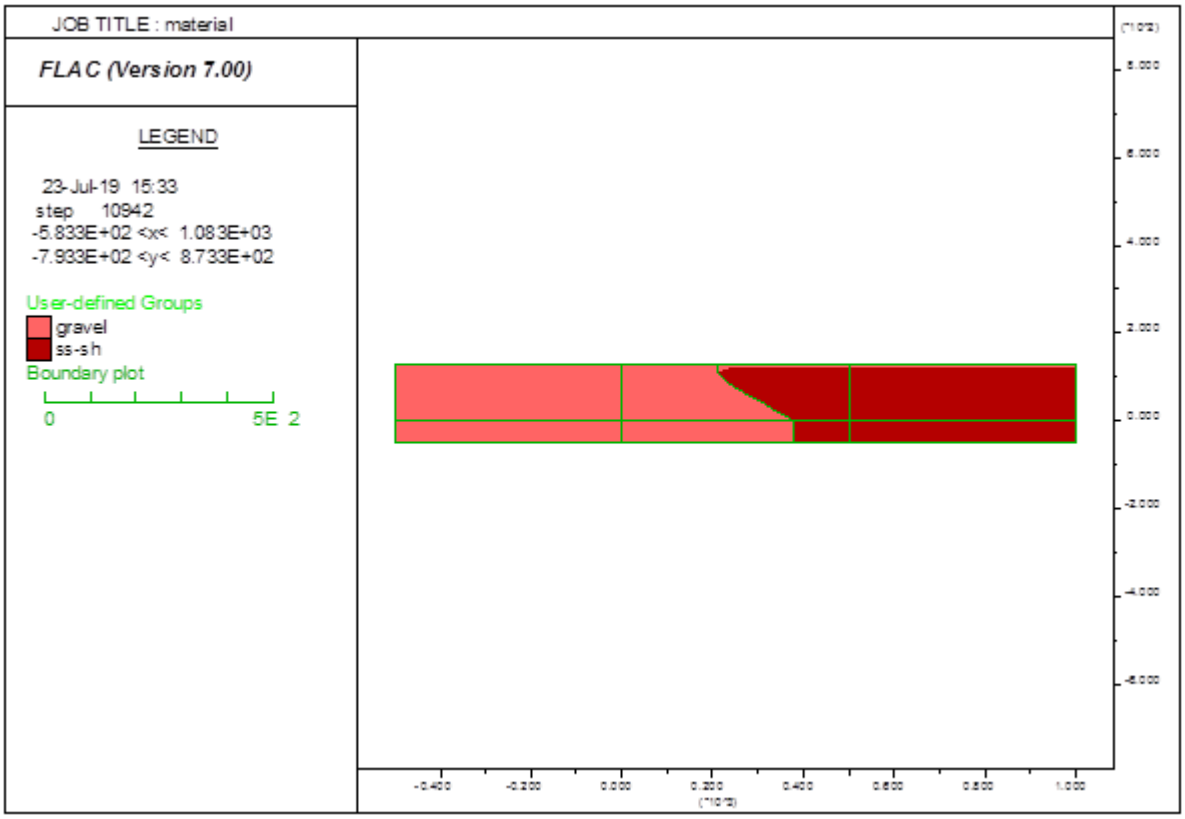


(b)案例 B

圖 4-2- 1 分析案例 A 及案例 B 之模型



(a)案例 A



(b)案例 B

圖 4-2- 2 案例 A 及案例 B 岩層材料分布圖

4-2-2 分析結果

本分析以斷層面投影至上方地表做為位移控制點，設斷層錯動發生時，沿斷層方向之位移量到達1.4公尺即停止模擬，分析成果比較表詳見表4-2- 2。

模擬成果如圖4-2- 4至圖4-2- 7所示。圖4-2- 3為斷層錯動前總應力分布圖，A斷面與B斷面皆以介面元素模擬斷層帶，上下盤總應力於斷層帶附近皆呈現非水平分布。

一、圖4-2- 4為錯動後水平向位移分布圖，兩者皆於中央位置發生最大值，A斷面為0.5公尺，B斷面為0.45公尺。

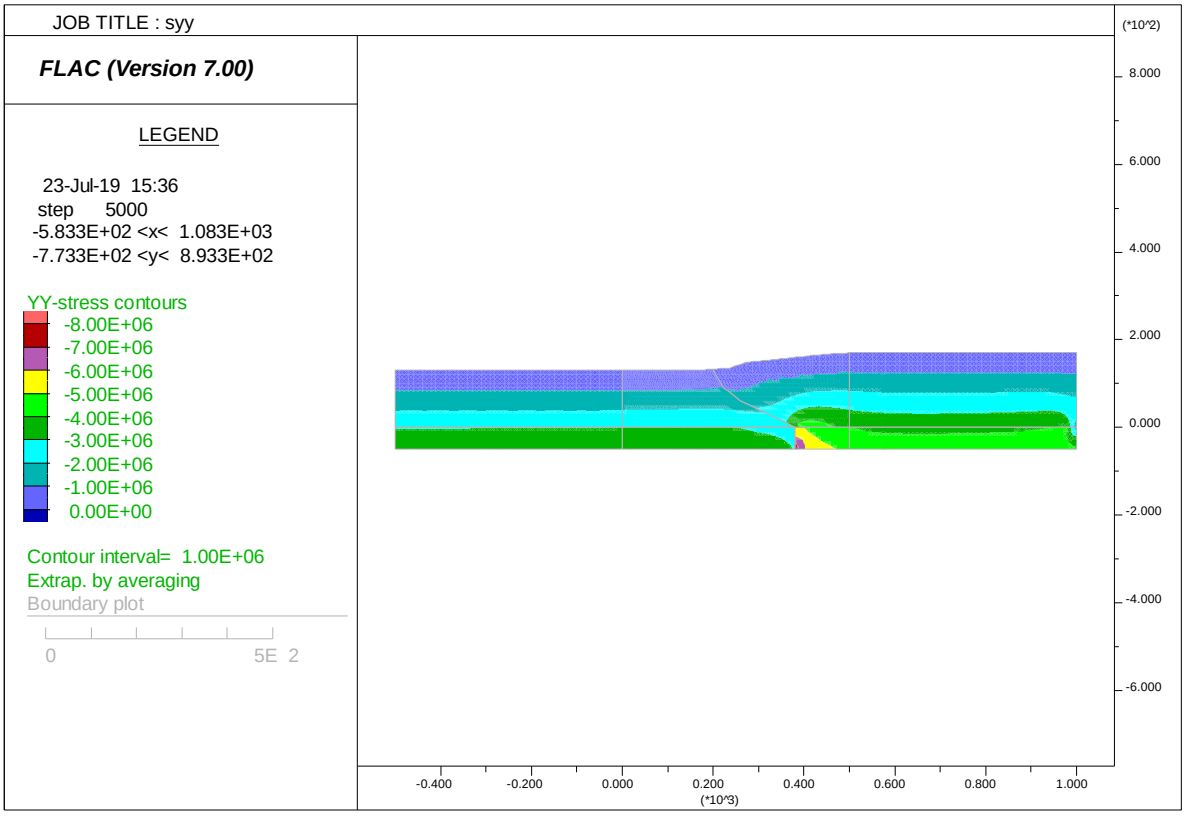
二、圖4-2- 5為錯動後垂直向位移分布圖，兩者皆於斷層帶上方地表發生最大值，A斷面為1.39公尺，B斷面為1.36公尺。

三、圖4-2- 6為錯動後總位移分布圖，兩者位移量皆集中於斷層帶周圍，A斷面影響範圍約60公尺，B斷面影響範圍約120公尺。

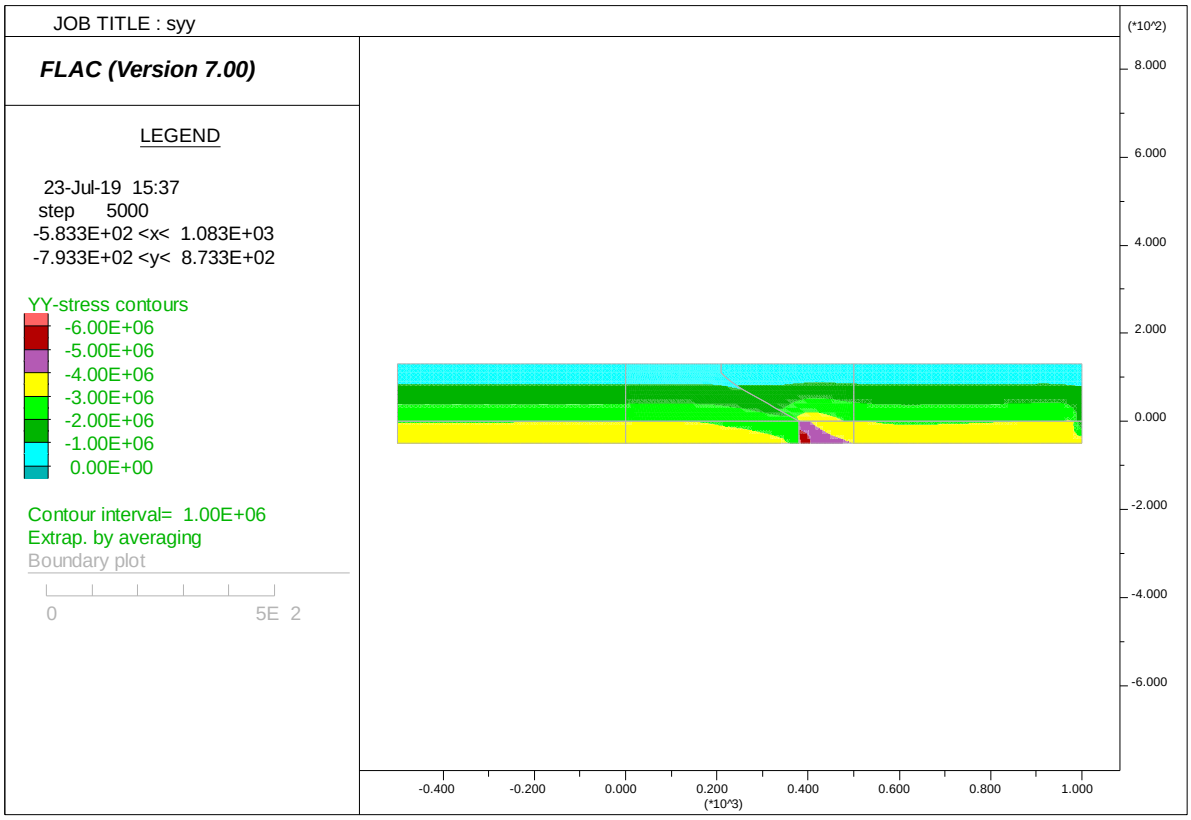
四、圖4-2- 7為錯動後位移向量分布圖，兩者位移方向皆為垂直向，最大值皆位於斷層帶上方地表處，A斷面於斷層帶右方受制於地勢起伏，位移趨勢較不明顯，B斷面位移趨勢由斷層帶向兩側逐漸減少。

表 4-2- 2 分析結果比較表

	最大水平位移量(m)	最大垂直位移量(m)	近地表影響範圍(m)
案例 A	0.50	1.39	60
案例 B	0.45	1.36	120

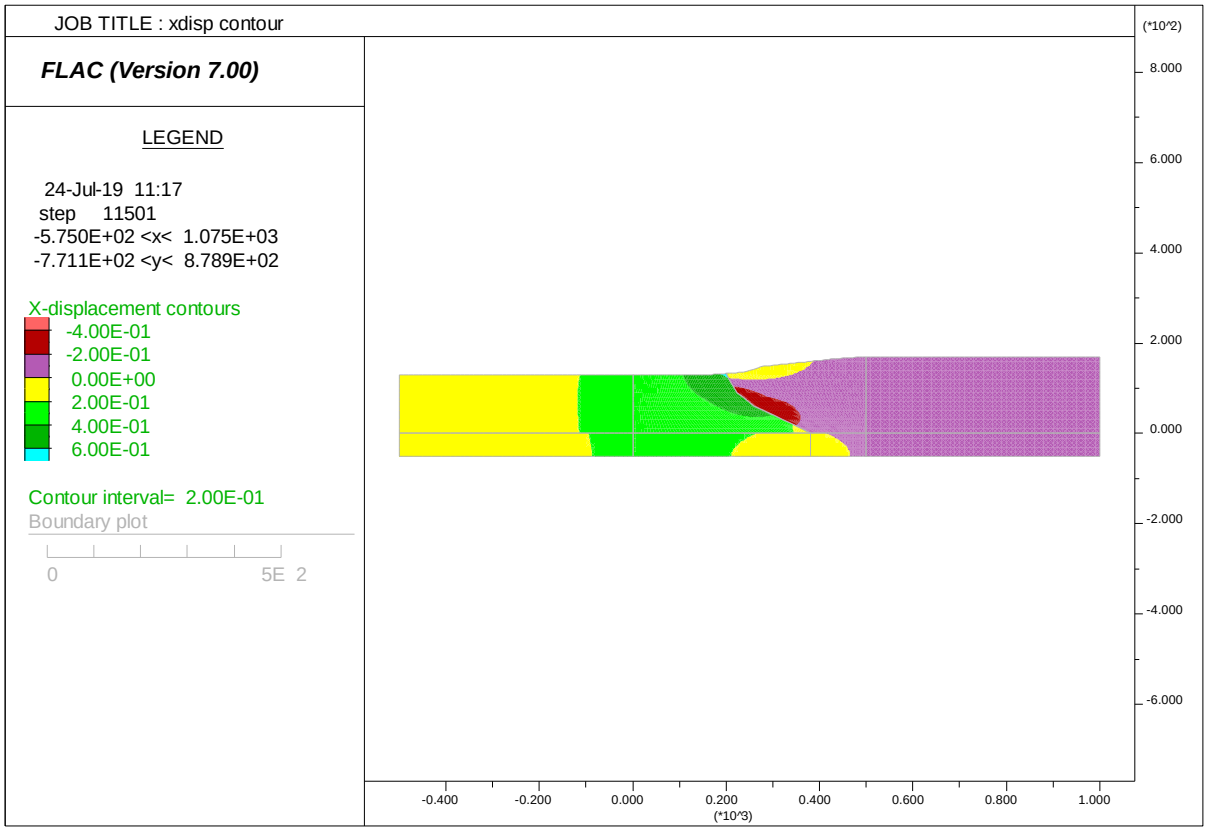


(a)案例 A

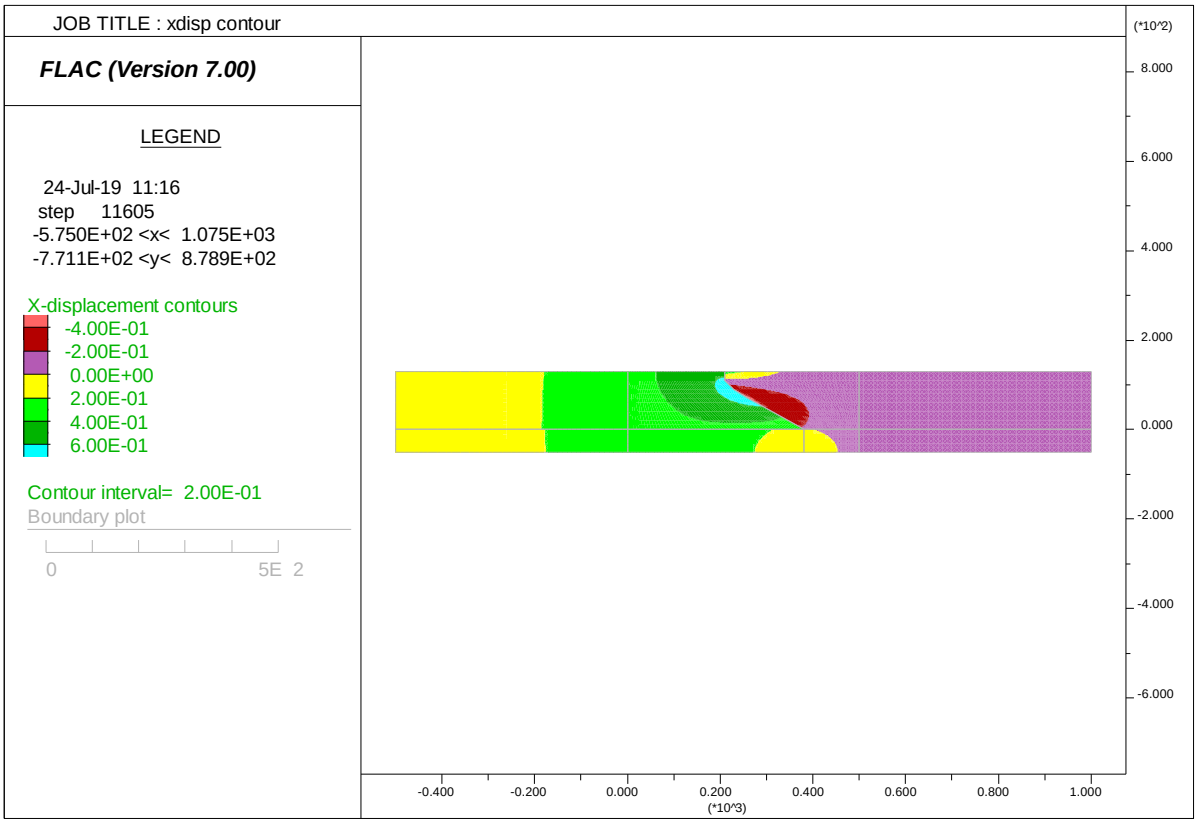


(b)案例 B

圖 4-2- 3 垂直向總應力分布圖(Unit : Pa)

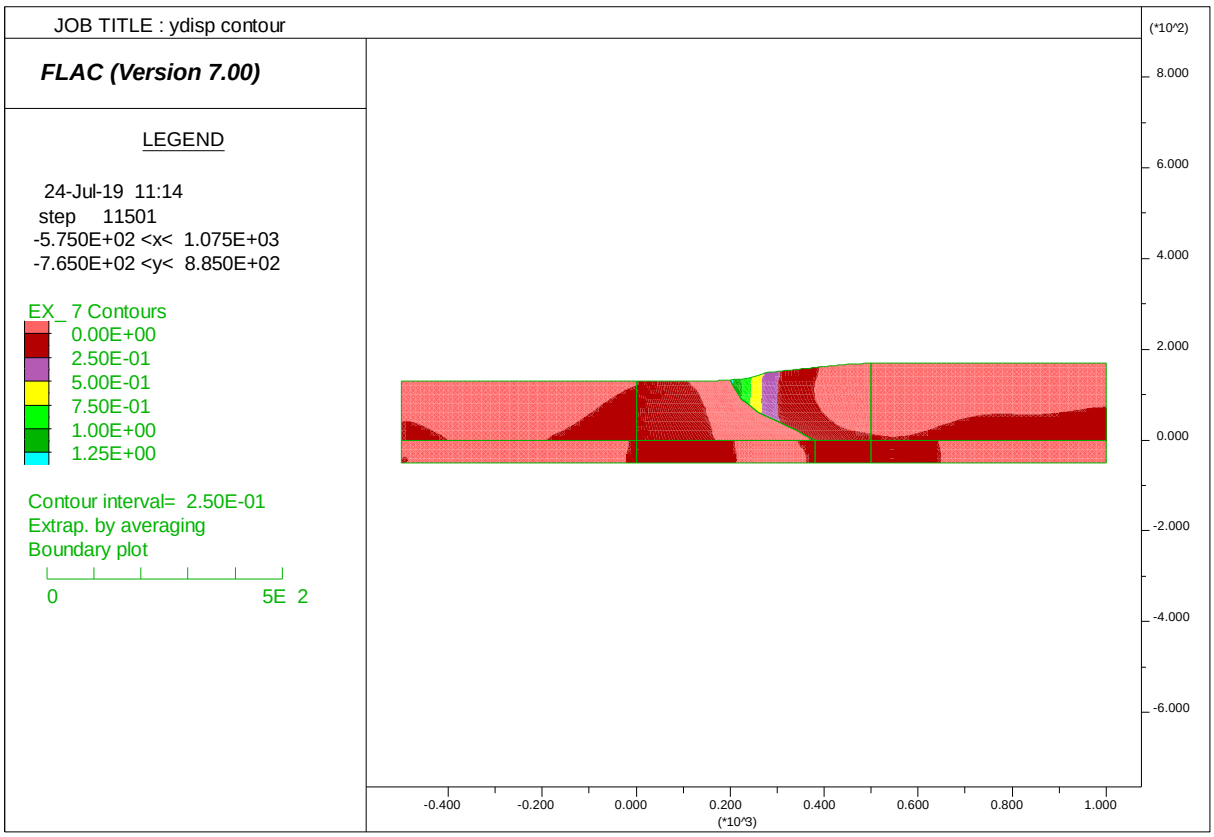


(a)案例 A

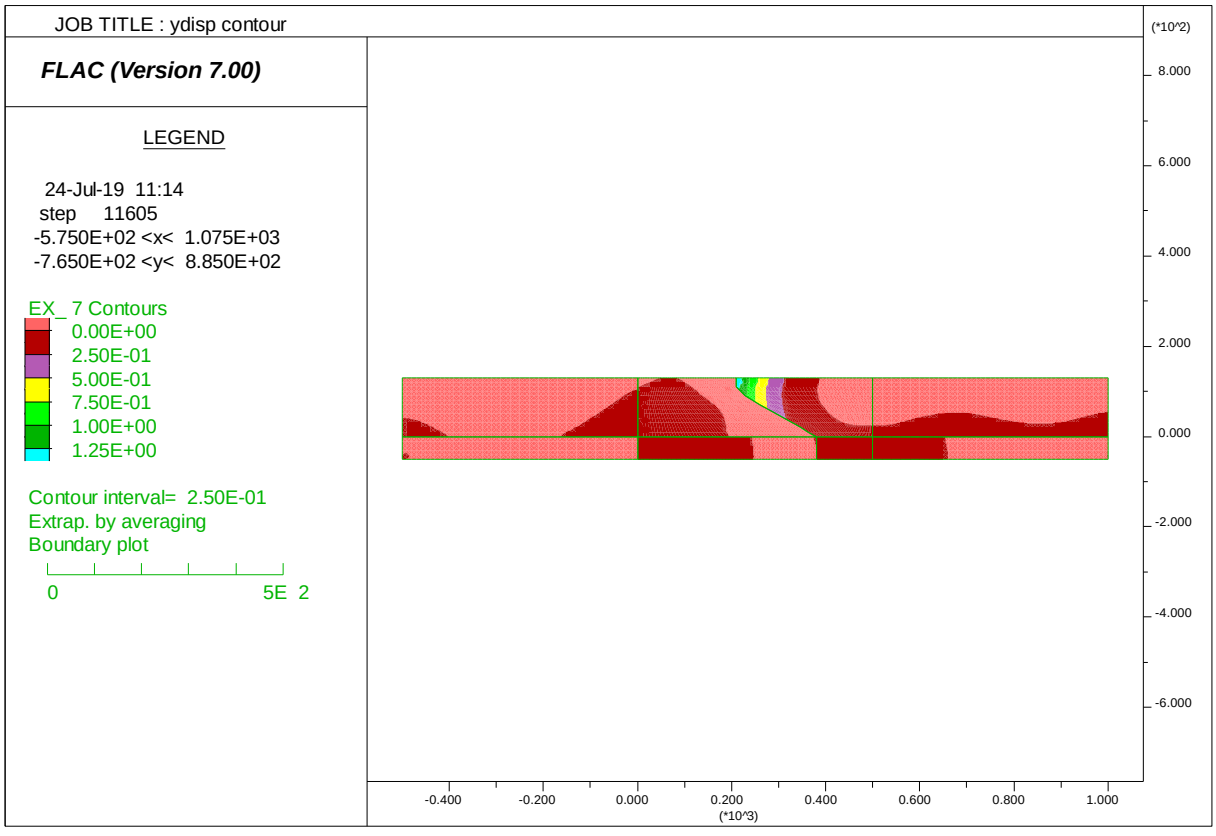


(b)案例 B

圖 4-2- 4 水平向位移分布圖(Unit : m)

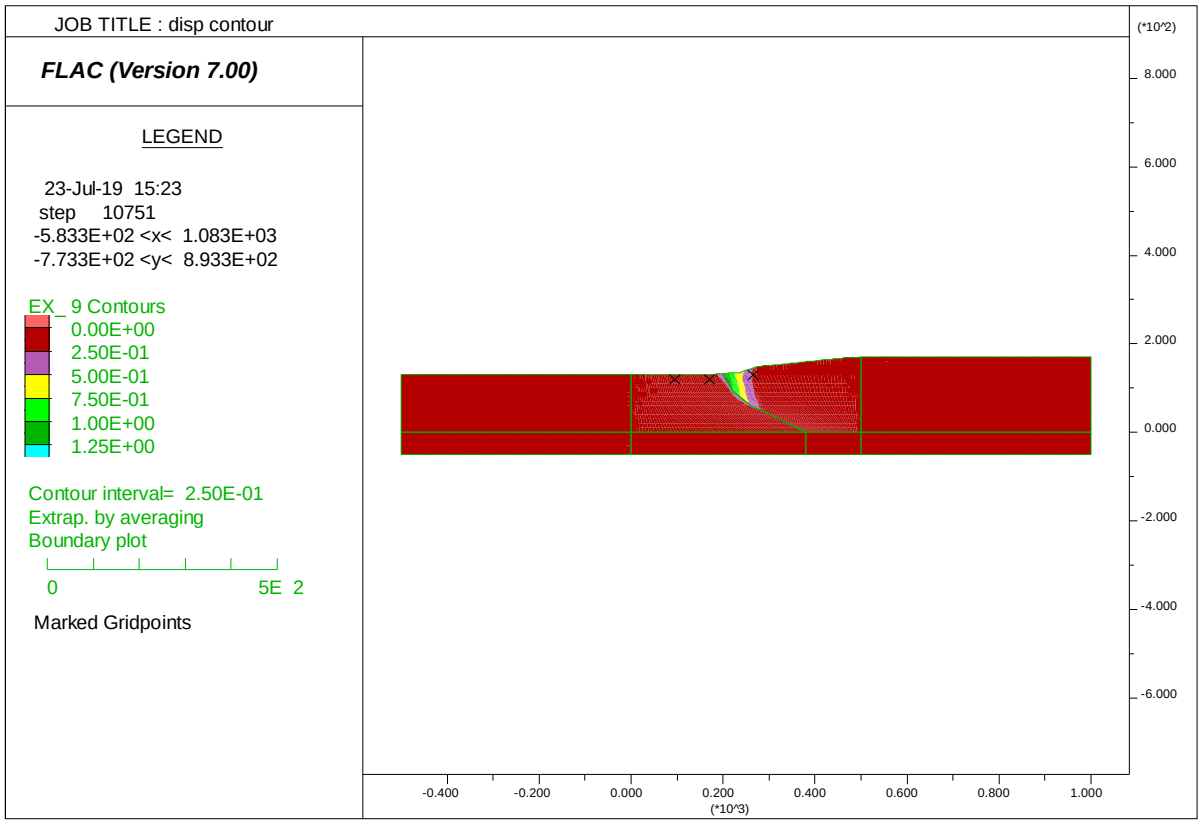


(a)案例 A

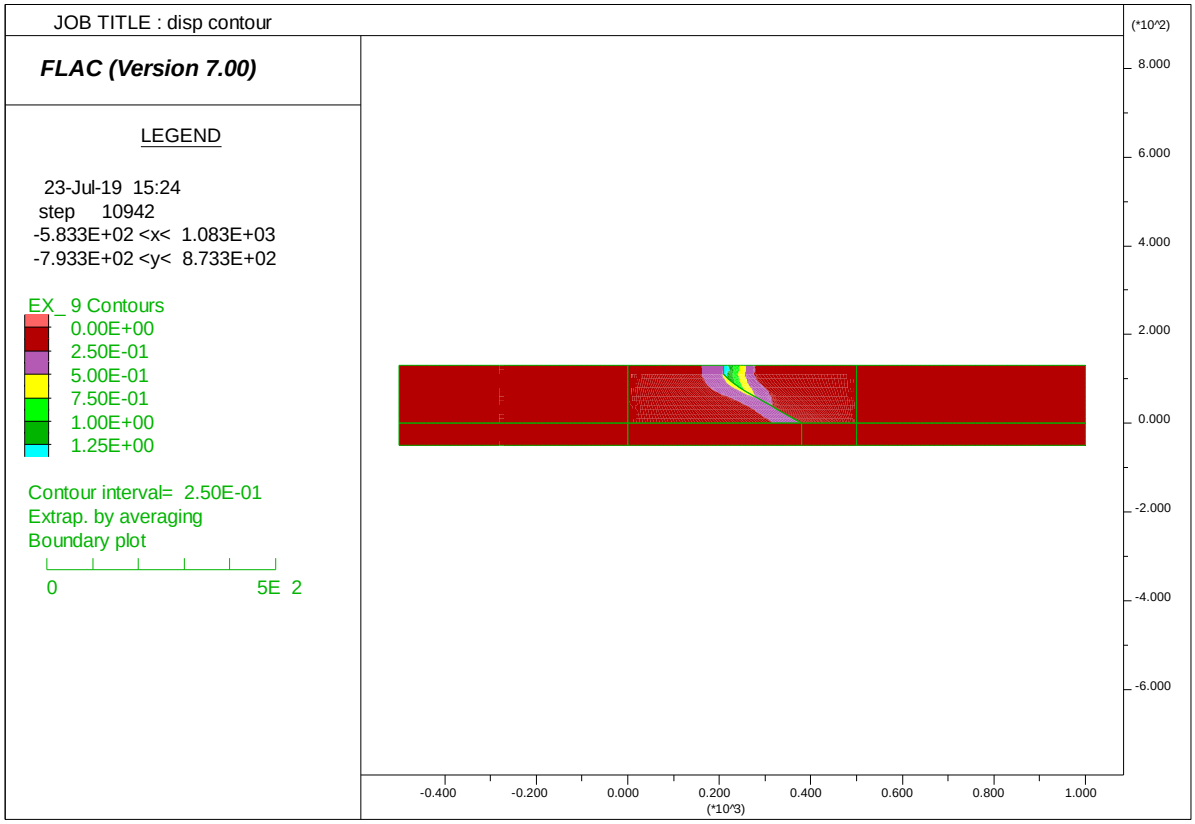


(b)案例 B

圖 4-2- 5 垂直向位移分布圖(Unit : m)

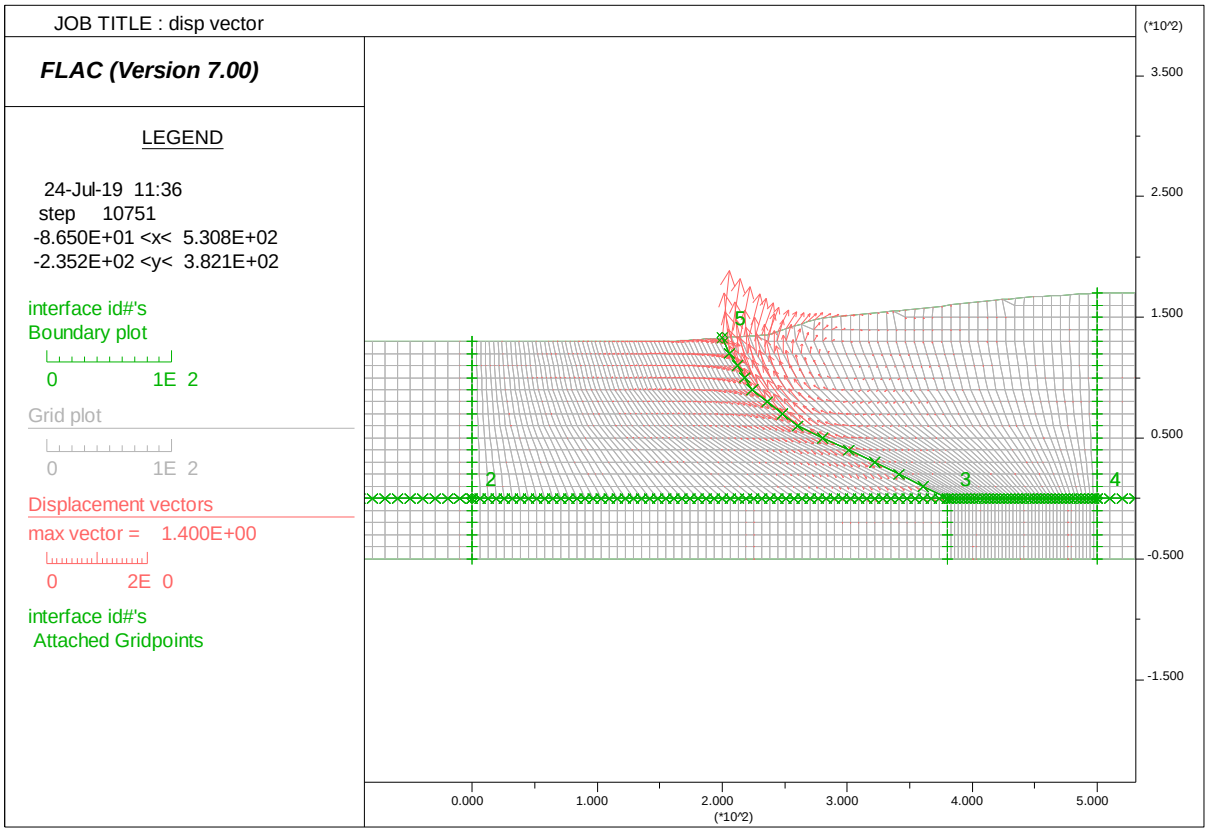


(a)案例 A

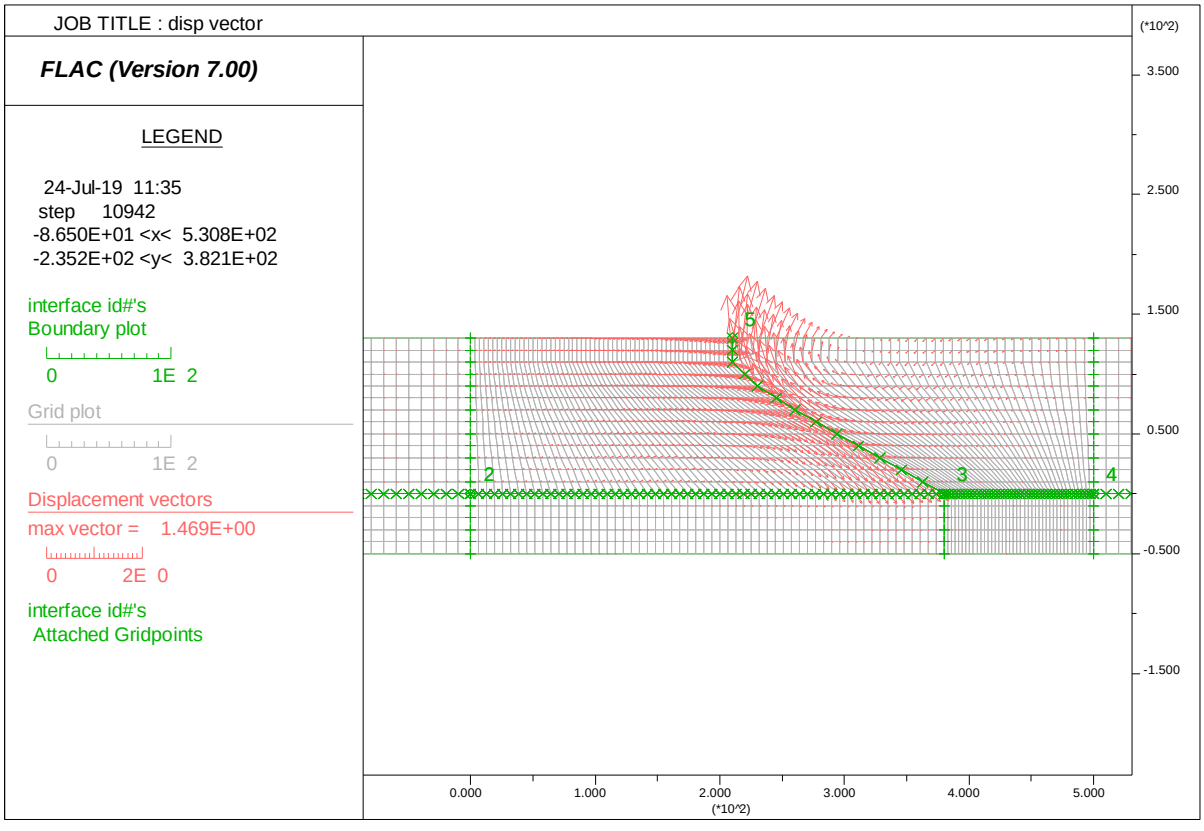


(b)案例 B

圖 4-2- 6 錯動後總位移分布圖(Unit : m)



(a)案例 A



(b)案例 B

圖 4-2- 7 錯動後位移向量分布圖(Unit : m)

4-3 活動斷層對開發行為安全之影響與處理對策

由於本計畫布設之輸水管線各路段之工法不同，因此分為(1)地下(明挖覆蓋及潛盾段)；(2)地上(水管橋)討論受活動斷層影響所需之處理對策：

一、地下(明挖覆蓋、潛盾段)

參考前一章節之彩色分段示意圖(圖4-1- 1)，(1)紅色段部分建議以較短的管長，多段橋接輸水管線，使其可因斷層受地震力活動分段變形，而不斷裂。(2)黃色段部分，建議以軟弱填充材包裹並加上柔性接頭同時吸收地震力或是斷層活動產生錯位之位移量。(3)藍、橘色則建議採原管線布設工法，無需特別加強。

二、地上(水管橋段)

參考最新之公路橋梁設計規範，以下詳列相關近斷層區域之參數供未來水管橋梁設計參考。

本計畫之水管橋應屬重要公路、跨重要設施之公路橋梁等，用途係數為1.2；而根據鑽探之標準灌入試驗結果，可概略將水管橋工址之地盤分類歸類為第一類地盤(堅實地盤)。然而考慮工址堅實地盤短週期S_s與一秒週期S_1之等級II地震及等級III地震水平譜加速度關係係數，各係數之值還需考慮鄰近斷層效應，而經統計如表4-3- 1所示。而工址設計絕對水平加速度係數S_{aD}尚需要反應譜等加速度段F_a、反應譜等速度段工址放大係數修正F_v，以及第一類活動斷層近域調整因子如表4-3- 2以及表4-3- 3。此外，同時考慮輸水管線近斷層調整因子，詳列鄰近之屯子腳斷層、三義斷層、車籠埔斷層如表4-3- 4。經計算後之等級I、等級II、等級III之地震絕對水平譜加速度係數如表4-3- 5，供未來橋梁設計之地震力設計參考。

表 4-3- 1 工址堅實地盤短週期 S_s 與一秒週期 S_1 之等級 II 地震水平譜加速度關係係數與等級 III 地震水平譜加速度係數

縣市	鄉鎮市區	設計地震		最大考量地震		鄰近斷層
		S_s^{II}	S_1^{II}	S_s^{III}	S_1^{III}	
臺中市	后里區	0.80	0.45	1.00	0.55	屯子腳斷層、三義斷層、大甲斷層，鐵砧山斷層、彰化斷層、車籠埔斷層
	豐原區	0.80	0.45	1.00	0.55	屯子腳斷層、三義斷層、大甲斷層，鐵砧山斷層、彰化斷層、車籠埔斷層、大茅埔-雙冬斷層

資料來源：公路橋梁耐震設計規範，交通技術標準規範公路類公路工程部，2018

表 4-3- 2 反應譜等加速度段之工址放大係數 F_a

地盤分類	地震短週期水平譜加速度係數 S_s ($S_s^I, S_s^{II}, S_s^{III}$)				
第一類地盤	$S_s \leq 0.5$	$S_s \leq 0.6$	$S_s \leq 0.6$	$S_s \leq 0.8$	$S_s \leq 0.9$
(堅實地盤)	1.0				

資料來源：公路橋梁耐震設計規範，交通技術標準規範公路類公路工程部，2018

表 4-3- 3 反應譜等速度段之工址放大係數 F_v

地盤分類	震區一秒週期水平譜加速度係數 S_1 ($S_1^I, S_1^{II}, S_1^{III}$)				
第一類地盤	$S_s \leq 0.3$	$S_s = 0.35$	$S_s = 0.4$	$S_s = 0.45$	$S_s \geq 0.5$
(堅實地盤)	1.0				

資料來源：公路橋梁耐震設計規範，交通技術標準規範公路類公路工程部，2018

表 4-3- 4 第一類活動斷層近域調整因子 N_A、N_v

斷層名稱	設計地震(等級 II 地震)		最大考量地震(等級 III 地震)	
	N_A	N_v	N_A	N_v
屯子腳斷層	1.14	1.17	1.13	1.21
三義斷層	1.04	1.08	1.09	1.16
車籠埔斷層	1.12	1.18	1.13	1.25

資料來源：公路橋梁耐震設計規範，交通技術標準規範公路類公路工程部，2018

表 4-3- 5 近斷層工址堅實地盤短週期 S_s 與一秒週期 S_1 之等級 I、等級 II 地震與等級 III 地震絕對水平譜加速度係數(S_{aD})

工址短週期($S_{a,S}$)/工址一秒週期水平譜加速度係數($S_{a,1}$)	近斷層區域公式	屯子腳斷層	三義斷層	車籠埔斷層
$S_{I,S}$	$=F_aS_s$	0.25	0.25	0.25
$S_{I,1}$	$=F_vS_1$	0.14	0.14	0.14
$S_{II,S}$	$=F_a(0.8N_a)$	**0.91**	0.83	0.90
$S_{II,1}$	$=F_v(0.45N_v)$	**0.53**	0.49	**0.53**
$S_{III,S}$	$=F_a(1.0N_a)$	**1.13**	1.09	**1.13**
$S_{IIII,1}$	$=F_v(0.55N_v)$	0.67	0.64	**0.69**

註*$S_s^I = S_s^{II}/3.25$, $S_1^I = S_1^{II}/3.25$

第五章 山崩與地滑地質敏感區細部地質調查

5-1 坡度與坡向

坡度與坡向調查分析主要以評估坡地穩定之參數以及坡地可能的滑動方向為目的。而根據水土保持技術規範第二十三條坡度分級，共分為七級坡(表5-1- 1)。

由於計畫區域橫跨範圍廣，特將水管線布設區域分為三個區域：北段(a)、中段(b)、南段(c)(圖5-1- 1、圖5-1- 2)。(a)北段路線經鯉魚潭水庫下游，再經大安溪溪床進入后里台地，途經平坦區域(一級坡)以及臨河岸邊之較陡峭之五至七級坡；(b)中前段進入后里台地北緣，因台地邊界地形驟升，主路線方案及沿著此抬升之地形邊界布設，經過之區域坡度應為四至六級坡。進入后里台地區域後，中後段沿台地東側之丘陵地布設，丘陵地坡度顯示為三至五級坡之範圍；(c)南段部分，主路線方案經平緩之大甲溪南岸沖積扇，以及北岸區域皆為一級坡。替代路線方案則經過山崩與地滑地質敏感區範圍，且布設於山壁之坡腳位置，該山壁之坡度為六至七級坡，坡度較陡。

坡向部分(圖5-1- 3、圖5-1- 4)，(a)北段近鯉魚潭水庫一側主要為朝北、西北之坡面。大安溪北岸之坡面大致為朝南、東南坡面；(b)中前段坡面朝向西北、北。中後段臨后里台地東側丘陵地，東側丘陵地坡面大約朝西、西北之方向；(c)替代路線方案鄰近之山壁坡面朝南。

表 5-1- 1 坡度分級表

坡度級別	坡度(S)範圍
一級坡	S≤5%
二級坡	5%<S≤15%
三級坡	15%<S≤30%
四級坡	30%<S≤40%
五級坡	40%<S≤55%
六級坡	55%<S≤100%
七級坡	S>100%

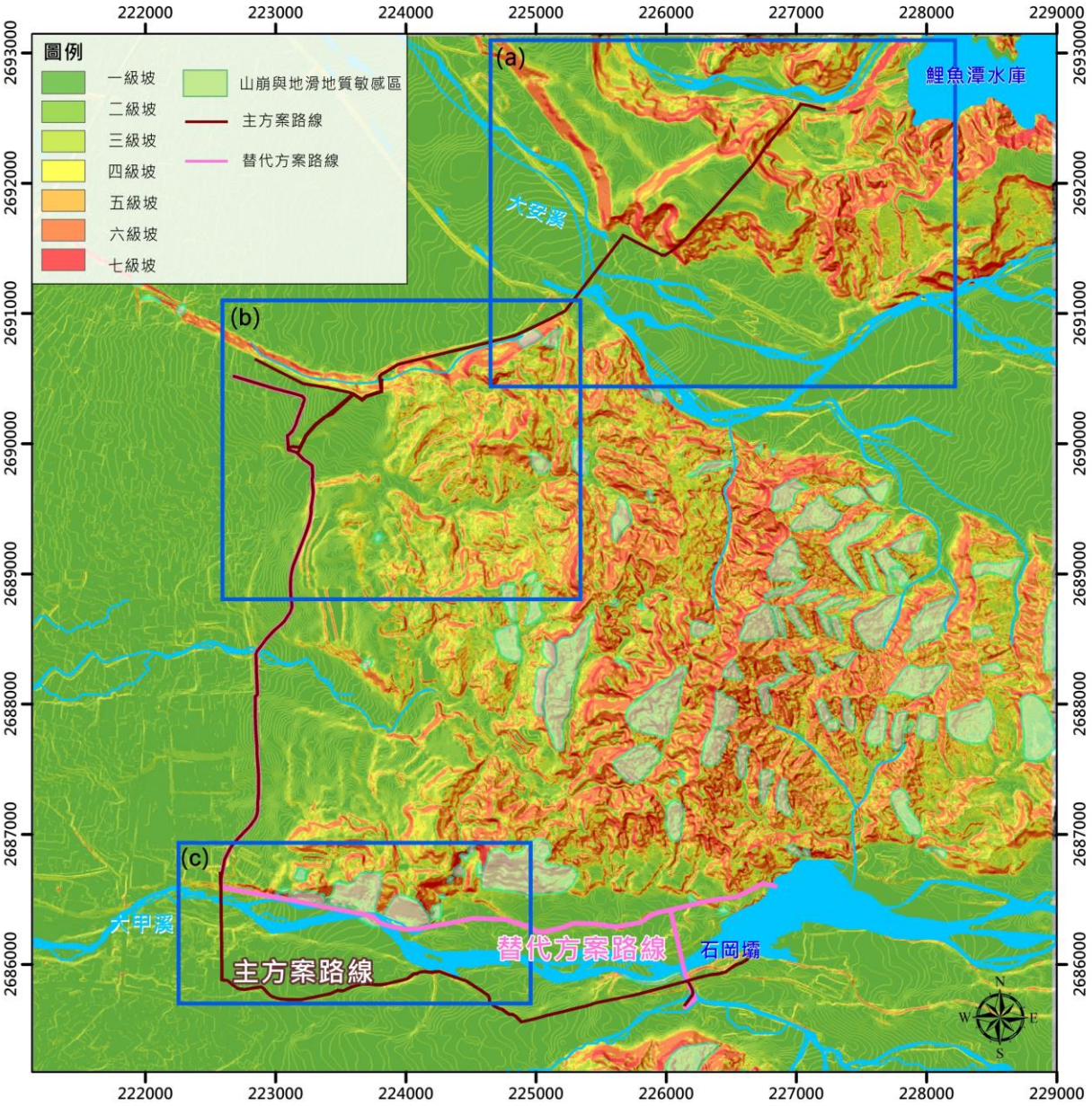


圖 5-1- 1 計畫區域坡度和山崩地滑地質敏感區圖

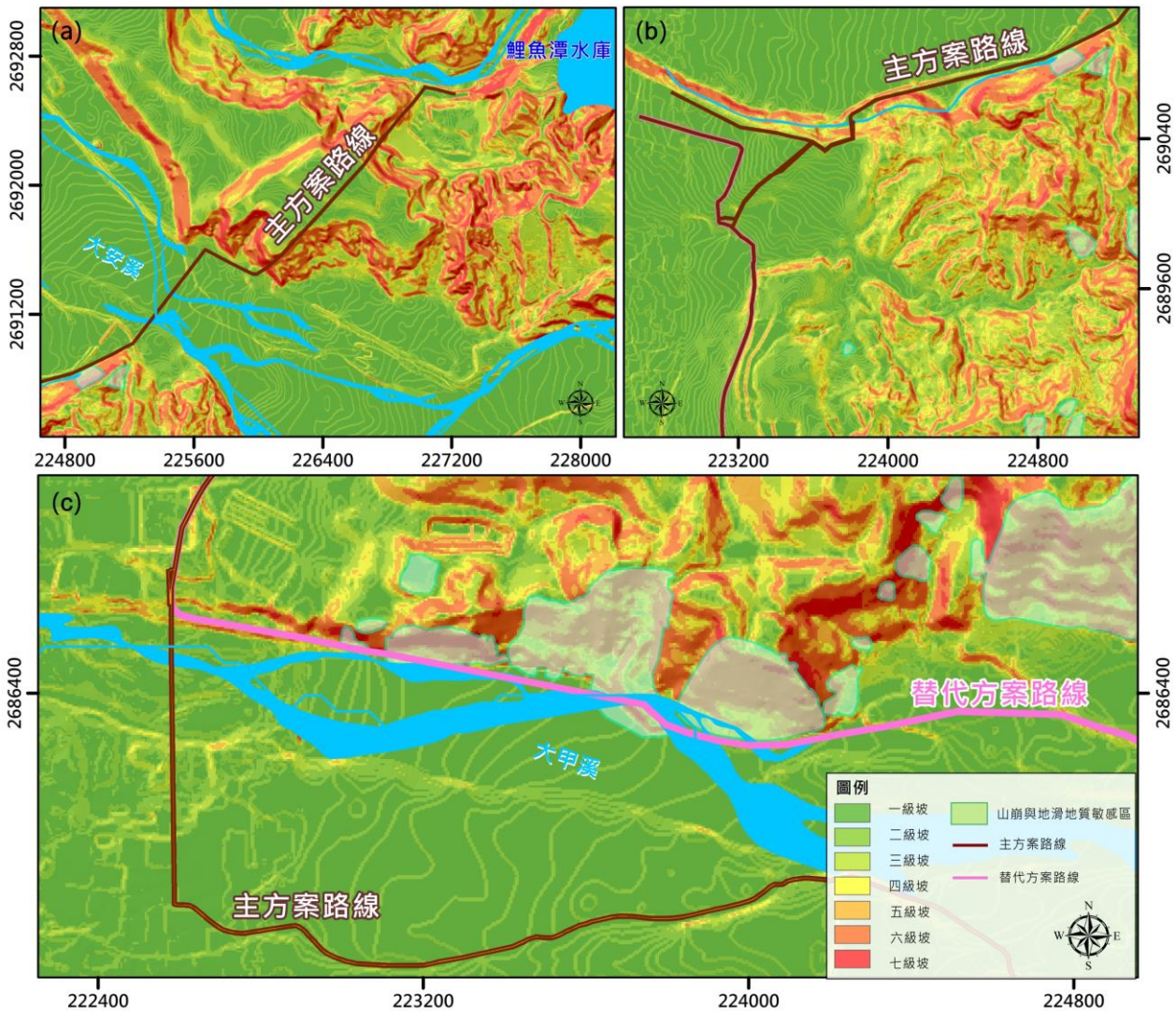


圖 5-1- 2 計畫區域北(a)、中(b)、南段(c)坡度與山崩地滑地質敏感區

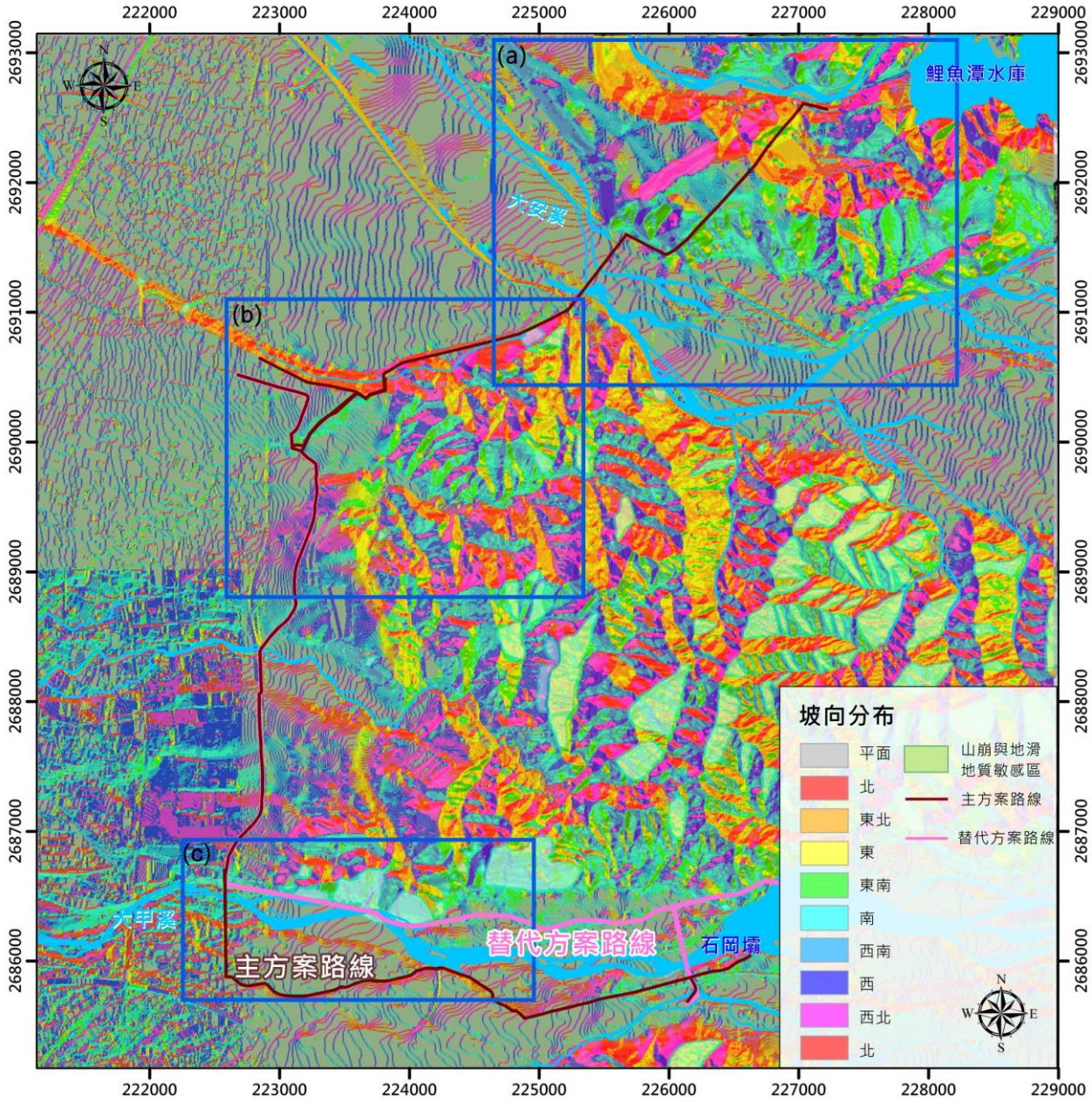


圖 5-1- 3 計畫區域之坡向圖

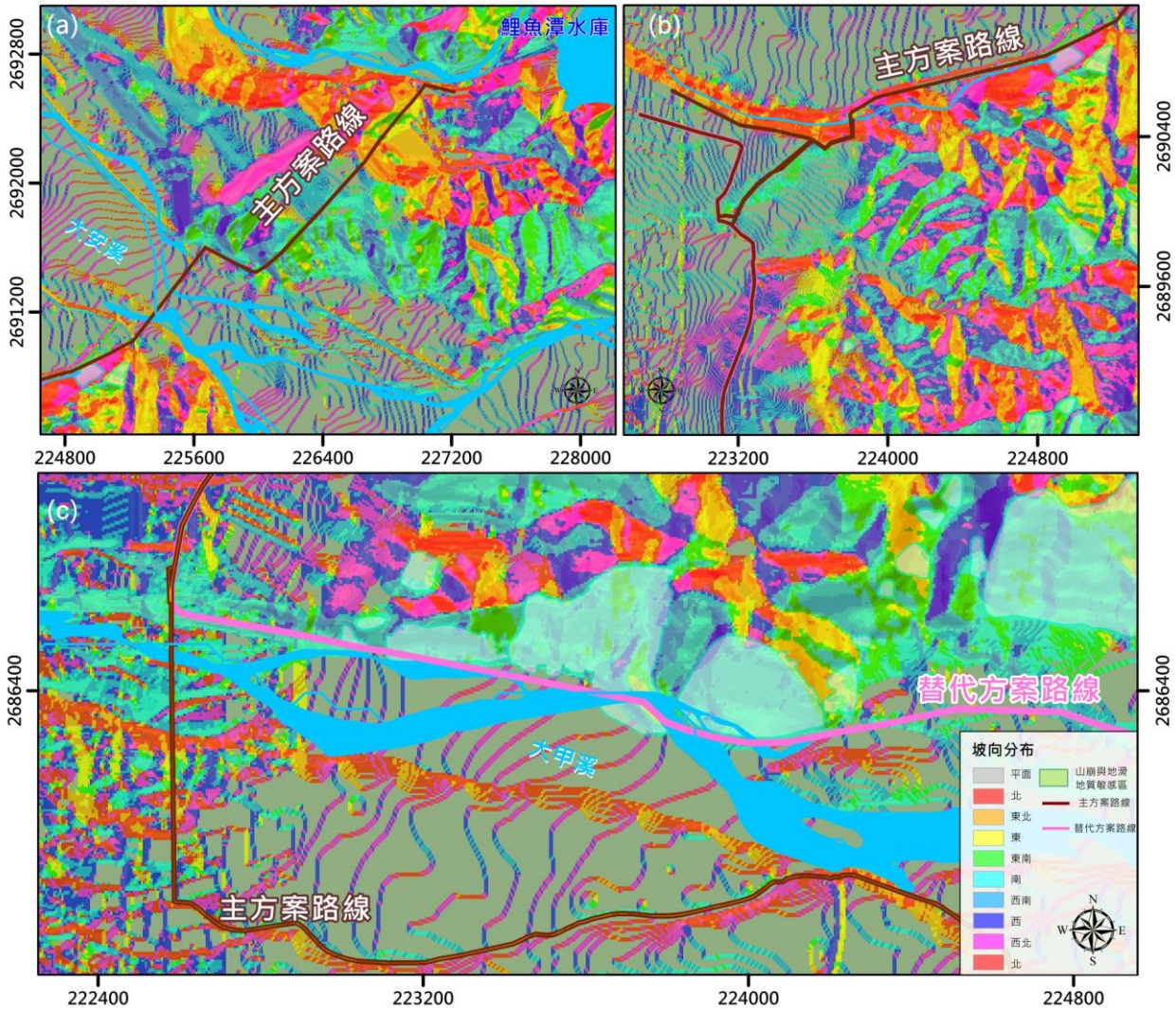


圖 5-1- 4 計畫區域北(a)、中(b)、南段(c)坡向圖

5-2 地表地質調查

南段替代路線所經過之山崩地滑地質敏感區，本計畫由東至西分為A1、A2、A3地質敏感區，進行地表地質調查及後續地質安全評估。

5-2-1 地層分布

南段替代路線之山崩地滑地質敏感區為長約數公里之陡峭山壁，又位於三義斷層活動斷層帶之中。從裸露之峭壁露頭，顯見主要幾種岩性為：近地表風化層、礫石層、黃色砂層、灰色砂層以及青灰色砂岩。其中，礫石層以及黃色砂岩層，被判定為晚更新世至全新世之階地堆積層(Chen et al., 2003; 謝承恩，2017)，峭壁東側之青灰色砂岩則屬晚中新世桂竹林層-關刀山砂岩段。

5-2-2 地質構造與不連續面特性

替代方案路線經過之山崩與地滑地質敏感區，根據前人之研究，謝承恩(2017)調查本區之斷層上盤斷層帶寬度至少為500公尺，計畫區域之崩塌地範圍亦座落於三義斷層之斷層帶範圍內。同時套疊山崩地滑地質敏感區範圍以及謝承恩(2017)判釋之地質構造立面圖，顯見陡峭山壁上之三義斷層分支斷層同時位於山崩地滑地質敏感區之邊坡，且分支斷層可能切穿該坡頂之地表(圖5-2- 3)。

岩體滑動區域A1(圖5-2- 1)之坡面岩層位態，經測量約為N60°E/35°S，而此邊坡坡向南，坡面與層面走向夾角約為30°，大於20°，研判此岩體滑動區域為斜交坡。此外，節理可分為兩組，第一組(J1)走向近南北走向，傾角約80°-85°(圖5-2- 2，藍色)；第二組(J2)走向約N60°W-N90°W，傾角45°-85向北傾(圖5-2- 2，綠色)。此外，根據鄰近鑽孔DH-12，岩盤之岩石試驗成果，合理設定本區岩盤之岩石抗剪摩擦角為33.2度；坡面約40度向南傾。

綜合以上岩石不連續面以及岩石物性參數得立體投影圖5-2- 2，分析結果顯示，(1) 層面與坡面呈現斜交，屬斜交坡，但坡面40°>內摩擦角33.2°，具較低之平面型破壞潛能；(2) J1與層面相交點與圓心連線坐落於不穩定區域(紅色)，推斷具楔型滑動潛能。

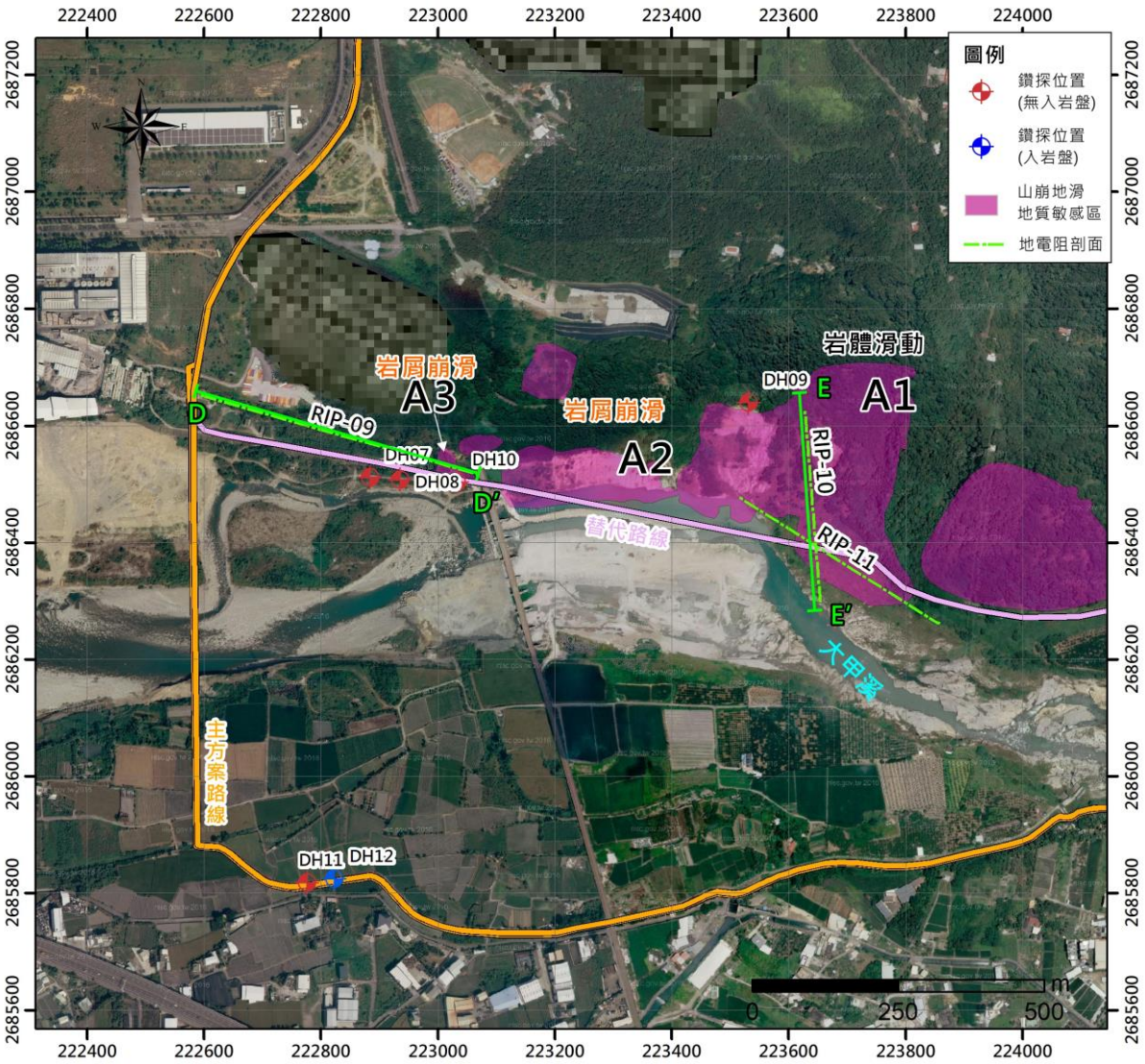


圖 5-2- 1 山崩與地滑地質敏感區分區位置圖

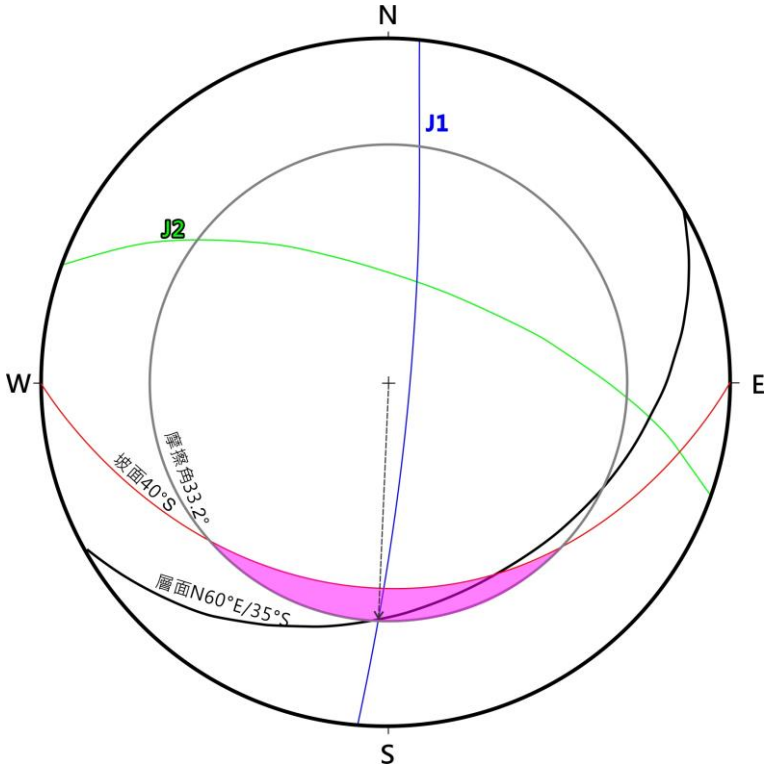


圖 5-2- 2 A1 岩體滑動區節理組與層面大圓投影圖

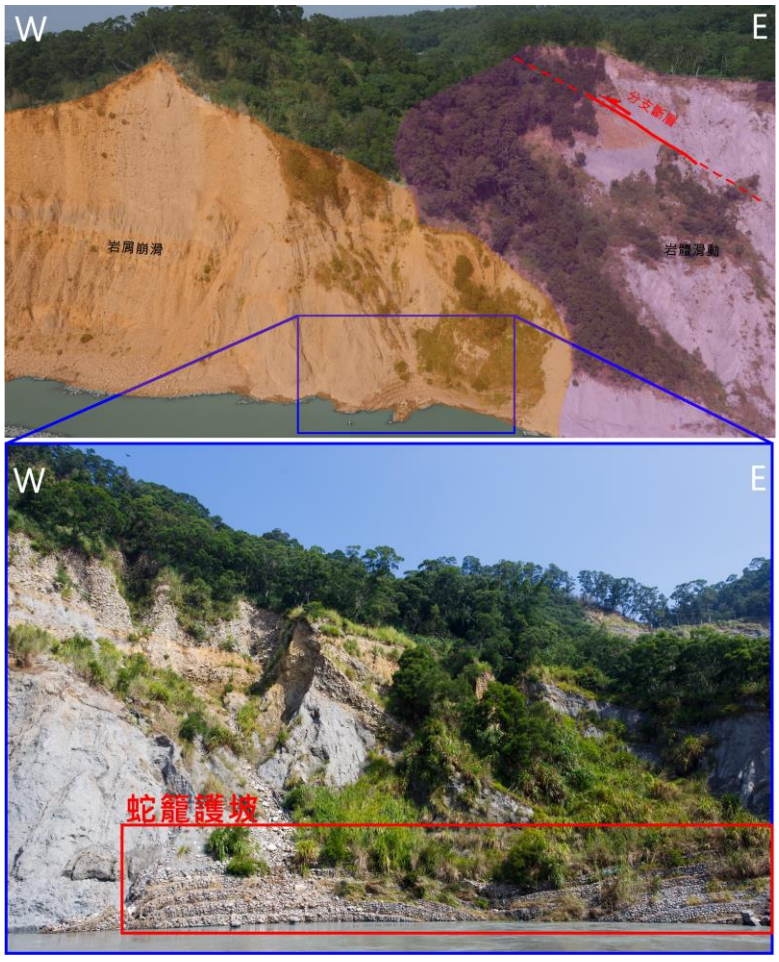


圖 5-2- 3 A1 及 A2 邊坡現地狀況空中影像與蛇籠護坡圖

5-2-3 順向坡判釋

岩體滑動區域之坡面岩層位態，經測量約為N60°E/35°S，而此邊坡坡向南，坡面與層面走向夾角約為30°，大於20°，研判此岩體滑動區域為斜交坡。

5-2-4 既有擋土牆或排水設施狀況

本區之邊坡經現地調查與無人機空中影像判釋，並無既有之擋土牆或是排水設施之設計，僅於邊坡之底部，與大甲溪溪床之界設有以礫石組成之蛇籠護網，共約6層，每層約1.5公尺高，位置與其現地之配置如圖5-2- 3所示。

5-3 地球物理調查

本計畫採用二維地電阻剖面法，為探得坡面之近地表岩層分布狀況，同時搭配鑽探成果，判釋本山崩地滑地質敏感區之地下構造特性。

5-3-1 作業規劃

本計畫沿著大甲溪北岸岩體滑動區域之坡面布設地電阻測線RIP-10以及RIP-11，總長共約730公尺，預期測得岩盤與礫石層之交界位置。由於邊坡陡峭，若以垂直爬升之方式布線較難達成，因此以近斜交坡面方式布測二維地電阻之測線(圖5-3- 1)。

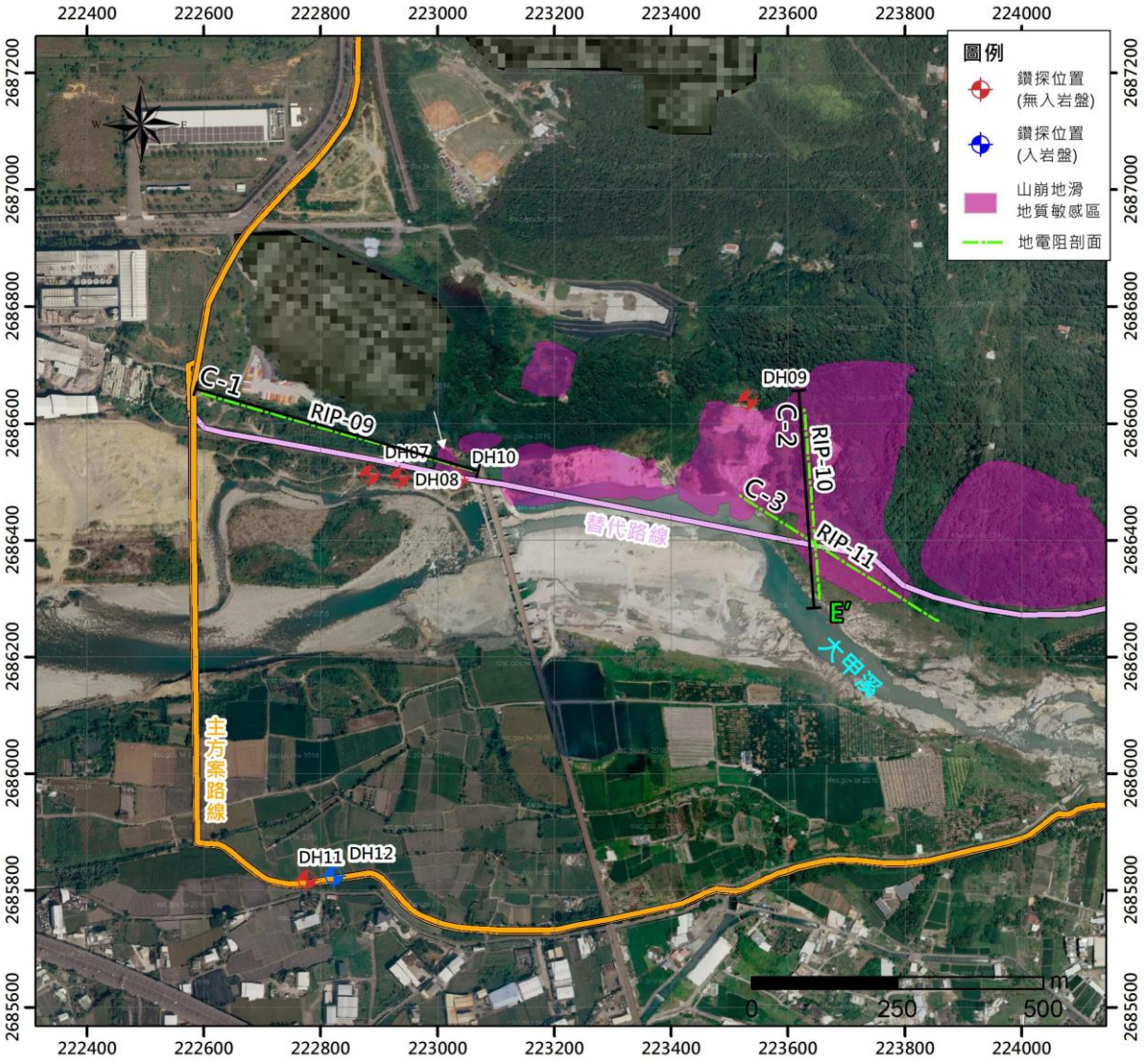


圖 5-3- 1 地電阻測線與鑽探位置配置圖

5-3-2 作業方法

一、探測原理

岩層的電阻率與岩層組成礦物、顆粒度大小、組織、岩層之含水量與鹽度、溫度及水中離子濃度有關。當岩層組成礦物導電性高、顆粒愈細、組織愈致密、含水量、溫度及離子濃度愈高，於相同電流條件下，觀測的電位差愈小，岩層電阻率愈低，反之則愈高。圖5-3- 2為一般電阻率與不同地質材料間的對應關係。

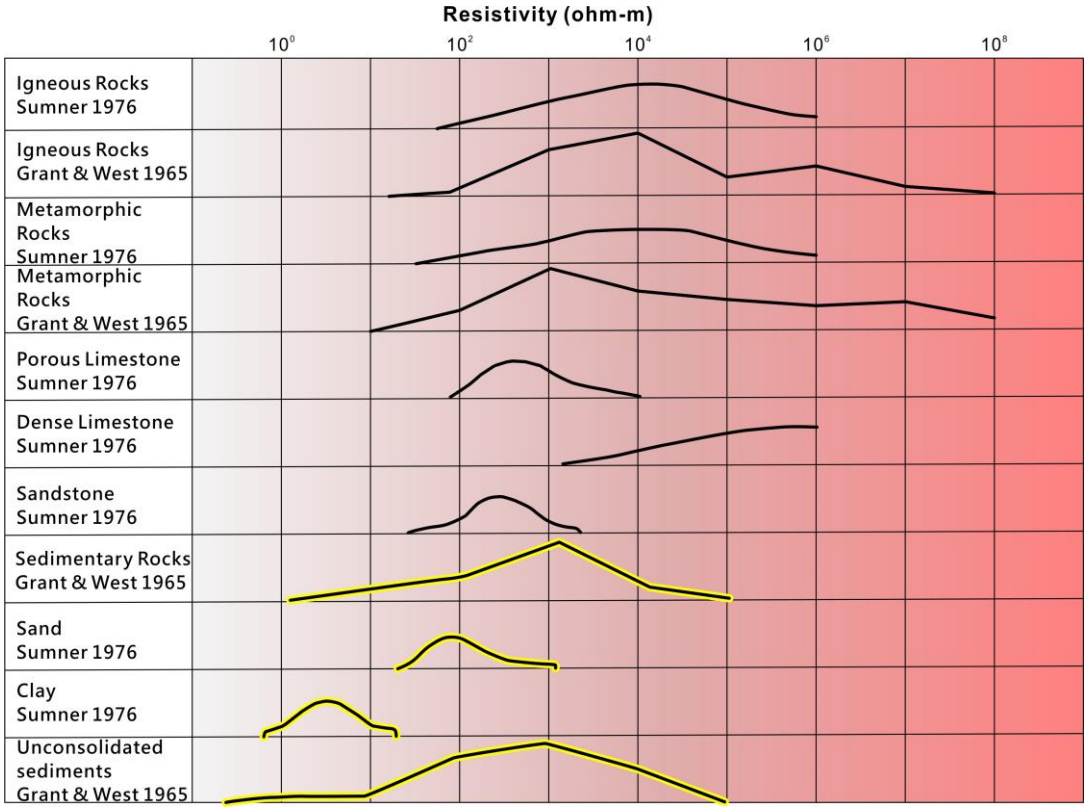


圖 5-3- 2 各岩性與電阻率之關係圖

二、探測方法

本探勘使用電阻率影像剖面探測法(Resistivity Image Profiling, RIP)探查地層分布及是否存在斷層構造，現地探測示意圖如圖5-3- 3所示。電阻率影像剖面探測是將測點以等間距排列在一直線上，測點間距小，有高密度的探測資料以分析岩層的電阻率分布。

現地施測及探測陣列排列方式方式，本次調查為兼具岩層深部與淺部解析度，以探測深度較深的二極陣列法為主(陣列示意如圖5-3- 4)，並搭配解析度較好的偶極-偶極(DD array)、極-偶級陣列法施測(PD array)經由後續資料處理以求得各岩層的「視電阻率」(Apparent resistivity)，

一般而言，偶極-偶極或級-偶級陣列法，對地層電阻率沿測線方向水平變化反應具較佳的靈敏度，適合探查未知之垂直向地質構造。

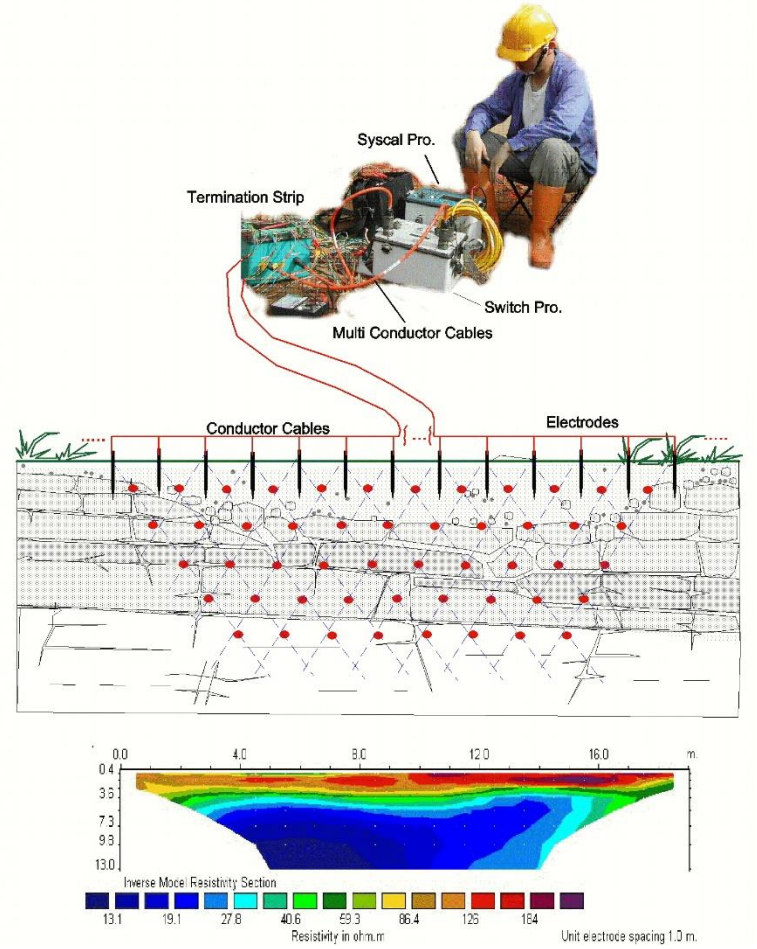


圖 5-3- 3 地電阻影像剖面探查現地施工示意圖

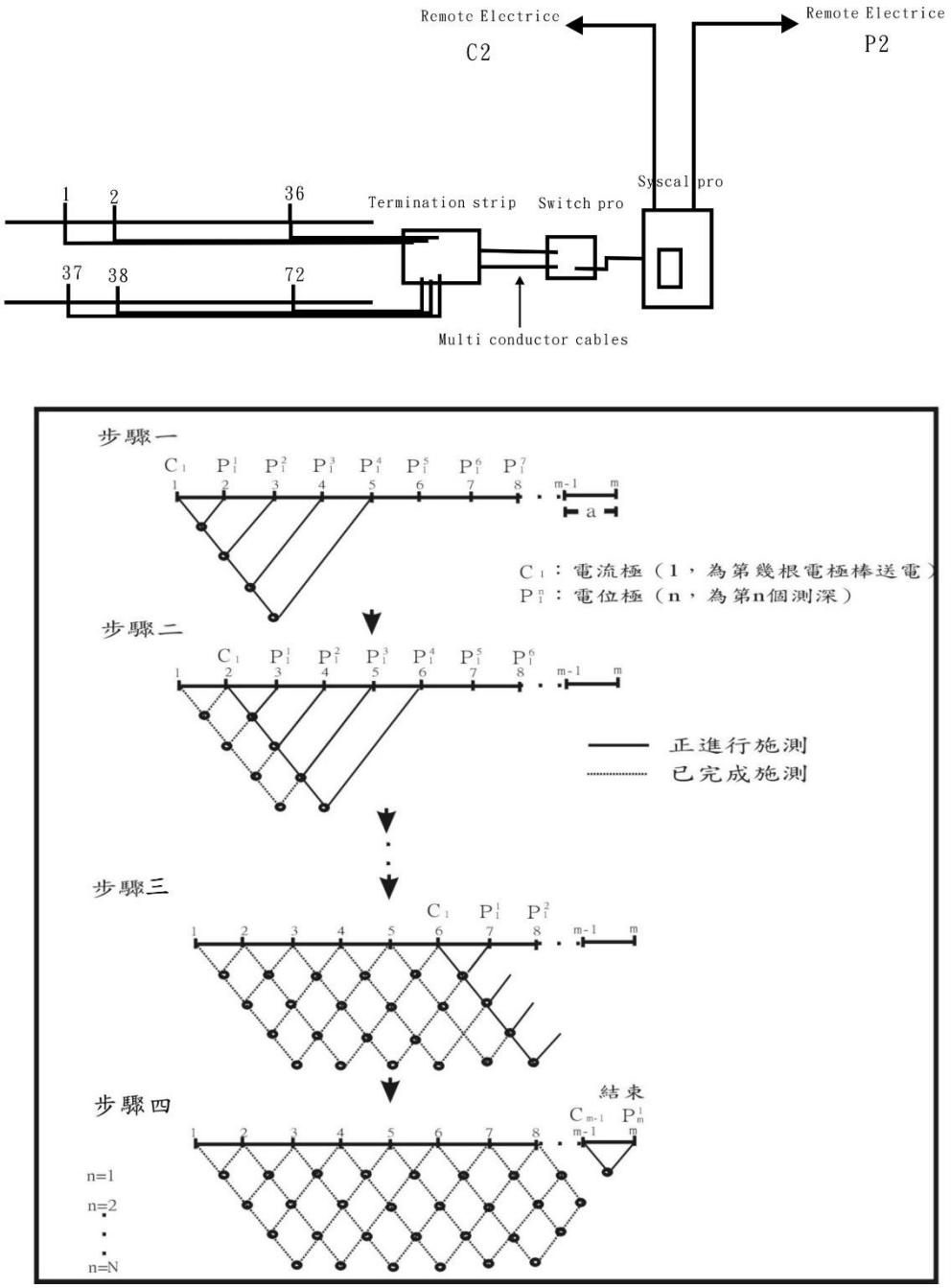


圖 5-3- 4 （上）電阻率影像剖面探測二極排列之儀器配置（下）測量電極之自動更替，C_1 為探測電流極，P_1 為探測電位極

三、資料處理與解析

所有野外收錄資料經品質檢查後，將依現地施測參數計算成視電阻率，以視電阻率擬似剖面(Apparent resistivity pseudosection)展示，然而視電阻率通常不代表地下各地層之實際電阻率，而是代表在此種電極排列情形下所有地層導電性之綜合效應，需經由資料解析以求得真電阻率剖面(True resistivity 2D image profile)。

本次地電阻影像剖面法探測資料之解析，係使用二維數值模擬方法

求取最適成果剖面；本法包含逆推模擬（inverse modeling）與正演模擬（forward modeling）兩大部分，其中逆推模擬係使用平滑限制最小平方法（Smoothness-constrained least-squares method；Loke and Barker, 1996）進行野外觀測值推導地下電性岩層參數組態分布模式之計算，而正演模擬則使用有限元素法（Finite-element method）針對逆推模擬所得之地下地質構造模型做理論響應值之計算，並與實際觀測值比對，比對後所獲得之均方根誤差（Root-Mean-Square error, RMS）若不符合設定要求，則利用兩者間資料點均方根誤差分布特性，推求得模型參數改變量，重新進行另一次的逆推與正演模擬，重複疊代多次後取得最小RMS後，依據該地下電性岩層模型求得真電阻率剖面。

5-3-3 探查成果

一、RIP-10

RIP-10總長度約330公尺，自坡頂至大甲溪北岸岸邊。經解算後，偶極-偶極(DD array)、極-偶級陣列法施測(PD array)之成果如圖5-3- 5所示，距坡面約30公尺處有一顯著之電性不連續介面(80 ohm-m, PD array)，研判可能為岩盤(上層)低阻與礫石層(下層)高阻之交界面。

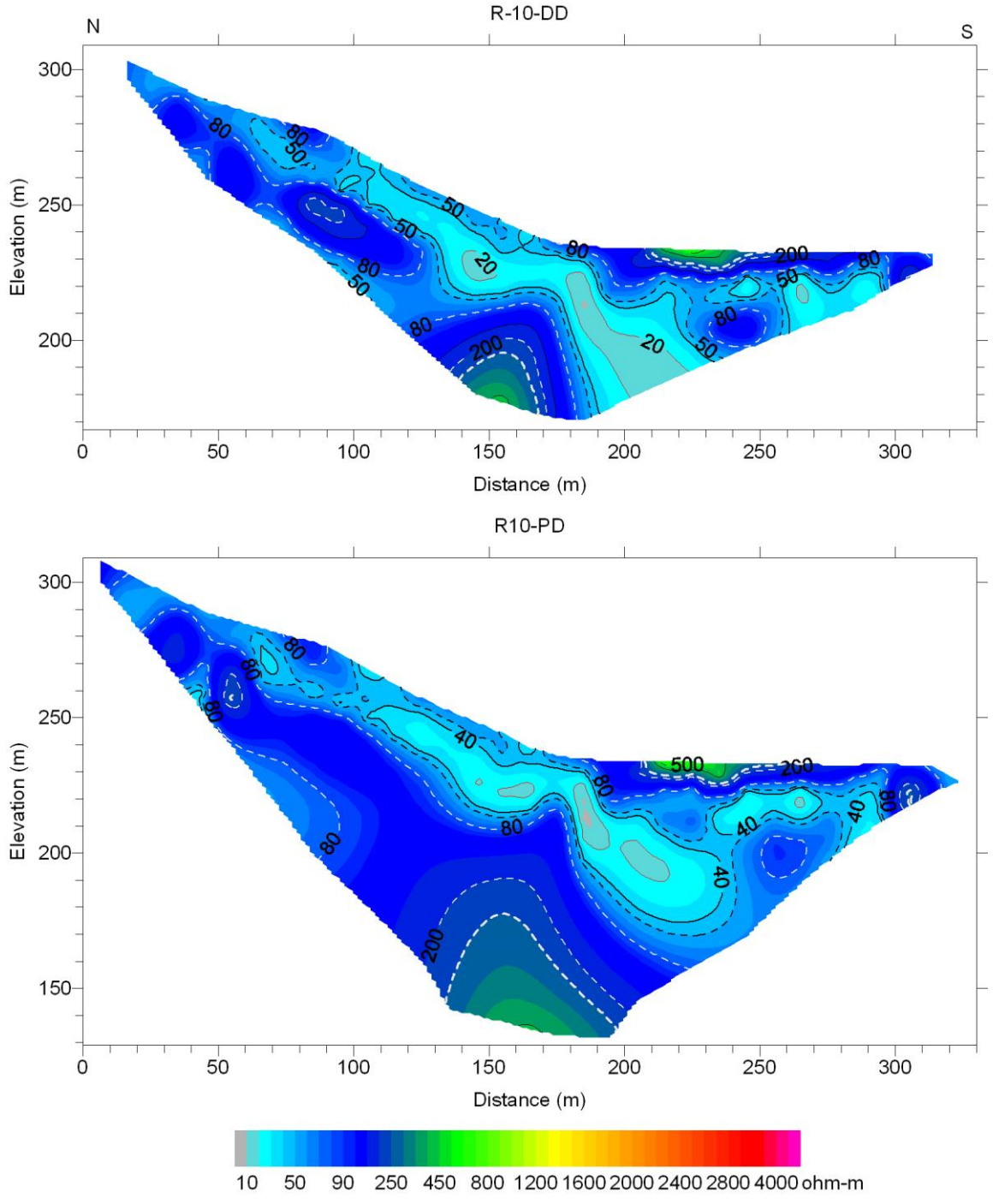


圖 5-3- 5 RIP-10 二維地電阻剖面

二、RIP-11

RIP-11總長度約380公尺，位於大甲溪北岸。探測方式採用DD (Dipole-Dipole) array以及PD (Pole-Dipole) array二種方式探查地下電性分布。本測線淺部有約0-10m厚的崩積/表土或沖積層，下方岩盤視傾角約10-15度向東緩傾，測線距離約0-100m附近層段，岩盤電阻率有擾動或較不規則或夾有礫石層，研判此層段附近可能為斷層經過處，標示如圖5-3- 6中。

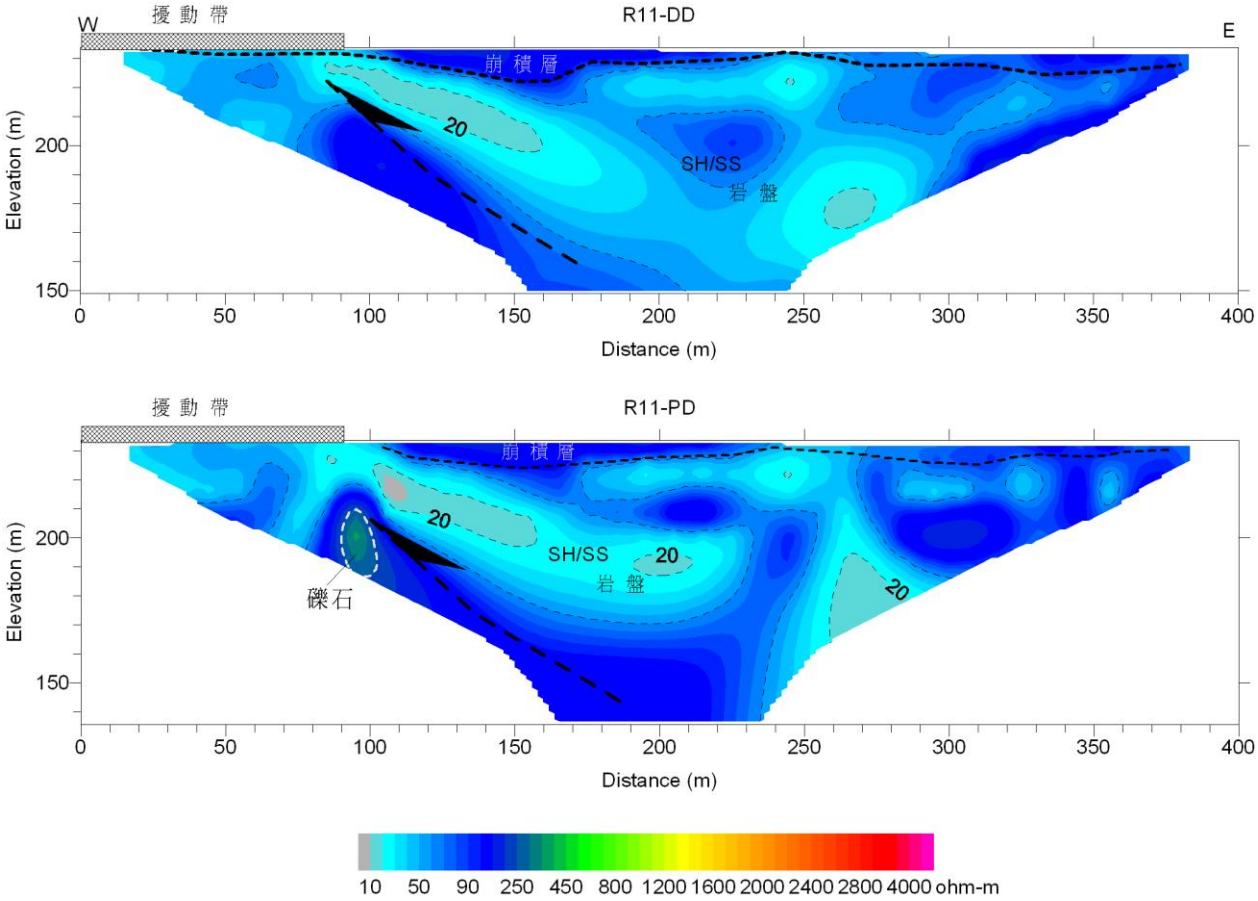


圖 5-3- 6 RIP-11 地電阻剖面

5-4 鑽探調查

本計畫山崩與地滑地質敏感區細部調查面積為0.301公頃，依據作業準則鑽探數量規範，細部調查範圍小於1.1公頃鑽探數量需大於3孔，本計畫針劃鑽探共3處(圖5-3- 1)，符合作業準則規範，鑽孔由東至西分別位於(1)東側岩體滑動區域之坡頂DH-09(30m)；(2)岩屑崩滑區域河岸邊近台鐵高架橋(替代方案管線路徑)DH-10(30m)；(3)岩屑崩滑西側鄰近區域(替代方案管線路徑)DH-08(30m)。

表 5-4- 1 山崩與地滑地質敏感區鑽探位置表

編號	深度(m)	鑽 探 目 的	Y [m]	X [m]	高程(m)
DH-08	30	山崩地滑敏感區與三義斷層上盤影響範圍確認	2686507.300	222935.347	216.529
DH-09	30	山崩地滑敏感區與三義斷層上盤影響範圍確認	2686639.505	223531.199	304.332
DH-10	30	山崩地滑敏感區與三義斷層上盤影響範圍確認	2686503.075	223032.453	216.739

5-4-1 岩性描述與地層分層

一、DH-08

DH-08鑽探總深度30公尺，無鑽遇岩盤。0-0.5公尺為混凝土塊；0.5-2.8公尺為膠結鬆散深褐色粗砂基質之礫石層，礫石大小約5-20公分不等，淘選度差；2.8-7.4公尺為膠結鬆散之深褐色中砂基質之礫石層，礫石大小約5-20公分，淘選度差；7.4-14.9公尺，膠結較好之黃棕色細砂為基質之礫石層，礫石大小5-20公分，淘選度差；14.9-17公尺膠結較好深褐色中砂為基質之礫石層，礫石大小5-20公分不等，淘選度差；17-30公尺，膠結較好之黃棕色細砂為基質，礫石大小5-20公分不等，淘選度差。推斷本DH-08鑽孔全段應屬全新世沖積層(圖5-4- 1)。

二、DH-09

DH-09鑽探總深度30公尺，無鑽遇岩盤。0-1公尺為黃棕色有機粉土；1-3.4公尺為灰色有機黏土；3.4-17.15公尺為黃棕色細中砂為基質之礫石層，礫石大小推估約5-25公分，淘選度差；17.15-18.3公尺，黃

棕色細中砂偶夾礫石，礫石大小約10公分；18.3-24.5公尺，黃棕色細中砂為基質之礫石層，礫石大小約5-25公分，淘選度差；24.5-24.7公尺黃棕色細中砂；24.7-30公尺，黃棕色細中砂為基質之礫石層，礫石大小約莫5-25公分，淘選度差。推斷DH-09鑽遇黃棕色細中砂為基質之礫石層應屬全新世沖積層(圖5-4- 1)。

三、DH-10

DH-10鑽探總深度30公尺，無鑽遇岩盤。0-0.4公尺為混凝土塊狀物；0.4-0.65公尺為柏油與瀝青；0.65-1.45公尺為混凝土塊狀物；1.45-5.1公尺，膠結鬆散棕灰色中、粗砂為基質之礫石層，礫石大小5-20公分不等，淘選度差；5.1-6.3公尺，膠結鬆散黃棕色細、中砂為基質之礫石層，礫石大小約5-20公分不等，淘選度差；6.3-7.6公尺為混凝土夾有金屬塊狀物；7.6-13.55公尺，膠結較好之黃棕色細砂為基質之礫石層，礫石大小約5-20公分不等，淘選度差；13.55-13.9公尺，黃棕色中砂層；13.9-15.2公尺，膠結鬆散之黃棕色泥質細砂基質之礫石層，礫石大小約5-20公分不等，淘選度差；15.2-30公尺，膠結較好之黃棕色細砂為基質之礫石層，礫石大小5-40公分不等，淘選度差。根據岩性與沉積物之膠結狀況，推斷本鑽孔DH-10全段應屬全新世沖積層(圖5-4- 1)。

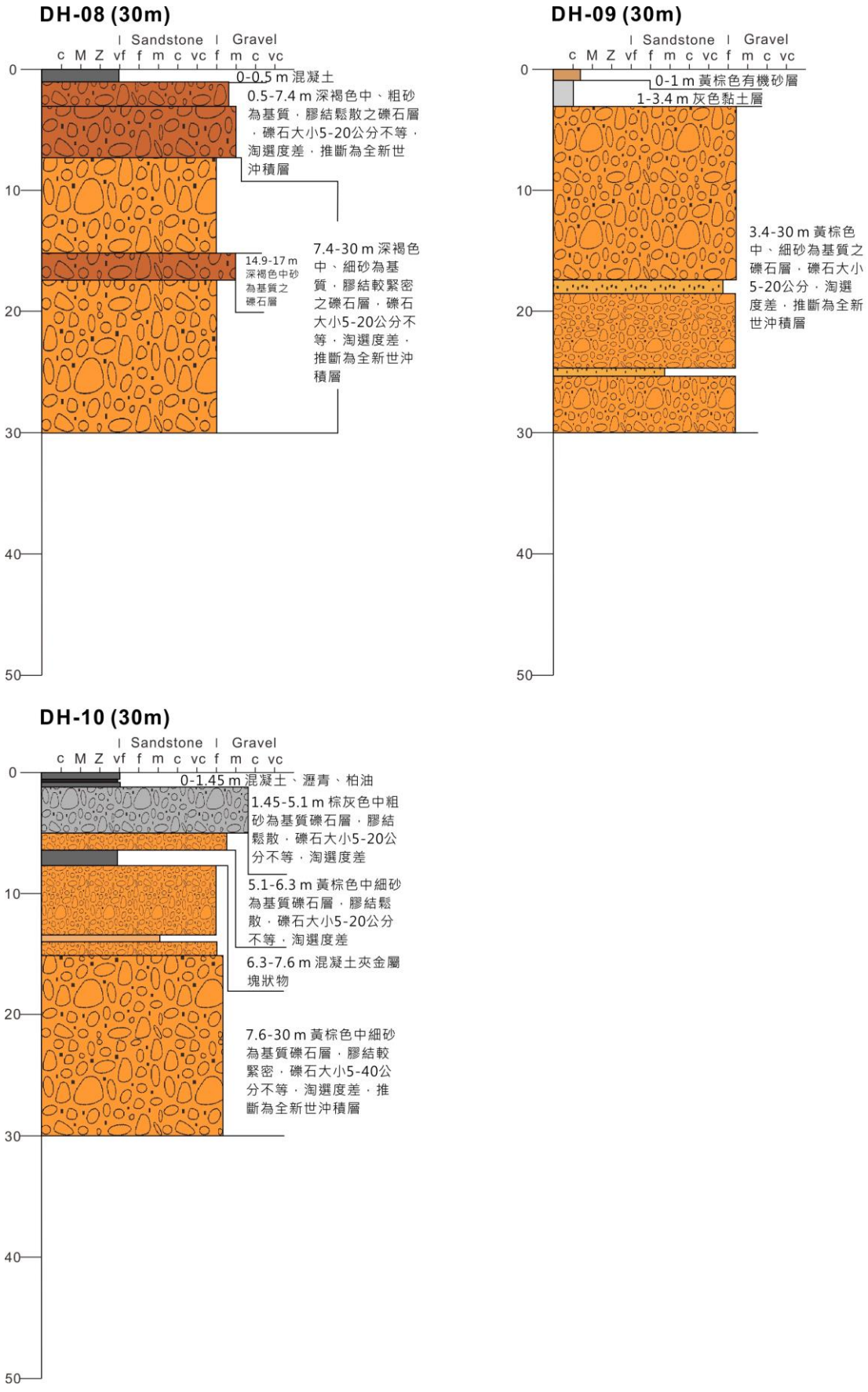


圖 5-4- 1 各鑽孔之地層柱

5-4-2 不連續面或地質弱面之特性

本計畫規劃之三孔鑽探皆無鑽遇岩盤完整岩體，皆為卵礫石層且基質多為黃棕色細、中砂組成，經判釋後並無發現明顯之節理組或是剪切帶等地質弱面於其中。

5-4-3 地下水水位

DH-09鑽探位置緊鄰大甲溪畔，又因卵礫石層基質為黃棕色細中砂岩，透水性良好，坡面皆無明顯滲水情形。而經現場以水位計測量各月份水位如下表5-4- 2，四月份水位14.9公尺(鑽探中測得)；六月份水位21.54公尺；七月份水位26.24公尺。

表 5-4- 2 DH-09 水位高程

月份	水位高程(m)	施測日期(108年)
4月	14.9	4/6
5月	無資料	無資料
6月	21.54	6/17
7月	26.24	7/8

5-4-4 地質剖面

C-2剖面位置請參照圖5-3- 1及附錄七細部調查地質剖面圖。而根據DH-09鑽探成果，表面土壤與崩積層厚度約3公尺以內。雖於坡面顯見青灰色砂岩之岩盤裸露，但於近坡頂之鑽探成果卻顯示全段為礫石層，推測本區邊坡北側應為晚更新世-全新世礫石層，而邊坡表面之青灰色砂岩之岩盤則向南延伸至大甲溪河道兩側，地質構造模型示意如圖5-4- 2所示。

C-3剖剖面位於大甲溪北岸，里程約155公尺處與C-2剖面里程255公尺處斜交，剖面位置請參照圖5-3- 1及附錄七細部調查地質剖面圖。剖面西側為礫石層，推測該側邊坡應為晚更新世-全新世礫石層，里程約80後出露青灰色砂岩之岩盤向東延伸，地質構造模型示意如圖圖5-4- 3所示。

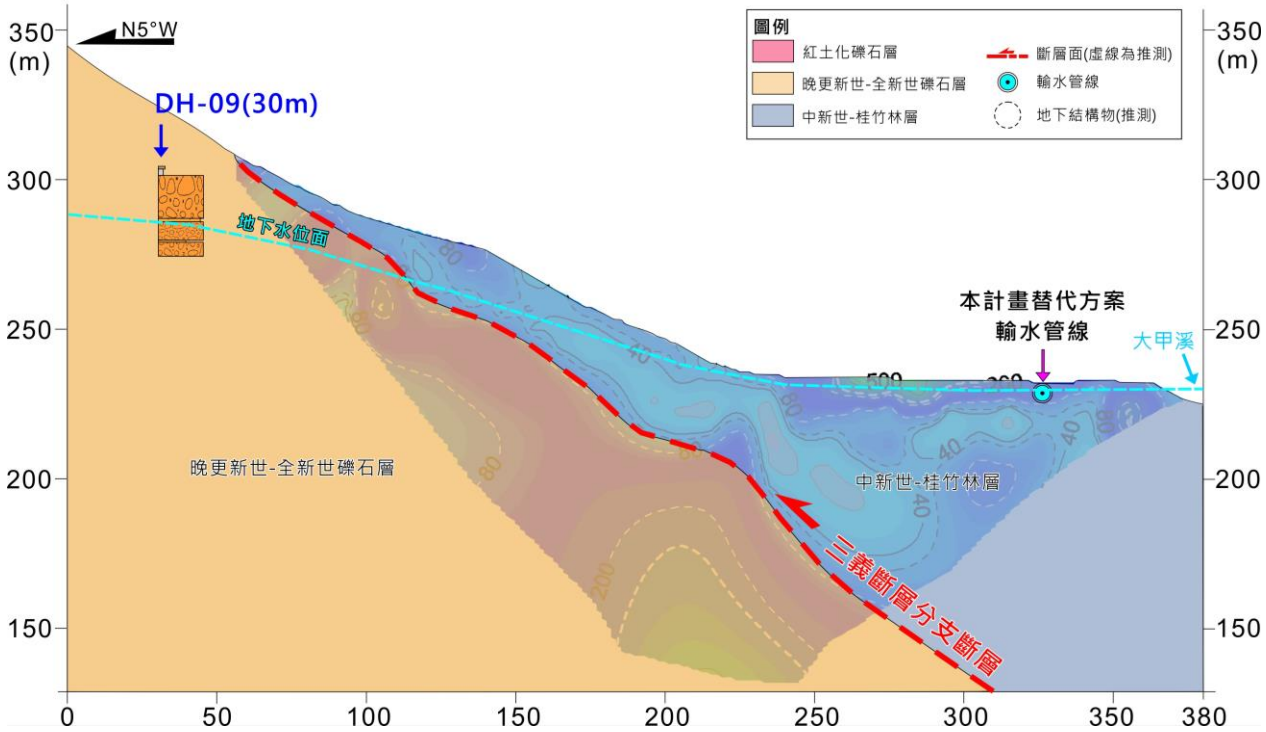


圖 5-4- 2 C-2 地質構造判釋剖面

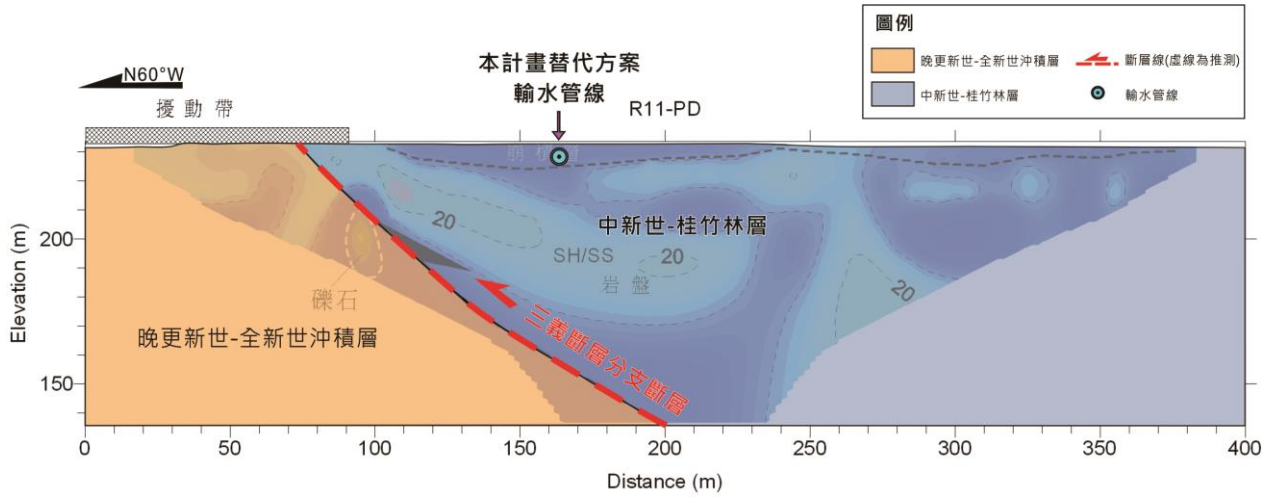


圖 5-4- 3 C-3 地質構造判釋剖面

5-4-5 土壤與岩石之工程特性

本計畫鑽孔DH-08、DH-09、DH-10皆鑽遇卵礫石層、未鑽遇岩盤，靠近地表處僅於DH-09鑽得少量土壤，原定於大甲溪北岸邊坡坡趾河床進行DH-10鑽探以取得桂竹林層關刀砂岩段岩樣，由於河床分布巨礫及大甲溪水湍急機具難以運達，岩盤樣本取得改以大甲溪南岸溪床DH-12作為替代，兩地皆屬於桂竹林層關刀山砂岩段且層位接近。

本計畫之土壤及岩石工程特性，分為表土沖積層、卵礫石層、桂竹林層關刀山砂岩分別討論。表土沖積層與桂竹林層關刀山砂岩之工程特性由室內試驗取得，卵礫石層工程特性則由文獻資料之經驗公式進行推估。

土壤試驗方面，於表土覆土層及崩積層配合標準貫入試驗採劈管取樣共取土壤試體1組進行土壤一般物性試驗。在岩石試驗方面，於鑽探過程中依鑽探各岩層選取代表性岩體進行岩石單軸壓縮試驗、岩石弱面直接剪力試驗及岩石三軸壓縮試驗。因此岩石部份計有岩石一般物性試驗4組、岩石單軸壓縮試驗2組、岩石弱面直接剪力試驗1組及岩石三軸壓縮試驗1組，詳見表5-4- 3。各孔相關取樣及數量統計如表5-4- 4所示，試驗成果整理於附錄五。

為配合後續數值分析需要，進行土壤相關物性試驗以供後續邊坡穩定分析所用，相關取樣位置及試驗成果詳表5-4- 5所示。在岩石方面則針對大甲溪河床之桂竹林層關刀山砂岩進行取樣，以求取各種岩性之力學強度及摩擦性質，相關一般物理性質、力學試驗成果及取樣位置整理如表5-4- 6至表5-4- 9所示。

卵礫石層工程性質參考自張光宗等人(2014)對於卵礫石層力學性質探討結論，卵礫石粒徑大小、含量對於卵礫石層整體強度、變形性具有影響性；當卵礫石粒徑越大與含量越多，其剪力強度、彈性模數、柏松比、摩擦角也會越大，但凝聚力略為下降。根據本計畫DH-08至DH-10卵礫石取樣成果，本計畫卵礫石層屬於基質支持，卵礫石最大粒徑達25mm，卵礫石含量由照片估算約為65%；經由回歸公式估算(詳見圖5-4-4)，凝聚力約為0.65 kg/cm^2、內摩擦角約為33°、柏松比約為0.275、彈性模數約為330MPa。

