

圖 5-1-107 溢洪道庫斗左岸邊水位井歷時變化曲線圖

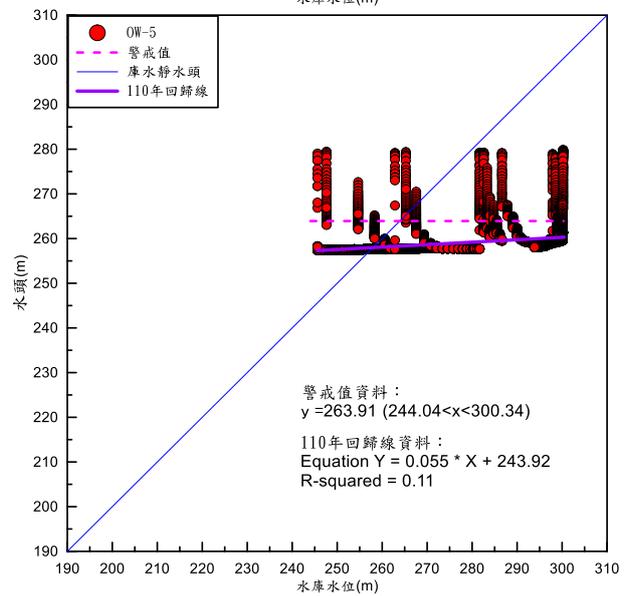
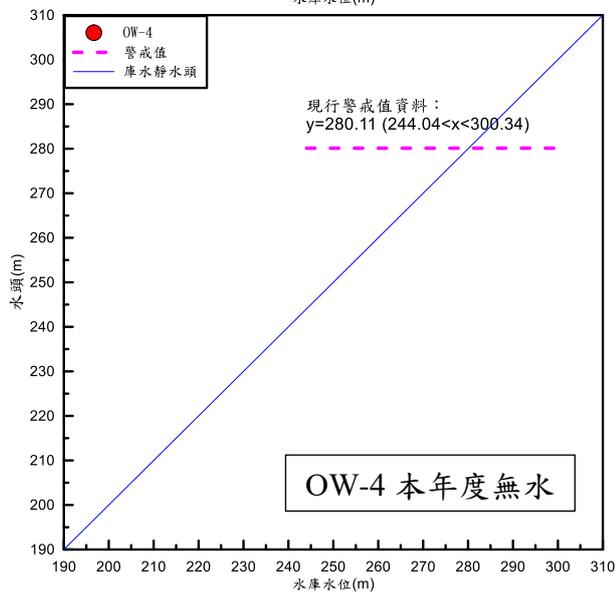
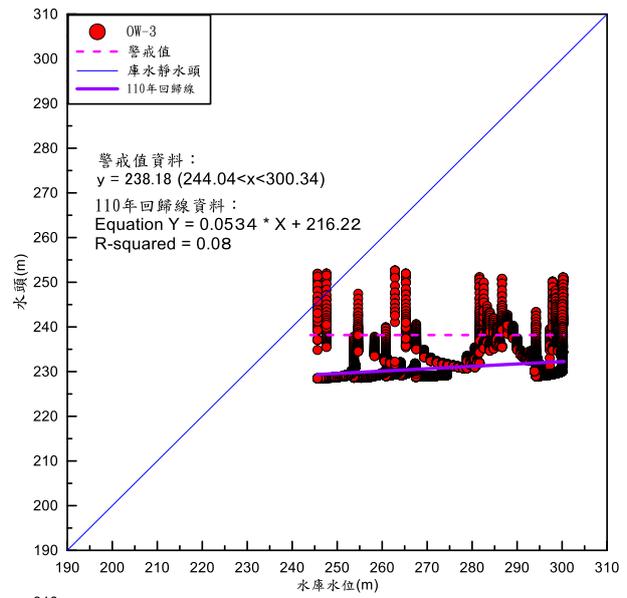
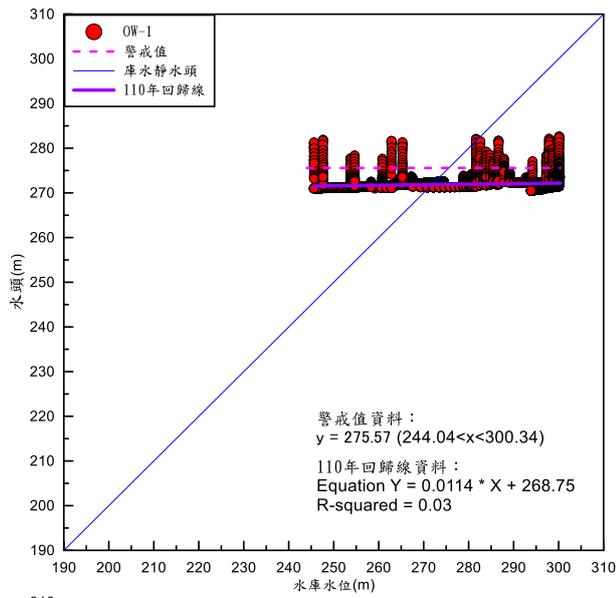


圖 5-1-108 溢洪道戽斗左岸邊坡水位井水位、庫水位與警戒值關係圖

表5-1-3 溢洪道戽斗左岸邊坡傾斜管監測成果

日期	SI-1R							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右游	孔口 (向量 合成)	上下游	左右游	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 10mm/月	左右側孔口變化 增量 10mm/月
2020/12/31	-11.3	10.48	15.41	-2.35	-1.79	2.95	否	否
2021/1/26	-11.14	17.42	20.68	0.16	6.94	6.94	否	否
2021/2/24	-11.43	18.13	21.43	-0.29	0.71	0.77	否	否
2021/3/24	-11.06	16.74	20.06	0.37	-1.39	1.44	否	否
2021/4/23	-8.8	15.97	18.23	2.26	-0.77	2.39	否	否
2021/5/20	-11.3	12.44	16.81	-2.5	-3.53	4.33	否	否
2021/6/29	-9.27	11.87	15.06	2.03	-0.57	2.11	否	否
2021/7/29	-4.5	15.35	16.00	4.77	3.48	5.90	否	否
2021/8/26	-10.66	20.4	23.02	-6.16	5.05	7.97	否	否
2021/9/29	-11.69	20.94	23.98	-1.03	0.54	1.16	否	否
2021/10/19	-10.31	15.81	18.87	1.38	-5.13	5.31	否	否
2021/11/25	-10.98	14.16	17.92	-0.67	-1.65	1.78	否	否
2021/12/23	-11.3	16.78	20.23	-0.32	2.62	2.64	否	否
日期	SI-2R							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 10mm/月	左右側孔口變化 增量 10mm/月
2020/12/31	-11.56	15.49	19.33	2.49	8.06	8.44	否	否
2021/1/26	-15.08	17.77	23.31	-3.52	2.28	4.19	否	否
2021/2/24	-11.87	16.99	20.73	3.21	-0.78	3.30	否	否
2021/3/24	-14.45	15.63	21.29	-2.58	-1.36	2.92	否	否
2021/4/23	-13.73	7.62	15.70	0.72	-8.01	8.04	否	否
2021/5/20	-13.99	15.62	20.97	-0.26	8.00	8.00	否	否
2021/6/29	-8.94	9.67	13.17	5.05	-5.95	7.80	否	否
2021/7/29	-11.87	10.83	16.07	-2.93	1.16	3.15	否	否
2021/8/26	-16.35	19.7	25.60	-4.48	8.87	9.94	否	否
2021/9/29	-12.62	11.28	16.93	3.73	-8.42	9.21	否	否
2021/10/19	-15.96	16.53	22.98	-3.34	5.25	6.22	否	否
2021/11/25	-14.44	18.45	23.43	1.52	1.92	2.45	否	否
2021/12/23	-11.98	16.45	20.35	2.46	-2	3.17	否	否

