

屏鵝公路太陽能光電發電廠開發計畫 營運監測計畫工作(2 年 8 次)

監測總報告



委辦單位：合豐能源股份有限公司

執行單位：廷晉工程技術顧問有限公司

中 華 民 國 一 一 五 年 八 月

第壹章、基本資料蒐集

1-1 計畫範圍

本計畫地點位於獅子鄉古道段 3-1、3-9、3-10、3-17(地號)、車城鄉海口段 85、85-6、85-8(地號)，屏鵝公路 10.5K 路段之北側之範圍，基地位置與範圍如圖 1 所示，由於建設光電廠，施工期間可能對於既有電塔設施會造成影響，故乃對此基地內電塔進行觀察及監測。

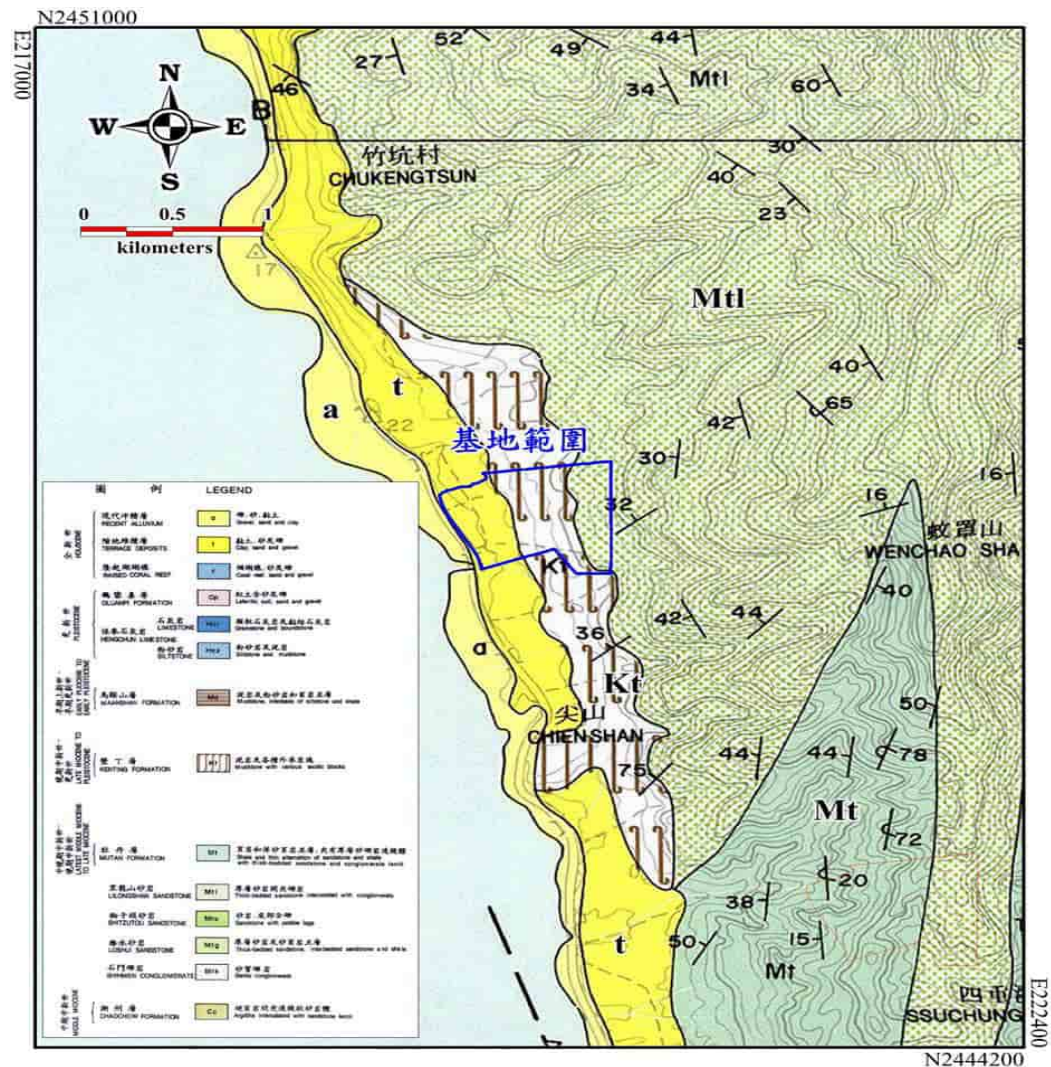


圖1 基地範圍

1-2 區域地質概述

根據經濟部中央地質調查所資料之蒐集如圖2所示，本基地鄰近地區出露之地層為中新世中期之牡丹層以頁岩和薄砂頁岩互層為主，夾有厚層的砂礫岩、牡丹層里龍山砂岩、中新世晚期至更新世之墾丁層、更新世之臺地堆積層主要由礫、砂及粘土所組成及全新世之沖積層，本基地分別位於沖積層、臺地堆積層、墾丁層及牡丹層里龍山砂岩上。

鄰近主要之斷層為恆春斷層，呈北北西走向。斷層位於恆春谷地，由海口至馬鞍山，長約16公里。前人利用珊瑚或灘相沉積之化石來計算地殼垂直變動速率，並利用碳十四定年法及海階相對海面之高度推估上升速率，顯示在全新世後期恆春斷層兩側都在上升，因而認為恆春斷層仍十分活躍。



資料來源：廣騰工程顧問有限公司

圖2 區域地質圖（中央地調所五萬分之一地質圖恆春半島圖幅）

1-3 氣象資料

1. 歷年雨量資料

為瞭解本基地之氣象水文特性，由於基地附近之竹坑氣象站(C0R900)及車城氣象站(C0R320)皆為新架設之氣象站，雨量資料不足，茲收集中央氣象局石門山氣象站(C1R290)自 102 年至 114 年間之資料觀測，根據雨量統計如表 1 所示，顯示與量集中於 5 月至 10 月梅雨季及颱風季之間，其中以 7、8 月為最高，汛期外之每月平均皆不超過 60mm 如圖 3 所示，年平均降雨量為 2341.8mm。

表 1 102 至 114 年石門山氣象站降雨量變化表(單位：mm)

年 月份	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
1	51.5	0	23.5	109	9	58	27	57	6	178.5	21.5	9	26.5
2	149.5	0	60.5	5.5	3.5	23	20.5	54	19	23	5	1	15.5
3	33.5	-	0	26	4.5	49.5	40	10.5	42	43.5	2	8.5	3.5
4	82.5	6.5	107	94	81.5	5	31.5	11	10.5	22.5	1.5	80.5	26
5	374.5	51	490.5	86	78	19	196.5	396.5	13	338.5	110.5	141.5	43
6	258.5	308	55	375	168	641.5	347	141	898.5	200	477	159.5	330
7	200	21	331	198.5	415	592	758	202.5	384.5	281.5	459	380.5	1145.5
8	720.5	704	340	581	268	1275.5	714	637	739	281.5	397.5	167.5	620.5
9	358	404.5	78.5	731.5	288	378	167.5	73.5	165	49	190	535.5	416
10	63	19.5	50	439.5	182	58.5	-	79.5	454.5	229.5	248.5	502.5	55.5
11	117	12	5	67	31.5	11	3.5	206.5	28.5	5.5	1.5	100	143
12	5	16	19.5	7	17	4	28	7	20	7	1	23	24
總雨量	2413.5	1542.5	1560.5	2720	1546	3115	2333.5	1876	2780.5	1660	1915	2109	2849

資料來源：中央氣象署(102-114)

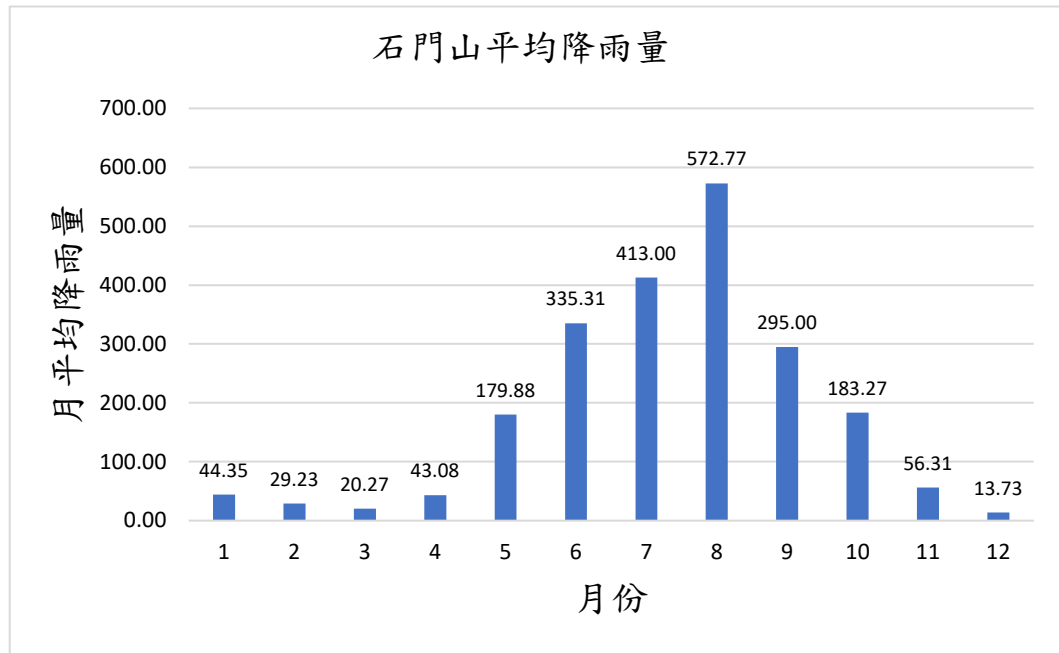


圖3 石門山氣象站月平均月雨量統計圖(單位：mm)

2. 雨量站資料整理

本計畫採用距離施工基地較近之雨量站資料，位於現地東方的石門山氣象站(C1R290)作為本計畫之雨量觀測資料。本次收集之降雨資料自 113 年 6 月 1 日至 115 年 5 月 31 日止，詳圖 4 圖 5 所示。

