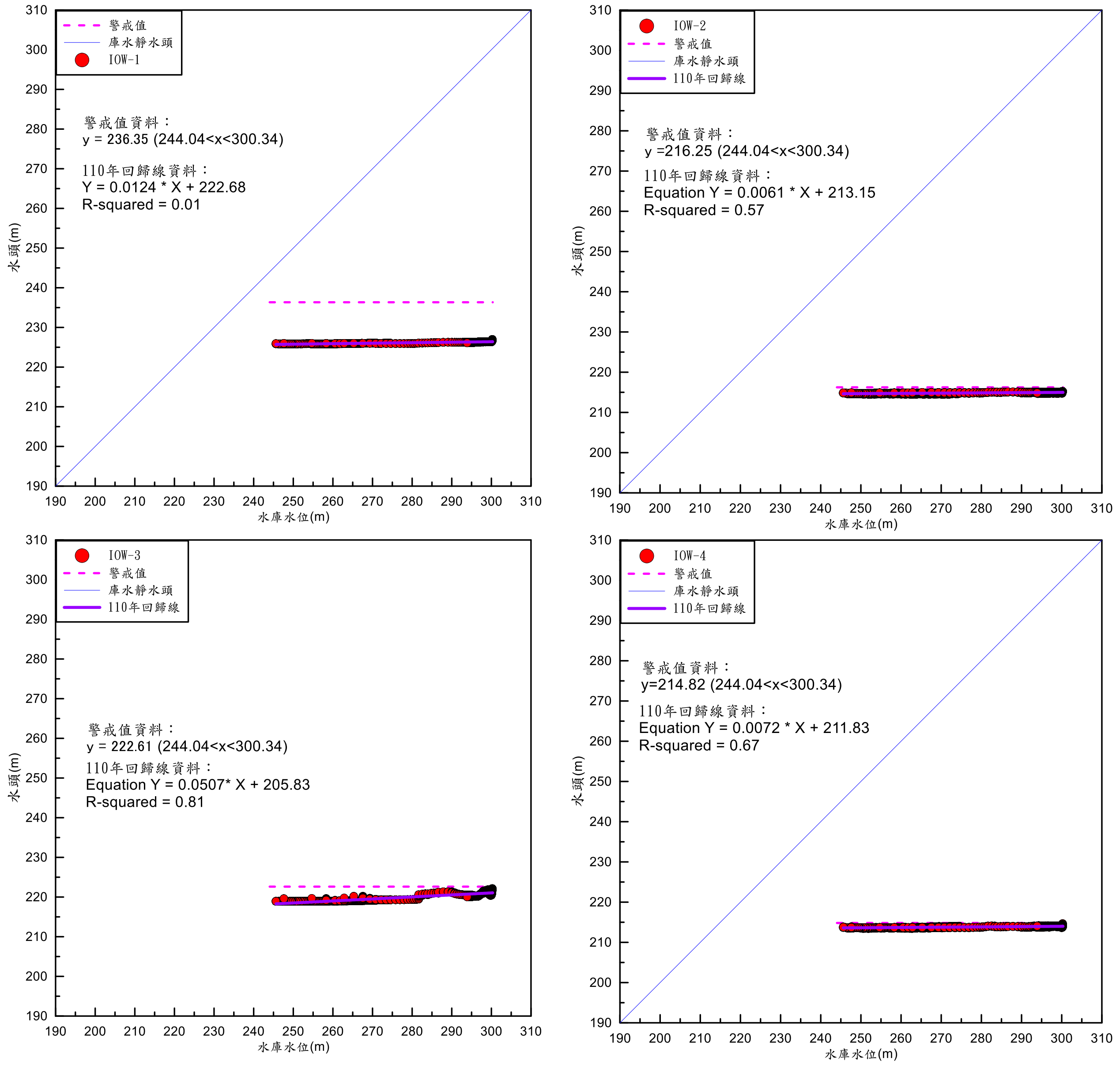


圖 5-1-119　投池右岸邊坡水位井水位、庫水位與警戒值關係圖(1/2)

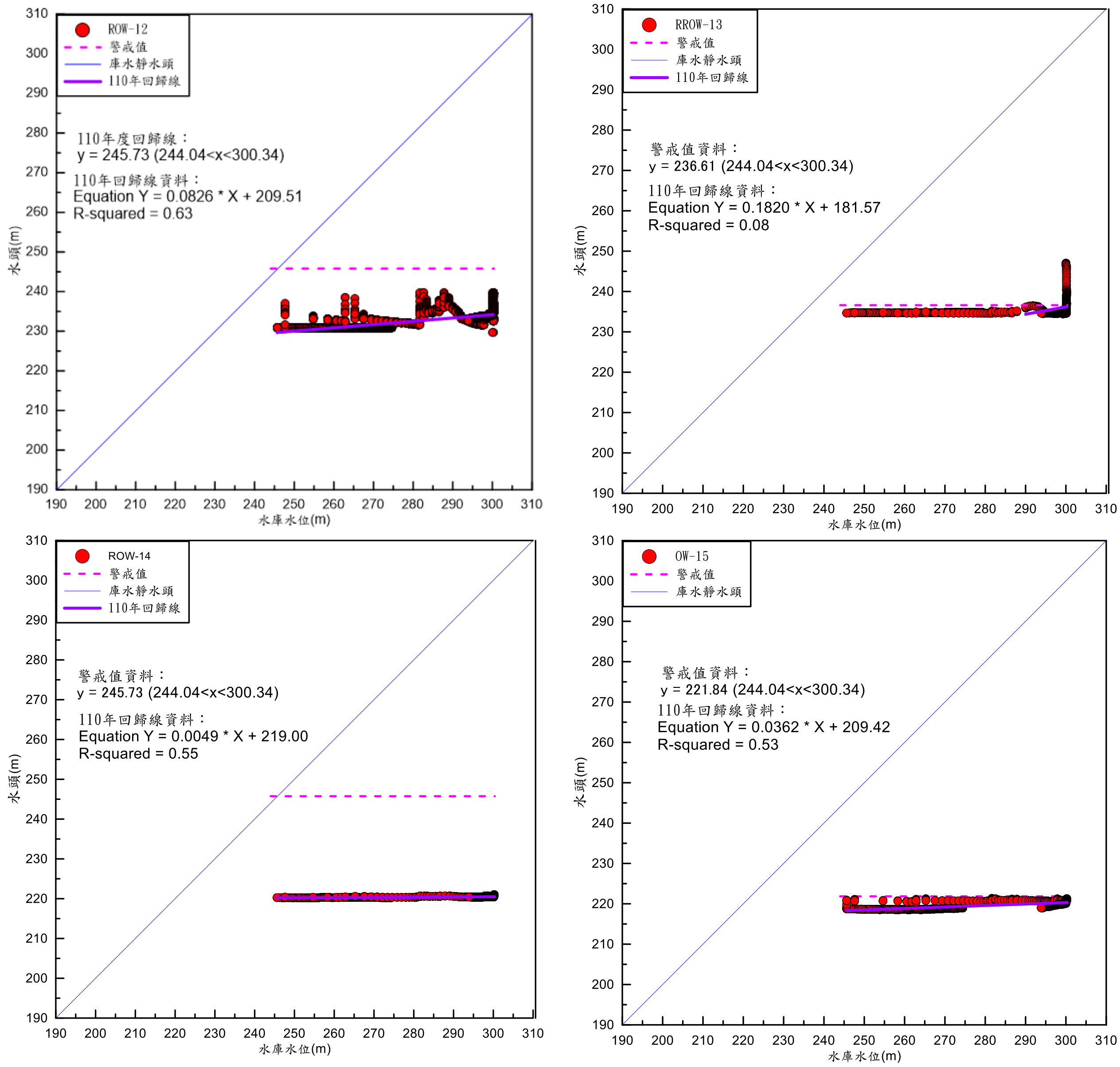


圖 5-1-111　投池右岸邊坡水位井水位、庫水位與警戒值關係圖(2/2)

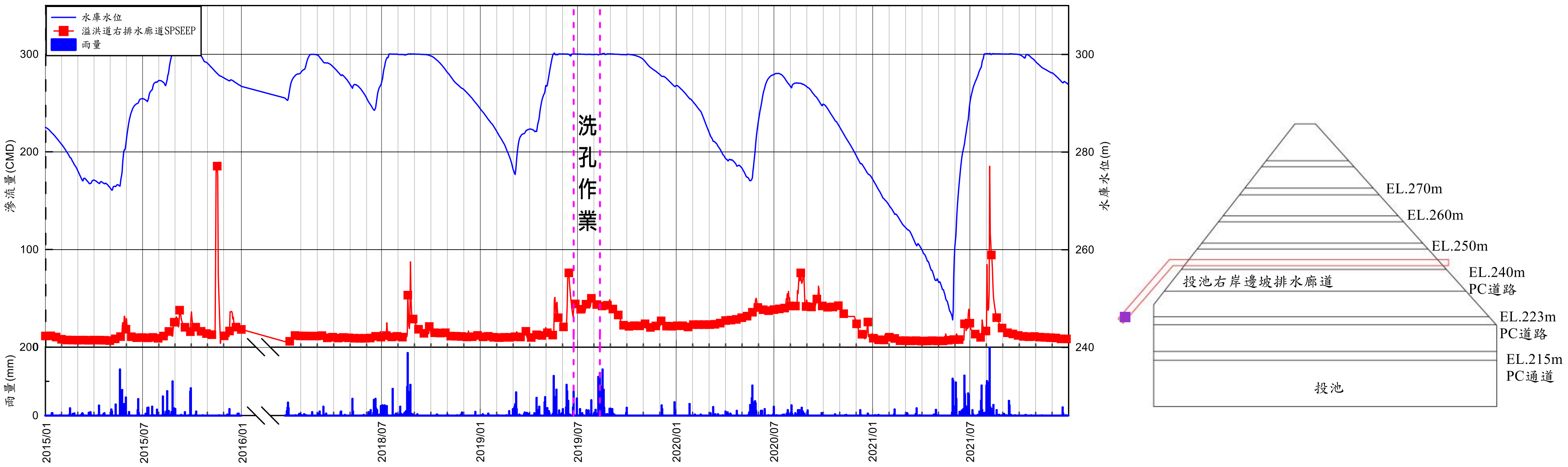


圖 5-1-120　投池右岸邊坡 SPSEEP 量水堰流量歷時變化曲線圖(考量降雨事件)

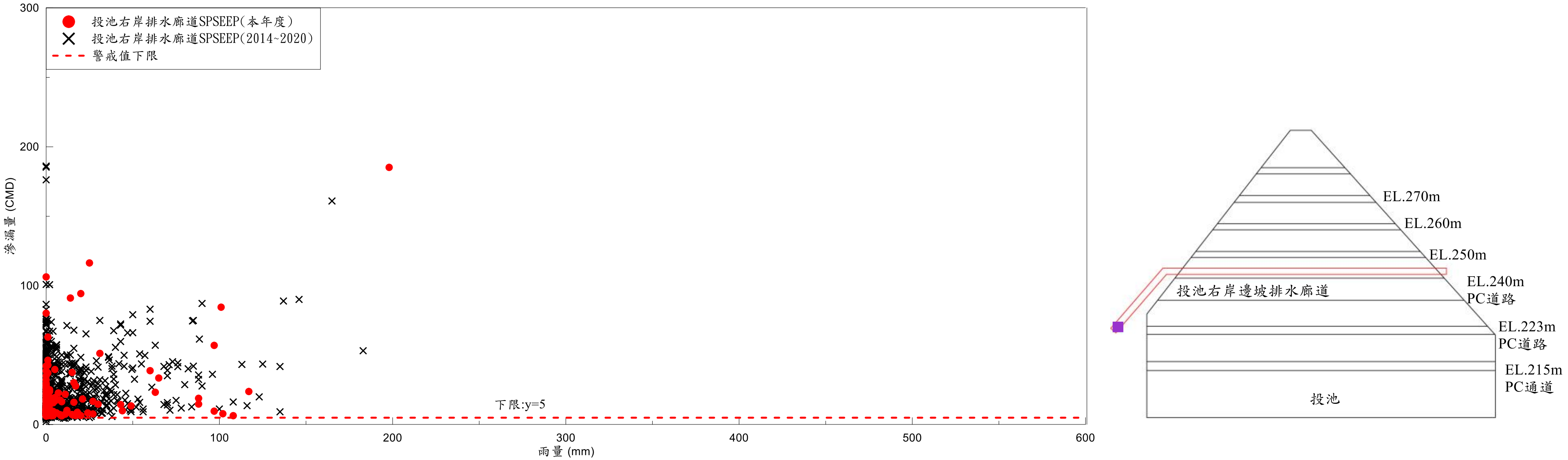


圖 5-1-121　投池右岸邊坡 SPSEEP 量水堰流量、雨量與警戒值關係

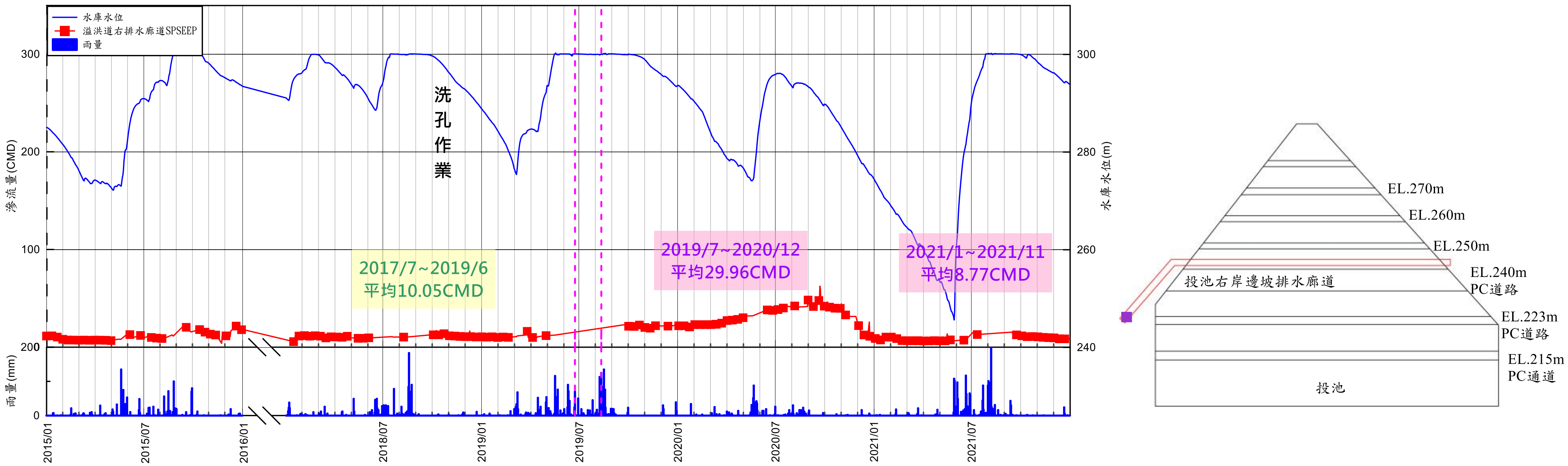


圖 5-1-122　投池右岸邊坡 SPSEEP 量水堰流量歷時變化曲線圖(排除降雨事件)

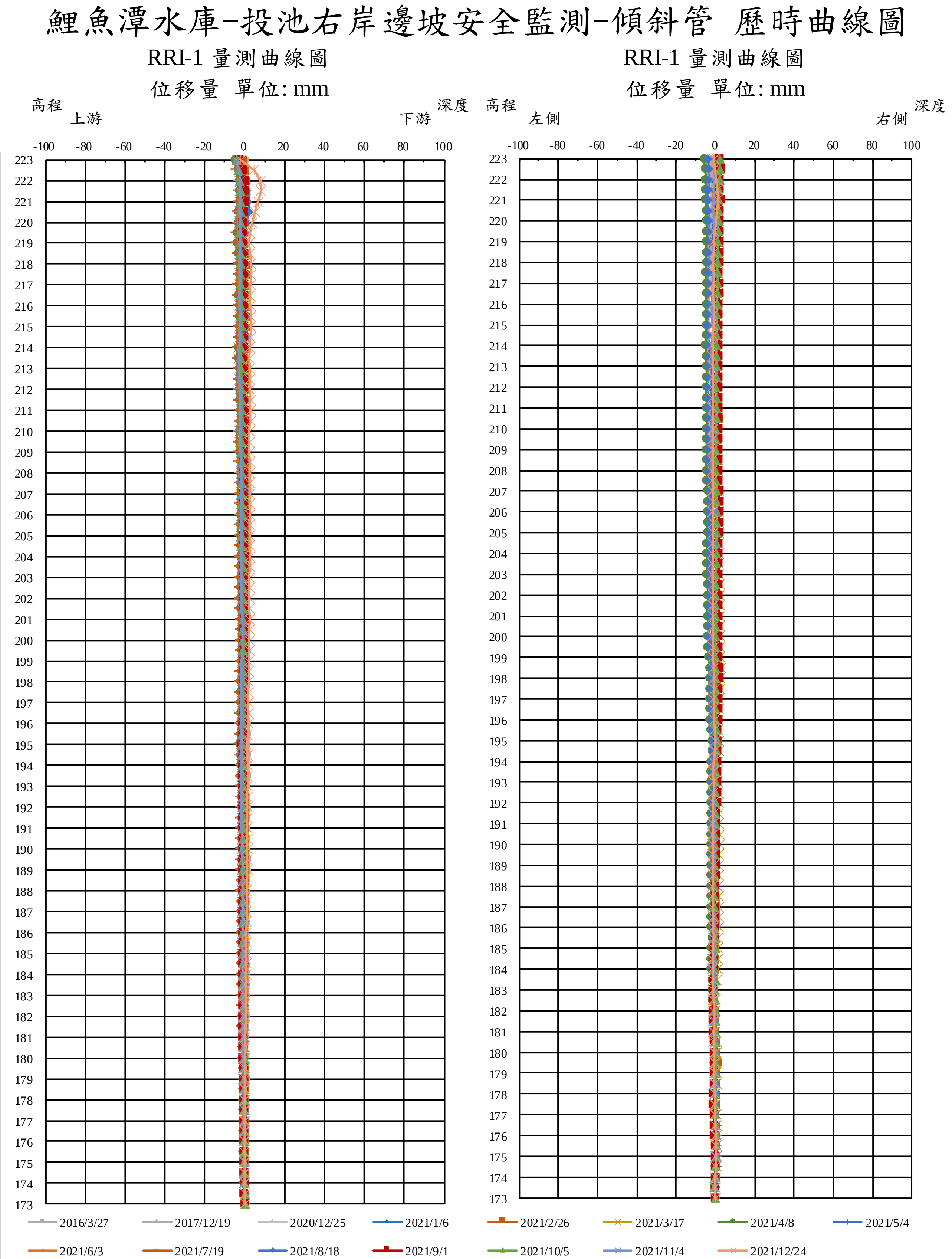


圖 5-1-123　投池右岸邊坡 RRI-1 傾斜管位移曲線圖

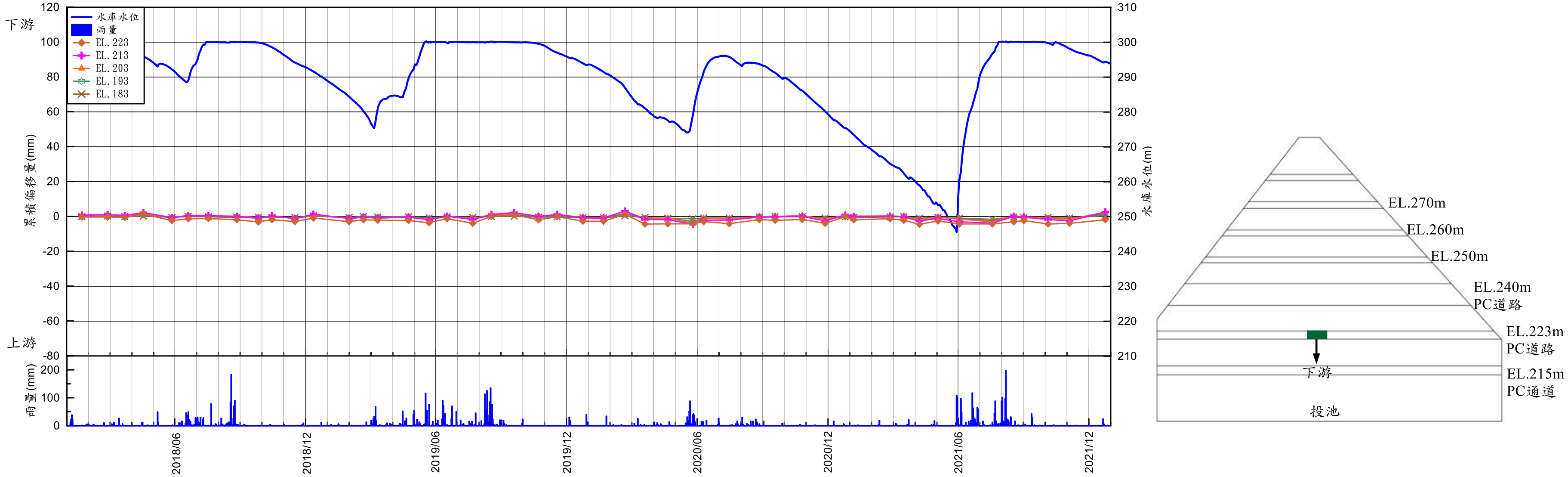


圖 5-1-124　投池右岸邊坡 RRI-1 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(上下游)

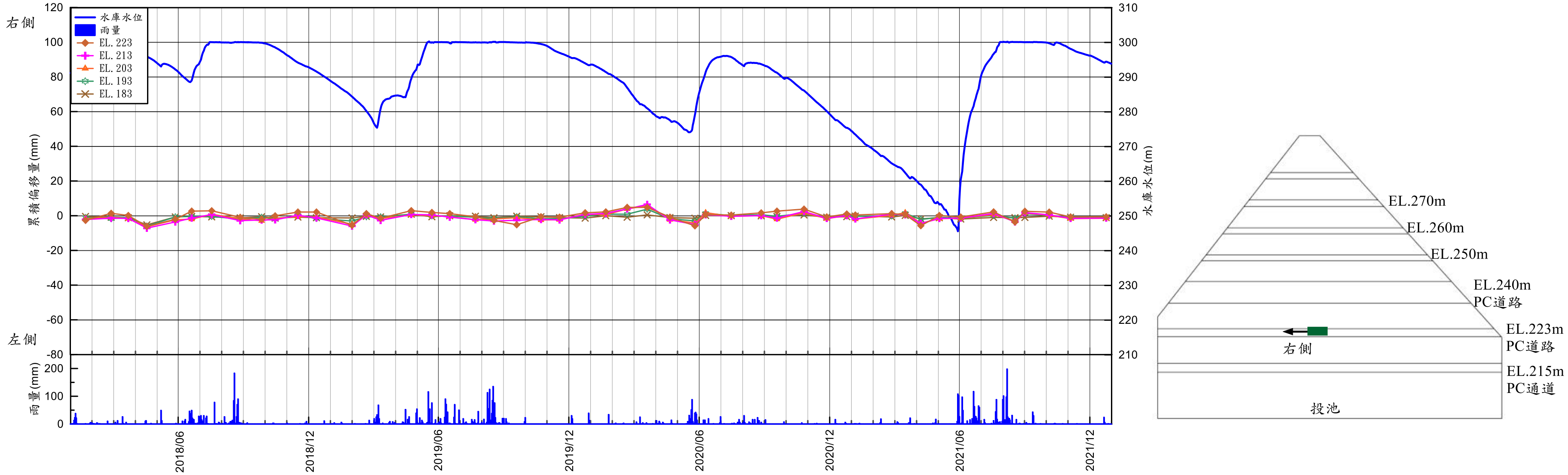


圖 5-1-125　投池右岸邊坡 RRI-1 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(左右側)

鯉魚潭水庫-投池右岸邊坡安全監測-傾斜管 歷時曲線圖

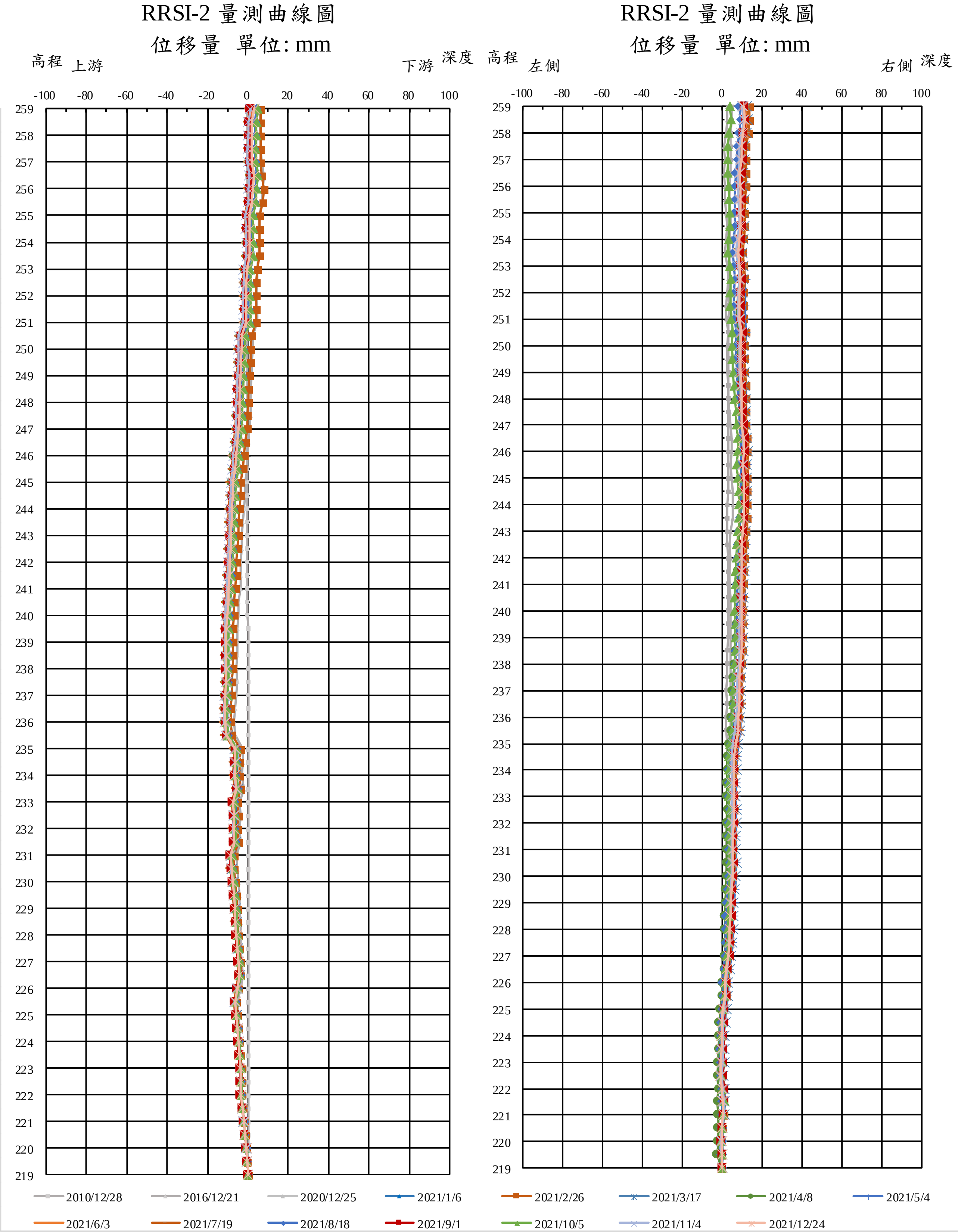


圖 5-1-126 投池右岸邊坡 RRSI-2 傾斜管位移曲線圖

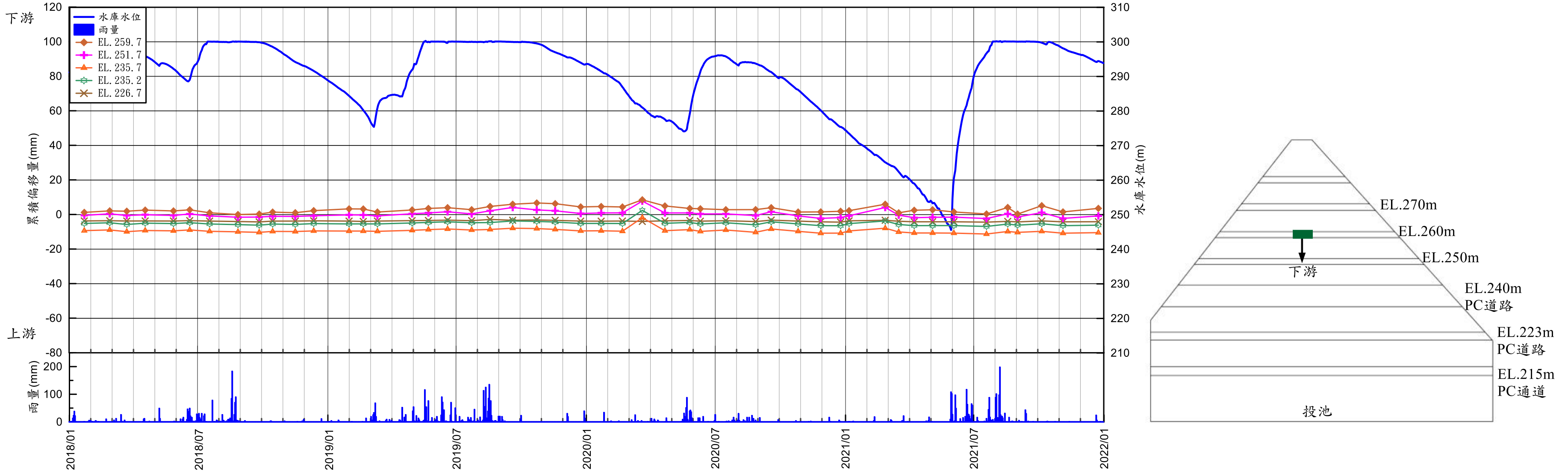


圖 5-1-127　投池右岸邊坡 RRSI-2 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(上下游)

