潤泰精密材料股份有限公司所領
臺濟採字第5569號採礦權
申請核定暨更正核定礦業用地案

地質穩定性評估報告

新陽工程顧問股份有限公司
地址：台北市鎮江街3號2樓
電話：(02)2357-0262
中 華 民 國 108 年 9 月 10 日（修訂版）

潤泰精密材料股份有限公司所領臺濟採字第5569號採礦權申請核定暨更正核定礦業用地案地質穩定性評估報告

礦場所在地	台灣省宜蘭縣南澳鄉蘭崁山西北地方
土地標示	南澳事業區第27、28林班及羅東事業區第64、70、71、73、75、80、83、84、85林班內
簽證內容	地質穩定性評估報告部份由本執業機構簽證負責
簽證技師	姓　　名：翁健芳
	執業執照號碼：技執字第007065號
	執業機構名稱：新陽工程顧問股份有限公司
	執業機構地址：台北市中正區鎮江街3號2樓
	執業機構電話：(02)2357-0262
	執業圖記：
日期	中華民國 108 年 9 月 10 日
備註	

目　錄

圖 目 錄

表 目 錄

第1章 前言

1.1 申請人相關資料

申請人：潤泰精密材料股份有限公司

代表人：李志宏

申請人礦業權及礦區基本資料，如表1.1-1所示。

表 1.1-1申請人礦區基本資料

(1) 礦區字號	礦業字第 2528 號
(2) 執照字號	臺濟採字第 5569 號
(3) 礦場申報證字號	經礦政採登字第 0113 號
(4) 礦區面積	108 公頃 14 公畝 23 平方公尺
(5) 礦業權者名稱	潤泰精密材料股份有限公司　董事長：李 志 宏
(6) 礦場名稱	潤泰蘭崁石礦
(7) 礦區所在地	台灣省宜蘭縣南澳鄉蘭崁山西北地方
(8) 礦種	大理石礦
(9) 礦業權有效期間	自民國 61 年 06 月 19 日起至民國 121 年 06 月 18 日止
(10) 礦場負責人	李宜哲
沿革	
1.民國 61 年 06 月 19 日奉准設定採礦權，並發給臺濟採字第 3482 號採礦執照。 2.民國 62 年 09 月 29 日奉經濟部核准移轉給中國力霸（股）公司承受，並發給臺濟採字第 3533 號採礦執照。 3.民國 81 年 11 月 04 日奉經濟部(81)礦字 040880 號函核准展限 20 年，至民國 101 年 06 月 18 日。 4.民國 98 年 04 月 28 日奉經濟部核准移轉給兆豐國際商業銀行（股）公司，並發給臺濟採字第 5567 號採礦執照。 5.民國 98 年 05 月 07 日奉經濟部核准移轉給潤泰水泥(股)公司，並發給臺濟採字第 5569 號採礦執照。 6.民國 101 年 08 月 29 日奉經濟部經授務字第 10120114750 號函核准展限 20 年，至民國 121 年 06 月 18 日。 7.民國 103 年 02 月 26 日奉經濟部經授務字第 10320105290 號函核准由原名潤泰水泥股份有限公司准予更名為潤泰精密材料股份有限公司。	
組織及資本額：【✓】公司【　】獨資【　】合夥 資本額：13.41 億 (NT$1,341,158,150 元)	營利登記證字號：北市建一公司(88)字第 326210 號

統一編號：86871981	勞工保險字號：01316797Y
備	註

本礦區位於宜蘭縣南澳鄉蘭崁山西北地方，本次申請核定礦業用地面積為9.1061公頃(詳表1.1-2)，申請更正核定礦業用地面積為20.8017公頃(詳表1.1-3)，申請註銷部分礦業用地為2.2804公頃(詳表1.1-4)。

表 1.1-2申請核定礦業用地與計畫用途明細表

申請核定用途	林班	土地標示			申請核定面積(公頃)	所有權人或管理機關	備註
		地段	地號	土地編定情形			
採礦場 A	羅東 85	南澳鄉西德段	8	森林區林業用地	0.4209	行政院農業委員會林務局	
	羅東 85；南澳 27、28	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	1.9185		
	羅東 85	南澳鄉西德段	12	森林區林業用地	0.0747		
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	3.4473		
	南澳 27、28	南澳鄉蘭崁段	15	森林區林業用地	0.1568		
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	19	森林區林業用地	0.1703		
申請核定採礦場 A 面積合計					6.1885	-	
緩衝帶 A	羅東 85；南澳 28	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.1148	行政院農業委員會林務局	
	南澳 28、27	南澳鄉蘭崁段	15	森林區林業用地	0.0930		
申請核定緩衝帶 A 面積合計					0.2078	-	
緩衝帶 B	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.0851	行政院農業委員會林務局	
申請核定緩衝帶 B 面積合計					0.0851	-	
緩衝帶 C	羅東 85	南澳鄉西德段	8	森林區林業用地	0.2149	行政院農業委員會林務局	
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	0.6642		
申請核定緩衝帶 C 面積合計					0.8791	-	
緩衝帶 D	羅東 85；南澳 27	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.2408	行政院農業委員會林務局	
	羅東 85	南澳鄉西德段	10	森林區林業用地	0.1249		
	羅東 85	南澳鄉西德段	11	森林區林業用地	0.3711		
	羅東 85	南澳鄉西德段	12	森林區林業用地	0.2582		
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	21	森林區林業用地	0.1504		
申請核定緩衝帶 D 面積合計					1.1454	-	
地磅及蓄水池設施	羅東 84	南澳鄉西德段	4	森林區林業用地	0.0084	行政院農業委員會林務局	
	羅東 84	南澳鄉西德段	6	森林區林業用地	0.1547		
	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	15	森林區林業用地	0.0271		
申請核定地磅及蓄水池設施面積合計					0.1902	-	
電桿 1	羅東 75	冬山鄉大伯爺坑段	45	森林區林業用地	0.0049	行政院農業委員會林務局	
	羅東 75	冬山鄉大伯爺坑段	47	森林區林業用地	0.0051		
電桿 2	羅東 75	冬山鄉大伯爺坑段	45	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 3	羅東 75	冬山鄉大伯爺坑段	45	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 4	羅東 75	冬山鄉大伯爺坑段	45	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 5	羅東 74、75	冬山鄉大伯爺坑段	42	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 6	羅東 74	冬山鄉十三分山段	7	森林區林業用地	0.0098	行政院農業委員會林務局	
	羅東 74	冬山鄉十三分山段	21	森林區林業用地	0.0002		
電桿 7	羅東 73	冬山鄉十三分山段	18	森林區林業用地	0.0087	行政院農業委員會林務局	
	羅東 73	南澳鄉寮山段	1	森林區林業用地	0.0013		
電桿 8	羅東 73	冬山鄉十三分山段	18	森林區林業用地	0.0000	行政院農業委員會林務局	
	羅東 73、80	南澳鄉寮山段	1	森林區林業用地	0.0100		
電桿 9	羅東 80	南澳鄉寮山段	2	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 10	羅東 80	南澳鄉寮山段	3	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 11	羅東 80	南澳鄉寮山段	3	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 12	羅東 80	南澳鄉寮山段	3	森林區林業用地	0.0014	行政院農業委員會林務局	
	羅東 71、80	南澳鄉寮山段	4	森林區林業用地	0.0086		
電桿 13	羅東 71	南澳鄉寮山段	4	森林區林業用地	0.0039	行政院農業委員會林務局	
	羅東 71	冬山鄉十三分山段	30	森林區林業用地	0.0061		

申請核定用途	林班	土地標示			申請核定面積(公頃)	所有權人或管理機關	備註
		地段	地號	土地編定情形			
電桿 14	羅東 71	冬山鄉十三分山段	41	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 15	羅東 71 羅東 71	南澳鄉寮山段 冬山鄉十三分山段	5 40	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0013 0.0087	行政院農業委員會林務局	
電桿 16	羅東 71	冬山鄉十三分山段	40	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 17	羅東 70 羅東 70	冬山鄉十三分山段 大同鄉烏帽段	40 8	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0054 0.0046	行政院農業委員會林務局	
電桿 18	羅東 70	大同鄉烏帽段	9	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 19	羅東 70	大同鄉烏帽段	10	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 20	羅東 70、64 羅東 64	大同鄉烏帽段 大同鄉烏帽段	17 27	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0015 0.0085	行政院農業委員會林務局	
電桿 21	羅東 64	大同鄉烏帽段	27	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 22	羅東 64	大同鄉烏帽段	31	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 23	羅東 64	大同鄉烏帽段	31	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 24	羅東 64	大同鄉烏帽段	41	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 25	羅東 64	大同鄉烏帽段	41	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 26	羅東 64	大同鄉烏帽段	41	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 27	羅東 83	大同鄉烏帽段	38	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 28	羅東 83 羅東 83、63	大同鄉烏帽段 大同鄉烏帽段	38 58	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0076 0.0024	行政院農業委員會林務局	
電桿 29	羅東 83	大同鄉烏帽段	34	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 30	羅東 83	大同鄉烏帽段	36	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 31	羅東 83；南澳 28	大同鄉烏帽段	35	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 32	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	9	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 33	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	9	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 34	南澳 28 南澳 28	南澳鄉蘭崁段 南澳鄉蘭崁段	9 11	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0080 0.0020	行政院農業委員會林務局	
電桿 35	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	11	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 36	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	12	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 37	南澳 28 南澳 28	南澳鄉蘭崁段 南澳鄉蘭崁段	12 14	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0056 0.0044	行政院農業委員會林務局	
電桿 38	羅東 84；南澳 28 羅東 84	南澳鄉蘭崁段 南澳鄉西德段	15 4	森林區林業用地 森林區林業用地	0.0089 0.0011	行政院農業委員會林務局	
電桿 39	羅東 84	南澳鄉西德段	4	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 40	羅東 84	南澳鄉西德段	4	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
電桿 41	羅東 84	南澳鄉西德段	4	森林區林業用地	0.0100	行政院農業委員會林務局	
申請核定電桿 1~41 面積合計					0.4100	-	
申請核定礦業用地面積共計					9.1061	-	

申請人：潤泰精密材料股份有限公司

董事長：李 志 宏

地　址：台北市八德路二段 308 號 10 樓

表 1.1-3申請更正核定礦業用地與計畫用途明細表

原核定用途	林班	土地標示			原核定面積(公頃)	更正核定後		所有權人或管理機關	備註
		地段	地號	土地編定情形		使用用途	面積(公頃)		
採掘場	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.3529	採礦場 B	0.3529	行政院農業委員會林務局	• 60.03.11 建礦字第 22024 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	15	森林區林業用地	0.0031		0.0031		
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	19	森林區林業用地	0.8520		0.8520		
				小計	1.2080	小計	1.2080	-	
採礦場	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	5.6510	採礦場 B	5.6510	行政院農業委員會林務局	• 63.11.26 建礦字第 169725 號核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 85	南澳鄉西德段	10	森林區林業用地	0.4266		0.4266		
	羅東 85	南澳鄉西德段	11	森林區林業用地	0.2061		0.2061		
	羅東 85	南澳鄉西德段	12	森林區林業用地	0.0010		0.0010		
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	0.0078		0.0078		
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	19	森林區林業用地	1.4435		1.4435		
				小計	7.7360	小計	7.7360	-	
採石場	羅東 85；南澳 27	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	1.7430	採礦場 B	1.7430	行政院農業委員會林務局	• 82.6.7 八二礦行一字第 020744 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	19	森林區林業用地	0.3402		0.3402		
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	21	森林區林業用地	0.2698		0.2698		
				小計	2.3530	小計	2.3530	-	
採礦場	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	1.0880	採礦場 B	1.0880	行政院農業委員會林務局	• 89.03.04 八九礦局行二字第 003481 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 85	南澳鄉西德段	10	森林區林業用地	0.1284		0.1284		
	羅東 85	南澳鄉西德段	11	森林區林業用地	0.1166		0.0970		
	羅東 85	南澳鄉西德段	12	森林區林業用地	4.4754		4.2105		
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	1.0176		0.9992		
				小計	6.8260	小計	6.5231	-	
更正核定後採礦場 B 面積合計							17.8201	-	註 1
採礦場	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	1.0880	緩衝帶 E	0.0000	行政院農業委員會林務局	• 89.03.04 八九礦局行二字第 003481 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 85	南澳鄉西德段	10	森林區林業用地	0.1284		0.0000		
	羅東 85	南澳鄉西德段	11	森林區林業用地	0.1166		0.0196		
	羅東 85	南澳鄉西德段	12	森林區林業用地	4.4754		0.2649		
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	1.0176		0.0184		
				小計	6.8260	小計	0.3029	-	
更正核定後緩衝帶 E 面積合計							0.3029	-	註 1
卡車路	羅東 84	南澳鄉西德段	4	森林區林業用地	0.0148	卡車路 A	0.0148	行政院農業委員會林務局	• 82.06.07 八二礦行一字第 020744 號函核定，原准免租使用。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 84	南澳鄉西德段	6	森林區林業用地	1.4996	卡車路 A★	1.4393		
	羅東 84、85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	1.1446	卡車路 A★	0.5772		
				小計	2.6590	小計	2.0313	-	
更正核定後卡車路 A 面積合計							2.0313	-	註 2
卡車路	羅東 84	南澳鄉西德段	6	森林區林業用地	0.4835	卡車路 B	0.4835	行政院農業委員會林務局	• 89.03.04 八九礦局行二字第 003481 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 84	南澳鄉西德段	7	森林區林業用地	0.0023	卡車路 B	0.0023		
	羅東 85	南澳鄉西德段	8	森林區林業用地	0.0684	卡車路 B★	0.0036		
	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.6737	卡車路 B★	0.1580		
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	0.1121	註銷	0.0000		
				小計	1.3400	小計	0.6474	-	
更正核定後卡車路 B 面積合計							0.6474	-	註 3
申請更正核定礦業用地面積共計							20.8017	-	註 4

申請人：潤泰精密材料股份有限公司

董事長：李 志 宏

地　址：台北市八德路二段 308 號 10 樓

註 1：採礦場、採掘場、採石場等用途相同之原核定用地合併成採礦場 B，部分變更為緩衝帶 E。

註 2：本卡車路部分註銷，其餘更名為卡車路 A。

註 3：本卡車路部分註銷，其餘更名為卡車路 B。

註 4：本礦原核定用地總面積為 35.121082 公頃，其中 12.038982 公頃未更動，其餘 23.0821 公頃用地中，有 2.2804 公頃辦理註銷、20.8017 辦理更正核定。

註 5：★表示部分註銷。

表 1.1-4申請註銷部分礦業用地明細表

原核定用途	林班	土地標示			原核定面積(公頃)	註銷部分原核定		所有權人或管理機關	備註
		地段	地號	土地編定情形		使用用途	面積(公頃)		
卡車路	南澳 27、28	南澳鄉蘭崁段	15	森林區林業用地	0.2594	註銷	0.2594	行政院農業委員會林務局	• 67.12.16 六七礦保一字第 41353 號函核定，原准免租使用。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	南澳 27	南澳鄉蘭崁段	19	森林區林業用地	0.0856	註銷	0.0856		
				合計	0.3450	合計	0.3450	-	
卡車路	羅東 84	南澳鄉西德段	4	森林區林業用地	0.0148	卡車路 A▲	0.0000	行政院農業委員會林務局	• 82.06.07 八二礦行一字第 020 744 號函核定，原准免租使用。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 84	南澳鄉西德段	6	森林區林業用地	1.4996	卡車路 A★	0.0603		
	羅東 84、85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	1.1446	卡車路 A★	0.5674		
				合計	2.6590	合計	0.6277	-	註 1
卡車路	羅東 84	南澳鄉西德段	6	森林區林業用地	0.4835	卡車路 B▲	0.0000	行政院農業委員會林務局	• 89.03.04 八九礦局行二字第 0 03481 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 84	南澳鄉西德段	7	森林區林業用地	0.0023	卡車路 B▲	0.0000		
	羅東 85	南澳鄉西德段	8	森林區林業用地	0.0684	卡車路 B★	0.0648		
	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.6737	卡車路 B★	0.5157		
	羅東 85	南澳鄉西德段	13	森林區林業用地	0.1121	註銷	0.1121		
				合計	1.3400	合計	0.6926	-	註 2
辦事處(兼工寮)	羅東 85	南澳鄉西德段	9	森林區林業用地	0.0300	註銷	0.0300	行政院農業委員會林務局	• 60.03.11 建礦字第 22024 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
				合計	0.0300	合計	0.0300	-	
採礦便道	羅東 85	南澳鄉西德段	11	森林區林業用地	0.0844	註銷	0.0844	行政院農業委員會林務局	• 89.03.04 八九礦局行二字第 0 03481 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	羅東 85	南澳鄉西德段	12	森林區林業用地	0.2456	註銷	0.2456		
				合計	0.3300	合計	0.3300	-	
廢土石堆積場	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	15	森林區林業用地	0.0071	註銷	0.0071	行政院農業委員會林務局	• 67.12.16 六七礦保一字第 41353 號函核定。 • 105.11.25 礦局行二字第 1050 0115750 號函核准圖面更正。
	南澳 28	南澳鄉蘭崁段	16	森林區林業用地	0.0729	註銷	0.0729		
				合計	0.0800	合計	0.0800	-	
卡車路	非林班地	冬山鄉安平段	437	一般農業區農牧用地	0.0528	註銷	0.1751	陳 oo	• 67.05.12 六七礦行一字第 15008 號函核准。 • 地籍重測前冬山鄉安平段為冬山段冬山小段，437 地號原為 9-30、436 地號原為 9-29、435 地號原為 9-28、432 地號原為 9-4、431 地號原為 9-35。 • 本用地原包含一筆未登錄土地，現已登錄為 438 地號，本次一併辦理註銷。
	非林班地	冬山鄉安平段	436	一般農業區農牧用地	0.0514	註銷		劉 oo 等 2 人	
	非林班地	冬山鄉安平段	435	一般農業區農牧用地	0.0324	註銷		林 oo 等 3 人	
	非林班地	冬山鄉安平段	432	一般農業區農牧用地	0.0378	註銷		郭 oo	
	非林班地	冬山鄉安平段	431	一般農業區農牧用地	0.0007	註銷		郭 oo	
				合計	0.1751	合計	0.1751	-	
註銷部分原核定礦業用地面積共計							2.2804	-	註 3

申請人：潤泰精密材料股份有限公司

董事長：李 志 宏

地　址：台北市八德路二段 308 號 10 樓

註 1：本卡車路部分註銷，其餘更名為卡車路 A。

註 2：本卡車路部分註銷，其餘更名為卡車路 B。

註 3：本礦原核定用地總面積為 35.121082 公頃，其中 12.038982 公頃未更動，其餘 23.0821 公頃用地中，有 2.2804 公頃辦理註銷、20.8017 辦理更正核定。

註 4：★表示部分註銷；▲表示面積不變。

1.2 評估目的

本案為評估「潤泰精密材料股份有限公司所領臺濟採字第5569號採礦權申請核定暨更正核定礦業用地之地質認定相關事宜」，評估潤泰精密材料股份有限公司申請核定礦業用地土地面積9.1061公頃及申請更正核定礦業用地土地面積20.8017公頃之地質是否穩定，提供羅東林區管理處作為審核之參考及依據。

第2章 礦區位置與評估範圍

2.1 礦區位置

本礦區位於宜蘭縣鐵路冬山站西南方水平距離約9公里山區，由本公司冬山水泥廠附近沿鄉道連接礦區內卡車搬運道路前行約13公里，即到達本礦區，交通便利，礦區交通聯絡圖詳圖2.1-1。

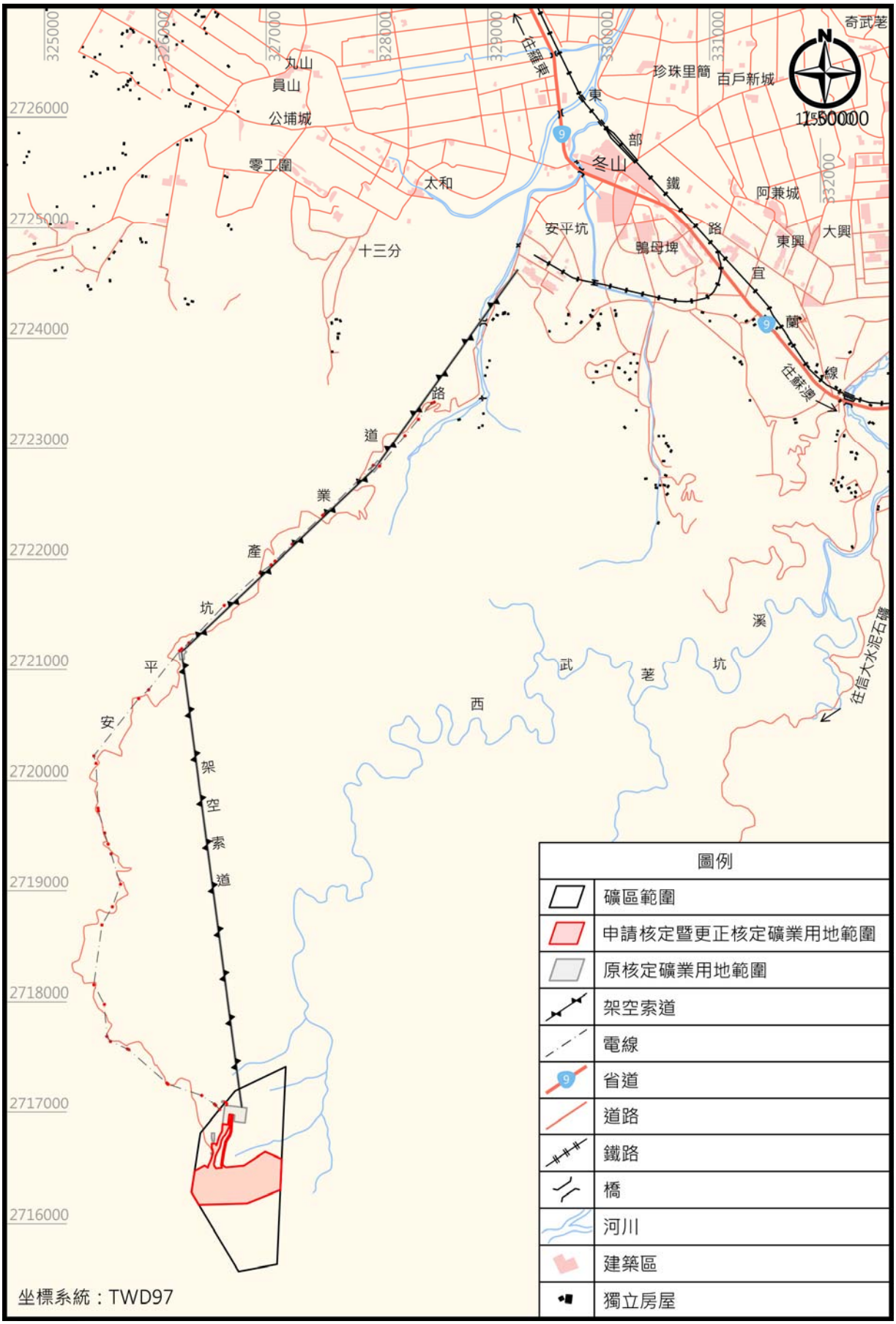


圖 2.1-1礦區交通聯絡圖（S=1/50,000）

2.2 評估範圍

針對潤泰精密材料股份有限公司所領臺濟採字第5569號採礦權申請核定暨更正核定礦業用地範圍進行地質評估，評估範圍詳圖2.2-1。

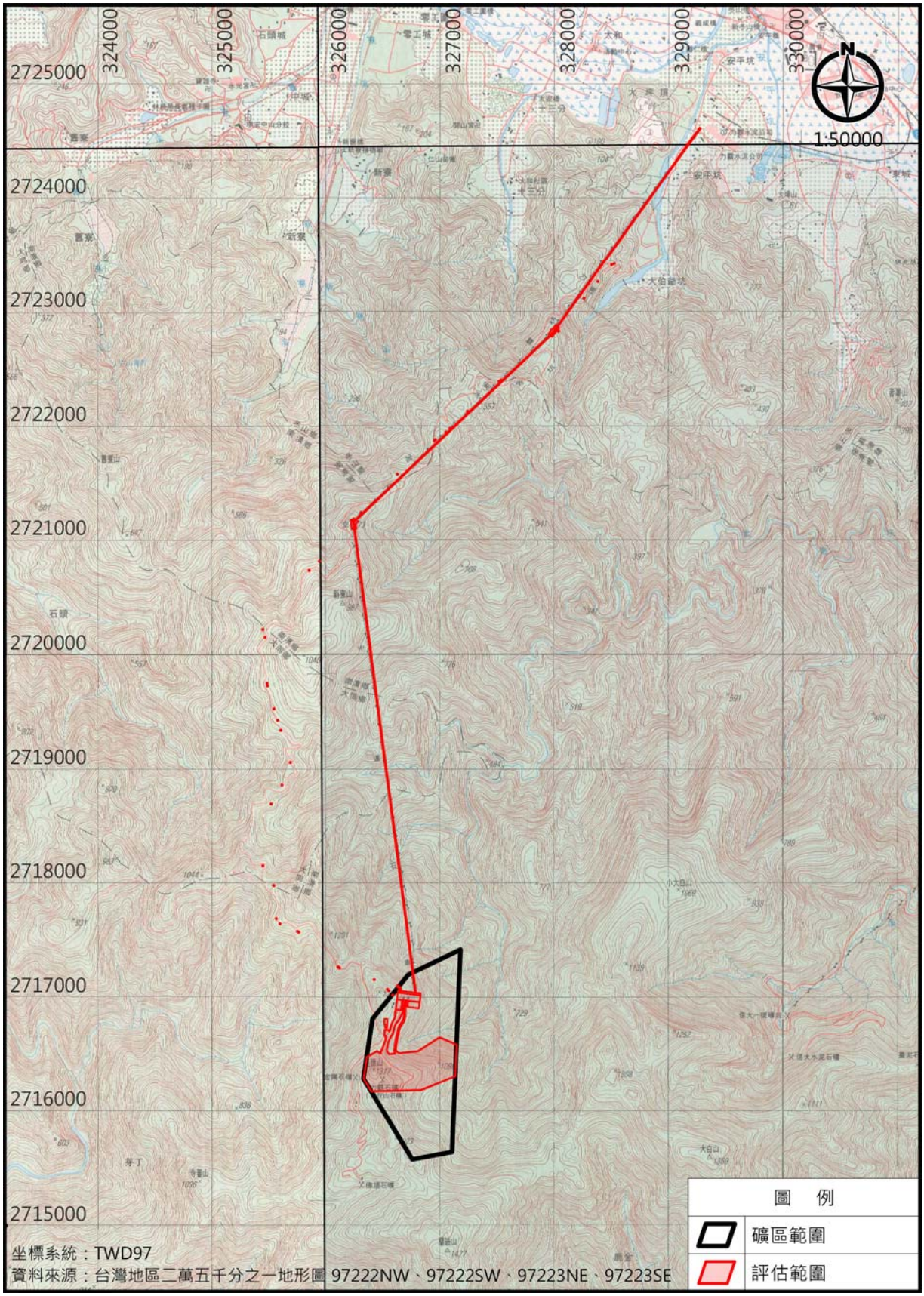

324000
325000
326000
327000
328000
329000
330000
2725000
2724000
2723000
2722000
2721000
2720000
2719000
2718000
2717000
2716000
2715000
N
1:50000
圖 例
礦區範圍
評估範圍
坐標系統：TWD97
資料來源：台灣地區二萬五千分之一地形圖 97222NW、97222SW、97223NE、97223SE

圖 2.2-1評估範圍

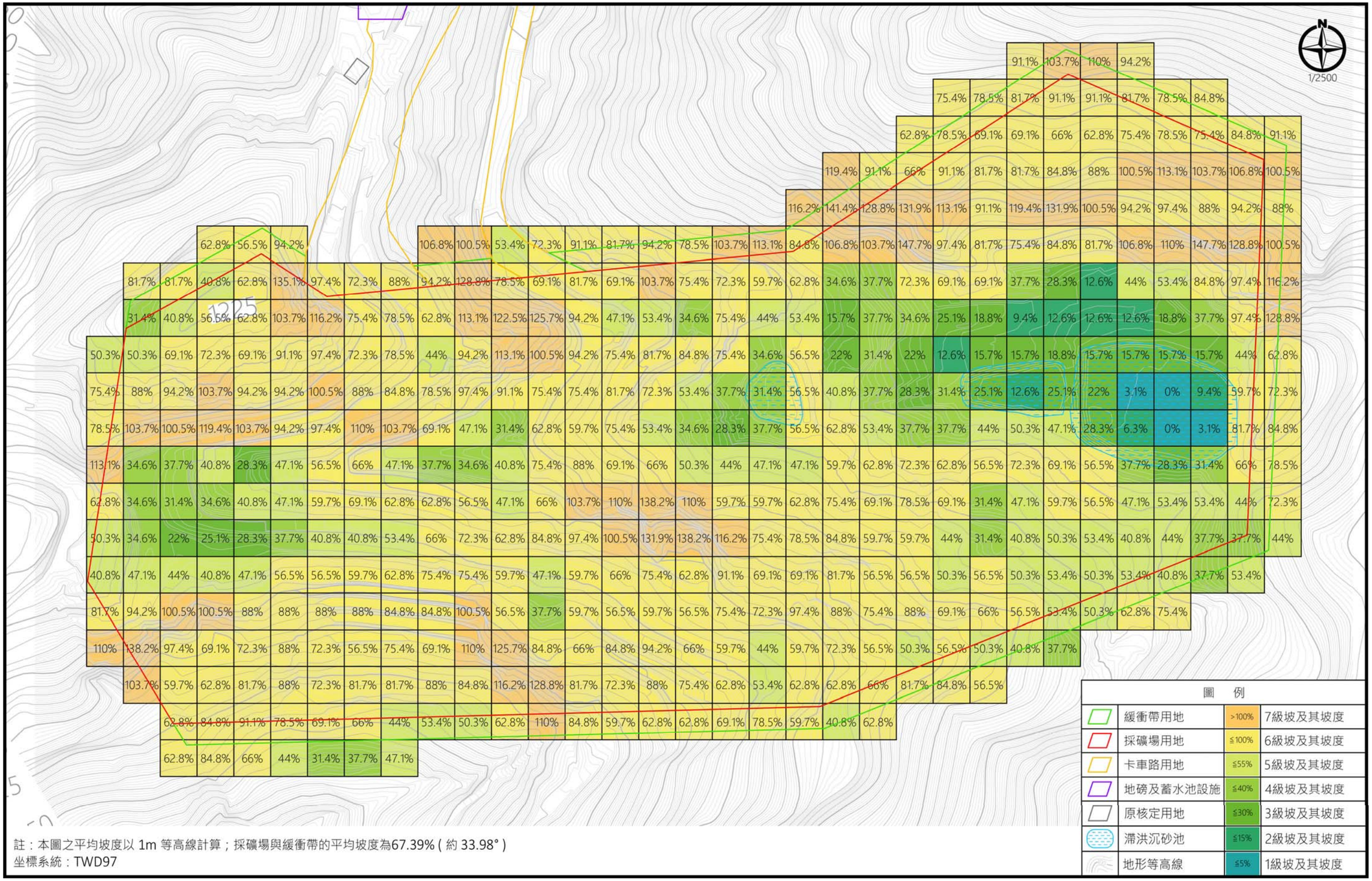

1/2500
1225
圖 例
緩衝帶用地
採礦場用地
卡車路用地
地磅及蓄水池設施
原核定用地
滯洪沉砂池
地形等高線
>100% 7級坡及其坡度
≦100% 6級坡及其坡度
≦55% 5級坡及其坡度
≦40% 4級坡及其坡度
≦30% 3級坡及其坡度
≦15% 2級坡及其坡度
≦5% 1級坡及其坡度
註：本圖之平均坡度以 1m 等高線計算；採礦場與緩衝帶的平均坡度為67.39%（約 33.98°）
坐標系統：TWD97

圖 2.2-2坡度分析圖

第3章 歷史航照判釋

3.1 資料收集

判釋目的為利用歷史航照紀錄瞭解評估區及鄰近地區之岩體穩定性，判釋內容以觀察是否有崩塌、地滑或土石流現象為主。採用正射影像圖、航空照片圖及衛星影像圖，其具有拍攝角度及方向佳，變形小及清晰之特性。

本次評估共蒐集6個不同年代之正射影像圖、航空照片圖及衛星影像圖，分別為民國98年、100年、101年及107年之正射影像圖、民國101年及105年之航空照片圖及民國102及105年之衛星影像圖，航照基本資料如表3.1-1。其作法將礦業用地範圍套疊在圖幅中(坐標系統TWD97二度分帶)，相關圖幅如圖3.1-1至圖3.1-8。

表 3.1-1本項工作蒐集之航照資料一覽表

影像種類	圖幅年份	像片編號	拍攝日期	原始影像解析度	資料來源
正射影像圖	民國98年	9722-II-071 9722-III-080	98年02月11日	25cm 37.5cm 50cm	農林航空測量所
	民國100年		100年08月04日		
	民國101年		101年10月22日		
	民國107年		107年10月28日		
航空照片	民國101年	-	101年07月04日	未固定	
	民國105年	-	105年11月12日		
SPOT 衛星影像	民國102年	-	102年	1.5m	中央大學太空及遙測中心
	民國105年	-	105年02月08日		

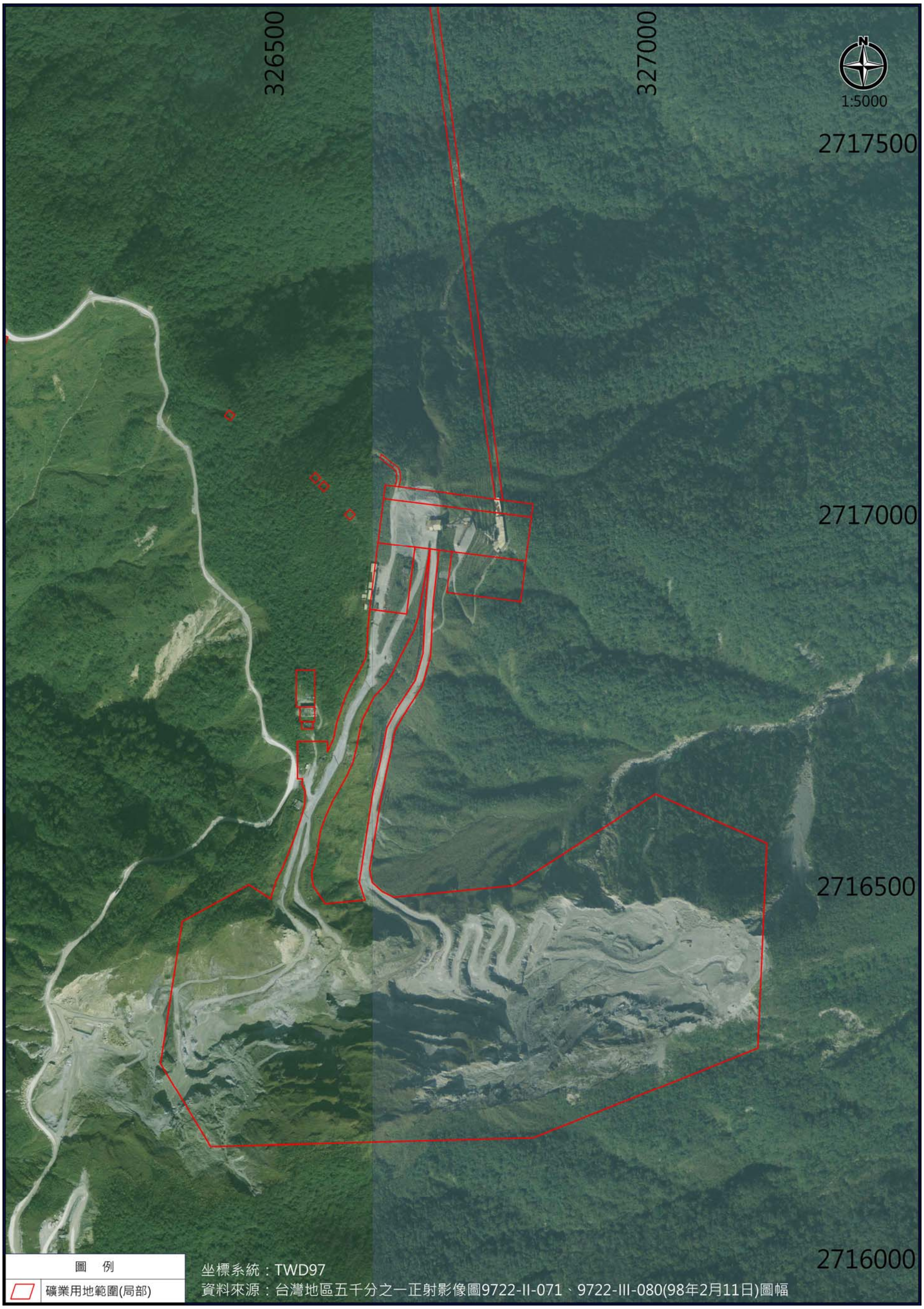


圖 3.1-1民國98年正射影像圖(S=1/5,000)

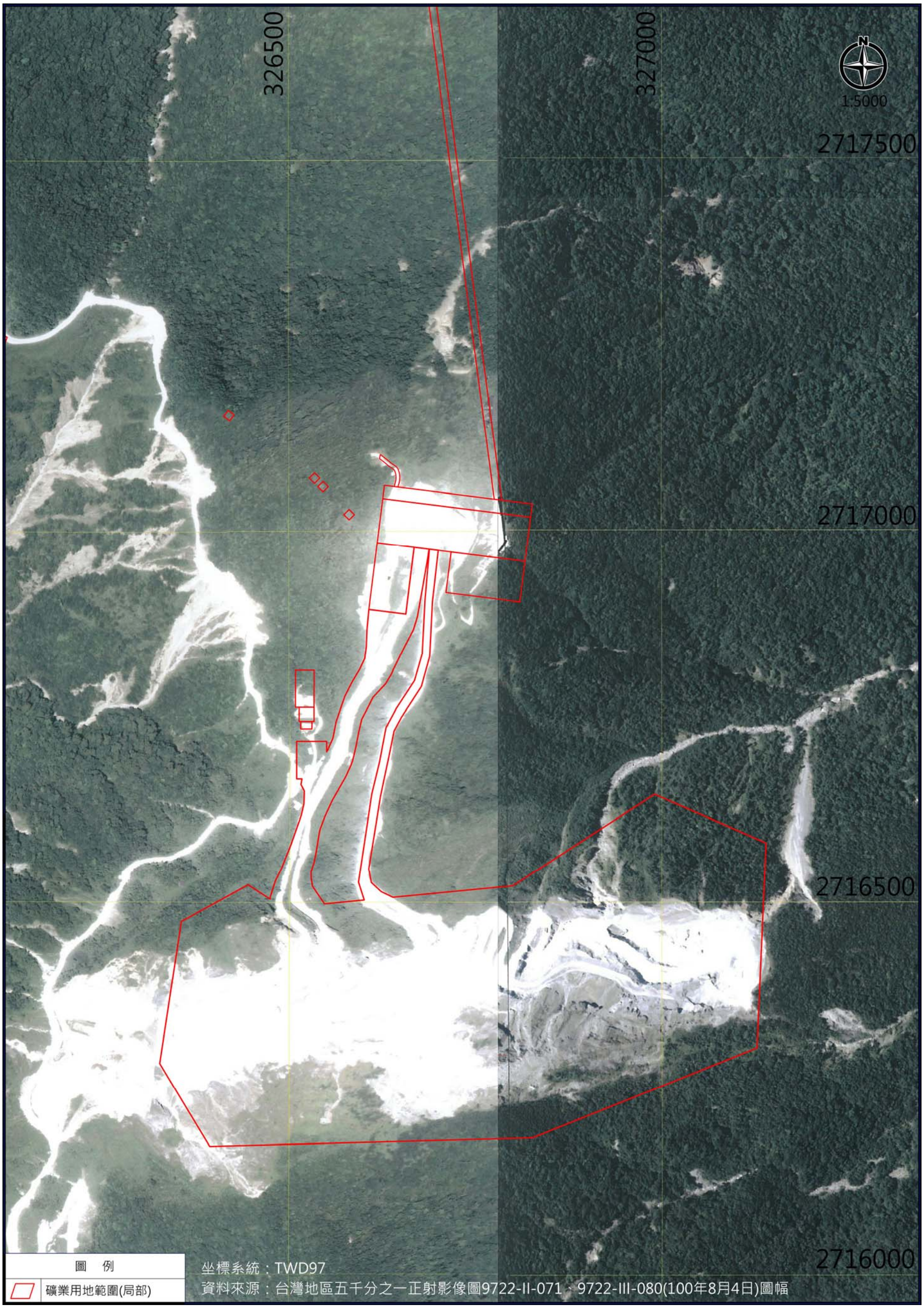


圖 3.1-2民國100年正射影像圖(S=1/5,000)