資料來源：中央氣象局

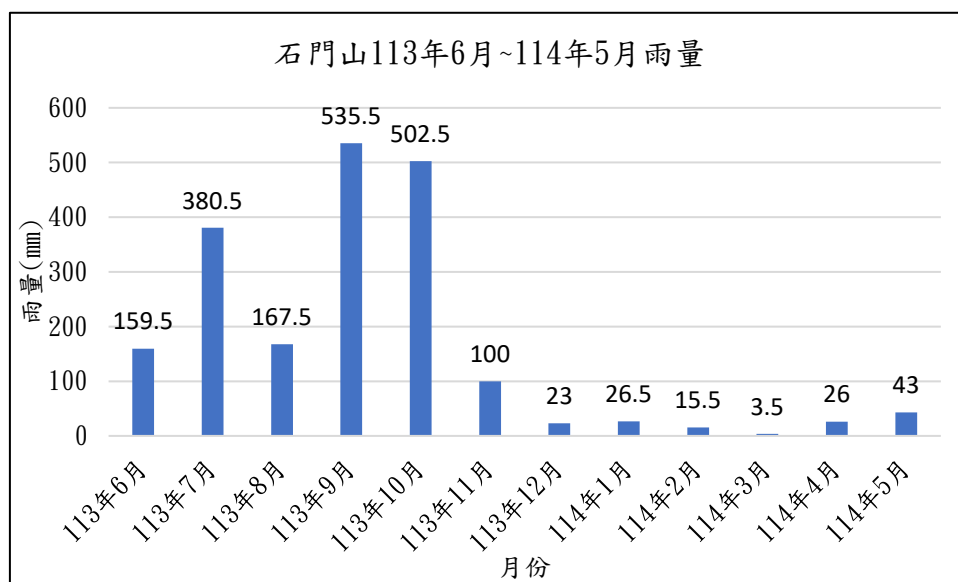


圖4 石門山石門山 113 年 6 月~114 年 5 月雨量累積雨量

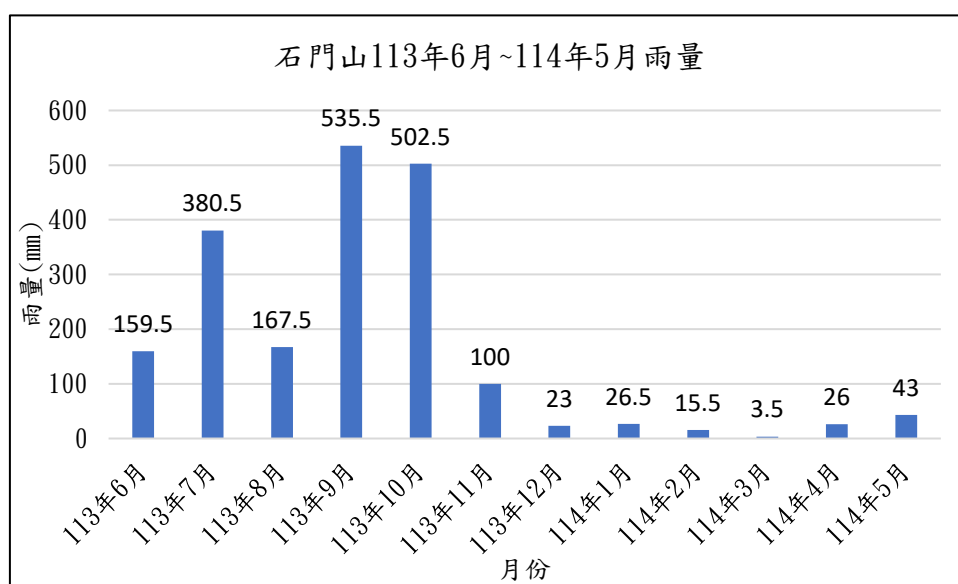
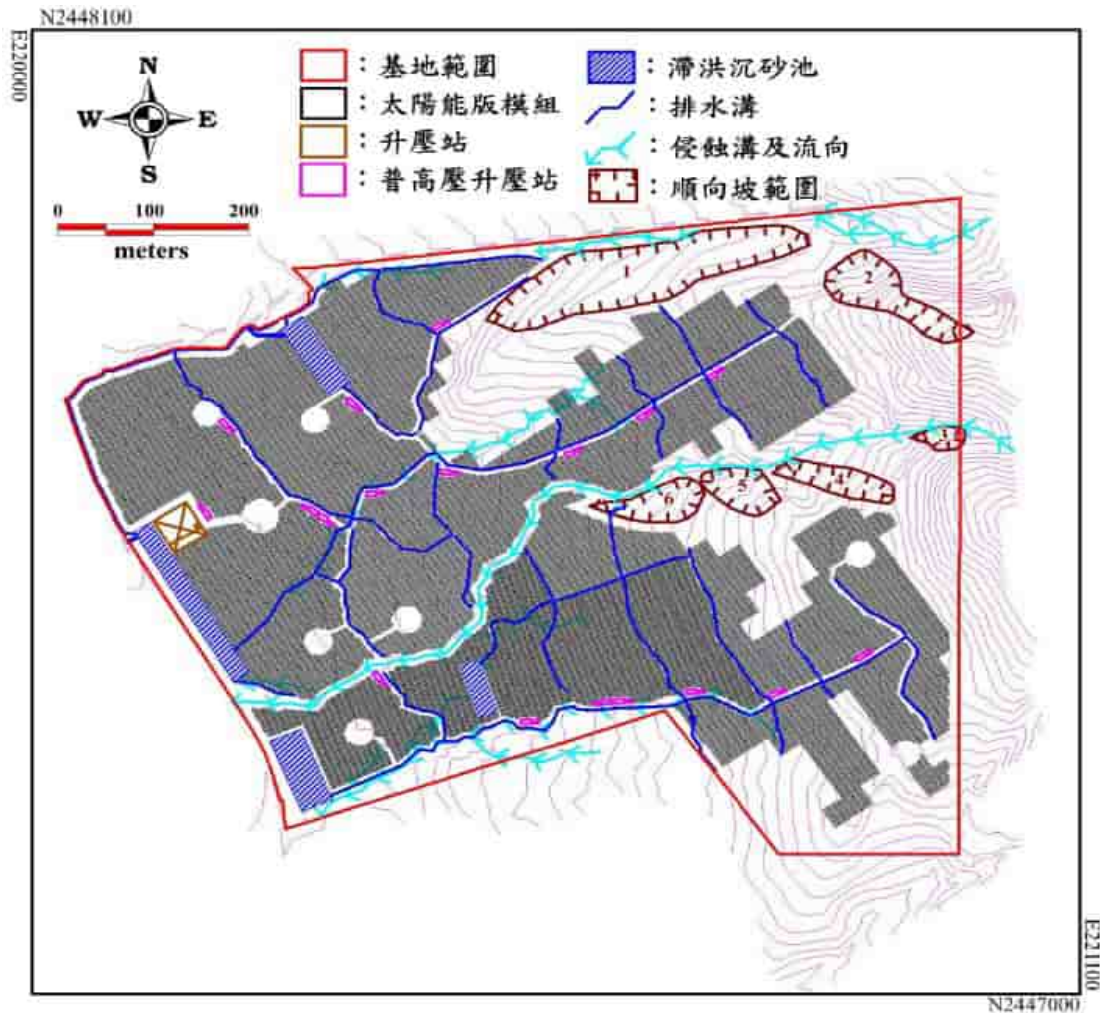


圖5 石門山石門山 114 年 6 月~115 年 5 月雨量累積雨量

第二章、現場工程狀況

2-1 工程進度

光電廠之設施配置圖如圖 6，本計畫將會對於工程進行每季一次的觀測，觀察現場施工是否對於鑽孔變化量(地中變化)造成影響，工地現場如圖 7 所示，目前施工工程皆已完工，相關人員也已進駐進行維護管理。



資料來源：廣騰工程顧問有限公司

圖6 光電廠設施配置圖



排水設施現況



滯洪沉砂池現況

圖7 現場現況

第參章、觀測資料

3-1 地下水位觀測資料整理

1. 地下水位觀測

地下水位觀測井，現場觀測情形如圖 7 所示。本期計畫之觀測日期為 113 年的 09/06、12/11 與 114 年的 03/05、06/11、09/02、12/10 及 115 年的 03/16、06/17。合計年共 8 次監測，現地測量照片與統計資料如下（水位計觀測方式為捲尺式感應水位計）。

OW1	
	
113/09/06	113/12/11
	
114/03/05	114/06/11
	
114/09/02	114/12/10
	
115/03/16	115/06/17

圖8 水位觀測井(OW1)現場觀測彩照

OW2	
	
113/09/06	113/12/11
	
114/03/05	114/06/11
	
114/09/02	114/12/10
	
115/03/16	115/06/17

圖9 水位觀測井(OW2)現場觀測彩照

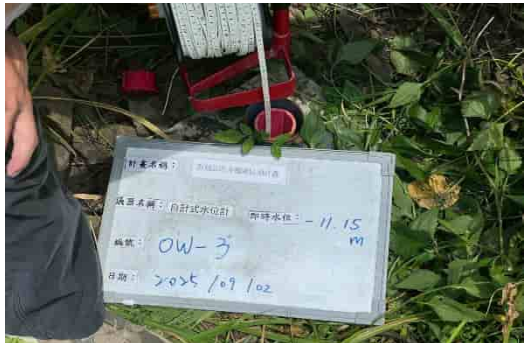
OW3	
	
113/09/06	113/12/11
	
114/03/05	114/06/11
	
114/09/02	114/12/10
	
115/03/16	115/06/17

圖10水位觀測井(OW3)現場觀測彩照

表2地下水位觀測值(m)

月份/水位	OW-1	OW-2	OW-3
113/09/16	-2.76	-8.54	-11.73
113/12/11	-4.3	-9.22	-11.72
114/03/05	-5.19	-9.54	-20.90
114/06/11	-3.77	-8.73	-11.98
114/09/02	-0.25	-9.02	-11.15
114/12/10	-4.43	-9.22	-11.82
115/03/16	-5.28	-9.72	-12.00
115/06/17	-1.23	-6.82	-10.91

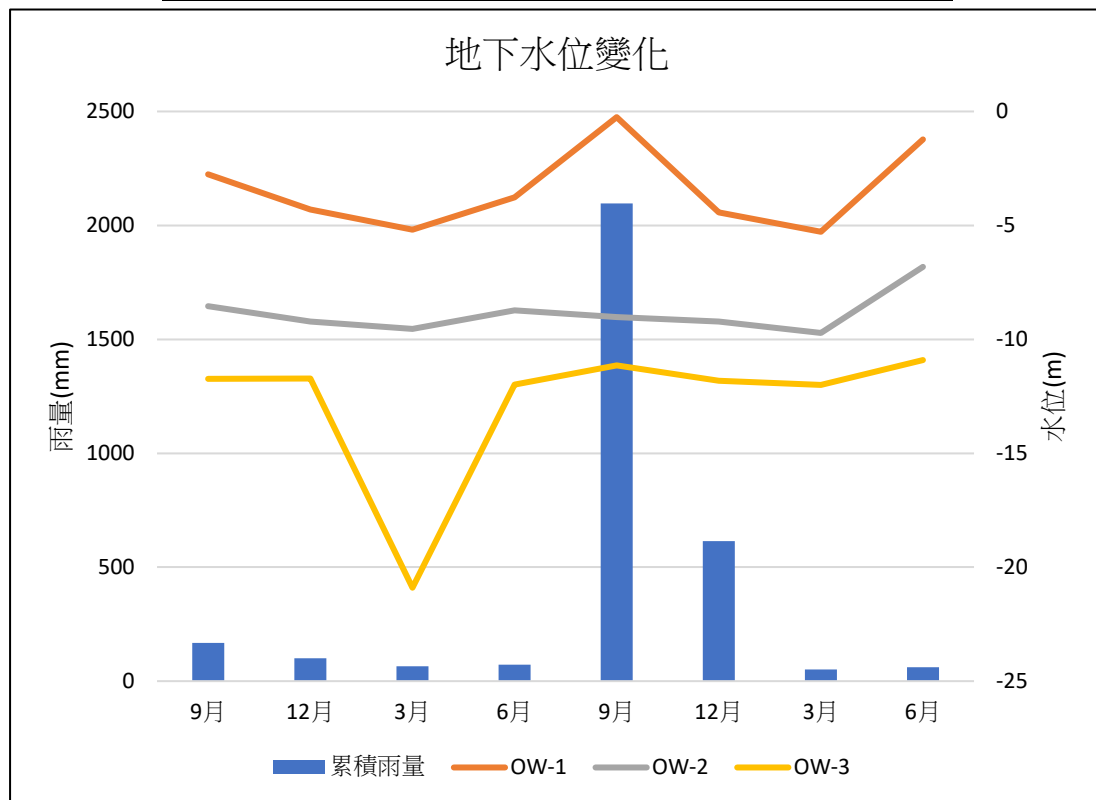


圖11水位變化與降雨之關係圖

3-2 傾斜管觀測資料整理

1. 鑽孔位置分布

本基地進行觀測之孔位為 BH-1、BH-2、BH-3 三孔如圖 12 所示，現場位置如圖 13 所示，孔位座標由表 4 所示，BH-1 位於計畫範圍區西側門口旁處，BH-2 位於計畫範圍北偏西之位至，BH-3 位於計畫範圍區北偏東之地區，其中 BH-3 之高程最高為 136m，BH-1 及 BH-2 皆設置在沉砂滯洪池旁，由於孔位周遭皆為機具經常經過之處，孔位旁皆有架設警告告示牌，避免施工中接觸或機具輾壓，導致影響監測孔位遭到破壞。本計畫亦將觀測其三孔之位移變化量及地下水位之變化，是否受此工程之影響而有變化，觀察施工過程及結束後，基地是否會受到影響。