注：1 上下游側方向中正為朝下游方向、負為朝上游方向；左右側方向中正為坡面右側方向、負為坡面左側方向。

2.孔口歷次偏移量公式為 $R = \sqrt{(A^+ - A^-)^2 + (B^+ - B^-)^2}$ ，

R:孔口歷次偏移量，A+A-:A+及 A-方向量測值扣 A 軸初始值，B+B-:B+及 B-方向量測值扣 B 軸初始值

# 溢洪道戽斗左岸邊坡-傾斜管 歷時曲線圖

SI-1R 量測曲線圖

位移量 單位: mm

SI-1R 量測曲線圖

位移量 單位: mm

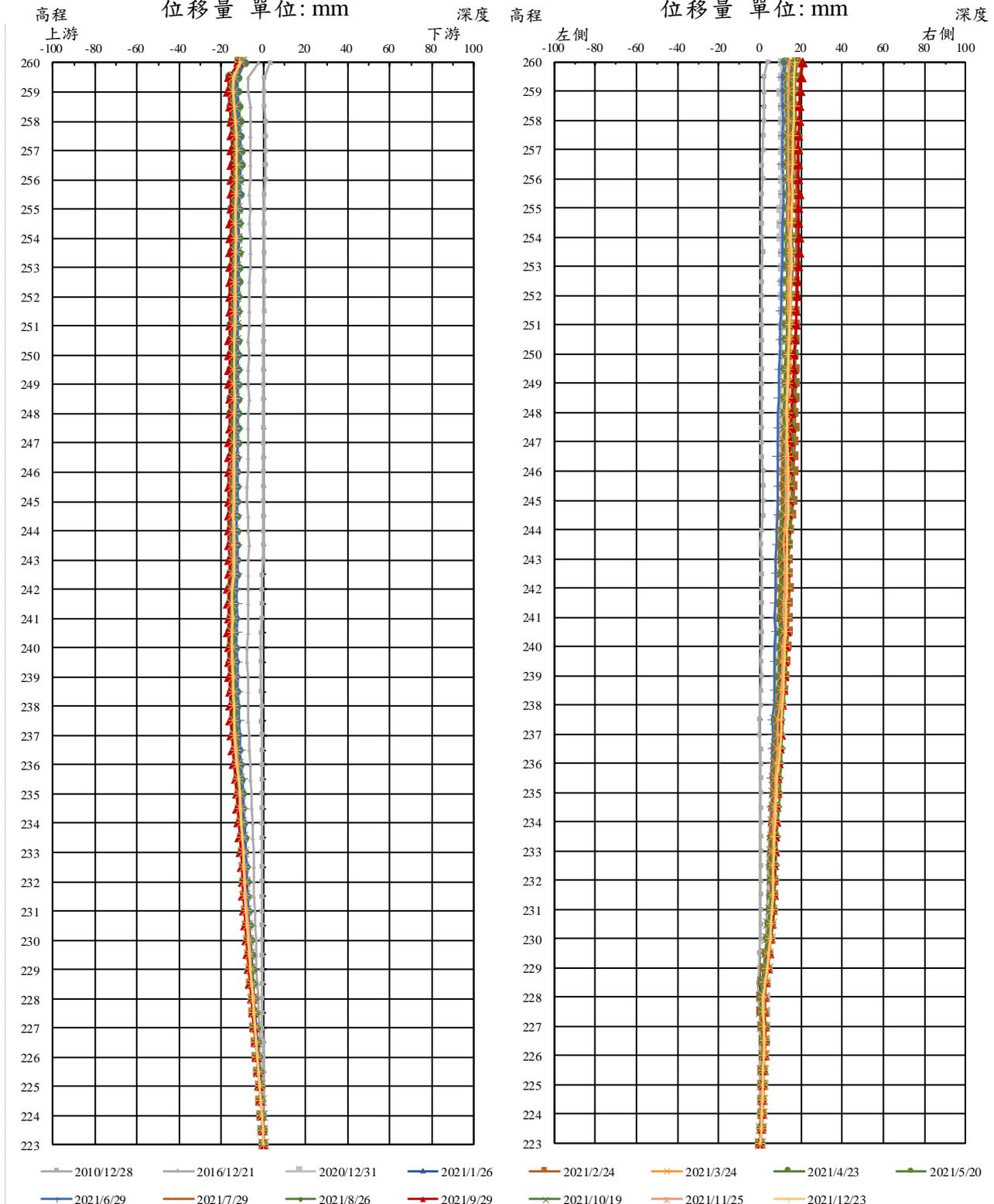


圖 5-1-109 溢洪道戽斗左岸邊坡 SI-1R 傾斜管位移曲線圖

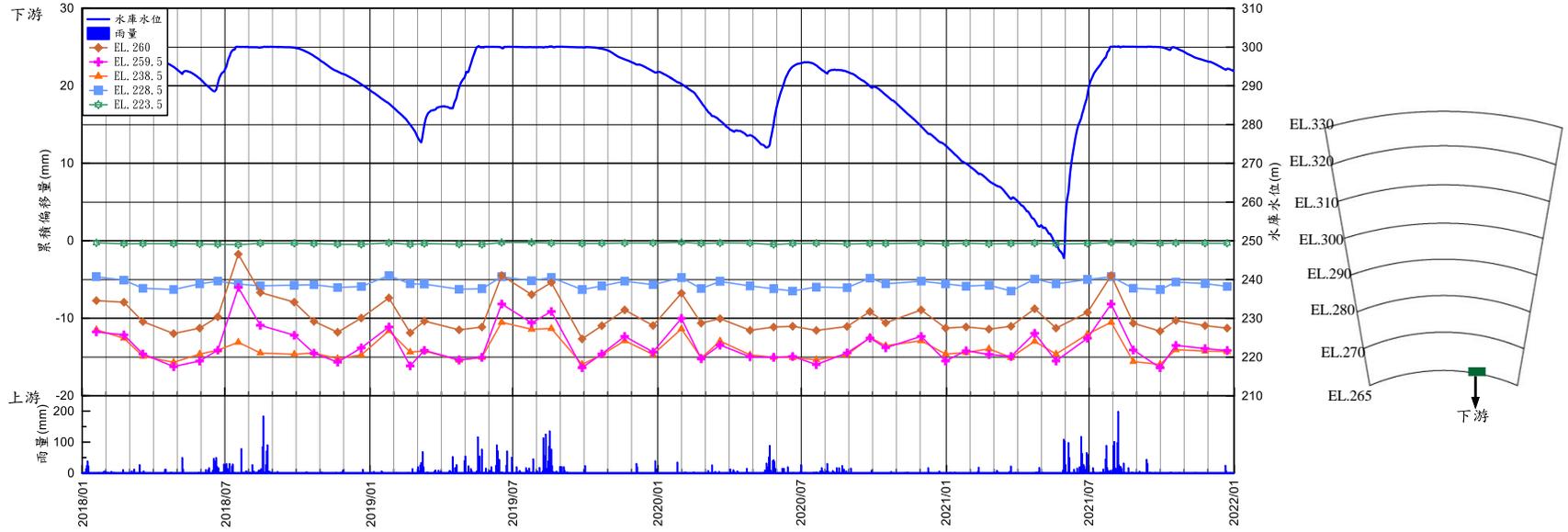


圖 5-1-110 溢洪道戽斗左岸邊坡 SI-1R 傾斜管歷時曲線圖(上下游)

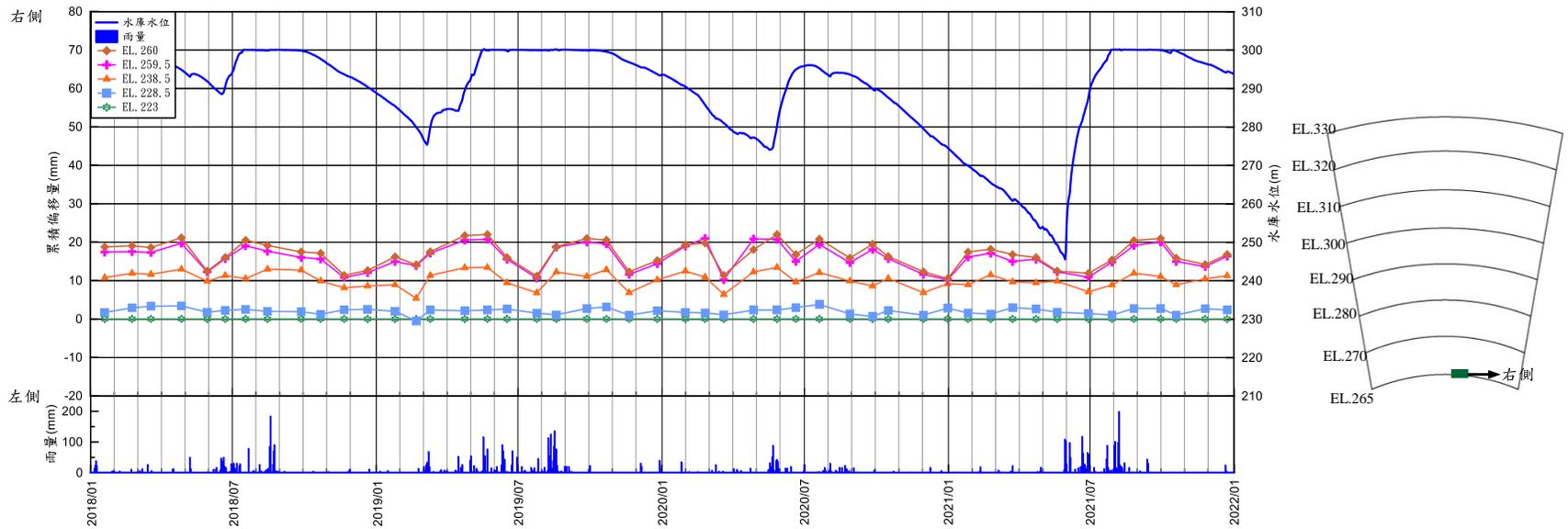


圖 5-1-111 溢洪道戽斗左岸邊坡 SI-1R 傾斜管歷時曲線圖(左右側)