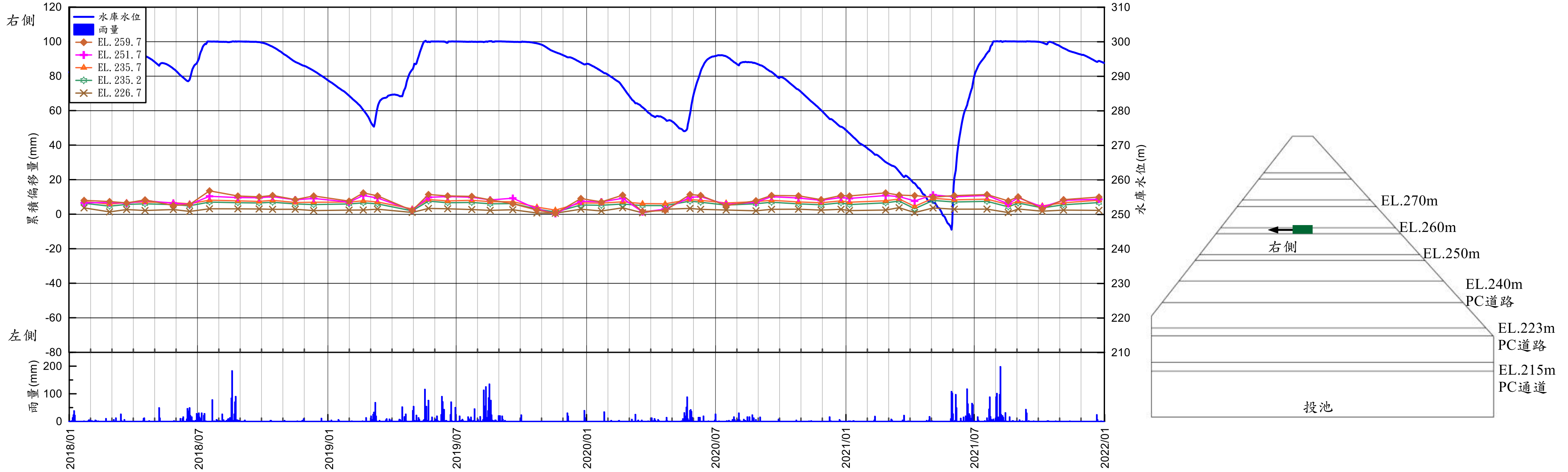


圖 5-1-128　投池右岸邊坡 RRSI-2 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(左右側)

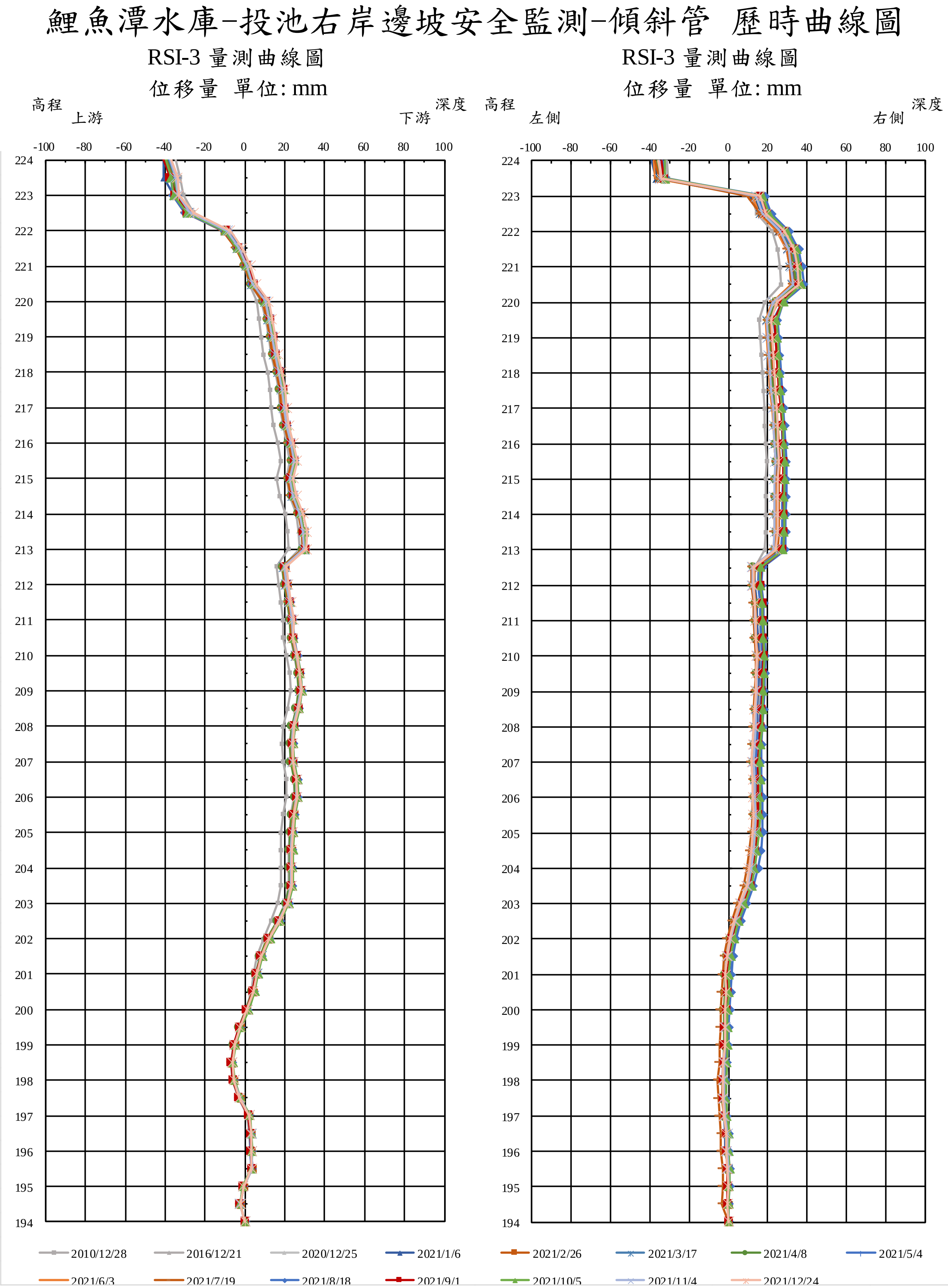


圖 5-1-129　投池右岸邊坡 RSI-3 傾斜管位移曲線圖

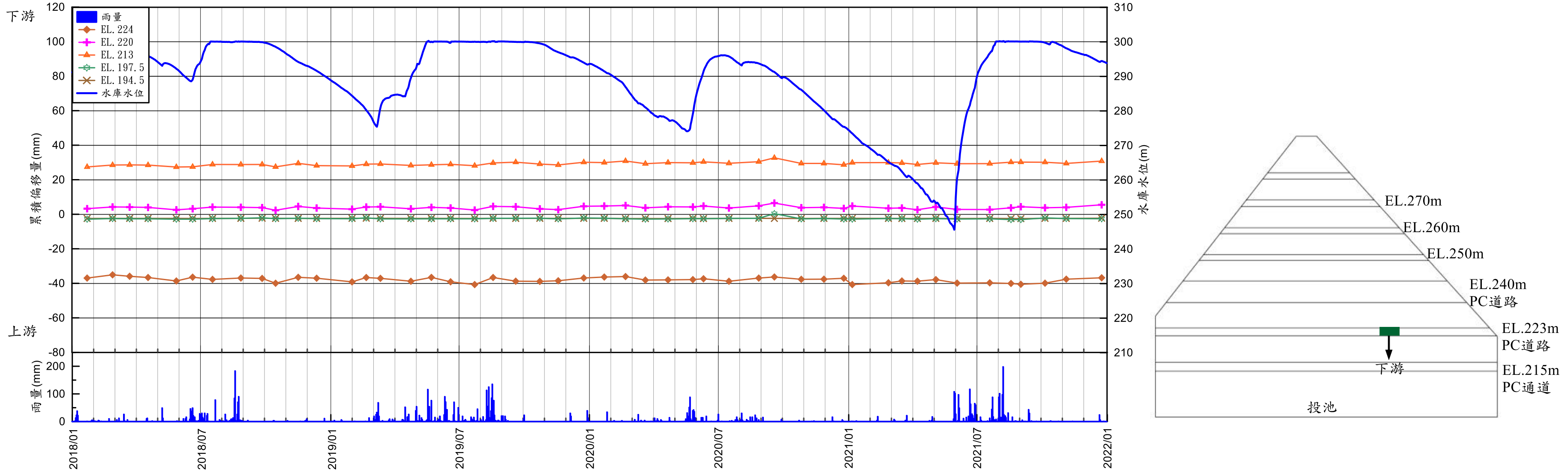


圖 5-1-130　投池右岸邊坡 RSI-3 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(上下游)

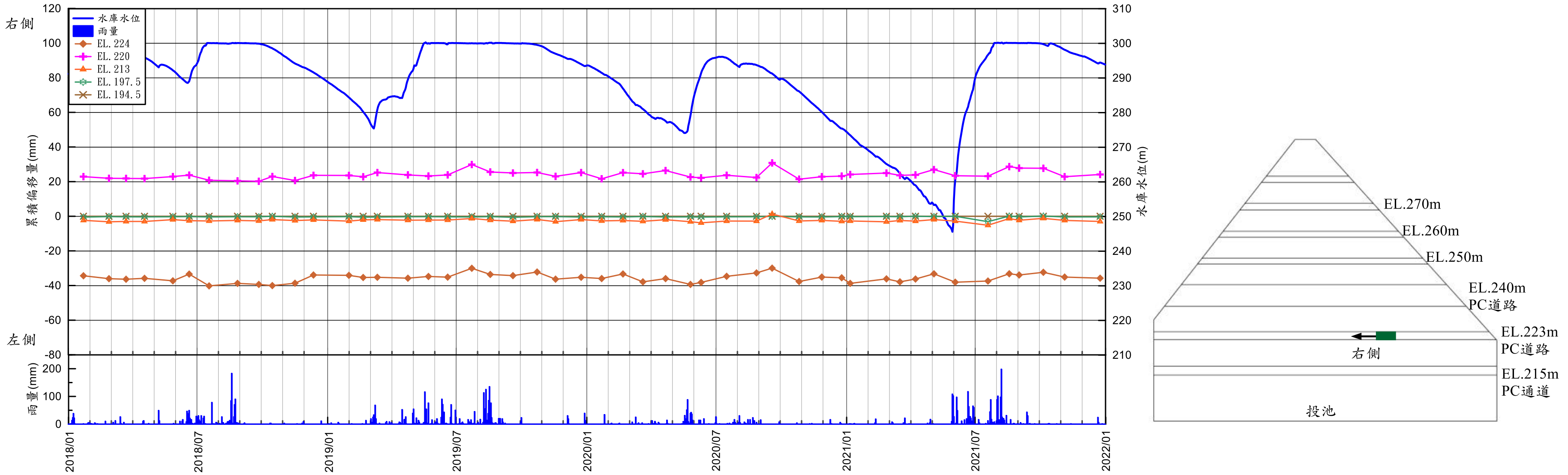


圖 5-1-131　投池右岸邊坡 RSI-3 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(左右側)

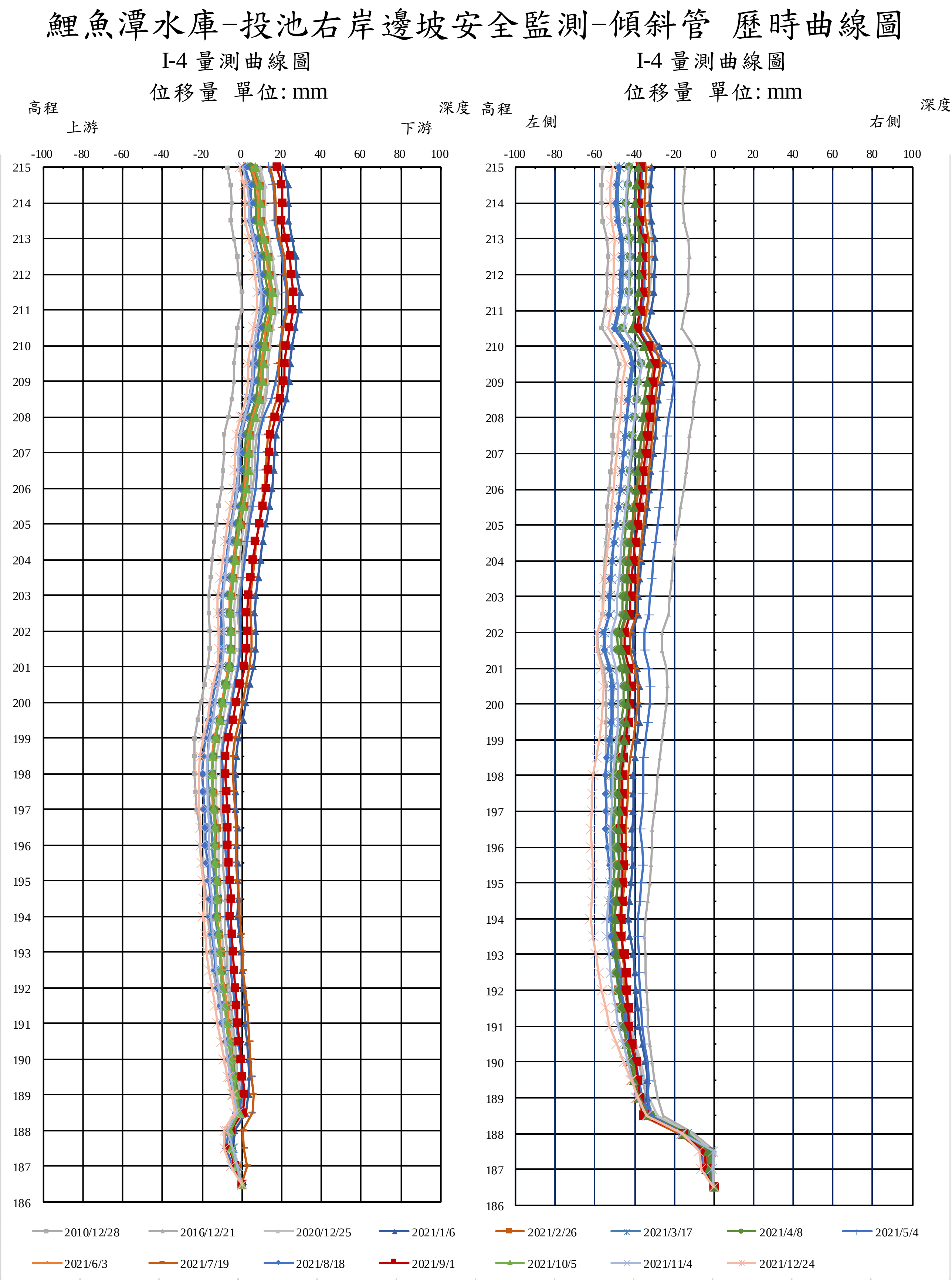


圖 5-1-132　投池右岸邊坡 I-4 傾斜管位移曲線圖

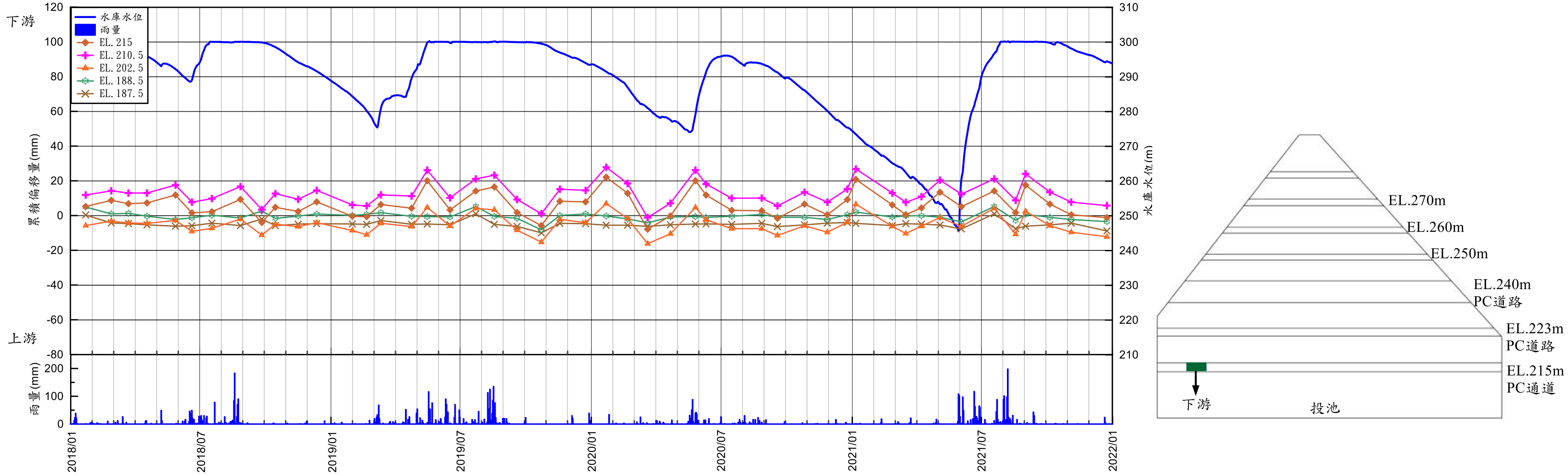


圖 5-1-133　投池右岸邊坡 I-4 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(上下游)

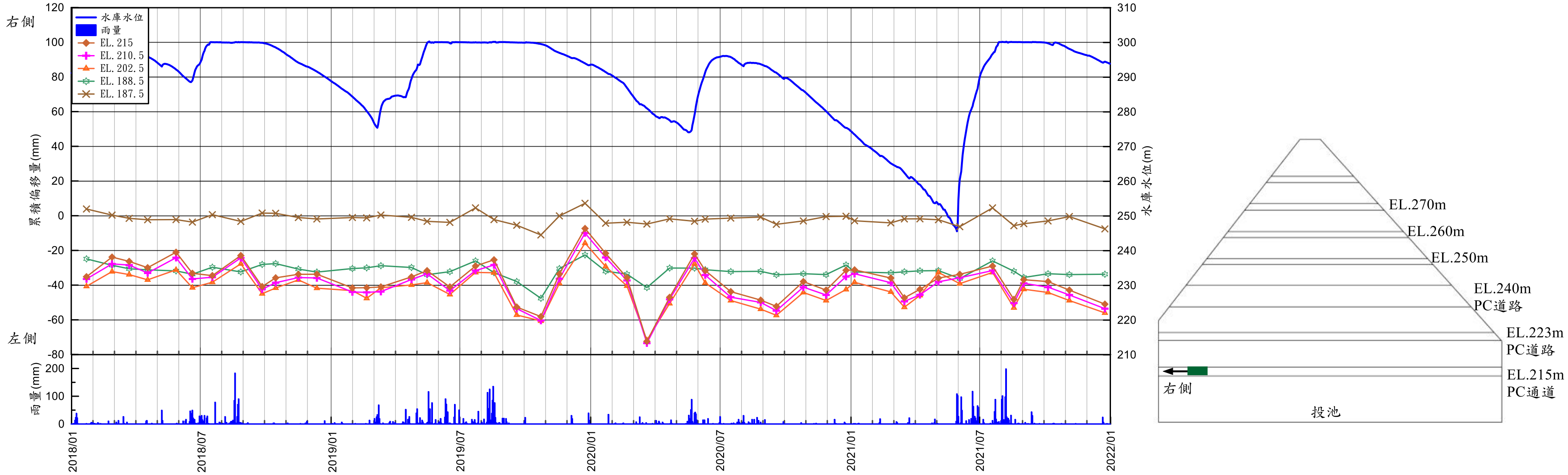


圖 5-1-134　投池右岸邊坡 I-4 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(左右側)

鯉魚潭水庫-投池右岸邊坡安全監測-傾斜管 歷時曲線圖

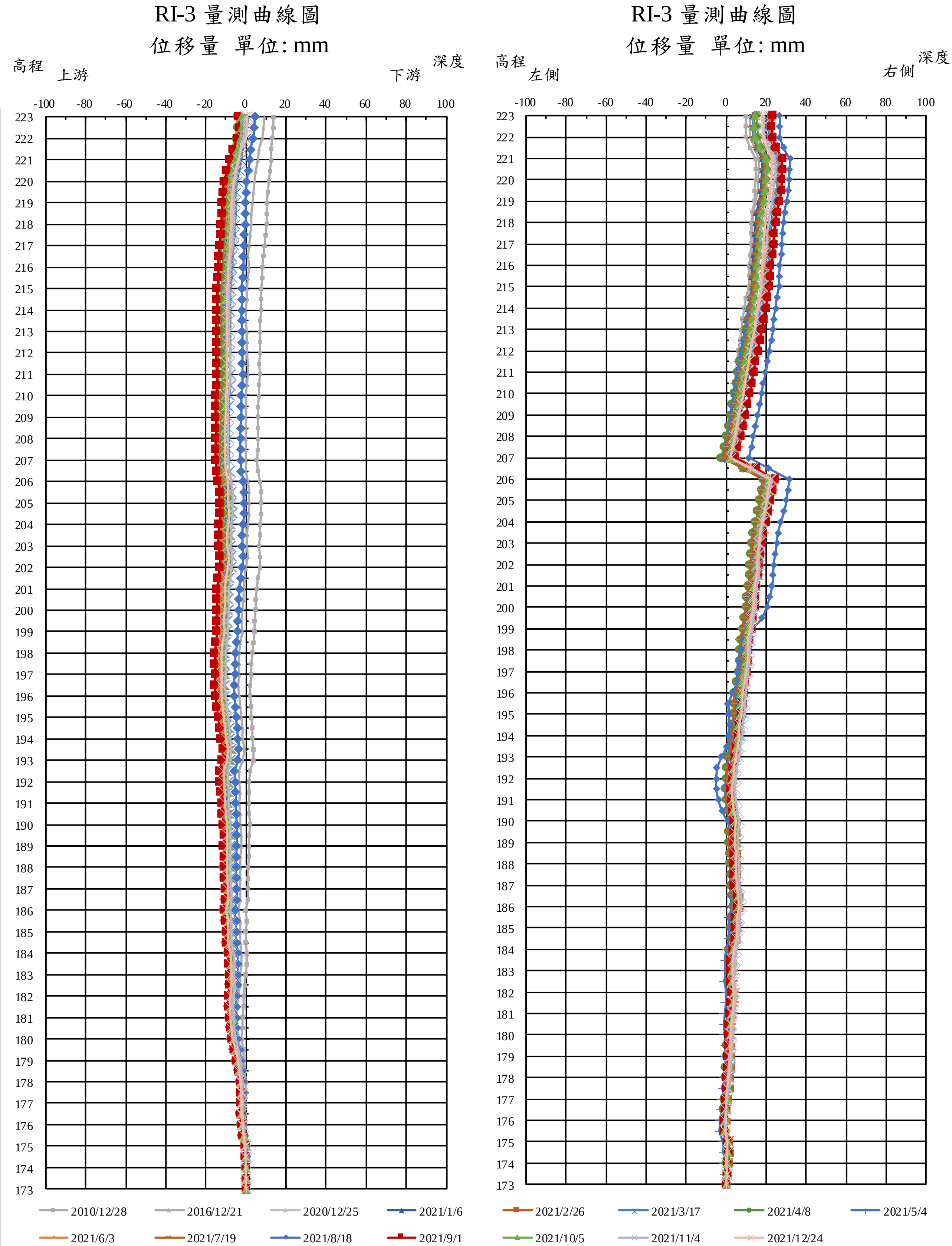


圖 5-1-135　投池右岸邊坡 RI-3 傾斜管位移曲線圖

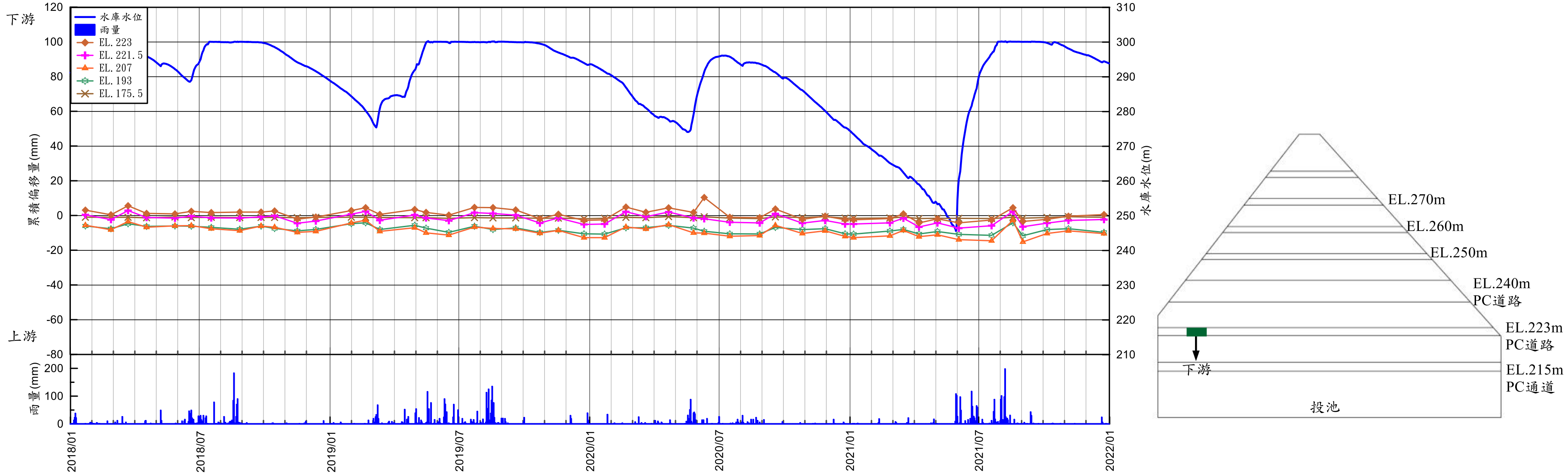


圖 5-1-136　投池右岸邊坡 RI-3 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(上下游)

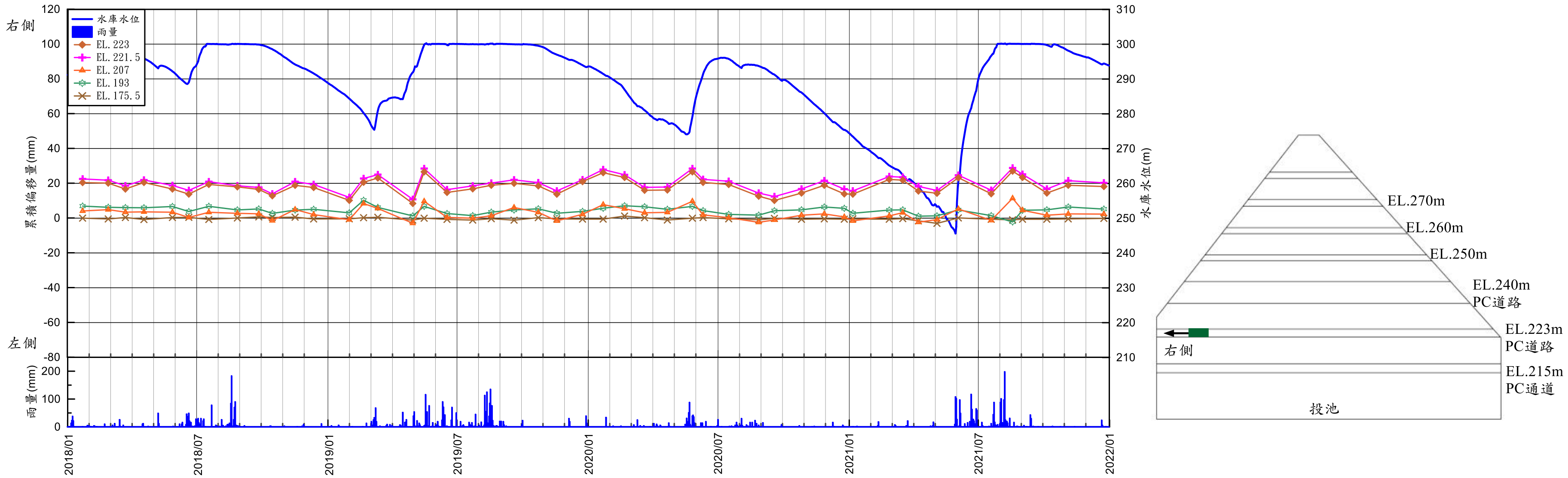


圖 5-1-137　投池右岸邊坡 RI-3 傾斜管傾斜管歷時曲線圖(左右側)

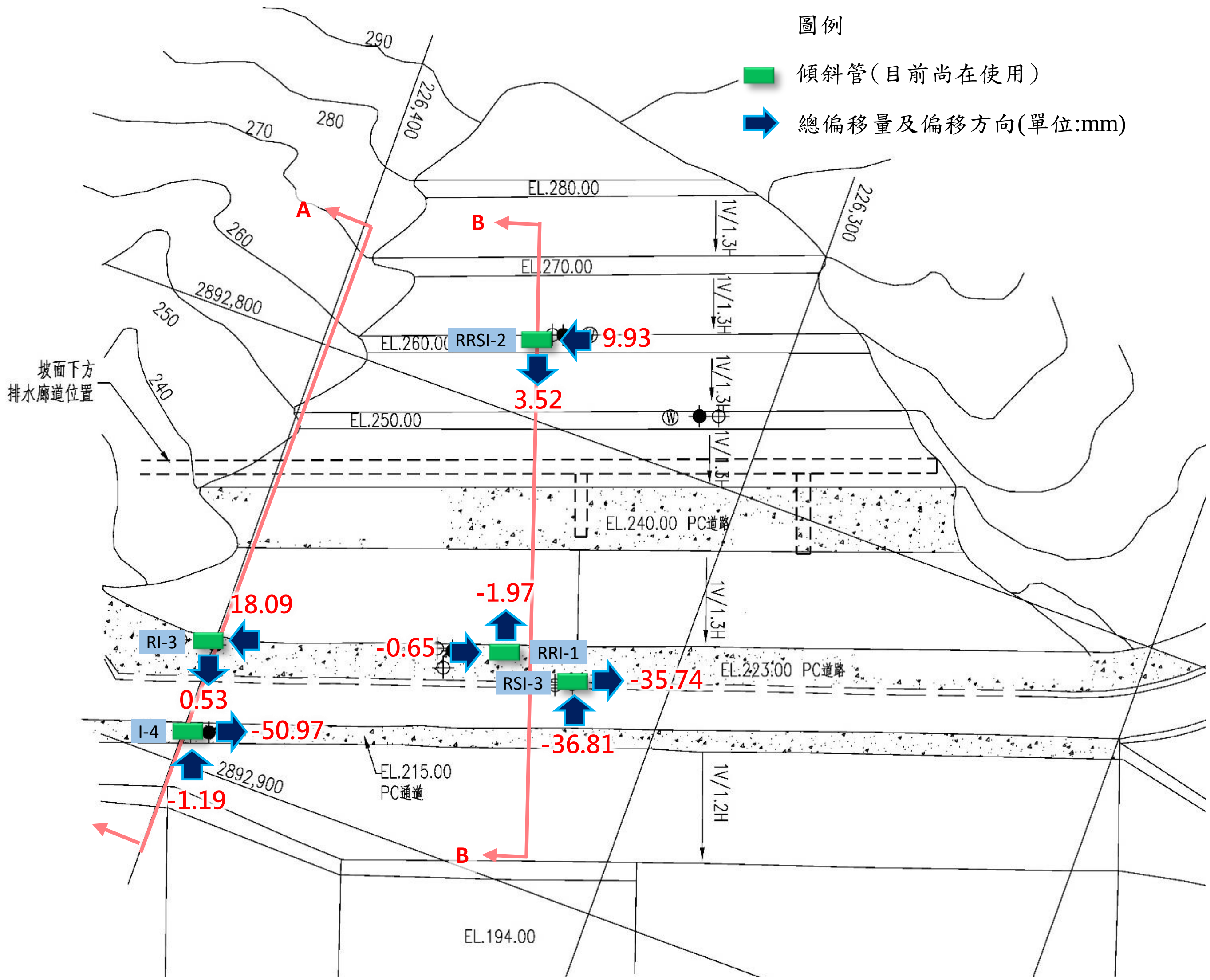


圖 5-1-138　投池右岸邊各傾斜管變位情形

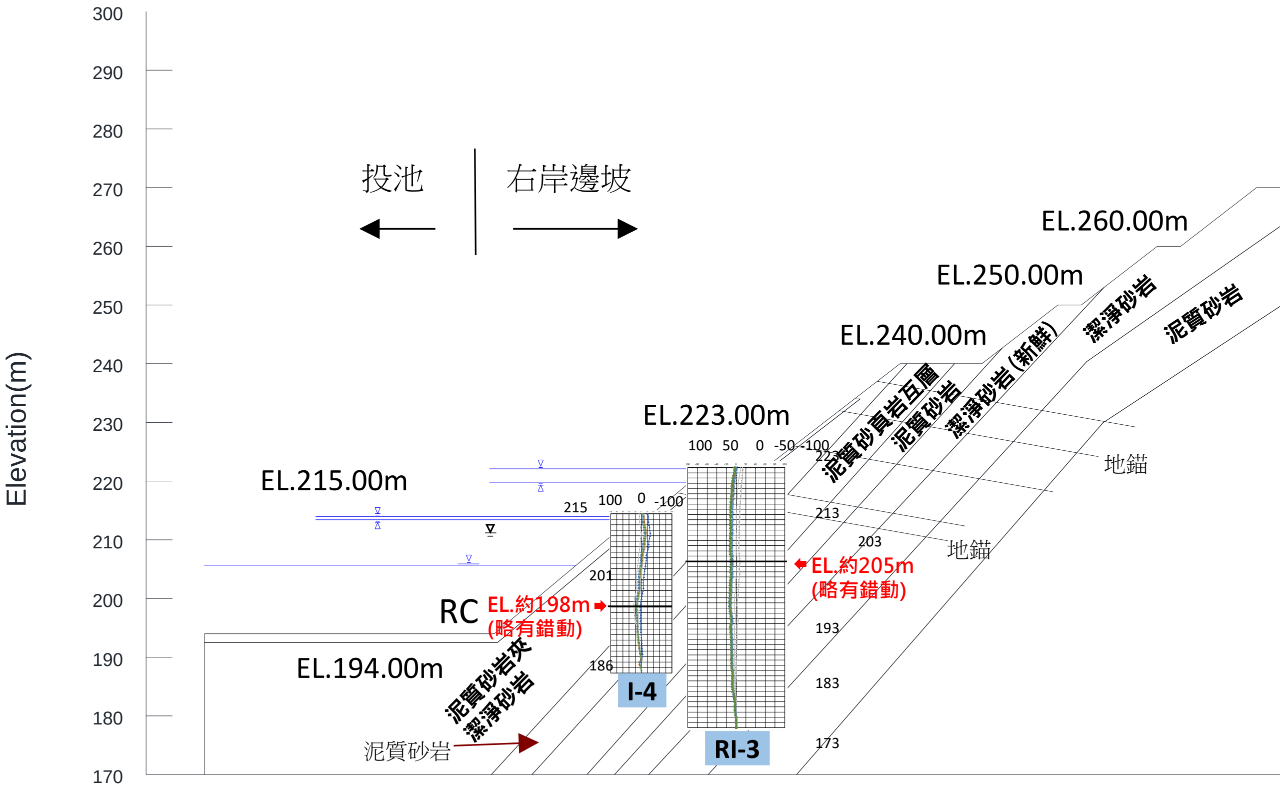


圖 5-1-139　投池右岸邊坡斷面傾斜管位移變化圖(A-A 斷面)