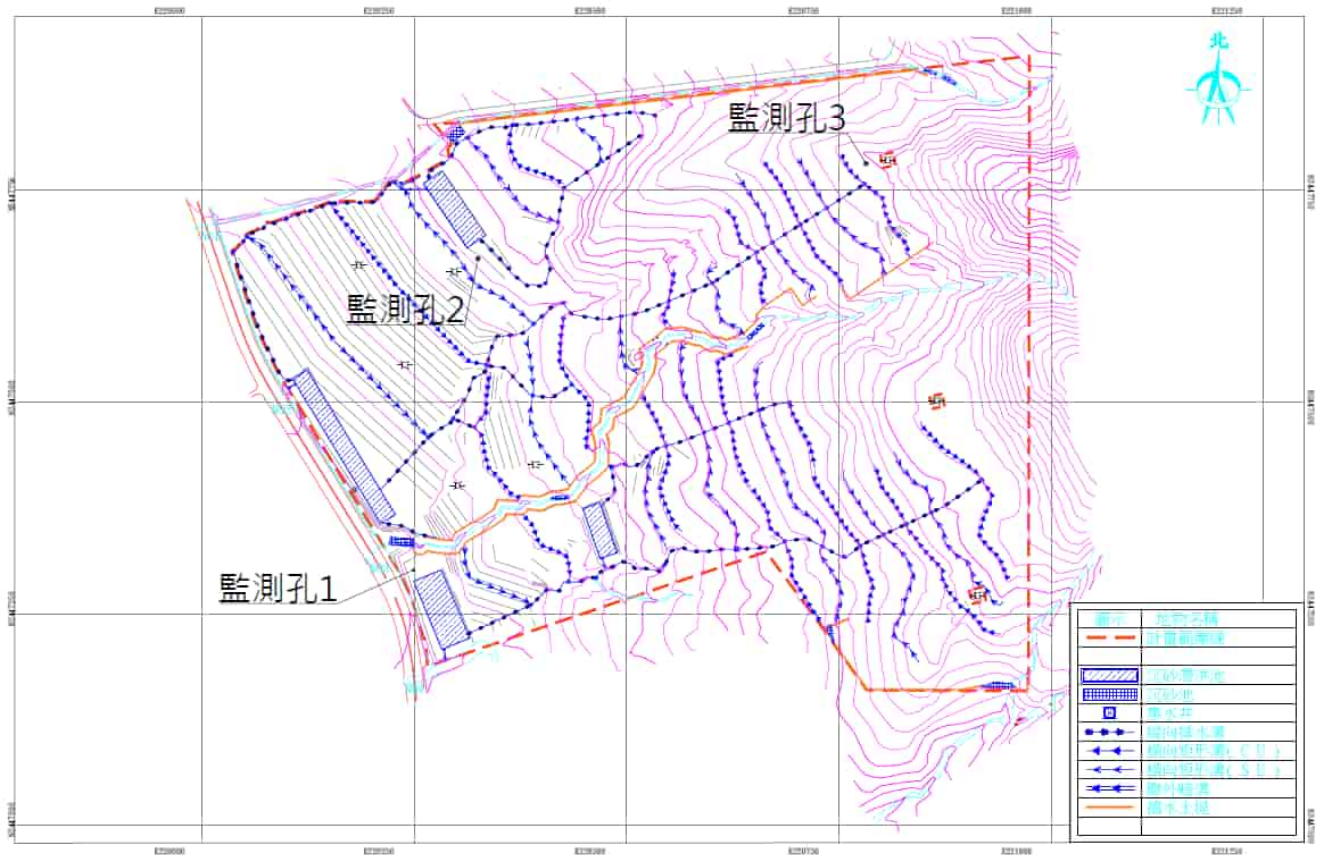


圖12 鑽孔位置圖

	
BH-1 現場位置	BH-2 現場位置
	
BH-3 現場位置	

圖13現場鑽孔位置彩圖

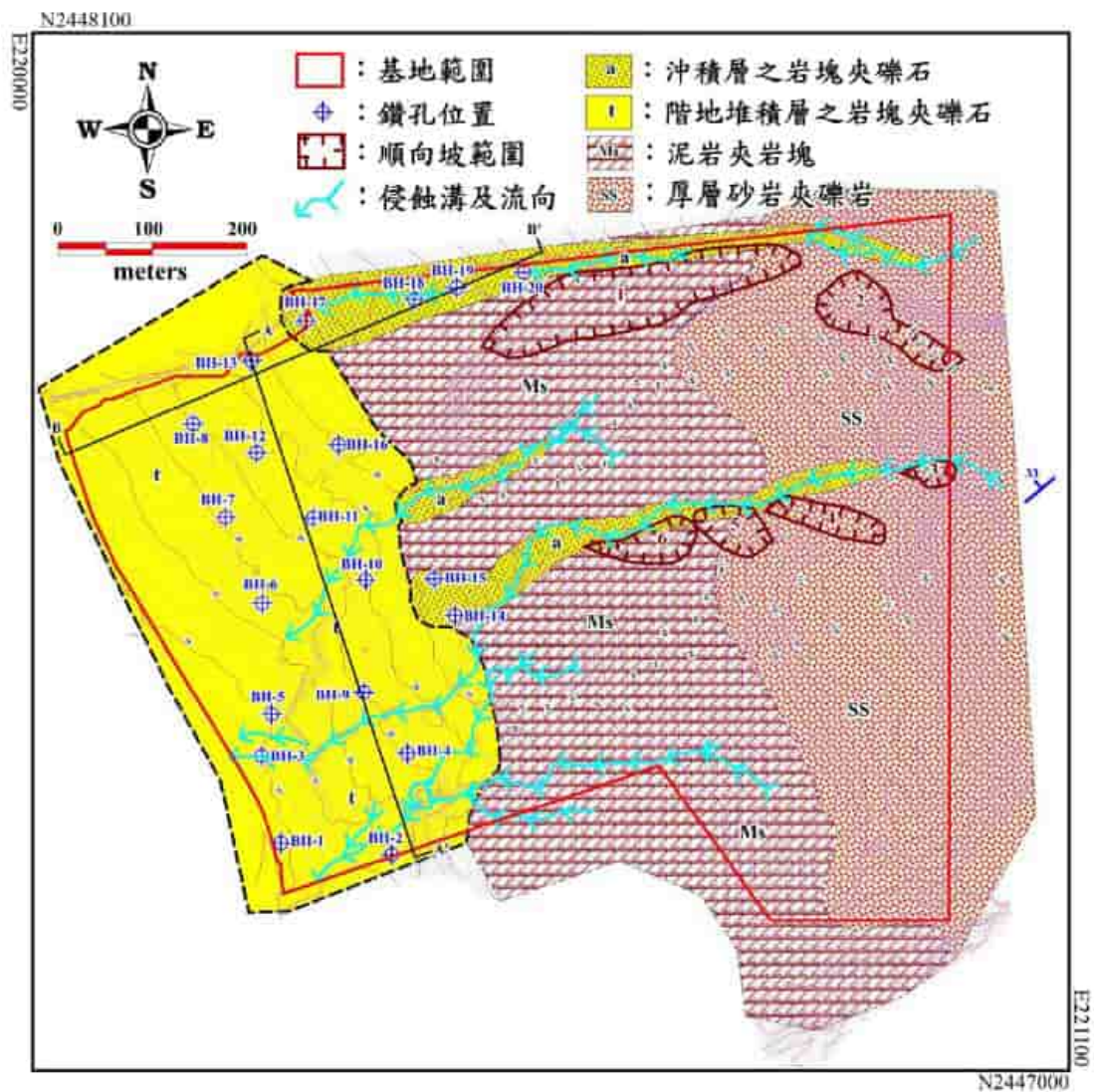
表 3 孔位座標

孔號		BH-1	BH-2	BH-3
二度分帶座標 TWD97	X	221086.916	221119.050	221599.591
	Y	2447080.709	2447465.495	2447536.373

2. 鑽探資料

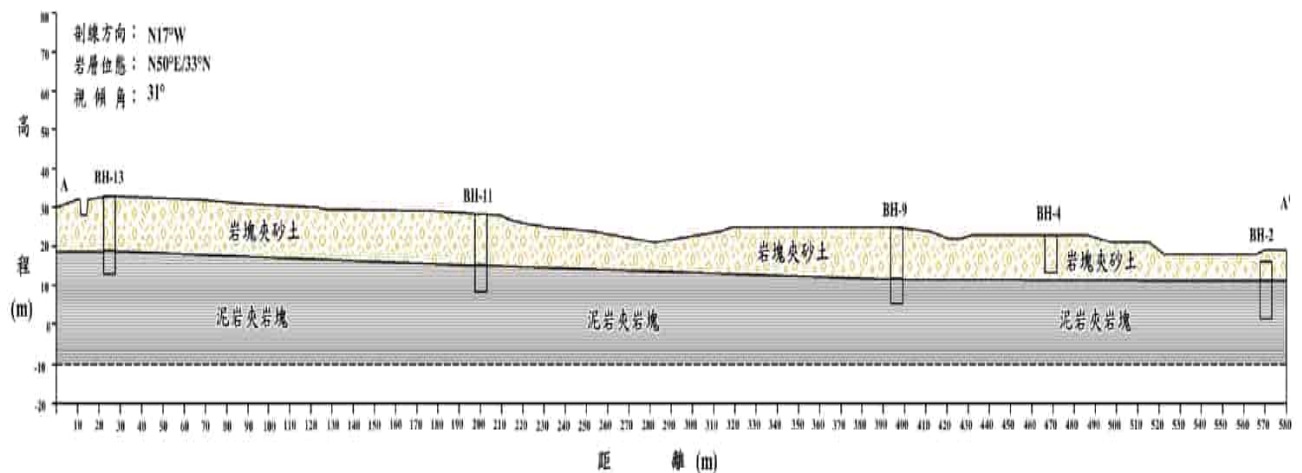
由於此次架設之鑽探報告資料不足，茲採用廣騰工程顧問公司所作之鑽探報告，應用於此次監測孔內傾斜觀測井之判釋，計畫範圍內有四種不同之地質，其中在計畫範圍內剖出兩條地質剖面線分別為A-A' 剖面及B-B' 剖面，如圖 14 所示。

A-A' 剖面如圖15所示，地質上層約有10m為岩塊夾砂土由上游野溪之堆積物堆積而成，下層主要為墾丁層隻黑灰色泥岩夾岩塊；B-B' 剖面如圖16所示，上層為沖積層及堆積後之岩塊夾砂土，下層主要亦為墾丁層之黑灰色泥岩夾岩塊，往後鑽孔之監測判釋將會以此資料作為依據。



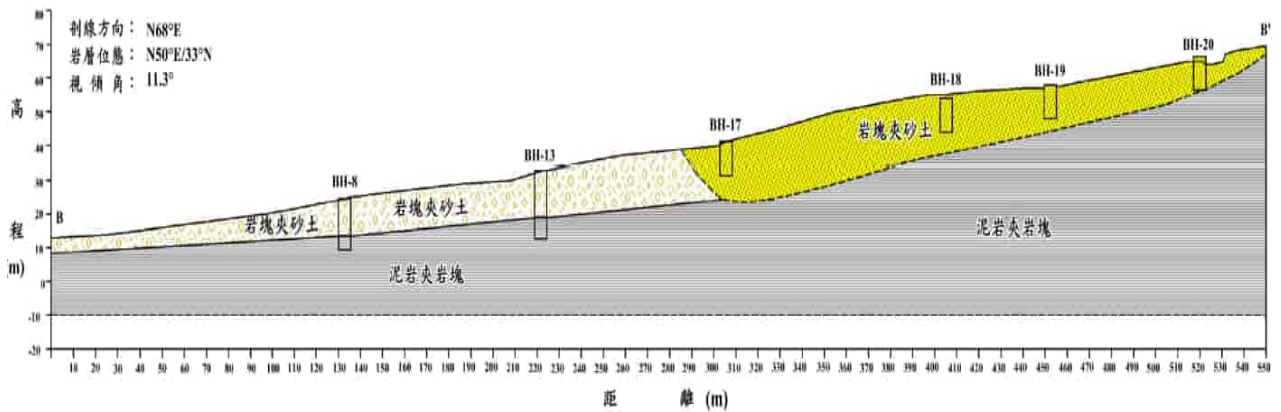
資料來源：廣騰工程顧問有限公司

圖14地質剖面圖



資料來源：廣騰工程顧問有限公司

圖15 A-A' 地質剖面



資料來源：廣騰工程顧問有限公司

圖16B-B' 地質剖面圖

3. 傾斜管觀測

傾斜觀測管分別於BH-1、BH-2及BH-3三孔，三孔深度皆為25m，於112年3月3日進行初次觀測，現場觀測情形如圖17至圖19所示。地中傾度管共分四個方向，A+、A-、B+、B-，可觀測孔內不同深度往邊坡的哪一方向變化，並根據日本地滑對策技術學會1978年引用藤原明敏(1970)發表之資料判斷標準，如表4所示，依日變動量及樂變動量來辦段地層活動性，並將活動程度分為第一級至第四及級，共四個級別，透過長時間監測以確認此地區之地層變化情形。各點位位移圖如圖20至圖22。