表 5-4- 3 土壤及岩石力學試驗規劃表

項目	計畫數量(組)	預期結果	試驗目的
土壤一般物理性質試驗	1	土壤含水量、孔隙率、密度、吸水率	評估土壤物理性質
岩石一般物理性質試驗	4	岩石含水量、孔隙率、密度、吸水率	評估岩石物理性質
岩石單軸壓縮試驗	2	岩石單壓強度	評估岩石壓縮強度
岩石直接剪力試驗	1	岩石剪力強度	評估岩石特性、剪力強度
岩石三軸壓縮試驗	1	岩石剪力強度參數	評估岩石受力後行為

表 5-4- 4 室內試驗項目及數量統計表

孔號	土壤一般物理性質試驗(組)	岩石一般物理性質試驗(組)	岩石單軸抗壓試驗(組)	岩石弱面直剪試驗(組)	岩石三軸壓縮試驗(組)
DH-08	0	0	0	0	0
DH-09	1	0	0	0	0
DH-10	0	0	0	0	0
DH-12	0	4	2	1	1
合計	1	4	2	1	1

表 5-4- 5 土壤一般物理性質試驗成果表

鑽孔編號	試驗編號	SPT-N	深度 (m)	分類	γ_t (t/m^3)	ω (%)	Gs	e	粒徑分析(%)			
									Gravel	Sand	Silt	Clay
DH-09	S-2-2	48	2.55-3.00	GM	2.08	12.4	2.63	0.42	38.2	32.5	19.7	9.6

表 5-4- 6 岩石一般物理性質試驗成果表

鑽孔編號	岩石種類	地層	深度 (m)	濕密度 (t/m^3)	ω (%)
DH-12	灰色砂岩	桂竹林層關刀山砂岩段	13.5-13.7	2.33	7.08
DH-12	灰色砂岩	桂竹林層關刀山砂岩段	15.4-15.6	2.50	2.37
DH-12	灰色砂岩	桂竹林層關刀山砂岩段	22.6-22.8	2.46	4.02
DH-12	灰色砂岩	桂竹林層關刀山砂岩段	27.5-27.7	2.28	8.82

表 5-4- 7 岩石單軸壓縮試驗成果表

鑽孔編號	深度 (m)	γ_t (g/cm^3)	ω (%)	ε_f (%)	q_u (kg/cm^2)	岩石種類
DH-12	15.4-15.6	2.50	2.37	1.72	70.5	灰色砂岩
DH-12	22.6-22.8	2.46	4.02	2.51	39.2	灰色砂岩

表 5-4- 8 岩石弱面直接剪力試驗成果表

鑽孔編號	深度 (m)	岩石種類	c_p (kg/cm^2)	φ_p (deg.)	c_r (kg/cm^2)	φ_r (deg.)
DH-12	13.5-13.7	灰色砂岩	2.20	54.1	0.48	33.1

表 5-4- 9 岩石三軸壓縮試驗成果表

鑽孔編號	深度 (m)	岩石種類	c_p (kg/cm^2)	φ_p (deg.)	c_r (kg/cm^2)	φ_r (deg.)
DH-12	27.5-27.7	灰色砂岩	1.35	33.2	0.61	29.2

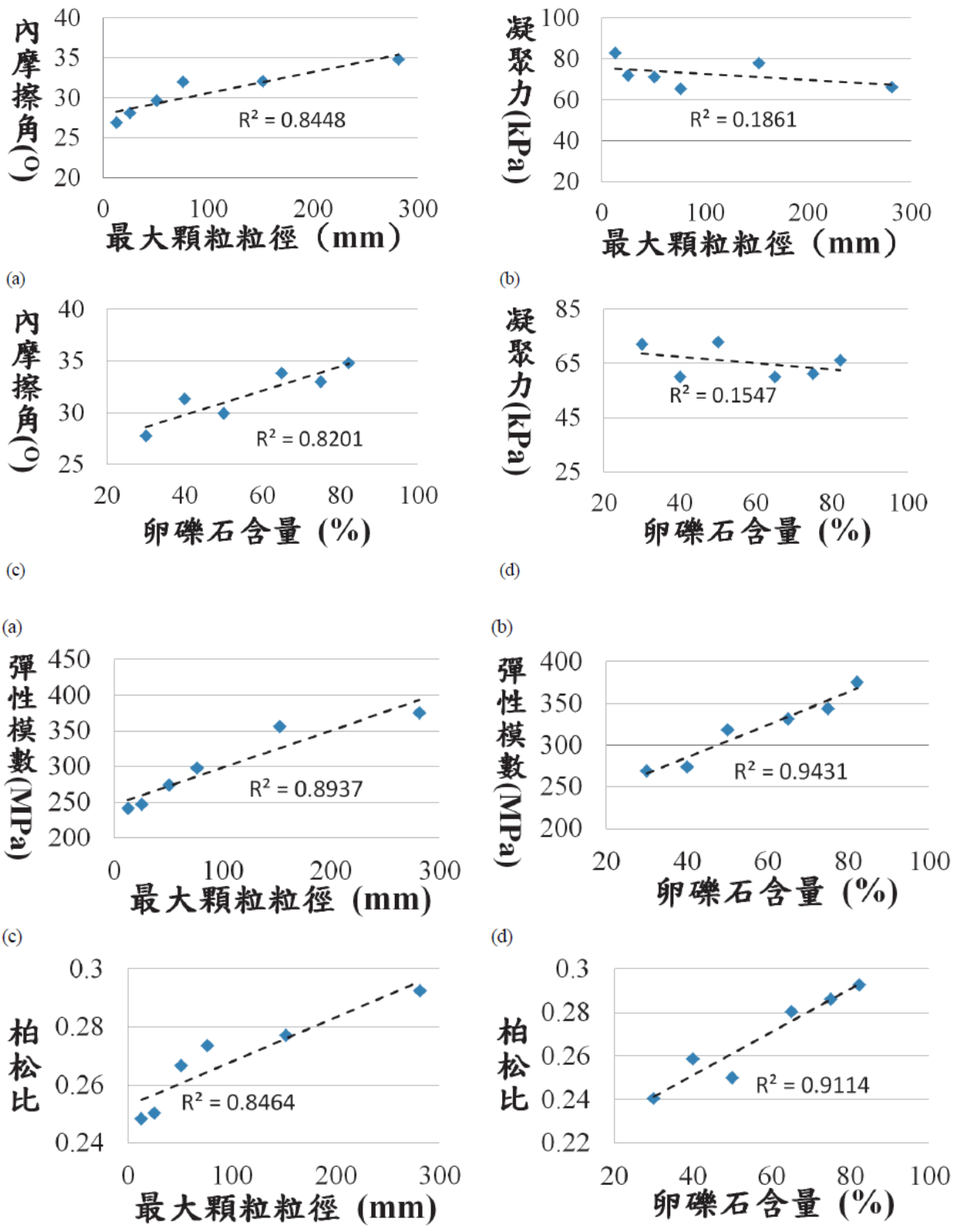


圖 5-4- 4 卵礫石粒徑大小、含量對於強度、變形性之影響

5-5 山崩與地滑細部調查成果綜合研判

綜合現地調查、鑽探成果與二維地電阻剖面，而大甲溪河道南北岸之地質調查成果顯示，本區青灰色砂岩(岩盤)位態大約為N60°E/35°S且層間顯見剪裂泥(鄰近坡面以及大甲溪南岸)，推測可能為三義斷層活動所造成。此外，由二維地電阻影像RIP-10亦顯見電性不連續之交界面，綜合以上坡面出露之岩層為青灰色砂岩、岩層位態、層間剪裂泥、坡頂之地質鑽探成果皆為卵礫石層(DH-09)以及地電阻剖面(RIP-10)所見之電性不連續面，推斷本區邊坡面下方應存在三義斷層分支斷層之斷層面(圖5-5- 1，紅色虛線為推測之斷層面)，斷層上盤由東南向西北方向推擠，上盤之青灰色砂岩沿層面滑動，覆蓋至大甲溪北岸之礫石層之上，形成現今之自然邊坡表層為青灰色砂岩，而岩盤露出於地表之樣貌。

本計畫前期所規劃之水管線鄰近大甲溪北岸邊，且位於河流氾濫區。然而，本區之替代方案水管線預計採架構基礎方式通過，設施遭崩塌掩覆破壞之可能性較低；但考慮其他種類邊坡破壞模式，主要滑動面可能下伏於管線，造成該段管線錯移可能性，將於第八章以不同情境(常時、暴雨、地震)模擬探討邊坡之穩定性。

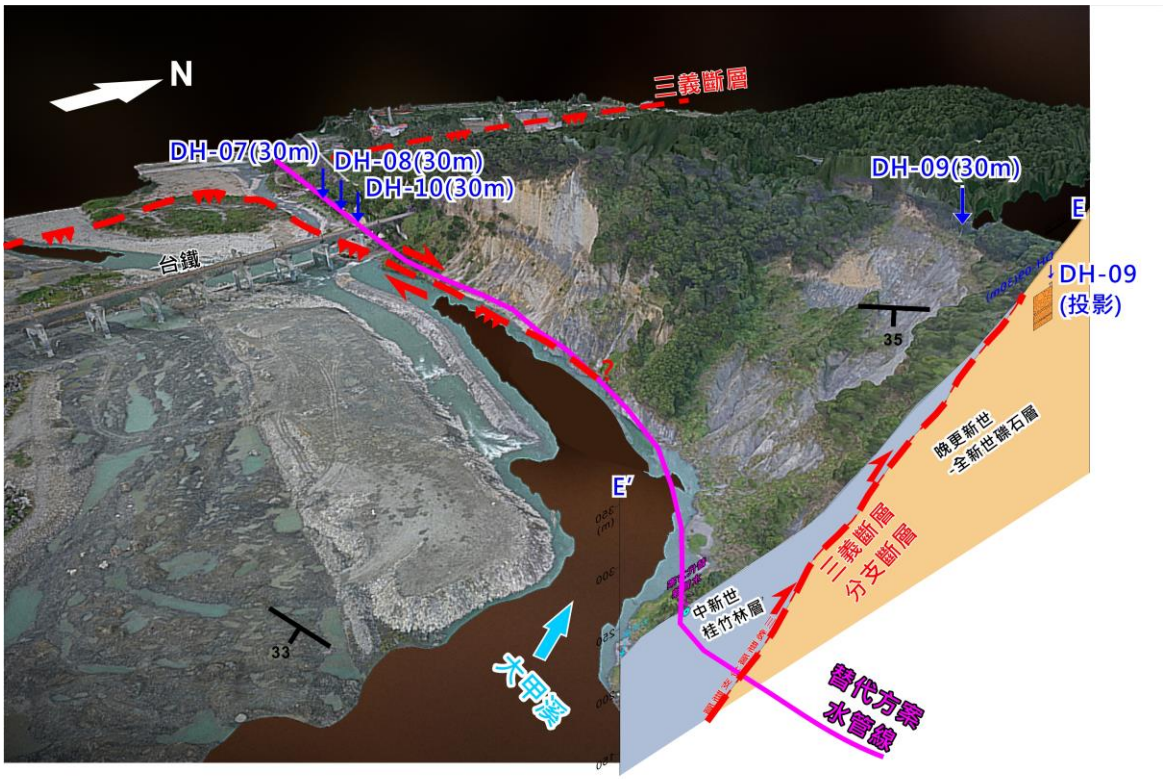


圖 5-5- 1 C-2 邊坡剖面與三維地形示意圖

第六章 山崩與地滑地質敏感區地質安全評估

6-1 山崩或地滑發生潛勢及其對基地之影響

6-1-1 山崩或地滑發生潛勢

中央地質調查所對於山崩之分類，分為落石、岩體滑動、岩屑崩滑(費力沅，2009)，以下敘述各分類之定義:

一、落石: 落石指岩塊或岩體自陡峻岩壁上分離後，以自由落體、滾動或彈跳等方式快速向下移動之現象。

二、岩體滑動: 屬於規模較大、滑動面深度較深的山崩，滑動面常深入岩層內。在地表多可觀察到各種明顯的山崩現象。

三、岩屑崩滑: 為土壤、崩積層、煤渣堆積、棄填土以及其他鬆軟破碎之地質材料等發生之崩落或滑動現象。

根據地質調查所環境地質圖后里圖幅(2003)及本計畫現地查核，本計畫細部調查區域所通過之敏感區分別為A1(岩體滑動)、A2(岩屑崩滑)及A3(岩體滑動)。

細部調查範圍所在之大甲溪北岸，岩性主要分為礫石層以及青灰色砂岩組成之岩盤，又鄰近三義斷層斷層帶，調查結果顯示岩盤因斷層擾動呈現破碎貌；部份邊坡為峭壁，坡面出露礫石層，經豪雨或地震可能造成礫石崩落，為影響邊坡穩定之不利因素。以下將分為岩屑崩滑區以及岩體滑動區二種災害潛勢討論。

一、A1岩體滑動區域之坡腳緊鄰大甲溪，經調查為斜交坡，雖已設置蛇籠護坡等較基本護坡結構物於大甲溪岸坡腳處，但若經歷大雨過後大甲溪水位暴漲及水流增強，該區之基本護坡結構物之強度推測應無法承受大甲溪強勁水流之侵襲，使坡腳遭到侵蝕使邊坡產生不穩定因素。此外，雖坡頂之鑽孔DH-09皆為礫石層，無法於岩心中判釋滑動面深度與位置，但根據岩體不連續面投影圓分析，以及地電阻剖面判釋岩盤與礫石層之交界位置，位於自然邊坡下約20-30公尺處，本區之邊坡尚存在楔型滑動以及平面型滑動之潛能，且主要滑動面可能存在於岩盤(青灰色砂岩)內。

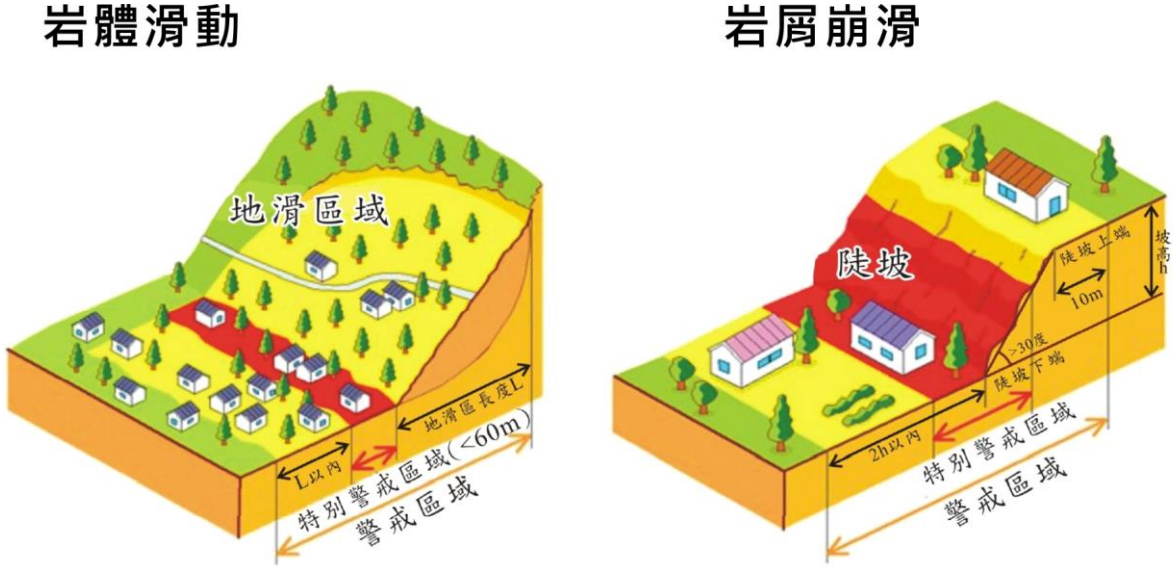
二、A2及A3岩屑崩滑區域須注意大雨後或鄰近區域發生之地震，造成之土

石鬆動及岩壁之礫石崩落。

6-1-2 影響範圍評估

根據日本國土交通省防砂部(2001)，針對岩屑崩滑及岩體滑動二種破壞形式之影響範圍評估方法(圖6-1- 1)。本計畫所通過之敏感區分別為A1(岩體滑動)、A2(岩屑崩滑)及A3(岩體滑動)，而經評估A1區警戒區域可達約400公尺；A2區警戒區域可達210公尺；A3範圍較小約70公尺。而本計畫之替代方案路線皆位於警戒區域，且跨經特別警戒區，未來更需注意。

替代方案管線於大甲溪北岸河床以架構基礎方式通過，若為岩屑崩滑方式產生邊坡破壞，或為岩體滑動但其滑動面並未發育於基礎之下，僅造成管線上方地表之堆積物增加，較無直接破壞替代方案管線之疑慮。



資料來源：地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊山崩與地滑部分，經濟部中央地質調查所，2019

圖 6-1- 1 日本國土交通省防砂部岩屑崩滑、岩體滑動影響範圍模型示意圖

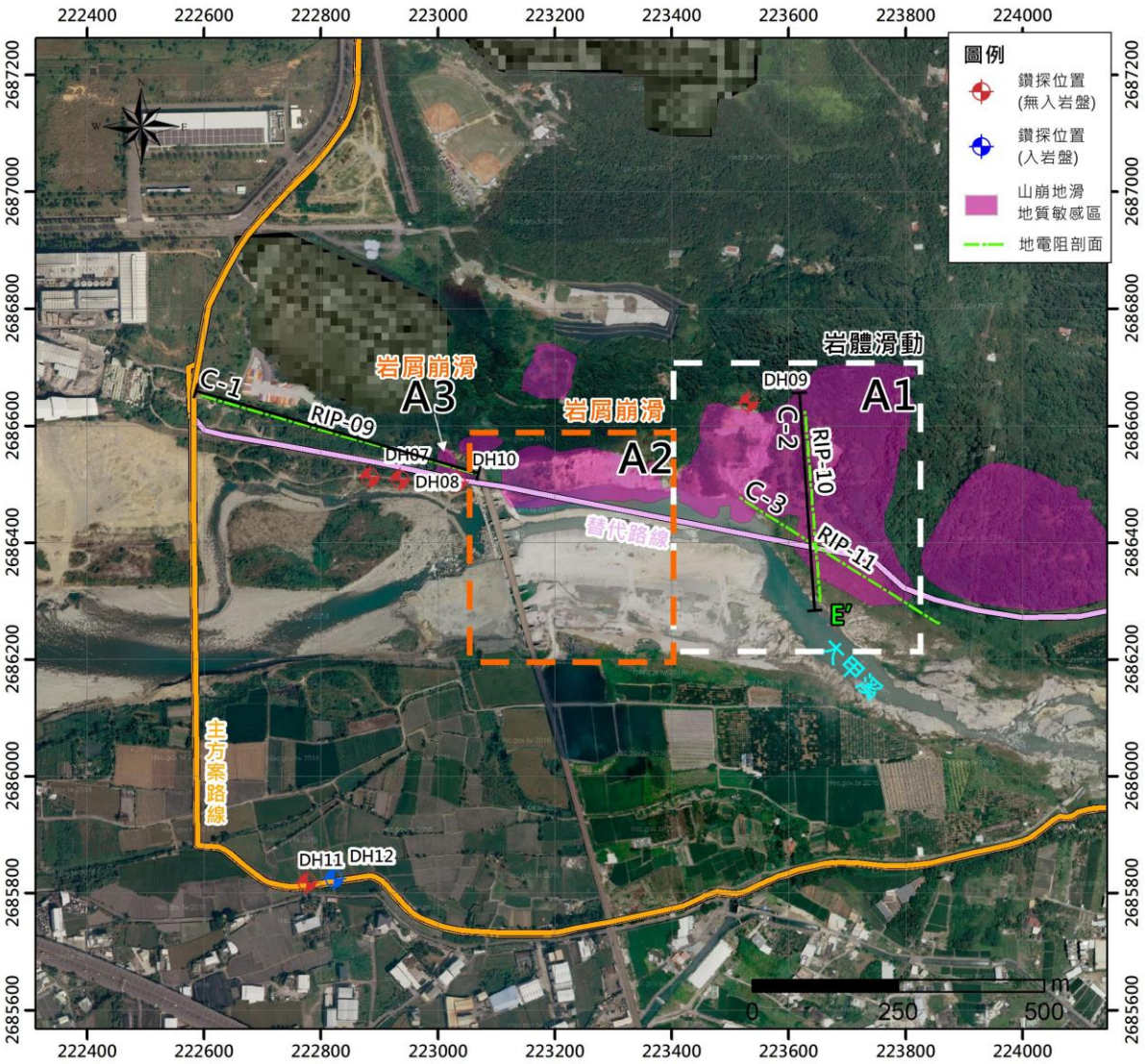


圖 6-1- 2 山崩與地滑潛勢區域平面圖

6-2 坡地現況之穩定性評估

根據各年份正射影像分析，西元1999年集集地震後並無明顯崩塌。近年坡面為青灰色砂岩岩盤裸露並無崩積層覆蓋，且幾經近年豪雨、颱風等侵襲，坡面並無明顯破壞且植生狀態穩定。

6-2-1 分析方法及條件

依據本計畫地質鑽探調查結果所得之地層剖面、地下水位資料、岩層力學強度參數等資訊，辦理邊坡穩定分析，並採用加拿大Calgary大學之SLOPE/W程式進行邊坡穩定分析工作。本計畫邊坡位於石岡壩下游約3.5公里之大甲溪北岸，該潛在滑動區經初步研判存在明顯岩層交界弱面，較可能發生沿該界面破壞之滑動形式。本次邊坡穩定分析主要之工作項目，為探討一通過此邊坡坡址處之輸水管道，因邊坡滑動致使輸水管道損毀之可能性，並由分析成果得到最可能發生之邊坡破壞面以及安全係數。

一、分析程式

本計畫採用之邊坡穩定分析軟體為加拿大Calgary大學所發展之SLOPE/W，其主要功能為邊坡穩定分析，適用於各種邊坡型態與破壞形式，亦可從事邊坡保護工法之設計。

二、分析剖面

分析之剖面位置如圖6-1- 2，C-2剖面位置。根據剖面之地形資料配合地質鑽探調查資訊，並與現地地表地質調查成果整合，繪製其地質剖面圖，進行現況邊坡穩定分析。

三、分析相關參數

(一)岩層參數

由鑽探所得之岩心取得代表性試體進行力學試驗，求得代表性岩層之強度參數，作為穩定分析之參數依據。現地邊坡依照分析剖面可概分為上層之灰色砂岩以及下層之卵礫石層，全剖面皆採用總應力分析法，其中卵礫石層採用岩石三軸尖峰強度；灰色砂岩因與卵礫石層存在明顯弱面，且弱面多位於地下水位面以下，採用岩石三軸殘餘強度參數。邊坡分析採用之岩層參數如表6-2- 1所示。

(二)地下水位

進行分析時考慮常時狀況與暴雨狀況兩種地下水條件,其中常時狀況地下水位為本計畫執行期間,現地鑽孔內水位之水位高程;暴雨狀況則視為坡地排水不及,穩態水位設定與原地面線等高。

(三)地震力

依據「石岡壩第五次定期安全評估(107)」以車籠埔斷層評估之設計地震,本計畫採用K_h=0.2,K_v=0.1。

(四)邊坡穩定分析之安全標準

依據民國106水土保持手冊「工程篇」1.4.5節之規定,進行邊坡穩定分析時,需要檢討之情境以及各別之安全係數規定如下:

1.常時:安全係數1.5以上。

2.地震:依工址地表加速度之大小、工程用途及重要性做適當分析,安全係數1.2以上。

3.暴雨:達地下水高水位,安全係數1.2以上。

四、分析模式

本計畫邊坡穩定分析採用網格-半徑圓弧破壞模式(Grid-Radius)進行分析計算,搜尋最可能破壞之滑動面位置,並得知各情況下滑動面通過輸水管道之安全係數。

表 6-2- 1 邊坡穩定分析基本參數表

材料分層	物性試驗	強度參數		K_h	K_v
	γ_m (t/m^3)	c (kg/cm^2)	φ (degree)		
灰色砂岩(Ss)	2.39	0.61	29.2°	0.2	0.1
卵礫石層(Gs)	2.30	0.65	33.0°		

6-2-2 邊坡穩定分析成果

依據前節所述之地層剖面以及基本參數,進行常時、地震以及暴雨情境下之邊坡穩定分析,分析結果如表6-2- 1及圖6-2- 1所示。安全係數在常時為1.756、地震時為1.163、暴雨時為1.351,顯示於地震時邊坡為不穩定狀態。由圖6-2- 1中可知最接近臨界狀態之滑動面皆沿著砂岩與卵礫石交界面發展,其中重要檢討標的之輸水管路,在滑動面通過下除地震時安全係數小於規範,其他之安全係數皆大於規定之安全標準,顯示輸水管路在邊坡穩定分析下遭受破壞的潛勢較低,僅地震時具邊坡破壞

之潛能，且地震時滑動面並未發育於輸水管線基礎下方，造成直接破壞機率較低。

表 6-2- 2 邊坡穩定分析結果表

分析條件	安全係數	安全標準	說明
常時	1.756	1.5	OK
地震	1.163	1.2	NG
暴雨	1.351	1.2	OK

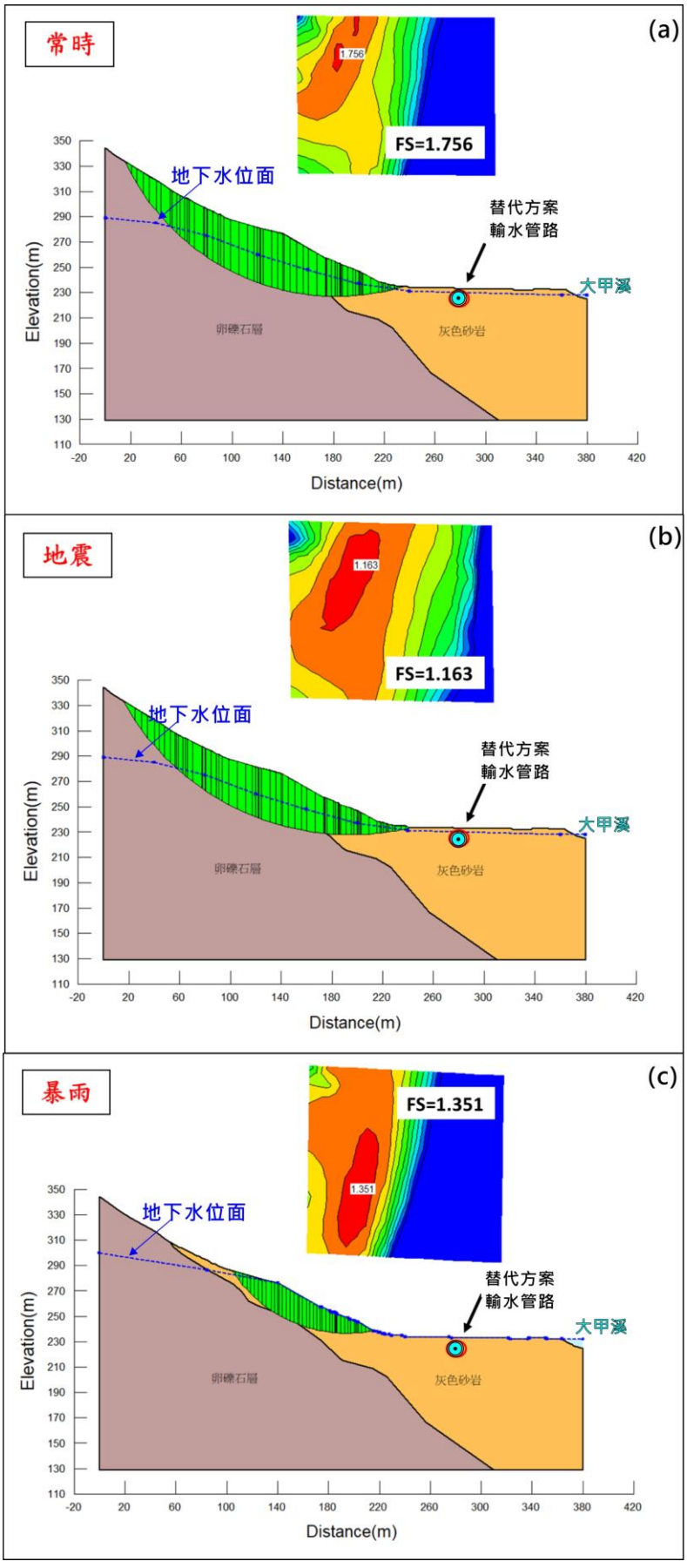


圖 6-2- 1 各情境之邊坡穩定分析成果圖

6-3 治理工程對策

經山崩與地滑地質敏感區之水管線段將以架構基礎方式設置，根據邊坡穩定分析之結果，顯示A1岩體滑動區域地震後具邊坡破壞潛勢，且滑動面並未發育於管線下方基礎，造成管線斷裂破壞等狀況之可能性較低，建議若選擇此替代路線方案須增加邊坡監測等工作項目，了解此邊坡實際之穩定情況，以防坡面具規模之土體崩塌。

此外，A1區域之坡腳位於凹岸處，若目前之蛇籠護網被破壞，容易造成坡腳砍腳問題，因此未來若選擇此替代路線方案，建議增設混凝土河堤等較強之結構物防止凹岸侵蝕破壞之產生。

岩屑崩滑區域A2及A3，經雨天勘查結果顯示該段於豪雨時，鑲於陡峭坡面之礫石可能鬆脫並崩落，建議若選擇大甲溪北岸之替代方案路線，於施工期間增設落石防護柵於大甲溪北岸邊攔截落石，且表面噴漿並覆蓋落石防護網，以防施工期間落石毀損機具及輸水管線施工區域。

第七章 地下水補注地質敏感區細部調查

7-1 開發前地形、地質及土地使用狀況

本計畫主要方案輸水管線經過大甲溪南岸之地下水補注地質敏感區(圖7-1- 1本計畫輸水管線與地下水補注地質敏感區分布)，輸水管線沿線細部調查地質圖詳見圖7-1- 2至圖7-1- 7。輸水管線主要沿著大甲溪河岸或階地分布，地形大多平坦，高於大甲溪河床1至25公尺之間；輸水管線沿線地層為階地堆積層及現代沖積層，階地堆積層之岩性為礫石夾粉砂，現代沖積層之岩性為砂、粉砂或黏土。

地下水位部分，地下水位根據鑽孔106-BH-3顯示無水位，DH-15為5.9公尺、DH-16為4.8公尺，鑽井位置詳見圖7-1- 1。

套疊用地類別等圖資，顯示輸水管線位於都市計畫區土地範圍內，屬於石岡水壩特定區(圖7-1- 9，a)，沿線用地類別多屬農業使用以及森林使用土地(圖7-1- 9，b)。土地使用現況方面，經過現地調查(基地現況照片詳見圖7-1- 10)，沿線植被茂密且無構造物分布(圖7-1- 10，a)，大多做為農耕地(圖7-1- 10，b)或屬於未做任何使用之土地(圖7-1- 10，c、d)。

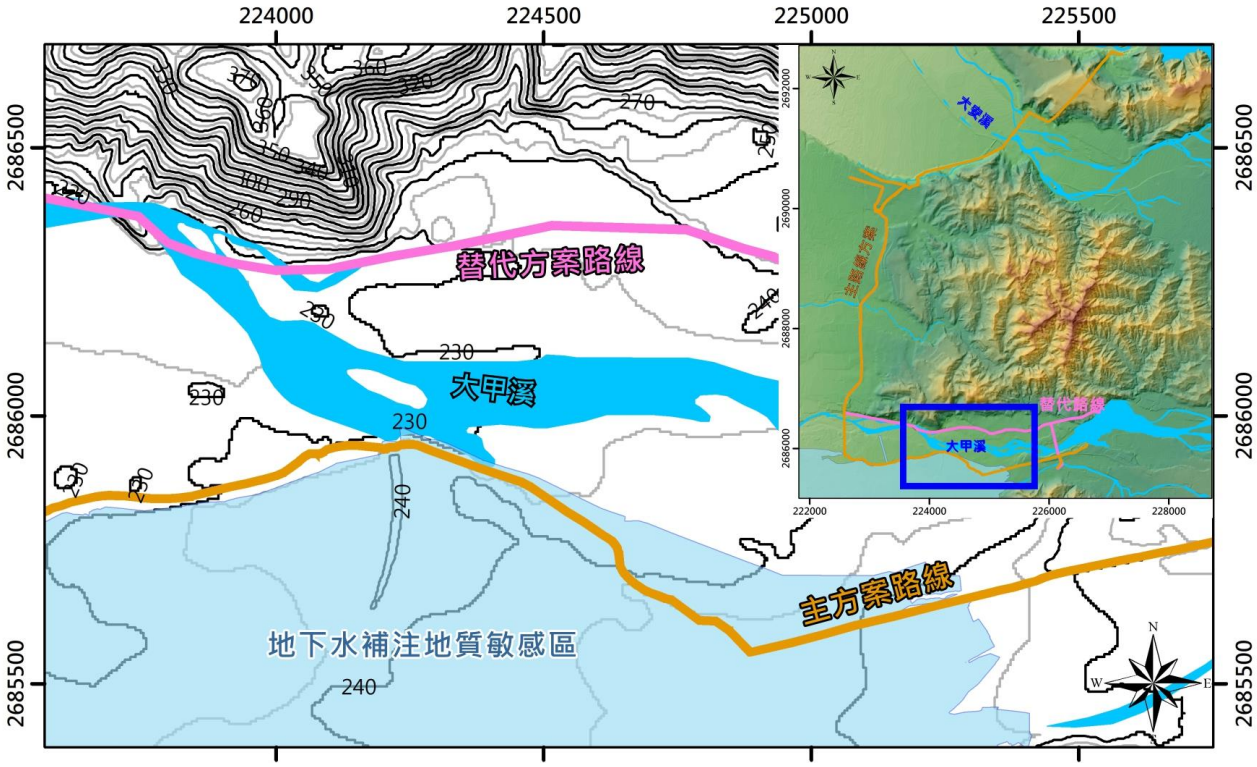
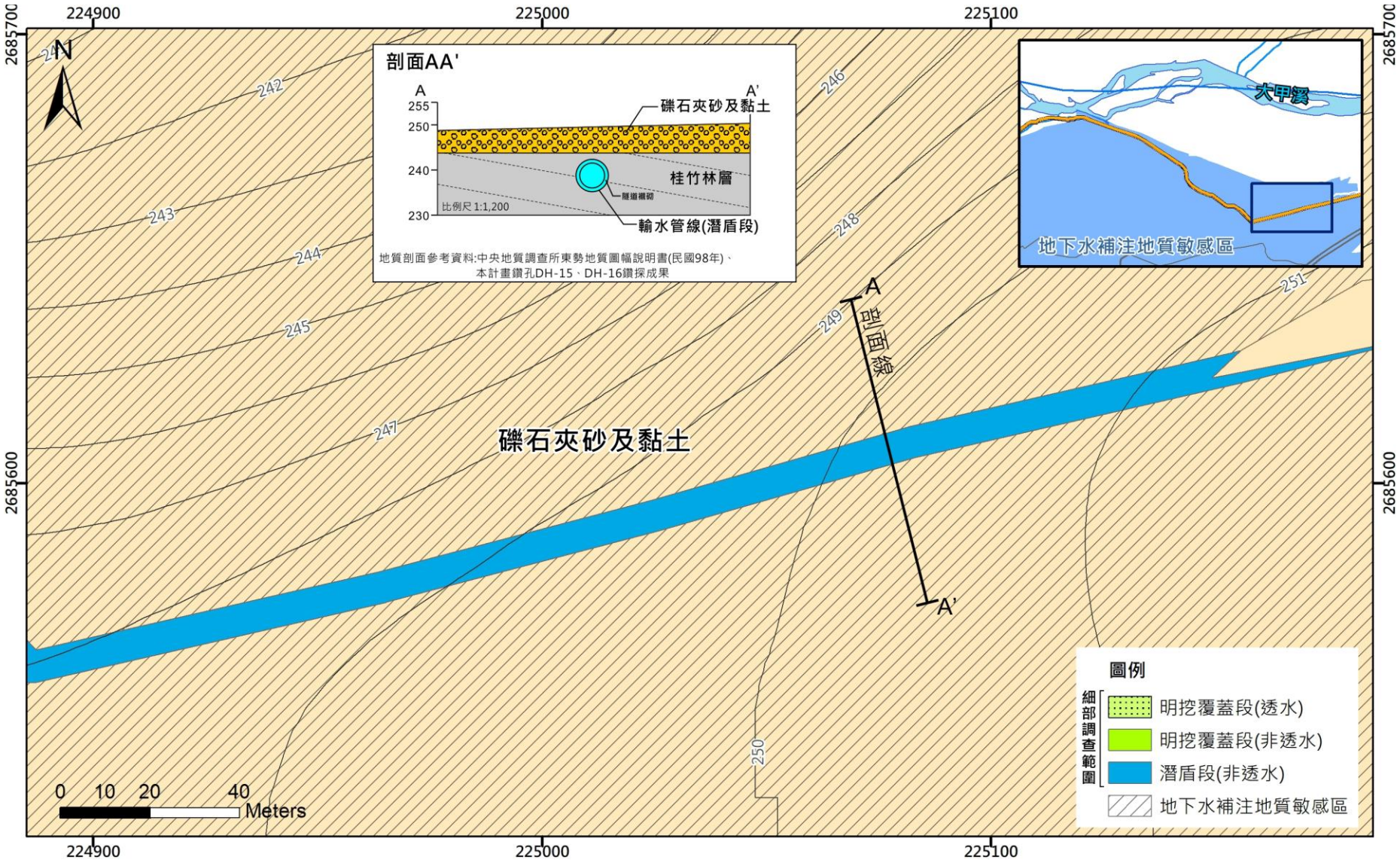
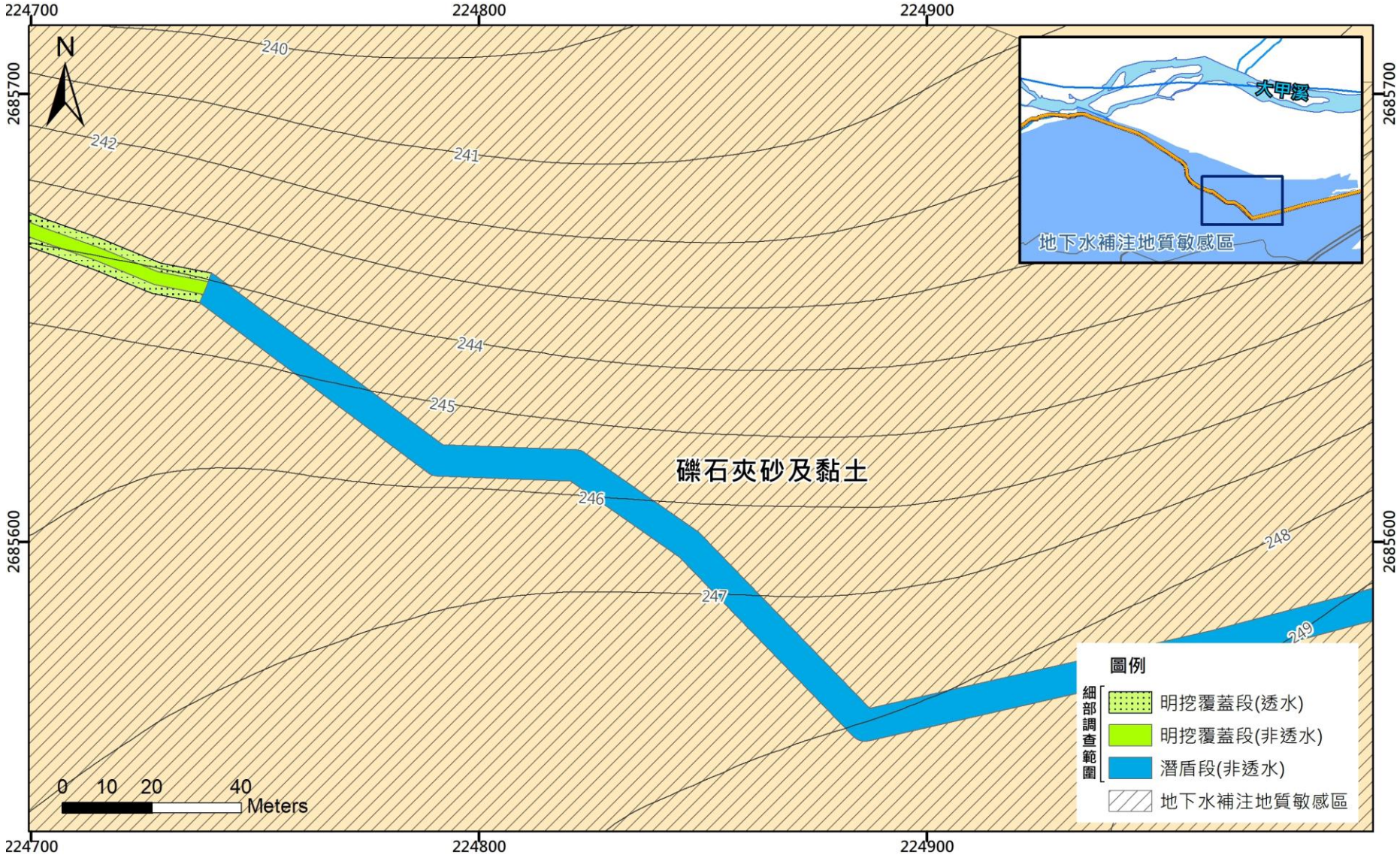


圖 7-1- 1 本計畫輸水管線與地下水補注地質敏感區分布



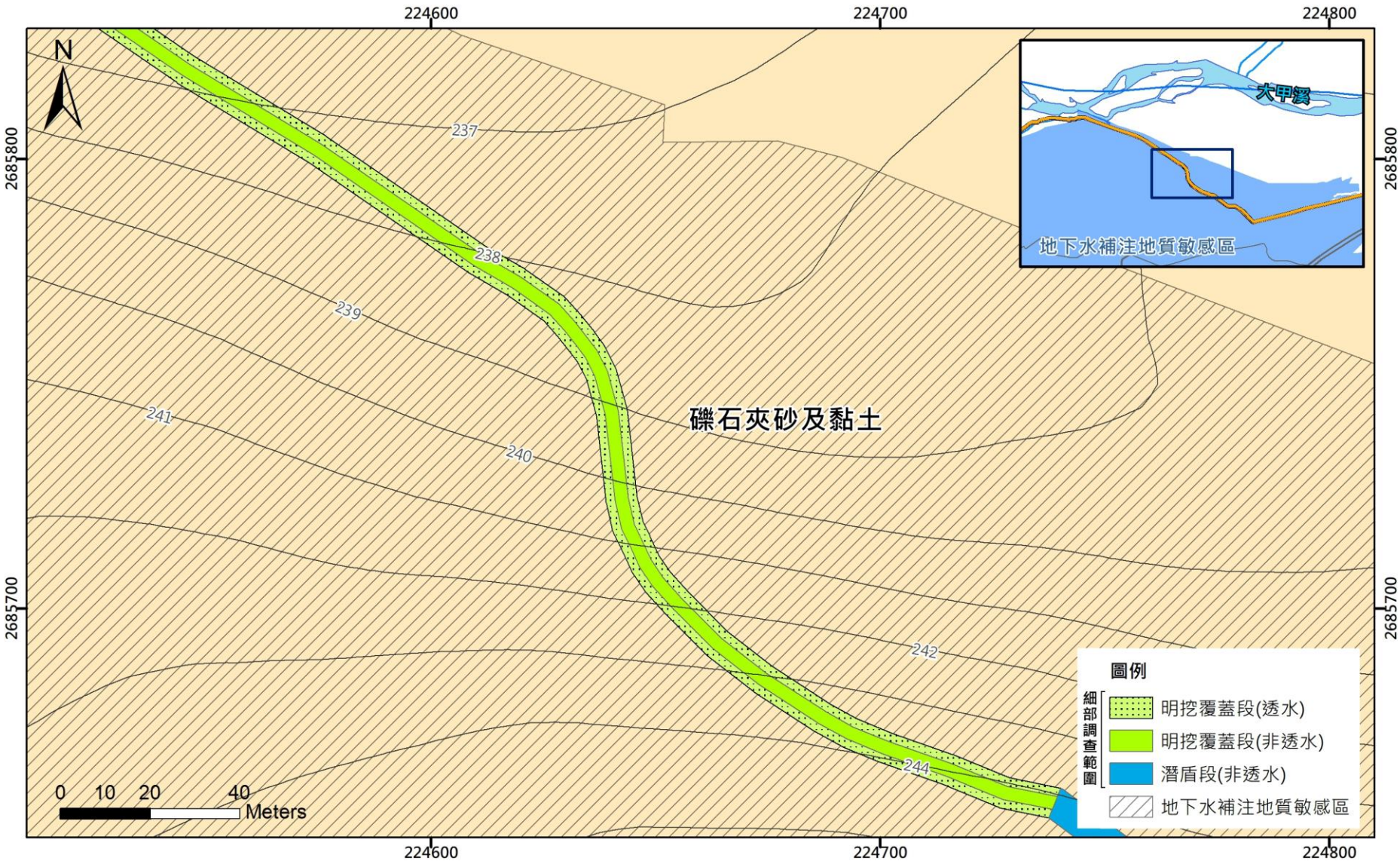
註:比例尺為 1:1,200。

圖 7-1- 2 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(1/6)。



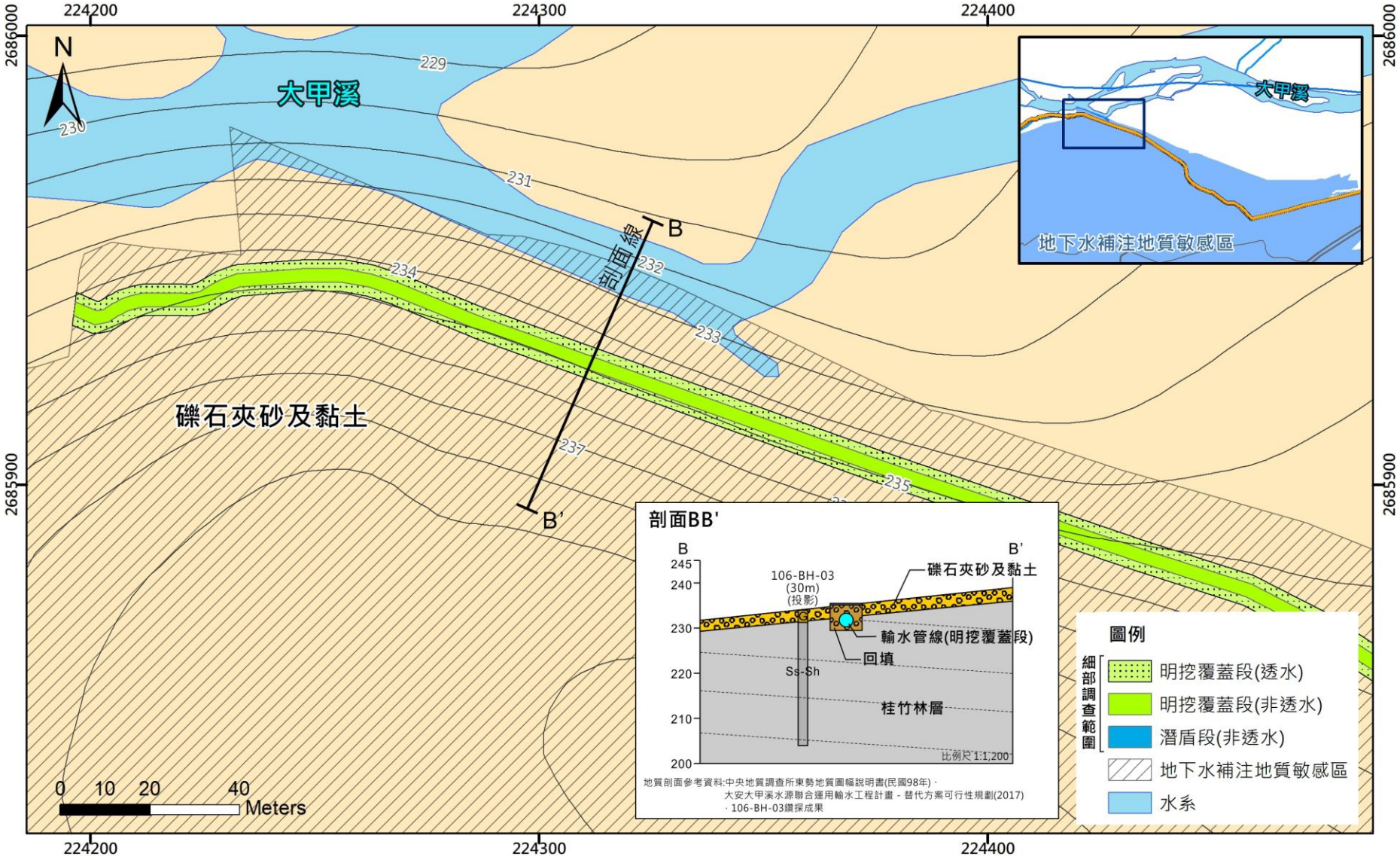
註:比例尺為 1:1,200。

圖 7-1- 3 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(2/6)。



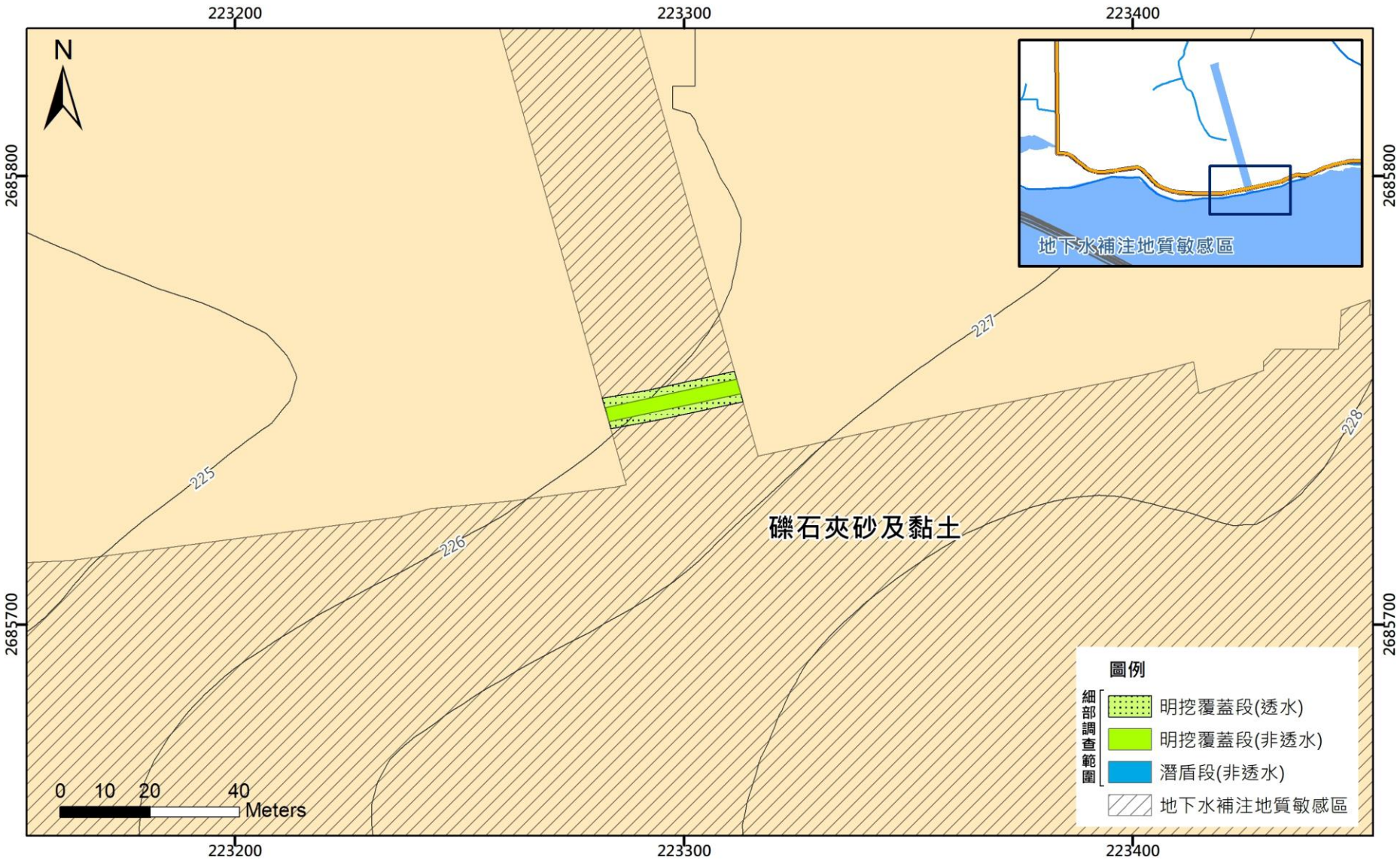
註:比例尺為 1:1,200。

圖 7-1- 4 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(3/6)。



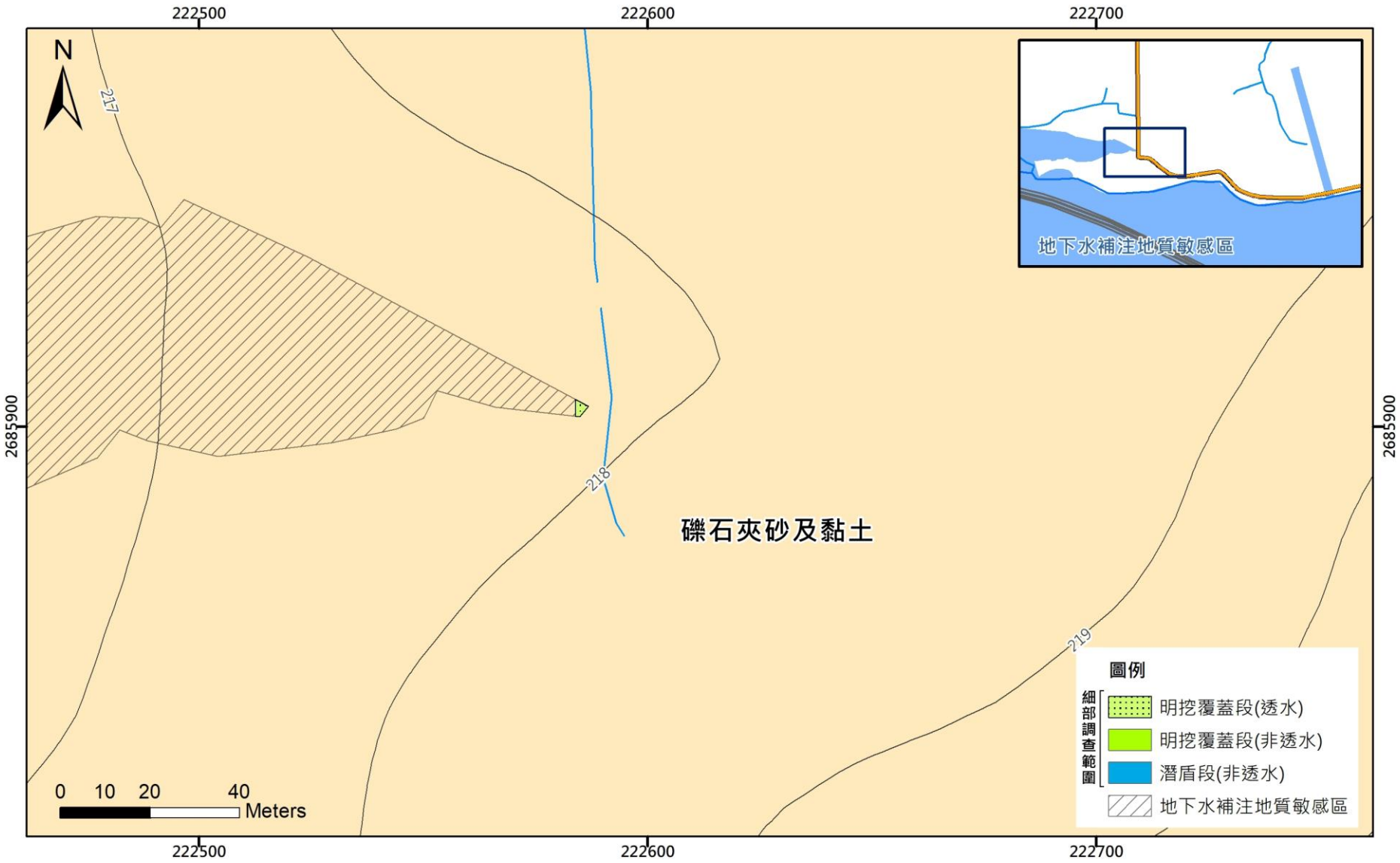
註:比例尺為 1:1,200。

圖 7-1- 5 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(4/6)。



註:比例尺為 1:1,200。

圖 7-1- 6 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(5/6)。



註:比例尺為 1:1,200。

圖 7-1- 7 大甲溪南岸輸水管線細部調查地質圖(6/6)。

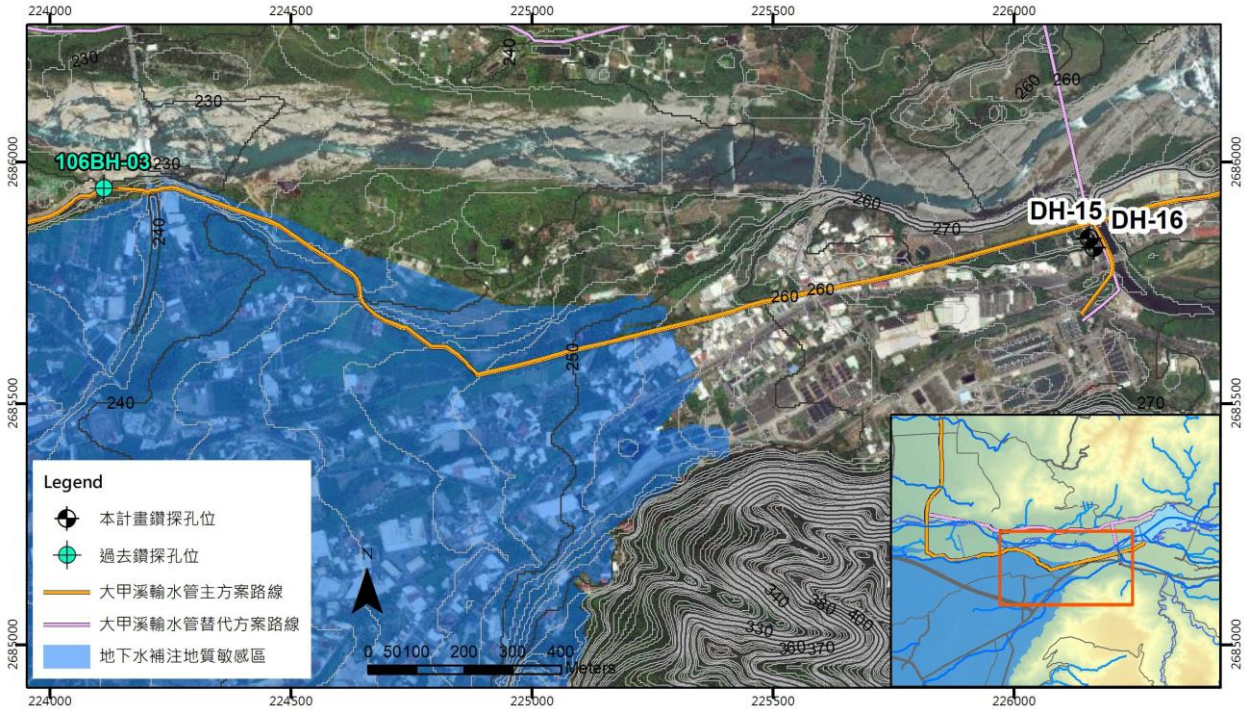


圖 7-1- 8 本計畫地下水補注地質敏感區周邊地質鑽井分布

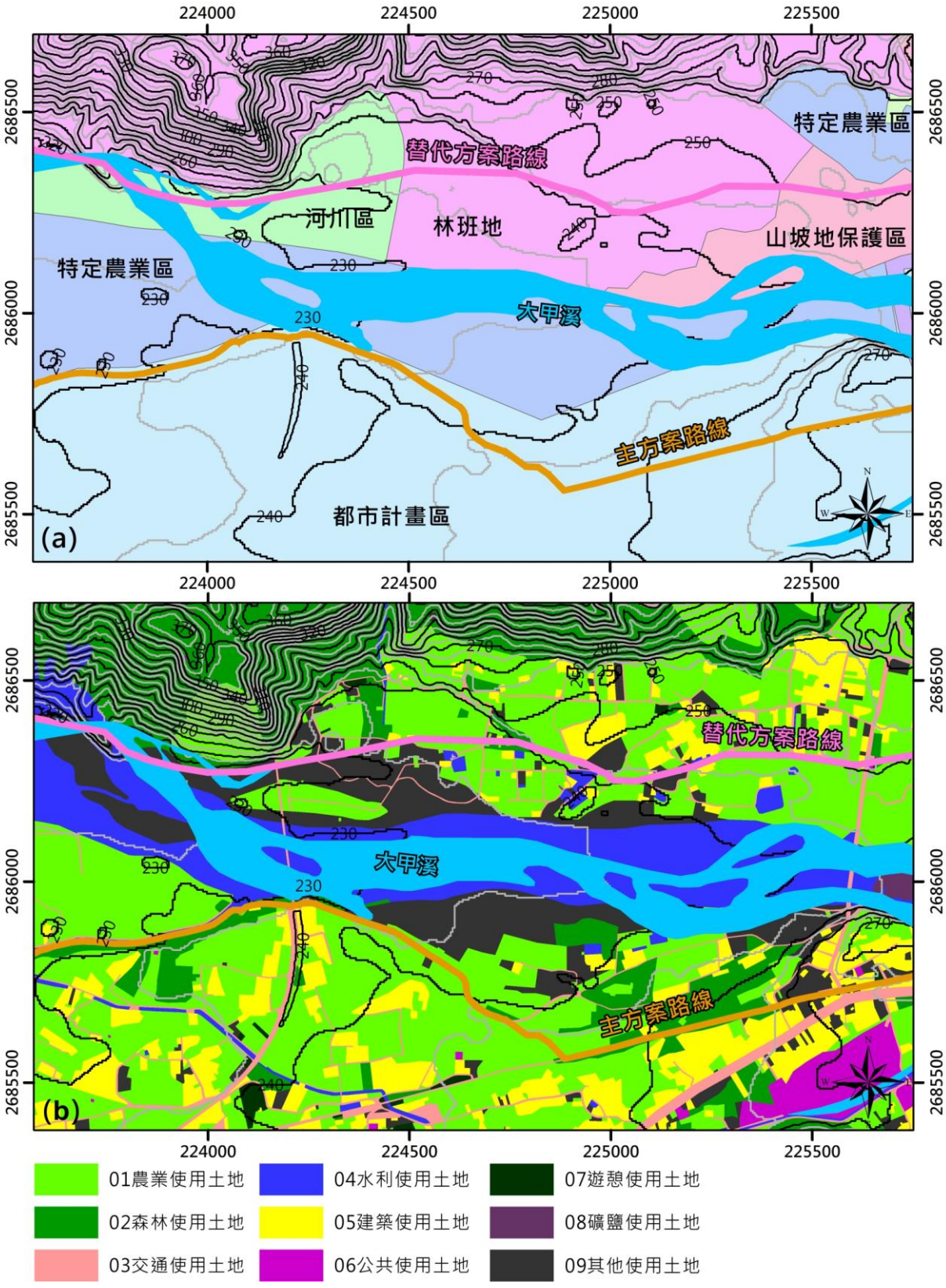


圖 7-1- 9 本計畫地下水補注地質敏感區用地分類及土地使用

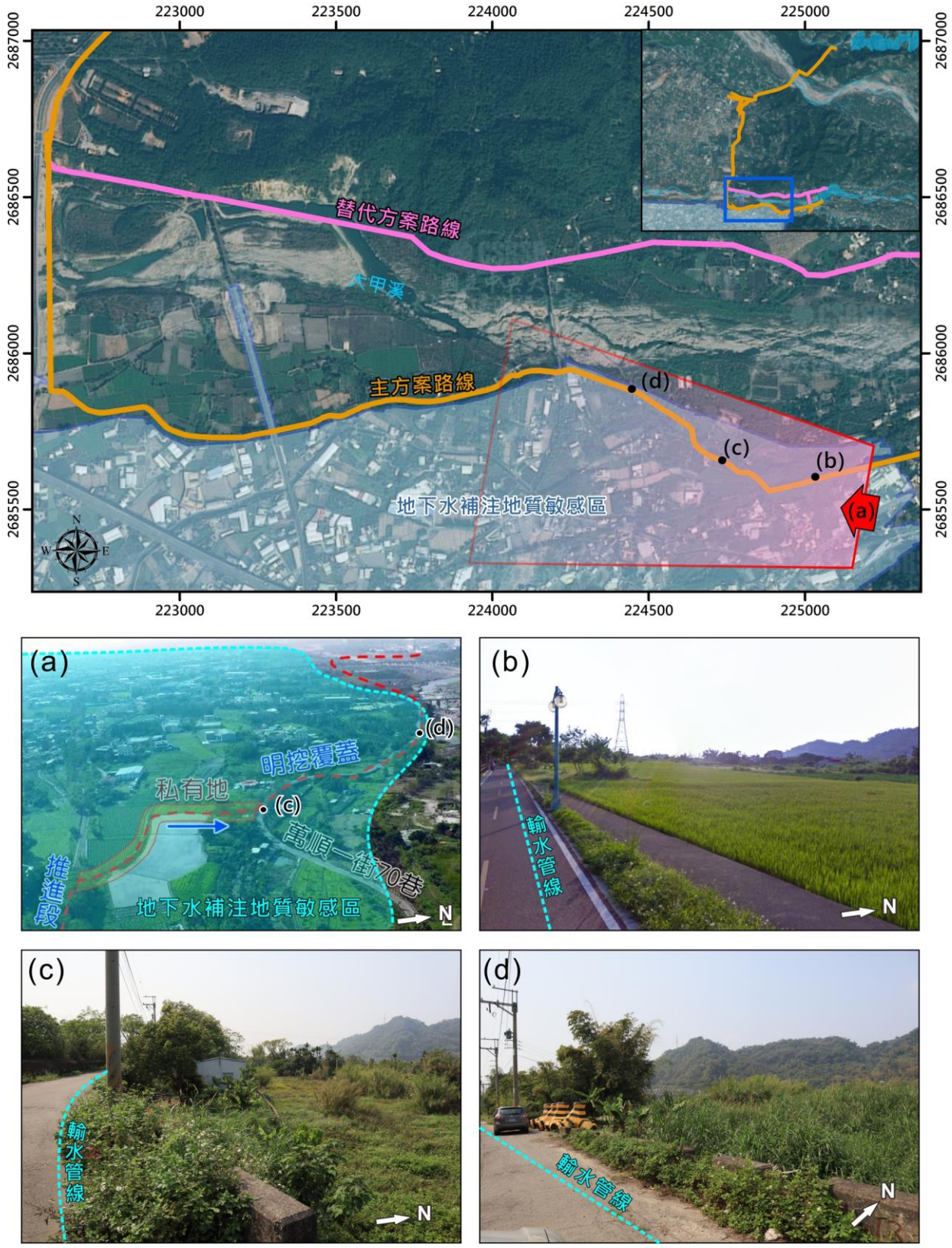
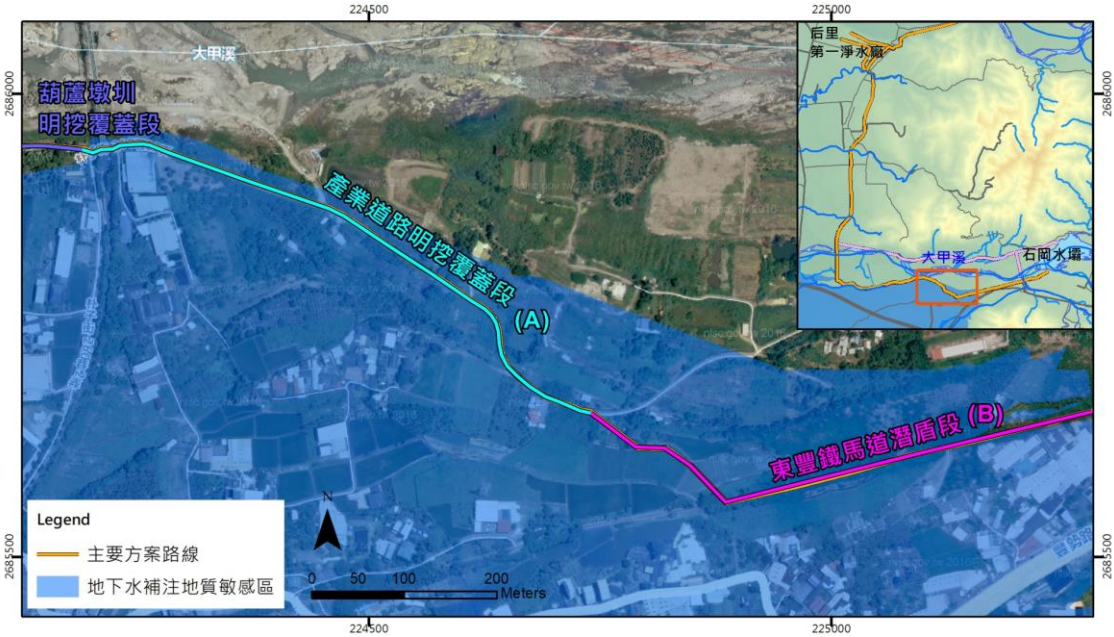


圖 7-1- 10 土地開發之基地使用配置現況圖

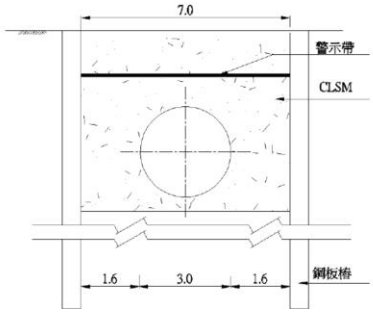
7-2 基地開發規劃設計

7-2-1 土地開發之基地使用配置

本計畫輸水管線與地下水補注地質敏感區重疊沿線，根據過去「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃」成果報告(民國106年12月)之規劃，依輸水管埋設工法區分為東豐鐵馬道潛盾段、葫蘆墩圳產業道路明挖覆蓋段，施工平面及剖面示意圖如圖7-2- 1所示。東豐鐵馬道潛盾段沿東豐鐵馬道下方推進，以潛盾推進方式施工，預計推進深度為地表下7.5公尺深、寬度7公尺，該深度之地質材料主要為灰色砂岩夾頁岩或砂岩頁岩互層，處在岩盤與覆蓋層之介面上，該介面受地形坡度容易聚集地下水，故設計及施工階段需注意地下水之處理方式。葫蘆墩圳產業道路明挖覆蓋段主要沿著既有產業道路埋設，原則上設置於產業道路下方1.5～2.0公尺深處、寬度7公尺，以打設鋼板樁(或鋼軌樁)擋土後明挖，再以透水之控制性低強度材料(CLSM)混合現地材料回填。



(A) 明挖覆蓋施工剖面



(B)潛盾段施工剖面

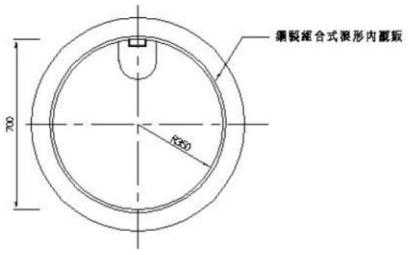


圖 7-2- 1 輸水管線施工配置及施工剖面示意圖

7-2-2 挖填規劃及填方材料說明

本段經地下水補注地質敏感區之管線埋設，採用潛盾工法及明挖覆蓋工法。本計畫東豐鐵馬道潛盾段並未涉及挖填或地表地形變化，故無挖填規劃部分。

葫蘆墩圳產業道路明挖覆蓋段，根據地質圖以及現地調查結果，本段之地質材料大多為階地堆積層或是全新世之後沖積層，以礫石、砂等透水性良好材料組成，本計畫管線周圍以現地之地質材料混合控制性低強度材料(CLSM)進行回填，並在上方回填現地地質材料後，對地表地形地貌復舊，同時本段選線上位於產業道路路面下方，對地質敏感區地下水補注之影響甚小，埋設之管線配置斷面圖如圖7-2- 2所示。

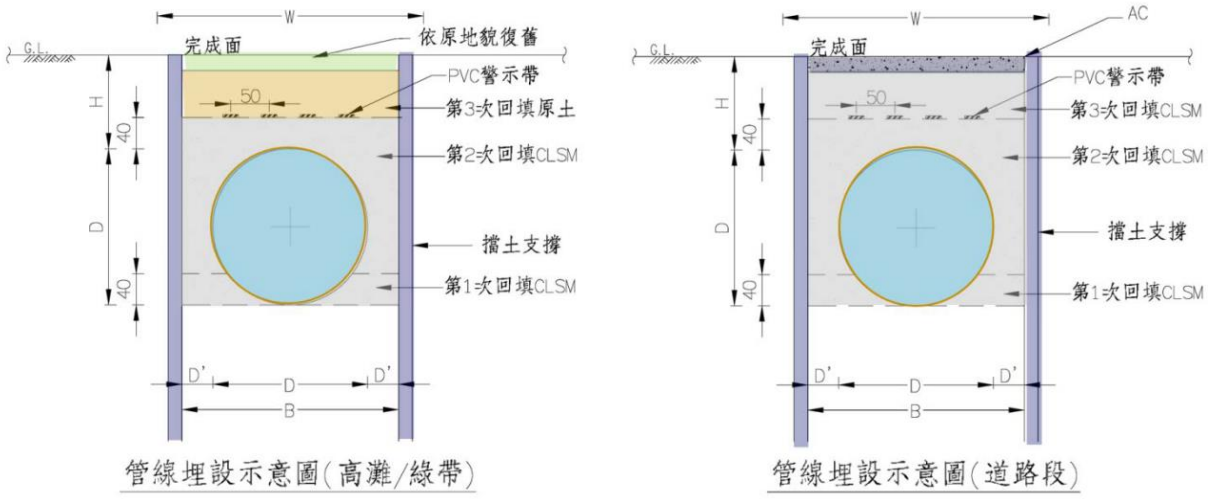


圖 7-2- 2 管線埋設配置示意圖

第八章 地下水補注地質敏感區地質安全評估

8-1 土地開發行為對地下水水質及入滲補注水量之影響

本計畫預計以輸水管線連通后里第一淨水場、大甲溪石岡壩、大安溪支流景山溪鯉魚潭水庫之間，於大甲溪南岸與地下水補注地質敏感區重疊。管線埋設預計以潛盾或明挖覆蓋工法進行，開發前現地多為農業用地或未開發土地。

對於開發後輸水管線於地下水質影響之評估，由於輸水管線無排放水及廢棄物，故未造成水質影響。輸水管線構造物對於地下水補注量影響之評估，潛盾段輸水管線構造物本身並未透水，然而潛盾段位於岩盤內，不致影響地下水入滲；明挖覆蓋段工程未造成地表地形改變，地表淺處回填材料屬於原地回填，不致造成地表水入滲困難。整體上開發後不致影響入滲補注水量。

8-2 因應措施

8-2-1 開發後之排放水及廢棄物

本計畫之大甲溪輸水路整體工程佈置包含取水口、大甲溪輸水路、其他設備等，並未產生排放水及廢棄物，故無因應措施。

8-2-2 土地透水面積百分比

本計畫輸水管於大甲溪南岸區域，與地下水補注地質敏感區重疊範圍之土地計有福興段1號、東湳北段1、272號，以及萬順段5、7、7-2號等，共計47筆地號(地籍圖詳見附錄一)。根據臺中市政府都市發展局發布之擬定石岡水壩特定區計畫細部計畫書(2015)，石岡水壩特定區於民國68年11月發布實施，本計畫地下水補注地質敏感區細部調查範圍皆涵蓋在石岡水壩特定區內，屬於都市計畫區。

土地透水面積百分比之規定，依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則(民國107年10月24日中央地質調查所公告)第十一條、及地質敏感區調查與評估手冊地下水補注部分(民國108年1月31日中央地質調查所公告)關於土地透水面積百分比之規定，細部調查範圍屬都市土地之建築基地，土地透水面積百分比檢討，以不小於法定空地面積之百分之六十為原則。依其他法規規定應提供公共使用之土地（如道路退縮、

法定騎樓、無遮簷人行道等），得不計入需進行透水面積百分比檢討之土地面積。

所稱土地透水面積，係指開發基地內，無地下構造物且符合下列型態之範圍面積：

一、未改變原地形地貌之自然狀態土地。

二、改變原地形地貌，但完工後未進行人工鋪面或遮蓋之土地。

三、完工後有進行人工鋪面，但其鋪面為使用透水性鋪面。

本計畫地下水補注地質敏感區細部地質調查範圍總面積為8,005平方公尺。依輸水管線埋設工法差異，區分為東豐鐵馬道潛盾段、蘆墩圳產業道路明挖覆蓋段。東豐鐵馬道潛盾段面積為3,255平方公尺，透水面積為0平方公尺(基地面積等於隧道所占面積)；蘆墩圳產業道路明挖覆蓋段面積為4,750平方公尺，透水面積為2,807平方公尺(輸水管以外回填現地材料之面積)。

本計畫細部調查區域之透水面積為明挖覆蓋段管線周遭之回填範圍，細部調查區域總透水面積為2,754平方公尺，基地透水面積百分比計算及評估如下:

一、細部調查範圍總面積: 8,005平方公尺

二、法定建蔽率: 60%

三、法定空地面積: 8,005*(1-60%)=3,202平方公尺

四、公共使用之土地面積: 0平方公尺

五、細部調查範圍透水面積: 2,807平方公尺

六、細部調查範圍透水面積不得小於法定空地面積百分之六十，公式計算如下：

細部調查範圍透水面積≧[細部調查範圍面積*(1-法定建蔽率)-應提供公共使用之土地面積]*0.6=[8,005*(1-60%)-0]*0.6=1,921.2平方公尺

2,807平方公尺(細部調查範圍透水面積)>1,921.2平方公尺(細部調查範圍法定空地面積之百分之六十)，符合法規要求。

因應措施及評估部分，依據8-1節對於開發行為對入滲補注水量影響之探討，原則上輸水管線工程並未明顯影響入滲補注水量，詳細說明如後。潛盾段隧道結構位於地下7.5公尺深，該深度已位於岩盤內，工程未涉及地表地形改變及開挖，評估未影響地表水入滲補注水量；明挖覆蓋段，設置於產業道路正下方1.5～2.0公尺深處，開挖後回填現地地質材料，不改變地下材料滲透性，整體評估顯示現有施工措施於管線埋設後未改變地表水入滲補注水量。

8-3 成效評估與結論

本計畫主要方案輸水管線經過台中盆地北緣，地形上越往南邊盆地中心地勢越低。區域地質條件，計畫範圍多為全新世階地堆積層及現代沖積層，地層材料為礫石夾粉砂、砂、粉砂及黏土；現代沖積層下伏中新世桂竹林層，根據過去地質鑽探紀錄顯示，桂竹林層多分布於地表下3至10公尺之間，岩性為砂岩夾頁岩或頁岩層。鄰近地區12公里範圍內之第一類活動斷層包括車籠埔、三義、屯子腳斷層。區域水文地質方面，流域主要為大甲溪流域，本計畫輸水管線工程沿大甲溪南岸前進，座落於台中盆地北緣地下水補注之源頭區域，地表水流流向由東至西為主，地下水流場由北往南流動。

本計畫主要方案路線基地計畫面積約118,968平方公尺，替代方案路線基地計畫面積約69,263平方公尺，主要方案路線經過地下水補注地質敏感區，細部調查面積共計8,005平方公尺。細部調查成果顯示輸水管線沿線地形平坦，地表地質材料為礫石夾砂或黏土，分布深度為地下3至5公尺內，下方與桂竹林層接觸，岩性多為灰色砂岩夾頁岩層。

輸水管線分為東豐鐵馬道潛盾段、葫蘆墩圳產業道路明挖覆蓋段，潛盾段沿東豐鐵馬道下方7.5公尺以潛盾推進方式施工，該深度位於桂竹林層內；明挖覆蓋段沿著既有產業道路下方埋設後回填，埋設深度1.5～2.0公尺，材料為礫石夾砂。

本計畫輸水管線無排放水及廢棄物問題。細部調查範圍屬都市土地之建築基地，依據評估手冊規定，土地透水面積百分比檢討以不小於法定空地面積之百分之六十為原則，本計畫細部調查範圍透水面積大於法定空地面積之百分之六十，符合法規規範。補注水量影響評估上，潛盾段位於岩層內，明挖覆蓋段位於不透水柏油路面下，且回填材料混合現地材料，評估成果顯示管線埋設工程並未顯著改變地表水入滲補注水量。

參考文獻

Chen, W. -S., Chen, Y. -G., Shih, R. -C., Liu, T. -K., Huang, N. -W., Lin, C. -C., Sung, S. -H., Lee, K. -J., New-Chelungpu-terraces, Journal of Asia Science, 2003.

Chen, W.S., Yang, C.C., Yen, Y,C., Lee, L.S., Lee, K.J., Yang, H.C., Chang, H.C., Ota Y., Lin, C.W., Lin, W.H., Shih, T.S., Lu, S.T., Late Holocene Paleoseismicity of the Southern Portion of the Chelungpu Fault, Central Taiwan: Evidence from the Chushan excavation site: Bull. Seism. Soc. Am., 2006.

Hung, J.H., Wu, Y.H., Yeh, E.C., Wu, J.C and TCDP Scientific Party, Subsurface structure, physical properties and fault zone characteristics in the scientific drilling holes of Taiwan Chelungpu-Fault Drilling Project: Terr. Atoms. Ocean. Sci., 2007.

Le Béon, M., Suppe, J., Jaiswal, M. K., Chen, Y.-G., Ustaszewski, M. E., Deciphering cumulative fault slip vectors from fold scarps: Relationships between long-term and coseismic deformations in central Western Taiwan, Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 2014.

Meng, C.-Y., The San-I overthrust, Petroleum Geology of Taiwan, 1963.

Ota, Y., Chen, Y.-G., Chen, W.-S., Review of paleoseismological and active fault studies in Taiwan in the light of the Chichi earthquake of September 21, 1999, Tectonophysics, 2005.

Wang, C.Y., Tanaka, H., Chou, J., Chen, C.C. and Hong, J.H., Shallow reflection seismics aiding geological drilling into the Chelungpu fault after the 1999 Chi-Chi earthquake, Taiwan,

Terr. Atmos. Ocean. Sci, 2002.

Yeh, Y.H., Yen, Y.B., and Tsai, Y.B., A study of the 1935 earthquake faults in central Taiwan by microearthquake and gravity surveys, Bull. Geophysics, NCU, 1984.

Yue, L.-F., Suppe, J. Hung, J.-H., Structural geology of a classic thrust belt earthquake: the 1999 Chi-Chi earthquake Taiwan (M_w=7.6), Journal of Structural Geology, 2005.

大江二郎，「大安溪地震調查報告」，礦物及地質調查報告第四號，1936。

大塚彌之助，「昭和10年4月21日臺灣中部地方發生之地震所伴生之地震斷層附地震斷層之諸特徵」，東京大學地震研究所彙報別冊第三號，1936。

古兆禎，「台灣地型發育與地殼運動之關係」 中國地質學會會刊，第八號，1965。

石再添、張瑞津、楊貴三，「后里台地的活斷層與地形面」，中國地理學會會刊11期，1983。

石再添、鄧國雄、張瑞津、石慶得、楊貴三，「后里台地的活斷層與地形面」，師大地理研究報告12期，1986。

石瑞銓、陳平護、顏宏元、林正宏，「活動斷層地球物理探勘計畫八十九年度報告—台灣中部與台東地區活動斷層地球物理探勘」，經濟部中央地質調查所，2000。

李元希、吳維毓、石同生、盧詩丁、謝孟龍、張徽正，「九二一集集地震地表變形特性－埤豐橋以東」，經濟部地質調查所特刊第十二號，2000。

李奕亨，「以中尺度反射震測法研究屯子斷層活動機制及構造上的意義」，國立中央大學地球物理研究所博士論文，2009。

李錦發，「三義斷層及其在新構造上的意義」，地質14卷1期，1994。

李錦發，「臺灣地質圖幅說明書－東勢圖幅」，經濟部中央地質調查所，2000。

沈淑敏、張瑞津、楊貴三、林雪美、林宗儀，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫-活動構造地形判釋及資料庫建置分析」，經濟部中央地質調查所，2006。

林偉雄，「集集地震所致地表變形-石岡和竹子坑地區」，經濟部地質調查所特刊第十二號，2000。

林啟文、盧詩丁、石同生、林偉雄、劉彥求、陳柏村，「臺灣中部的活動斷層」,經濟部中央地質調查所特刊21號,2008。

林敏一，「利用地磁資料分析1935年地震斷層」，1935年新竹-台中大地震50周年紀念研討會論文集，1985。

林朝棨，「臺灣地形」，台灣省文獻委員會，台灣省通志稿，卷1，第一冊，1957。

邱奕維,「集集地震17年後地形崖與斷層地表破裂之關係探」，國立中央大學應用地質研究所碩士論文，2017。

洪日豪,「車籠埔斷層大坑鑽井所顯示集集地震的滑動機制」，經濟部中央地質調查所特刊第20號，2008。

洪日豪、廖卿妃,「車籠埔斷層鑽探豐原井岩心之變形組構」，經濟部中央地質調查所特刊第14號，2003。

胡植慶、劉啟清、楊燦堯、景國恩、鄭錦桐，「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總結報告」，經濟部中央地質調查所研究報告，2016。

唐厚樞，「石岡地區之古地震研究」，國立中山大學海洋地質及化學研究所碩士論文，2004。

張竝瑜，「104年度重要活動斷層構造特性調查二期-活動斷層近地表構造特性調查(1/4)」,經濟部中央地質調查所,2015。

張國禎，「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(3/4)」，經濟部中央地質調查所，2013。

張瑞津、楊貴三，「臺灣中部活斷層的分布與地形特徵」，師大地理研究報告第35期，2001。

張憲卿，「臺灣地質圖幅說明書－大甲圖幅」，經濟部中央地質調查所，1994。

張徽正，「九二一地震地質調查報告」，經濟部中央地質調查所，2000。

張徽正，「九二一地震車籠埔斷層沿線地表破裂位置圖」，經濟部中央地質調查所，1999。

張麗旭，「三叉衝上斷層及其附近之地質構造」，台灣省地質調查所彙刊第三號，1951。

許華杞，「利用大地測量成果研究1935年地震斷層」，1935年新竹-台中大地震50周年紀念研討會論文集，1985。

許華杞、小菅正裕、佐藤裕，「1935年新竹—臺中（台湾）地震のメカニズムと断層モデル」，地震，第2輯，第35卷，1982。

陳文山，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫槽溝開挖與古地震研究計畫(總報告)—一、新期構造、古地震與槽溝開挖研究」，經濟部中央地質調查所，2006。

陳文山、李龍昇、楊志成、劉立豪、陳勇全，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫-槽溝開挖與古地震研究計畫（2/5）」，中央地質調查所報告，2003。

陳文山、陳于高、劉聰桂、黃能偉、林青正、宋時驊、李昆杰，「九二一集集大地震的地震斷層特性與構造意義」，經濟部中央地質調查所特刊12號，2000。

陳文山、游能悌、楊小青，「重要活動斷層構造特性調查研究計畫-斷層活動特性分析與評估期末報告」，經濟部中央地質調查所，2013。

陳文政、朱傚祖、賴典章，「石岡壩地區之地震斷層」，經濟

部地質調查所特刊第十二號，2000。

陳柏村、石同生，「大安溪以北三義斷層調查成果」，2007年台灣地球科學聯合學術研討會，2007。

黃鑑水、張憲卿，「台中縣大甲溪右岸之三義斷層露頭」，地質14卷1期，1994。

經濟部中央地質調查所，「台中盆地地下水補注地質敏感區畫定書」，2015。

經濟部中央地質調查所，「活動斷層地質敏感區劃定計畫書(F0010 三義斷層) 」，2015。

葉義雄、顏宏元、蔡義本，「利用地震與重力資料分析1935年地震斷層」1935年新竹-台中大地震50周年紀念研討會論文集，1985。

董倫道，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫—地球物理探勘計畫（4/5）」，經濟部中央地質調查所，2005。

董倫道、陳文山、李奕亨，「地震地質調查及活動斷層資料庫建置計畫-地球物理探勘計畫（5/5）」，經濟部中央地質調查所，2006。

劉彥求、李奕亨，「三義斷層於大甲溪兩岸剖面與淺層震測結果比對分析」,台灣地區地球物理學術研討會摘要集,2006。

潘國樑，「利用遙測、地質與地震資料分析一九三五年地震斷層」，一九三五年新竹—台中大地震五十周年紀念研討會論文集，1985。

潘國樑、王文能、胡國興、顏倉波，「台灣中部1935年地震斷層航照地質研究」，工業技術研究院能源與礦業研究所，1983。

謝承恩，「台灣中部三義斷層於后里-豐原地區之近地表地質構造特性研究」，國立中央大學應用地質研究所碩士論文，2017。

顏一勤，「103年度活動斷層補充地質調查案」，經濟部中央地質調查所，2014。

顏一勤，「臺灣西、南部活動斷層補充地質調查案報告書」，經濟部中央地質調查所，2017。

顏倉波，「一九三五年新竹、台中地震調查之回顧」，一九三五年新竹—台中大地震五十周年紀念研討會論文集，1985。

饒瑞鈞、余致義、洪日豪、胡植慶、李建成、詹瑜璋、許麗文，「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，2006。

工程調查計畫

「大甲溪石岡壩下游河段河床穩定方案之研究(1/4)成果報告」，經濟部水利署水利規劃試驗所，2008。

「大甲溪石岡壩下游河段河床穩定方案之研究(2/4)成果報告」，經濟部水利署水利規劃試驗所，2009。

「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程－大甲溪輸水路取水口與輸水隧道等工程基本設計報告」，經濟部水利署中區水資源局，2012。

「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程可行性規劃」，經濟部水利署中區水資源局，黎明工程顧問股份有限公司，2010。

「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫替代方案可行性規劃」，經濟部水利署中區水資源局，黎明工程顧問股份有限公司，2017。

「中部科學工業園區屯子腳斷層及三義斷層射震測調查工作報告」，中部科學工業園區開發籌備處，2004。

「中部科學工業園區第三期發展區(后里基地-七星農場部分)開發計畫-基地地質調查及地質安全評估結果」，科技部中區科學工業園區管理局，台灣世曦工程顧問股份有限公司，2016。

「中部科學工業園區第三期發展區（后里基地-七星農場部分）開發計畫與細部計畫-附錄七「三義斷層」斷層位置調查說明」，中部科學工業園區開發籌備處，中華顧問工程司，2006。

「石岡壩安全資料—區域地質及重要結構物基礎地質篇」，經濟部水利署中區水資源局，2006。

「石岡壩第四次定期安全評估總報告」，經濟部水利署中區水資源局，2012。

「后里 60 萬CMD 第二淨水場及下游送水幹管-地質鑽探及試驗工作成果報告書」，台灣省自來水公司，2008。

「后里馬場地質調查鑽探及安全評估-地質調查鑽探及安全評估報告」，臺中市政府觀光旅遊局，聯合大地工程顧問股份有限公司，2016。

「后里第二淨水場規劃用地內斷層調查及評估-地質敏感區基地地質及地質安全評估報告書」，台灣省自來水公司，聯合大地工程顧問股份有限公司，2013。

「國道4號臺中環線豐原大坑段、臺中生活圈2號線東段及4號線北段工程-替代方案可行性研究及綜合規劃工作」，國道高速公路局，中興工程顧問股份有限公司，2015。

地質敏感區劃定書

「活動斷層地質敏感區劃定計畫書 F0001 車籠埔斷層」，經濟部中央地質調查所，2014。

「活動斷層地質敏感區劃定計畫書 F0010 三義斷層」，經濟部中央地質調查所，2015。

「活動斷層地質敏感區劃定計畫書 F0019 屯子腳斷層」，經濟部中央地質調查所，2018。

「地下水補注質敏感區劃定G0005 臺中盆地」，經濟部中央地質調查所，2015。

「山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書 L0003臺中市」，經濟部中央地質調查所，2014。

地質敏感區相關法規與準則

「地質法及其相關法規彙編」，經濟部中央地質調查所，2019

「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊」，經濟部中央地質調查所，2019

「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」，經濟部，2018。

附錄一　輸水管線細部地質調查範圍地籍套疊成果

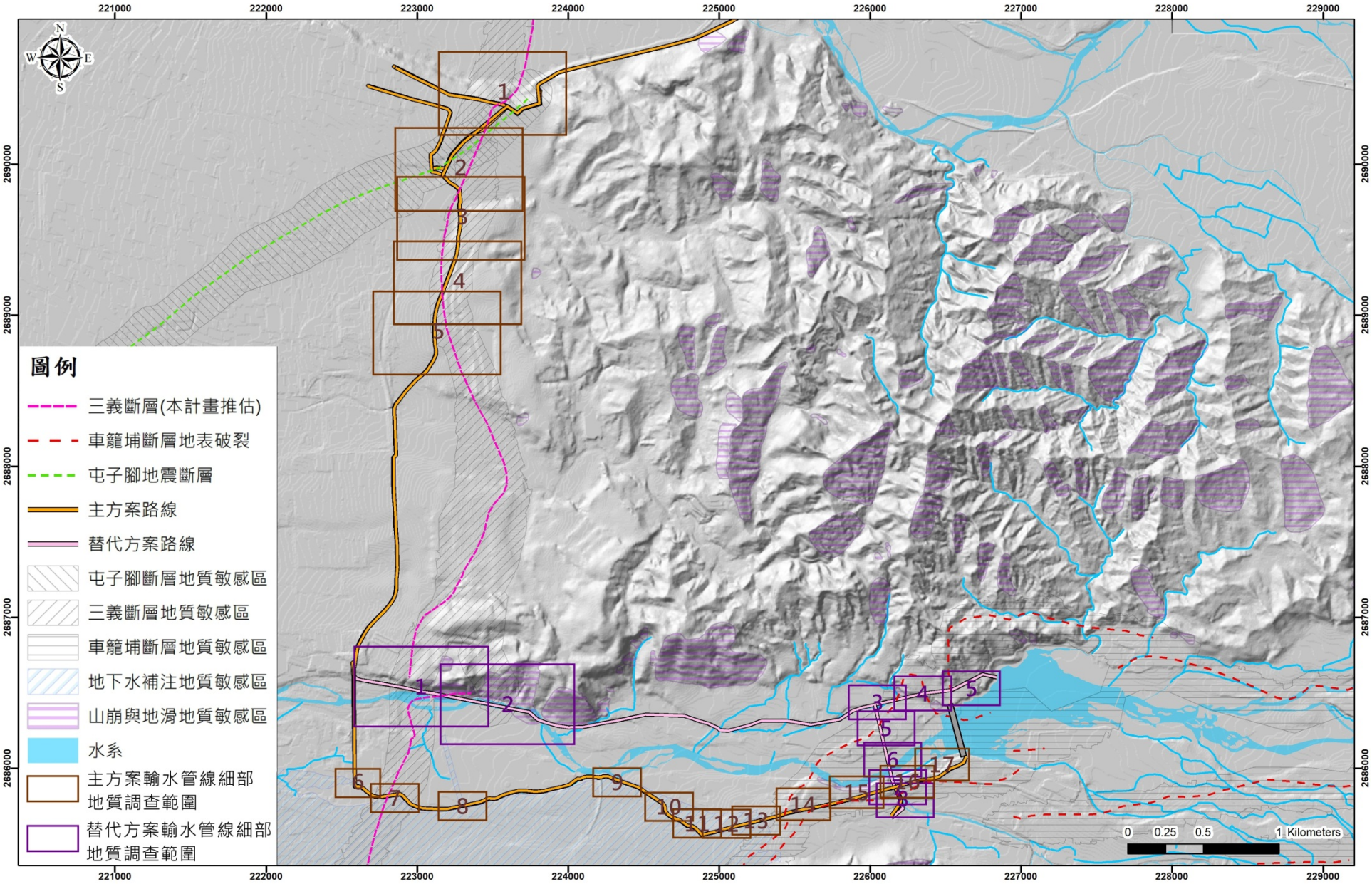


圖 1　主、替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍總圖

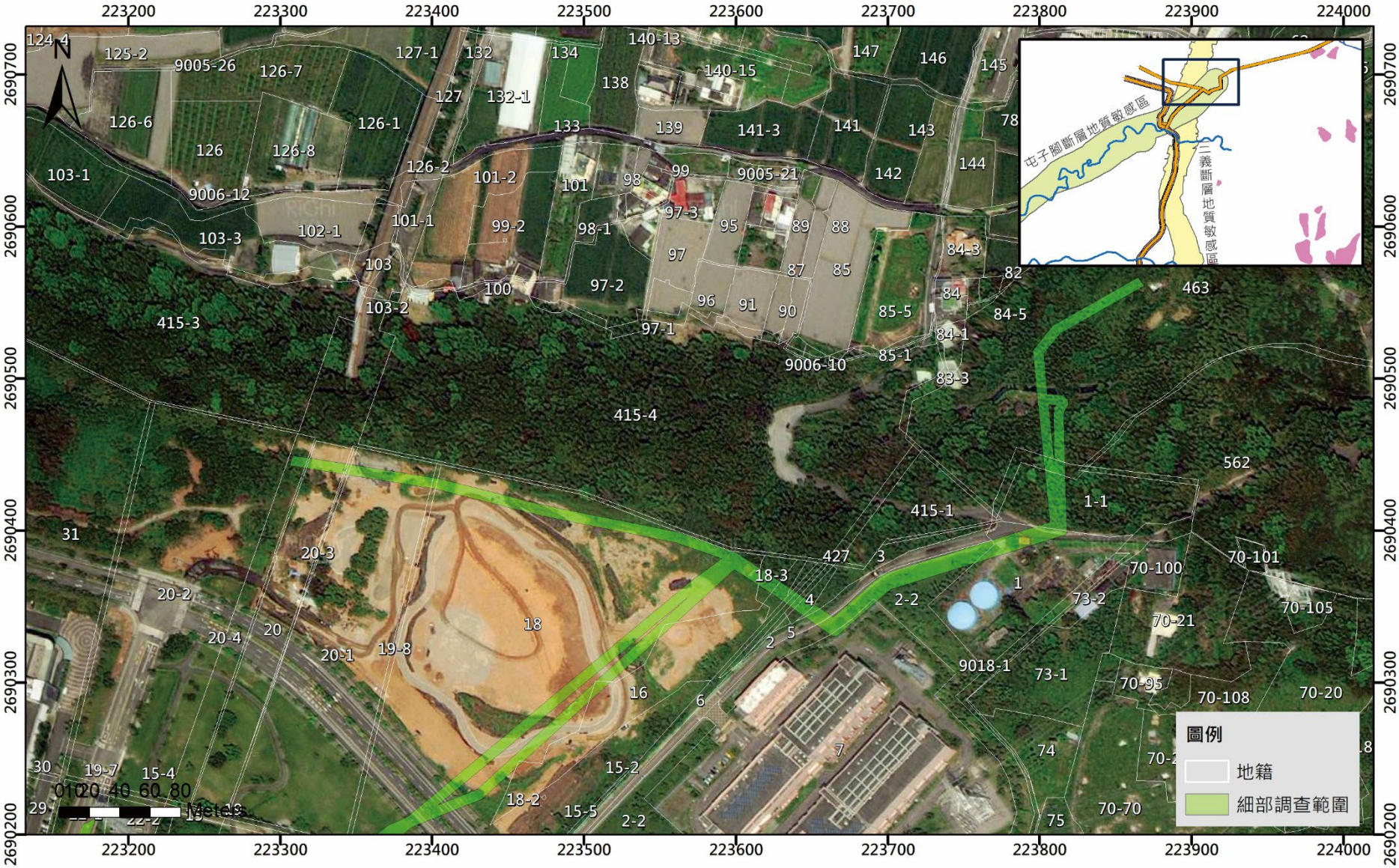


圖 2　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(1/17)

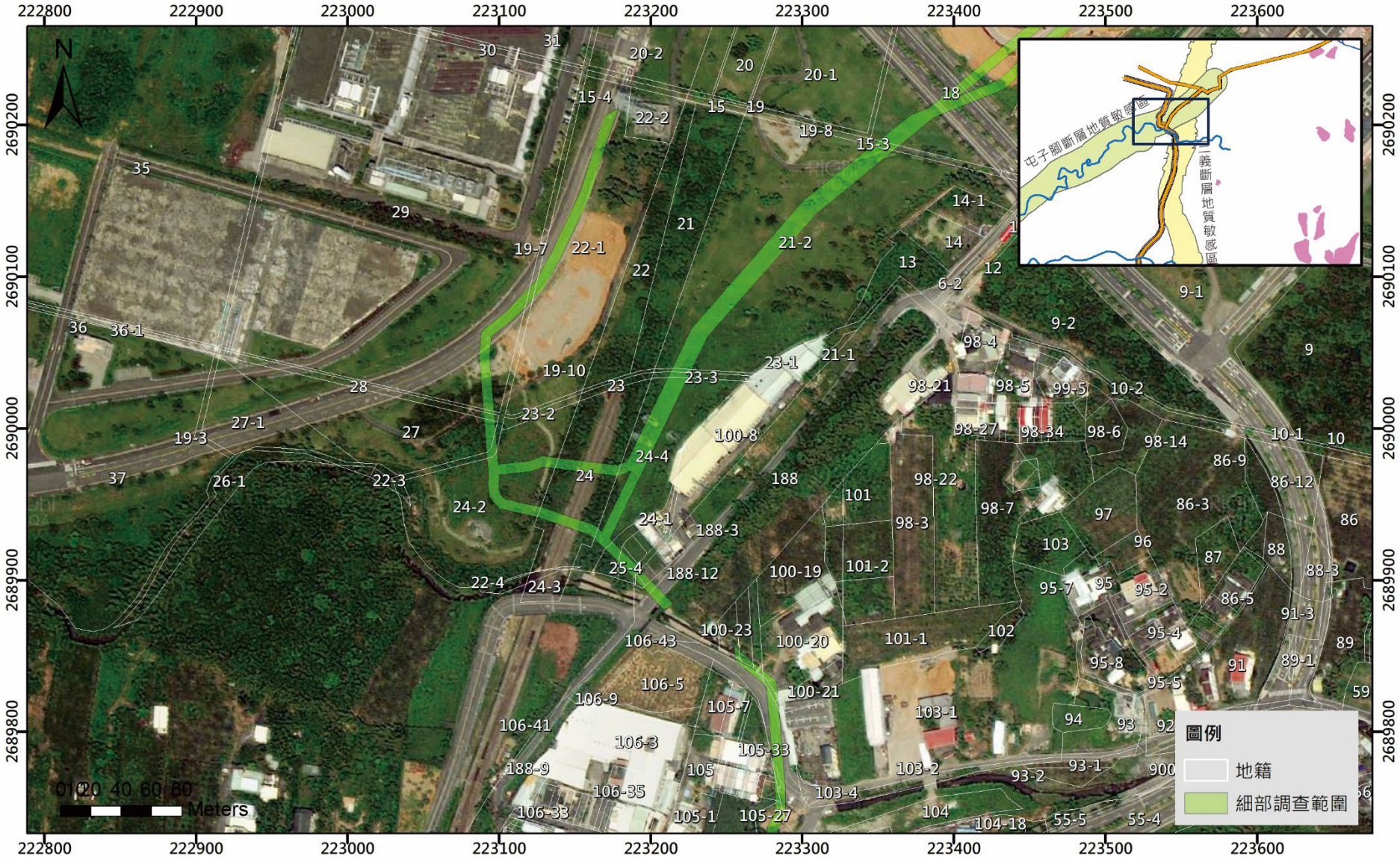


圖 3　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(2/17)



圖 4　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(3/17)

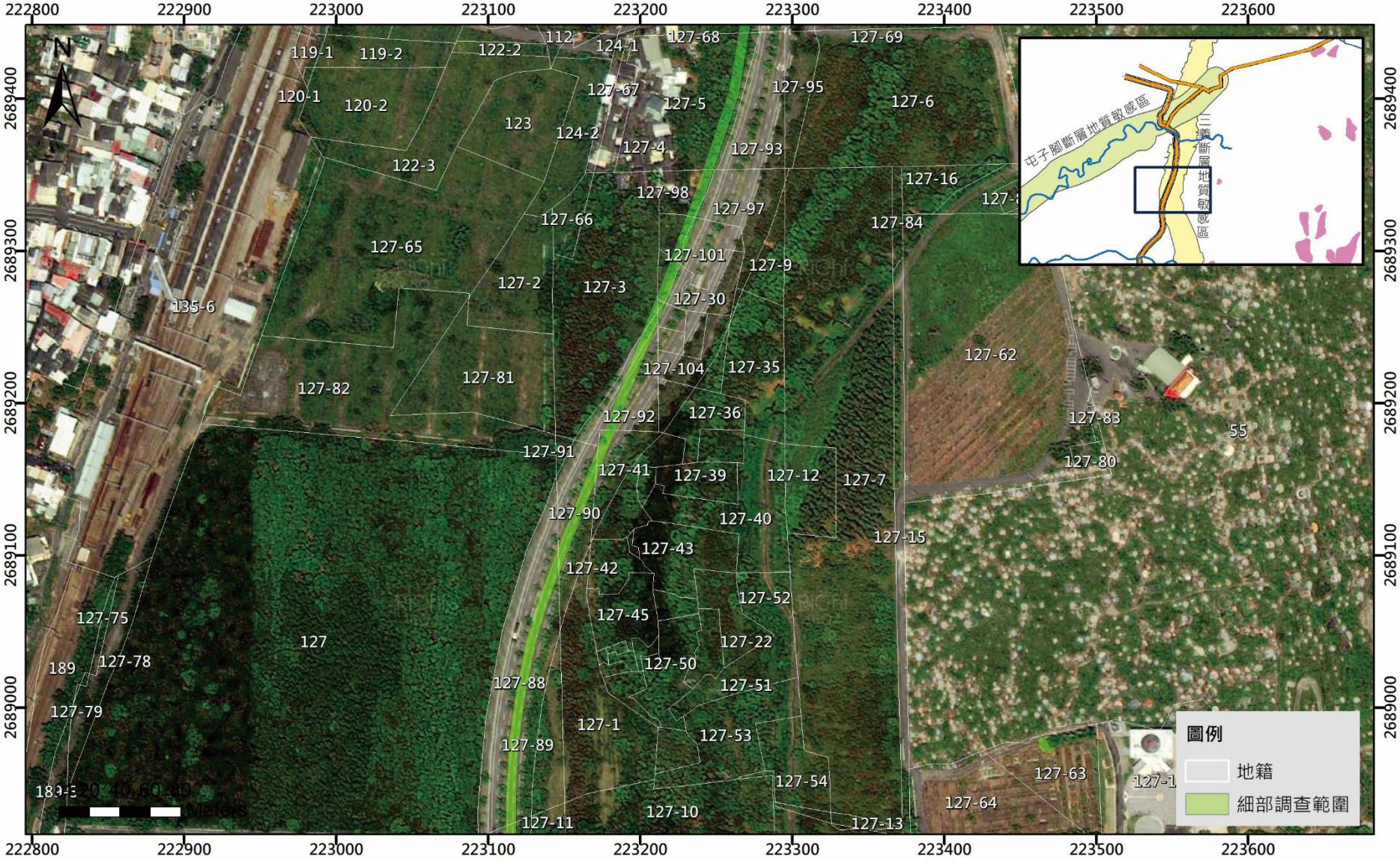


圖 5　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(4/17)

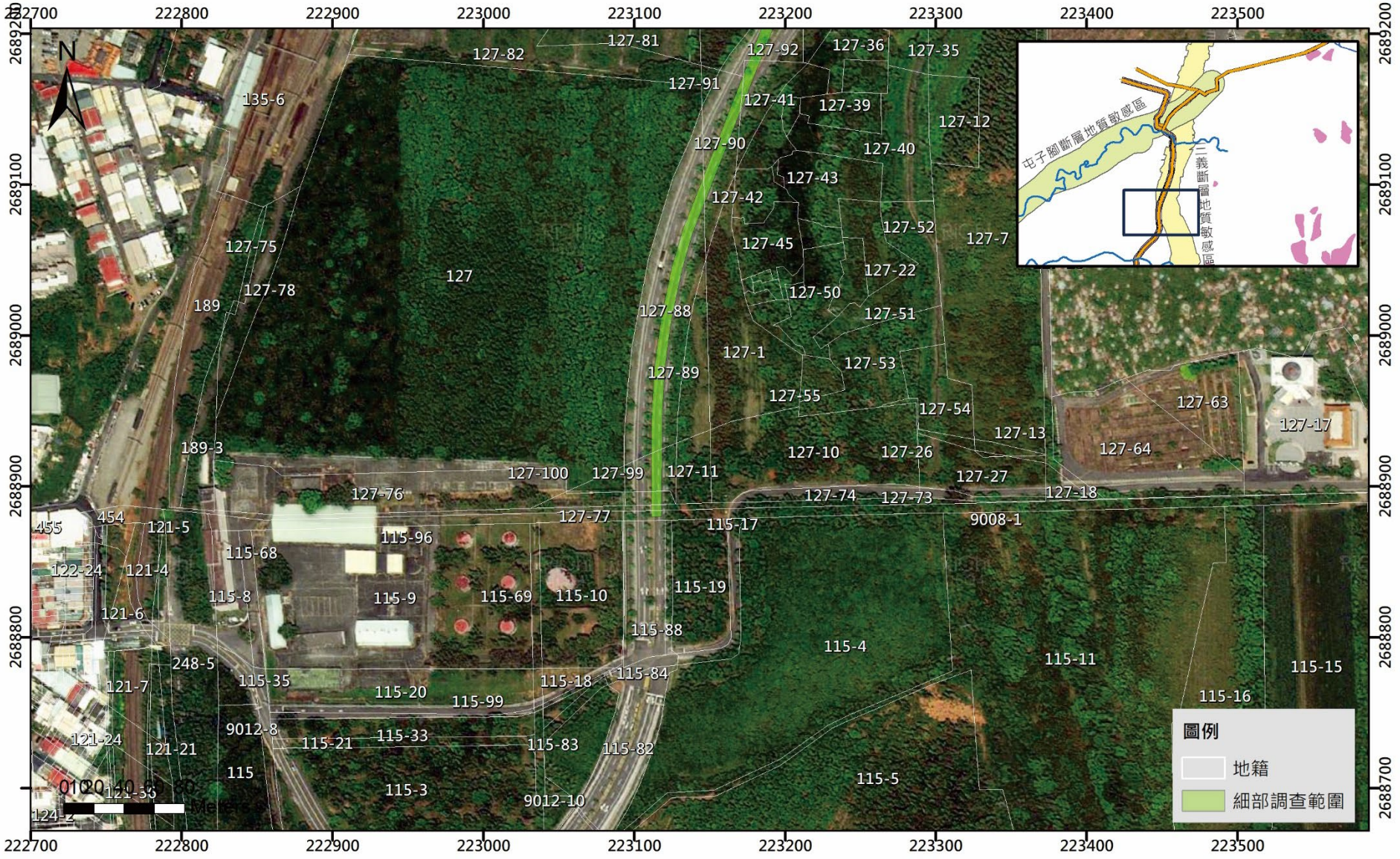


圖 6　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(5/17)



圖 7　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(6/17)



圖 8　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(7/17)



圖 9　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(8/17)



圖 10　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(9/17)