# 溢洪道戽斗左岸邊坡-傾斜管 歷時曲線圖

SI-2R 量測曲線圖

位移量 單位: mm

SI-2R 量測曲線圖

位移量 單位: mm

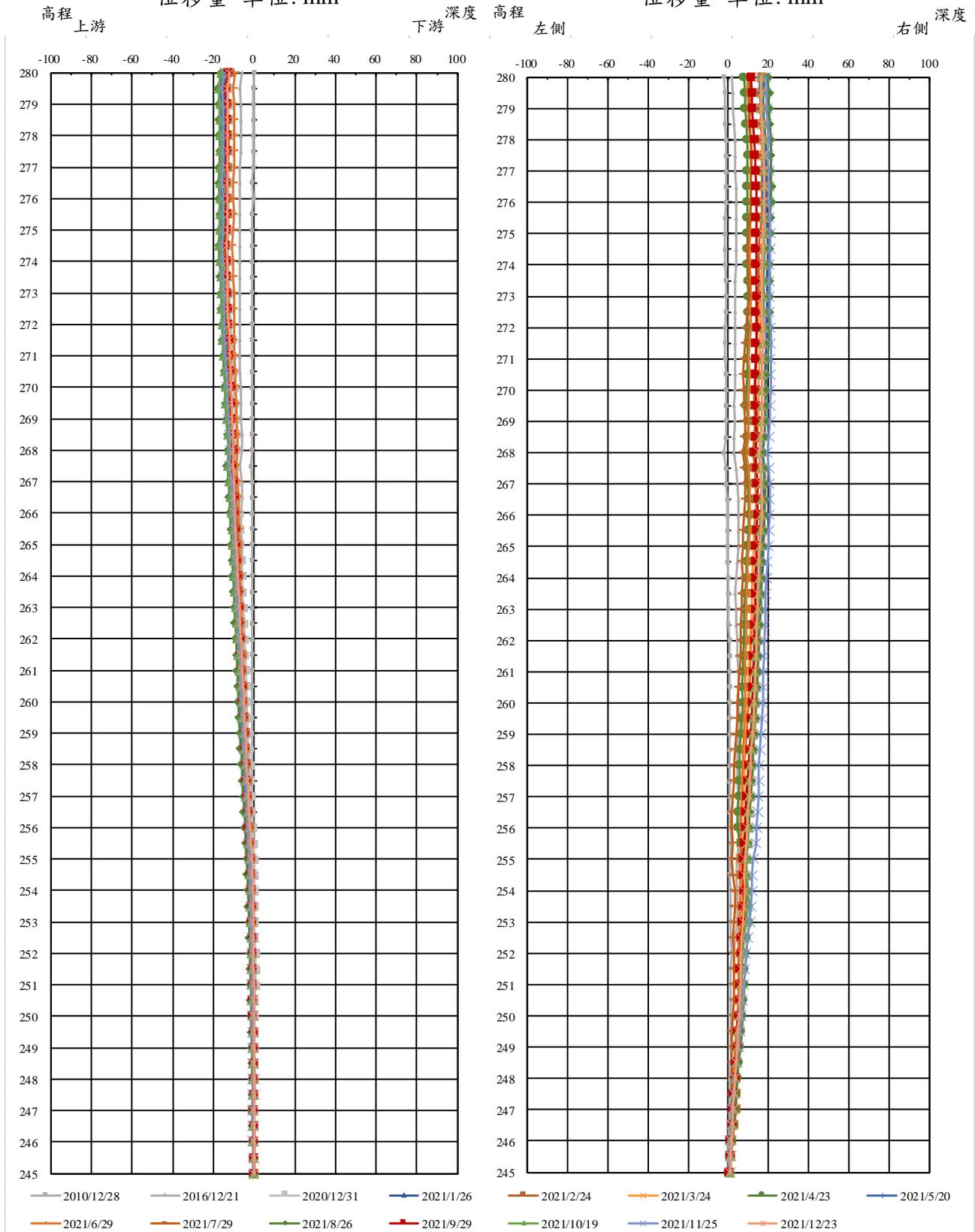


圖 5-1-112 溢洪道戽斗左岸邊坡 SI-2R 傾斜管位移曲線圖

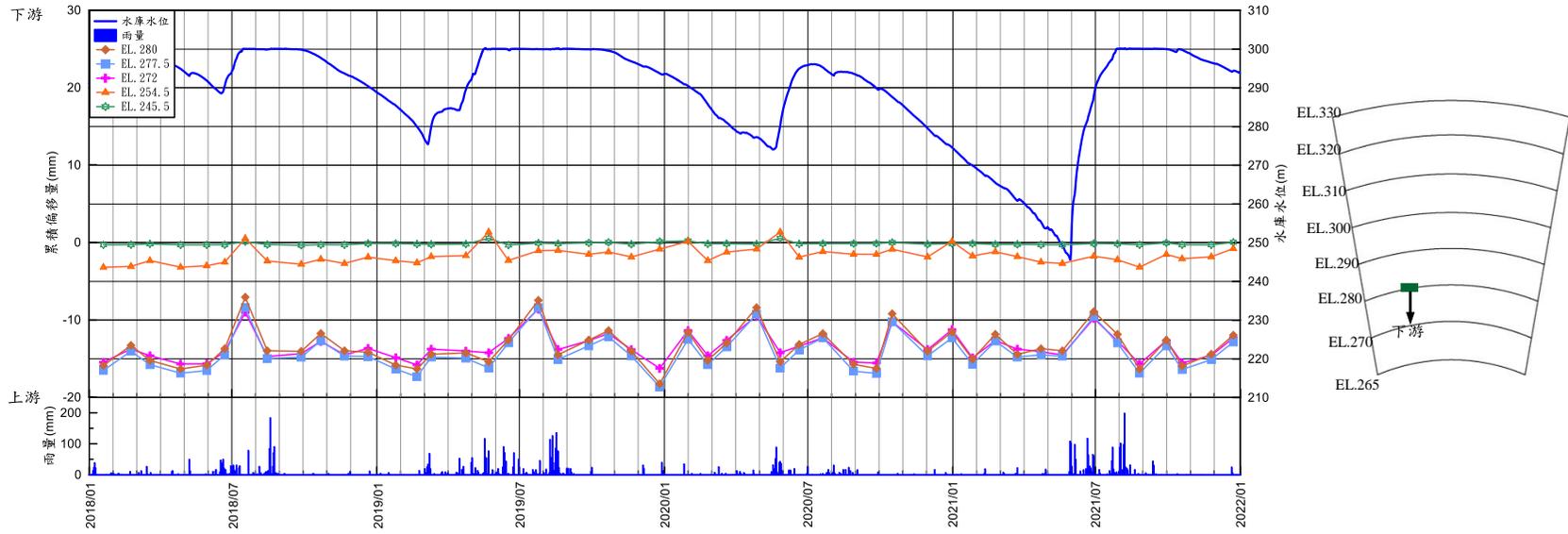


圖 5-1-113 溢洪道戽斗左岸邊坡 SI-2R 傾斜管歷時曲線圖(上下游)