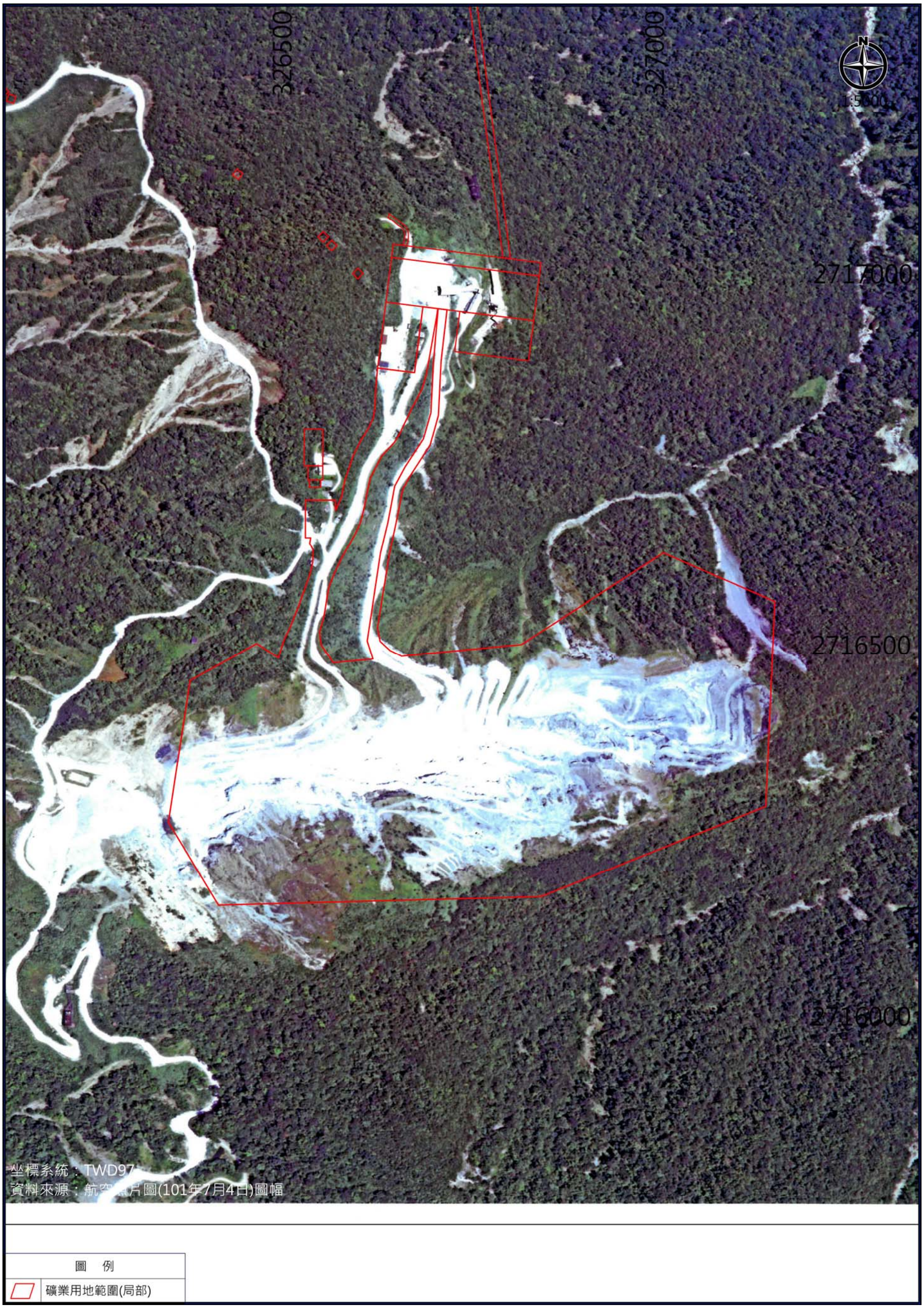


圖 3.1-3民國101年航空照片圖(S=1/5,000)

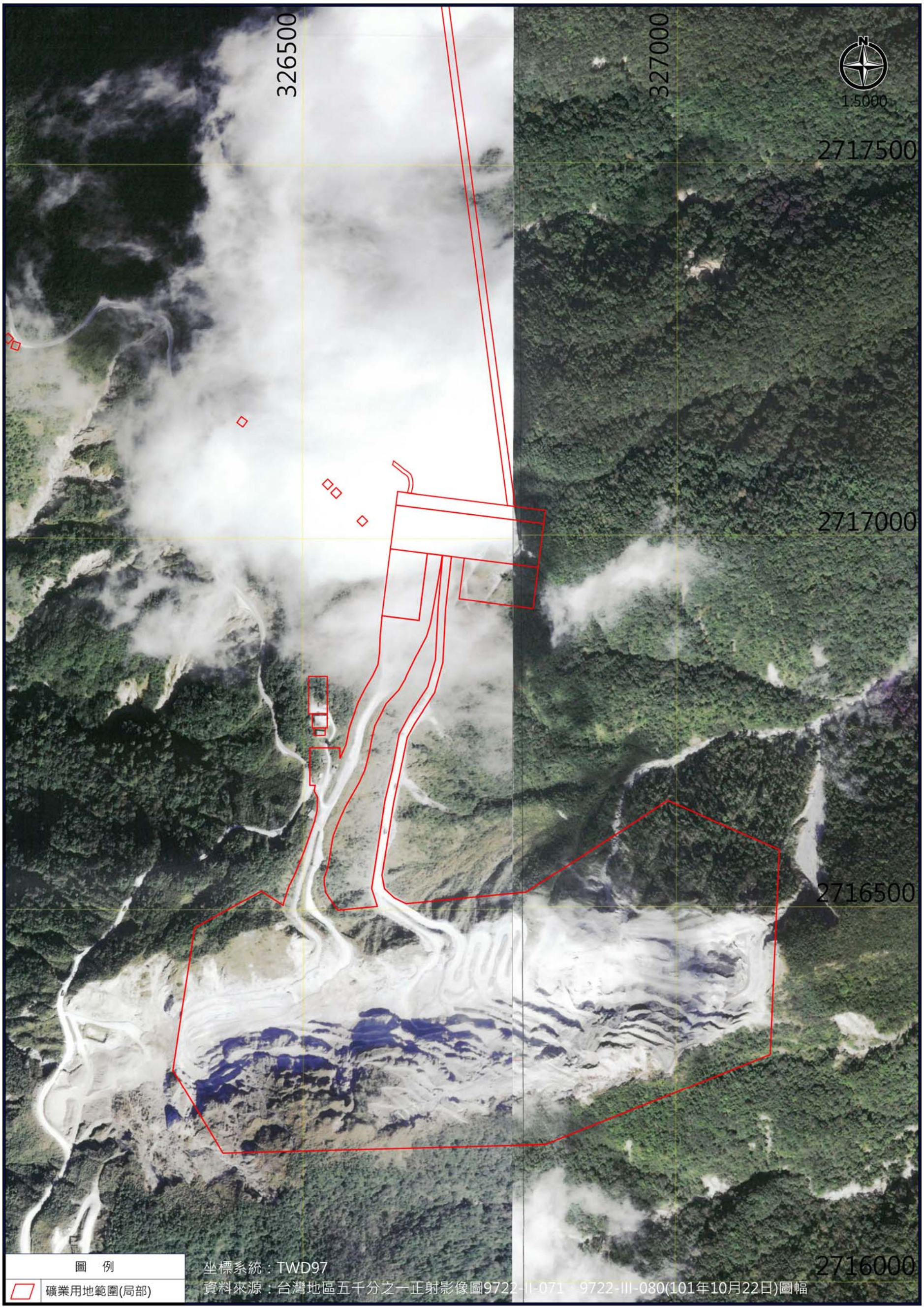


圖 3.1-4民國101年正射影像圖(S=1/5,000)

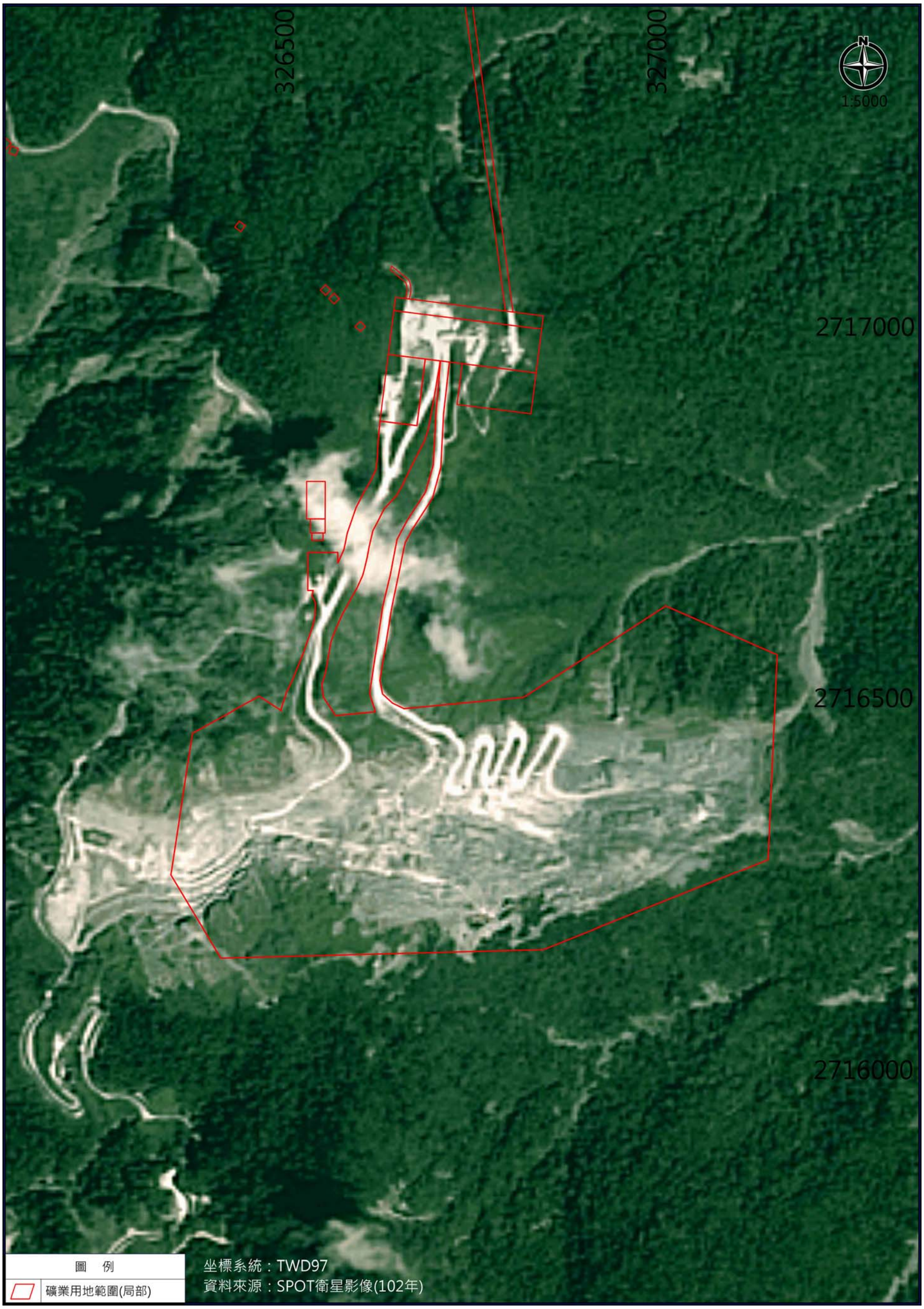


圖 3.1-5民國102年衛星影像圖(S=1/5,000)

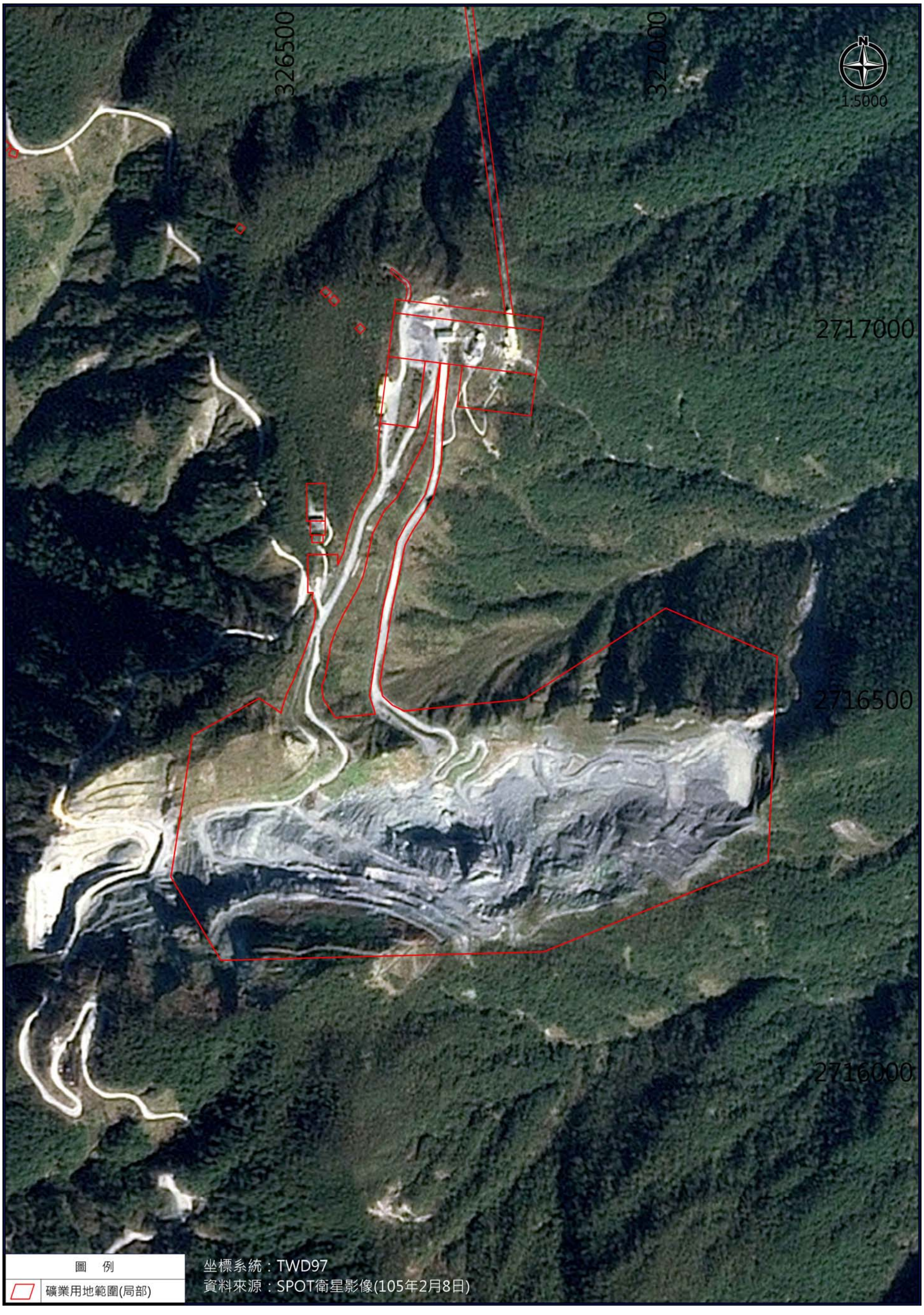


圖 3.1-6民國105年衛星影像圖(S=1/5,000)

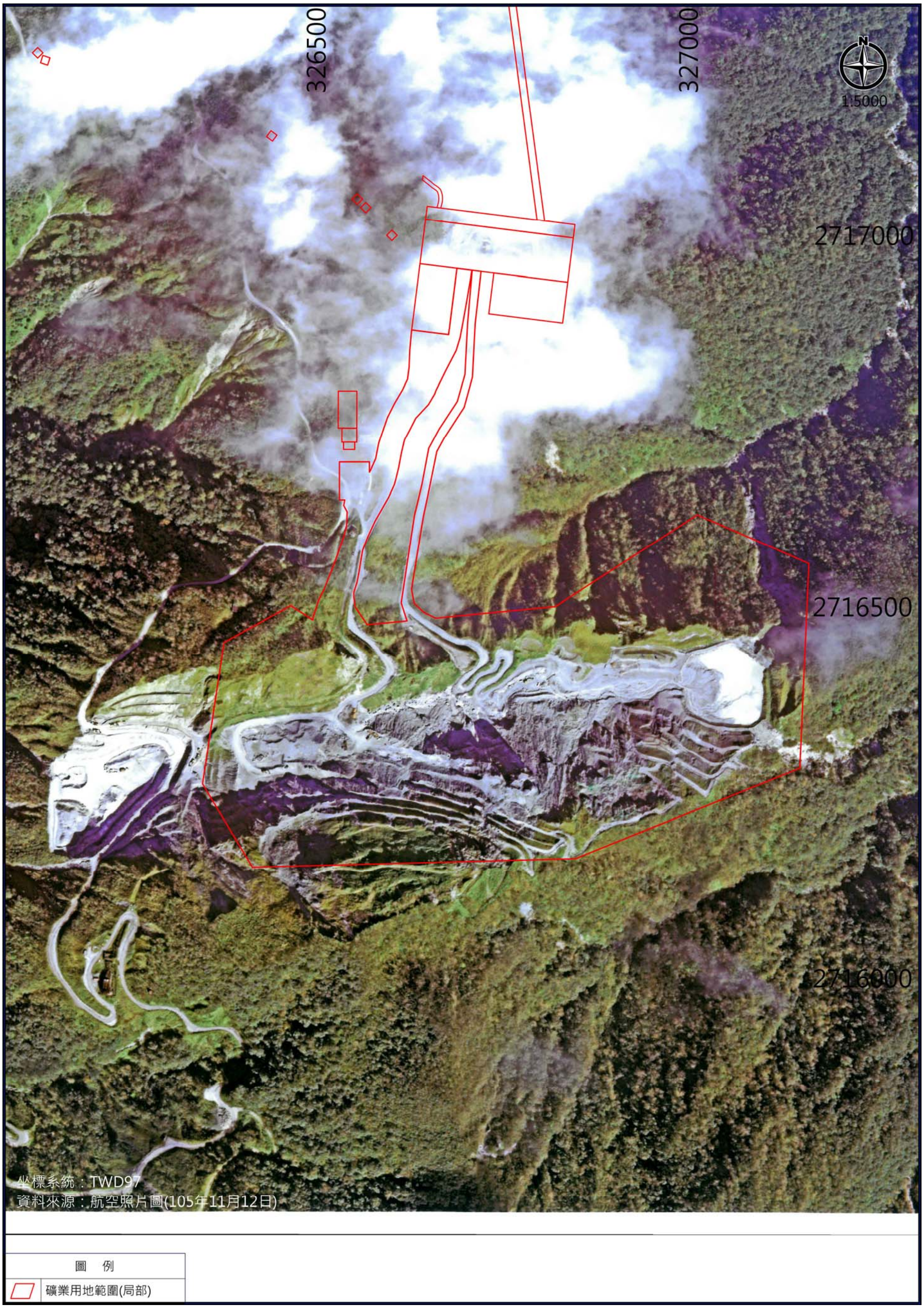


圖 3.1-7民國105年航空照片圖(S=1/5,000)

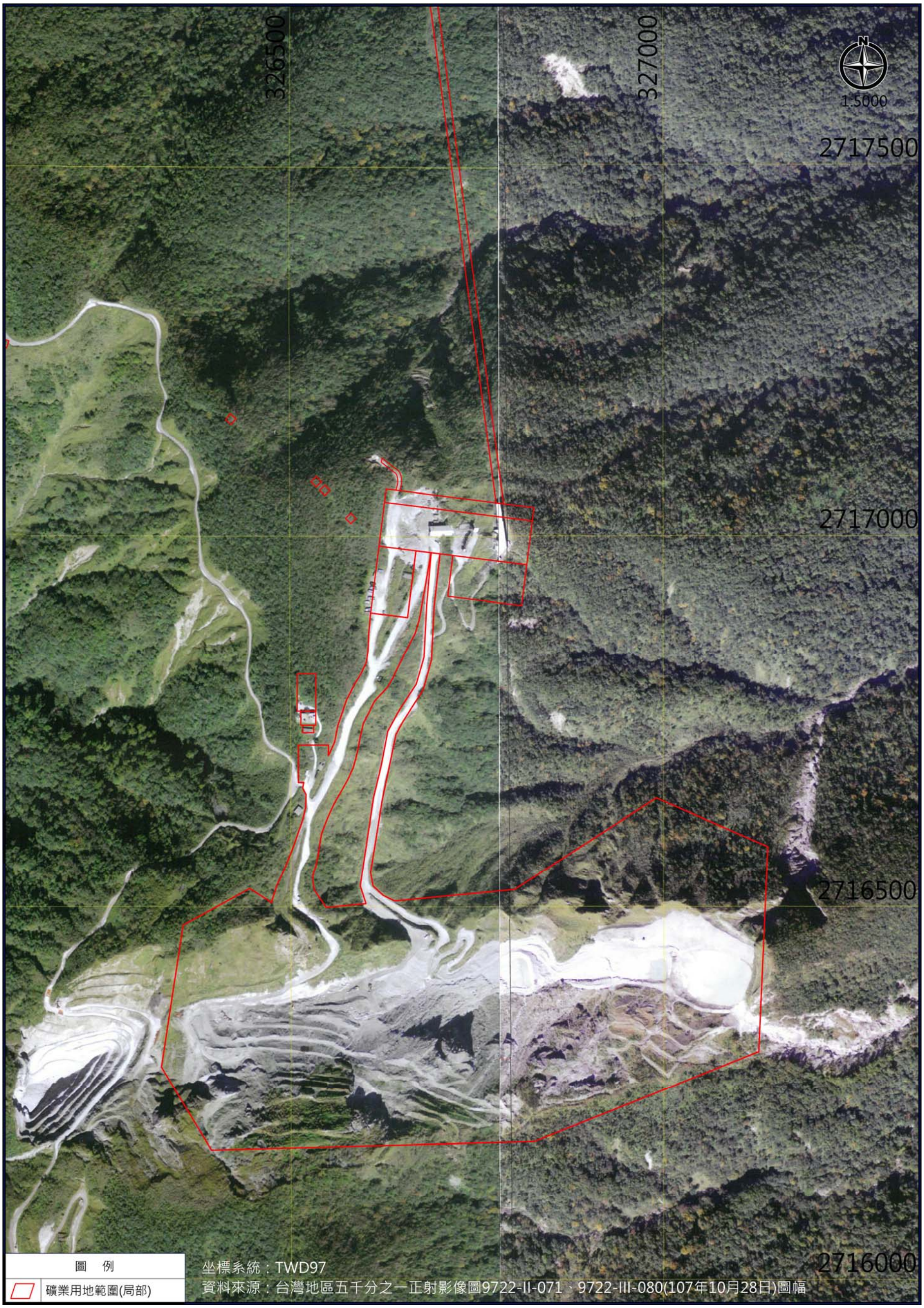


圖 3.1-8民國107年正射影像圖(S=1/5,000)

3.2 判釋結果

本案利用相關圖幅配合行政院農業委員會土石流防災資訊網之宜蘭縣南澳鄉重大災害歷史事件(民國100年10月3日豪雨、民國101年8月2日蘇拉颱風及民國103年7月23日麥德姆颱風)進行比對判釋，判釋結果及重點說明如表3.2-1，各年份之圖幅詳圖3.1-1至圖3.1-8，綜合說明如下：

1. 民國98年正射影像圖於評估區及周圍並無明顯崩塌、地滑或土石流情形。評估區中顏色呈淺白色為採礦場及施工便道範圍，未採掘範圍植生大致良好。
2. 民國100年正射影像圖顯示評估區及周圍並無崩塌、地滑或土石流情形。另基地北側及東北側均可看出有一明顯山溝延伸至下方武老坑溪支流，此兩處為早期礦場臨時性滯洪沉砂池放流口位置，因長期滯洪沉砂池放流水沖蝕而造成之沖蝕溝。
3. 民國101年7月航空照片圖顯示評估區南側與區外交界處呈現淺白色，經檢視為區外淺層不穩定岩塊崩落及土石流失現象。
4. 民國101年10月正射影像圖顯示，蘇拉颱風過後，評估區區外淺層不穩定岩塊崩落範圍及滯洪沉砂池放流水沖蝕而造成之沖蝕溝並無擴大，亦無明顯崩塌、地滑或土石流情形。
5. 民國102年衛星影像圖顯示評估區南側與區外交界處之淺層不穩定岩塊崩落區，已逐漸恢復植生。
6. 民國105年2月衛星影像圖顯示評估區南側與區外交界處，原區外淺層不穩定岩塊崩落區，已經整治並植生綠化完成。基地北側之沖蝕溝因無再由該處放流而逐漸恢復植生綠化，但東北側之沖蝕溝仍呈現淺白色，惟沖蝕範圍並無擴大跡象。
7. 民國105年11月航空照片圖顯示評估區及周圍並無崩塌、地滑或土石流情形，惟基地東南側有一明顯山溝延伸至下方武老坑溪支流，此為採礦場臨時性滯洪沉砂池因放流口位置變更至此處而產生之沖蝕溝。
8. 民國107年正射影像圖顯示評估區南側有因節理發達所造成之淺層崩

塌，另臨時性滯洪沉砂池因放流口位置變更而產生之沖蝕溝有逐漸擴大之趨勢，目前已提出改善方式，並納入礦場第五次變更水保計畫內容進行處理。

9. 比對各年份圖幅，除上述災害歷史外，評估區及周圍除採掘造成地形變化外，並未有其他顯著地形變化，早期舊採礦場裸露區除舊有道路及既有縱向溝外，其他地區已逐步進行植生。

綜合判釋結果，除基地南側節理發達屬較不穩定之區域，並有零星淺層崩塌現象，基地東南側及東北側有因放流口而造成之沖蝕溝，其餘地區並無明顯不穩定土體或岩體，另西南側岩塊崩落已整治完成。評估範圍除上述零星淺層崩塌外，基地內裸露部分多為原岩面，崩落的僅為部分風化小岩塊，故評估本基地地質尚稱穩定。

表 3.2-1相關圖幅影像判釋結果摘要表

圖幅年份	判釋結果	影像種類
民國98年	● 評估區範圍及周圍無崩塌、地滑或土石流情形。 ● 評估區範圍內之未採掘區域植生普遍良好。	正射影像圖
民國100年	● 評估區範圍及周圍無崩塌、地滑或土石流情形。 ● 基地北側及東北側臨時性滯洪沉砂池放流口位置，因長期滯洪沉砂池放流水沖蝕而造成之沖蝕溝。	正射影像圖
民國101年	● 評估區範圍南側與區外交界處呈現淺白色，經檢視為區外淺層不穩定岩塊崩落。	航空照片圖
民國101年	● 蘇拉颱風過後，評估區區外淺層不穩定岩塊崩落範圍及滯洪沉砂池放流水沖蝕而造成之沖蝕溝並無擴大。 ● 評估區範圍及周圍無崩塌、地滑或土石流情形。	正射影像圖
民國102年	● 評估區範圍南側與區外交界處，原區外淺層不穩定岩塊崩落區，已逐漸恢復植生。	SPOT衛星影像
民國105年	● 評估區範圍南側與區外交界處，原區外淺層不穩定岩塊崩落區，已經整治並植生綠化完成。 ● 北側沖蝕溝逐漸恢復植生綠化。 ● 東北側沖蝕溝仍呈現淺白色，惟沖蝕範圍並無擴大跡象。	SPOT衛星影像
民國105年	● 評估區範圍及周圍無崩塌、地滑或土石流情形。 ● 東南側因採礦場臨時性滯洪沉砂池放流口位置變更至此處而產生沖蝕溝。	航空照片圖
民國107年	● 評估區南側有因節理發達所造成之淺層崩塌。 ● 臨時性滯洪沉砂池因放流口位置變更而產生之沖蝕溝有逐漸擴大之趨勢，目前已提出改善方式。	正射影像圖
比對各年份圖幅	● 除上述災害歷史外，評估區及周圍除採掘造成地形變化外，並未有其他顯著地形變化，早期舊採礦場裸露區除舊有道路及既有縱向溝外，其他地區已逐步進行植生。	

第4章 區域地質與地質勘查

4.1 區域地質

1. 地層

評估範圍出露之岩層大部份屬於先第三紀大南澳片岩之東澳相。大南澳片岩位於東澳向斜之北翼，由上磐至下磐依序分別為黑色片岩、角閃岩、綠色片岩、結晶石灰岩等，石英片岩以凸鏡體夾於綠色片岩與結晶石灰岩交界處，或單獨以凸鏡體產於綠色片岩內。

在石灰岩層以南區域，主要岩層為黑色片岩與綠色片岩，經量測得知片理走向及傾斜具有相當明顯之變化。在礦區最南端部分主要走向為N60~70°E，傾斜40~60°N，而近石灰岩層南界處走向為N60~80°W，傾斜20~40°N，評估範圍區域出露之岩層分述如下：

(1) 黑色片岩

黑色片岩在本礦區內分布甚廣，大致呈東西向延伸，以數十公尺至百餘公尺之不等厚度與綠色片岩成為互層，而且有一厚約30m之黑色片岩整合於石灰岩層之下磐。本岩外觀為黑色，呈絹絲光澤，片理發達。接近石英片岩處，局部受氧化鐵侵染顏色變為赤褐色。主要礦物成分為石英、石墨、絹雲母、粉狀黑色物及少量綠泥石，副成分礦物有石榴子石、黑雲母、方解石等，石墨為粉狀至微粒狀，石英為粒狀之集合體，大小在0.1 ~0.04mm左右。

(2) 綠色片岩

綠色片岩在本礦區亦有廣泛之分布，其上下磐常與黑色片岩整合相接。在石灰岩層中有數條綠色片岩夾層，厚度僅數十公分。綠色片岩硬度低，呈青綠色至深綠色，片理發達，構成綠色片岩之主要礦物為綠泥石、石英，副成分礦物為綠簾石、磁鐵礦、黃鐵礦、角閃石、方解石及微量之斜長石。綠泥石及綠簾石為組成綠色部份之主要礦物。

(3) 石英片岩

石英片岩或矽質片岩為堅硬之灰白色或淺黃色岩石，片理不發達，以十餘公尺厚之薄層分布於本礦區中部，呈東西向延伸。其上磐與綠色片岩相接，下磐與石灰岩或綠色片岩整合相接。石英為其最主要之組成礦物，含量在80%以上，絹雲母含量可達20%，此外含有少量之方解石、綠泥石及長石等。

(4) 變質石灰岩

變質石灰岩亦稱結晶石灰岩，蘭崁山地區結晶石灰岩可分為猴椅山與大白山石灰岩兩組，評估範圍屬於大白山石灰岩。其大理石分佈東起西帽山東南方山腰部，西迄蘭崁山西方大南澳北溪支流上方，走向延長約9km，大理石厚度約20m～240m之間，一般厚度為80m～120m，以層狀或凸鏡狀夾於石英片岩與綠色片岩或黑色片岩與綠色片岩間。大白山石灰岩內發現綠色片岩夾層一層，厚度約10m～45m，走向、傾斜角度大致與大理石相同。

大白山石灰岩之生成與當時沉積環境有關，大理石厚度向深部遞減，大理石結晶粒度一般在0.2mm~0.3mm，在上部大理石層內發現晶粒小於0.1mm之結晶帶，可能為裂隙之遺痕或因雜質含量增加影響結晶顆粒成長。大白山石灰岩之節理有3組，一組略平行於片理走向，一組與片理走向斜交，另一組約略與片理走向成70°~80°交角。

2. 地質構造

南澳地區受板塊縫合帶由南往北的大地應力擠壓或剪切影響，形成許多褶皺與斷層，同時也在岩體中造成許多破裂面。其中，褶皺是受擠壓作用所造成，多呈東西方面延伸與主構造方面約呈垂直。而南澳地區所見之斷層多集中於岩質較脆的片岩區，型態主要為走向滑移，斷層走向與主應力方向之關係多為平行或共軛相交，分別呈東－西、南－北或東北－西南方向延伸，評估範圍地區出露的斷層由近至遠分別為萬歲山斷層及烏帽山斷層，其相關位置則詳見圖4.1-1。斷層

特性分述如下：

(1) 萬歲山斷層

本斷層位於圖幅西北側，約呈東北－西南方向延伸。斷層西北側所出露的地層為南蘇澳層，以板岩及變質砂岩為主;斷層東南側出露東澳片岩，以石墨片岩、綠泥片岩與大理岩透鏡體為主。推斷萬歲山斷層為一中高角度向東南傾斜之逆衝斷層。

(2) 烏帽山斷層

本斷層由圖幅東南之烏帽山南側，向西延伸至南澳北溪上游為古魯斷層所截，約呈東北東－西南西走向延伸。在烏帽山東南側的產業道路上，可見到約40m寬的斷層帶，帶內主要為被剪碎的黑色板岩，並有許多石英脈，斷層北側為廬山層清水湖段，岩性以厚層板岩為主，南側為南蘇澳層，岩性為板岩夾薄層變質砂岩，砂岩大多呈獨立岩塊。烏帽山斷層可能為一中至高角度的逆衝斷層。

另外，於區域地質圖中，評估範圍內西南側出現一背斜，其走向約呈東西向，兩翼地層之傾斜可能在50°至80°間，此一褶皺反應出評估區礦場岩層傾斜向北及向南變形。

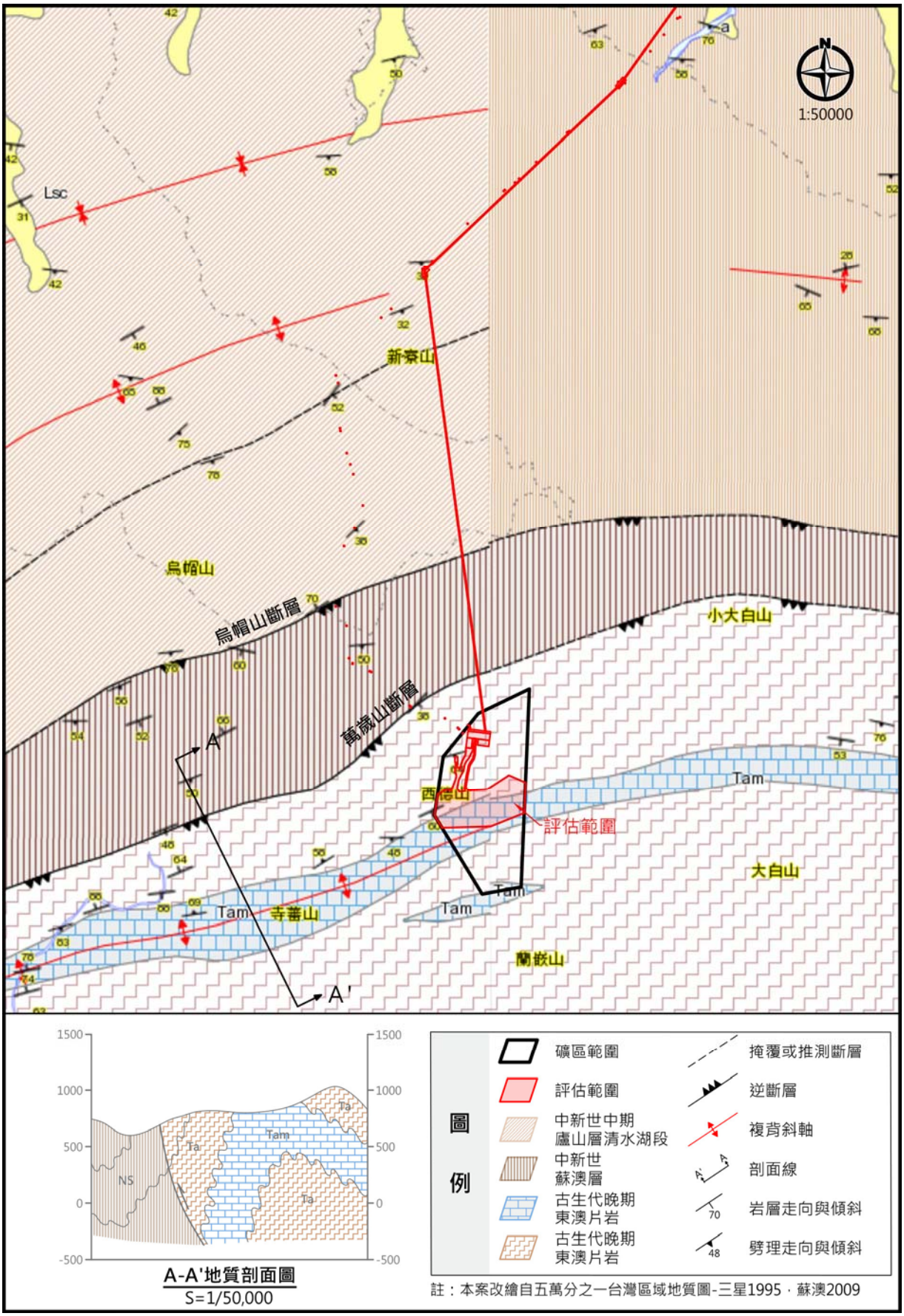


圖 4.1-1區域地質圖（S=1/50,000）

4.2 礦床地質

有關潤泰蘭崁石礦之礦床地質圖詳見圖4.2-1，地層年代、地質構造、礦床走向及傾斜分述如下：

1. 礦床賦存地層名稱及年代

礦區及附近之地層屬先第三紀大南澳群變質岩層，主要由大理石、各類片岩(黑色片岩、綠色片岩、矽質片岩)所構成。

2. 地質構造及礦床走向及傾斜

礦區內賦存二層大理石礦脈，位於礦區中部之大理石礦床呈東西向延伸，下磐東西兩側位態一致，走向呈東西向約北80°東，向南傾斜約60°，上磐走向呈東西向約北80°東，向南傾斜約70°。礦床厚度約180～230m，於礦區內無斷續變化及褶皺構造，延長達790m以上。

另在礦區西南側地區大理石單獨以凸鏡體賦存於黑色片岩內，走向呈西北－東南向延伸。礦床厚度約100～140m，於礦區內無斷續變化及褶皺構造，延長達300m。

3. 大理岩化學性質

根據中央地調所地質叢書-“大理岩”中指出評估範圍所屬大白山大理石其氧化鈣含量在50%~56%，大部分氧化鈣含量在55%左右，氧化鎂含量在0.23 %~1.98%之間，變化較大原因乃大理石內夾薄層之白雲岩質石灰岩，以凸鏡狀形成於大理石內，不具連貫關係。本基地氧化鎂含量一般在 0.2%~0. 9%之間。氧化矽含量低於1%，以0.3%~0.7%居多，氧化鐵含量一般低於0.5%，局部地區石灰岩內含鐵質。氧化鐵含量高於0.5%。氧化鋁含量一般低於0.2%，氧化磷含量大部分低於 0.05%，硫含量低於0. 02%。大白山石灰岩除可供做為水泥原料之外，尚可供電石、玻璃等工業，至於煉鋼原料，因氧化矽、氧化鐵、氧化鋁等三成分含量略高，須擇處採選。