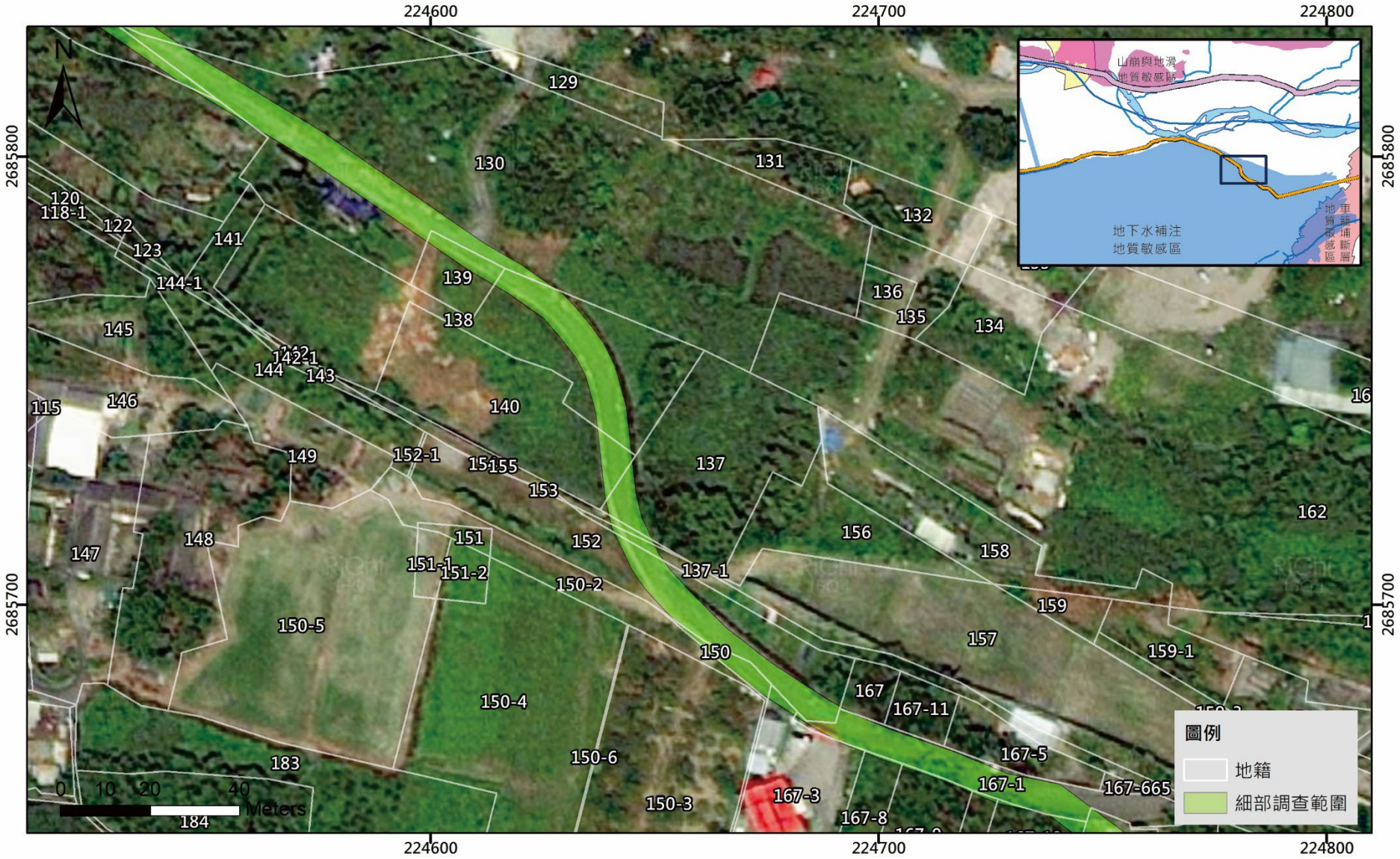


圖 11　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(10/17)

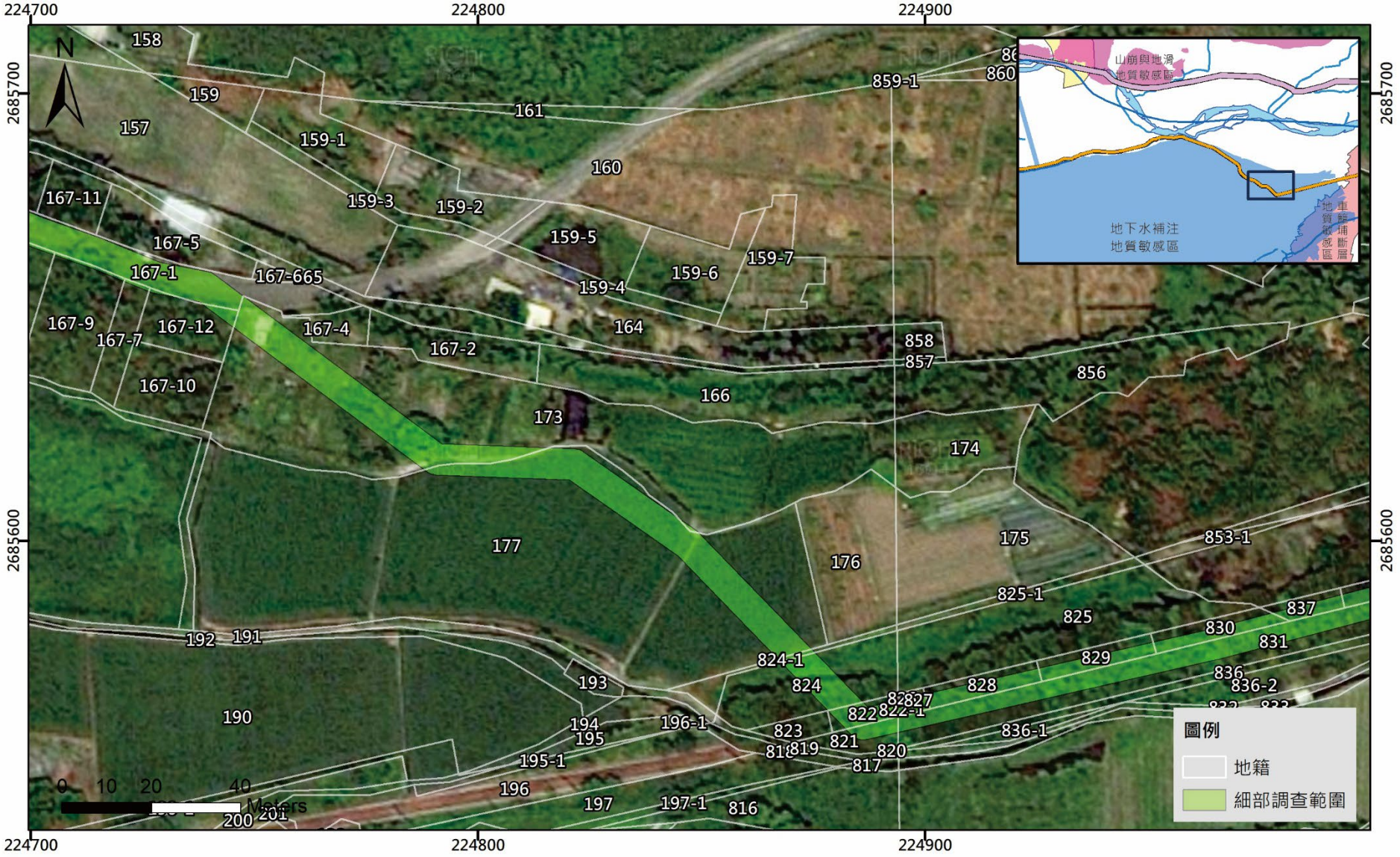


圖 12　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(11/17)

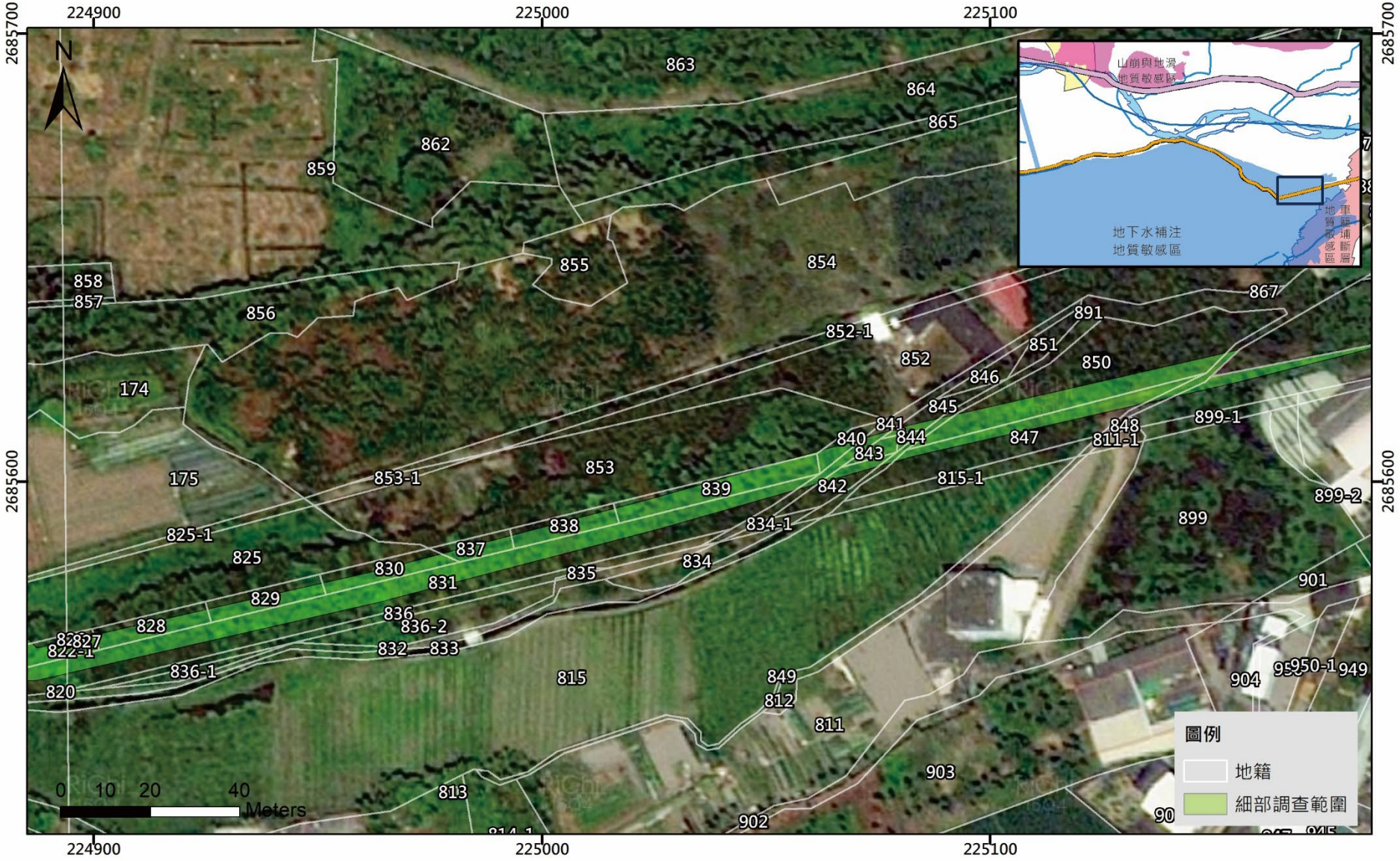


圖 13　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(12/17)

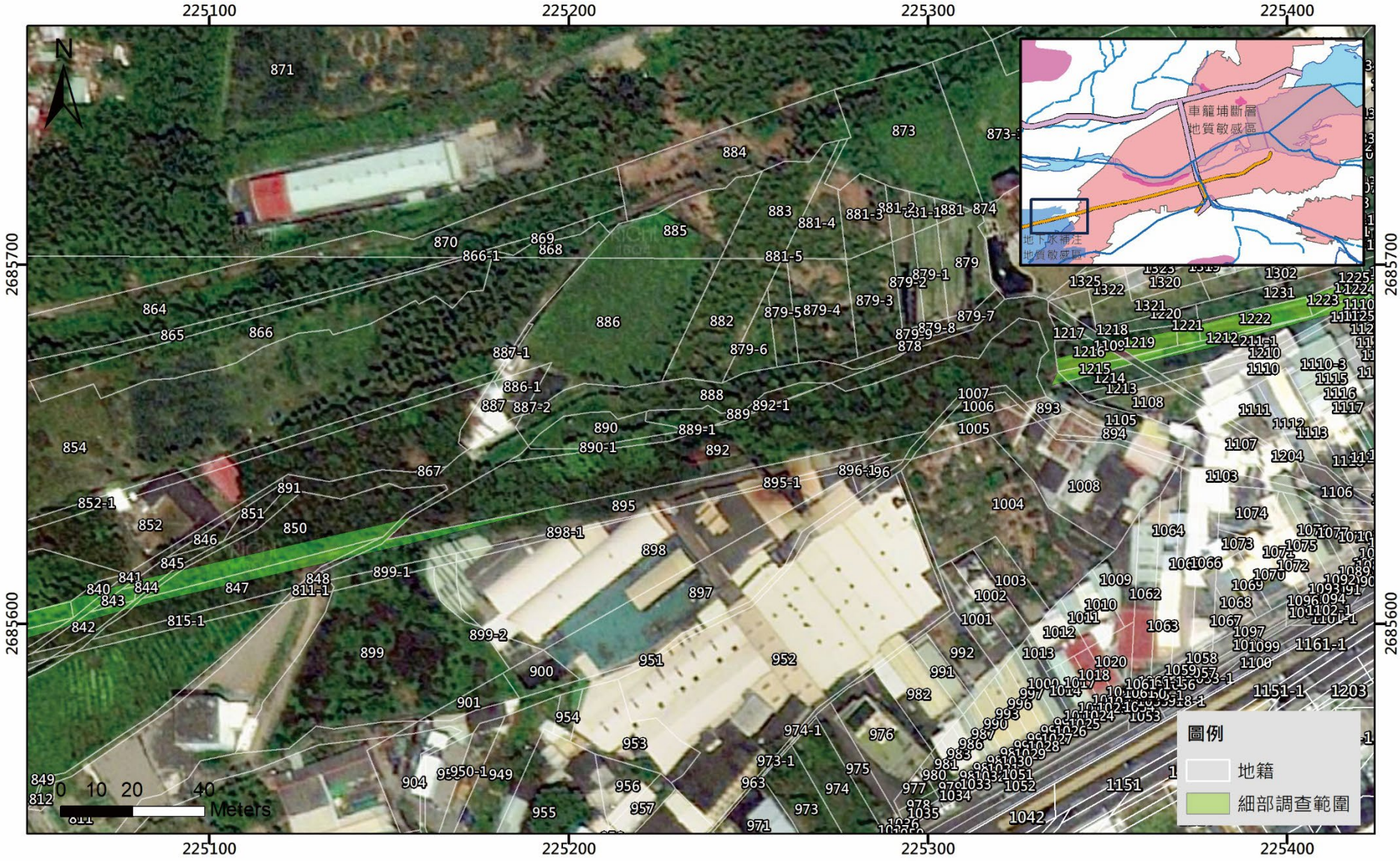


圖 14　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(13/17)



圖 15　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(14/17)

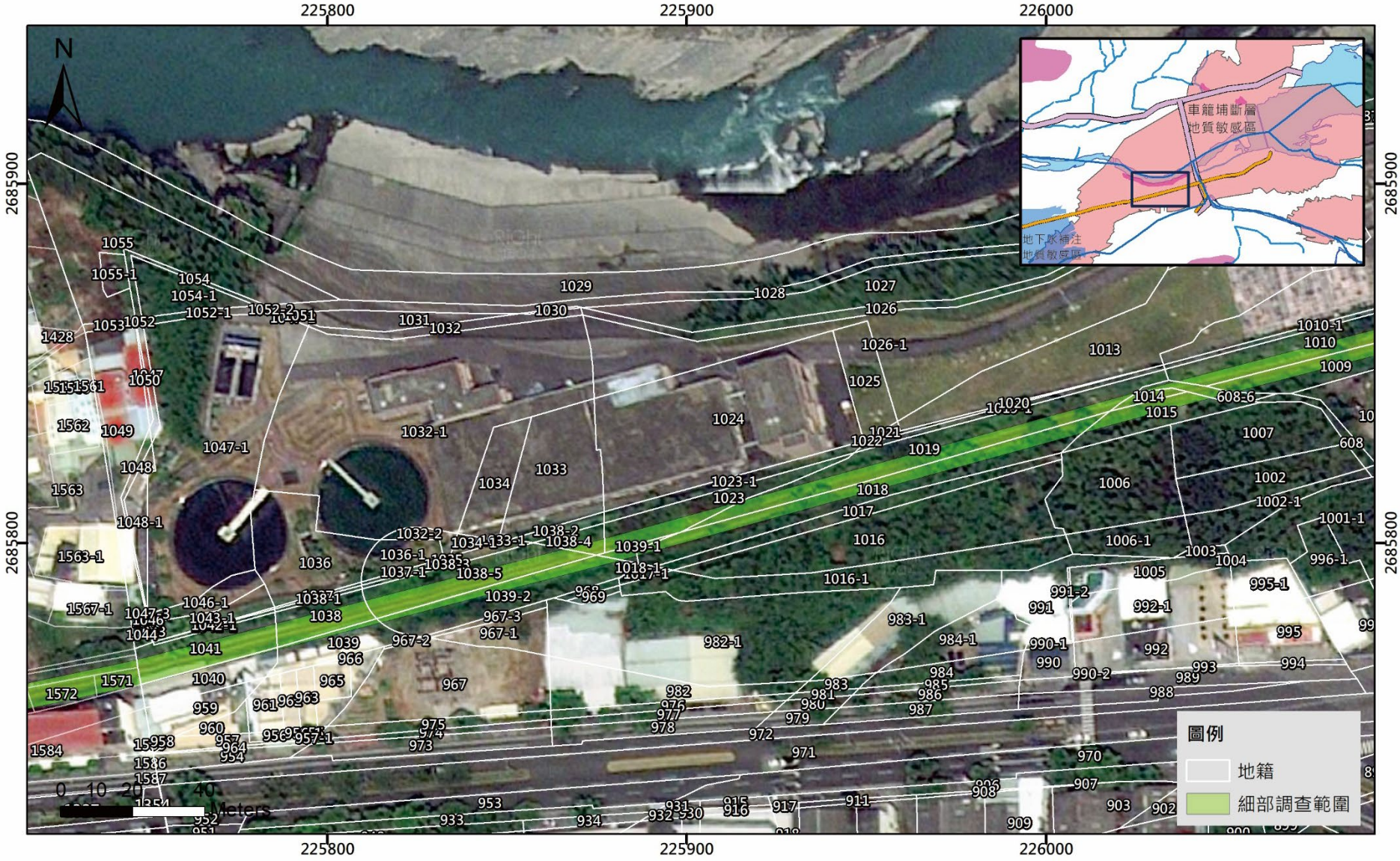


圖 16　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(15/17)

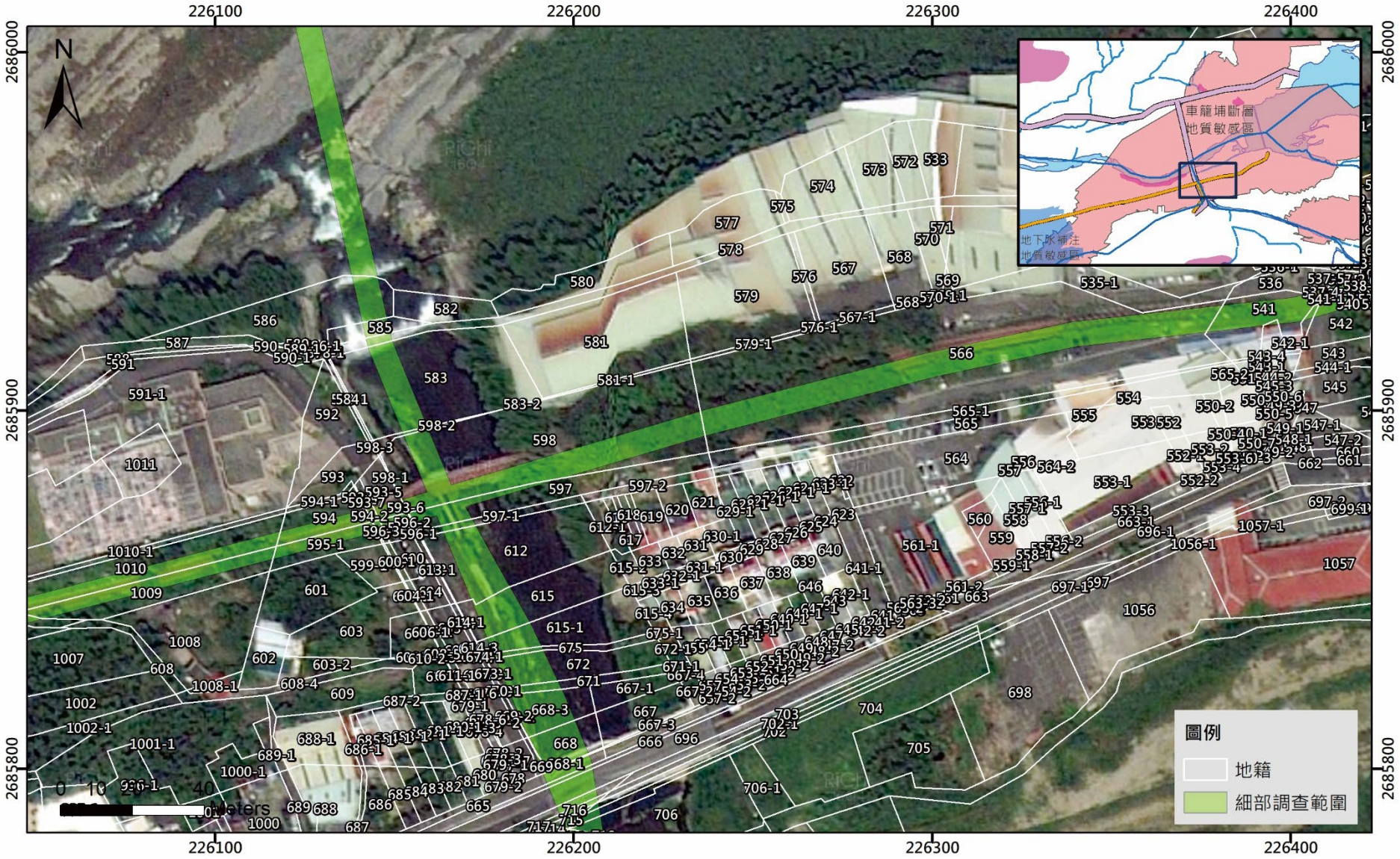


圖 17　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(16/17)

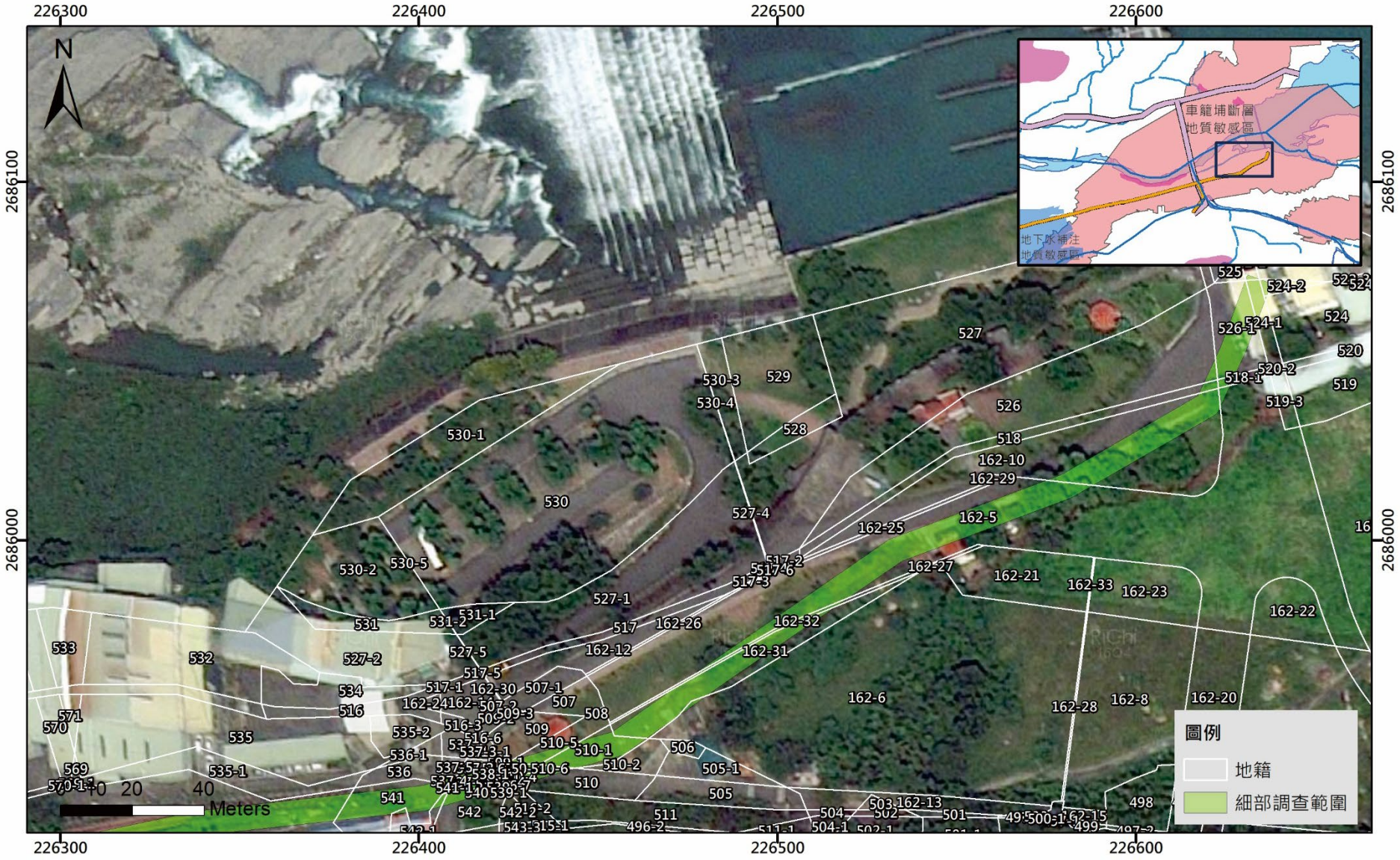


圖 18　主方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(17/17)

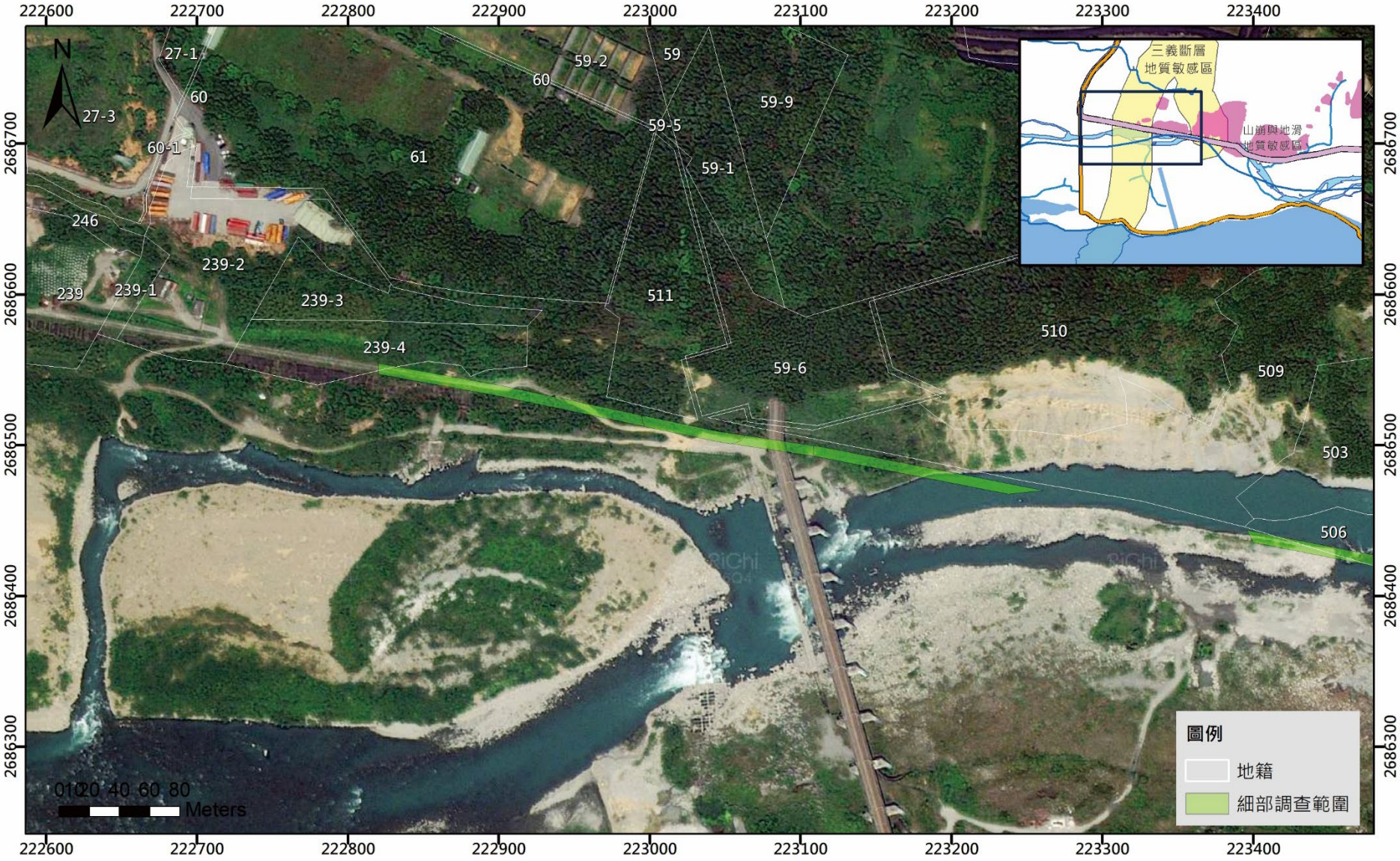


圖 19　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(1/9)

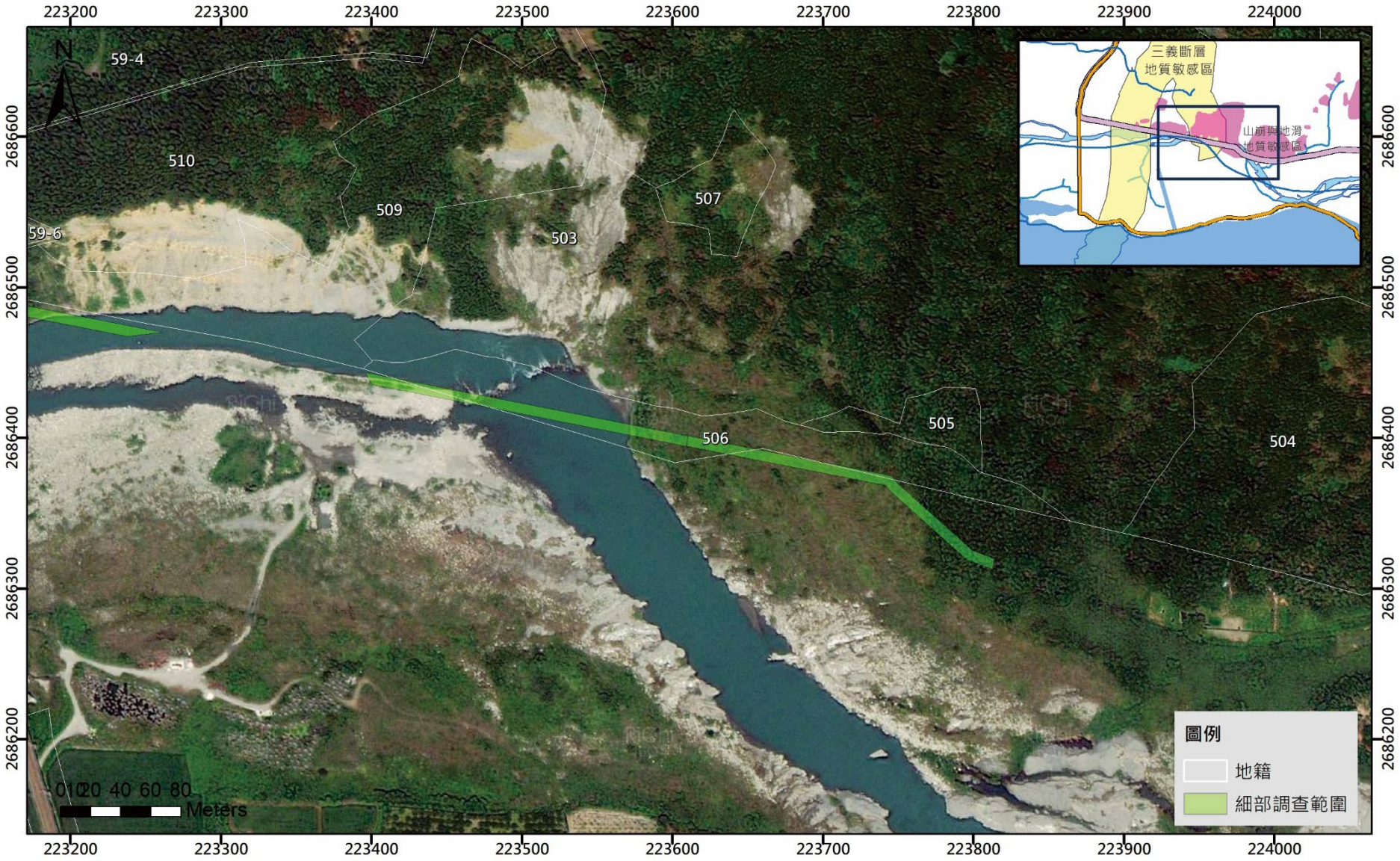


圖 20　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(2/9)

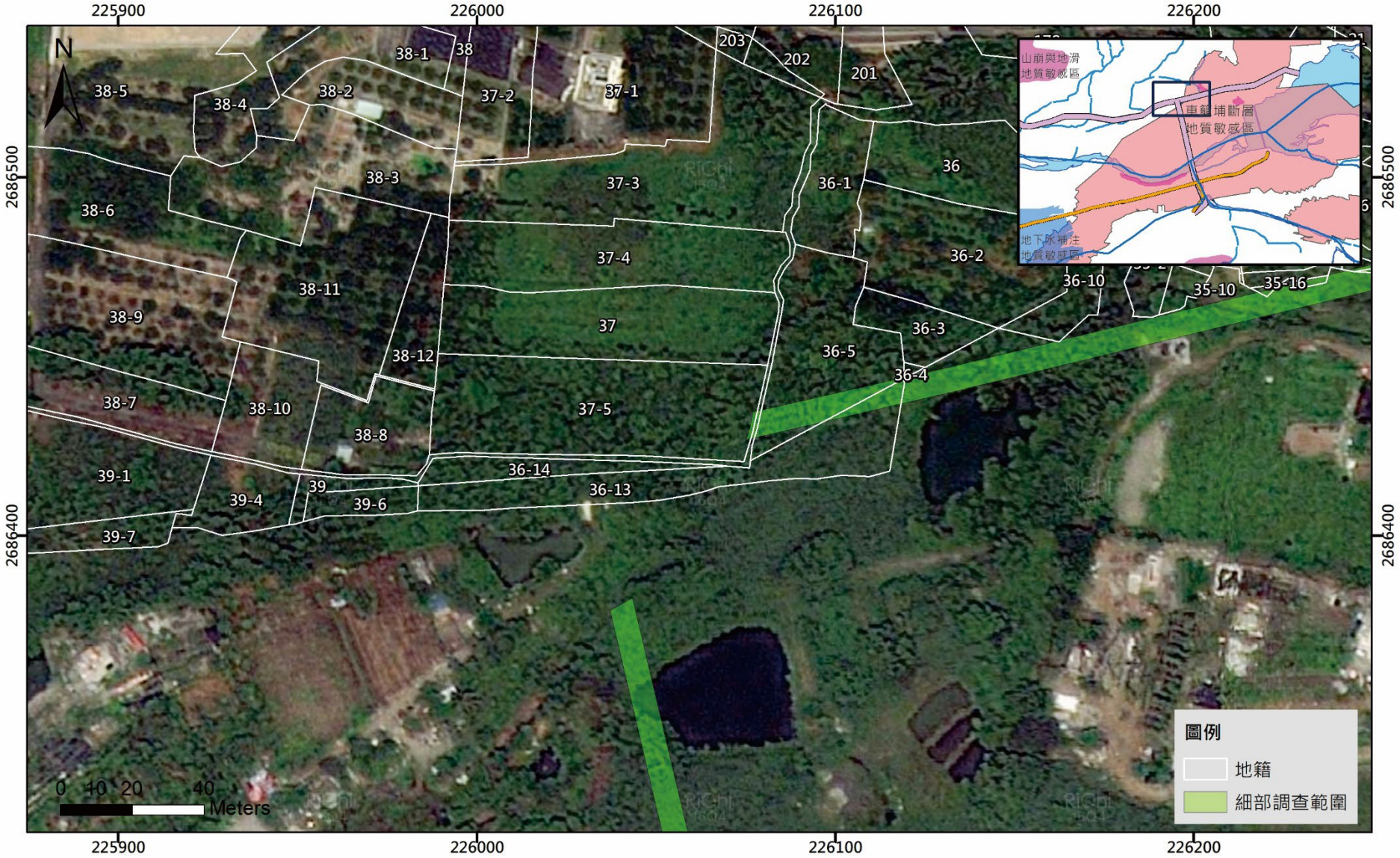


圖 21　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(3/9)

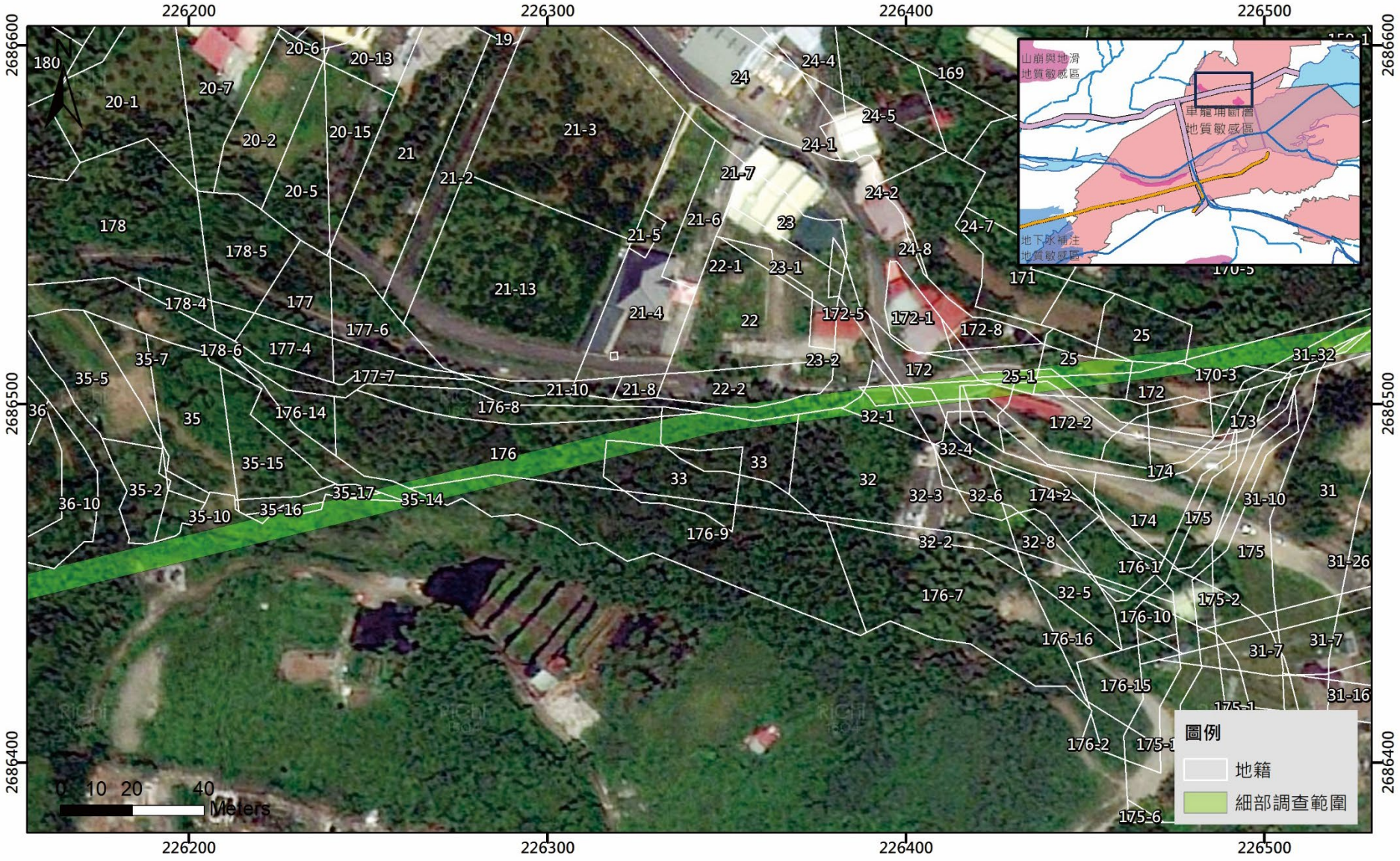


圖 22　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(4/9)

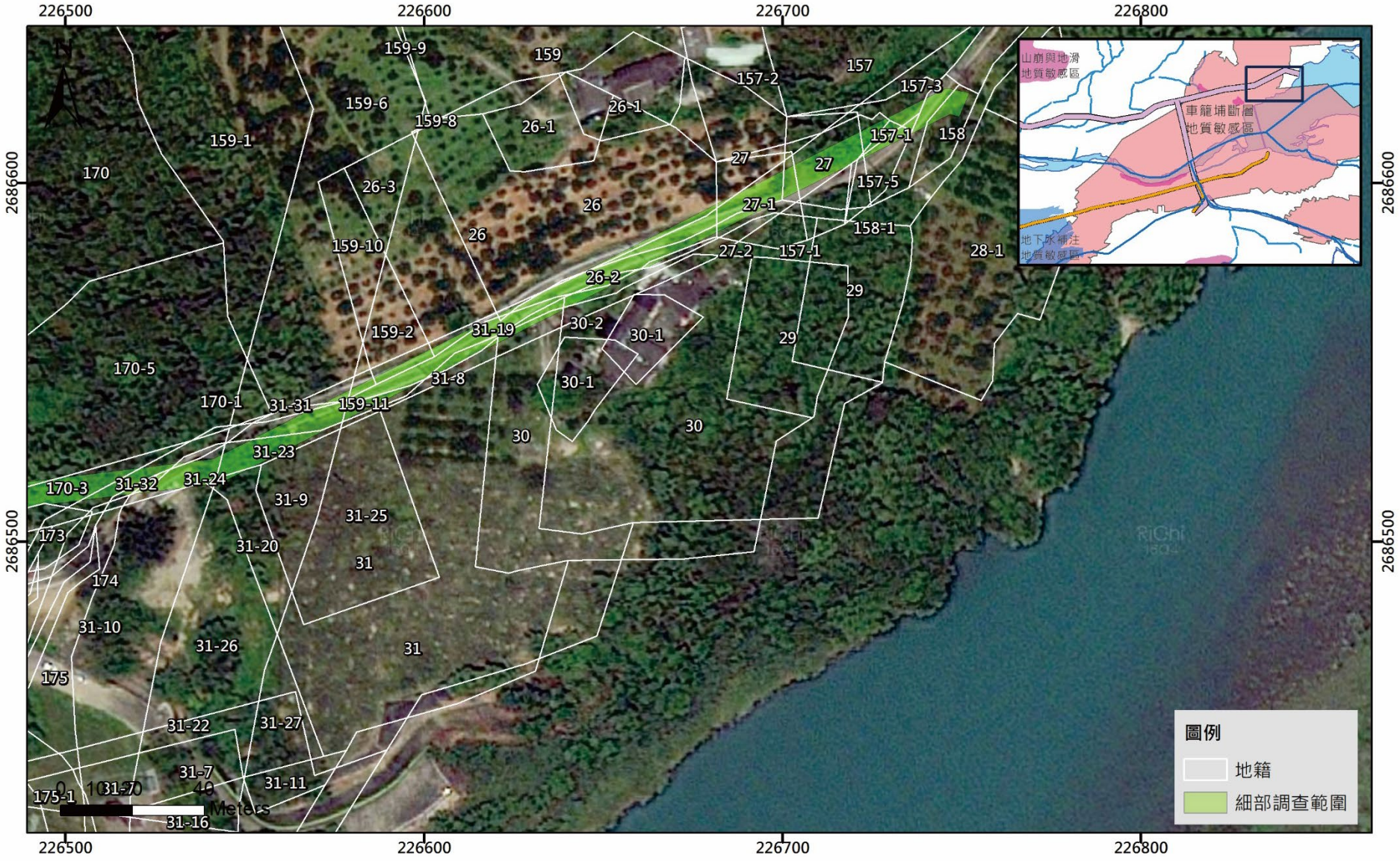


圖 23　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(5/9)

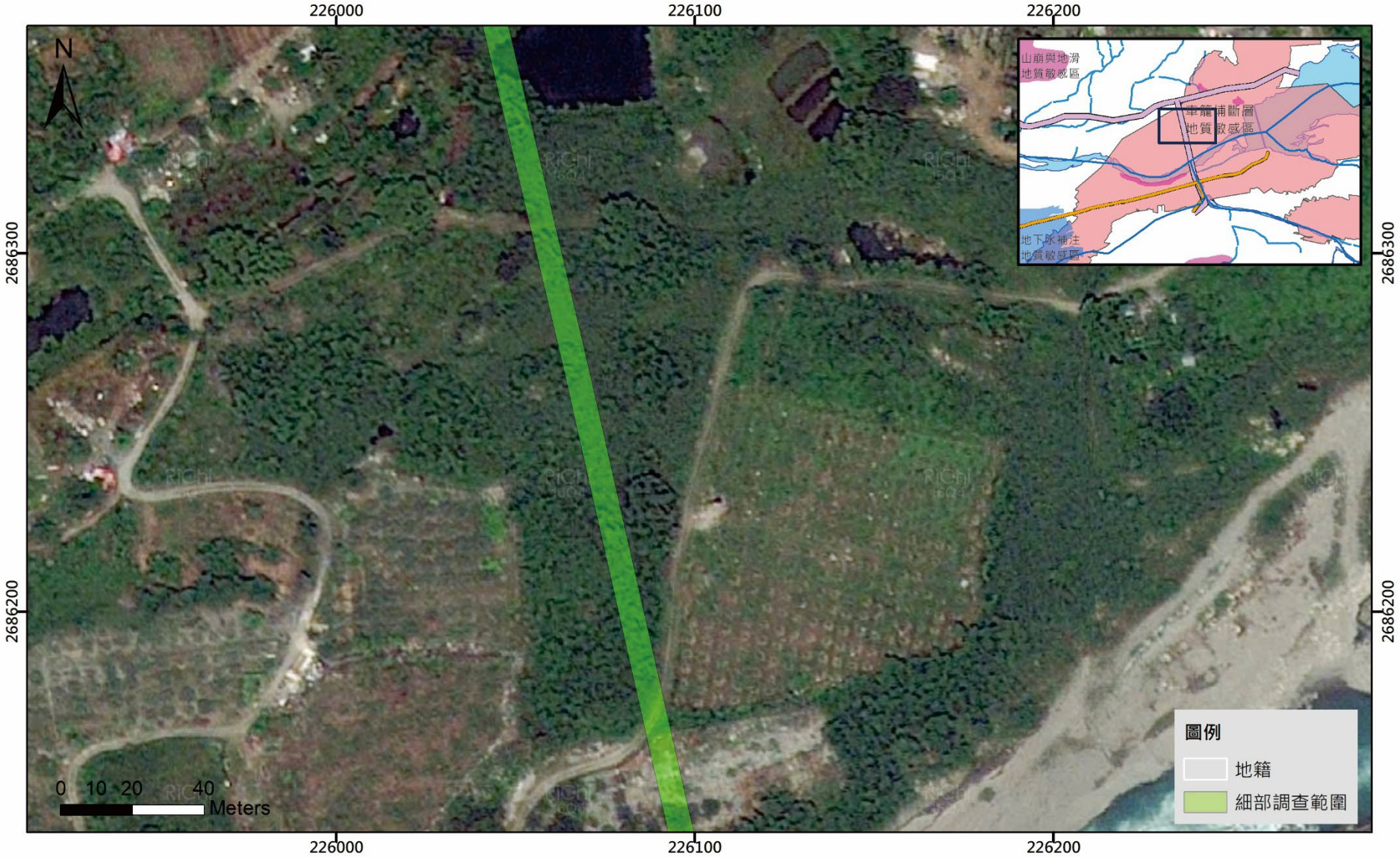


圖 24　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(6/9)

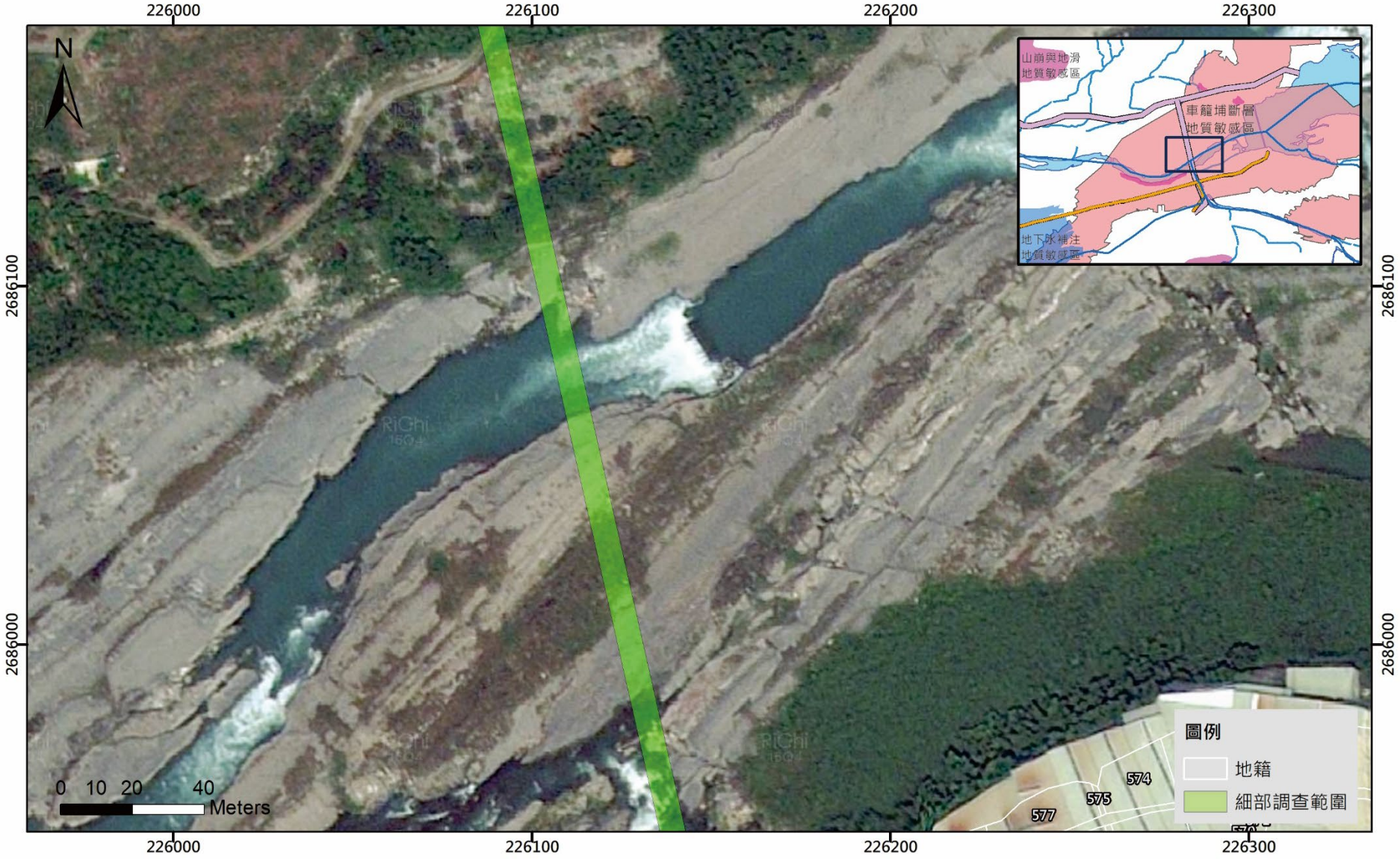


圖 25　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(7/9)

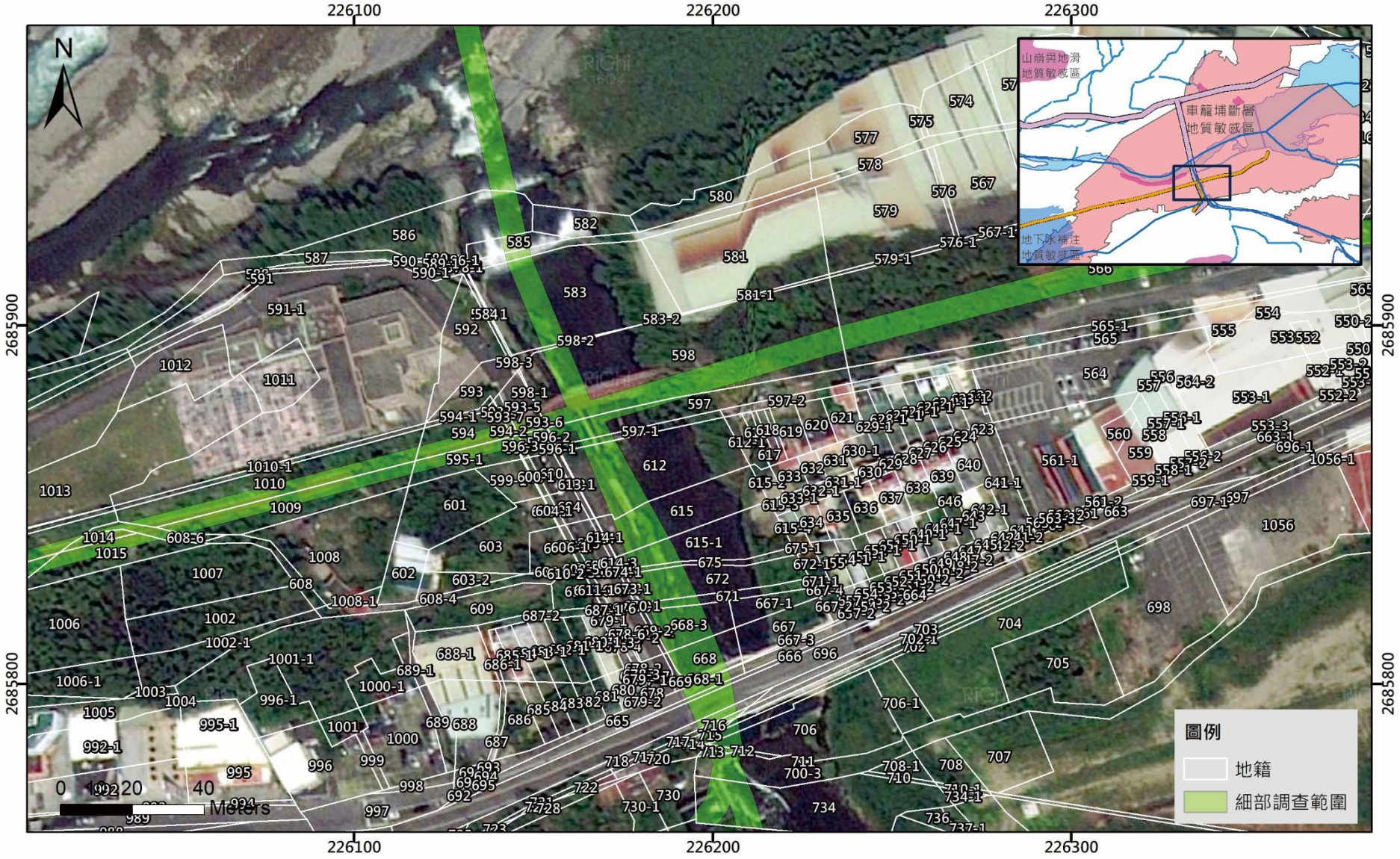


圖 26　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(8/9)

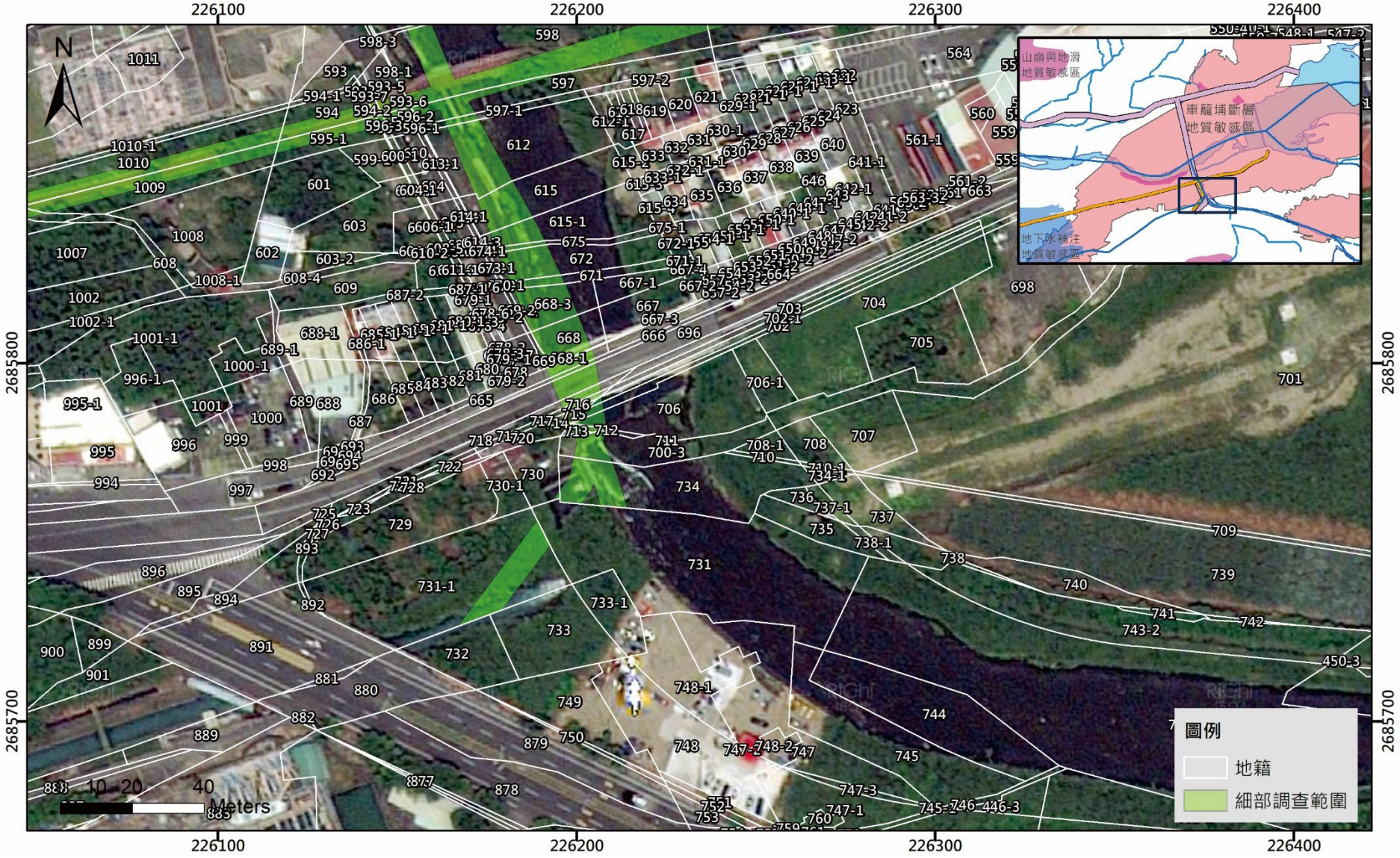
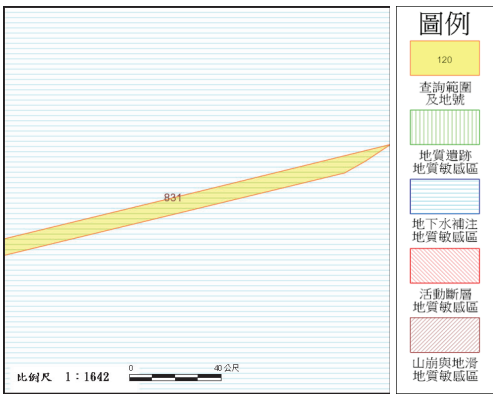


圖 27　替代方案輸水管線細部地質調查範圍地籍圖(9/9)

附錄二　地質敏感區線上查詢系統查詢結果

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
0E2DCAD3BE1BAB23E74BAAC696C7E58B3AE2F48D
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段831號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



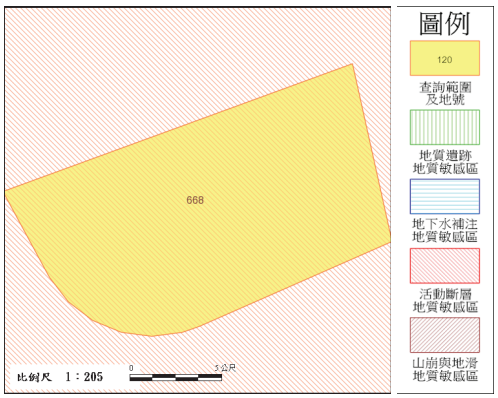
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：1B124F6826D7649C5C7FF7CEB1018F3D2D9016E7
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段668號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



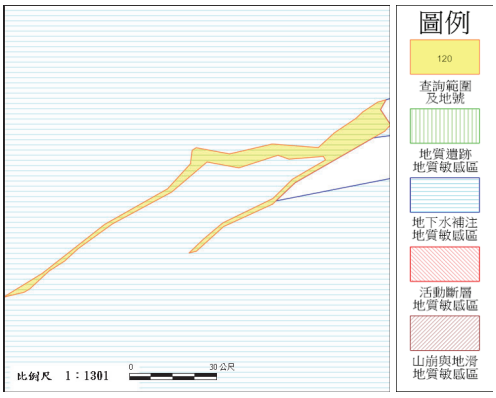
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
2EBCDD77E462E06096D239C5D8B1D8212628AEA2
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段891號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



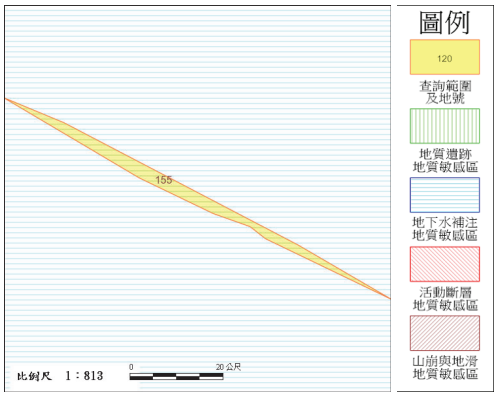
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
2F5EFBE6FD09244B02965351C3BB6AA5CF2A61D7
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段155號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

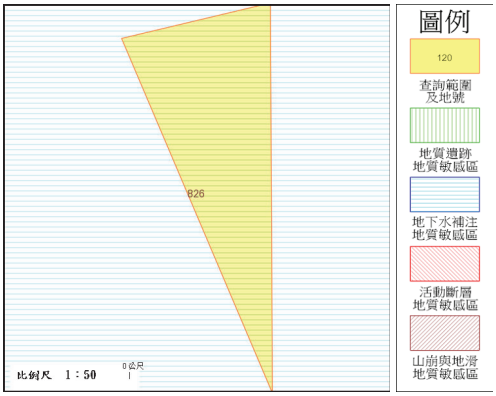
查詢列印檢查碼：3A5020FE865E90EB0444A17424242B0998039792

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段826號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

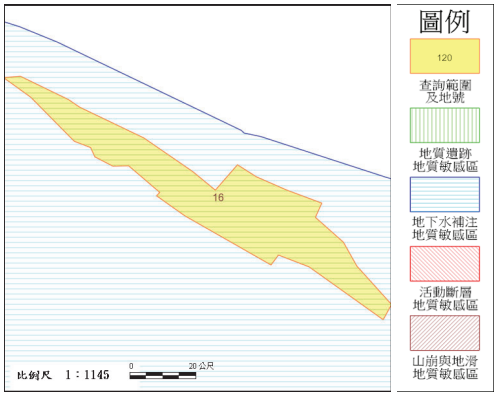
查詢列印檢查碼：3C64D9DEA878728DCF0F3C07E66C4753782C2732

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段16號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

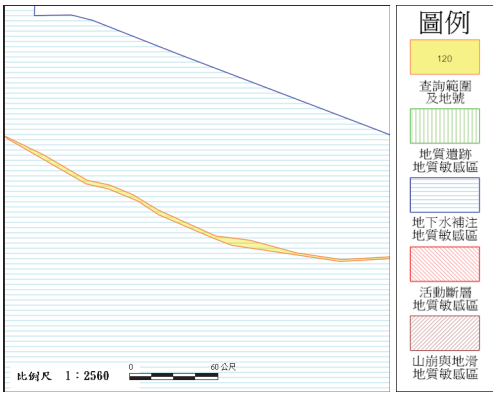
查詢列印檢查碼：
3F2AE6E02DFDD47A3B3B69A26B75A1848951558C

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段165號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

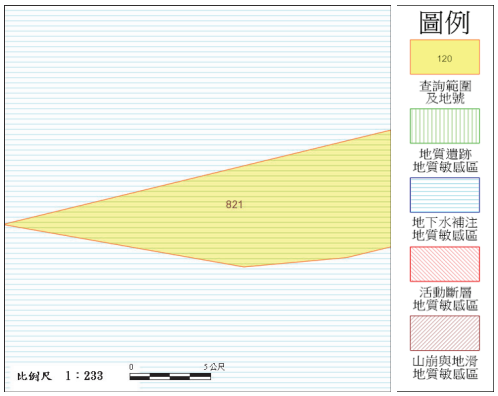
查詢列印檢查碼：
4B48EA0EA2511CBB6FC0D29EC8156F182ACBA594

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段821號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

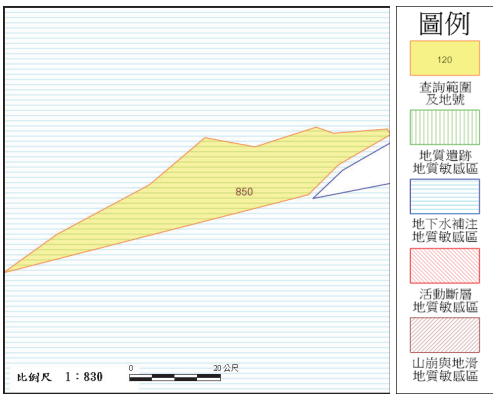
註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
4D4DBAC267BC89582D393C4B824F4EDB7BF43B97
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段850號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



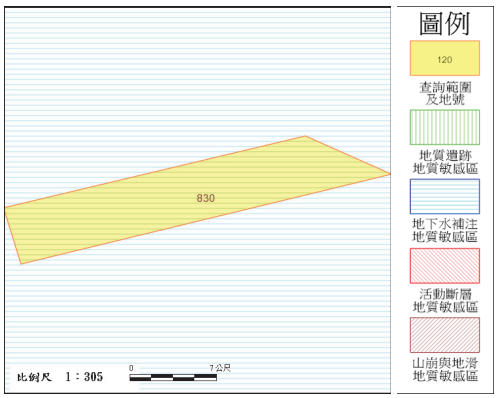
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：5BDE20D0425274162C4782BEA5E5ED61C0C4854F
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段830號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



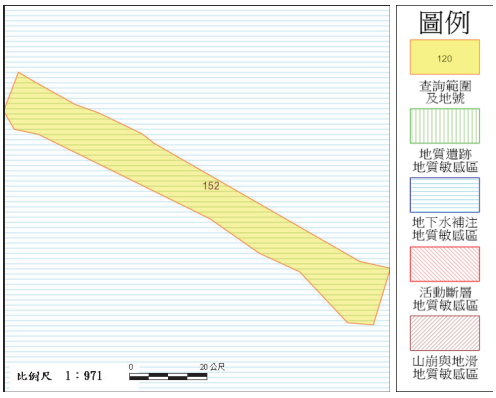
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
5E803D589EBFA5A32A21D57EF4B3E8AD32597423
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段152號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



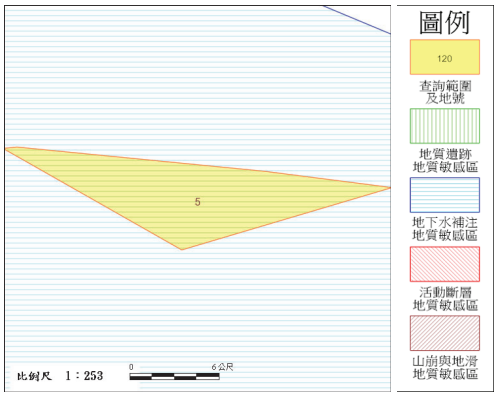
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：6A4E872442EC16FA36D19361F4033E47C4BBA1C1
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段5號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

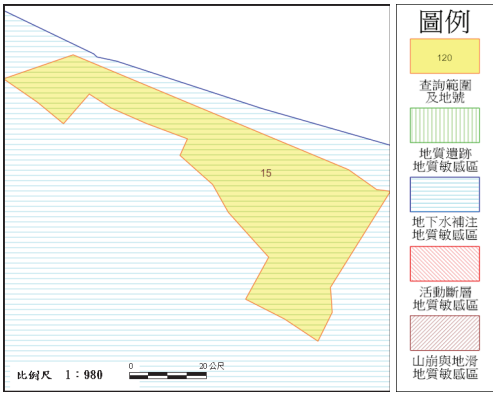
查詢列印檢查碼：6EF923E90525B1D437CD486FDBBC137E82362182

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段15號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

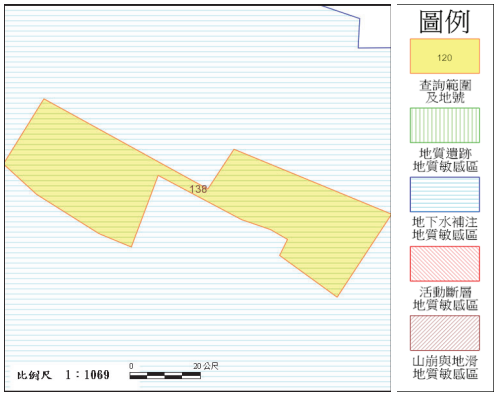
查詢列印檢查碼：7B7C45ABB3D50B73E0D5892D4A8DA946A6A3D541

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段138號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

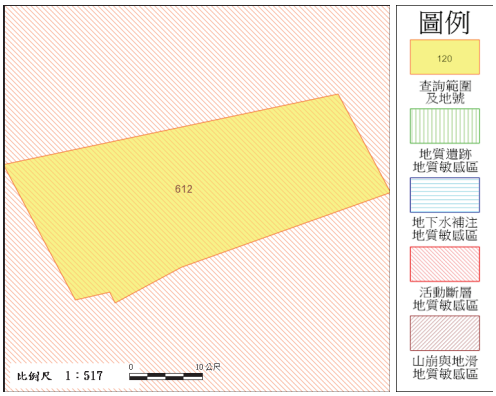
查詢列印檢查碼：7F11F52AA89FBE65CE590A19E6AE6F4A43A89C2D

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段612號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

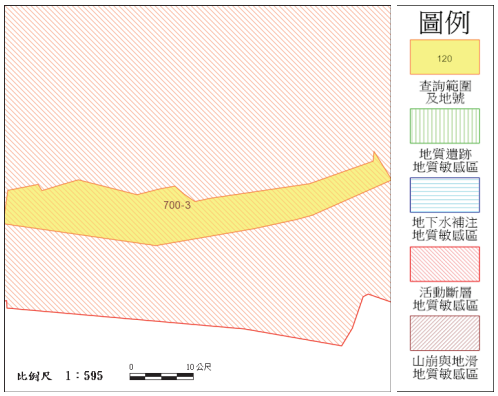
查詢列印檢查碼：8F690276883BA372E5064B35146C85B49F5C7395

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段700-3號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

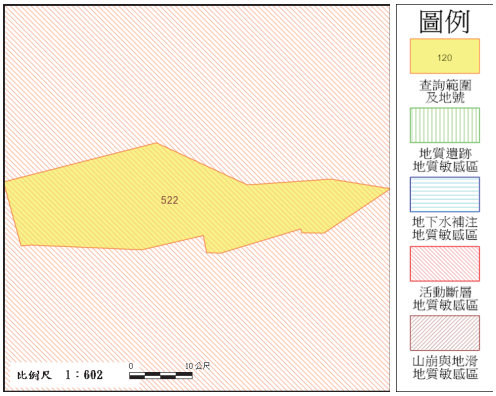
查詢列印檢查碼：09E2B3B205E4F99450E84FB84A69711070E38121

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段522號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

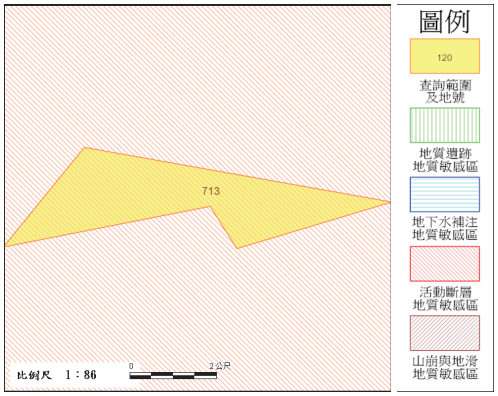
查詢列印檢查碼：9AAB1F0777E605CEF0F9C9B5FA074A46BC566DBF

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段713號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

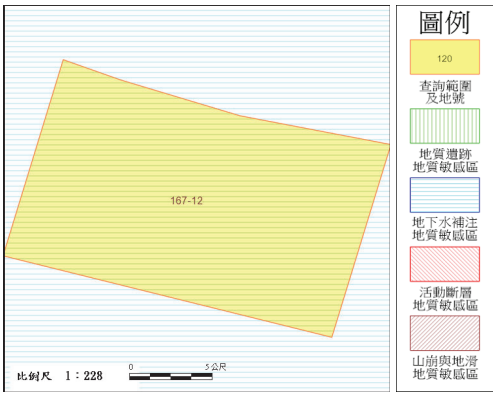
查詢列印檢查碼：9BFA6F06FED2E6C4D3554334DCF6F2FA31BCE044

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段167-12號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

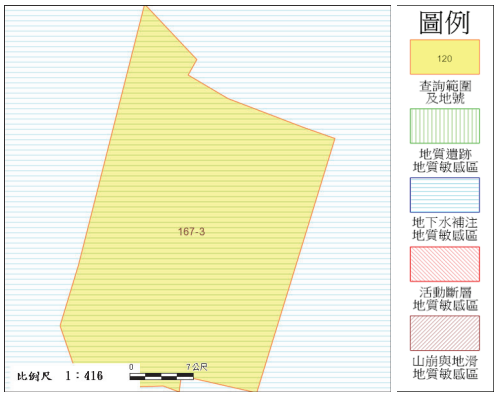
查詢列印檢查碼：9C2769A497DE9839202295BED81DB9B5B3DF2FF5

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段167-3號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

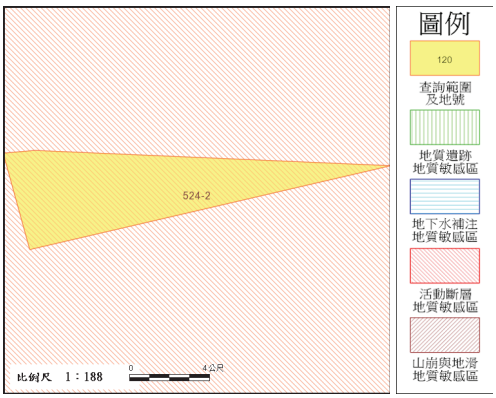
註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
26FFC673CDAD018E1D26717B8BAD44BE4FE91587
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段524-2號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



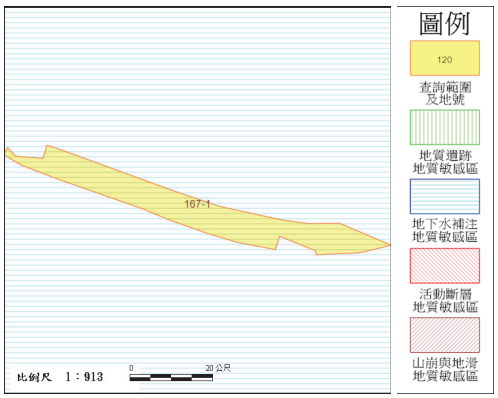
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
34CBF871D5E0D39E4EC9E368521B4A27A3A9849C
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段167-1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



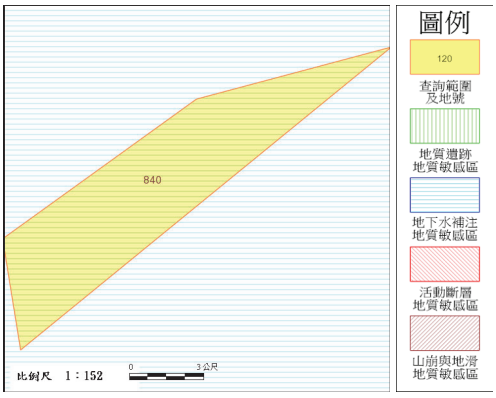
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
35FF6AB2C0EEC463C8C2856EDD8736D51AC78028
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段840號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



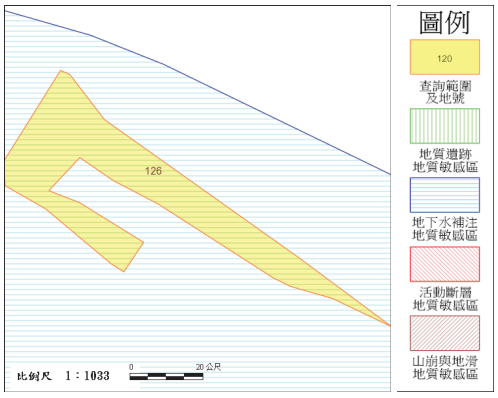
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
64A56DED5417E1C09E981D558C8C96D11F7AEC02
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段126號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



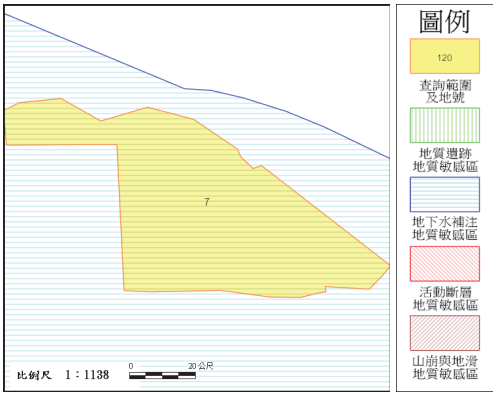
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
69CC9E87721E0B7F2D92EA9AC07202C4376E1EA3
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段7號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



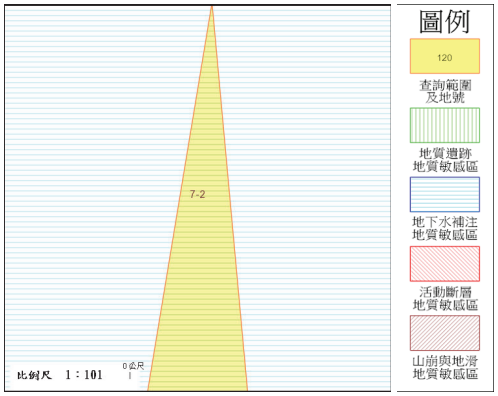
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：78DD48B5AC25D5998C863BF155197760F973595E
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段7-2號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



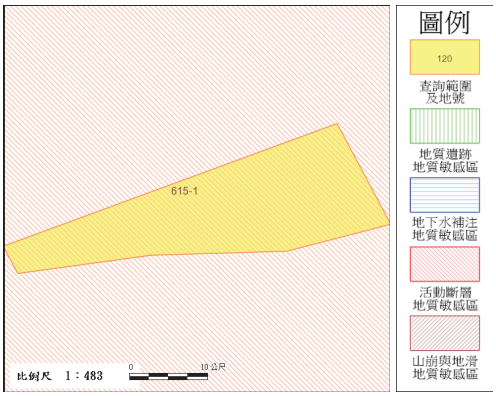
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
79DC3CE1A54B8A3C5CD9A8E0B334168572D03DF6
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段615-1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



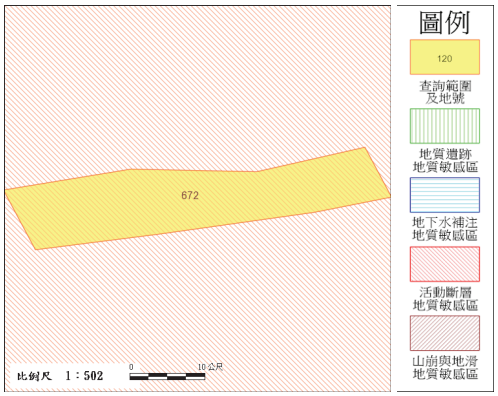
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
81AEC7ED13CD66921FDCA2A7BD9E8CA4D4181D28
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段672號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



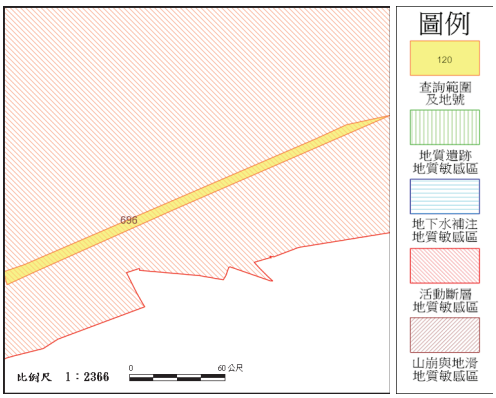
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
89EDE37CF549462641E1C1B4551E2D8DEDF1E4AE
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段696號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



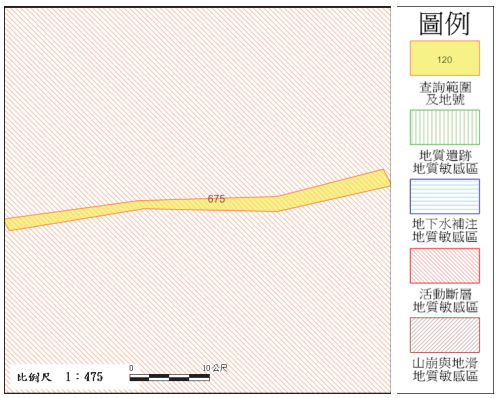
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
94A73B45DCA6C9B0C24A28170C8E414E4C1CB472
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段675號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



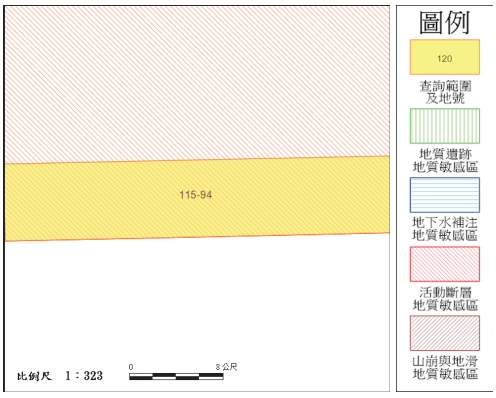
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
0DD2D6E097464029CDAAF18C6F488A1AECF9CDD8
查詢時間： 中華民國108年05月10日 11:06:23
查詢地號： 臺中市后里區牛稠坑段115-94號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



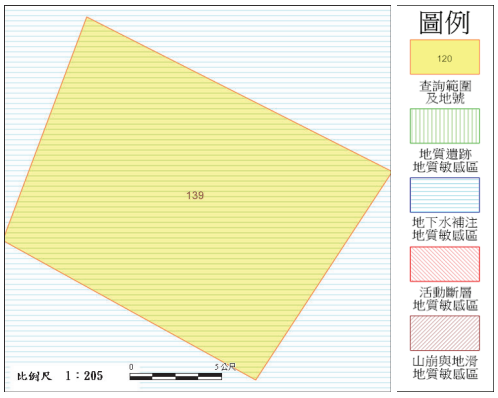
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：193CC9696EBC176B2F57B610101B4F14A747D9BD
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段139號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



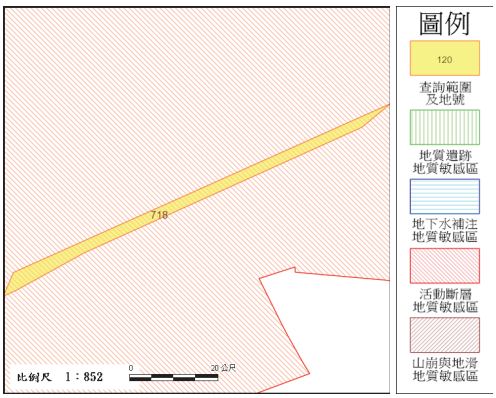
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
382BB711B6D9BB4C47CE04BC6C4A84D4EF180CD4
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段718號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



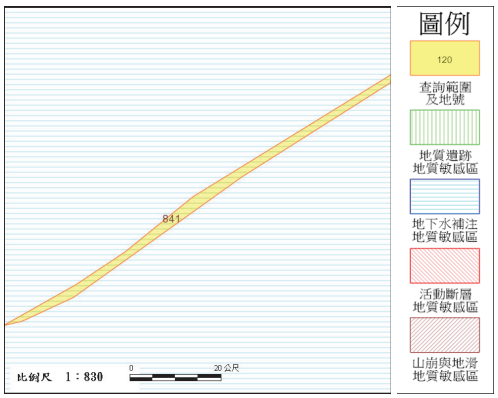
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
658D38C15C09B27C29BDD5C0B3CFD3CA453CD63C
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段841號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



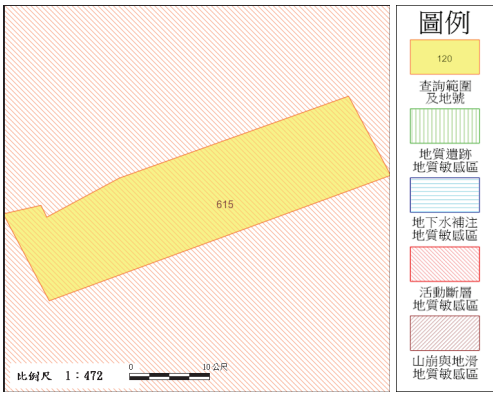
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
908E2D7F4910D2801B3F152F1F55C6DE3CACCBAD
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段615號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



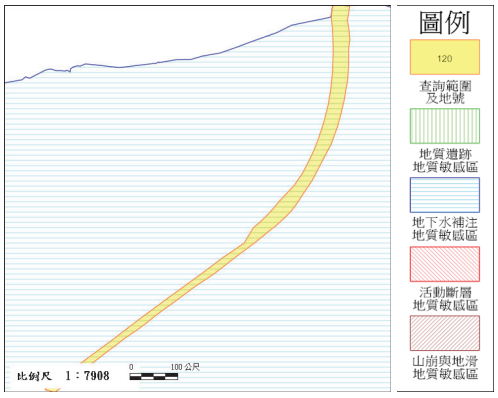
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
F6D82B010AE0283D9157C0E16A5E8A8C2C9A9DF0
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:35:30
查詢地號： 臺中市豐原區福興段1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

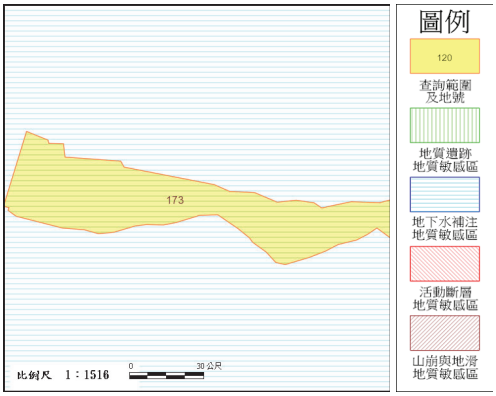
查詢列印檢查碼：4028B6132AC8D75845241EB18A262BD21F33F862

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段173號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

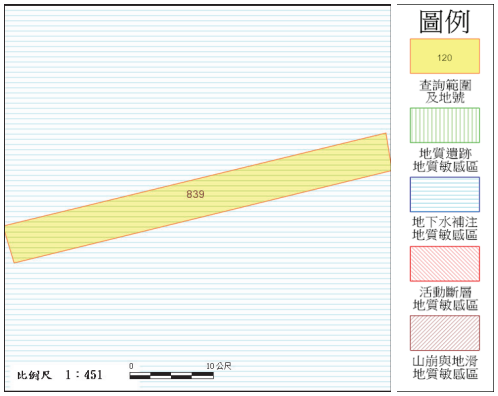
查詢列印檢查碼：6411E92E9F9102909CDBBFF011591E4D3F3B46FD

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段839號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

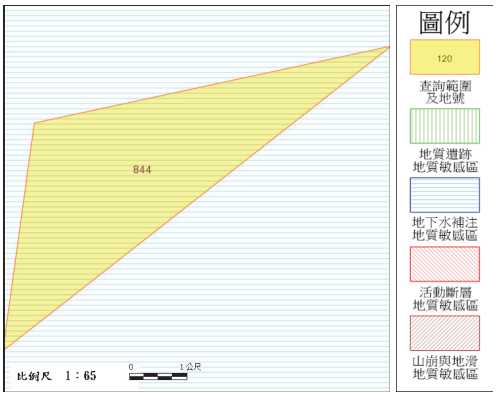
查詢列印檢查碼：16681CECCD39042563BFE42A0915BC3B9E257728

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段844號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

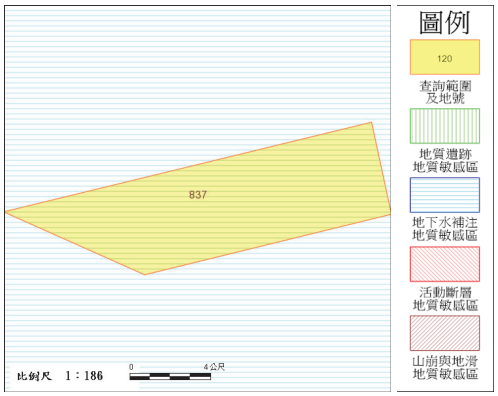
查詢列印檢查碼：
29543DAA1CBB97C1680CB35C4646BD019716E8B4

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段837號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

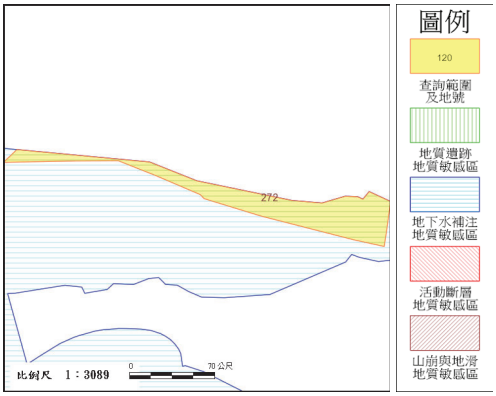
查詢列印檢查碼：515226A3175CFDDB796363A0B0780E017DF8CD5F

查詢時間： 中華民國108年06月05日 09:15:22

查詢地號： 臺中市豐原區東滿北段272號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

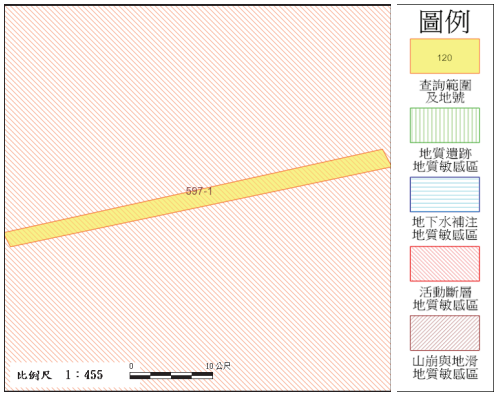
查詢列印檢查碼：615221C854BD0B7B071F2B07B0AC59C04ECEE031

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段597-1號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

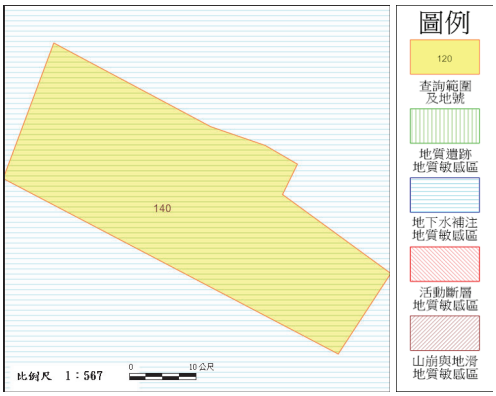
查詢列印檢查碼：18163626D771D3868AAC930707424D210F606159

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段140號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

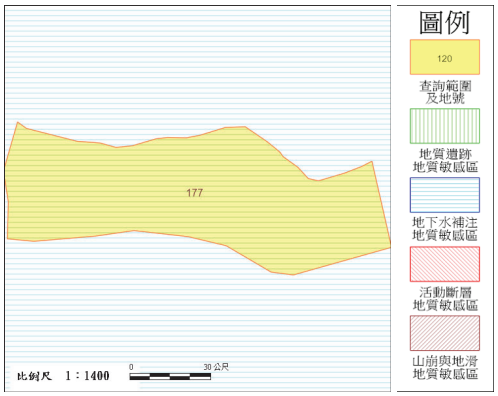
查詢列印檢查碼：25785511C4AA51C14E5FD7B6F885EFB03BFFF2F8

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段177號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

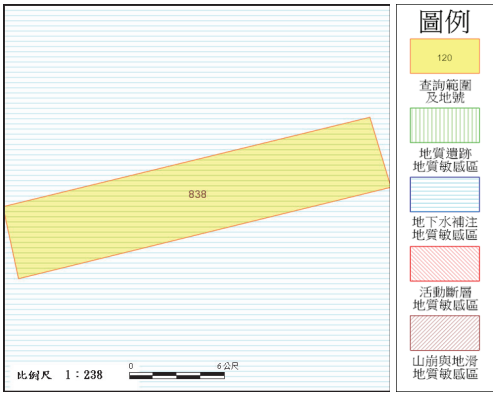
查詢列印檢查碼：784516463ED4FDD2DE1F7B50784CE5338F848485

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段838號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

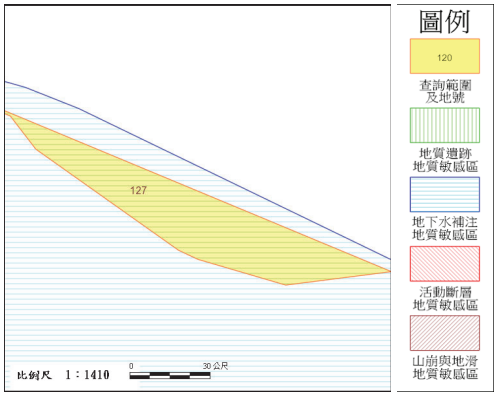
查詢列印檢查碼：905824289E0EFED43F6EB81A7BB8D14061C16EAB

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段127號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

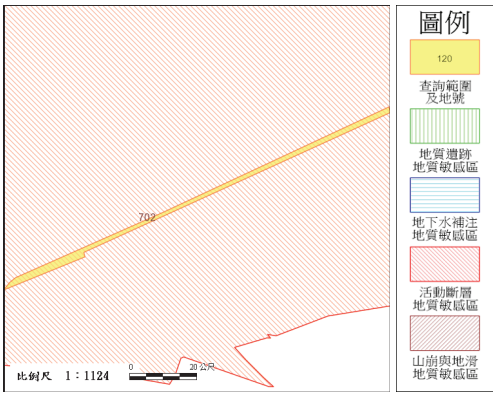
查詢列印檢查碼：51854881676AC2675B1FCDA5E5F74A6512176078

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段702號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

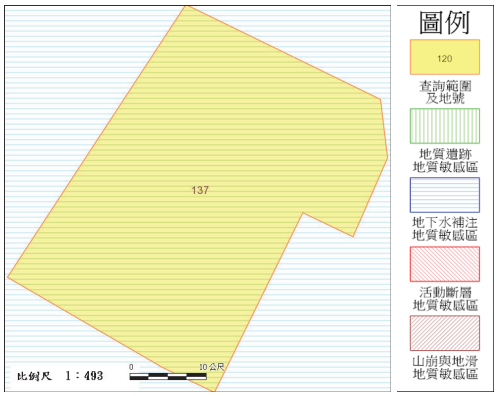
查詢列印檢查碼：A05B16C4C16DBB00E82F752F87340A25F01C292E

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段137號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

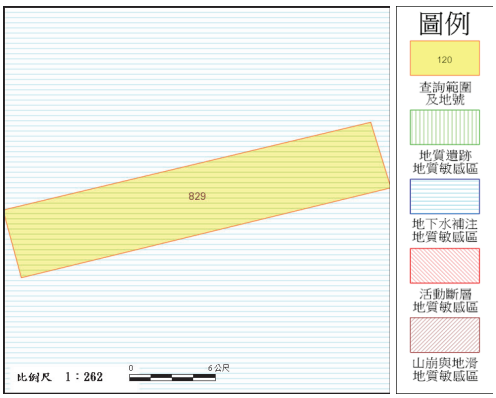
查詢列印檢查碼：A40B21F826D57670133FB0EDFEFBFD02123E5291

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段829號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

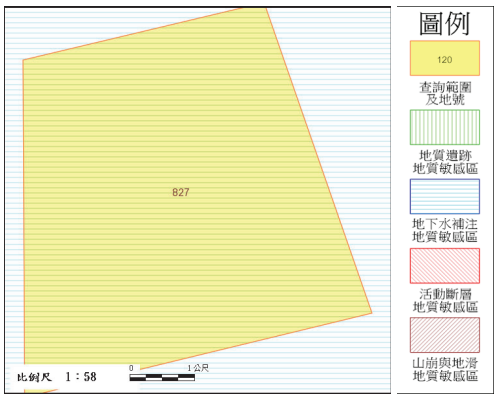
查詢列印檢查碼：A502ECB64DD4B5BB6897DE0829BE78F532795D0E

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段827號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

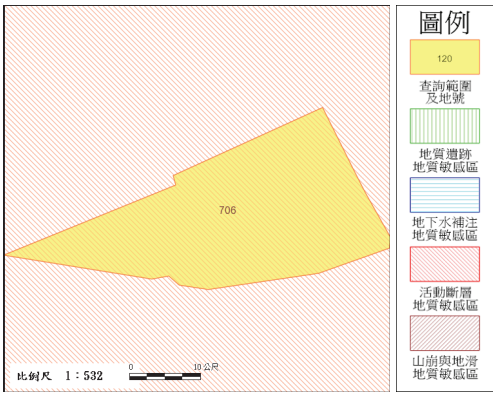
查詢列印檢查碼：A4125E0278E9FB6272B9F738790F0812CDF97E0D

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段706號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

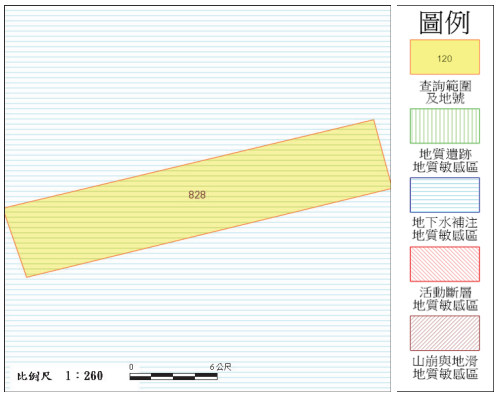
查詢列印檢查碼：B39D674E475A87B12FA5526E08937BDCC59C0B39

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段828號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

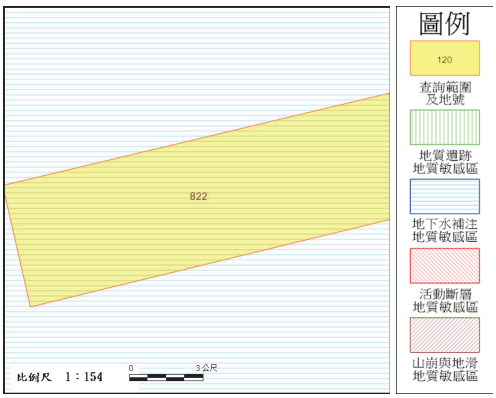
註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
BA3F5C35FAD2BFAD4550263BFC33648133A334D2
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段822號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



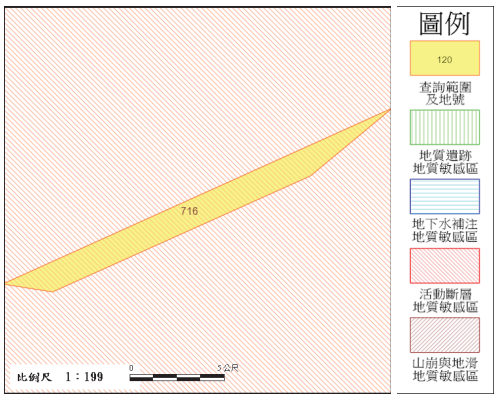
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：BBD12F2E014048D9C6750749C27E050CFC1485F0
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段716號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



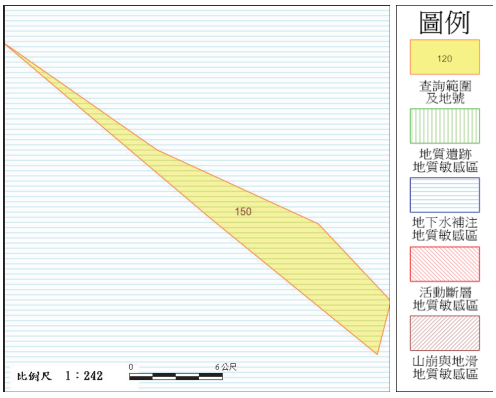
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
BFC7FF5D66B1A87CB209941D08DC0969A0F52A28
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段150號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



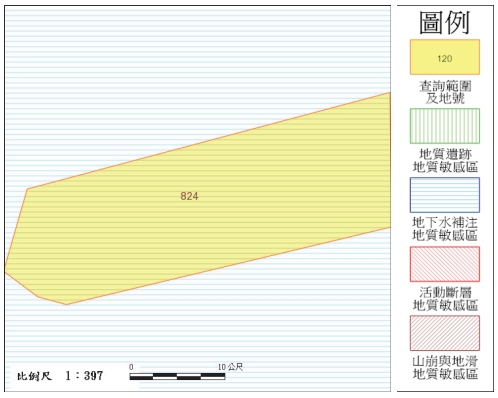
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
C7BEA707EE81F53C51D07CB7A37E048857BADD07
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段824號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

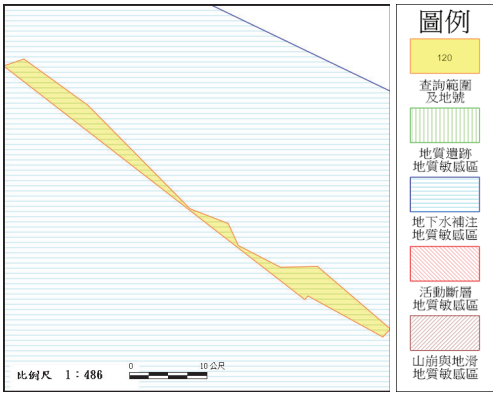
查詢列印檢查碼：C4466D35DC2A058CAE7EF76538418AA180180C10

查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53

查詢地號： 臺中市豐原區萬順段22號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

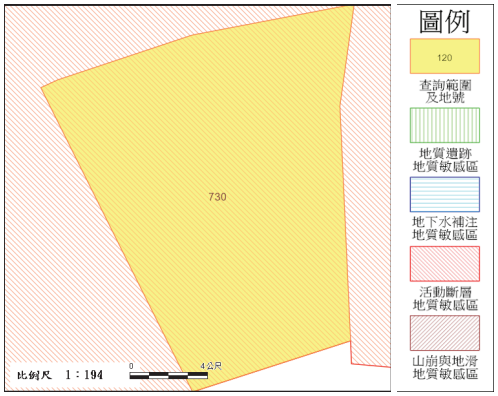
查詢列印檢查碼：
CD66AF690559AFEF32AC257FBE86B3FB0F03131D

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段730號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

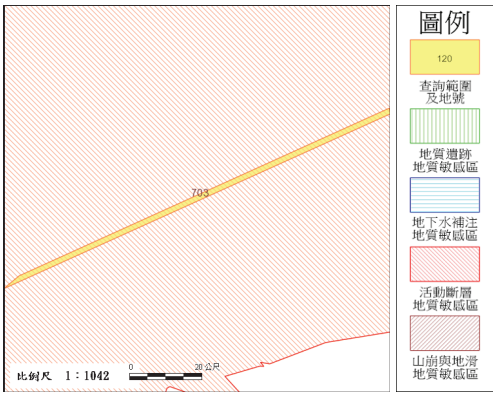
查詢列印檢查碼：
CDA40EB501052FDCDD9CCD5F9D6A68AAD8305FD3

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段703號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

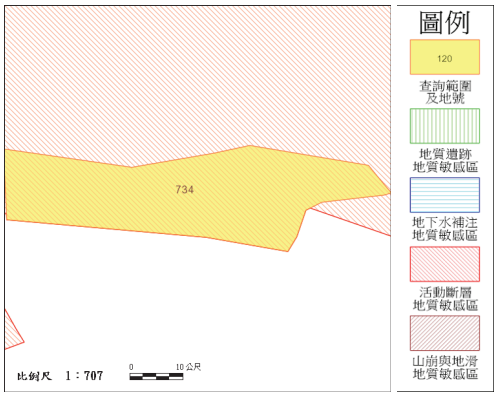
查詢列印檢查碼：
CED517CCE303D49C7C67BC53B59565AA85ED3E10

查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41

查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段734號

查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內

地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

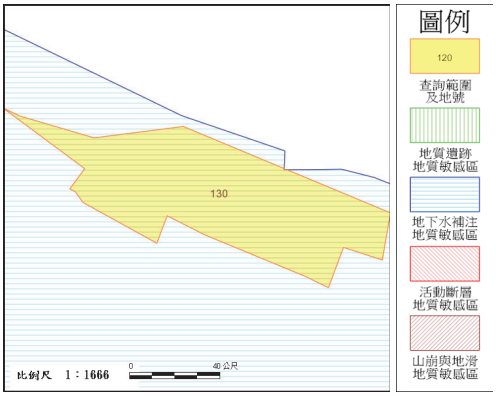
註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。

二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。

三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
D8C2EE80F097BA65E81EE6BC4F6E70BA539E8DFA
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段130號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



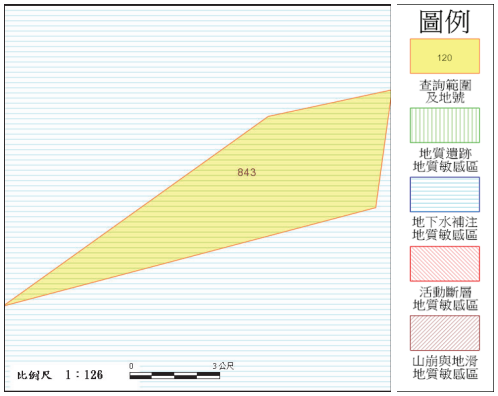
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：D94A699590DEBC7F4118AD51EF9758087E6139E4
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段843號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



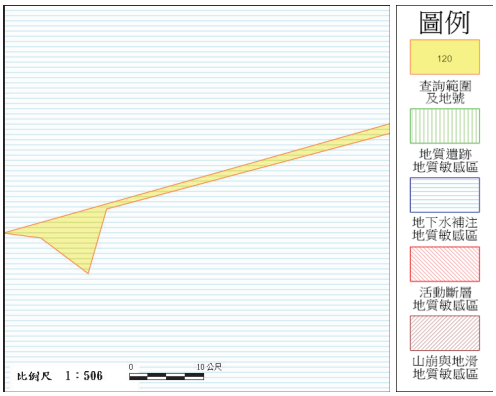
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
D0774EECA056E1ACED570E1DC30970F8E261B9EF
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段824-1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



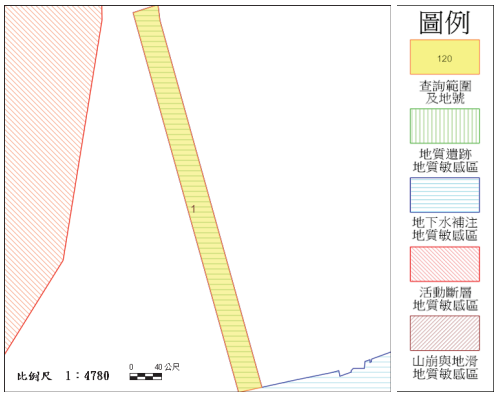
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：E43F9F31A28C8809133A1273C4C4971560924115
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:29:17
查詢地號： 臺中市豐原區東滿北段1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



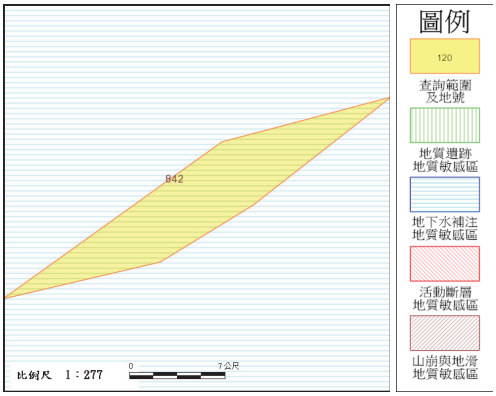
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
E692D80202E260BD1F7B5B6344BDEA99ABF441AE
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段842號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



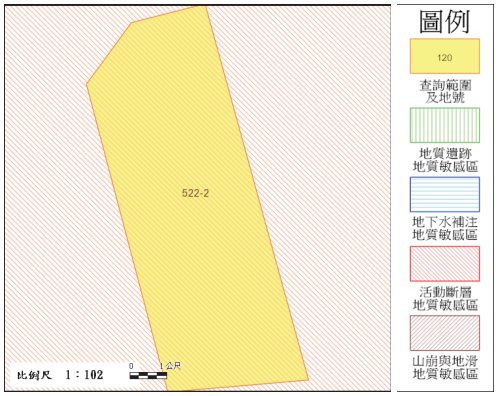
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：EB83C7244C14EA086FBE1F6D45FF801034953716
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段522-2號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



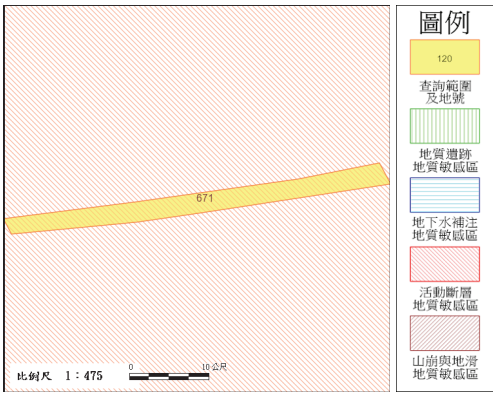
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
EBE006BB822FC1AE7F4026AA1AECA522B8685C8A
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段671號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



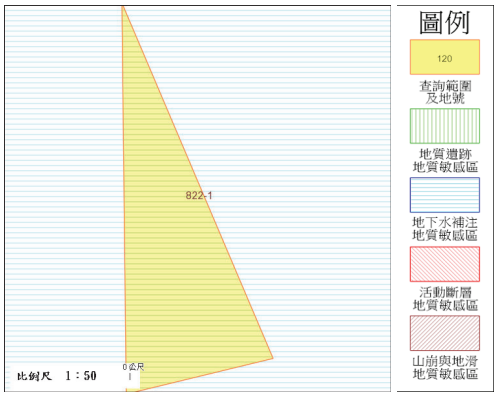
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
ED7B158ECE6EF8D2C6BA1C3C925185BCC4316311
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段822-1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