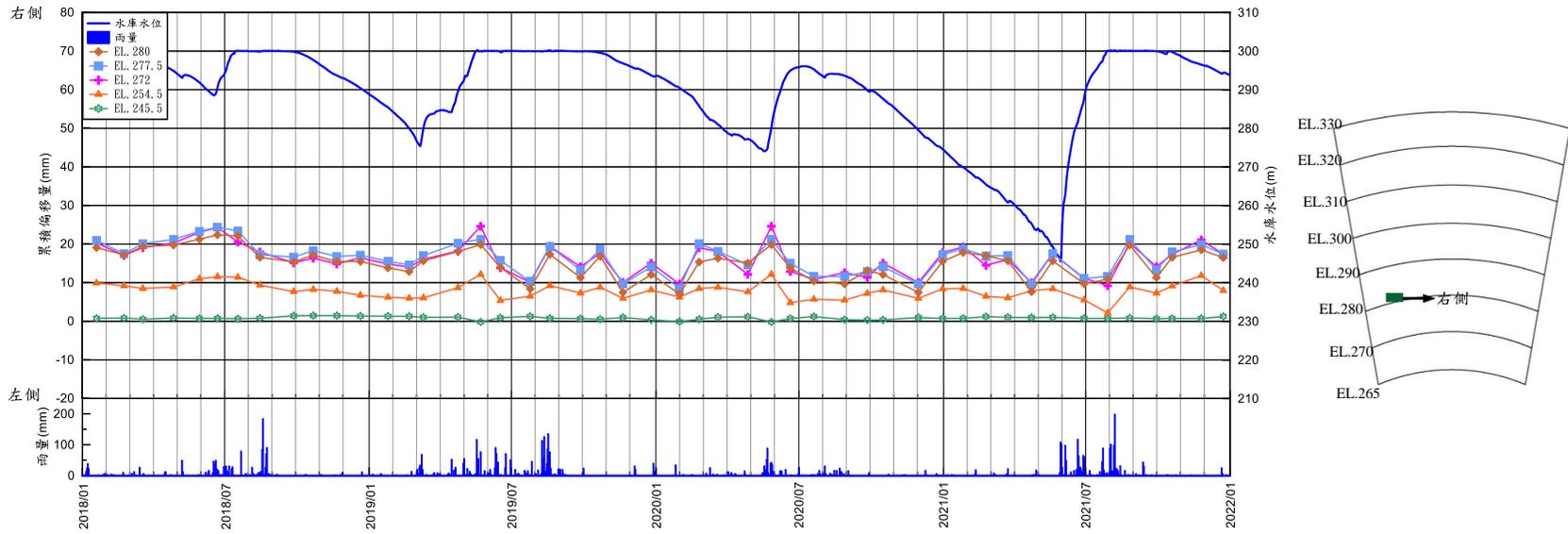


圖 5-1-114 溢洪道戽斗左岸邊坡 SI-2R 傾斜管歷時曲線圖(左右側)

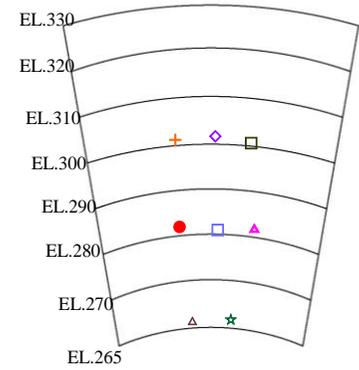
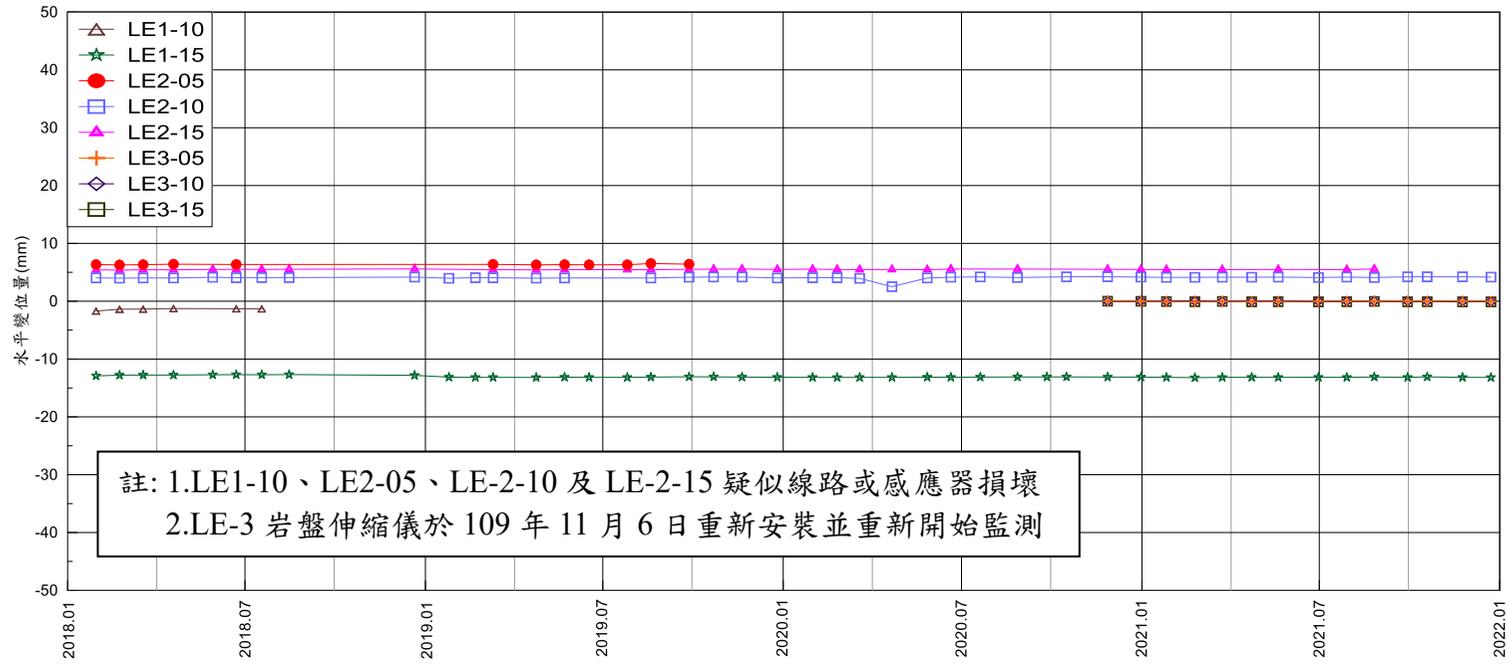


圖 5-1-115 溢洪道戽斗左岸邊坡伸縮儀歷時曲線圖

### 5-1-4 110年度戽斗左岸邊坡數值分析

戽斗左岸邊坡OW-1、OW-3及OW-5水位井，於109年5月梅雨季及本年度第三及第四季降雨期間，地下水位均有快速上升並超過警戒值之情形，惟變位監測及現場檢查結果顯示邊坡無滑動，為進一步了解地下水位超過警戒值期間對邊坡安全性之影響，「109年度鯉魚潭水庫監測及安全檢查年度報告，民國110年3月」已依據109年度監測資料，針對戽斗左岸邊坡進行穩定性數值分析，而本計畫則依據110年度監測資料，再次對戽斗左岸邊坡穩定性進行數值分析，並比對109及110年分析結果，進一步掌握降雨期間地下水位超過警戒值，是否對邊坡穩定性造成影響。

本計畫數值分析方法及地質參數與109年度相同，主要係參考「鯉魚潭水庫第三次定期安全評估報告，民國109年11月」中第6-11節投池右岸分析成果及「鯉魚潭水庫竣工報告，民國88年6月」，說明如表5-1-4。

表5-1-4 溢洪道戽斗左岸邊坡數值分析說明

項次	項目	方法說明
1.	穩定分析方法	採 SLOPE/W 模組模擬，邊坡之靜態與仿靜態分析以 Morgenstern-Price 法分析可能滑動面，並求取邊坡在各種受情境下之安全係數。
2.	分析斷面及參數選定	分析斷面係參考鯉魚潭水庫竣工圖說，分析參數則參考竣工圖說及鯉魚潭水庫第三次定期安全評估報中投池右岸分析之地層參數。分析斷面如圖 5-1-116，分析參數如表 5-1-5。
3.	分析情境	分析情境包含常時水位、高水位及地震，說明如下： 1.常時水位：採用 110 年 1~5 月及 10~12 月平均地下水位。 2.暴雨水位：採用 110 年度測得之最高地下水位(8 月 7 日，日雨量 198mm)。 3.地震：包含 DBE、OBE 及 MCE 設計地震，並採用「鯉魚潭水庫第三次定期安全評估」建議之地震係數( $K_h$ 及 $K_v$ )進行分析。
4.	安全係數決定原則	參考「公路邊坡大地工程設施維護與管理規範，104.02」，常時應達 1.5，地震時達 1.1，暴雨時達 1.2，雖鯉魚潭水庫設計地震採 MCE 進行設計，然由於投池右岸邊坡係屬水庫附屬設施之邊坡，設計地震標準建議可採 DBE(950 再現周期)進行考量。
5.	破壞面假設	由於本年度監測結果顯示戽斗左岸邊坡無滑動情形，故由程式自動搜尋可能之破壞面。