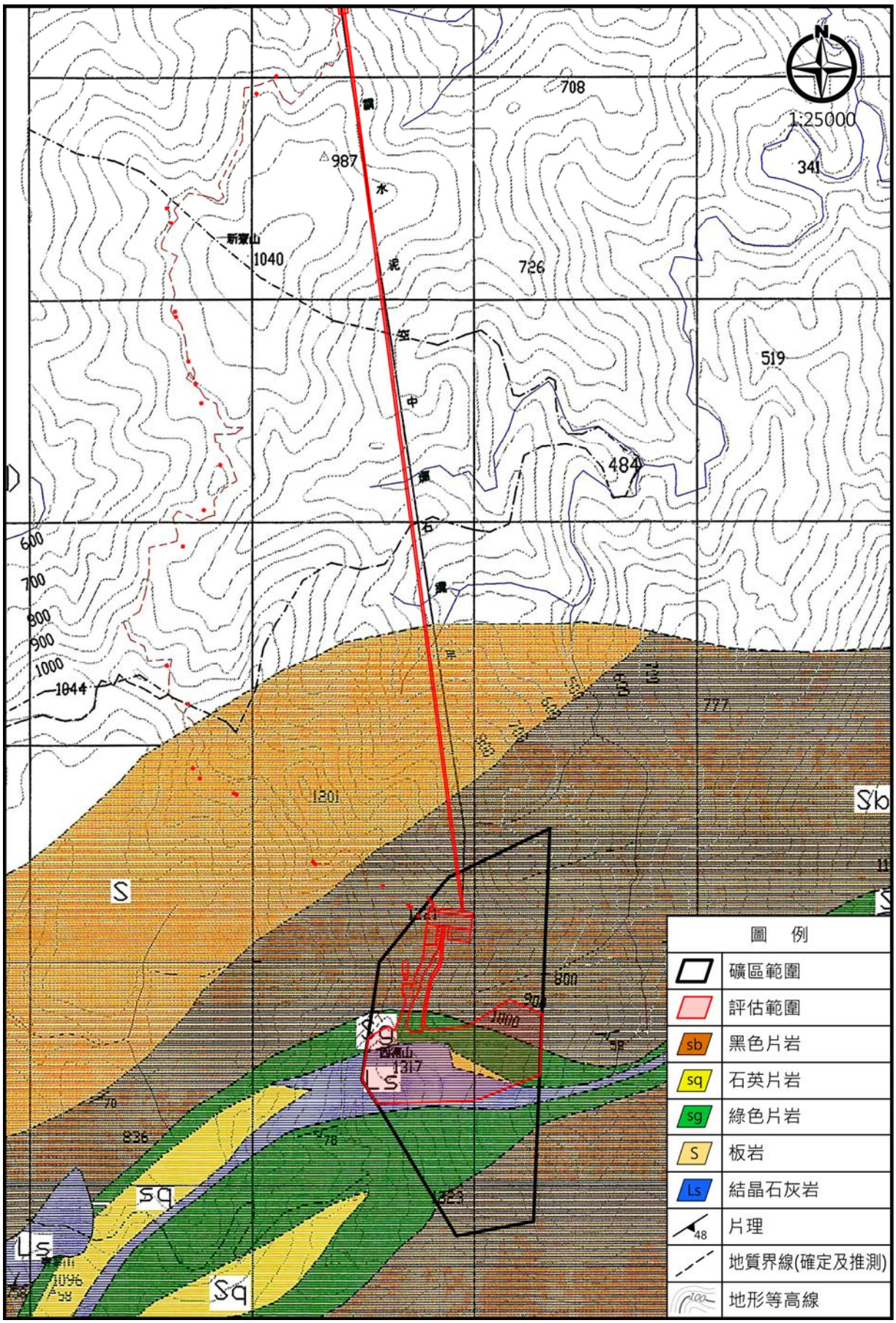


圖 4.2-1礦床地質圖（S=1/25,000）

4.3 水文地質

根據收集資料顯示，評估範圍大理岩周圍為東澳片岩，其岩性緻密使得本層甚難含水或透水，且東澳片岩因含比率頗高之綠泥石及雲母，其岩層經風化後易形成不透水之富黏土質表土層，故不管其出露岩層是否風化，降落於其上之雨水，大多數成為地表水直接流入溪流中。而評估範圍之大理岩為厚層塊狀之變質石灰岩，屬於透水性差之岩層，雨水難於地表入滲，故一般而言，南澳地區片岩地質區之地下水極為貧乏。另外本評估範圍之礦床並無集水區逕流沖蝕，故無造成地表水大量入滲等不利之條件，礦區採掘無湧水問題。

4.4 活動斷層

本評估區附近的斷層依照距離遠近由近到遠分別為萬歲山斷層、烏帽山斷層、猴椅山斷層及小帽山斷層（斷層位置詳見圖4.1-1），並根據中央地質調查所台灣活動斷層分布圖（2012）得知，前述4個斷層均非屬活動斷層。此外，距離評估區最近之活動斷層為米崙斷層，惟該斷層距離評估區至少50公里以上，因此評估不會對本計畫礦區造成影響，台灣活動斷層分布圖詳見圖4.4-1。

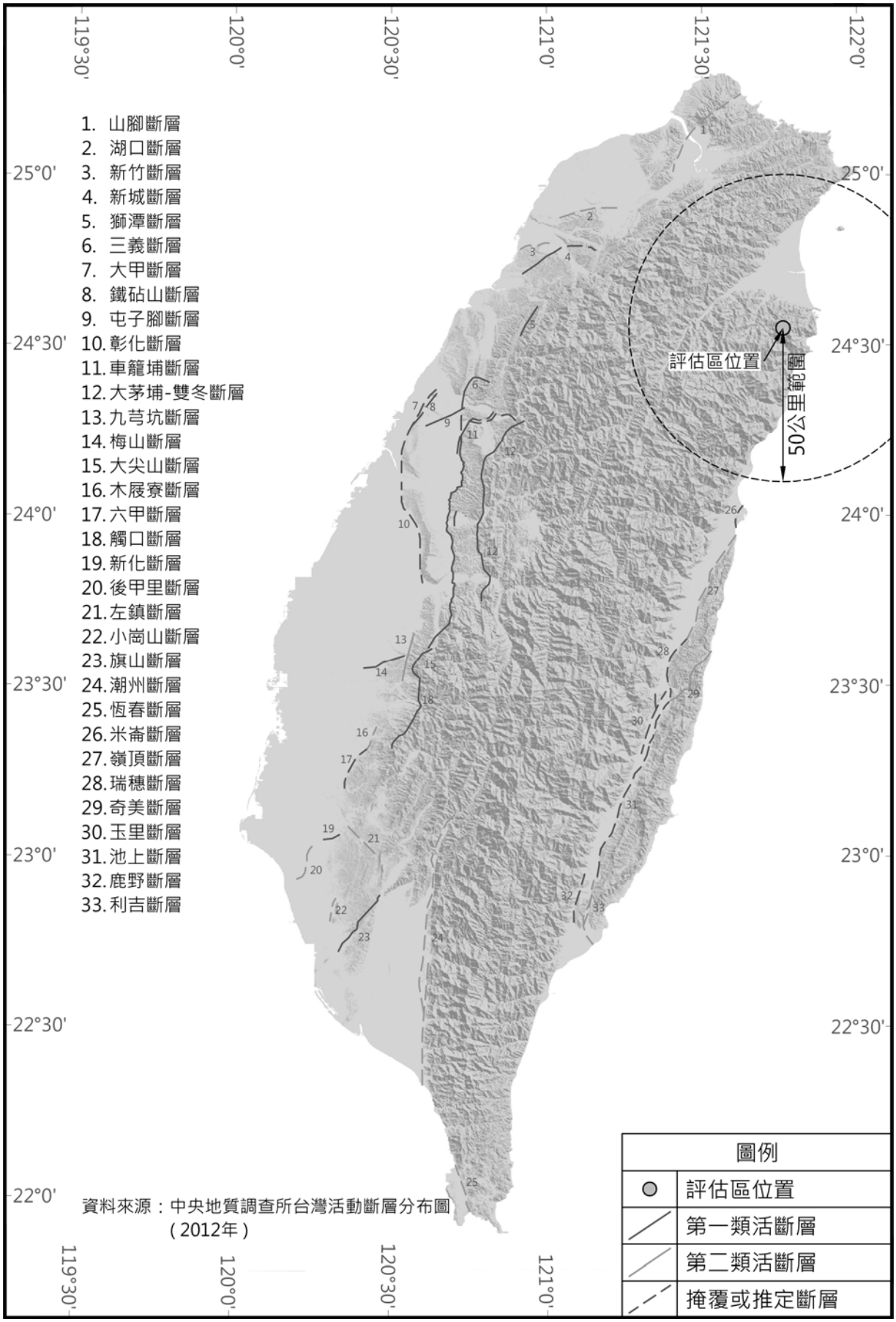


圖 4.4-1台灣活動斷層分布圖

4.5 土石流敏感區

評估範圍位於南澳鄉武老坑溪流域，武老坑溪位在評估範圍東側約500m處，該區域河床高程約海拔575m，並行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網查詢得知，評估範圍之集水區非屬土石流潛勢溪流，礦區不受土石流影響，評估範圍附近土石流潛勢溪流分布圖詳圖4.5-1；此外，目前南澳鄉內公告之土石流潛勢溪流有10條（詳見表4.5-1），其中僅有「宜縣DF139」屬高風險潛勢等級，其餘9條風險潛勢等級均屬低跟中，由此顯示南澳鄉內多數溪流在地形及土石流崩積物來源不具備良好條件。

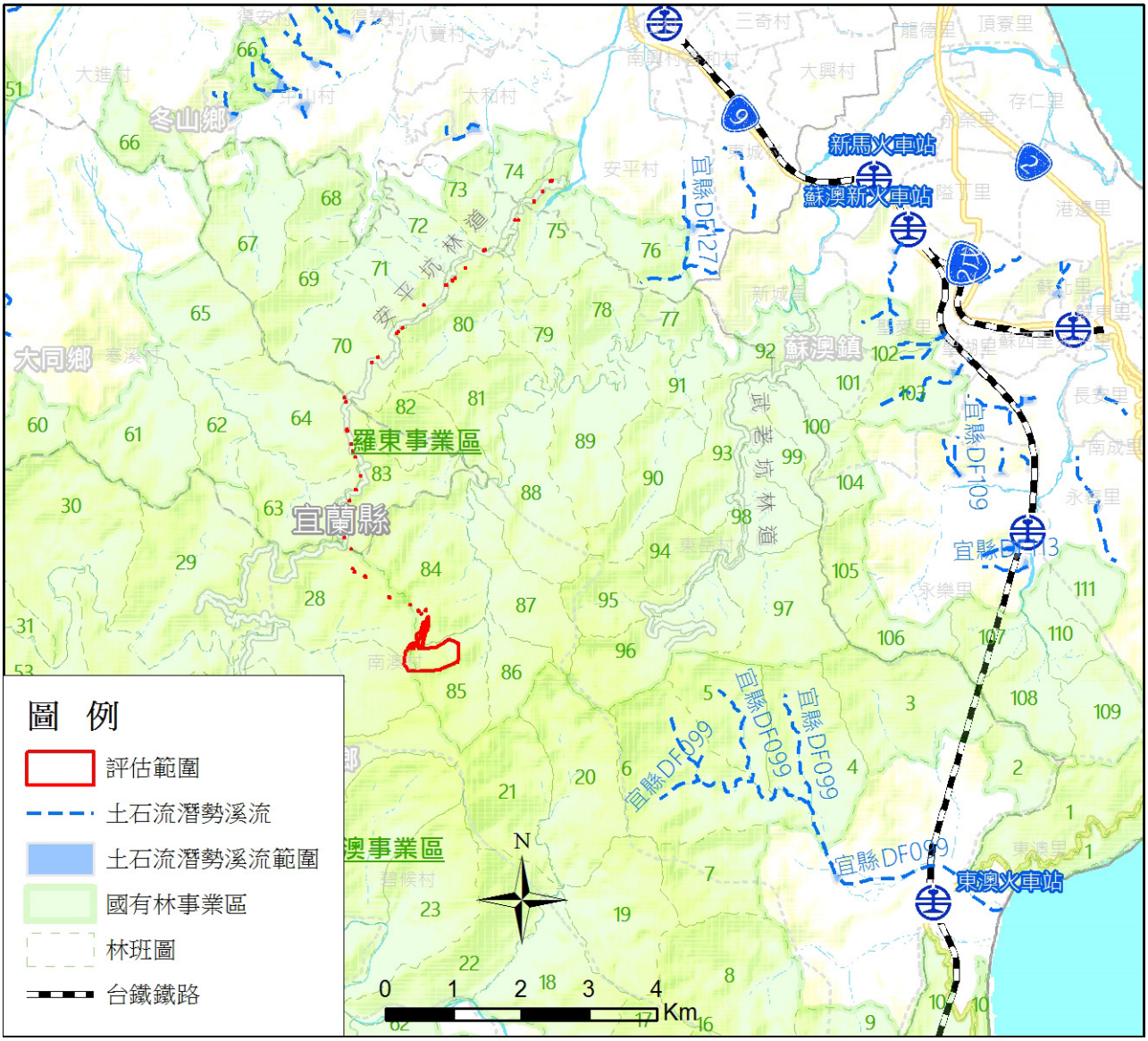


圖 4.5-1評估範圍附近土石流潛勢溪流分布圖

表 4.5-1南澳鄉土石流潛勢溪流一覽表

潛勢溪流	鄉鎮	村里	溪流名稱	地標	風險潛勢等級	保全住戶
宜縣DF091	南澳鄉	金洋村	南澳南溪	金洋一號橋	中	1~4戶
宜縣DF092	南澳鄉	武塔村	觀音沿海	武塔國小	低	1~4戶
宜縣DF093	南澳鄉	金岳村	南澳北溪	金岳國小	低	1~4戶
宜縣DF094	南澳鄉	碧侯村	南澳北溪	碧侯國小	低	無
宜縣DF095	南澳鄉	南澳村	南澳北溪	武雲橋	低	無
宜縣DF096	南澳鄉	南澳村	南澳北溪	新澳僑	低	無
宜縣DF097	南澳鄉	南澳村	南澳北溪	新澳僑	中	無
宜縣DF098	南澳鄉	碧侯村	南澳北溪	金岳大橋	低	1~4戶
宜縣DF099	南澳鄉	東岳村	東澳溪	東澳橋	低	無
宜縣DF139	南澳鄉	澳花村	楓溪	楓溪	高	5戶以上

資料來源：104年度1673條土石流潛勢溪流圖

4.6 評估範圍不連續面野外調查及分析

本次勘查係參考區域地質圖及潤泰精密材料股份有限公司提供之現地測量地形圖，而後對評估範圍內礦脈岩盤進行拍攝，量測岩盤不連續面位態，並紀錄相關不連續面發育與延伸長度等資料，圖4.6-1標示調查點位置，詳細踏勘照片及紀錄詳見附錄一。

根據岩層實際量測，節理位態玫瑰統計圖如圖4.6-2，主要不連續面位態分布圖如圖4.6-3。依統計成果分析，評估範圍內之大理岩地層節理以東西向最頻繁，東南 - 西北向次之；本區最大機率之節理有三組，其節理位態分別為(1)N87ºE/51ºE、(2)N89ºW/79ºE及(3)N67ºW/25ºE，該位態分析成果詳見表4.6-1。

表 4.6-1最大機率節理面位態分析成果表

節理	編號	位 態	間距(m)	開口(mm)	延展性(m)
主要節理	Jm1	N87ºE/51ºE	0.2~2	1-5	<5
主要節理	Jm2	N89ºW/79ºE	0.2~2	1-5	<5
主要節理	Jm3	N67ºW/25ºE	0.2~2	1-5	<5

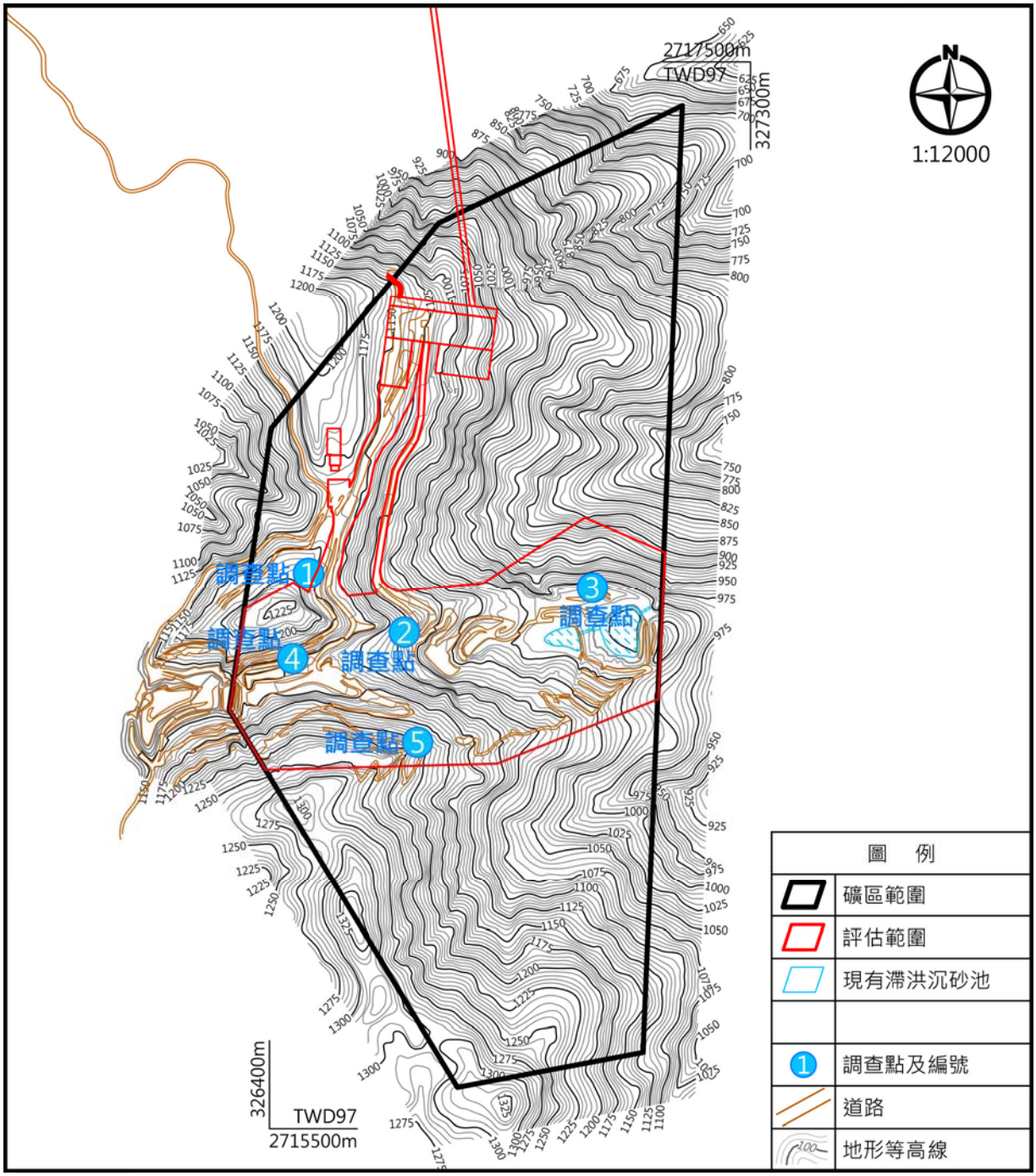


圖 4.6-1標示調查點位置圖（S=1/12,000）

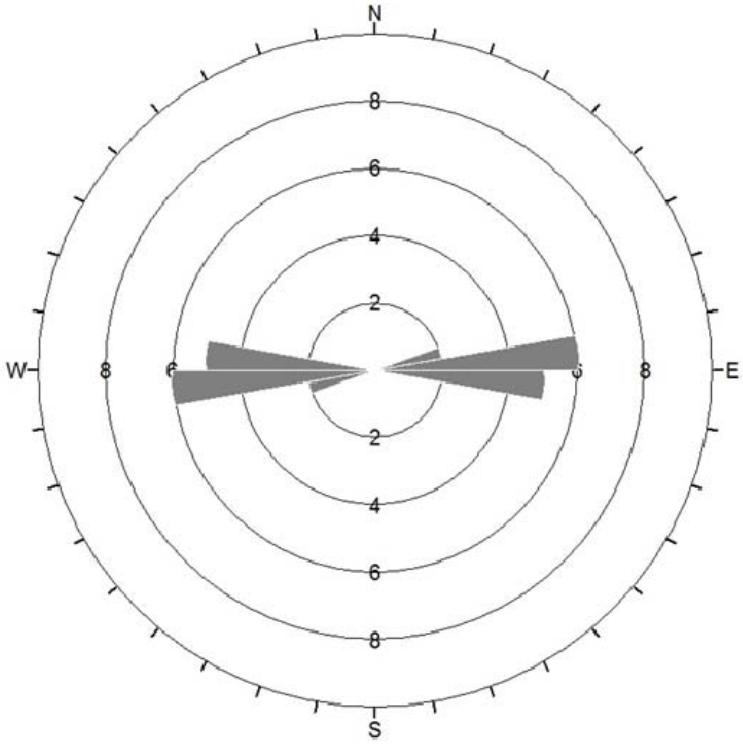


圖 4.6-2節理位態玫瑰統計圖

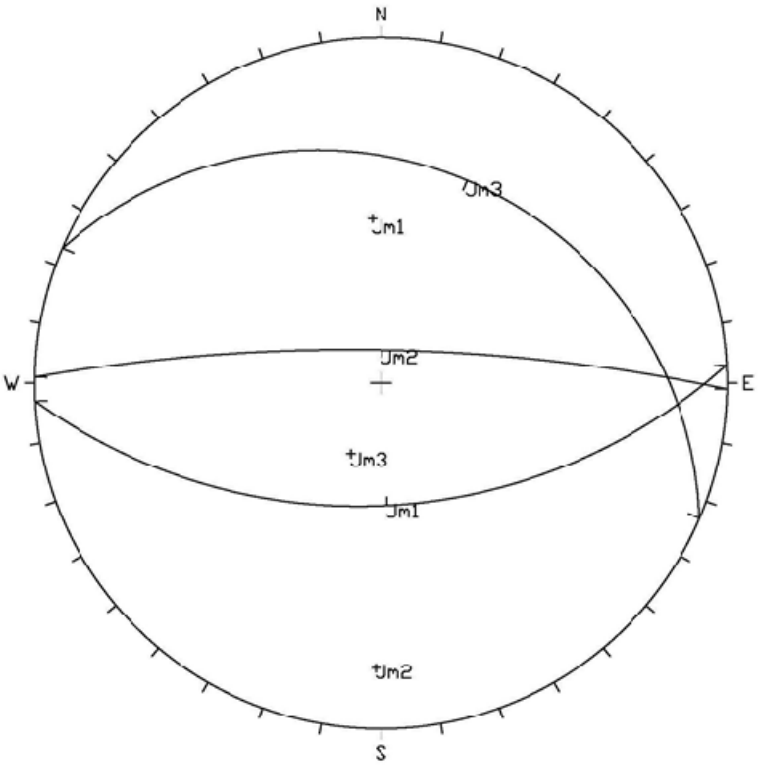


圖 4.6-3主要不連續面位態分布圖

根據現場地表踏勘情形，調查位置及沿線並無邊坡破壞現象，配合不連續面穩定性分析（詳見報告5.3節），評估範圍之邊坡並無明顯之邊坡破壞型態存在。

4.7 岩體評分分析

RMR岩體評分法(Rock Mass Rating,簡稱RMR) 由Bieniawski在1973年提出，此法由351個隧道案例分析所得，其間也經過10幾年的陸續修正，廣泛被採用於評估岩體性質。RMR的評級總分為100分，評級的項目如表4.7-1，有岩石材料強度、RQD、弱面間距、弱面情況等6項評分因子，由表4.7-2可查得不同情況的岩體條件該給予的評分，將每個評分總和後，得最後岩體分類結果，可對應其隧道開挖方式及支撐種類。

表 4.7-1 RMR岩體評分標準表(Bieniawski,1989)

1	岩石材料強度	點荷重指數	>10 Mpa	4~10 Mpa	2~4Mpa	1~2 Mpa	以單壓強度為準		
		單壓強度 Mpa	>250	100~250	50~100	25~50	5~25	1~5	<1
	評分		+15	+12	+7	+4	+2	+1	0
2	RQD		90~100%	75~90%	50~75%	25~50%	<25%		
	評分		+20	+17	+13	+8	+3		
3	節理間距		>2m	0.6~2m	0.2~0.6m	60~200mm	<60mm		
	評分		+20	+15	+10	+8	+5		
4	節理面狀況		不連續，緊閉，岩壁甚粗糙堅硬。	內寬<1 mm 岩壁略粗糙堅硬	內寬<1 mm 岩壁略粗糙軟弱	連續，擦痕或泥<5 mm 或內寬 1~5 mm	連續，泥>5 mm 或內寬>5 mm		
	評分		+30	+25	+20	+10	0		
5	地下水狀況	流量/10m 隧道	0	<10 l/min	10~25 l/min	25~125 l/min	>125 l/min		
		節理內水壓/主應力	0	0	0~0.2	0.2~0.5	>0.5		
		一般滲水狀況	全乾	潮	濕	滴水	流水		
	評分		+15	+10	+7	+4	0		
6	弱面方位(走向、傾角)		很有利	有利	可	不利	很不利		
	評分	岩坡	0	-5	-25	-50	-60		

評估範圍之野外調查及岩體評估係就礦區目前5處大理岩調查點進行調查評估。RMR評估結果詳表4.7-2，評估範圍全區之RMR平均值為

76；若依照RMR評分岩體分級，評估範圍岩坡均屬於第Ⅱ級，穩定性良好，僅可能發生小塊岩體破壞。

表 4.7-2 RMR評分結果

調查點	岩石材料強度	RQD	節理間距	節理面狀況	地下水	弱面方位	RMR
1	7	13	10	20	15	0	65
2	7	13	15	20	15	0	70
3	7	20	15	25	15	0	82
4	7	20	15	25	15	0	82
5	7	17	15	25	15	0	79

第5章 邊坡穩定分析

5.1 參數之選擇

1. 岩體強度參數

依99年「99年潤泰水泥股份有限公司蘭崁石礦B工區崩塌源頭地質調查」及106年「潤泰精密材料股份有限公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作成果報告書」中所示，本案基地內之地質以大理石、石英片岩、片岩與黑色石片岩等岩層構築而成，其節理較為發達。根據一般物理性試驗結果所示，其岩體單位重介於2.67~2.70t/m^3，自然含水量介於0.3~0.7%，岩石三軸試驗之尖峰凝聚力(c_p值)3.30~7.21MPa、尖峰摩擦角(ϕ_p)為50.9~52.9˚、殘餘凝聚力(c_r值)1.75~2.55MPa、殘餘摩擦角(ϕ_r)為42.6~45.2˚；岩石直接剪力試驗之尖峰凝聚力(c_p值)0.23~1.44MPa、尖峰摩擦角(ϕ_p)為40.4~70.4˚、殘餘凝聚力(c_r值)0.03~0.28MPa、殘餘摩擦角(ϕ_r)為35~44˚、單軸抗壓強度約164~618kg/ cm^2。以ISRM岩石強度分類，本基地之大理岩屬於弱至中強度岩體。考量岩石三軸試驗條件較能符合岩體實際力學行為，故以岩石三軸試驗成果決定強度參數，因本案分析區域為已開採區且表土皆已挖除，故以殘餘凝聚力及殘餘摩擦角進行分析，並予以折減，分析之大理石凝聚力(c值)採用1.5MPa、摩擦角(ϕ)採用43.7˚，分析用簡化土層參數表詳表5.1-1所示。

表 5.1-1分析用簡化土層參數表

層次	地層	γ_t(kN/m^3)	c(kPa)	ϕ(º)
1	大理石(Mb)	26	1500*	43.7
2	石英片岩(Sq)	20	392**	33
3	片岩(Sh)	28	392**	31
4	黑色片岩(Sb)	28	392**	30
5	堆積岩屑	26	0	33

註：*參考106年「潤泰精密材料股份有限公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作成果報告書」

**參考「99年潤泰水泥股份有限公司蘭崁石礦B工區崩塌源頭地質調查」報告

2. 地下水參數

本區大理岩因變質作用重新結晶，故原生之孔隙率與滲透率均低，僅於破碎帶或不連續面發達處可提供地下水流通或賦存，而依照地表露頭推估礦場水文地質概況，礦場無地下水流通或賦存之條件，故地下水位低。因此，常時及地震，地下水位忽略不計，暴雨時地下水位提高至地表下10m處分析。

3. 地震參數

依據最新「建築物耐震設計規範及解說」(民國100年1月)，在設計地震地表水平加速度$A=0.4\times S_S^D\times I_g$($S_S^D$為工址短週期設計水平譜加速度係數，I為用途係數)，由於南澳鄉可查得S_S^D為0.8，故設計地震為0.32g。依規定對於「側向位移完全不受限之情況下」其地震係數K_h可取基地地表水平加速值之1/2估計，而本案邊坡穩定為安全保守起見，採震區地震參數之2/3倍，故地表水平地震加速度係數K_h為0.21g（$K_h=2/3\times0.32=0.21$），垂直地震加速度係數K_v為0.11g($K_v=1/2\times K_h=1/2\times0.21=0.11$)。

5.2 邊坡穩定分析

邊坡穩定分析採用美國普渡大學發展之STABL5程式分析，該程式原理係採用極限平衡法進行力學平衡分析。圖5.2-1為採掘前代表性邊坡剖面A-A’分析位置，圖5.2-2為採掘後代表性邊坡剖面B-B’及C-C’分析位置。分析常時、地震及暴雨時進行邊坡採掘之安全性，並針對開採後小規模殘壁進行分析，其輸出結果詳見圖5.2-3～圖5.2-17。根據分析結果，邊坡穩定之安全係數皆符合安全係數標準規範之要求，詳表5.2-1。

表 5.2-1邊坡穩定分析結果表

剖面編號	開發狀況	常時	暴雨	地震
	規範要求FS	1.5	1.1	1.2
A-A’	開發前FS	5.49	4.20	2.93
B-B’	開發後FS	3.88	2.90	2.30
B-B’(局部)	開發後FS	35.27	35.27	24.43
C-C’	開發後FS	3.99	3.47	3.19
C-C’(局部)	開發後FS	13.09	12.67	11.73

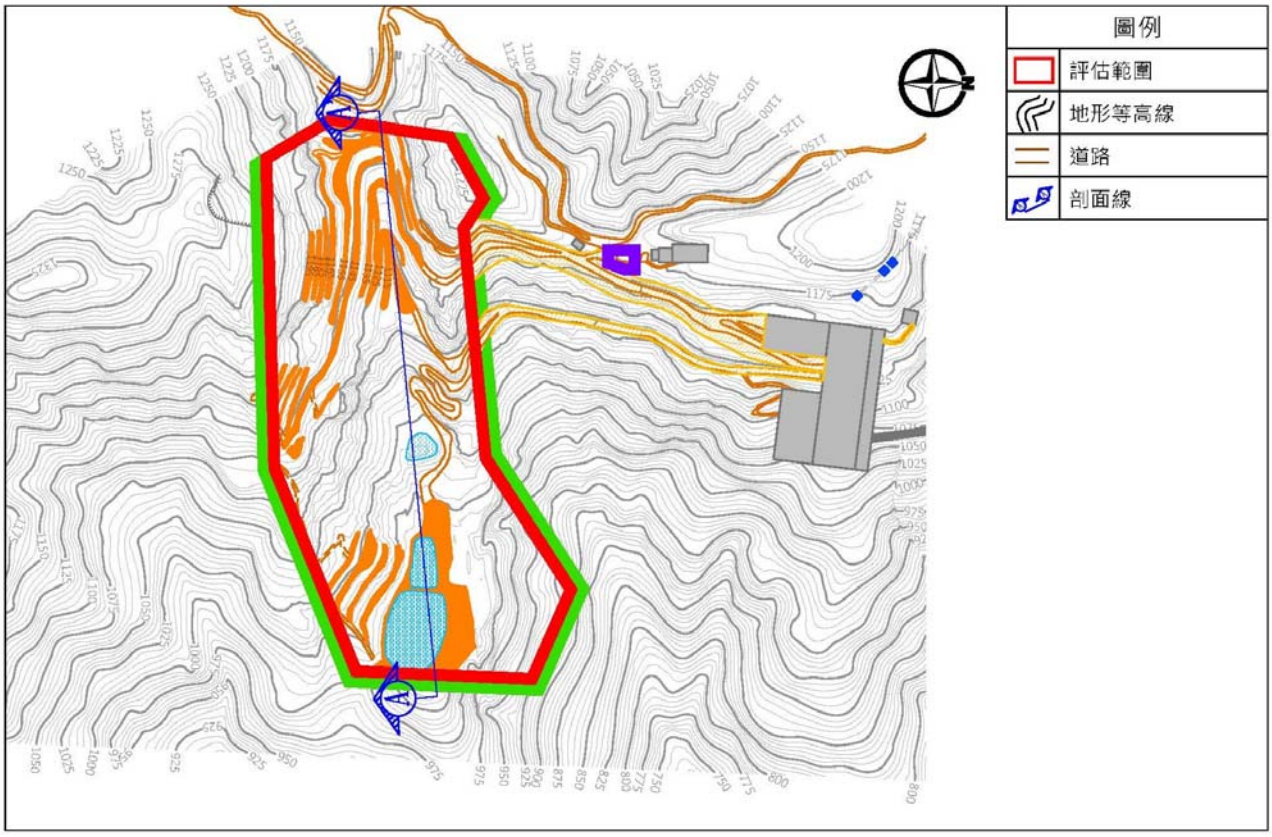


圖 5.2-1採掘前代表性邊坡剖面分析位置圖

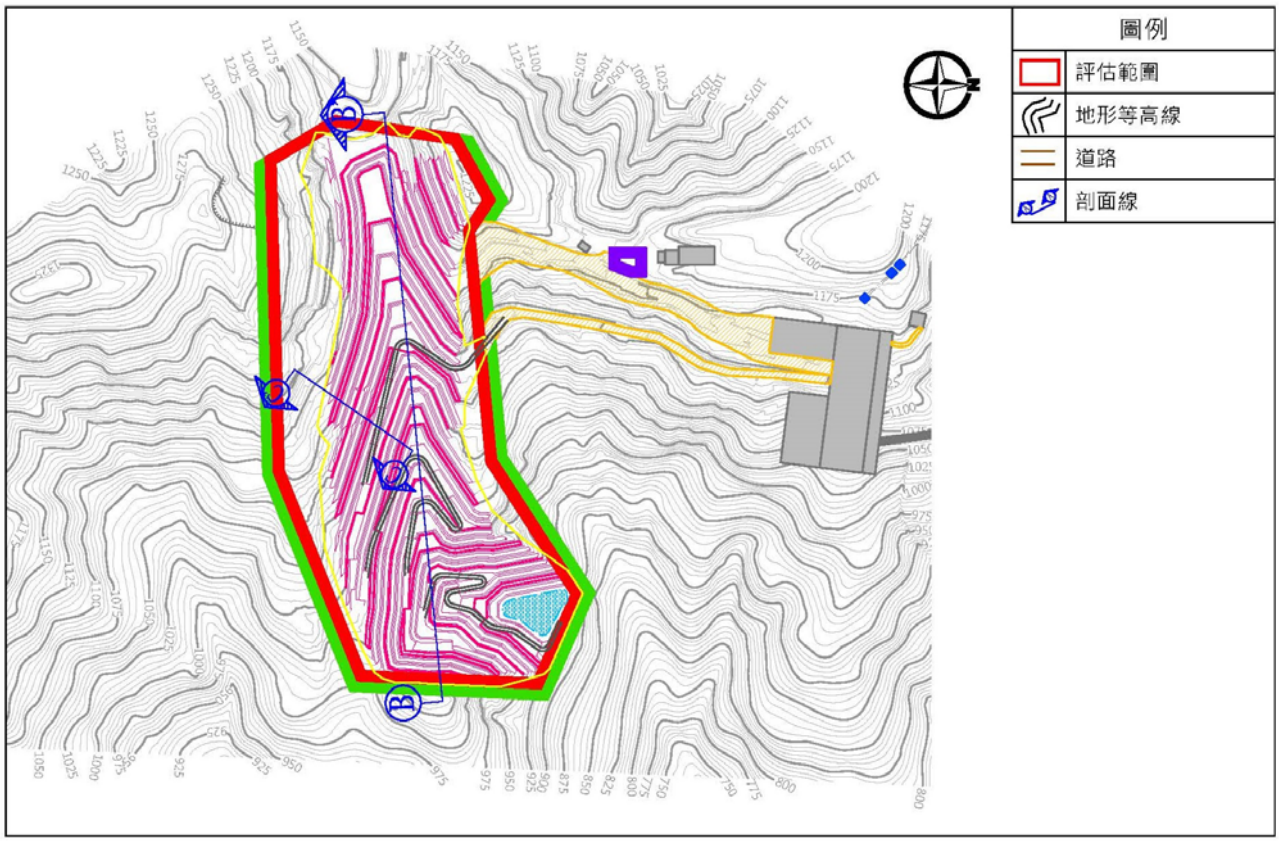


圖 5.2-2採掘後代表性邊坡剖面分析位置圖

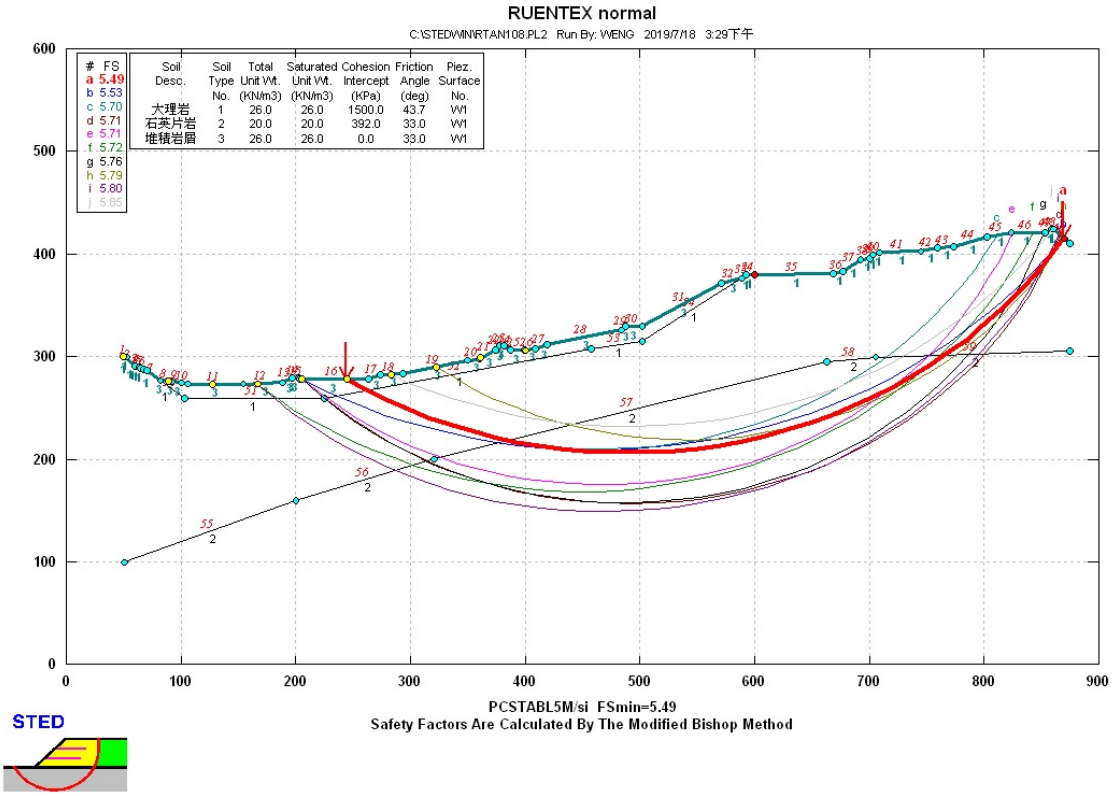


圖 5.2-3現狀邊坡(A-A’剖面)邊坡穩定分析結果(常時)