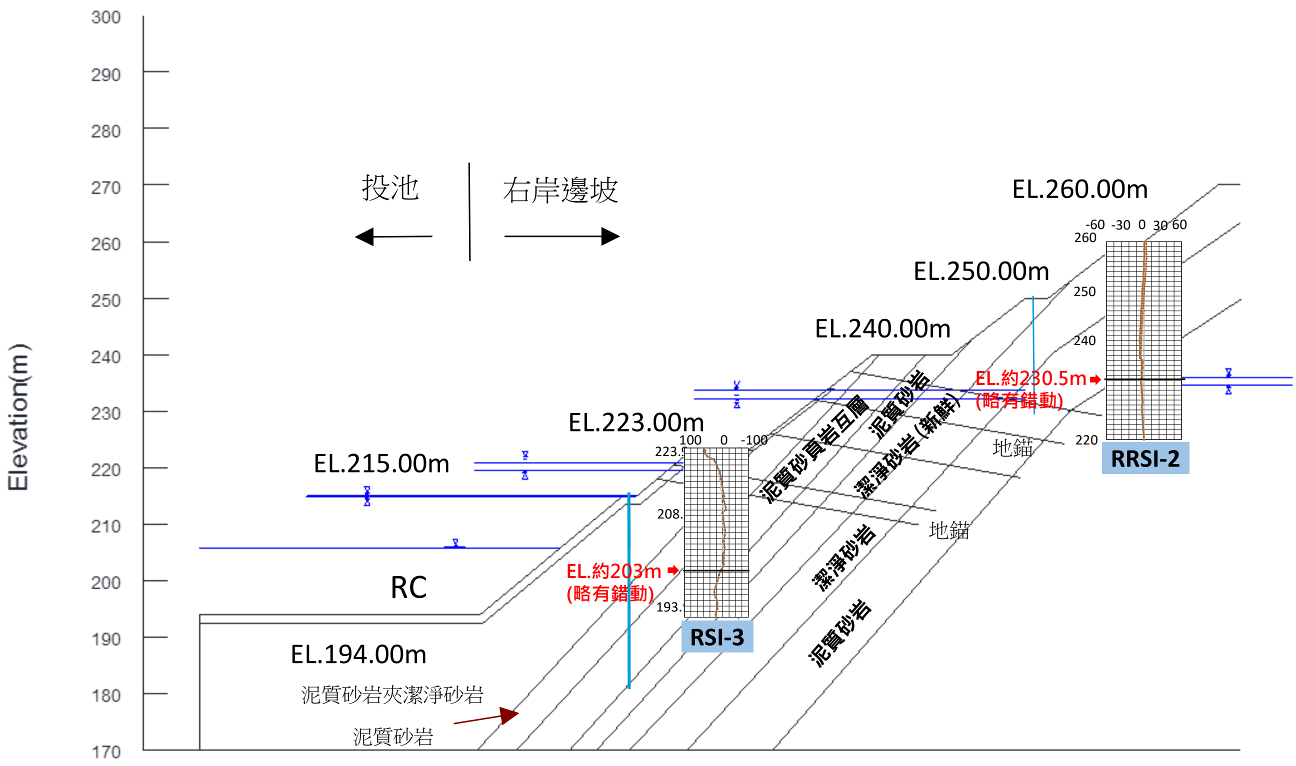


圖 5-1-140　投池右岸邊坡斷面傾斜管位移變化圖(B-B 斷面)

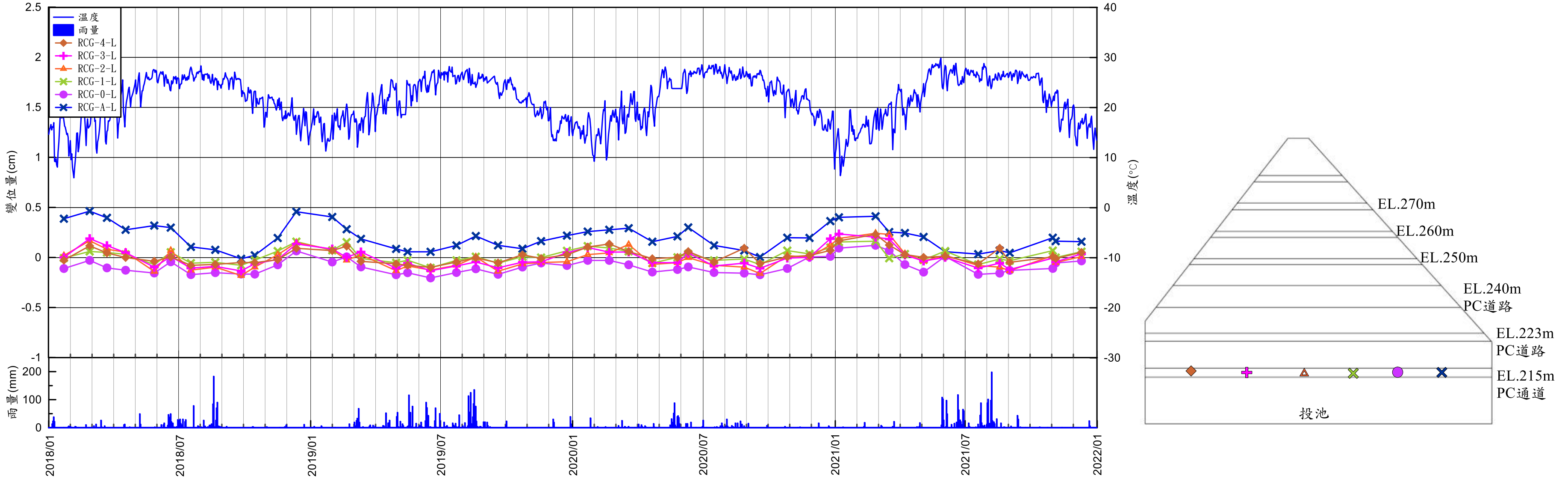


圖 5-1-141　投池右岸邊坡裂縫計變位量歷時曲線-水平邊坡方向(L)

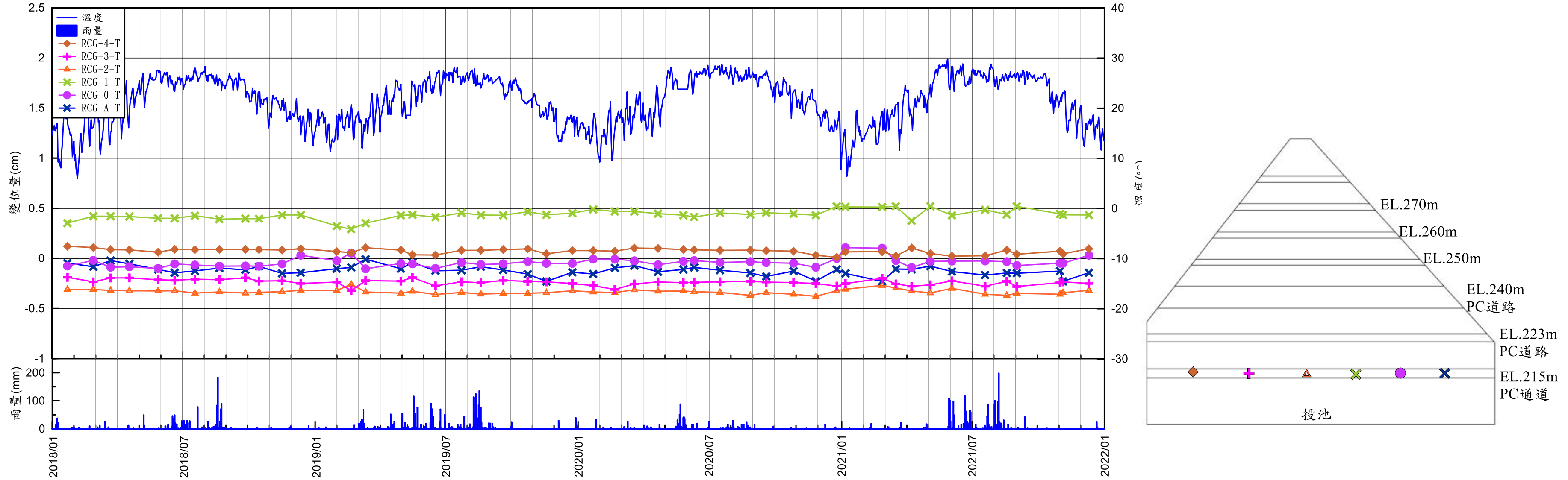


圖 5-1-142　投池右岸邊坡裂縫計變位量歷時曲線-垂直邊坡方向(T)

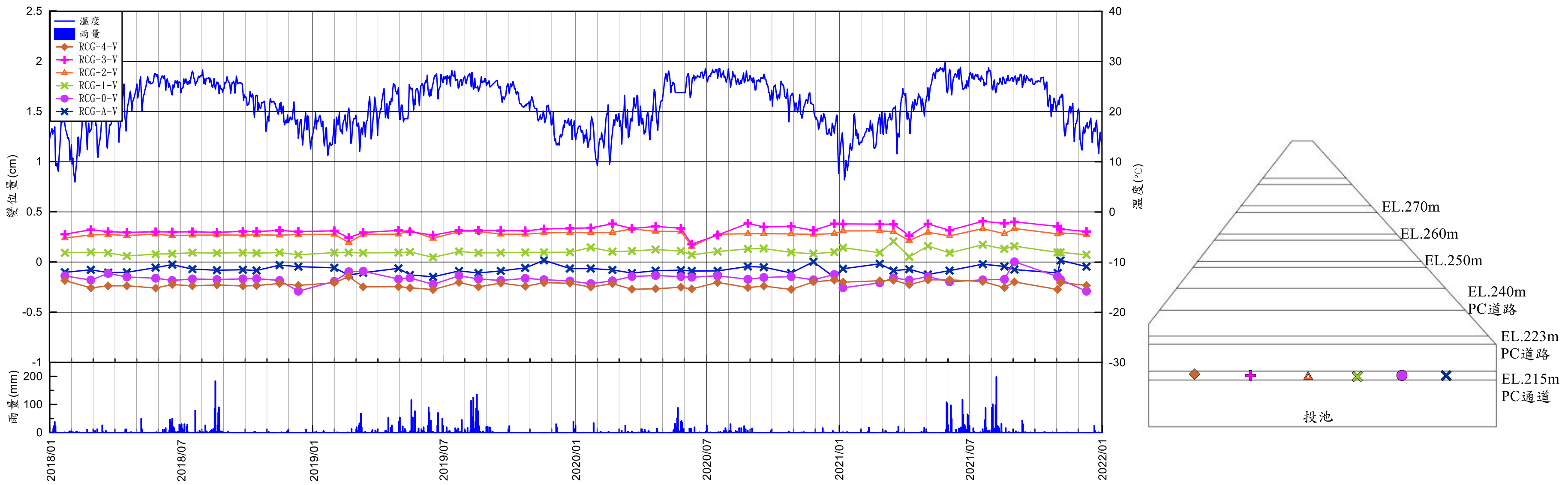


圖 5-1-143　投池右岸邊坡裂縫計變位量歷時曲線-垂直邊坡方向(V)

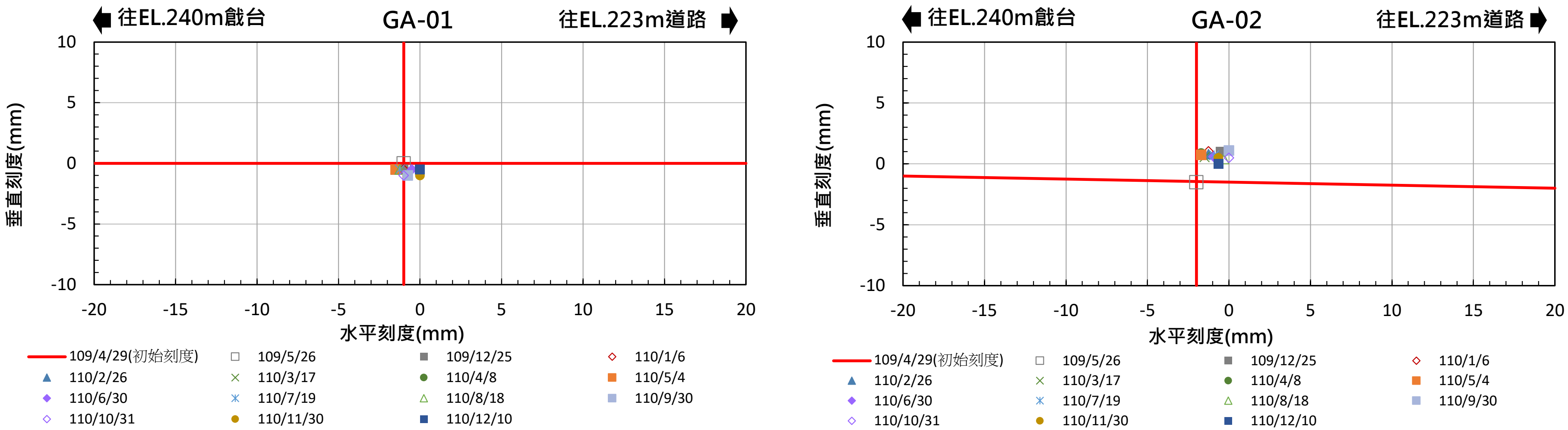
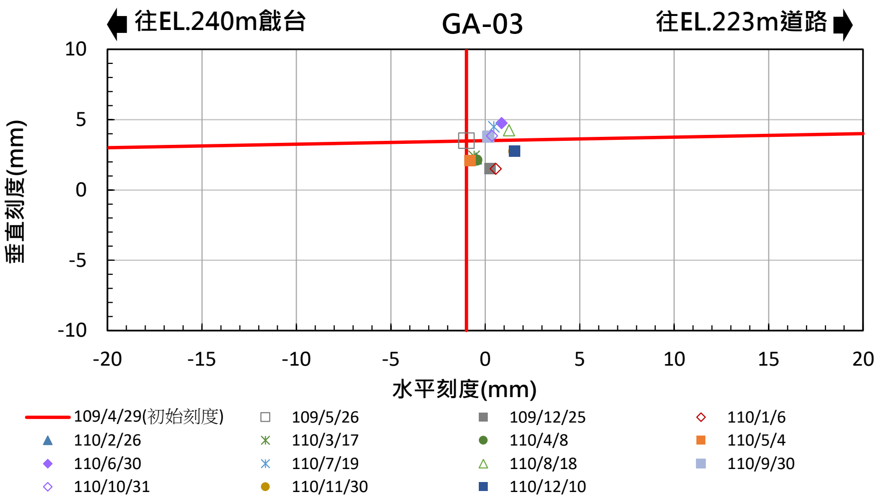
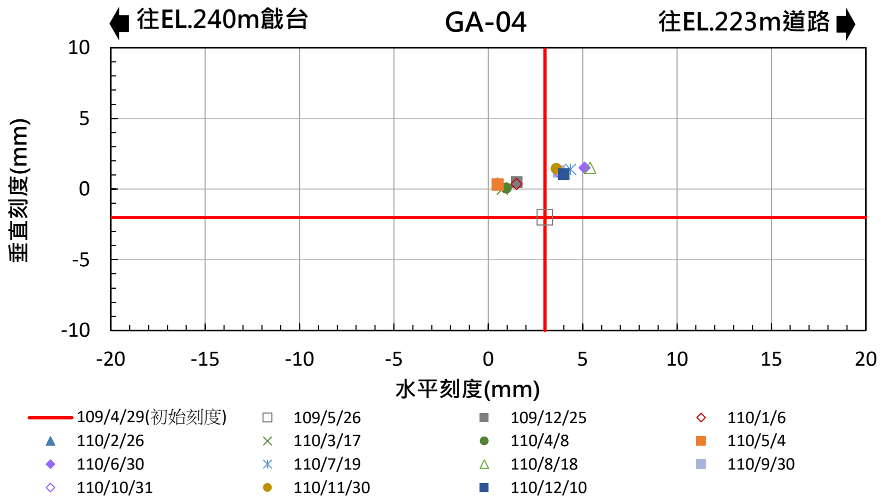


圖 5-1-144　EL.240m 戧台道路護坡裂縫計量測成果(1/2)





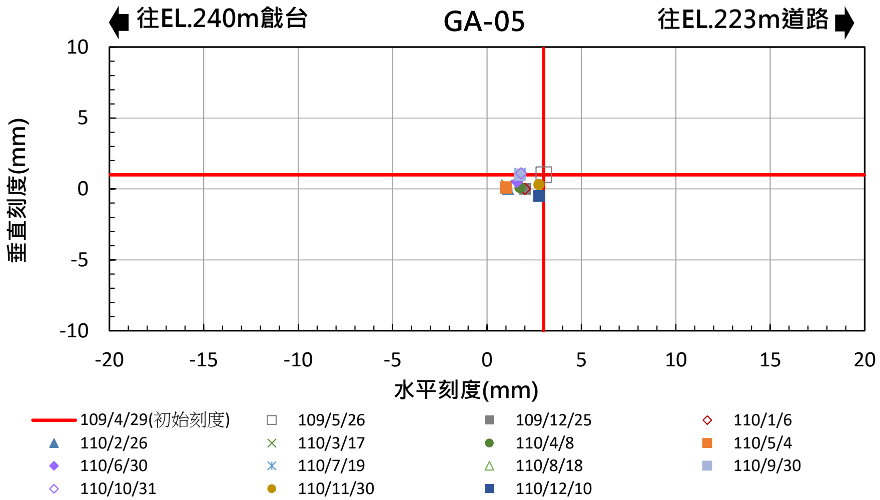


圖 5-1-138　EL.240m 戧台道路護坡裂縫計量測成果(2/2)

5-1-6　投池右岸邊坡安全性分析及改善方案說明

一、投池右岸邊坡基本資料

投池右岸邊坡屬順向坡，主要係由泥質砂岩、潔淨砂岩、砂岩及上述兩種岩性夾薄層頁岩互層所組成，走向呈北45至70度東，向東南傾斜約40度，略與投池軸線平行(圖5-1-145)。施工期間由於開挖挖斷滑動帶坡趾，致使開挖坡面有發生坍滑之記錄(溢洪道sta0+540.0~0+585.0，EL.250~268m間)。經坍方清除後，遂於EL.215.0m以上採台階式開挖至EL.280.0m，每隔10m留3.86m寬之戧台，坡度1V：1.3H；其中標高240m處戧台則留14m寬之通達道路，並於通達道路上、下邊坡設有60噸預力地錨(共計31支)及40m之排水孔，以維持邊坡安定。

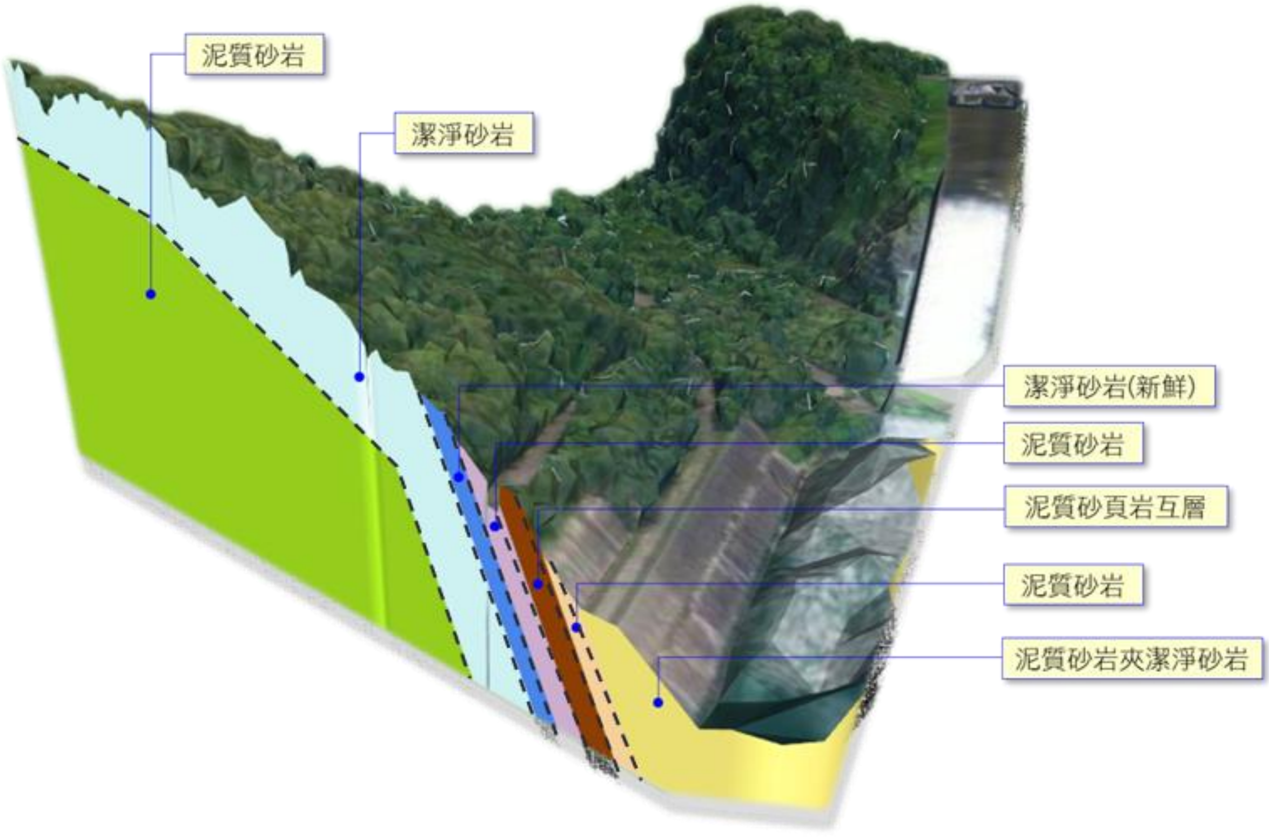


圖 5-1-145　鯉魚潭水庫投池右岸邊坡地形地質圖

二、投池右岸邊坡破壞機制檢討

本邊坡雖屬順向坡，開挖時岩層主要弱面並未見光，亦未發現傾向河側之走向節理，顯示本邊坡非屬一般平面滑動。參考歷年檢監測報告可知，本邊坡主要滑動機制為豪雨攜帶之充沛雨量，經節理面或剪裂帶下滲入坡面內破碎岩體，因外覆岩盤節理不發達，水密性佳，激升之地下水位壓迫岩層，致使滑動體之上段沿著砂頁岩互層之介面或弱面蠕動，

下段則以平緩角度逐漸貫穿砂岩或砂頁岩互層而推動混凝土護坡，導致漸進式蠕動，係屬「順向坡混合滑動(蠕動)」。

三、110年度投池右岸邊坡改善工程配置及安定性分析

(一)主要改善構想

民國108年洗孔後，右岸邊坡地下水之排出能力已有明顯提升，然地下水位下降後，分析得邊坡滑動之安全係數尚無法滿足規範要求。經檢討，主要問題關鍵有二，包括：1. 既有地錨長度不足、2.地下水位相對仍較高。另新設地錨配置主要考量因素則包括：避免影響既有排水廊道功能、施工性及整體邊坡安全性等。

(二)設計準則

改善工程之設計，主要依循規範包括：

1.地錨與施工準則暨解說，民國90年9月

2.公路邊坡大地工程設施維護與管理規範，民國104年2月

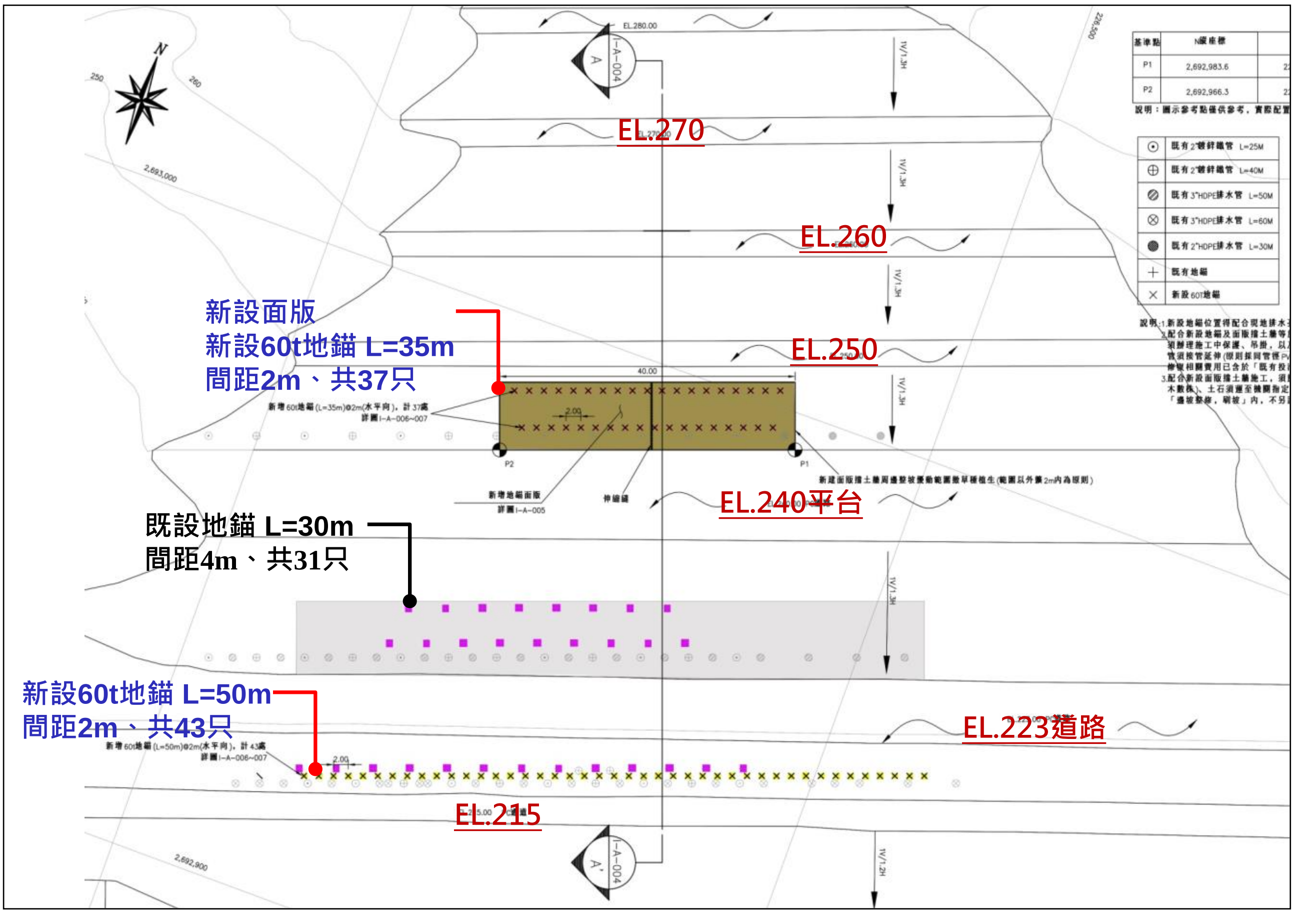
3.公路邊坡工程設計規範，民國104年12月

4.投池右岸邊坡改善檢討與規劃設計報告，民國107年11月

依上述規範，邊坡穩定安全係數於平時應達1.5，地震時達1.1，暴雨時達1.2，其中，設計地震標準採DBE(950年再現周期)進行考量。

(三)改善工程配置

規劃地錨分就3階配置，配置高程分別為EL.217m、EL.243m及EL.248m，施工動線主要藉既有EL.215m及EL.240m戧台道路進出；地錨間距皆採2m，支數分別為43處、18處及19處。此外，考量既有地錨長度不足(未能穿越可能滑動面)，致無法有效發揮邊坡穩定功效，新設地錨長度乃依可能滑動面深度進行配置，長度分別為50m、35m及35m(錨定段長度設計皆為8m)，設計預力均採60t。