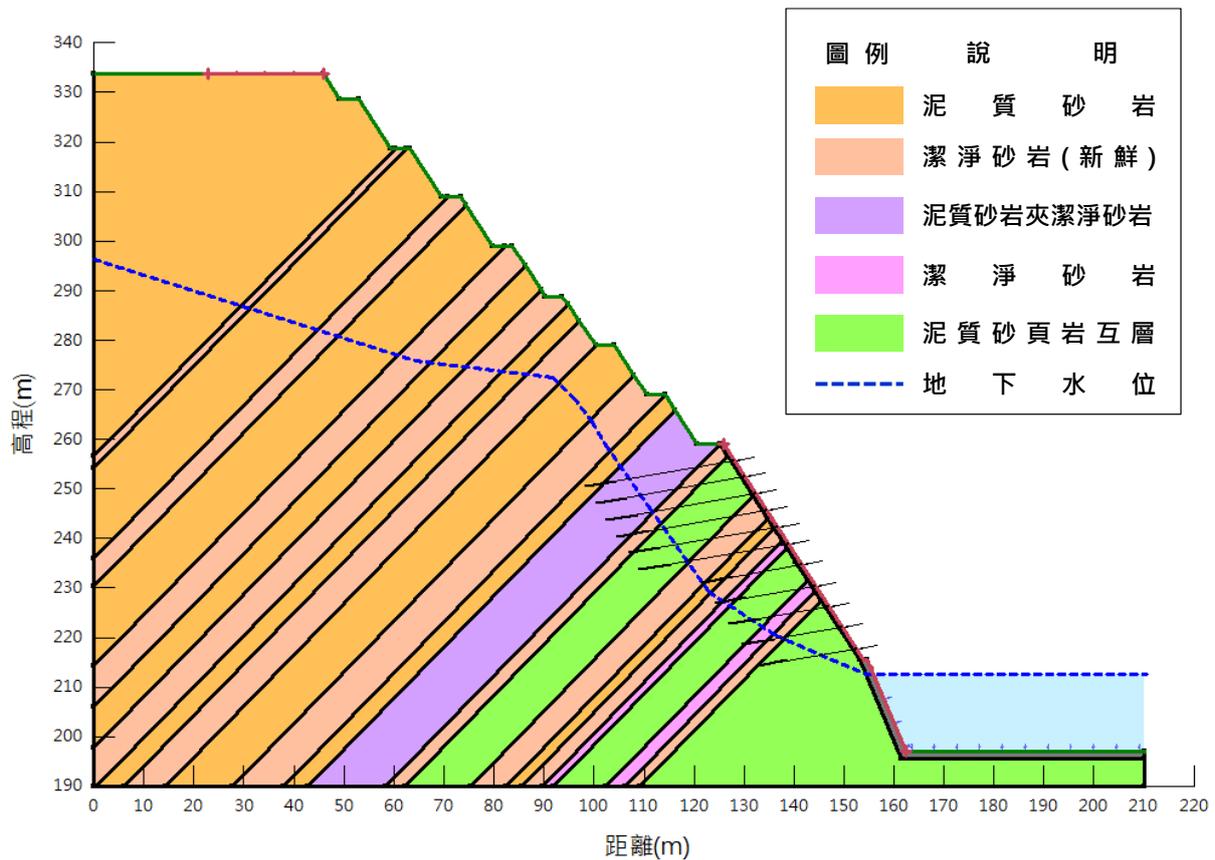


圖 5-1-116 溢洪道戽斗左岸邊坡分析斷面示意圖

表5-1-5 溢洪道戽斗左岸邊坡數值方析參數一覽表

岩層編號	岩層描述	$\gamma$	C	$\phi$
		( $t/m^3$ )	(kPa)	( $^{\circ}$ )
1	混凝土	2.4	804.0	0
2	泥質砂岩夾潔淨砂岩	2.2	39.0	34.0
3	泥質砂岩	2.2	29.0	41.0
4	泥質砂頁岩互層	2.2	34.4	28.5
5	潔淨砂岩	2.3	58.9	28.0
6	潔淨砂岩(新鮮)	2.2	60.8	45.0

本年度戽斗左岸邊坡數值分析結果如表5-1-6所示，109年度與本年度分析結果比對如表5-1-7所示。本年度分析結果與「109年度鯉魚潭水庫監測及安全檢查年度報告，民國110年3月」之分析結果差異不大，溢洪道戽斗左岸邊坡於109~110年度常時水位、暴雨水位及地震等各情境下，安全係數均可滿足「公路邊坡大地工程設施維護與管理規範」規定要求，比對監測及現場檢查結果顯示，109~110年邊坡均無滑動情形，研判地下水位於降雨時之劇烈升降，應屬常年地下水變化特性，不影響邊坡安全性。

表5-1-6 溢洪道戽斗左岸邊坡安定分析成果(1/2)

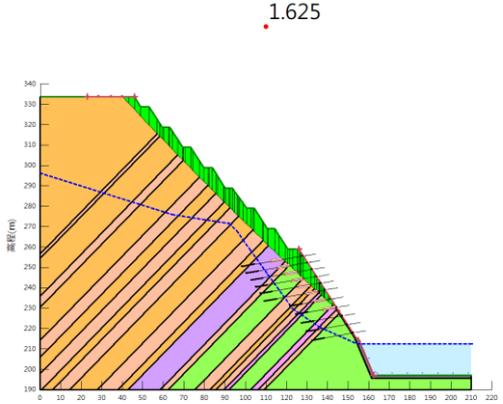
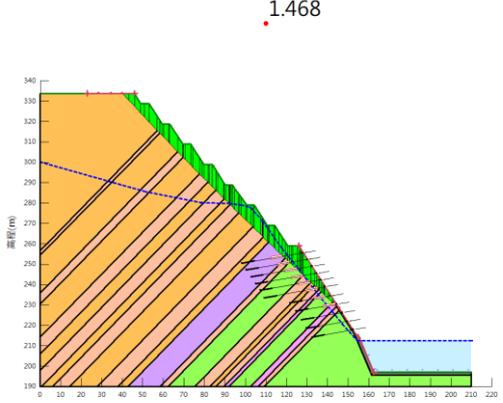
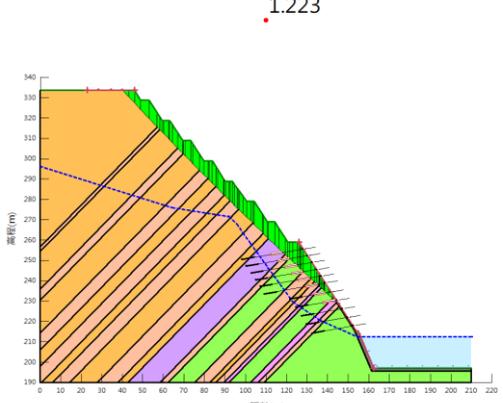
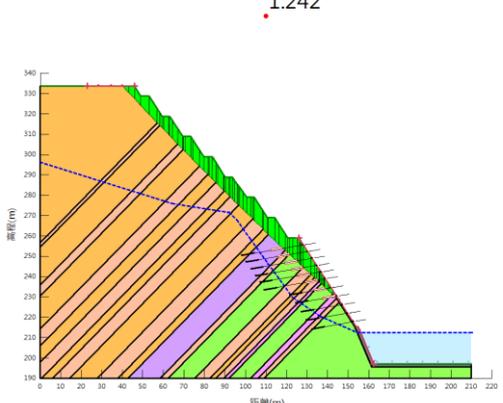
分析情境	分析安全係數	安全係數最低要求	檢核結果	分析結果
常時水位 (110年1~5月及 10~12月平均地 下水位)	1.625	1.5	ok	
暴雨水位 (110年8月7日 地下水位，日雨 量 198mm)	1.468	1.2	ok	
DBE 地震 (Kh = 0.16) (Kv = 0.107)	1.223	1.1	ok	
OBE 地震 (Kh = 0.15) (Kv = 0.10)	1.242	1.1	ok	

表5-1-6 溢洪道戽斗左岸邊坡安定分析成果(2/2)

分析情境	分析安全係數	安全係數最低要求	檢核結果	分析結果
MCE 地震 ( $K_h = 0.216$ ) ( $K_v = 0.144$ )	1.121	1.1	ok	