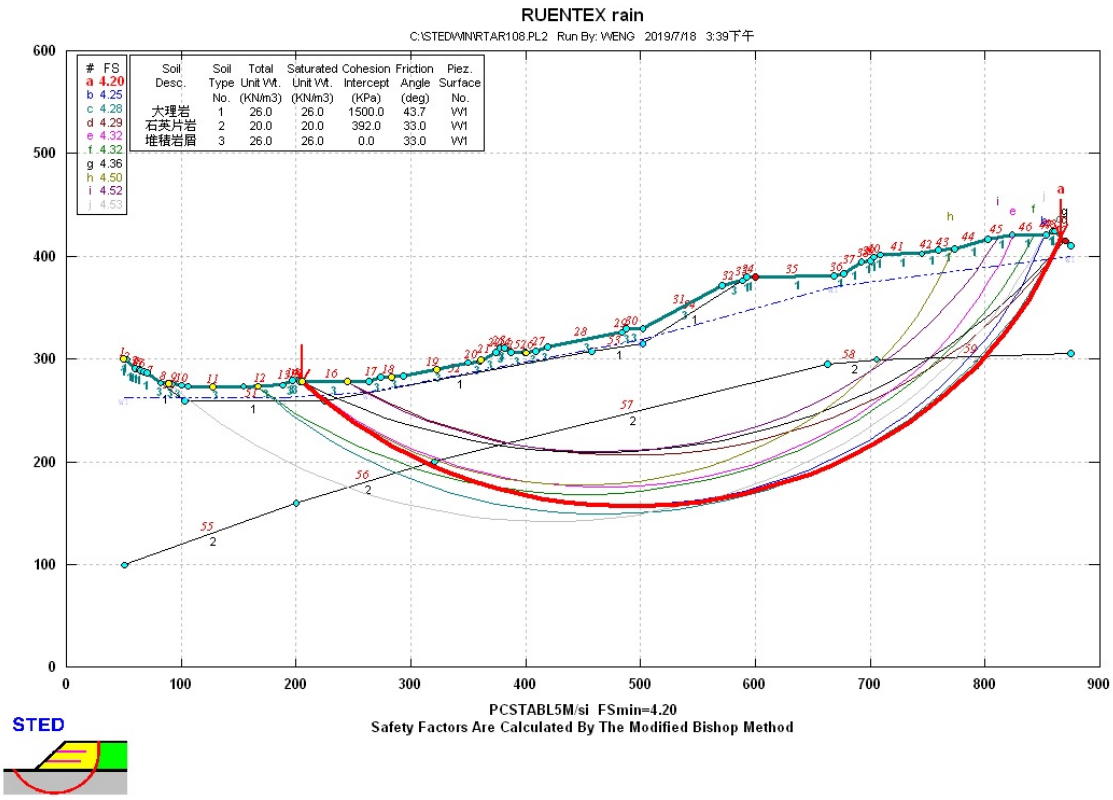


圖 5.2-4現狀邊坡(A-A’剖面)邊坡穩定分析結果(暴雨)

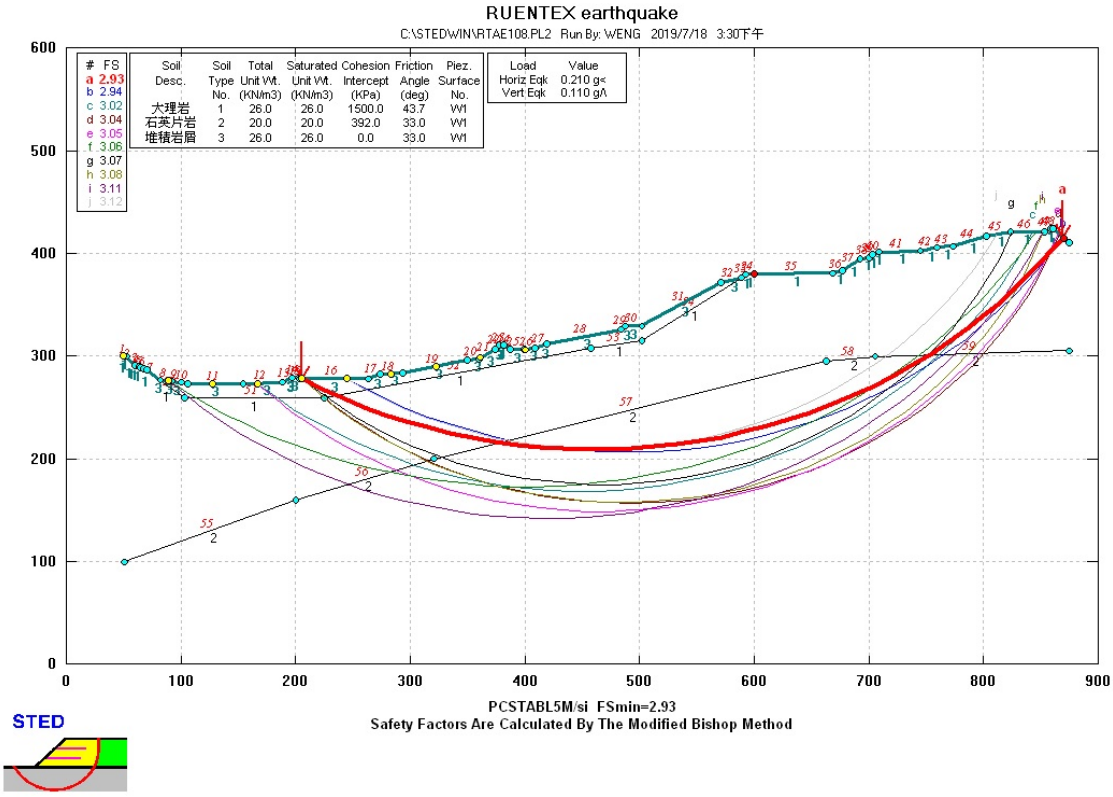


圖 5.2-5現狀邊坡(A-A’剖面)邊坡穩定分析結果(地震)

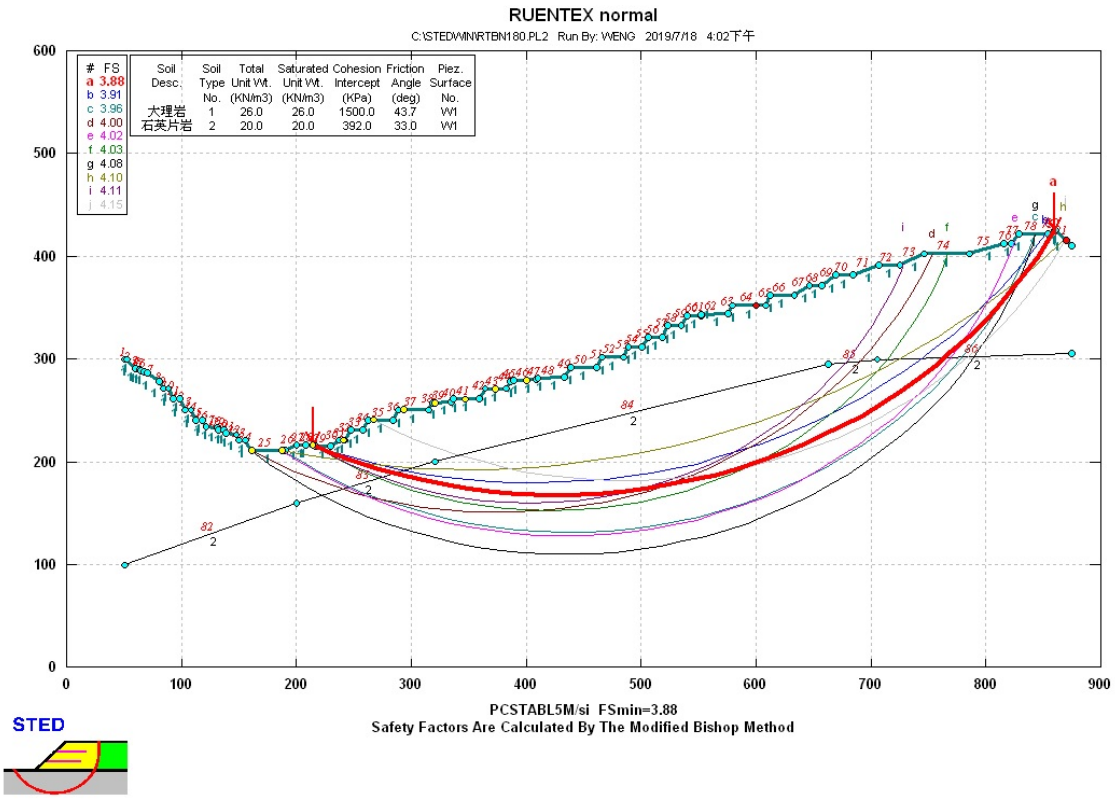


圖 5.2-6開發後邊坡(B-B’剖面)邊坡穩定分析結果(常時)

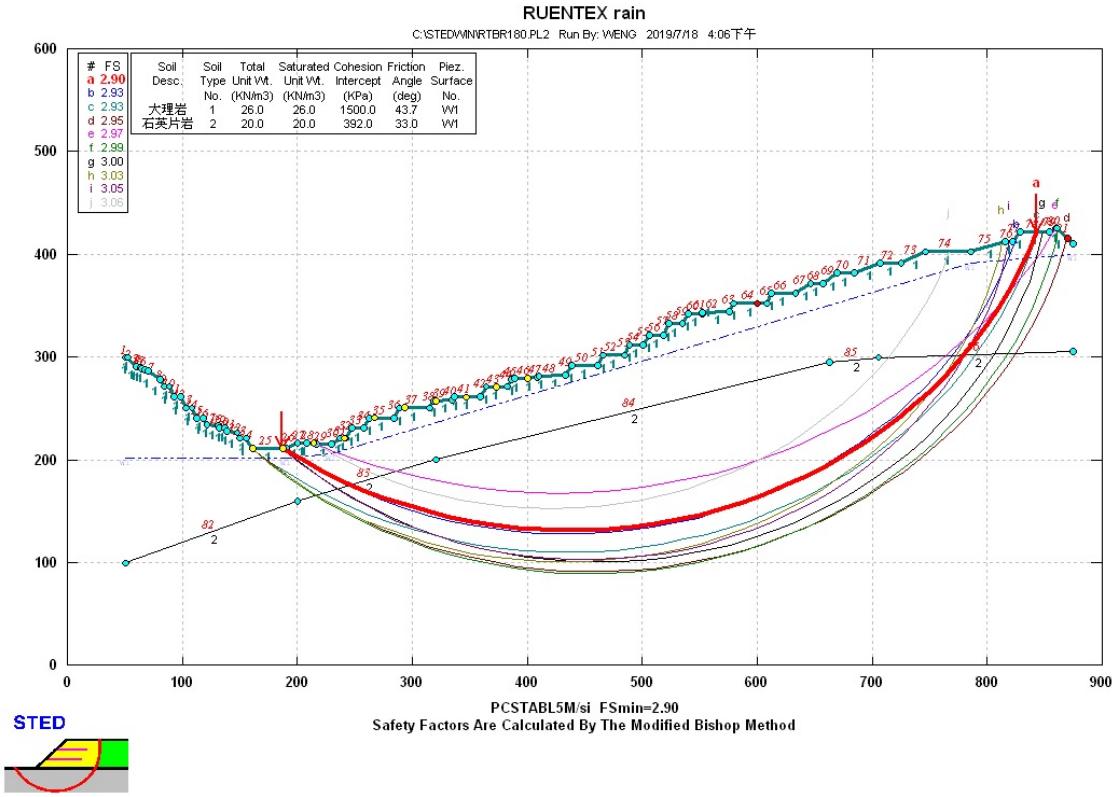


圖 5.2-7開發後邊坡(B-B’剖面)邊坡穩定分析結果(暴雨)

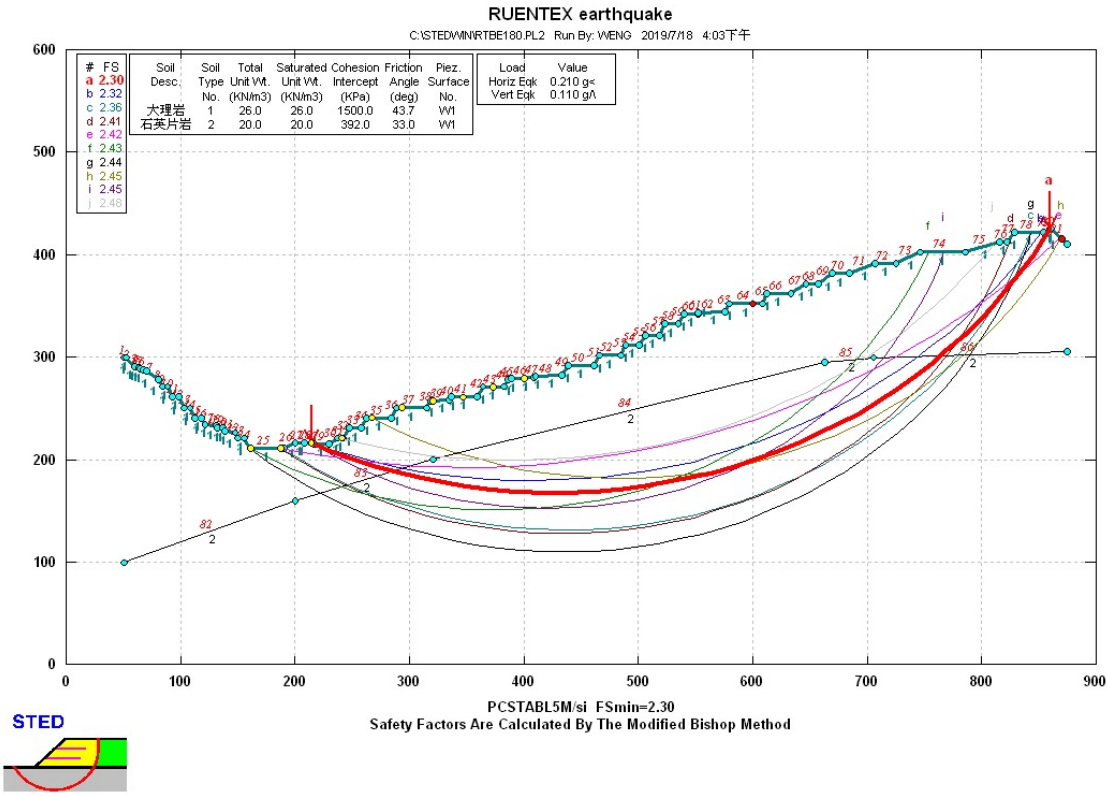


圖 5.2-8開發後邊坡(B-B’ 剖面)邊坡穩定分析結果(地震)

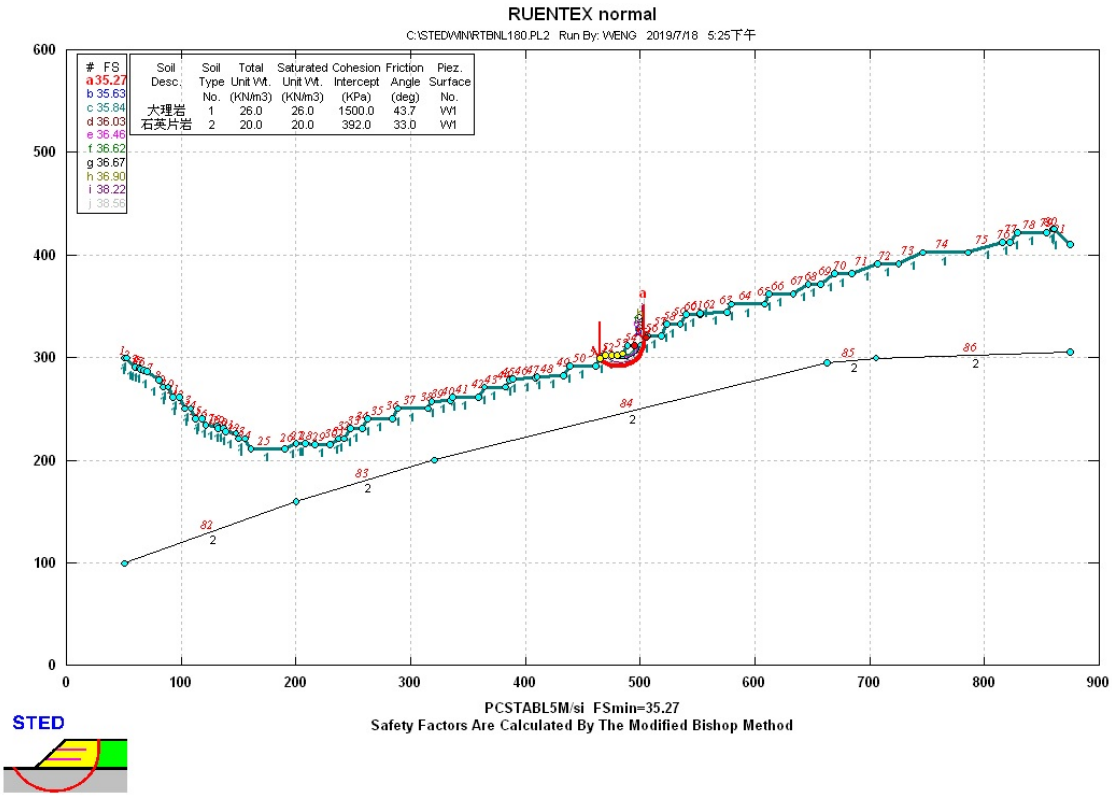


圖 5.2-9現狀邊坡(B-B’剖面局部)邊坡穩定分析結果(常時)

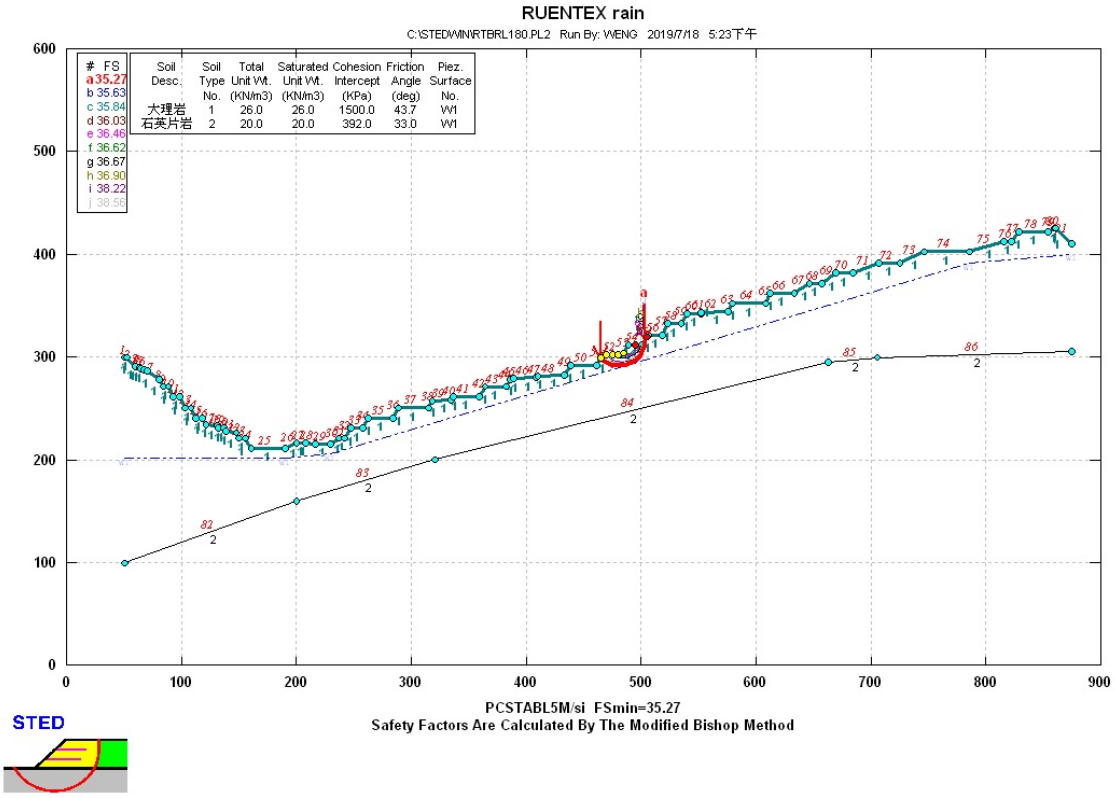


圖 5.2-10現狀邊坡(B-B’剖面局部)邊坡穩定分析結果(暴雨)

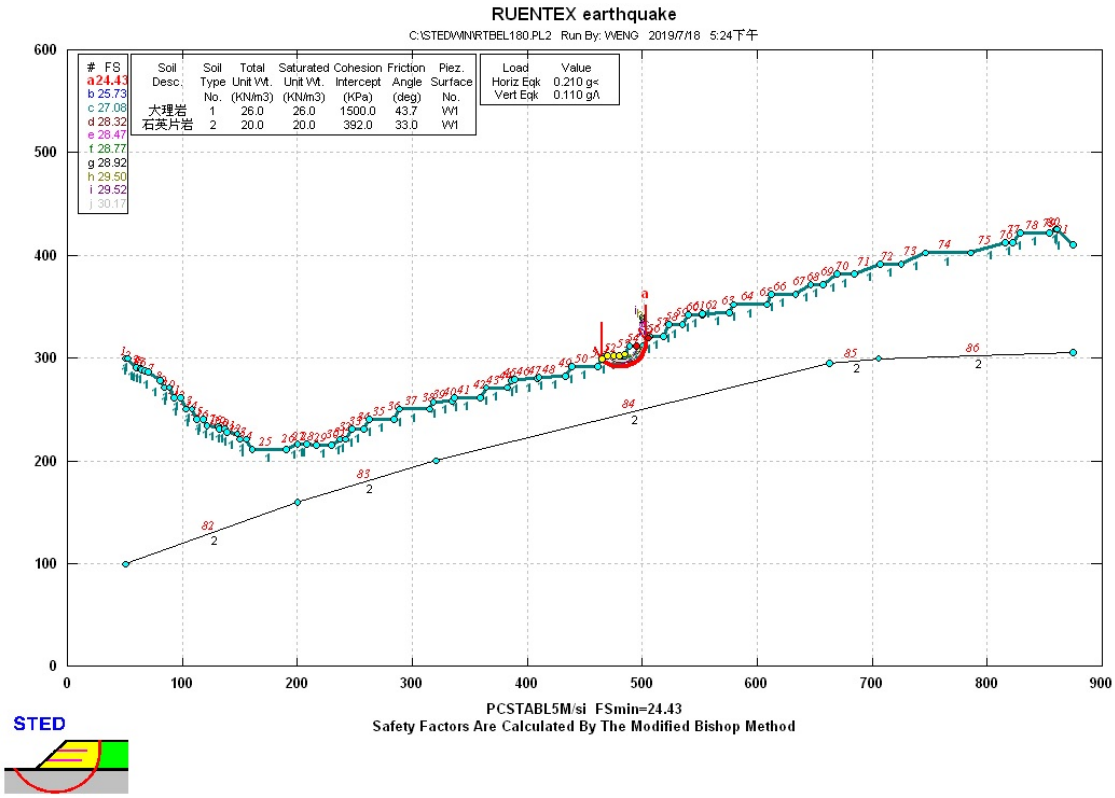


圖 5.2-11現狀邊坡(B-B’剖面局部)邊坡穩定分析結果(地震)

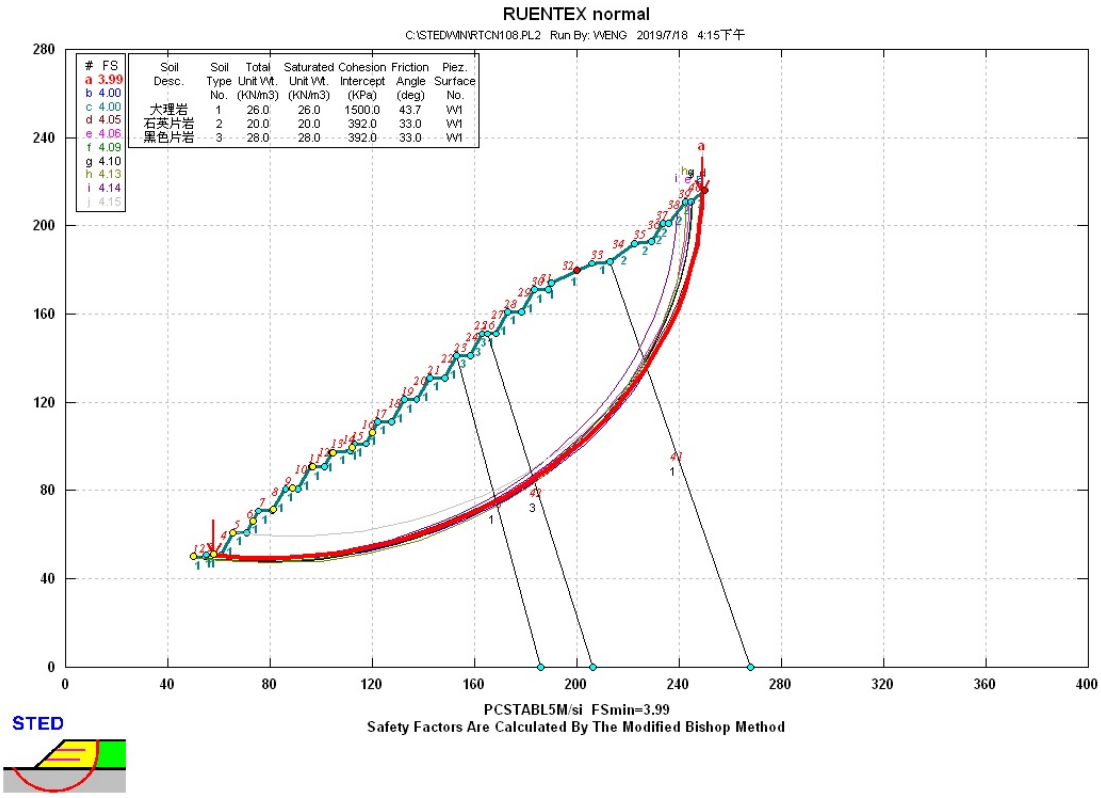


圖 5.2-12開發後邊坡(C-C’剖面)邊坡穩定分析結果(常時)

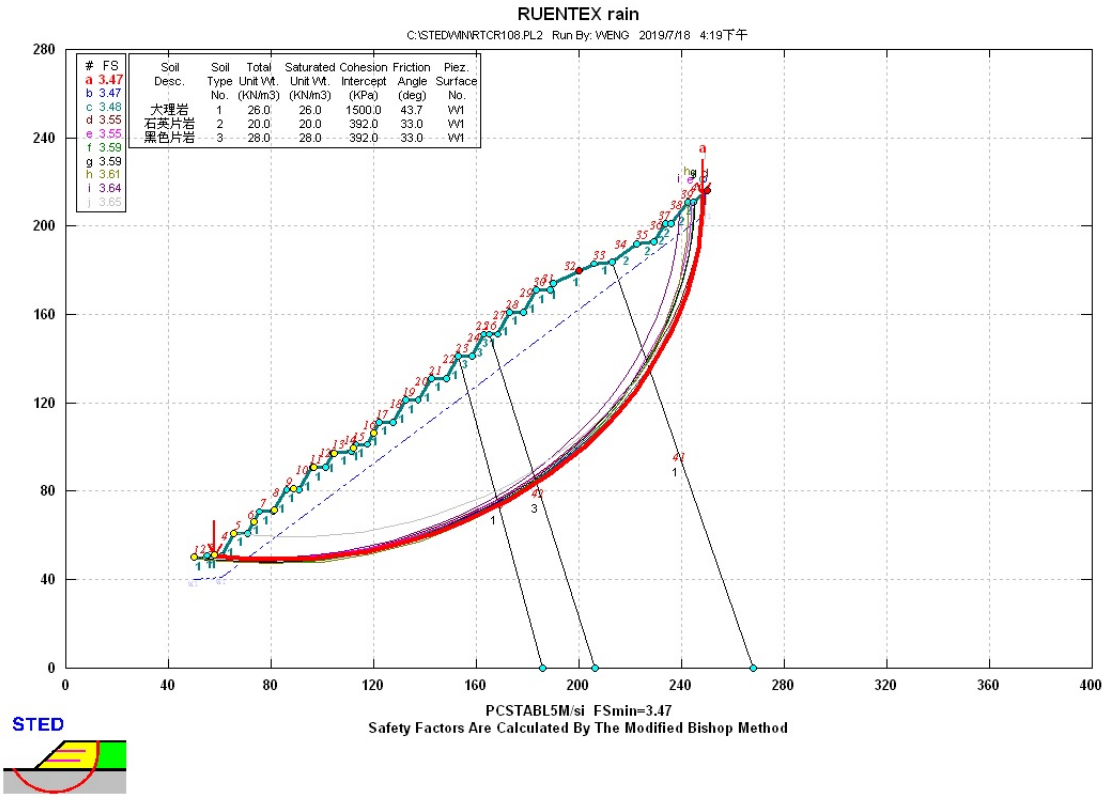


圖 5.2-13開發後邊坡(C-C’剖面)邊坡穩定分析結果(暴雨)

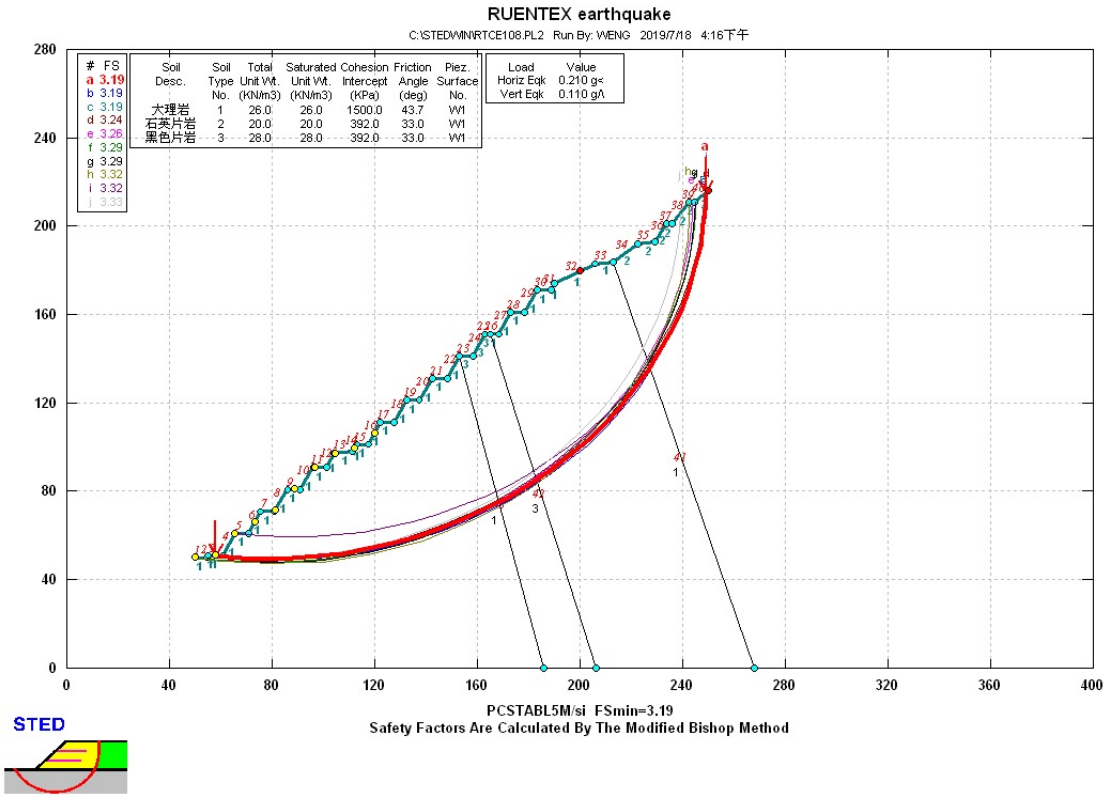


圖 5.2-14開發後邊坡(C-C’ 剖面)邊坡穩定分析結果(地震)

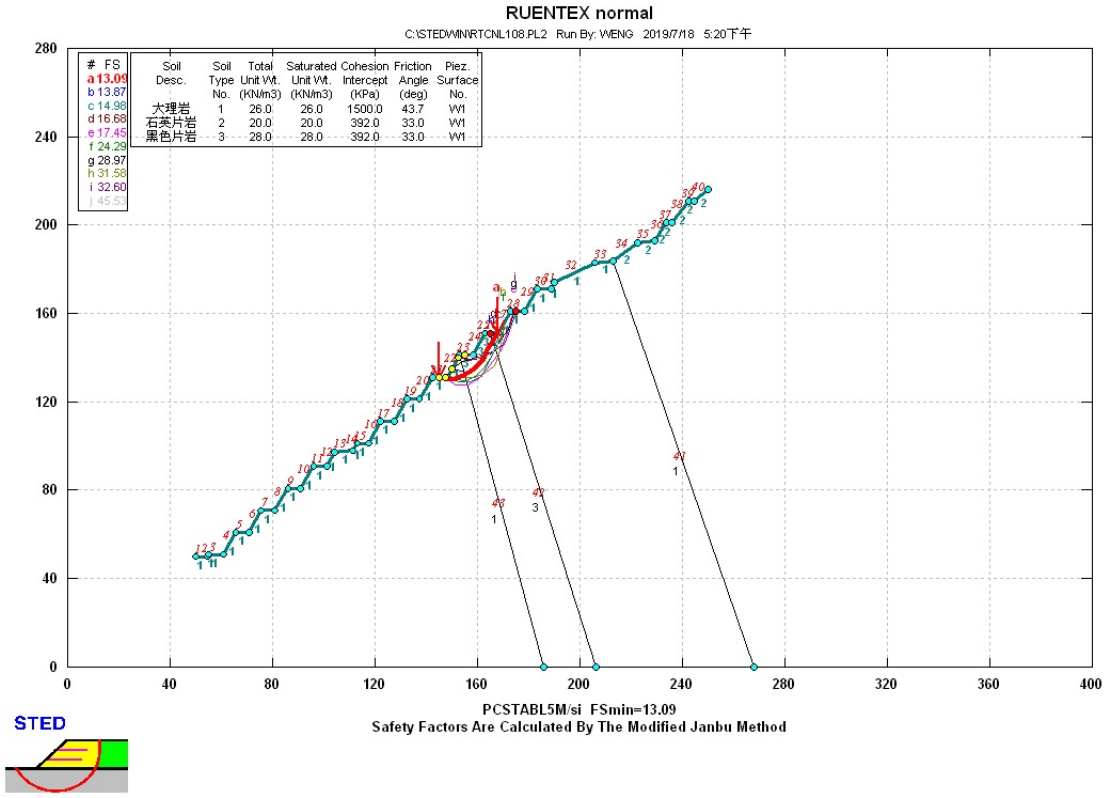


圖 5.2-15開發後邊坡(C-C’剖面局部)邊坡穩定分析結果(常時)

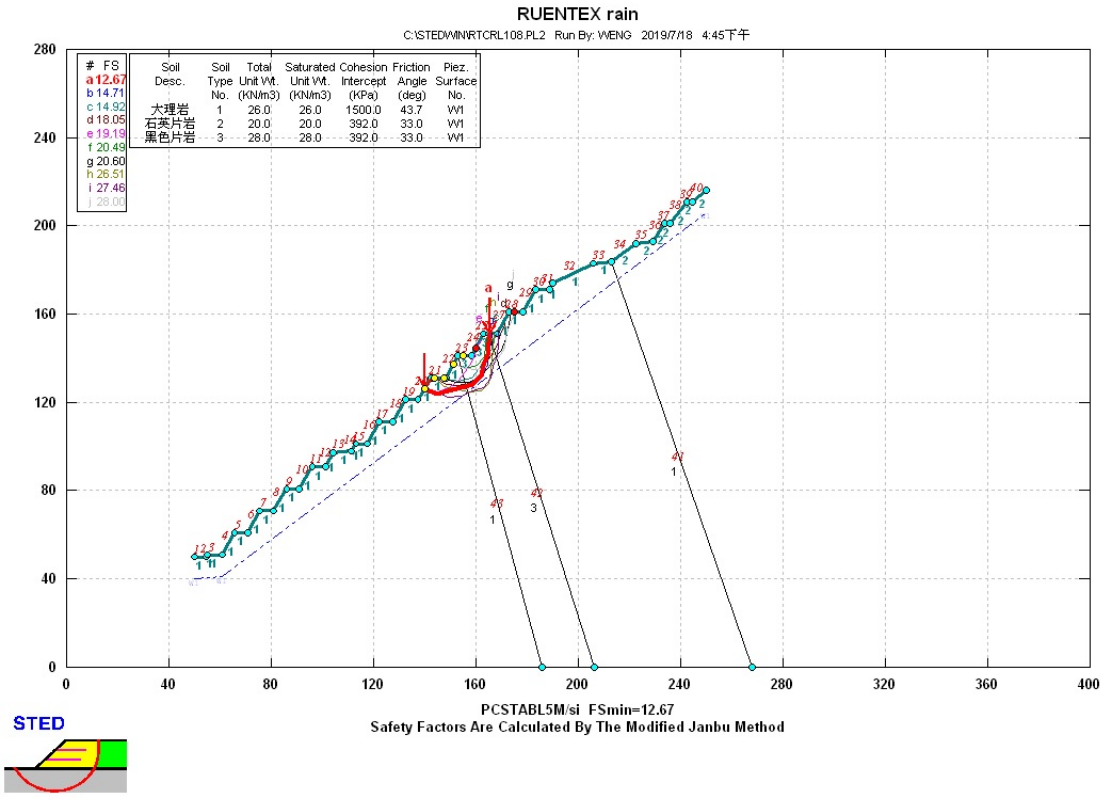


圖 5.2-16開發後邊坡(C-C’剖面局部)邊坡穩定分析結果(暴雨)

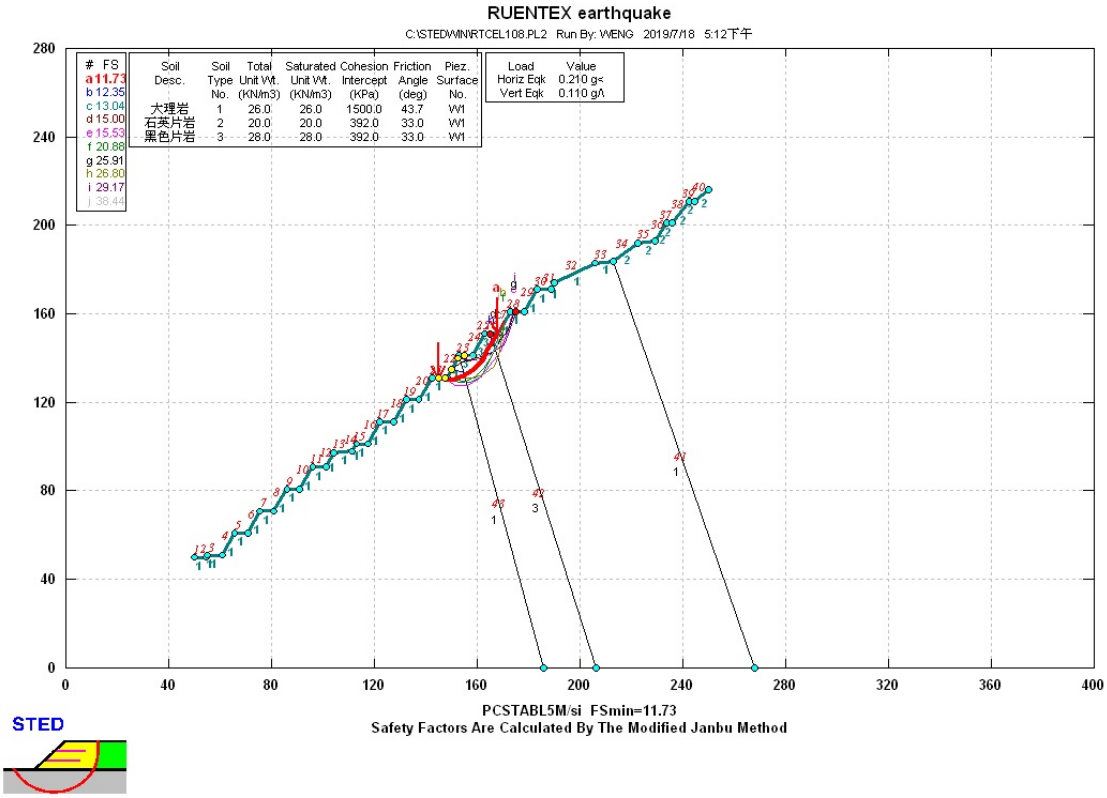


圖 5.2-17開發後邊坡(C-C’剖面局部)邊坡穩定分析結果(地震)

5.3 岩體不連續面穩定分析

假設不連續面(岩石弱面)位態以無限延展性分布，對於不連續面傾角大於不連續面之尖峰摩擦角，並且在開採區完成坡面出露，則將有岩體沿不連續面產生滑動破壞之虞。不連續面值態分布如有交會，則切割岩體形成岩楔形狀岩塊，當岩楔體合力向量傾角大於不連續面之殘餘摩擦角，並且在採掘區完成坡面出露，則將有岩楔體滑動之虞。因此採掘區完成坡面方位與不連續面位態分布之關係，將影響邊坡穩定性。