資料來源:「110 年度鯉魚潭水庫周邊設施改善及宿舍建物耐震補強工程 設計報告書，110 年 6 月」。

圖 5-1-146　投池右岸邊坡 110 年度改善工程地錨配置平面圖

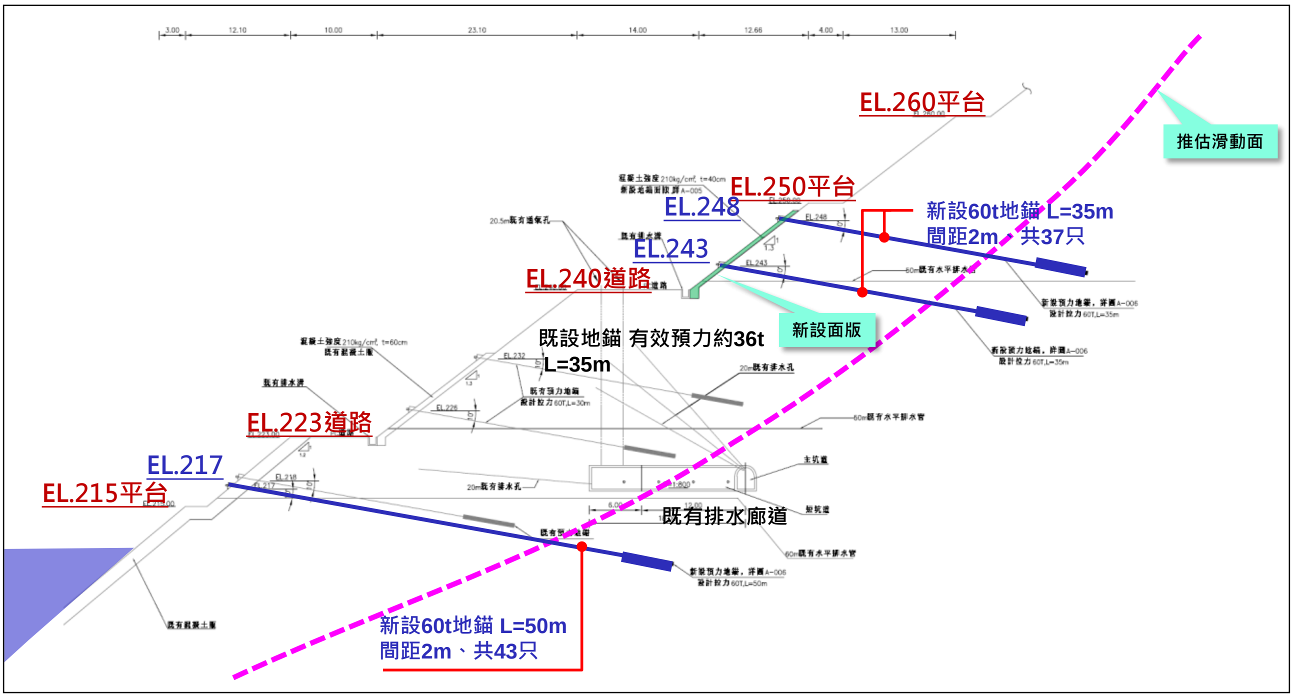


圖 5-1-147　投池右岸邊坡 110 年度改善工程地錨配置斷面圖

(四) 改善後安定分析成果

現階段洗孔改善後，邊坡於常時、暴雨及地震等情境下，雖安全係數尚大於1，然未能完全滿足規範要求。經110年改善工程新**設地錨補強後，各種情境下安全係數則皆能滿足規範要求**。

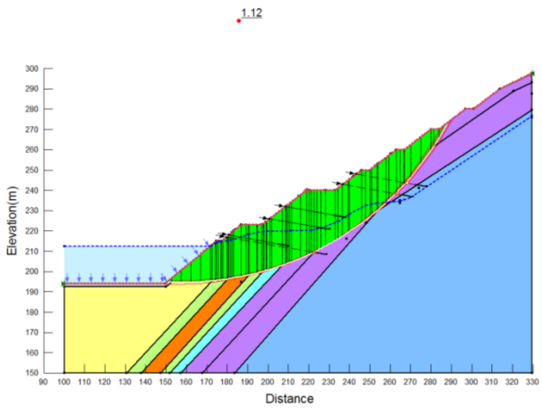


表5-1-10　投池右岸邊坡改善前後安定分析成果表

分析位置	常時 (規範≧1.5)			暴雨 (規範≧1.2)			DBE 地震 7(規範≧1.1) Kh = 0.16 Kv = 0.10		
	洗孔前	洗孔後	改善後	洗孔前	洗孔後	改善後	洗孔前	洗孔後	改善後
上邊坡	1.45	1.49	1.51	1.29	1.49	1.51	1.07	1.11	1.13
下邊坡	1.52	1.70	1.83	1.47	1.66	1.80	1.11	1.24	1.31
整體邊坡	1.38	1.45	1.54	1.28	1.43	1.52	1.03	1.07	1.12
滑動面 1	1.63	1.70	1.97	1.51	1.68	1.95	1.20	1.25	1.39
滑動面 2	1.44	1.51	1.62	1.31	1.50	1.60	1.07	1.12	1.18
滑動面 3	2.04	2.13	2.48	1.94	2.07	2.39	1.51	1.57	1.79

資料來源：「110 年度鯉魚潭水庫周邊設施改善及宿舍建物耐震補強工程 設計報告書，110 年 6 月」。

四、投池右岸邊坡長期安全性確保策略

(一) 地錨長期管理

投池右岸邊坡既有地錨，於106年殘留預力檢測中發現預力損失約4成，推估原因應與早期工程對錨頭(含鋼鍵)防蝕較欠重視等因素有關；此為長年宿疾，110年度改善工程已參就高速公路局、公路總局最新標準進行設計，防蝕設施包括**自由段滿漿、錨頭加設鍍鋅保護蓋並充填防蝕油**。另為即時掌握地錨殘留預力變化，該工程並依「地錨與施工準則暨解說」，規劃辦理**8處地錨殘餘荷重之自動監測**。完工後，可於管理單位既有營運管理系統網頁即時查閱地錨預力現況。

(二)廊道內增設排(汲)水管

地形上，池右岸邊坡之坡頂背側為一窪地地形，降雨時窪地匯集逕流後易沿順向之層面或節理等弱面入滲至計畫邊坡，推測為右岸邊坡之主要地下水入滲來源。第三次定期安評報告曾針對投池右岸邊坡地下水及雨水之入滲路徑進行檢討，依據地電阻調查成果，排水廊道里程0K+110

至0K+160 區段為地下水及雨水入滲之優勢路徑，管理單位預計於111年度將據此於廊道內向外部地層新增汲水管，降低地下水壓提升邊坡安定性。而除廊道內外，坡面水平排水管長期建議亦可提高布置密度，又早年(91年以前)設置之水平排水管多為鍍鋅鋼管，長期有鏽蝕影響排水疑慮，考量強化邊坡整體排水效率，亦可一併強化或更新。

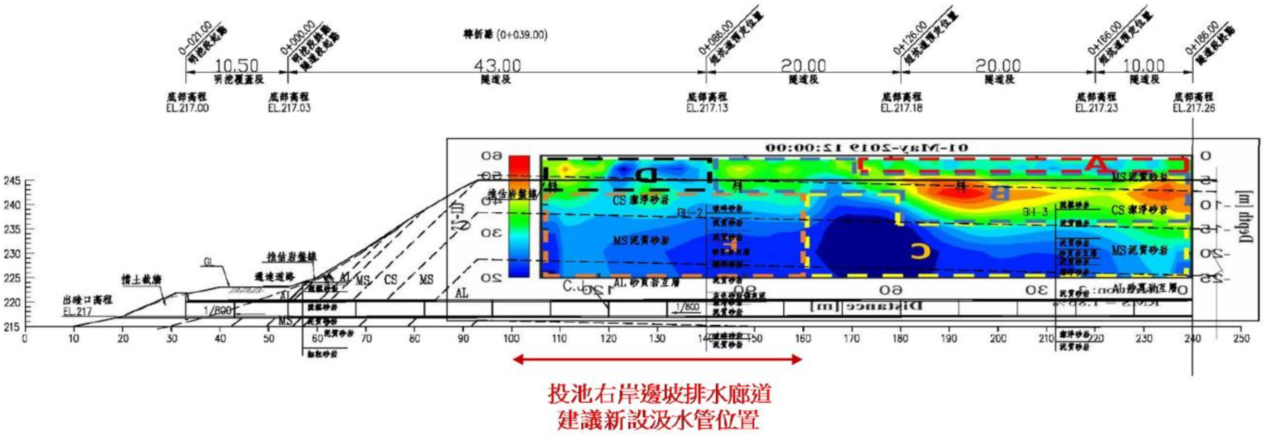


圖 5-1-148　投池右岸邊坡排水廊道建議新設汲水管位置

(三) 定期性坡體汲排水孔洗孔作業

管理中心於民國108年7月辦理坡面及廊道內汲排水管洗孔(既有排水孔高壓沖洗)作業後，各水井長期地下水位整體多呈洩降趨勢，於後續109年、110年梅雨及颱風影響明顯降雨後，地下水位變化幅度多在1.5m以內，顯見洗孔後已相對降低地下水位之上升幅度。此外排水廊道滲流量於洗孔後亦有明顯增加情形，排除降雨影響後，洗孔後(108年7月~12月間)平均滲流量約29.96CMD，為洗孔前平均滲流量約10.0CMD之3倍，亦顯示洗孔後排水廊道排水能力已有顯著提升，對整體邊坡穩定性有正面助益。承上，建議未來可參就水位井及排水廊道滲流量長期水位變化趨勢，**定期檢討辦理坡體汲排水孔洗孔作業之需求，俾利邊坡長期穩定性維持**。

另外，針對坡面或排水廊道內部分洩水孔現況疑似有泥砂隨水流攜出情形，長期恐有衍致坡面工或排水廊道襯砌背填側淘空之疑慮；本計畫除將針對有疑慮處加強檢查有無異常結構開裂或滲水增加情形外，未來亦將利用管理中心於量水堰新加裝之濁度計監測有無土砂攜出情形。倘仍有疑慮，可再進一步利用透地雷達(GPR)技術，檢測坡面工或排水廊道襯砌背填側有無疏鬆或淘空之可能。

5-1-7 取出水工

一、水壓監測

設有10處水壓計(氣壓式)，其目的為瞭解取水工邊坡孔隙水壓力分佈情形，據以研判取水工邊坡安全，由「105年度鯉魚潭水庫安全檢查及監測分析工作-安全監測分析報告(含地震儀維護及監測分析)，106.03」可知，目前已全數失去功能。

二、變位監測

(一)傾斜管變位情形

設置於取水工邊坡上，其目的瞭解取水工垂直坡面及平行坡面位移情形及是否有邊坡滑移之可能性，據以研判取水工邊坡之安全:其傾斜管編號為IN-1(管頂高程：265m，深度：25m)、IN-2(管頂高程：305m，深度：20.5m)、IN-3(管頂高程：303m，深度：30m)以及IN-4(管頂高程：301.25m，深度：50m)。

彙整本年度各傾斜管量測所得各軸最大偏移量及歷次偏移量如表5-1-11，量測成果圖如圖5-1-149~圖5-1-157。

1.IN-1傾斜管

取水工邊坡IN-1傾斜管曾於本年度3月~5月露出，惟孔位位於取水工旁噴漿坡面斜坡上，人員無法到達，故無法量測，而6月迄今則沒入水中。

2.IN-2傾斜管

本年度IN-2傾斜管監測結果如表5-1-11及圖5-1-149~圖5-1-151所示。經本年度第一及第二季枯旱期,第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，上下游及左右側之孔口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9mm/月)，整體而言IN-2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5.93mm，左右側本年度累積值約為2.87mm)。

3.IN-3傾斜管

本年度IN-3傾斜管監測結果如表5-1-11及圖5-1-152~圖5-1-154所示。經本年度第一及第二季枯旱期,第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，本年度上下游及左右側之每月孔口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6mm/月)，整體而言IN-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3.13mm，左右側本年度累積值約為-6.07mm)。

4.IN-4傾斜管

本年度IN-4傾斜管監測結果如表5-1-11及圖5-1-155~圖5-1-157所示。經本年度第一及第二季枯旱期，第三及第四季季節性降雨(5月底~8月)，上下游及左右側之每月孔口偏移量分均小於警戒值(上下游方向孔口變化增量7mm/月;左右側方向孔口變化增量8mm/月)，整體而言IN-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-7.86mm，左右側本年度累積值約為19.95mm)。

(二)岩盤伸縮儀變位情形

目前岩盤伸縮儀共計2處(C及D斷面)，C斷面有6只、D斷面有5只，設置於取水工邊坡處，其目的瞭解取水工邊坡內部變形量，據以研判取水工邊坡之安全，茲將上述岩盤伸縮儀歷時曲線彙整如圖5-1-158及圖5-1-159。

由圖5-1-158及圖5-1-159各岩盤伸縮儀歷時曲線可知，雖斷面C之岩盤伸縮儀之測值有逐年縮短之趨勢，然至101年起已趨於平緩，各岩盤伸縮儀本年度量測變化量小於1mm，亦未超過2mm/月之警戒值，研判內部岩盤應無發生明顯變位。

表5-1-11　取水工邊坡傾斜管監測成果(1/2)

日期	IN-2							
	總偏移量(mm)			歷次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口	上下游	左右側	孔口	上下游孔口變化增量 5mm/月	左右側孔口變化增量 9mm/月
2020/12/31	6.13	-4.84	7.81	0.28	-2.92	2.93	否	否
2020/1/27	8.19	-1.33	8.30	2.06	3.51	4.07	否	否
2021/2/26	5.23	1.29	5.39	-2.96	2.62	3.95	否	否
2021/3/17	6.05	0.01	6.05	0.82	-1.28	1.52	否	否
2021/4/23	5.32	-2.72	5.98	-0.73	-2.73	2.83	否	否
2021/5/25	7.02	-1.76	7.24	1.7	0.96	1.95	否	否
2021/6/29	2.88	6.83	7.41	-4.14	8.59	9.54	否	否
2021/7/29	6.12	-1.21	6.24	3.24	-8.04	8.67	否	否
2021/8/27	5.64	-3.81	6.81	-0.48	-2.6	2.64	否	否
2021/9/23	4.5	1.65	4.79	-1.14	5.46	5.58	否	否
2021/10/19	6.47	-0.41	6.48	1.97	-2.06	2.85	否	否
2021/11/24	8.7	-5.15	10.11	2.23	-4.74	5.24	否	否
2021/12/10	5.93	2.87	6.59	-2.77	8.02	8.48	否	否
日期	IN-3							
	總偏移量(mm)			歷次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口	上下游	左右側	孔口	上下游孔口變化增量 5mm/月	左右側孔口變化增量 6mm/月
2020/12/31	4.31	-6.72	7.98	-1.93	-3.7	4.17	否	否
2020/1/27	3.04	-8.99	9.49	-1.27	-2.27	2.60	否	否
2021/2/26	4.54	-6.06	7.57	1.5	2.93	3.29	否	否
2021/3/17	1.24	-4.95	5.10	-3.3	1.11	3.48	否	否
2021/4/23	5.27	-10.21	11.49	4.03	-5.26	6.63	否	否
2021/5/25	5.74	-7.25	9.25	0.47	2.96	3.00	否	否
2021/6/29	2.87	-2.06	3.53	-2.87	5.19	5.93	否	否
2021/7/29	-1.76	-6.72	6.95	-4.63	-4.66	6.57	否	否
2021/8/27	1.58	-8.76	8.90	3.34	-2.04	3.91	否	否
2021/9/23	0.65	-6.68	6.71	-0.93	2.08	2.28	否	否
2021/10/19	2.02	-6.39	6.70	1.37	0.29	1.40	否	否
2021/11/24	1.26	-6.14	6.27	-0.76	0.25	0.80	否	否
2021/12/10	3.13	-6.07	6.83	1.87	0.07	1.87	否	否

注：1.上下游中正為朝下游方向、負為朝上游方向；左右側正為坡面右側方向、負為坡面左側方向。
2.本年度 IN-1 水面下無法量測。
3.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5-1-11　取水工邊坡傾斜管監測成果(2/2)

日期	IN-4							
	總偏移量(mm)			歷次偏移量(mm)			是否超過警戒值	
	上下游	左右側	孔口	上下游	左右側	孔口	上下游孔口變化增量 7mm/月	左右側孔口變化增量 8mm/月
2020/12/31	-11.07	19.95	22.82	-1.1	-3.45	3.62	否	否
2020/1/27	-11.12	18.49	21.58	-0.05	-1.46	1.46	否	否
2021/2/26	-10.59	18.88	21.65	0.53	0.39	0.66	否	否
2021/3/17	-10.18	22.63	24.81	0.41	3.75	3.77	否	否
2021/4/23	-8.24	19.45	21.12	1.94	-3.18	3.73	否	否
2021/5/25	-7.67	19.95	21.37	0.57	0.5	0.76	否	否
2021/6/29	-7.76	12.83	14.99	-0.09	-7.12	7.12	否	否
2021/7/29	-12.35	15.35	19.70	-4.59	2.52	5.24	否	否
2021/8/27	-6.76	17.89	19.12	5.59	2.54	6.14	否	否
2021/9/23	-5.37	15.65	16.55	1.39	-2.24	2.64	否	否
2021/10/19	-11.49	21.5	24.38	-6.12	5.85	8.47	否	否
2021/11/24	-9.97	26.61	28.42	1.52	5.11	5.33	否	否
2021/12/10	-7.86	19.95	21.44	2.11	-6.66	6.99	否	否

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

2.本年度 IN-1 水面下無法量測。

3.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

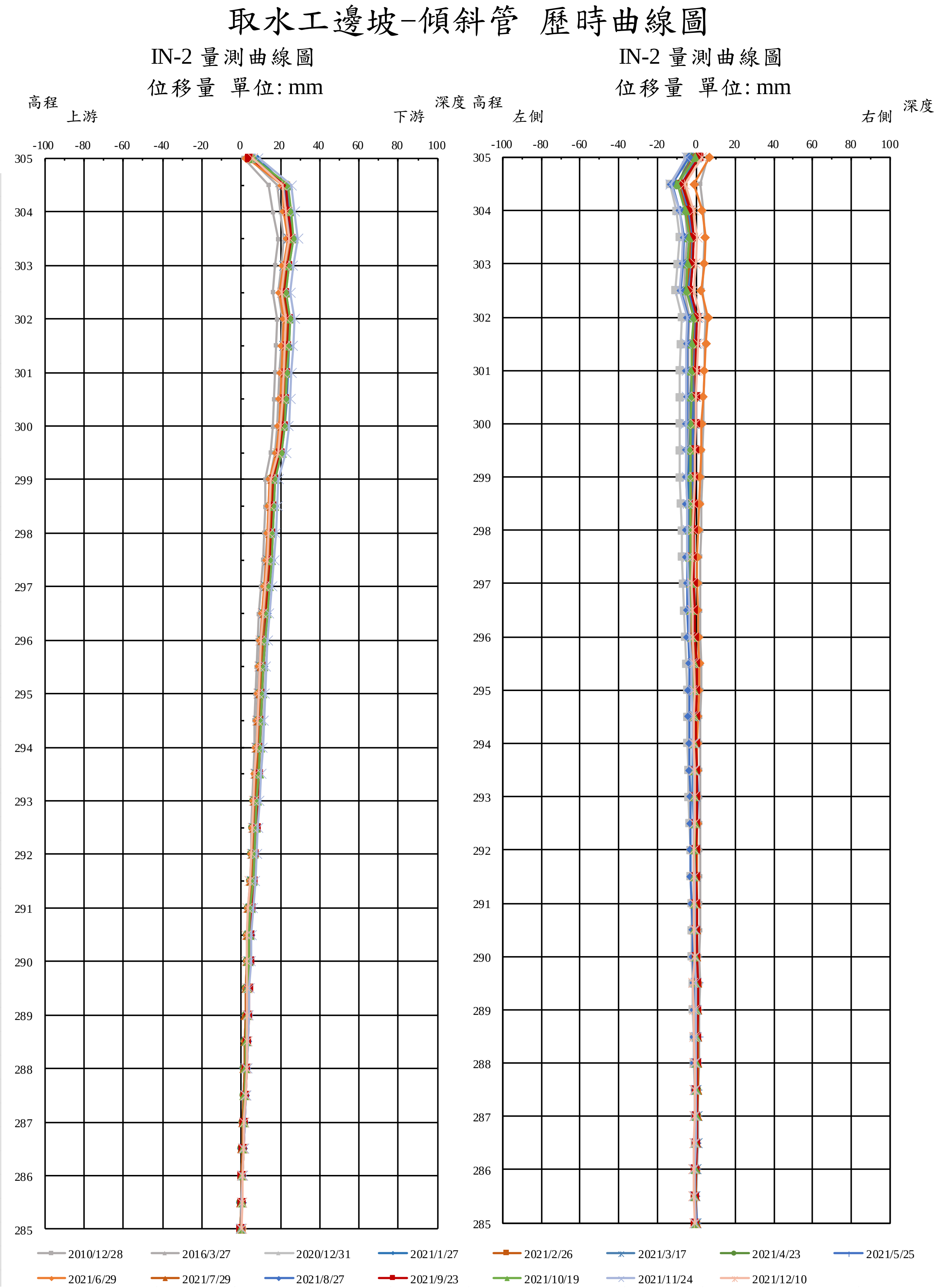


圖 5-1-149　取水工邊坡 IN-2 傾斜管位移曲線圖

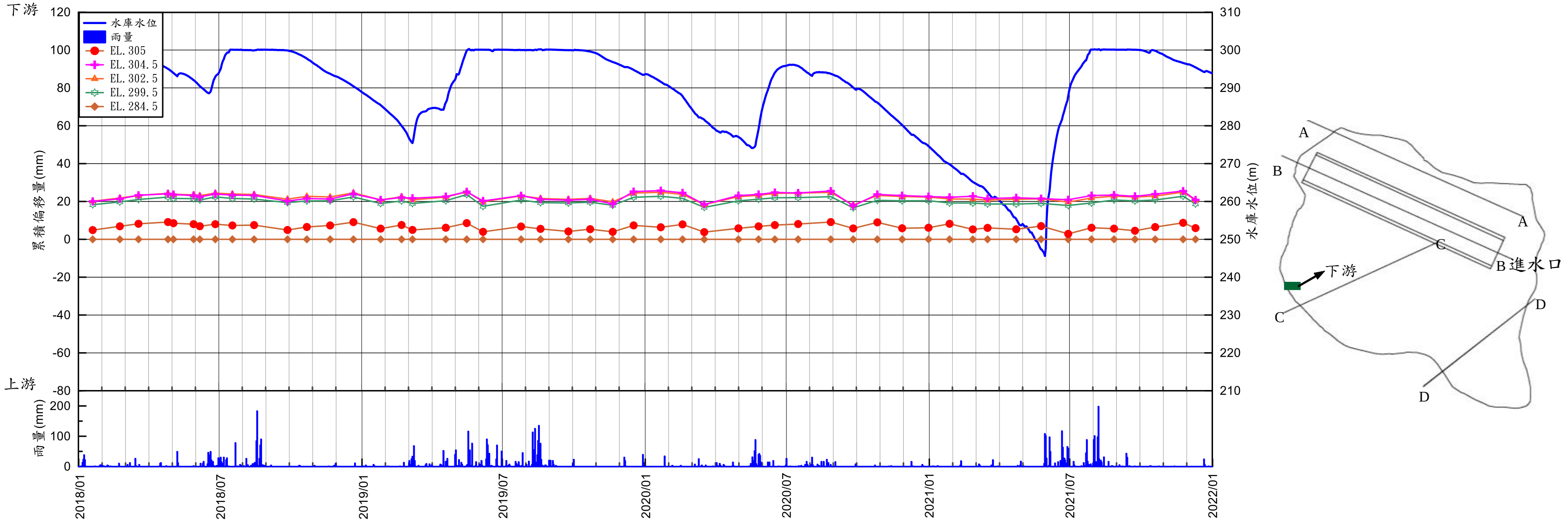


圖 5-1-150　取水工邊坡 IN-2 傾斜管歷時曲線圖(上下游)

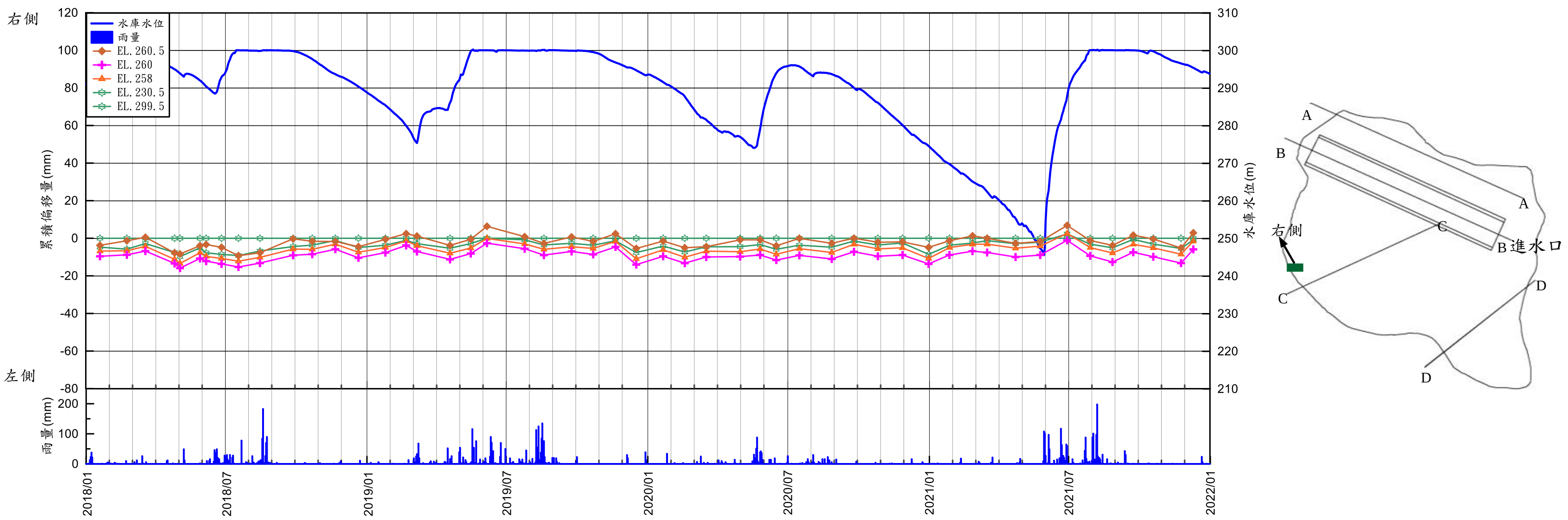


圖 5-1-151　取水工邊坡 IN-2 傾斜管歷時曲線圖(左右側)

取水工邊坡-傾斜管 歷時曲線圖

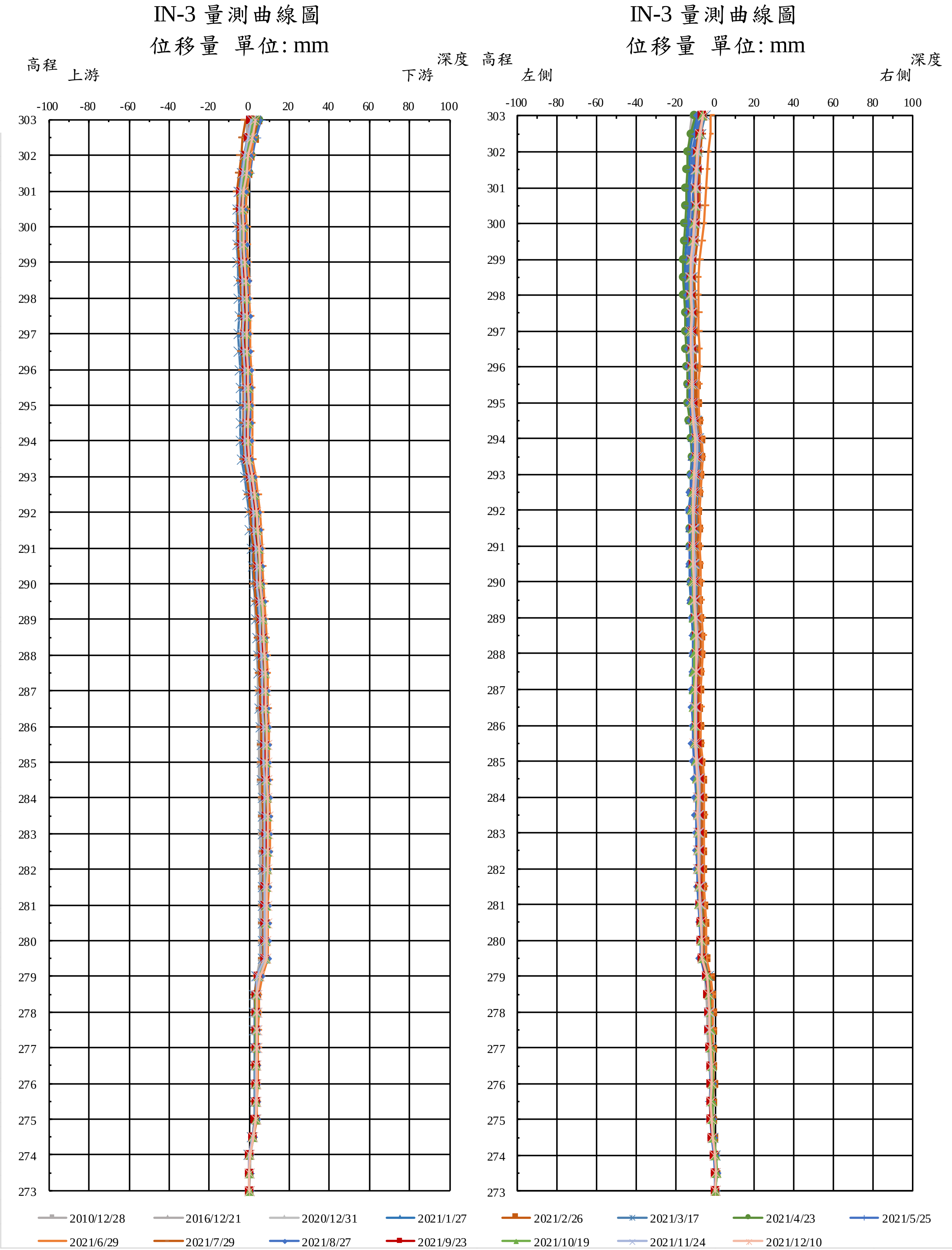


圖 5-1-152　取水工邊坡 IN-3 傾斜管位移曲線圖

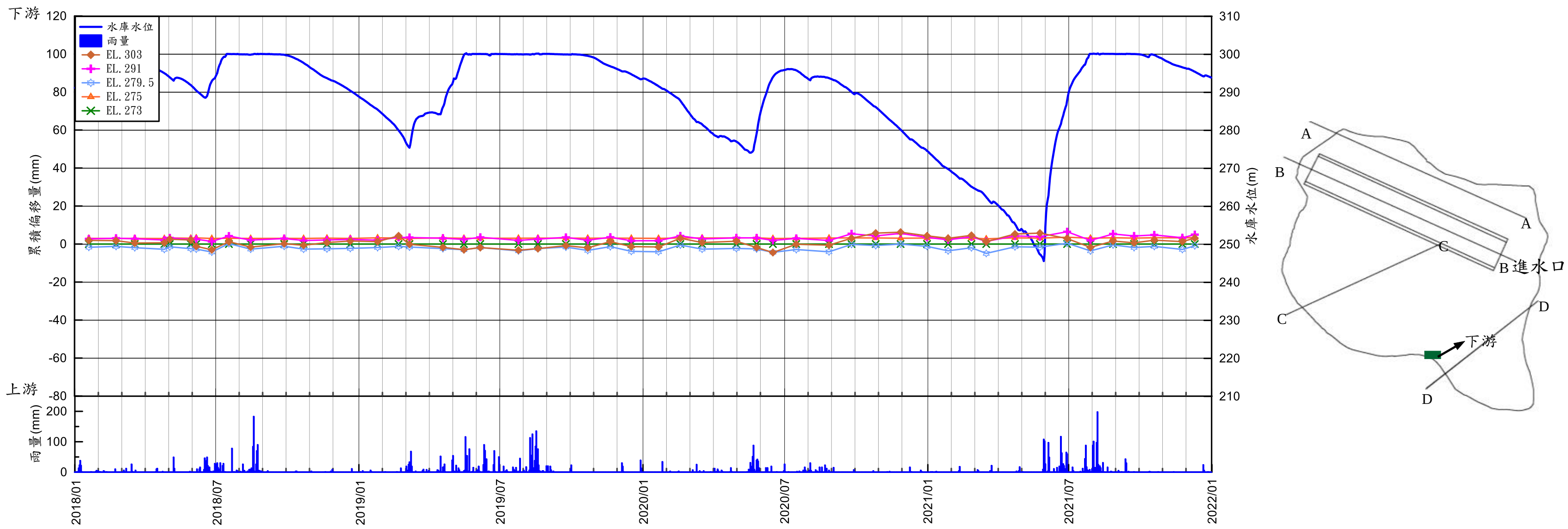


圖 5-1-153　取水工邊坡 IN-3 傾斜管歷時曲線圖(上下游)