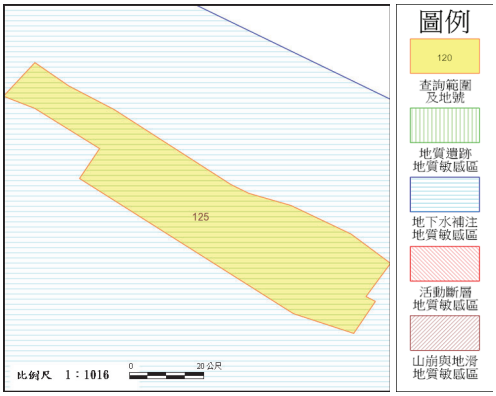
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
EDE9B350B1FF1B56370A91EA323CADA794288C03
查詢時間： 中華民國108年06月05日 08:58:53
查詢地號： 臺中市豐原區萬順段125號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



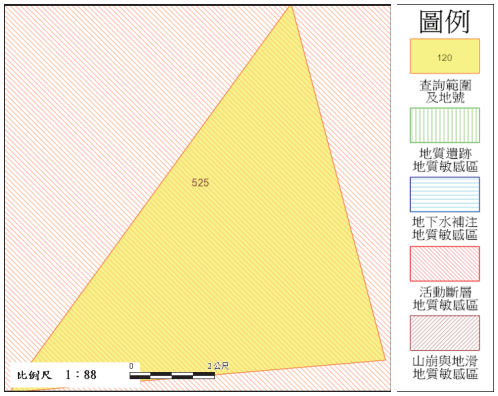
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 地下水補注地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
F07DD7937F489C303CBC19FE045BDB033D4B5E22
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段525號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



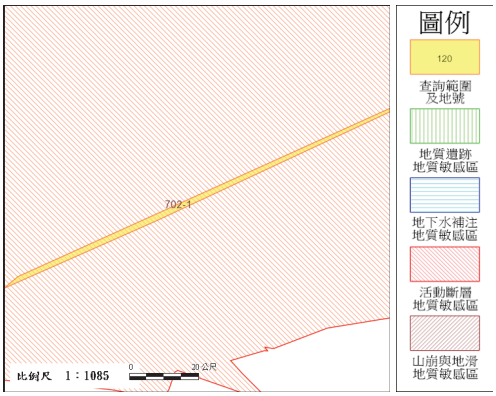
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
F91855ED7FFB1E2FF6F5C8AD6D109E0F5D18CA6C
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段702-1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



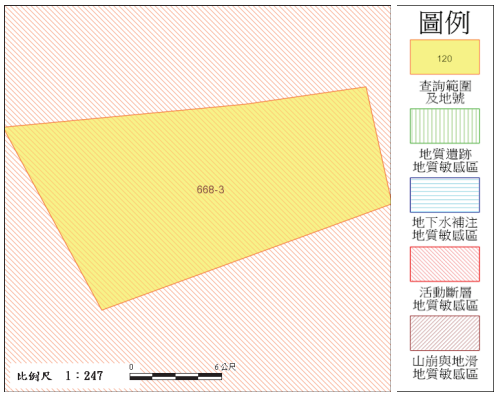
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：FBD8852FB6E33F976F07FF364A5B4ED09F82F1B4
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段668-3號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



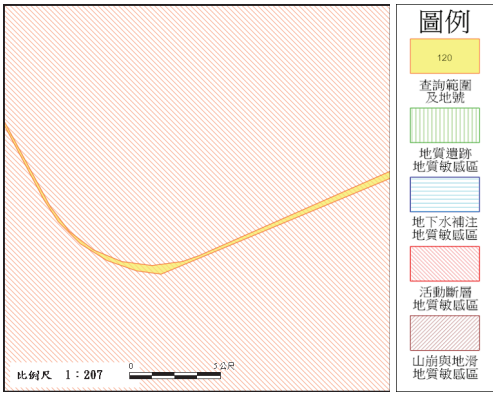
查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：
FD9C6CA74ECEF3C7A615BAEDF2761571B234EAA9
查詢時間： 中華民國108年05月10日 08:52:41
查詢地號： 臺中市石岡區新岡尾段668-1號
查驗網址： http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm
查詢範圍如下圖：



查詢結果：
■是 (■ 全部 □ 部分區域) □否　位於公告之地質敏感區內
地質敏感區種類： 活動斷層地質敏感區

**********查詢結果列印完畢**********

註： 一、 本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 107年5月 提供之地籍圖電子檔調整組合而成。
二、 本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行舉證。 如地籍位置有疑義，
應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊爲準。
三、 本查詢結果爲經濟部中央地質調查所網路線上製發。

序號	地段	地號	查詢狀態
1	圳寮段	127-113	無法查詢
2	圳寮段	127-99	無法查詢
3	圳寮段	127-88	無法查詢
4	圳寮段	127-90	無法查詢
5	圳寮段	127-108	無法查詢
6	圳寮段	127-107	無法查詢
7	圳寮段	127-92	無法查詢
8	圳寮段	127-32	無法查詢
9	圳寮段	127-103	無法查詢
10	圳寮段	127-31	無法查詢
11	圳寮段	127-102	無法查詢
12	圳寮段	127-29	無法查詢
13	圳寮段	127-28	無法查詢
14	圳寮段	127-101	無法查詢
15	圳寮段	127-98	無法查詢
16	圳寮段	127-97	無法查詢
17	圳寮段	127-5	無法查詢
18	圳寮段	127-93	無法查詢
19	圳寮段	127-68	無法查詢
20	圳寮段	127-110	無法查詢
21	圳寮段	104-17	無法查詢
22	圳寮段	127-112	無法查詢
23	圳寮段	104-14	無法查詢
24	圳寮段	104-13	無法查詢
25	圳寮段	112-6	無法查詢
26	圳寮段	112-2	無法查詢
27	圳寮段	104-27	無法查詢
28	圳寮段	112-4	無法查詢
29	圳寮段	105-6	無法查詢
30	圳寮段	105-5	無法查詢
31	圳寮段	105-2	無法查詢
32	圳寮段	105-28	無法查詢
33	圳寮段	9006-1	無法查詢
34	圳寮段	103-3	無法查詢
35	圳寮段	100-27	無法查詢
36	圳寮段	100-28	無法查詢
37	圳寮段	100-21	無法查詢
38	圳寮段	103-10	無法查詢
39	圳寮段	100-20	無法查詢
40	圳寮段	100-22	無法查詢
41	圳寮段	100-23	無法查詢
42	圳寮段	188	無法查詢
43	圳寮段	188-16	無法查詢
44	后里段	25-4	無法查詢
45	后里段	24-1	無法查詢
46	后里段	24-4	無法查詢
47	后里段	24	無法查詢
48	后里段	24-2	無法查詢
49	后里段	19-7	無法查詢
50	后里段	27	無法查詢
51	后里段	28	無法查詢
52	后里段	29	無法查詢
53	后里段	19-7-1	無法查詢
54	后里段	22-1	無法查詢
55	后里段	22-2	無法查詢
56	后里段	24-4	無法查詢
57	后里段	23-3	無法查詢
58	后里段	19-19	無法查詢
59	后里段	21-2	無法查詢
60	后里段	15-3	無法查詢
61	后里段	19	無法查詢
62	后里段	16	無法查詢
63	后里段	18-3	無法查詢
64	后里段	16-1	無法查詢
65	后里段	6	無法查詢
66	后里段	4	無法查詢
67	后里段	2-2	無法查詢
68	后里段	1	無法查詢
69	后里段	1-1	無法查詢
70	后里段	18	無法查詢
71	后里段	19-8	無法查詢
72	后里段	20-1	無法查詢
73	后里段	20-3	無法查詢

74	后里段	20	無法查詢
75	后里段	20-4	無法查詢
76	后里段	2	無法查詢
77	后里段	17	無法查詢
78	七塊厝段	463	無法查詢
79	新岡尾段	1041	可查詢
80	新岡尾段	1040	可查詢
81	新岡尾段	1039	可查詢
82	新岡尾段	1038	可查詢
83	新岡尾段	1039-2	可查詢
84	新岡尾段	1038-5	可查詢
85	新岡尾段	1038-4	可查詢
86	新岡尾段	1039-1	可查詢
87	新岡尾段	1023	可查詢
88	新岡尾段	1018	可查詢
89	新岡尾段	1019	可查詢
90	新岡尾段	1015	可查詢
91	新岡尾段	1014	可查詢
92	新岡尾段	608-6	可查詢
93	新岡尾段	1010	可查詢
94	新岡尾段	1009	可查詢
95	新岡尾段	594	可查詢
96	新岡尾段	595-1	可查詢
97	新岡尾段	596-3	可查詢
98	新岡尾段	594-2	可查詢
99	新岡尾段	595-3	可查詢
100	新岡尾段	596-2	可查詢
101	新岡尾段	593-6	可查詢
102	新岡尾段	597	可查詢
103	新岡尾段	598	可查詢
104	新岡尾段	566	可查詢
105	新岡尾段	541	可查詢
106	新岡尾段	542-1	可查詢
107	新岡尾段	537-1	可查詢
108	新岡尾段	537-2	可查詢
109	新岡尾段	538-1	可查詢
110	新岡尾段	510-6	可查詢
111	新岡尾段	510-5	可查詢
112	新岡尾段	162-3	可查詢
113	新岡尾段	162-5	可查詢
114	新岡尾段	162-10	可查詢
115	新岡尾段	518-1	可查詢
116	新岡尾段	526-1	可查詢
117	新岡尾段	524-1	可查詢
118	新岡尾段	524-2	可查詢
119	新岡尾段	522-2	可查詢
120	新岡尾段	525	可查詢
121	新岡尾段	522	可查詢
122	新岡尾段	597-1	可查詢
123	新岡尾段	612	可查詢
124	新岡尾段	615	可查詢
125	新岡尾段	615-1	可查詢
126	新岡尾段	675	可查詢
127	新岡尾段	672	可查詢
128	新岡尾段	671	可查詢
129	新岡尾段	668-3	可查詢
130	新岡尾段	668	可查詢
131	新岡尾段	668-1	可查詢
132	新岡尾段	696	可查詢
133	新岡尾段	718	可查詢
134	新岡尾段	716	可查詢
135	新岡尾段	703	可查詢
136	新岡尾段	702	可查詢
137	新岡尾段	702-1	可查詢
138	新岡尾段	706	可查詢
139	新岡尾段	713	可查詢
140	新岡尾段	700-3	可查詢
141	新岡尾段	734	可查詢
142	新岡尾段	730	可查詢
143	福興段	1	可查詢
144	東湳北段	1	可查詢

附錄三　地質鑽探岩心照片

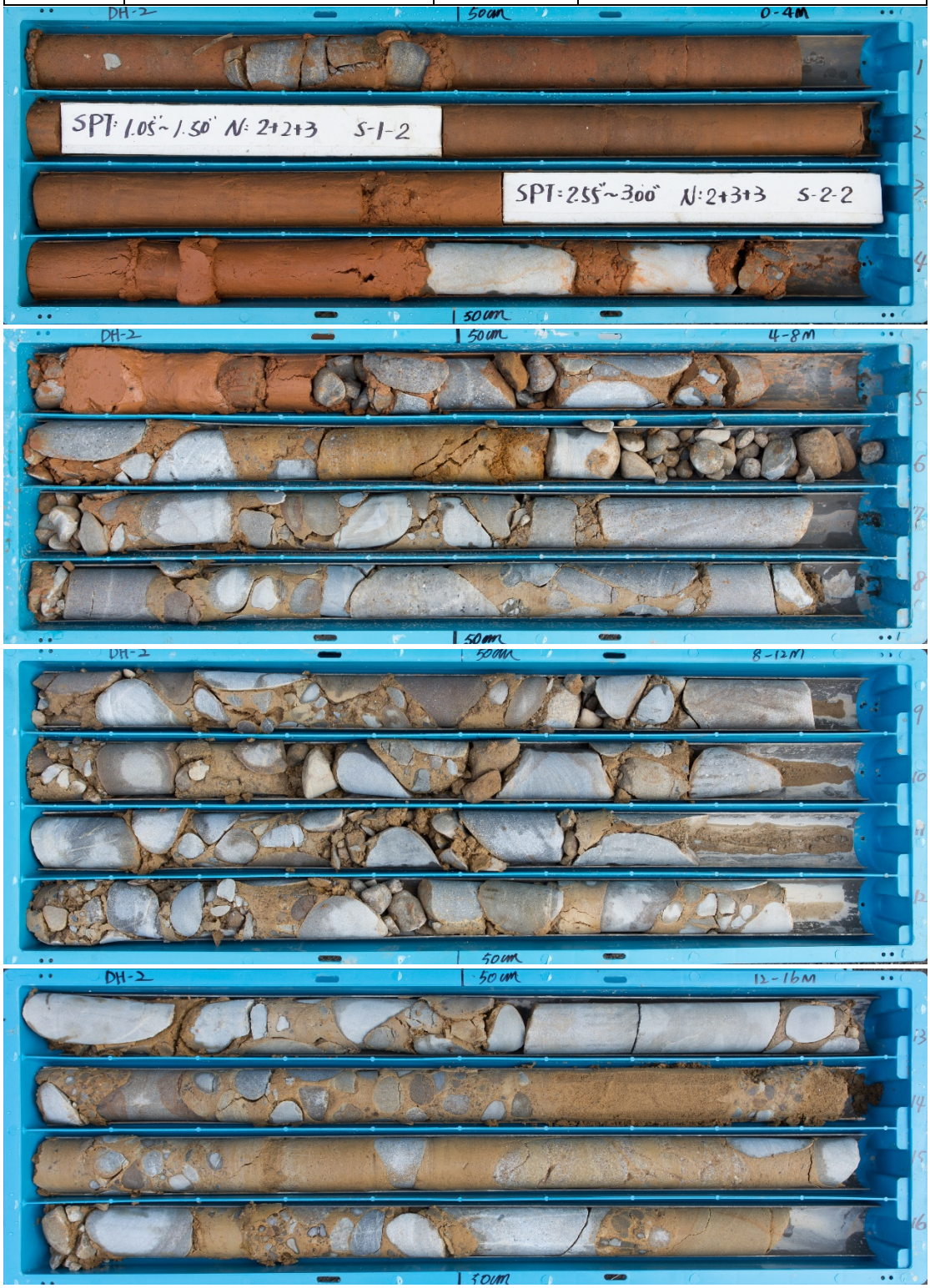
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-01	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



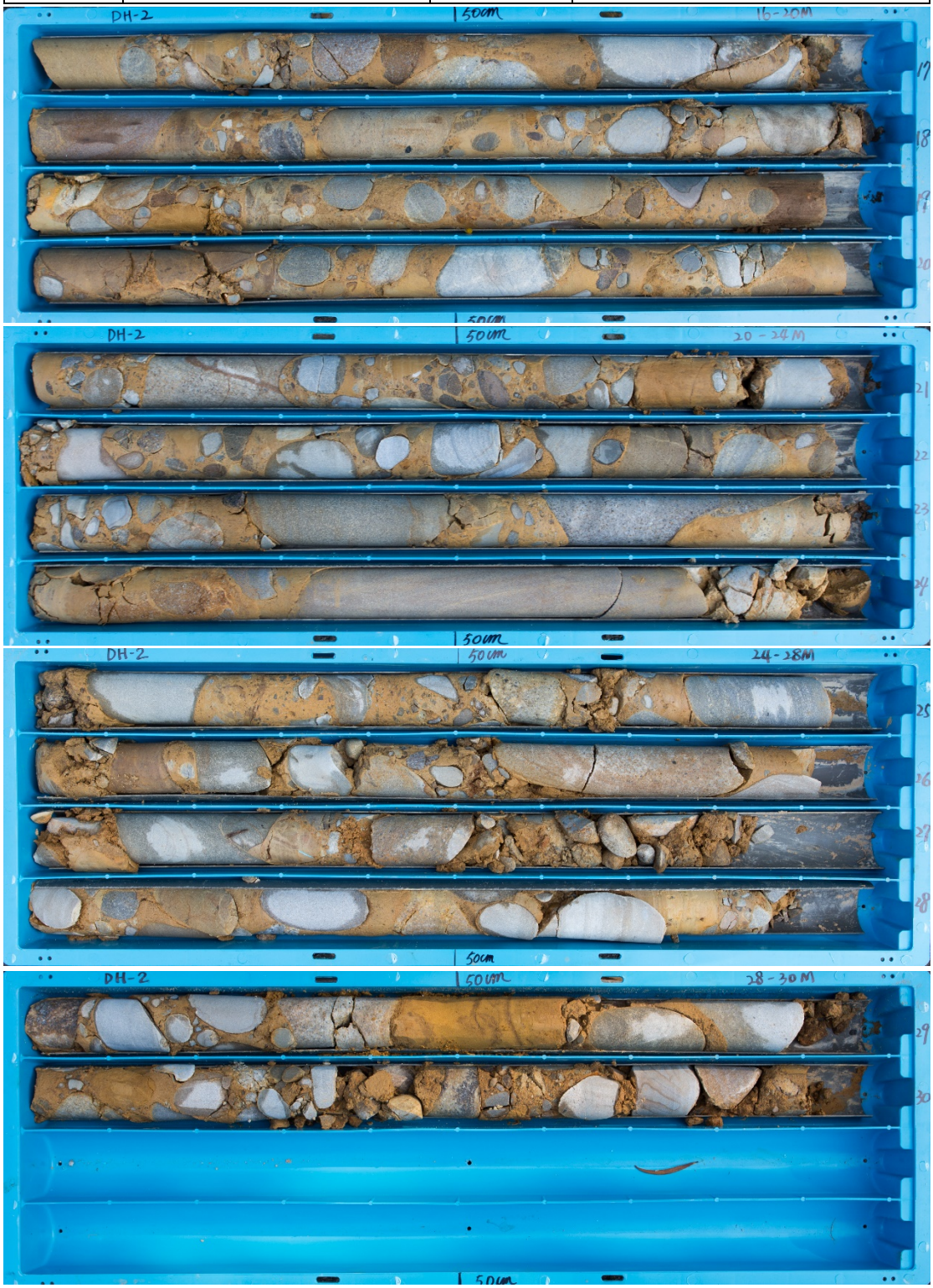
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-01	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-02	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-16 公尺
岩心箱數	8	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-02	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	16-30 公尺
岩心箱數	8	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-03	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

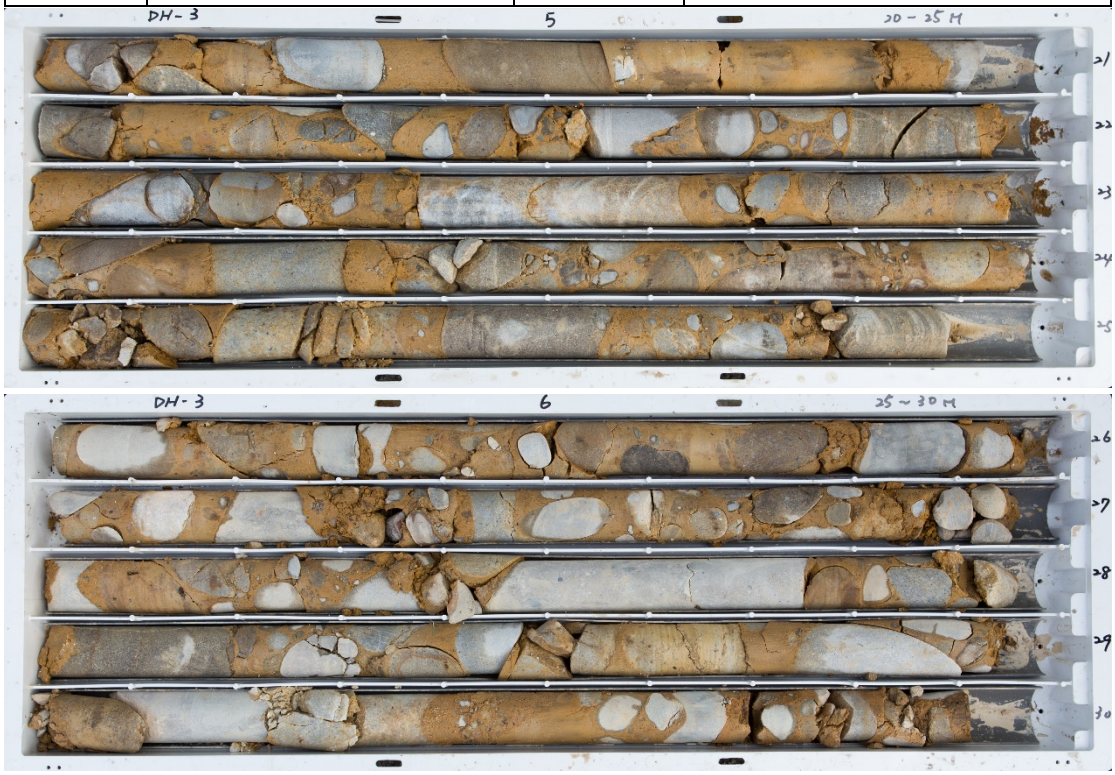




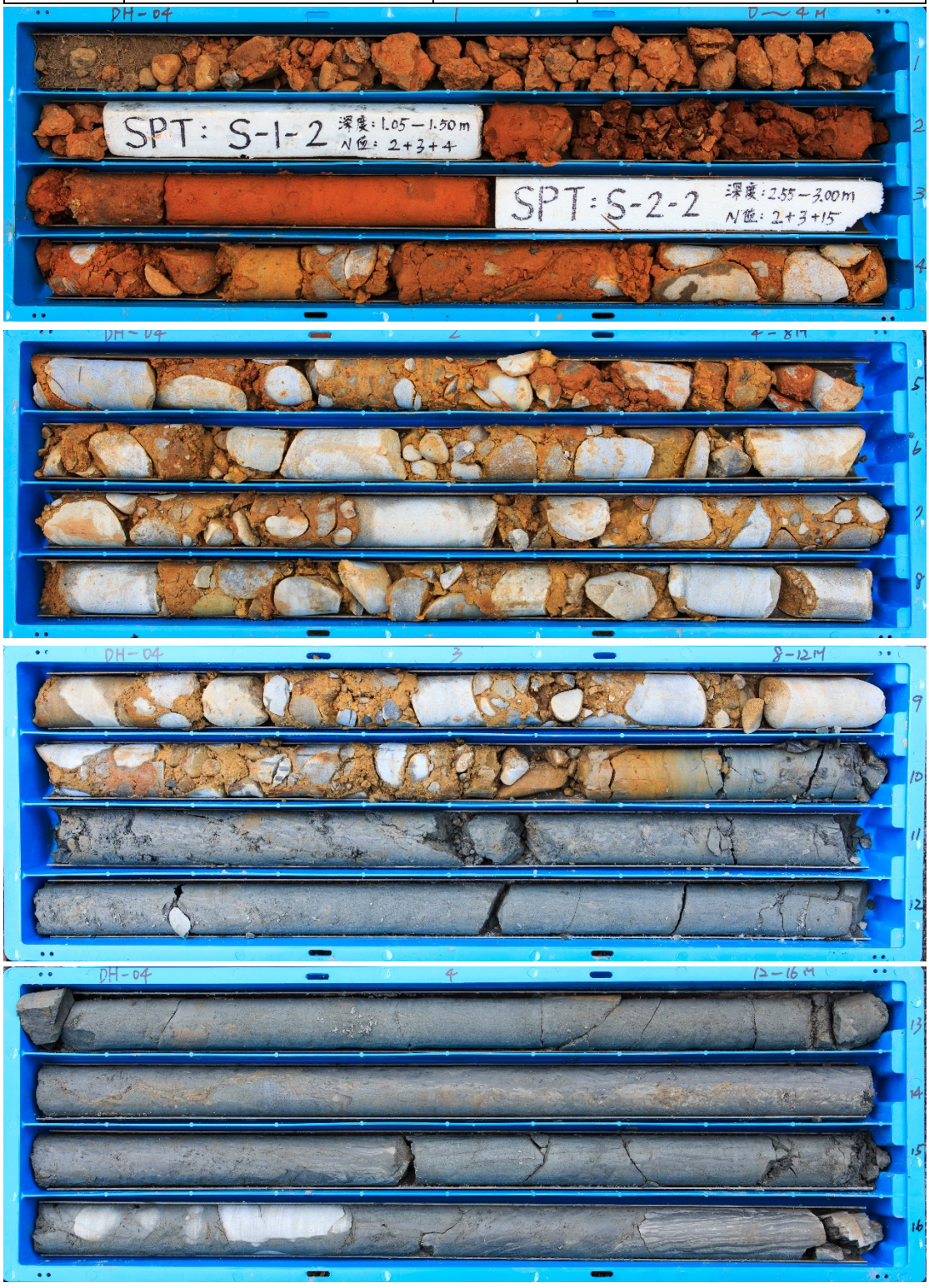




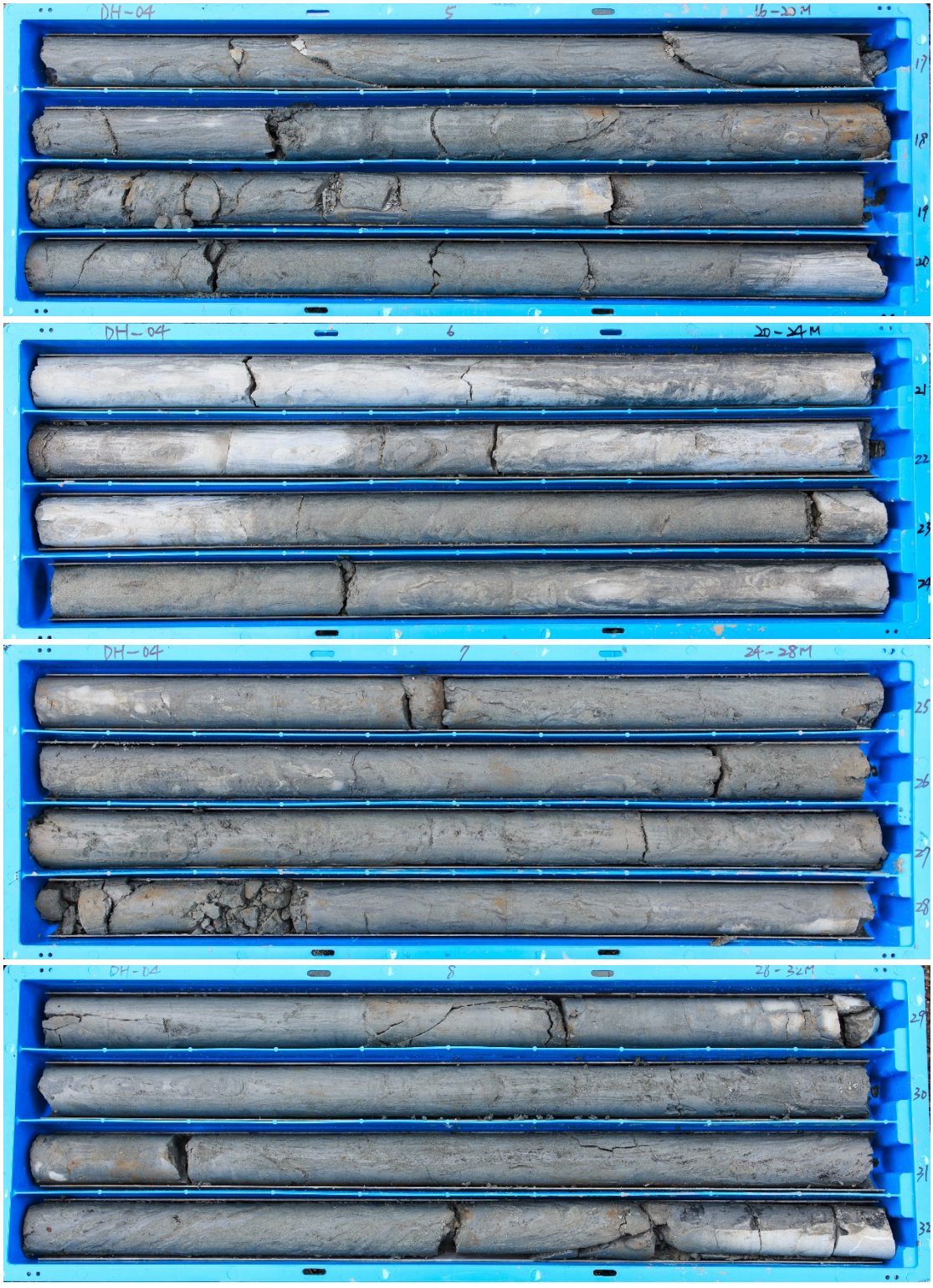
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-03	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



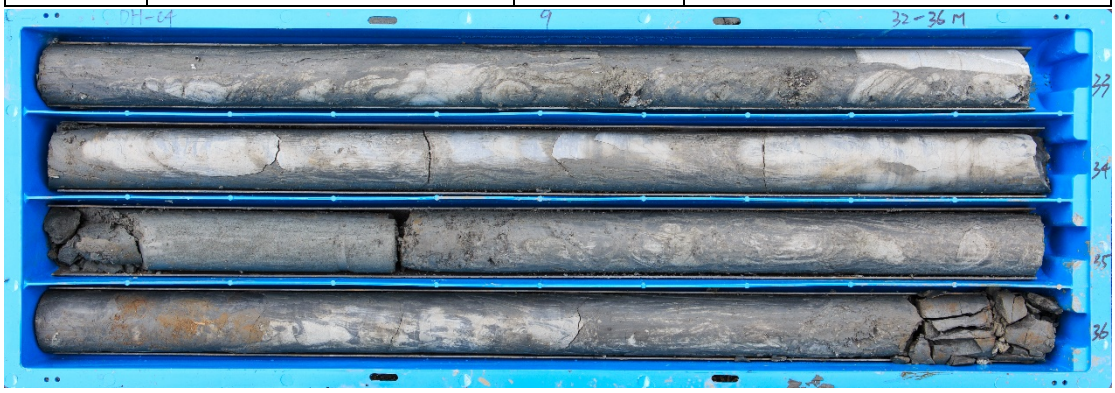
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-04	鑽探總深度	91 公尺	岩心深度	0-16 公尺
岩心箱數	23	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

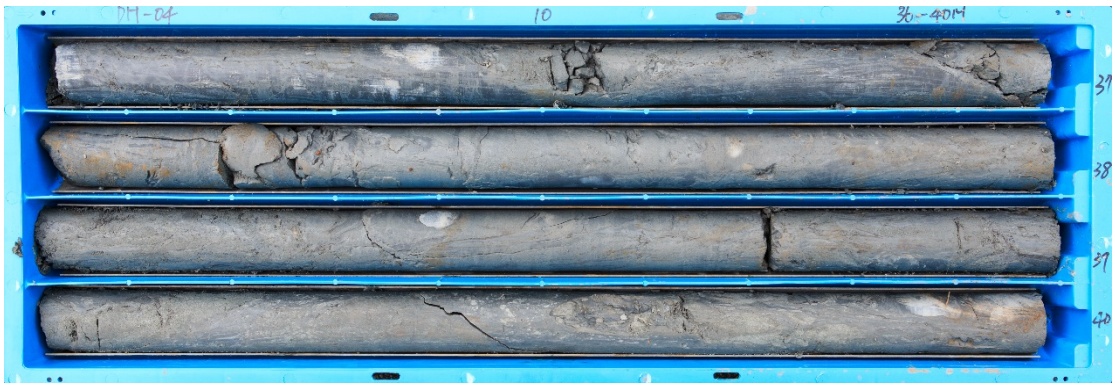


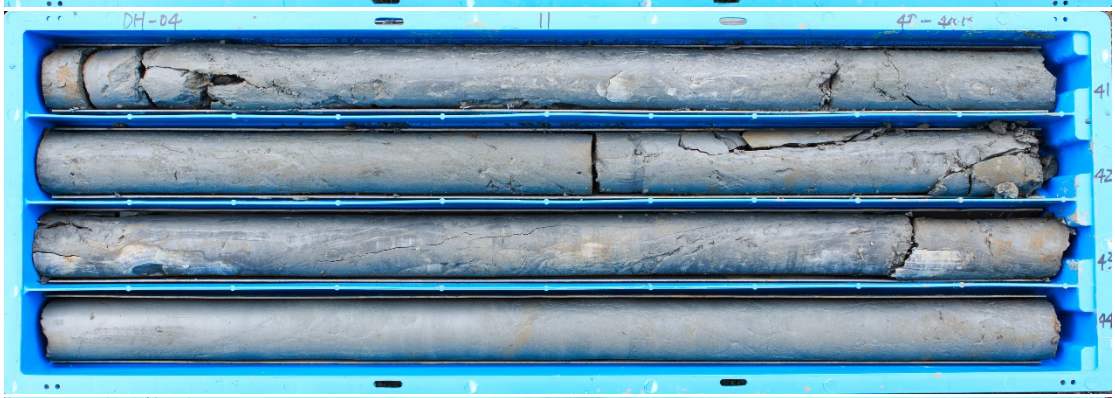
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-04	鑽探總深度	91 公尺	岩心深度	16-32 公尺
岩心箱數	23	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

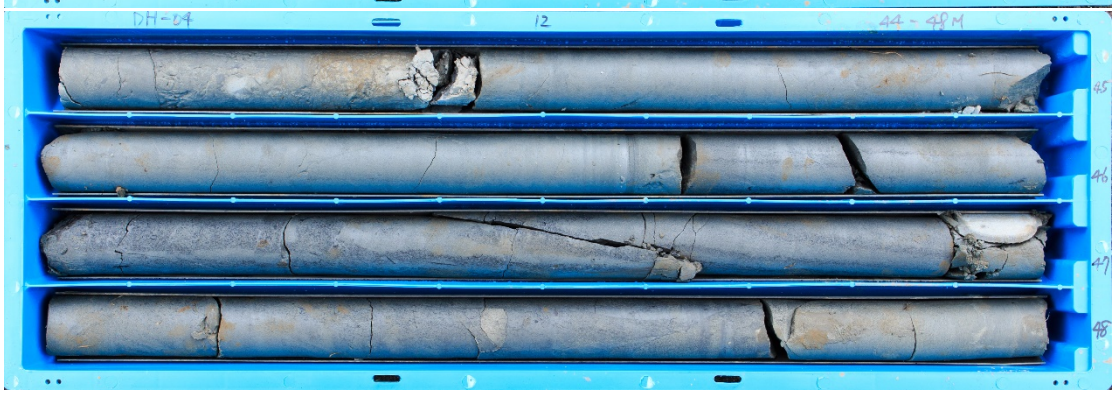


工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-04	鑽探總深度	91 公尺	岩心深度	32-48 公尺
岩心箱數	23	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		





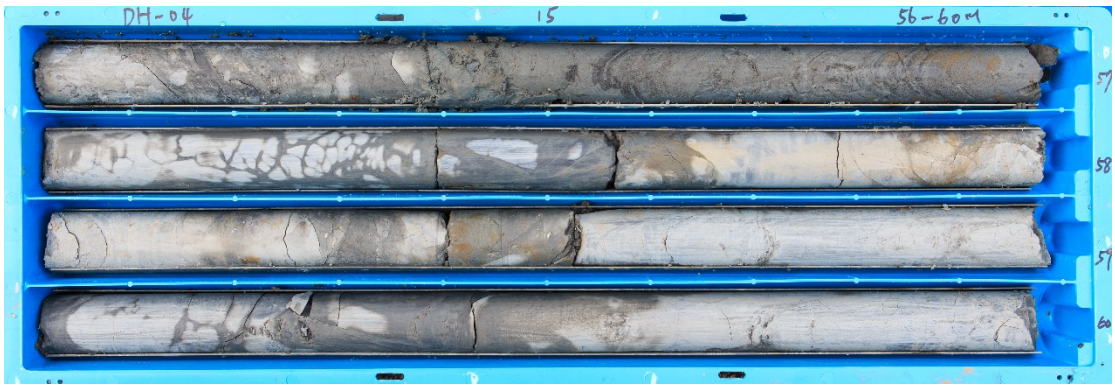


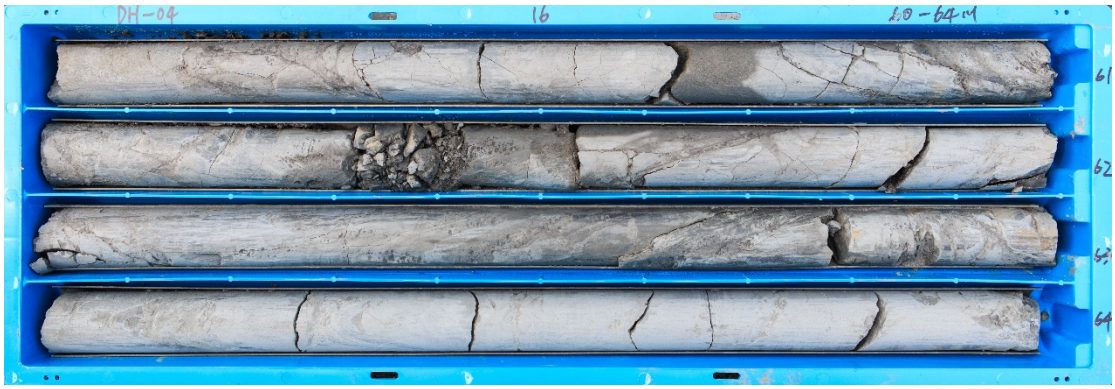


工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-04	鑽探總深度	91 公尺	岩心深度	48-64 公尺
岩心箱數	23	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

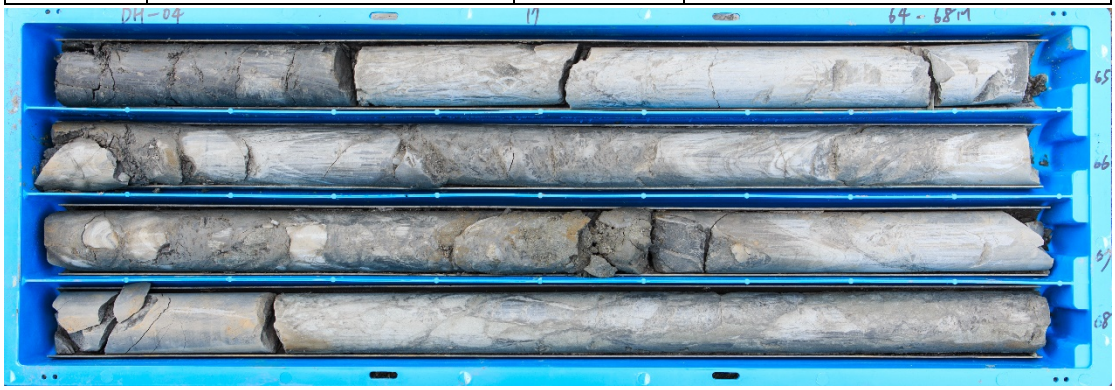


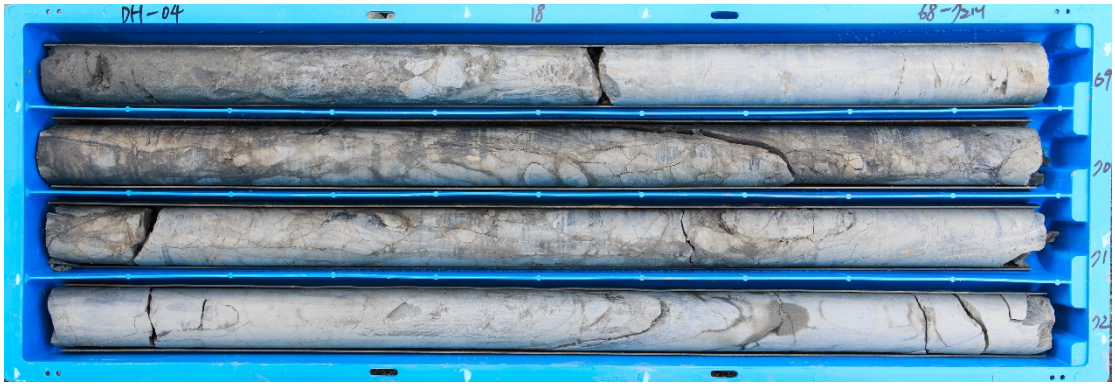


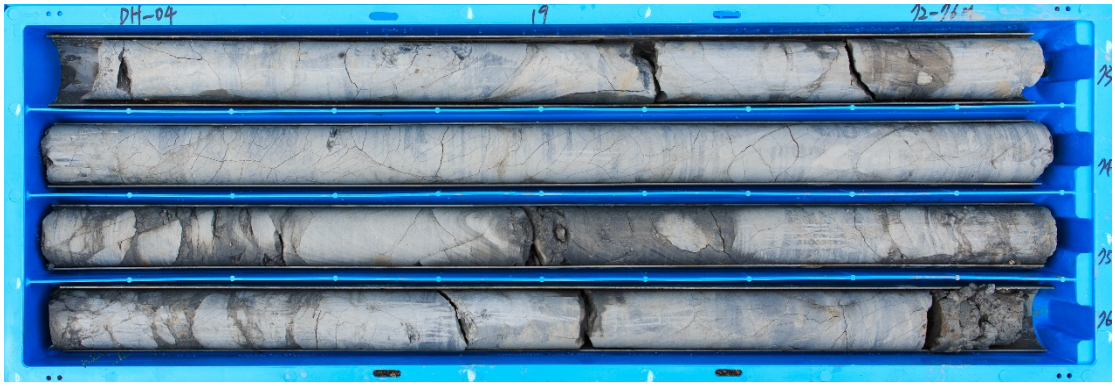


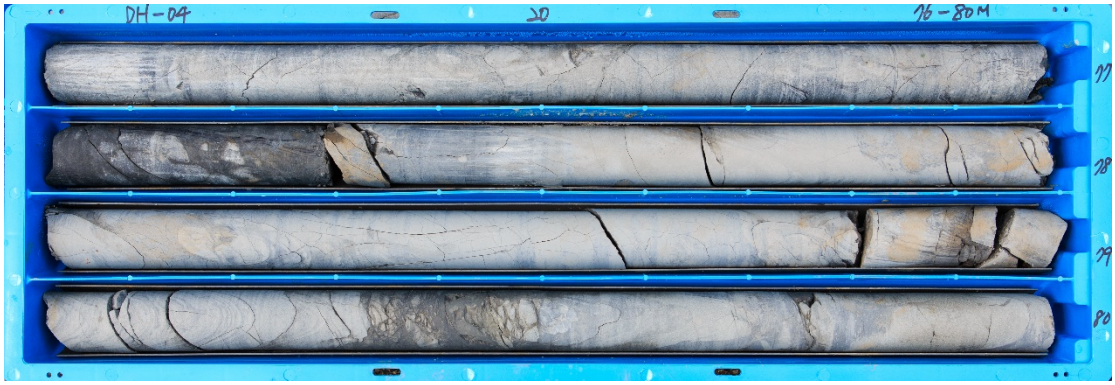


工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-04	鑽探總深度	91 公尺	岩心深度	64-80 公尺
岩心箱數	23	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

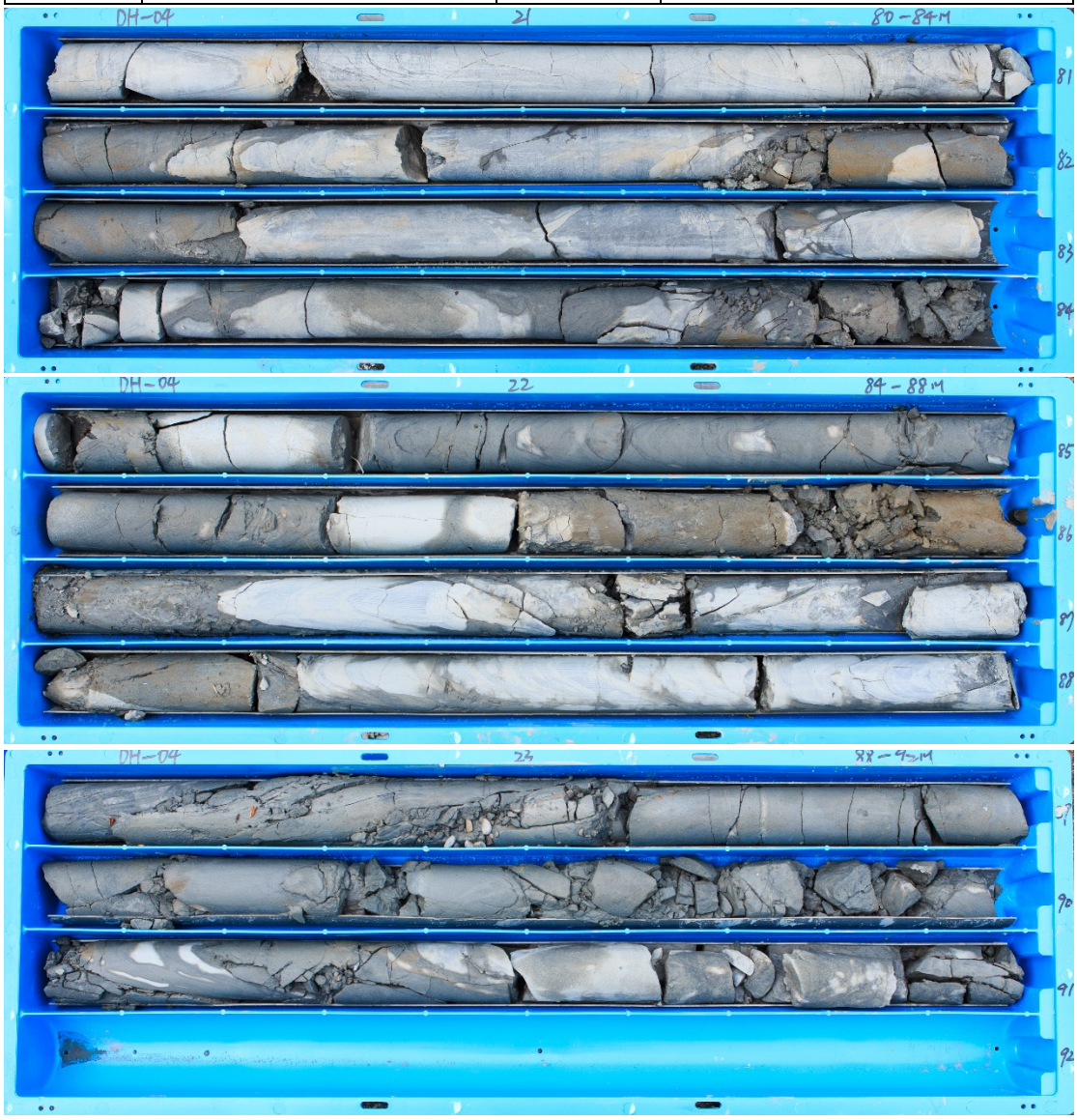








工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-04	鑽探總深度	91 公尺	岩心深度	80-91 公尺
岩心箱數	23	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	0-16 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		









工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	16-32 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

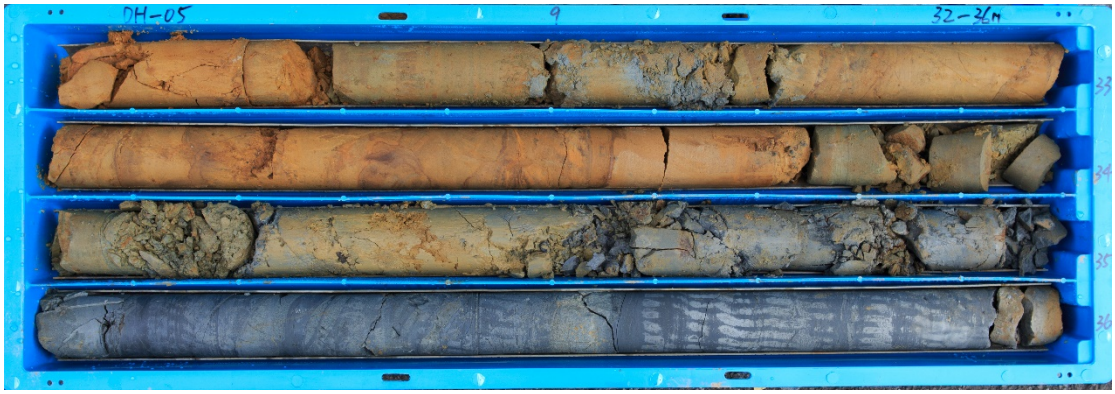








工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	32-48 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

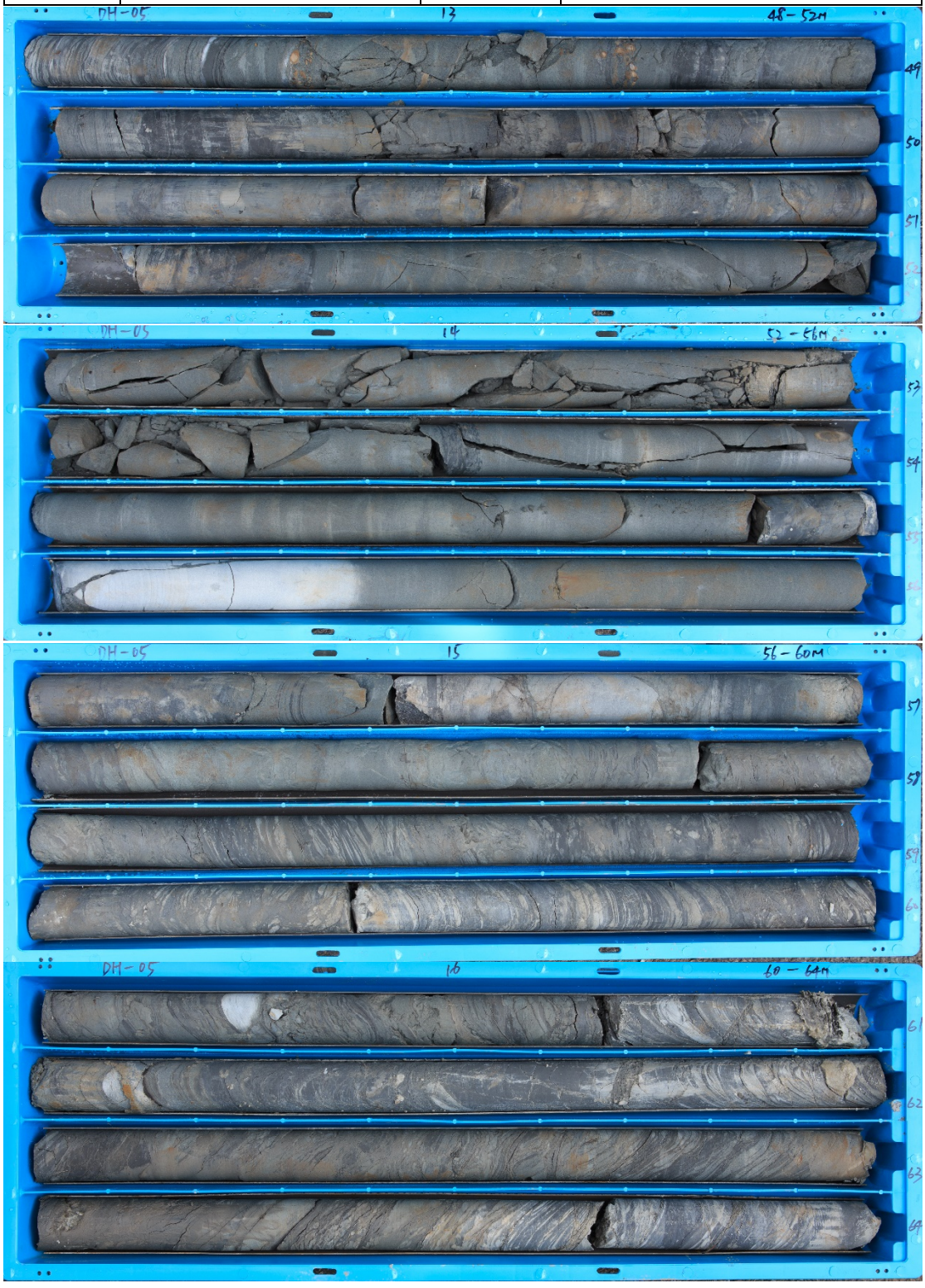








工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	48-64 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

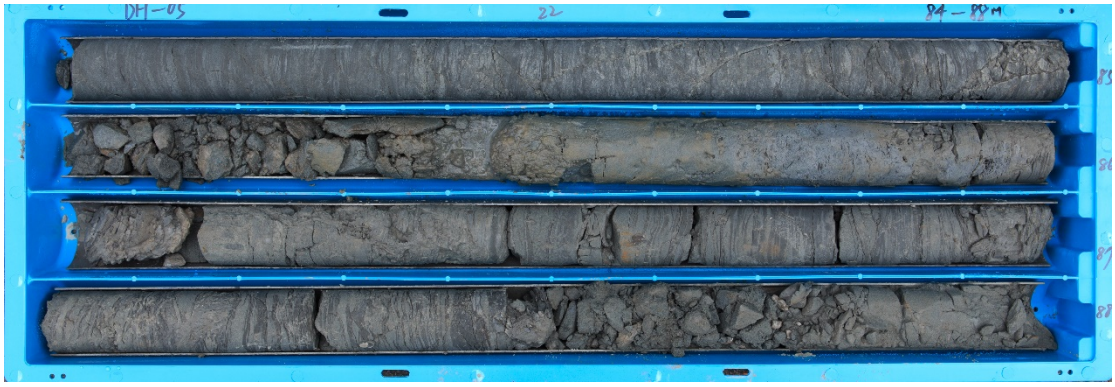


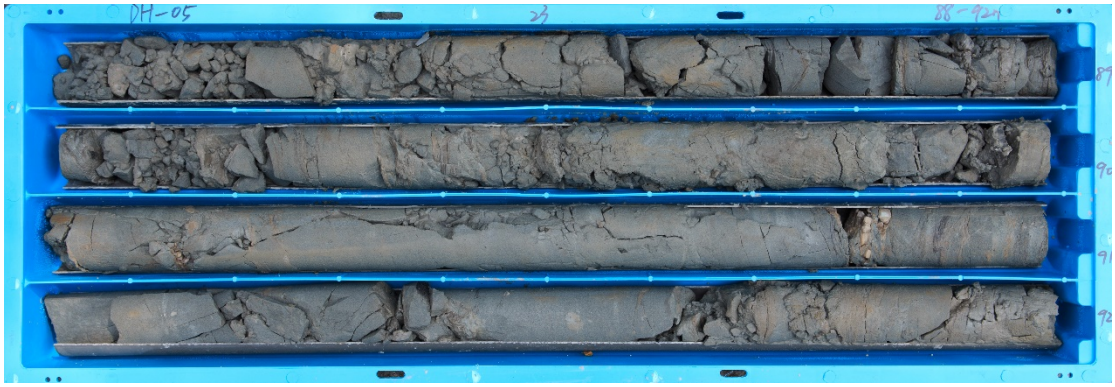
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	64-80 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	80-96 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		









工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	96-112 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

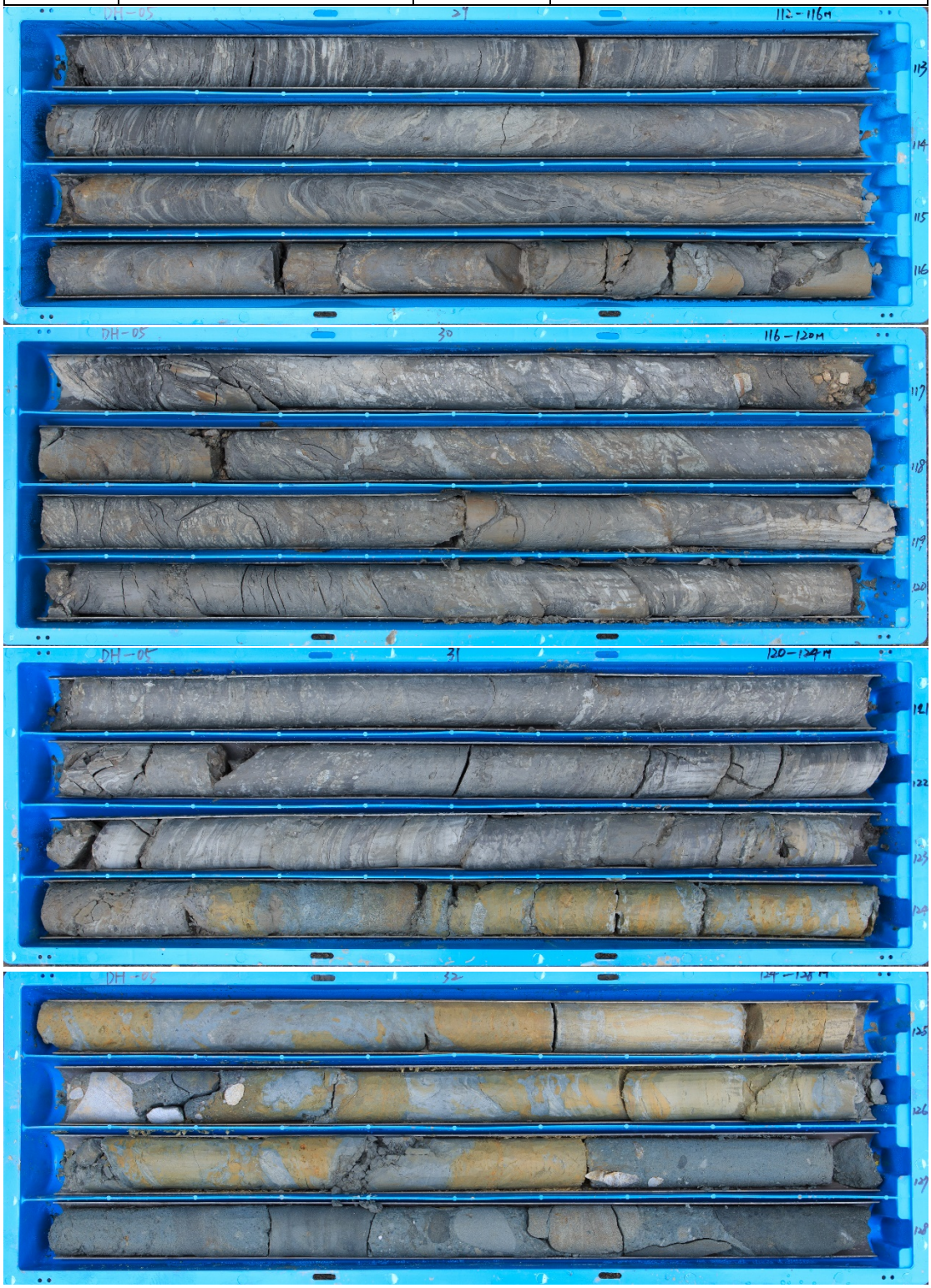








工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	112-128 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	128-144 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-05	鑽探總深度	150 公尺	岩心深度	144-150 公尺
岩心箱數	38	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		





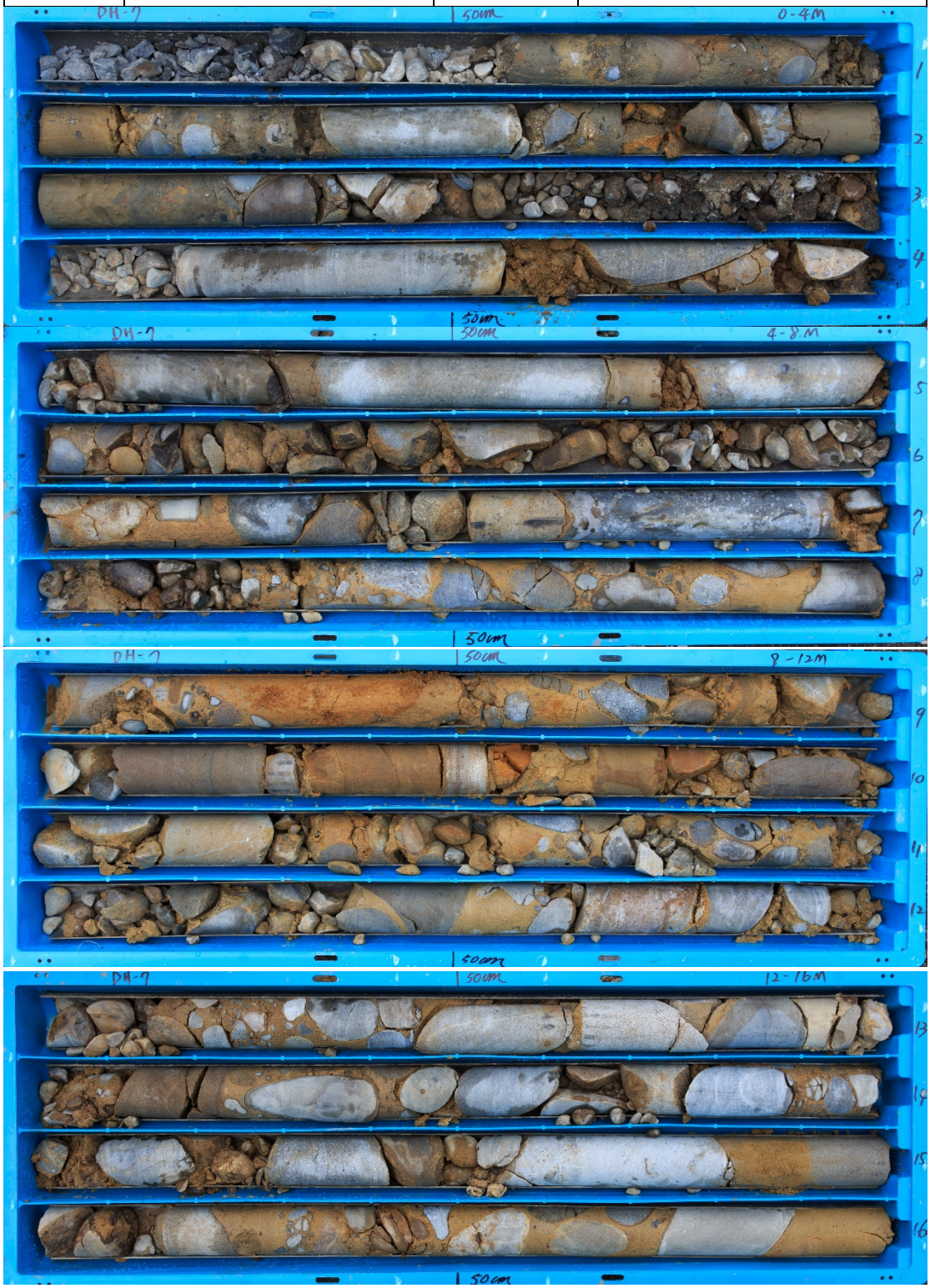
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-06	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



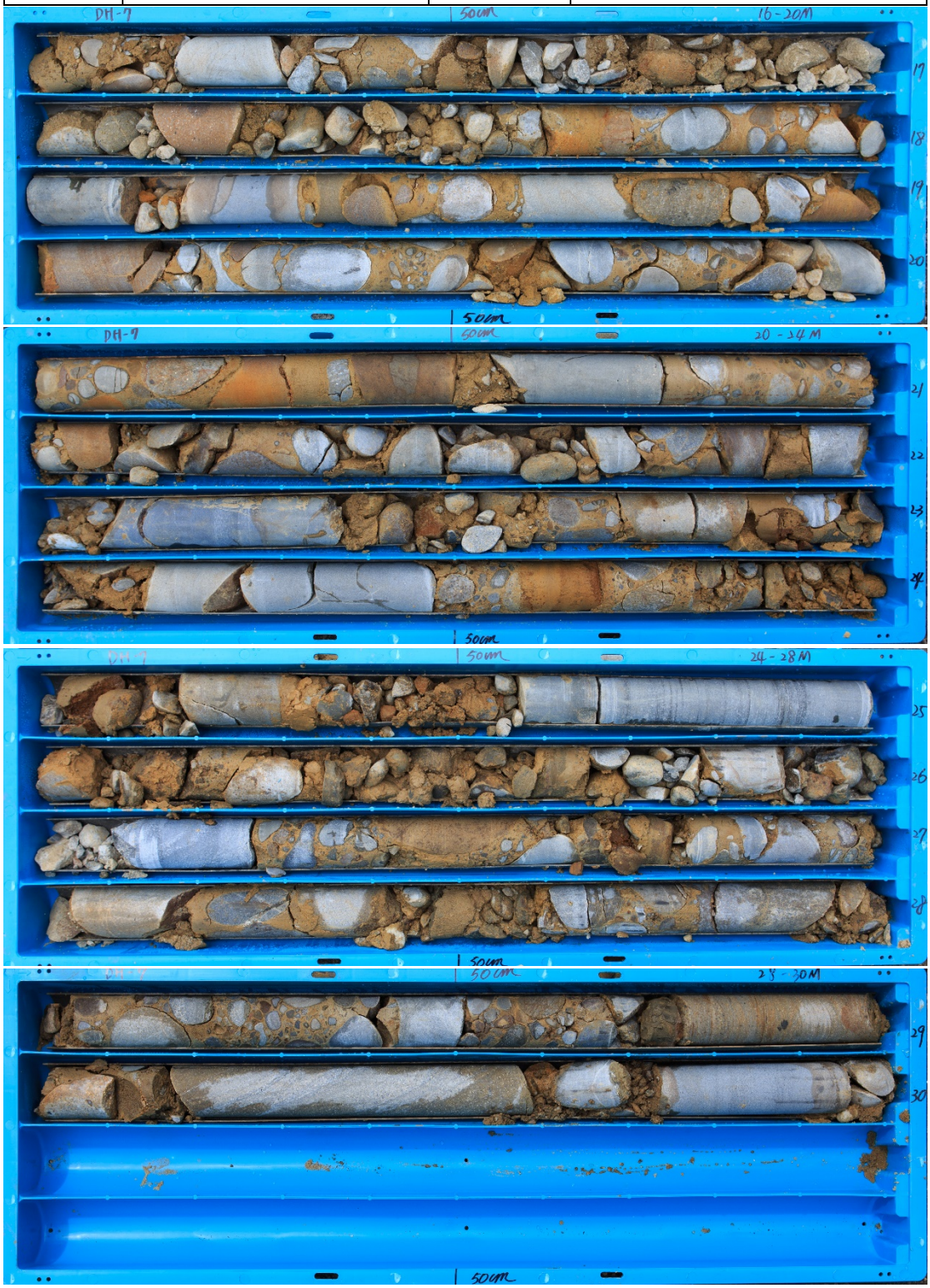
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-06	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-07	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-16 公尺
岩心箱數	8	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-07	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	16-30 公尺
岩心箱數	8	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



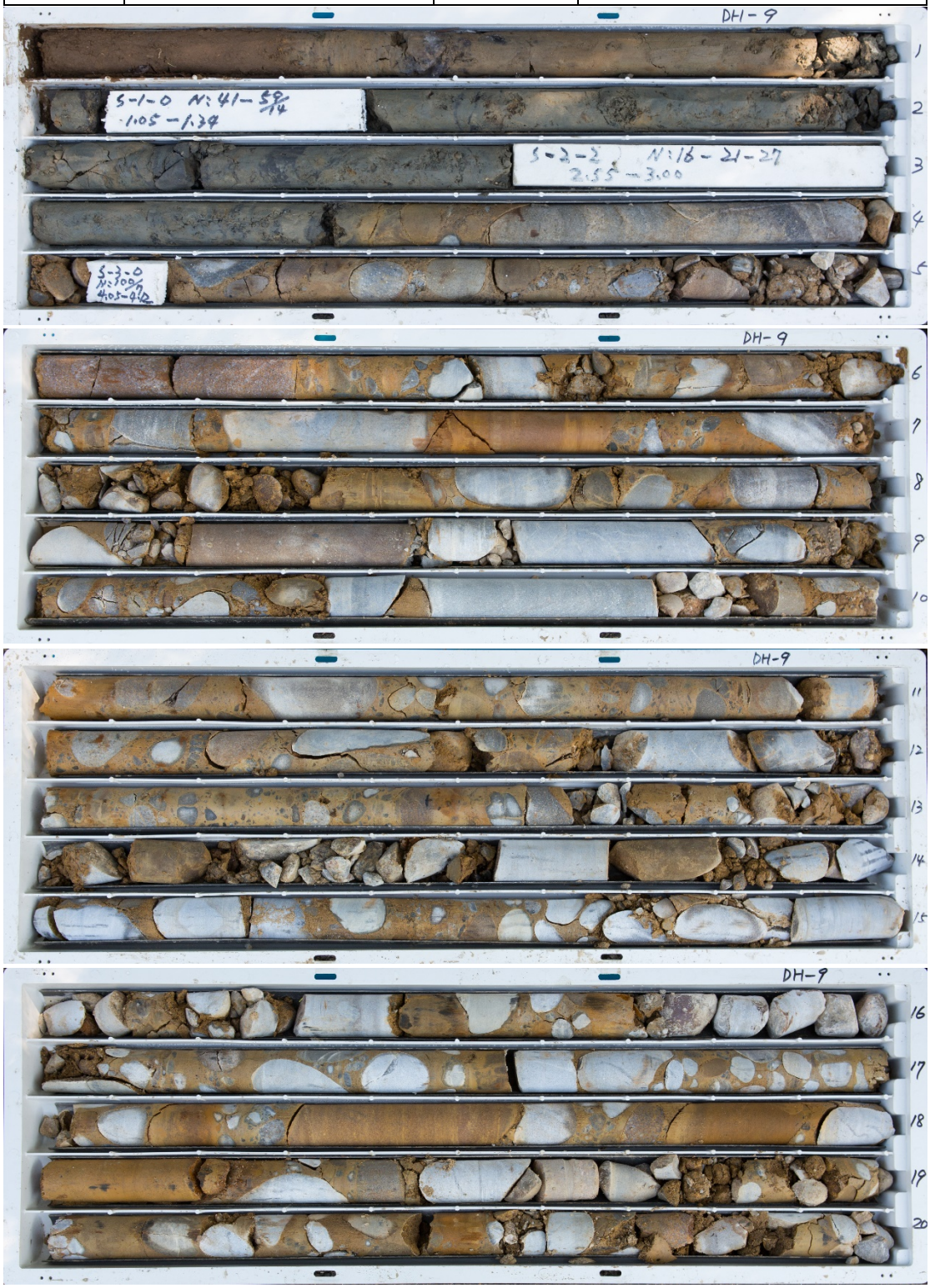
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-08	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-08	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-09	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-09	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-10	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-10	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-11	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-11	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-12	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-12	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-13	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-13	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-14	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

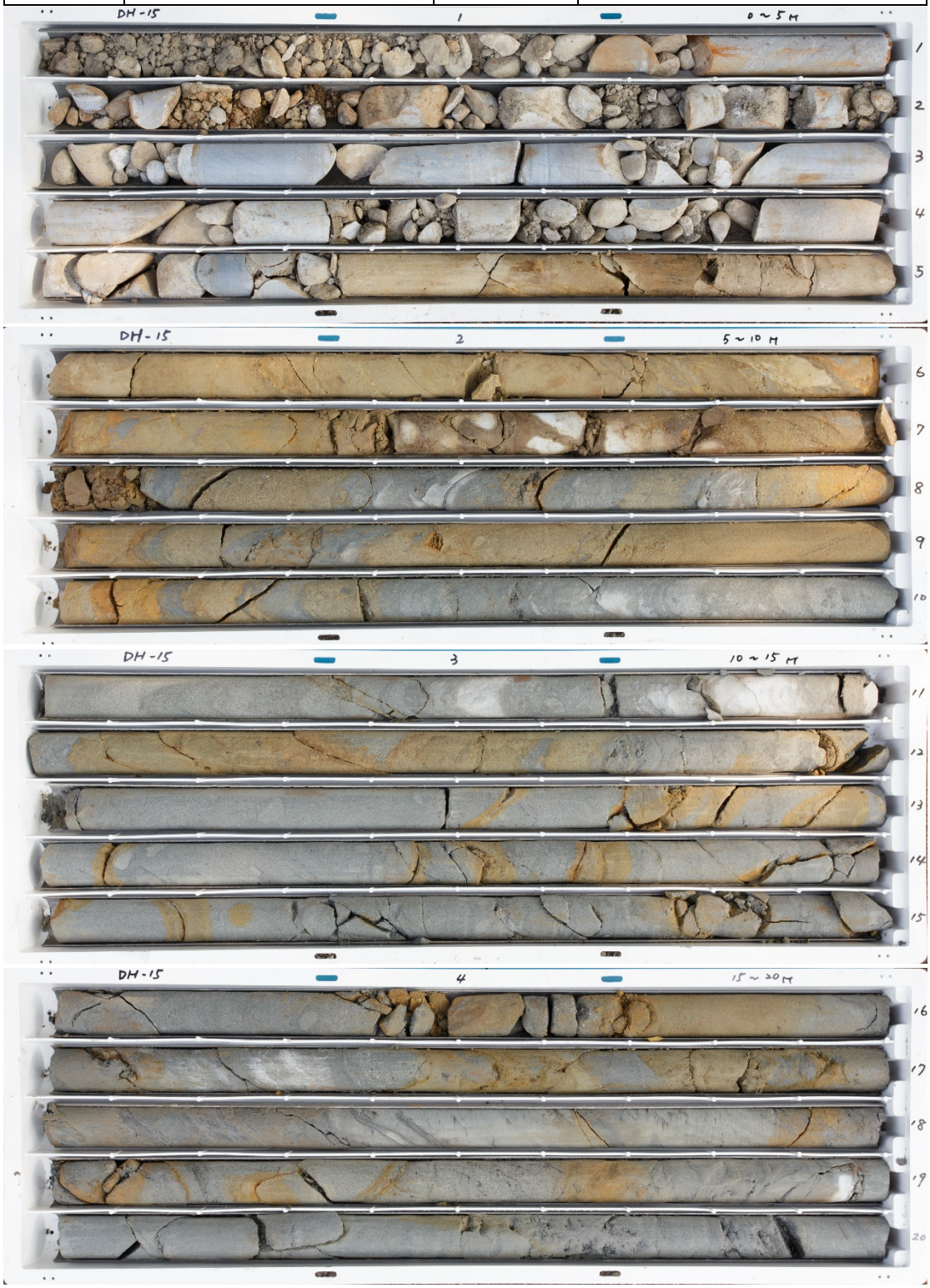


工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-14	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

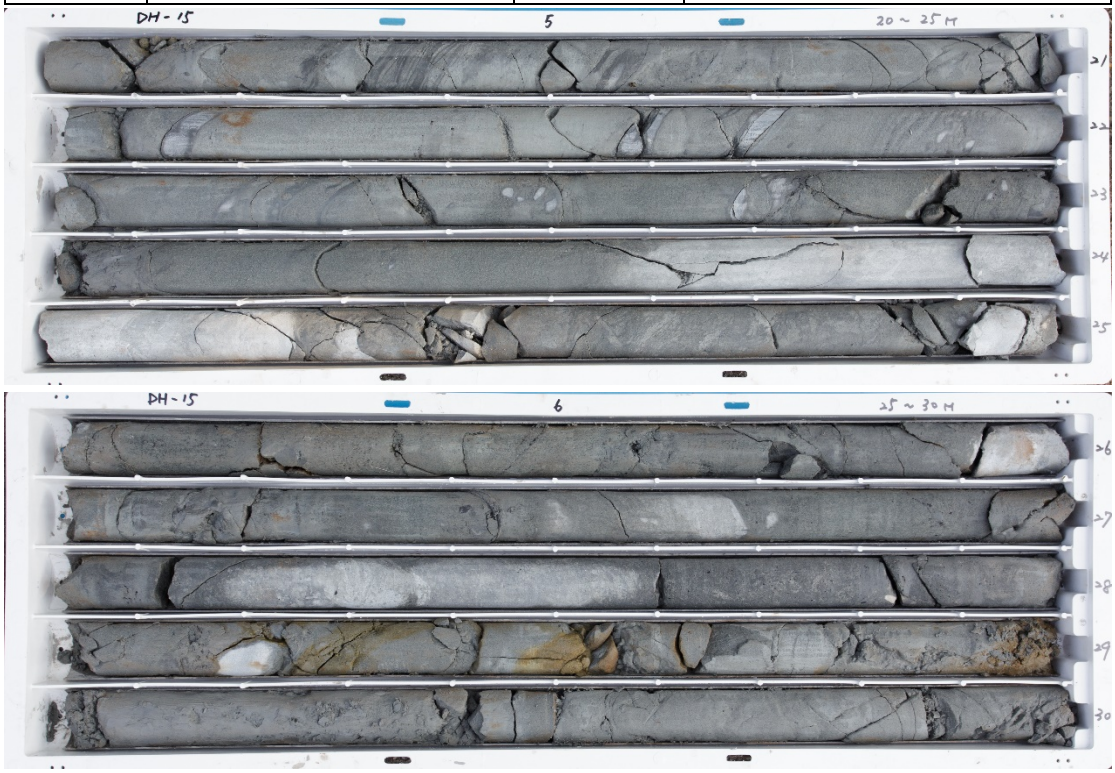




工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-15	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-20 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

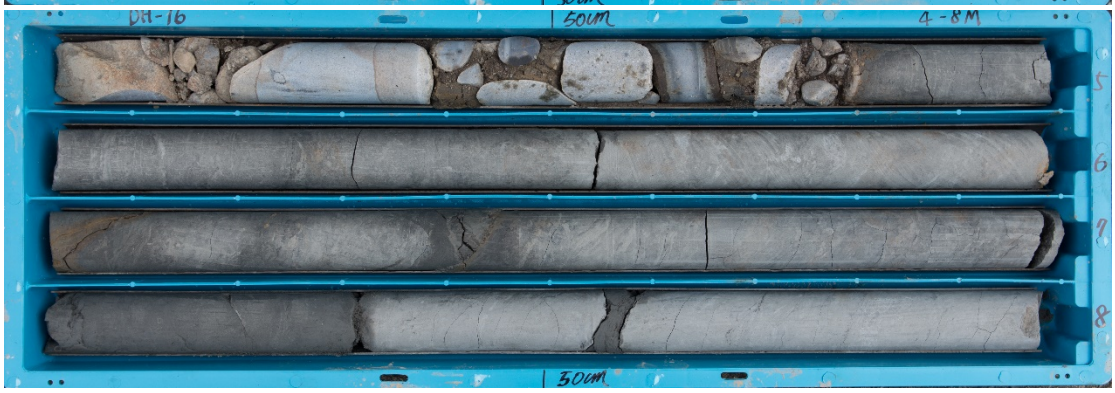


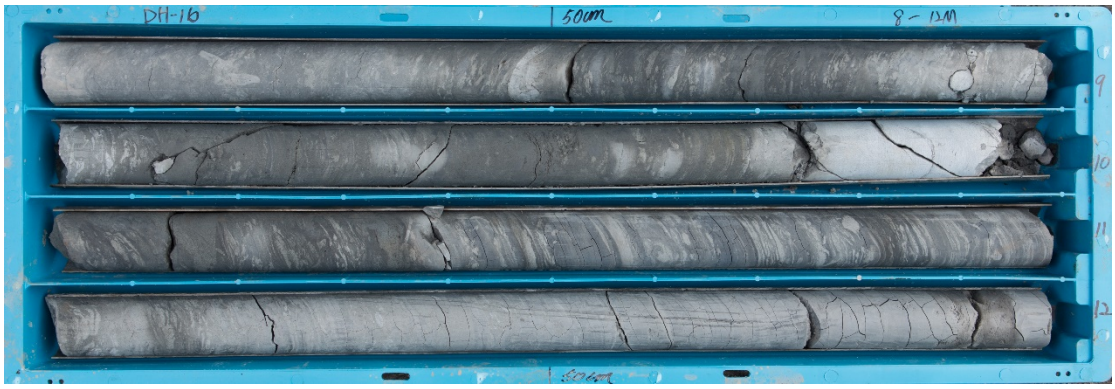
工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-15	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	20-30 公尺
岩心箱數	6	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

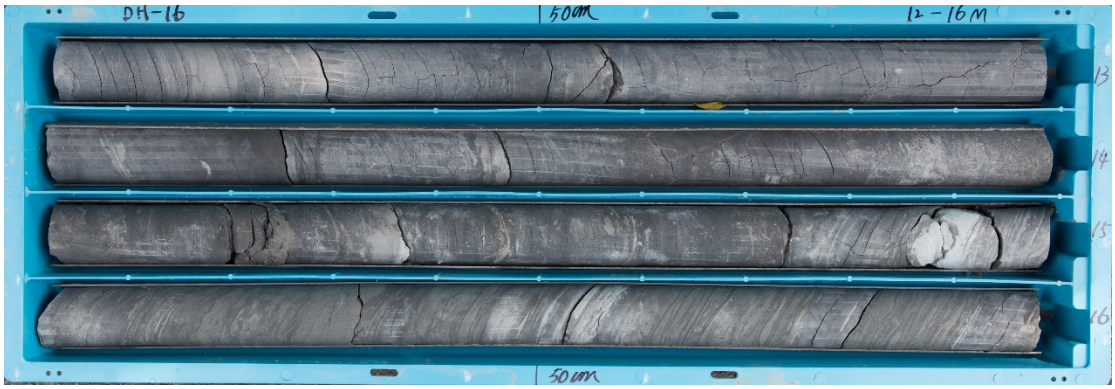


工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-16	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	0-16 公尺
岩心箱數	8	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		

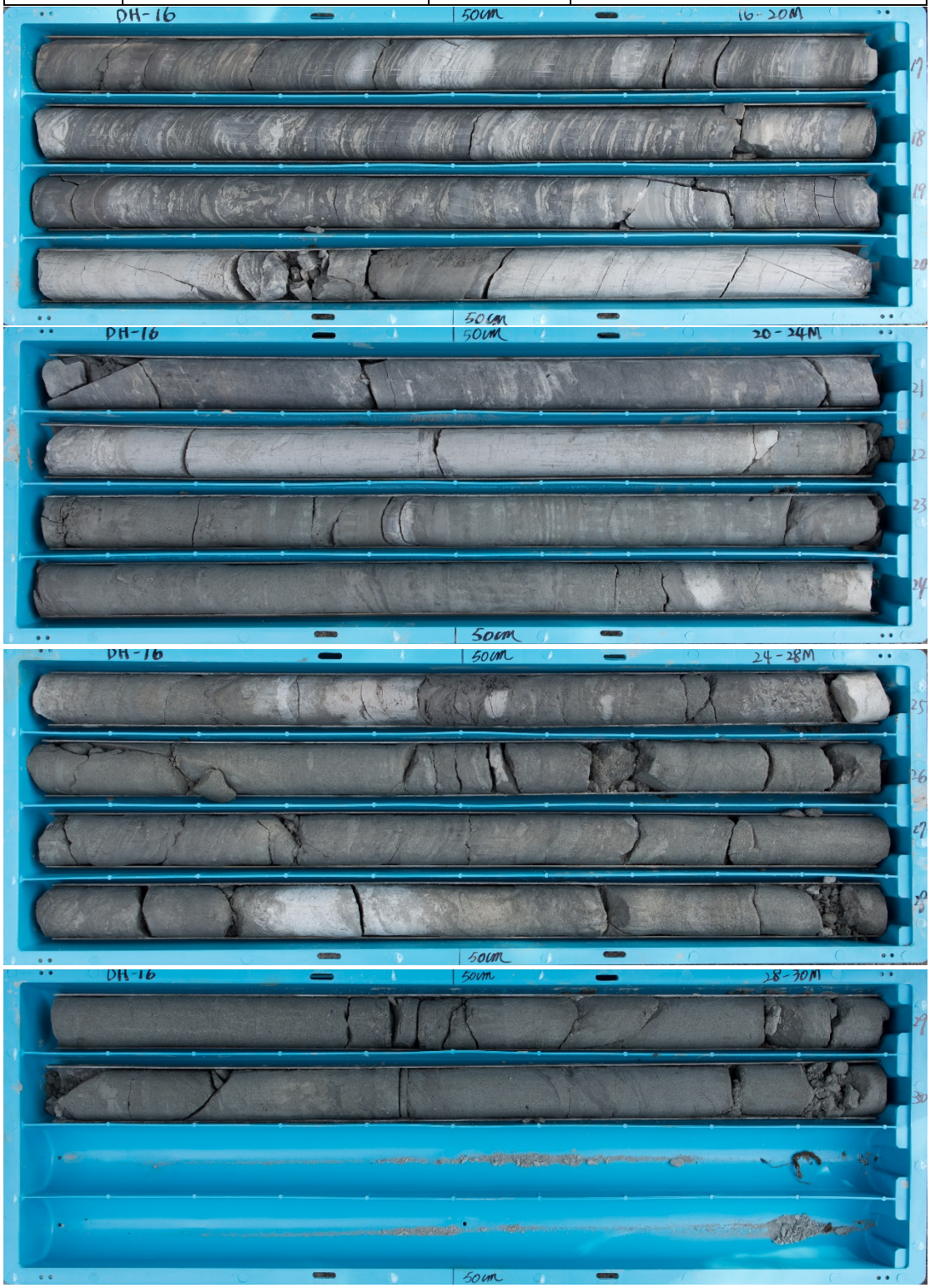








工程名稱	鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及安全評估				
鑽孔編號	DH-16	鑽探總深度	30 公尺	岩心深度	16-30 公尺
岩心箱數	8	鑽探年度	108 年		
岩心判釋	黎明工程顧問股份有限公司	鑽探廠商	三笠探勘有限公司		



附錄四　地質鑽探岩心柱狀圖

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.20-108.4.24

鑽孔編號：DH-01　孔口座標：N 2690434.888 E 223401.344　孔口高程：268.014 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：17.10 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	**水位觀測井**	▽ 108/4/24 17.1m		S-1-2	1.05	1.50	6			90	—							0.0-1.0m: 草皮，紅褐色回填礫石層。	
										100	—							1.1-3.5m: 紅棕色粉土質粘土。	
				S-2-2	2.55	3.00	7			100	—								
										97	—							3.5-7.5m: 卵礫石夾紅棕色與黃棕色細砂與粉土。 紅棕色與黃棕色細砂與粉土為基質，礫石直徑5-50公分不等，淘選度差。	
									5	100	—								
										99	—								
										98	—								
										98	—							7.5-30.0m: 礫石夾黃棕色粉土質砂。 礫石直徑5-50公分不等，淘選度差。 7.5-9.0m中砂為基質。 9.0-17.0m細砂為基質。 17.0-19.0m中砂為基質。 19.0-25.6m細砂為基質。 25.6-26.0m細砂層。 26.0-30.0m細砂為基質。	
										99	—								
									10	98	—								
										97	—								
										99	—								
										99	—								
										99	—								
									15	99	—								
										96	—								
										98	—								
										98	—								
										99	—								
									20	99	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.20-108.4.24

鑽孔編號：DH-01　孔口座標：N 2690434.888 E 223401.344　孔口高程：268.014 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：17.10 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										97	—							7.5-30.0m: 礫石夾黃棕色粉土質砂。 礫石直徑5-50公分不等，淘選度差。 7.5-9.0m中砂為基質。 9.0-17.0m細砂為基質。 17.0-19.0m中砂為基質。 19.0-25.6m細砂為基質。 25.6-26.0m細砂層。 26.0-30.0m細砂為基質。	
										99	—								
										97	—								
										98	—								
									25	98	—								
										98	—								
										98	—								
										98	—								
										99	—								
									30	98	—							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.11-108.4.16

鑽孔編號：DH-02　孔口座標：N 2690423.086 E 223452.386　孔口高程：269.801 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：2.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
HQ		▽ 108/4/16 2.70m		S-1-2	1.05	1.50	5			90	—							0.0-4.3m: 紅土層，偶夾礫石。礫石粒徑約10-20cm。	
										97	—								⊙
				S-2-2	2.55	3.00	4			100	—								⊙
										90	—								
										86	—							4.3-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂。粒徑約5-20cm，淘選度差。	
									5										
										96	—								
										92	—								
										95	—								
										92	—								
									10	86	—								
										80	—								
										88	—								
										100	—								
										98	—							13.6-13.8m夾黃棕色中砂。 13.9-14.1m夾黃棕色中砂。	
									15	100	—								
										90	—								
										90	—								
										96	—								
										92	—								
									20	94	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.11-108.4.16

鑽孔編號：DH-02　孔口座標：N 2690423.086 E 223452.386　孔口高程：269.801 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：2.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										94	—							4.3-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂。粒徑約5-20cm，淘選度差。	
										92	—								
										94	—								
										96	—								
									25	92	—								
										90	—								
										86	—							28.4-28.65m夾黃棕色中細砂。	
										88	—							28.5m，棕黃色細砂層內剪裂面，傾角60度，剪裂面寬約0.05cm。	
										90	—								
									30	92	—							鑽孔完成　30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.9-108.4.17

鑽孔編號：DH-03　孔口座標：N 2690237.617 E 223432.647　孔口高程：267.465 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：4.20 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ		▽ 108/4/17 4.20m								90	—							0.0-0.5m: 回填層。 岩塊與紅棕色粉土與礫石。	
										88	—								
										88	—							0.5-5.0m: 紅土礫石層。 礫石粒徑約5-25cm，淘選度差。	
										88	—								
									5	90	—								
										92	—							5.0-9.0m: 礫石偶夾黃棕色中細砂。 粒徑約1-12cm，淘選度差。	
										92	—								
										92	—								
										93	—								
									10	95	—							9.5-14.4m: 礫石夾黃棕色中細砂。礫石粒徑約5-50cm，淘選度差。	
										97	—								
										95	—								
										98	—								
										91	—								
									15	91	—							14.4-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂。礫石粒徑約5-50cm，淘選度差。	
										95	—								
										90	—								
										90	—								
										90	—								
									20	98	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.9-108.4.17

鑽孔編號：DH-03　孔口座標：N 2690237.617 E 223432.647　孔口高程：267.465 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：4.20 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										88	—							14.4-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂。礫石粒徑約5-50cm，淘選度差。	
										92	—								
										94	—								
										97	—								
									25	88	—								
										95	—								
										94	—								
										94	—								
										92	—								
									30	90	—							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.20-108.3.31

鑽孔編號：DH-04　孔口座標：N 2690237.617 E 223492.624　孔口高程：262.570 m

鑽探深度：90.0 m　水位深度：8.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
HQ	水位觀測井	▽ 108/3/31 8.70m								85	—							0.0-3.0m: 紅棕色砂質粉土粘土夾細粒礫石。	
				S-1-2	1.05	1.50	7			90	—								⊙
				S-2-2	2.55	3.00	18			98	—								⊙
										96	—							3.0-5.6m: 紅土礫石層。 礫石礫徑約夾灰至灰棕棕色砂質粉土，岩塊約1-15cm，淘選度差。	
									5	95	—								
										97	—								
										99	—							5.6-9.7m: 礫石夾黃棕色粉土質砂與砂質粉土。 礫石粒徑約2-15cm，淘選度差。	
										98	—								
										98	—								
									10	96	0								●
										98	0		W2					9.7-13.7m 灰色中粒砂岩。偶夾塊狀泥。 表面局部鐵染。 12.0m,B=85 12.6m,J=60	●
				R-1	11.30	11.50				100	35								●
				R-6	12.20	12.40				99	40			局部銹染					●
										100	80								●
				R-2	14.10	14.30				99	45							13.7-22.3m 灰色中粒砂岩與深灰色泥岩互層。 表面局部鐵染。 15.8m,B=80 16.35m,J=70 16.75m,J=60 17.6m,J=70	●
									15	98	0		W1夾W2						
										100	45			局部銹染					●
				R-9	17.10	17.65				99	15								●
										100	20								●
									20	100	35								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.20-108.3.31

鑽孔編號：DH-04　孔口座標：N 2690237.617 E 223492.624　孔口高程：262.570 m

鑽探深度：90.0 m　水位深度：8.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	35							13.7-22.3m 灰色中粒砂岩與深灰色泥岩互層。 表面局部鐵染。	●
										100	30								●
										100	75							22.3-29.9m 灰色中粒砂岩夾砂岩與頁岩互層。	●
				R-3	23.40	23.60				100	70								●
									25	100	70		W1 夾 W2					24.8m,B=85 27.2-27.32m,破碎夾泥。 28.0m,B=85	●
										100	70								●
										100	50								●
										96	50								●
										99	45								●
									30	100	55								●
										100	55							29.9-31.7m 灰色中粒砂岩夾泥岩互層。 31.2m,B=80 31.65m,J=70	●
				R-7	31.00	31.30				99	35								●
										100	35							31.7-34.4m 灰色中粒砂岩夾砂岩與頁岩互層。 32.2m,B=85 34.0-34.1m,破碎夾泥。	●
										100	60								●
									35	99	55								●
				R-10	35.60	36.00				99	50			局部銹染				34.4-41.7m 深灰色頁岩夾砂岩與頁岩互層。 35.85-36.0m,破碎夾泥。 36.0~36.3m,傾角40~60度,寬度0.1cm剪裂帶閉合無夾層。 38.3-38.9m,灰色中粒砂岩夾砂岩與頁岩互層。 36.8m,B=85 39.9m,B=80	●
										99	30								●
										100	25								●
										100	40								●
									40	100	25								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.20-108.3.31

鑽孔編號：DH-04　孔口座標：N 2690237.617 E 223492.624　孔口高程：262.570 m

鑽探深度：90.0 m　水位深度：8.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	40							34.4-41.7m 深灰色頁岩夾砂岩與頁岩互層。	
										100	45							41.1-41.7m灰色細粒砂岩夾砂岩與頁岩互層。	
										100	55							41.7-43.0m 灰色細粒砂岩與深灰色泥岩互層。 41.85m,J=75 42.3m,B=80	
										100	90								
									45	98	45								
										99	60							43.0-60.7m 灰色細粒砂岩。 43.0-51.0m偶夾炭屑。 51.0-60.7m偶夾塊狀泥或碳質物。	
				R-4	45.80	46.00													
										100	25		W1 夾 W2	局部銹染					
										100	60								
										100	65							46.4m,J=75 51.55m,J=30 55.65m,J=70	
									50	100	90							54.5m,B=65 55.2m,B=65	
										100	60							43.5~44.4m,傾角70~90度,寬度0.1cm剪裂面閉合無夾層。	
										100	0							47.6m,傾角60~70度,寬度0.2cm剪裂面夾黑色泥。	
										100	65								
				R-8	52.6	52.8												56.1~56.3m,傾角不明,寬度10cm剪裂帶擾動劇烈。	
										100	90							56.5~56.6m,傾角80度,寬度0.1cm剪裂面錯距0.5cm閉合無夾層。	
									55	100	20								
										100	22							58.4~58.5m,傾角70度,寬度1cm剪裂面夾剪碎岩塊。	
										100	20								
										100	30								
										100	45								
									60	100	40								

風化程度代碼(描述如 W3)：新鮮(W0)、輕度(W1)、中度(W2)、高度(W3)、完全(W4)、土壤(W5)
主要弱面代碼(描述如 J50)：層理(B)、片理(S)、劈理(C)、節理(J)
地下水位代碼(描述如1/21▼) ：長期觀測水位(▼)、鑽探中水位(▽)

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.20-108.3.31

鑽孔編號：DH-04　孔口座標：N 2690237.617 E 223492.624　孔口高程：262.570 m

鑽探深度：90.0 m　水位深度：8.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	20		W1夾W2	局部銹染				43.0-60.7m 灰色細粒砂岩。 43.0-51.0m偶夾炭屑。 51.0-60.7m偶夾塊狀泥或碳質物。 60.1~60.4m,傾角70~90度,寬度0.5cm剪裂帶夾黑色泥。	●
										98	15								●
										100	35								
										100	50							60.7-66.7m 灰色細粒砂岩夾砂岩與頁岩互層。 62.5m,B=70 65.7m,B=70 60.8~61.2m,傾角70~90度,寬度0.5cm剪裂帶擾動劇烈夾剪碎岩塊。 61.6~61.8m,傾角70度,寬度1cm剪裂帶夾剪碎岩塊夾泥。 62.2~63.0m,傾角45~70m度,寬度0.1~0.5cm剪裂帶部分夾剪碎岩塊。 64.2~64.5m,傾角60~80度,寬度0.1cm剪裂帶閉合。 65.8~66.0m,傾角60度,寬度2cm剪裂帶夾剪碎岩塊夾泥。 66.2~66.5m,傾角不明,寬度30cm剪裂帶擾動劇烈，夾粗砂塊與泥。	
									65	100	40								
										100	15								●
										99	20								●
										100	50								
										100	55								
									70	100	55								
										100	50								
										100	40								
										100	35								
										100	66							66.7-90.00m 灰至深灰色細粒至中粒砂岩。 69.65m,J=70,74.5m,B=65 66.7~66.9m,傾角45~60度,寬度0.5~2cm剪裂面夾剪碎岩塊。 67.3~68.5m,傾角45~80度,寬度0.1cm剪裂帶擾動劇烈夾剪碎岩塊與泥。 71.4~71.9m,傾角60~80度,寬度0.1cm剪裂帶擾動劇烈。 79.3~79.5m,傾角30~40度,寬度3cm剪裂面夾剪碎岩塊。	
									75	100	25								●
										96	25								●
										100	55								
										100	35								
										100	50								
									80	100	35								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.20-108.3.31

鑽孔編號：DH-04　孔口座標：N 2690237.617 E 223492.624　孔口高程：262.570 m

鑽探深度：90.0 m　水位深度：8.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(○)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	45							66.7-90.00m 灰至深灰色細粒至中粒砂岩。 80.2m,B=70 86.42m,J=60 88.1m,J=75 88.2m,B=75 85.2-85.3m 88.3-88.6m, 夾礫石，粒徑約1-2cm。	●
										98	20								●
				R-5	82.30	82.50				100	35								●
										95	15								●
				R-11	84.60	85.00			85	100	12								●
										99	15		W2						●
										100	35								●
										100	0								●
										99	0								●
									90	96	0							鑽孔完成 90.00m	●
									95										
									100										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
HQ	水位觀測井									100	—							0.0-0.25m黏土質粉土層 0.0-0.1為淺灰色 0.1-0.25m淺棕色	
										95	—								
										95	—							0.25-1.1m紅土	
										90	—							1.1-8.2m紅土礫石層	
									5	88	—								
										88	—								
										90	—								
										90	—								
										88	—								
									10	90	—							8.2-26.5m礫石夾紅棕色中至粗砂	
										88	—								
										90	—								
										88	—								
										90	—								
									15	88	—								
										85	—								
										88	—								
										86	—								
										88	—								
									20	85	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
		▽ 108/5/9 20.5m								87	—							8.2-26.5m礫石夾紅棕色中至粗砂	
										87	—								
										87	—								
										90	—								
									25	86	—								
										86	—								
										86	—								
										87	—							26.5-28.3m礫石夾黑色中砂	
										89	—							28.3-31.7m礫石夾紅棕色中至粗砂	
									30	88	—								
										87	—								
										86	15								●
										90	45							31.7-34.6m黃棕色細砂岩。33.3m,傾角70~80度,寬度0.1公分剪裂帶。	●
										89	65							34.6-35.6m淺灰色粗砂夾頁岩。35.3m,B=15。	●
									35	89	20							35.6-44.55m淺灰色細砂岩。35.6-40.15m,偶夾頁岩。40.9-44.55m偶夾砂頁岩互層。	●
				R-1	35.10	35.30				90	85		W1夾W2	局部銹染					●
				R-21	35.70	35.90													
										90	65							37.5~37.7m, 傾角80度, 寬度0.1cm剪裂帶	●
										95	75							38.7~38.8m, 傾角60度, 寬度0.2cm剪裂帶	●
				R-30	37.40	38.00													
										100	80							39.0~39.2m, 傾角70度, 寬度0.1~0.4cm剪裂帶	●
									40	98	70							39.65~39.8m, 傾角20~40度, 寬度10cm夾剪碎岩塊	●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
				R-2	40.25	40.45				89	75							35.6-44.55m淺灰色細砂岩。35.6-40.15m,偶夾頁岩。	
				R-22	40.50	40.70												40.9-44.55m偶夾砂頁岩互層。	
										90	70							40.1m,B=20	
										89	50							44.55-51.25m淺灰色砂岩。44.55-48.2m與黑色泥質砂岩互層。	
										89	35							48.2-51.25m偶夾黑色泥質砂岩。	
				R-3	44.70	44.90			45	95	45							45.0m,傾角80度,寬度0.5~1cm剪裂帶	
										99	85							45.9m,傾角60-80度, 寬度0.5-1cm, 剪裂帶	
										99	85							46.3m,傾角70度,寬度1-2cm,剪裂帶	
										96	75							46.7-46.8m,傾角70度,寬度1cm,剪裂帶	
										95	85		W1夾W2	局部銹染				47.1-47.2m,傾角70度,寬度0.2-1.5cm剪裂帶	
				R-4	49.10	49.30			50	95	65							45.1m,B=5 46.6m,B=20 48.1m,B=15	
										95	70							48.3m、48.7m，礫石夾粗砂，礫石顆粒0.5~1cm	
										90	75							49.5-49.8m,傾角80度,寬度0.5cm剪裂帶	
										88	10							49.8m,傾角不明,寬度5cm夾剪碎角礫及泥	
										88	10							48.3、48.7m，礫石夾粗砂，礫石顆粒0.5~1cm	
				R-31	54.00	54.60			55	90	75							50.75-50.85m,傾角不明,寬度10cm夾剪碎角礫	
				R-5	55.30	55.50				95	85							51.25-57.6m淺灰色細砂岩。53.45-53.55m夾灰色砂泥岩互層。54.85-55.0m夾灰黑色泥岩。	
				R-23	55.80	56.00												51.3-51.7m,傾角80度,寬度0.2~0.8cm剪裂帶	
										95	80							57.0~57.1m,傾角10~40度,寬度10cm夾泥	
										95	85							57.2~57.8m,傾角45度,寬度0.1cm剪裂帶	
										98	95		W1					57.6-78.6m灰色細砂岩與頁岩互層。57.8~65m，剪裂帶	
				R-6	58.80	59.00			60	99	85							59.8~60.05m,傾角30度,寬度0.1~1cm夾斷層泥	

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										92	75		W1	局部銹染				57.6-78.6m灰色細砂岩與頁岩互層。	
										99	85							65.0-65.3m夾淺灰色細砂岩。	
										99	95							69.5-70m淺灰色細砂岩；膠結良好、質地堅硬	
				R-24	62.70	62.90												71-71.3m淺灰色細砂岩；疏鬆膠結不良	
										97	85							71.3-72.3m淺灰色中砂岩夾頁岩。	
				R-7	63.65	63.90												74.5-75.1m夾淺灰色細砂岩偶夾薄層泥岩。	
									65	99	85							60.85m,傾角40度,寬度0.5~1cm剪裂帶	
				R-8	65.00	65.20				99	95							61.7m,傾角20~30度,寬度2cm夾剪碎角礫及斷層泥	
				R-25	65.80	66.00												63.2m,傾角45度,寬度0.5cm夾剪碎角礫及斷層泥	
										97	80							55.1m,B=30、60.2m,B=40	
																		60.8m,B=50、61.2m,B=40	
										99	85							62.6m,B=30、62.8m,B=60	
				R-9	67.65	67.80												63.7m,B=50、64.6m,B=35	
										99	95							65.6~65.8m,傾角45度,寬度20cm夾剪碎角礫，劇烈擾動	
																		66.1m,傾角40度,寬度0.5cm	
									70	90	55							68.0~69.0m,傾角25度,寬度0.5cm劇烈擾動	
																		67.5m,B=25	
										88	55							70.0~70.7m，剪裂帶70.2m,傾角45度,寬度0.1~0.3cm	
																		70.4m,B=5	
										95	80		W1夾W2					71.0~71.3m,傾角65度,寬度0.1cm砂岩內細微剪裂帶	
																		71.3m,傾角65度,寬度2cm剪裂帶	
										99	95							72.4~72.5m,傾角20度,寬度0.5cm剪裂帶	
										99	85							72.6~73.3m,傾角30度,寬度0.1~1cm夾剪碎角礫夾泥，擾動劇烈	
				R-32	73.50	74.00												72.3m,B=0	
									75	99	85							73.7~73.8m,傾角0~20度,寬度5cm夾剪碎角礫夾泥	
										99	80							75.1-78.6m灰色細砂岩與頁岩互層	
										99	95							75.1~75.2m,傾角45度,寬度0.3cm剪裂帶	
																		76.0~77.6m,傾角50度,寬度0.1cm剪裂帶	
				R-10	77.00	77.20				97	85							76.65m,傾角50度,寬度6cm夾泥	
																		77.7~78.0m,傾角40~70度,寬度0.1cm剪裂帶	
										97	85								
									80	86	10							78.6-82.8m灰色細砂岩	

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										89	10		W1夾W2	局部銹染				78.6-82.8m灰色細砂岩 81.8m, 炭質夾白雲母 81.85m，炭質夾白雲母 81.8m,傾角65度,寬度0.4cm剪裂帶 82.8~83.5m,傾角70度,寬度0.1~0.3cm剪裂帶	●
										88	25								●
				R-11	82.25	82.40				88	30								●
										95	65							82.8-85m灰色中砂岩夾黑色泥質砂岩 84.4~85.0m,傾角45~70度,寬度0.2~0.5cm剪裂帶	●
				R-26	84.00	84.20			85	99	85								●
										88	45								●
										92	55							85-104m灰色細砂岩 85-86.4m疏鬆、膠結不良 86.4-87.5m與頁岩互層 87.5-92m疏鬆、膠結不良 92-92.3m與頁岩互層 92.3-104m偶夾膠結良好粉砂99.3m，透鏡狀砂 86.0~86.2m剪裂帶 86.3~86.4m剪裂帶 86.9~87.5m,傾角20~60度,寬度0.2~4cm剪裂帶 92.1m,傾角45度,寬度0.5cm剪裂帶 92.2~92.3m,傾角45度,寬度0.3cm剪裂帶 95.3m,B=15 98.6m,B=20 100.4m,B=25 99.7~102m,傾角無趨勢,極細剪裂帶	
										88	35								●
										86	10								●
									90	88	25								●
										89	25								●
										88	30								●
										90	45								●
				R-12	93.20	93.40				95	55								●
				R-27	94.50	94.70			95	89	55								●
										88	35								●
										95	75								●
				R-13	97.00	97.20				95	70								●
										99	85								●
				R-33	99.40	100.00			100	99	85								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(○)／RQD(●) 20 40 60 80
				R-14	100.00	100.20				89	55							85-104m灰色細砂岩	
										90	75							92.3-104m偶夾膠結良好粉砂	
				R-15	101.40	101.60													
										88	45							99.3m，透鏡狀砂	
										90	55								
									105	95	80							104-121.7m灰黑色頁岩夾砂岩	
										99	75							105.4m,B=60	
				R-28	105.60	105.80												107.6m,B=40	
										90	75							108.5m,B=50	
				R-16	106.50	106.70												109.8m,B=70	
										90	95							110.2m,B=40	
																		111.3m,B=20	
										99	85							112.3m,B=10	
																		113.2m,B=20	
																		113.4m,B=0(褶皺軸)	
									110	98	85							113.6m,B=65	
																		113.8m,B=65	
				R-34	110.00	110.50							W1	局部銹染				114.3m,B=40	
										98	85		夾					114.4m,B=10	
													W2					114.5m,B=70	
										98	85							114.9m,B=80	
				R-17	112.30	112.50												115.4m,B=55	
										98	85							119.8m,B=25	
				R-29	113.60	113.80													
				R-18	113.80	114.00				99	95								
									115	99	95								
				R-19	115.00	115.30													
										90	65								
										95	85								
										98	85								
										98	75								
				R-20	119.40	119.60			120	95	85								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										99	85		W1夾W2	局部銹染				104-121.7m灰黑色頁岩夾砂岩	●
										90	75							121.7-123.2m淺灰色中砂岩與頁岩互層 121.9m,B=20 122.4m,B=20 122.6m,傾角25度,寬度0.5cm 123.0~123.2m,傾角雜亂,極細剪裂帶	●
										95	75								●
										95	75								●
									125	97	85								●
										95	85							123.2-125m灰黑色頁岩層偶夾透鏡狀粗砂；局部棕色鏽染 123.3~123.5m，灰色粗砂岩 124.85~124.95m,傾角不明,寬度10cm夾剪碎角礫	●
										90									
										95									
										95								125-126.7m灰色粉砂岩偶夾粗砂岩 125.3m,傾角雜亂,寬度極細 126.5m,傾角雜亂,寬度極細 125.5m,B=50 126.1m,B=30	
									130	95									
										97									
										95									
										89									
										90								126.7-134.15m礫石夾灰色細砂	
									135	97								134.15-136m灰色細砂夾礫石	
										90									
										88								136-139.3m礫石夾灰色細砂	
										90			W1夾W2	局部銹					
										87								139.3-140.3m中至粗砂岩 139.3-139.7m灰色 139.7-140.3m紅棕色	
									140	89	65								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.19-108.5.9

鑽孔編號：DH-05　孔口座標：N 2689465.086 E 223323.538　孔口高程：274.816 m

鑽探深度：150.0 m　水位深度：20.5 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										90			W1夾W2	局部銹				139.3-140.3m中至粗砂岩 139.3-139.7m灰色 139.7-140.3m紅棕色	
										87									
										86								140.3-150m礫石夾黃棕色	
										86									
									145	86									
										88									
										88									
										90									
										88									
									150	95								鑽孔完成 150.00m	
									155										
									160										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.8-108.4.10

鑽孔編號：DH-06　孔口座標：N 2689458.934 E 223433.271　孔口高程：286.063 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：9.60 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	**水位觀測井**	▽ **108/4/10 9.60m**		**S-1-0**	**1.05**	**1.50**	**48**			97	—							0.0-1.6m: 紅棕色泥質粉土。	
										96	—								⊙
				S-2-0	**2.55**	**2.69**	**100/14cm**			90	—							1.6-9.7m: 紅土礫石層。 礫石粒徑約2-15cm，淘選度差。 4.2-4.9m紅棕色砂層。	⊙
										92	—								
									5	95	—								
										99	—								
										96	—								
										96	—								
										98	—								
									10	99	—								
										100	—							9.7-19.8m: 黃棕色砂層。 膠結鬆散軟弱。 偶夾炭屑。	
										98	—								
										98	—							19.7-19.8m有機粉砂夾炭屑。	
										98	—								
									15	100	—								
										100	—								
										96	—								
										96	—								
										98	—							19.8-21.3m: 灰色砂質粘土。 軟弱。	
									20	98	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.8-108.4.10

鑽孔編號：DH-06　孔口座標：N 2689458.934 E 223433.271　孔口高程：286.063 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：9.60 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	—							19.8-21.3m: 灰色砂質粘土。 軟弱。	
										98	—								
										100	—							21.3-30.0m: 黃棕色砂層。 膠結鬆散軟弱。 偶夾炭屑。	
										98	—								
									25	98	—								
										100	—								
										100	—								
										98	—								
										100	—								
									30	100	—							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.17-108.4.28

鑽孔編號：DH-07　孔口座標：N 2686511.511 E 222883.451　孔口高程：216.373 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：18.4 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
HQ	水位觀測井	▽ 108/4/28 18.4m							5	88	—							0.0-0.55m:混凝土與回填 0.55-30.0m: 卵礫石夾棕灰色與黃棕色粉土質砂，偶夾岩塊礫石。 0.55-2.5m棕灰色中、細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-30公分不等，淘選度差。 2.5-6.0m黃棕色細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-40公分不等，淘選度差。 6.0-30.0m黃棕色細砂為基質，膠結較好，礫石大小5-50公分不等，淘選度差。	
										94	—								
										88	—								
										92	—								
										96	—								
									10	90	—								
										98	—								
										92	—								
										96	—								
										97	—								
									15	94	—								
										96	—								
										95	—								
										95	—								
										98	—								
										96	—								
										94	—								
										96	—								
										98	—								
									20	98	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.17-108.4.28

鑽孔編號：DH-07　孔口座標：N 2686511.511 E 222883.451　孔口高程：216.373 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：18.4 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	—							0.55-30.0m: 卵礫石夾棕灰色與黃棕色粉土質砂，偶夾岩塊礫石。	
										96	—								
										96	—							0.55-2.5m棕灰色中、細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-30公分不等，淘選度差。	
										96	—								
									25	94	—							2.5-6.0m黃棕色細砂為基質，膠結鬆散，礫石大小5-40公分不等，淘選度差。	
										92	—								
										94	—							6.0-30.0m黃棕色細砂為基質，膠結較好，礫石大小5-50公分不等，淘選度差。	
										94	—								
										98	—								
									30	96	—							鑽孔完成　30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.16-108.4.20