根據岩層實際量測，本區較有系統的節理大致可分為三組，分別為(1)N87ºE/51ºE、(2)N89ºW/79ºE及(3)N67ºW/25ºE，根據現場地表踏勘情形，調查點位置礦床之大理岩為厚層岩塊岩體完整，節理少。另外，調查位置及沿線並無邊坡破壞現象。

依開採區規劃之完成坡面。主要可區分為三道坡向，其坡面方位分別為：(1)N76ºW/65ºE、(2)N80ºE/65ºE及(3)N5ºE/65ºW。分別進行平面型滑動、楔型滑動及傾倒滑動之穩定分析，說明如后。

1. 採掘坡面N76ºW/65ºE穩定分析

N76ºW/65ºE採掘完平面型滑動及傾倒穩定分析詳見圖5.3-1，楔型滑動穩定分析詳見圖5.3-2。由圖5.3-1中可發現並無極點落入平面滑動區(出露包絡線(Daylight envelope)扣除摩擦角大圓)或傾倒包絡線，亦即不會產生平面型滑動及傾倒破壞之可能。另外，由圖5.3-2亦未發現不連續面大圓相交點落於楔型滑動不穩定區，可推斷無楔型滑動破壞之可能。

2. 採掘坡面N80ºE/65ºE穩定分析

N80ºE/65ºE採掘完平面型滑動及傾倒穩定分析詳見圖5.3-3，楔型滑動穩定分析詳見圖5.3-4。由圖5.3-3中可發現一處極點(Jm1走向N87ºE/51ºE)落入出露包絡線(Dayligh envelope)，但該組節理其延長性僅數公尺，規模甚小，應無平面型滑動之虞；另有一處極點(Jm2走向N89ºW/79ºE)落入傾倒包絡線(Toppling envelope)中，即可能

產生落石或岩塊傾倒崩落，由於該節理延長性規模甚小，開採完成坡面如發現有岩塊出露，及時予以挖除，即可維持邊坡穩定性。另外，由圖5.3-4並未發現不連續面大圓相交點落於楔型滑動不穩定區，可推斷無楔型滑動破壞之可能。

3. 採掘坡面N5ºE/65ºE穩定分析

N5ºE/65ºE採掘完平面型滑動及傾倒穩定分析詳見圖5.3-5，楔型滑動穩定分析詳見圖5.3-6由圖5.3-5中可發現並無極點落入平面滑動區(出露包絡線(Daylight envelope)扣除摩擦角大圓)或傾倒包絡線，亦即不會產生平面型滑動及傾倒破壞之可能。另外，由圖5.3-6亦未發現不連續面大圓相交點落於楔型滑動不穩定區，可推斷無楔型滑動破壞之可能。

4. 小結

未來基地進行採掘，對於岩層節理而言，雖有一組節理與部分坡面成為順向坡，但其節理規模甚小，不致沿岩層節理面產生順向平面破壞；由於岩體不連續面穩定分析尚未考量節理剪力強度中之凝聚力(C)之貢獻，對於實務上採掘過程中如果發現有岩體出露或破碎程度高時，係為台灣東部變質岩區常態，僅須依施工計畫設置適當開採階段，並適時挖除不穩定岩塊，即不致發生落石或岩塊傾倒崩落之情形，可以維護邊坡之穩定性。

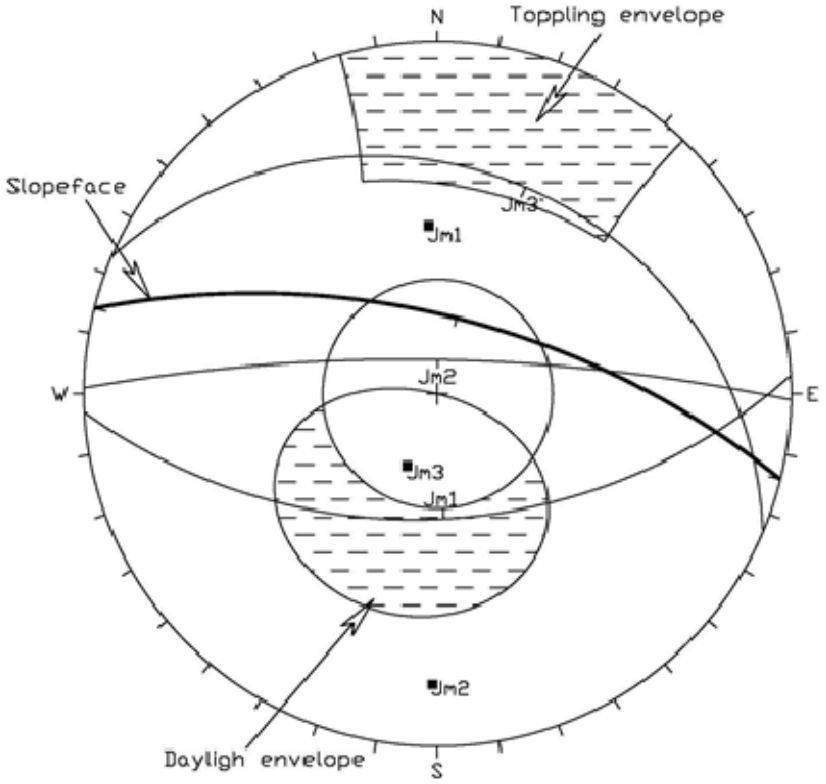


圖 5.3-1採掘坡面N76ºW/65º平面型滑動及傾倒穩定分析圖

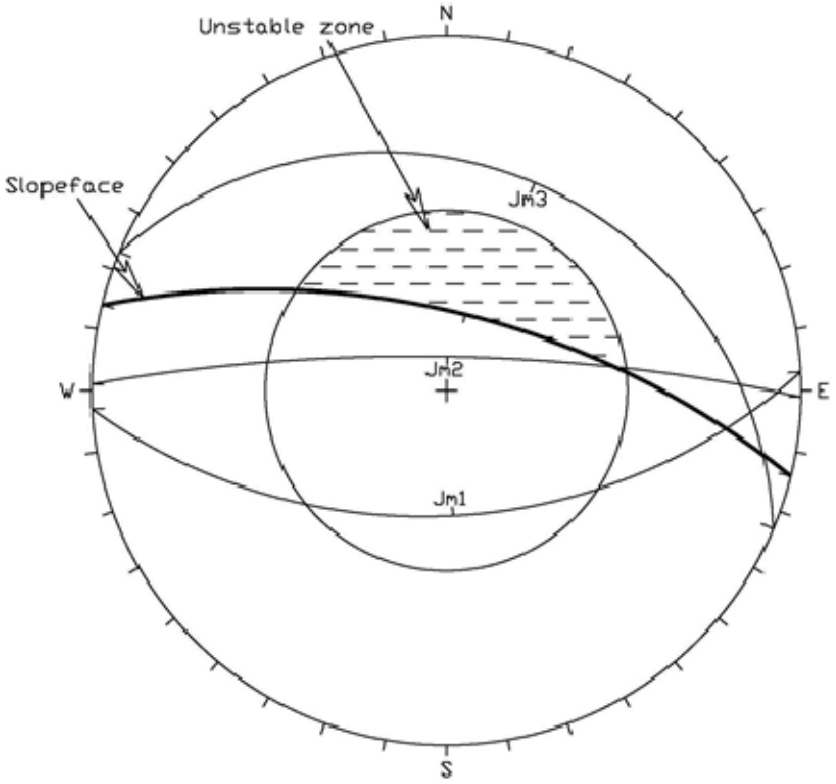


圖 5.3-2採掘坡面N76ºW/65º楔型滑動穩定分析圖

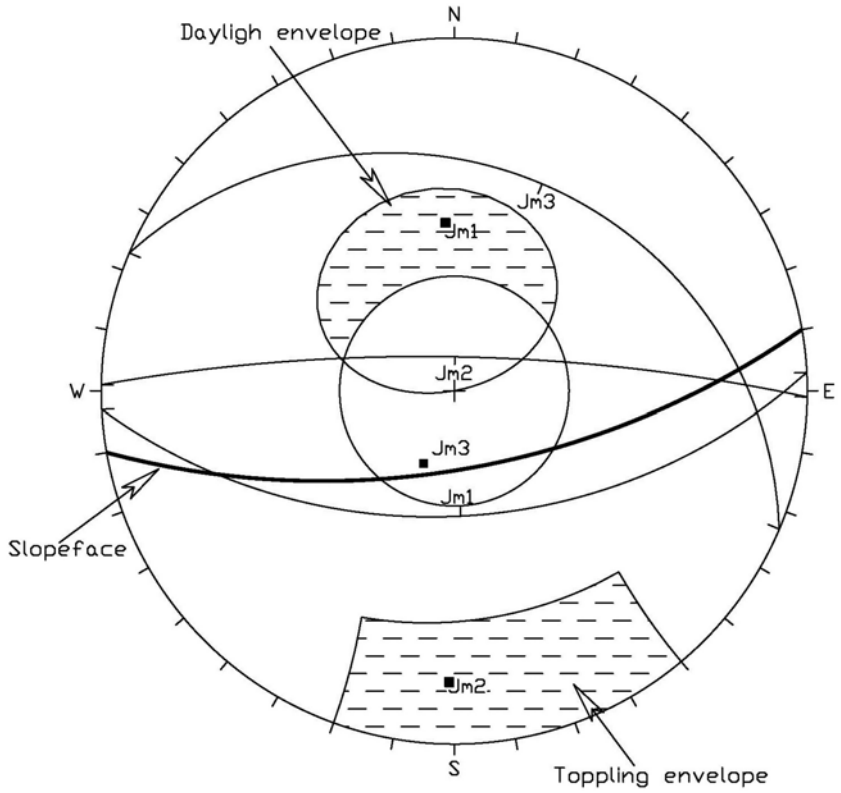


圖 5.3-3採掘坡面N80ºE/65ºE平面型滑動及傾倒穩定分析圖

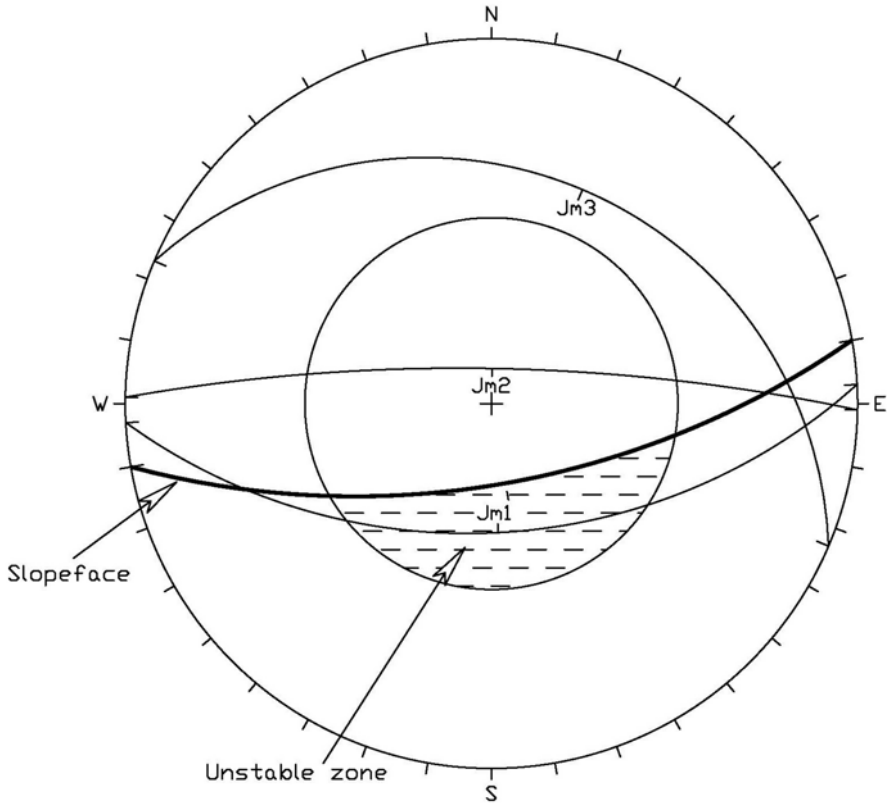


圖 5.3-4採掘坡面N80ºE/65ºE楔型滑動穩定分析圖

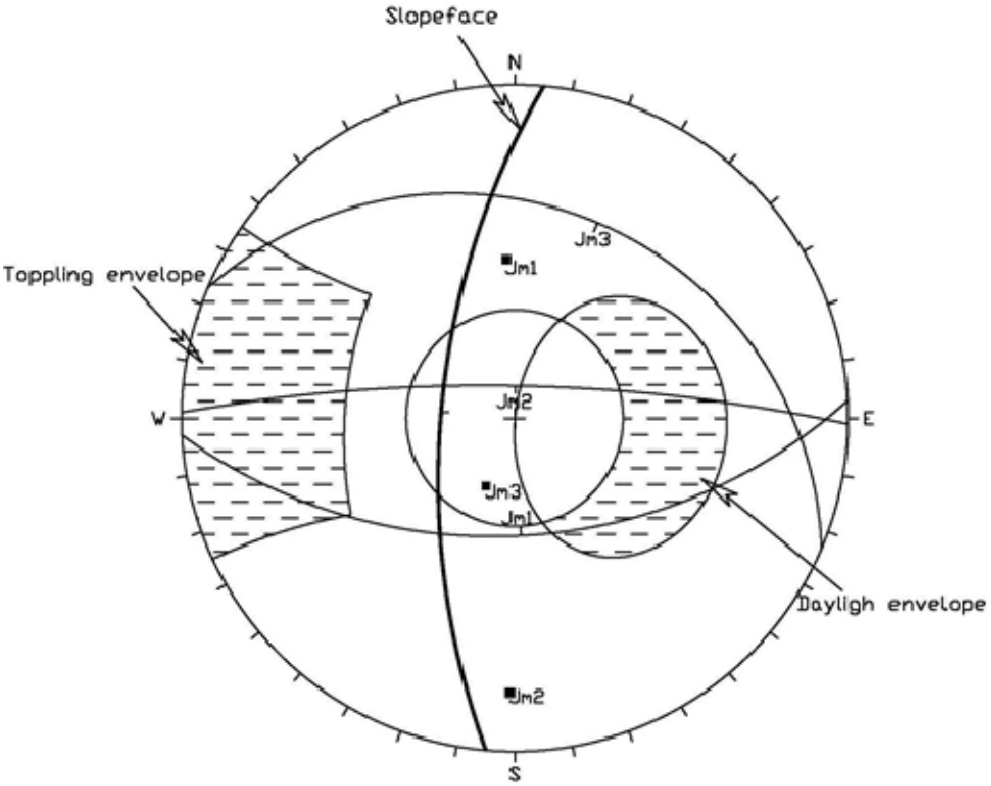


圖 5.3-5採掘坡面N5ºE/65ºE平面型滑動及傾倒穩定分析圖

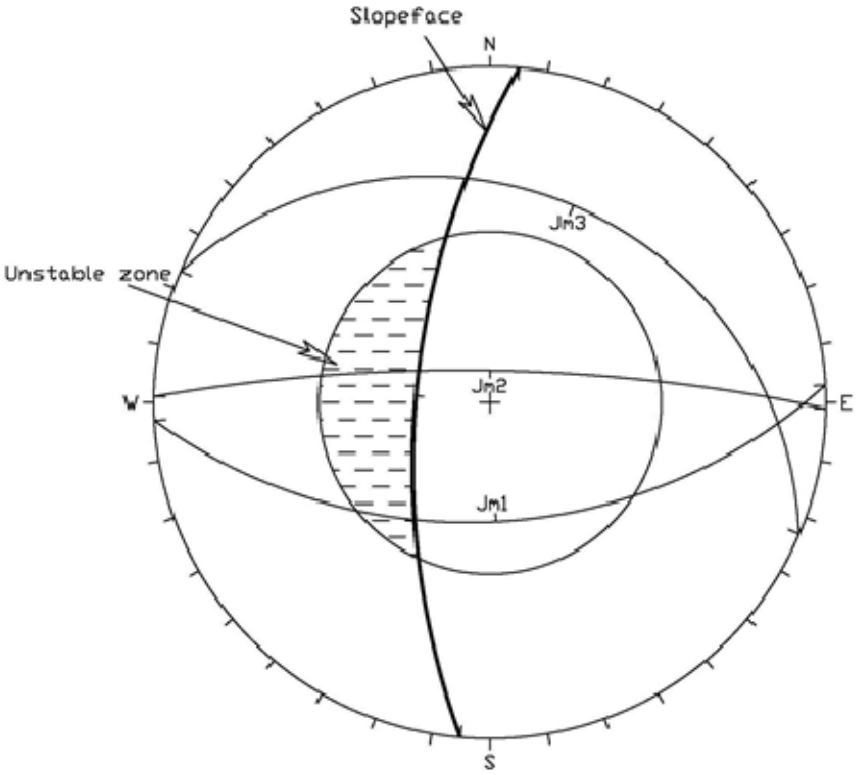


圖 5.3-6採掘坡面N5ºE/65ºE楔型滑動穩定分析圖

第6章 結論

6.1 根據歷史航照判釋

1. 比對各年份圖幅，除評估區南側區外淺層不穩定岩塊崩落，以及評估區及周圍礦區採掘造成地形變化外，並未有其他顯著地形變化，區外淺層不穩定區現已整治並植生綠化，而其他區域植生普遍良好，顯示岩體相當穩定。
2. 綜合判釋結果，該區之地質可歸為地質穩定之岩體。

6.2 根據地質資料

1. 區域地質圖中，評估範圍內西南側出現一背斜，其走向約呈東西向，兩翼地層之傾斜可能在50度至80度間，此一褶皺反應出評估區礦場岩層傾斜向北及向南變形。
2. 本評估區附近的斷層依照距離遠近由近到遠分別為萬歲山斷層、烏帽山斷層、猴椅山斷層及小帽山斷層(斷層位置詳見圖4.1-1)，並根據中央地質調查所台灣活動斷層分布圖(2012)得知，前述4個斷層均非屬活動斷層。此外，距離評估區最近之活動斷層為米崙斷層，惟該斷層距離評估區至少50公里以上，因此評估不會對本計畫礦區造成影響，台灣活動斷層分布圖詳見圖4.4-1。

6.3 相關環境資料

1. 水文地質:東澳片岩，其岩性緻密使得本層甚難含水或透水，故不管其出露岩層是否風化，降落於其上之雨水，大多數成為地表水直接流入溪流中。而評估範圍之大理岩為厚層塊狀之變質石灰岩，屬於透水性差之岩層，雨水難於地表入滲。另外本評估範圍之礦床並無集水區逕流沖蝕，故無造成地表水大量入滲等不利之條件，礦區採掘無湧水問題。
2. 土石流敏感區:評估範圍位於南澳鄉武荖坑溪流域，武荖坑溪位在評

估範圍東側約500公尺處，該區域河床高程約海拔575公尺。根據水土保持局公告資料，評估範圍之該集水區非屬土石流潛勢溪流，礦區不受土石流影響；另外，蒐集南澳鄉土石流潛勢溪流基本資料整理成表4-1，南澳鄉6條土石流發生潛勢為低至中，顯示南澳鄉內溪流在地形及土石流崩積物來源不具備良好條件。

3. 評估範圍不連續面野外調查及分析:依統計成果分析，評估範圍內之大理岩地層節理以東西向最頻繁，東南－西北向次之；最大機率之主要節理有三組，其位態分別為(1)N87ºE/51ºE、(2)N89ºW/79ºE及(3)N67ºW/25ºE。
4. 岩體評分結果：評估範圍之野外調查及岩體評估是就礦區目前5處調查點進行調查評估，評估範圍全區之RMR平均值為76，其中以調查點1較低，而調查點3及4較高。若依照RMR評分岩體分級，評估範圍岩坡均屬於第Ⅱ級，穩定性良好，僅小塊岩體破壞。

6.4 根據邊坡穩定分析結果

1. 整體邊坡開挖前、後之穩定性分析結果顯示，邊坡穩定安全係數皆符合規範之要求。(包括常時、暴雨時及地震時之標準)。
2. 未來基地進行採掘，對於岩層節理而言，雖有一組節理與部分坡面成為順向坡，但其節理規模甚小，不致沿岩層節理面產生順向平面破壞；一般而言，大理岩岩體及節理面均有很高凝聚力，在尚未考慮大理石之凝聚力下，對於實務上採掘過程中如果發現有岩體出露或破碎程度高時，僅須依施工計畫設置適當開採階段，並適時挖除不穩定岩塊，即不致發生落石、岩塊傾倒崩落或大規模順向平面破壞之情形，可以維護邊坡之穩定性。

6.5 綜合評估結果

1. 申請採礦區開採規劃符合水土保持技術規範、礦業法、露天礦場採掘及殘壁安全規範、礦場安全法施行細則第177條所定之「露天礦場

採掘面規劃原則」等之規定。

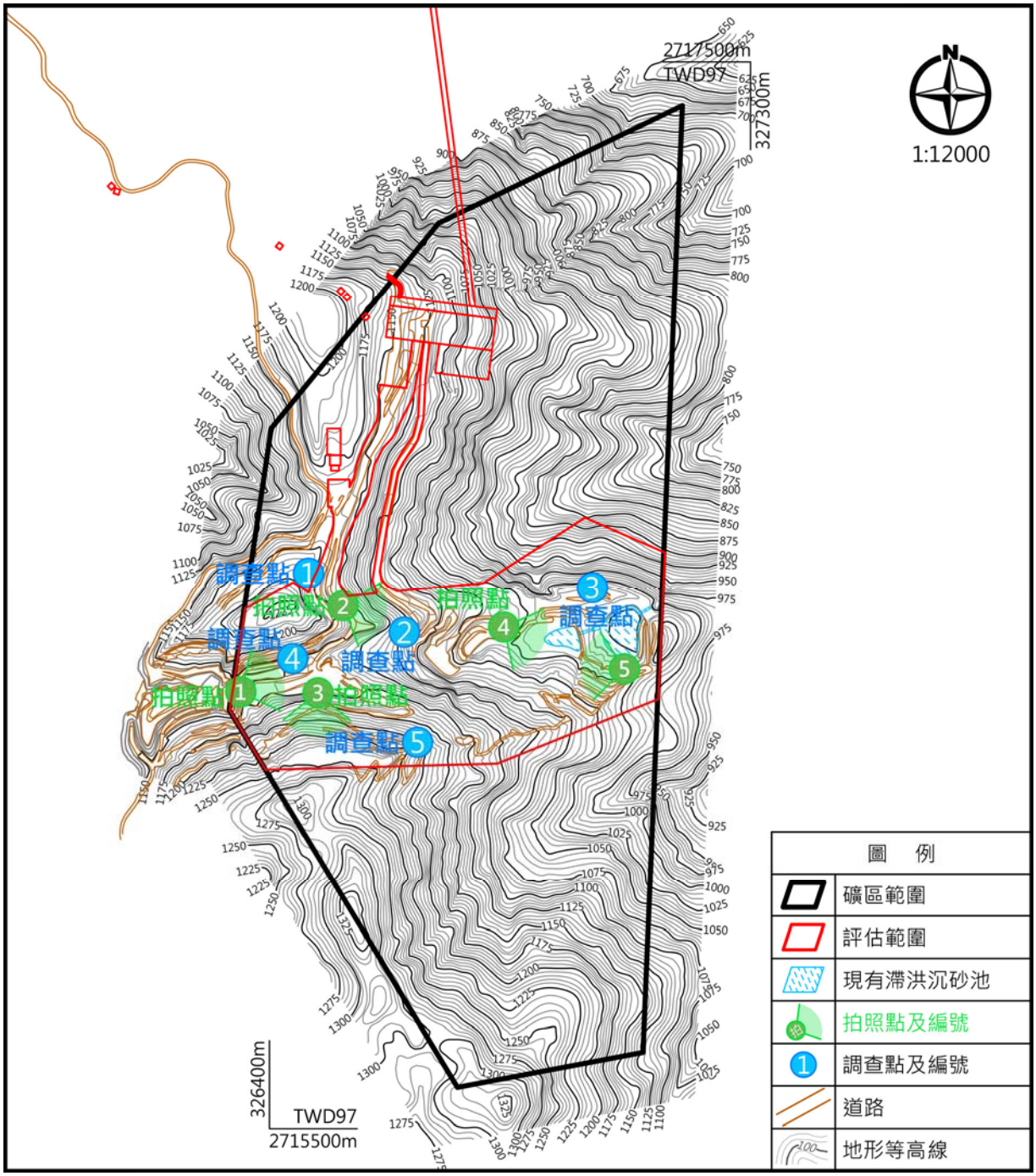
2. 綜合鑽探資料、歷年航照、活斷層分布、土石流及現場地表地質調查、邊坡穩定分析等資料，對於採掘前及採絕後之評估，本案申請核定的礦業用地範圍應可歸為地質穩定性岩層，尚無不利環境因素存在，綜合各項資料說明如下表。

本礦會在上邊坡設置邊坡監測樁，並每半年進行樁位測量。

表 6.5-1本案評估範圍地質穩定綜合評估表

研析項目	穩定性研判			說明
	差	中	佳	
歷史航照判釋		✓		除基地南側節理發達屬較不穩定之區域，並有零星淺層崩塌現象，基地東南側及東北側有因放流口而造成之沖蝕溝，其餘地區並無明顯不穩定土體或岩體，另西南側岩塊崩落已整治完成。評估範圍除上述零星淺層崩塌外，基地內裸露部分多為原岩面，崩落的僅為部分風化小岩塊，故評估本基地地質尚稱穩定。
岩體強度		✓		調查範圍岩體以大理岩為主，依國際岩石力學學會(ISRM)岩石材料之強度分類標準，屬於弱至中強度岩體。
地質構造			✓	依據中央地質調查所出版圖幅，本案申請之礦業用地無斷層經過。
活動斷層			✓	依據中央地調所活動斷層概論，離評估區最近之活動斷層為美崙活動斷層，與評估區距離在50公里以外不會對本計畫礦區造成影響。
水文地質			✓	評估範圍之大理岩為厚層塊狀之變質石灰岩，屬於透水性差之岩層，雨水難於地表入滲。另外評估範圍之礦床並無集水區逕流沖蝕，故無造成地表水大量入滲等不利之條件，礦區採掘無湧水問題。
土石流分布			✓	根據水土保持局公告資料，評估範圍之該集水區非屬土石流潛勢溪流。
邊坡穩定分析			✓	整體邊坡開挖前、後之穩定性分析結果顯示，邊坡穩定安全係數皆符合規範之要求。
岩體不連續面穩定性分析		✓		採掘過程中如果發現有岩體出露或破碎程度高時，僅須依施工計畫設置適當開採階段，並適時挖除不穩定岩塊，即可以維護邊坡之穩定性。
綜合評估		✓		可歸為地質穩定岩層

附錄一、現場履勘紀錄



圖A-1 拍照點1~5及調查點1~5位置圖（S=1/12,000）

拍照點1 照片

拍照點2 照片

拍照點3 照片

拍攝日期：2017年11月7日

拍照點4 照片

拍照點5 照片

調查照片1

調查照片2


調查照片3


調查照片4


調查照片5


調查照片6


調查照片7


附件、蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作成果報告書

潤泰精密材料股份有限公司
蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作
成果報告書

中華民國 106 年 11 月

羅平慶

陸島工程顧問股份有限公司 羅平慶 技執字第006609號 大地工程技師

陸島工程顧問股份有限公司

地址：台北市大安區仁愛路四段 300 巷 31 弄 4 號 1 樓

電話：(02)2704-3346　　傳真：(02)2700-2249

潤泰精密材料股份有限公司

蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

成果報告書

～目　錄～

～圖目錄～

～表目錄～

潤泰精密材料股份有限公司

蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

成果報告書

第一章　前言

潤泰精密材料股份有限公司(以下簡稱甲方)為進一步瞭解礦場地質敏感區之地層分佈狀況及工程性質，以做為後續整治規劃相關設計及施工之參考，特委託新陽工程顧問股份有限公司辦理地質敏感區調查作業，相關現場鑽探取樣作業則委託陸島工程顧問股份有限公司（以下簡稱本公司）負責辦理。

本公司接受委託後，於民國 106 年 7 月 10 日進駐基地正式展開現場地質鑽探及取樣工作，於現場鑽探取樣工作完成後，隨即進行室內試驗、分析工作，原契約規定鑽探孔數為 15 孔，後因配合工作進度需求經甲方要求減少 BH-15 鑽孔鑽探取樣，故本工程實際完成鑽探取樣孔數為 14 孔，相關工作於民國 106 年 11 月 10 日完成全部委託工作，並提出本地質鑽探成果報告書，供規劃設計及施工之參考。

第二章　工作項目

依據雙方之合約約定內容，本基地調查工作之工作項目包括下列各項：

一、基地現場鑽探及取樣工作：

1. 土層鑽探。
2. 岩層鑽探。
3. 標準貫入試驗。
4. 分裂式劈管取樣。
5. 水位觀測井埋設及量測。

現場鑽探取樣之數量及結果，整理於第四章及附錄 A 中。

二、現場試驗及觀測工作：

1. 標準貫入試驗。
2. 水位觀測井量測。

現場試驗之數量及結果，整理於第四章中。

三、室內試驗工作：

1. 土壤一般物理性試驗：土壤分類、單位重、自然含水量、阿太堡液塑性限度指數、當地密度、比重、孔隙比等。
2. 岩石一般物理性試驗
3. 岩石單軸壓縮強度試驗
4. 岩石直接剪力強度試驗

5.岩石三軸壓縮試驗

其數量及結果，整理於第五章與附錄 B 中。

四、鑽探成果整理：

1.現地試驗及鑽探結果。

2.取得樣品及室內試驗結果。

3.調查過程相片。

4.地層分類及描述。

第三章　基地概況

3.1 基地位置與地形概況

本基地位於宜蘭縣南澳鄉北側山區(蘭崁山北方 1.5 公里)，距冬山鄉約 10 公里，由冬山鄉經產業道路可直達礦區，詳圖 3-1 所示。

礦區形狀略呈長條形，東西向長度約 850 公尺，南北向寬度約 250 公尺，石灰石礦脈呈東西向分布。礦區四周高峰聳立，地形陡峻，西南側山脊標高約 1300 公尺，為本次調查主要目的之崩塌區源頭，地勢朝北~東北向傾斜，礦區東北側最低處標高約為 990 公尺左右。

圖 3-1 基地位置圖

3.2 區域地質概況

依據中央地質調查所五萬分之一之三星(1995)與蘇澳(2009)地質圖幅資料，經套繪後如圖 3-2 所示，從圖可知基地主要位於古生代晚期之東澳片岩(Ta/Tam)之分布範圍，以下就上述區域地層概略介紹如下：

東澳片岩(Ta 石墨片岩或石英雲母片岩/Tam 大理岩)

在標準剖面的蘇花公路上，本層下部以石墨片岩或雲母石英片岩為主，偶夾薄層綠泥石片岩；中部為變質燧石層偶夾透鏡狀綠泥石片岩；上部以石墨片岩為主，含薄層綠泥石片岩，及兩層約 50 至 70 公尺厚與數層薄層之大理岩。在三星圖幅的南澳北溪中游，其下部為雲母石英片岩偶夾透鏡狀綠泥石片岩；中部以石墨片岩為主，部分為鈣質，偶夾薄層變質砂岩與大理岩透鏡體；上部則以石墨片岩為主，夾兩層厚層大理岩與薄層綠泥石片岩，並有兩公尺厚之礫岩層，粒徑可達數公厘，泥質支撐。由於岩層受強烈變形作用，厚度不易量測，估計可能超過 1000 公尺。

圖 3-2 區域地質圖

根據區域地質圖顯示，鄰近本基地主要之地質構造為北方之烏帽山斷層與萬歲山斷層。以下就上述地質構造分別介紹如下：

烏帽山斷層

本斷層由圖幅東南之烏帽山南側，向西延伸至南澳北溪上游為古魯斷層所截，約呈東北東-西南西走向延

伸。在烏帽山東南側的產業道路上，可見到約 40 公尺寬的斷層帶，帶內主要為被剪碎的黑色板岩，並有許多石英脈，斷層北側為廬山層清水湖段，岩性以厚層板岩為主的岩層，南側為南蘇澳層，岩性為板岩夾薄層變質砂岩，砂岩大多呈獨立岩塊。本斷層可能為一中至高角度的逆衝斷層。

萬歲山斷層

本斷層位於圖幅東南側，約呈東北－西南方向延伸。斷層西北側所出露的地層為南蘇澳層，以板岩及變質砂岩為主；斷層東南側出露東澳片岩，以石墨片岩、綠泥片岩與大理岩透鏡體為主。推斷本斷層為一中高角度向東南傾斜之逆衝斷層。

參閱中央地質調查所出版之活動斷層圖幅(2010)資料，並未將上述斷層列入，即「烏帽山斷層與萬歲山斷層」皆非屬於活動斷層，經參考經濟部中央地質調查所「台灣的活動斷層」GIS 線上查詢系統得知，本基地鄰近 30 公里範圍內並無活動斷層(詳圖 3-3 所示)，另根據地質文獻、現地踏勘及地質鑽探結果得知，基地周遭範圍之地層主要為古生代晚期之東澳片岩，本區受變質作用、多期次構造應力作用以及地表之風化潛移作用影響而致本地區岩層(或岩體)呈多破碎、剪移、片理密集發達，以及片理位態紊亂變化等特徵，本區並無顯著且特定角度之層面發展延伸，但區域片理略作東西走向，以

高角度向南或向北傾斜為主。

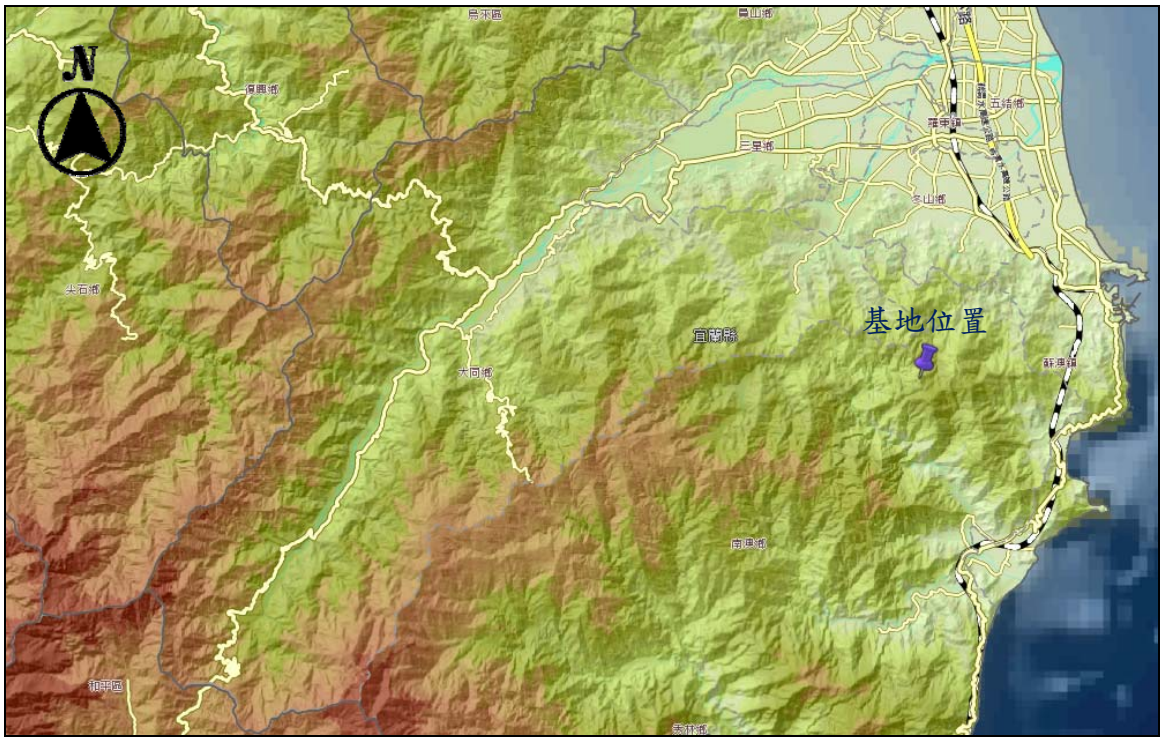


圖 3-3 鄰近 30 公里範圍內無活動斷層

第四章　現場鑽探取樣試驗工作

本基地之地質調查工作包括鑽探取樣及試驗室試驗，其工作內容與方法分別敘述於以下各節。

4.1 鑽探取樣及現場試驗

本基地之現場鑽探工作，係依據基地範圍內 3 處地質敏感區分佈及配合甲方鑽探需求共配置 14 個鑽探孔（鑽孔編號為 BH-1～BH-14，除了 BH10、BH13 鑽孔深度 50 公尺外，其餘鑽孔鑽探深度皆為 30 公尺，總鑽探深度共計 460 公尺），相關地質敏感區分佈及鑽孔位置詳圖 4-1 所示。鑽探過程中以水洗鑽進並採連續取樣方式進尺。在鑽探深度內於覆土層部分採每隔 1.5 公尺即進行一次標準貫入試驗，鑽遇岩層則採連續取樣方式進行取樣，並將岩心樣品依序排入岩心箱拍攝彩照，標準貫入試驗除可得到 N 值外並可兼取劈管土樣，以提供試驗室土壤試驗所需之樣品。鑽孔柱狀圖及土壤一般物理性質試驗結果列於附錄 A 及附錄 B，現場施工及岩心彩照列於附錄 C。

4.2 標準貫入試驗

標準貫入試驗（Standard Penetration Test，S.P.T.，依照 ASTM D1586 規範）乃以 140 磅之重錘，30 英吋之落距自由落下，將 2 英吋直徑分裂式劈管取樣器

擊入鑽孔底之土層，記錄貫入土層 18 英吋所需之擊數(每貫入 6 英吋皆記讀其落錘累計數一次)，後 12 英吋貫入深度所需擊數之和即為標準貫入試驗之擊數 SPT-N 值，以判定土壤之軟弱緊密程度。

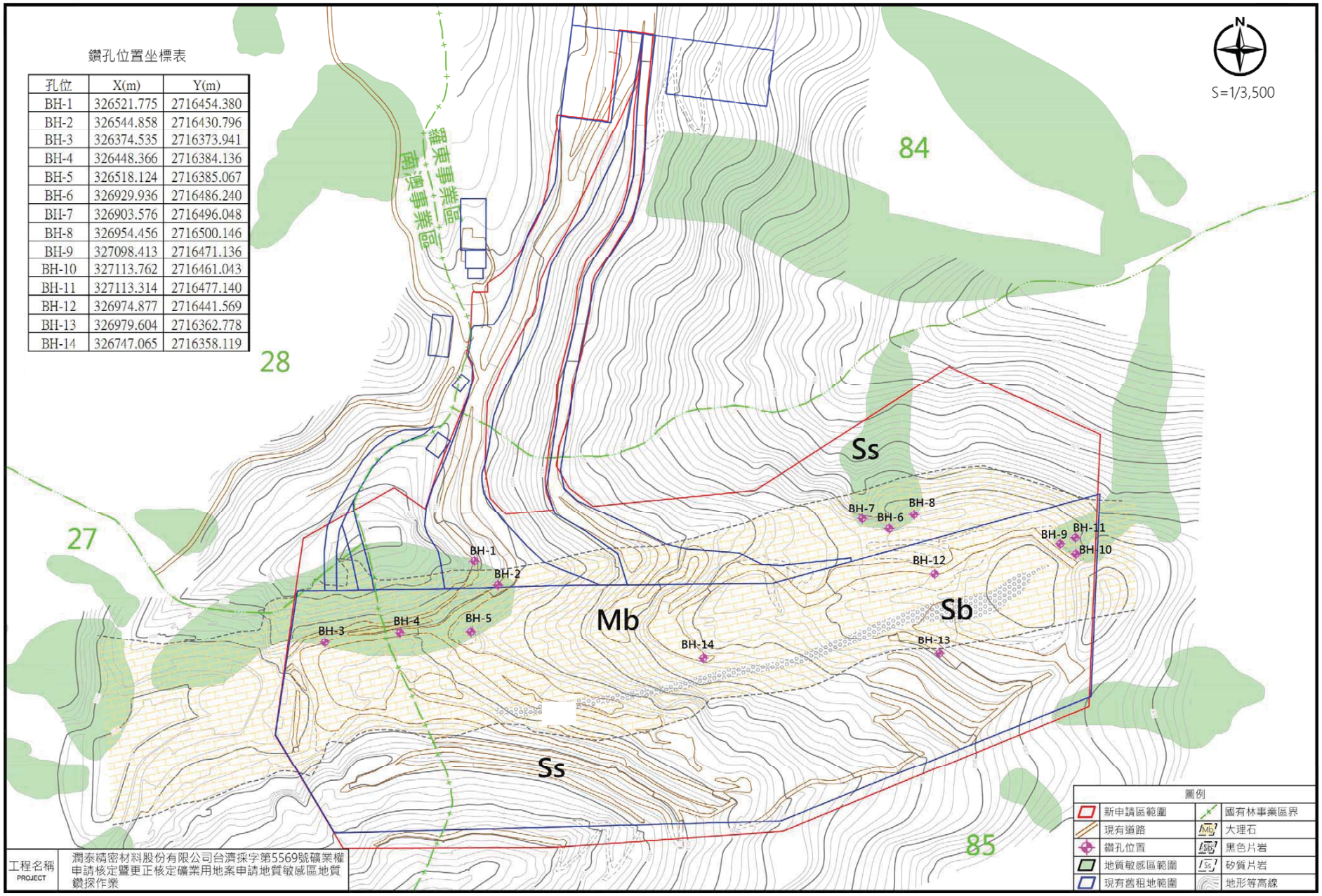


圖 4-1 本基地地質調查鑽孔平面配置圖

4.3 現場調查工作數量統計

現場調查工作包括現場鑽探取樣、劈管取樣、標準貫入試驗與水位觀測井埋設觀測埋設等，由於基地範圍內幾乎由變質片岩塊及變質片岩所組成，所以無法取得 3 英吋不擾動薄管土樣，現場鑽探、取樣數量統計如表 4-1 所列。