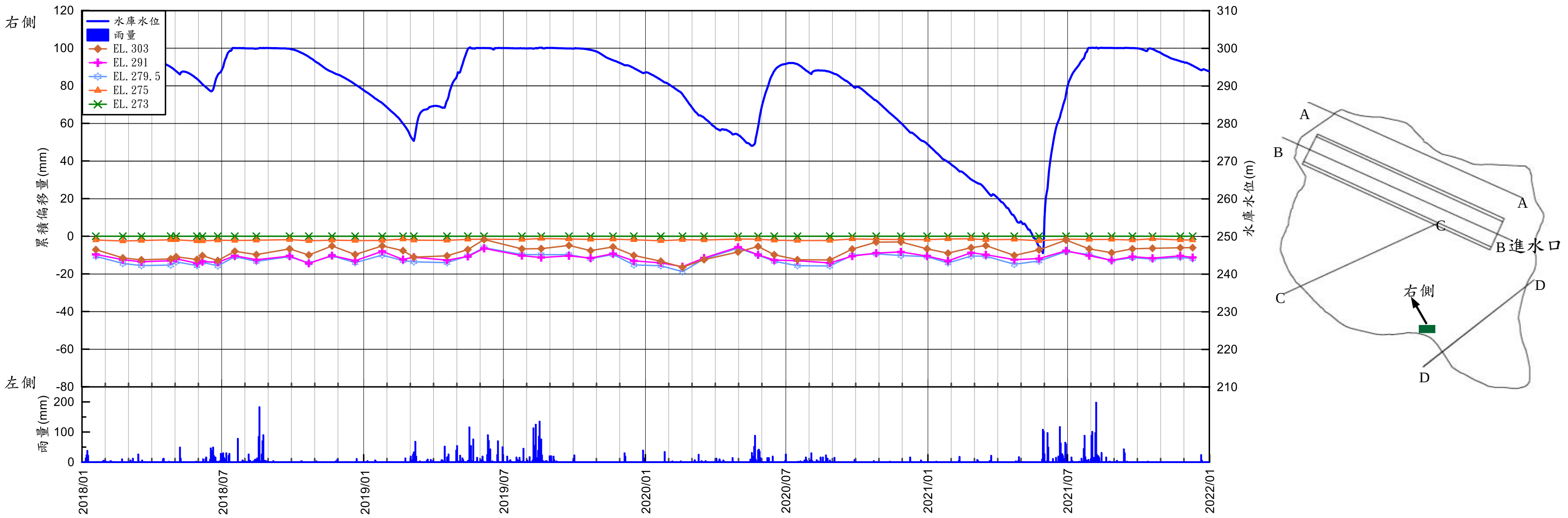


圖 5-1-154　取水工邊坡 IN-3 傾斜管歷時曲線圖(左右側)

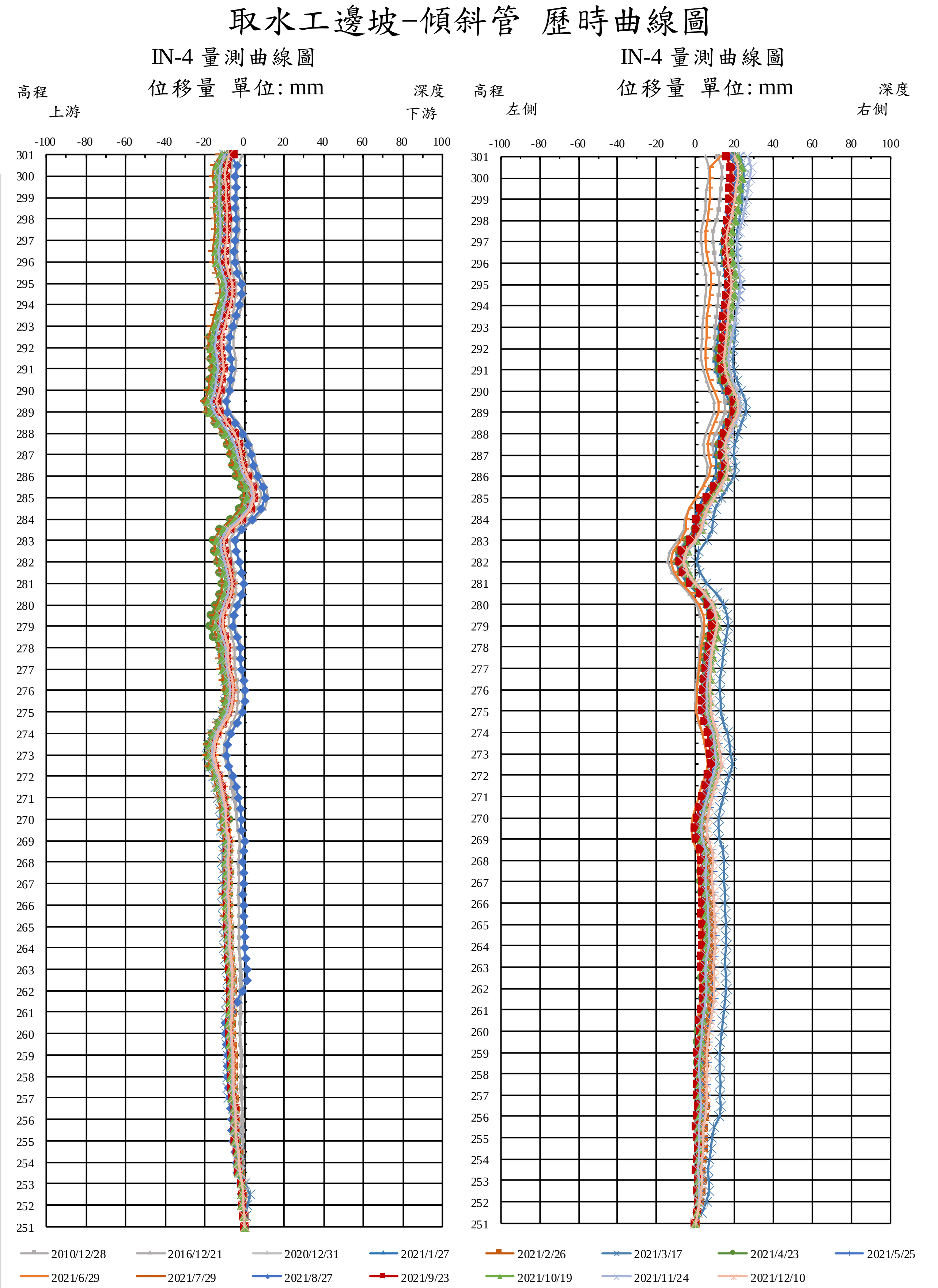


圖 5-1-155　取水工邊坡 IN-4 傾斜管位移曲線圖

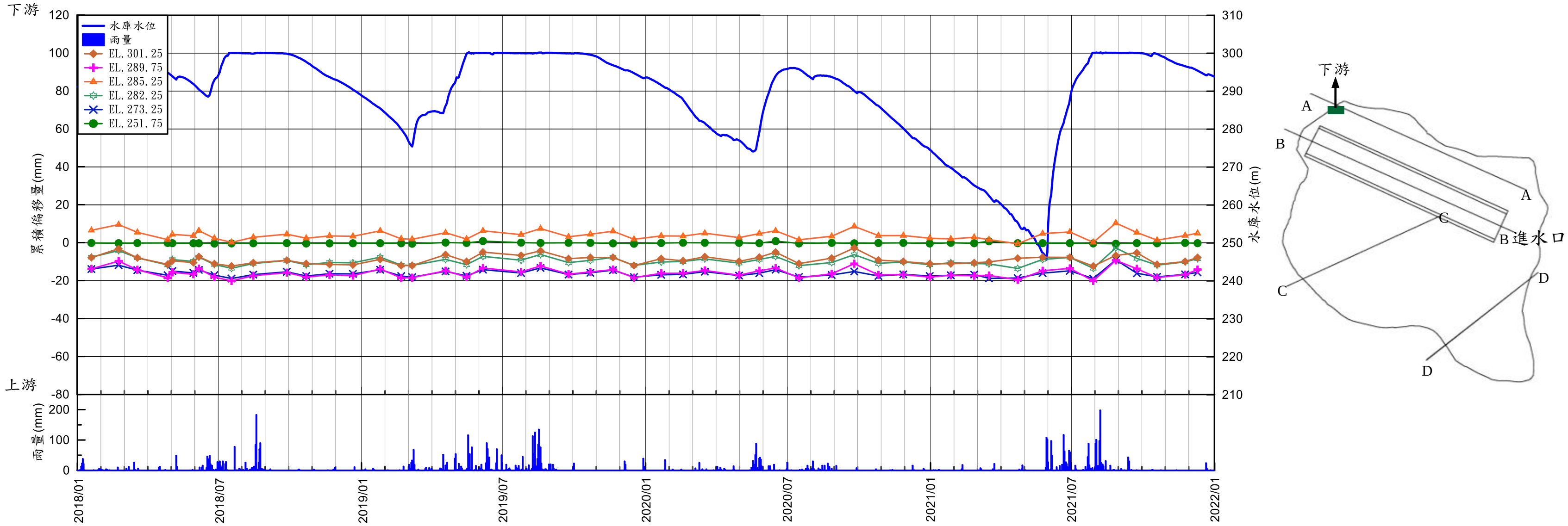


圖 5-1-156　取水工邊坡 IN-4 傾斜管歷時曲線圖(上下游)

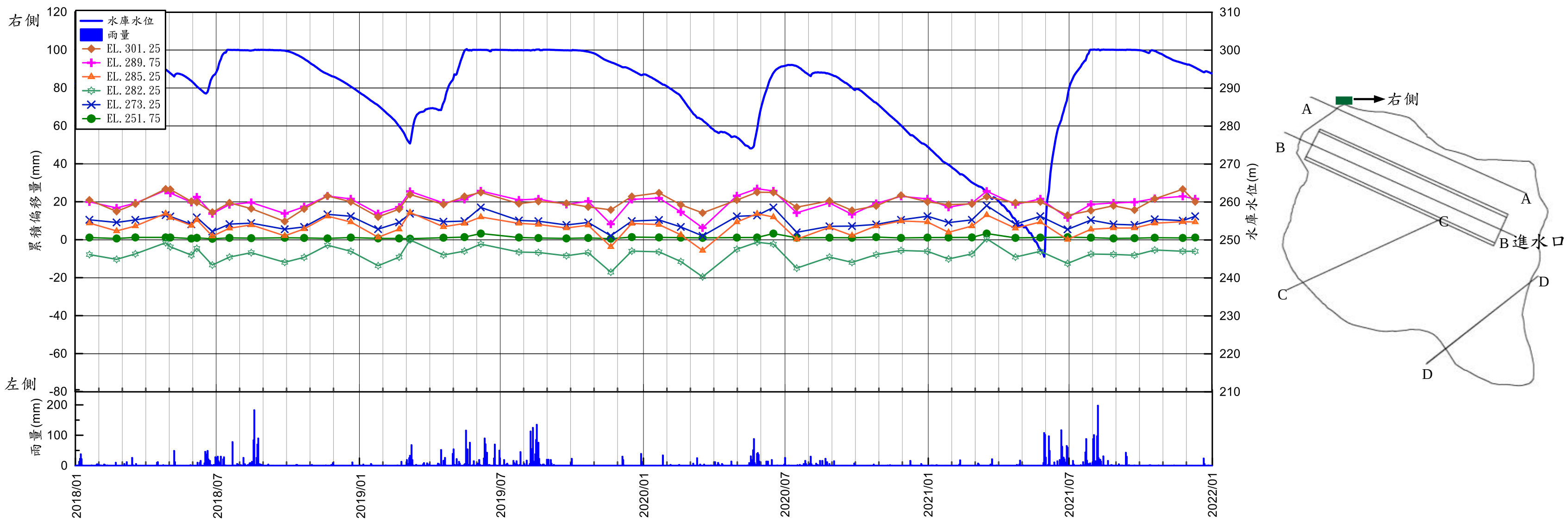


圖 5-1-157　取水工邊坡 IN-4 傾斜管歷時曲線圖(左右側)

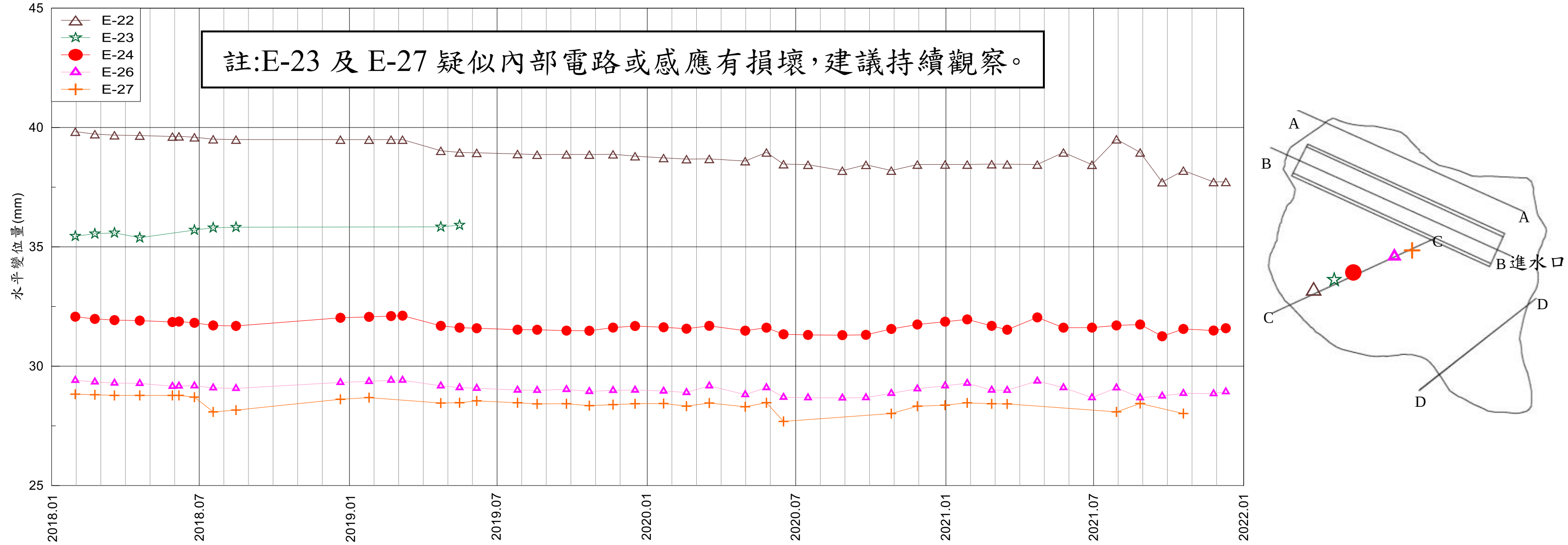


圖 5-1-158　取水工岩盤伸縮儀歷時曲線圖(斷面 C)

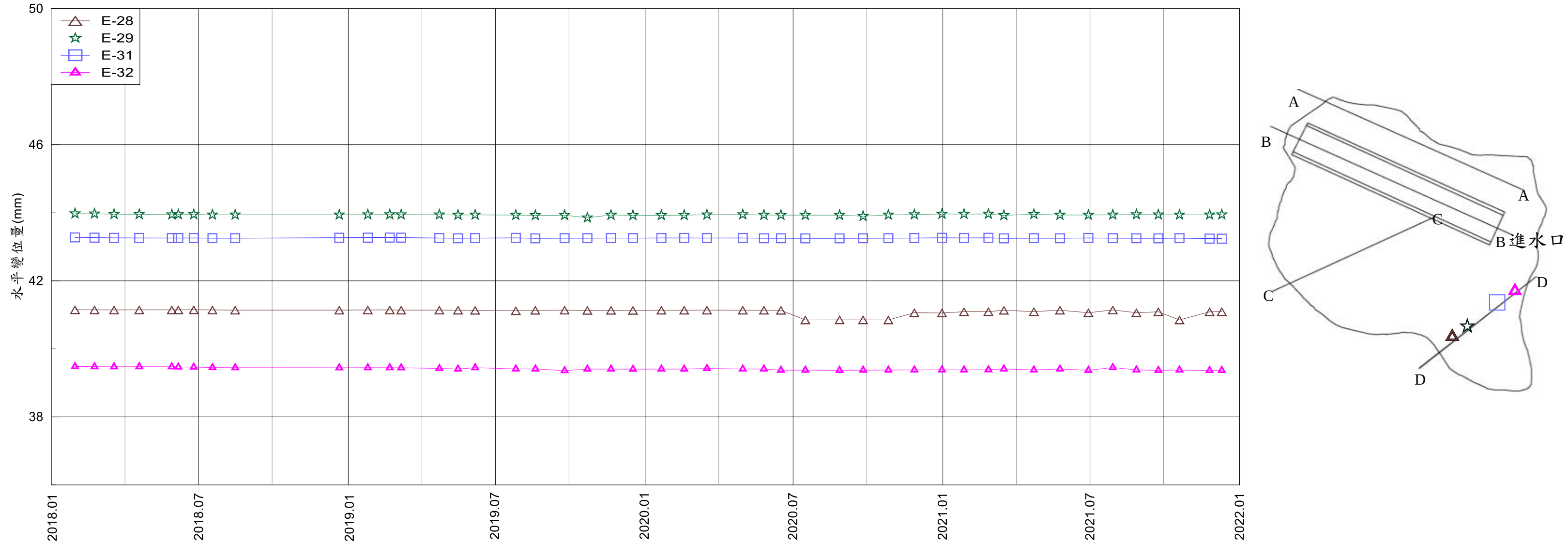


圖 5-1-159　取水工岩盤伸縮儀歷時曲線圖(斷面 D)

5-1-8　後池堰

後池堰共設置2處三向度裂縫計(BU-50、BU-70)，位於後池堰堰頂橋樑護欄，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裂縫計歷時曲線如圖5-1-160~圖5-1-162所示。

由圖5-1-160~圖5-1-162可知，後池堰裂縫計平行壩軸方向裂縫寬度隨溫度變化而變動，本年度變化量約-0.187~0.187mm，垂直堰軸及垂直堰面方向之變化量則已呈穩定與溫度變化無明顯連動，其變化量均小於1mm，受枯旱及汛期降雨量劇烈變化影響不大，且上述裂縫計各方向總變位量亦在警戒值內，整體而言已無明顯變位。

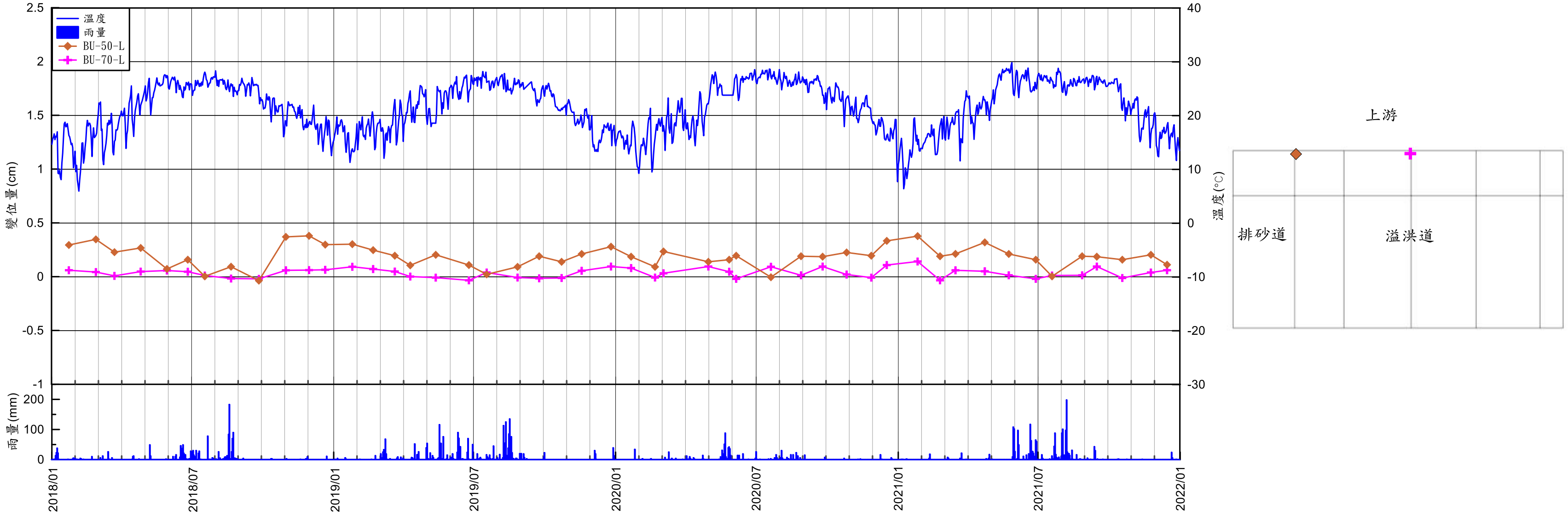


圖 5-1-160　後池堰裂縫計變位量歷時曲線-平行壩軸方向(L)

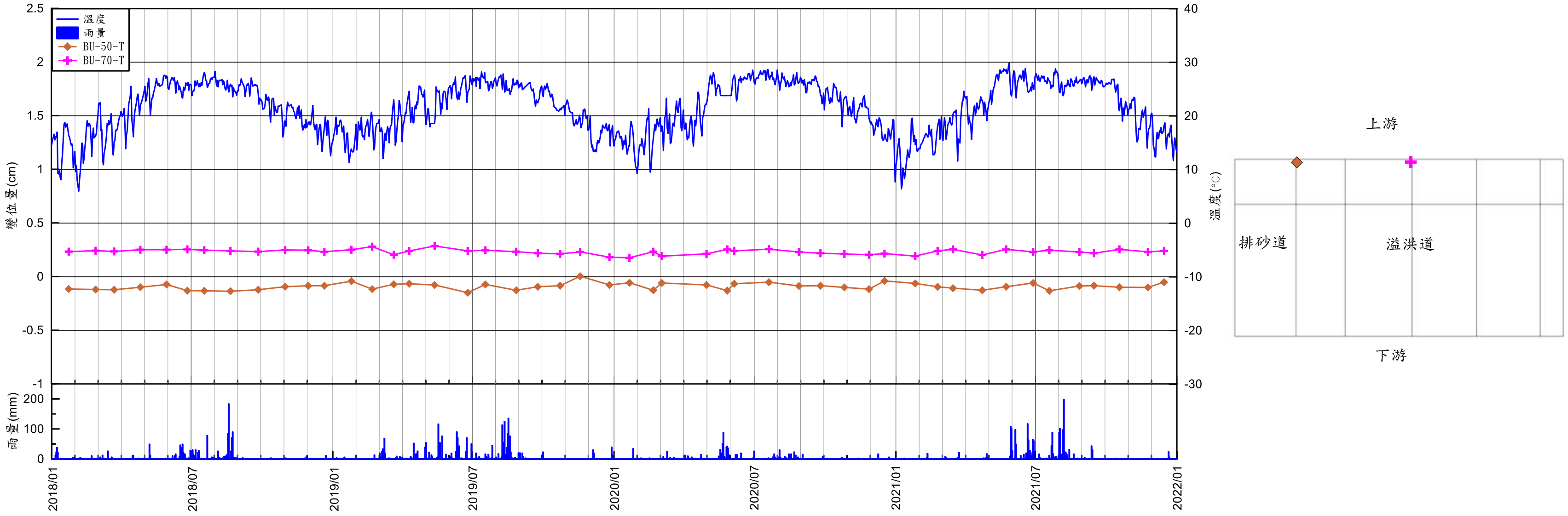


圖 5-1-161　後池堰裂縫計變位量歷時曲線-垂直堰軸方向(T)

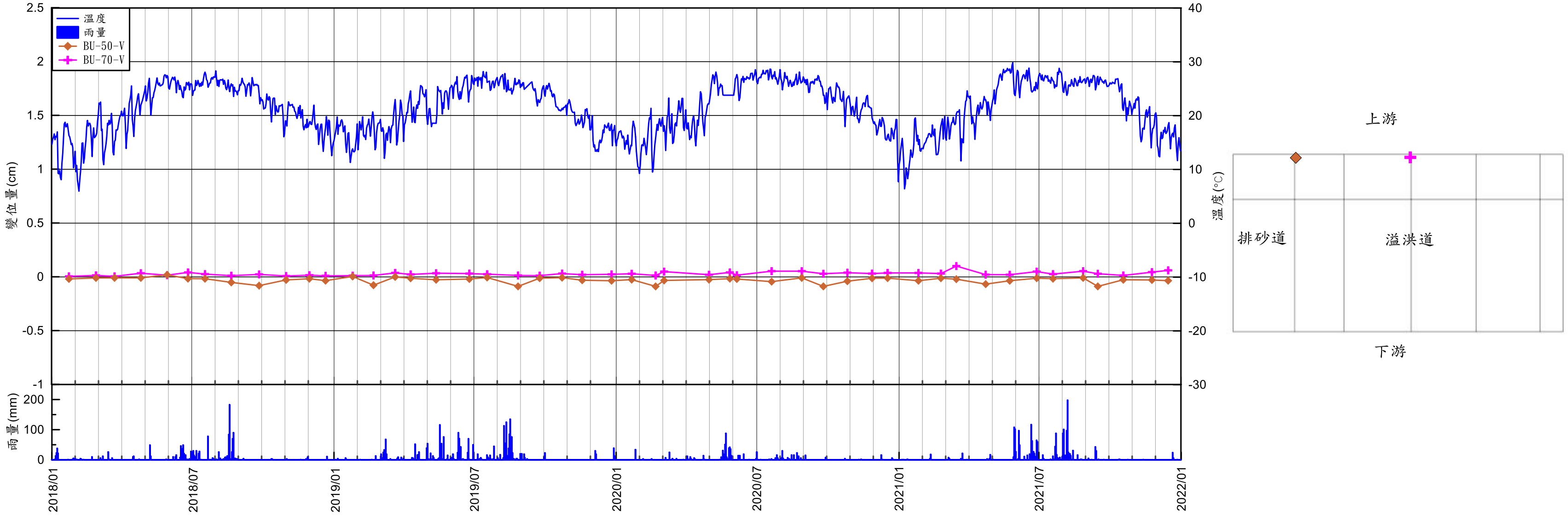


圖 5-1-162　後池堰裂縫計變位量歷時曲線-垂直堰面方向(V)

5-1-9　地震監測分析

一、地震紀錄處理

(一)誤觸記錄排除

本計畫蒐集中央氣象局地震測報中心發佈之地震測報分析資訊與本年度自鯉魚潭水庫強震儀系統蒐錄之地震記錄進行比對，並排除誤觸之地震記錄。

(二)地震資料處理

蒐錄之原始地震記錄以儀器廠商提供之解碼程式解碼後，可獲得電壓歷時數據，再以下式之感震器電壓與加速度轉換公式進行數據換送，即可獲得各地震記錄之原始加速度歷時數據。

$$Acc = \frac{V \times 2 \times 981}{2.5}$$

Acc:加速度(gal);V:電壓值(volt)

為繪製地震歷時曲線(加速度、速度及位移)及頻譜分析(富氏振幅譜與反應譜)，原始之加速度歷時數據尚需進行濾波(Filter)、線性偏移修正(linear trend correction)、基線校正(Baseline Correction)及儀器反應修正等數據處理，再以處理校正後之數據繪製地震歷時曲線及頻譜分析。

二、地震觀測成果

110年度鯉魚潭水庫強震儀共收錄27次地震，共計143筆資料，地動記錄如下，中央氣象局地震測報中心發布之地震報告詳圖5-1-163~圖5-1-188，地震參數詳表5-1-12。

(一)氣象局編號110005地震，發震時間為台灣時間110年1月9日19時35分52.9秒，規模5.7(ML)，相對位置宜蘭縣政府東方27.8公里(位於臺灣東部海域)，震源深度72.2公里。

(二)氣象局編號110012地震，發震時間為台灣時間110年2月7日1時36分3.1秒，規模6.1(ML)，相對位置宜蘭縣政府東方85.1公里(位於臺灣東部海域)，震源深度112.0公里。

(三)氣象局編號110014地震，發震時間為台灣時間110年2月9日0時58分3.1秒，規模5.7(ML)，相對位置宜蘭縣政府東南方47.9公里(位於臺灣

東部海域)，震源深度23.9公里。

(四)氣象局編號110025地震，發震時間為台灣時間110年4月18日22時11分39.7秒，規模5.8(ML)，相對位置為花蓮縣政府西南方19.2公里(位於花蓮縣壽豐鄉)，震源深度15.0公里。

(五)氣象局編號110026地震，發震時間為台灣時間110年4月18日22時14分37.9秒，規模6.2(ML)，相對位置為花蓮縣政府西南方20.2公里(位於花蓮縣壽豐鄉)，震源深度13.9公里。

(六)氣象局編號110046地震，發震時間為台灣時間110年6月20日22時50分13.5秒，規模4.9(ML)，相對位置為花蓮縣政府西南方26.0公里(位於花蓮縣鳳林鎮)，震源深度10.6公里。