鑽孔編號：DH-08　孔口座標：N 2686506.109 E 222935.052　孔口高程：216.284 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：17.20 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽ 108/4/20 17.2m		S-1-0	1.05	1.19	100/14cm		5	88	—							0.0-0.5m:混凝土。 0.5-30.0m: 卵礫石夾粉土質中細砂。礫石粒徑約5-20cm不等，淘選度差。 0.5--2.8m深褐色粗砂為基質，膠結鬆散。 2.8-7.4m深褐色粗砂為基質，膠結鬆散。 7.4-14.9m深褐色粗砂為基質，膠結鬆散。 14.9-17.0m深褐色中砂為基質，膠結較好。 17.0-30.0m黃棕色細砂為基質，膠結較好。	
									10	96	—								
									15	95	—								
									20	96	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.16-108.4.20

鑽孔編號：DH-08　孔口座標：N 2686506.109 E 222935.052　孔口高程：216.284 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：17.20 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位度及日期	迴水色/率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)/RQD(●) 20 40 60 80
										99	—							0.5-30.0m: 卵礫石夾粉土質中細砂。礫石粒徑約5-20cm不等，淘選度差。 0.5--2.8m深褐色粗砂為基質，膠結鬆散。 2.8-7.4m深褐色粗砂為基質，膠結鬆散。 7.4-14.9m深褐色粗砂為基質，膠結鬆散。 14.9-17.0m深褐色中砂為基質，膠結較好。 17.0-30.0m黃棕色細砂為基質，膠結較好。 鑽孔完成 30.00m	
										98	—								
										98	—								
										97	—								
									25	95	—								
										96	—								
										97	—								
										98	—								
										98	—								
									30	99	—								
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.30-108.4.6

鑽孔編號：DH-09　孔口座標：N 2686639.857 E 223530.482　孔口高程：303.758 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：14.60 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽ 108/4/6 14.60m		S-1-0	1.05	1.34	100/29cm			98	—							0.0-1.0m: 黃棕色有機砂層。	
										98	—							1.0-2.4m: 灰色粘土層。	⊙
				S-2-2	2.55	3.00	48			100	—								⊙
										99	—							3.4-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂與粉土質砂。 礫石粒徑約5-25cm。 淘選度差。	
				S-3-0	4.05	4.12	100/7cm		5	98	—								⊙
										100	—								
										99	—							6.5-6.68m夾黃棕色中細砂。	
										96	—								
										97	—								
									10	98	—								
										100	—								
										98	—								
										96	—								
										96	—								
									15	100	—								
										99	—							17.3-17.58m夾黃棕色中細砂。 17.78-17.9m夾黃棕色中細砂。 18.0-18.22m夾黃棕色中細砂。	
										99	—								
										98	—								
										98	—								
									20	96	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.3.30-108.4.6

鑽孔編號：DH-09　孔口座標：N 2686639.857 E 223530.482　孔口高程：303.758 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：14.60 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										97	—							3.4-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂與粉土質砂。 礫石粒徑約5-25cm。 淘選度差。	
										97	—								
										98	—								
										98	—								
									25	100	—							24.5-24.7m夾黃棕色中細砂。	
										98	—								
										99	—								
										99	—								
										99	—								
									30	97	—							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　　工程地點：台中后里區　　起迄日期：108.4.11-108.4.15

鑽孔編號：DH-10　孔口座標：N 2686500.232 E 223032.712　孔口高程：216.517 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：9.80 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽108/3/19 9.80m		S-1-0	1.05	1.26	100/7cm			98	—							0.0-1.45m:回填層。 0.0-0.45m混凝土。 0.45-0.65m柏油與瀝青。 0.65-1.45m混凝土。	
										98	—								
				S-2-0	2.55	2.78	100/23cm			100	—							1.45-13.55m: 礫石夾灰色粉土質砂與中細砂。 礫石粒徑約5-20cm不等。 淘選度差。	
										99	—								
									5	98	—								
										100	—							1.45-5.1m棕灰色中、粗砂為基質，膠結鬆散。	
										99	—							5.1-6.3m黃棕色中、細砂為基質，膠結鬆散。	
										96	—								
										97	—							6.3-7.65m夾混凝土水泥塊岩塊與金屬塊狀物。	
									10	98	—							6.3-13.55m黃棕色細砂為基質，膠結稍好。	
										100	—								
										98	—								
										96	—								
										96	—							13.55-13.9m: 黃棕色中砂層。	
									15	100	—							13.9-15.2m: 礫石層，黃棕色泥質細砂為基質，膠結鬆散。 礫石粒徑約5-20cm不等。 淘選度差。	
										99	—								
										99	—								
										98	—							15.2-30.0m: 礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結稍好。 礫石粒徑約5-20cm不等。 淘選度差。	
										98	—								
									20	96	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中后里區　起迄日期：108.4.11-108.4.15

鑽孔編號：DH-10　孔口座標：N 2686500.232 E 223032.712　孔口高程：216.517 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：9.80 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										97	—							15.2-30.0m: 礫石層，黃棕色細砂為基質，膠結稍好。 礫石粒徑約5-20cm不等。淘選度差。	
										97	—								
										98	—								
										98	—								
									25	100	—								
										98	—								
										99	—								
										99	—								
										99	—								
									30	97	—							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.11-108.3.19

鑽孔編號：DH-11　孔口座標：N 2685818.056 E 222775.809　孔口高程：220.650 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：9.80 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)/RQD(●) 20 40 60 80
NQ	**水位觀測井**	▽ 108/3/19 9.80m		S-1-0	1.05	1.26	100/21cm		5	98	—							0.0-10.6m: 礫石夾灰黑色中細砂。 中細砂鬆散，大部分被沖刷而呈現礫石顆粒間含量少之狀況。 礫石粒徑約5-30cm。 淘選度差。	
										98	—								
										100	—								
										99	—								
										98	—								
										100	—								
										99	—								
										96	—								
										97	—								
									10	98	—								
										100	—								
										98	—							10.6-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂與粉土質砂。 礫石粒徑約5-25cm。 淘選度差。	
										96	—								
										96	—								
									15	100	—								
										99	—								
										99	—								
										98	—								
										98	—								
									20	96	—								

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.11-108.3.19

鑽孔編號：DH-11　孔口座標：N 2685818.056 E 222775.809　孔口高程：220.650 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：9.80 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										97	—							10.6-30.0m: 礫石夾黃棕色中細砂與粉土質砂。 礫石粒徑約5-25cm。 淘選度差。	
										97	—								
										98	—								
										98	—								
									25	100	—								
										98	—								
										99	—								
										99	—								
										99	—								
									30	97	—							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.20-108.3.24

鑽孔編號：DH-12　孔口座標：N 2685824.425 E 222822.570　孔口高程：220.874 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：6.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)/RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽ 108/3/24 6.70m		S-1-0	1.05	1.19	14cm/100		5	80	—		W1					0.0-9.1m: 礫石夾黃棕色粉土質砂。礫石粒徑約3-30cm，淘選度差。 9.1-23.6m 灰色細粒砂岩。偶夾炭屑。 15.4m,B=45 9.3m,傾角45~60度,寬度0.2cm剪裂面 11.0m,傾角30度,寬度0.1cm剪裂面 12.1m,傾角10度,寬度0.2cm剪裂面 12.2m,傾角30~45度,寬度0.1cm剪裂面 12.9m,傾角20度,寬度0.2cm剪裂面夾泥 14.4m,傾角20度,寬度0.3cm剪裂面夾剪碎岩塊 15.9m,傾角20度,寬度0.2cm剪裂面夾斷層剪裂泥 16.7m,傾角50度,寬度0.4cm剪裂面夾斷層剪裂泥 17.1m,傾角20度,寬度0.2 17.3m,傾角30~45度,寬度0.3cm剪裂面夾泥 17.9m,傾角30度,寬度0.2cm剪裂面夾泥 18.6m,傾角40度,寬度0.8cm剪裂面夾斷層剪裂泥 19.6m,傾角60度,寬度0.3cm剪裂面夾斷層剪裂泥 19.7m,傾角40度,寬度0.3cm剪裂面夾斷層剪裂泥	
										85	—								
										85	—								
										85	—								
										85	—								
									10	99	60								●
										100	75								●
										100	60								●
										100	55								●
				R-1	13.50	13.70				100	80								●
									15	100	75								●
				R-2	15.40	15.60				100	65								●
										100	65								●
										100	60								●
										100	80								●
									20	100	80								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.20-108.3.24

鑽孔編號：DH-12　孔口座標：N 2685824.425 E 222822.570　孔口高程：220.874 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：6.70 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	80							9.1-23.6m 灰色細粒砂岩。偶夾炭屑。 20.3m,傾角40度,寬度0.1cm剪裂面 20.6m,傾角60度,寬度0.1cm剪裂面 20.9m,傾角30度,寬度0.1cm剪裂面 21.7m,傾角40度,寬度0.6cm剪裂面夾剪碎岩塊及斷層剪裂泥 22.1m,傾角30度,寬度0.8cm剪裂面夾斷層剪裂泥 23.1~23.2m,傾角30~45度,寬度0.3cm剪裂面夾斷層剪裂泥。	
										100	90								
										100	85								
				R-3	22.60	22.80													
										100	85								
										100	45		W1						
									25										
										100	45								
										100	50							23.65-26.0m 灰色中粒砂岩，偶夾炭屑。 24.9m,傾角60度,寬度0.4cm剪裂面夾斷層剪裂泥 25.2m,傾角30~45度,寬度0.2cm剪裂面 25.4m,傾角30~40度,寬度0.1cm剪裂面 25.85~25.95m,傾角40~50度,寬度5~10cm剪裂面夾斷層剪裂泥。	
										100	65								
				R-4	27.50	27.70													
										100	70								
										100	40								
									30										
																		26.0-30.0m 灰色中粒砂岩夾砂岩與頁岩互層。偶夾炭屑。 27.0m,B=65 29.4m,B=40 26.0~26.35m,傾角50~70l度,寬度0.1cm剪裂帶夾斷層剪裂泥 26.4m,傾角45度,寬度1.5~2.5cm剪裂面夾斷層剪裂泥 26.45m,傾角30度,寬度0.5cm剪裂面 27.1m,傾角30~40度,寬度0.5cm剪裂面夾斷層剪裂泥 27.2m,傾角30度,寬度0.2cm剪裂面夾斷層剪裂泥 28.1m,傾角30度,寬度0.2~0.4cm剪裂面 28.5~28.8m,傾角70~80,0.3 29.2m,傾角45度,寬度0.2cm剪裂面夾斷層剪裂泥 鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.25-108.3.28

鑽孔編號：DH-13　孔口座標：N 2686497.875 E 226214.161　孔口高程：263.358 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：5.40 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽ 108/3/28 5.40m		S-1-0	1.05	1.33	28cm/100			85	—							0.0-6.2m: 礫石夾黃棕色粉土質砂。 礫石粒徑約3-30cm，淘選度差。	
										85	—								⊙
										88	—								
										90	—								
									5	85	—								
										88	—								
										94	40							6.2-16.0m 灰色泥質砂岩。 8.2m,B=70 12.7m,B=50 9.5m,傾角60度,寬度3cm，剪裂面夾剪碎岩塊 11.6m,傾角70度,寬度2cm，剪裂面夾剪碎岩塊 14.3m,傾角45度,寬度3cm，剪裂面夾剪碎岩塊 14.9m,傾角60度,寬度3cm，剪裂面夾剪碎岩塊 15.45m,傾角60度,寬度3cm，剪裂面夾剪碎岩塊夾泥	●
										100	60								●
										100	95								●
									10	99	55								●
										100	80								●
										100	80		W1夾W2						●
										100	75								●
				R-1	13.15	13.30				99	75								●
																		16.0-21.4m 灰黑色砂岩與頁岩互層。 19.1m,B=45 19.7m,B=25 20.3m,B=45 21.2m,J=20 19.2m,B=25 17.0~17.7m,傾角50~70度,寬度70cm，剪裂帶擾動劇烈夾剪碎岩塊夾泥 17.8m,傾角70度,寬度1cm剪裂面。	
									15	100	55								●
										99	60								●
				R-2	15.65	15.85													
										99	55								●
										100	85								⊙
				R-3	18.10	18.25				100	30								●
									20	100	15								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.25-108.3.28

鑽孔編號：DH-13　孔口座標：N 2686497.875 E 226214.161　孔口高程：263.358 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：5.40 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
				R-5	20.70	20.90				100	65							16.0-21.4m 灰黑色砂岩與頁岩互層。 20.3m,B=45 21.2m,J=20	●
										100	65								●
										100	85							21.4-30.0m 灰色頁岩夾砂岩與頁岩互層。 26.8m,B=50 28.2m,B=45 21.55~21.75m,傾角60度,寬度15cm。 21.9~22.98m,傾角30度,寬度100cm。 剪裂面角礫夾泥。 23.3~23.6m,傾角30~50度,寬度30cm，剪裂面剪碎角礫，角礫長軸平行剪動帶 23.7~24.25m,傾角30~50度,寬度50cm，剪裂面角礫夾泥。 24.6~26.1m,傾角50~70度,寬度150cm。 26.9~27.3m,傾角60度,寬度40cm。 剪裂面夾剪碎岩塊夾泥。 27.7m,傾角40~70度,寬度7cm。 29.4m,傾角30度,寬度2cm。 剪裂面夾剪碎角礫岩夾斷層泥，角礫長軸平行剪動帶。 29.5m,傾角30~50度,寬度3cm，前裂面夾剪碎岩塊。 鑽孔完成 30.00m	●
				R-4	23.00	23.15				100	85								●
									25	100	60		W1夾W2						●
										100	75								●
										100	85								●
										100	85								●
										100	80								●
				R-6	29.00	29.50			30	100	45								●
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.29-108.3.31

鑽孔編號：DH-14　孔口座標：N 2686566.143 E 226637.392　孔口高程：298.033 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：5.10 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽108/3/31 5.10m								92	—							0.0-12.4m: 黃棕色粉土質砂夾粉土粘土。	
				S-1-2	1.05	1.50	9			99	—								⊙
										99	—							12.0-12.4m夾岩塊，岩塊約1-5cm。	⊙
				S-2-2	2.55	3.00	13												
										98	—								
				S-3-2	4.05	4.50	13			100	—								⊙
									5										
										95	—							12.4-13.8m 黃棕色砂岩與頁岩互層。膠結鬆散軟弱。	⊙
				S-4-1	5.55	6.00	20												
										96	—								
				S-5-2	7.05	7.50	16			100	—							13.8-15.2m 灰色砂岩夾砂岩與頁岩互層。表面局部鐵染。 14.2m,B=45 15.0-15.08m,J=30	⊙
										98	—								⊙
				S-6-0	8.55	9.00	25												
									10	92	—							15.2-20.0m 灰色至灰黑色頁岩夾砂岩與頁岩互層。 16.9m,B=60 18.2m,B=70 18.8m,B=85 19.8m,B-45 19.25m,J=85	
				S-7-2	10.05	10.50	25			100	—								⊙
										96	—								⊙
				S-8-1	11.55	12.00	25												
										98	30		W4-W5	銹染				15.9m,斷層剪裂泥，傾角30度，寬度0.5cm。	●
				S-9-0	13.05	13.13	8cm/100			98	40							16.4m,剪裂面傾角40度，寬度0.1cm。	● ⊙
										100	50							18.4m,剪裂面傾角45度，寬度0.2cm。	●
				R-1	14.80	15.00			15									18.6m,剪裂面傾角30度，寬度2cm。	●
										100	55		W1夾W2	局部銹染				18.9m,斷層剪裂泥，傾角50度，寬度0.5cm。	●
				R-2	16.00	16.20				100	95							18.9-19.4m,剪裂帶擾動劇烈夾斷層剪裂泥，傾角40-70度，寬度0.2-1cm。	●
										98	60							19.4-19.75m,剪裂帶夾斷層剪裂泥，傾角60-70度，寬度6-9cm。剪裂帶上下兩側地層傾角不同。	●
				R-3	17.80	18.00				100	70								●
									20	98	60								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.3.29-108.3.31

鑽孔編號：DH-14　孔口座標：N 2686566.143 E 226637.392　孔口高程：298.033 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：5.10 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色/率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(○)/RQD(●) 20 40 60 80
										98	55		W1夾W2	局部銹染				20.0-30.0m 灰色泥質砂岩夾砂岩與頁岩互層。局部表面鐵染。	
										99	60								
				R-6	22.30	22.80				99	45							21.7m,B=45 26.2m,B=45 29.7m,B=45	
										98	20							20.65m,J=80破碎	
									25	98	30							23.9m,J=85破碎	
										100	80		W1					24.15-24.23m, 破碎。	
				R-4	26.50	26.70				100	65								
										100	75								
										100	75								
				R-5	29.20	29.40			30	100	70							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼(描述如 W3)：新鮮(W0)、輕度(W1)、中度(W2)、高度(W3)、完全(W4)、土壤(W5)
主要弱面代碼(描述如 J50)：層理(B)、片理(S)、劈理(C)、節理(J)
地下水位代碼(描述如1/21▼) ：長期觀測水位(▼)、鑽探中水位(▽)

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.4.2-108.4.8

鑽孔編號：DH-15　孔口座標：N 2685847.660 E 226152.530　孔口高程：275.655 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：5.90 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
NQ	水位觀測井	▽108/4/8 5.90m								96	—							0.0-4.4m: 礫石夾黃棕色粉土質砂。 0.0-0.65m礫石粒徑約1-5cm，淘選度差。 0.65-4.4m礫石粒徑約3-15cm，淘選度差。	
										96	—								
										98	—								
										98	—								
									5	100	15								●
										100	45			銹染				4.4-17.0m 砂岩。中細粒，局部鬆散。 4.4-9.3m黃棕色。 9.3-17.0m,灰色局部夾黃棕色鐵染。	●
										100	35		W1夾W2						●
										100	30							5.8-6.0m,剪裂面夾泥，剪裂傾角60度。	●
				R-1	9.70	9.90				100	55								●
									10	100	30							7.0-7.15m, 15.4-15.5m, 破碎。	●
										100	55			局部銹染				5.5m,B=45 7.2m,J=30 9.2m,J=60 11.3m,J=60 12.9m,J=30 13.85m,J=80	●
										98	35								●
				R-3	12.20	12.40				100	45								●
										100	30								●
									15	100	20							17.0-30.0m 灰色細砂岩夾砂岩與頁岩互層。局部表面與節理面鐵染。 17.0-19.6m偶夾炭屑。 17.5m,B=45 18.1m,J=30 18.4m,J=30 18.9m,J-70 19.25m,J=85 19.6-19.9m,灰色細砂岩與泥岩互層。	●
										100	30								●
				R-4	16.10	16.30				100	15								●
										100	55								●
										100	30								●
									20	98	40								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.4.2-108.4.8

鑽孔編號：DH-15　孔口座標：N 2685847.660 E 226152.530　孔口高程：275.655 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：5.90 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	30							17.0-30.0m 灰色細砂岩夾砂岩與頁岩互層。局部表面與節理面鐵染。	
				R-2	21.20	21.40				100	35								
										99	35							21.5m,J=30 21.5m,J=30	
				R-5	23.30	23.50				100	40							22.75m,J=60 23.52m,J=85	
									25	99	35		W1 夾 W2	局部銹染				24.2m,J=45 25.66m,J=80	
										99	0							28.25m,J=60 28.45m,J=85 29.8m,J=60	●
										100	35							24.37-24.45m, 28.5-28.55m, 破碎。	
										100	50								
										100	0								●
									30	99	50							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.4.2-108.4.9

鑽孔編號：DH-16　孔口座標：N 2685827.097 E 226165.092　孔口高程：270.090 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：4.80 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
HQ		▽ 108/4/9 4.80m								100	—							0.0-0.25m: 黃灰色有機粘土。	
										99	—							0.25-4.8m: 礫石夾黃棕色中細砂與粉土質砂。礫石粒徑約5-25cm，淘選度差。	
										98	—								
										98	—								
									5	99	0								●
				R-1	5.70	6.00				100	90							4.8-8.5m 淺灰色砂岩。細粒。	●
										100	35		W1					7.55-7.6m,夾薄層灰黑色泥岩。	●
				R-3	7.70	7.90				100	35		夾 W2						●
										100	35								●
									10	100	25							8.5-20.0m 灰黑色砂岩與頁岩互層。	●
										100	50							9.7-10.0m夾薄層淺灰色砂岩。	●
										100	40							9.82m,J=70	●
										100	45							10.6m,B=25 15.5m,B=25	●
										100	60							18.7m,J=80 19.2m,B=25	●
									15	100	40							19.4-19.6m, 剪裂帶，破碎，剪裂傾角約20-40度，剪裂面寬約0.1cm。	●
				R-2	15.00	15.20				100	70								●
										100	60								●
				R-4	17.30	17.50				100	70								●
				R-5	17.80	18.30				100	55								●
									20	98	90								●

風化程度代碼（描述如 W3）：新鮮（W0）、輕度（W1）、中度（W2）、高度（W3）、完全（W4）、土壤（W5）
主要弱面代碼（描述如 J50）：層理（B）、片理（S）、劈理（C）、節理（J）
地下水位代碼（描述如1/21▼）：長期觀測水位（▼）、鑽探中水位（▽）

地 質 鑽 孔 紀 錄 表

計畫名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　工程地點：台中石岡區　起迄日期：108.4.2-108.4.9

鑽孔編號：DH-16　孔口座標：N 2685827.097 E 226165.092　孔口高程：270.090 m

鑽探深度：30.0 m　水位深度：4.80 m　鑽孔傾角：垂直　斜孔方位：垂直

鑽探方式：旋鑽　地質鑑定：葉佳權　鑽探廠商：三笠探勘有限公司

套管及灌漿深度	裝設儀器	地下水位深度及日期	迴水色／率%	取樣位置及試驗編號	(取樣及試驗)施作深度(m) 起	迄	標準貫入N值	室內試驗分類	鑽孔深度(m)	岩心提取率REC(%)	岩質指標RQD(%)	柱狀剖面圖	風化程度	銹染位置	主要弱面數目	主要弱面傾角(度)	主要弱面傾角粗糙度	鑽探岩心(土樣)目視地質描述	N值(⊙)／RQD(●) 20 40 60 80
										100	50							20.0-30.0m 灰色砂岩夾薄層頁岩。	
										100	80							20.5-20.6m,夾炭屑。	
				R-6	22.50	22.90				100	55							26.1m,26.5m,26.8m, 夾貝類化石。	
										100	65							20.1m,J=60	
									25	100	40		W1 夾 W2					23.4m,B=25 26.2m,B=25	
										98	15							27.9-27.95m, 29.9-29.95m, 破碎。	
										100	45								
										98	55								
										99	45								
									30	99	40							鑽孔完成 30.00m	
									35										
									40										

風化程度代碼(描述如 W3)：新鮮(W0)、輕度(W1)、中度(W2)、高度(W3)、完全(W4)、土壤(W5)
主要弱面代碼(描述如 J50)：層理(B)、片理(S)、劈理(C)、節理(J)
地下水位代碼(描述如1/21▼) ：長期觀測水位(▼)、鑽探中水位(▽)

附錄五　土壤與岩石試驗成果

承豐技術實業有限公司

土壤一般物理性質試驗報告

承豐檢測實驗室(桃園市八德區和強路461-2號)

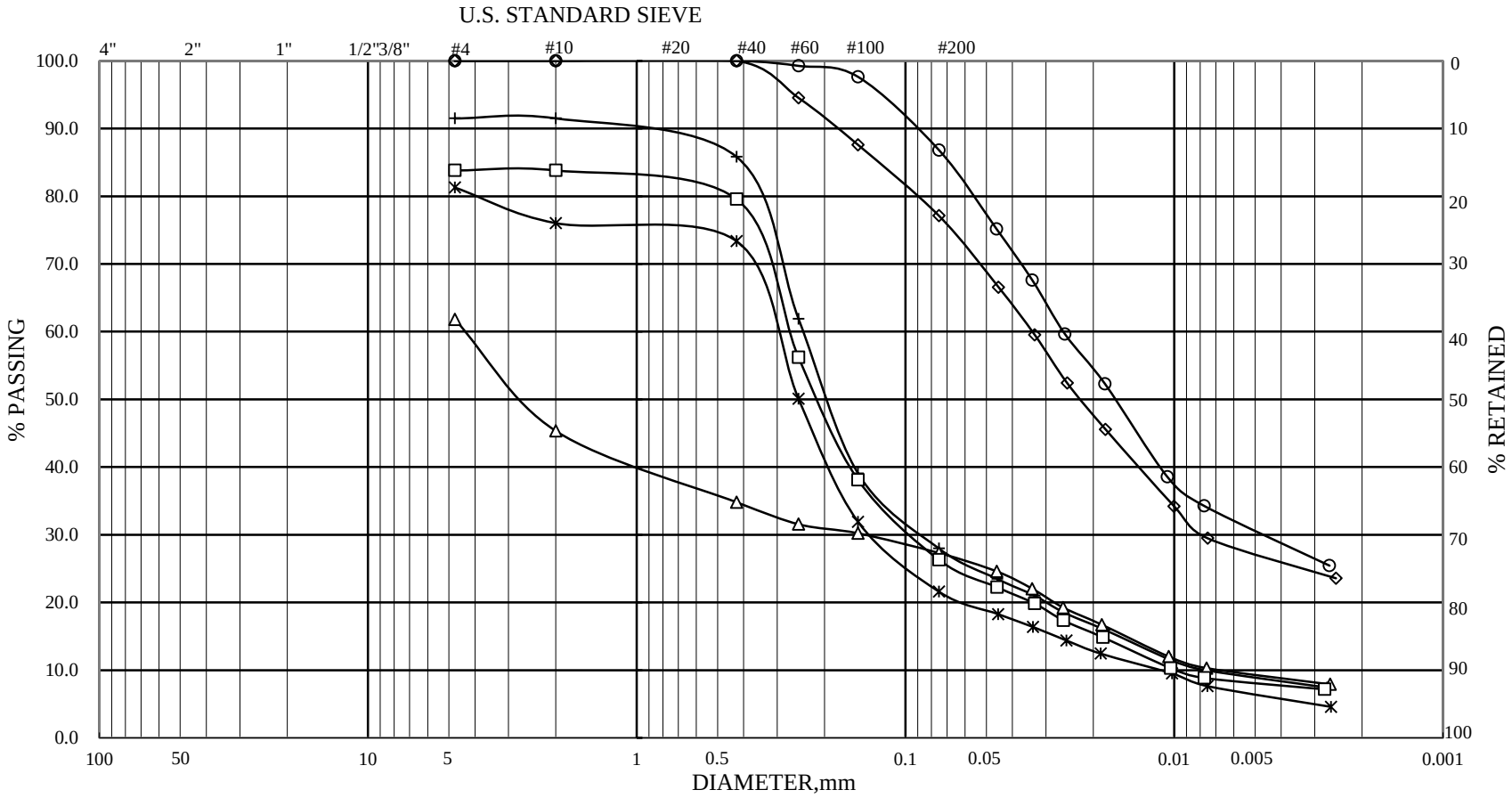
工程名稱： 鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　　收件編號： 1900443

委託單位： 三笠探勘有限公司　　報告日期： 2019/5/10

孔號	樣號	深度 (m)	SPT-N	粒徑分析(%)				土壤分類	含水量 %	指數試驗			單位重 (t/m^3)	比重	孔隙比
				Gravel	Sand	Silt	Clay			W_L	W_P	I_P			
DH-02	S-1-2	1.05-1.50	5	0.0	22.9	52.0	25.1	CL	23.9	39.6	24.2	15.4	2.01	2.72	0.67
DH-02	S-2-2	2.55-3.00	6	0.0	13.2	58.5	28.3	CL	12.4	40.8	22.8	18.0	1.96	2.72	0.56
DH-09	S-2-2	2.55-3.00	48	38.2	32.5	19.7	9.6	GM	12.4	—	—	NP	2.08	2.63	0.42
DH-14	S-1-2	1.05-1.50	9	8.5	63.5	19.0	9.0	SM	18.3	—	—	NP	1.85	2.65	0.69
DH-14	S-2-2	2.55-3.00	13	18.7	59.7	14.7	6.9	SM	14.3	—	—	NP	1.96	2.66	0.55
DH-14	S-3-2	4.05-4.50	13	16.2	57.5	17.9	8.4	SM	17.6	—	—	NP	2.01	2.65	0.55
DH-14	S-4-1	5.55-6.00	20	24.6	57.2	12.4	5.8	SM	17.3	—	—	NP	2.14	2.64	0.45
DH-14	S-5-2	7.05-7.50	16	34.8	50.3	10.2	4.7	SM	19.5	—	—	NP	1.94	2.64	0.62
DH-14	S-7-2	10.05-10.50	25	11.2	58.2	20.7	9.9	SM	16.5	—	—	NP	2.13	2.65	0.45
DH-14	S-8-1	11.55-12.00	25	7.4	66.0	18.1	8.5	SM	16.8	—	—	NP	2.10	2.67	0.49

備註: 1.試驗方法:CNS 12387(reapproved 1988). 2.本試件由委託者自行取樣，所出具報告僅對樣品負責.

工程名稱 ： 鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

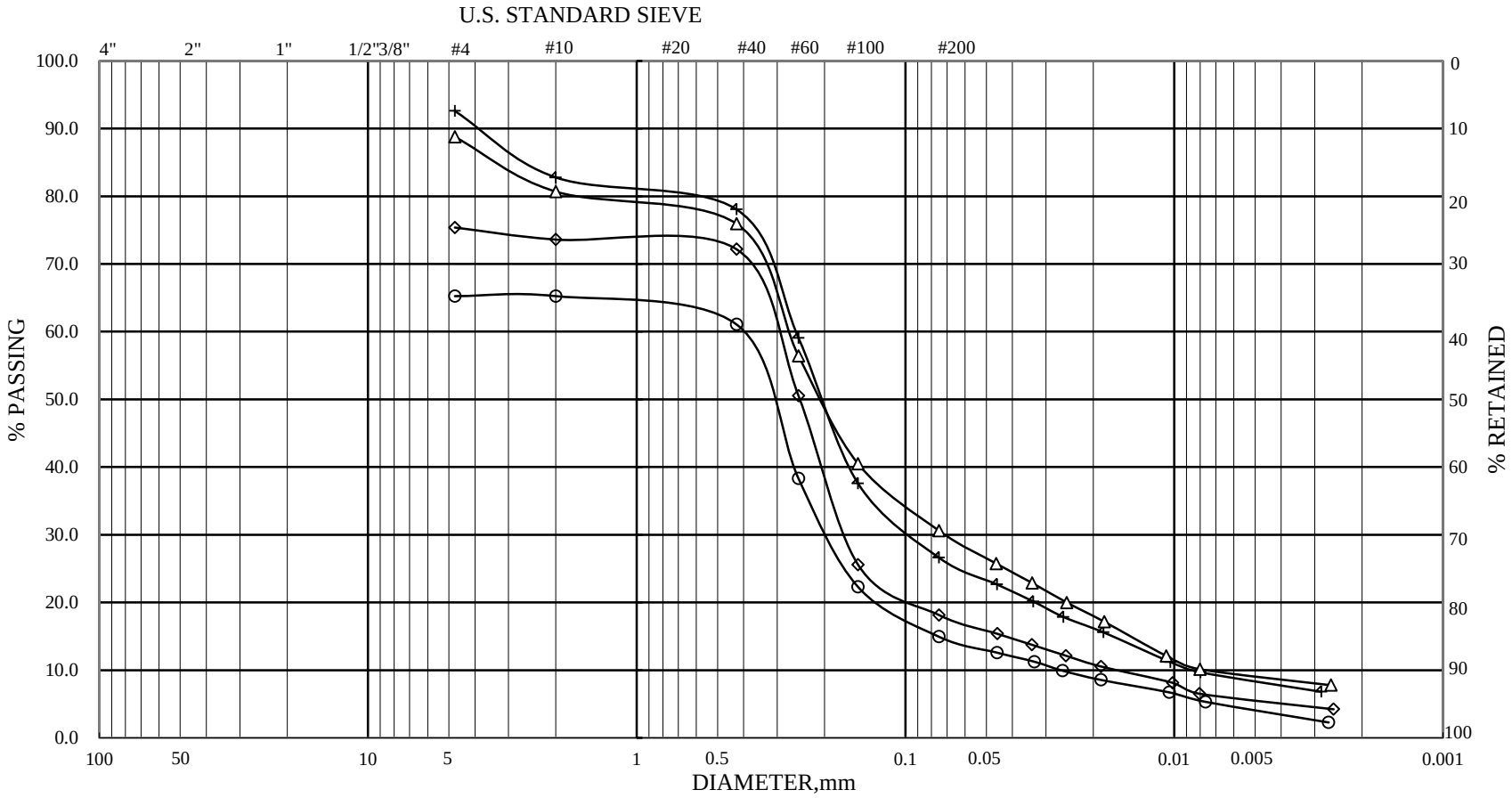
HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS
DH-02	S-1-2	1.05-1.50	◇	DH-14	S-1-2	1.05-1.50	+
DH-02	S-2-2	2.55-3.00	○	DH-14	S-2-2	2.55-3.00	*
DH-09	S-2-2	2.55-3.00	△	DH-14	S-3-2	4.05-4.50	□

承 豐 檢 測 實 驗 室
Cheng Fong Engineering Laboratory

顆 粒 分 析 試 驗
GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST

JOB NO 1900443
TESTED BY : H.S.C.
SHEET NO : 1 of 2

工程名稱 ： 鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS
DH-14	S-4-1	5.55-6.00	◇	DH-14	S-8-1	11.55-12.00	+
DH-14	S-5-2	7.05-7.50	○				
DH-14	S-7-2	10.05-10.50	△				

承 豐 檢 測 實 驗 室
Cheng Fong Engineering Laboratory

顆 粒 分 析 試 驗
GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST

JOB NO 1900443
TESTED BY : H.S.C.
SHEET NO : 2 of 2

承豐技術實業有限公司

土壤一般物理性質試驗報告

承豐檢測實驗室(桃園市八德區和強路461-2號)

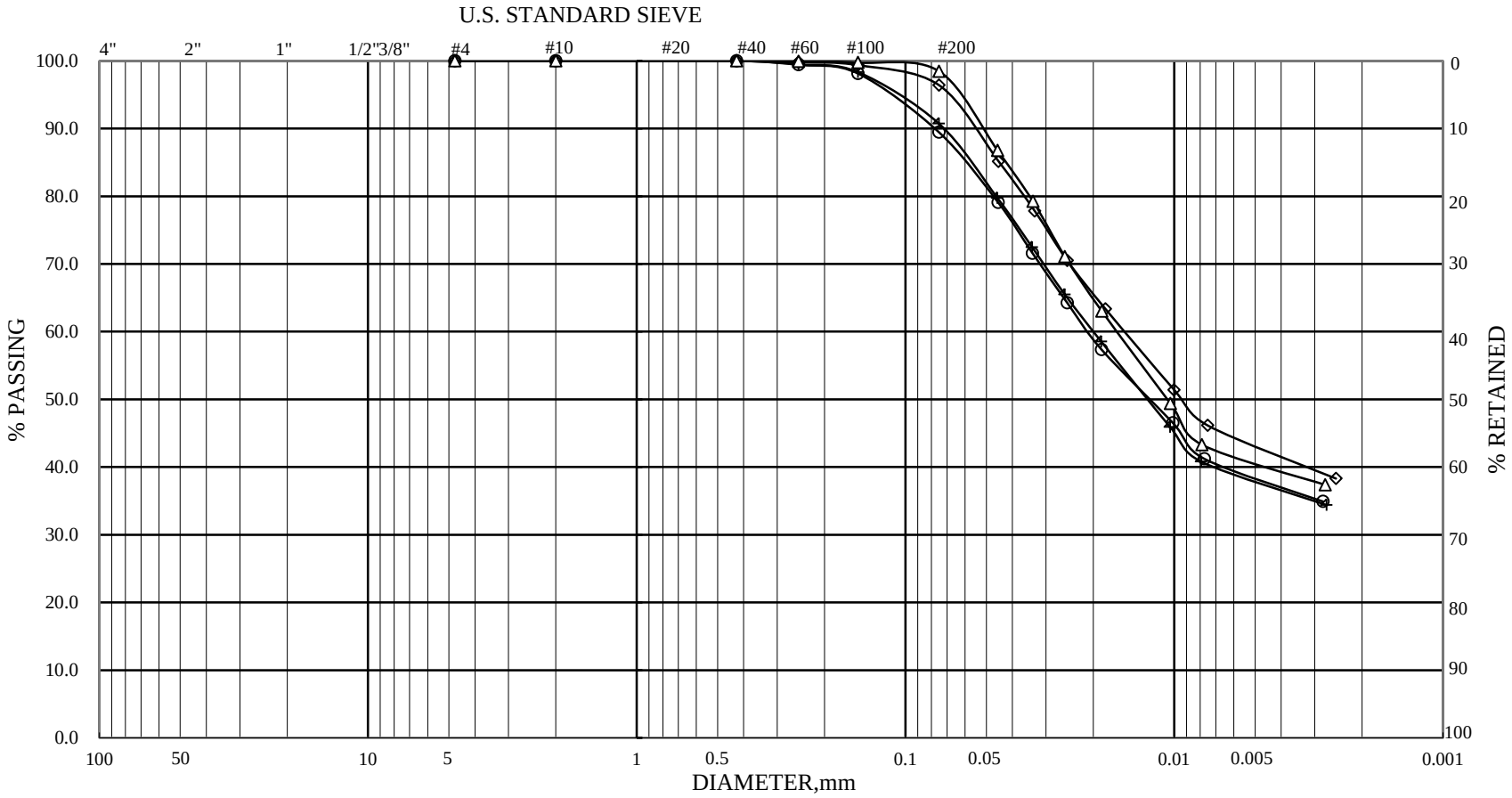
工程名稱： 鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估　　收件編號： 1900516

委託單位： 三笠探勘有限公司　　報告日期： 2019/6/8

孔號	樣號	深度 (m)	SPT-N	粒徑分析(%)				土壤分類	含水量 %	指數試驗			單位重 (t/m^3)	比重	孔隙比
				Gravel	Sand	Silt	Clay			W_L	W_P	I_P			
DH-1	S-1-2	1.05-1.50	6	0.0	3.6	57.0	39.4	CH	14.4	60.5	25.5	35.0	2.06	2.73	0.52
DH-1	S-2-2	2.55-3.00	7	0.0	10.6	52.9	36.6	CH	19.1	55.6	21.1	34.5	1.88	2.73	0.73
DH-4	S-1-2	1.05-1.50	7	0.0	1.5	58.2	40.3	CH	14.3	62.3	29.2	33.1	1.96	2.74	0.60
DH-4	S-2-2	2.55-3.00	8	0.0	9.3	53.6	37.1	CH	15.1	59.9	27.2	32.7	2.08	2.73	0.51

備註: 1.試驗方法:CNS 12387(reapproved 1988). 2.本試件由委託者自行取樣，所出具報告僅對樣品負責.

工程名稱 ： 鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS
BH-1	S-1-2	1.05-1.50	◇	BH-4	S-2-2	2.55-3.00	+
BH-1	S-2-2	2.55-3.00	○				
BH-4	S-1-2	1.05-1.50	△				

承 豐 檢 測 實 驗 室
Cheng Fong Engineering Laboratory

顆 粒 分 析 試 驗
GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST

JOB NO 1900516
TESTED BY : H.S.C.
SHEET NO : 1 of 1

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石一般物理性質試驗報告

收件編號：RP1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：工地現場　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

孔號	深度 (m)	岩性	比重	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	孔隙比
DH-4	11.30-11.50	灰色砂岩	2.62	8.56	2.19	0.299
DH-4	12.20-12.40	灰色砂岩	2.62	9.32	2.17	0.320
DH-4	14.10-14.30	灰色砂頁岩	2.64	9.62	2.29	0.264
DH-4	17.10-17.65	灰色砂頁岩	2.64	7.84	2.36	0.206
DH-4	23.40-23.60	灰色砂頁岩	2.64	5.82	2.16	0.293
DH-4	31.00-31.30	灰色砂頁岩	2.65	8.41	2.23	0.288
DH-4	35.60-36.00	灰色砂頁岩	2.65	5.62	2.33	0.201
DH-4	45.80-46.00	灰色砂岩	2.62	5.00	2.39	0.151
DH-4	52.60-52.80	灰色砂岩	2.63	8.41	2.13	0.339
DH-4	82.30-82.50	灰色砂岩	2.63	5.71	2.45	0.135
DH-4	84.60-85.00	灰色砂岩	2.63	7.33	2.32	0.217
DH-12	13.50-13.70	灰色砂岩	2.62	7.08	2.33	0.204
DH-12	15.40-15.60	灰色砂岩	2.63	2.37	2.50	0.077
DH-12	22.60-22.80	灰色砂岩	2.63	4.02	2.46	0.112
DH-12	27.50-27.20	灰色砂岩	2.63	8.82	2.28	0.255

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石一般物理性質試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：工地現場 送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司 試驗日期：108/04/19~05/09

送樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

測試結果

孔號	深度 (m)	岩性	比重	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	孔隙比
DH-13	13.15-13.30	灰色砂岩	2.63	6.31	2.51	0.114
DH-13	15.65-15.85	灰色砂頁岩	2.65	5.82	2.42	0.159
DH-13	18.10-18.25	灰色砂頁岩	2.65	7.08	2.43	0.168
DH-13	20.70-20.90	灰色砂頁岩	2.66	5.10	2.47	0.132
DH-13	23.00-23.15	灰色砂頁岩	2.65	7.08	2.51	0.131
DH-13	29.00-29.50	灰色砂頁岩	2.64	3.98	2.50	0.098
DH-14	14.80-15.00	灰色砂頁岩	2.64	5.86	2.40	0.164
DH-14	16.00-16.20	灰色砂頁岩	2.65	8.88	2.44	0.183
DH-14	17.80-18.00	灰色砂頁岩	2.66	8.26	2.35	0.225
DH-14	22.30-22.80	灰色砂頁岩	2.65	5.75	2.32	0.208
DH-14	26.50-26.70	灰色砂頁岩	2.64	5.28	2.47	0.125
DH-14	29.20-29.40	灰色砂頁岩	2.65	2.89	2.49	0.095
DH-15	9.70-9.90	灰色砂岩	2.62	5.58	2.33	0.187
DH-15	12.20-12.40	灰色砂岩	2.62	7.98	2.31	0.225
DH-15	16.10-16.30	灰色砂岩	2.63	3.84	2.42	0.129

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石一般物理性質試驗報告

收件編號：RP1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：工地現場　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

孔號	深度 (m)	岩性	比重	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	孔隙比
DH-15	21.20-21.40	灰色砂岩	2.63	10.10	2.26	0.281
DH-15	23.30-23.50	灰色砂岩	2.62	9.43	2.22	0.291
DH-16	5.70-6.00	灰色砂岩	2.63	3.58	2.48	0.098
DH-16	7.70-7.90	灰色砂岩	2.63	4.45	2.51	0.094
DH-16	15.00-15.20	灰色砂頁岩	2.64	4.78	2.45	0.129
DH-16	17.30-17.50	灰色砂頁岩	2.65	5.66	2.45	0.143
DH-16	17.80-18.30	灰色砂頁岩	2.65	4.68	2.43	0.142
DH-16	22.50-22.90	灰色砂岩	2.63	5.05	2.32	0.191

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石一般物理性質試驗報告

收件編號：RP1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：工地現場　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/29

送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/30

測試結果

孔號	深度 (m)	岩性	比重	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	孔隙比
DH-5	35.10-35.30	灰色砂岩	2.63	6.77	2.35	0.195
DH-5	35.70-35.90	灰色砂岩	2.62	6.41	2.40	0.162
DH-5	37.40-38.00	灰色砂岩	2.63	6.54	2.50	0.121
DH-5	40.25-40.45	灰色砂岩	2.62	5.80	2.49	0.113
DH-5	40.50-40.70	灰色砂岩	2.63	6.45	2.37	0.181
DH-5	44.70-44.90	灰色砂頁岩	2.64	4.50	2.41	0.145
DH-5	49.10-49.30	灰色砂頁岩	2.65	5.28	2.37	0.177
DH-5	54.00-54.60	灰色砂岩	2.63	6.17	2.35	0.188
DH-5	55.30-55.50	灰色砂岩	2.62	6.44	2.46	0.134
DH-5	55.80-56.00	灰色砂岩	2.63	5.66	2.29	0.213
DH-5	58.80-59.00	灰色砂頁岩	2.64	10.1	2.29	0.269
DH-5	62.70-62.90	灰色砂頁岩	2.65	8.90	2.37	0.218
DH-5	63.65-63.90	灰色砂頁岩	2.64	6.19	2.18	0.286
DH-5	65.00-65.20	灰色砂岩	2.62	6.94	2.43	0.153
DH-5	65.80-66.00	灰色砂頁岩	2.64	8.90	2.37	0.213

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石一般物理性質試驗報告

收件編號：RP1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：工地現場　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/29

送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/30

測試結果

孔號	深度 (m)	岩性	比重	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	孔隙比
DH-5	67.65-67.80	灰色砂頁岩	2.65	4.84	2.45	0.134
DH-5	73.50-74.00	灰色砂頁岩	2.64	5.91	2.45	0.141
DH-5	77.00-77.20	灰色砂頁岩	2.64	5.55	2.34	0.191
DH-5	82.25-82.40	灰色砂岩	2.61	8.68	2.27	0.250
DH-5	84.00~84.20	灰色砂頁岩	2.64	6.12	2.44	0.148
DH-5	93.20-93.40	灰色砂岩	2.62	8.38	2.28	0.245
DH-5	94.50-94.70	灰色砂岩	2.63	7.22	2.30	0.226
DH-5	97.00-97.20	灰色砂岩	2.62	7.97	2.39	0.184
DH-5	99.40-100.00	灰色砂岩	2.63	7.01	2.34	0.203
DH-5	100.00-100.20	灰色砂岩	2.63	8.97	2.30	0.246
DH-5	101.40-101.60	灰色砂岩	2.63	7.33	2.40	0.176
DH-5	105.60-105.80	灰色砂頁岩	2.64	7.63	2.37	0.199
DH-5	106.50-106.70	灰色砂頁岩	2.64	7.57	2.32	0.224
DH-5	110.00-110.50	灰色砂岩	2.63	7.12	2.32	0.214
DH-5	112.30-112.50	灰色砂頁岩	2.65	8.65	2.38	0.210

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石一般物理性質試驗報告

收件編號：RP1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：工地現場　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/29

送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/30

測試結果

孔號	深度 (m)	岩性	比重	含水量 (%)	單位重 (g/cm^3)	孔隙比
DH-5	113.60-113.80	灰色砂頁岩	2.65	9.81	2.27	0.282
DH-5	113.80-114.00	灰色砂頁岩	2.65	4.69	2.36	0.176
DH-5	115.00-115.30	灰色砂頁岩	2.66	3.54	2.44	0.129
DH-5	119.40-119.60	灰色砂頁岩	2.64	8.64	2.31	0.242
			以下空白			

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

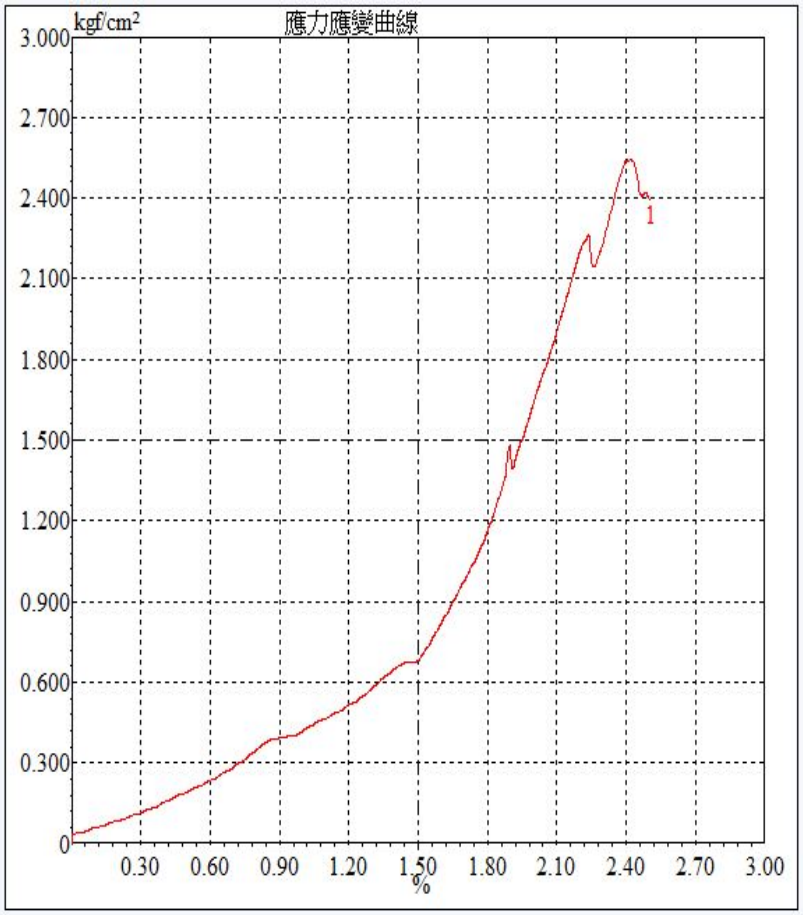
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

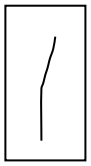
取樣地點：DH-4(深度 11.30~11.50m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.08
含水量, w%	8.56
單位重,g/cm^3	2.19
抗壓強度,kgf/cm^2	2.48
破壞應變(%)	2.42
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

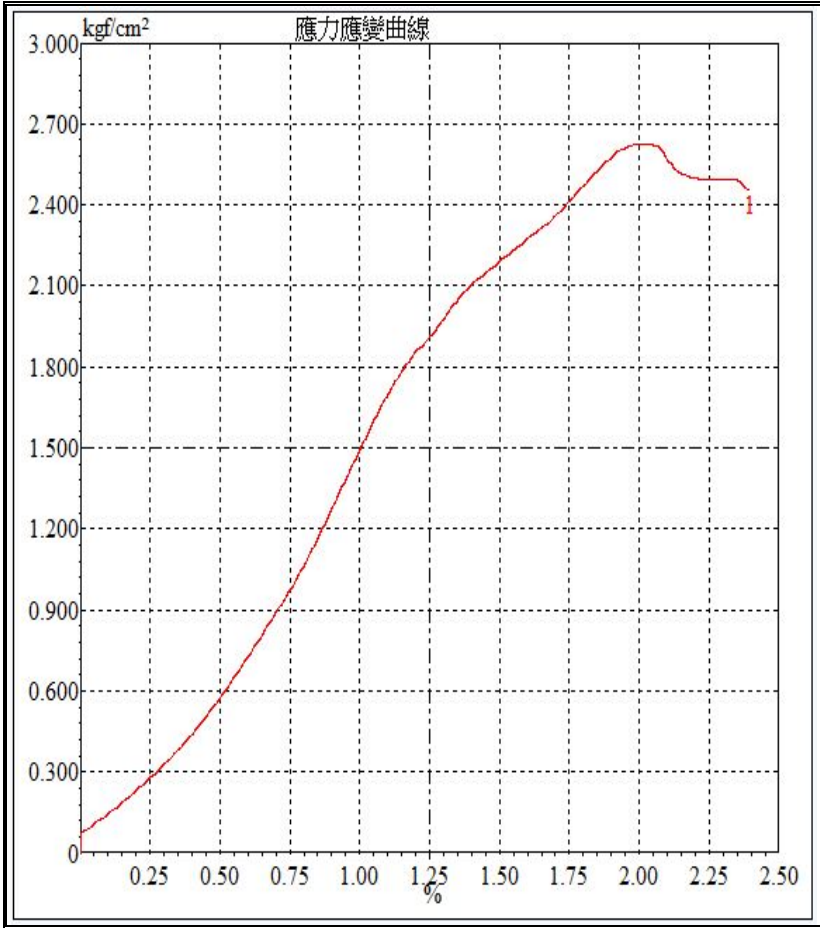
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

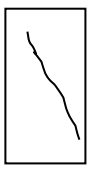
取樣地點：DH-4(深度 14.10~14.30m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.11
含水量, w%	9.62
單位重,g/cm^3	2.29
抗壓強度,kgf/cm^2	2.26
破壞應變(%)	2.01
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

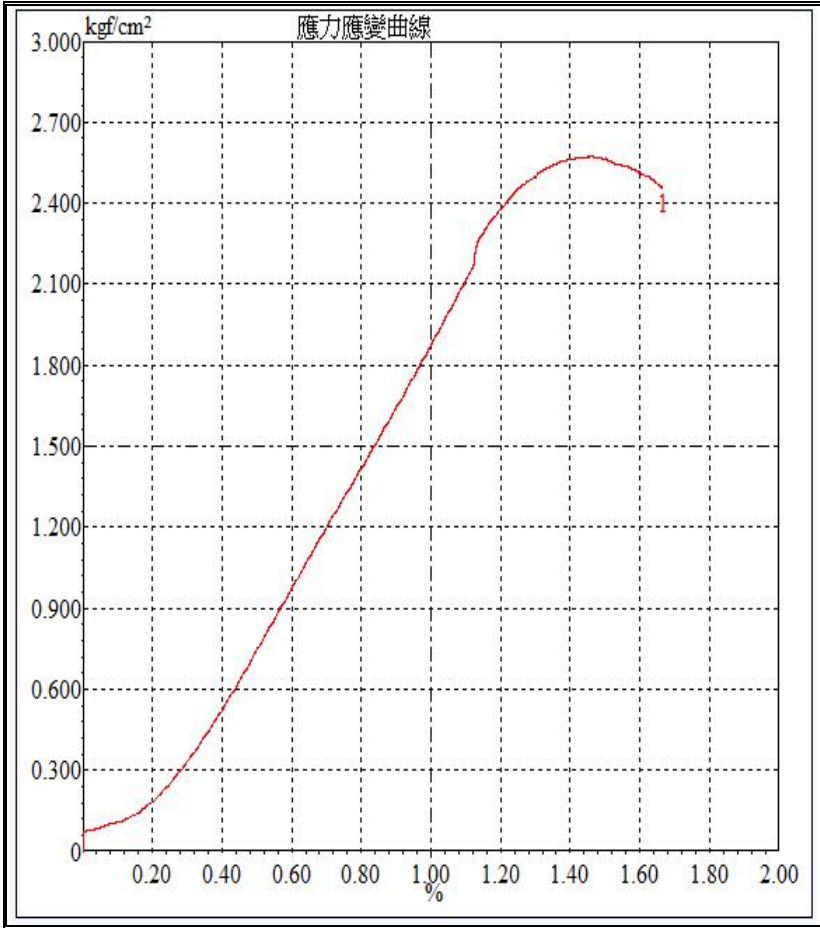
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-4(深度 23.40~23.60m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-3
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.09
含水量, w%	5.82
單位重,g/cm^3	2.16
抗壓強度,kgf/cm^2	2.59
破壞應變(%)	1.46
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

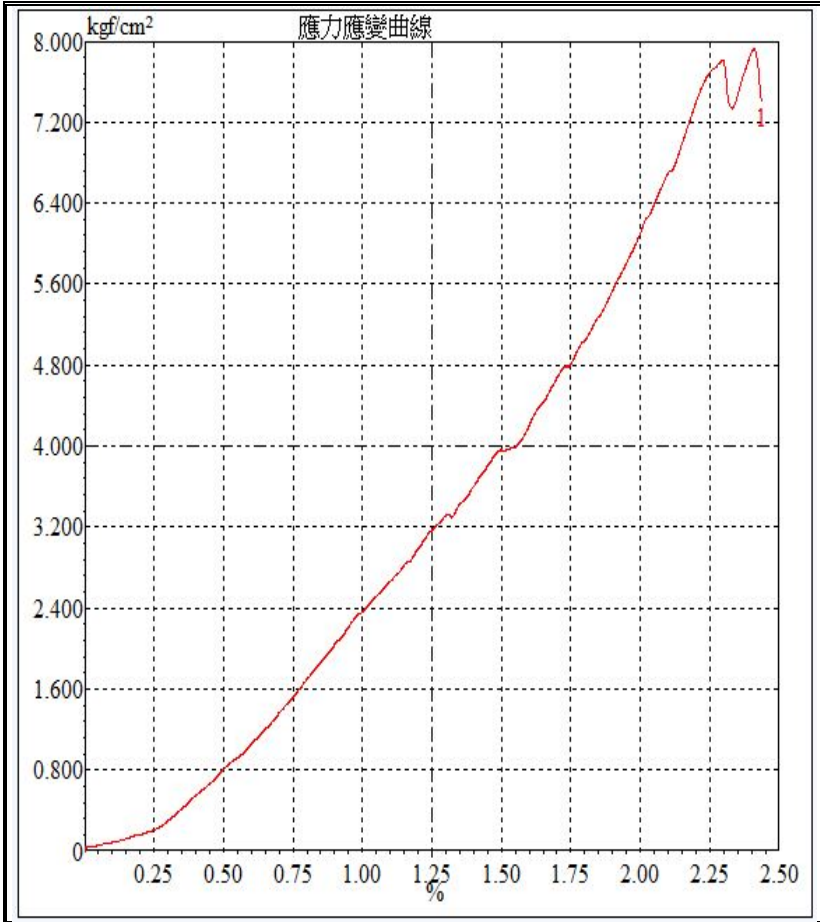
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-4(深度 45.80~46.00m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-4
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.04
含水量, w%	5.01
單位重,g/cm^3	2.39
抗壓強度,kgf/cm^2	7.93
破壞應變(%)	2.41
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

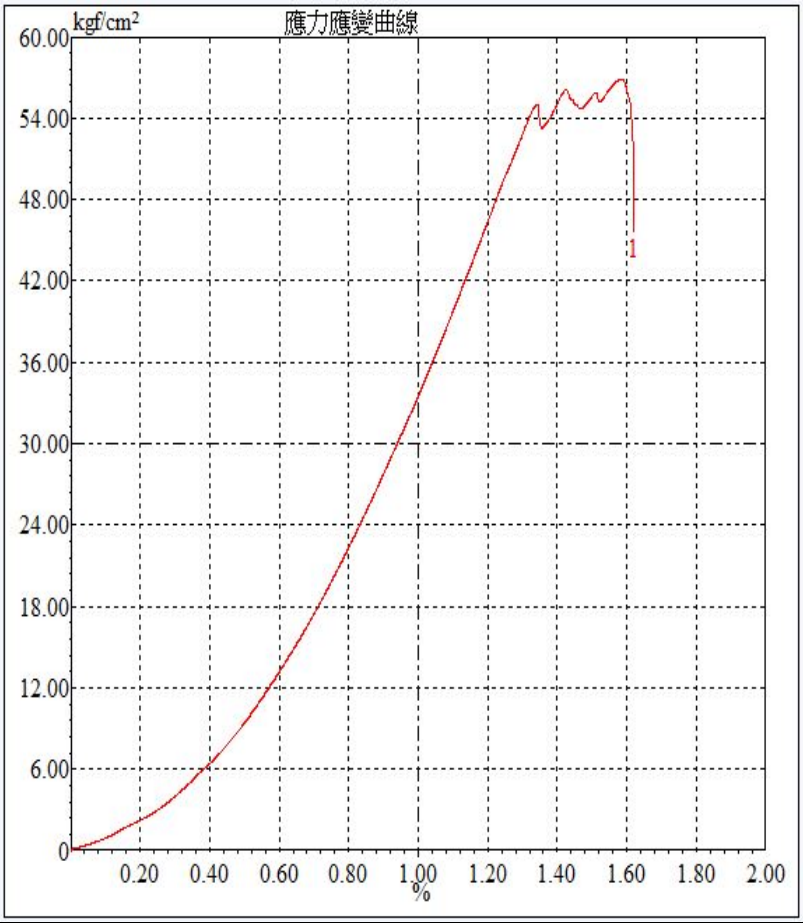
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

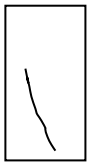
取樣地點：DH-4(深度 82.30~82.50m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-5
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.04
含水量, w%	5.71
單位重,g/cm^3	2.45
抗壓強度,kgf/cm^2	56.9
破壞應變(%)	1.59
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

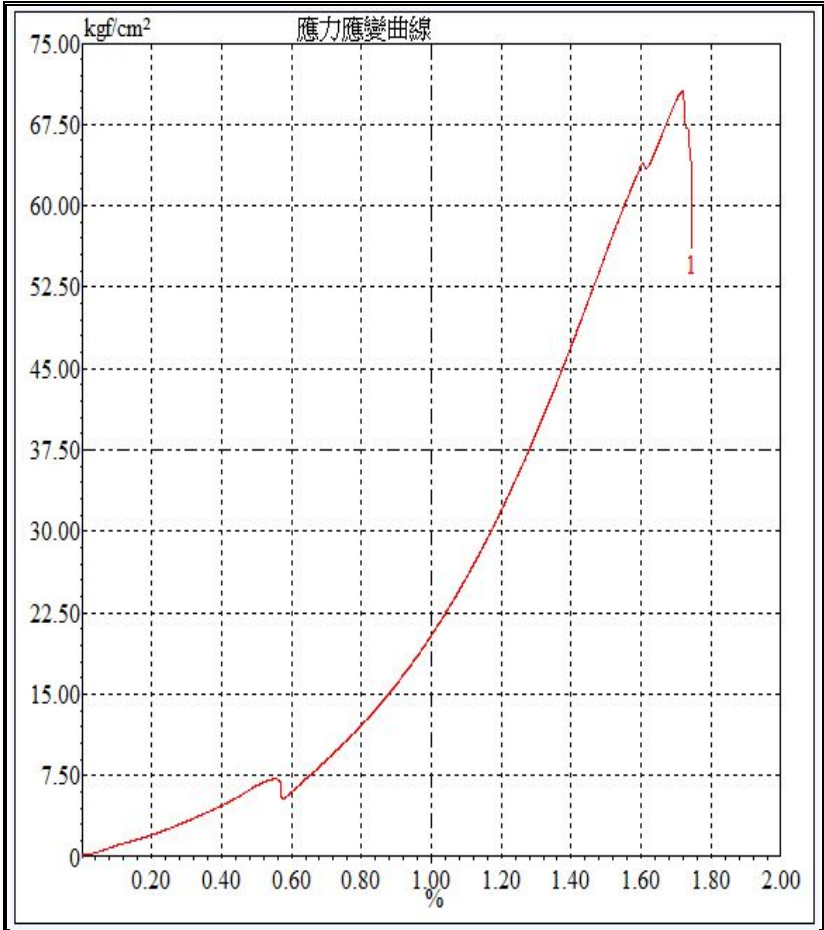
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-12(深度 15.40~15.60m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.04
含水量, w%	2.37
單位重,g/cm^3	2.50
抗壓強度,kgf/cm^2	70.5
破壞應變(%)	1.72
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

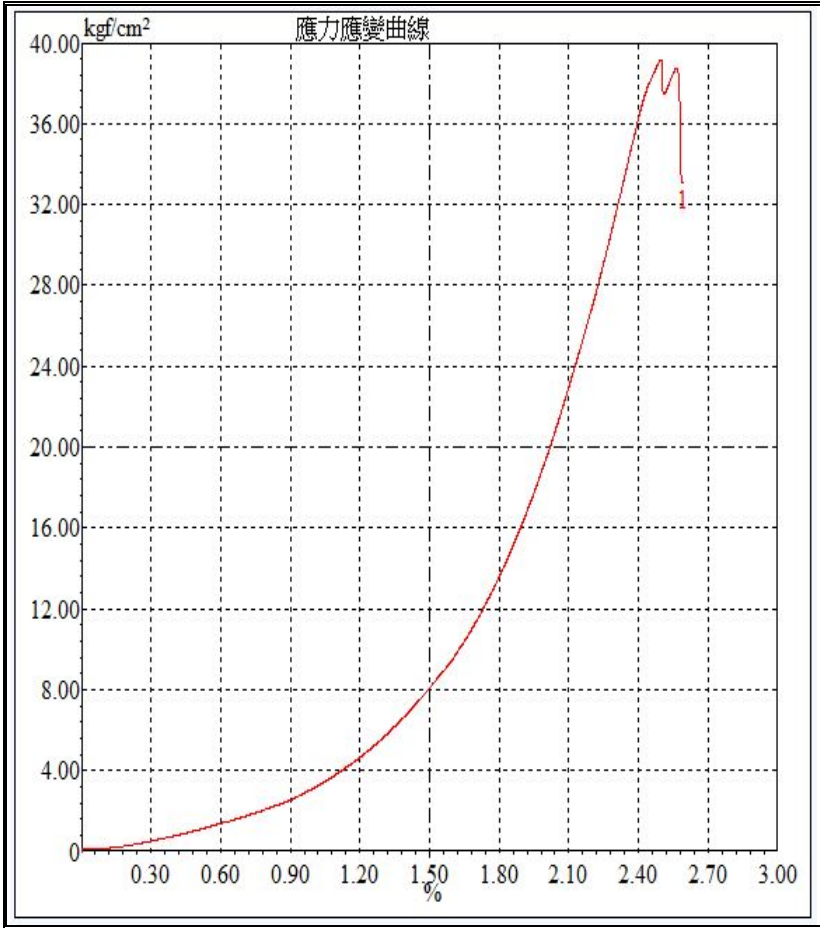
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-12(深度 22.60~22.80m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.06
含水量, w%	4.02
單位重,g/cm^3	2.46
抗壓強度,kgf/cm^2	39.2
破壞應變(%)	2.51
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

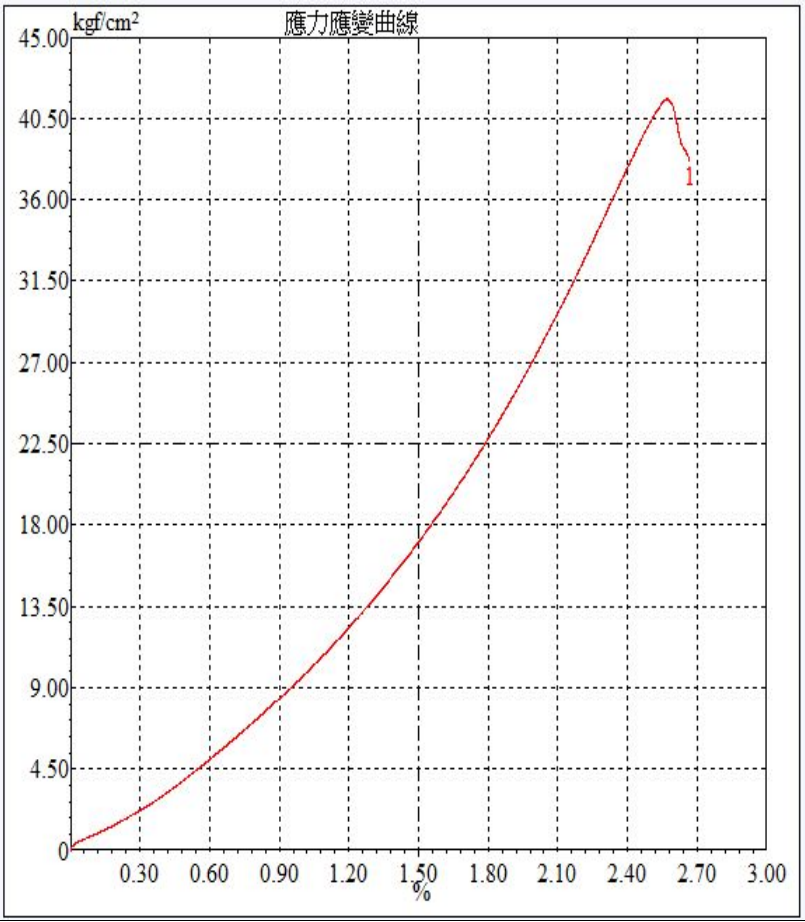
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-13(深度 13.15~13.30m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.08
含水量, w%	6.31
單位重,g/cm^3	2.51
抗壓強度,kgf/cm^2	41.6
破壞應變(%)	2.57
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

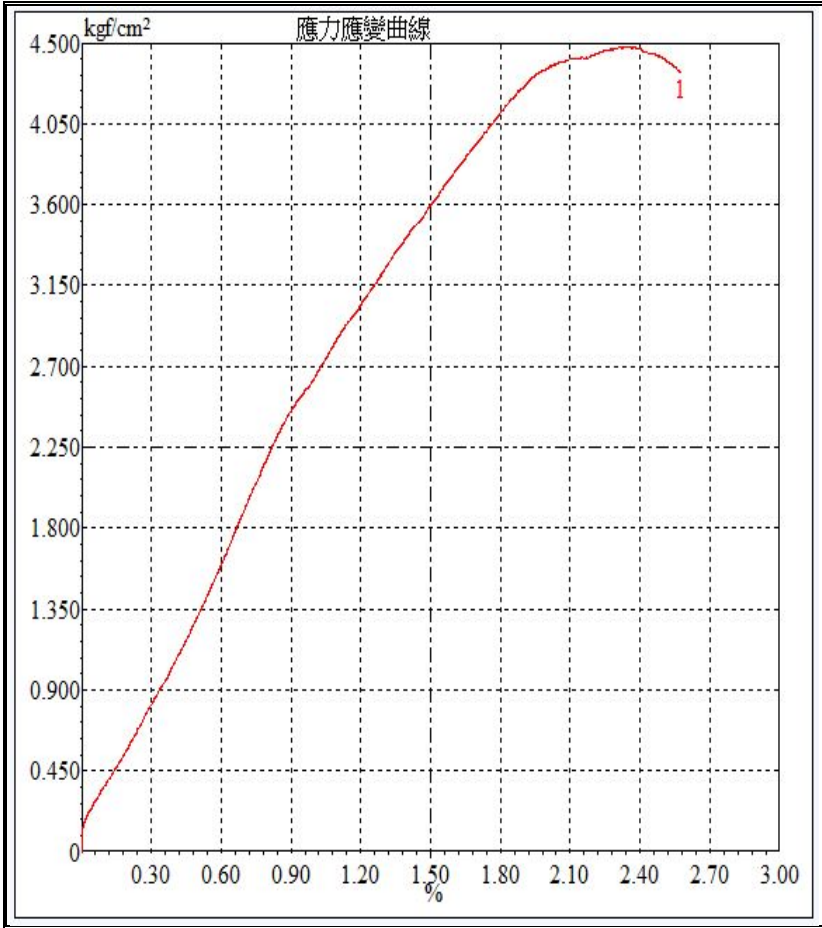
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

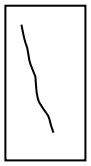
取樣地點：DH-13(深度 15.65~15.85m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.07
含水量, w%	5.82
單位重,g/cm^3	2.42
抗壓強度,kgf/cm^2	4.49
破壞應變(%)	2.38
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

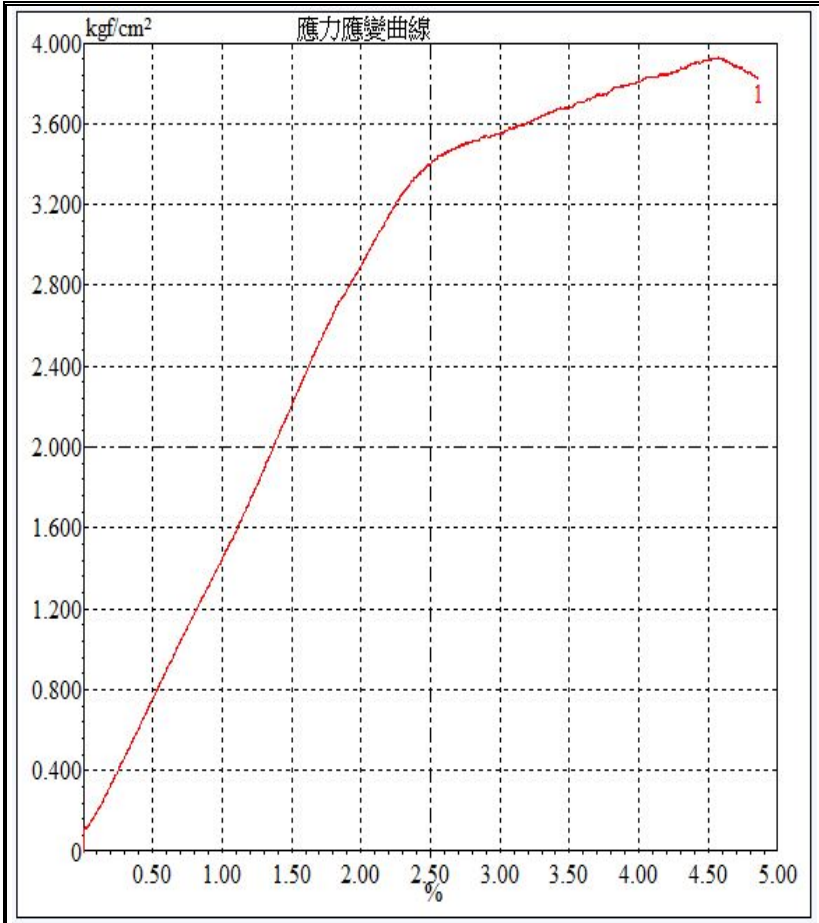
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-13(深度 18.10~18.25m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-3
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.04
含水量, w%	7.08
單位重,g/cm^3	2.43
抗壓強度,kgf/cm^2	3.89
破壞應變(%)	4.57
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-13(深度 23.00~23.15m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-4
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.06
含水量, w%	7.05
單位重,g/cm^3	2.51
抗壓強度,kgf/cm^2	1.11
破壞應變(%)	0.75
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

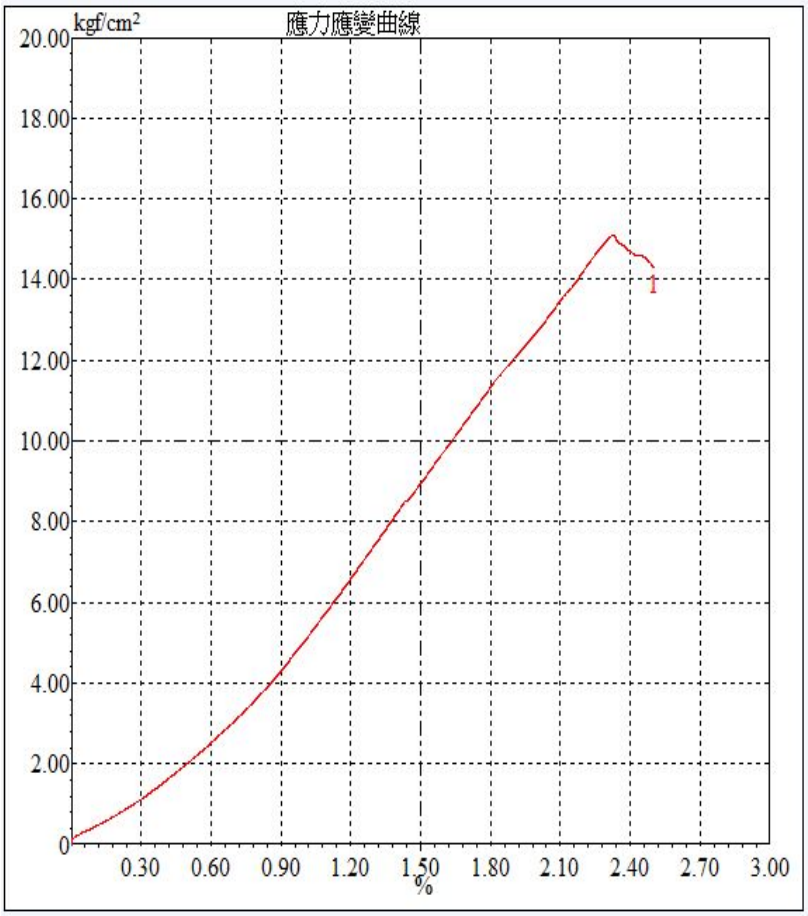
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-14(深度 14.80~15.00m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.02
含水量, w%	5.86
單位重,g/cm³	2.40
抗壓強度,kgf/cm²	15.1
破壞應變(%)	2.33
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

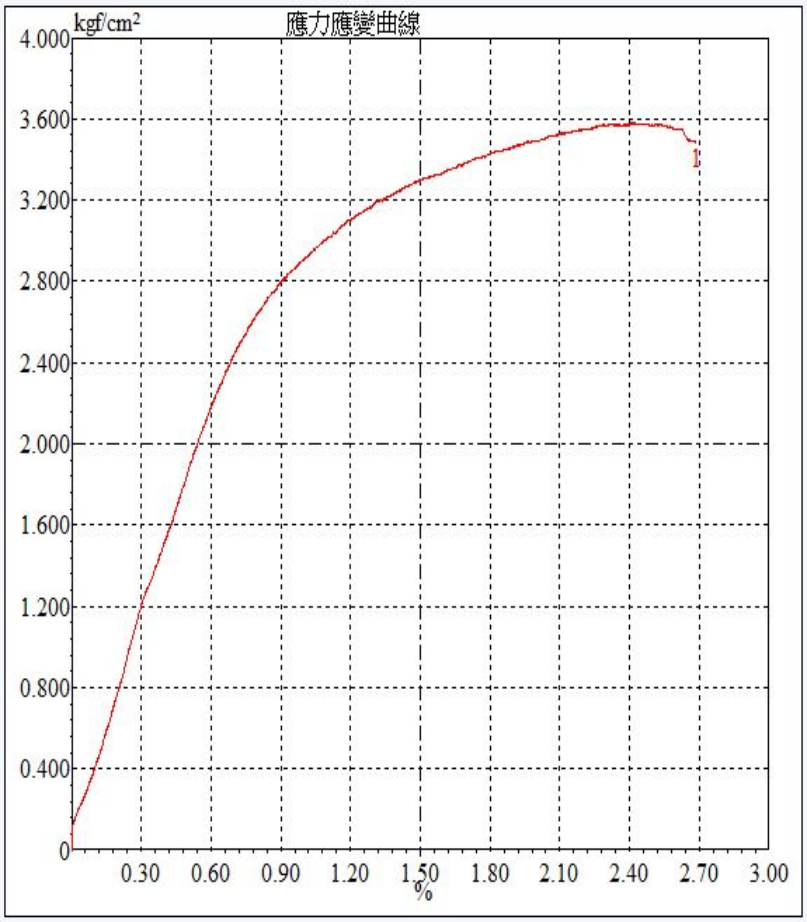
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-14(深度 16.00~16.20m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.01
含水量, w%	8.88
單位重,g/cm^3	2.44
抗壓強度,kgf/cm^2	3.58
破壞應變(%)	2.41
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

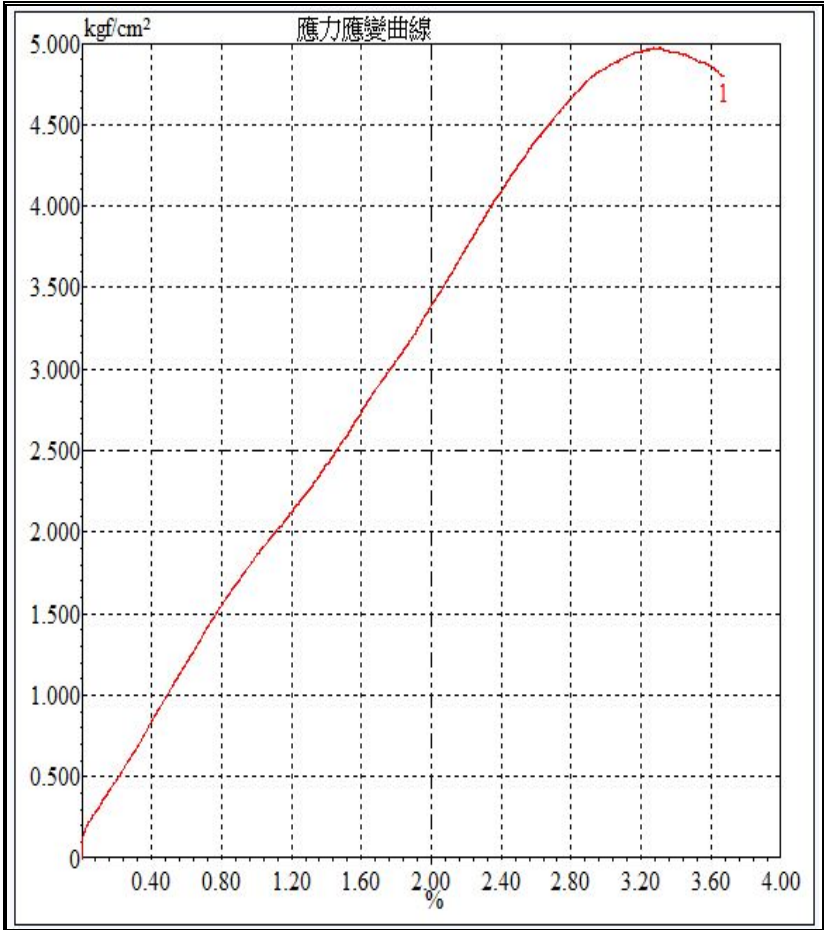
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

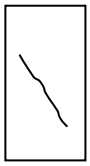
取樣地點：DH-14(深度 17.80~18.00m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-3
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.01
含水量, w%	8.26
單位重,g/cm^3	2.35
抗壓強度,kgf/cm^2	4.98
破壞應變(%)	3.31
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

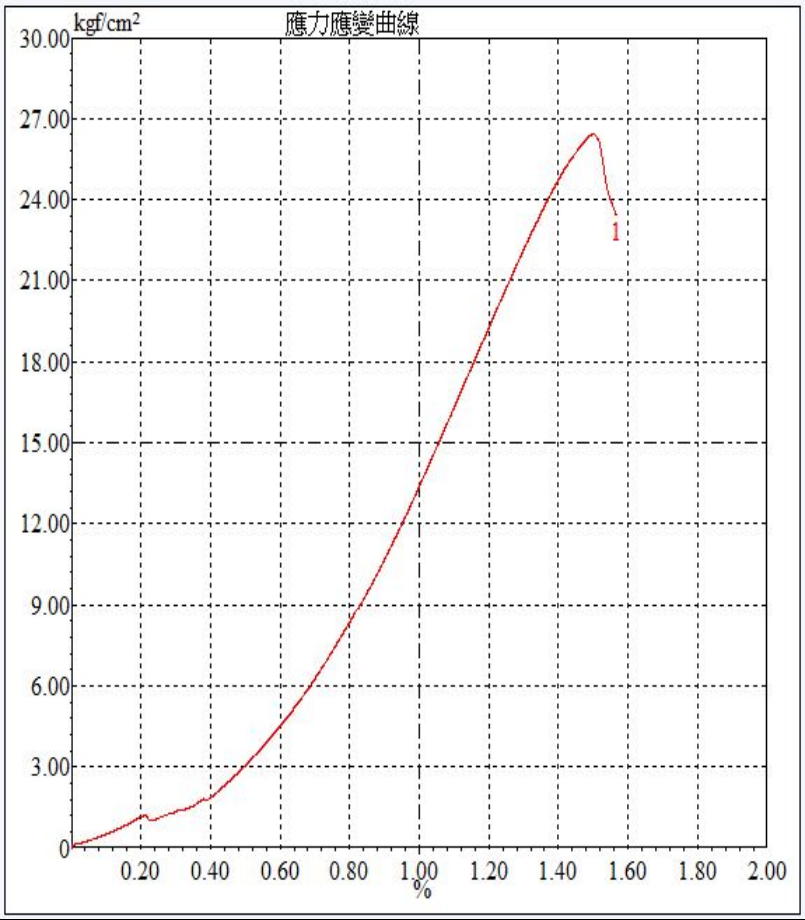
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

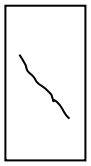
取樣地點：DH-14(深度 26.50~26.70m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-4
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.05
含水量, w%	5.28
單位重,g/cm^3	2.47
抗壓強度,kgf/cm^2	26.4
破壞應變(%)	1.50
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

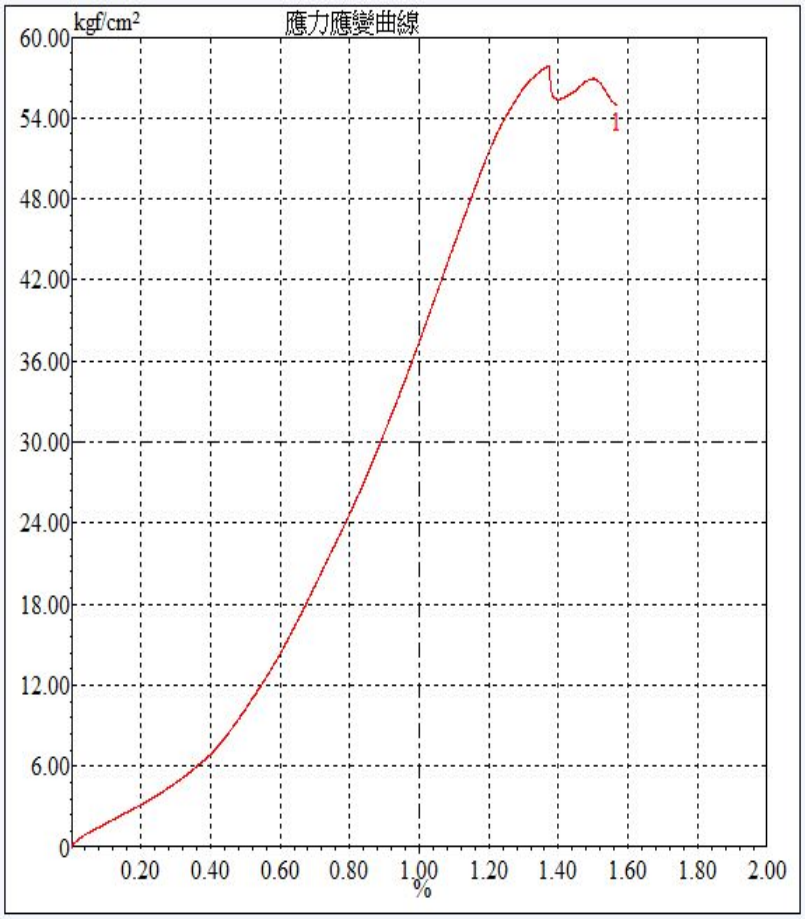
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-15(深度 16.10~16.30m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.04
含水量, w%	3.84
單位重,g/cm³	2.42
抗壓強度,kgf/cm²	57.8
破壞應變(%)	1.37
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

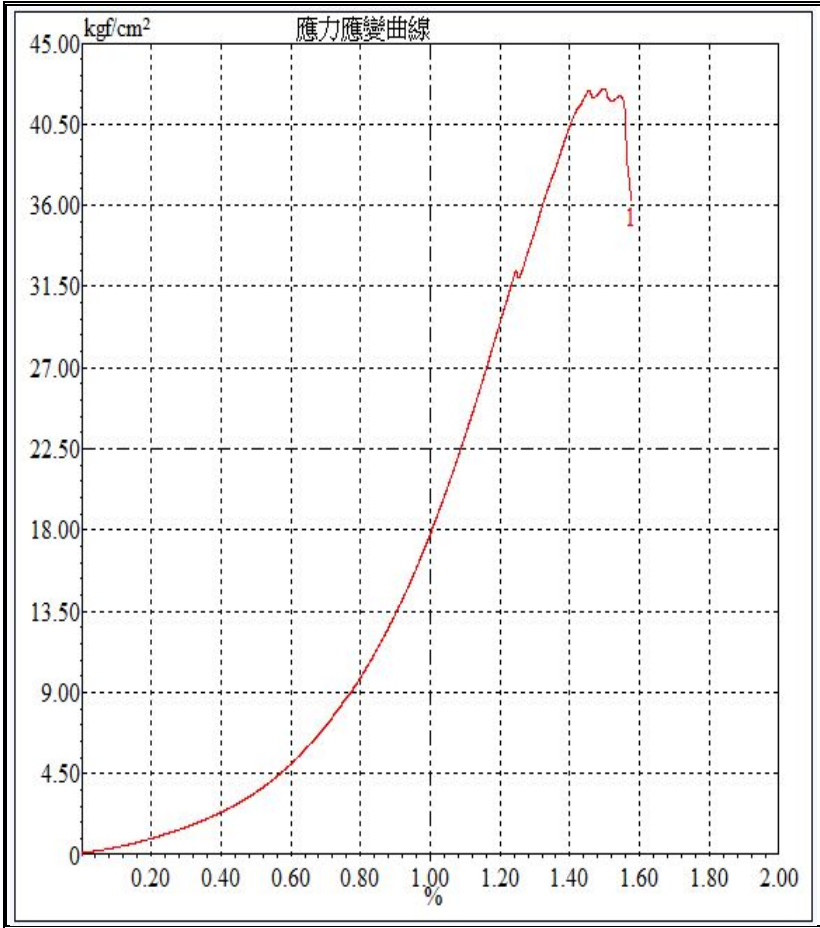
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-15(深度 23.30~23.50m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	10.5
試體直徑,cm	5.05
含水量, w%	9.43
單位重,g/cm^3	2.22
抗壓強度,kgf/cm^2	42.5
破壞應變(%)	1.50
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

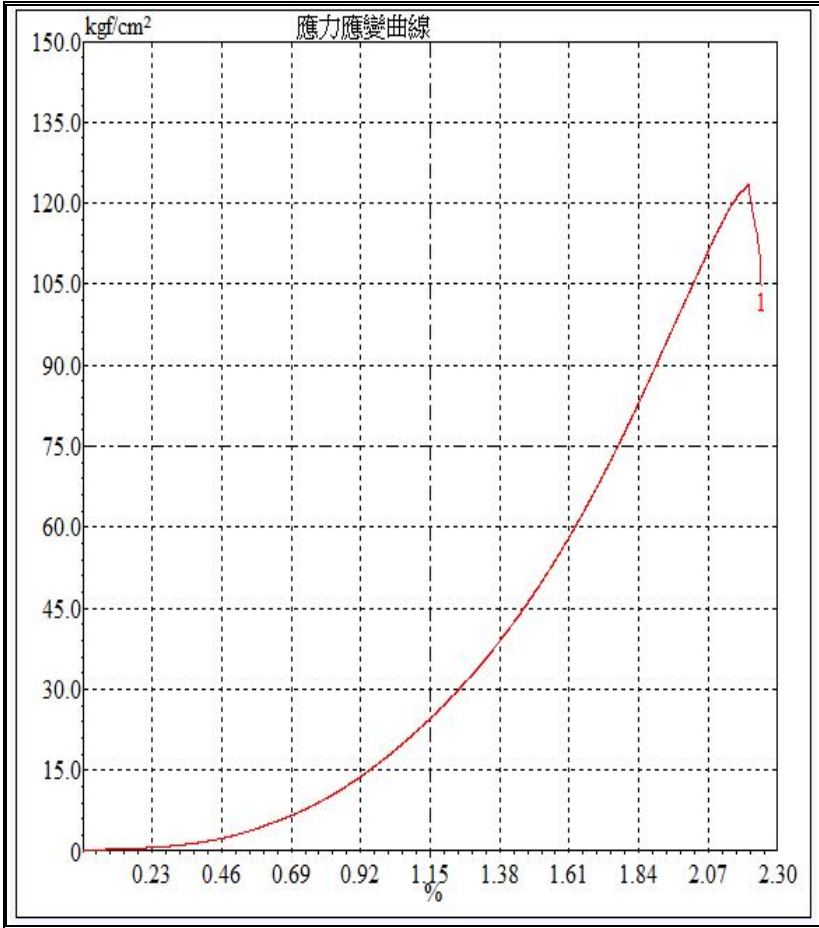
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

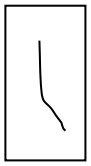
取樣地點：DH-16(深度 5.70~6.00m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.03
含水量, w%	3.58
單位重,g/cm³	2.48
抗壓強度,kgf/cm²	123.4
破壞應變(%)	2.21
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900443

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

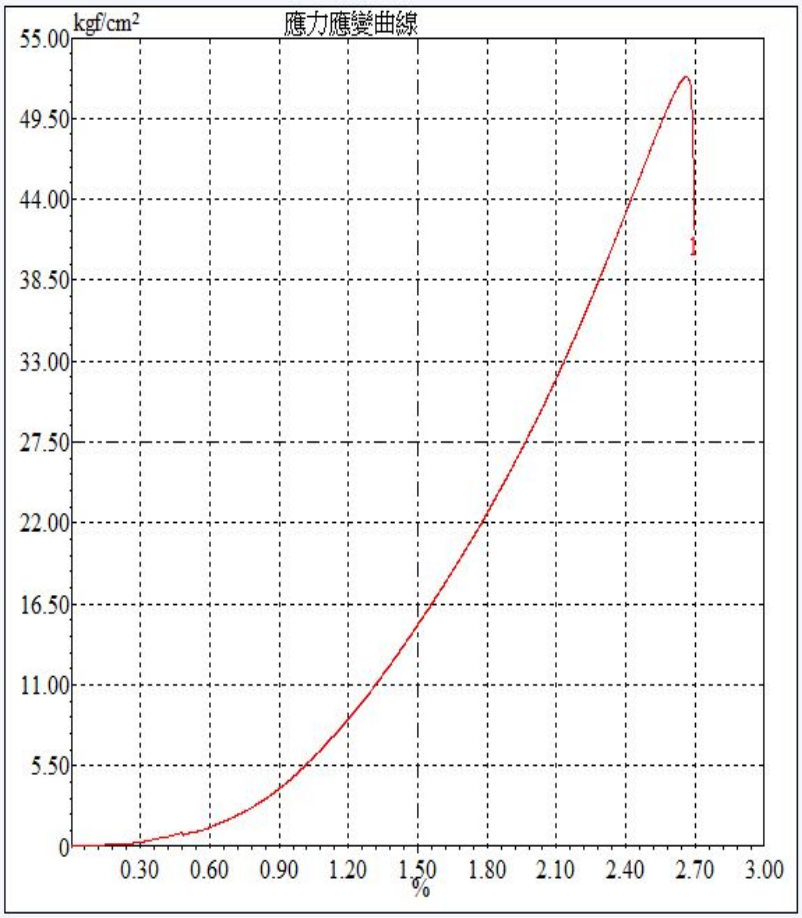
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/18

取樣地點：DH-16(深度 15.00~15.20m) 試驗日期：108/04/19~05/09

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/10

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.05
含水量, w%	4.78
單位重,g/cm^3	2.45
抗壓強度,kgf/cm^2	52.3
破壞應變(%)	2.66
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

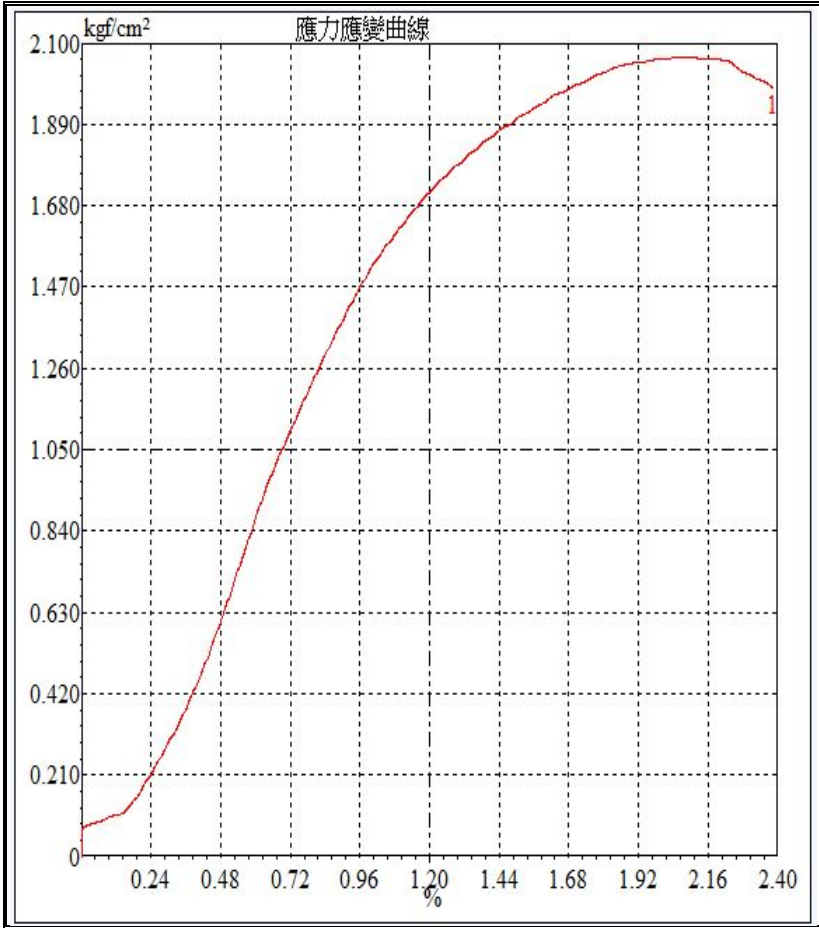
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

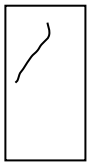
取樣地點：DH-5(深度 35.10~35.30m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-1
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.08
含水量, w%	6.77
單位重,g/cm^3	2.35
抗壓強度,kgf/cm^2	2.02
破壞應變(%)	2.08
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

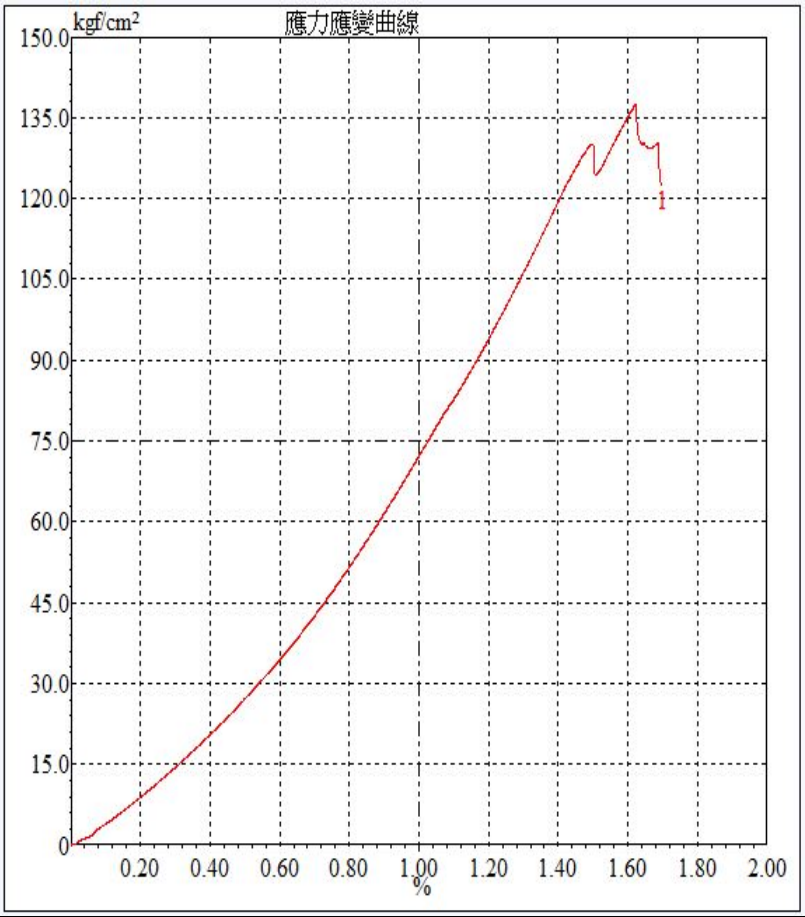
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 40.25~40.45m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-2
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.08
含水量, w%	5.80
單位重,g/cm^3	2.49
抗壓強度,kgf/cm^2	137.3
破壞應變(%)	1.62
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

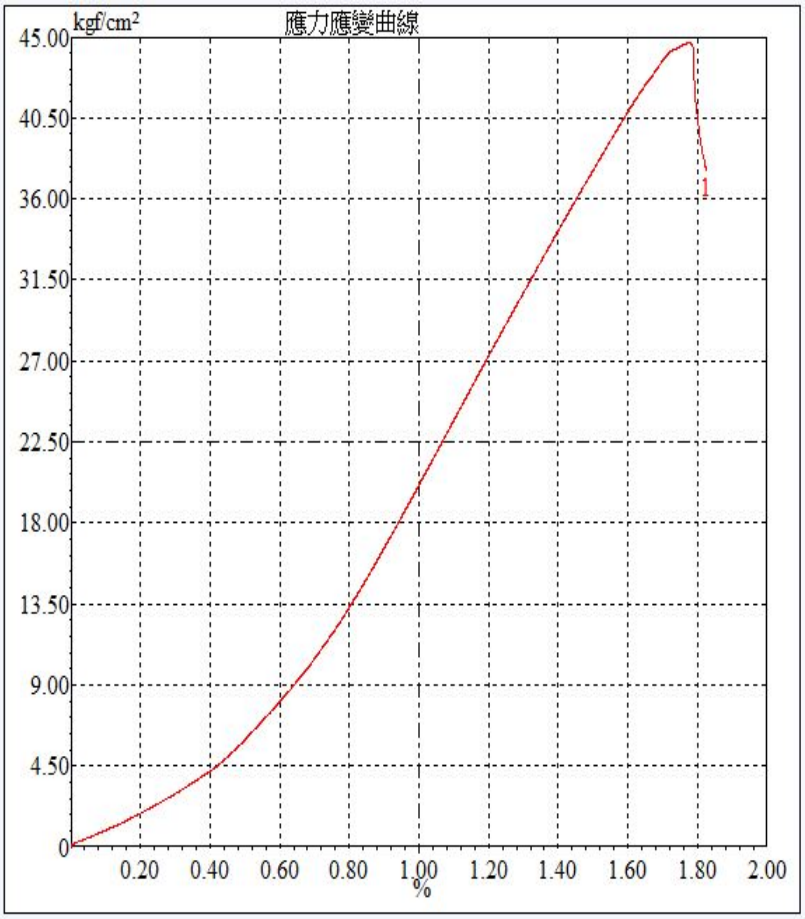
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 44.70~44.90m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-3
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.10
含水量, w%	4.50
單位重,g/cm^3	2.41
抗壓強度,kgf/cm^2	44.7
破壞應變(%)	1.78
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

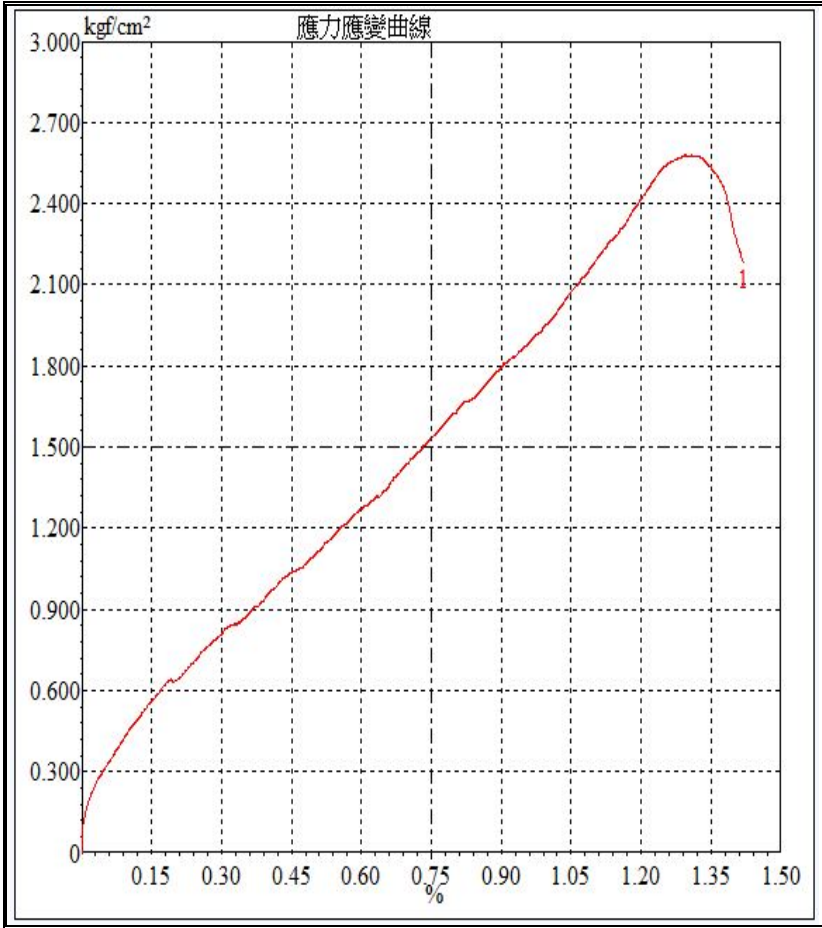
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 49.10~49.30m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-4
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.13
含水量, w%	5.28
單位重,g/cm^3	2.37
抗壓強度,kgf/cm^2	2.59
破壞應變(%)	1.30
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

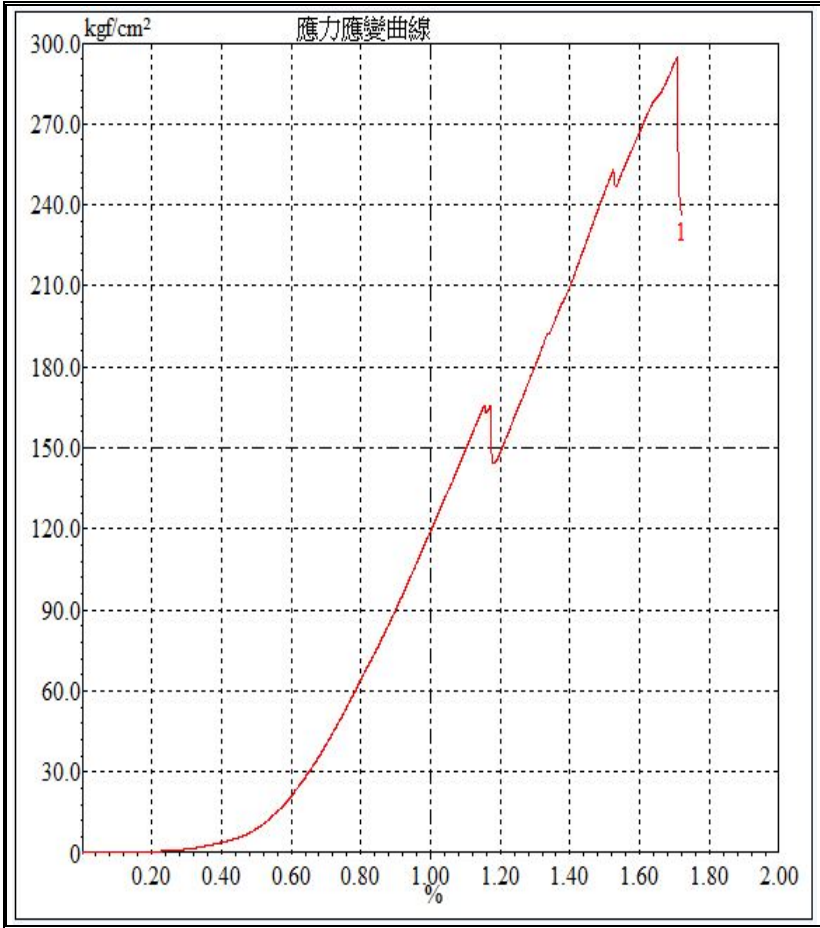
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 55.30~55.50m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-5
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.10
含水量, w%	6.44
單位重,g/cm^3	2.46
抗壓強度,kgf/cm^2	294.8
破壞應變(%)	1.71
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

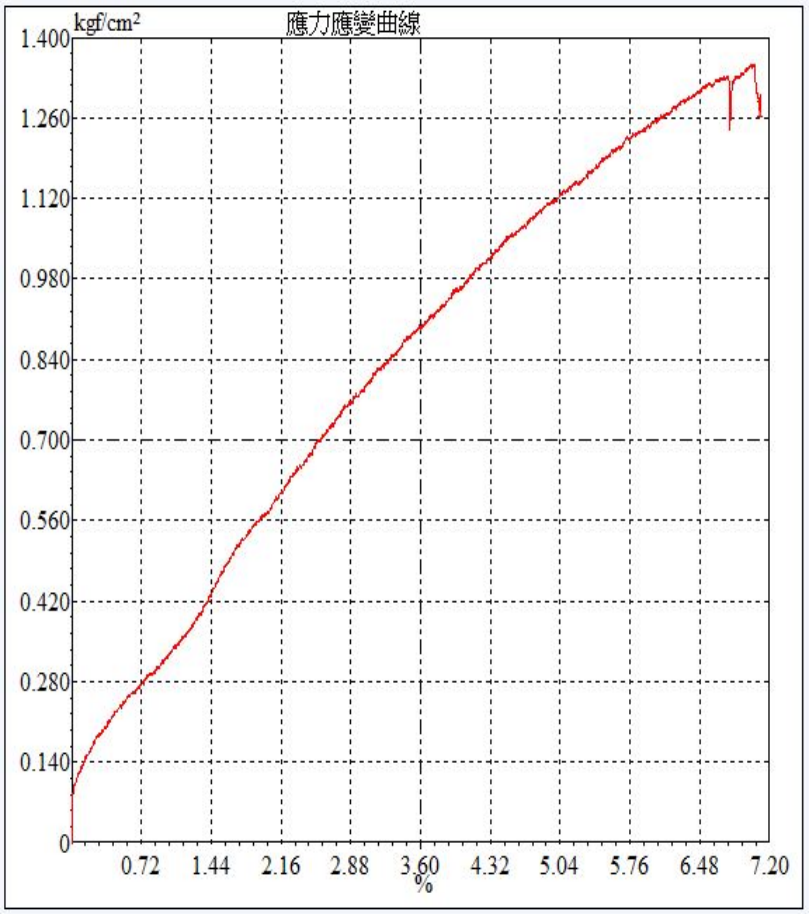
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 58.80~59.00m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-6
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	5.99
含水量, w%	10.1
單位重,g/cm^3	2.29
抗壓強度,kgf/cm^2	1.38
破壞應變(%)	7.04
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

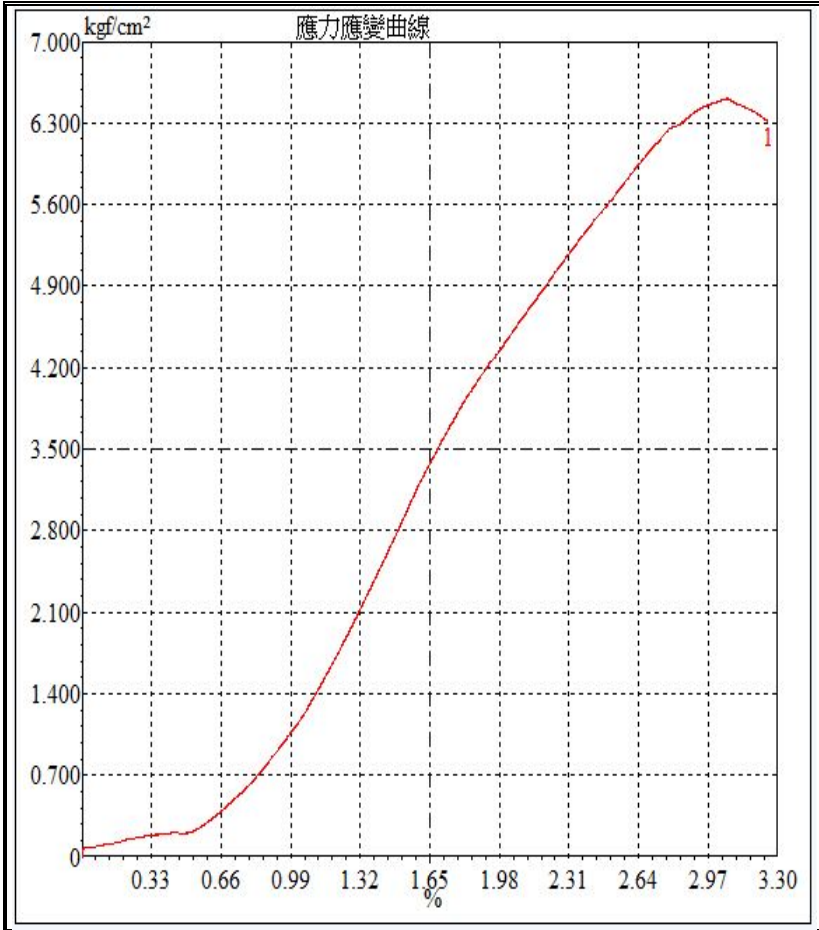
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 63.65~63.90m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-7
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.05
含水量, w%	6.19
單位重,g/cm^3	2.18
抗壓強度,kgf/cm^2	6.48
破壞應變(%)	3.06
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