表 4-1 現場鑽探、取樣數量統計表

孔　號	表土、岩塊層(m)	岩層(m)	鑽探總深度(m)	標準貫入試驗(組)	劈管取樣(組)	水位觀測井(支)
BH-1	0.0	30.0	30.00	2	0	1
BH-2	0.6	29.4	30.00	2	0	1
BH-3	5.4	24.6	30.00	5	1	1
BH-4	4.0	26.0	30.00	4	1	1
BH-5	0.4	29.6	30.00	2	0	1
BH-6	5.4	24.6	30.00	5	0	1
BH-7	2.5	27.5	30.00	3	0	1
BH-8	5.0	25.0	30.00	5	0	1
BH-9	20.1	9.9	30.00	15	0	1
BH-10	10.0	40.0	50.00	8	0	1
BH-11	15.5	14.5	30.00	12	2	1
BH-12	20.3	9.7	30.00	15	2	1
BH-13	13.5	36.5	50.00	11	2	1
BH-14	13.0	17.0	30.00	10	2	1
合計	115.7	344.3	460.00	99	10	14

4.4 地下水分佈狀況

為瞭解基地地下水位分佈變化，於各鑽孔取樣完成後皆埋設水位觀測井進行地下水位之觀測，並觀測記錄水位變化情形。據基地實測結果，於鑽孔深度範圍內除了 BH-2 及 BH14 鑽孔深度範圍內有量得地下水位外，其餘鑽孔皆未量得地下水。本報告所記錄之地下水為乃屬於短期觀測結果，實際地下水位有賴長期監測。

表 4-2 地下水位觀測結果表

孔號	鑽孔深度(m)	觀測井埋設日期	水位觀測日期					
			水位觀測深度(m)					
BH-1	30.0	106.9.24	—	—	—	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			—	—	—	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-2	30.0	106.10.2	—	—	—	—	106.10.13	106.10.27
			—	—	—	—	20.20	20.30
BH-3	30.0	106.10.20	—	—	—	—	—	106.10.27
			—	—	—	—	—	孔底無水
BH-4	30.0	106.10.27	—	—	—	—	—	106.10.27
			—	—	—	—	—	孔底無水
BH-5	30.0	106.10.9	—	—	—	—	106.10.13	106.10.27
			—	—	—	—	孔底無水	孔底無水
BH-6	30.0	106.8.26	—	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			—	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-7	30.0	106.8.18	—	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			—	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-8	30.0	106.8.19	—	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			—	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水

孔號	鑽孔深度(m)	觀測井埋設日期	水位觀測日期					
			水位觀測深度(m)					
BH-9	30.0	106.8.4	106.8.10	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-10	50.0	106.8.9	106.8.10	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-11	30.0	106.7.12	106.8.10	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-12	30.0	106.8.1	106.8.10	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-13	50.0	106.8.11	—	106.8.25	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			—	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水	孔底無水
BH-14	30.0	106.9.7	—	—	106.9.12	106.9.26	106.10.13	106.10.27
			—	—	14.3	16.5	18.5	17.4

單位：公尺，自孔口向下量測深度

第五章 試驗室內試驗工作

從現場鑽探所取得之劈管土樣，經妥善之裝運後，送回試驗室進行土壤之一般物理性試驗，另在力學性試驗部分因表土層主要夾有岩屑，現場無法取得不擾動土樣之薄管，故無法進行相關力學性試驗，至於其他試驗說明如下：

5.1 土壤一般物理性試驗

試驗項目包括含水量測定、單位重測定、孔隙比測定、比重計分析、篩分析、比重測定及阿太堡限度測定等。

1.含水量及單位重測定：

依照美國材料試驗學會標準（ASTM D2216）規定步驟進行。選取約一百公克左右土樣，置於恒溫箱內二十四小時後測定，單位重則由精密上皿天平讀得重量除以量得試樣體積而得之。

2.顆粒大小分佈曲線：

包括比重計試驗與篩分析試驗，試驗步驟依照美國材料試驗學會標準（ASTM D421 及 ASTM D422）規定進行。試驗時取烘乾土樣約 45 公克置於矽酸鈉溶液中 24 小時後，置入電動攪拌機攪拌後倒入 1000cc 沉澱筒內，於不同歷時讀取比重計讀數，經 24 小時之沉澱後，將水土混

合液倒入 200 號標準篩內洗去過篩顆粒，再烘乾置於特定篩網系列進行篩分析試驗。

3.比重測定：

測定比重之土樣均為烘乾土樣，其重量為 45 公克。試驗步驟依照美國材料試驗學會標準（ASTM D854）規定實施。

4.阿太堡限度試驗：

依照美國材料試驗學會標準(ASTM D4318)規定進行。取通過 40 號篩之自然土樣放入容器加水拌合，放入液限試驗儀擊打測定液性限度。塑性限度則係在毛玻璃上將土樣揉搓成直徑為 3 公厘之圓柱條狀而正好龜裂之含水量。

5.孔隙比測定：

孔隙比測定係由單位重、含水量及比重等經計算而得：

$$e = [(1+\omega)/\gamma_t] \times G_s \times \gamma_w - 1$$

式中：

e ＝孔隙比

γ_t＝土壤之單位重，t/m^3

ω ＝含水量

G_s＝土壤顆粒之比重

γ_w＝水之單位重，t/m^3

6.土壤工程分類：

依照美國材料試驗學會標準（ASTM D2487）之統一分類法進行。本工程相關之土壤一般物理性試驗結果，詳附錄 B 所示。

5.2 岩石力學性試驗

試驗項目包含：岩石一般物理性試驗、岩石直接剪力試驗、岩石無圍壓縮強度試驗、岩石三軸試驗。

1.岩石單壓強度試驗

依據國際岩石力學學會(ISRM)規範：“Determining of the Uniaxial Compressive Strength of Rock Materials”辦理。將取得之岩心以電鋸修裁成高度：直徑為 2:1 之岩樣試體，上下修平，以油壓機施以軸力，直至試體破壞為止。

2.岩石直接剪力強度試驗

依據國際岩石力學（ISRM）規範：“Determining of the Direct Shear Strength of Rock Materials”辦理。試驗項目包括：岩心或弱面剪應力與剪應變關係、剪力強度與垂直應力之關係等（含尖峰凝聚力、殘餘凝聚力、尖峰摩擦角、殘餘摩擦角等）。

3.岩石三軸壓縮試驗

藉由剪力強度與垂直應力之關係圖，求得尖峰凝聚力、殘餘凝聚力、尖峰摩擦角、殘餘摩擦角等強度參數。

本工程相關之岩石力學性試驗結果，詳附錄 B 所示，詳細試驗數量統計整理於表 5-1，岩石力學試驗結果彙整於表 5-2。

5.3 室內試驗數量統計

相關試驗數量統計與試驗成果摘錄資料整理於表 5-1 所示，試驗結果請參見附錄 B 所示。

表 5-1 試驗工作數量統計表

孔　號	土壤物理試驗（組）	岩石單壓強度試驗（組）	岩石直接剪力強度試驗（組）	岩石三軸壓縮試驗（組）	備註
BH-1	0	1	0	0	
BH-2	0	1	1	0	
BH-3	1	1	0	0	
BH-4	1	1	1	1	
BH-5	0	1	1	0	
BH-6	0	1	1	0	
BH-7	0	1	1	0	
BH-8	0	1	1	1	
BH-9	0	1	1	1	
BH-10	0	1	1	0	
BH-11	2	0	1	0	
BH-12	2	0	0	0	
BH-13	2	1	1	0	
BH-14	2	0	0	0	
合計	10	11	10	3	

表 5-2 岩石力學試驗結果彙整表

孔號	深度（公尺）	岩石直接剪力強度試驗				岩石三軸壓縮試驗				岩石單壓試驗 qu (kgf/cm^2)
		Cp (kg/cm^2)	Φp	Cr (kg/cm^2)	Φr	Cp (kg/cm^2)	Φp	Cr (kg/cm^2)	Φr	
BH-1	9.40-9.70	--	--	--	--	--	--	--	--	240
BH-2	6.75-6.95	--	--	--	--	--	--	--	--	184
BH-2	24.00-24.65	2.27	40.4	0.27	35.0	--	--	--	--	--
BH-3	14.10-14.50	--	--	--	--	--	--	--	--	618
BH-4	7.00-7.40	9.52	65.8	1.67	38.4	--	--	--	--	--
BH-4	10.65-10.85	--	--	--	--	--	--	--	--	164
BH-4	11.40-13.35	--	--	--	--	33.64	51.8	20.9	45.2	--
BH-5	8.20-8.40	--	--	--	--	--	--	--	--	569
BH-5	21.00-21.25	10.8	67.7	2.46	37.9	--	--	--	--	--
BH-6	10.10-10.40	--	--	--	--	--	--	--	--	298
BH-6	13.60-14.00	8.9	64.9	2.42	44.7	--	--	--	--	--
BH-7	14.20-14.50	--	--	--	--	--	--	--	--	568
BH-7	14.50-14.90	8.22	60.6	1.63	39.4	--	--	--	--	--
BH-8	23.00-23.35	13.0	70.4	2.56	42.8	--	--	--	--	--
BH-8	28.30-28.55	--	--	--	--	--	--	--	--	594
BH-8	12.00-12.95	--	--	--	--	67.79	52.9	17.84	43.4	--
BH-9	21.00-21.30	--	--	--	--	--	--	--	--	560
BH-9	23.20-23.55	11.9	68.9	2.66	40.5	--	--	--	--	--
BH-9	20.60-23.00	--	--	--	--	73.5	50.9	25.99	42.6	--
BH-10	13.40-13.70	--	--	--	--	--	--	--	--	197
BH-10	30.70-31.00	10.2	67.3	2.51	39.3	--	--	--	--	--

孔號	深度（公尺）	岩石直接剪力強度試驗				岩石三軸壓縮試驗				岩石單壓試驗 qu (kgf/cm^2)
		Cp (kg/cm^2)	Φp	Cr (kg/cm^2)	Φr	Cp (kg/cm^2)	Φp	Cr (kg/cm^2)	Φr	
BH-11	23.50-23.90	14.4	66.2	2.81	38.2	--	--	--	--	--
BH-13	15.60-16.00	11.1	65.1	1.82	39.8	--	--	--	--	--
BH-13	19.00-19.30	--	--	--	--	--	--	--	--	418

第六章　地質鑽探調查結果

根據各項調查工作及成果綜合研判，茲將本基地之地層分佈狀況與其工程性質及地下水狀況分別敘述於以下各節。

6.1 地層分佈狀況與工程性質

根據本基地現場調查資料及試驗室試驗結果綜合研判，本基地地層分佈狀況於地表下 50.0 公尺內大致可分為二個主要層次，由上而下分別為(1)表土及岩塊層；(2)大理岩層。茲針對各鑽孔之岩心判釋成果概述如下：

1. BH-1：0-19.5 公尺段為灰褐色大理岩。19.5-22.5 公尺為黑色片岩，破碎。22.5-27.2 公尺段為灰褐色大理岩。27.2-30.0 公尺為黑色片岩。

2. BH-2：0-0.6 公尺為棕灰色岩塊，碎屑。0.6-30.0 公尺為灰色大理岩；11.7~15.3m 破碎、片理約 40~60°。

3. BH-3：0-5.4 公尺段為棕灰色岩塊，碎屑。5.4-30.0 公尺段為灰色大理岩，RQD 值高，片理約 30~40°，局部破碎。

4. BH-4：0-4.0 公尺段為棕灰色岩塊，碎屑。4.0-30.0 公尺灰色大理岩，局部破碎，片理傾角約 30~40°。

5. BH-5：0-0.4 公尺段為棕灰色岩塊，碎屑。0.4-26.4 公尺段為灰色大理岩，13.7m、15.3m 節理傾角約 70~80°。26.4-30.0 公尺為綠色片岩，片理傾角約 40°。

6. BH-6：0-5.4 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。5.4-30.0 公尺段為灰色大理岩，局部破碎。

7. BH-7：0-2.5 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。2.5-30.0 公尺段為灰白色大理岩，大部份沿片理破碎，片理傾角約 40~60°，6.2~6.5m 節理傾角約 80°。

8. BH-8：0-5.0 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。5.0-30.0 公尺為灰色偶夾黑色大理岩，局部破碎，片理傾角約 40~50°，15.4m 節理傾角約 80°。

9. BH-9：0-20.1 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。21.1-30.0 公尺段為灰色大理岩，片理傾角約 40~50°。

10. BH-10：0-10.0 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。10.0-50.0 公尺段為灰色及黑色大理岩；23~28.6m 破碎，片理約 40~50°；49.5m 節理傾角約 80°。

11. BH-11：0-15.5 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。15.5-30.0 公尺為灰色及黑色大理岩，局部破碎，片理約 70°。

12. BH-12：0-20.3 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。20.3-30.0 公尺段為灰色及黑色大理岩，局部破碎，片理約 60°。

13. BH-13：0-13.5 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。13.5-50.0 公尺為灰色偶夾黑色大理岩，RQD 值高，片理傾角約 40~60°。

14. BH-14：0-13.0 公尺段為回填灰色岩塊，碎屑。13.0-30.0 公尺段為灰色偶夾黑色大理岩；17.3~20m 破碎；29.6m 節理傾角約 70°。

第七章　結論及建議

1. 依據中央地質調查所五萬分之一之三星(1995)與蘇澳(2009)地質圖幅資料，經套繪後如圖 3-2 所示，從圖可知基地主要位於古生代晚期之東澳片岩(Ta/Tam)。

2. 基地範圍內共設置 14 個鑽探孔（鑽孔編號為 BH-1～BH-14，除了 BH10、BH13 鑽孔深度 50 公尺外，其餘鑽孔鑽探深度皆為 30 公尺，總鑽探深度共計 460 公尺），鑽孔位置詳圖 4-1 所示，現場鑽孔施工及岩心彩照詳附錄 C 所示。

3. 本基地地層分佈狀況於地表下 30 公尺內大致可分為二個主要層次，由上而下分別為(1)表土及岩塊層；(2)大理岩層。

附錄 A

鑽孔地質柱狀圖

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.9.8~24

鑽孔編號：BH-1　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/6cm	1	75	0		
				2	96	11		
				3	95	17		
				4	97	0		
				5	98	0		
				6	96	0		
				7	98	18		
				8	99	21		
				9	97	0		
				10	96	17		灰褐色大理岩
				11	98	0		
				12	97	0		
				13	99	40		
				14	98	20		
				15	100	52		
				16	97	20		
				17	98	12		
				18	98	41		
				19	99	12		
				20	99	14		19.50m 黑色片岩，破碎 20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.9.8~24

鑽孔編號：BH-1　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	95	0		黑色片岩，破碎
				22	96	11		
				23	96	0		22.50m
				24	95	30		灰褐色大理岩
				25	98	0		
				26	100	43		
				27	98	0		27.20m
				28	93	0		黑色片岩，破碎
				29	94	0		
				30	96	0		End 30.00m
		S-0	50/3cm	31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.9.26~10.2

鑽孔編號：BH-2　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：20.3　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
								棕灰色岩塊，碎屑 0.60m
		S-0	50/10cm	1				
				2	99	0		
				3	98	27		
				4	99	0		
				5	97	0		
				6	96	0		
				7	100	16		
				8	97	11		
				9	98	0		
				10	99	0		
				11	97	0		灰色大理岩 11.7~15.3m破碎、片理約40~60°
				12	98	0		
				13	96	0		
				14	95	0		
				15	95	0		
				16	95	0		
				17	97	0		
				18	97	12		
				19	100	0		
				20	100	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.9.26~10.2

鑽孔編號：BH-2　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：20.3　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	96	0		
				22	99	0		
				23	98	0		
				24	99	12		
				25	98	60		灰色大理岩
				26	97	15		11.7~15.3m破碎、片理約40~60°
				27	98	22		
				28	98	13		
				29	98	0		
				30	100	0		End 30.00m
		S-0	50/6cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.10.11~20

鑽孔編號：BH-3　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/9cm	1				棕灰色岩塊，碎屑
				2				
		S-1	13+100/14cm	3				
		S-0	50/13cm	4				
				5				5.40m
		S-0	50/6cm	6	51	0		灰色大理岩，RQD值高，片理約30~40°，局部破碎
				7	96	0		
				8	96	12		
				9	98	11		
				10	97	42		
				11	97	11		
				12	96	0		
				13	98	22		
				14	96	15		
				15	95	37		
				16	98	11		
				17	95	13		
				18	99	45		
				19	97	0		
				20	95	15		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.10.11~20

鑽孔編號：BH-3　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	98	19		灰色大理岩，RQD值高，片理約30~40°，局部破碎
				22	96	15		
				23	95	25		
				24	97	18		
				25	98	11		
				26	98	58		
				27	100	42		
				28	95	50		
				29	98	0		
				30	95	15		End 30.00m
		S-0	50/5cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.10.21~27

鑽孔編號：BH-4　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-1	67	1				棕灰色岩塊，碎屑
				2				
		S-0	50/10cm	3				
				4				4.00m
		S-0	34+100/7 cm	5	70	21		灰色大理岩，局部破碎，片理傾角約30~40°
				6	97	0		
				7	99	0		
				8	96	36		
				9	98	28		
				10	98	0		
				11	96	24		
				12	98	31		
				13	98	28		
				14	97	20		
				15	96	20		
				16	96	13		
				17	97	50		
				18	98	11		
				19	99	0		
				20	99	41		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.10.21~27

鑽孔編號：BH-4　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	96	24		灰色大理岩，局部破碎，片理傾角約30~40°
				22	97	21		
				23	96	29		
				24	97	0		
				25	96	0		
				26	98	28		
				27	95	11		
				28	98	16		
				29	100	11		
				30	97	75		End 30.00m
		S-0	50/6cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.10.3~9

鑽孔編號：BH-5　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/7cm					棕灰色岩塊，碎屑 0.40m
				1	60	11		
				2				
				3	97	0		
				4	100	13		
				5	98	0		
				6	99	0		
				7	100	0		
				8	97	0		
				9	98	15		
				10	96	0		
				11	100	17		灰色大理岩，13.7m、15.3m節理傾角約70~80°
				12	99	42		
				13	99	15		
				14	98	12		
				15	98	15		
				16	98	11		
				17	99	0		
				18	99	0		
				19	98	0		
				20	97	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.10.3~9

鑽孔編號：BH-5　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	98	62		
				22	99	85		
				23	97	11		
				24	94	45		灰色大理岩，13.7m、15.3m節理傾角約70~80°
				25	95	0		
				26	93	0		
				27	95	0		26.40m
				28	97	0		
				29	98	0		綠色片岩，片理傾角40°
				30	99	0		End 30.00m
		S-0	50/5cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.20~26

鑽孔編號：BH-6　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：29.8　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/10cm	1				
				2				
		S-0	50/6cm	3				回填灰色岩塊，碎屑
				4				
		S-0	50/13cm	5				
		S-0	50/9cm					5.40m
				6	48	13		
				7	97	0		
				8	98	0		
				9	98	14		
				10	96	0		
				11	99	21		
				12	95	11		
				13	92	0		灰色大理岩，局部破碎
				14	98	32		
				15	94	15		
				16	96	0		
				17	94	0		
				18	97	32		
				19	97	0		
				20	96	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.20~26

鑽孔編號：BH-6　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：29.8　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	99	20		
				22	97	0		
				23	96	0		
				24	99	11		
				25	100	0		
				26	94	0		灰色大理岩，局部破碎
				27	98	0		
				28	97	12		
				29	99	0		
				30	98	47		End 30.00m
		S-0	50/4cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.12~18

鑽孔編號：BH-7　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/11cm	1				回填灰色岩塊，碎屑
				2				2.50m
		S-0	50/6cm	3	97	12		灰白色大理岩，大部份沿片理破碎，片理傾角約40~60°，6.2~6.5m節理傾角約80°
				4				
				5	97	0		
				6	92	0		
				7	94	0		
				8	93	0		
				9	93	0		
				10	94	0		
				11	96	0		
				12	95	0		
				13	92	0		
				14	93	0		
				15	95	50		
				16	94	12		
				17	92	0		
				18	95	0		
				19	96	0		
				20	95	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.12~18

鑽孔編號：BH-7　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	96	0		
				22	96	0		
				23	97	0		
				24	98	0		
				25	96	18		灰白色大理岩，大部份沿片理破碎，片理傾角約40~60°，6.2~6.5m節理傾角約80°
				26	97	0		
				27	96	0		
				28	96	0		
				29	95	0		
				30	97	0		End 30.00m
		S-0	50/10cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.15~19

鑽孔編號：BH-8　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	32+50/7cm	1				回填灰色岩塊，碎屑
				2				
		S-0	50/5cm	3				
		S-0	50/6cm	4				
				5				5.00m
		S-0	50/2cm	6	40	0		灰色偶夾黑色大理岩，局部破碎，片理傾角約40~50°，15.4m節理傾角約80°
				7	100	25		
				8	99	15		
				9	100	20		
				10	99	0		
				11	98	0		
				12	100	0		
				13	97	0		
				14	96	0		
				15	97	0		
				16	98	0		
				17	100	0		
				18	100	0		
				19	98	0		
				20	97	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.15~19

鑽孔編號：BH-8　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	99	0		
				22	96	0		
				23	98	0		
				24	97	0		
				25	99	0		灰色偶夾黑色大理岩，局部破碎，片理傾角約40~50°，15.4m節理傾角約80°
				26	96	0		
				27	98	0		
				28	98	0		
				29	100	20		
				30	99	20		End 30.00m
		S-0	50/2cm	31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.7.7~8.4

鑽孔編號：BH-9　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	21+50/13cm	1				
				2				
		S-0	50/7cm	3				
		S-0	50/14cm	4				
				5				
		S-0	50/13cm	6				
		S-0	32+50/8cm	7				
				8				
		S-0	50/11cm	9				
		S-0	50/8cm	10				回填灰色岩塊，碎屑
				11				
		S-0	50/5cm	12				
		S-0	50/9cm	13				
				14				
		S-0	50/12cm	15				
		S-0	50/3cm	16				
				17				
		S-0	50/10cm	18				
		S-0	50/8cm	19				
				20				20.10m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.7.7~8.4

鑽孔編號：BH-9　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/2cm	21	43	0		灰色大理岩，片理傾角約40~50°
				22	100	35		
				23	100	25		
				24	100	30		
				25	99	35		
				26	98	0		
				27	97	0		
				28	96	0		
				29	100	0		
				30	99	0		End 30.00m
		S-0	50/3cm	31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.5~9

鑽孔編號：BH-10　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：50　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/12cm	1				
				2				
		S-0	18+50/10 cm	3				
		S-0	50/13cm	4				
				5				回填灰色岩塊，碎屑
		S-0	50/5cm	6				
		S-0	50/8cm	7				
				8				
		S-0	50/3cm	9				
		S-0	50/4cm	10				10.00m
				11	91	0		
				12	100	0		
				13	99	0		
				14	100	0		
				15	100	0		灰色大理岩 23~28.6m破碎，片理約40~50° 49.5m節理傾角約80°
				16	98	0		
				17	99	0		
				18	100	0		
				19	98	0		
				20	100	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.5~9

鑽孔編號：BH-10　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：50　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	98	0		
				22	99	0		
				23	99	0		
				24	97	0		
				25	95	0		
				26	96	0		
				27	97	0		
				28	98	0		
				29	100	0		
				30	97	0		灰色大理岩 23~28.6m破碎，片理約40~50° 49.5m節理傾角約80
		S-0	50/3cm	31	100	0		
				32	98	0		
				33	96	0		
				34	100	0		
				35	97	0		
				36	96	0		
				37	100	0		
				38	99	0		
				39	100	0		
				40	100	0		

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.5~9

鑽孔編號：BH-10　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：50　　水位高程：0　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				41	97	0		
				42	99	0		
				43	99	0		
				44	100	0		
				45	97	0		灰色大理岩 23~28.6m破碎，片理約40~50° 49.5m節理傾角約80
				46	99	0		
				47	100	0		
				48	100	0		
				49	98	15		
				50	100	0		End 50.00m
				51				
				52				
				53				
				54				
				55				
				56				
				57				
				58				
				59				
				60				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.7.7~12

鑽孔編號：BH-11　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：29.6　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-0	50/7cm	1				
		S-0	50/11cm	2				
		S-1	35+100/6cm	3				
		S-0	50/9cm	4				
		S-0	50/3cm	5				
		S-2	22+100/12cm	6				回填灰色岩塊，碎屑
		S-0	50/9cm	7				
		S-0	50/10cm	8				
		S-0	50/13cm	9				
		S-0	50/5cm	10				
		S-0	50/4cm	11				
				12				
				13				
				14				
				15				15.50m
				16	93	0		灰色及黑色大理岩，局部破碎，片理約70°
				17	97	0		
				18	94	0		
				19	92	0		
				20				20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.7.7~12

鑽孔編號：BH-11　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：29.6　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	90	0		灰色及黑色大理岩，局部破碎，片理約70°
				22	98	13		
				23	98	32		
				24	96	23		
				25	93	41		
				26	92	0		
				27	98	0		
				28	96	0		
				29	97	15		
				30	98	0		End 30.00m
		S-0	50/3cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.7.13~8.1

鑽孔編號：BH-12　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：29.2　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-1	85	1				
				2				
		S-0	50/11cm	3				
		S-0	50/6cm	4				
				5				
		S-0	50/8cm	6				
		S-0	50/14cm	7				
				8				
		S-0	50/5cm	9				
		S-0	50/6cm	10				回填灰色岩塊，碎屑
				11				
		S-0	50/9cm	12				
		S-0	50/4cm	13				
				14				
		S-2	37+100/5cm	15				
		S-0	50/11cm	16				
				17				
		S-0	50/10cm	18				
		S-0	50/8cm	19				
				20				20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.7.13~8.1

鑽孔編號：BH-12　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：29.2　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
								回填灰色岩塊，碎屑 20.30m
		S-0	50/4cm	21	94	0		
				22	95	0		
				23	92	0		
				24	93	0		
				25	96	24		
				26	98	11		灰色及黑色大理岩，局部破碎，片理約60°
				27	95	0		
				28	97	0		
				29	96	0		
				30	92	0		End 30.00m
		S-0	50/5cm	31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.3-11

鑽孔編號：BH-13　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：50　　水位高程：49.1　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-1	18+82/6cm	1				
		S-0	50/7cm	2				
		S-2	21+100/13cm	3				
		S-0	50/8cm	4				
		S-0	50/14cm	5				回填灰色岩塊，碎屑
		S-0	50/5cm	6				
		S-0	50/10cm	7				
		S-0	50/8cm	8				
		S-0	50/11cm	9				
		S-0	50/3cm	10				
				11				
				12				
				13				13.50m
				14	97	92		
				15	97	67		
				16	100	71		灰色偶夾黑色大理岩，RQD值高，片理傾角約40~60°
				17	98	77		
				18	100	58		
				19	98	38		
				20				20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.3-11

鑽孔編號：BH-13　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：50　　水位高程：49.1　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	98	27		灰色偶夾黑色大理岩，RQD值高，片理傾角約40~60°
				22	97	35		
				23	99	70		
				24	97	41		
				25	99	37		
				26	99	0		
				27	98	22		
				28	99	56		
				29	97	25		
				30	98	30		
				31	98	13		
				32	97	0		
				33	98	12		
				34	96	0		
				35	95	58		
				36	96	30		
				37	95	0		
				38	95	0		
				39	98	0		
				40	98	0		

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.3-11

鑽孔編號：BH-13　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：50　　水位高程：49.1　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				41	97	0		灰色偶夾黑色大理岩，RQD值高，片理傾角約40~60°
				42	98	0		
				43	99	28		
				44	98	20		
				45	99	0		
				46	100	11		
				47	98	0		
				48	97	0		
				49	98	11		
				50	99	23		End 50.00m
		S-0	50/7cm					
				51				
				52				
				53				
				54				
				55				
				56				
				57				
				58				
				59				
				60				

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.28~9.7

鑽孔編號：BH-14　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：18.5　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
		S-1	41	1				
		S-0	50/6cm	2				
		S-0	50/12cm	3				
		S-2	48	4				
		S-0	50/14cm	5				回填灰色岩塊，碎屑
		S-0	50/12cm	6				
		S-0	50/13cm	7				
		S-0	50/5cm	8				
		S-0	50/7cm	9				
				10				
				11				
				12				
				13				13.00m
				14	91	18		
				15	98	11		
				16	97	0		
				17	98	11		灰色偶夾黑色大理岩 17.3~20m破碎；29.6m節理傾角約70°
				18	96	0		
				19	98	0		
				20	95	0		20.00m

鑽 探 地 質 柱 狀 圖

工程名稱：潤泰公司蘭炭石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　鑽探日期：106.8.28~9.7

鑽孔編號：BH-14　　孔口座標：　　孔口高程：

鑽孔深度：30　　水位高程：18.5　　鑽探方式：旋鑽　　鑽孔傾角：90度

鑽孔記述含孔徑、套管深度及坍孔處理等	迴水率(%)迴水顏色	現地試驗及取樣記述	標準貫入N值	深度(m)	提取率(%)	岩心品質指標(%)	地質柱狀剖圖	地質描述
				21	96	0		
				22	99	0		
				23	97	0		
				24	98	0		
				25	98	40		灰色偶夾黑色大理岩 17.3~20m破碎；29.6m節理傾角約70°
				26	97	12		
				27	100	16		
				28	99	25		
				29	98	0		
				30	100	0		End 30.00m
		S-0	50/4cm					
				31				
				32				
				33				
				34				
				35				
				36				
				37				
				38				
				39				
				40				

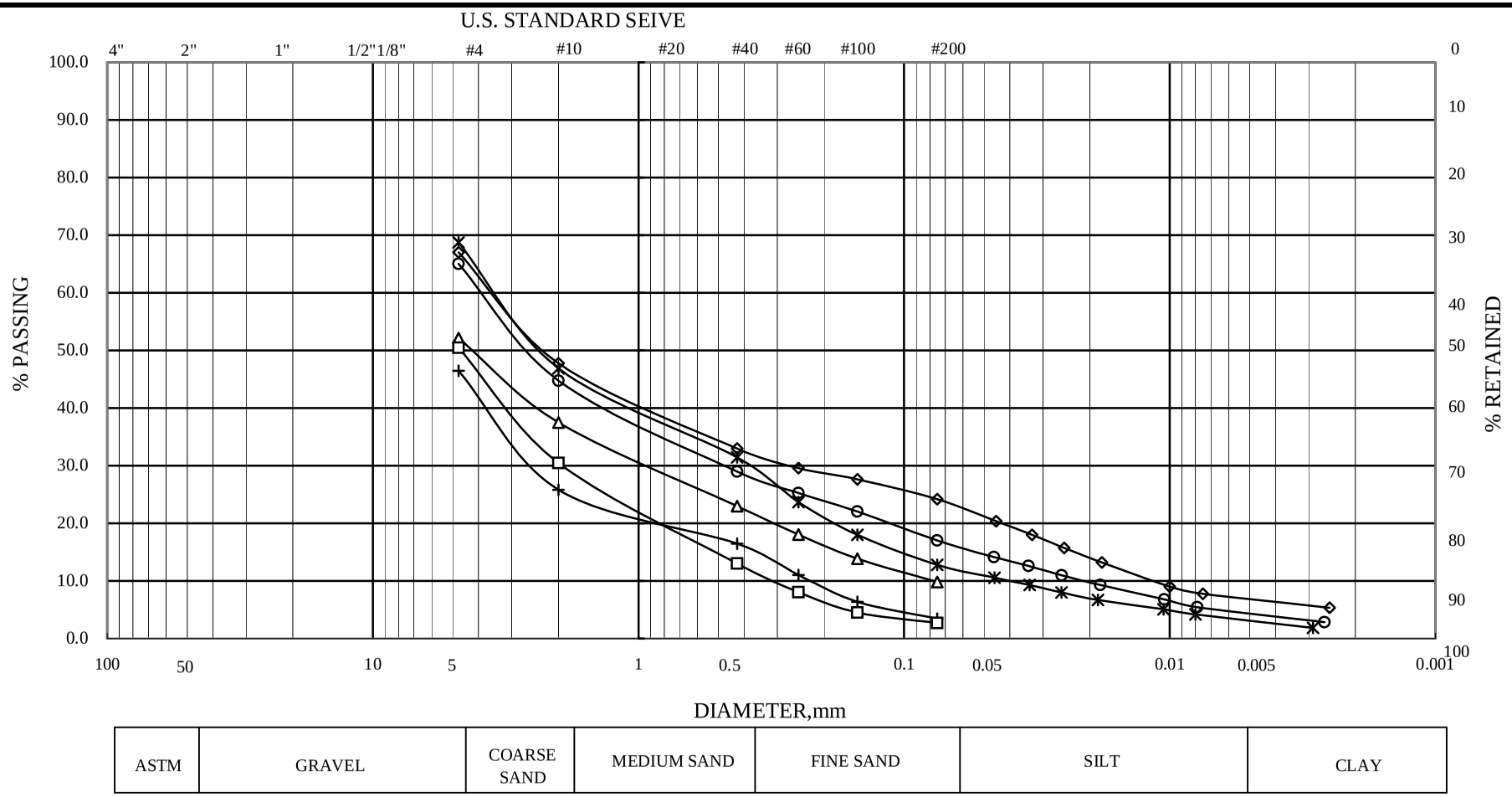
附錄 B

土壤及岩石試驗結果

土壤一般物理性質試驗總表

工程名稱 ： 潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　報告日期： 2017/11/2

孔號 Hole No.	樣號 Sample No.	深度 Depth (m)	SPT-N	粒徑分析				土壤分類 Classification	含水量 Wn%	指數試驗			γ_t (t/m^3)	Gs	Void Ratio e
				Gravel %	Sand %	Silt %	Clay %			W_L	W_P	I_P			
BH-3	S-1-1	2.55-2.84	>100	33.0	42.8	17.6	6.6	SM	7.9	—	NP	NP	1.96	2.67	0.47
BH-4	S-1-1	1.05-1.50	66	35.0	48.0	12.4	4.6	SM	9.4	—	NP	NP	2.01	2.66	0.45
BH-11	S-1-1	4.05-4.26	>100	47.8	42.3	7.2	2.6	GP-GM	9.0	—	NP	NP	2.06	2.65	0.40
BH-11	S-2-1	8.55-8.82	>100	53.5	43.0	2.6	0.9	GP	11.2	—	NP	NP	2.12	2.65	0.39
BH-12	S-1-2	1.05-1.50	85	31.3	56.0	9.4	3.4	SM	6.2	—	NP	NP	1.97	2.66	0.43
BH-12	S-2-1	14.55-14.75	>100	49.5	47.8	2.0	0.7	GP	7.0	—	NP	NP	1.98	2.65	0.43
BH-13	S-1-2	1.05-1.41	>100	37.3	55.1	5.5	2.0	SP-SM	9.8	—	NP	NP	2.08	2.66	0.40
BH-13	S-2-1	4.05-4.32	>100	41.7	56.6	1.3	0.4	SP	8.3	—	NP	NP	2.07	2.65	0.39
BH-14	S-1-1	1.05-1.50	41	29.8	47.3	16.7	6.2	SM	9.0	—	NP	NP	2.06	2.67	0.41
BH-14	S-1-2	5.55-6.00	48	43.8	42.1	10.3	3.8	GM	8.2	—	NP	NP	1.99	2.66	0.45



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS
BH-3	S-1-1	2.55-2.84	◇	BH-11	S-2-1	8.55-8.82	+
BH-4	S-1-1	1.05-1.50	○	BH-12	S-1-2	1.05-1.50	*
BH-11	S-1-1	4.05-4.26	△	BH-12	S-2-1	14.55-14.75	□

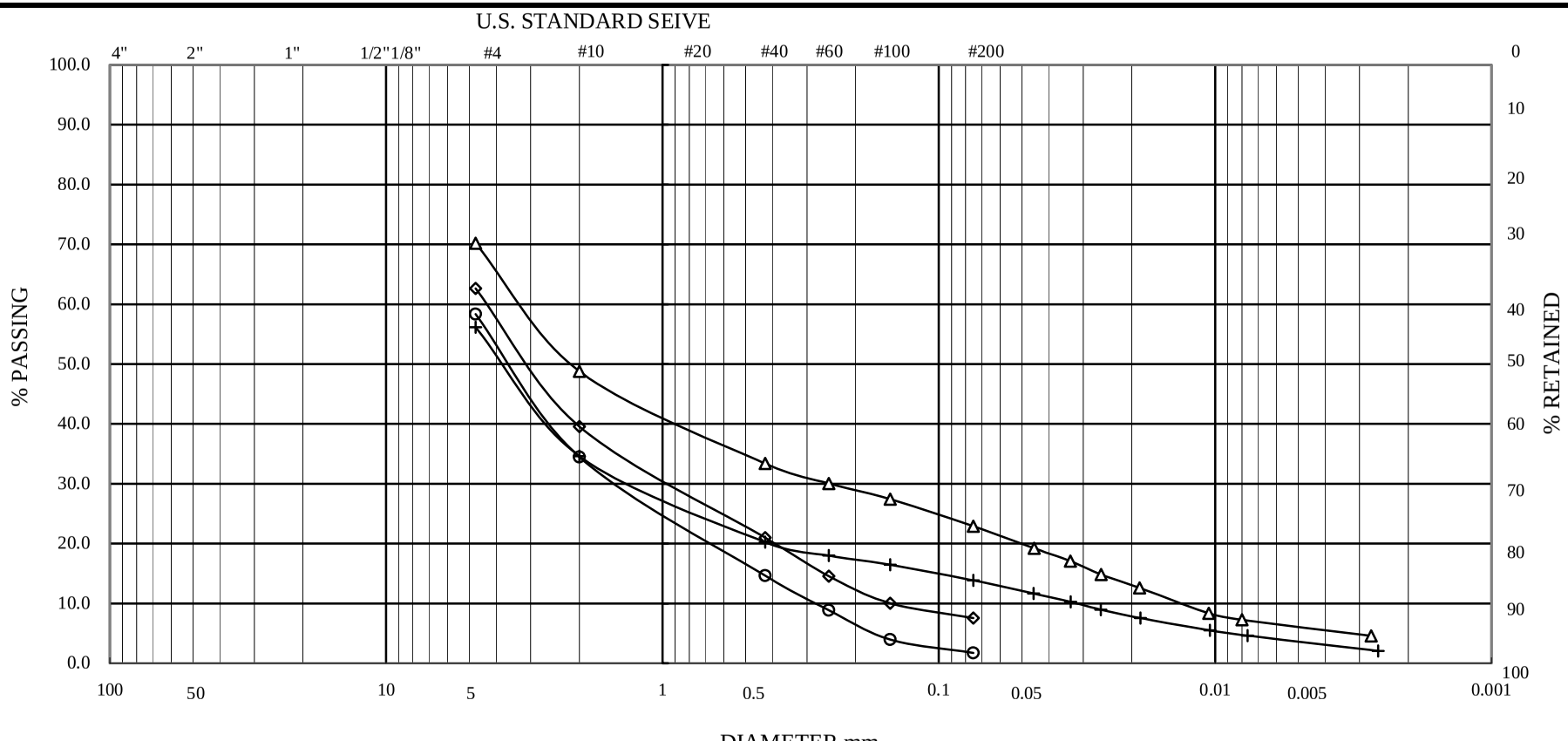
日鼎地工實驗室
Zeal Team Geotechnical

顆 粒 分 析 試 驗
GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST

JOB NO : #REF!