表5-1-7 109年度及110年度戽斗左岸邊坡穩定性數值分析結果

計畫年度	地下水位參考資料	分析結果				
		常時	暴雨	MCE 地震 $K_h=0.21$ $K_v=0.14$	DBE 地震 $K_h=0.16$ $K_v=0.11$	OBE 地震 $K_h=0.15$ $K_v=0.10$
109 年	常時水位 (109 年 10~12 月平均地下水位)	1.625	1.510	1.121	1.223	1.242
	暴雨水位 (109 年 5 月 22 日地下水位，日雨量 88mm)					
110 年	常時水位 (110 年 1~5 月及 10~12 月平均地下水位)	1.625	1.468	1.121	1.223	1.242
	暴雨水位 (110 年 8 月 7 日地下水位，日雨量 198mm)					
安全係數最低要求		1.5	1.2	1.1	1.1	1.1

### 5-1-5 投池右岸邊坡

#### 一、地下水位監測

現況正常觀測之水位井共計7孔，其水位井編號為ROW-12、RROW-13、ROW-14、OW-15、OW-16、IOW-1~IOW-4，其中ROW-14及OW-16於108年11月驗收完成，於109年度納入量測。各孔水位觀測井分別設置於投池右岸邊坡EL.215m、EL.223m、EL.240m、EL.250m及EL.260m之戽台，其目的為瞭解投池右岸邊坡地下水位變化情形，據以研判邊坡之安全，上述水位井原均採人工方式量測，然於108年2月20日完成加裝自記式水壓計，目前皆已改採自動量測，量測頻率為每小時紀錄一次，並每月收取一次資料及進行人工量測，以人工量測數據校正自計式數據，繪製本年度水位井歷時變化曲線彙整如圖5-1-117及圖5-1-118。

由投池右岸邊坡各水位井量測資料可知(如圖5-1-117及圖5-1-118)，除IOW-1、IOW-3及IOW-4與降雨量無明顯連動性外，其餘各孔水位計與降雨量均有明顯連動性，然受地形地勢影響，越向邊坡上游側地下水位有越高之現象，顯示該區地下水位主要來源應為上游山脊。

本年度第一及第二季枯早期，降雨量較少，各孔地下水位略呈下降趨勢；第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，其中8月6~8日受熱帶低壓影響降雨量較多，並於8月7日有本年度最大日雨量(198mm)，當日ROW-12及RROW-13地下水位分別較常時上升約8.08m及8.26m，其中RROW-13超過警戒值，研判係與5月底~8月中有數場日較大降雨事件(5月30日/108mm、5月31日/102mm、6月5日/97mm、6月21日/117mm、7月23日/88mm、8月1日/88mm、8月2日/101mm、8月6日/97mm、8月7日/198mm)，使邊坡含水量升高有關，上一次ROW-12及RROW-13地下水位發生單日驟升現象，係於108年8月6~19日連續降雨後，於8月20日ROW-12及RROW-13地下水分別驟升約10~18m，顯示連續降雨期間，上邊坡側地下水位易有短期內驟升情形，後續將持續追蹤觀察邊坡地下水位升降變化特性，於以供後續邊坡安全性評估參考。

本年度除RROW-13於8月份測值超過警戒值外，其餘各孔監測數值則皆未超過警戒值，而RROW-13於9月份已降至警戒值範圍內，經比對邊坡變位監測數值無異狀，且現場狀況大致良好，研判暫不影響邊坡穩定性。各孔地下水位監測數值及警戒值比對如圖5-1-119。

## 二、滲流量監測

投池右岸邊坡排水廊道SPSEEP慎良料監測結果如圖5-1-120所示，109年度5~8月庫區降雨量相對較多，投池右岸邊坡排水廊道SPSEEP每月平均滲流量可從約21.6CMD提升至約53.57CMD，而9月初後庫區幾乎無降雨，9~12月每月平均滲流量從約53.57CMD降至13.97CMD，滲流量有隨降雨減少而降低之現象。另從109年度降雨多集中於五月(月雨量344mm)，其次為八月(月雨量128mm)，而滲流量高峰係發生於八月(月平均滲流量53.57CMD)來看，投池右岸邊坡可能局部地層透水性較差，顯示排水廊道排水情形可能有延遲現象。

本年度第一及第二季受枯旱影響，於考量降雨影響情況下，平均每日滲流量約為7.5CMD，第三及第四季有季節性降雨(5月底~8月)，每日滲流量可達約7.5~185.22CMD，其中8月7日發生本年度最大單日降雨(198mm)，當日滲流量較常上升約135.22CMD。本年度降雨期間排水廊道可正常排水，且滲流量測值未低於警戒值下限(圖5-1-121)，研判整體滲流狀況無異常。

此外，有關108年6月投池右岸邊坡排水廊道內排(汲)水管洗孔後成效之檢討，本計畫考量排水廊道排水量變化易受降雨事件影響，無法有效反映排水廊道內排(汲)水管之排水能力良窳；爰依過去鯉魚潭水庫檢討壩體滲水量之經驗方法(參就「八十九年鯉魚潭水庫定期安全監測分析總報告，90.04」，該法並納入「水庫安全監測資料建檔與分析手冊之研訂，經濟部水利署，92.01」研究中)，考慮不同程度降雨事件之影響延時長短之差異，方法如下：

- 1.單日降雨量達300公厘以上時，連續60天之資料不選用。
- 2.單日降雨量達250公厘以上時，連續40天之資料不選用。
- 3.單日降雨量達150公厘以上時，連續30天之資料不選用。
- 4.單日降雨量達50公厘以上時，連續15天之資料不選用。
- 5.經過1~4項篩選後再採連續10天之累積降雨量小於50公厘之觀測統計資料，進行統計分析。

承上，排除降雨事件影響後排水廊道近年滲流量變化如圖5-1-122，分析成果顯示：100年7月~108年6月洗孔前，排水廊道滲流量(排除降雨事件影響後)約在10.05~12.19CMD，洗孔前整體排水廊道滲流量略呈遞減趨勢，洗孔前平均滲流量最少僅有約10CMD，相對洗孔後108年7月

~109年12月期間，平均滲流量約29.96CMD，顯示排水廊道內排(汲)水管之排水能力已有提升，有助整體邊坡穩定性。

本年度扣除降雨量影響後，SPSEEP量水堰平均滲流量約8.77CMD，可能係受109年9月~110年5月枯早期影響，以致平均滲流量偏低，後續將持續觀察汛期期間之滲流狀況，據以評估排水廊道之排水效能。

### 三、邊坡變位監測

#### (一)傾斜管變位情形

投池右岸邊坡共有 5 處傾斜管可供量測，分別為：RRI-1(管頂高程：223m，深度：50m)、RI-3(管頂高程：223m，深度：50m)、I-4(管頂高程：215m，深度：28.5m)、RRSI-2(管頂高程：259.7m，深度：40.5m)以及 RSI-3(管頂高程：223.903m，深度：30m)。

茲將本年度各傾斜管量測所得各軸最大偏移量及歷次相對位移彙整如表 5-1-8 及表 5-1-9 所示，量測成果如圖 5-1-123~圖 5-1-138。

#### 1. RRI-1傾斜管

本年度 RRI-1 傾斜管監測結果如表 5-1-8 及圖 5-1-123~圖 5-1-125 所示。經本年度第一及第二季枯水期，第三及第四季季節性降雨(5 月底~8 月)，孔口於上下游及左右側每月偏移量均小於警戒值(上下游方向孔口變化增量 7mm/月;左右側方向孔口變化增量 7mm/月)，整體而言 RRI-1 傾斜管各方向偏移情形無明顯變化趨勢。(上下游側本年度累積值為-1.97mm，左右側本年度累積值約為-0.65mm)。

#### 2. RRSI-2傾斜管

本年度 RRSI-2 傾斜管監測結果如表 5-1-8 及圖 5-1-126~圖 5-1-128 所示。經本年度第一及第二季枯水期，第三及第四季季節性降雨(5 月底~8 月)，孔口於上下游及左右側每月偏移量均小於警戒值(上下游方向孔口變化增量 5mm/月;左右側方向孔口變化增量 10mm/月)，整體而言 RRSI-2 傾斜管各方向偏移情形無明顯變化趨勢。(上下游側本年度累積值為 3.52mm，左右側本年度累積值約為 9.93mm)。

#### 3. RSI-3傾斜管

本年度 RSI-3 傾斜管監測結果如表 5-1-8 及圖 5-1-129~圖 5-1-131 所

示。經本年度第一及第二季枯水期，第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，孔口於上下游及左右側偏移量均小於警戒值(上下游方向孔口變化增量 5mm/月;左右側方向孔口變化增量 10mm/月)，整體而言 RSI-3 傾斜管各方向偏移情形無明顯變化趨勢。(上下游側本年度累積值為-36.81mm，左右側本年度累積值約為-35.74mm)。