BH-1	
	
113/09/06	113/12/11
	
114/03/05	114/06/11
	
114/09/02	114/12/10
	
115/03/16	115/06/17

圖17水位觀測井(BH-1)現場觀測彩照

BH-2

	
113/09/06	113/12/11
	
114/03/05	114/06/11
	
114/09/02	114/12/10
	
115/03/16	115/06/17

圖18水位觀測井(BH-2)現場觀測彩照

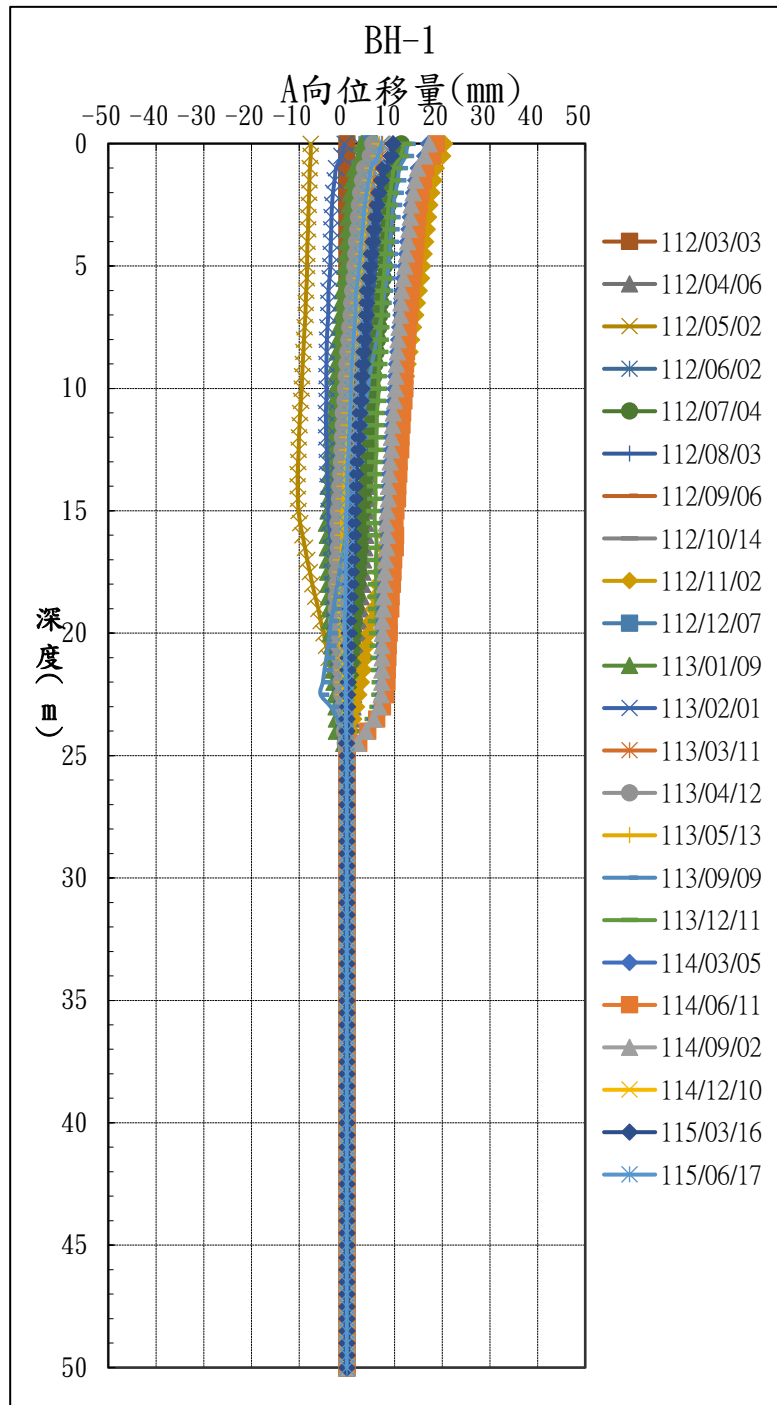
BH-3

	
113/09/06	113/12/11
	
114/03/05	114/06/11
	
114/09/02	114/12/10
	
115/03/16	115/06/17

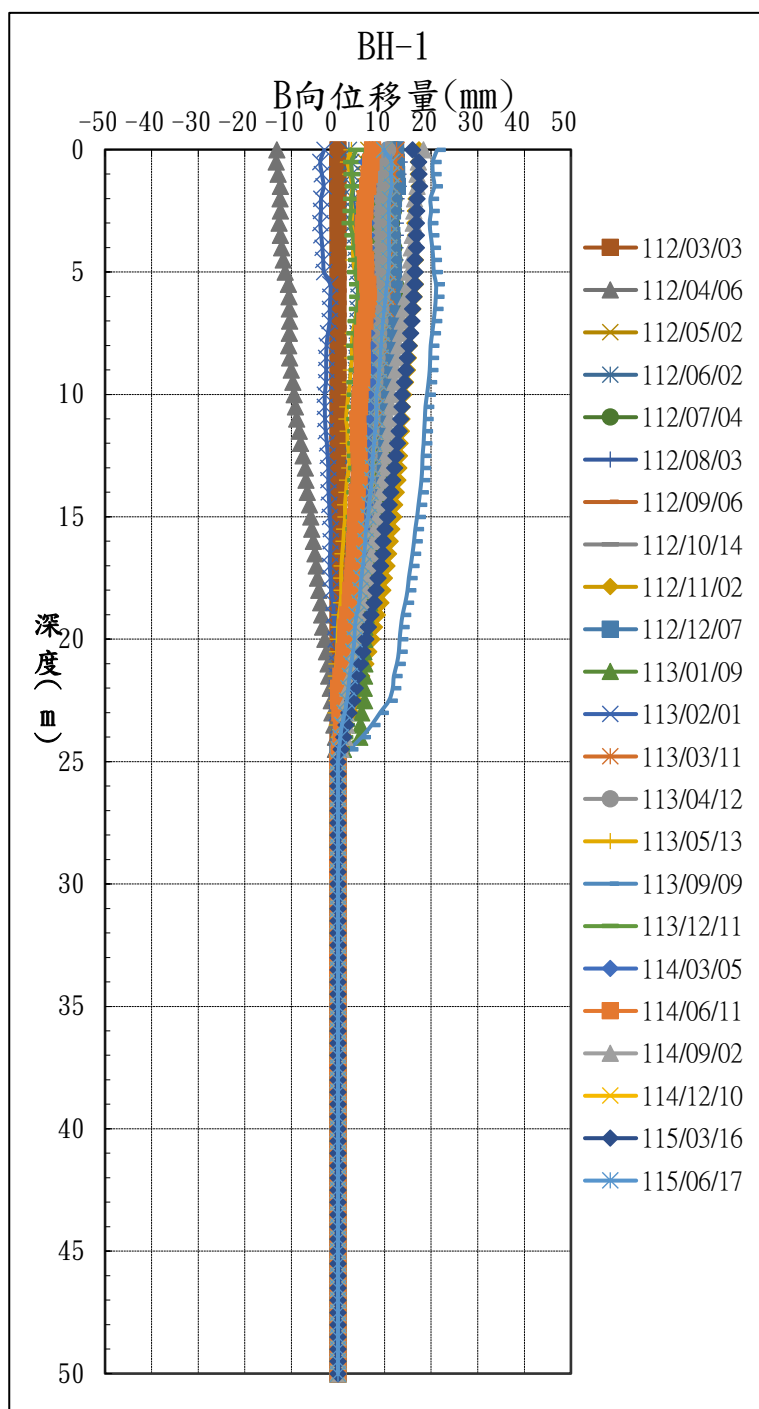
圖19水位觀測井(BH-3)現場觀測彩照

表4 位移速率與邊坡穩定性判別表

級別	變動種類	日變位量 (mm)	月變位量 (mm)	一定方向的 累積請向	活動性判斷
第一級	緊急變動	20 以上	500 以上	非常顯著	急速崩壞
第二級	確定變動	1 以上	10 以上	顯著	活潑運動中
第三級	準確定變動	0.1 以上	2 以上	略顯著	緩慢運動中
第四級	潛在變動	0.02 以上	0.2 以上	稍稍有	有待繼續觀測



BH-1 A 方向之位移



BH-1 B 方向之位移量

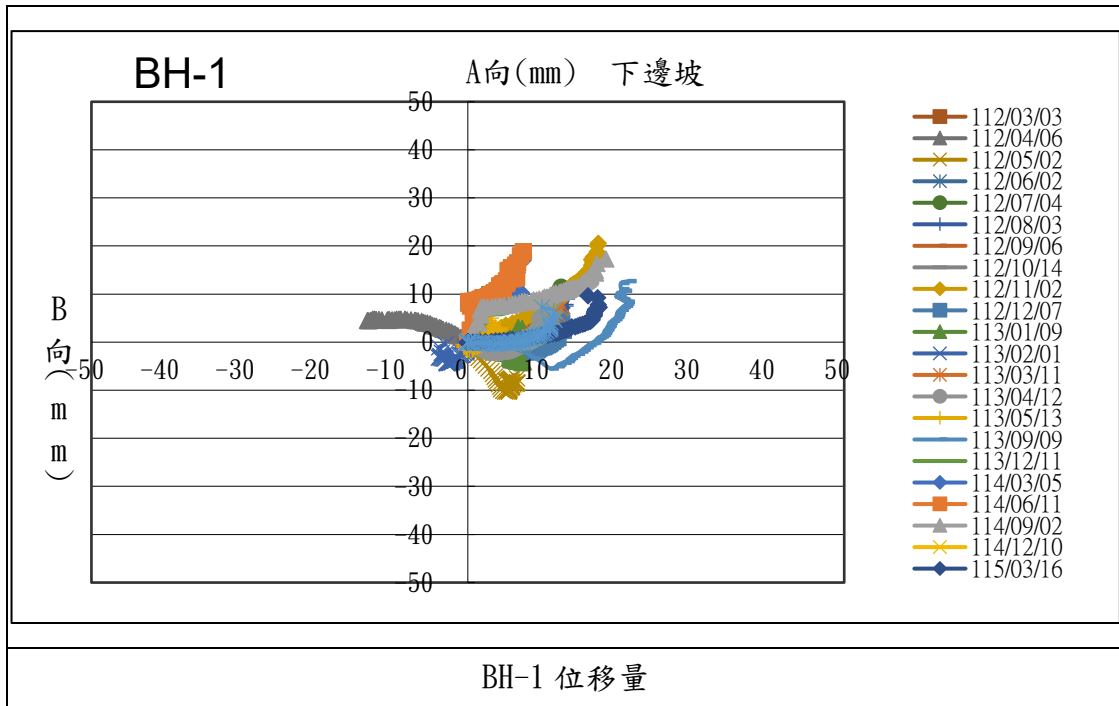
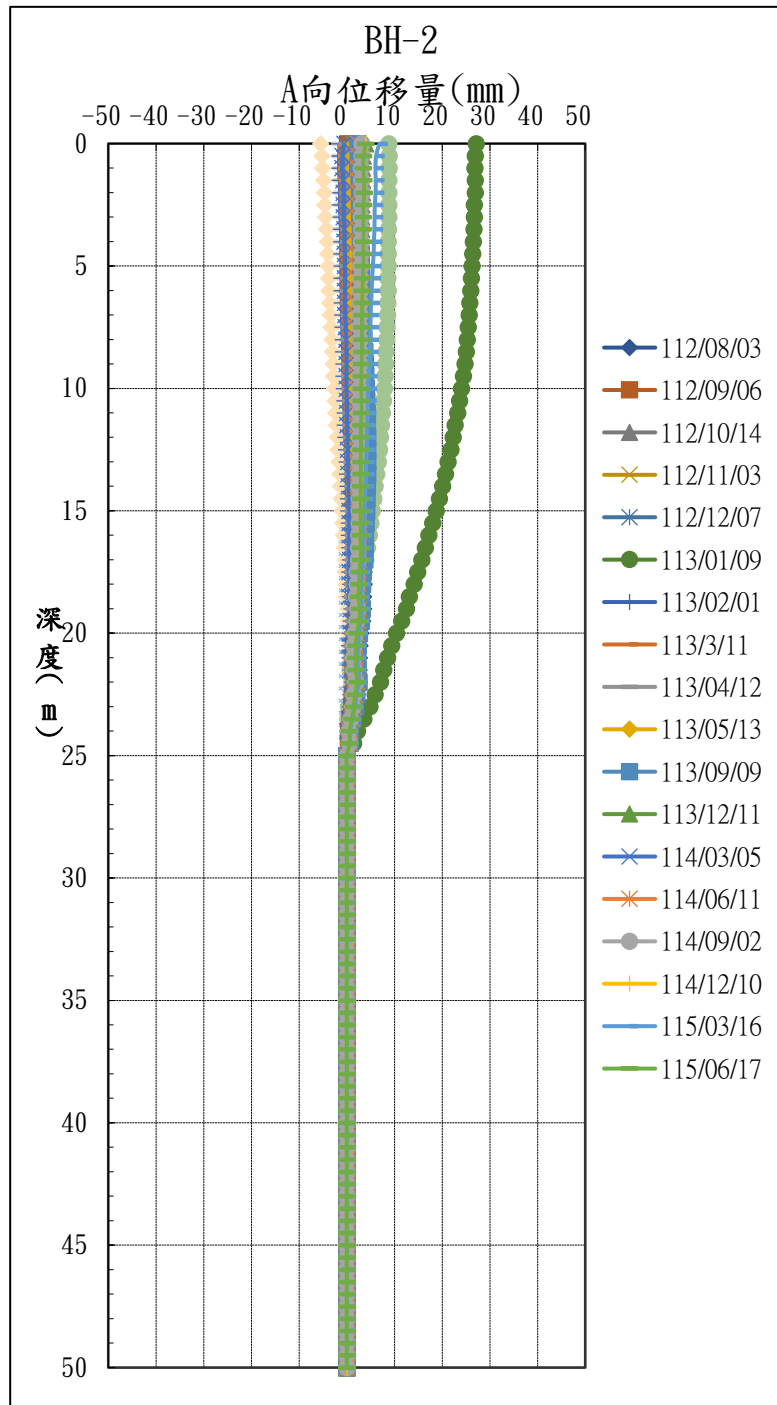
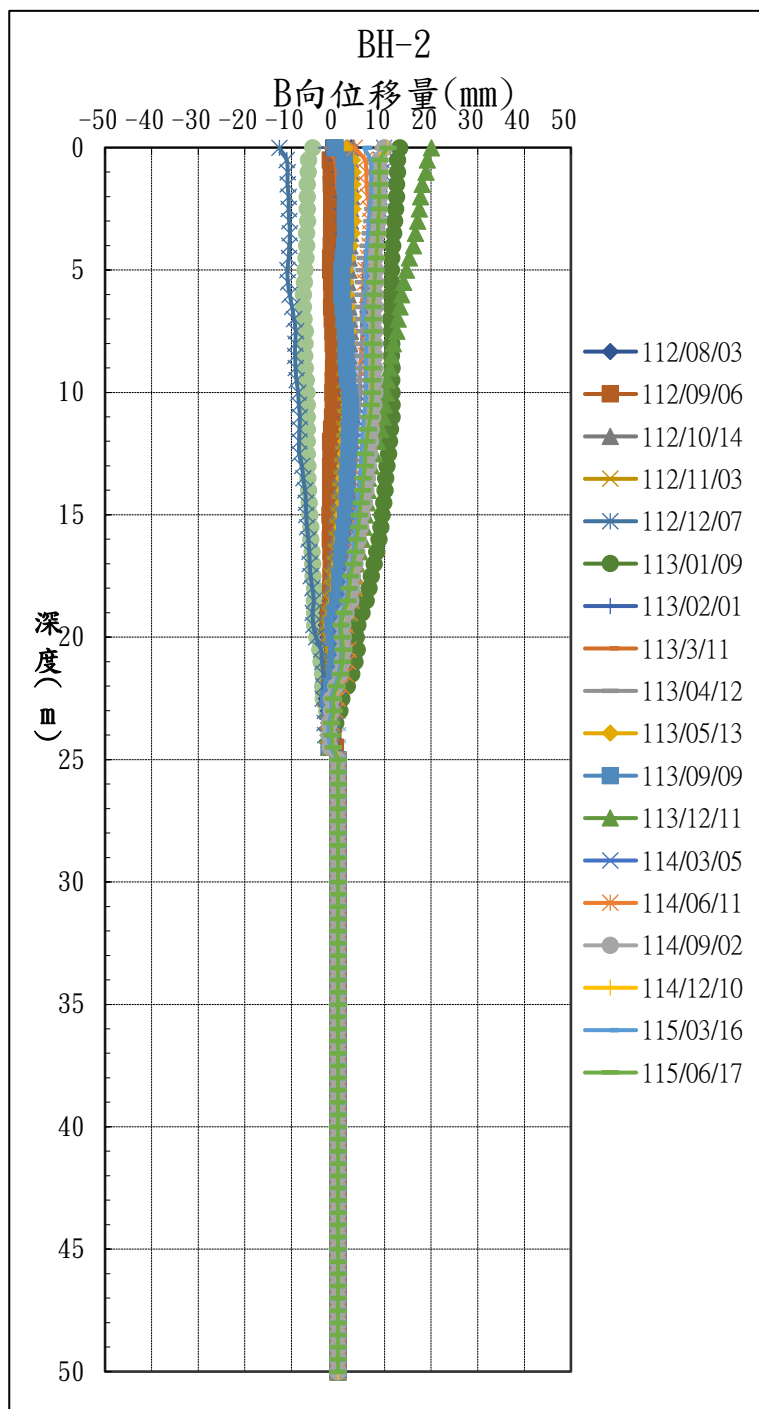