TESTED BY : L.D.H.

#REF! #REF!



ASTM	GRAVEL	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	SILT	CLAY

HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS	HOLE NO.	SAMPLE NO.	ELEVATION	REMARKS
BH-13	S-1-2	1.05-1.41	◇	BH-14	S-1-2	5.55-6.00	+
BH-13	S-2-1	4.05-4.32	○				
BH-14	S-1-1	1.05-1.50	△				

日鼎地工實驗室 Zeal Team Geotechnical	顆 粒 分 析 試 驗 GRAIN SIZE DISTRIBUTION TEST	JOB NO : SP2017102703 TESTED BY : L.D.H. SHEET NO : 2 of 2

日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-2(深度 24.00~24.65m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

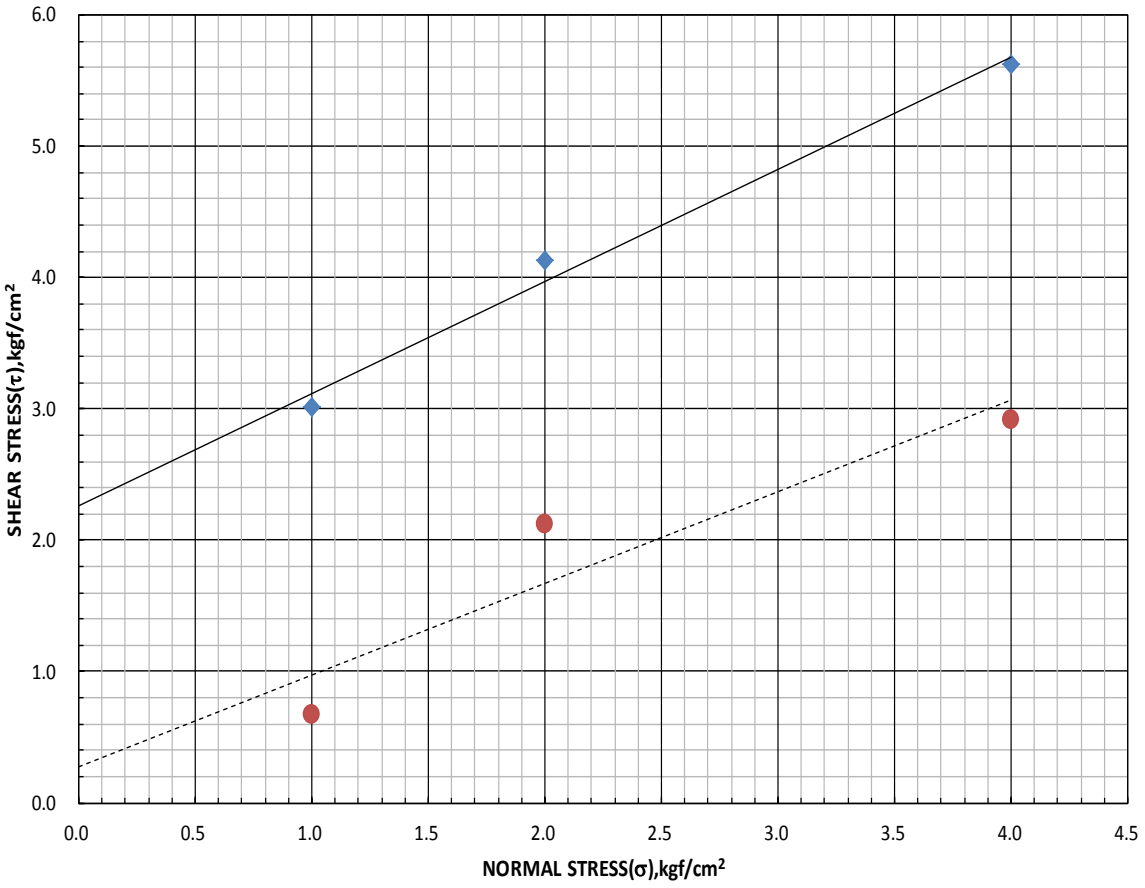
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.55	0.76	黃灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	2.27	Φ_p(°)	40.4	C_r(kg/cm^2)	0.27	Φ_r(°)	35.0



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-4(深度 7.00~7.40m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

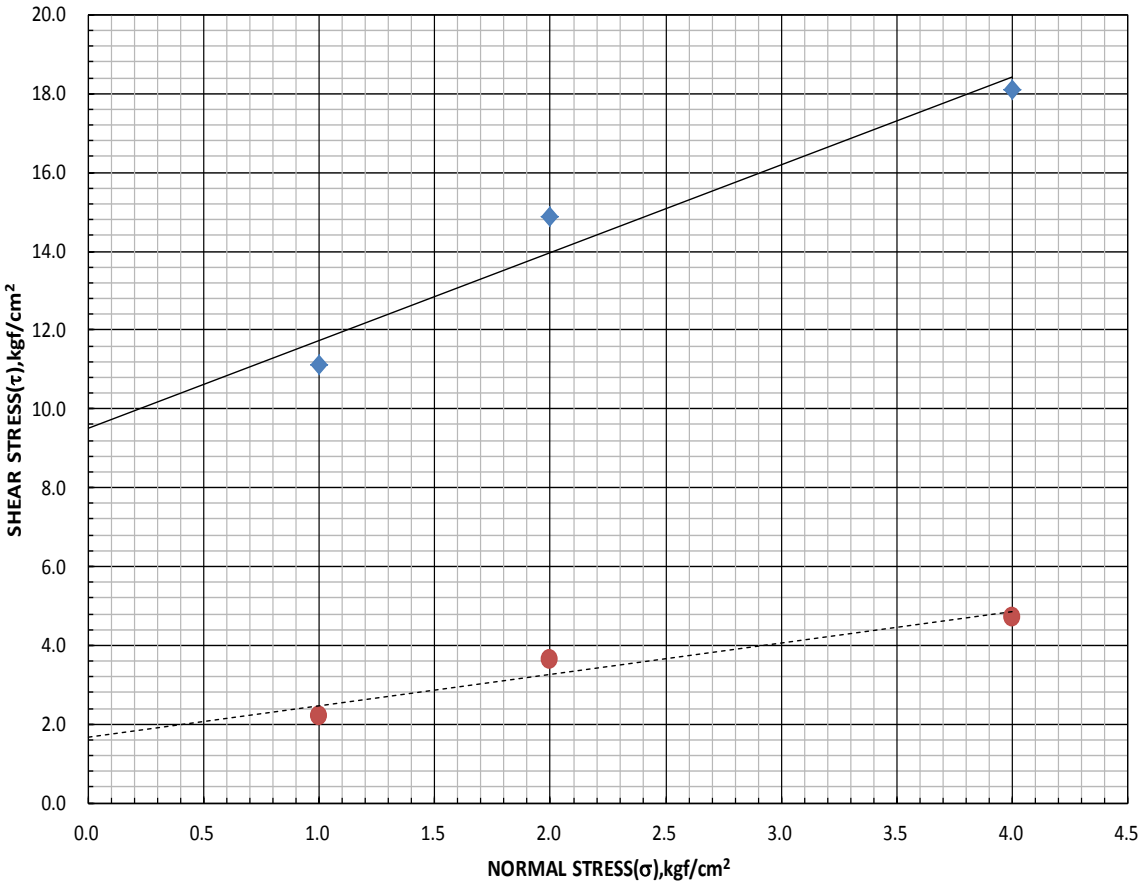
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.65	0.62	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	9.52	Φ_p(°)	65.8	C_r(kg/cm^2)	1.67	Φ_r(°)	38.4



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-5(深度 21.00~21.25m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

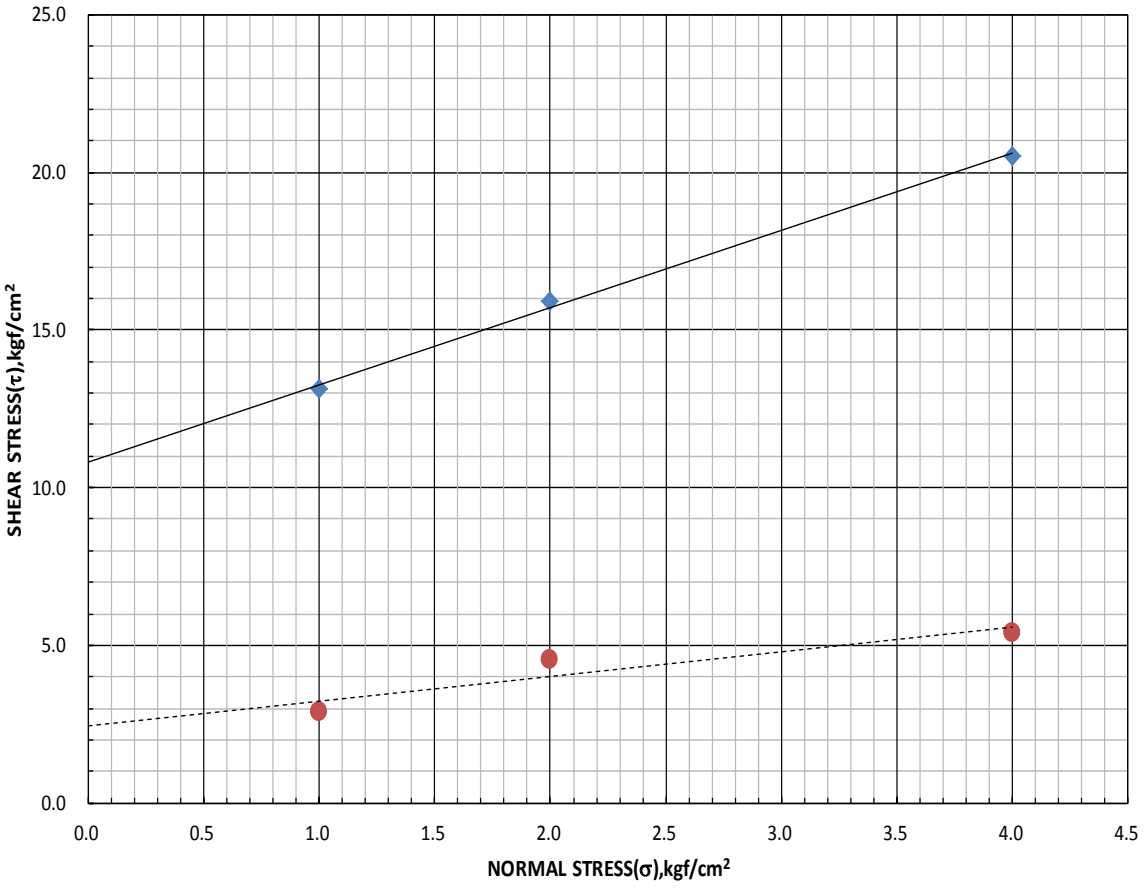
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.69	0.32	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	10.8	Φ_p(°)	67.7	C_r(kg/cm^2)	2.46	Φ_r(°)	37.9



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-6(深度 13.60~14.00m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

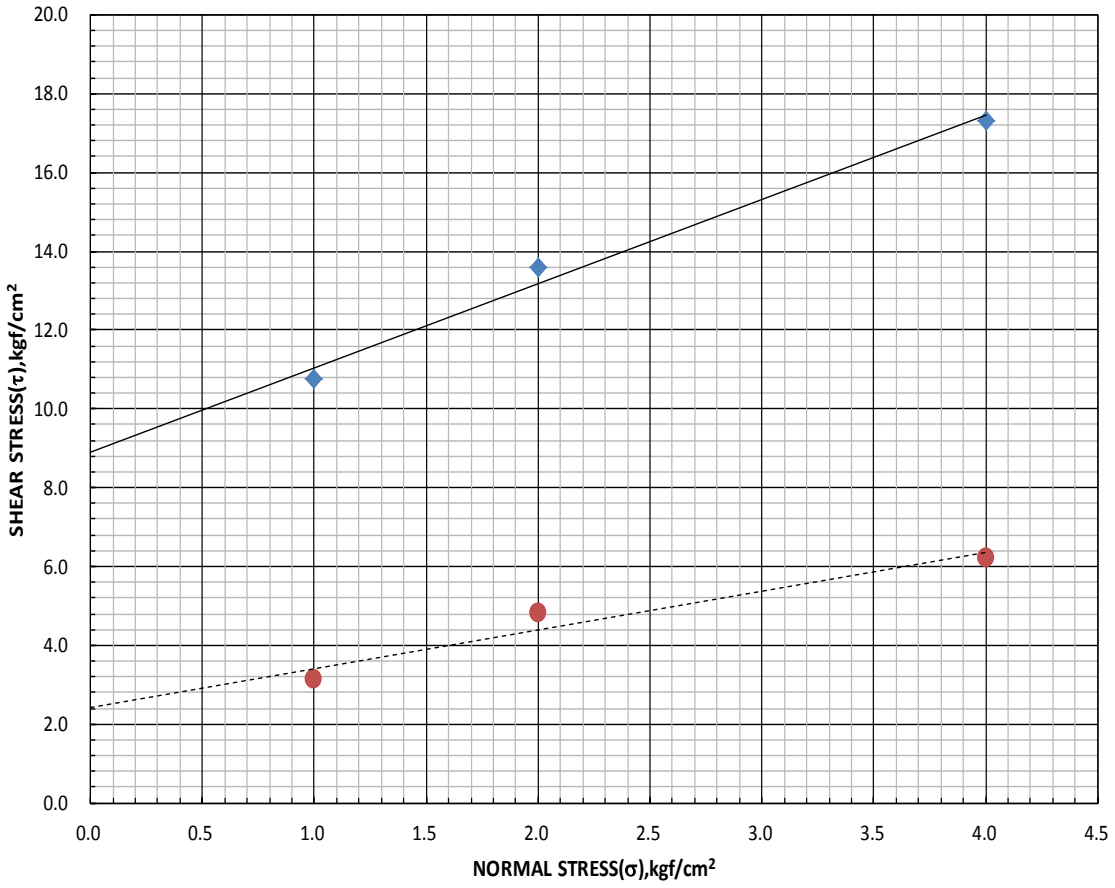
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.58	0.55	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	8.90	Φ_p(°)	64.9	C_r(kg/cm^2)	2.42	Φ_r(°)	44.7



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-7(深度 14.50~14.90m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

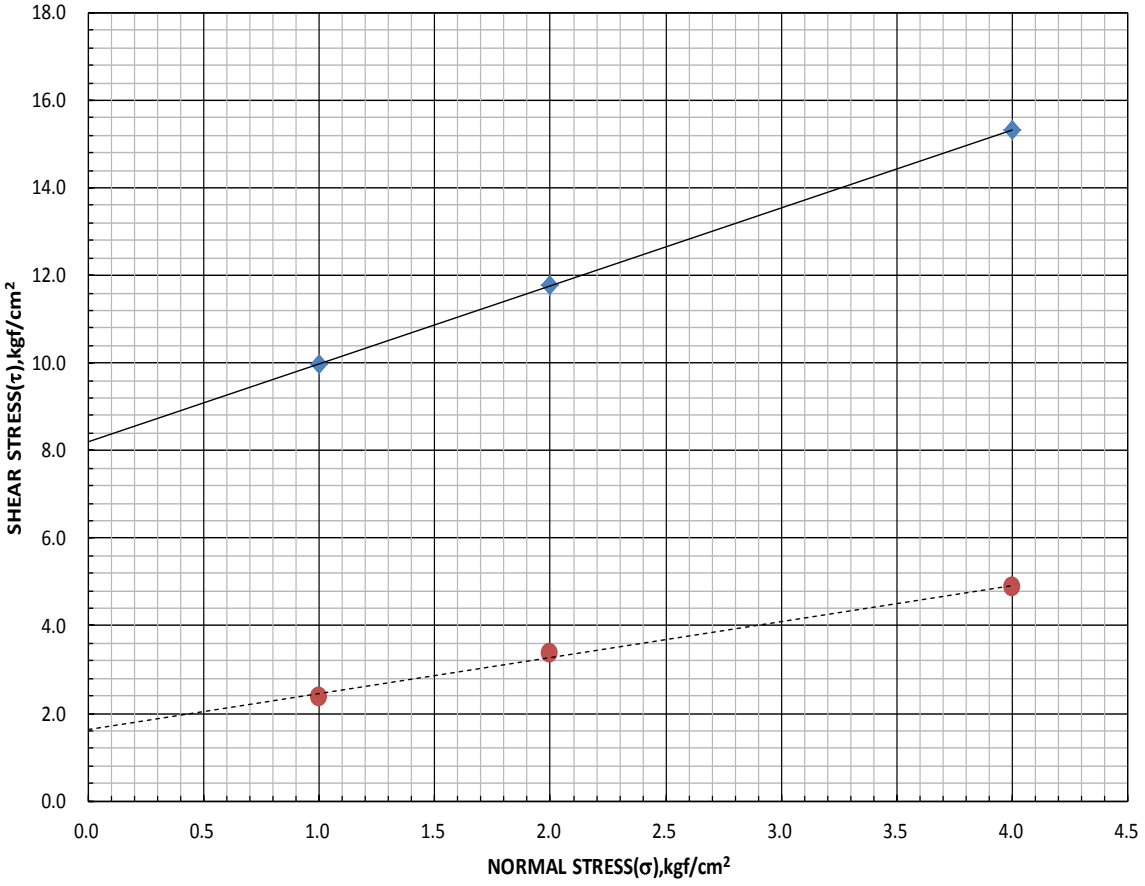
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.66	0.35	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	8.22	Φ_p(°)	60.6	C_r(kg/cm^2)	1.63	Φ_r(°)	39.4



尖峰強度　　殘餘強度

日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-8(深度 23.00~23.35m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

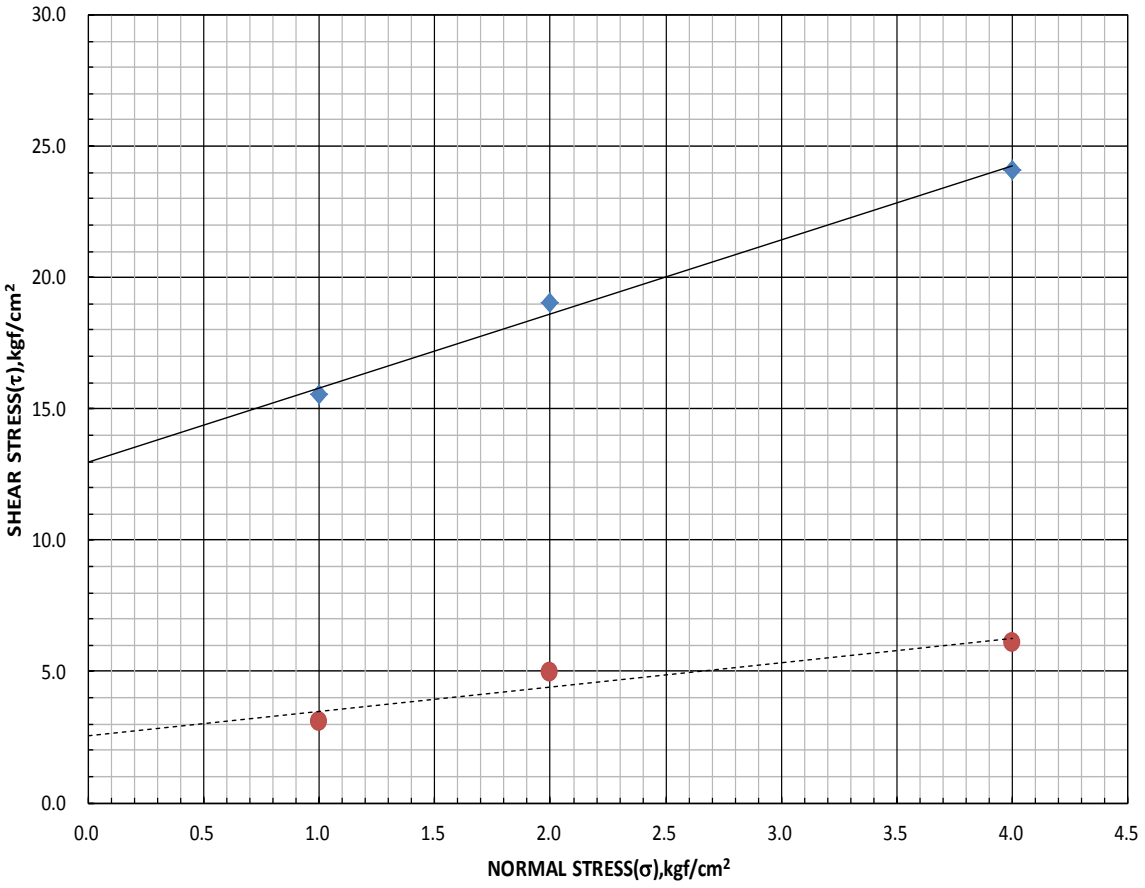
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.61	0.54	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	13.0	Φ_p(°)	70.4	C_r(kg/cm^2)	2.56	Φ_r(°)	42.8



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-9(深度 23.20~23.55m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

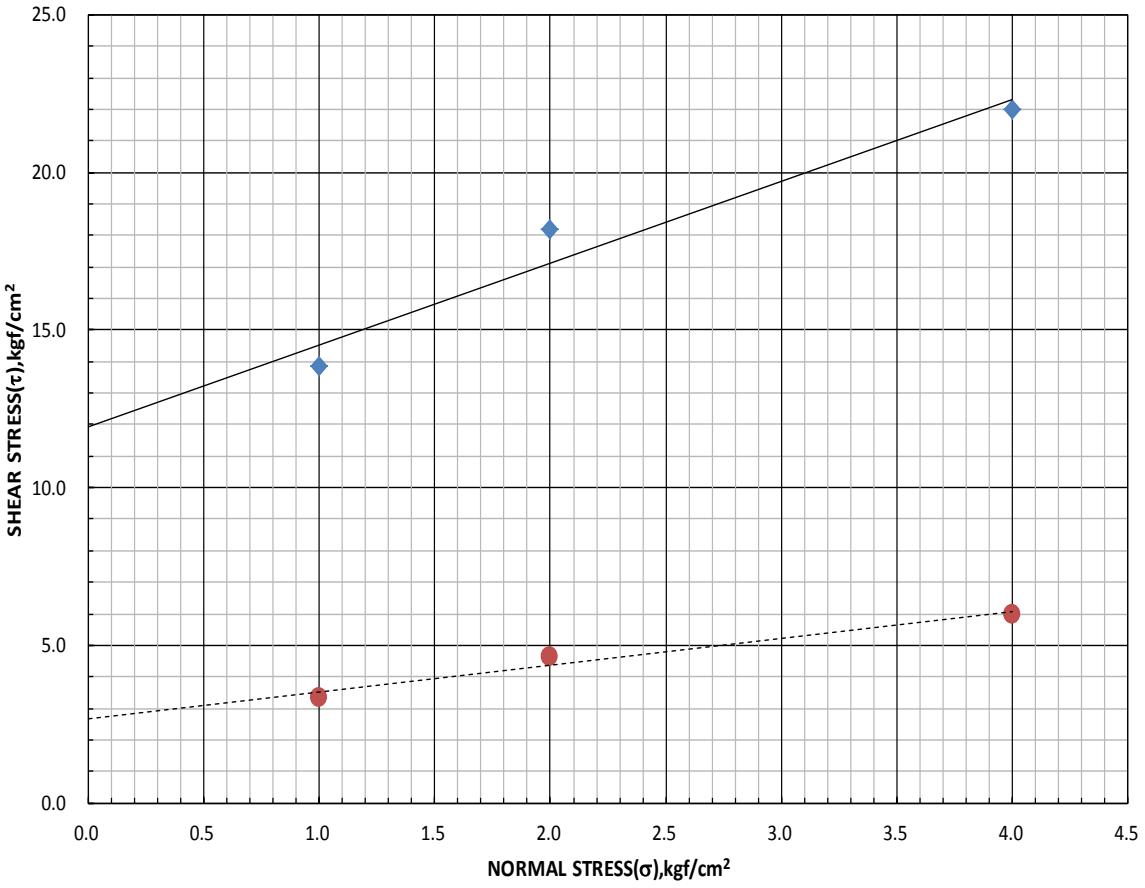
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.65	0.65	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	11.9	Φ_p(°)	68.9	C_r(kg/cm^2)	2.66	Φ_r(°)	40.5



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-10(深度 30.70~31.00m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

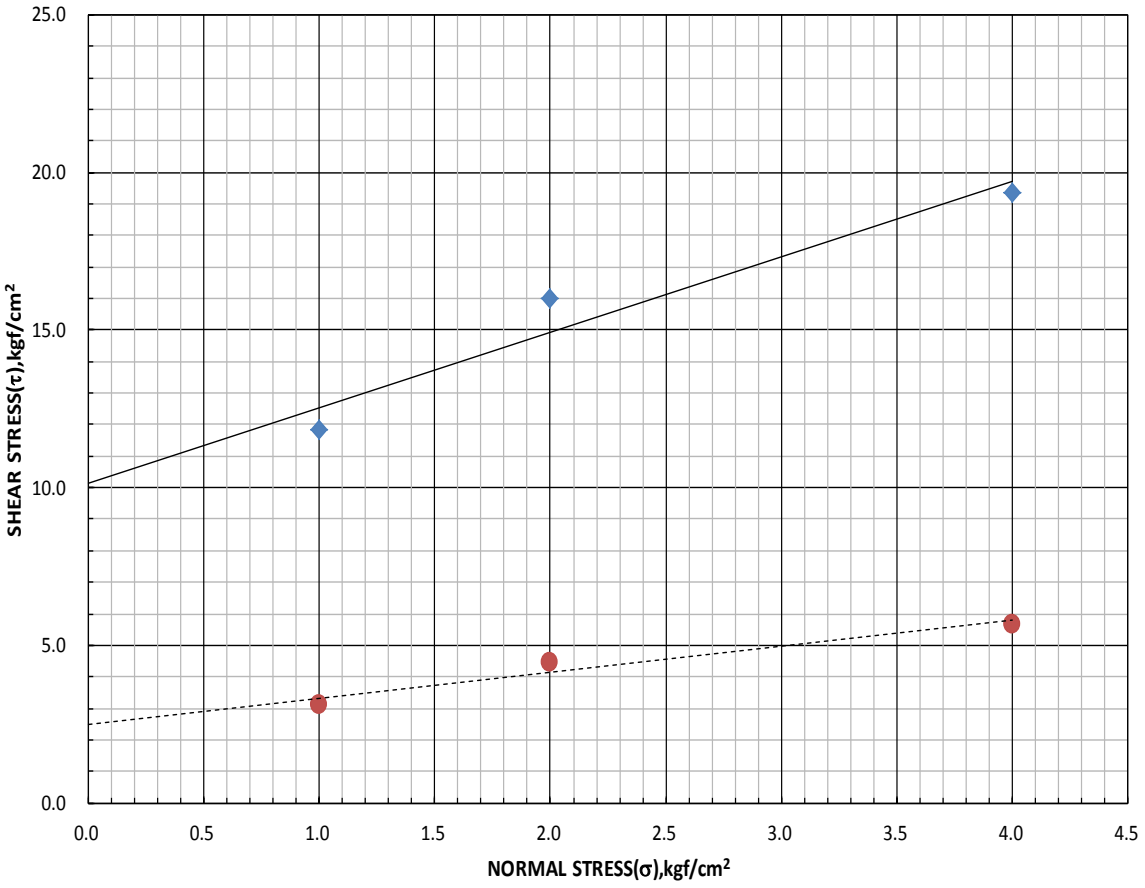
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.62	0.36	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	10.2	Φ_p(°)	67.3	C_r(kg/cm^2)	2.51	Φ_r(°)	39.3



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-11(深度 23.50~23.90m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

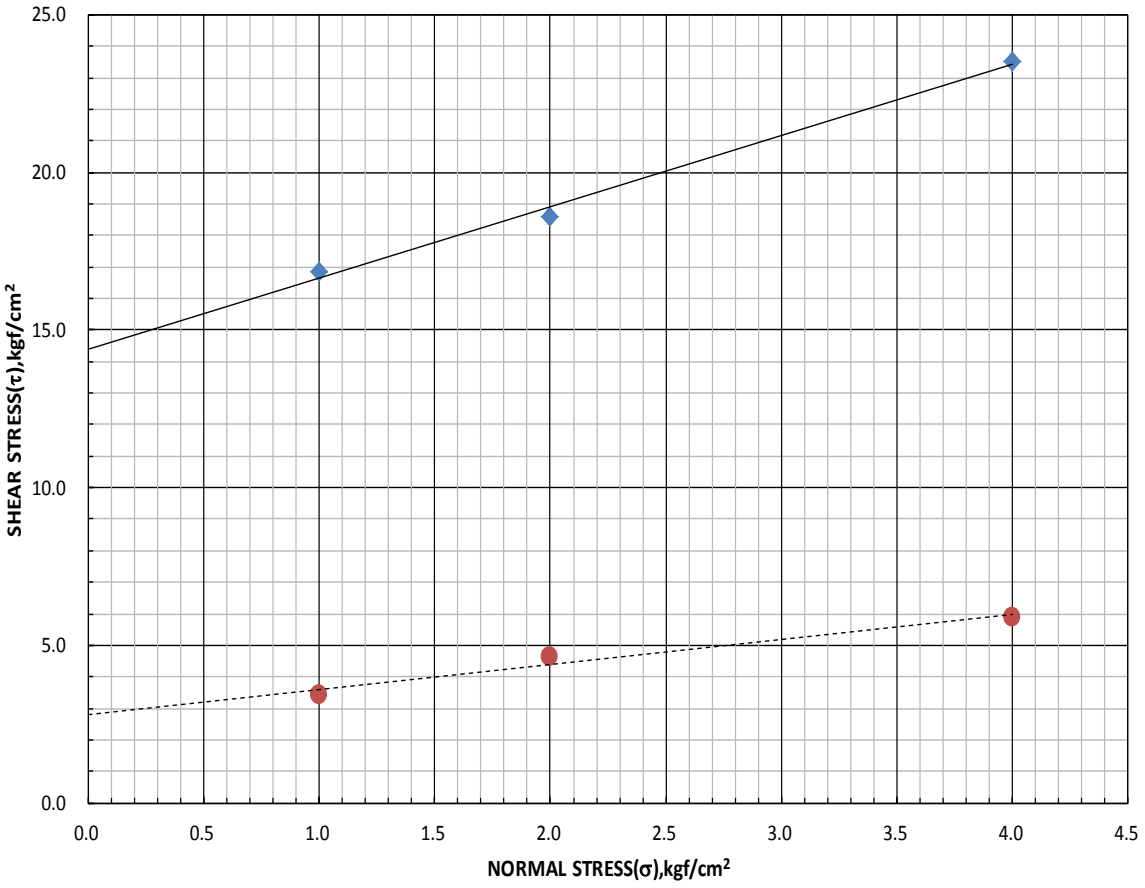
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.66	0.33	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	14.4	Φ_p(°)	66.2	C_r(kg/cm^2)	2.81	Φ_r(°)	38.2



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Group
日鼎地工實驗室
桃園市蘆竹區新生路 21 號
TEL：（03）3137984
FAX：（03）3137985

岩石直接剪力試驗報告

收件編號：RDS2017102703

委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：陸島工程顧問股份有限公司

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司

取樣地點：BH-13(深度 15.60~16.00m)　　送件日期：106/10/27

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期：106/10/27~11/07

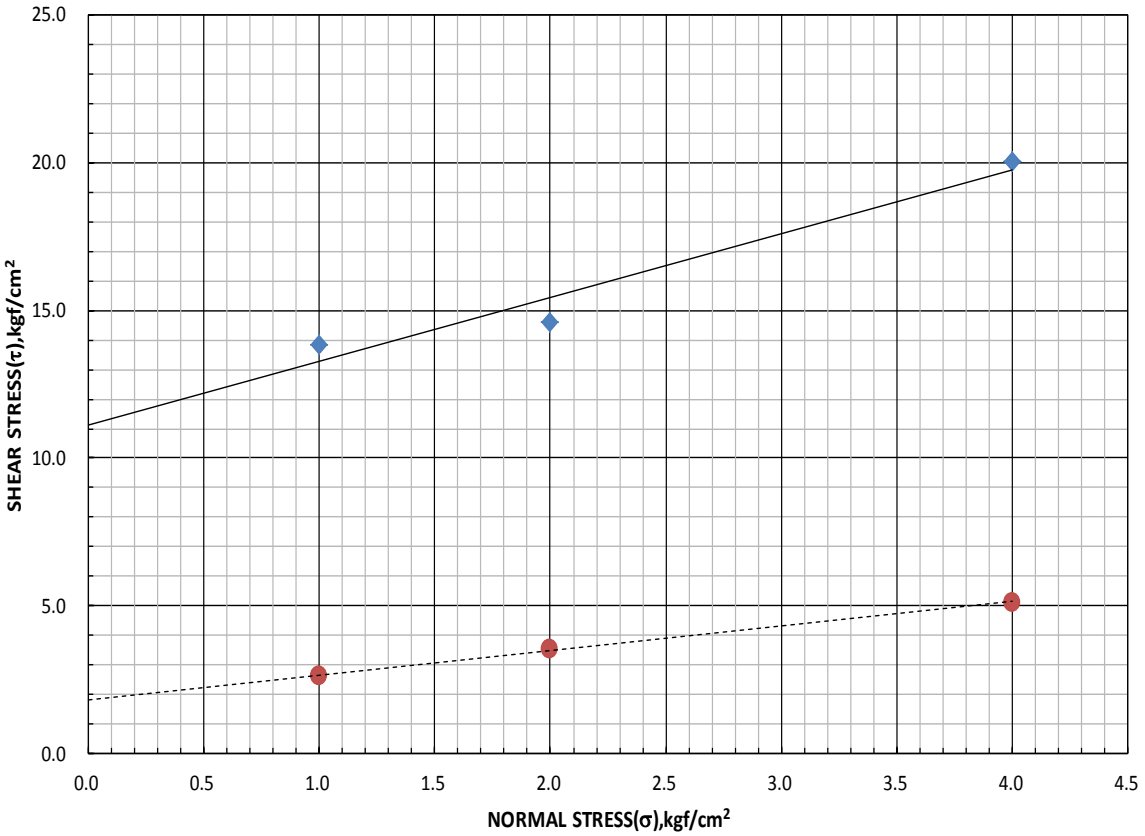
送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/07

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	2.63	0.30	灰色砂岩

破壞包絡線

C_p(kg/cm^2)	11.1	Φ_p(°)	65.1	C_r(kg/cm^2)	1.82	Φ_r(°)	39.8



尖峰強度　　殘餘強度

日鼎檢測事業股份有限公司

Zeal-Team Inspection & Surveying Career Corporation

日鼎地工實驗室　　TEL：（03）3137984

桃園市蘆竹區新生路 21 號　　FAX：（03）3137985

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC2017102703　　第 1 頁；共 4 頁

業主/委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：—

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司　　送件日期：106/10/27

取樣地點：工地現場　　試驗日期：106/10/27 ~ 11/02

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/02

送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　引用規範：ASTM D2938

測試結果

NO.	鑽孔孔號	取樣深度(m)	試體高度(cm)	試體直徑(cm)	濕單位重(g/cm^3)	含水量(%)	抗壓強度(kgf/cm^2)	破壞應變(%)	岩性	破壞型態
1	BH-1	9.40-9.70	9.78	5.08	2.62	0.46	240	0.47	砂岩	C
2	BH-2	6.75-6.95	9.84	5.06	2.68	0.41	184	0.45	砂岩	D
3	BH-3	14.10-14.50	9.73	5.06	2.65	0.30	618	0.73	砂岩	A
4	BH-4	10.65-10.85	9.75	5.08	2.61	0.29	164	1.27	砂岩	D
5	BH-5	8.20-8.40	9.68	5.06	2.68	0.33	569	1.08	砂岩	A
6	BH-6	10.10-10.40	9.73	5.07	2.61	0.36	298	0.60	砂岩	D
7	BH-7	14.20-14.50	9.32	5.06	2.67	0.47	568	0.63	砂岩	A

會驗者：—

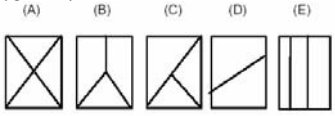
實驗室保留正本存查 1 份

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

其他：1.引用規範：ASTM D2938。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.破壞型態：



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Corporation
日鼎地工實驗室 TEL：（03）3137984
桃園市蘆竹區新生路 21 號 FAX：（03）3137985

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC2017102703

業主/委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：—

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

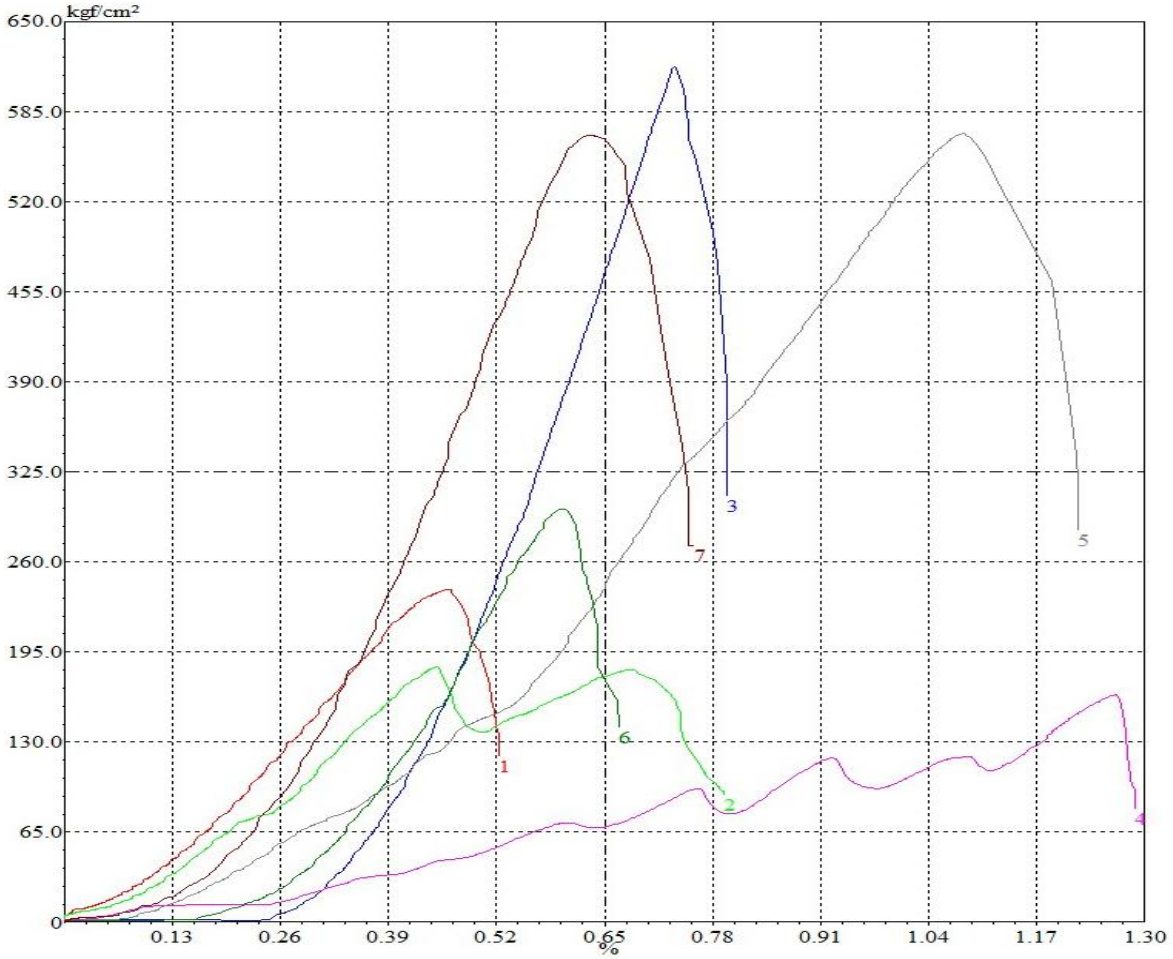
承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司 送件日期：106/10/27