#### 4. I-4傾斜管

本年度 I-4 傾斜管監測結果如表 5-1-9 及圖 5-1-132~圖 5-1-134 所示。經本年度第一及第二季枯水期，第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，孔口於上下游及左右側每月偏移量均小於警戒值(上下游方向孔口變化增量 25mm/月;左右側方向孔口變化增量 40mm/月)，整體而言 I-4 傾斜管各方向偏移情形無明顯變化趨勢。(上下游本年度累積值約為-1.19mm，左右側本年度累積值約為-50.97mm)。

#### 5. RI-3傾斜管

本年度 RI-3 傾斜管監測結果如表 5-1-9 及圖 5-1-135~圖 5-1-137 所示。經本年度第一及第二季枯水期，第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，孔口於上下游及左右側每月偏移量均小於警戒值(上下游方向孔口變化增量 13mm/月;左右側方向孔口變化增量 20mm/月)，整體而言 RI-3 傾斜管各方向偏移情形無明顯變化趨勢。(上下游本年度累積值約為 0.53mm，左右側本年度累積值約為 18.09mm)。

#### (二)裂縫計變位情形

共計設置6處三向度裂縫計(RCG-A、RCG-0~RCG-4)，位於溢洪道右岸邊坡混凝土面板，採人工量測方式記錄，由每次量測值減去初始值則可得到監測點之裂縫寬度變化，本年度裂縫計變位量歷時曲線如圖 5-1-141~圖 5-1-143 所示。

由圖 5-1-141~圖 5-1-143 可知，本年度變化量介於-0.193~0.174mm，垂直邊坡及垂直坡面方向之變化量則與溫度變化無明顯連動，其變化量多小於1mm，且上述裂縫計各方向無超過歷史最大值，各方向變化量亦在警戒值內，整體而言已無明顯變位。

### (三) EL.240m戲台道路護坡裂縫計

本年度第一及第二季因枯旱影響降雨較少，GA-01~GA-05裂縫計無明顯變化；第三及第四季庫區季節性降雨(5月底~8月)，降雨量開始增加，其中6月底西側擋土牆裂縫計GA-03~GA-05有疑似下陷及向西側位移約4~5cm，推估係因長期枯旱後經6月份經常性降雨，邊坡含水量變化劇烈，導致牆背地下水位變動及主動土壓力變化，後續8月6~8日熱帶低壓為本年度主要降雨事件，8月7日降下本年度最大日雨量198mm，GA-03~GA-05裂縫計則無明顯變化，研判邊坡達相對穩定；由於該處非主要通道，現階段暫無其他新增結構開裂情形，應無立即危害風險。本年度EL.240m戲台道路護坡裂縫計監測結果如圖5-1-144所示，本年度各裂縫尺無明顯變化，應無立即危害風險。

表5-1-8 投池右岸邊坡上游側傾斜管監測成果(1/2)

日期	RRI-1							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 7mm/月	左右側孔口變化 增量 7mm/月
2020/12/25	-0.22	1.01	1.03	3.77	1.75	4.16	否	否
2021/1/6	-1.97	0.39	2.01	-1.75	-0.62	1.86	否	否
2021/2/26	-1.36	1.21	1.82	0.61	0.82	1.02	否	否
2021/3/17	-2.28	0.64	2.37	-0.92	-0.57	1.08	否	否
2021/4/8	-4.53	-5.76	7.33	-2.25	-6.40	6.78	否	否
2021/5/4	-2.69	0.14	2.69	1.84	5.90	6.18	否	否
2021/6/3	-4.31	-0.76	4.38	-1.62	-0.90	1.85	否	否
2021/7/19	-4.31	2.19	4.83	0.00	2.95	2.95	否	否
2021/8/18	-3.14	-3.65	4.81	1.17	-5.84	5.96	否	否
2021/9/1	-2.43	2.55	3.52	0.71	6.20	6.24	否	否
2021/10/5	-4.42	2.07	4.88	-1.99	-0.48	2.05	否	否
2021/11/4	-3.99	-0.74	4.06	0.43	-2.81	2.84	否	否
2021/12/24	-1.97	-0.65	2.07	2.02	0.09	2.02	否	否

注：1.上下游側方向中正為朝下游方向、負為朝上游方向；左右側方向中正為坡面右側方向、負為坡面左側方向。  
2.孔口歷次偏移量公式為 $R = \sqrt{(A^+ - A^-)^2 + (B^+ - B^-)^2}$ ，R:孔口歷次偏移量，A+A-:A+及A-方向量測值扣A軸初始值，B+B-:B+及B-方向量測值扣B軸初始值

表5-1-8 投池右岸邊坡上游側傾斜管監測成果(2/2)

日期	RRSI-2							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 5mm/月	左右側孔口變化 增量 10mm/月
2020/12/25	1.86	10.78	10.94	0.37	2.37	2.40	否	否
2021/1/6	2.19	10.56	10.78	0.33	-0.22	0.40	否	否
2021/2/26	5.92	12.31	13.66	3.73	1.75	4.12	否	否
2021/3/17	0.95	11.03	11.07	-4.97	-1.28	5.13	否	否
2021/4/8	2.43	10.76	11.03	1.48	-0.27	1.50	否	否
2021/5/4	2.71	9.82	10.19	0.28	-0.94	0.98	否	否
2021/6/3	1.43	10.77	10.86	-1.28	0.95	1.59	否	否
2021/7/19	0.29	11.36	11.36	-1.14	0.59	1.28	否	否
2021/8/18	4.05	7.69	8.69	3.76	-3.67	5.25	否	否
2021/9/1	0.25	10.03	10.03	-3.8	2.34	4.46	否	否
2021/10/5	5.06	3.07	5.92	4.81	-6.96	8.46	否	否
2021/11/4	1.49	8.41	8.54	-3.57	5.34	6.42	否	否
2021/12/24	3.52	9.93	10.54	2.03	1.52	2.54	否	否
日期	RSI-3							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 5mm/月	左右側孔口變化 增量 10mm/月
2020/12/25	-37.08	-35.53	51.35	0.5	-0.42	0.65	否	否
2021/1/6	-40.7	-38.74	56.19	-3.62	-3.21	4.84	否	否
2021/2/26	-39.66	-36.16	53.67	1.04	2.58	2.78	否	否
2021/3/17	-38.63	-37.89	54.11	1.03	-1.73	2.01	否	否
2021/4/8	-38.75	-36.25	53.06	-0.12	1.64	1.64	否	否
2021/5/4	-37.84	-33.23	50.36	0.91	3.02	3.15	否	否
2021/6/3	-39.88	-38.08	55.14	-2.04	-4.85	5.26	否	否
2021/7/19	-39.74	-37.41	54.58	0.14	0.67	0.68	否	否
2021/8/18	-40.08	-33.21	52.05	-0.34	4.2	4.21	否	否
2021/9/1	-40.56	-33.93	52.88	-0.48	-0.72	0.87	否	否
2021/10/5	-39.91	-32.35	51.37	0.65	1.58	1.71	否	否
2021/11/4	-37.58	-35.11	51.43	2.33	-2.76	3.61	否	否
2021/12/24	-36.81	-35.74	51.31	0.77	-0.63	0.99	否	否

注：1.上下游側方向中正為朝下游方向、負為朝上游方向；左右側方向中正為坡面右側方向、負為坡面左側方向。  
 2.孔口歷次偏移量公式為 $R = \sqrt{(A^+ - A^-)^2 + (B^+ - B^-)^2}$ ，R:孔口歷次偏移量，A+A-:A+及A-方向量測值扣A軸初始值，  
 B+B-:B+及B-方向量測值扣B軸初始值