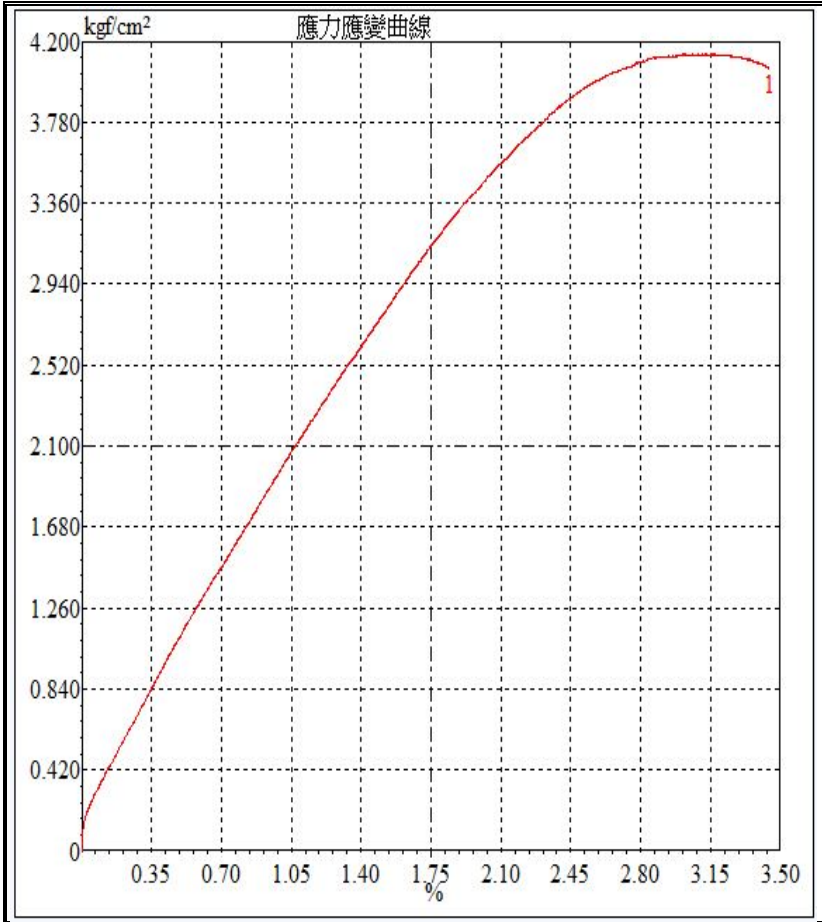
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 65.00~65.20m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-8
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.11
含水量, w%	6.94
單位重,g/cm^3	2.43
抗壓強度,kgf/cm^2	4.11
破壞應變(%)	3.17
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

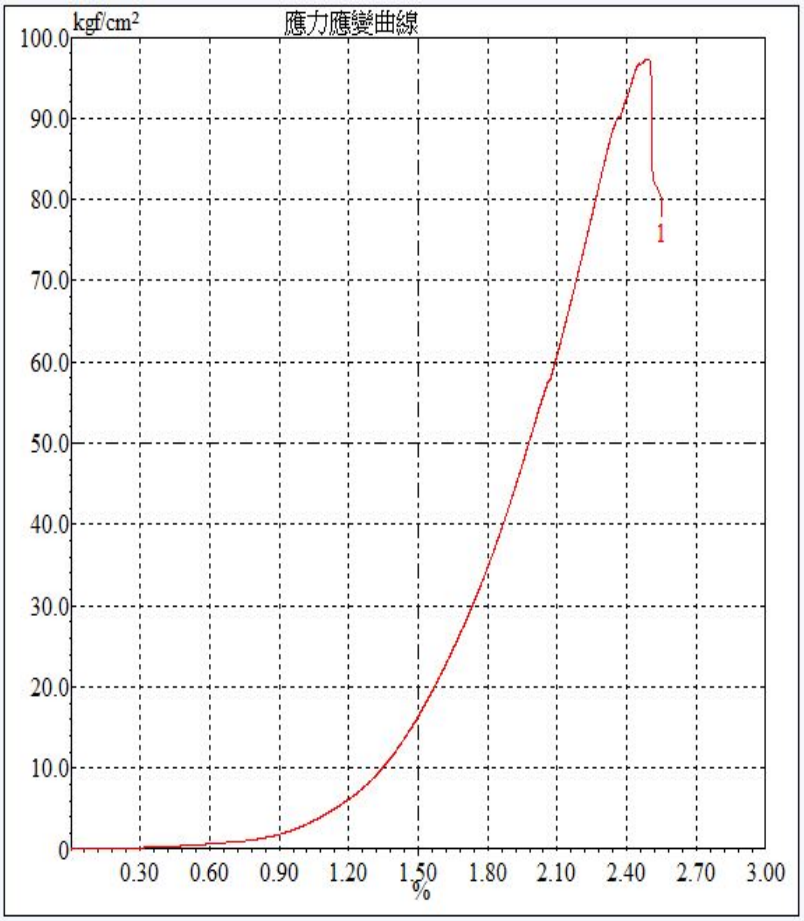
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 67.65~67.85m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-9
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.08
含水量, w%	4.84
單位重,g/cm^3	2.45
抗壓強度,kgf/cm^2	97.2
破壞應變(%)	2.49
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

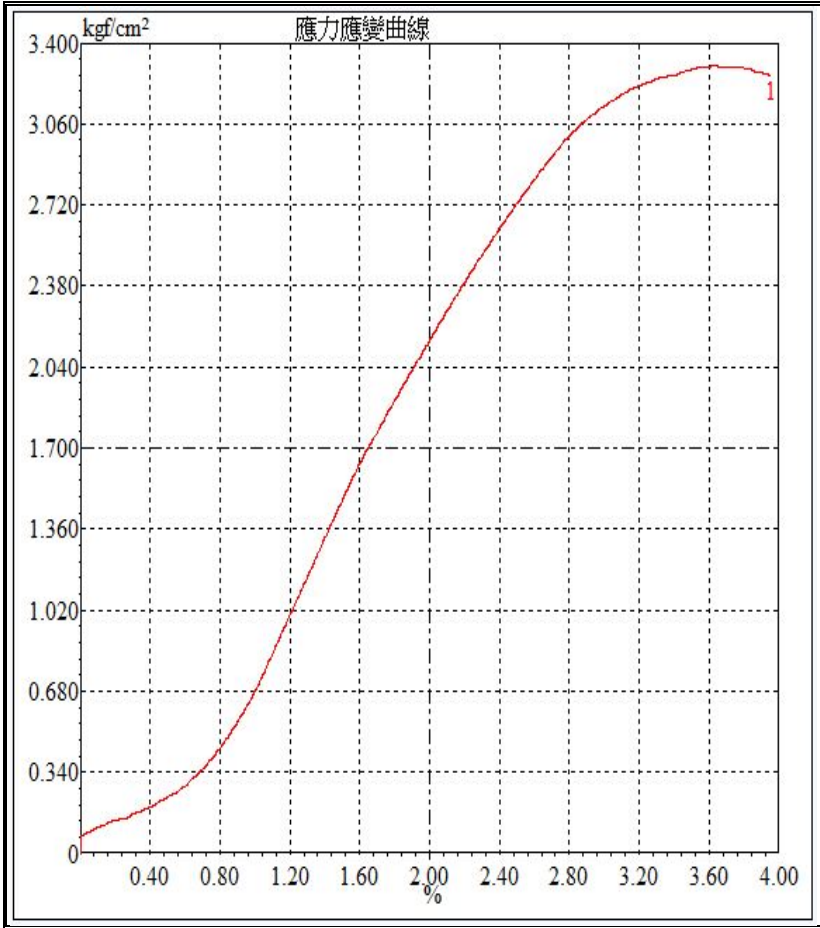
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 77.00~77.20m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-10
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.09
含水量, w%	5.55
單位重,g/cm^3	2.34
抗壓強度,kgf/cm^2	3.33
破壞應變(%)	3.62
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

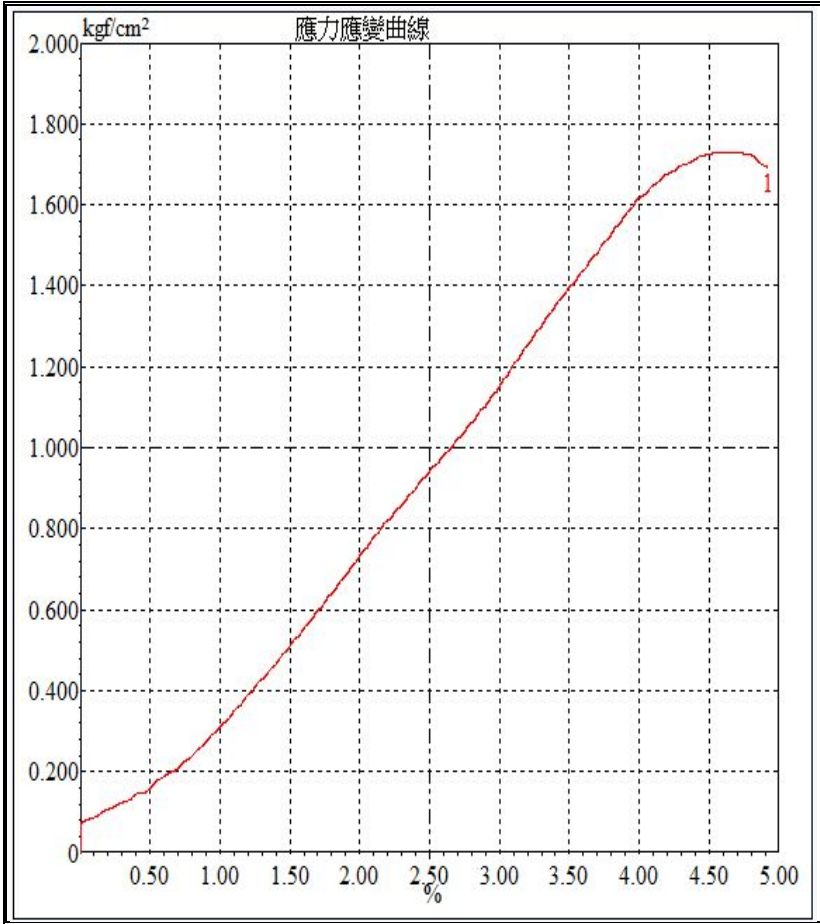
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 82.25~82.40m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-11
試體高度,cm	10.0
試體直徑,cm	6.18
含水量, w%	8.68
單位重,g/cm^3	2.27
抗壓強度,kgf/cm^2	1.72
破壞應變(%)	4.63
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

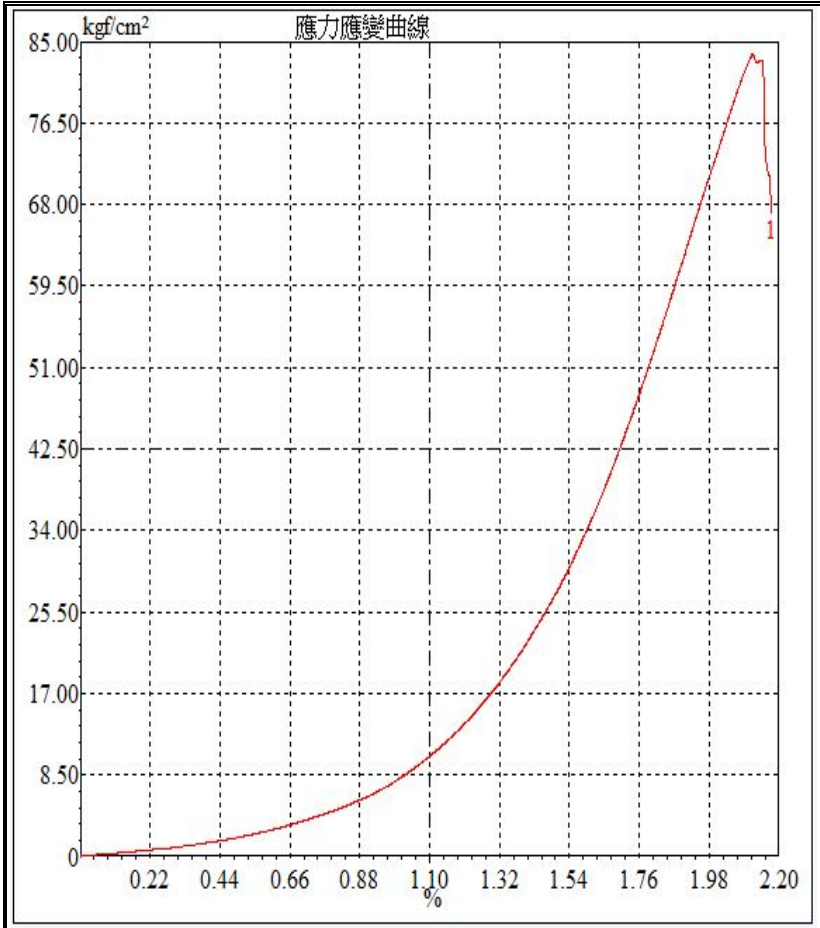
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 93.20~93.40m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-12
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.08
含水量, w%	8.38
單位重,g/cm³	2.28
抗壓強度,kgf/cm²	83.7
破壞應變(%)	2.12
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

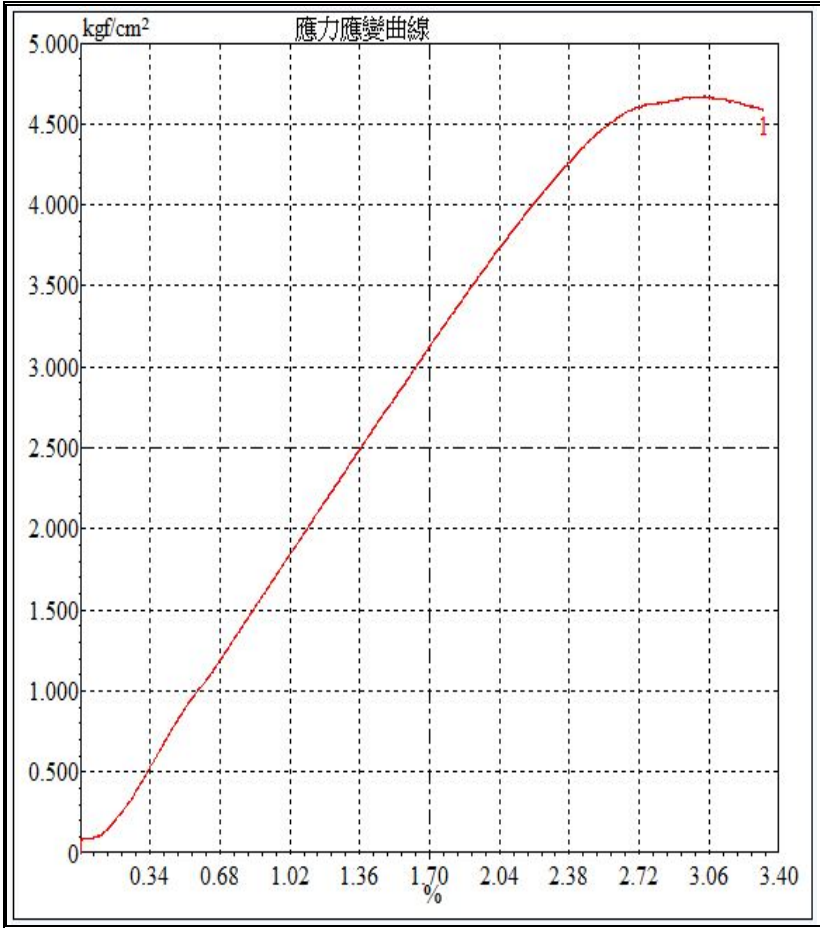
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

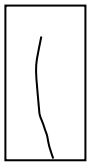
取樣地點：DH-5(深度 97.00~97.20m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-13
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.10
含水量, w%	7.97
單位重,g/cm³	2.39
抗壓強度,kgf/cm²	4.67
破壞應變(%)	3.04
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

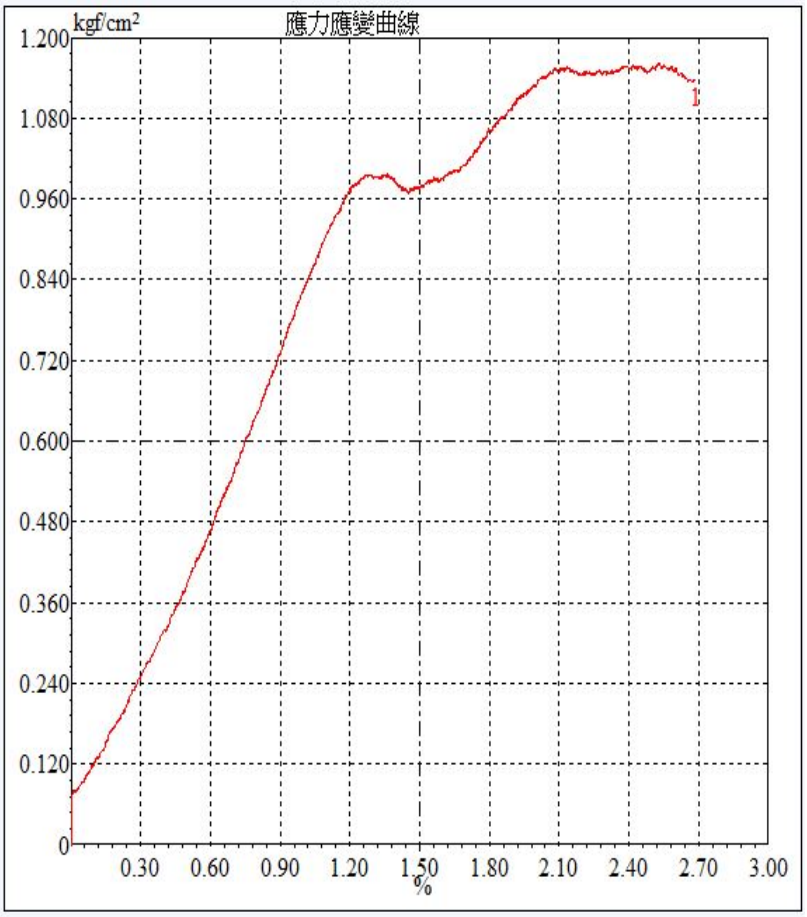
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 100.00~100.20m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-14
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.15
含水量, w%	8.97
單位重,g/cm^3	2.30
抗壓強度,kgf/cm^2	1.17
破壞應變(%)	2.53
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

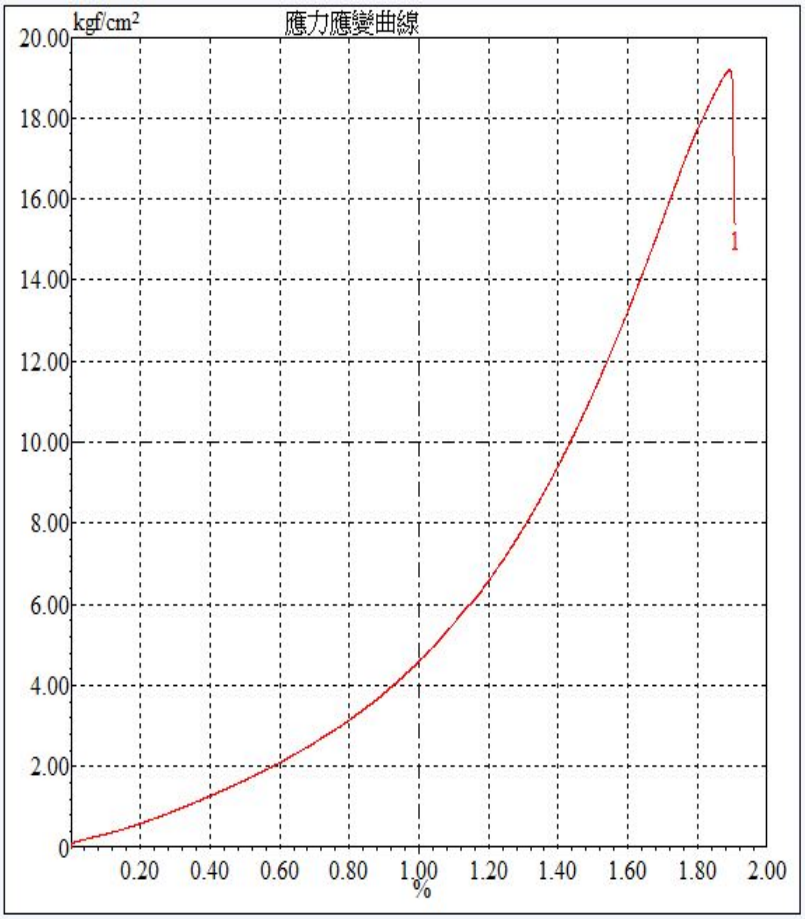
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 101.40~101.60m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-15
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.14
含水量, w%	7.33
單位重,g/cm^3	2.40
抗壓強度,kgf/cm^2	19.2
破壞應變(%)	1.89
岩性描述	灰色砂岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

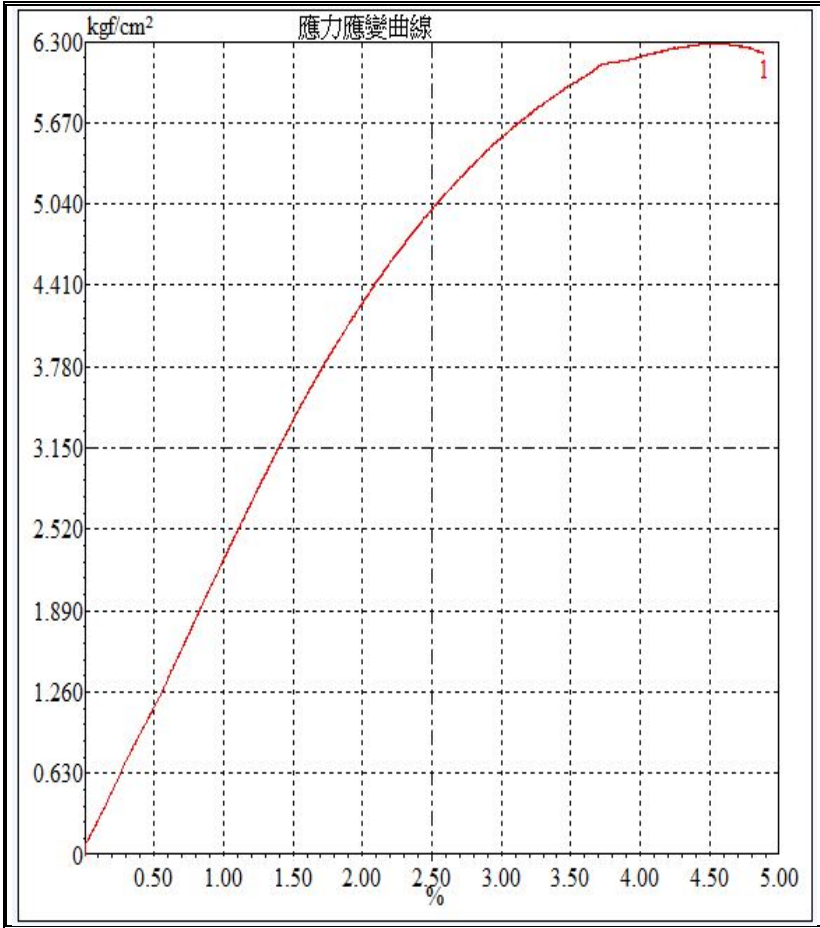
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 106.50~106.70m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-16
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.10
含水量, w%	7.57
單位重,g/cm^3	2.32
抗壓強度,kgf/cm^2	6.30
破壞應變(%)	4.53
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

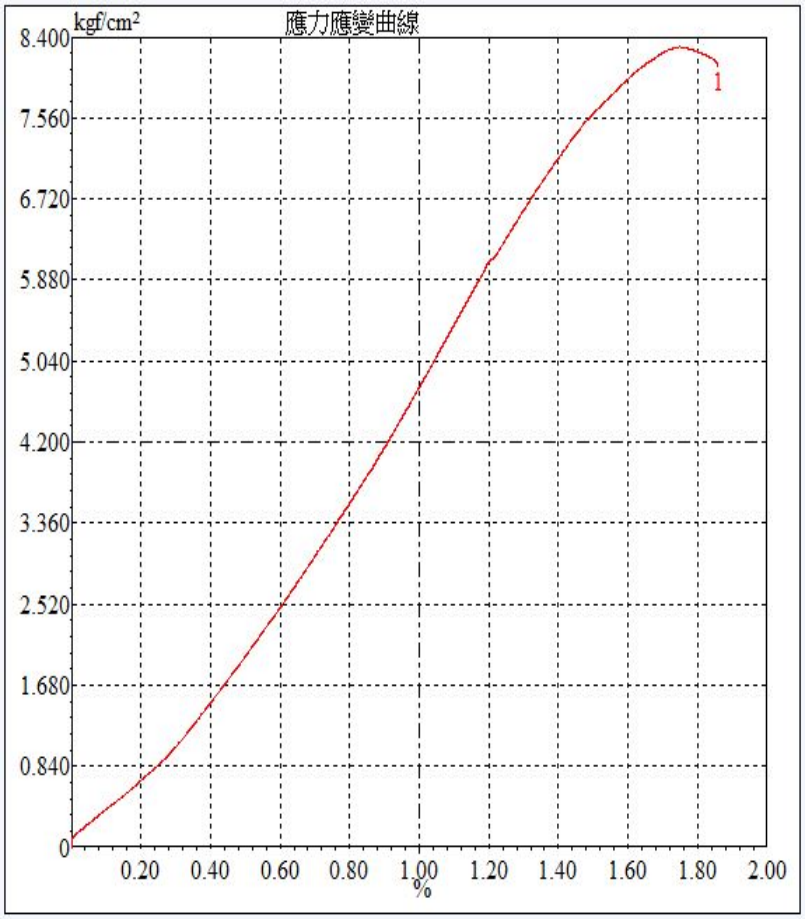
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 112.30~112.50m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-17
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.08
含水量, w%	8.65
單位重,g/cm^3	2.38
抗壓強度,kgf/cm^2	8.33
破壞應變(%)	1.75
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

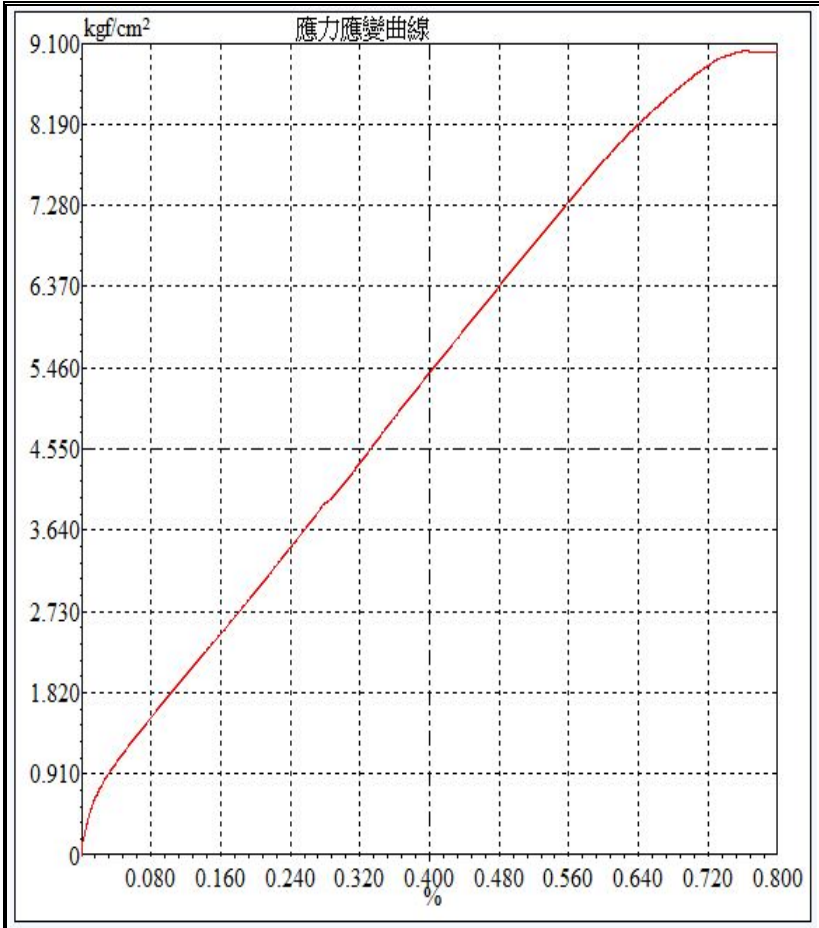
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 113.80~114.00m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-18
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.05
含水量, w%	4.69
單位重,g/cm^3	2.36
抗壓強度,kgf/cm^2	9.01
破壞應變(%)	0.76
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

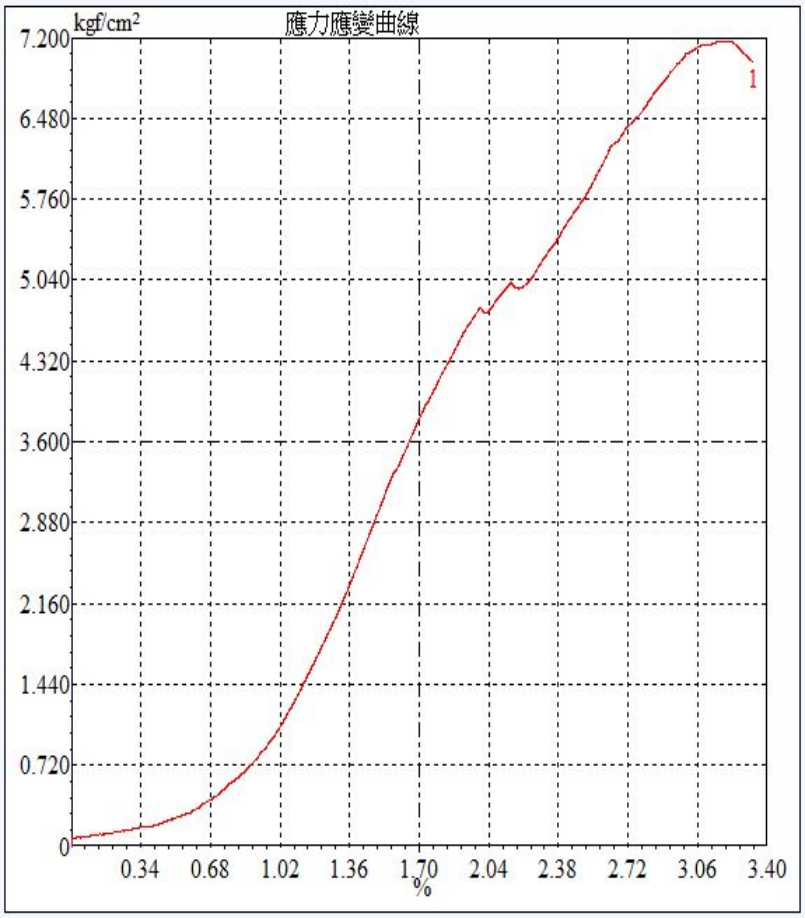
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 115.00~115.30m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-19
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.02
含水量, w%	3.54
單位重,g/cm³	2.44
抗壓強度,kgf/cm²	7.19
破壞應變(%)	3.18
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

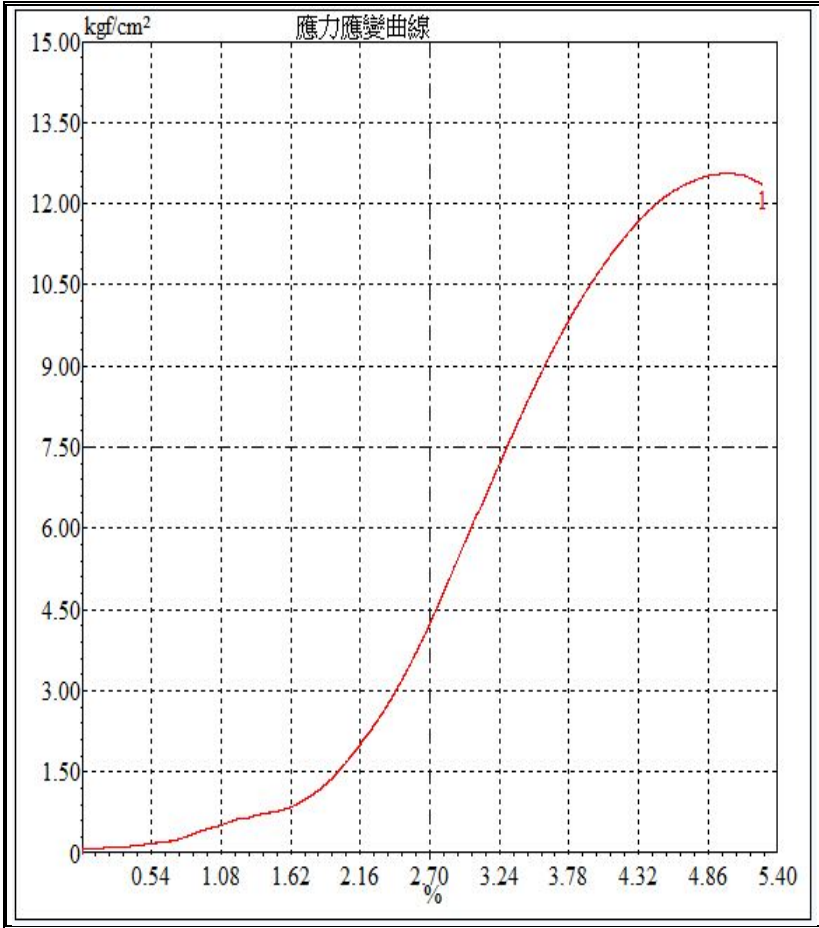
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16

取樣地點：DH-5(深度 119.40~119.60m) 試驗日期：108/05/17~05/29

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/30

送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



樣品編號	R-20
試體高度,cm	12.5
試體直徑,cm	6.16
含水量, w%	8.64
單位重,g/cm^3	2.31
抗壓強度,kgf/cm^2	12.6
破壞應變(%)	4.97
岩性描述	灰色砂頁岩
破壞型態	

附註： 1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.本試驗樣品為地質鑽探取樣之岩心。

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-4(深度 12.20~12.40m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

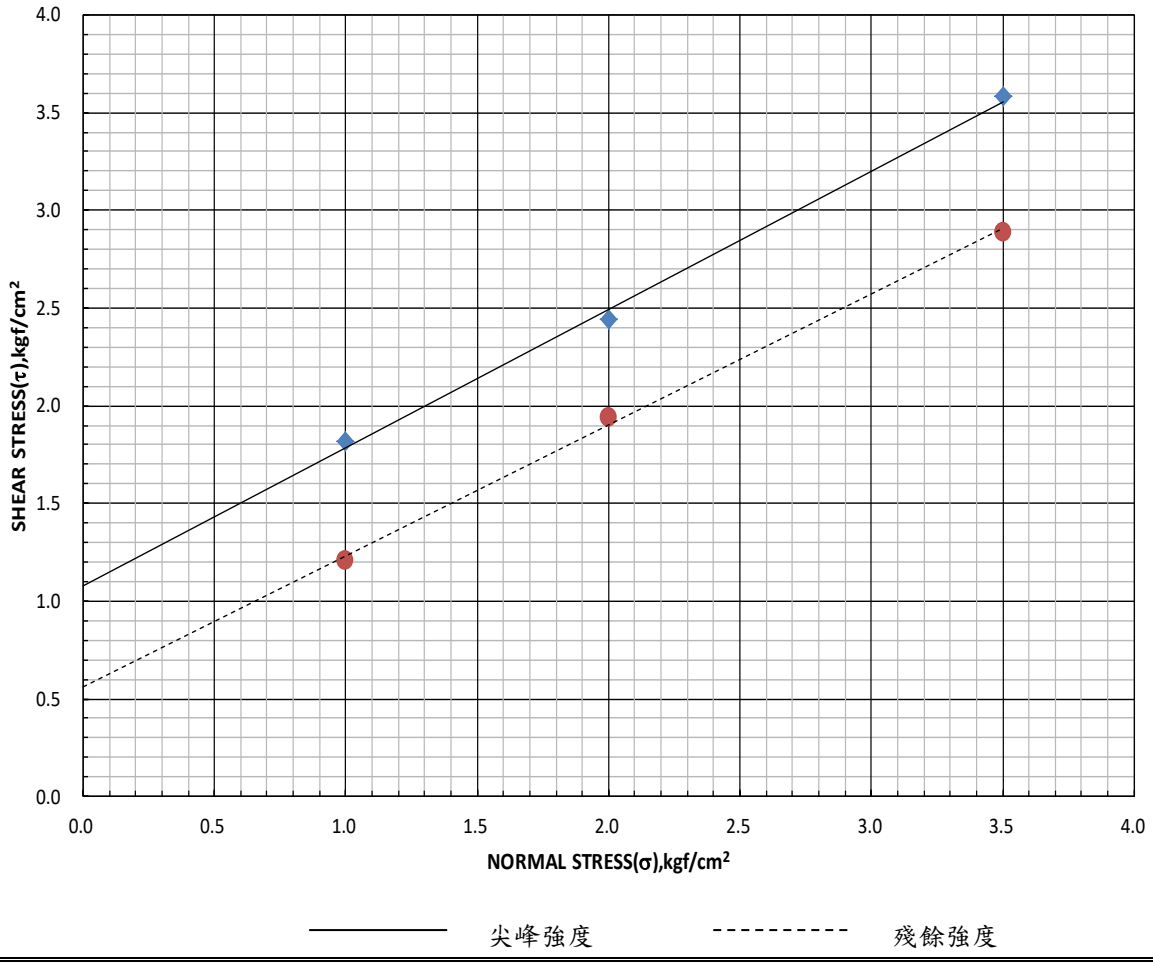
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.17	9.32	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.08	Φ_p(°)	35.3	C_r(kg/cm^2)	0.56	Φ_r(°)	33.8



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-4(深度 31.00~31.30m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

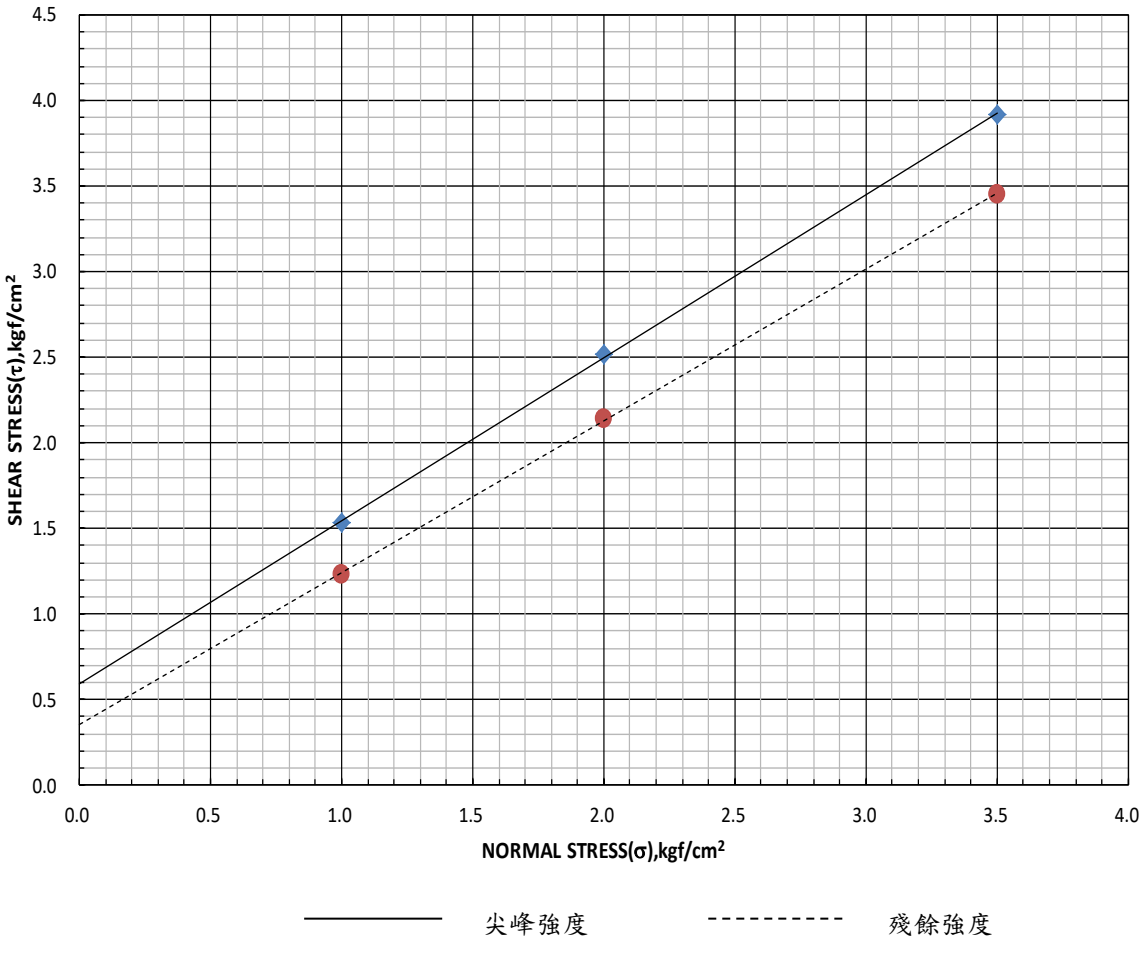
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-2	2.23	8.41	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.59	Φ_p(°)	43.7	C_r(kg/cm^2)	0.35	Φ_r(°)	41.6



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-4(深度 52.60~52.80m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

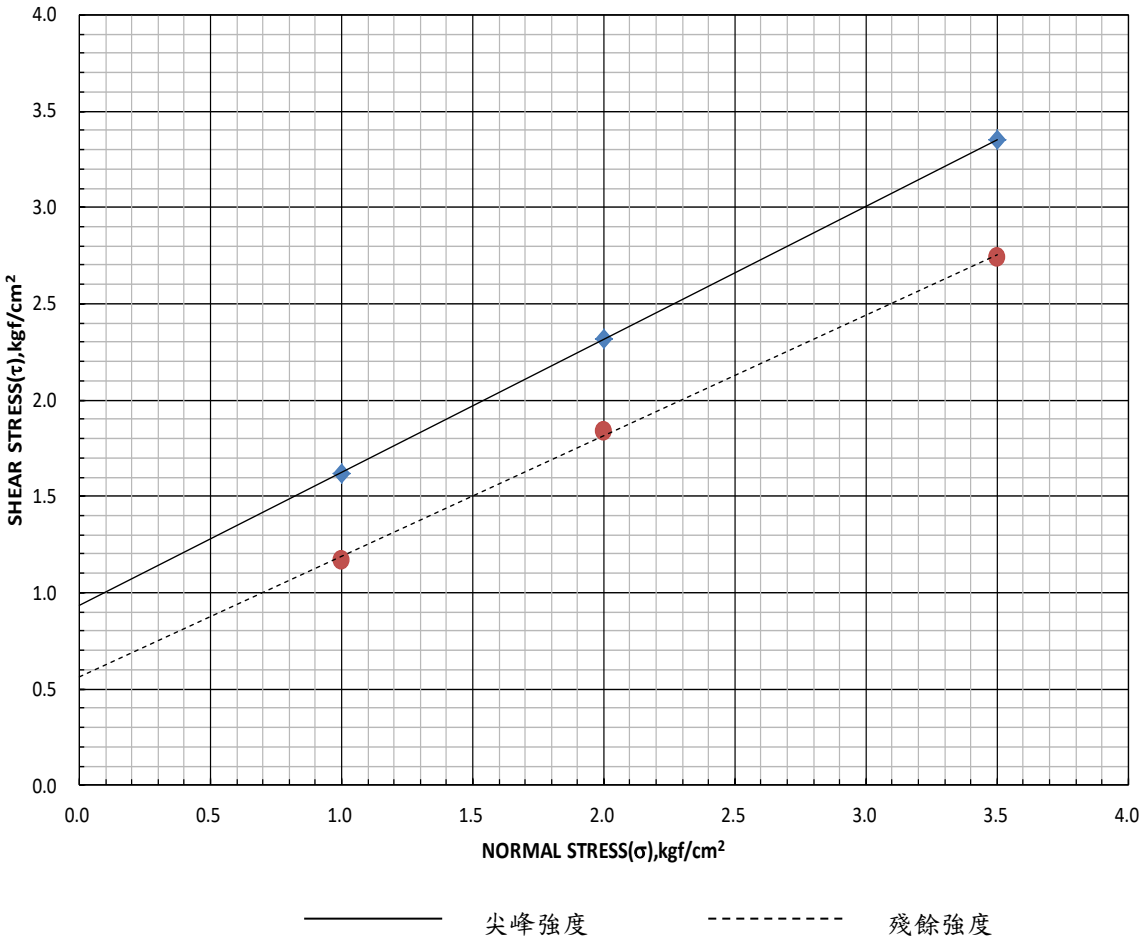
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-3	2.13	8.412	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.95	Φ_p(°)	34.7	C_r(kg/cm^2)	0.56	Φ_r(°)	32.0



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-12(深度 13.50~13.70m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

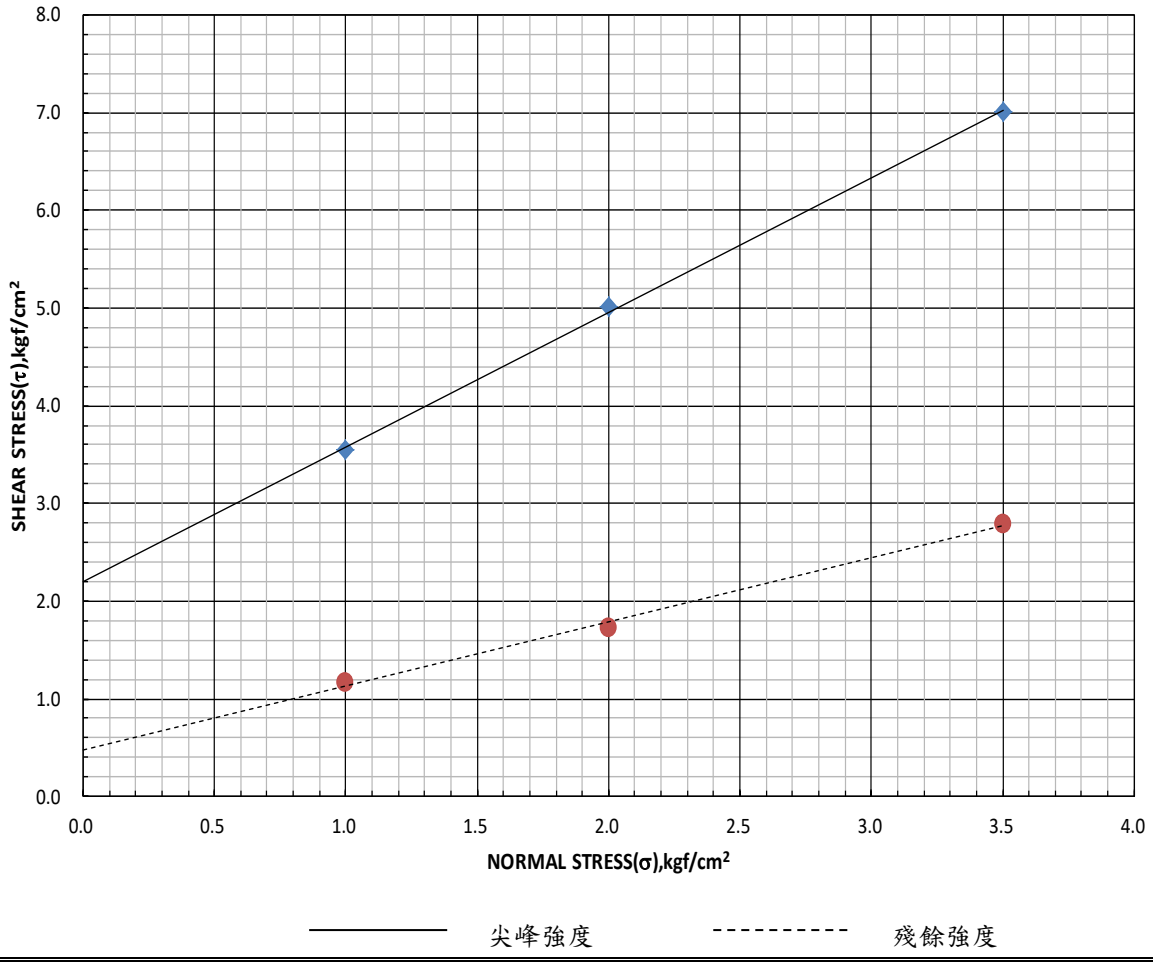
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.33	7.08	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	2.20	Φ_p(°)	54.1	C_r(kg/cm^2)	0.48	Φ_r(°)	33.1



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-13(深度 20.70~20.90m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

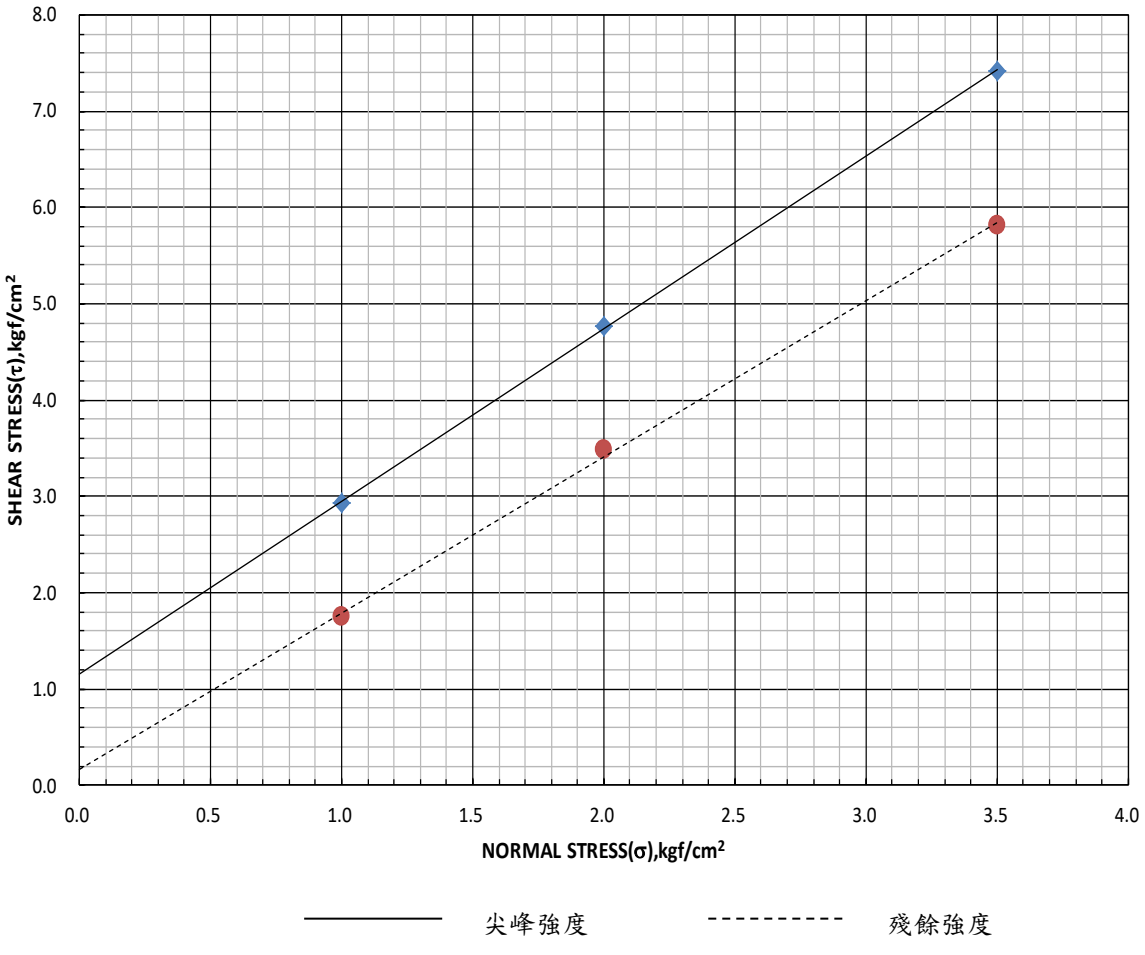
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.47	5.10	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.15	Φ_p(°)	60.9	C_r(kg/cm^2)	0.17	Φ_r(°)	58.4



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-14(深度 29.20~29.40m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

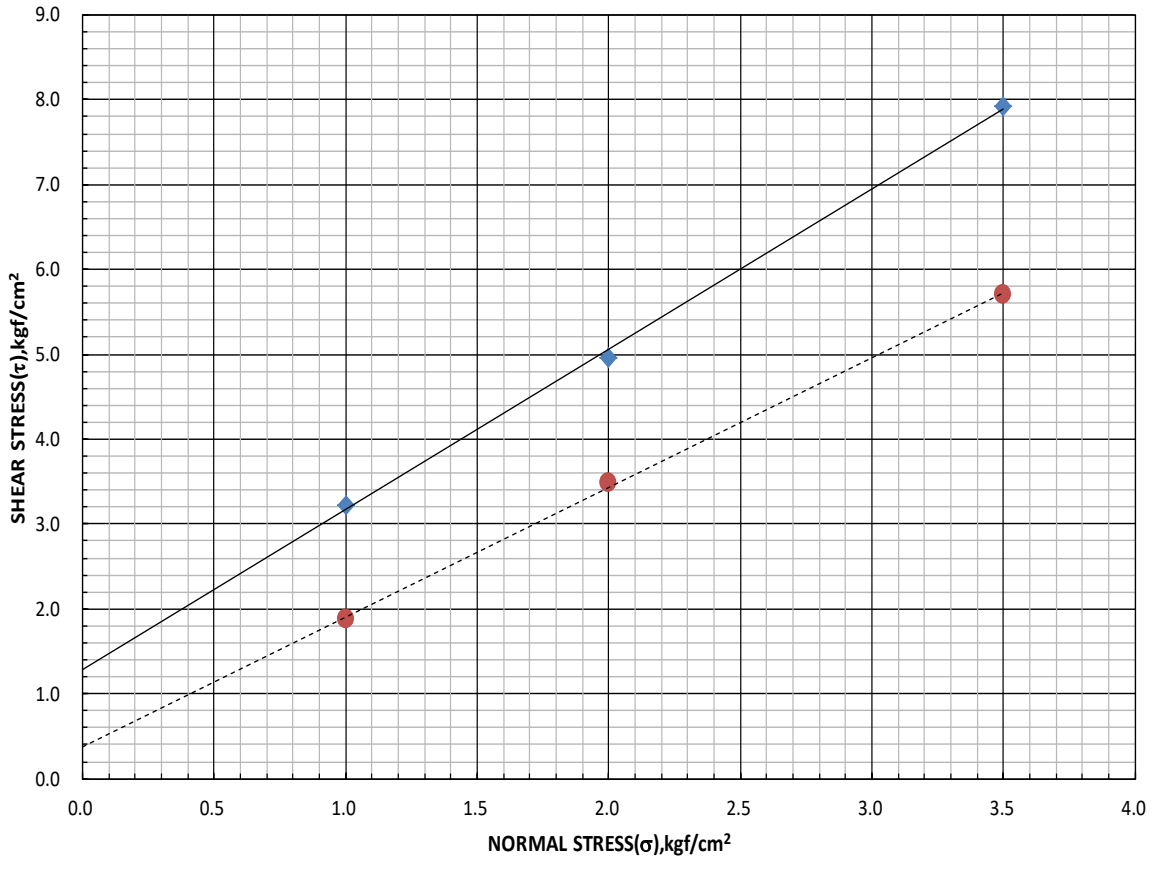
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.49	2.89	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.28	Φ_p(°)	62.1	C_r(kg/cm^2)	0.38	Φ_r(°)	56.8



CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS1900443

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-15(深度 12.20~12.40m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

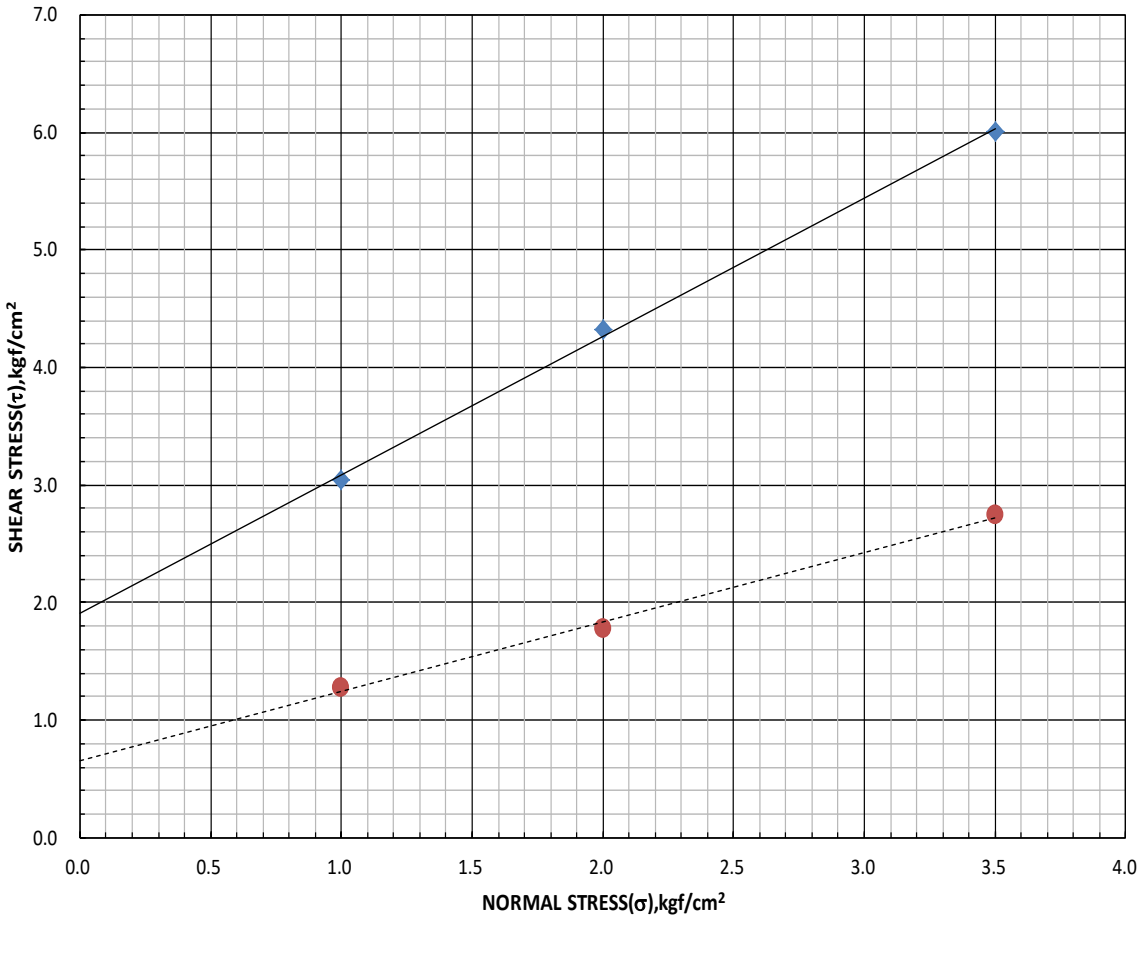
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.31	7.98	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.90	Φ_p(°)	49.7	C_r(kg/cm^2)	0.65	Φ_r(°)	30.7



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-16(深度 7.70~7.90m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

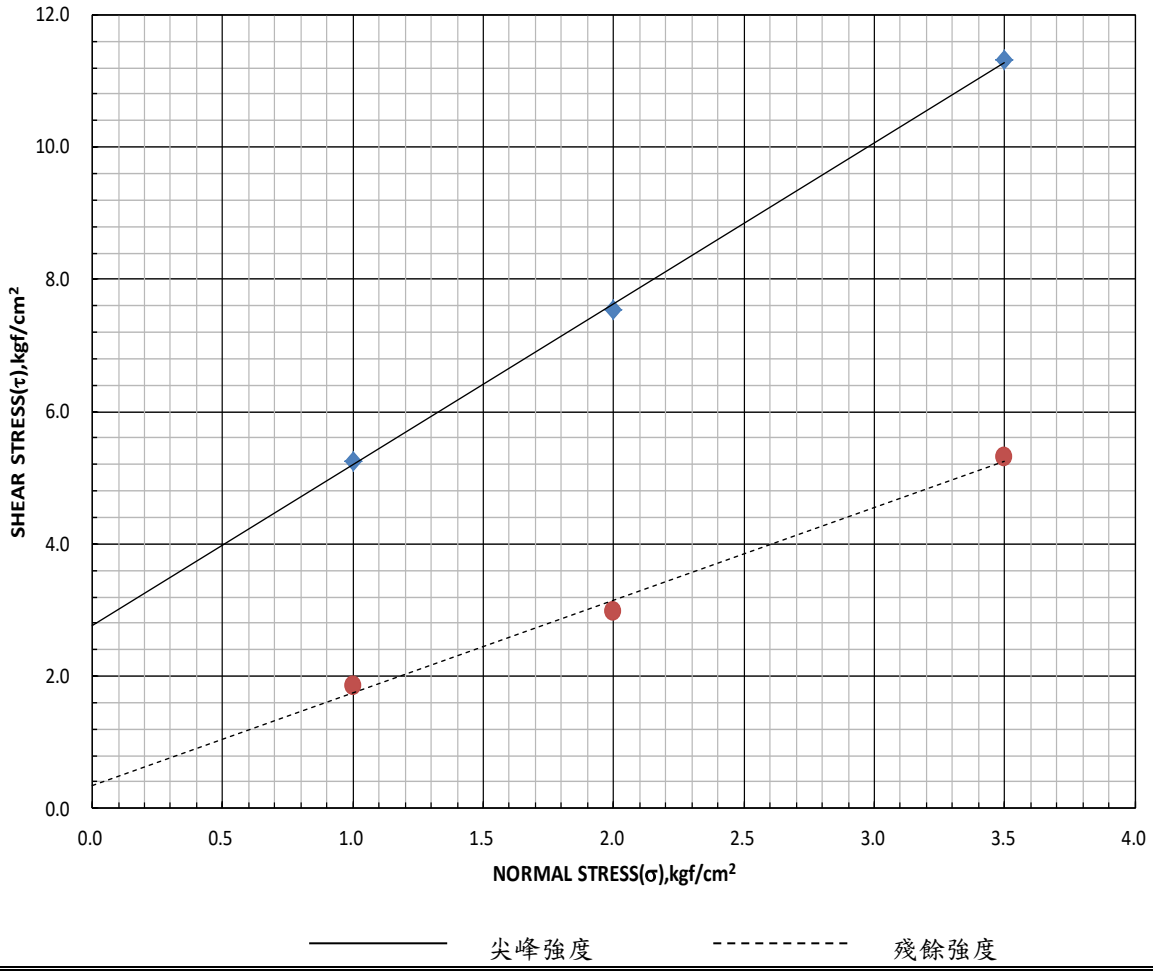
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.51	4.45	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	2.77	Φ_p(°)	67.6	C_r(kg/cm^2)	0.35	Φ_r(°)	54.5



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-16(深度 17.30~17.50m)　　送件日期：108/04/18

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/04/19~05/09

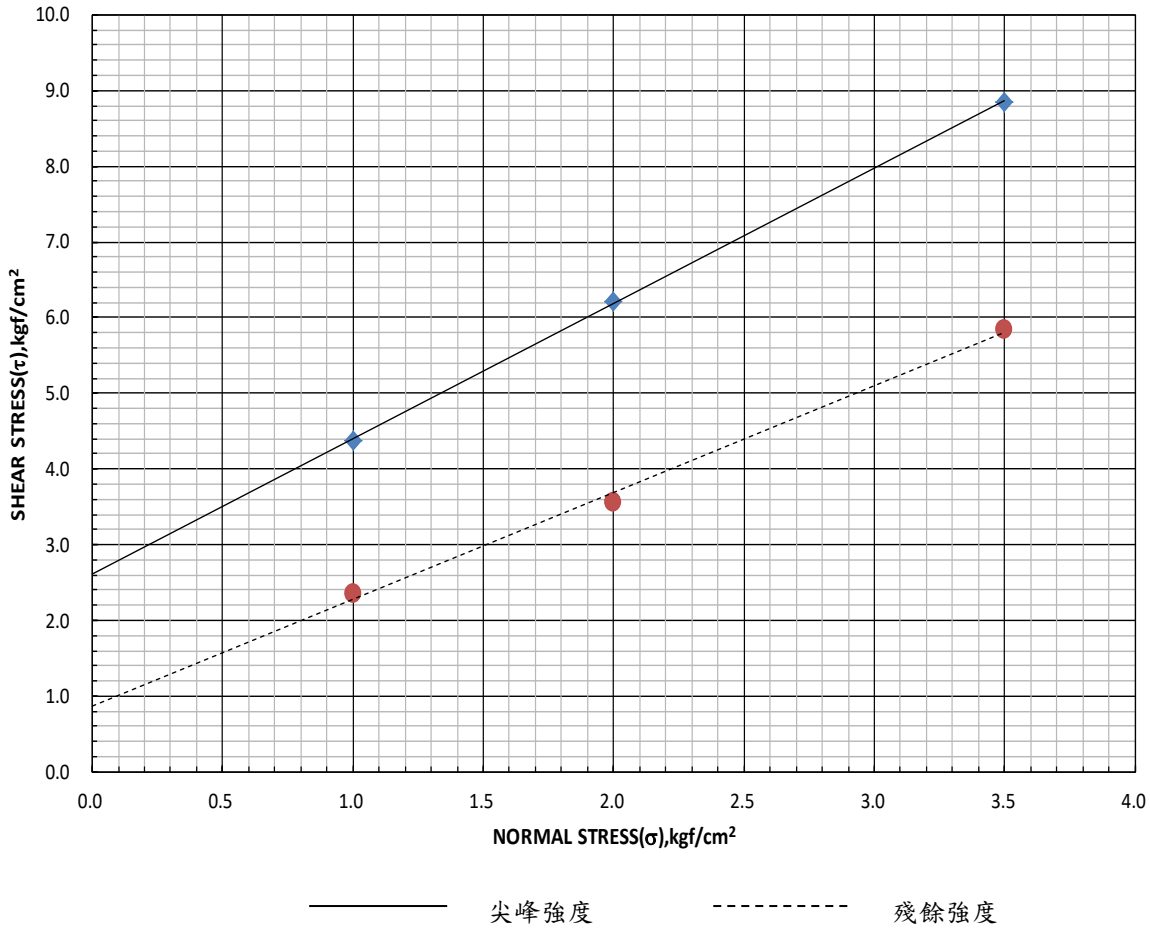
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/10

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-2	2.45	5.66	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	2.61	Φ_p(°)	60.8	C_r(kg/cm^2)	0.86	Φ_r(°)	54.7



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS1900516

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 35.70~35.90m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

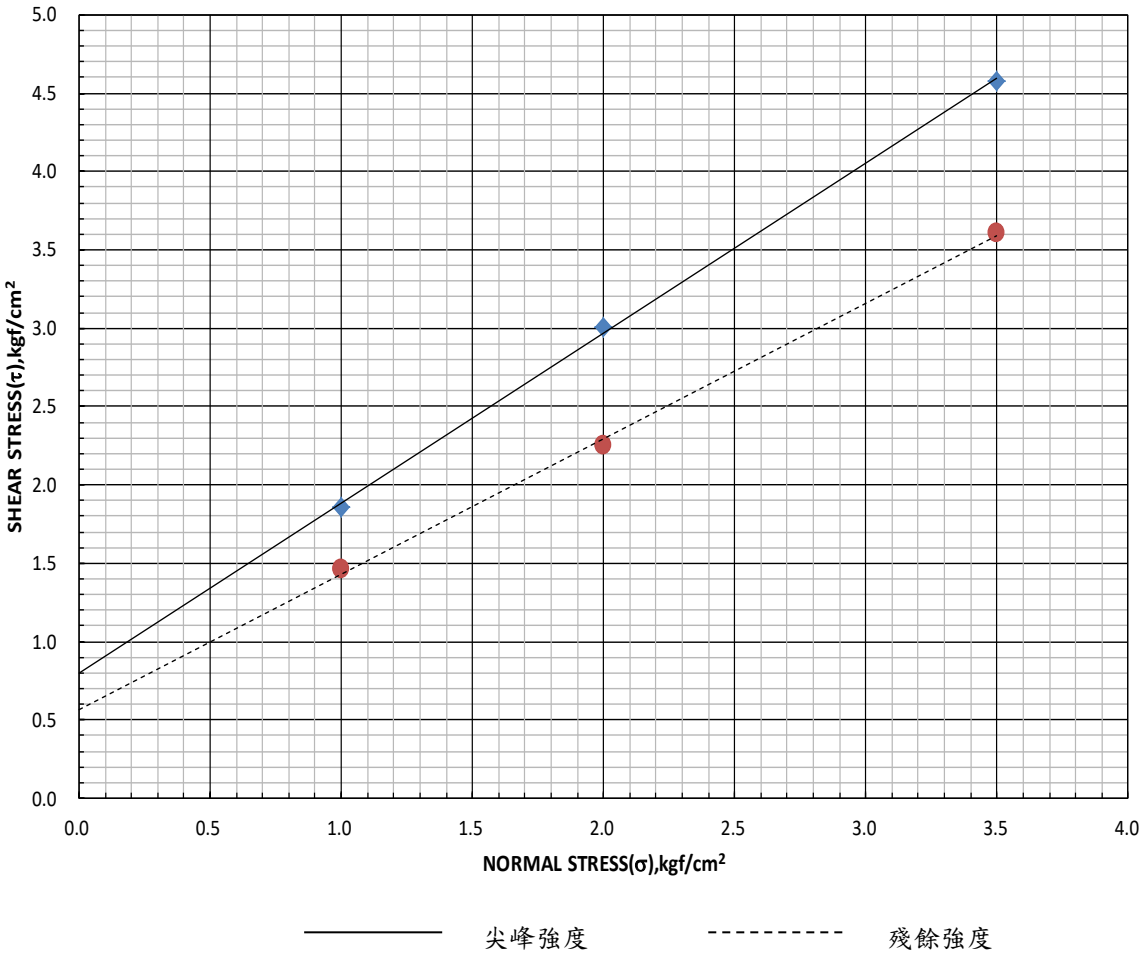
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-1	2.40	6.41	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.80	Φ_p(°)	47.3	C_r(kg/cm^2)	0.57	Φ_r(°)	40.8



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 40.50~40.70m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

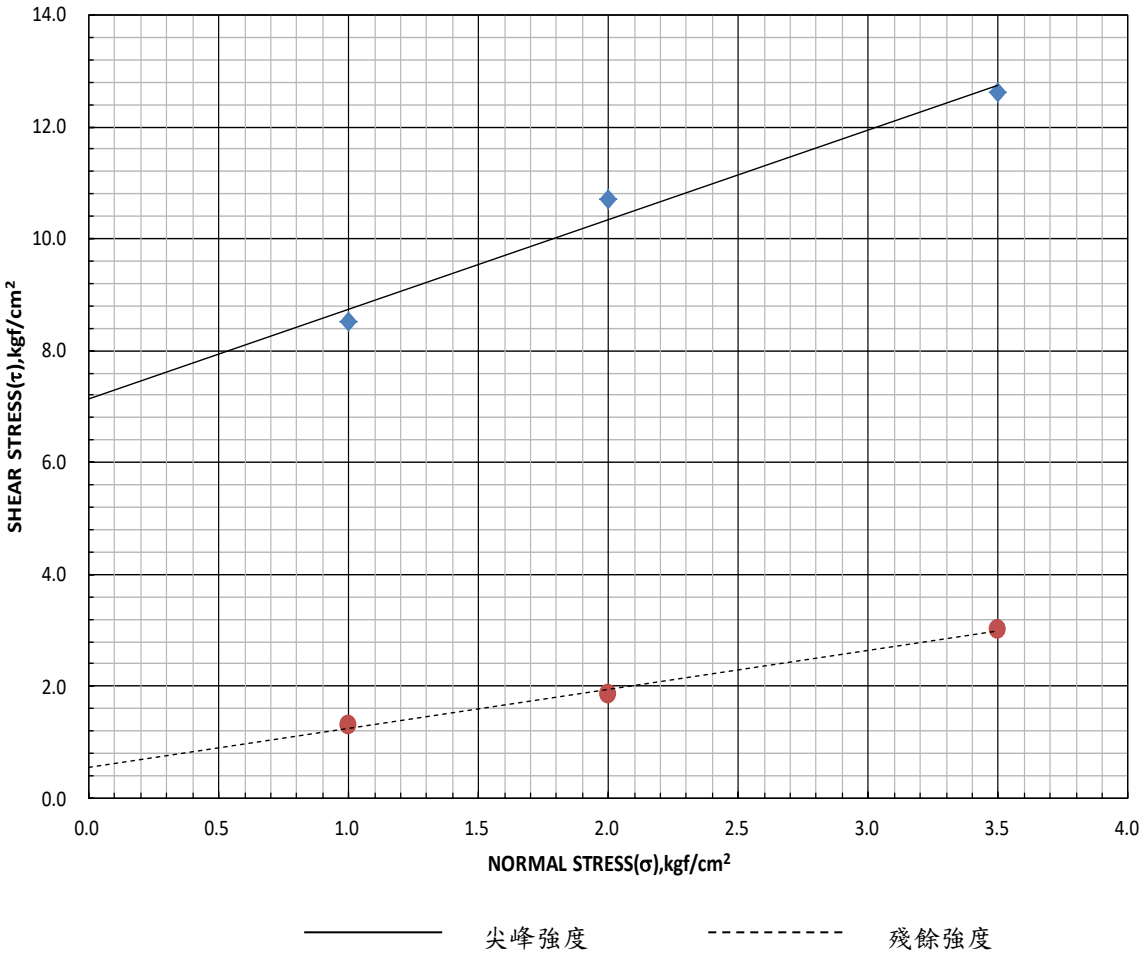
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-2	2.37	6.45	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	7.14	Φ_p(°)	58.1	C_r(kg/cm^2)	0.55	Φ_r(°)	34.8



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 55.80~56.00m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

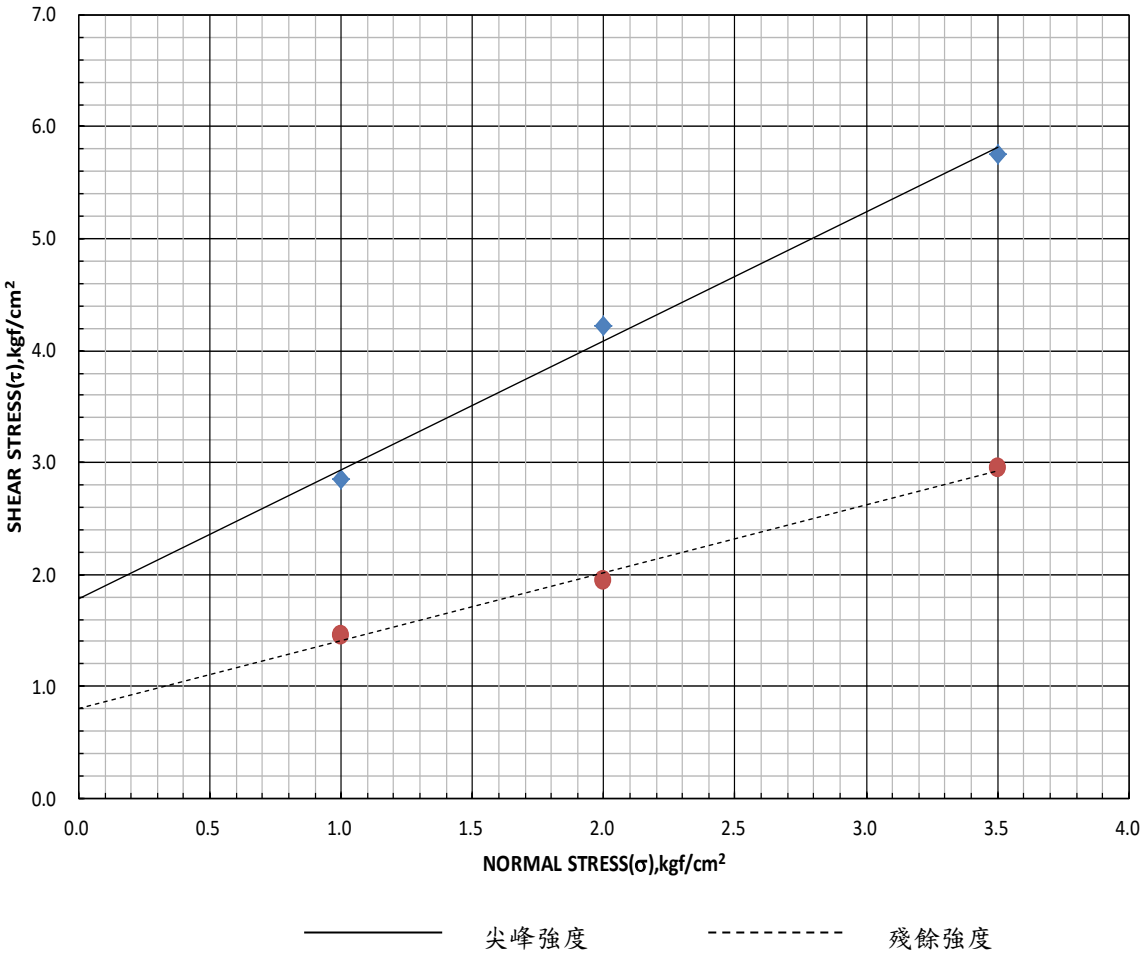
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-3	2.29	5.66	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.78	Φ_p(°)	49.1	C_r(kg/cm^2)	0.81	Φ_r(°)	31.2



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 62.70~62.90m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

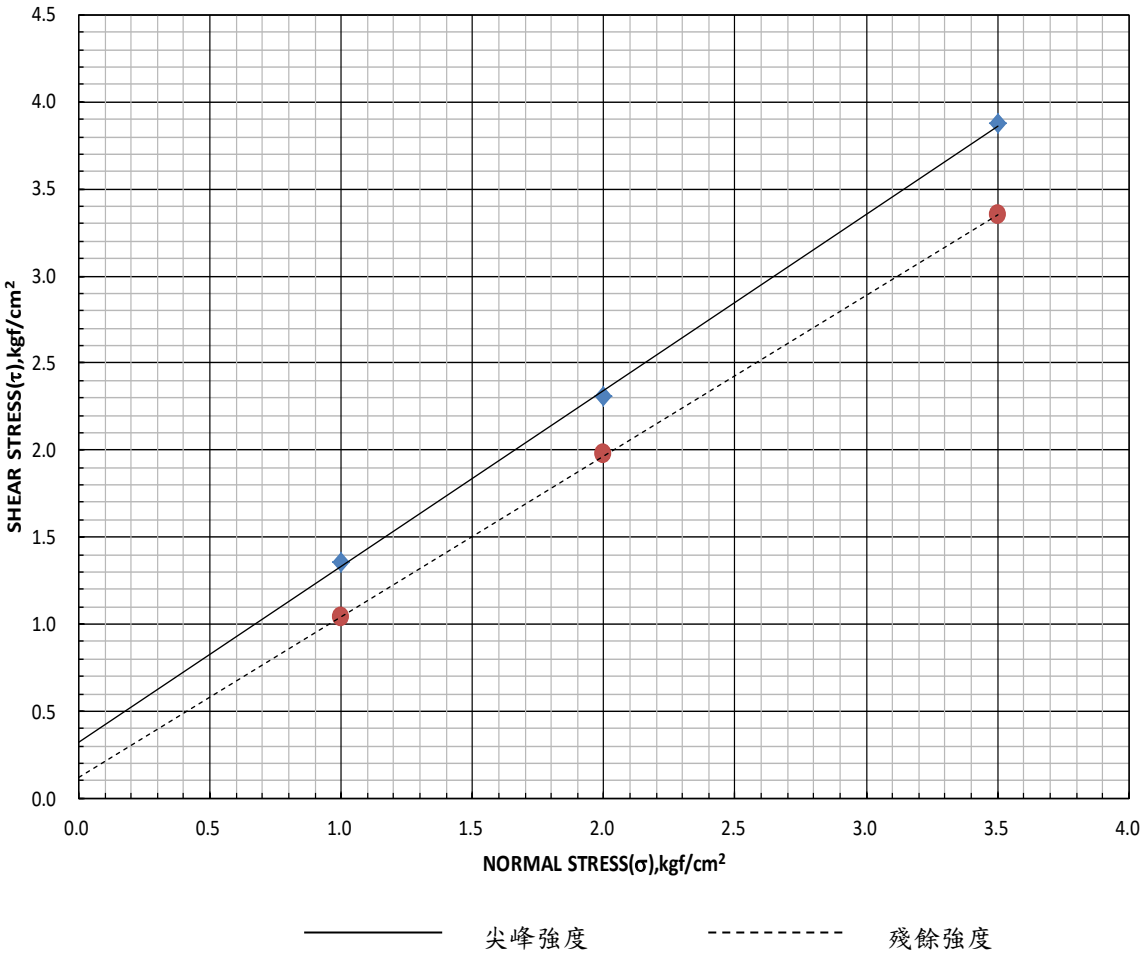
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-4	2.37	8.90	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.33	Φ_p(°)	45.3	C_r(kg/cm^2)	0.12	Φ_r(°)	42.7



CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS1900516

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 65.80~66.00m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

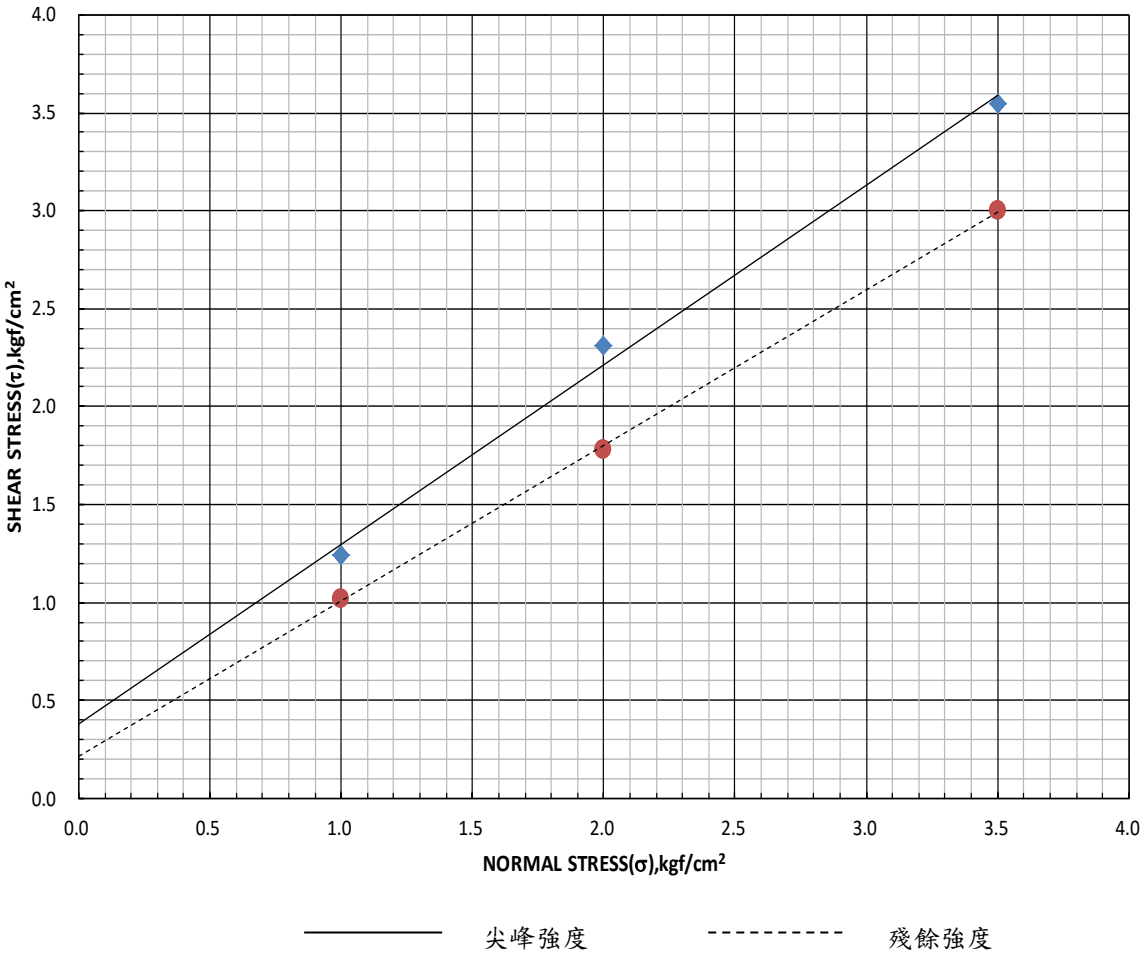
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-5	2.37	8.90	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.38	Φ_p(°)	42.5	C_r(kg/cm^2)	0.21	Φ_r(°)	38.4



CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS1900516

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 84.00~84.20m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

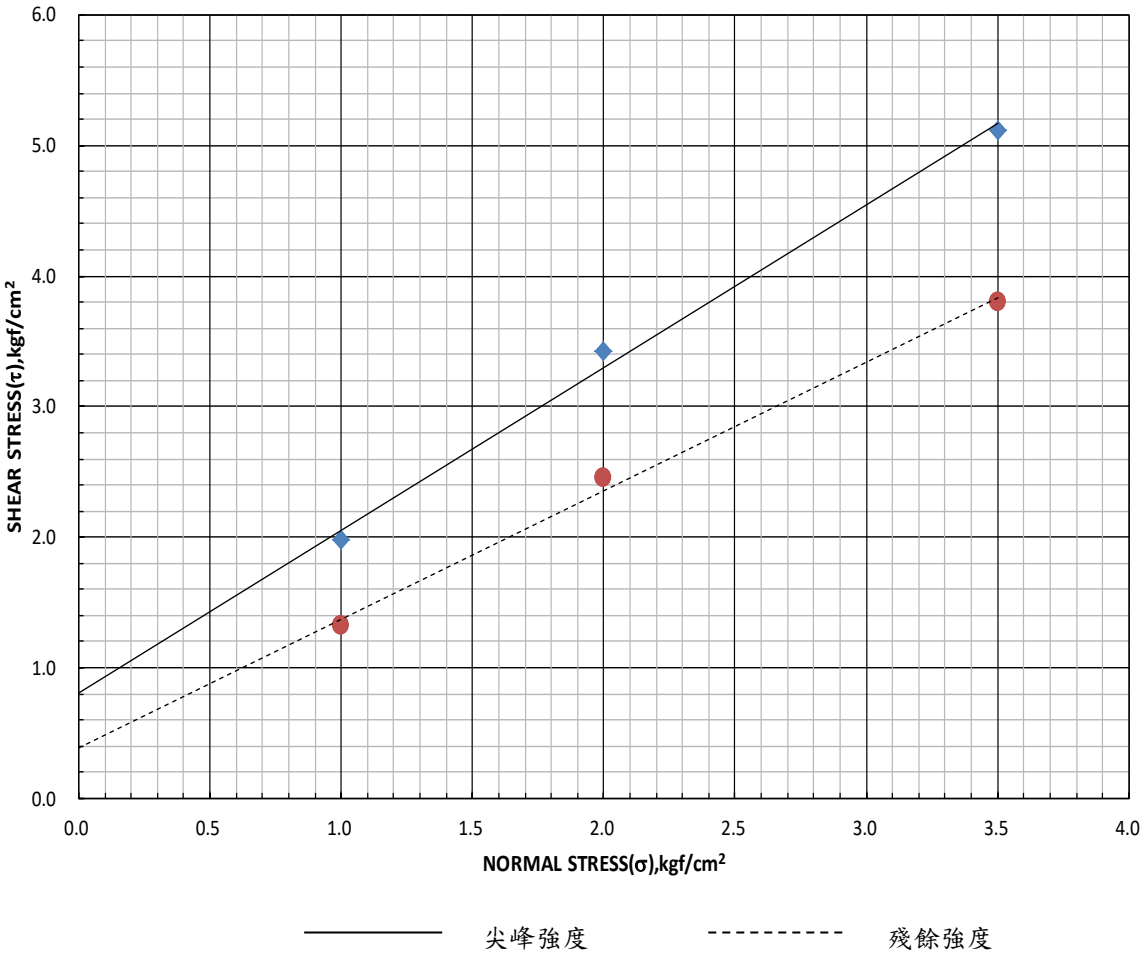
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-6	2.44	6.12	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.81	Φ_p(°)	51.3	C_r(kg/cm^2)	0.39	Φ_r(°)	44.6



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 94.50~94.70m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

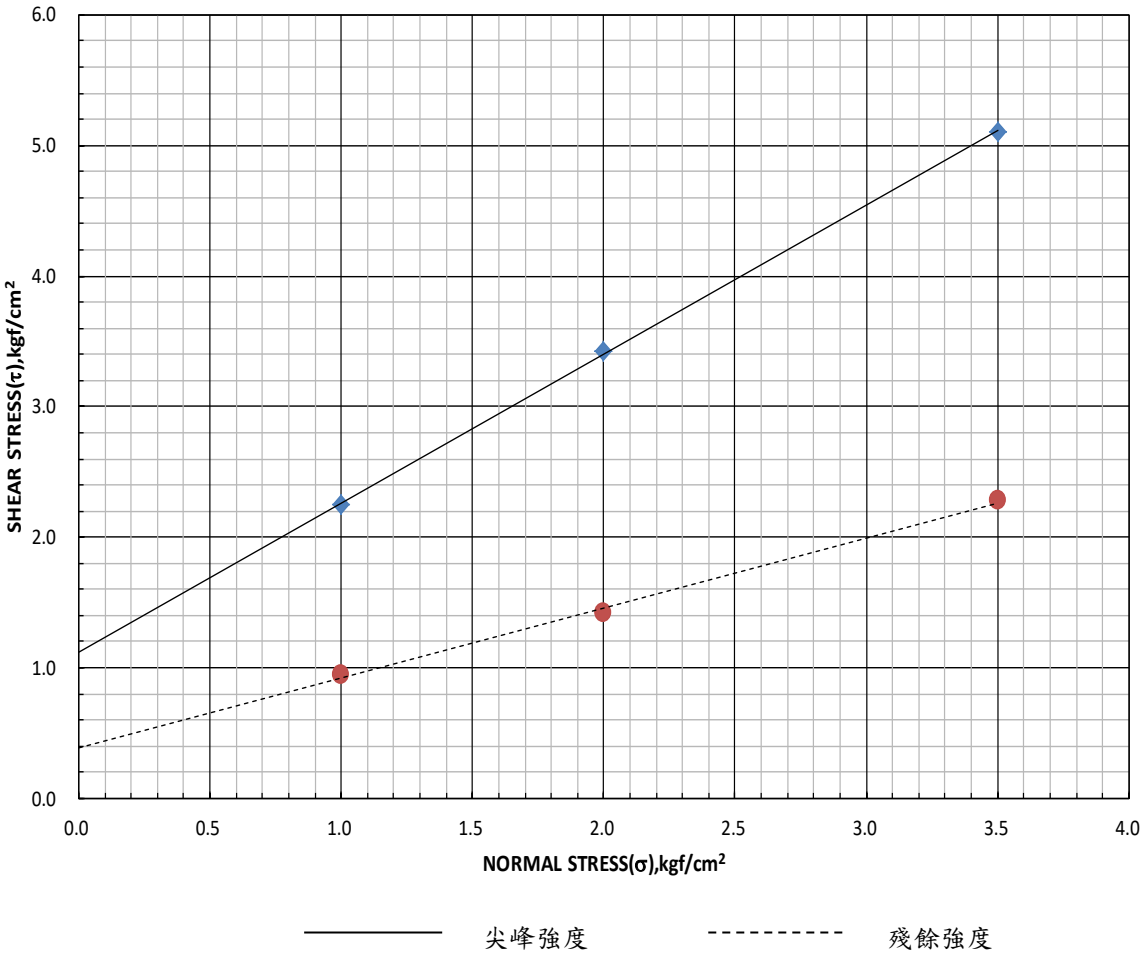
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-7	2.30	7.22	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.12	Φ_p(°)	48.8	C_r(kg/cm^2)	0.39	Φ_r(°)	28.2



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 105.60~105.80m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

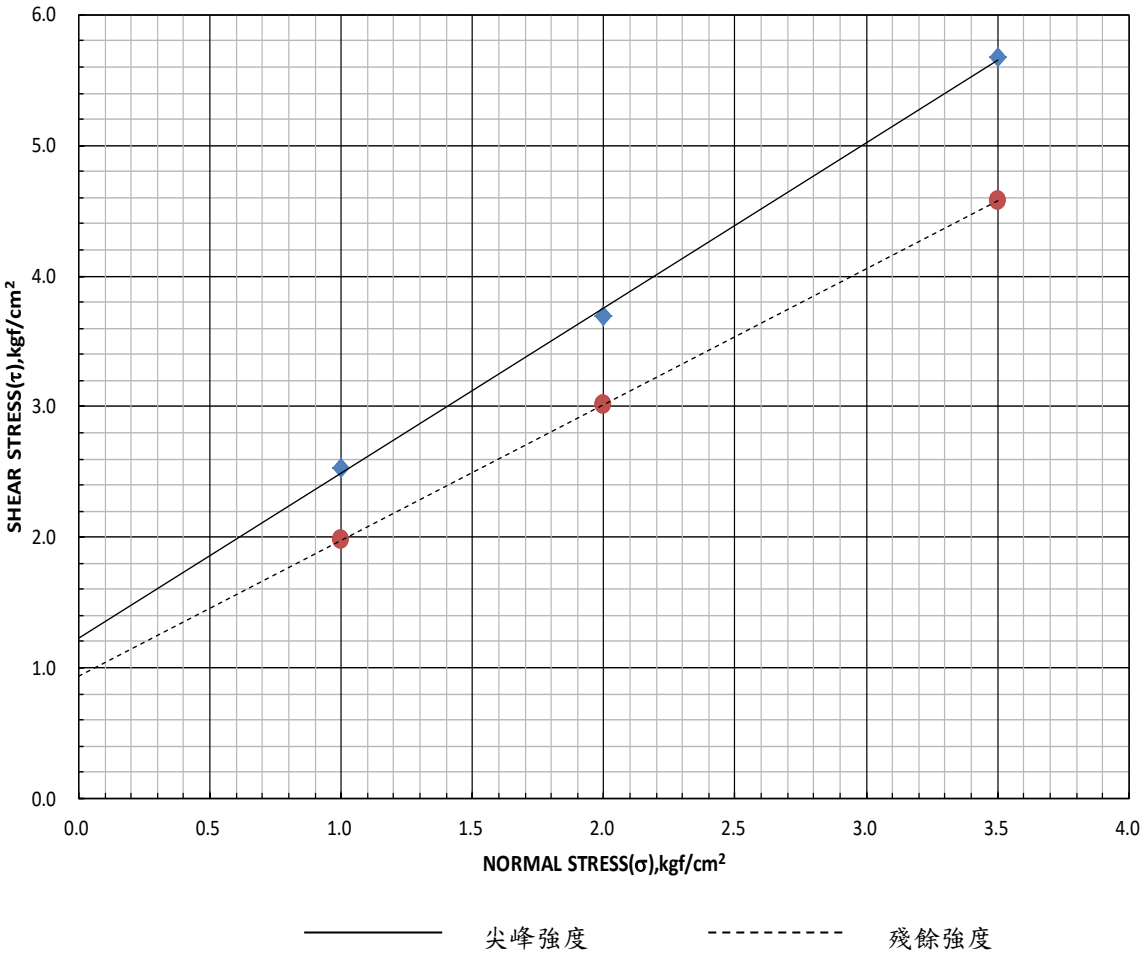
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-8	2.37	7.63	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	1.23	Φ_p(°)	51.7	C_r(kg/cm^2)	0.94	Φ_r(°)	46.1



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石直接剪力試驗報告

委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司

取樣地點：DH-5(深度 113.60~113.80m)　　送件日期：108/05/16

取樣者：三笠探勘有限公司　　試驗日期：108/05/17~05/30

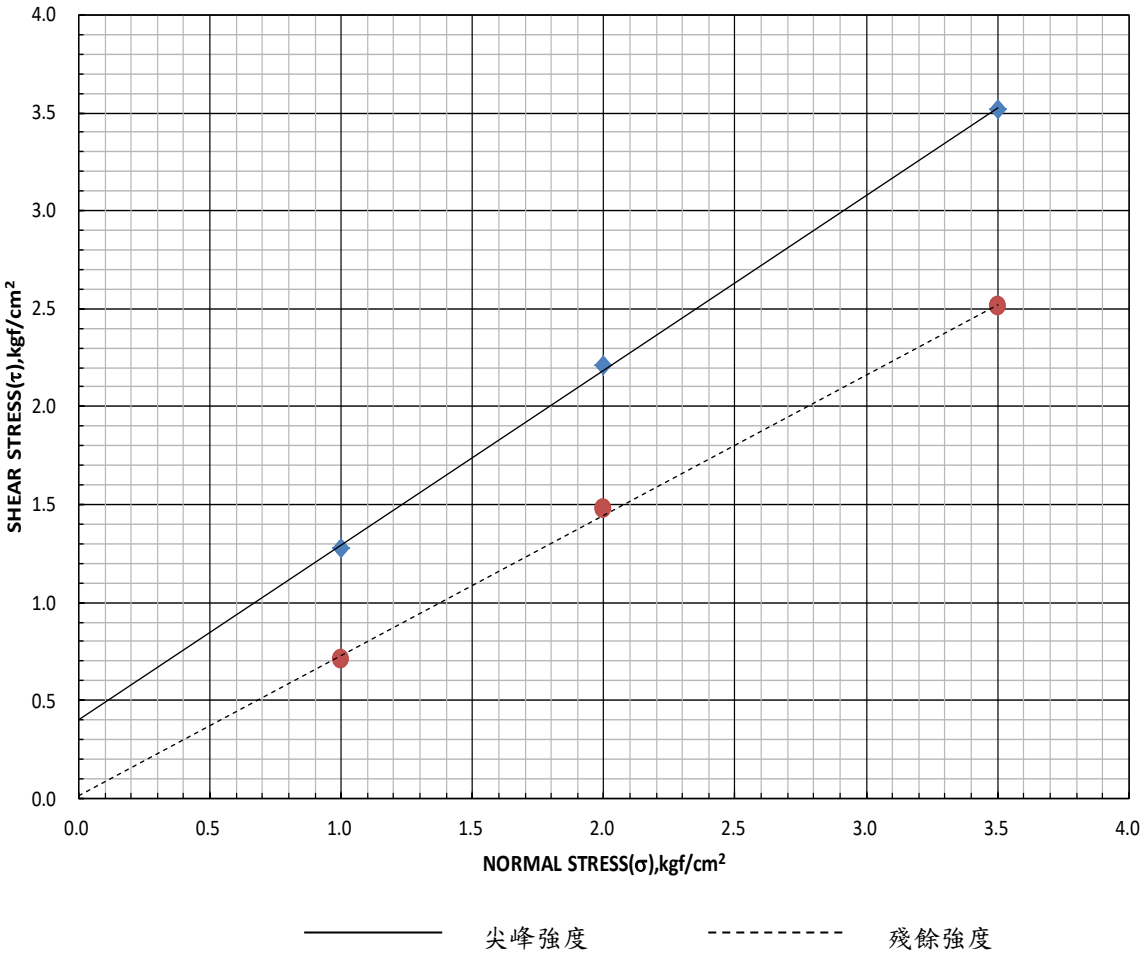
送樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/31

測試結果

直剪型式	樣品編號	單位重γ_t(t/m^3)	含水量 w(%)	岩心描述
□基本角□弱面直剪■直接剪力	R-9	2.27	9.81	灰色砂頁岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	0.40	Φ_p(°)	41.8	C_r(kg/cm^2)	0.01	Φ_r(°)	35.7



承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900315　　

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司　　送件日期：108/04/25

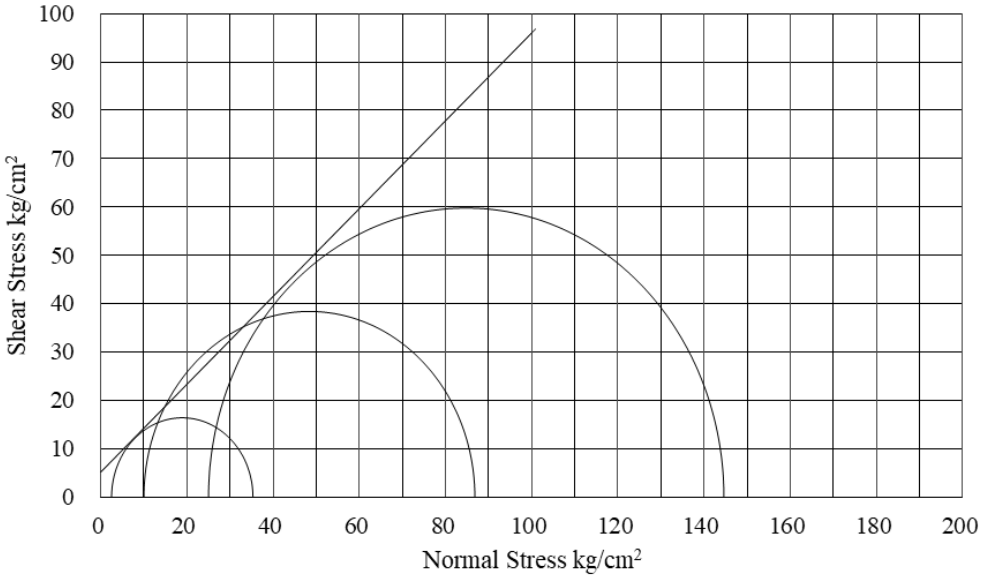
取樣地點：DH-04(深度 17.1~17.65m)　　試驗日期：108/04/29~05/07

取樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/09

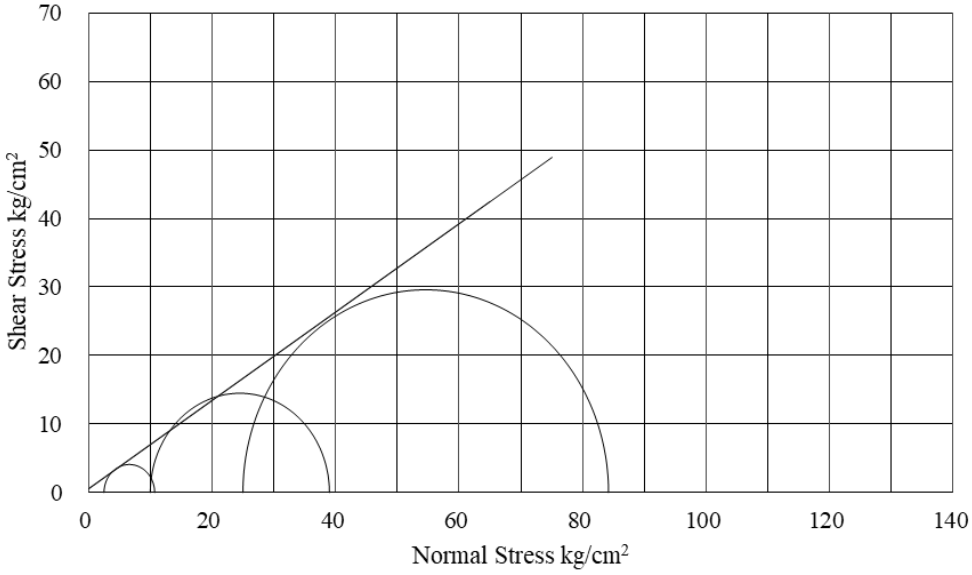
送樣者：三笠探勘有限公司　　引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-1
含水量 (%)	7.84
單位重 (t/m^3)	2.36
岩石描述	灰色砂頁岩
c_p (kgf/cm^2)	5.11
$\phi_p(^o)$	42.3
c_r (kgf/cm^2)	0.60
$\phi_r(^o)$	32.8

承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

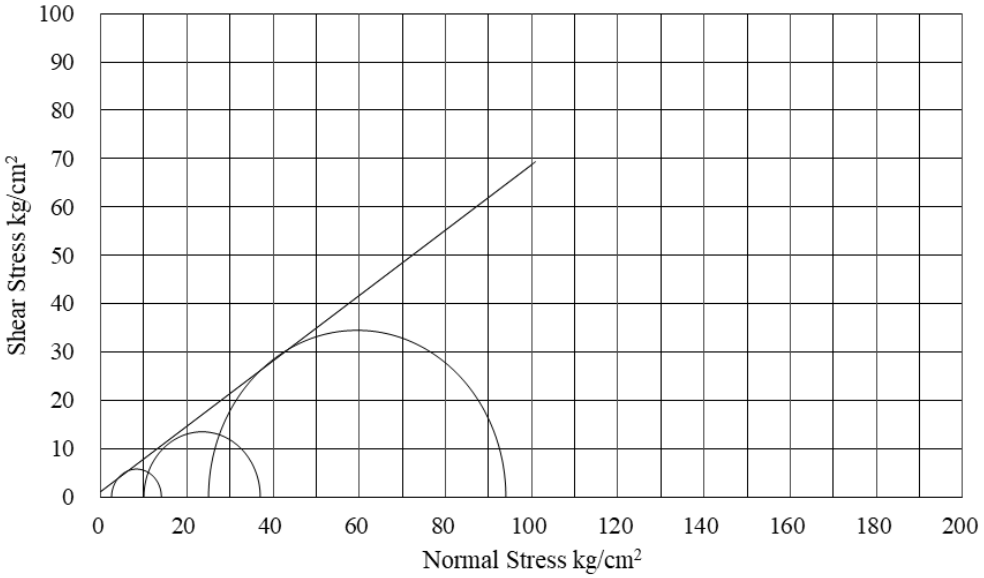
承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25
取樣地點：DH-04(深度 35.6~36.0m) 試驗日期：108/04/29~05/07
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

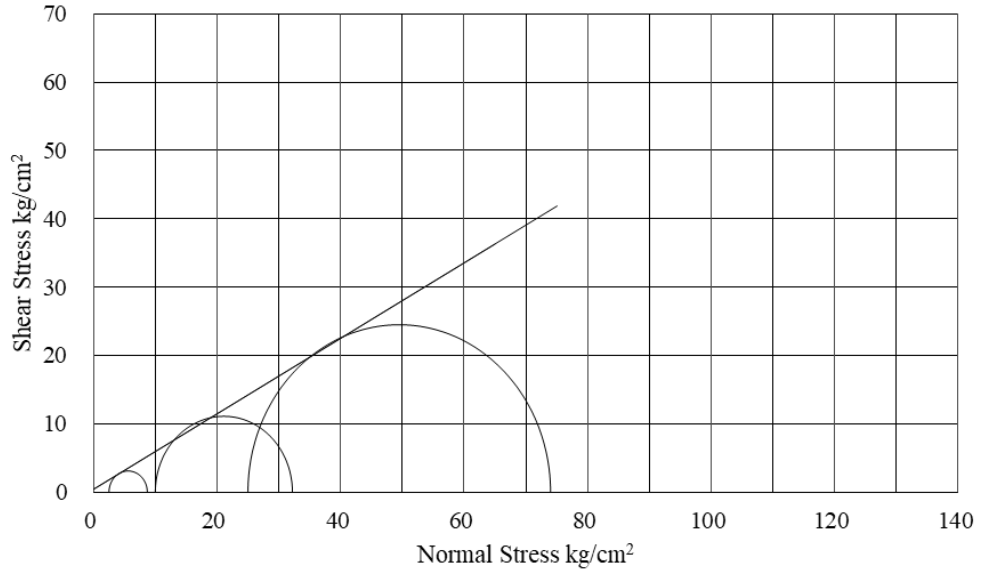
測試結果

-尖峰應力試驗結果-



樣號	R-2
含水量 (%)	5.62
單位重 (t/m^3)	2.33
岩石描述	灰色砂頁岩
c_p (kgf/cm^2)	1.15
ϕ_p(^{o})	34.0
c_r (kgf/cm^2)	0.43
ϕ_r(^{o})	28.9

-殘餘應力試驗結果-



承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25

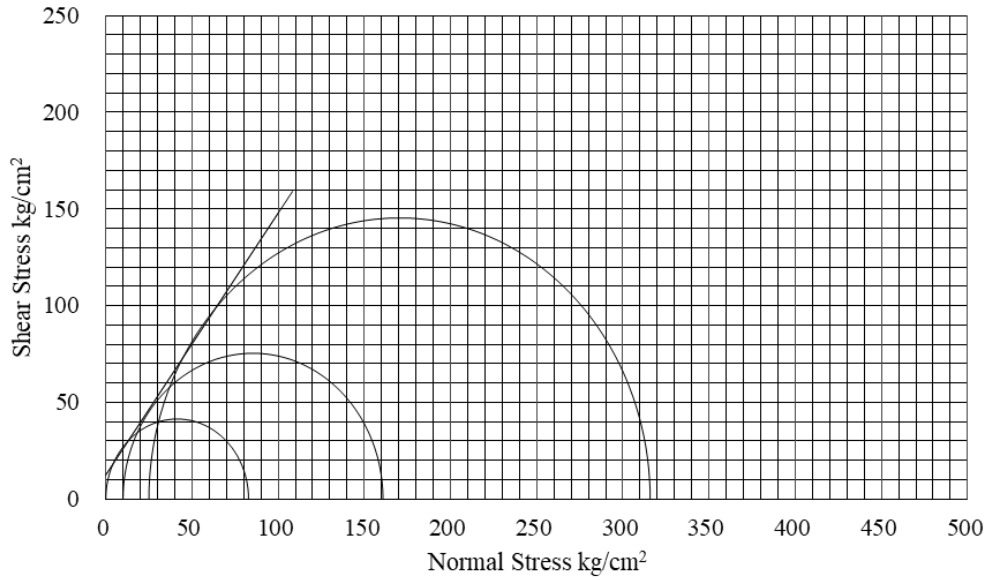
取樣地點：DH-04(深度 84.6~85.0m) 試驗日期：108/04/29~05/07