圖20BH-1 之位移量





BH-2 B 方向之位移

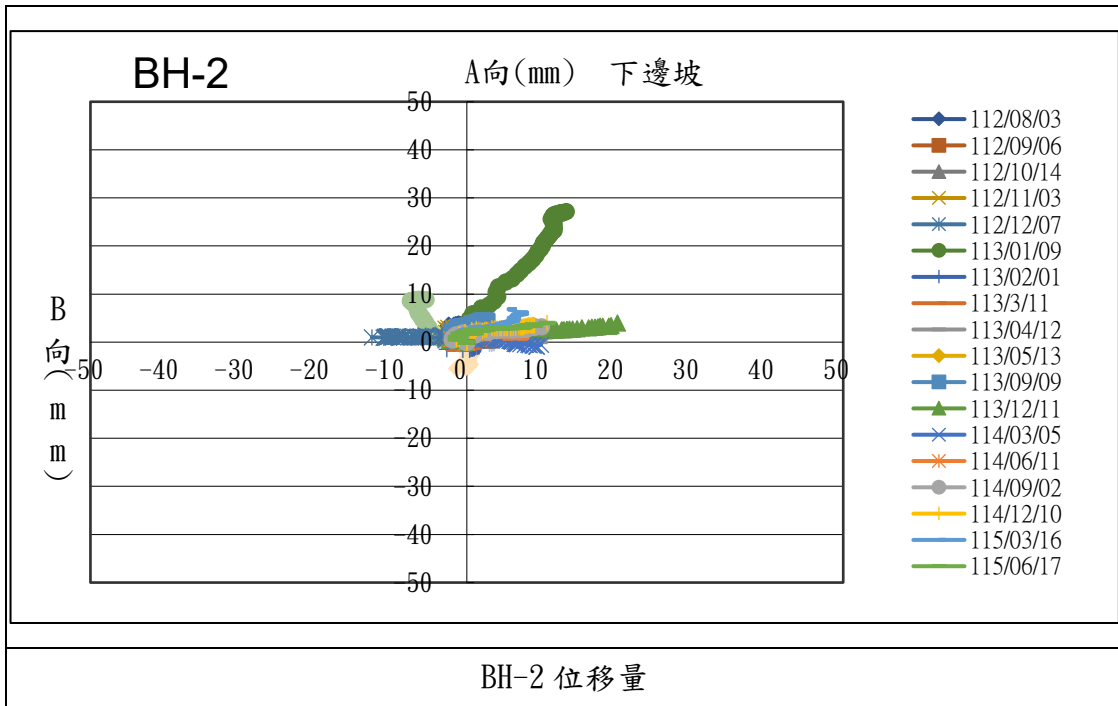
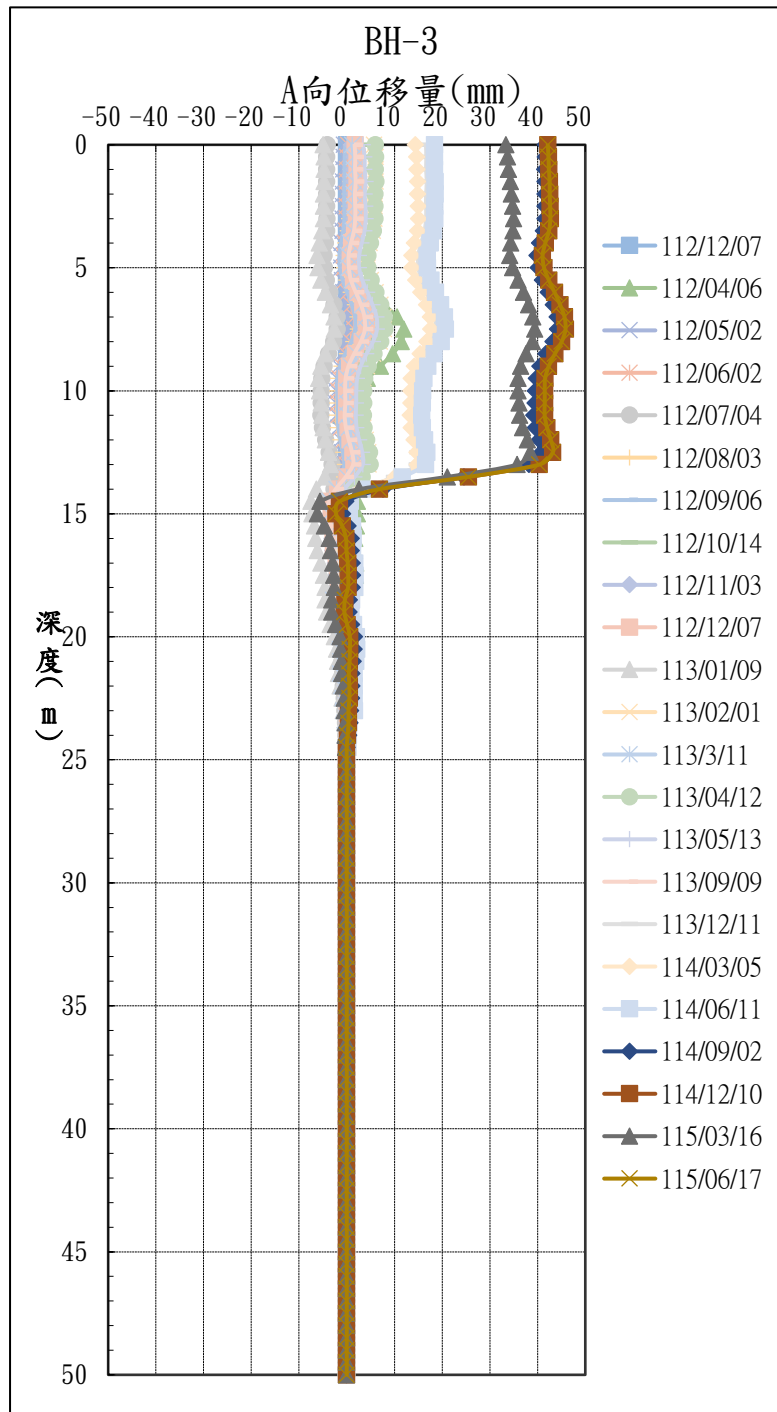
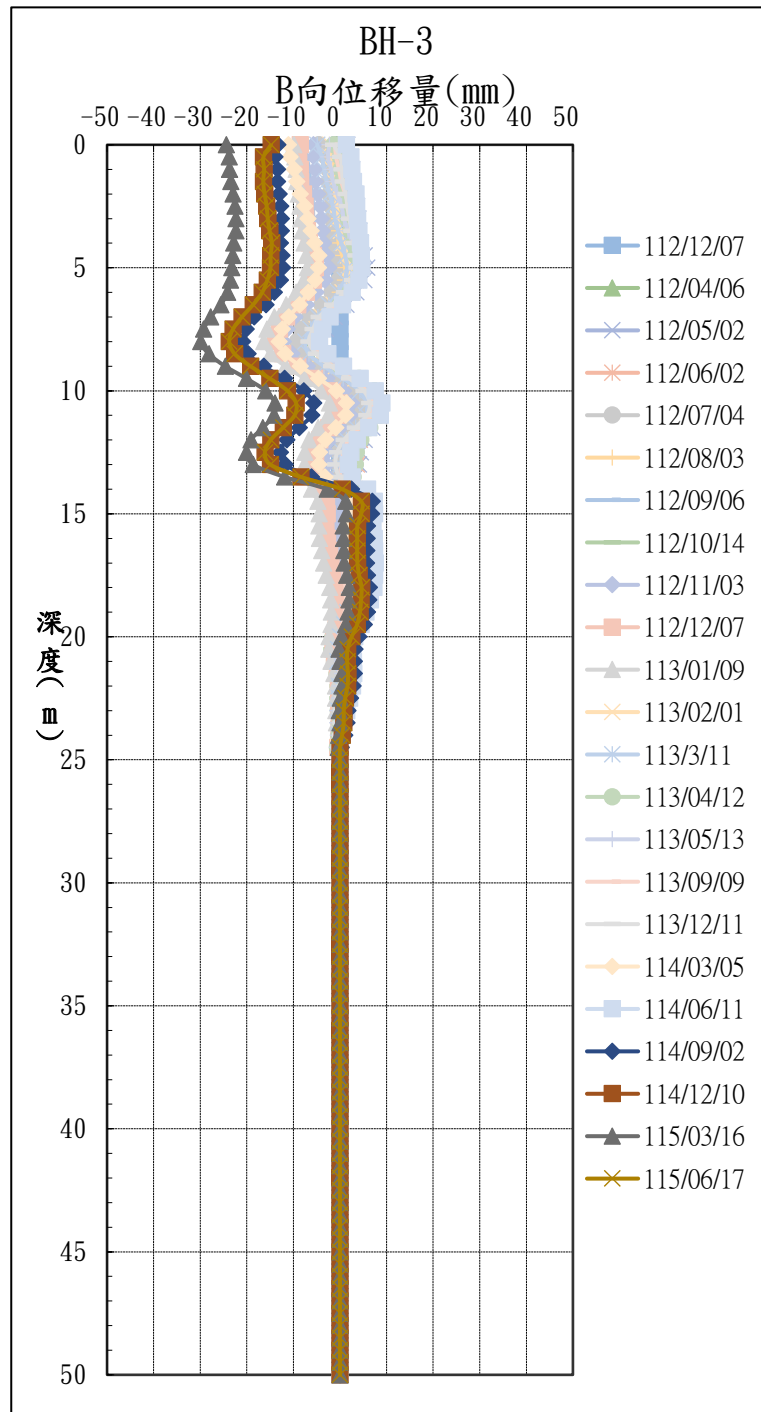