(七)氣象局編號110047地震，發震時間為台灣時間110年6月23日13時40分24.8秒，規模4.9(ML)，相對位置為花蓮縣政府西北方13.3公里(位於花蓮縣秀林鄉)，震源深度21.4公里。

(八)氣象局編號110050地震，發震時間為台灣時間110年7月5日23時12分31.8秒，規模4.6(ML)，相對位置為西偏南方 20.1 公里 (位於花蓮縣秀林鄉)，震源深度22.2公里。

(九)氣象局編號110053地震，發震時間為台灣時間110年7月7日19時24分58.4秒，規模5.4(ML)，相對位置為花蓮縣政府南偏西方 10.8 公里(位於花蓮縣壽豐鄉)，震源深度7.6公里。

(十)氣象局編號110055地震，發震時間為台灣時間110年7月8日6時11分55.6秒，規模5.4(ML)，相對位置為花蓮縣政府南偏西方 11.4 公里(位於花蓮縣壽豐鄉)，震源深度9.6公里。

(十一)氣象局編號110057地震，發震時間為台灣時間110年7月14日6時52分5.4秒，規模5.2(ML)，相對位置為花蓮縣政府南偏西方 5.1 公里(位於花蓮縣吉安鄉)，震源深度5.9公里。

(十二)氣象局未收錄地震，發震時間為台灣時間110年7月26日16時44分41秒。

(十三)氣象局編號110077地震，發震時間為台灣時間110年8月5日5時50分44.4秒，規模6.1(ML)，相對位置為宜蘭縣政府東方70.1公里 (位於

台灣東部海域)，震源深度16.7公里。

(十四)氣象局編號110079地震，發震時間為台灣時間110年8月6日16時11分4.4秒，規模5.5(ML)，相對位置為宜蘭縣政府東方45.7公里 (位於台灣東部海域)，震源深度7.5公里。

(十五)氣象局編號110080地震，發震時間為台灣時間110年8月6日19時12分30.6秒，規模5.4(ML)，相對位置為花蓮縣政府南南西方98.7公里(位於花蓮縣富里鄉)，震源深度5.8公里。

(十六)氣象局編號110086地震，發震時間為台灣時間110年8月18日3時22分31.9秒，規模4.4(ML)，相對位置為南投縣政府東南東方45.2公里(位於南投縣信義鄉)，震源深度33.7公里。

(十七)氣象局編號110090地震，發震時間為台灣時間110年8月22日19時52分1.8秒，規模4.7(ML)，相對位置為台南市政府東北東方44.7公里 (位於台南市南化區)，震源深度13.6公里。

(十八)氣象局編號110091地震，發震時間為台灣時間110年9月1日6時27分56.8秒，規模4.9(ML) ，相對位置為高雄市政府北北東方 83.1 公里 (位於高雄市那瑪夏區)，震源深度12.3公里。

(十九)氣象局編號110093地震，發震時間為台灣時間110年9月6日22時0分26.1秒，規模5.9(ML)，相對位置為花蓮縣政府東南東方 49.4 公里(位於臺灣東部海域)，震源深度41.7公里。

(二十)氣象局編號110094地震，發震時間為台灣時間110年9月13日18時41分27.7秒，規模5.6(ML)，相對位置為南投縣政府東北東方 40.9 公里(位於南投縣仁愛鄉)，震源深度46.9公里。

(廿一)氣象局編號110096地震，發震時間為台灣時間110年9月26日6時21分19.7秒，規模5.7(ML)，相對位置為花蓮縣政府北北東方 37.1 公里(位於花蓮縣秀林鄉)，震源深度45.0公里。

(廿二)氣象局編號110099地震，發震時間為台灣時間10月18日13時49分18.7秒，規模5.2(ML)，相對位置為花蓮縣政府北北東方 23.5 公里(位於花蓮縣近海)，震源深度30.2公里。

(廿三)氣象局編號110100地震，發震時間為台灣時間10月23日11時16分

4.6秒，規模5.3(ML)，相對位置為花蓮縣政府北北東方 8.9 公里 (位於花蓮縣近海)，震源深度25.8公里。

(廿四)氣象局編號110103地震，發震時間為台灣時間10月24日13時11分34.5秒，規模6.5(ML)，相對位置為宜蘭縣政府南方 22.7 公里 (位於宜蘭縣南澳鄉)，震源深度66.8公里。

(廿五)氣象局編號110106地震，發震時間為台灣時間11月14日21時5分15.2秒，規模 5.4(ML)，相對位置為宜蘭縣政府東南方 24.6 公里 (位於宜蘭縣近海)，震源深度66.2公里。

(廿六)氣象局編號110107地震，發震時間為台灣時間11月17日10時25分35.1秒，規模 5.3(ML)，相對位置為宜蘭縣政府東方 42.6 公里 (位於臺灣東部海域)，震源深度10公里。

(廿七)氣象局編號110110地震，發震時間為台灣時間12月6日21時5分51.8秒，規模 5.3(ML)，相對位置為宜蘭縣政府東北東方 33.3 公里 (位於臺灣東部海域)，震源深度106.2公里。

109年度鯉魚潭水庫強震儀Base測站收錄最大PGA值為5月3日11時24分40.6秒地震蒐錄之6.12gal(T方向)，未達目前鯉魚潭水庫Base測站強地動警戒值4級(PGA值≧25 gal)，其餘測站收錄之最大PGA值為12月10日21時19分58.4秒地震蒐錄之17.81gal(T3測站，L方向)。

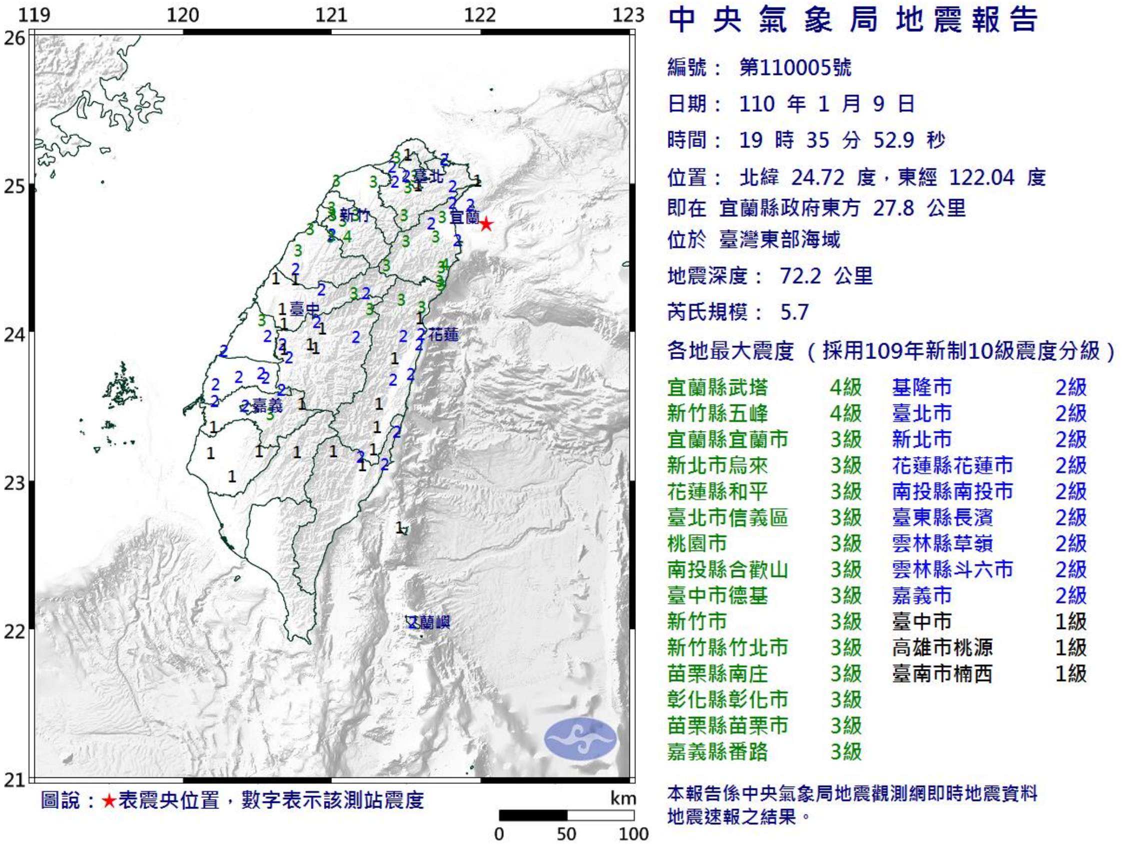


圖 5-1-163　1100109 地震之中央氣象局地震報告(編號 11001)

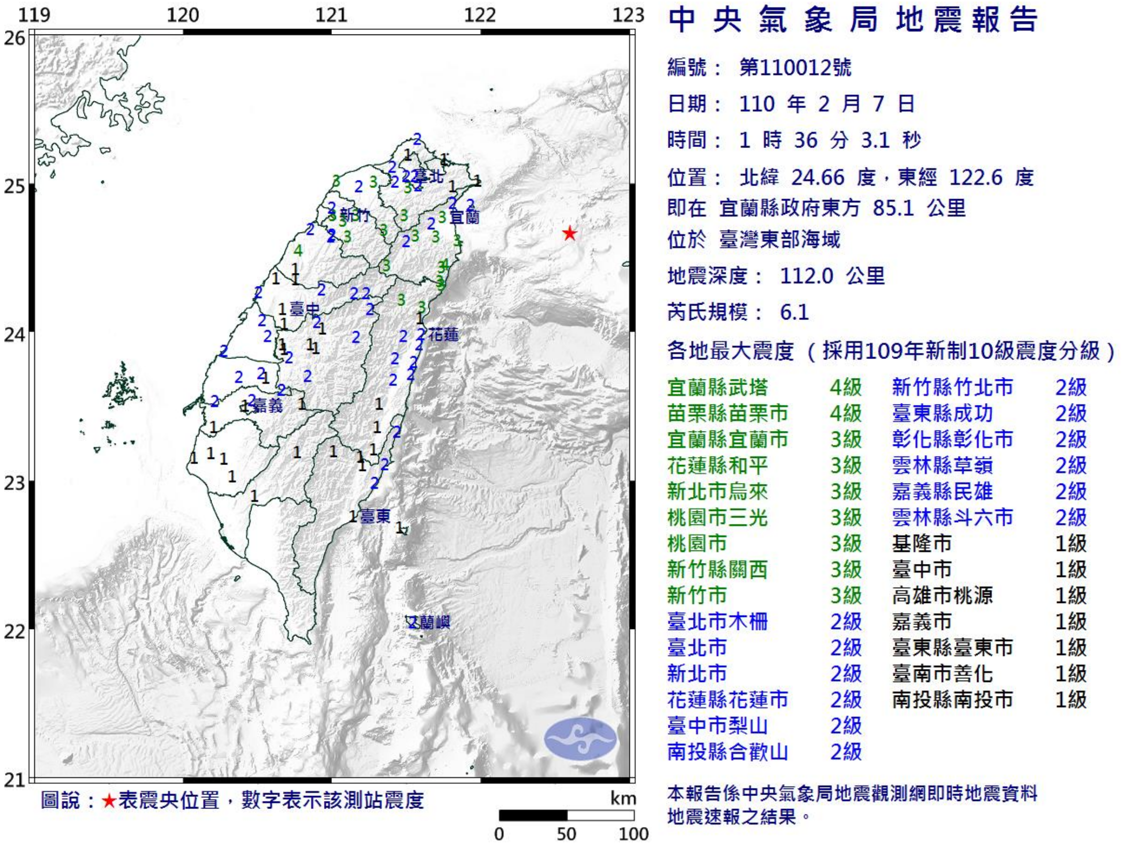


圖 5-1-164　1100207 地震之中央氣象局地震報告(編號 11002)

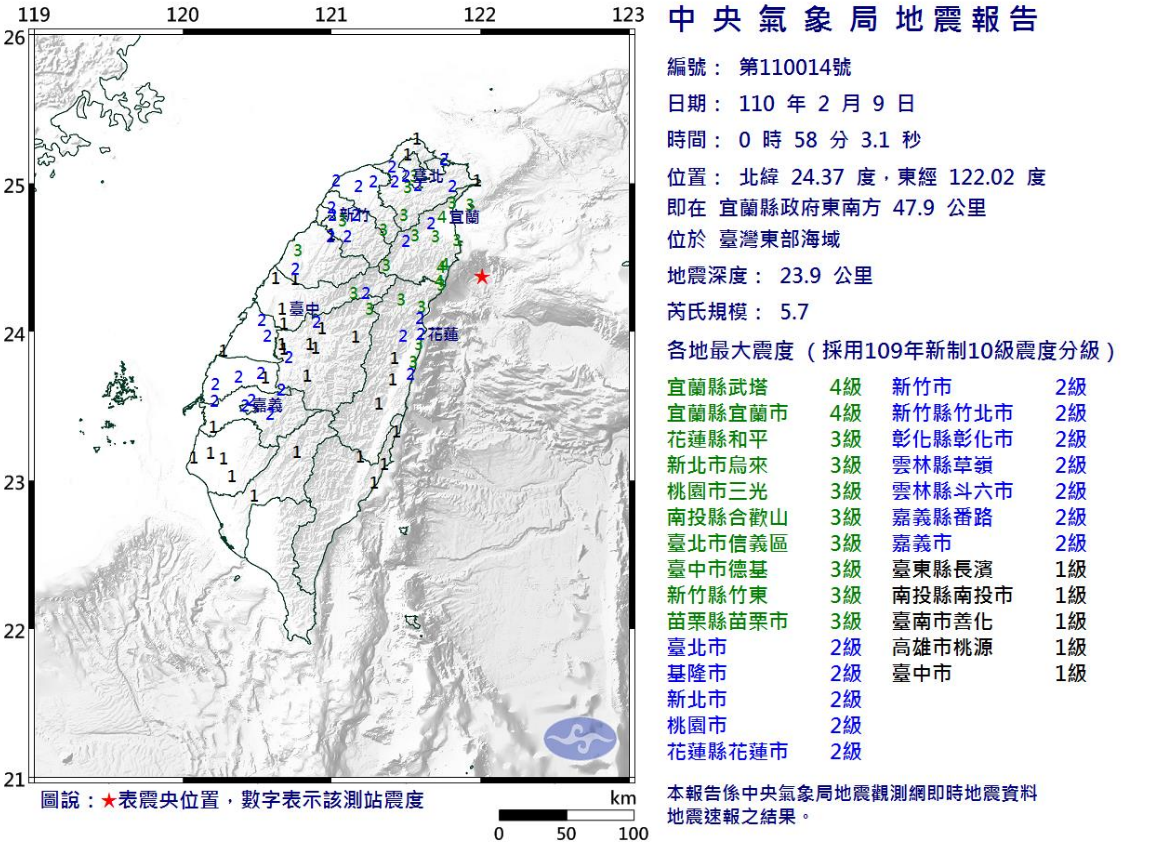


圖 5-1-165　1100209 地震之中央氣象局地震報告(編號 11003)

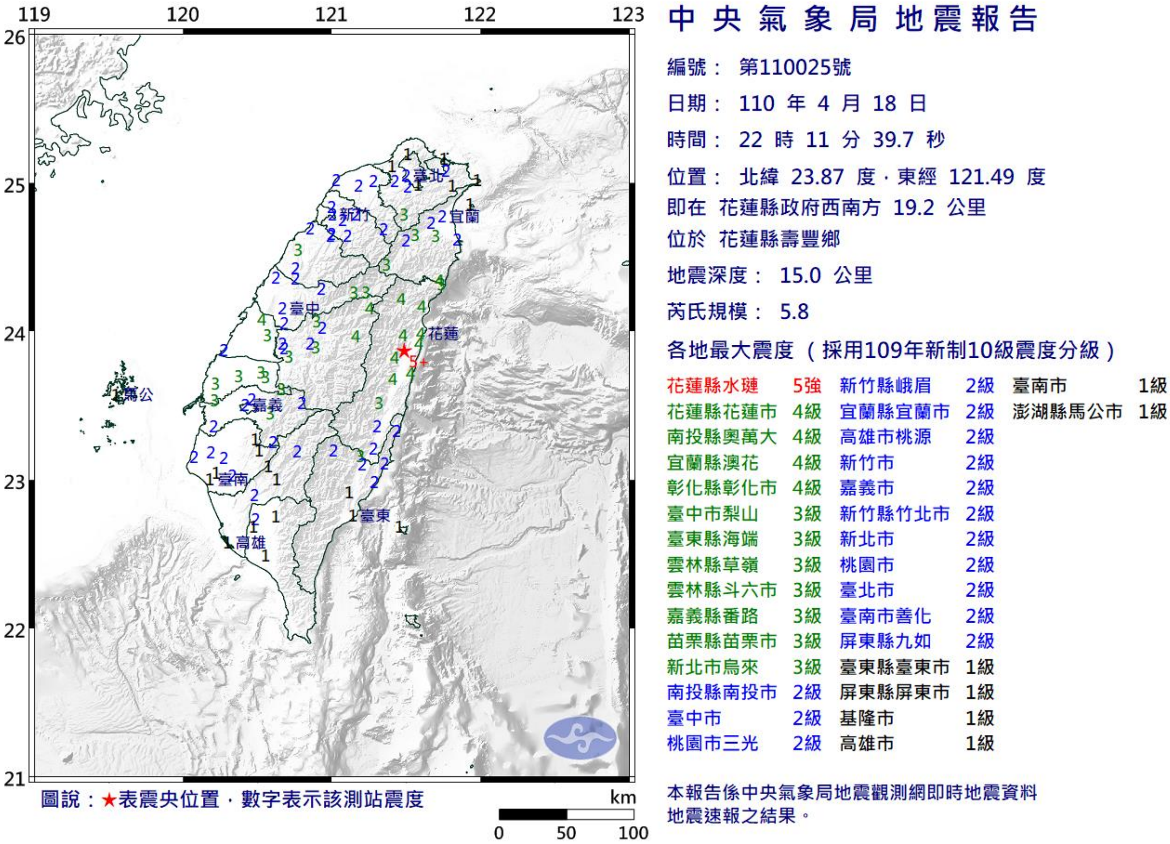


圖 5-1-166　1100418 地震之中央氣象局地震報告(編號 11004)

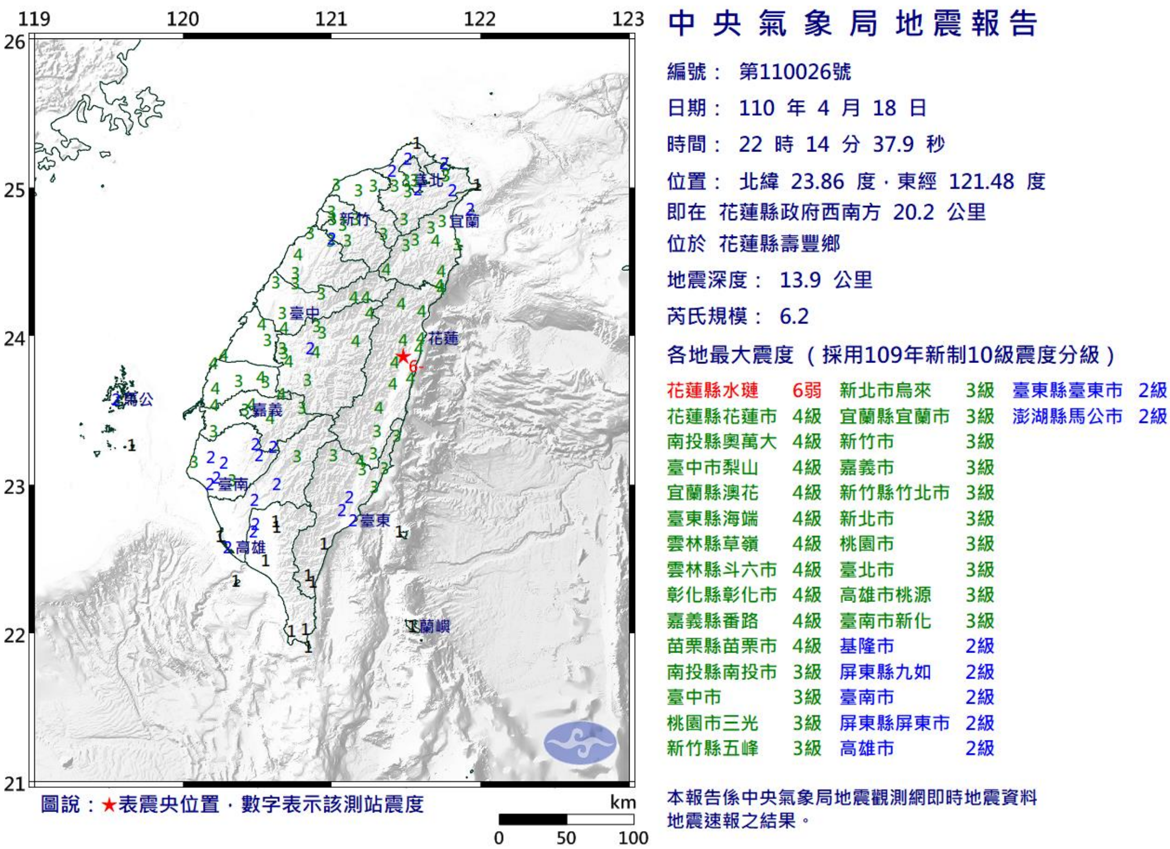


圖 5-1-167　1100418 地震之中央氣象局地震報告(編號 11005)

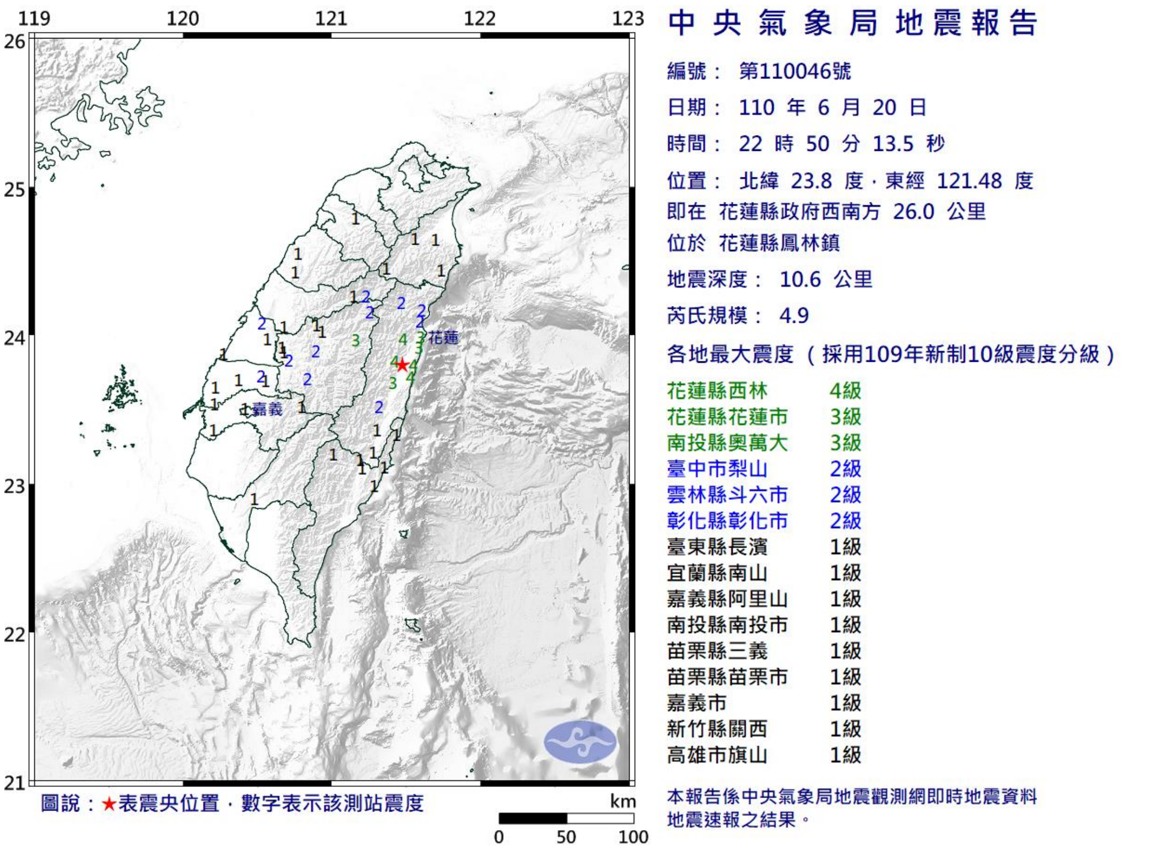


圖 5-1-168　1100109 地震之中央氣象局地震報告(編號 11006)

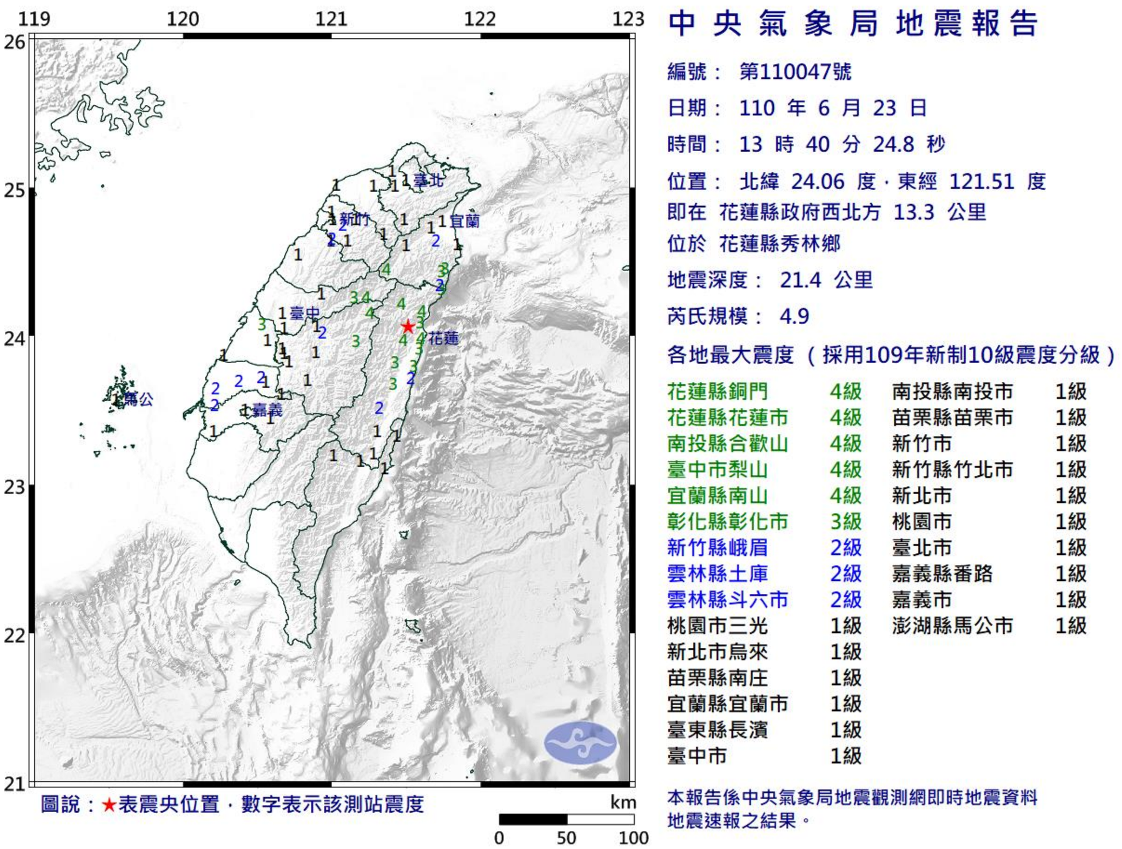


圖 5-1-169　1100207 地震之中央氣象局地震報告(編號 11007)

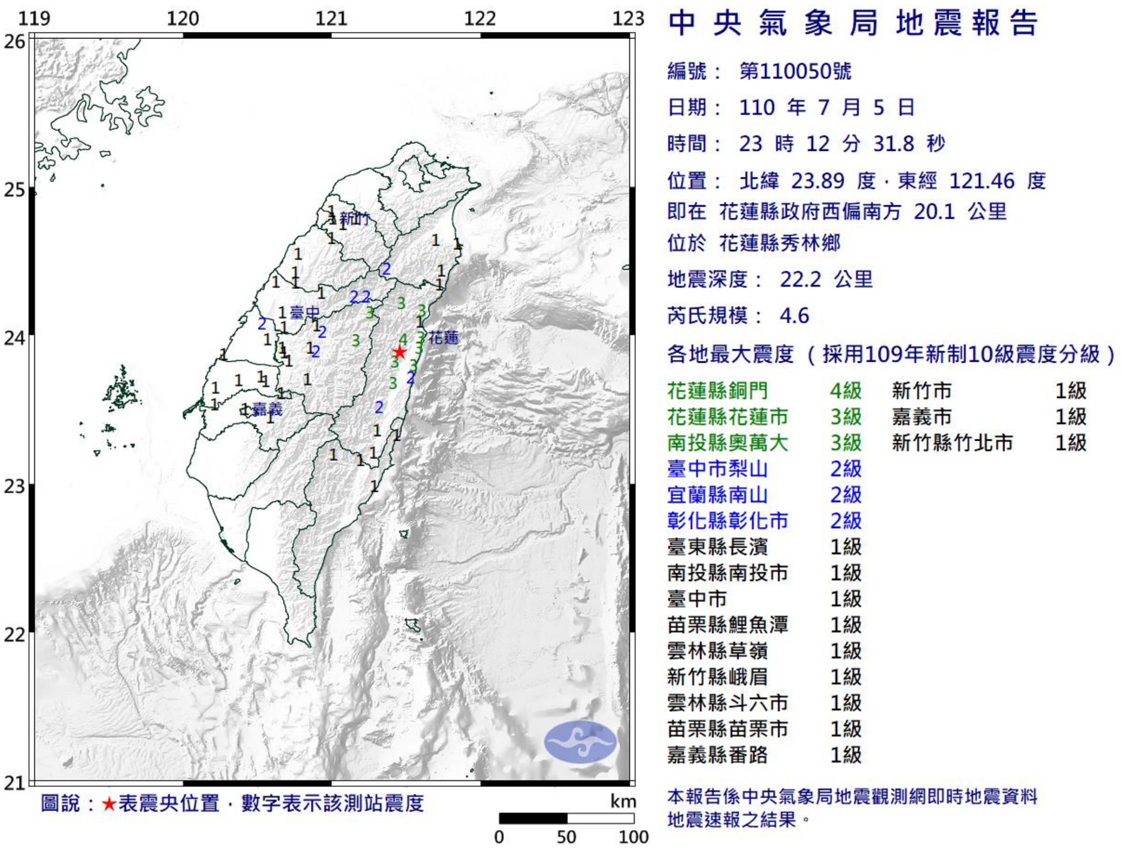


圖 5-1-170　1100705 地震之中央氣象局地震報告(編號 11008)