取樣地點：工地現場 試驗日期：106/10/27 ~ 11/02

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司 報告日期：106/11/02

送樣者：陸島工程顧問股份有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



日鼎檢測事業股份有限公司

Zeal-Team Inspection & Surveying Career Corporation

日鼎地工實驗室　　TEL：（03）3137984

桃園市蘆竹區新生路 21 號　　FAX：（03）3137985

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC2017102703　　第 3 頁；共 4 頁

業主/委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：—

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司　　送件日期：106/10/27

取樣地點：工地現場　　試驗日期：106/10/27 ~ 11/02

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　報告日期：106/11/02

送樣者：陸島工程顧問股份有限公司　　引用規範：ASTM D2938

測試結果

NO.	鑽孔孔號	取樣深度(m)	試體高度(cm)	試體直徑(cm)	濕單位重(g/cm^3)	含水量(%)	抗壓強度(kgf/cm^2)	破壞應變(%)	岩性	破壞型態
1	BH-8	28.30-28.55	9.33	5.07	2.64	0.41	594	0.87	砂岩	A
2	BH-9	21.00-21.30	9.92	5.05	2.68	0.43	560	0.64	砂岩	A
3	BH-10	13.40-13.70	9.70	5.06	2.50	1.17	197	0.63	砂岩	D
4	BH-13	19.00-19.30	9.59	5.07	2.62	0.62	418	1.01	砂岩	C
				以下空白						

會驗者：—

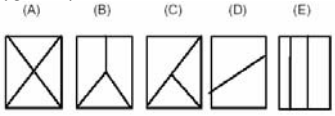
實驗室保留正本存查 1 份

附註：1.本試件由委託者自行取樣，所列記錄僅對樣品負責。

其他：1.引用規範：ASTM D2938。

2.試驗之變形速率：1.0mm/min。

3.破壞型態：



日鼎檢測事業股份有限公司
Zeal-Team Inspection & Surveying Career Corporation
日鼎地工實驗室 TEL：（03）3137984
桃園市蘆竹區新生路 21 號 FAX：（03）3137985

岩石單軸抗壓強度試驗報告

收件編號：RUC2017102703

業主/委託單位：陸島工程顧問股份有限公司

監造單位：—

工程名稱：潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作

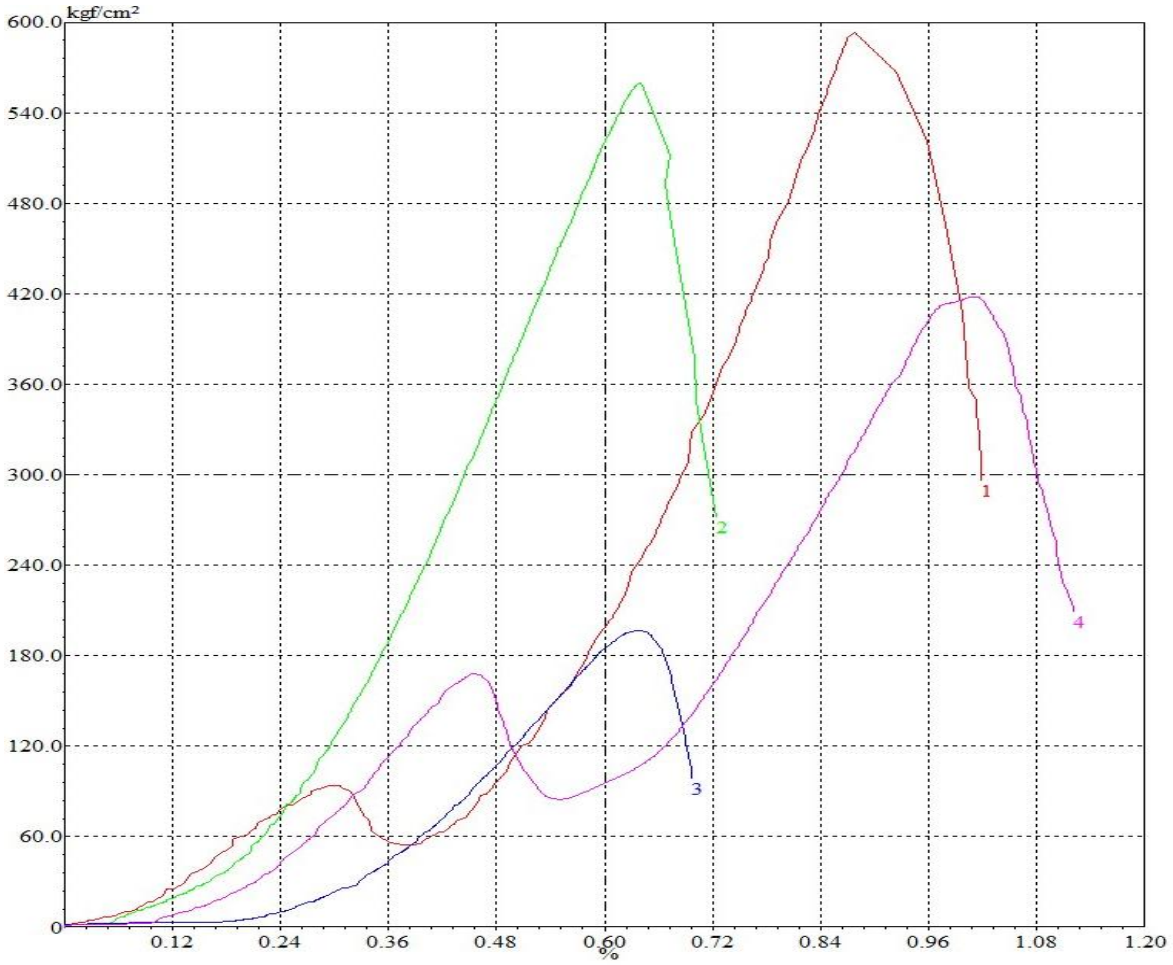
承包廠商：陸島工程顧問股份有限公司 送件日期：106/10/27

取樣地點：工地現場 試驗日期：106/10/27 ~ 11/02

取樣者：陸島工程顧問股份有限公司 報告日期：106/11/02

送樣者：陸島工程顧問股份有限公司 引用規範：ASTM D2938

測試結果



富國技術工程股份有限公司
SINO GEOTECHNOLOGY, INC.
大地工程試驗室
GEOTECHNICAL LAB.

新北市23146新店區中正路538巷6號4樓
電話:(02)8667-6527　　傳真:(02)8667-1149

4 Fl. No.6 Lane 538 Jhong Jheng Rd., Shin Dian District, New Taipei City.
Tel (02)8667-6527　　Fax (02)8667-1149

富國技術工程股份有限公司 大地工程試驗室 TEL:8667-6527 新北市新店區中正路538巷6號4樓

岩石三軸壓縮試驗報告

計畫編號:JL-17110107　　送樣日期:106.11.13
業主名稱:陸島工程顧問股份有限公司　　試驗日期:106.11.19
計畫名稱:潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作　　報告日期:106.11.20

岩石三軸壓縮試驗綜合表

Test No.	Specimen	Hole No.	Sample No.	Depth	Rock Type	Wet Unit Weight	Water Content	Confining Pressrue	Maximun Principal Stress σ_1		Failure Mode	Peak Strength		Residual Strength	
						γ_t	w	σ_3	Peak	Residual		c_p	ϕ_p	c_r	ϕ_r
				m		kN/m^3(t/m^3)	%	MPa(kg/cm^2)	MPa(kg/cm^2)	MPa(kg/cm^2)		MPa(kg/cm^2)	degree	MPa(kg/cm^2)	degree
RTC-1	TC-1	BH-4	R-1	11.40-11.65	石灰岩	25.21(2.57)	0.5	0.98(10.00)	27.00(275.23)	15.10(153.92)	軸向劈裂	3.30(33.64)	51.8 °	2.05(20.90)	45.2 °
	TC-2	BH-4	R-1	12.70-12.95	石灰岩	26.39(2.69)	0.5	1.96(20.00)	35.00(356.78)	21.00(214.07)	軸向劈裂				
	TC-3	BH-4	R-1	13.10-13.35	石灰岩	26.49(2.70)	0.6	2.94(30.00)	43.50(443.43)	26.60(271.15)	軸向劈裂				
RTC-2	TC-1	BH-8	R-1	12.00-12.13	石灰岩	26.19(2.67)	0.6	0.98(10.00)	46.90(478.08)	14.60(148.83)	軸向劈裂	6.65(67.79)	52.9 °	1.75(17.84)	43.4 °
	TC-2	BH-8	R-1	12.13-12.35	石灰岩	26.29(2.68)	0.4	1.96(20.00)	56.80(579.00)	18.60(189.60)	軸向劈裂				
	TC-3	BH-8	R-1	12.70-12.95	石灰岩	26.19(2.67)	0.7	2.94(30.00)	64.60(658.51)	23.30(237.51)	軸向劈裂				
RTC-3	TC-1	BH-9	R-1	20.60-20.75	石灰岩	26.39(2.69)	0.4	0.98(10.00)	47.70(486.24)	15.70(160.04)	軸向劈裂	7.21(73.50)	50.9 °	2.55(25.99)	42.6 °
	TC-2	BH-9	R-1	20.75-20.95	石灰岩	26.39(2.69)	0.3	1.96(20.00)	55.30(563.71)	19.60(199.80)	軸向劈裂				
	TC-3	BH-9	R-1	22.65-23.00	石灰岩	26.49(2.70)	0.5	2.94(30.00)	64.50(657.49)	25.90(264.02)	軸向劈裂				

附註: (1)本試樣由委託者自行取樣,所列記錄僅對樣品負責.
(2)本試驗報告係依據ASTM D2664-95施行.
(3)本試驗報告不得塗改及摘錄複製,除非獲本實驗室書面同意.

報告簽署人: 李元珩

大地工程試驗室 報告簽署專用

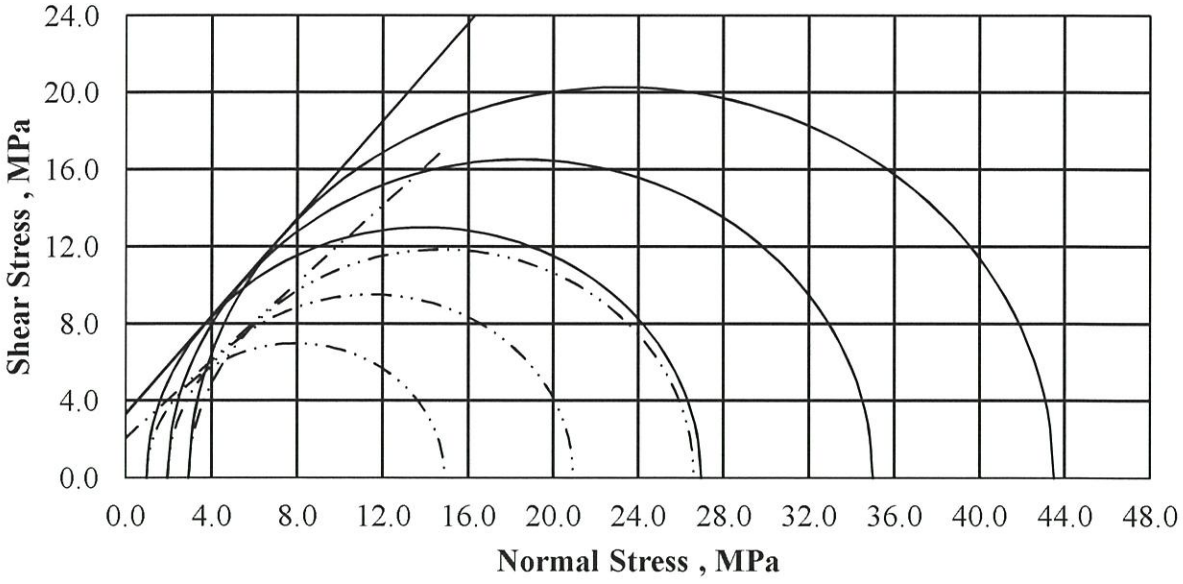
岩石三軸壓縮試驗報告
Rock Triaxial Compression Test Reports

Project Nc	JL-17110107	Test No:	RTC-1
Hole No:	BH-4	Sample No:	R-1
Rock Type:	石灰岩	Depth , (m):	11.40-13.35

富國技術工程股份有限公司 大地工程試驗室 TEL:8667-6527 新北市新店區中正路538巷

c_p = 3.30(33.64) MPa(kg/cm²) ϕ_p = 51.8 °

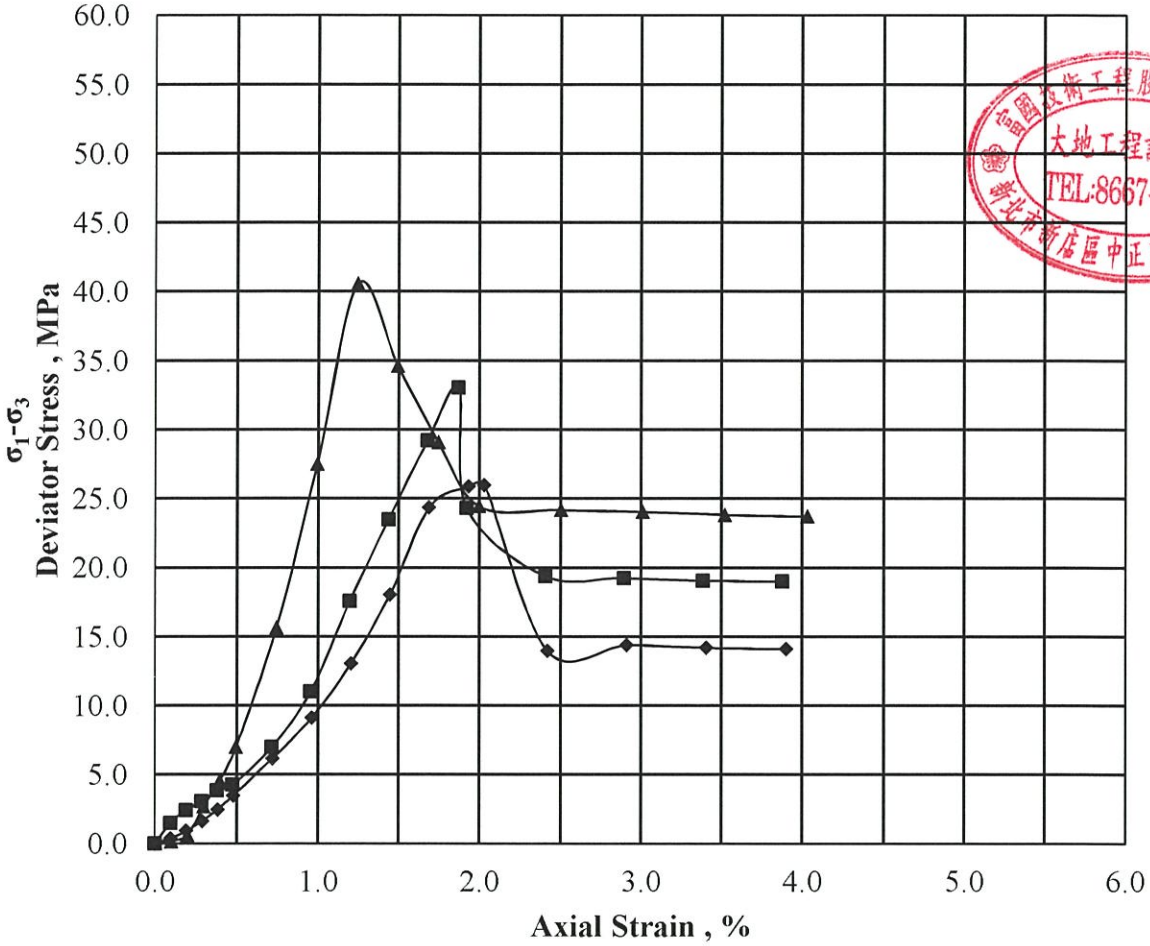
c_r = 2.05(20.90) MPa(kg/cm²) ϕ_r = 45.2 °



富國技術工程股份有限公司 SINO GEOTECHNOLOGY, INC. 大地工程試驗室	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作	岩石三軸壓縮試驗	試驗者	李元珩
	計畫名稱	試驗名稱	日 期	106.11.19

岩石三軸壓縮試驗報告
Rock Triaxial Compression Test Reports

Project No:	JL-17110107	Test No:	RTC-1
Hole No:	BH-4	Sample No:	R-1
Rock Type:	石灰岩	Depth , (m):	11.40-13.35



Specimen :		TC-1	TC-2	TC-3
Symbols:		●	■	▲
Diameter , (cm):		5.0	5.0	5.0
Length , (cm):		10.4	10.5	10.1
w , (%):		0.5	0.5	0.6
γ_t , kN/m^3(t/m^3):		25.2(2.57)	26.39(2.69)	26.49(2.70)
σ_1	Peak,MPa(kg/cm^2):	27.00(275.23)	35.00(356.78)	43.50(443.43)
	Residual,MPa(kg/cm^2):	15.10(153.92)	21.00(214.07)	26.60(271.15)
σ_3 , MPa(kg/cm^2):		0.98(10.00)	1.96(20.00)	2.94(30.00)
σ_1-σ_3	Peak,MPa(kg/cm^2):	26.02(265.23)	33.04(336.78)	40.56(413.43)
	Residual,MPa(kg/cm^2):	14.12(143.92)	19.04(194.07)	23.66(241.15)

富國技術工程股份有限公司 SINO GEOTECH SINO GEOTECHNOLOGY, INC. 大地工程試驗室	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作	岩石三軸壓縮試驗	試驗者	李元珩
	計畫名稱	試驗名稱	日　期	106.11.19

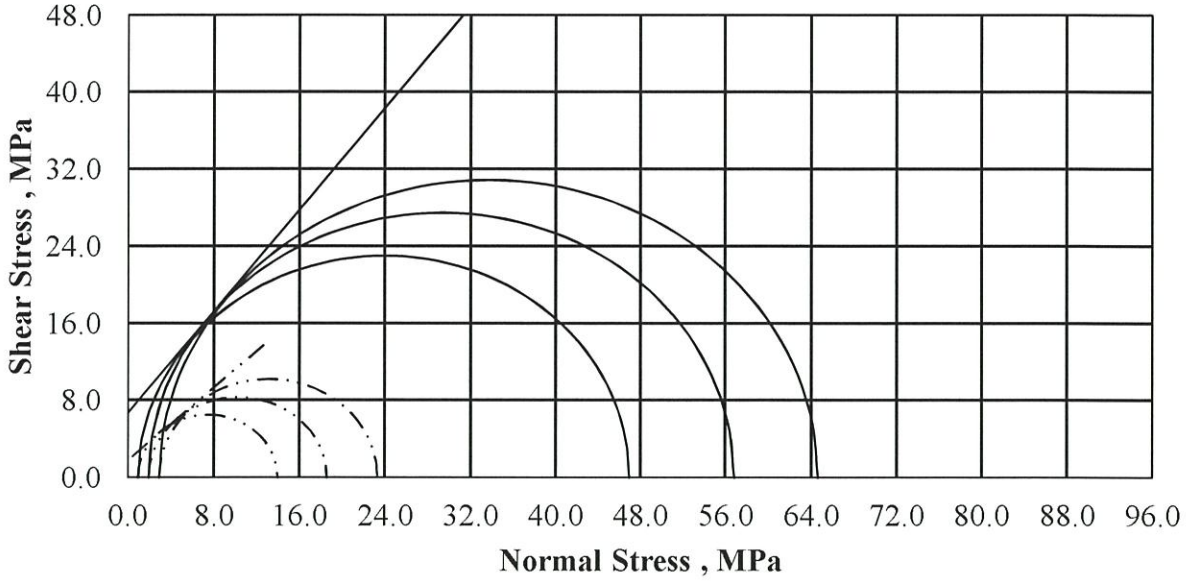
岩石三軸壓縮試驗報告
Rock Triaxial Compression Test Reports

Project Nc	JL-17110107	Test No:	RTC-2
Hole No:	BH-8	Sample No:	R-1
Rock Type:	石灰岩	Depth , (m):	12.00-12.95

c_p = 6.65(67.79) MPa(kg/cm²) ϕ_p = 52.9 °

c_r = 1.75(17.84) MPa(kg/cm²) ϕ_r = 43.4 °

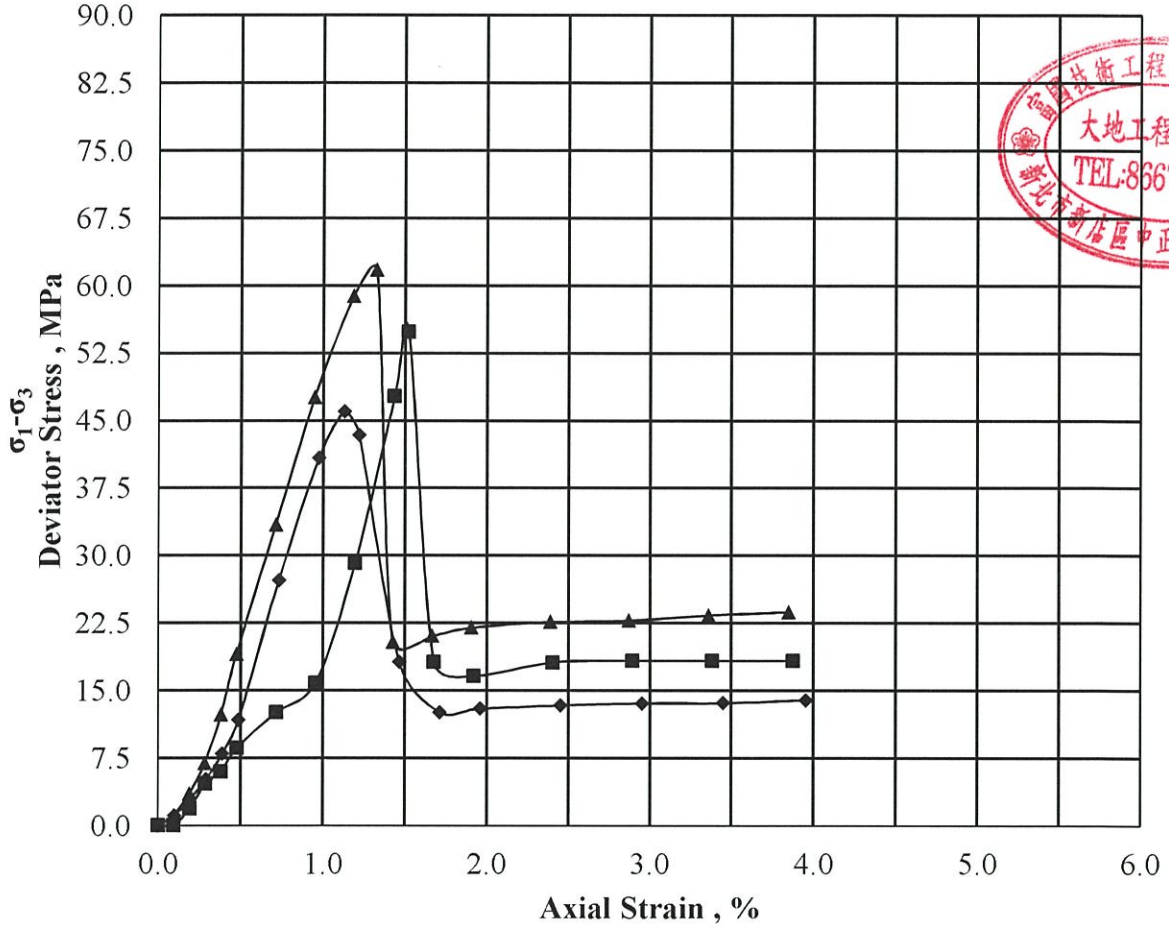
富國技術工程股份有限公司 大地工程試驗室 TEL:8667-6527 新北市新店區中正路538巷6號



富國技術工程股份有限公司 SINO GEOTECHNOLOGY, INC. 大地工程試驗室	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作	岩石三軸壓縮試驗	試驗者	李元珩
	計畫名稱	試驗名稱	日 期	106.11.19

岩石三軸壓縮試驗報告
Rock Triaxial Compression Test Reports

Project No:	JL-17110107	Test No:	RTC-2
Hole No:	BH-8	Sample No:	R-1
Rock Type:	石灰岩	Depth , (m):	12.00-12.95



Specimen :		TC-1	TC-2	TC-3
Symbols:		●	■	▲
Diameter , (cm):		5.0	5.0	5.0
Length , (cm):		10.3	10.5	10.6
w , (%):		0.6	0.4	0.7
γ_t , kN/m^3(t/m^3):		26.2(2.67)	26.29(2.68)	26.19(2.67)
σ_1	Peak,MPa(kg/cm^2):	46.90(478.08)	56.80(579.00)	64.60(658.51)
	Residual,MPa(kg/cm^2):	14.60(148.83)	18.60(189.60)	23.30(237.51)
σ_3 , MPa(kg/cm^2):		0.98(10.00)	1.96(20.00)	2.94(30.00)
σ_1-σ_3	Peak,MPa(kg/cm^2):	45.92(468.08)	54.84(559.00)	61.66(628.51)
	Residual,MPa(kg/cm^2):	13.62(138.83)	16.64(169.60)	20.36(207.51)

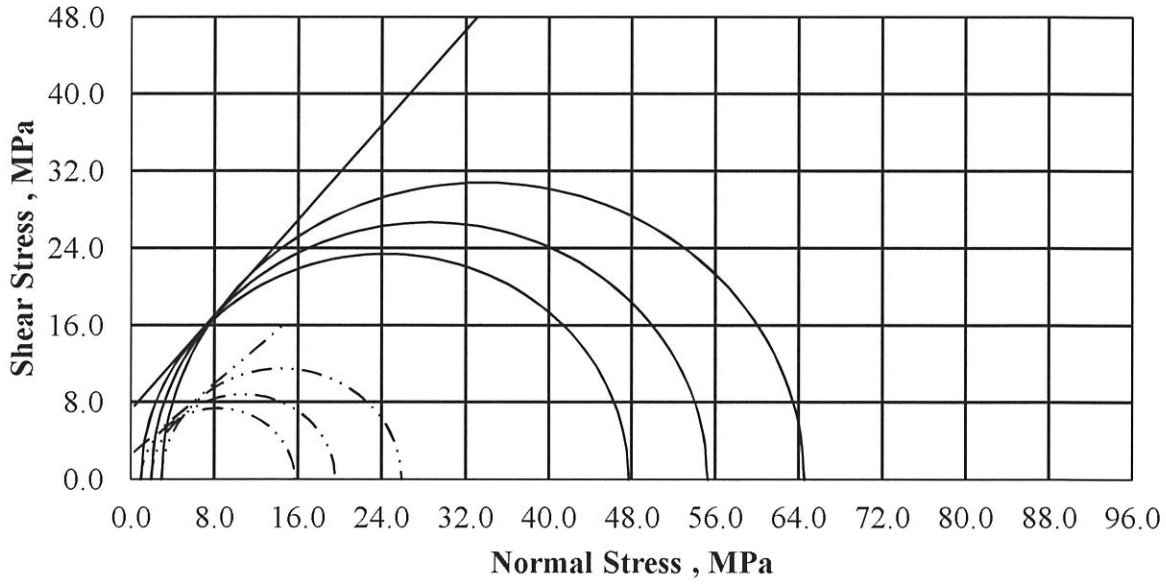
富國技術工程股份有限公司 SINO GEOTECH SINO GEOTECHNOLOGY, INC. 大地工程試驗室	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作	岩石三軸壓縮試驗	試驗者	李元珩
	計畫名稱	試驗名稱	日　期	106.11.19

岩石三軸壓縮試驗報告
Rock Triaxial Compression Test Reports

Project Nc	JL-17110107	Test No:	RTC-3
Hole No:	BH-9	Sample No:	R-1
Rock Type:	石灰岩	Depth , (m):	20.60-23.00

c_p = 7.21(73.50) MPa(kg/cm²) ϕ_p = 50.9 °

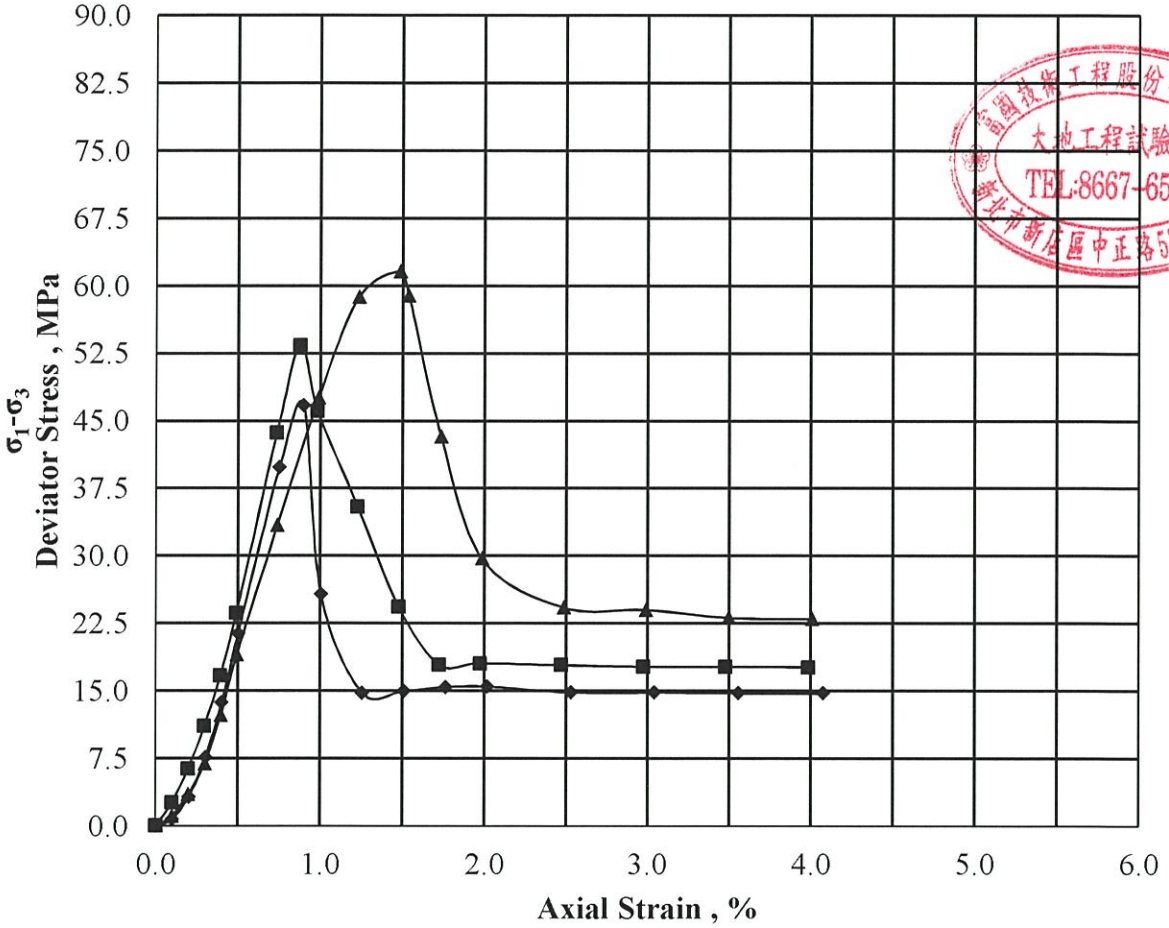
c_r = 2.55(25.99) MPa(kg/cm²) ϕ_r = 42.6 °



富國技術工程股份有限公司 SINO GEOTECHNOLOGY, INC. 大地工程試驗室	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作	岩石三軸壓縮試驗	試驗者	李元珩
	計畫名稱	試驗名稱	日 期	106.11.19

岩石三軸壓縮試驗報告
Rock Triaxial Compression Test Reports

Project No:	JL-17110107	Test No:	RTC-3
Hole No:	BH-9	Sample No:	R-1
Rock Type:	石灰岩	Depth , (m):	20.60-23.00



Specimen :		TC-1	TC-2	TC-3
Symbols:		●	■	▲
Diameter , (cm):		5.0	5.0	5.0
Length , (cm):		10.0	10.2	10.2
w , (%):		0.4	0.3	0.5
γ_t , kN/m^3(t/m^3):		26.4(2.69)	26.39(2.69)	26.49(2.70)
σ_1	Peak,MPa(kg/cm^2):	47.70(486.24)	55.30(563.71)	64.50(657.49)
	Residual,MPa(kg/cm^2):	15.70(160.04)	19.60(199.80)	25.90(264.02)
σ_3 , MPa(kg/cm^2):		0.98(10.00)	1.96(20.00)	2.94(30.00)
σ_1-σ_3	Peak,MPa(kg/cm^2):	46.72(476.24)	53.34(543.71)	61.56(627.49)
	Residual,MPa(kg/cm^2):	14.72(150.04)	17.64(179.80)	22.96(234.02)

富國技術工程股份有限公司 SINO GEOTECH SINO GEOTECHNOLOGY, INC. 大地工程試驗室	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作	岩石三軸壓縮試驗	試驗者	李元珩
	計畫名稱	試驗名稱	日　期	106.11.19

附錄 C

現場施工及岩心樣品彩照

現場施工彩照

	
BH-1 號孔施工前照片	BH-2 號孔施工前照片
	
BH-1 號孔施工中照片	BH-2 號孔施工中照片
	
BH-1 號孔施工後照片	BH-2 號孔施工後照片

現場施工彩照

	
BH-3 號孔施工前照片	BH-4 號孔施工前照片
	
BH-3 號孔施工中照片	BH-4 號孔施工中照片
	
BH-3 號孔施工後照片	BH-4 號孔施工後照片

現場施工彩照

	
BH-5 號孔施工前照片	BH-6 號孔施工前照片
	
BH-5 號孔施工中照片	BH-6 號孔施工中照片
	
BH-5 號孔施工後照片	BH-6 號孔施工後照片

現場施工彩照

	
BH-7 號孔施工前照片	BH-8 號孔施工前照片
	
BH-7 號孔施工中照片	BH-8 號孔施工中照片
	
BH-7 號孔施工後照片	BH-8 號孔施工後照片

現場施工彩照

	
BH-9 號孔施工前照片	BH-10 號孔施工前照片
	
BH-9 號孔施工中照片	BH-10 號孔施工中照片
	
BH-9 號孔施工後照片	BH-10 號孔施工後照片

現場施工彩照

	
BH-11 號孔施工前照片	BH-12 號孔施工前照片
	
BH-11 號孔施工中照片	BH-12 號孔施工中照片
	
BH-11 號孔施工後照片	BH-12 號孔施工後照片

現場施工彩照

	
BH-13 號孔施工前照片	BH-14 號孔施工前照片
	
BH-13 號孔施工中照片	BH-14 號孔施工中照片
	
BH-13 號孔施工後照片	BH-14 號孔施工後照片

BH-1 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-1	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-1 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-1	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-2 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-2	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-2 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-2	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-3 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-3	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-3 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-3	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-4 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-4	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-4 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-4	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-5 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-5	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-5 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-5	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-6 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-6	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-6 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-6	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-7 號孔岩心樣品彩照(一)

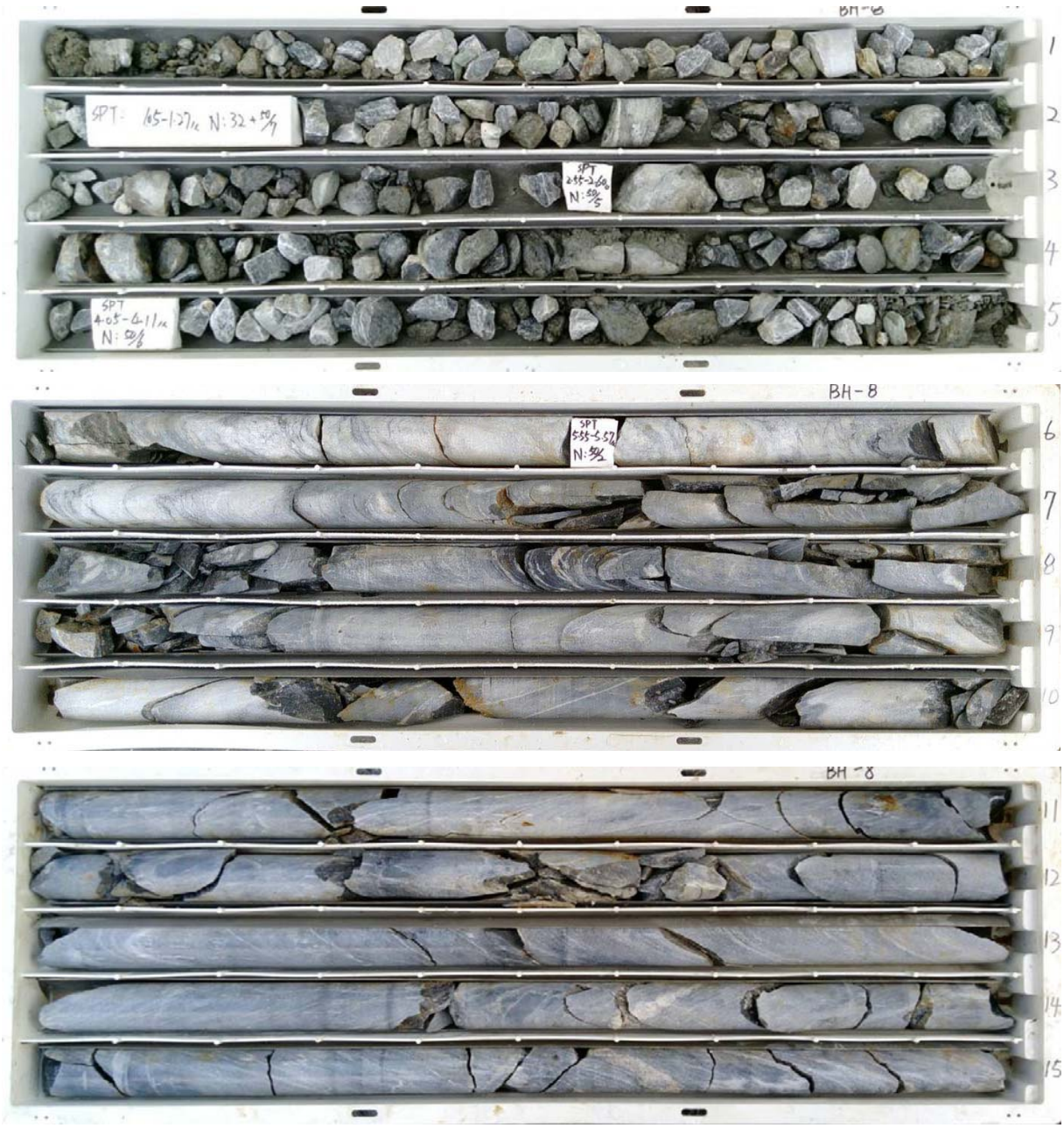
工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-7	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-7 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-7	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-8 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-8	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		



BH-8 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-8	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-9 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-9	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-9 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-9	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-10 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-10	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-10 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-10	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-10 號孔岩心樣品彩照(三)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-10	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-10 號孔岩心樣品彩照(四)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-10	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-11 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-11	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-11 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-11	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-12 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-12	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-12 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-12	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-13 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-13	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-13 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-13	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-13 號孔岩心樣品彩照(三)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-13	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-13 號孔岩心樣品彩照(四)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-13	鑽孔總深	50.00 公尺
岩 箱 數	10	岩心深度	0.0~50.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 8 月 31日		

BH-14 號孔岩心樣品彩照(一)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-14	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日		

BH-14 號孔岩心樣品彩照(二)

工程名稱	潤泰公司蘭崁石礦礦場地質敏感區地質鑽探工作		
鑽 孔 號	BH-14	鑽孔總深	30.00 公尺
岩 箱 數	6	岩心深度	0.0~30.0 公尺
施鑽起迄日期	中華民國106年 7 月 10日至106年 10 月 27日