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09

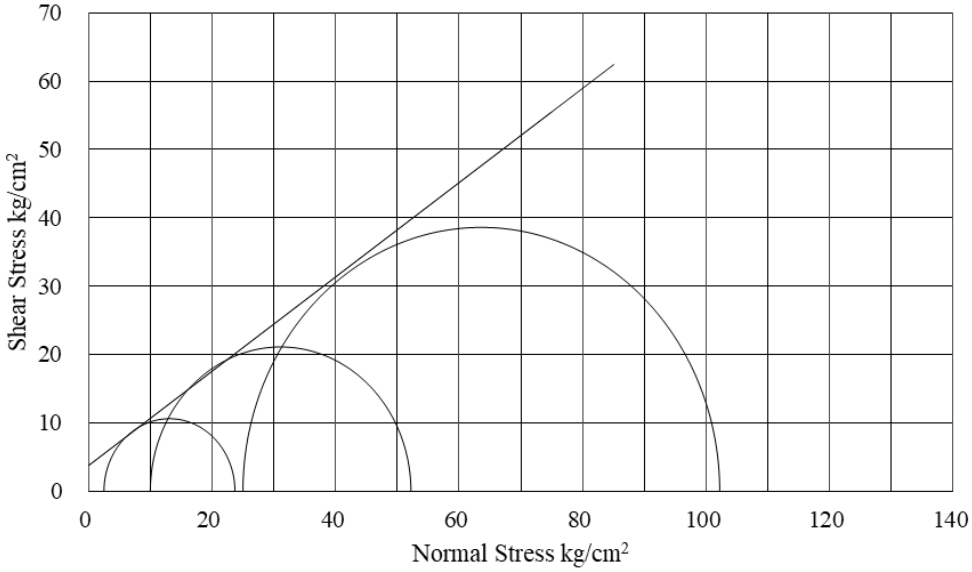
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-3
含水量 (%)	7.33
單位重 (t/m^3)	2.32
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	12.5
ϕ_p(^{o})	53.6
c_r (kgf/cm^2)	3.74
ϕ_r(^{o})	34.6

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

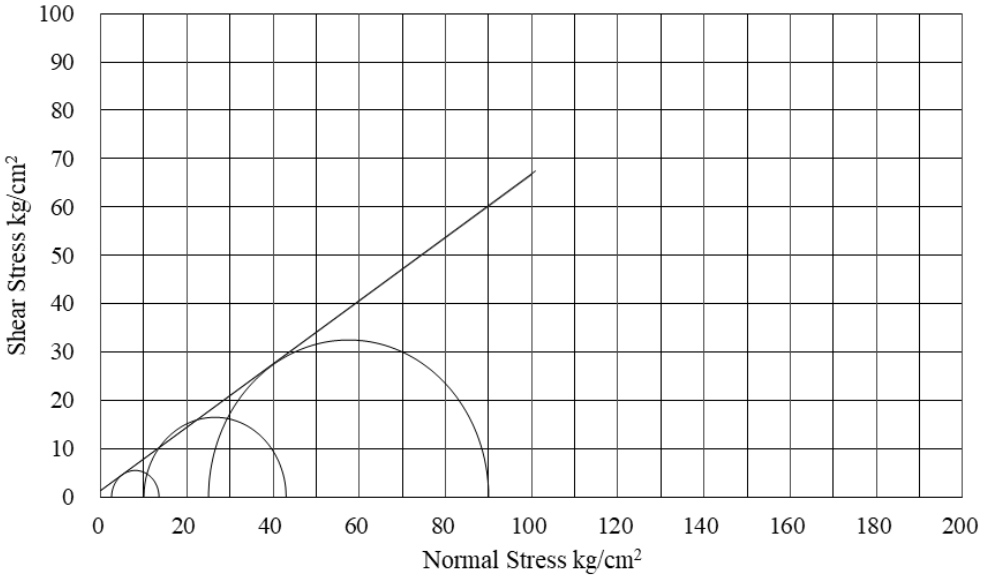
岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900315

業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25
取樣地點：DH-12(深度 27.5~27.7m) 試驗日期：108/04/29~05/07
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

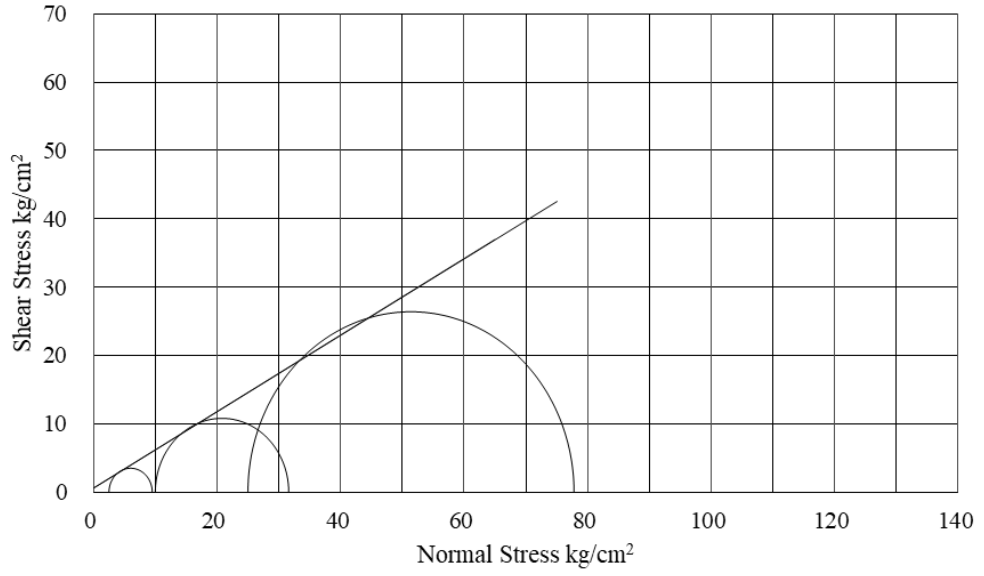
測試結果

-尖峰應力試驗結果-



樣號	R-1
含水量 (%)	8.82
單位重 (t/m^3)	2.28
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	1.35
ϕ_p(^{o})	33.2
c_r (kgf/cm^2)	0.61
ϕ_r(^{o})	29.2

-殘餘應力試驗結果-



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

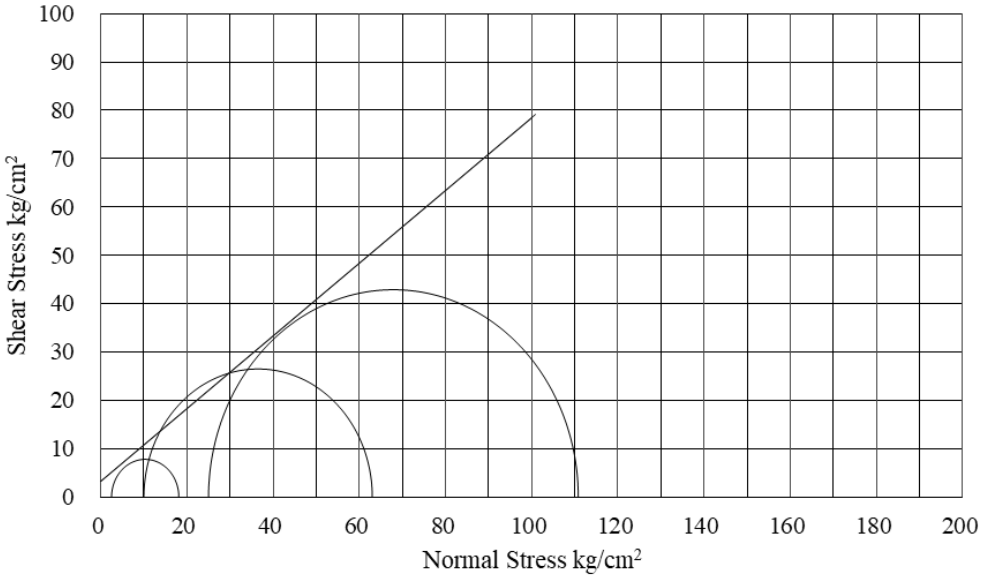
承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25
取樣地點：DH-13(深度 29.0~29.5m) 試驗日期：108/04/29~05/07
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

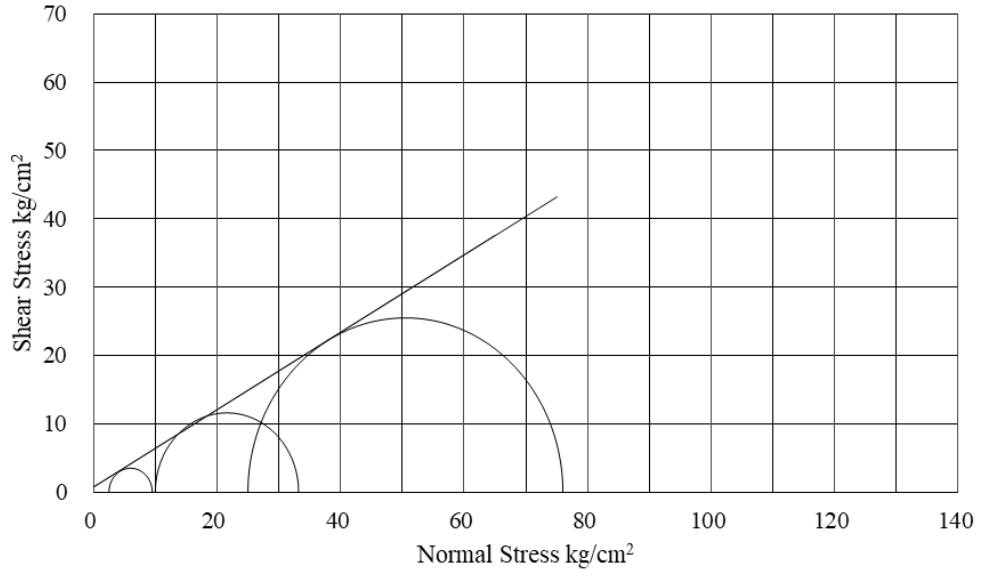
測試結果

-尖峰應力試驗結果-



樣號	R-1
含水量 (%)	3.98
單位重 (t/m^3)	2.50
岩石描述	灰色砂頁岩
c_p (kgf/cm^2)	3.2
ϕ_p(^{o})	36.9
c_r (kgf/cm^2)	0.74
ϕ_r(^{o})	29.6

-殘餘應力試驗結果-



CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

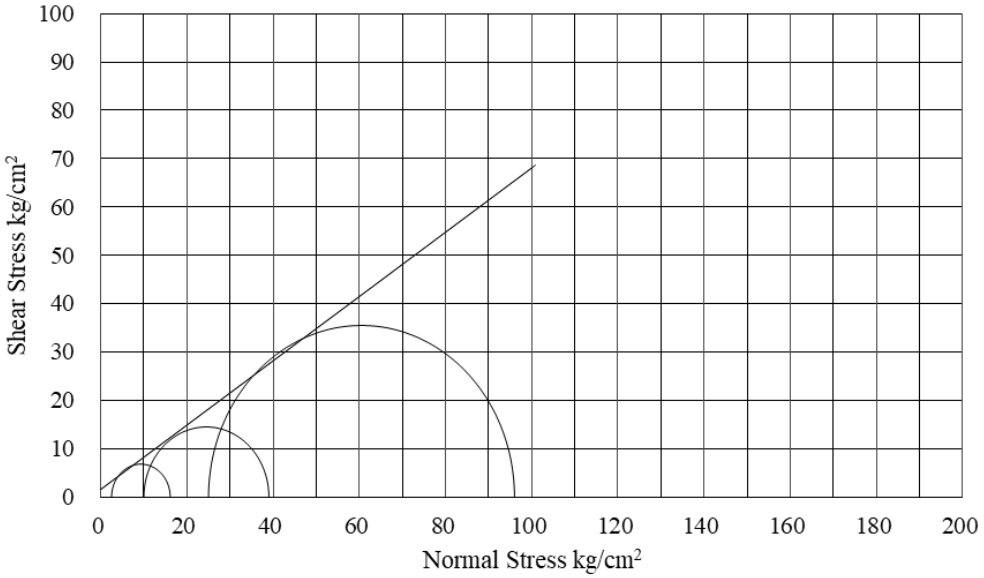
承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

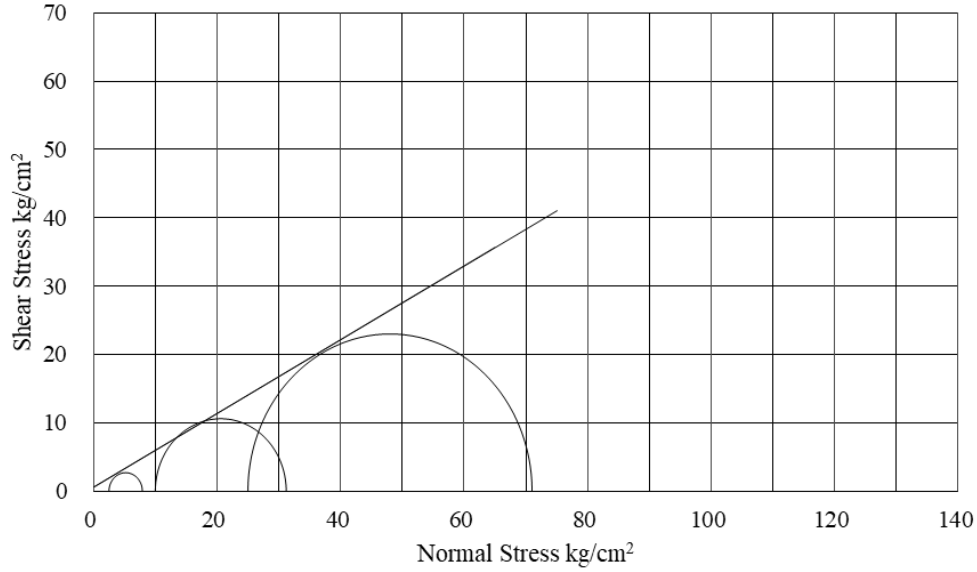
業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25
取樣地點：DH-14(深度 22.3~22.8m) 試驗日期：108/04/29~05/07
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-1
含水量 (%)	5.75
單位重 (t/m^3)	2.32
岩石描述	灰色砂頁岩
c_p (kgf/cm^2)	1.55
ϕ_p(^{o})	33.6
c_r (kgf/cm^2)	0.55
ϕ_r(^{o})	28.4

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

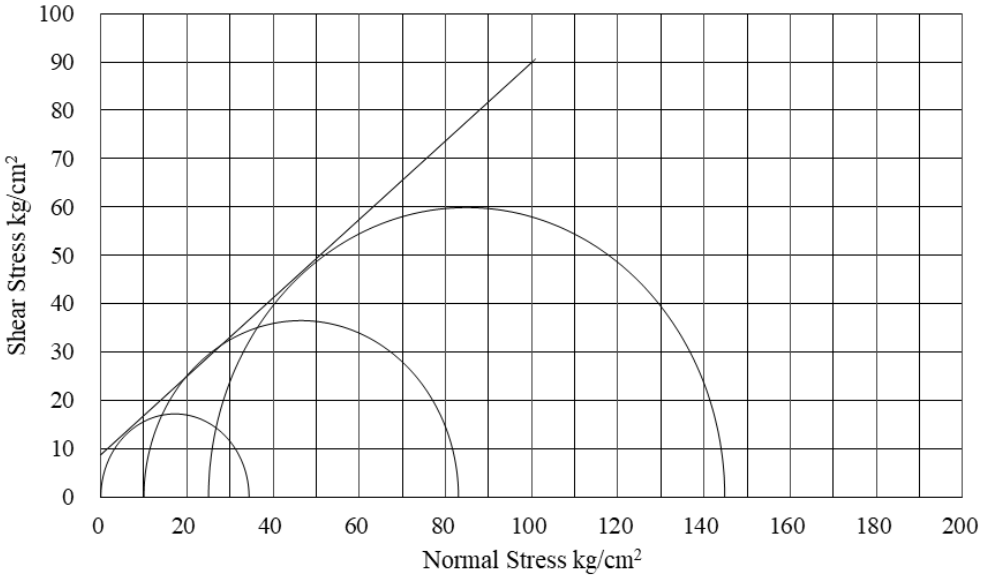
承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

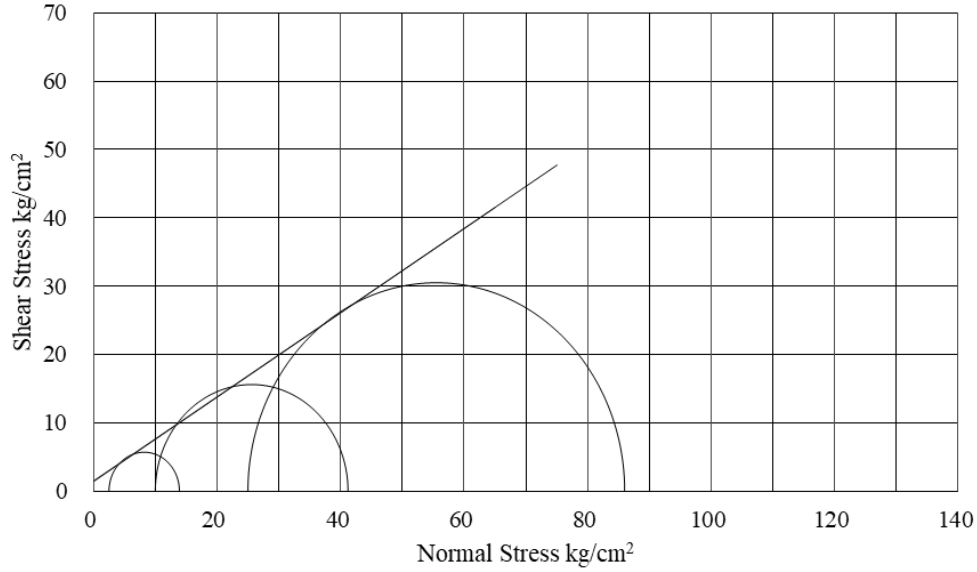
業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25
取樣地點：DH-15(深度 9.7~9.9m) 試驗日期：108/04/29~05/07
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-1
含水量 (%)	5.58
單位重 (t/m^3)	2.33
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	8.7
ϕ_p(^{o})	39.1
c_r (kgf/cm^2)	1.51
ϕ_r(^{o})	31.6

承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司　　送件日期：108/04/25

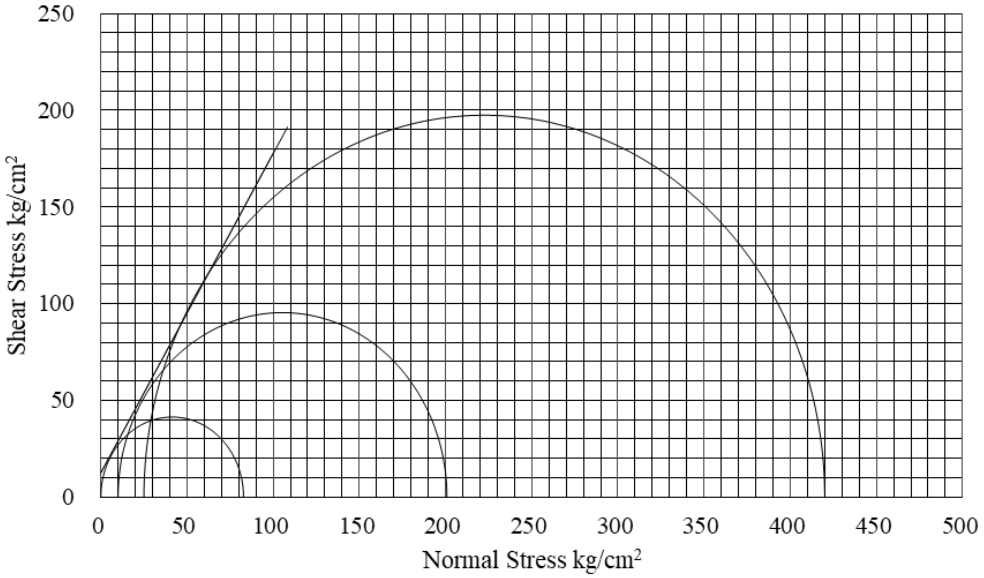
取樣地點：DH-15(深度 21.2~21.4m)　　試驗日期：108/04/29~05/07

取樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/09

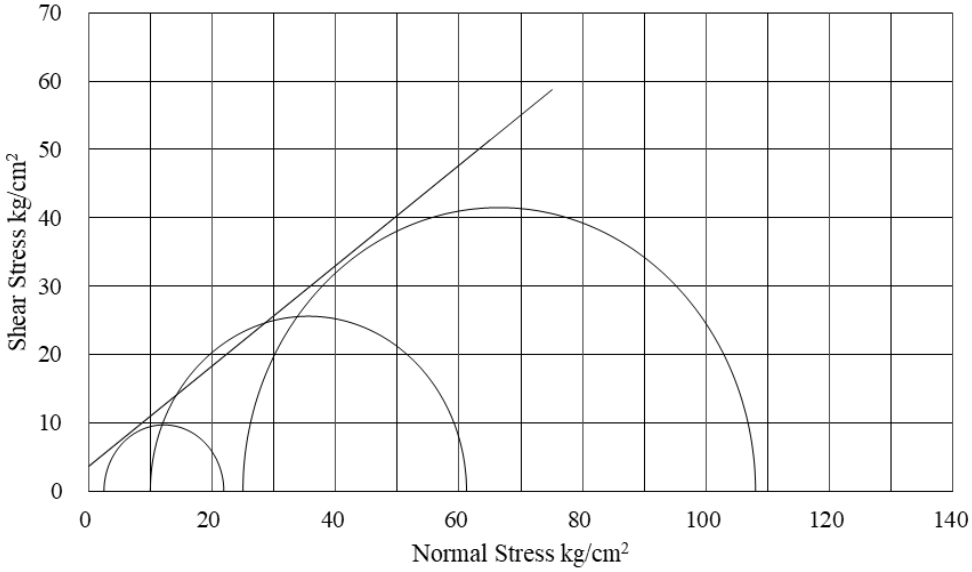
送樣者：三笠探勘有限公司　　引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-2
含水量 (%)	10.1
單位重 (t/m^3)	2.26
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	12.5
ϕ_p(^{o})	58.9
c_r (kgf/cm^2)	3.68
ϕ_r(^{o})	36.3

承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/04/25

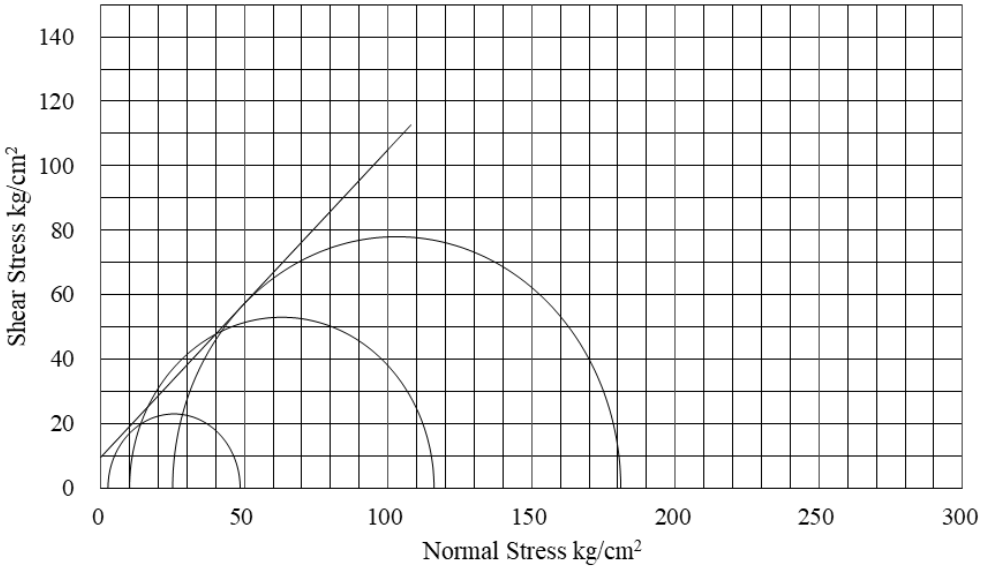
取樣地點：DH-16(深度 17.8~18.3m) 試驗日期：108/04/29~05/07

取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/05/09

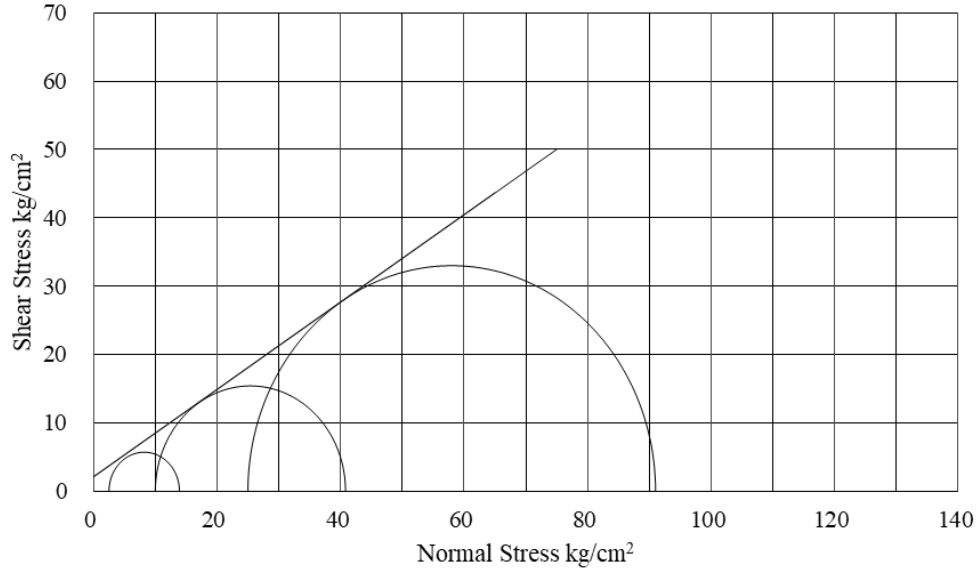
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-1
含水量 (%)	4.68
單位重 (t/m^3)	2.43
岩石描述	灰色砂頁岩
c_p (kgf/cm^2)	9.5
ϕ_p(^{o})	43.7
c_r (kgf/cm^2)	2.14
ϕ_r(^{o})	32.6

承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900315　　

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司　　送件日期：108/04/25

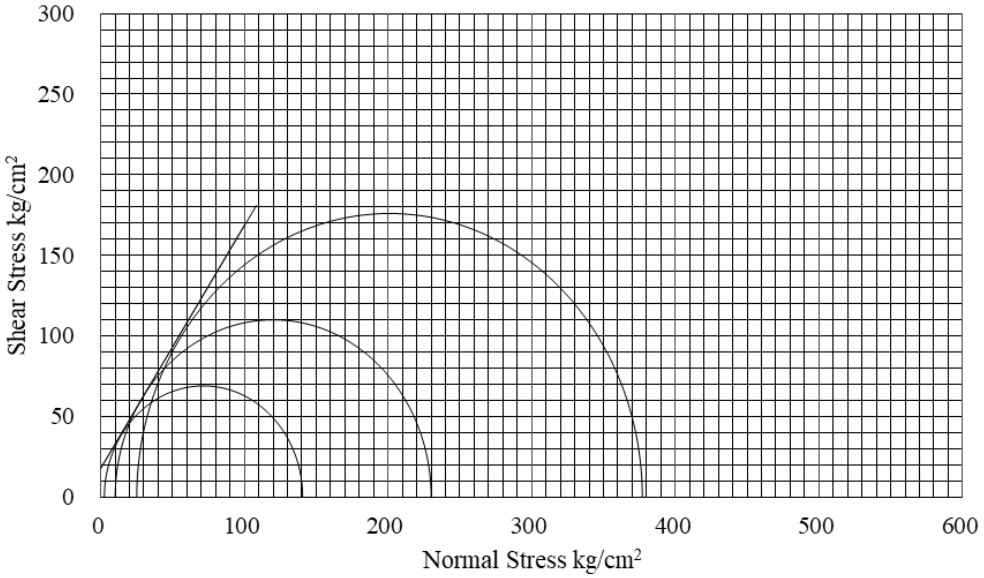
取樣地點：DH-16(深度 22.5~22.9m)　　試驗日期：108/04/29~05/07

取樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/05/09

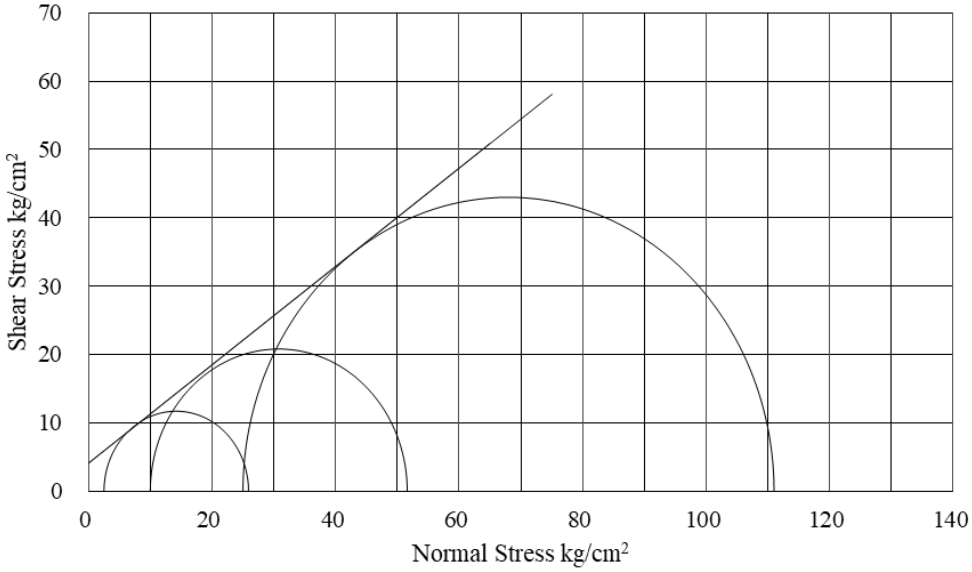
送樣者：三笠探勘有限公司　　引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-2
含水量 (%)	5.05
單位重 (t/m^3)	2.32
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	18.1
ϕ_p(^{o})	56.5
c_r (kgf/cm^2)	4.12
ϕ_r(^{o})	35.7

承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900516　　

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司　　送件日期：108/05/16

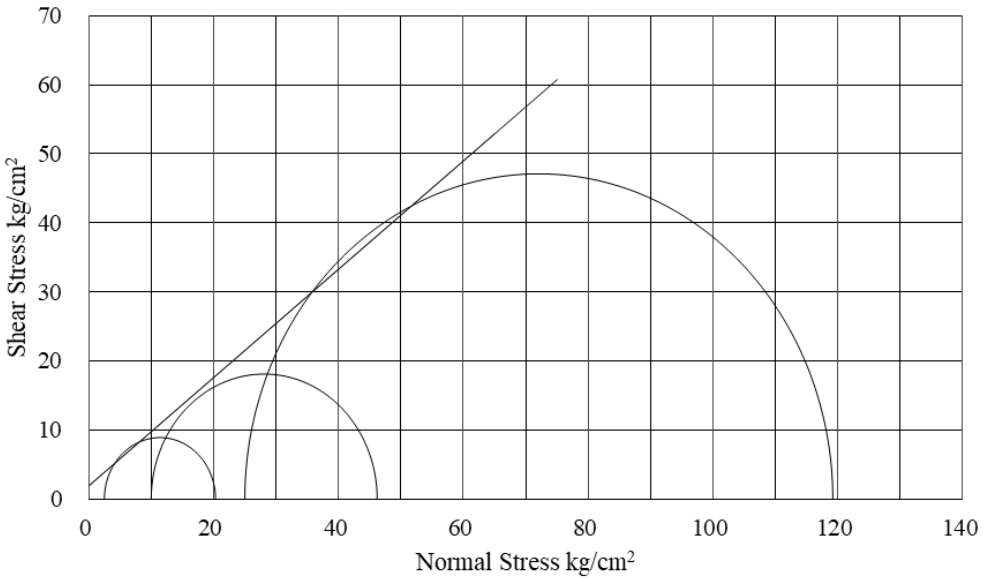
取樣地點：DH-05(深度 37.4~38.0m)　　試驗日期：108/05/16~05/27

取樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/06/03

送樣者：三笠探勘有限公司　　引用規範：ISRM

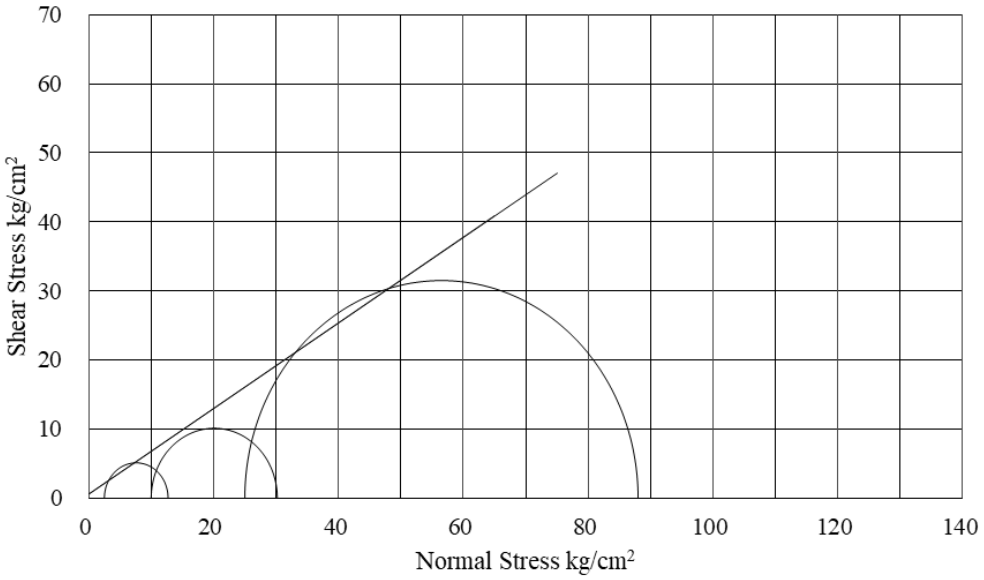
測試結果

- 殘餘應力試驗結果 -



樣號	R-1
含水量 (%)	6.54
單位重 (t/m^3)	2.50
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	1.91
ϕ_p(^{o})	38.1
c_r (kgf/cm^2)	0.55
ϕ_r(^{o})	31.8

- 殘餘應力試驗結果 -



承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司　　送件日期：108/05/16

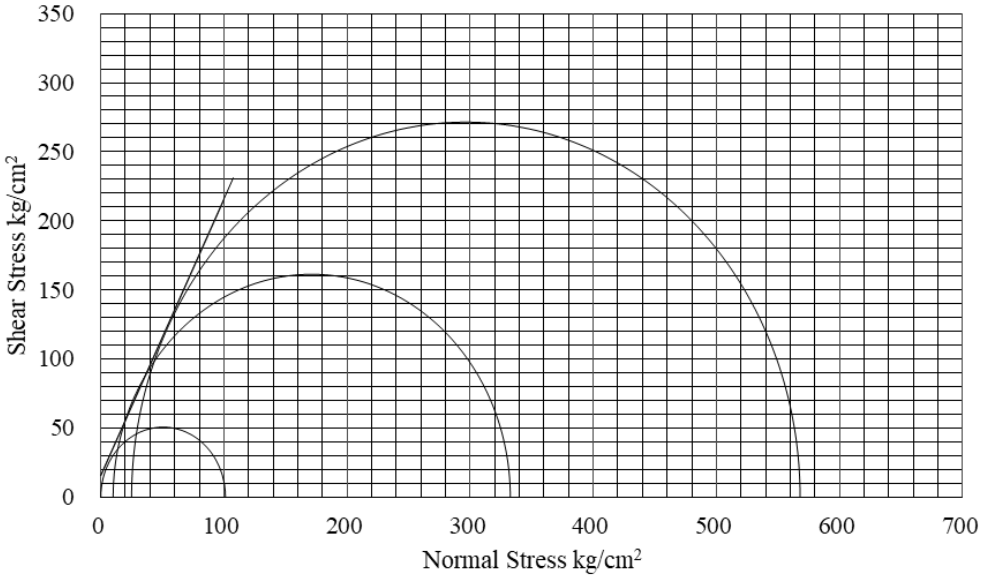
取樣地點：DH-05(深度 54.0~54.6m)　　試驗日期：108/05/16~05/27

取樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/06/03

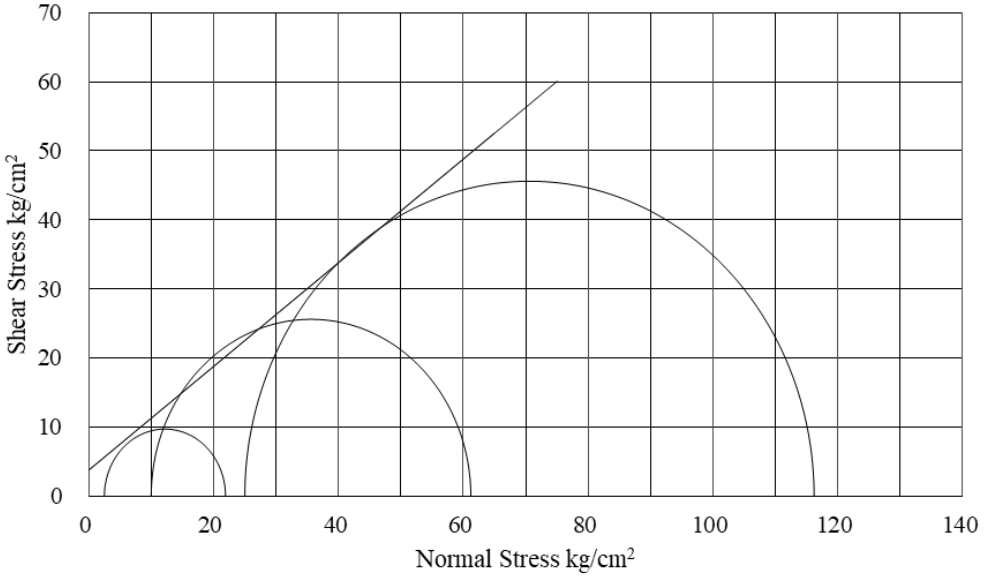
送樣者：三笠探勘有限公司　　引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-2
含水量 (%)	6.17
單位重 (t/m^3)	2.35
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	15.2
ϕ_p(^{o})	63.4
c_r (kgf/cm^2)	3.77
ϕ_r(^{o})	36.9

承豐技術實業有限公司

Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室　　TEL：(03)2188647

桃園市八德區和強路 461-2 號　　FAX：(03)2188457

岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900516　　

業主/委託單位：三笠探勘有限公司

監造單位：—

工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

承包廠商：三笠探勘有限公司　　送件日期：108/05/16

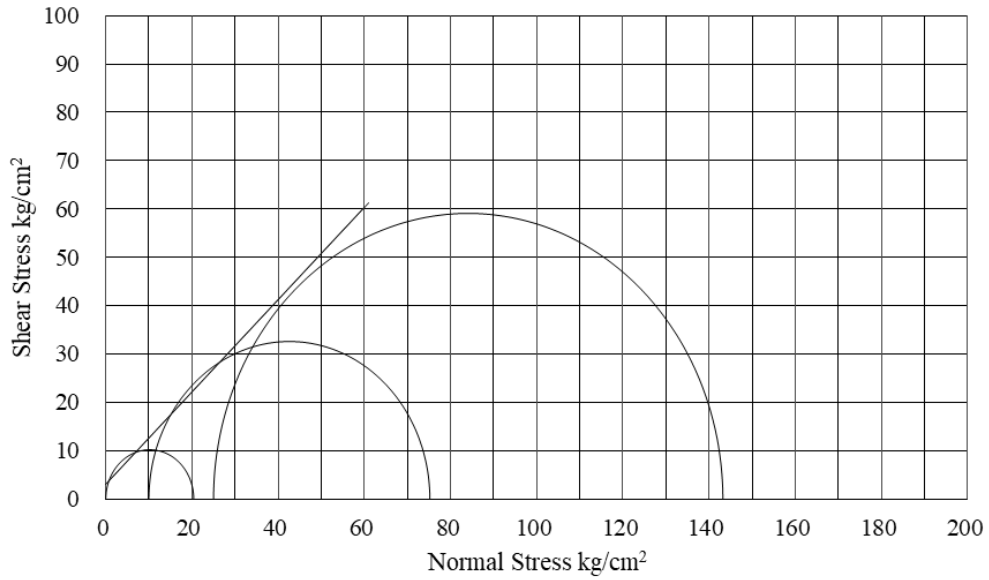
取樣地點：DH-05(深度 73.5~74.0m)　　試驗日期：108/05/16~05/27

取樣者：三笠探勘有限公司　　報告日期：108/06/03

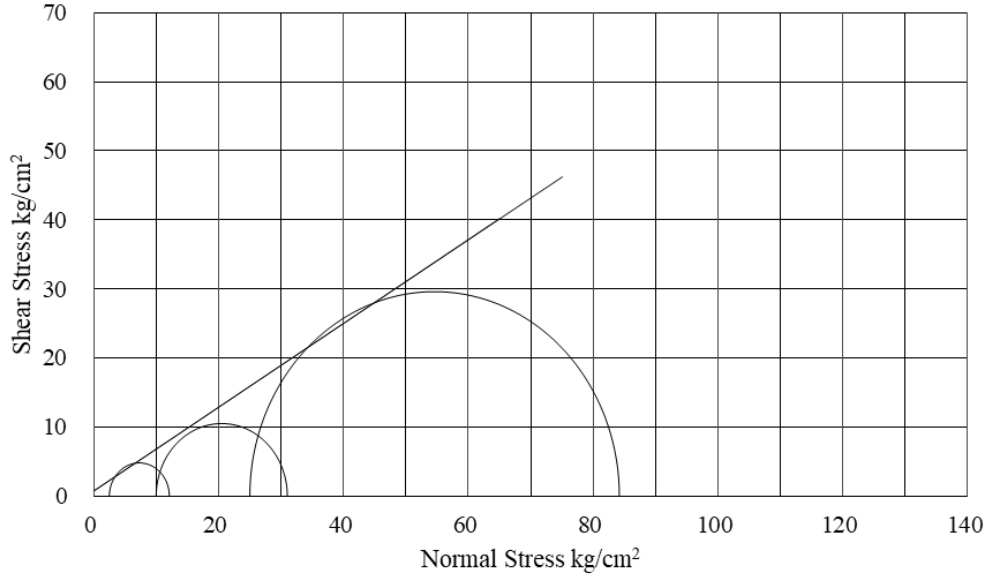
送樣者：三笠探勘有限公司　　引用規範：ISRM

測試結果

-尖峰應力試驗結果-



-殘餘應力試驗結果-



樣號	R-3
含水量 (%)	5.91
單位重 (t/m^3)	2.45
岩石描述	灰色 砂頁岩
c_p (kgf/cm^2)	3.12
$\phi_p(^o)$	43.7
c_r (kgf/cm^2)	0.71
$\phi_r(^o)$	31.3

CFt 承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

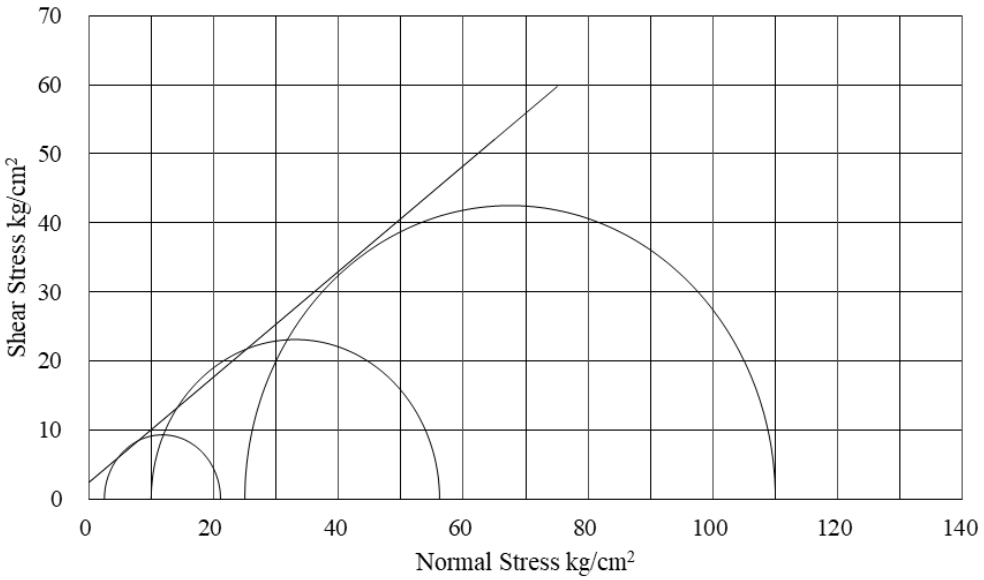
岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16
取樣地點：DH-05(深度 99.4~100.0m) 試驗日期：108/05/16~05/27
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/06/03
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

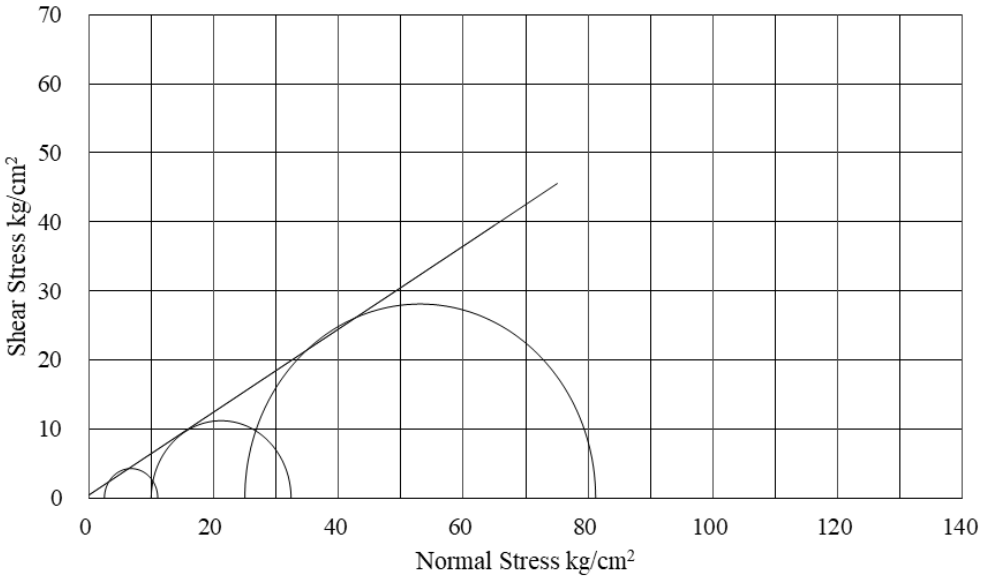
測試結果

- 殘餘應力試驗結果 -



樣號	R-4
含水量 (%)	7.01
單位重 (t/m^3)	2.34
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	2.37
ϕ_p(^{o})	37.4
c_r (kgf/cm^2)	0.46
ϕ_r(^{o})	31.0

- 殘餘應力試驗結果 -



承豐技術實業有限公司
Cheng Fong Technology Industrial Co., Ltd.

承豐檢測實驗室 TEL：(03)2188647
桃園市八德區和強路 461-2 號 FAX：(03)2188457

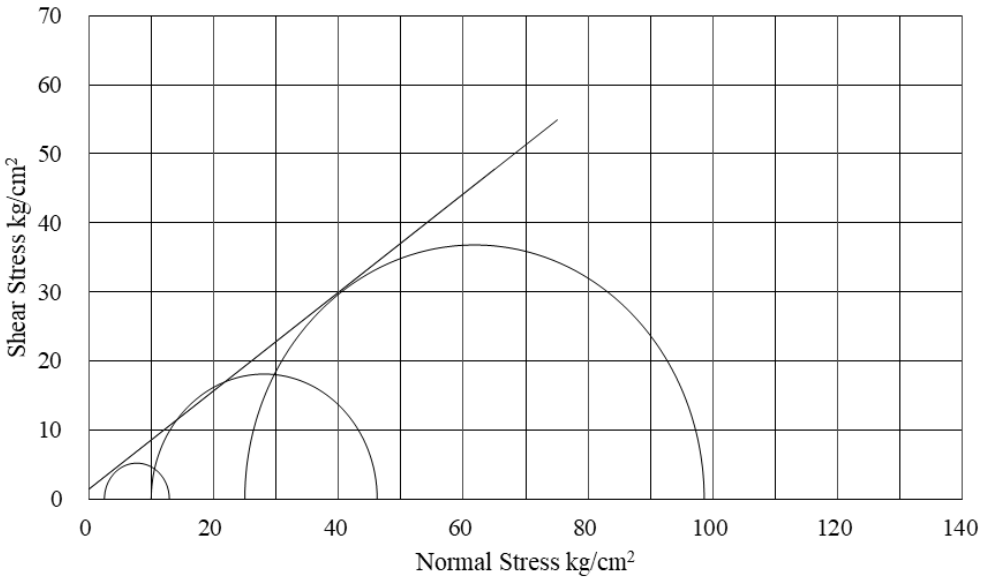
岩石三軸壓縮強度試驗報告

收件編號：RT1900516

業主/委託單位：三笠探勘有限公司
監造單位：—
工程名稱：鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估
承包廠商：三笠探勘有限公司 送件日期：108/05/16
取樣地點：DH-05(深度 110.0~110.5m) 試驗日期：108/05/16~05/27
取樣者：三笠探勘有限公司 報告日期：108/06/03
送樣者：三笠探勘有限公司 引用規範：ISRM

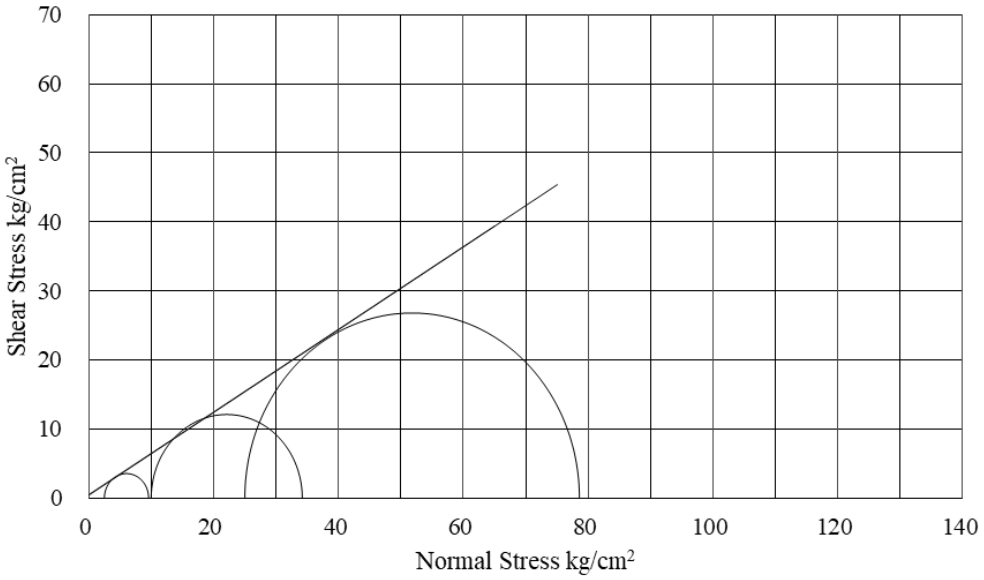
測試結果

- 殘餘應力試驗結果 -



樣號	R-5
含水量 (%)	7.12
單位重 (t/m^3)	2.32
岩石描述	灰色砂岩
c_p (kgf/cm^2)	1.44
ϕ_p(^{o})	35.5
c_r (kgf/cm^2)	0.51
ϕ_r(^{o})	30.9

- 殘餘應力試驗結果 -



附錄六　活動斷層地質敏感區細部調查地質圖

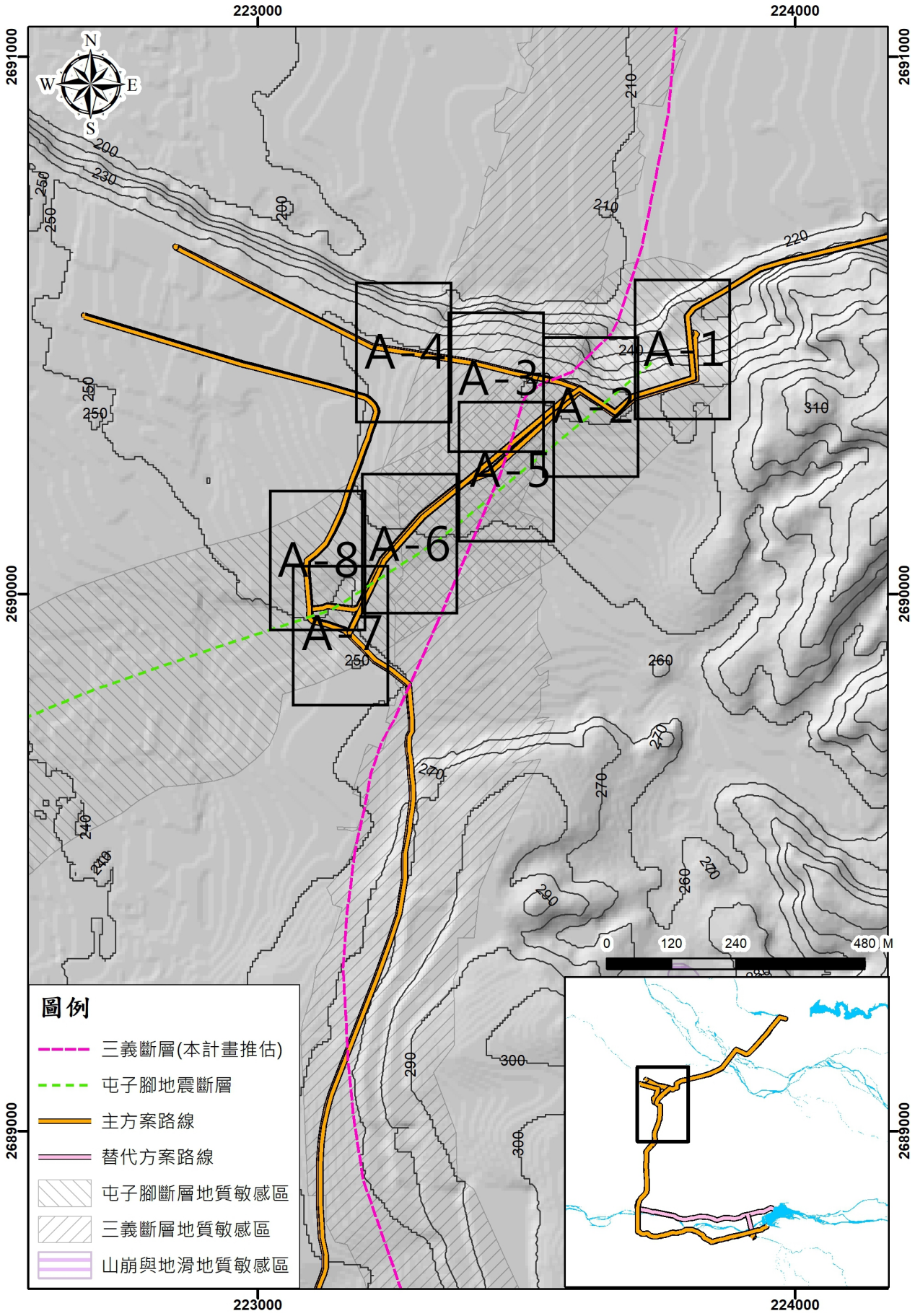


圖 1　A 區細部調查位置分布圖(座標系統:TWD97)

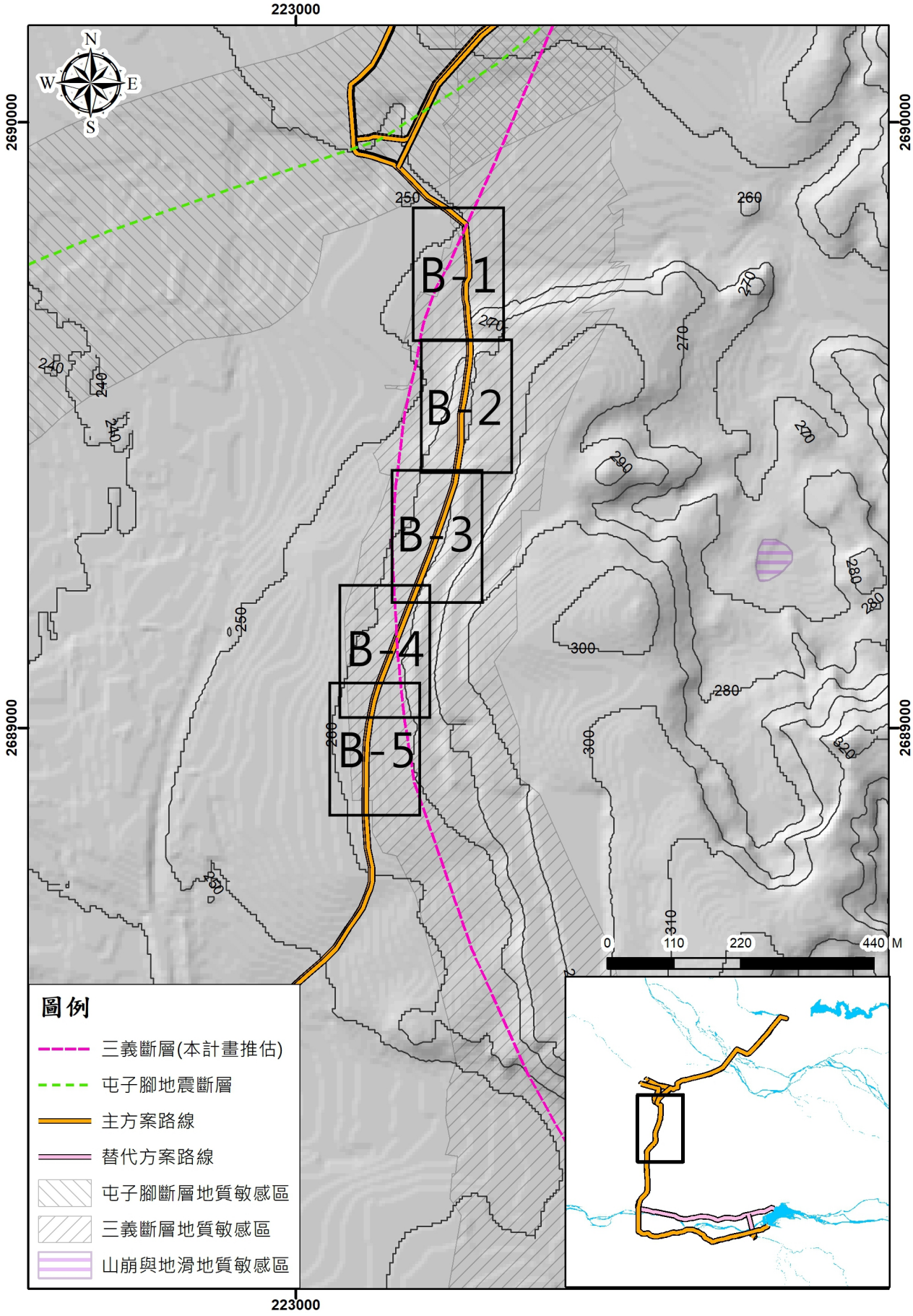


圖 2　B 區細部調查位置分布圖(座標系統:TWD97)

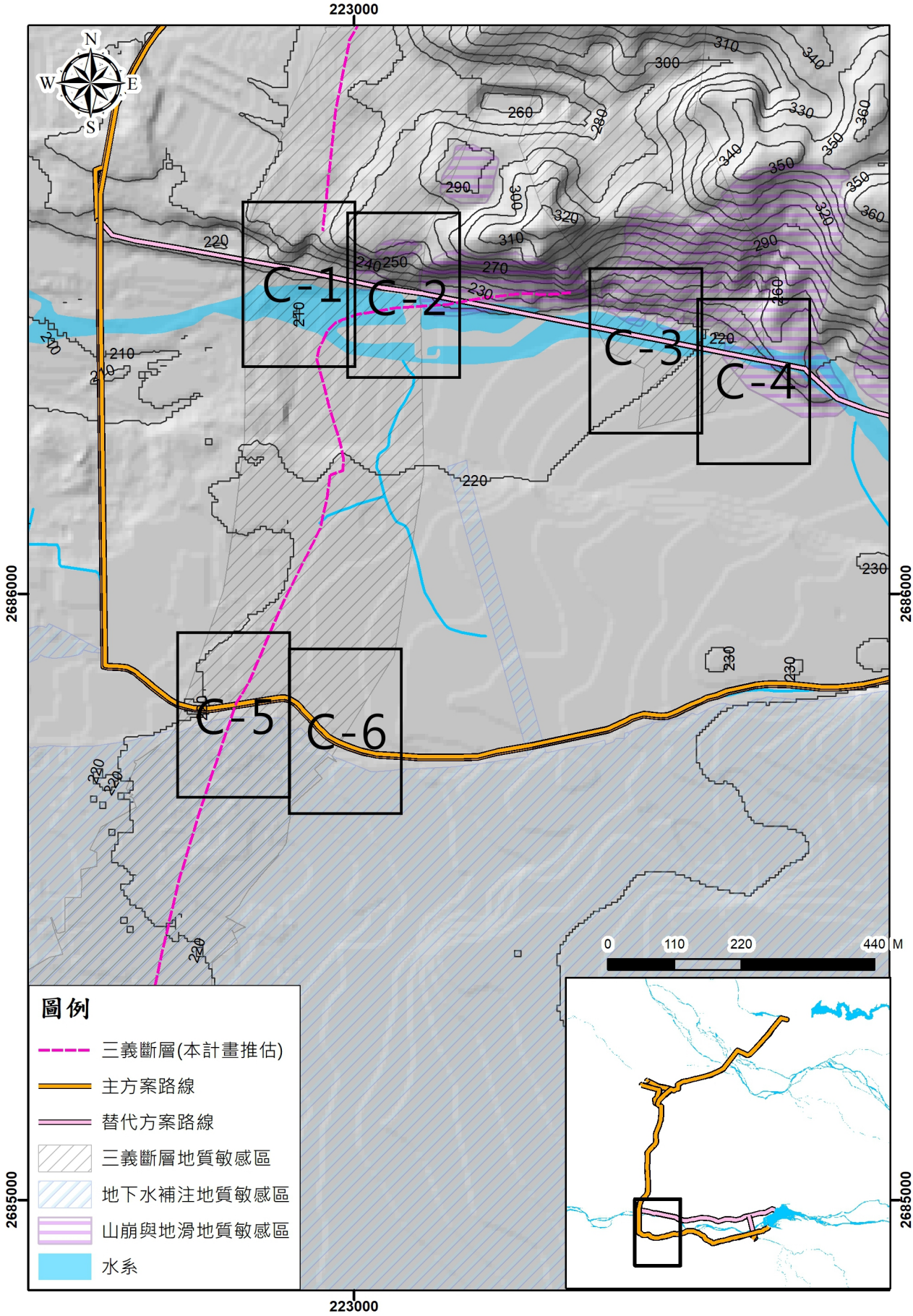


圖 3　C 區細部調查位置分布圖(座標系統:TWD97)

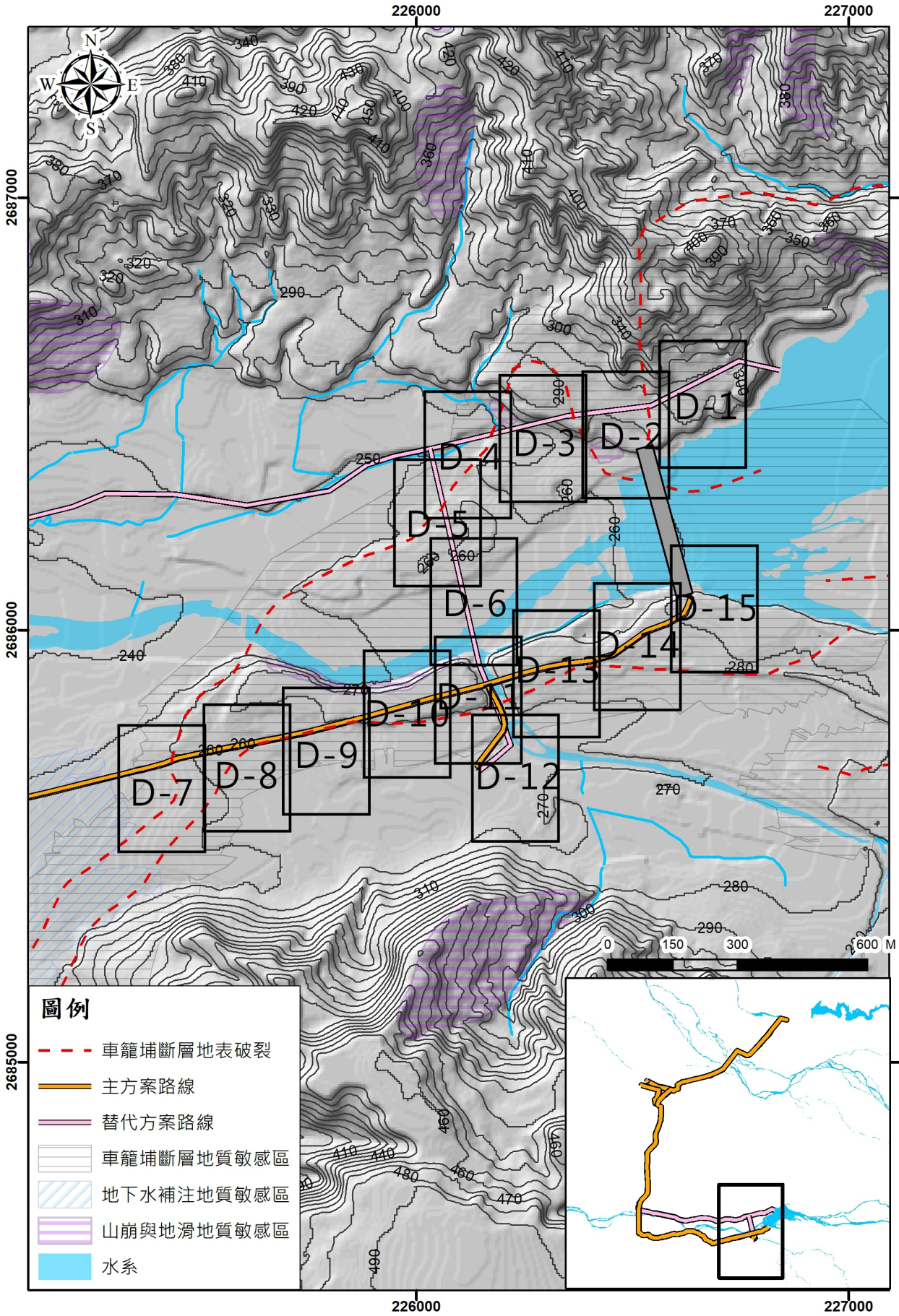


圖 4　D 區細部調查位置分布圖(座標系統:TWD97)