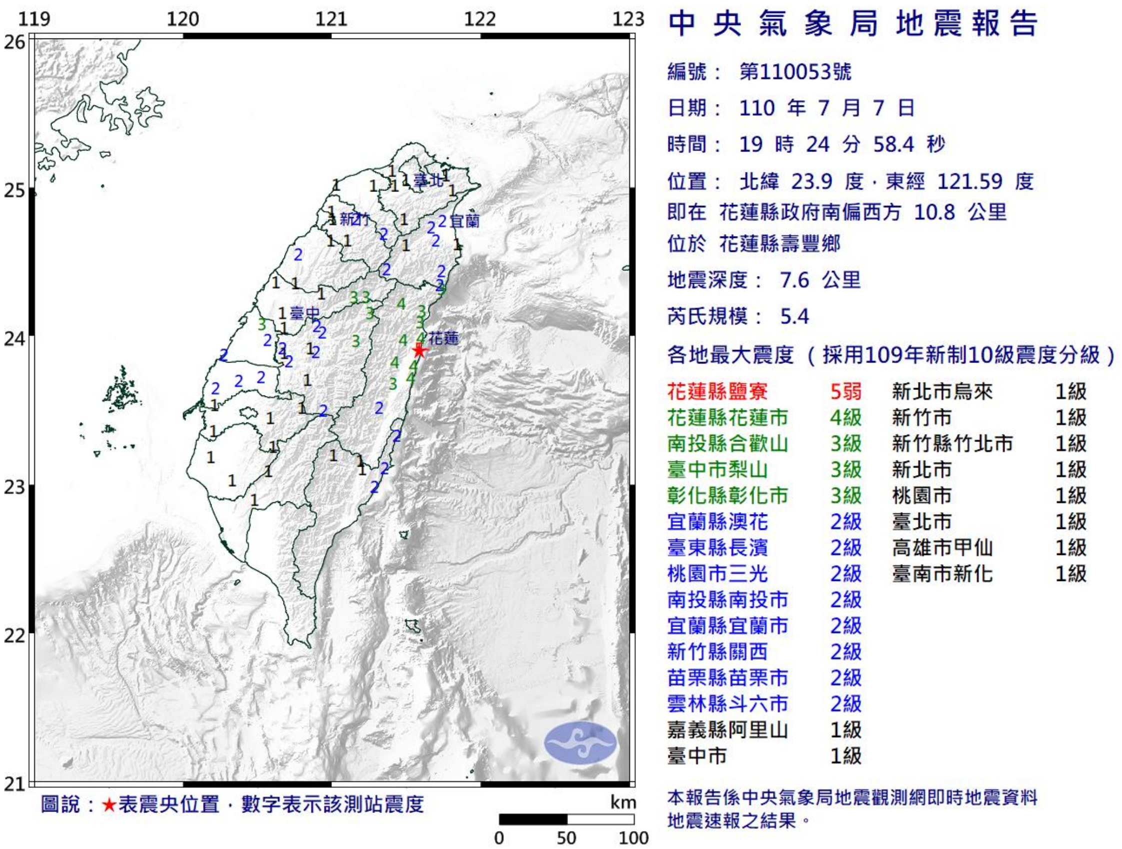


圖 5-1-171　1100707 地震之中央氣象局地震報告(編號 11009)

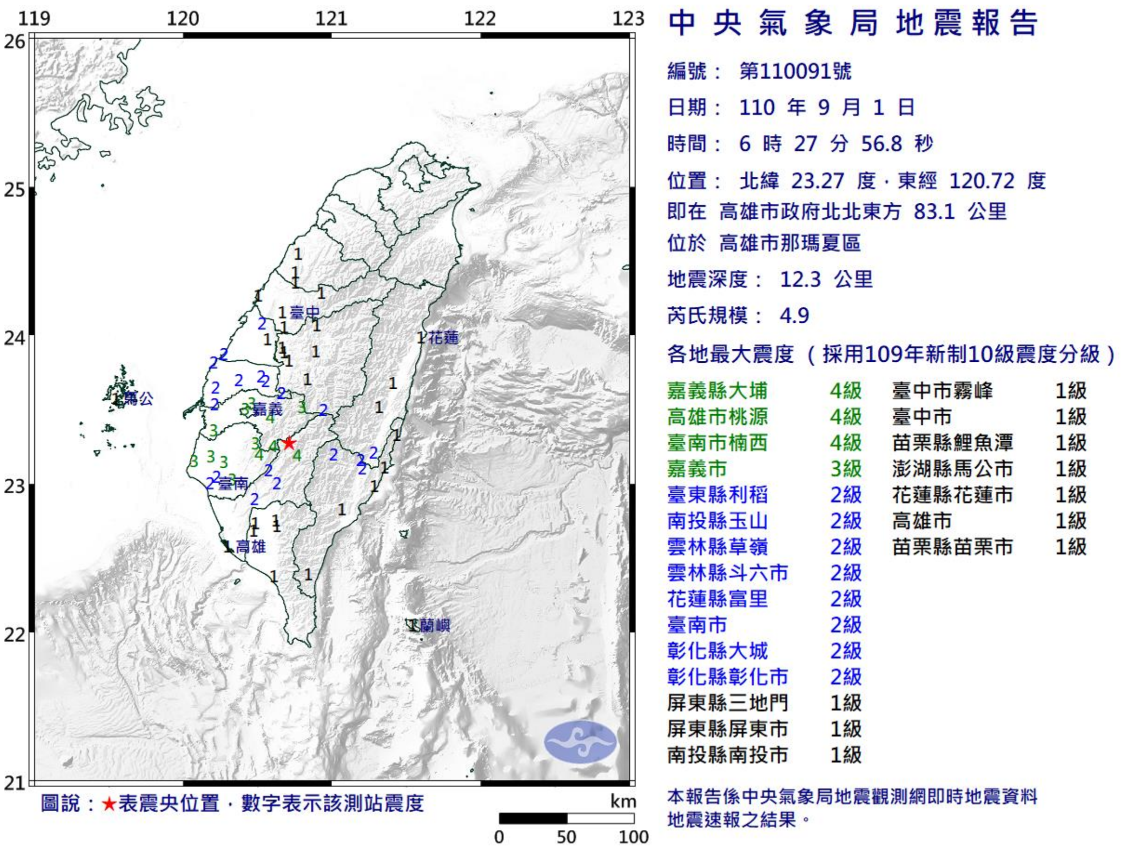


圖 5-1-172　1100708 地震之中央氣象局地震報告(編號 11010)

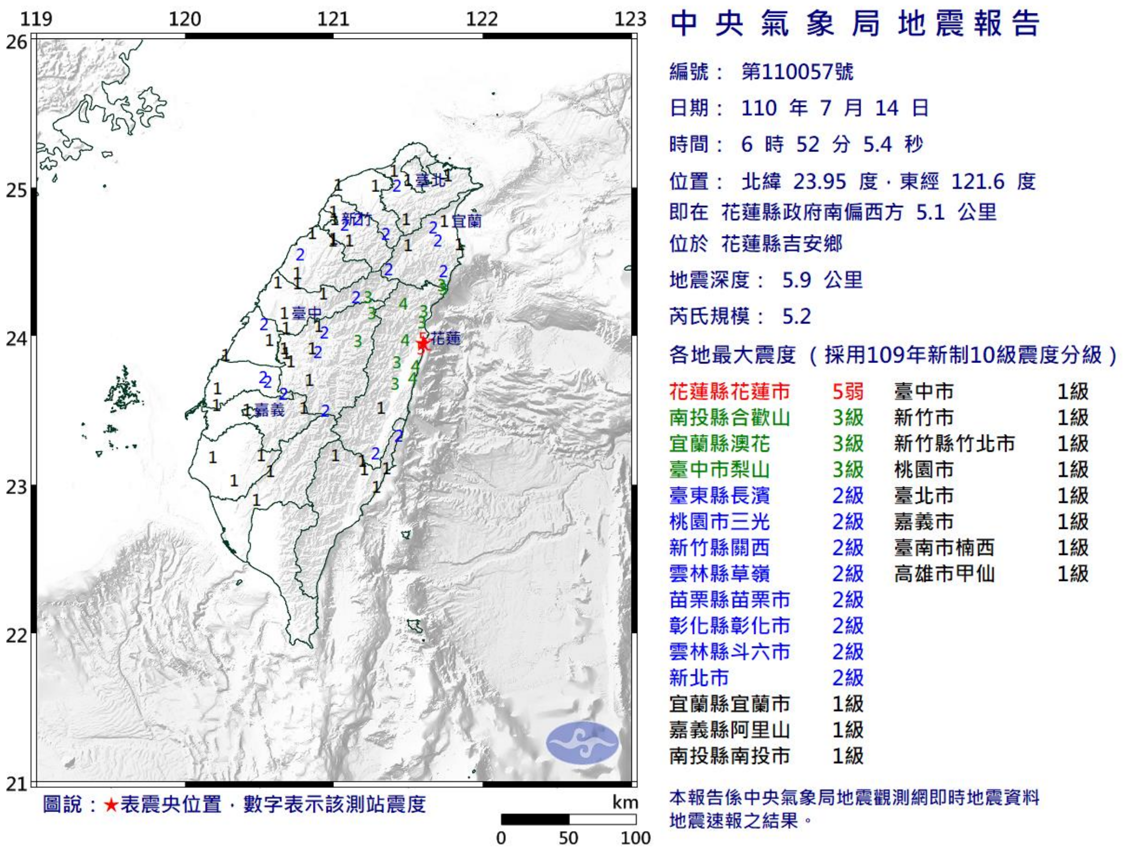


圖 5-1-173　1100714 地震之中央氣象局地震報告(編號 11011)

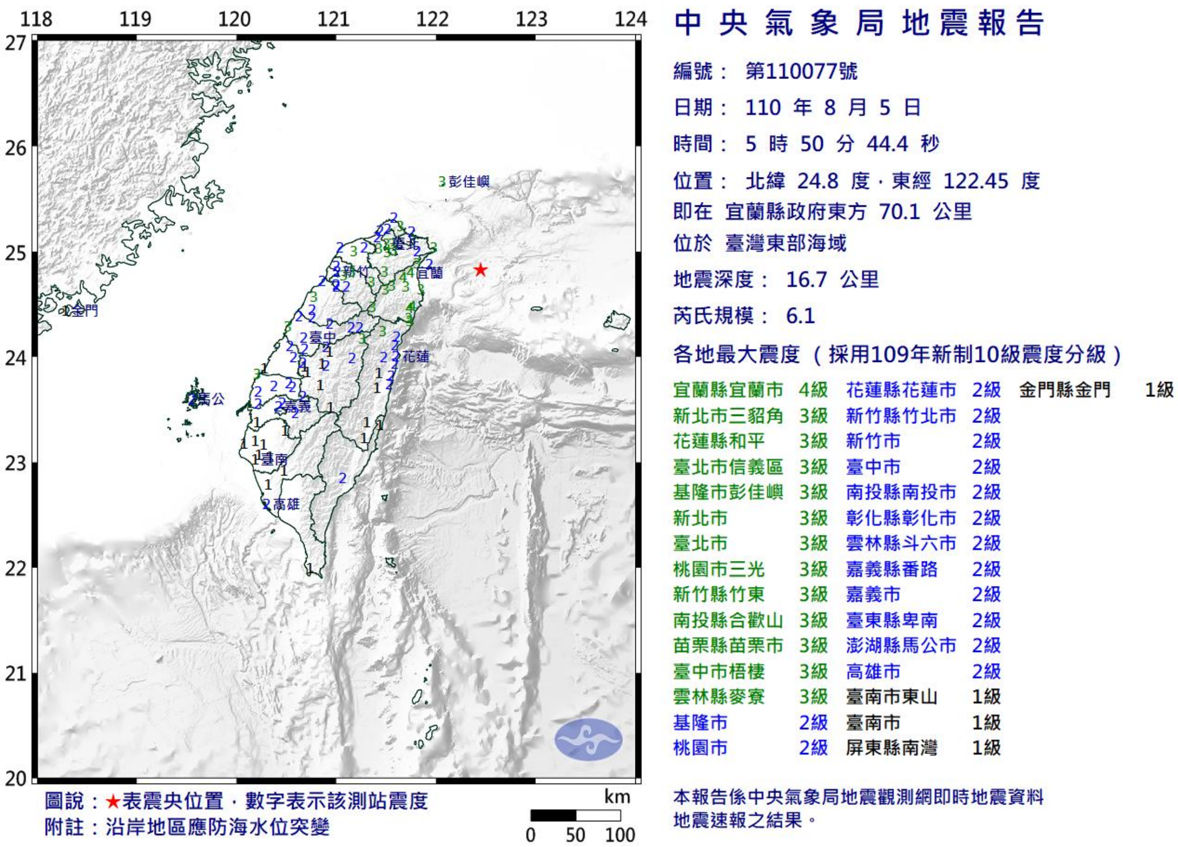


圖 5-1-174　1100805 地震之中央氣象局地震報告(編號 11013)

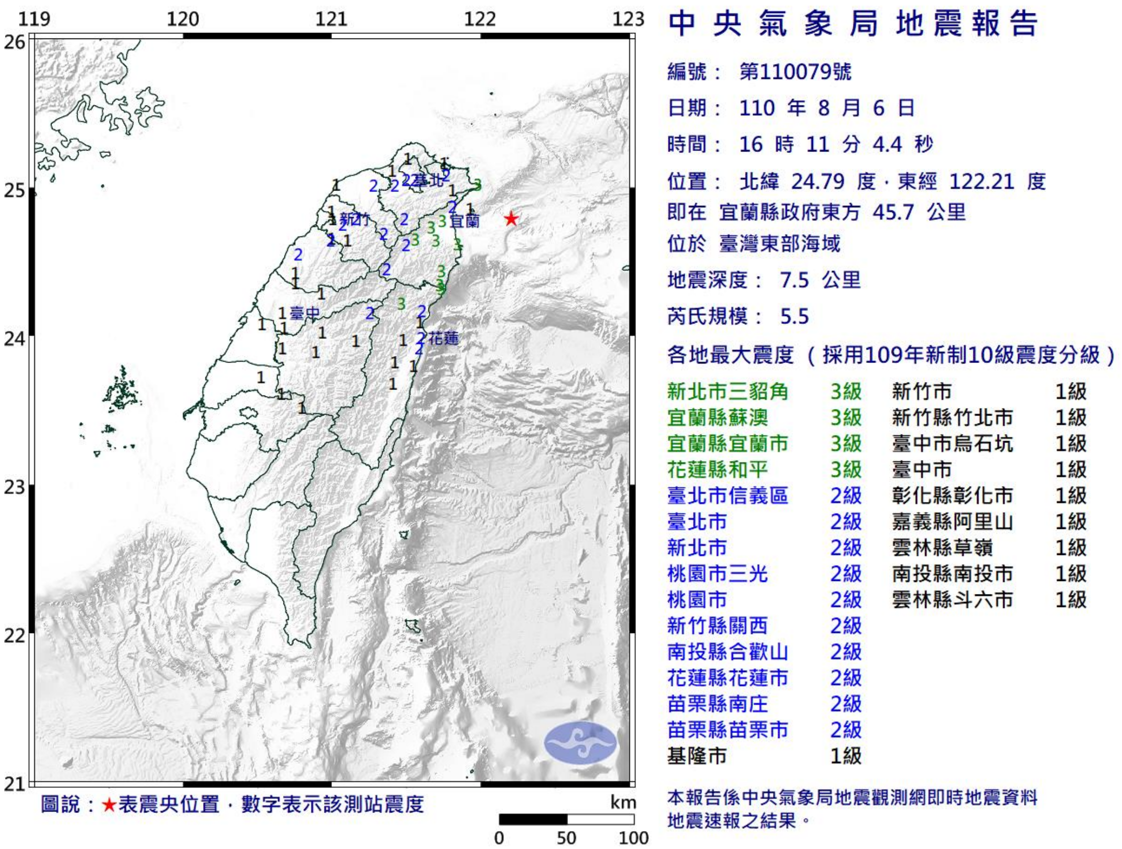


圖 5-1-175　1100806 地震之中央氣象局地震報告(編號 11014)

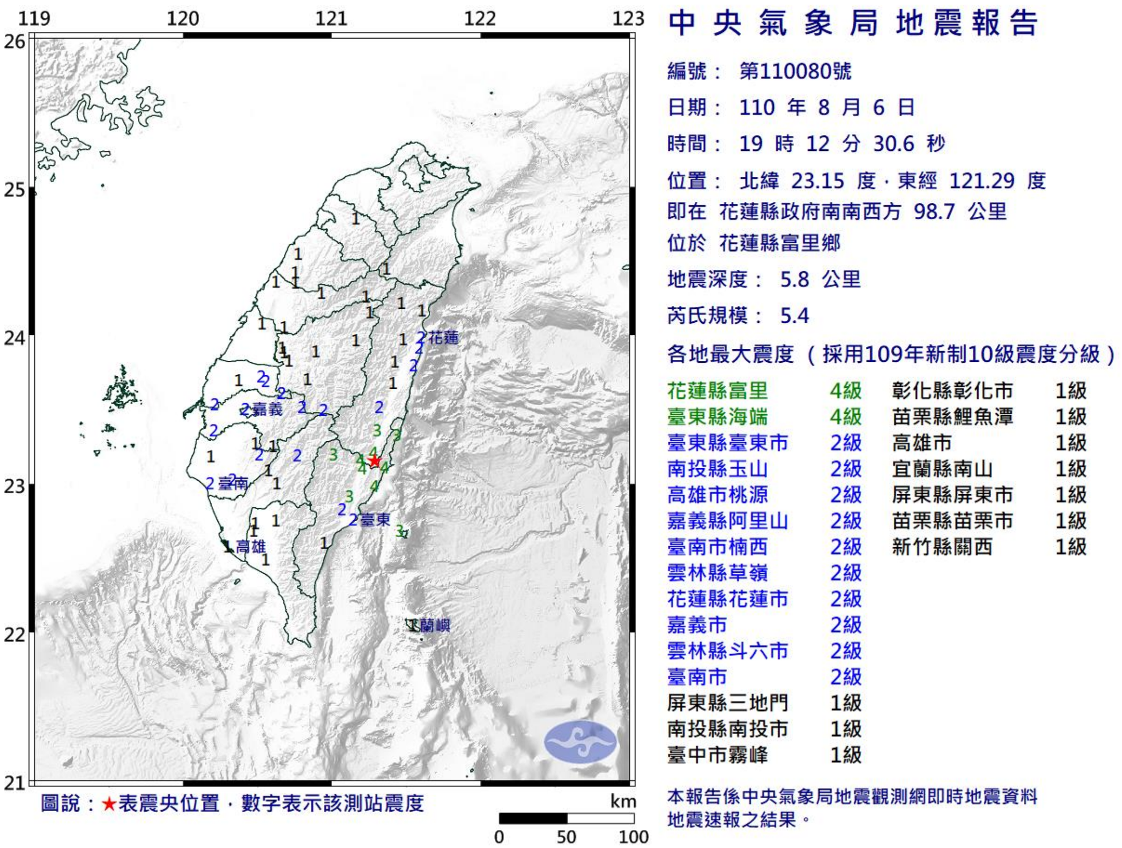


圖 5-1-176　1100806 地震之中央氣象局地震報告(編號 11014)

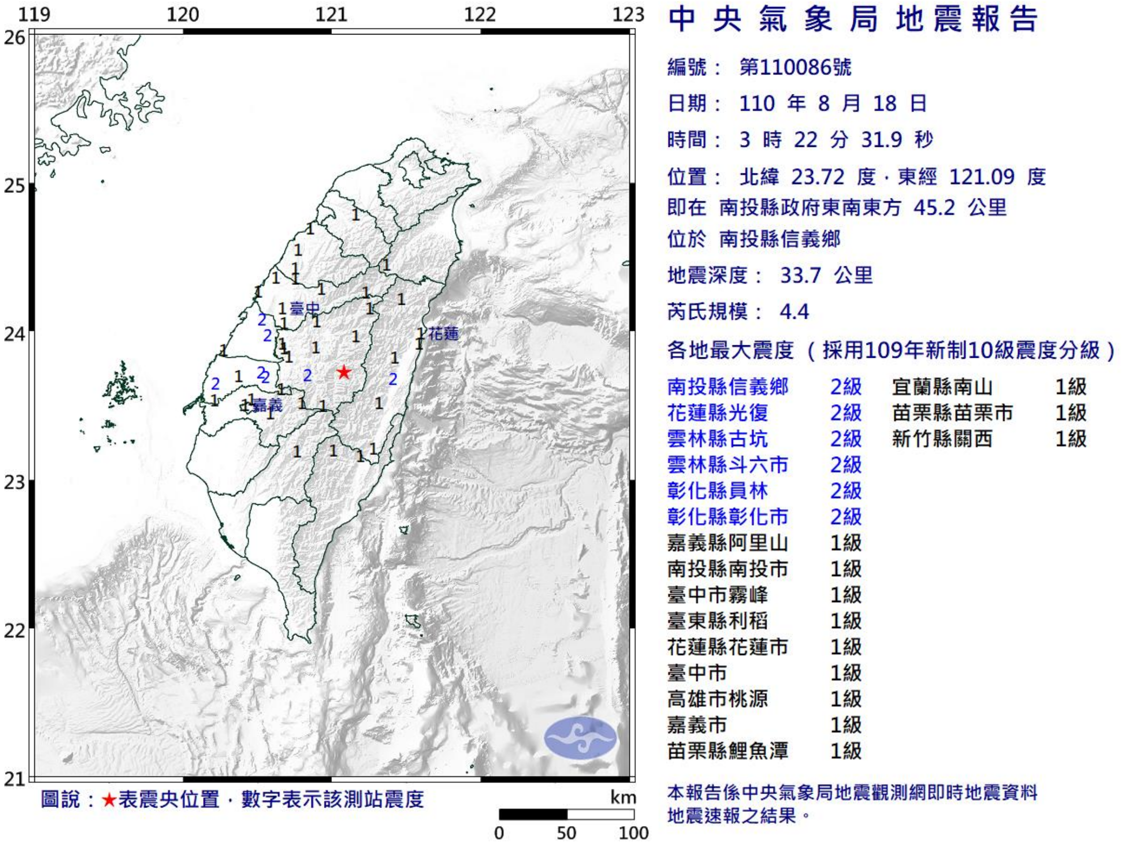


圖 5-1-177　1100818 地震之中央氣象局地震報告(編號 11016)

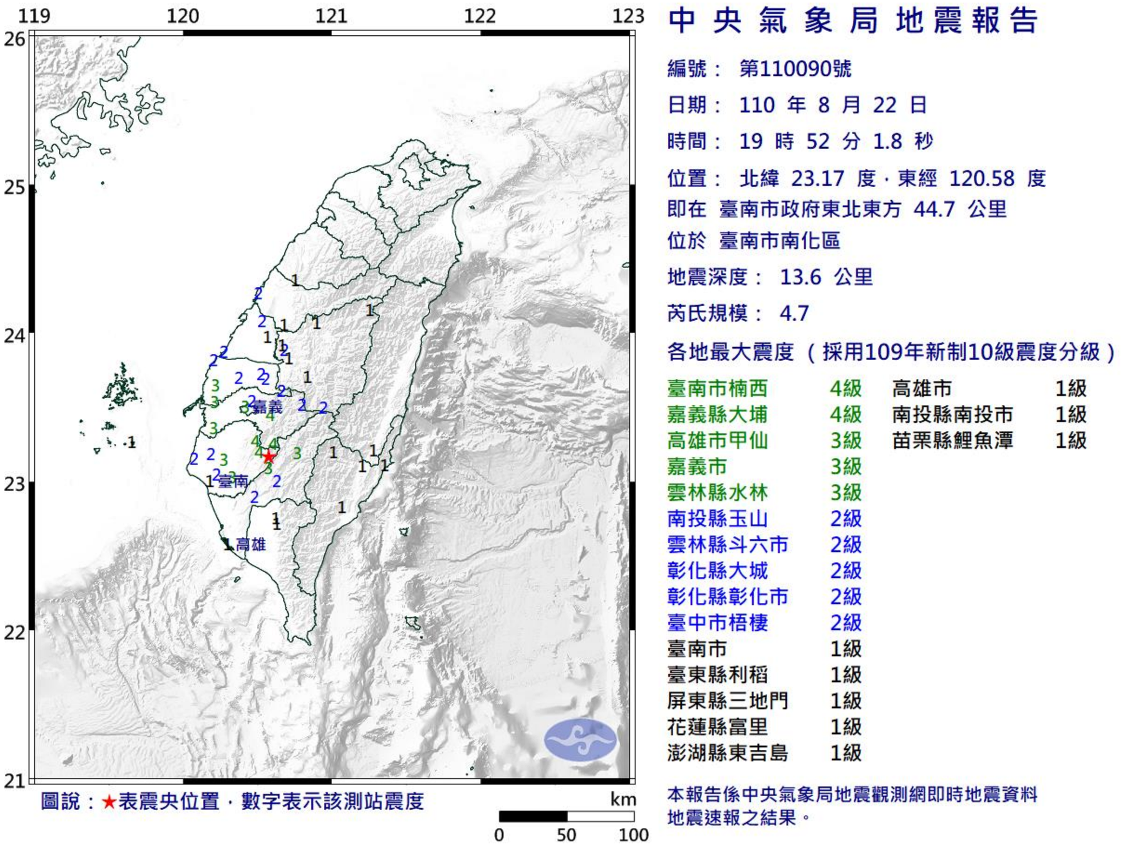


圖 5-1-178　1100822 地震之中央氣象局地震報告(編號 11017)

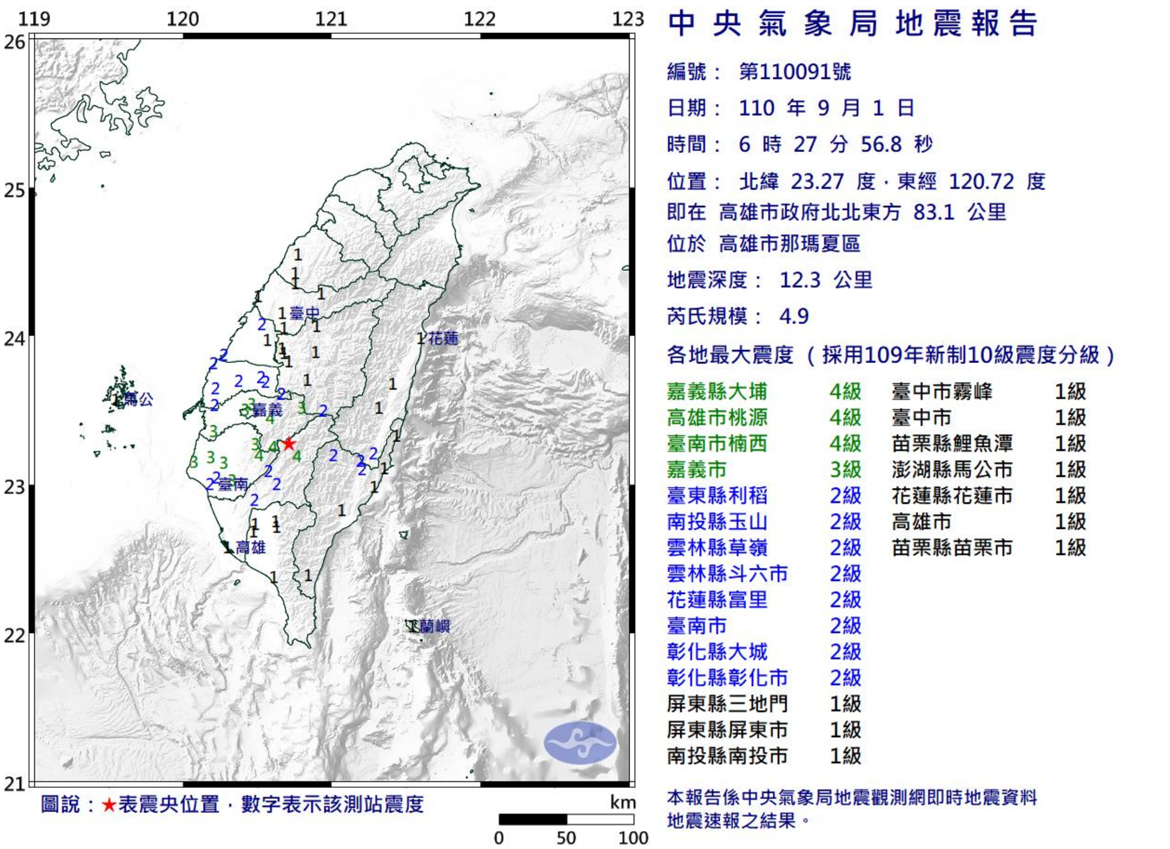


圖 5-1-179 1100901 地震之中央氣象局地震報告(編號 11018)

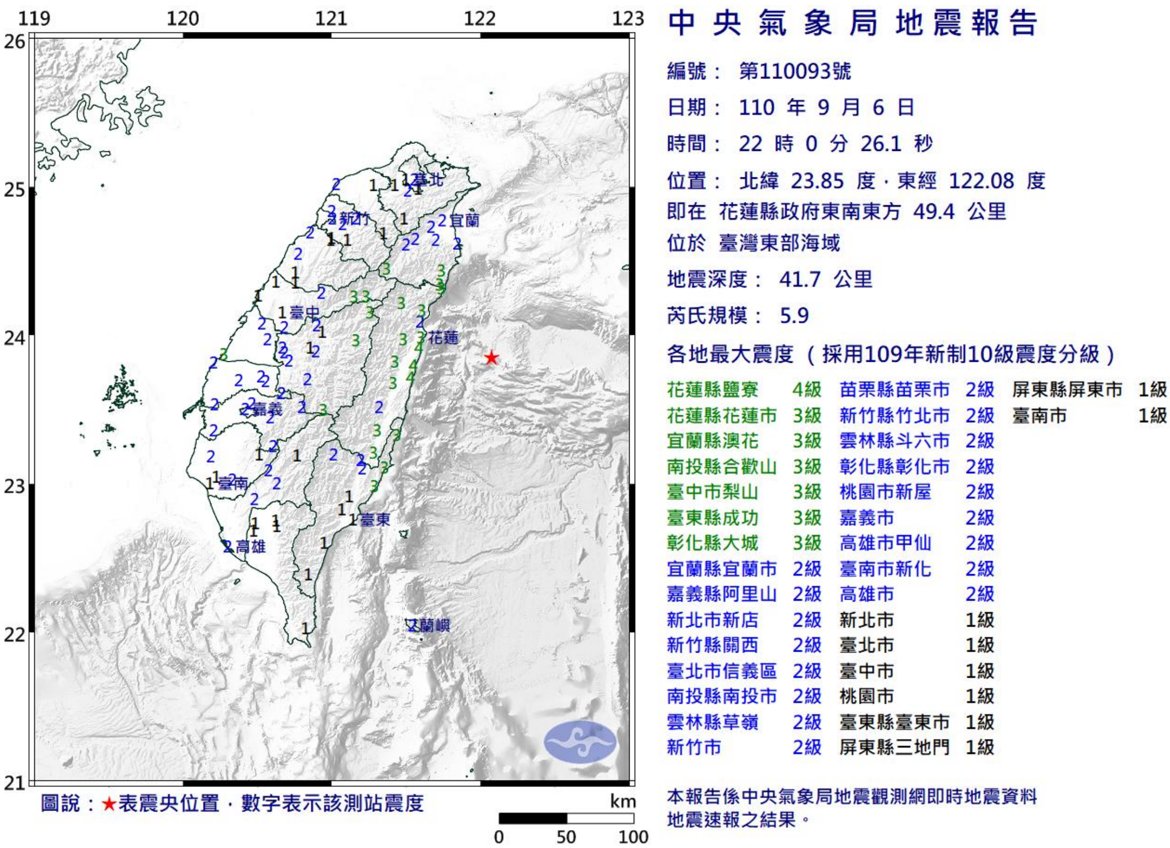


圖 5-1-180 1100906 地震之中央氣象局地震報告(編號 11019)