圖21BH-2 位移量



BH-3 A 方向之位移



BH-3 B 方向之位移

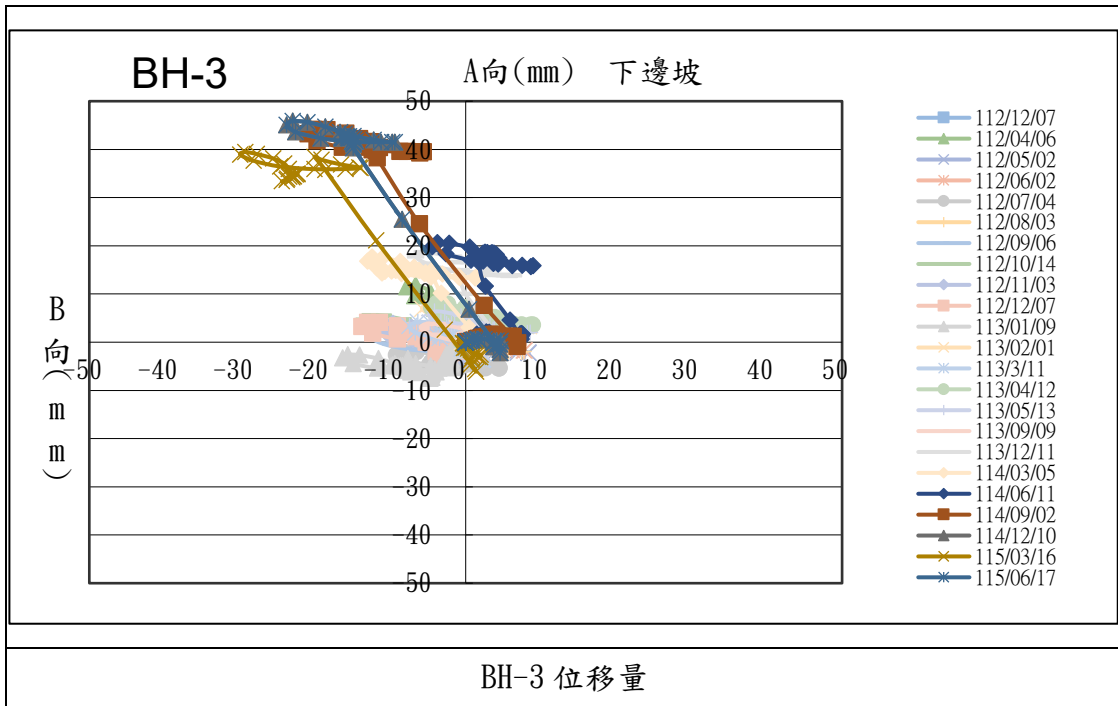


圖22BH-3 位移量

3-3 電塔位置圖

光電廠之高壓電塔(共 9 處)位置圖如圖 5，本計畫將會對於工程進行逐月的觀測，觀察現場施工是否對於個位置之高壓電塔造成影響，其中 SP-1 至 SP-7 七支高壓電塔位於光電板架設區域內，且此地區為地下 10m 皆為堆積層，光電板架設時會進行地基支鑽設，可能對於現地支地表土造成影響，導致高壓電塔有變位之可能；SP-8 及 SP-9 位於本基地高程較高處(約 150m 處)，雖此二處離光電板架設區較遠，但也不排除會受到基地施工影響，本計畫將會進行地表移動樁之觀察及研判。



圖23光電廠高壓電塔位置圖

3-4 現場觀測

本計畫所採用觀測儀器設備及觀測器材，以採用即時動態定位系統(Real Time Kinematic, RTK)，使用型號為 RTK K500 作為施作本工作項目監測儀器，搭配地表移動樁，進行地表位移量觀測，觀測頻率以每季(三個月)觀測一次為原則，如遭遇豪雨、颱風、地形或氣候變化則需視程度規劃緊急量測。

透過 RTK 技術運用於地表移動樁測量中，藉由架設在移動樁上的衛星接收器與固定站接收器進行差分測量，提高測量精度，透過移動樁觀測地表位移變化量，並依據變化趨勢判斷是否存在邊坡災害隱患或地表運動，可以測量移動樁的水平位移、地表高程的監測，現場觀測照片如圖 24 至圖 31 所示。

	
SP-1	SP-2
	
SP-3	SP-4
	
SP-5	SP-6

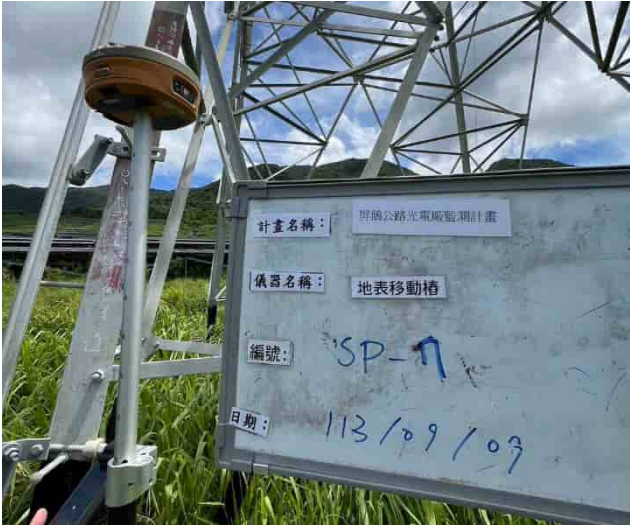
	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖24113/09/03 現場觀測彩照



SP-1



SP-2



SP-3



SP-4



SP-5



SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖25113/12/11 現場觀測彩照



SP-1



SP-2



SP-3



SP-4



SP-5



SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖26114/03/05 現場觀測彩照



SP-1



SP-2



SP-3



SP-4



SP-5



SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖27114/06/11 現場觀測彩照



SP-1



SP-2



SP-3



SP-4



SP-5



SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖28114/09/02 現場觀測彩照



SP-1



SP-2



SP-3



SP-4



SP-5



SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖29114/12/10 現場觀測彩照



SP-1



SP-2



SP-3



SP-4



SP-5



SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖30115/03/16 現場觀測彩照

	
SP-1	SP-2
	
SP-3	SP-4
	
SP-5	SP-6

	
SP-7	SP-8
	
SP-9	

圖31115/06/17 現場觀測彩照

3-5 觀測資料

係針對屏鵝公路太陽光電發電廠開發計畫區內之高壓電塔進行觀測，可實施觀測高壓電塔之地表位移進行持續的安全監測、分析基地施工中是否對於高壓電塔造成影響及維護工作，以作為開發中及開發後坡地穩定檢討。

此次觀測為初次觀測將各點之座標編列出來，觀測頻率為每 3 個月 1 次，後續觀測、變化量之分析及變化特性，觀測資料如表 4 所示，管理值如表 2~表 14 所示，表 15~表 25 為各月份地表位移變化量，表 26~表 33 為 SP-1~SP-9 的各月份與初次觀測之變化量；圖 7~圖 15 為各電塔每月與初次觀測的位移變化量。

表 5113 年 9 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.57	2447657.676	46
SP-2	220173.988	2447536.66	37
SP-3	220231.018	2447539.48	43
SP-4	220289.176	2447400.592	42
SP-5	220336.079	2447298.121	42
SP-6	220308.063	2447657.292	55
SP-7	220387.703	2447427.291	53
SP-8	220806.679	2447789.818	151
SP-9	219154.986	2447500.318	153

表 6113 年 12 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.571	2447657.676	46
SP-2	220173.987	2447536.660	37
SP-3	220231.020	2447539.480	43
SP-4	220289.173	2447400.592	42
SP-5	220336.072	2447298.121	42
SP-6	220308.064	2447657.292	55
SP-7	220387.703	2447427.291	53
SP-8	220806.676	2447789.818	151
SP-9	219154.981	2447500.318	153

表 7114 年 3 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.569	2447657.665	46
SP-2	220173.982	2447536.662	37
SP-3	220231.018	2447539.472	43
SP-4	220289.178	2447400.602	42
SP-5	220336.068	2447298.123	42
SP-6	220308.067	2447657.295	55
SP-7	220387.708	2447427.281	53
SP-8	220806.681	2447789.828	151
SP-9	219154.977	2447500.324	153

表 8114 年 6 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.5687	2447657.668	46
SP-2	220173.984	2447536.66	37
SP-3	220231.022	2447539.468	43
SP-4	220289.175	2447400.598	42
SP-5	220336.064	2447298.125	42
SP-6	220308.07	2447657.3	55
SP-7	220387.703	2447427.279	53
SP-8	220806.683	2447789.824	151
SP-9	219154.98	2447500.32	153

表 9 114 年 9 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.57	2447657.668	46
SP-2	220173.982	2447536.657	37
SP-3	220231.018	2447539.472	43
SP-4	220289.178	2447400.593	42
SP-5	220336.059	2447298.124	42
SP-6	220308.068	2447657.305	55
SP-7	220387.707	2447427.281	53
SP-8	220806.679	2447789.824	151
SP-9	219154.985	2447500.32	153

表 10 114 年 12 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.569	2447657.672	46
SP-2	220173.982	2447536.658	37
SP-3	220231.022	2447539.476	43
SP-4	220289.175	2447400.589	42
SP-5	220336.06	2447298.127	42
SP-6	220308.066	2447657.3	55
SP-7	220387.702	2447427.284	53
SP-8	220806.684	2447789.823	151
SP-9	219154.983	2447500.324	153

表 11 115 年 3 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.5709	2447657.668	46
SP-2	220173.987	2447536.659	37
SP-3	220231.023	2447539.478	43
SP-4	220289.172	2447400.587	42
SP-5	220336.065	2447298.128	42
SP-6	220308.064	2447657.298	55
SP-7	220387.703	2447427.288	53
SP-8	220806.682	2447789.827	151
SP-9	219154.979	2447500.323	153

表 12 115 年 6 月地表移動樁觀測資料

點 位	座 標 (TWD97)		高 程
	<u>X</u>	<u>Y</u>	
SP-1	220177.5713	2447657.663	46
SP-2	220173.986	2447536.656	37
SP-3	220231.026	2447539.475	43
SP-4	220289.177	2447400.587	42
SP-5	220336.064	2447298.13	42
SP-6	220308.062	2447657.299	55
SP-7	220387.703	2447427.293	53
SP-8	220806.684	2447789.824	151
SP-9	219154.977	2447500.328	153

表 13 113 年 9-12 月地表移動樁位移量

點 位	變化量(mm)	位 移 類 型
SP-1	1.784	略有一定位移趨勢
SP-2	0.559	略有一定位移趨勢
SP-3	1.346	略有一定位移趨勢
SP-4	1.677	略有一定位移趨勢
SP-5	1.820	略有一定位移趨勢
SP-6	1.520	略有一定位移趨勢
SP-7	1.750	略有一定位移趨勢
SP-8	1.903	略有一定位移趨勢
SP-9	1.457	略有一定位移趨勢

表 14 113 年 12 月-114 年 3 月地表移動樁位移量

點 位	變化量(mm)	位 移 類 型
SP-1	1.436	略有一定位移趨勢
SP-2	1.668	略有一定位移趨勢
SP-3	1.202	略有一定位移趨勢
SP-4	1.944	略有一定位移趨勢
SP-5	1.885	略有一定位移趨勢
SP-6	1.414	略有一定位移趨勢
SP-7	1.943	略有一定位移趨勢
SP-8	1.943	略有一定位移趨勢
SP-9	1.667	略有一定位移趨勢

表 15 114 年 3-6 月地表移動樁位移量

點 位	變化量 (mm)	位 移 類 型
SP-1	1.065	略有一定位移趨勢
SP-2	0.942	略有一定位移趨勢
SP-3	1.885	略有一定位移趨勢
SP-4	1.666	略有一定位移趨勢
SP-5	1.491	略有一定位移趨勢
SP-6	1.843	略有一定位移趨勢
SP-7	1.795	略有一定位移趨勢
SP-8	1.490	略有一定位移趨勢
SP-9	1.667	略有一定位移趨勢

表 16 114 年 6-9 月地表移動樁位移量

點 位	變化量 (mm)	位 移 類 型
SP-1	0.433	略有一定位移趨勢
SP-2	1.147	略有一定位移趨勢
SP-3	1.885	略有一定位移趨勢
SP-4	1.943	略有一定位移趨勢
SP-5	1.699	略有一定位移趨勢
SP-6	1.795	略有一定位移趨勢
SP-7	1.491	略有一定位移趨勢
SP-8	1.333	略有一定位移趨勢
SP-9	1.668	略有一定位移趨勢

表 17 114 年 9-12 月地表移動樁位移量

點 位	變化量 (mm)	位 移 類 型
SP-1	1.374	略有一定位移趨勢
SP-2	0.333	略有一定位移趨勢
SP-3	1.885	略有一定位移趨勢
SP-4	1.666	略有一定位移趨勢
SP-5	1.054	略有一定位移趨勢
SP-6	1.795	略有一定位移趨勢
SP-7	1.943	略有一定位移趨勢
SP-8	1.699	略有一定位移趨勢
SP-9	1.490	略有一定位移趨勢

表 18 114 年 12 月-115 年 3 月地表移動樁位移量

點 位	變化量 (mm)	位 移 類 型
SP-1	1.476	略有一定位移趨勢
SP-2	1.699	略有一定位移趨勢
SP-3	0.745	略有一定位移趨勢
SP-4	1.201	略有一定位移趨勢
SP-5	1.730	略有一定位移趨勢
SP-6	0.942	略有一定位移趨勢
SP-7	1.374	略有一定位移趨勢
SP-8	1.490	略有一定位移趨勢
SP-9	1.374	略有一定位移趨勢

表 19 115 年 3-6 月地表移動樁位移量

點 位	變 化 量 (mm)	位 移 類 型
SP-1	1.672	略有一定位移趨勢
SP-2	1.054	略有一定位移趨勢
SP-3	1.414	略有一定位移趨勢
SP-4	1.667	略有一定位移趨勢
SP-5	0.628	略有一定位移趨勢
SP-6	0.745	略有一定位移趨勢
SP-7	1.667	略有一定位移趨勢
SP-8	1.202	略有一定位移趨勢
SP-9	1.795	略有一定位移趨勢