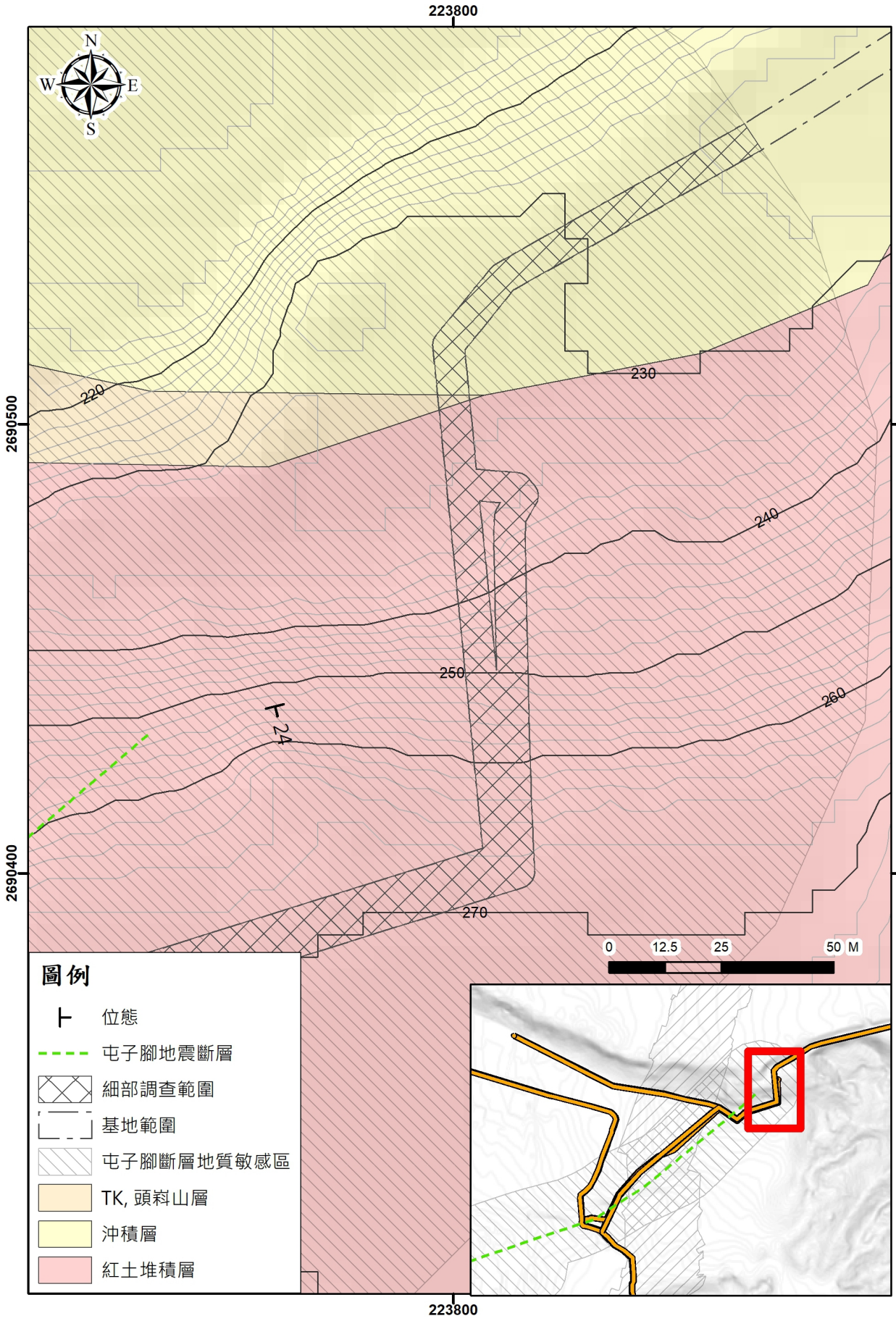


圖 5　A 區細部調查地質圖(1/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

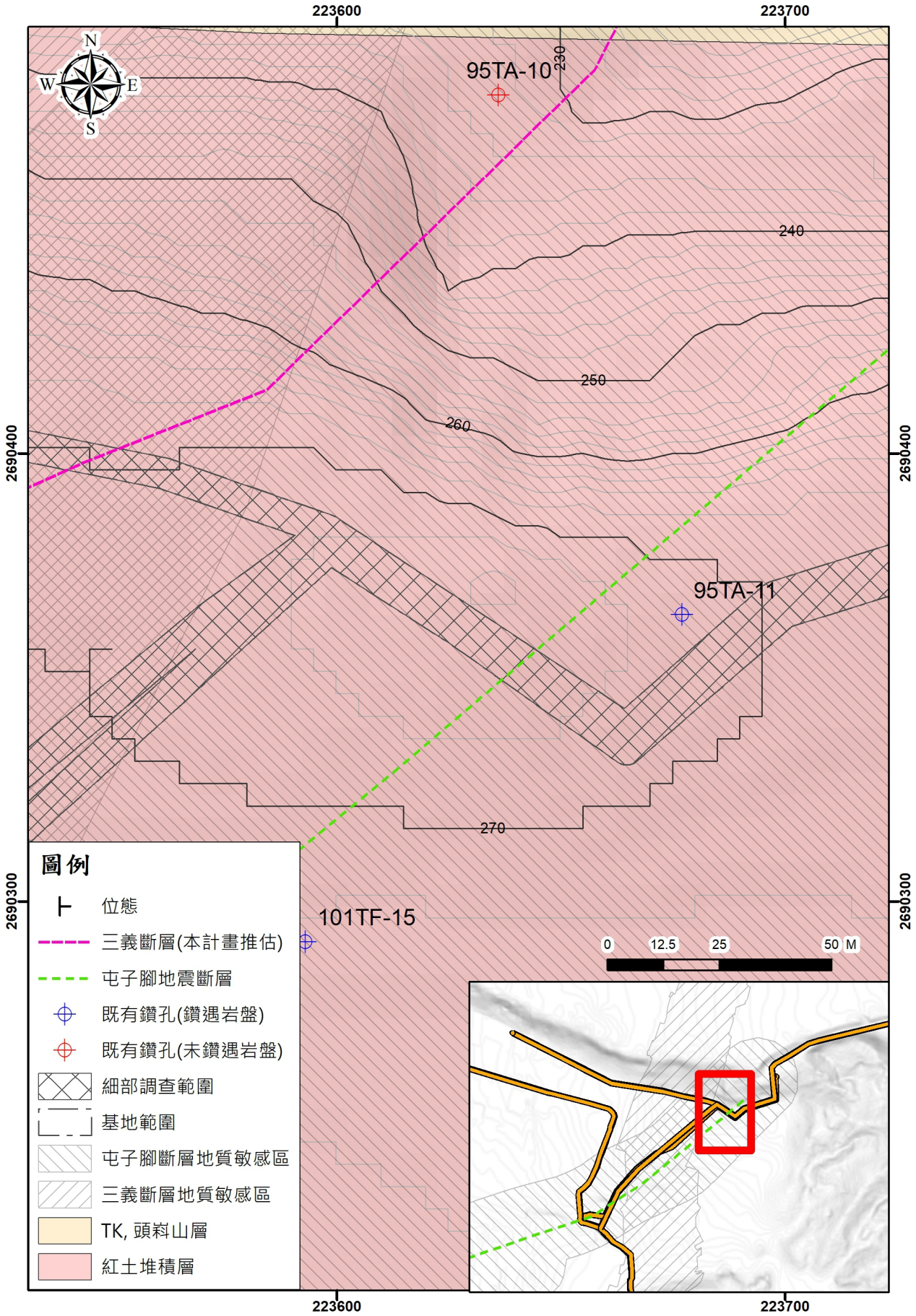


圖 6　A 區細部調查地質圖(2/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

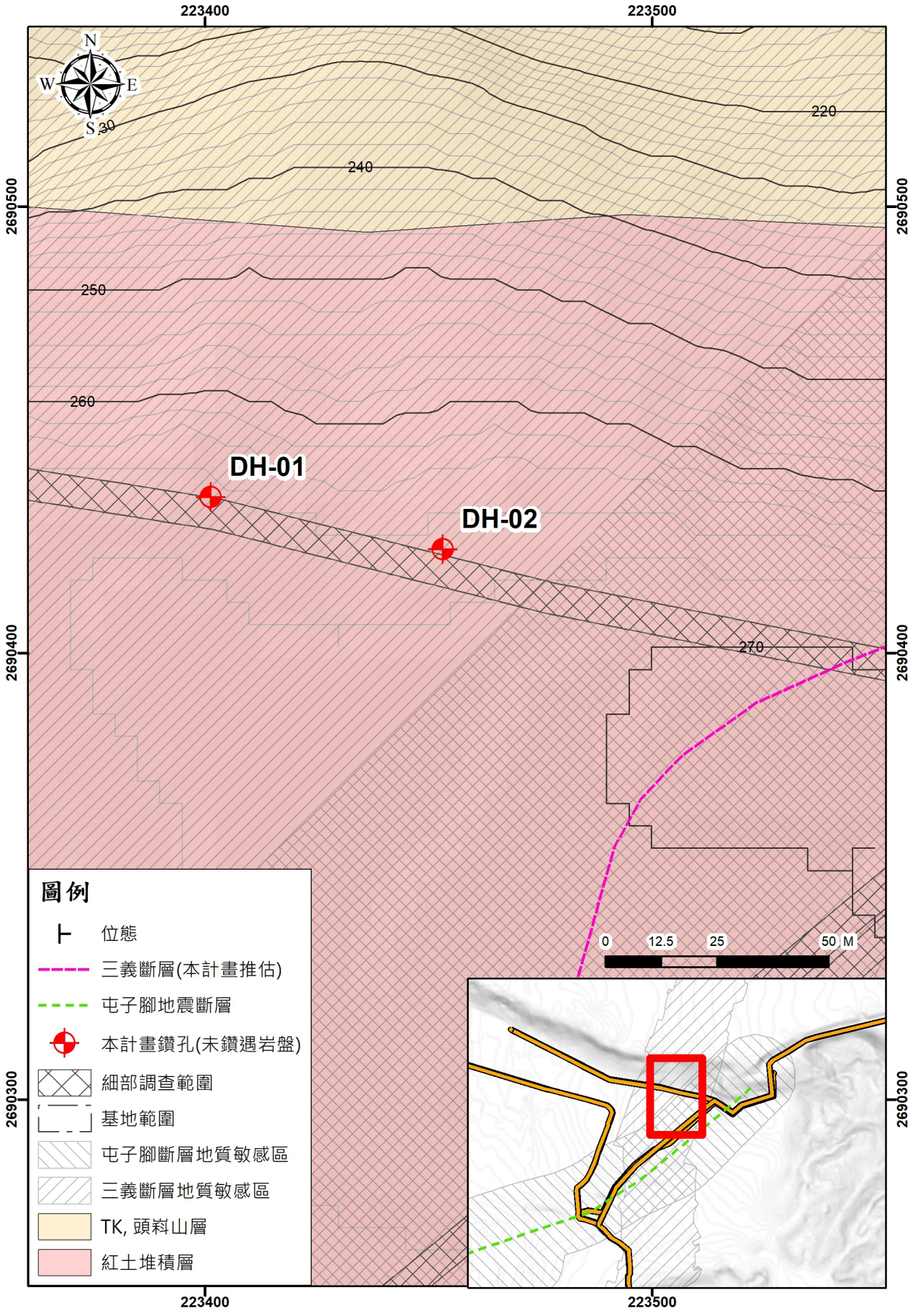


圖 7　A 區細部調查地質圖(3/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

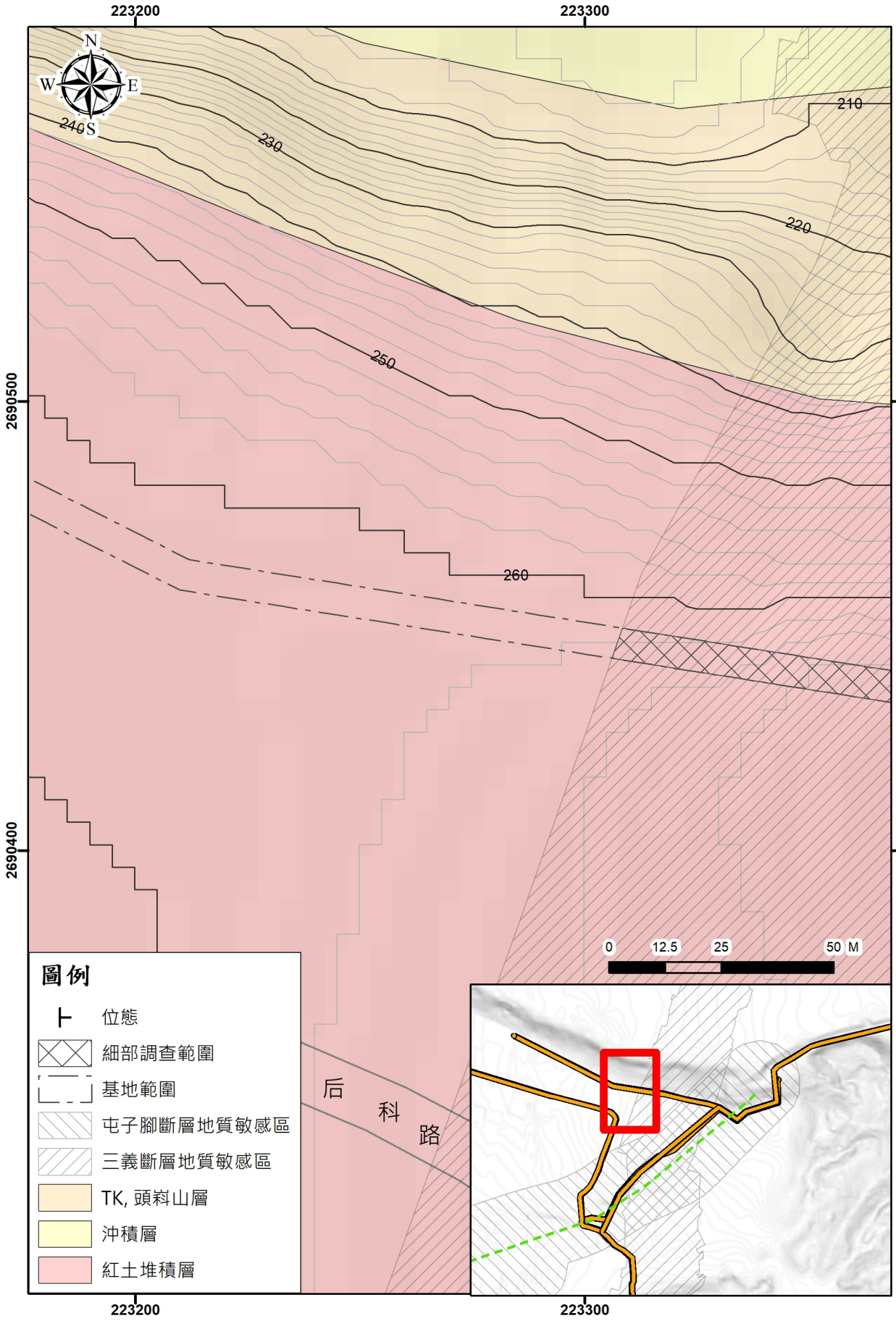


圖 8　A 區細部調查地質圖(4/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

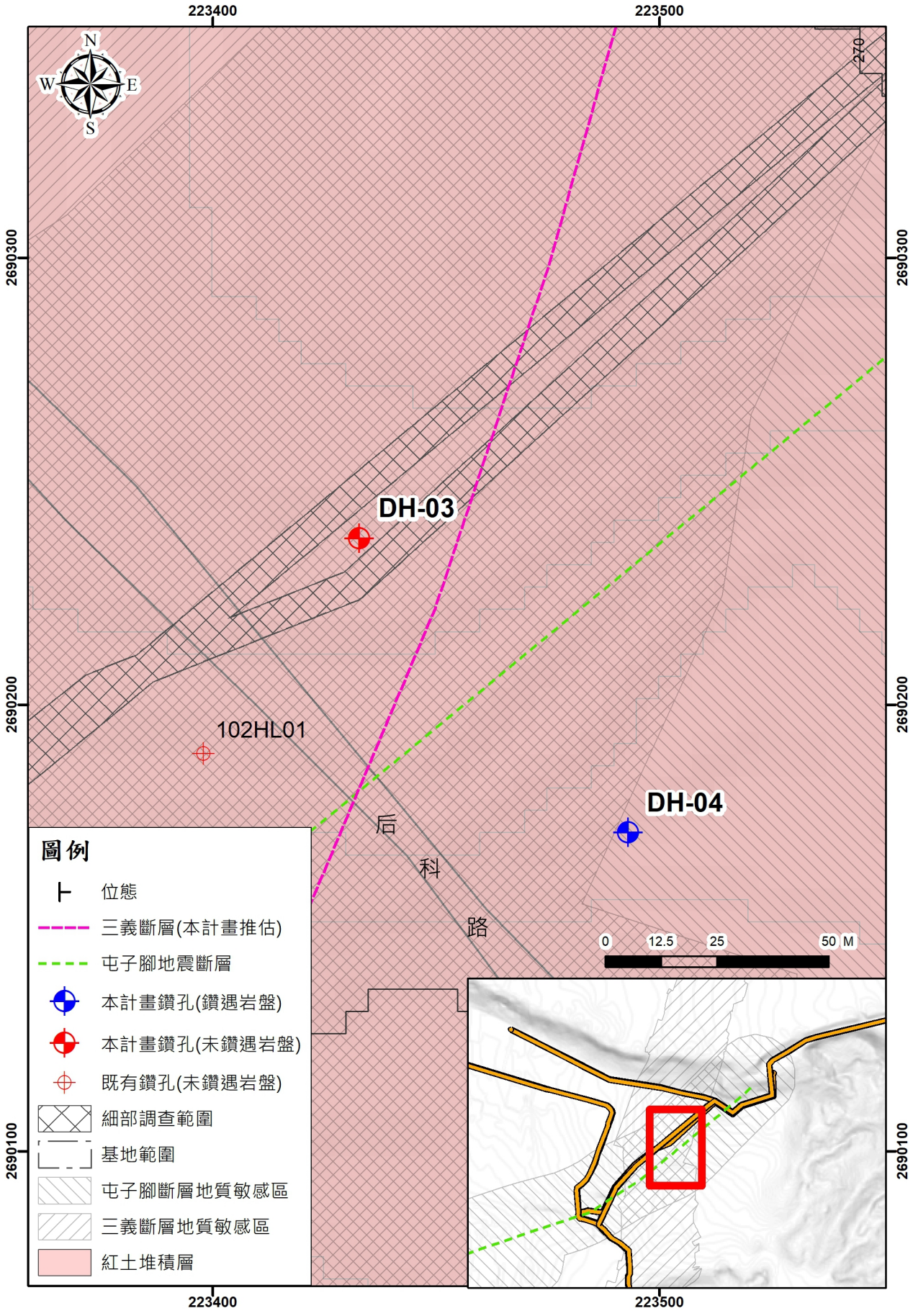


圖 9　A 區細部調查地質圖(5/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

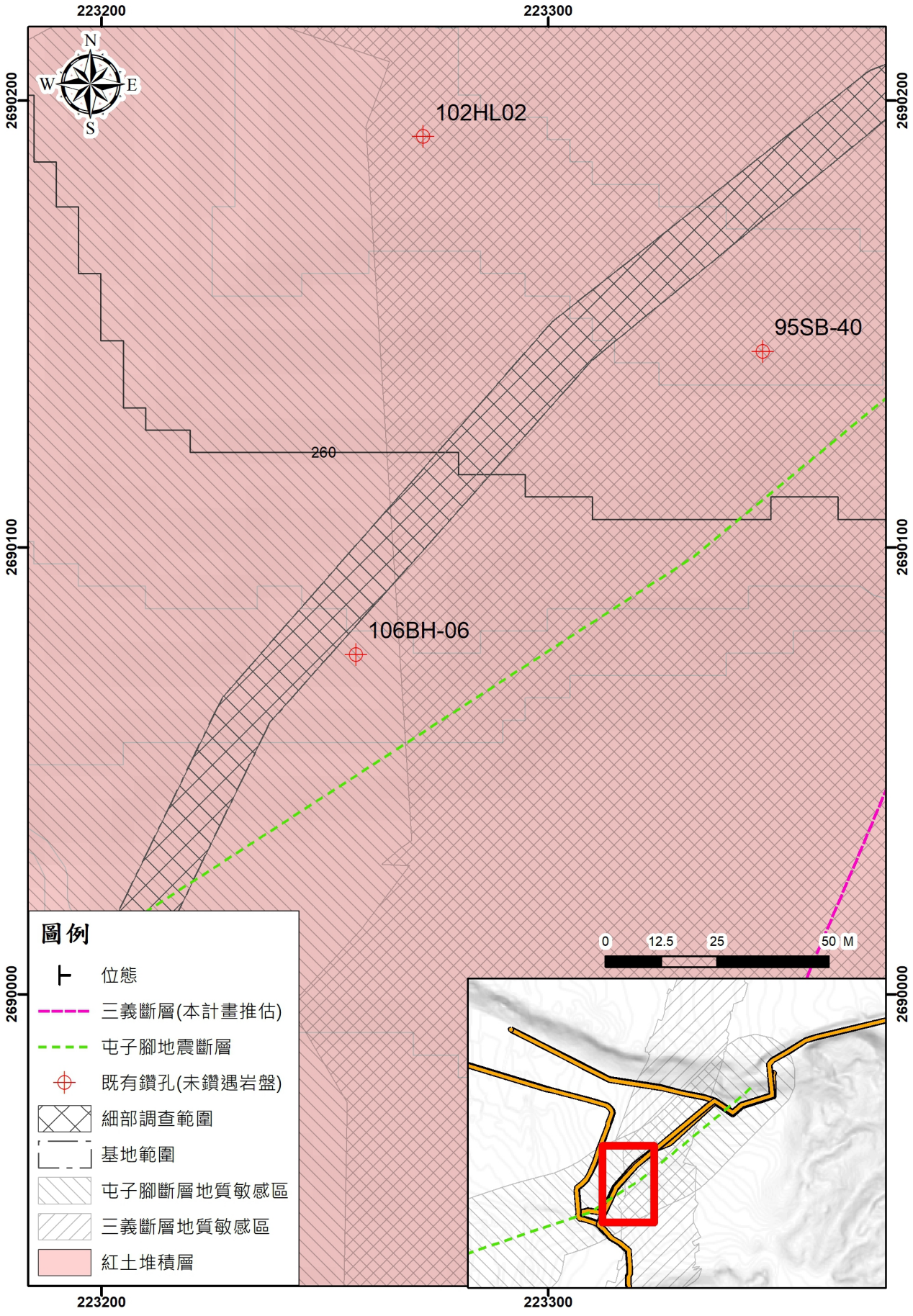


圖 10　A 區細部調查地質圖(6/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

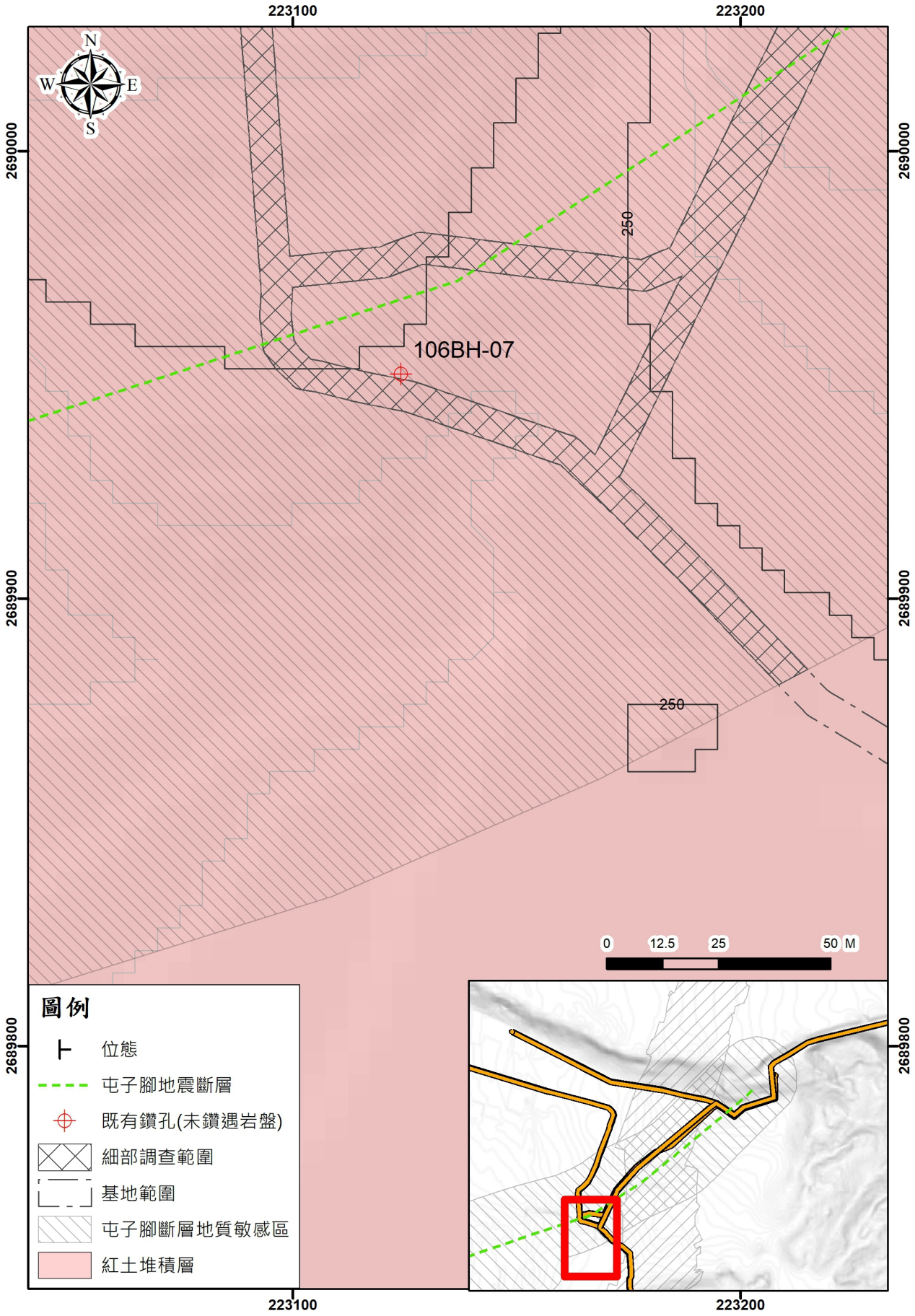


圖 11　A 區細部調查地質圖(7/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

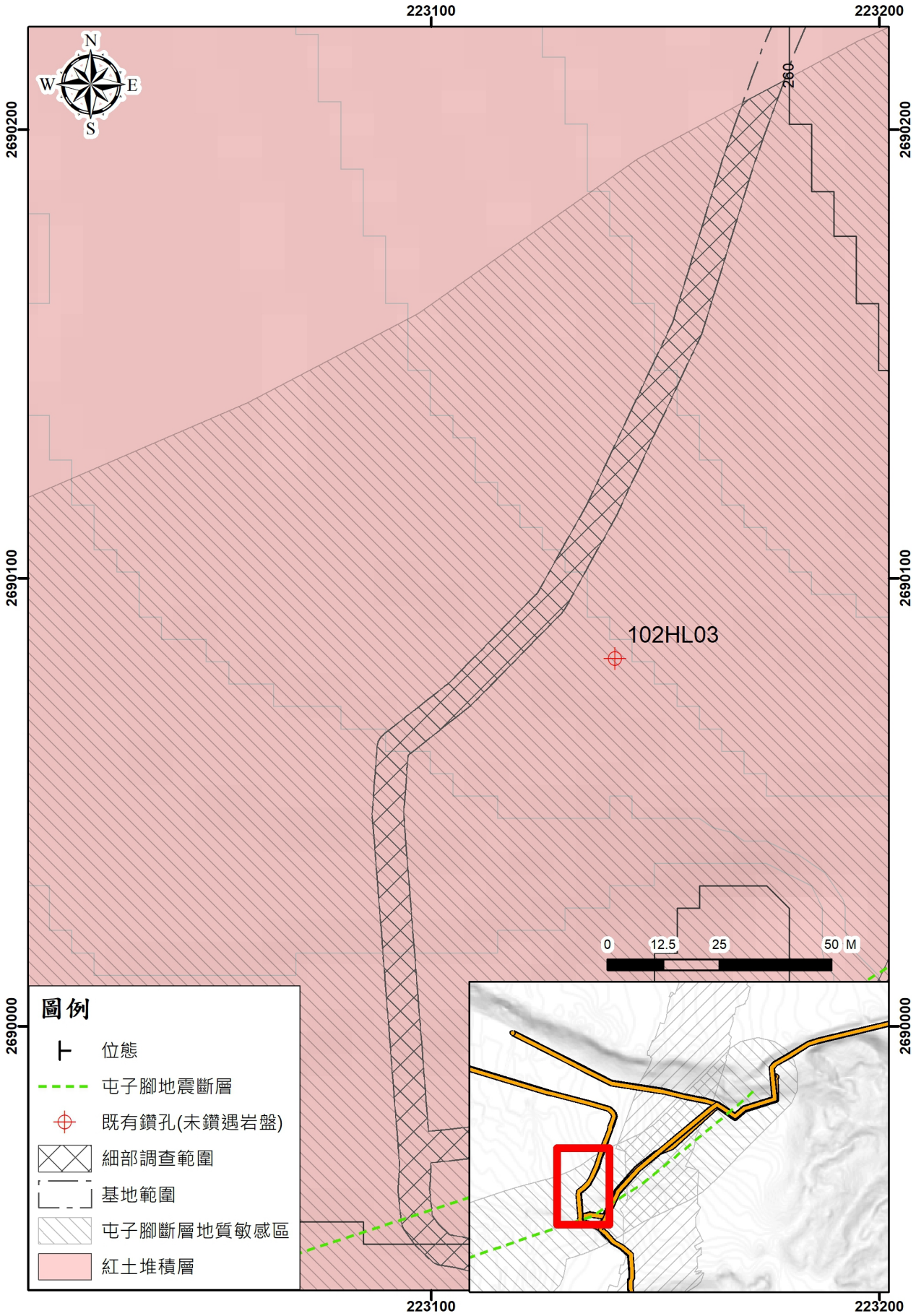


圖 12　A 區細部調查地質圖(8/8)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

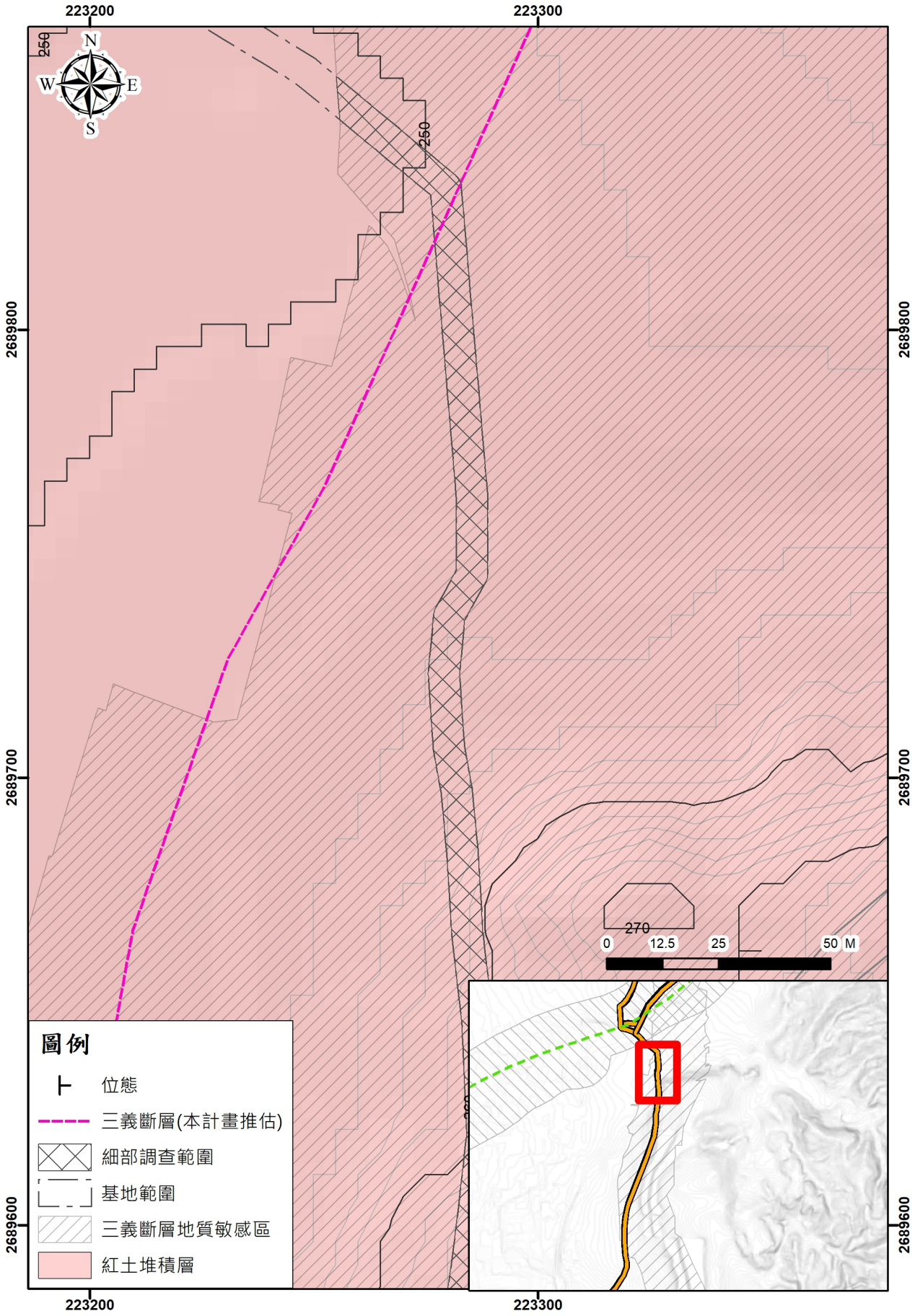


圖 13　B 區細部調查地質圖(1/5)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

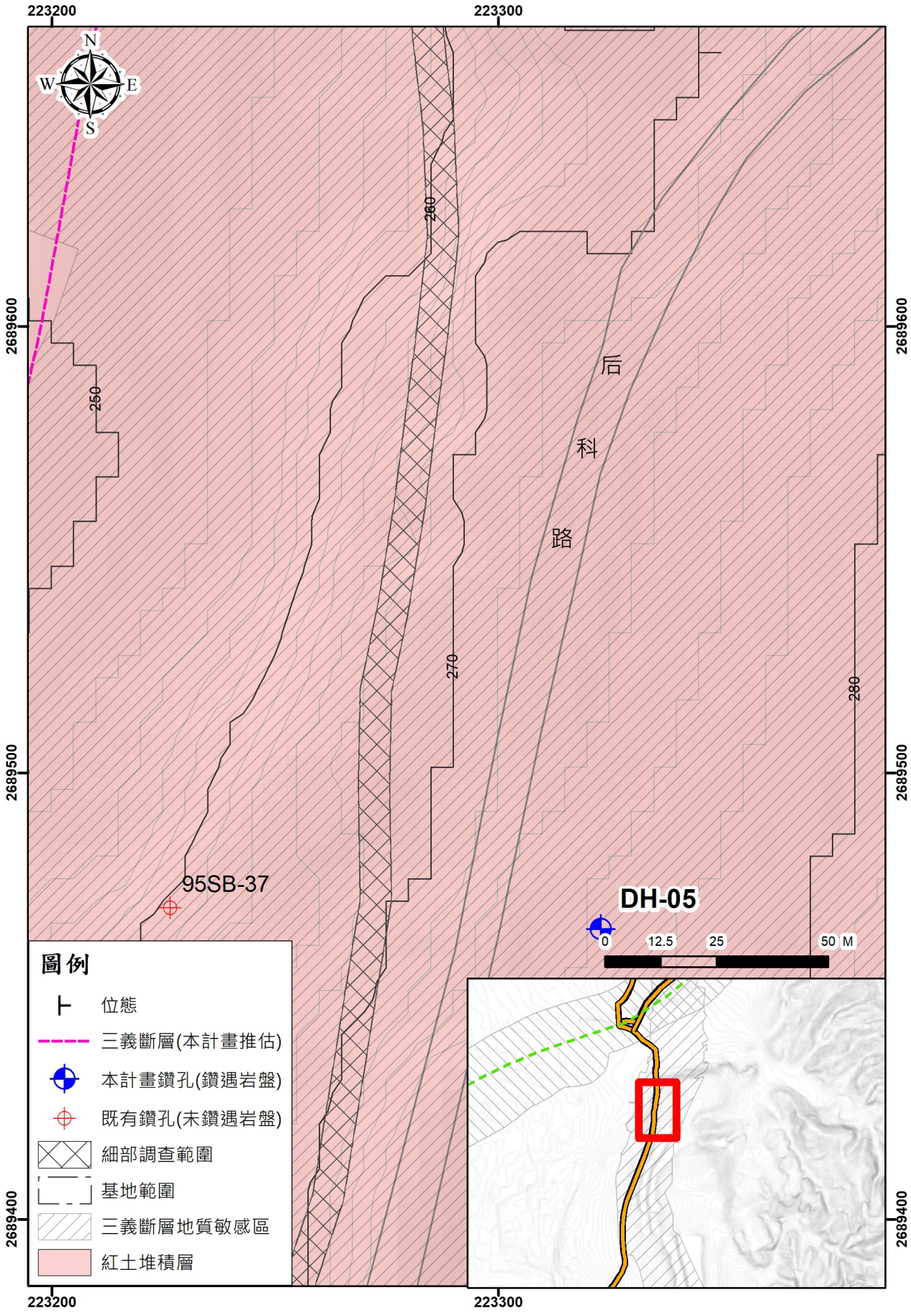


圖 14　B 區細部調查地質圖(2/5)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

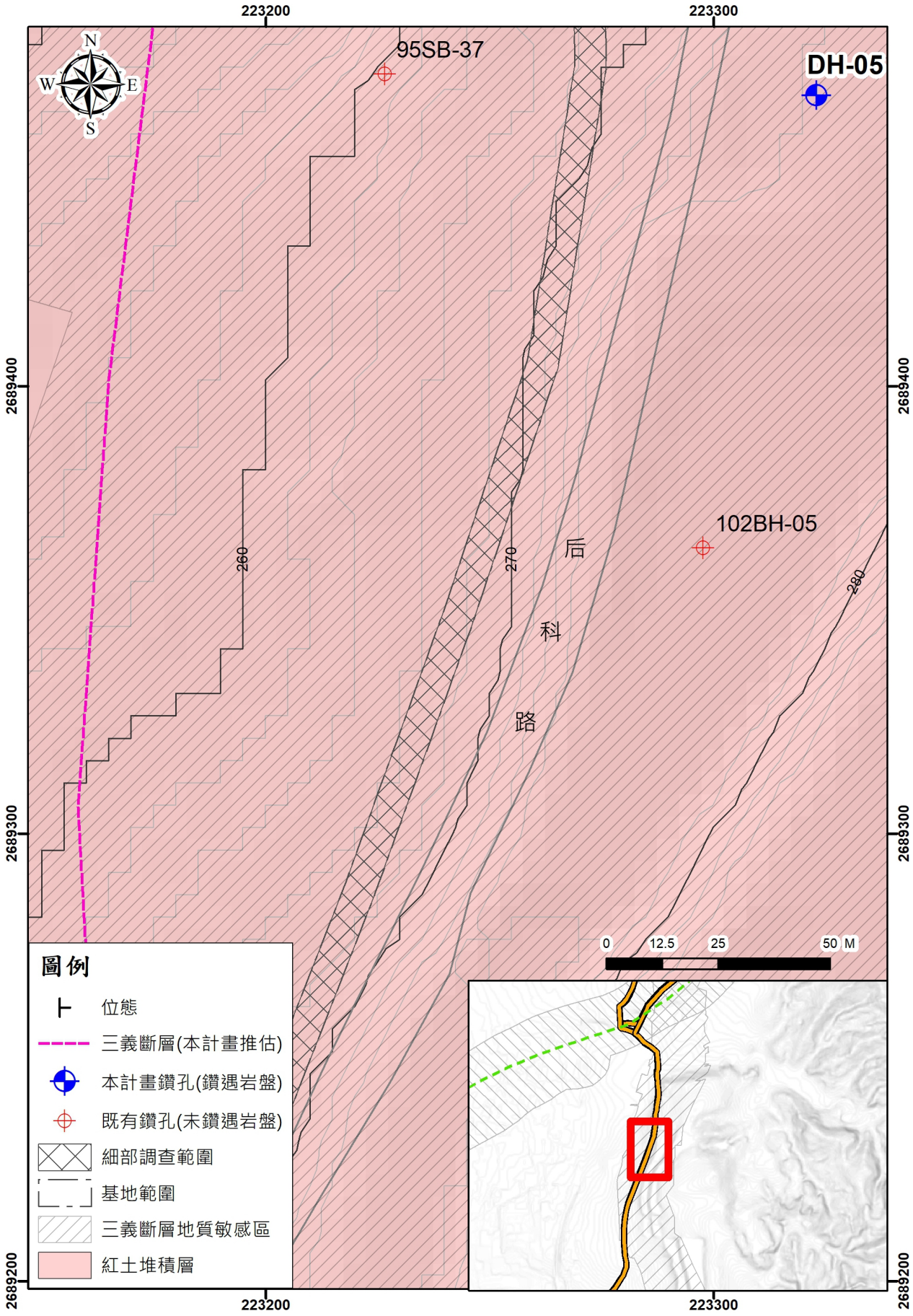


圖 15　B 區細部調查地質圖(3/5)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

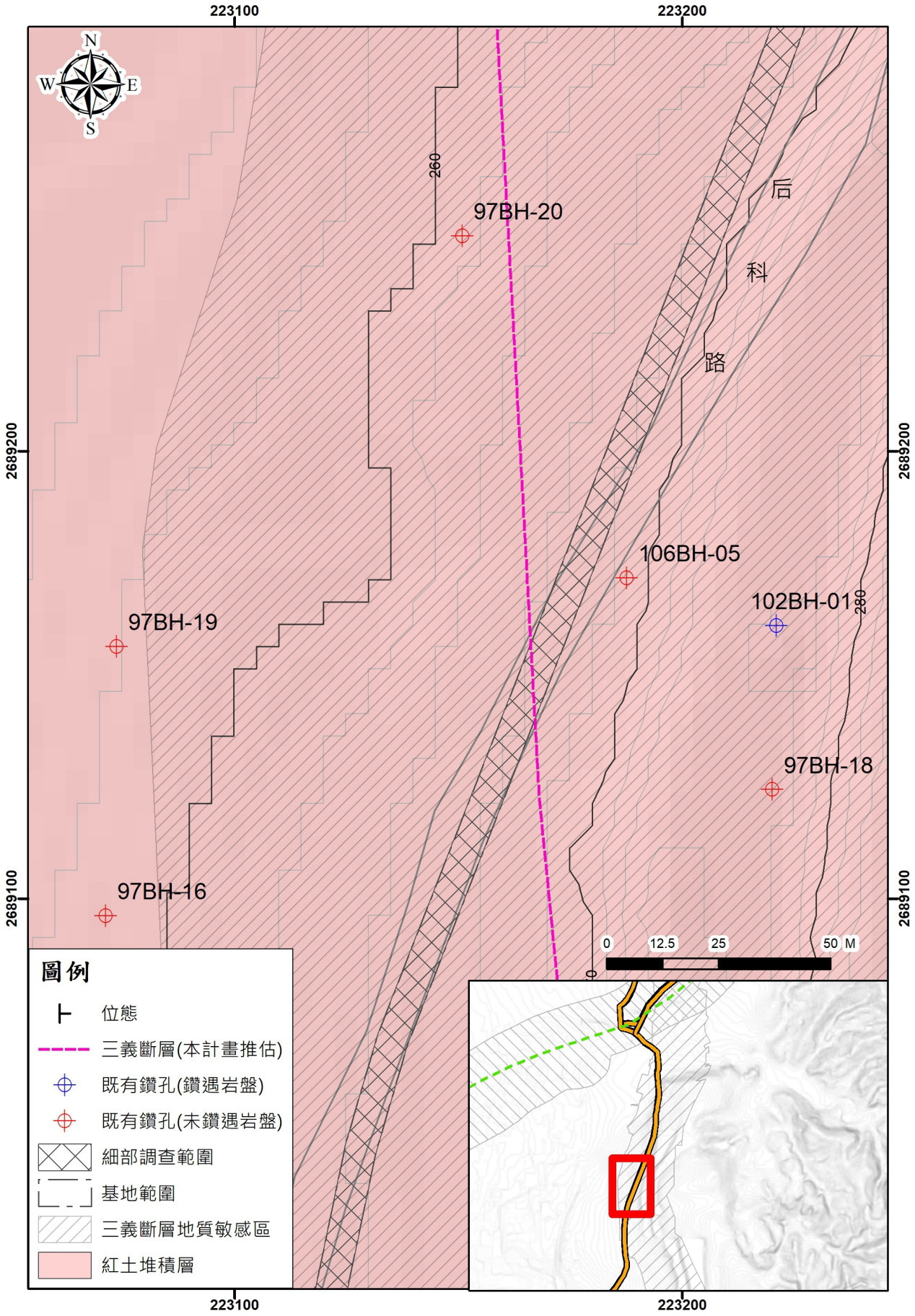


圖 16　B 區細部調查地質圖(4/5)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

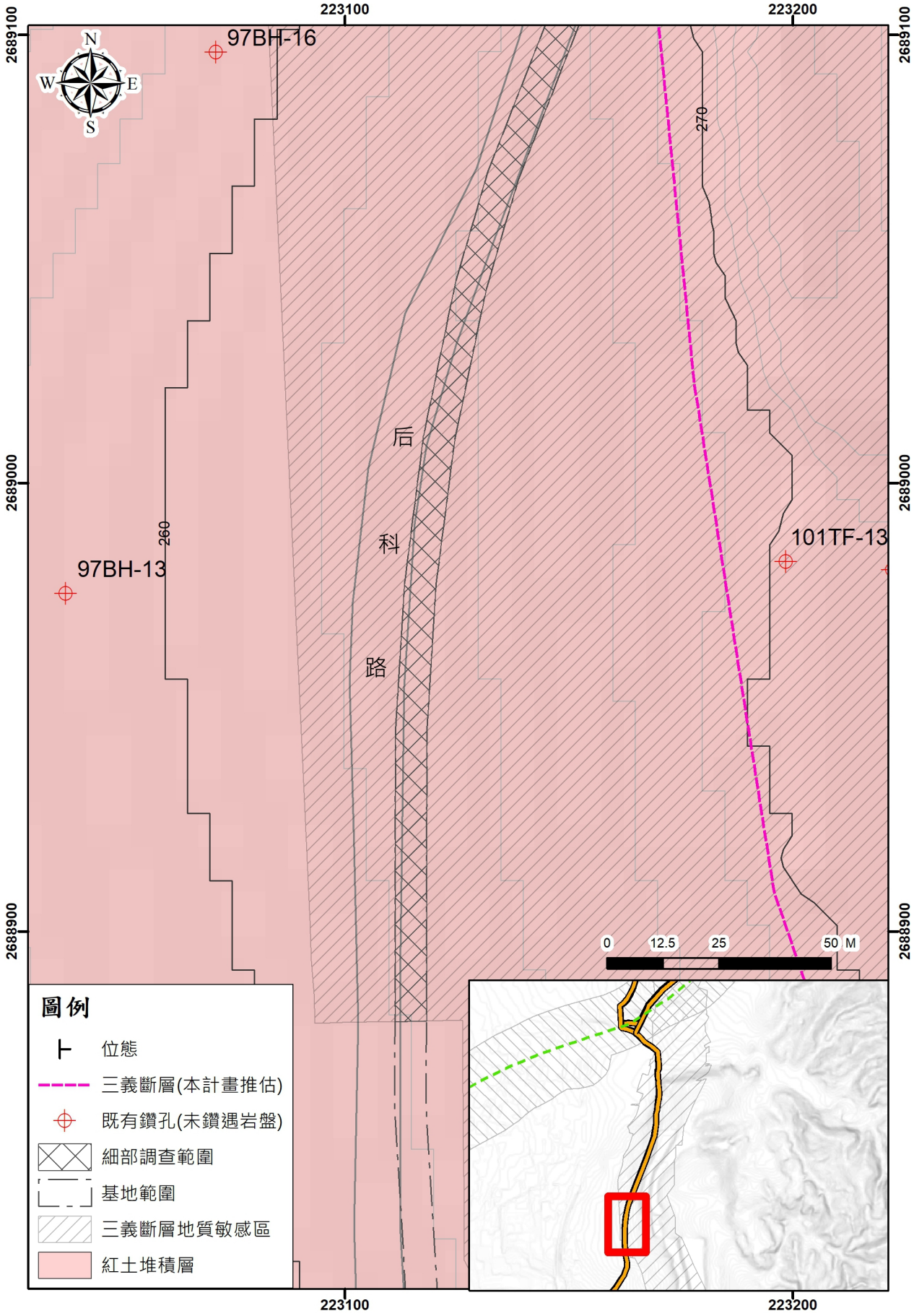


圖 17　B 區細部調查地質圖(5/5)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

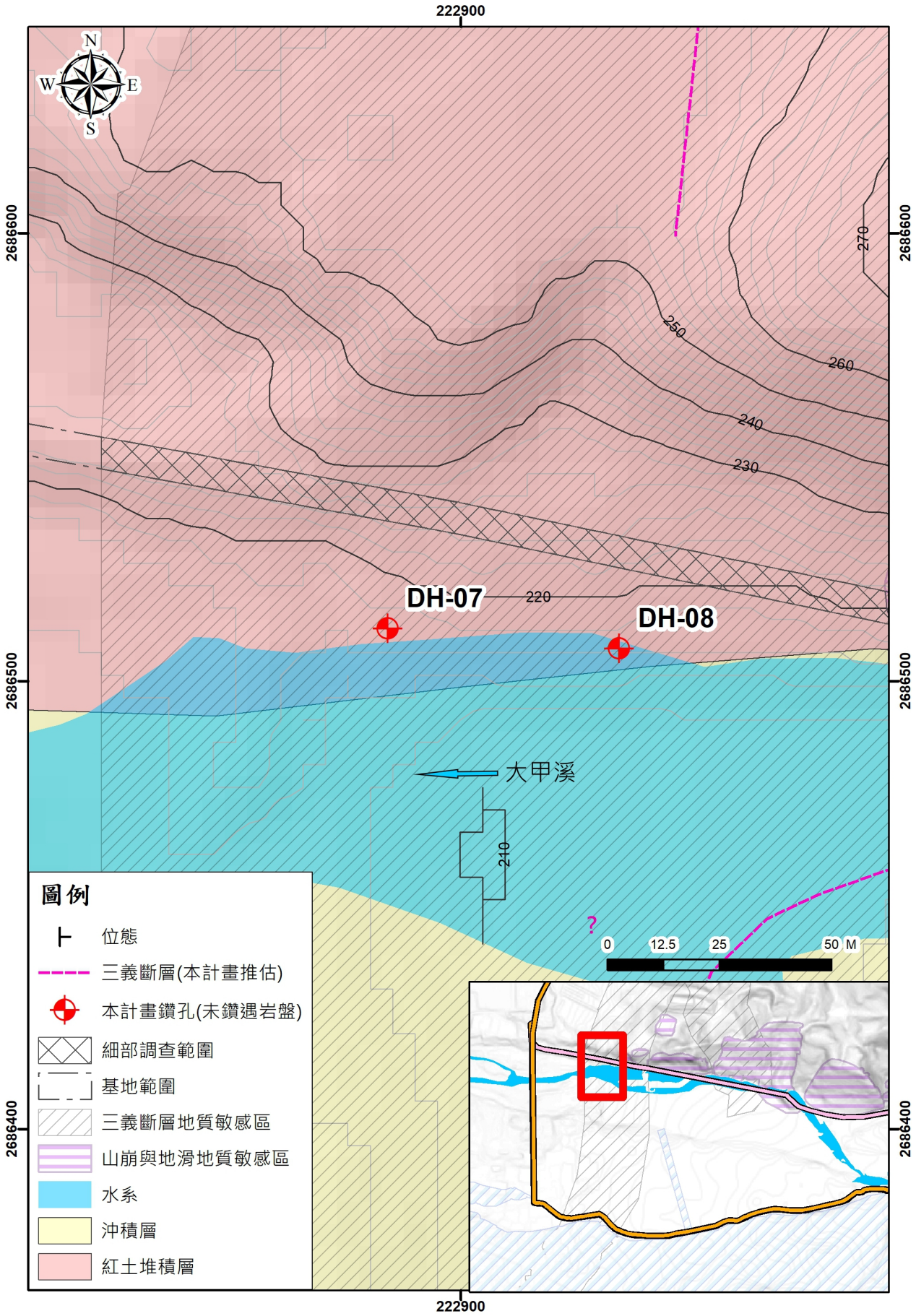


圖 18　C 區細部調查地質圖(1/6)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

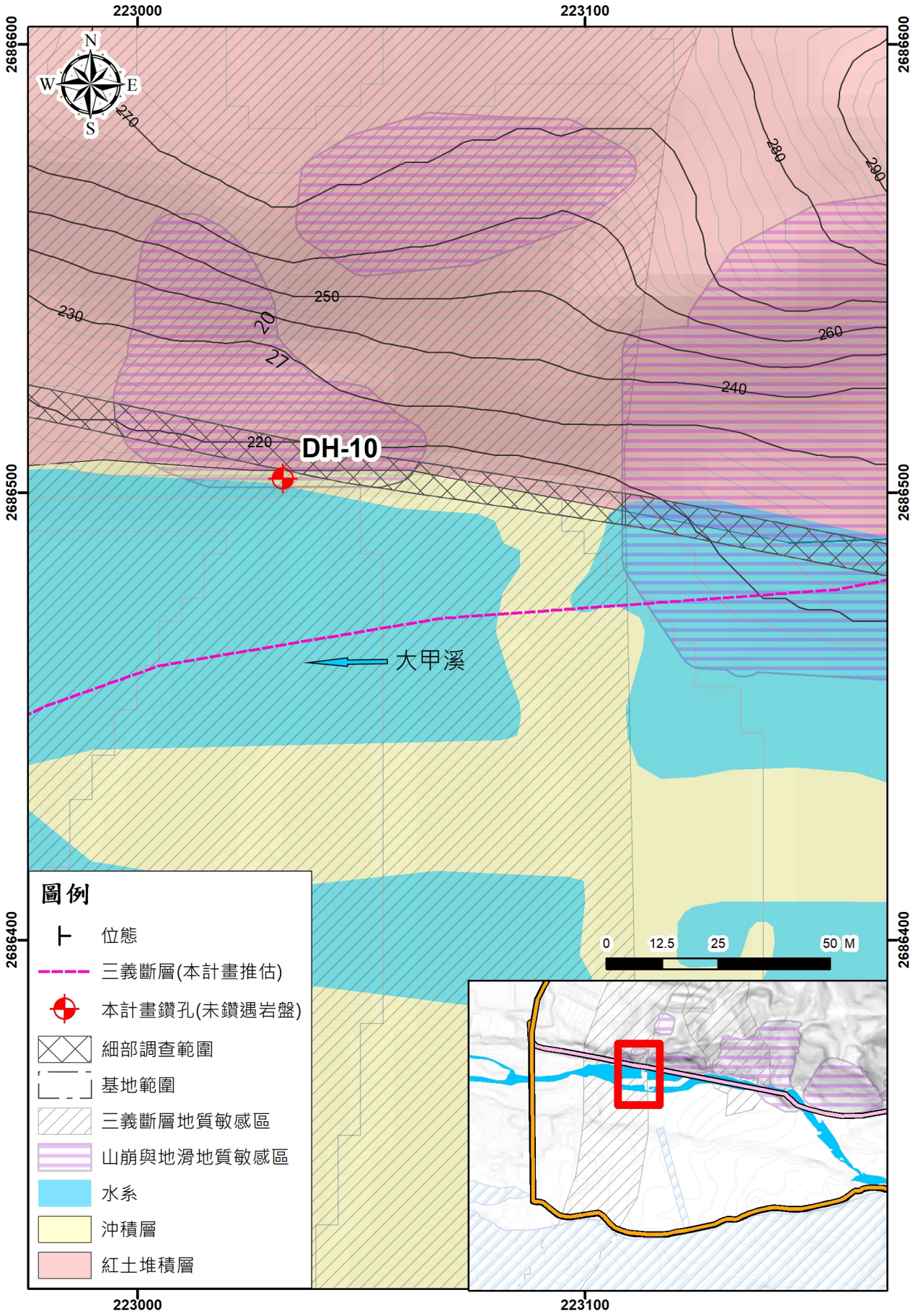


圖 19　C 區細部調查地質圖(2/6)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

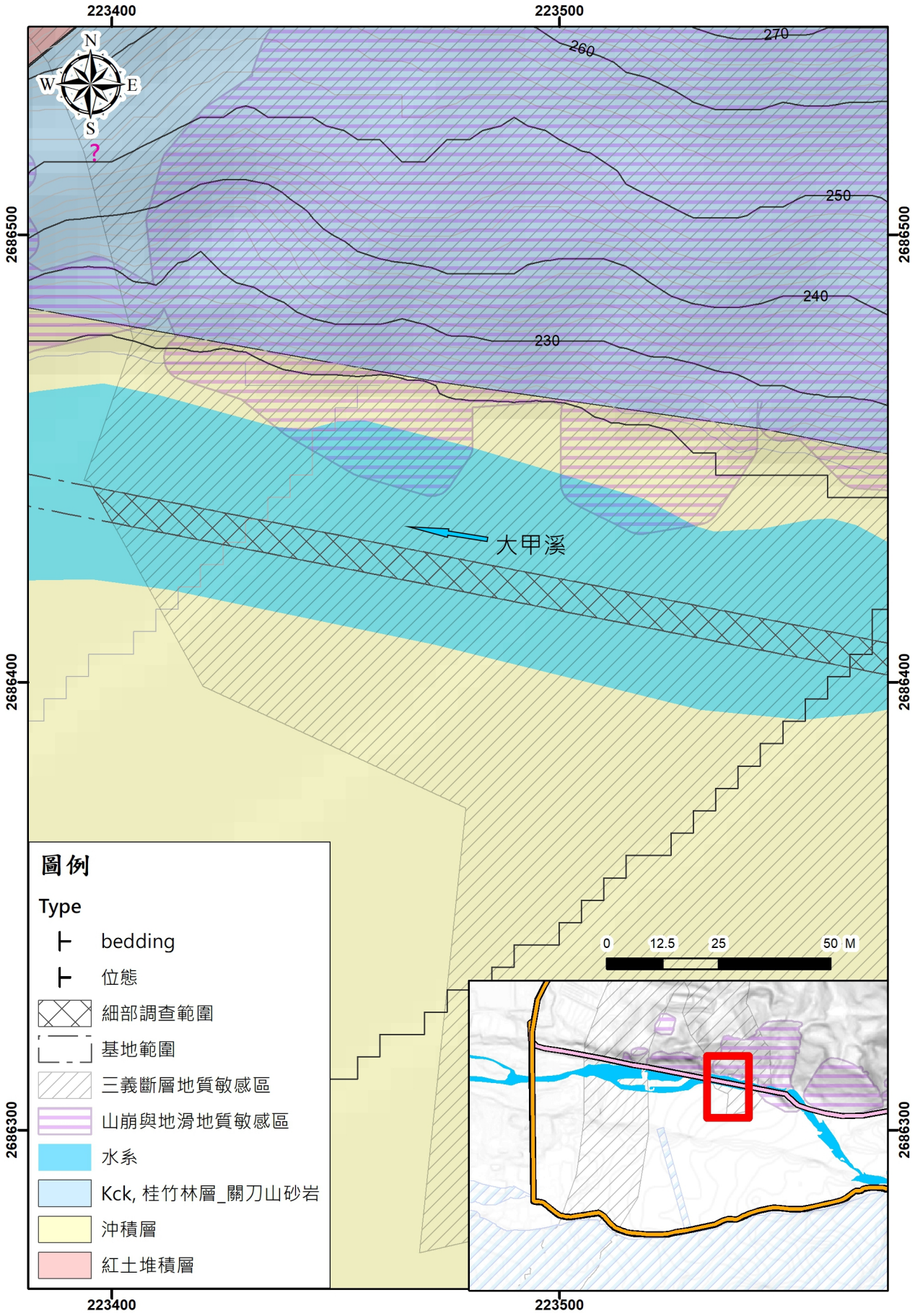


圖 20　C 區細部調查地質圖(3/6)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

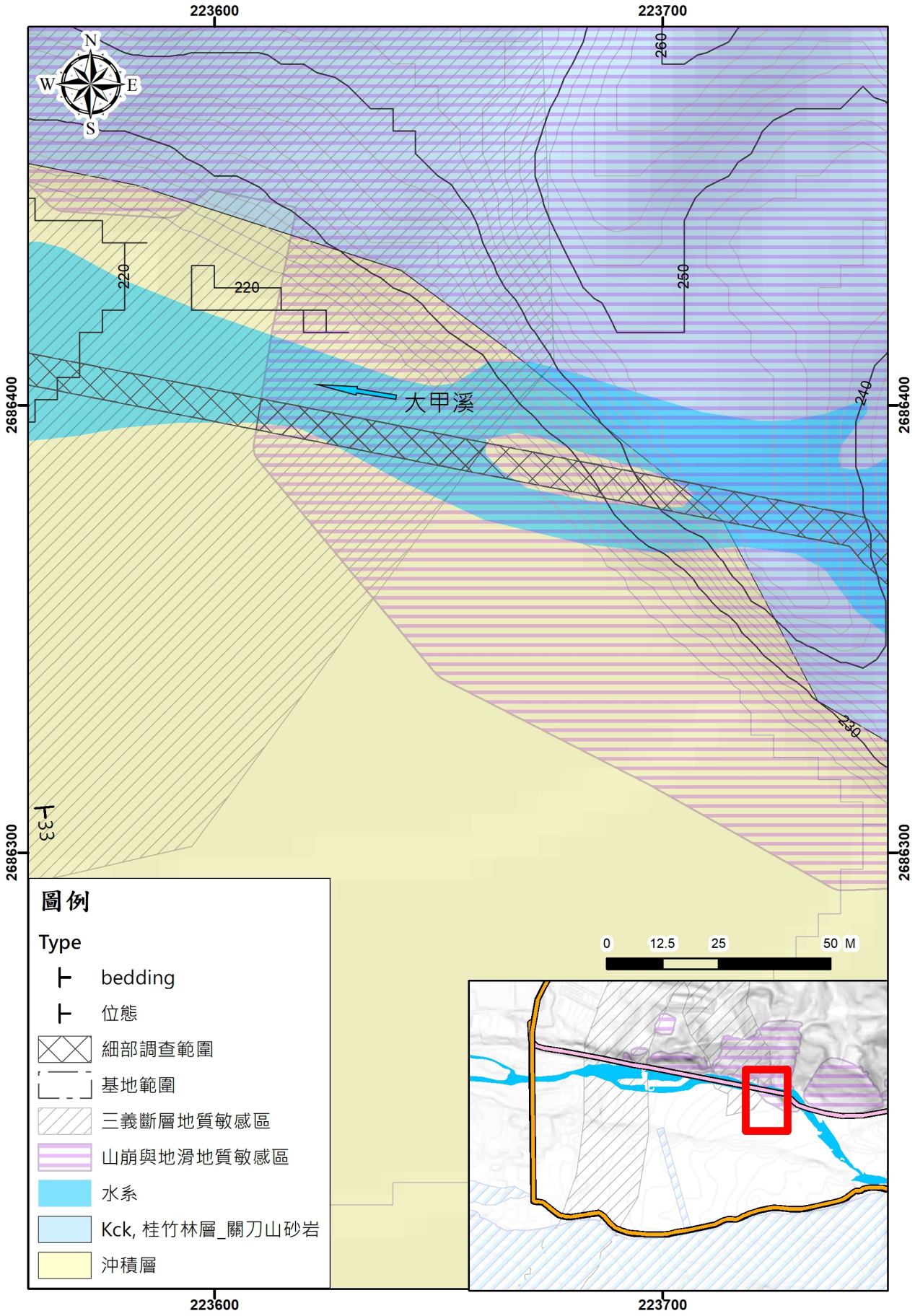


圖 21　C 區細部調查地質圖(4/6)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

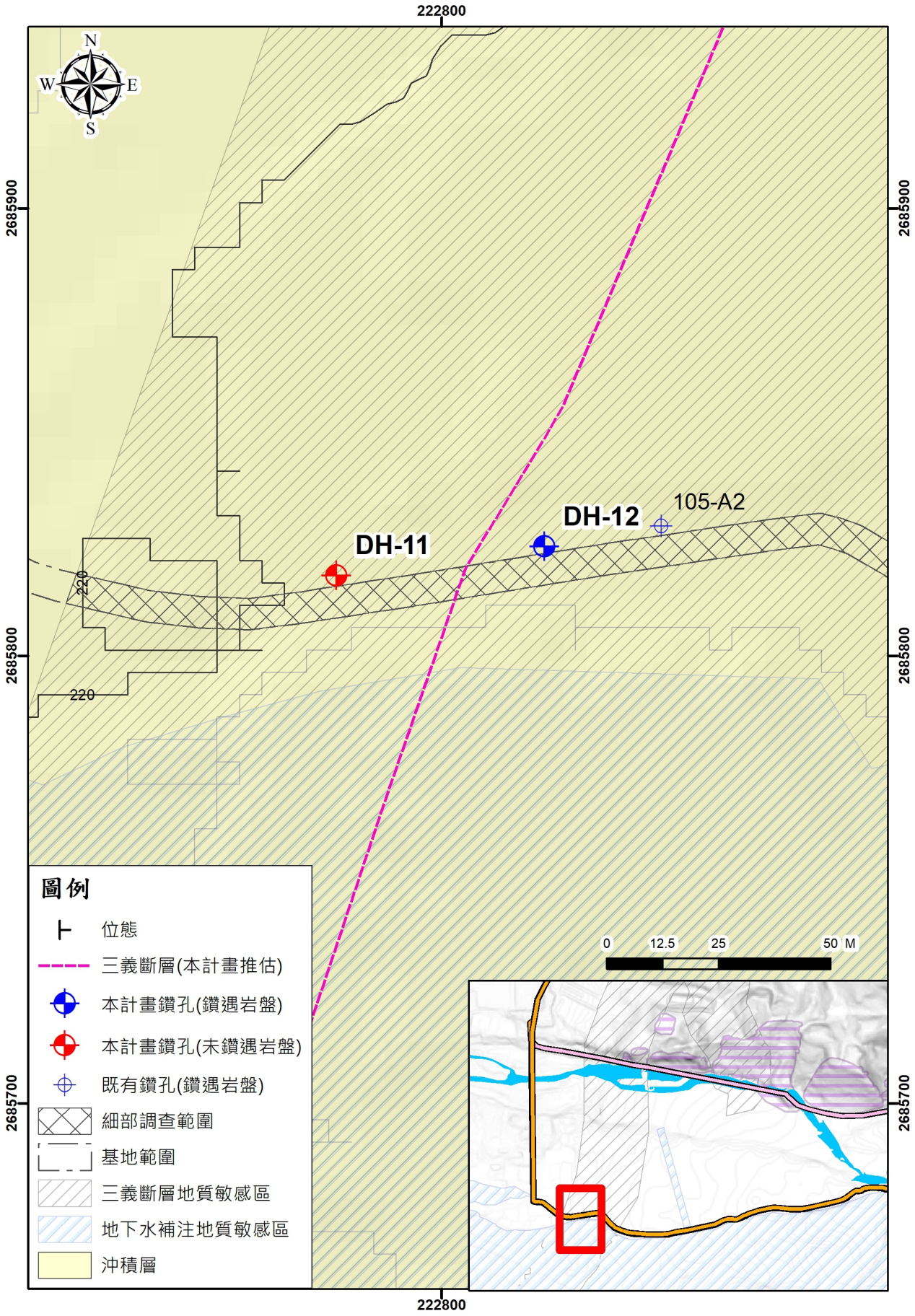


圖 22　C 區細部調查地質圖(5/6)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

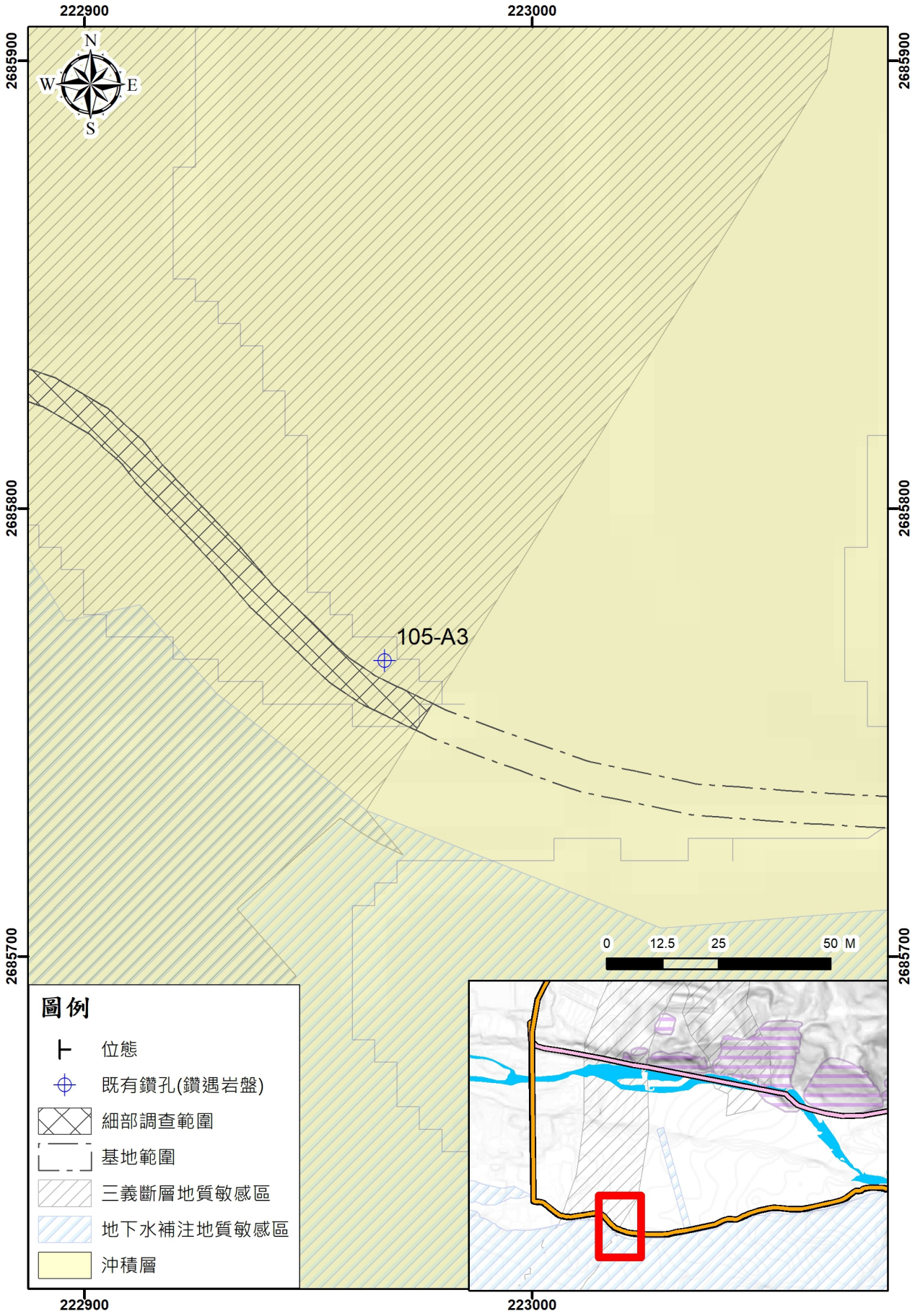


圖 23　C 區細部調查地質圖(6/6)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

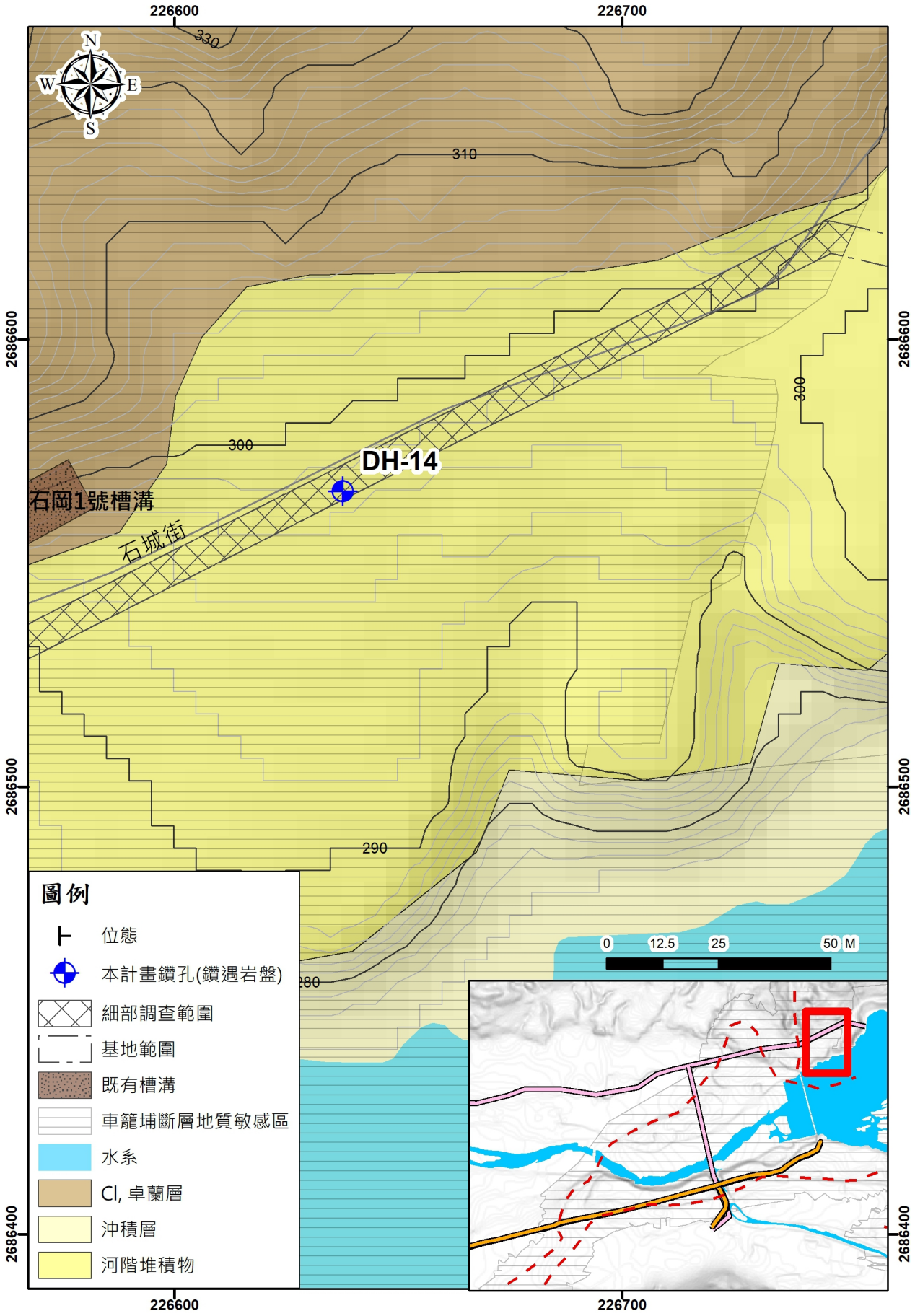


圖 24　D 區細部調查地質圖(1/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

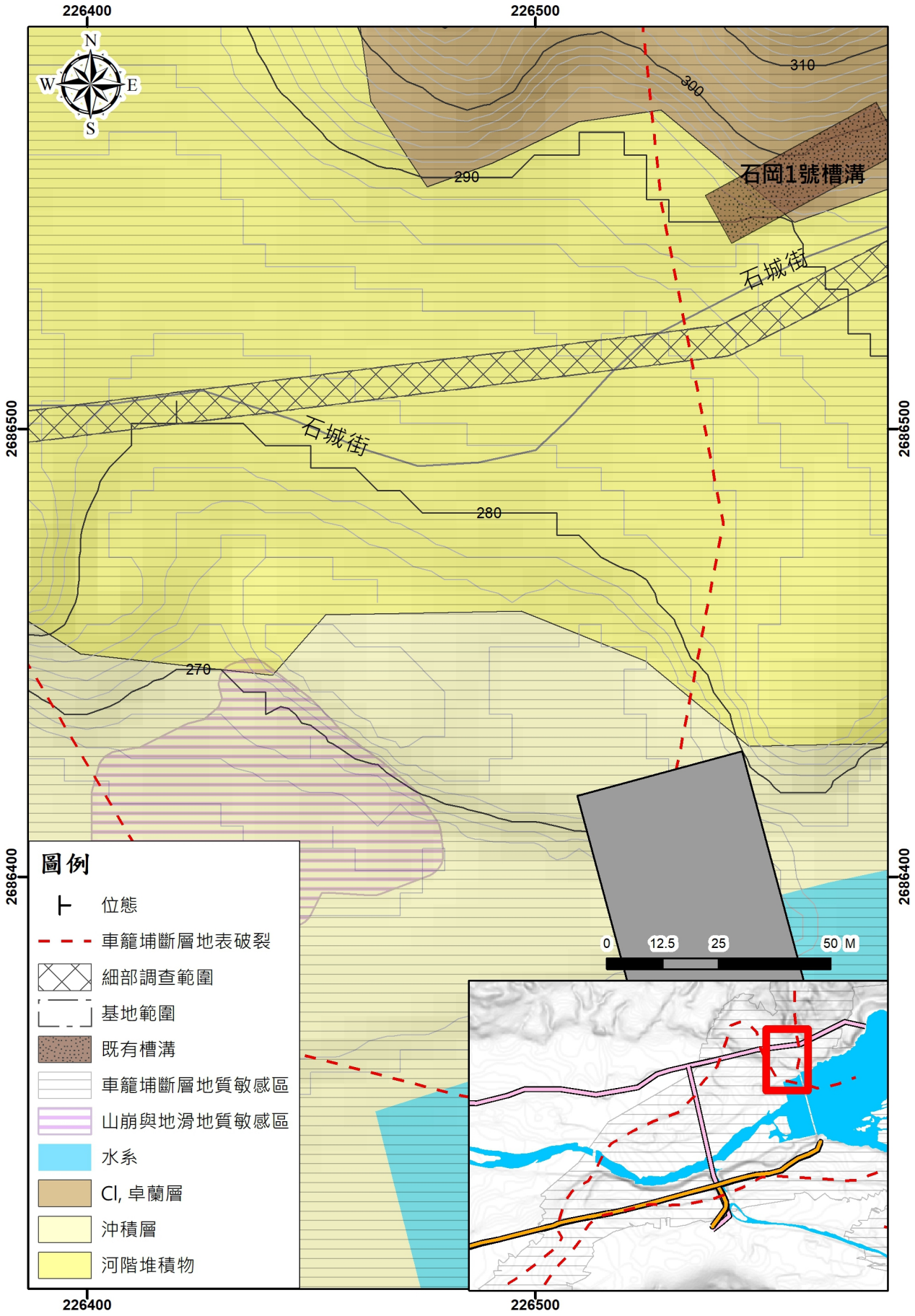


圖 25　D 區細部調查地質圖(2/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

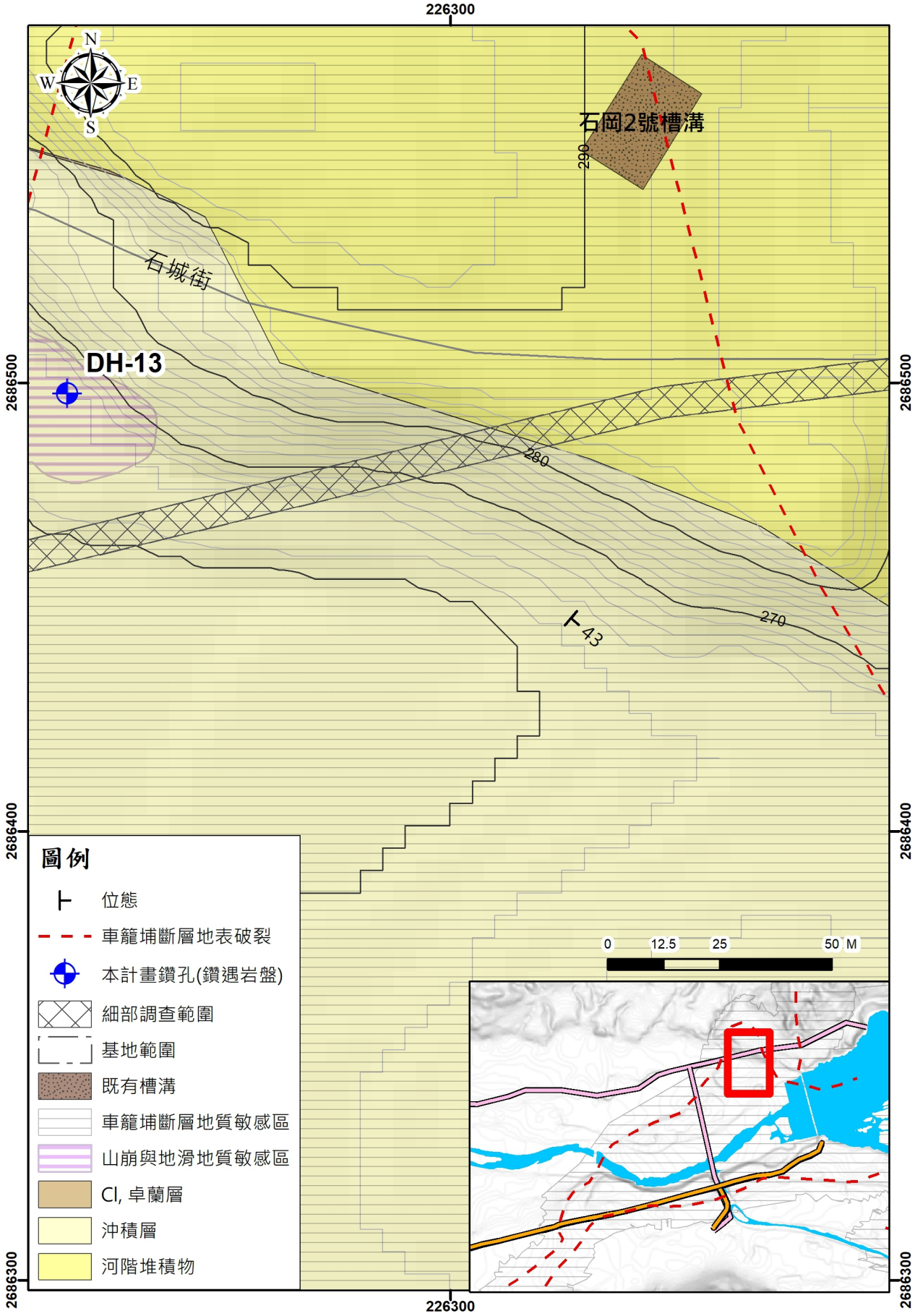


圖 26　D 區細部調查地質圖(3/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

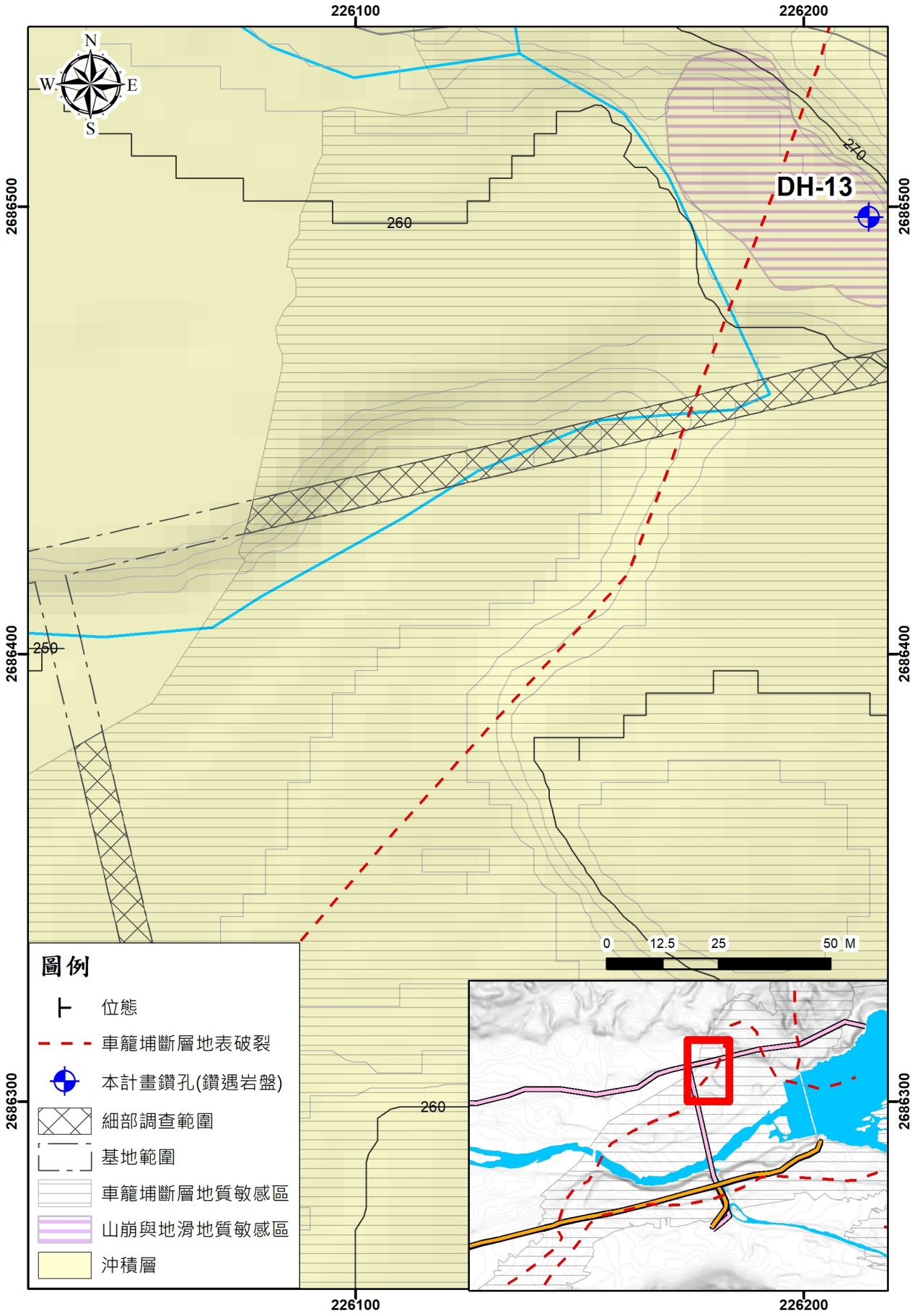


圖 27　D 區細部調查地質圖(4/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

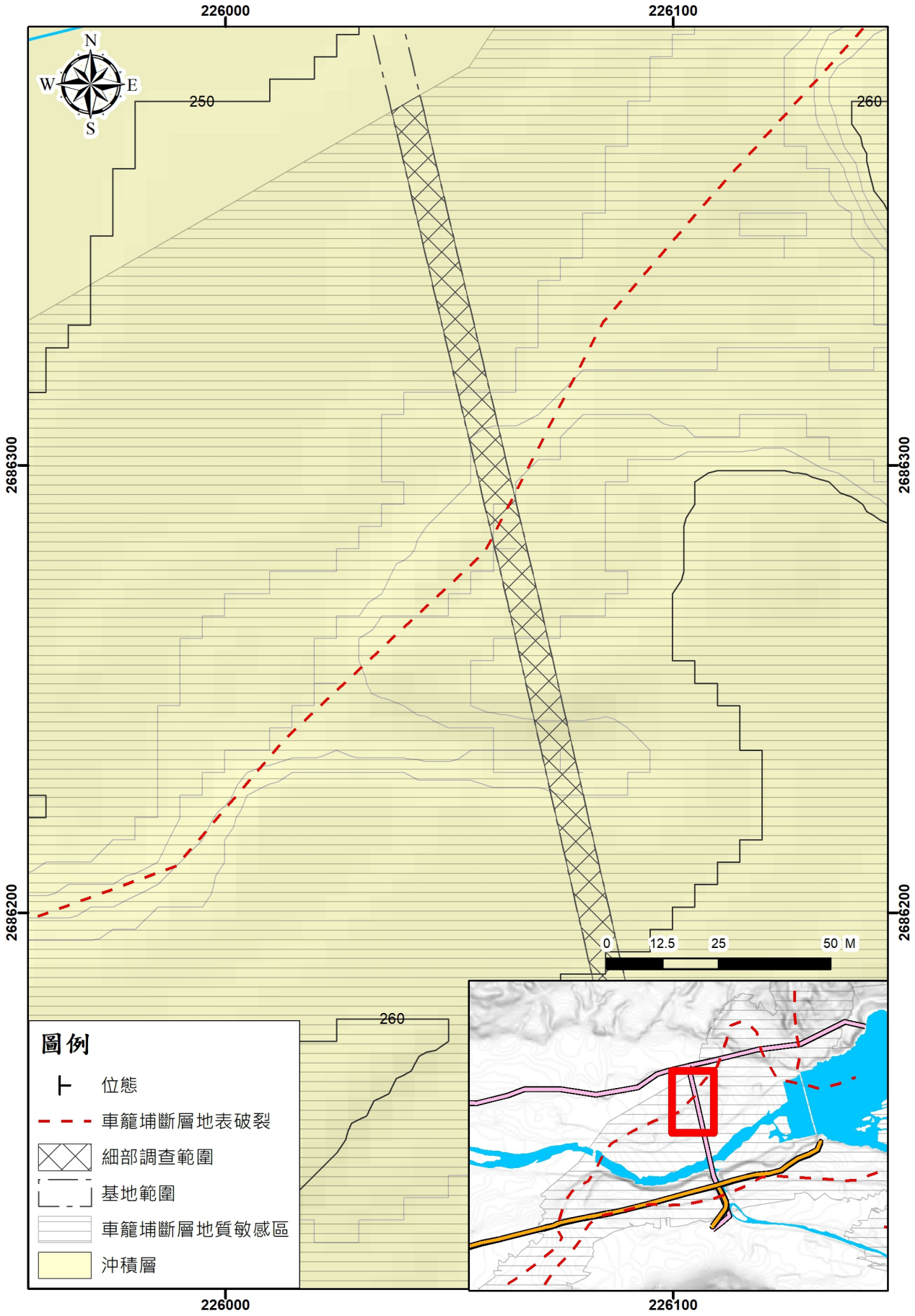


圖 28　D 區細部調查地質圖(5/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

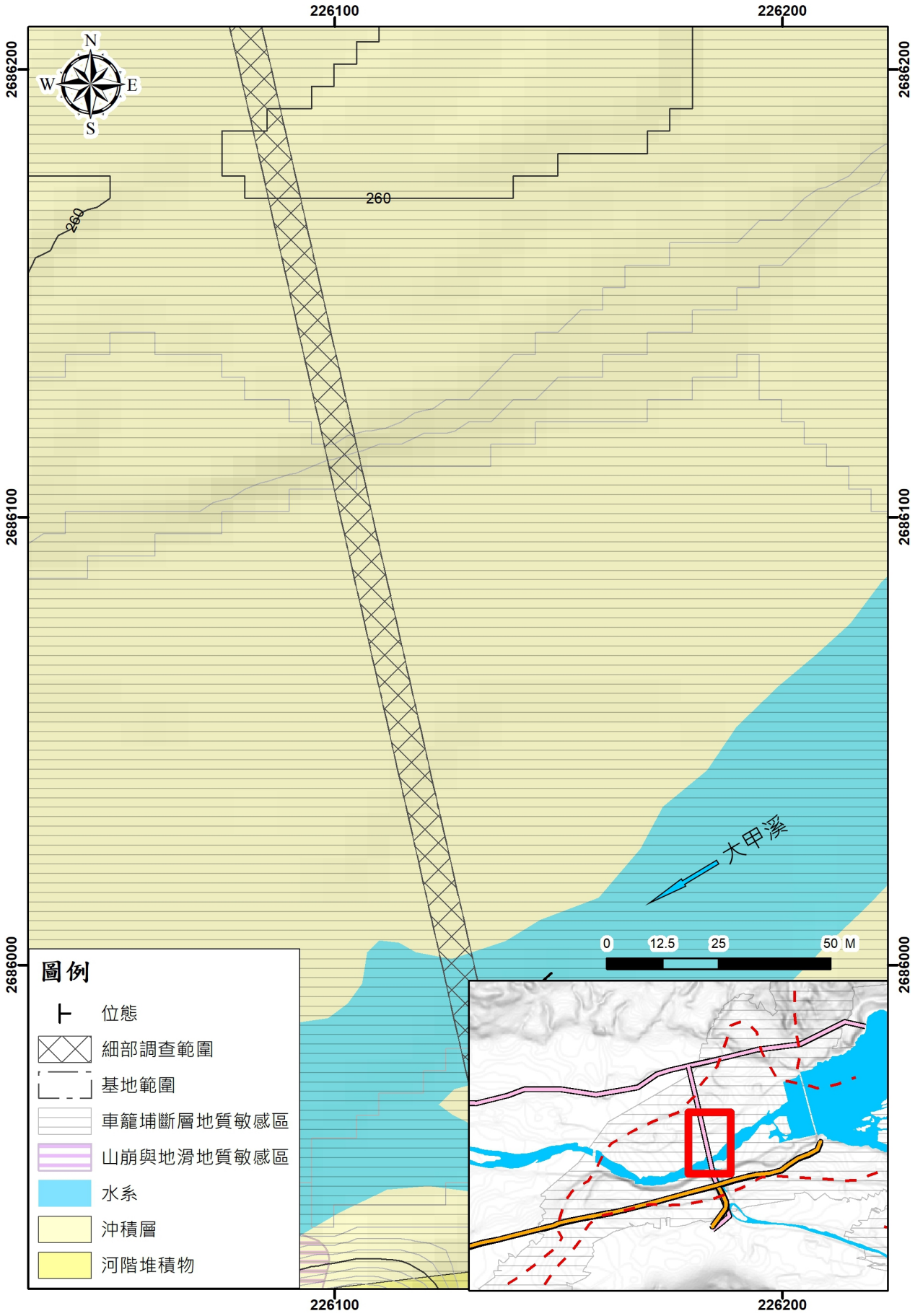


圖 29　D 區細部調查地質圖(6/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

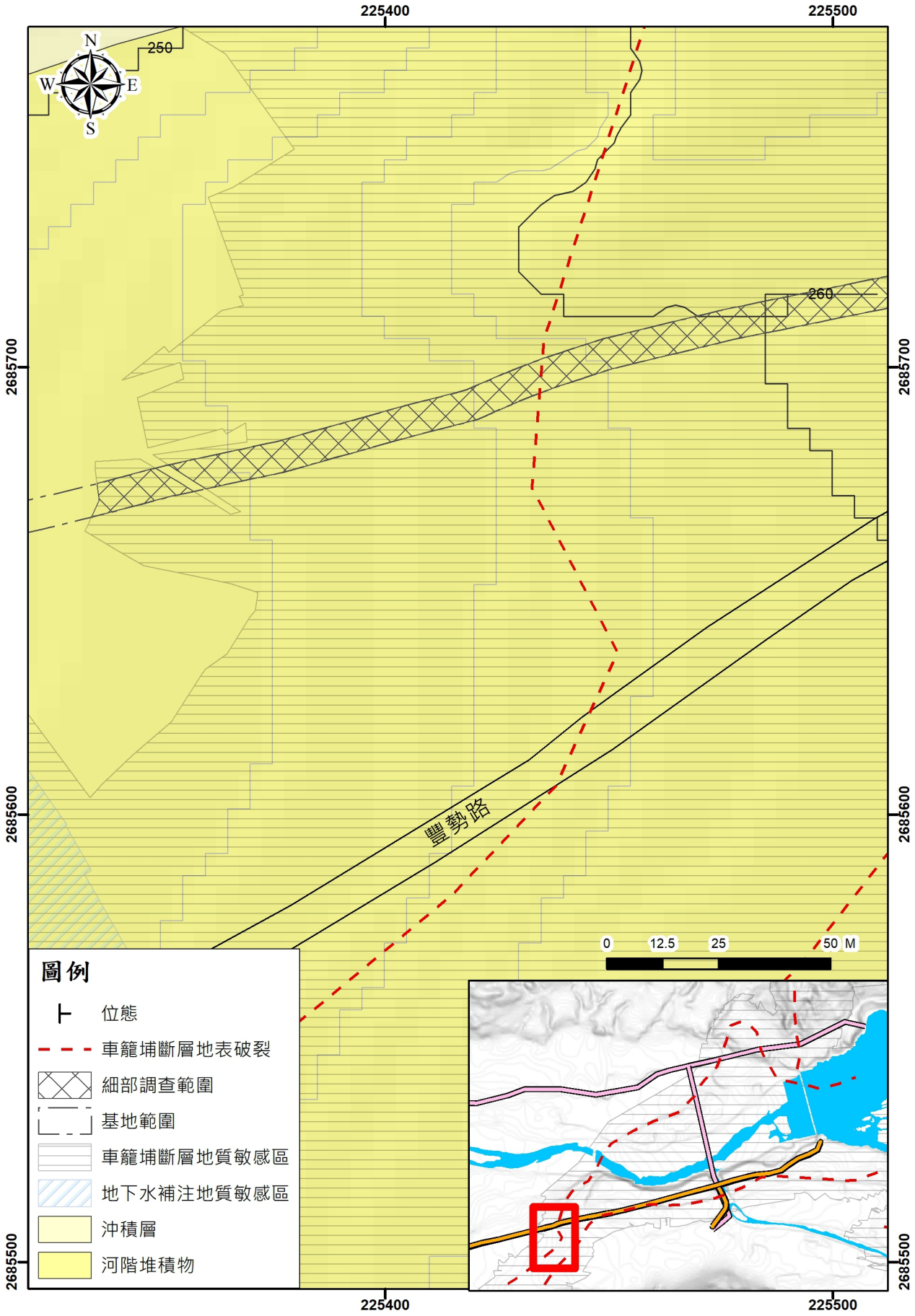


圖 30　D 區細部調查地質圖(7/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

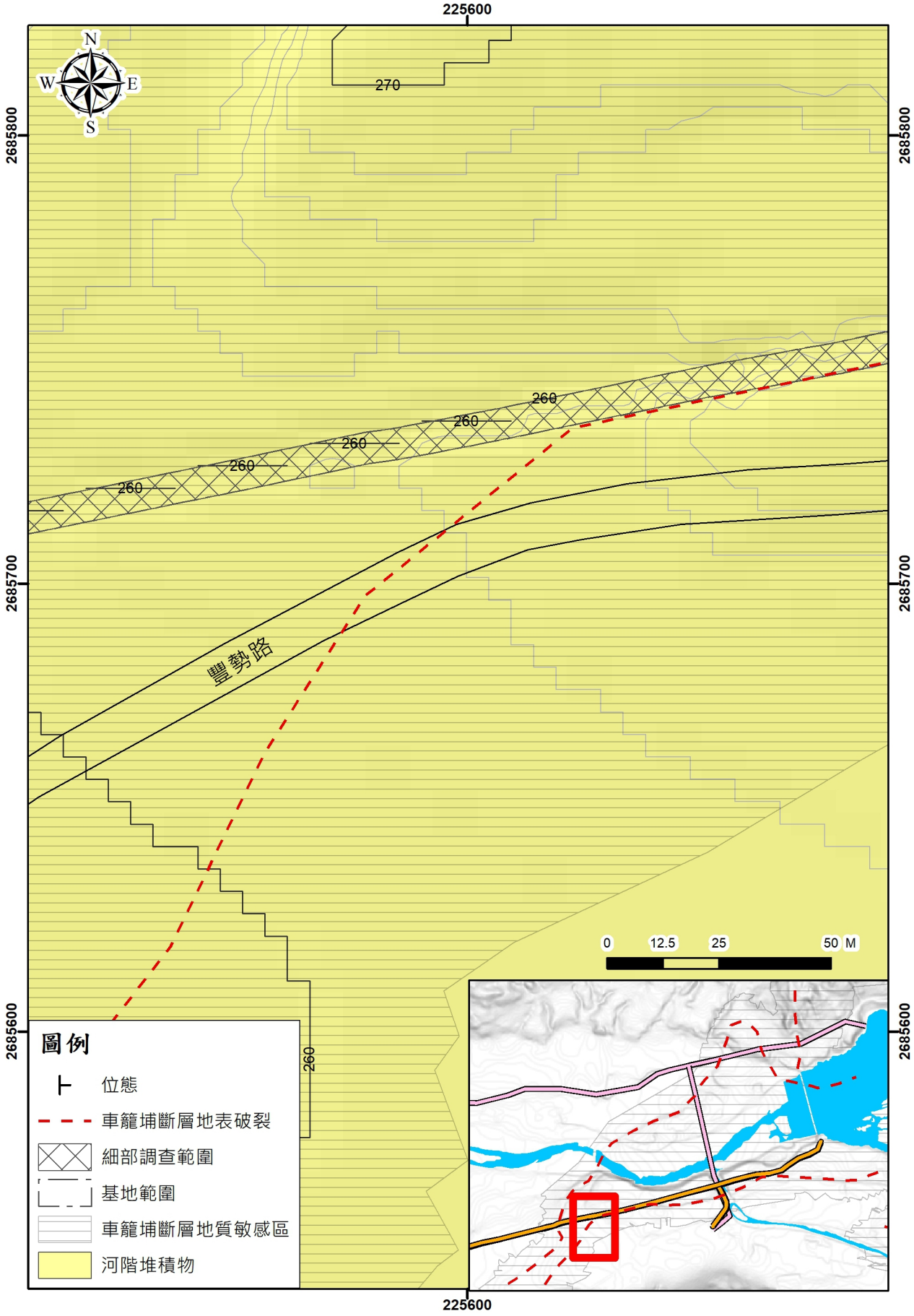


圖 31　D 區細部調查地質圖(8/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

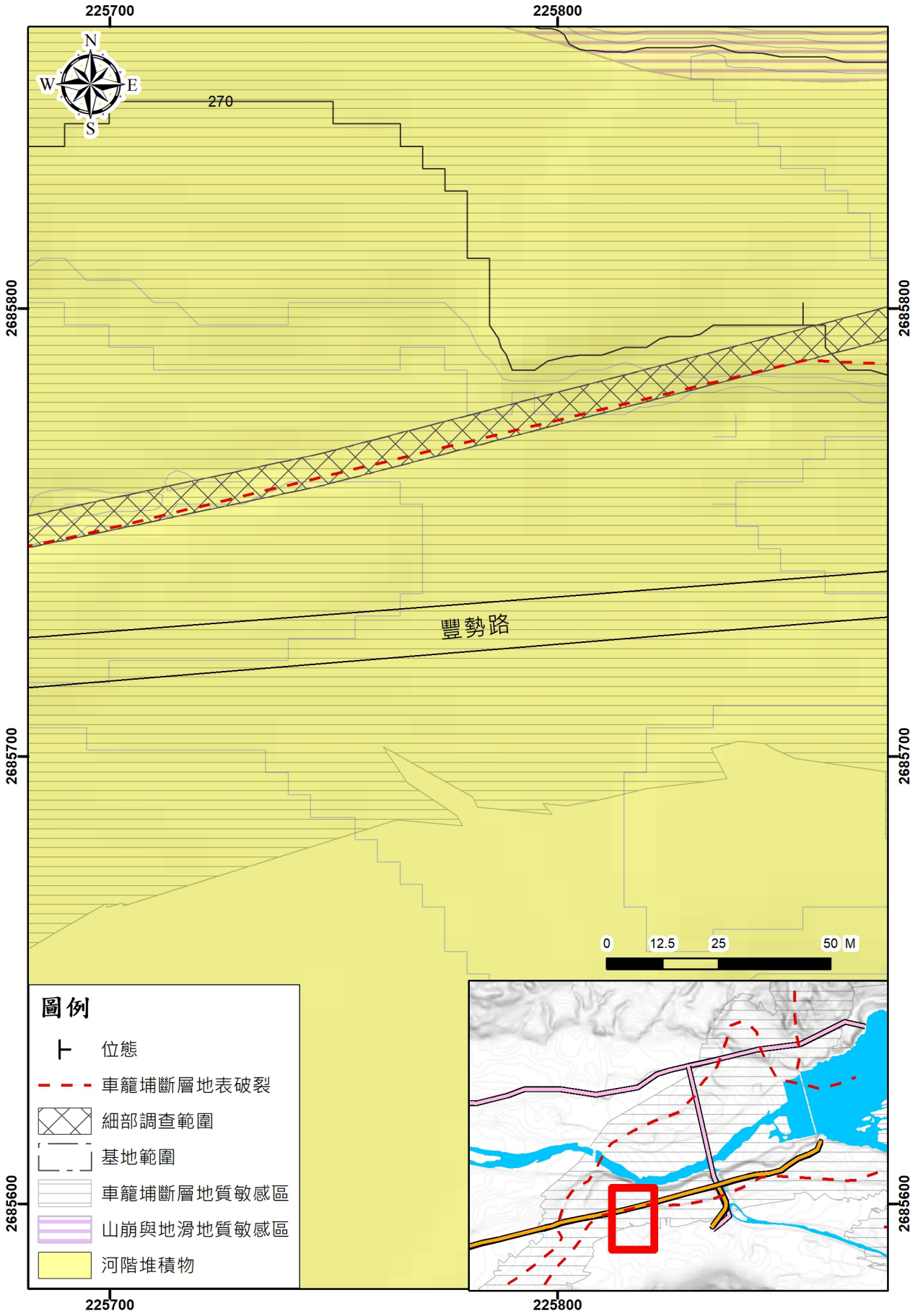


圖 32　D 區細部調查地質圖(9/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

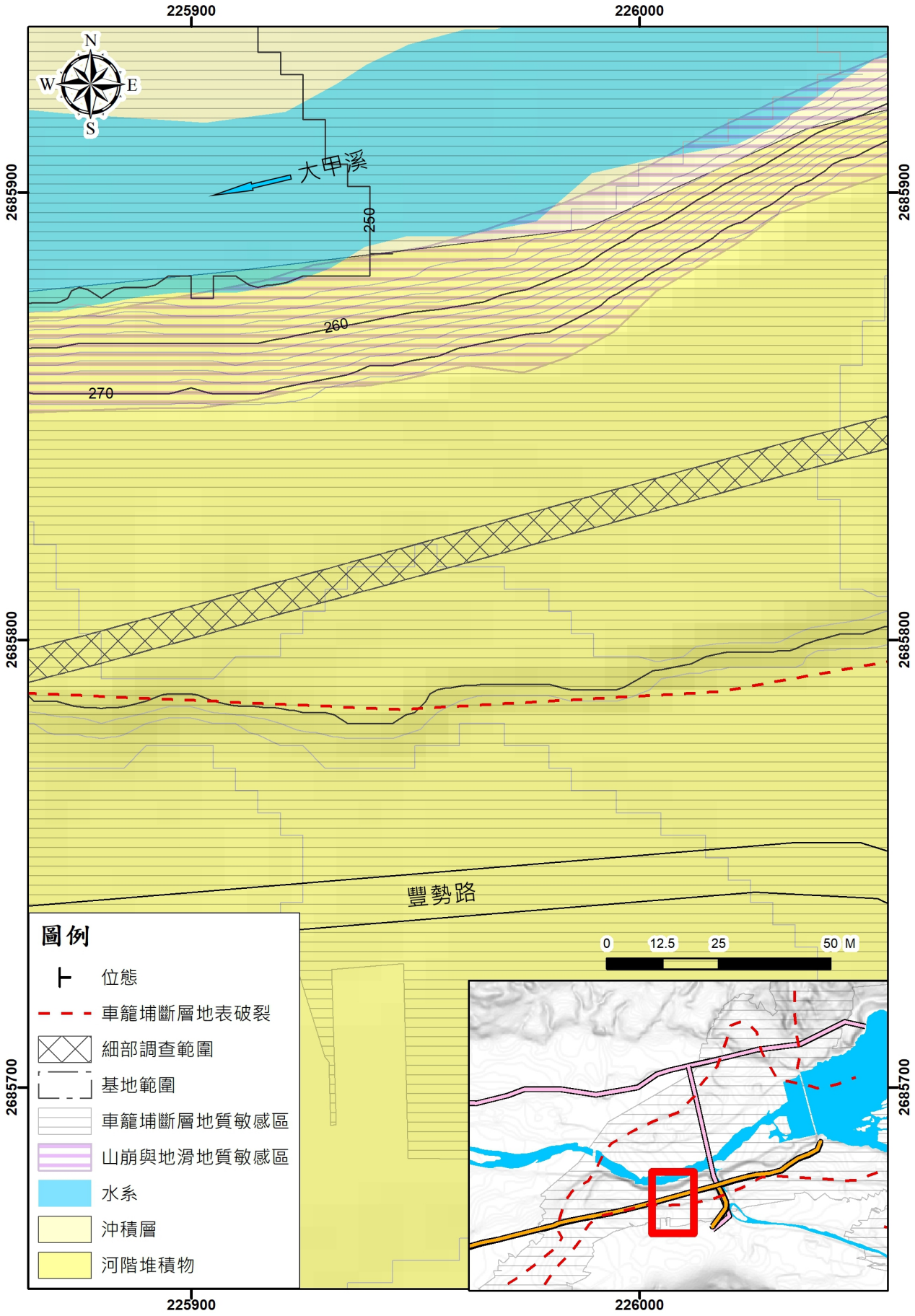


圖 33　D 區細部調查地質圖(10/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

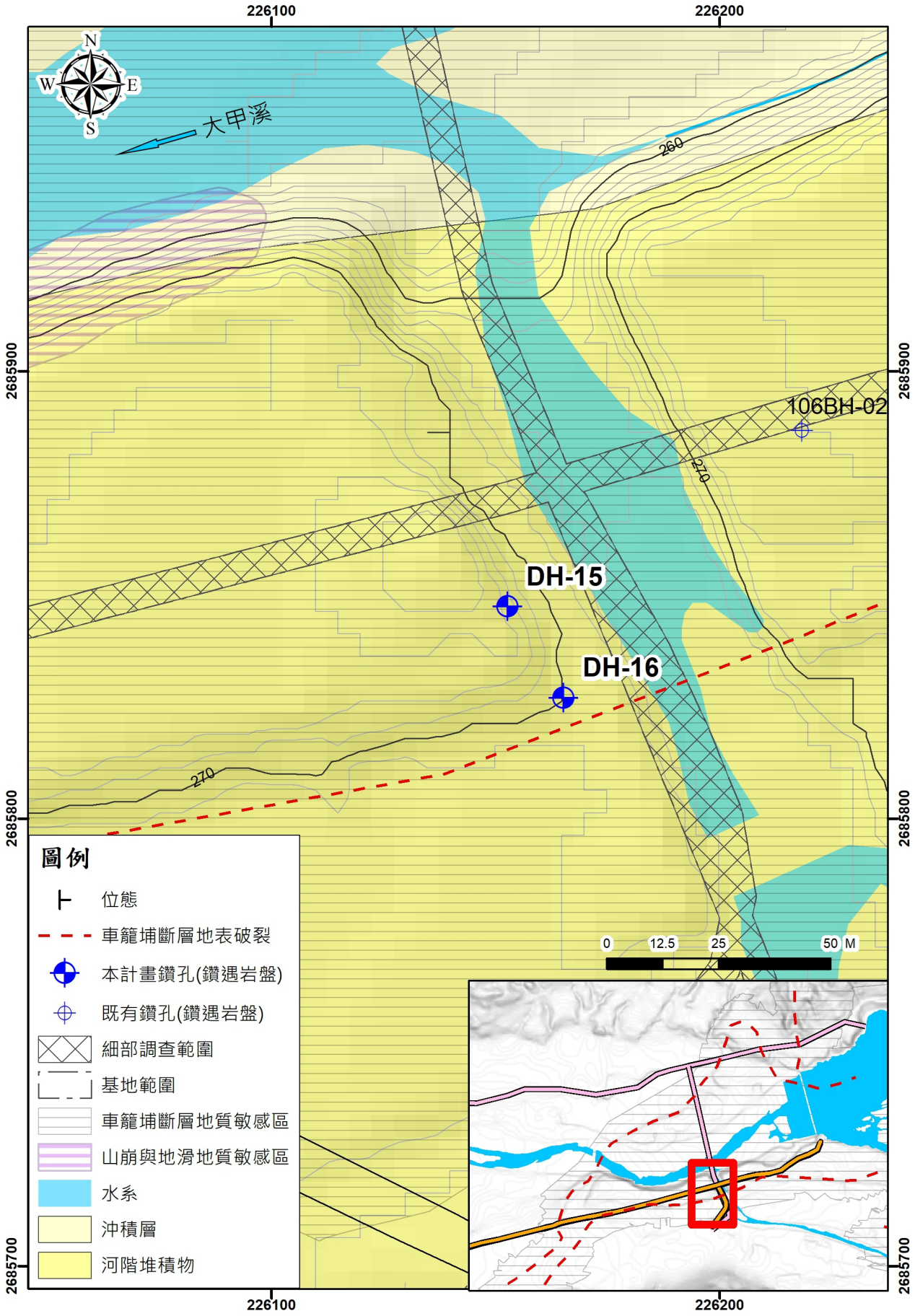


圖 34　D 區細部調查地質圖(11/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

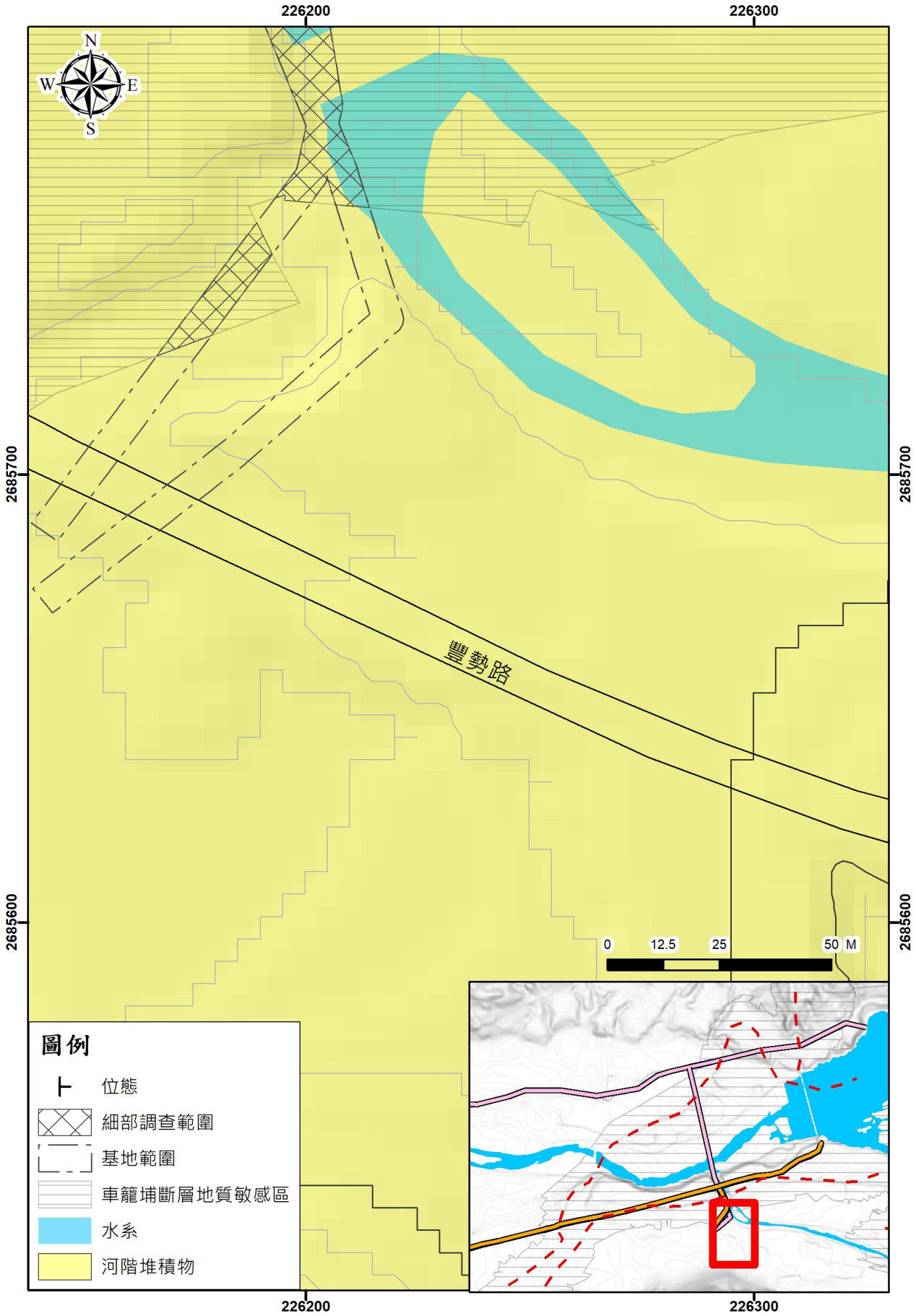


圖 35　D 區細部調查地質圖(12/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

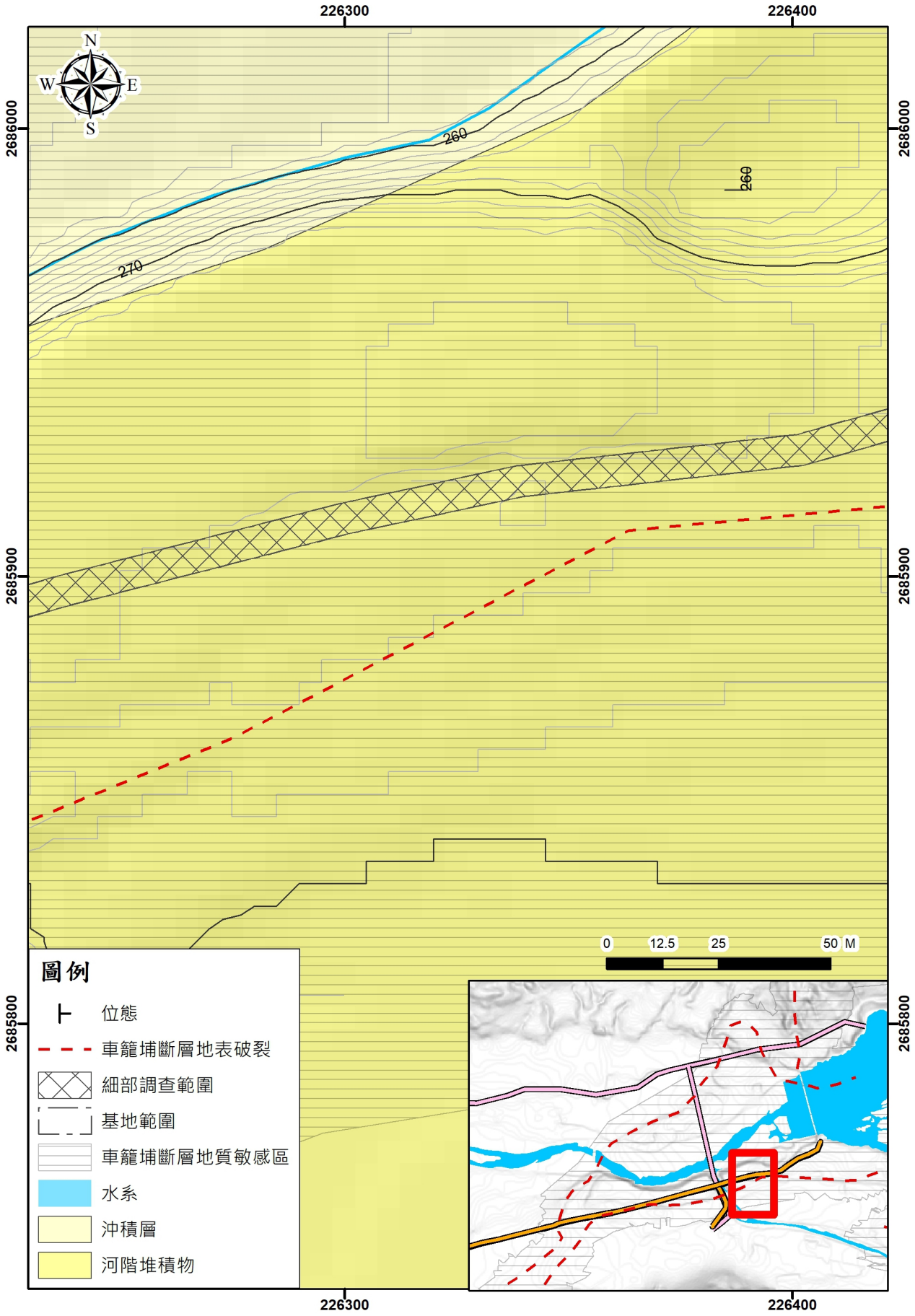


圖 36　D 區細部調查地質圖(13/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

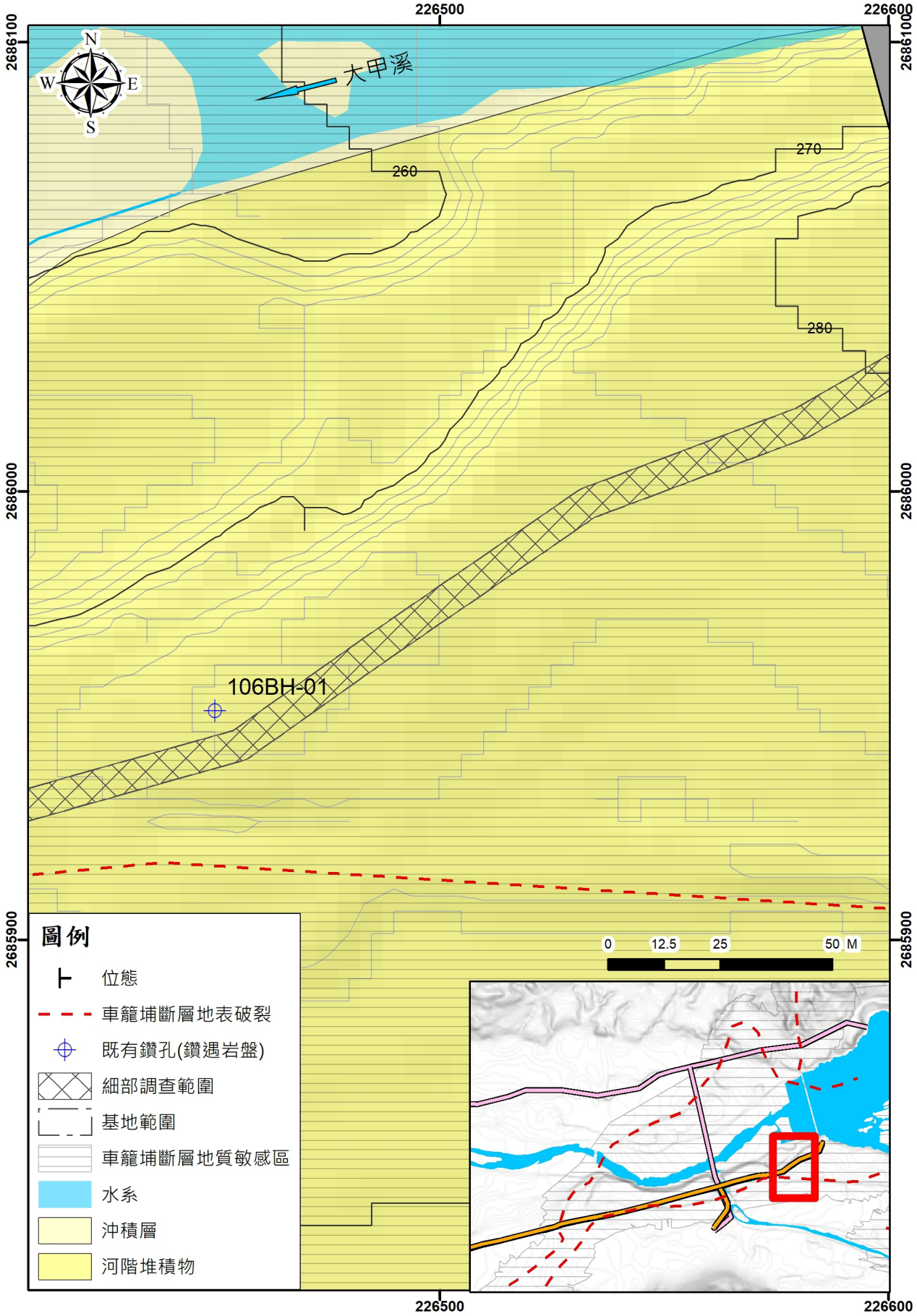


圖 37　D 區細部調查地質圖(14/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

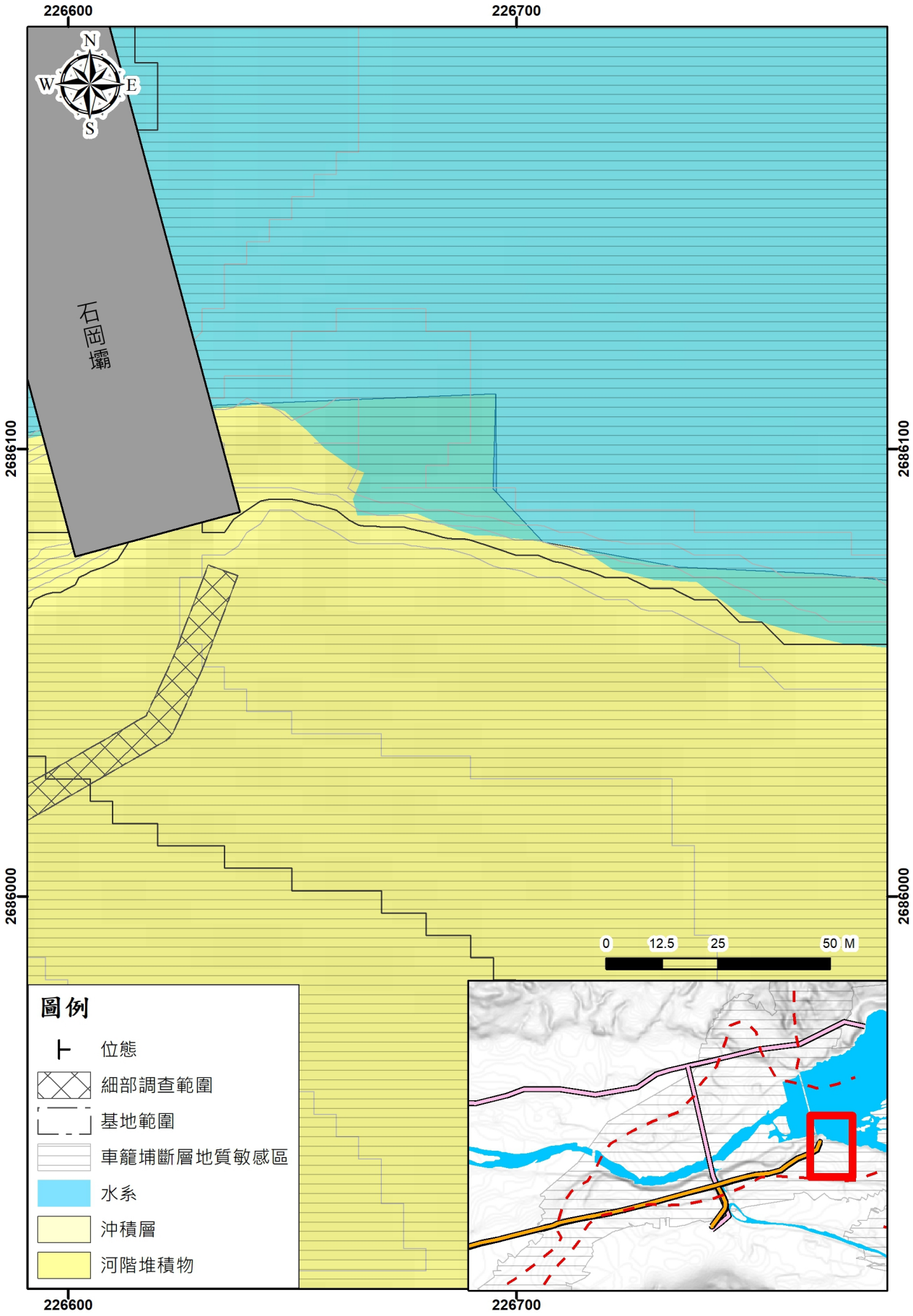
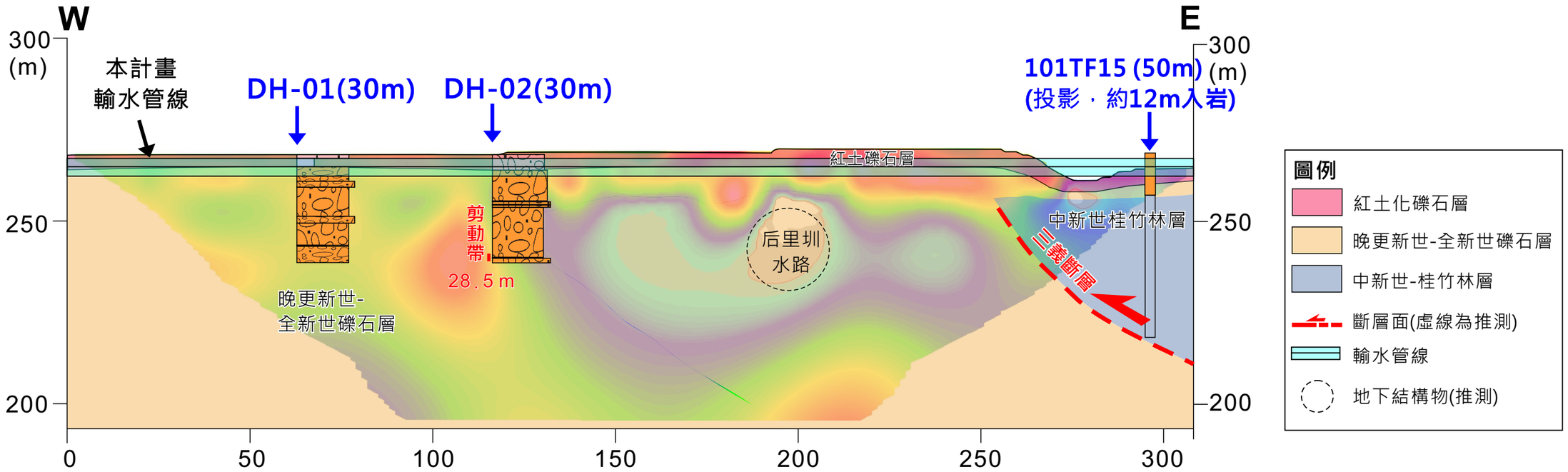


圖 38　D 區細部調查地質圖(15/15)(比例尺:1/1,200，座標系統:TWD97)

附錄七　活動斷層地質敏感區細部調查地質剖面圖

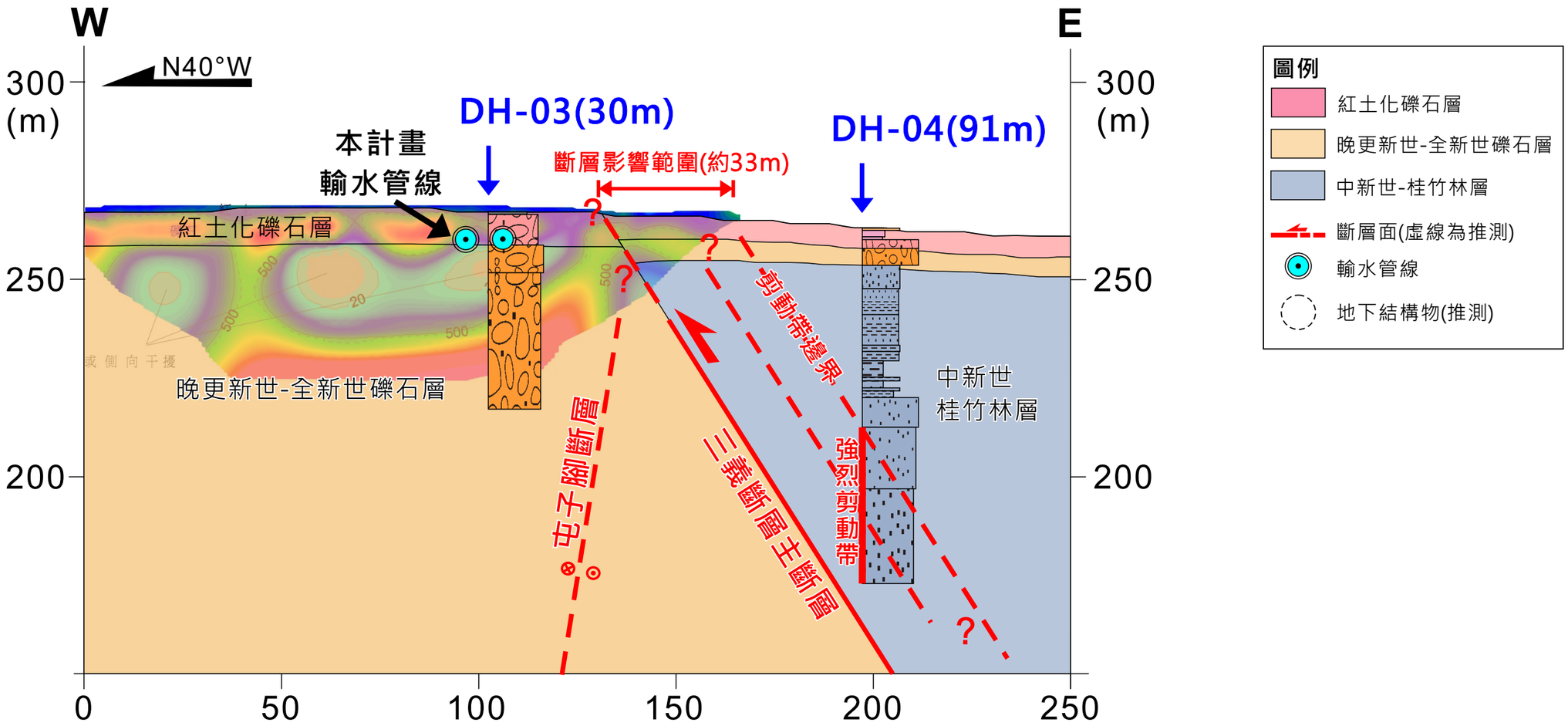
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 A-2

比例尺=1:1,200



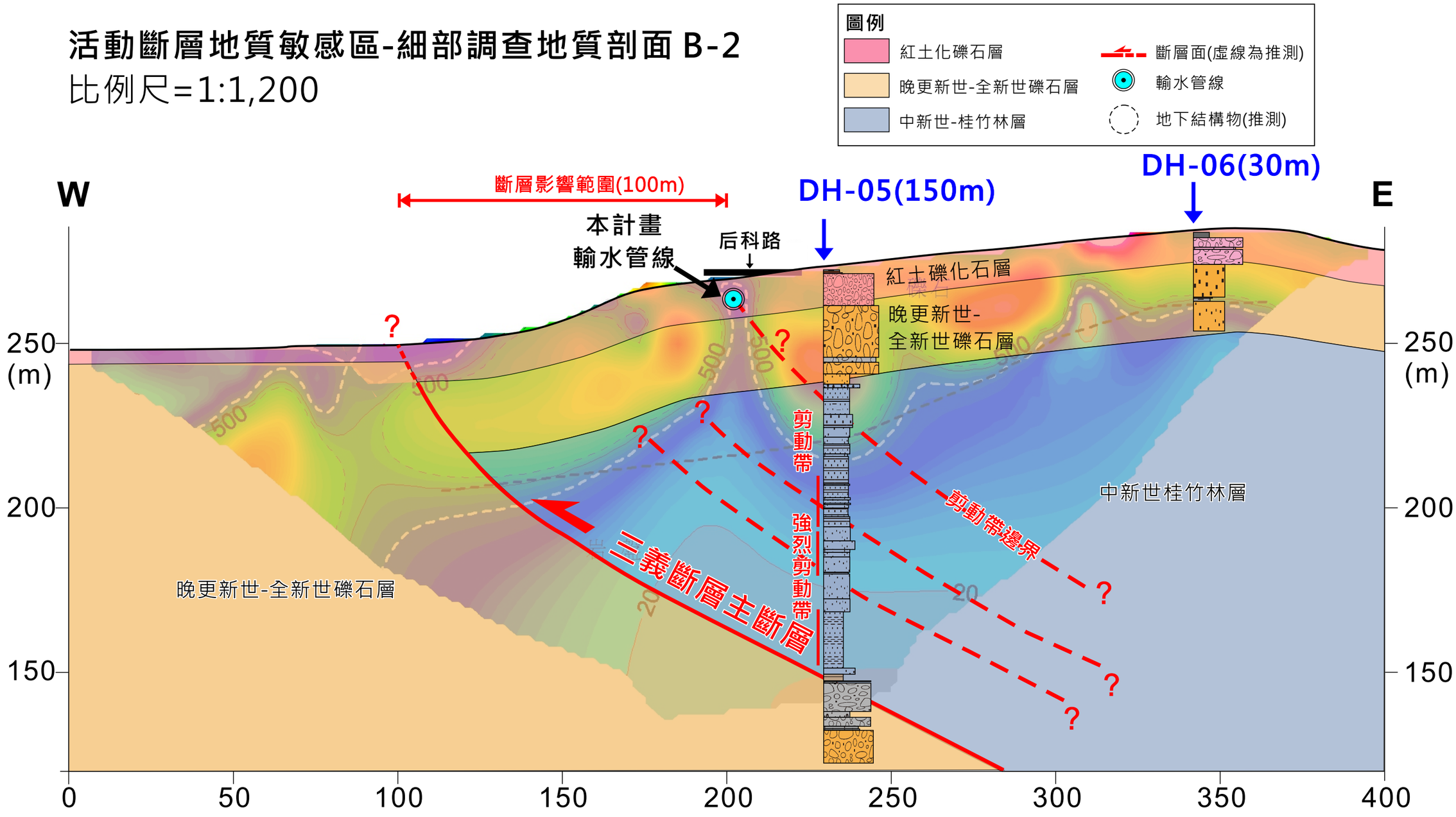
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 A-5

比例尺=1:1,200



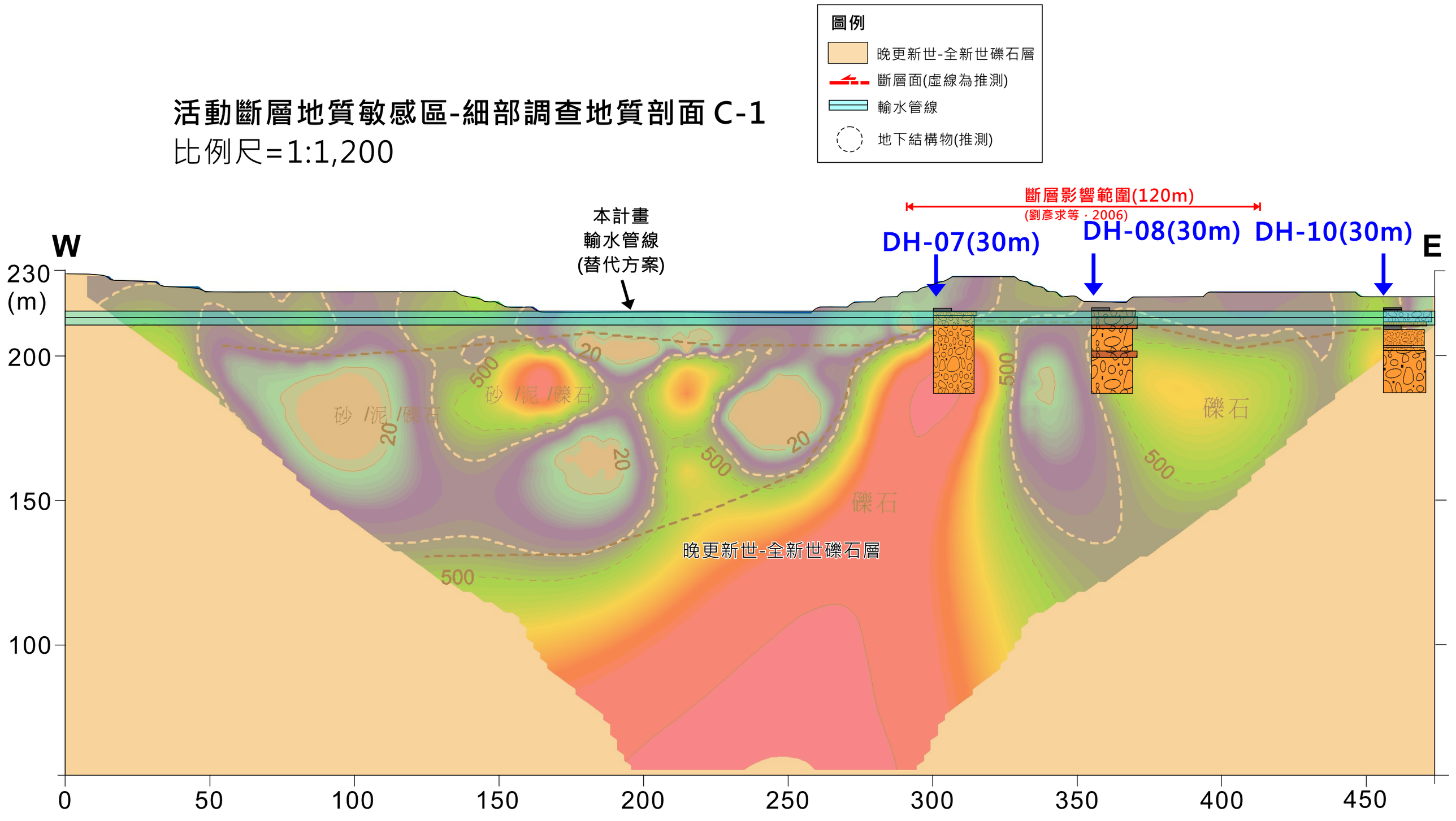
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 B-2

比例尺=1:1,200



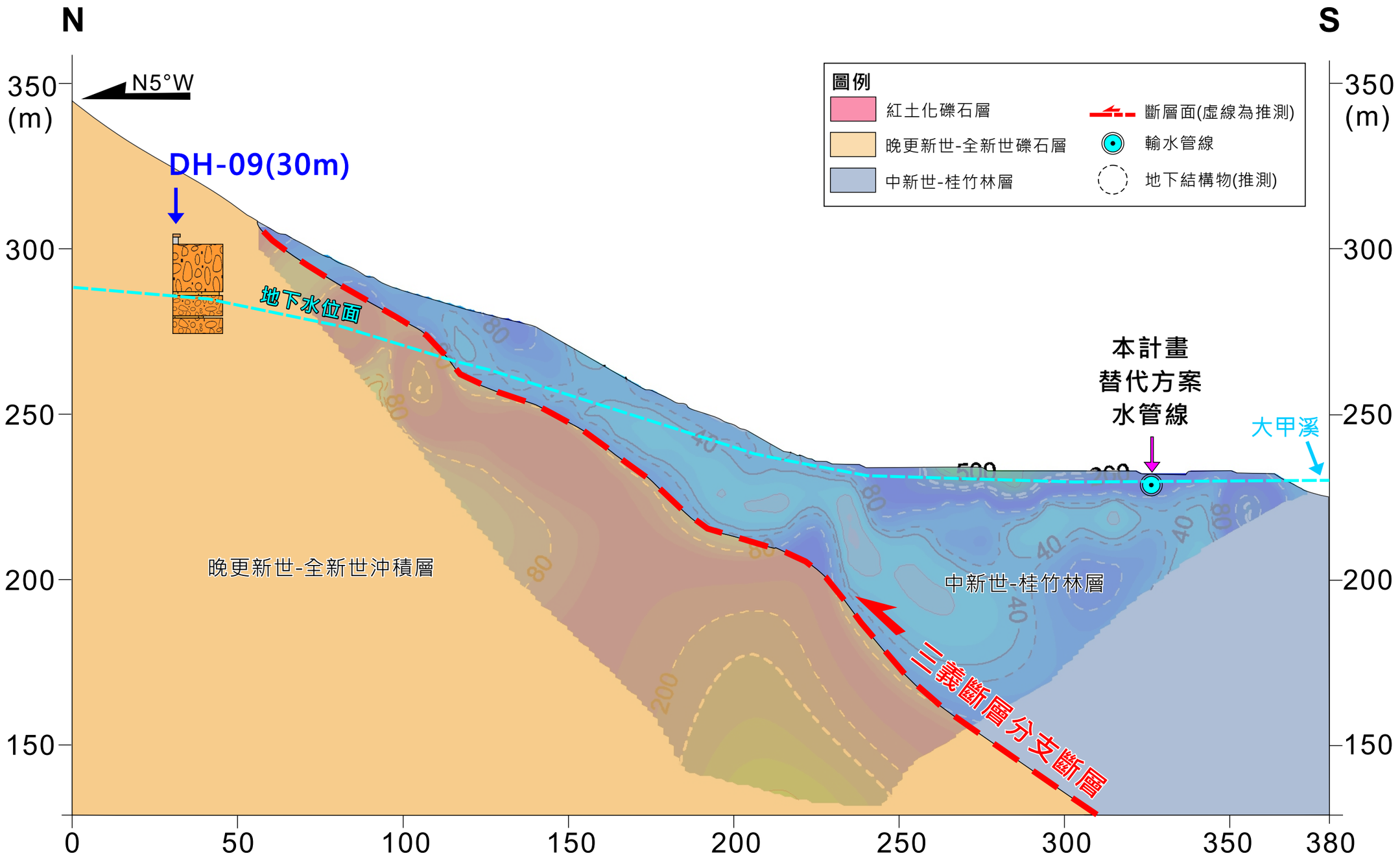
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 C-1

比例尺=1:1,200



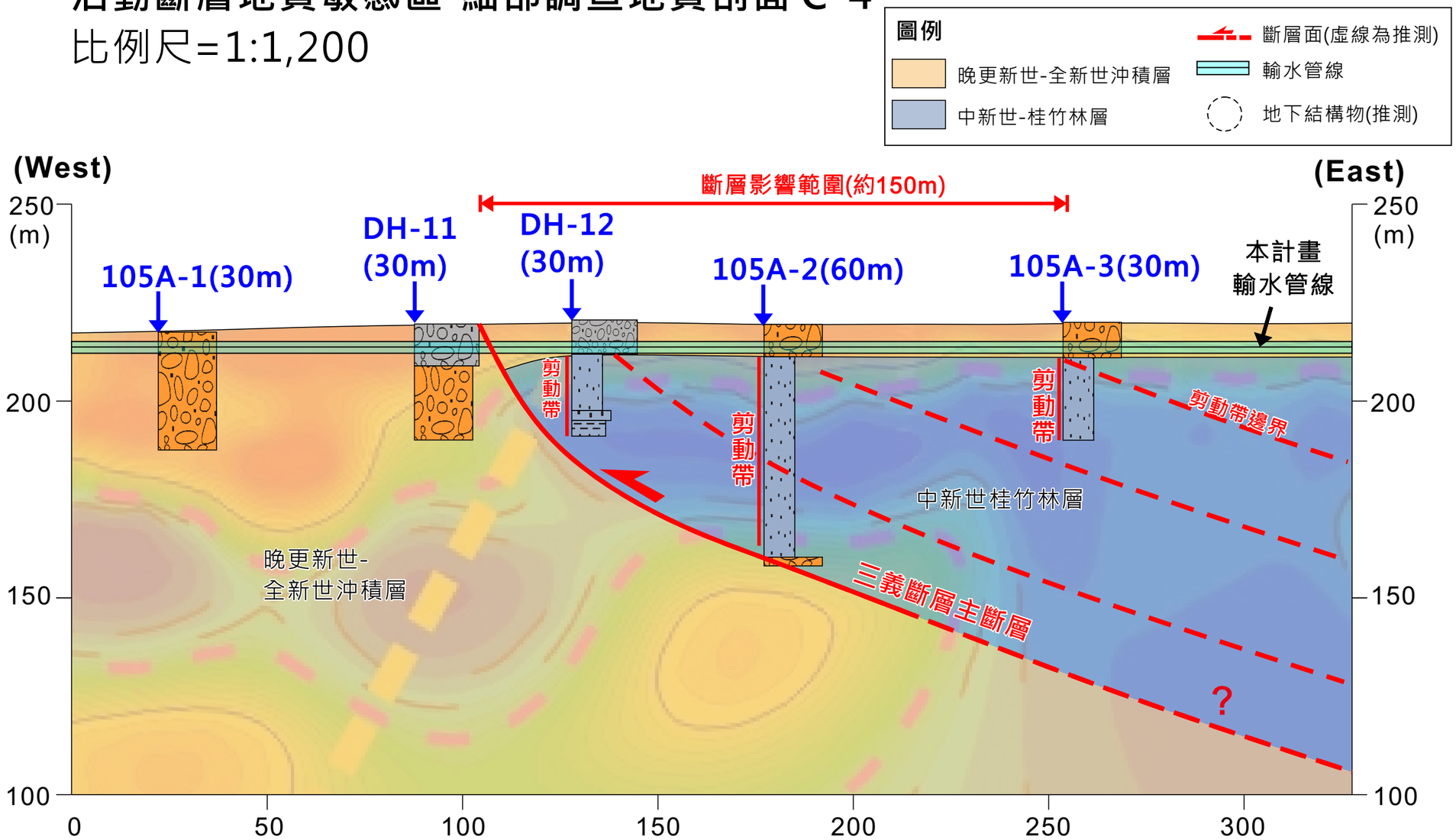
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 C-2

比例尺=1:1,200



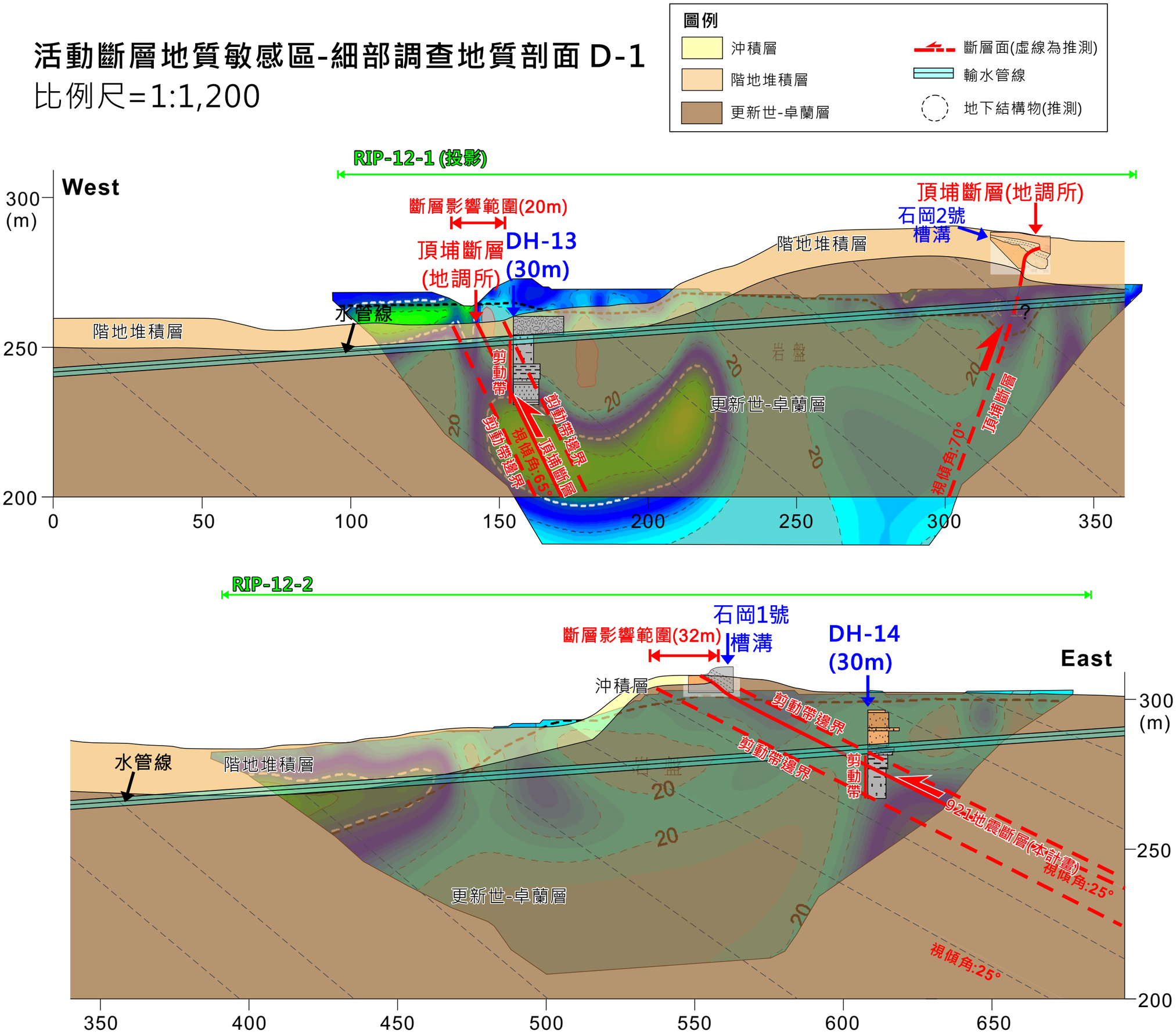
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 C-4

比例尺=1:1,200



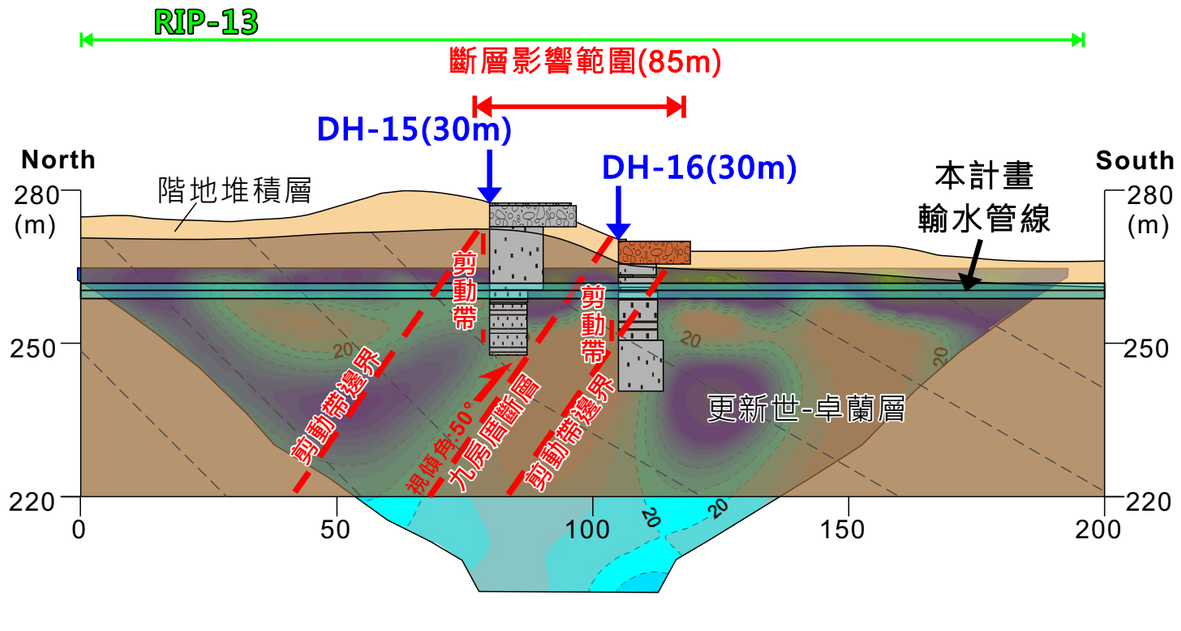
活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 D-1

比例尺=1:1,200



活動斷層地質敏感區-細部調查地質剖面 D-2

比例尺=1:1,200



圖例

- 階地堆積層
- 更新世-卓蘭層
- 斷層面(虛線為推測)
- 輸水管線
- 地下結構物(推測)

經濟部水利署中區水資源局出版品版權頁資料

鯉魚潭水庫及石岡壩水源聯合運用地質敏感區基地地質調查及地質安全評估

出版機關： 經濟部水利署中區水資源局

地址： 臺中市霧峰區峰堤路 195 號

電話： (04) 2332-0579 #2310

傳真： (04) 2332-0484

網址： https://www.wracb.gov.tw

編著者： 黎明工程顧問股份有限公司

出版年月： 109 年 12 月

版次： 初版

定價： 新台幣 500 元

EBN： 10109T0040

著作權利管理資訊： 經濟部水利署中區水資源局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署中區水資源局同意或書面授權。

電子出版： 本書製有光碟片

聯絡資訊： 經濟部水利署中區水資源局

電　　話： (04) 2332-0579 #2310

廉潔、效能、便民

經濟部水利署中區水資源局

地址：台中市霧峰區峰堤路 195 號

網址：http://www.wracb.gov.tw

電話：(04)23320579

傳真：(04)23320484

EBN：10109T0040

定價：新台幣 500 元