表5-1-9 投池右岸邊坡下游側傾斜管監測成果

日期	I-4							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 25mm/月	左右側孔口變化 增量 40mm/月
2020/12/25	9.2	-31.45	32.77	8.77	11.44	14.41	否	否
2021/1/6	20.82	-31.21	37.52	11.62	0.24	11.62	否	否
2021/2/26	6.11	-35.93	36.45	-14.71	-4.72	15.45	否	否
2021/3/17	0.54	-47.3	47.30	-5.57	-11.37	12.66	否	否
2021/4/8	4.41	-42.4	42.63	3.87	4.9	6.24	否	否
2021/5/4	13.46	-35.93	38.37	9.05	6.47	11.12	否	否
2021/6/3	5.1	-33.78	34.16	-8.36	2.15	8.63	否	否
2021/7/19	14.13	-28.99	32.25	9.03	4.79	10.22	否	否
2021/8/18	1.69	-48.25	48.28	-12.44	-19.26	22.93	否	否
2021/9/1	17.57	-36.86	40.83	15.88	11.39	19.54	否	否
2021/10/5	6.6	-37.95	38.52	-10.97	-1.09	11.02	否	否
2021/11/4	0.43	-42.89	42.89	-6.17	-4.94	7.90	否	否
2021/12/24	-1.19	-50.97	50.98	-1.62	-8.08	8.24	否	否
日期	RI-3							
	總偏移量(mm)			各次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游	左右側	孔口 (向量 合成)	上下游孔口變化 增量 13mm/月	左右側孔口變化 增量 20mm/月
2020/12/25	-2.43	13.82	14.03	-2.04	-4.98	5.38	否	否
2021/1/6	-2.5	13.66	13.89	-0.07	-0.16	0.17	否	否
2021/2/26	-1.77	22.14	22.21	0.73	8.48	8.51	否	否
2021/3/17	0.92	21.77	21.79	2.69	-0.37	2.72	否	否
2021/4/8	-4.29	15.48	16.06	-5.21	-6.29	8.17	否	否
2021/5/4	-1.94	14.18	14.31	2.35	-1.3	2.69	否	否
2021/6/3	-4.24	23.14	23.53	-2.3	8.96	9.25	否	否
2021/7/19	-2.59	13.91	14.15	1.65	-9.23	9.38	否	否
2021/8/18	4.47	26.93	27.30	7.06	13.02	14.81	否	否
2021/9/1	-3.43	23.28	23.53	-7.9	-3.65	8.70	否	否
2021/10/5	-2.19	14.3	14.47	1.24	-8.98	9.07	否	否
2021/11/4	-0.39	18.8	18.80	1.8	4.5	4.85	否	否
2021/12/24	0.53	18.09	18.10	0.92	-0.71	1.16	否	否

注：1.上下游側方向中正為朝下游方向、負為朝上游方向；左右側方向中正為坡面右側方向、負為坡面左側方向。

2.孔口歷次偏移量公式為  $R = \sqrt{(A^+ - A^-)^2 + (B^+ - B^-)^2}$ ；R:孔口歷次偏移量，A+A-:A+及A-方向量測值扣A軸初始值，B+B-:B+及B-方向量測值扣B軸初始值

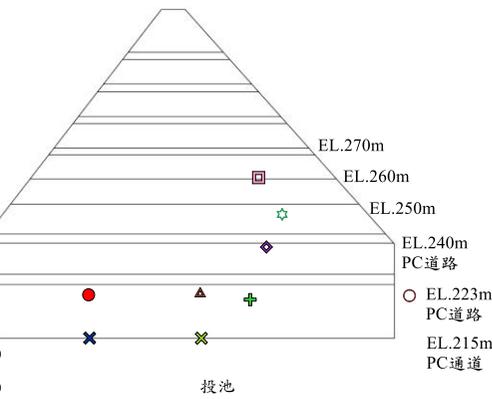
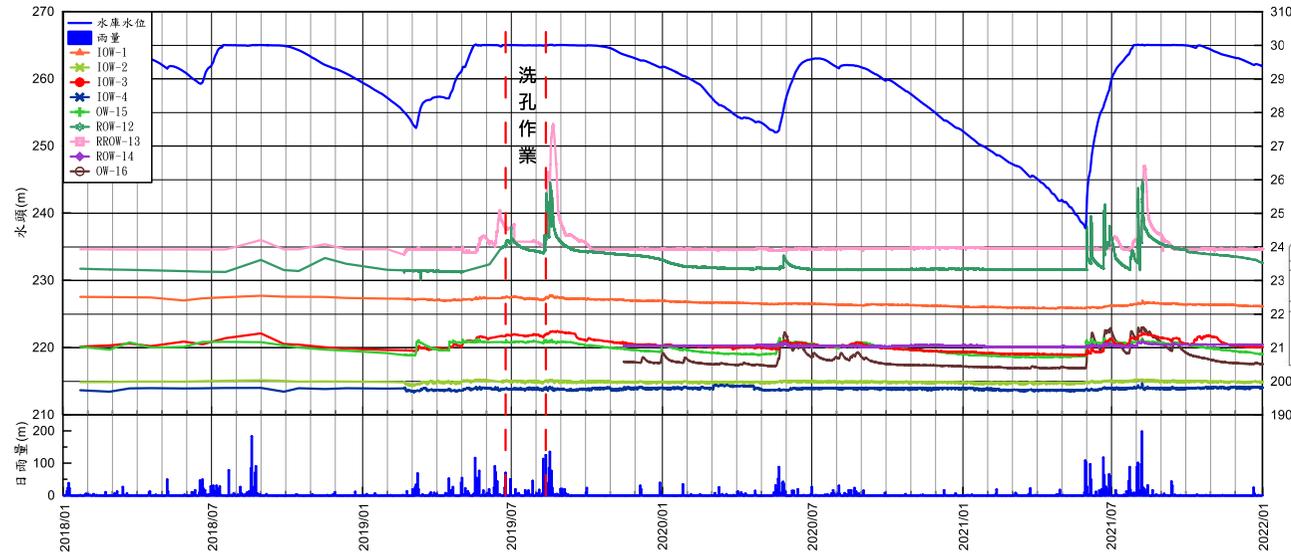


圖 5-1-117 投池右岸邊坡水位井歷時變化曲線圖(自動量測)

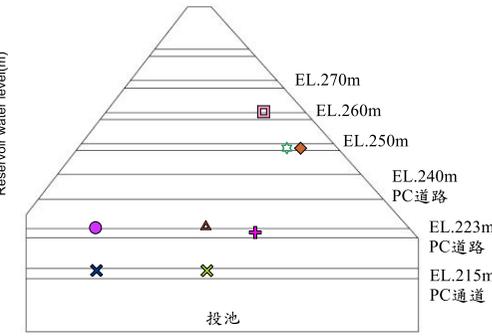
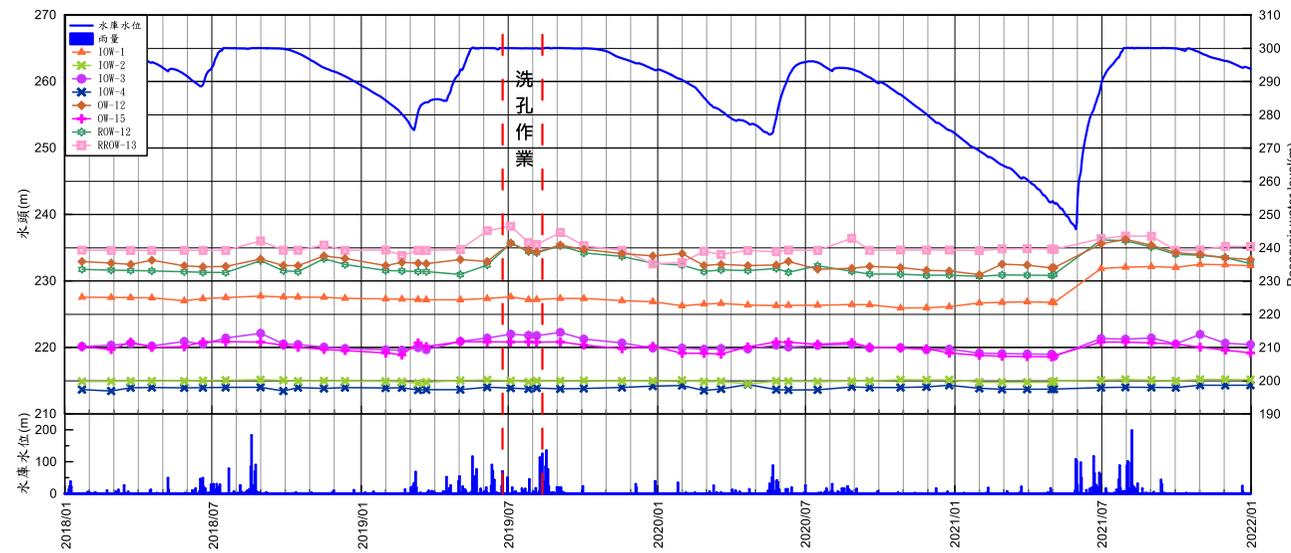


圖 5-1-118 投池右岸邊坡水位井歷時變化曲線圖(人工量測)