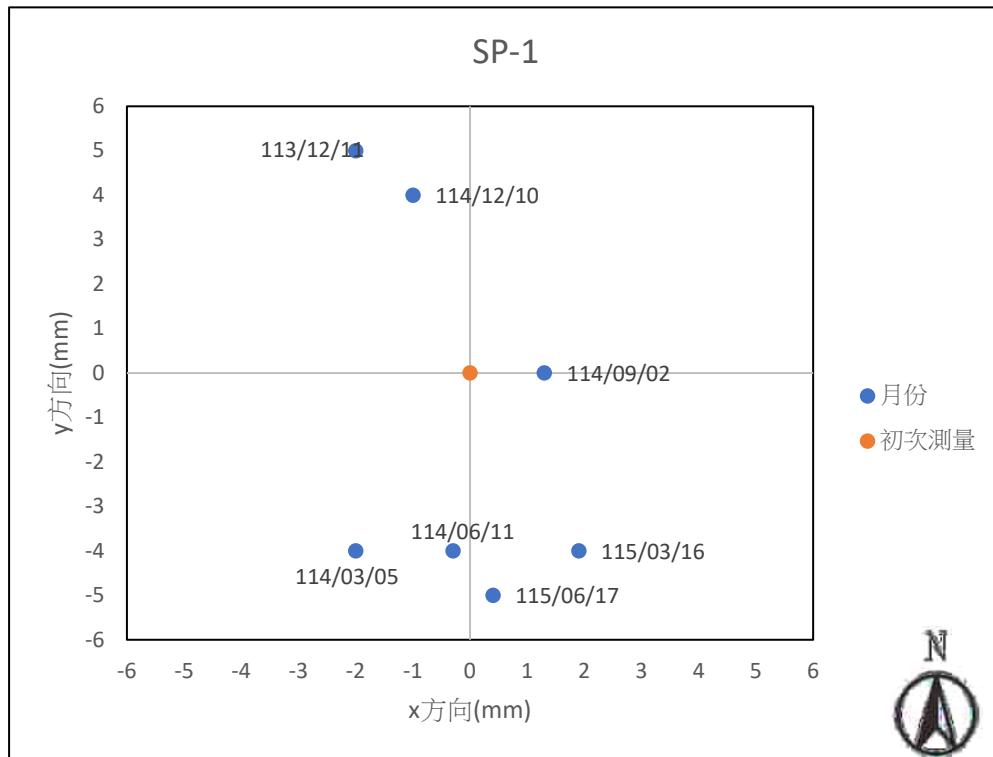


圖32 SP-1 每月與初次觀測的位移變化量

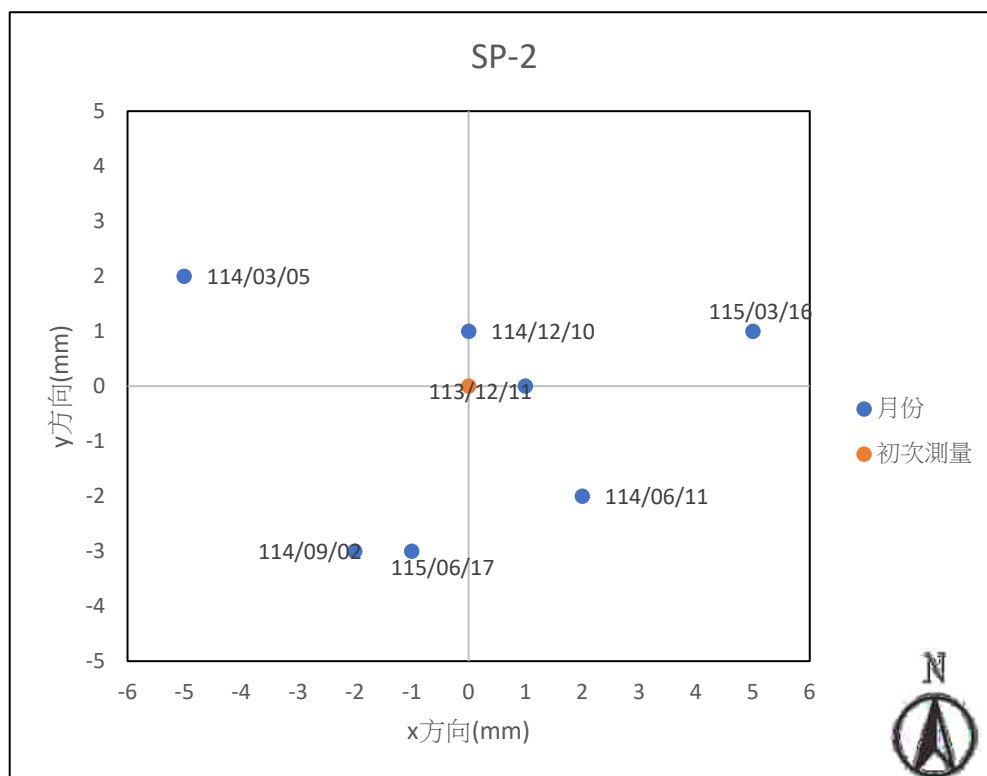


圖33 SP-2 每月與初次觀測的位移變化量

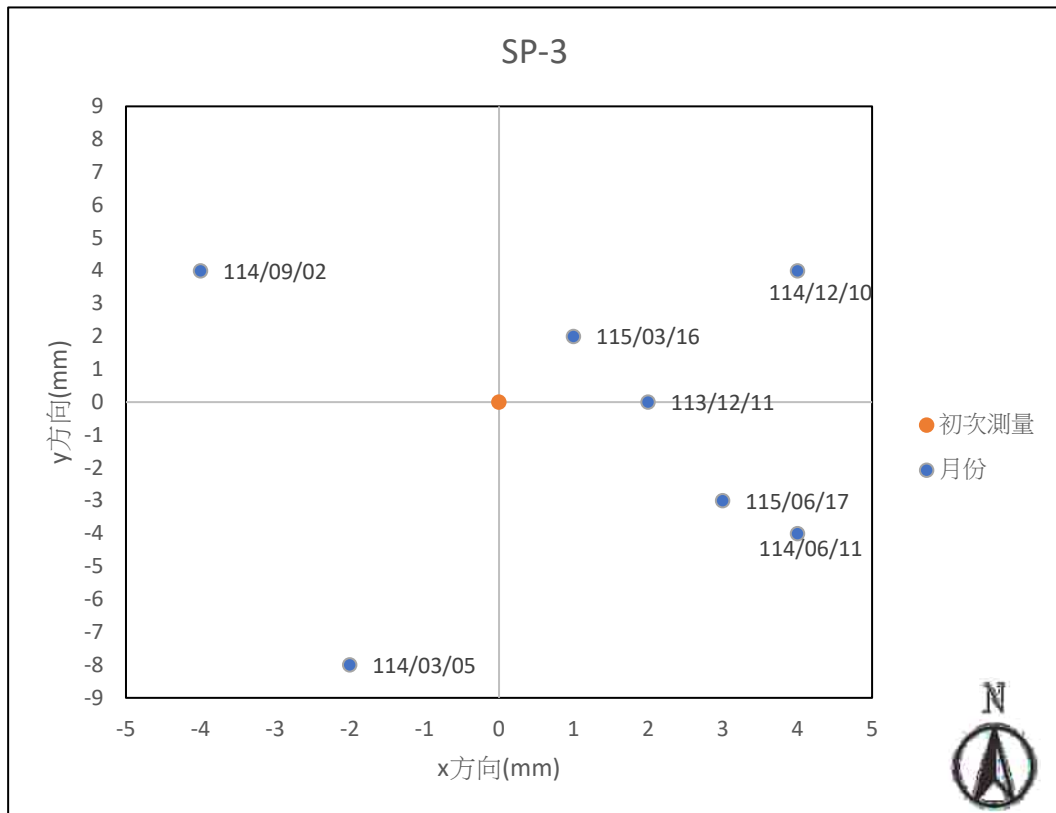


圖34 SP-3 每月與初次觀測的位移變化量

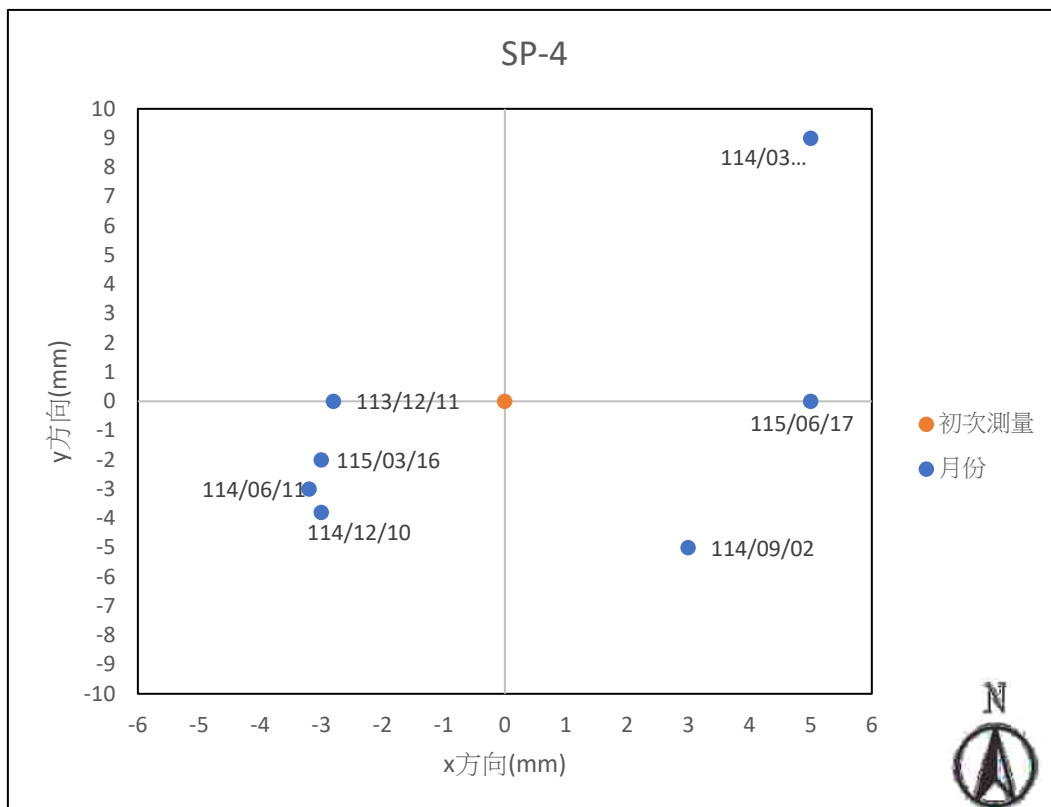


圖35SP-4 每月與初次觀測的位移變化量

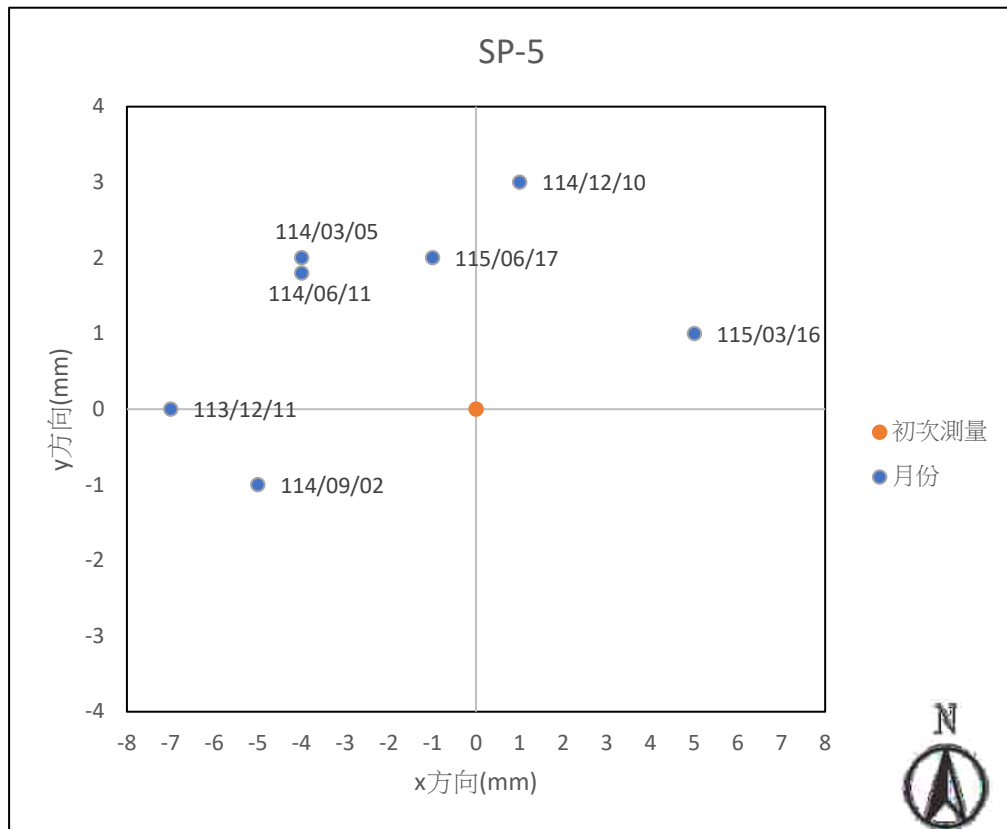


圖36SP-5 每月與初次觀測的位移變化量

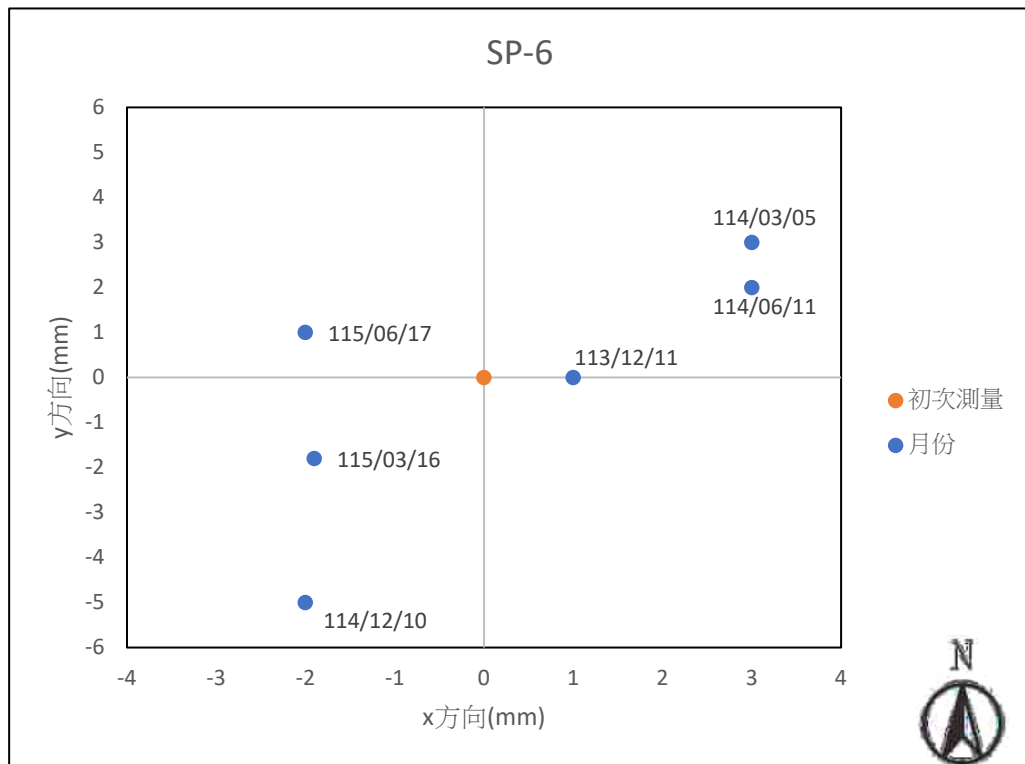


圖37SP-6 每月與初次觀測的位移變化量

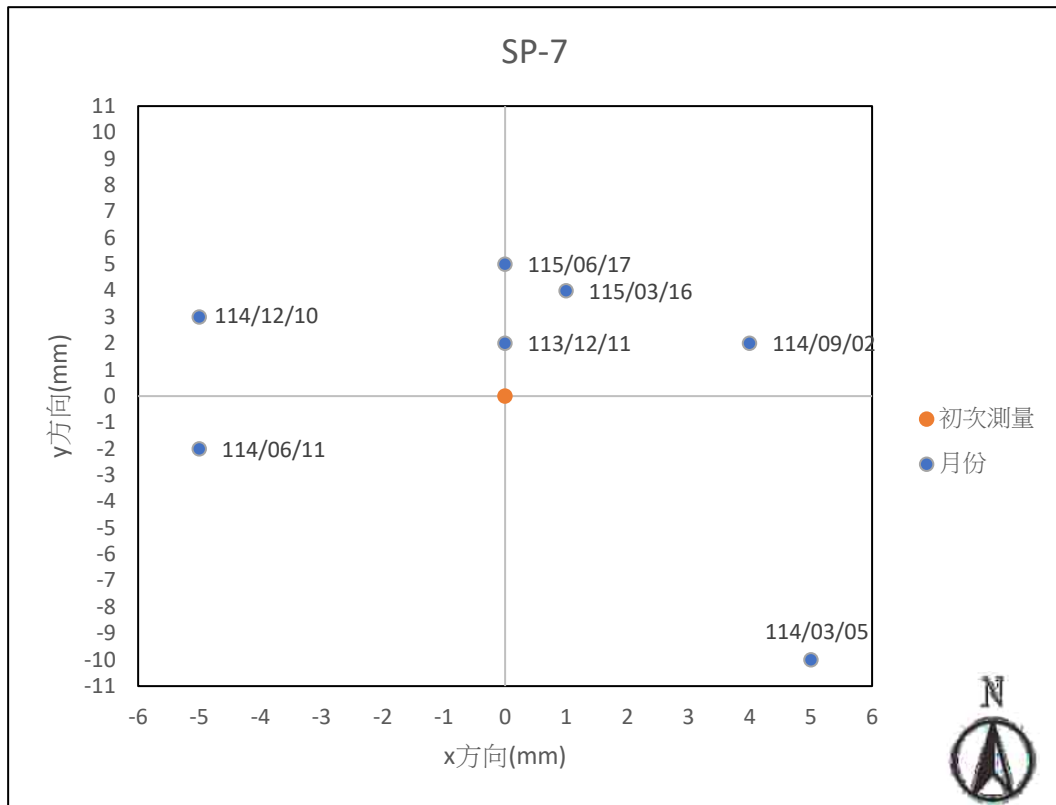


圖38SP-7 每月與初次觀測的位移變化量

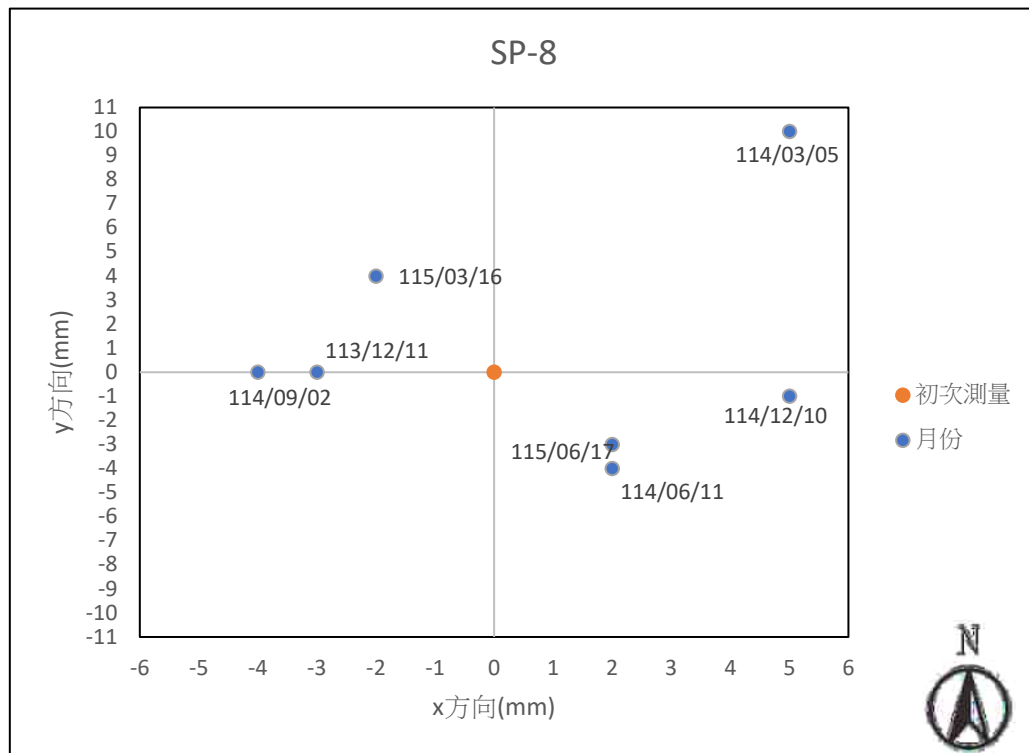


圖39SP-8 每月與初次觀測的位移變化量

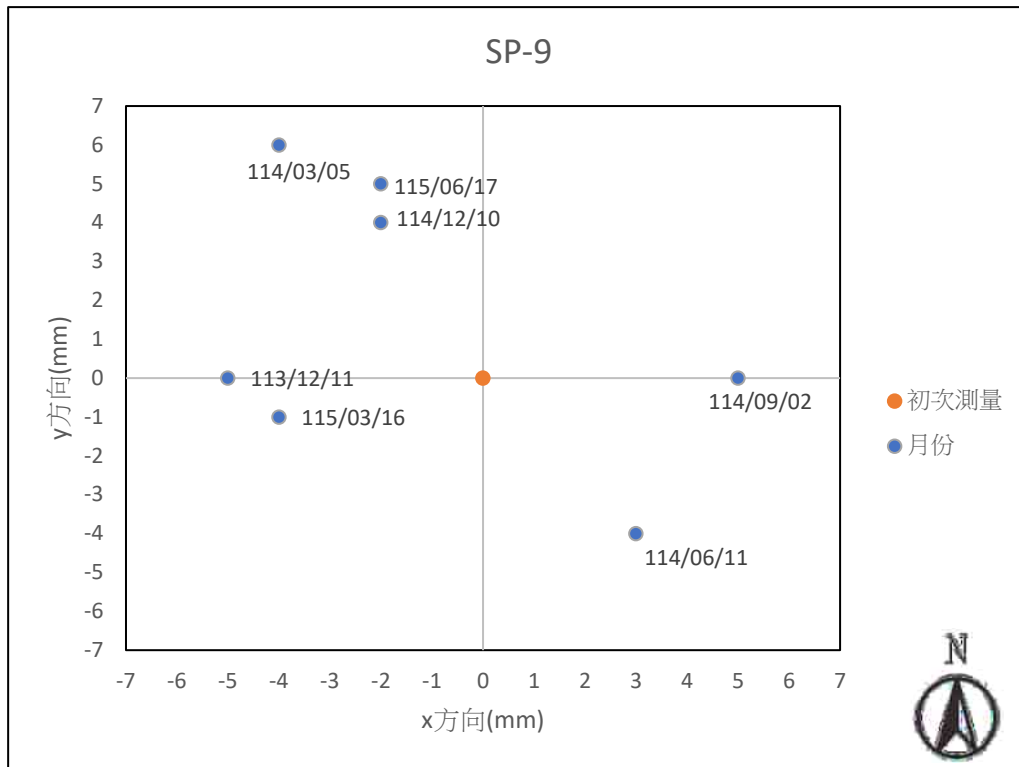


圖40SP-9 每月與初次觀測的位移變化量

第四章、結論

一、水文與地下水位環境分析

1. **降雨補注效應**：本年度受降雨量增加影響，全區地下水位觀測孔均呈現同步上升趨勢，顯示地表降雨對地下水層具有直接且明顯的入滲補注效果。
2. **局部異常因子**：特定觀測孔水位變動遠超其餘測點，經現地巡查確認，鄰近之滯洪池擋土牆存在局部滲漏現象。此狀況顯示該區域地下水位除受自然降雨影響外，亦可能受到人為蓄水設施滲漏之局部疊加效應。
3. **後續改善建議**：列入結構維護重點，建議評估滯洪池之結構完整性並進行防水修繕，以釐清並阻絕非自然因子對地下水位的干擾。

二、地中結構傾斜與穩定性評估

1. **變位警訊分級**：地中傾斜管觀測顯示，部分測點已出現準確性變動，且變形幅度已達第三級管理基準，顯示地下土層存在輕微的剪力變形或側向位移。
2. **結構安全評估**：雖然觸發低階警訊，但經全面數據比對，整體累積變位量仍屬微小，土體並未出現連續性滑移或地體不穩定之徵兆。
3. **工程應變規劃**：後續應維持高頻率觀測，以判別該變動屬於施工/環境之短期擾動或長期趨勢性位移，並需結合現地地質條件與既有工程設施進行綜合檢討。

三、重要設施（高壓電塔）地表位移觀測

1. **結構基線特徵**：本計畫範圍內之高壓電塔經與往期資料交叉比對，地表位移與沉陷量均在容許誤差範圍內，未見異常擾動，結構基礎十分穩固。
2. **光電廠長期計畫**：為確保光電廠區長期營運安全，已建立一季一次、為期兩年的常態化觀測機制。未來將持續追蹤高壓電塔之地表位移特性、運動方向及移動量，以建構完整的安全預警資料庫。

本年度監測整體安全無即時危險，但「滯洪池擋土牆滲漏」與「傾斜管第三級變位」為年度兩大潛在隱憂。建議下一年度將此兩處列為重點聯動觀測區域，防範地下水文變化引發土體進一步側向變形。