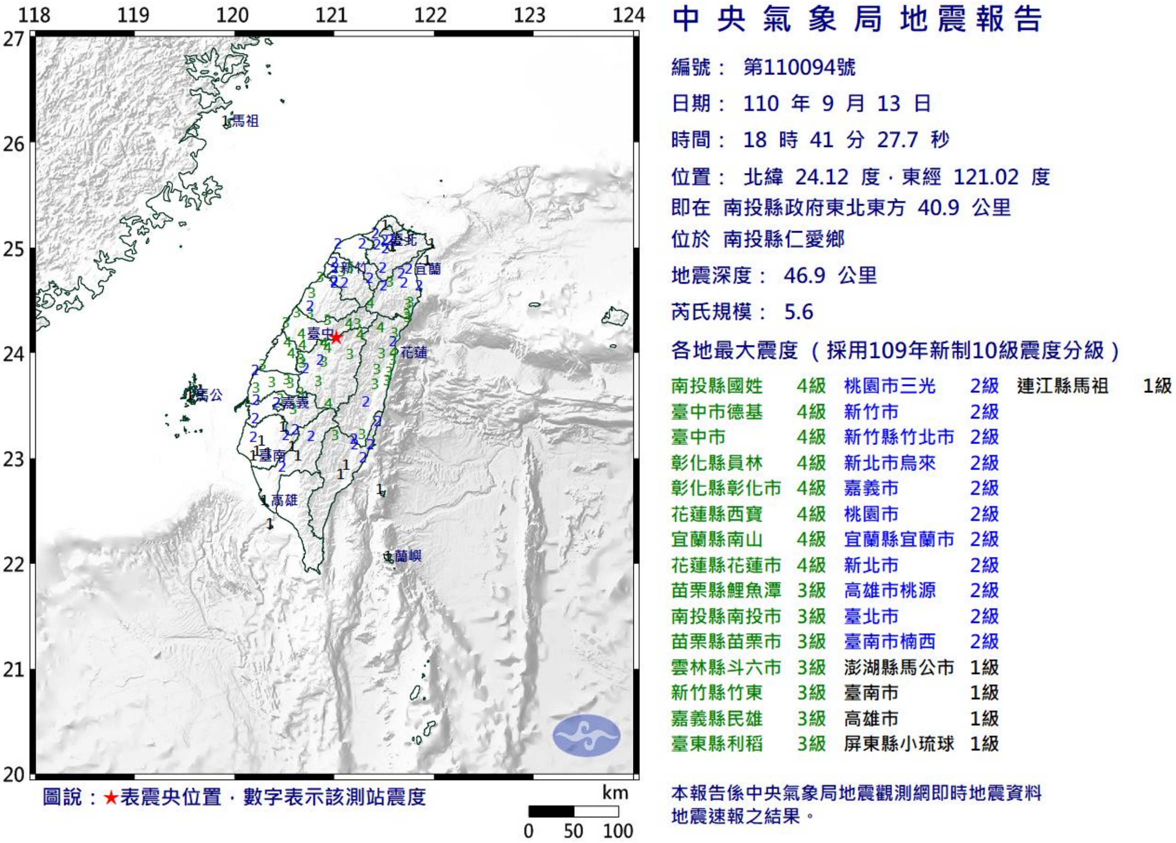


圖 5-1-181　1100913 地震之中央氣象局地震報告(編號 11020)

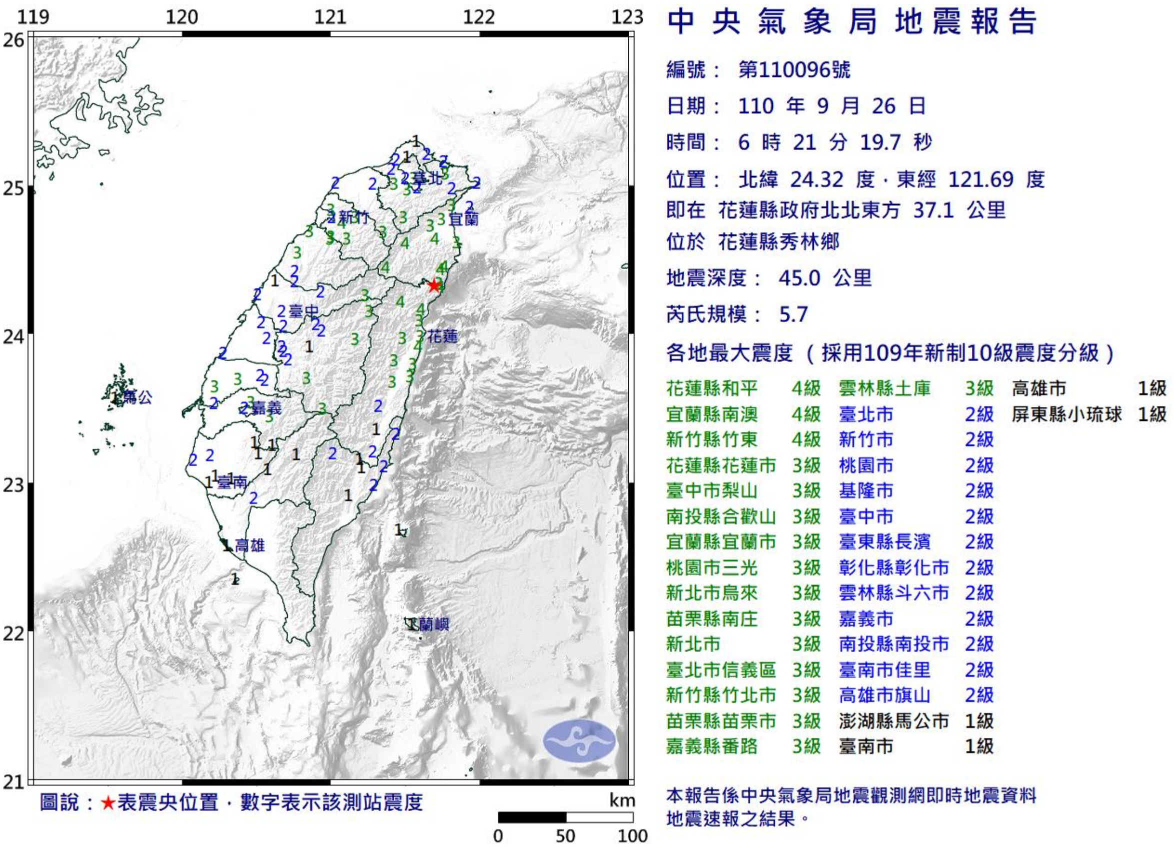


圖 5-1-182　1100926 地震之中央氣象局地震報告(編號 11021)

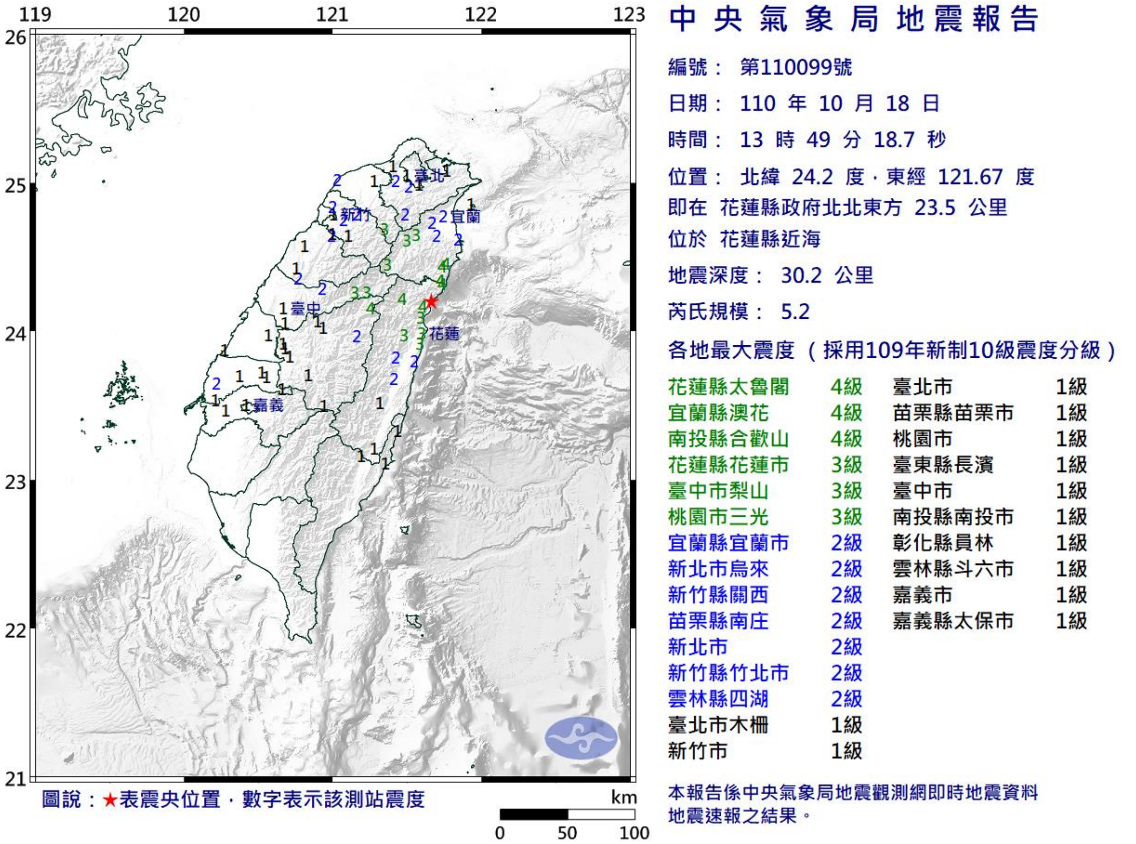


圖 5-1-183　1101018 地震之中央氣象局地震報告(編號 11022)

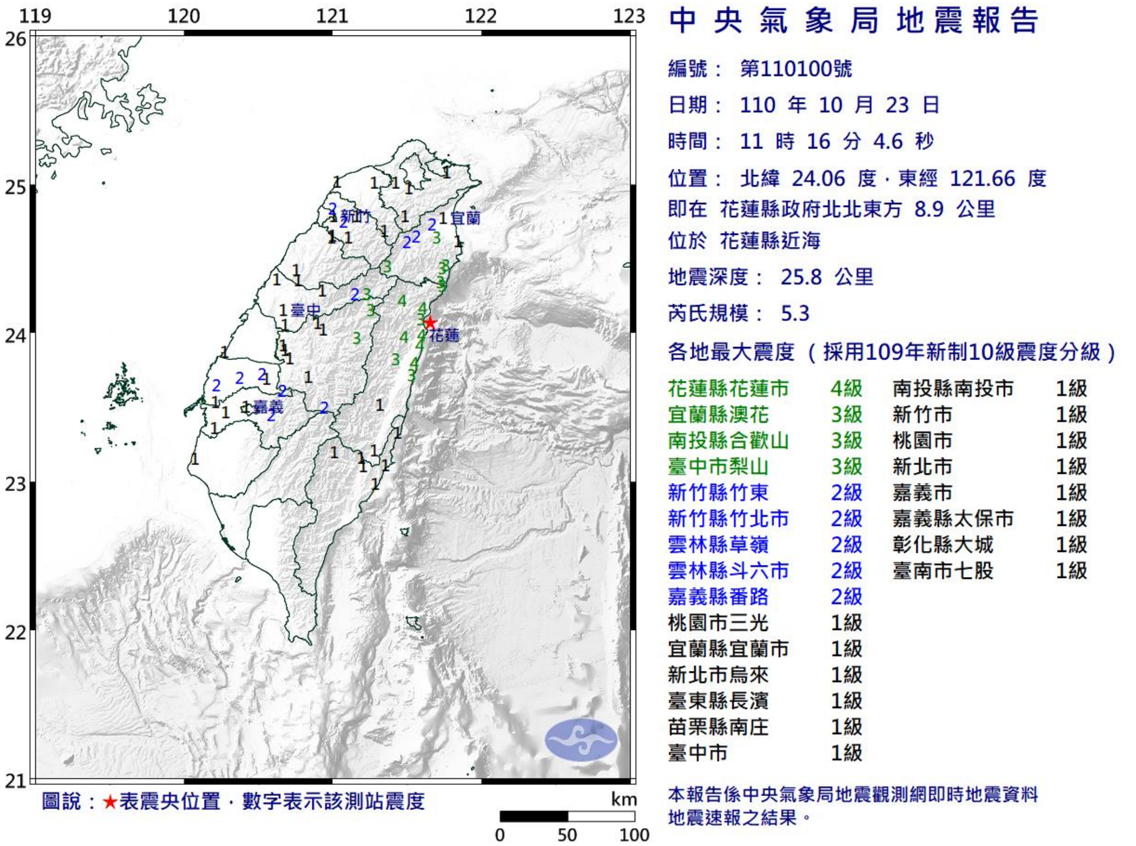


圖 5-1-184　1101123 地震之中央氣象局地震報告(編號 11023)

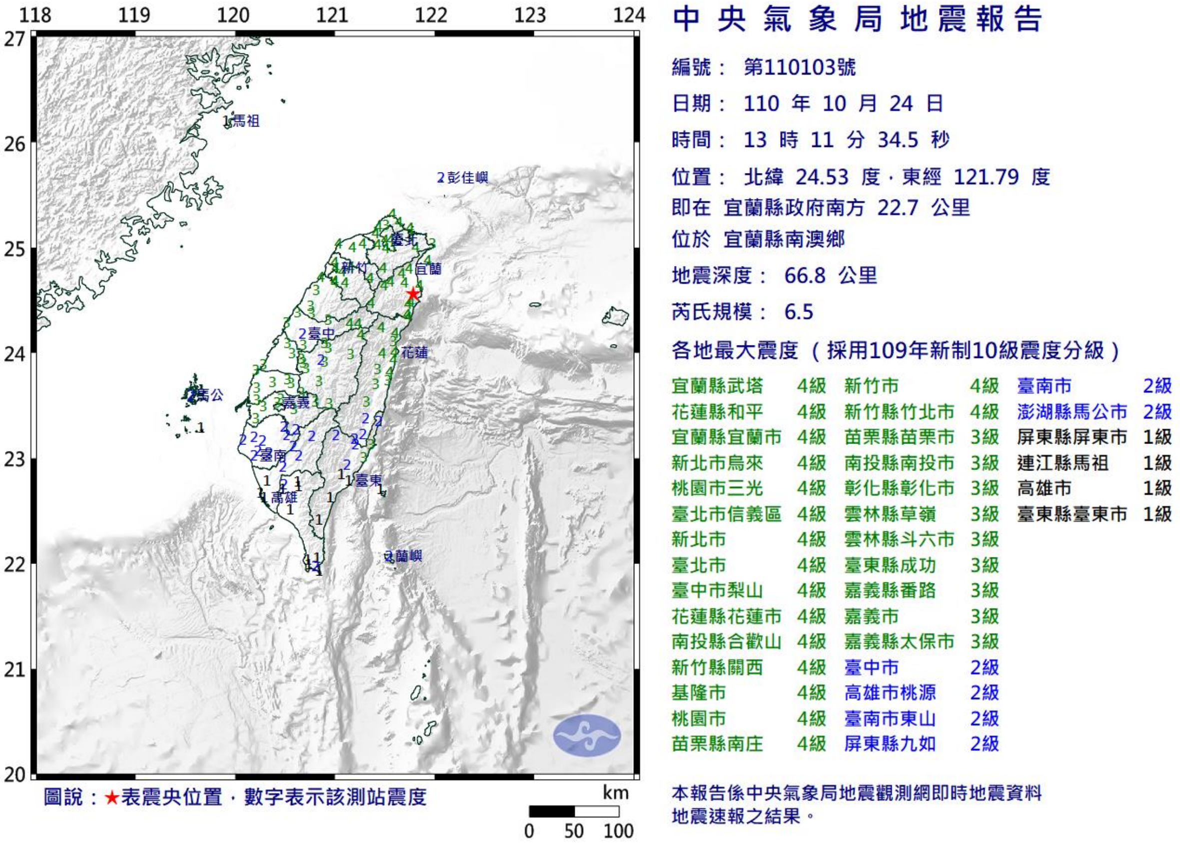


圖 5-1-185　1101124 地震之中央氣象局地震報告(編號 11024)

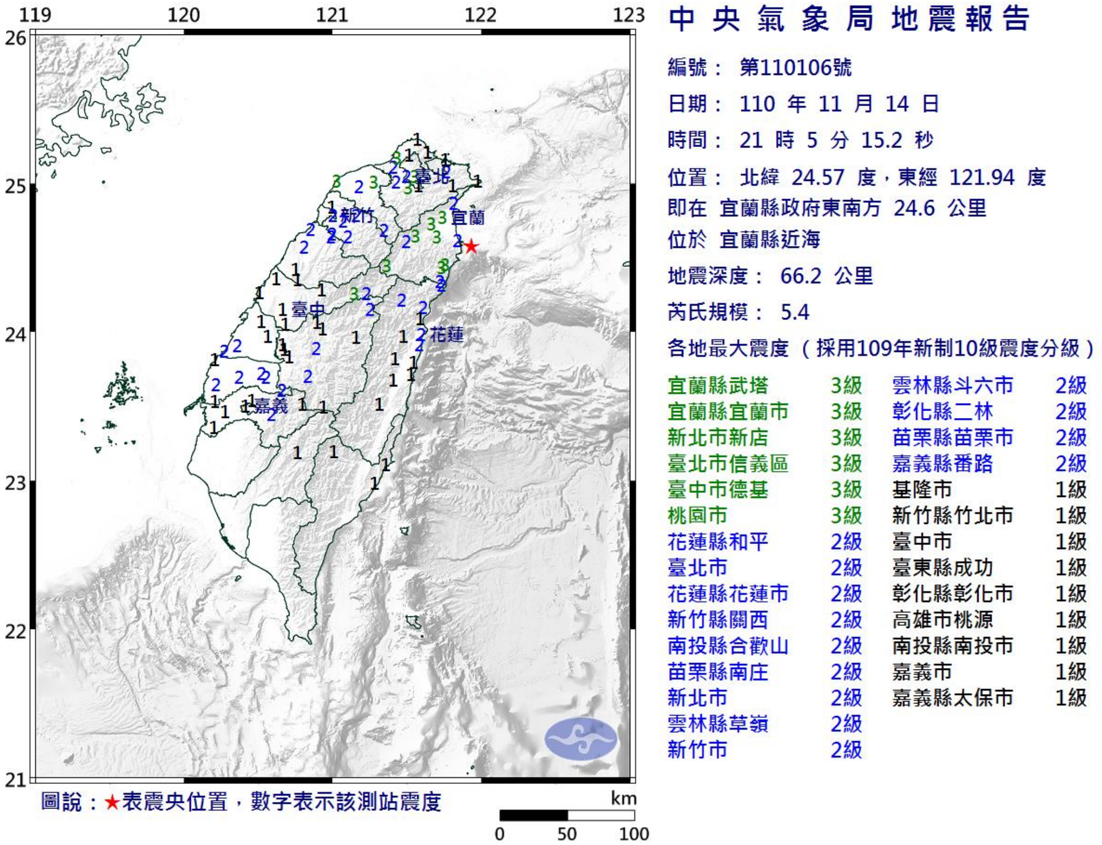


圖 5-1-186　1101114 地震之中央氣象局地震報告(編號 11025)

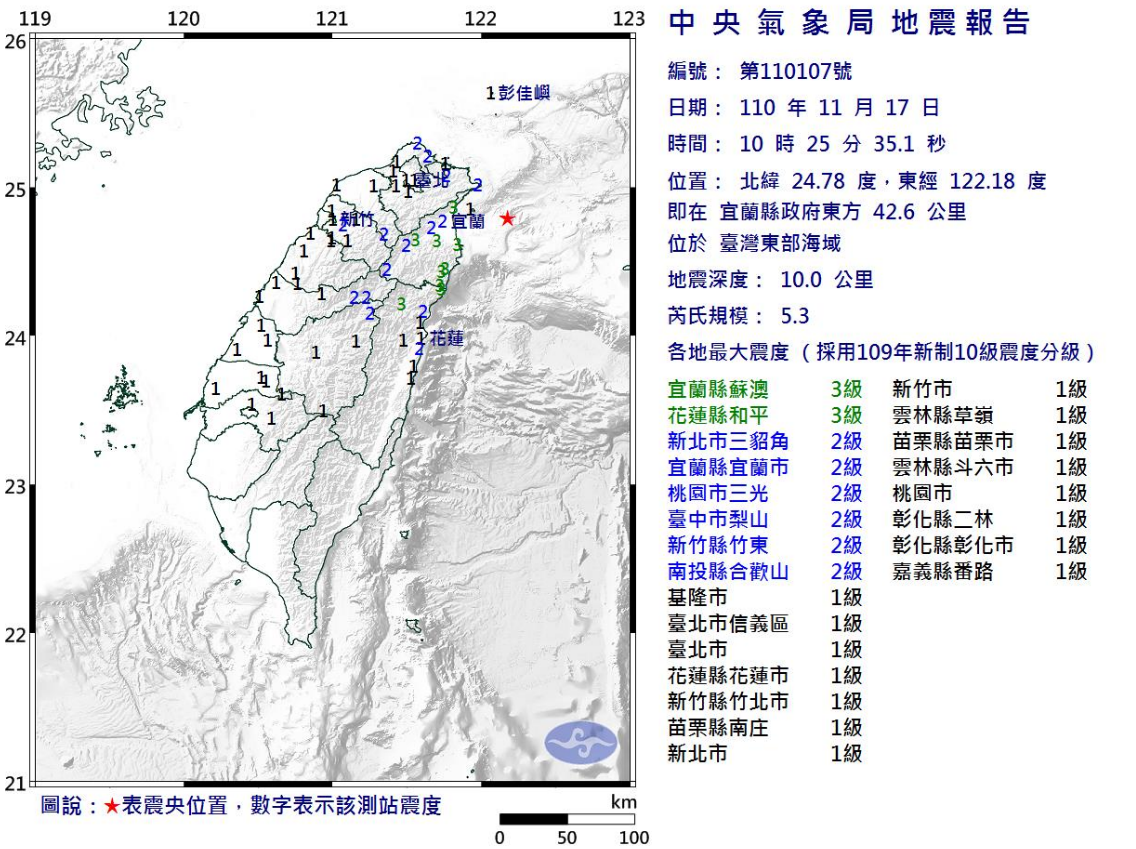


圖 5-1-187　1101117 地震之中央氣象局地震報告(編號 11026)

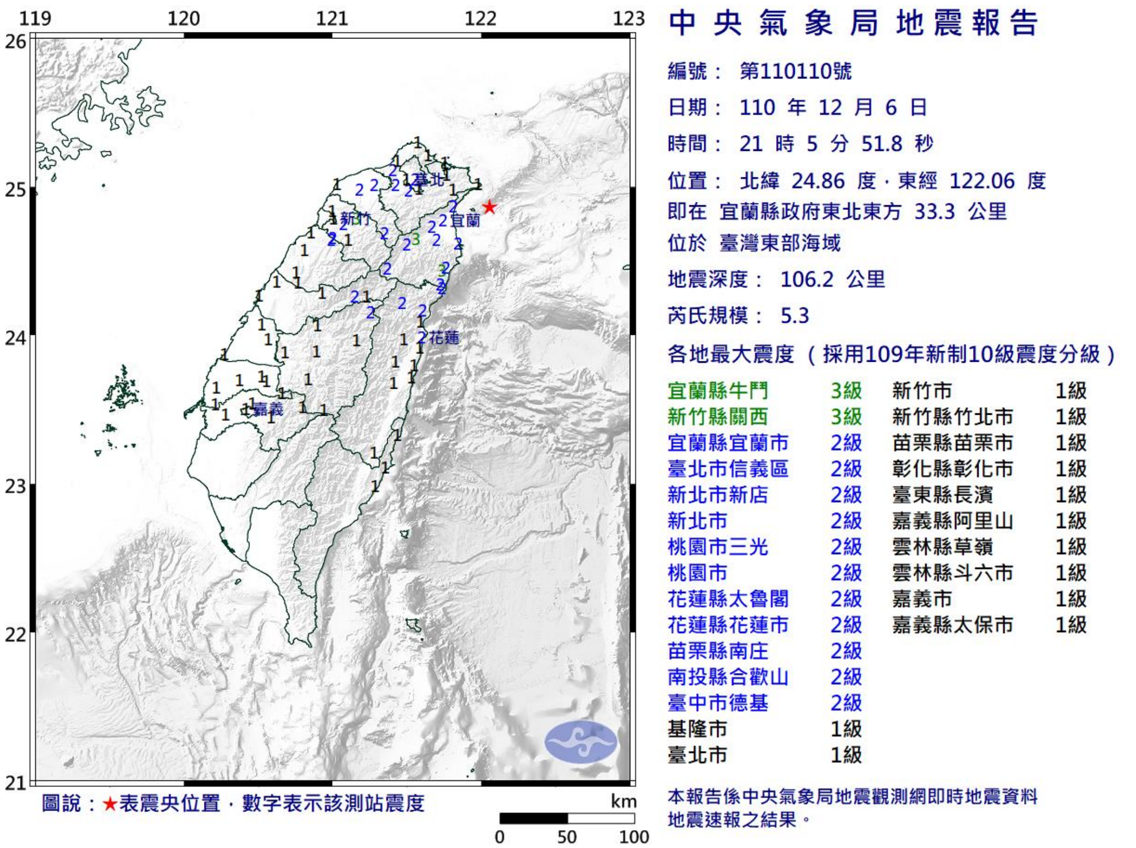


圖 5-1-188　1101206 地震之中央氣象局地震報告(編號 11027)

表5-1-12　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(1/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震央 北緯	震央 東經	震源深度(公里)	規模(ML)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測站	PGA (gal) L方向(X)	PGA (gal) T方向(Y)	PGA (gal) V方向(Z)	水平震動頻率(Hz) L方向(X)	水平震動頻率(Hz) T方向(Y)
11001	110/01/09 19:35:52.9 (110005)	110/01/09 19:36:29	24.72	122.04	72.2	5.7	134.00	152.21	T1	5.25	4.64	4.04	3.119	2.985
									T2	6.54	6.75	5.06	3.503	3.052
									T3	5.40	6.13	3.38	2.997	3.015
									T5	8.26	4.06	3.63	-	-
		110/01/09 19:36:31							T4	2.50	1.20	0.86	-	-
		110/01/09 19:36:32							Crest	2.41	2.07	1.60	-	-
		110/01/09 19:36:31							Base	1.01	2.78	1.00	-	-
11002	110/02/07 02:36:3.1 (110012)	110/02/07 02:36:39	24.66	122.36	112	6.1	163.62	198.28	T1	2.95	3.24	2.04	2.997	2.942
									T2	3.99	3.67	2.17	2.930	2.838
									T3	3.21	3.97	1.71	3.119	2.704
									T5	4.34	3.80	1.76	-	-
		110/02/07 02:36:56							T4	1.22	0.61	0.65	-	-
									Crest	1.63	1.41	0.89	-	-
		110/02/07 02:36:58							Base	0.72	1.41	0.80	-	-
11003	110/02/09 00:58:3.1 (110014)	110/02/09 00:58:30	24.37	122.02	23.9	5.7	125.55	127.80	T1	4.52	6.94	2.67	2.869	2.991
									T2	4.62	5.25	2.80	1.709	2.301
									T3	3.93	5.17	2.50	2.124	2.997
									T5	4.18	5.14	2.47	-	-
		110/02/09 00:58:43							Crest	1.83	3.07	1.18	-	-
		110/02/09 00:58:42							Base	1.32	1.62	0.85	-	-

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

表5-1-11　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(2/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震央		震源深度(公里)	規模(M_L)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測站	PGA (gal)			水平震動頻率(Hz)	
			北緯	東經						L方向(X)	T方向(Y)	V方向(Z)	L方向(X)	T方向(Y)
11004	110/04/18 22:11:39.7 (110025)	110/04/18 22:11:58	23.87	121.49	15.0	5.8	89.01	90.27	T1	7.23	7.49	4.16	2.136	1.898
									T2	7.28	9.12	5.53	2.136	1.685
									T3	8.61	7.10	4.44	2.167	1.910
									T5	4.91	6.50	3.94	-	-
		110/04/18 22:11:59							T4	1.39	1.88	1.67	-	-
									Crest	3.20	3.52	1.78	-	-
		110/04/18 22:12:10							Base	2.42	2.82	1.48	-	-
11005	110/04/18 22:14:37.9 (110026)	110/04/18 22:14:55	23.86	121.48	13.9	6.2	88.86	89.94	T1	18.03	22.23	11.93	1.605	1.825
									T2	19.67	25.90	15.14	2.240	1.563
									T3	13.83	25.29	10.55	3.076	3.064
									T5	17.20	23.93	13.15	-	-
									T4	7.26	4.43	5.36	-	-
									Crest	12.15	7.33	5.48	-	-
									Base	7.05	5.89	5.47	-	-
11006	110/06/20 22:50:13.5 (110046)	110/06/20 22:50:47	23.80	121.48	10.6	4.9	93.03	93.63	T1	1.58	2.10	1.20	1.672	2.087
									T2	1.58	2.70	1.18	2.039	2.130
									T3	1.20	2.81	1.06	2.032	2.130
									T5	1.89	2.08	0.99	-	-
11007	110/06/23 13:40:24.8 (110047)	110/06/23 13:40:55	24.06	121.51	21.4	4.9	80.28	83.08	T1	0.99	1.43	1.09	2.924	2.844
									T2	1.45	1.61	1.14	4.333	5.475
									T3	1.43	1.31	1.18	4.980	2.863
									T5	1.47	1.43	1.11	-	-

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

表5-1-11　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(3/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震央 北緯	震央 東經	震源深度(公里)	規模(M_L)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測站	PGA (gal) L方向(X)	PGA (gal) T方向(Y)	PGA (gal) V方向(Z)	水平震動頻率(Hz) L方向(X)	水平震動頻率(Hz) T方向(Y)
11008	110/07/05 23:12:31.8 (110050)	110/07/05 23:13:01	23.89	121.46	22.2	4.6	85.24	88.08	T1	1.30	1.56	1.51	4.926	2.924
									T2	1.23	1.83	1.42	5.249	4.822
									T3	1.33	1.79	1.62	3.058	3.046
									T5	1.36	1.44	2.05	-	-
11009	110/07/07 19:24:58.4 (110053)	110/07/07 19:25:23	23.9	121.59	7.6	5.4	95.65	95.95	T1	2.40	3.09	1.94	2.087	2.936
									T2	2.57	3.43	1.75	2.100	1.862
									T3	2.28	3.27	1.67	3.021	2.936
									T5	2.42	2.50	1.46	-	-
11010	110/07/08 06:11:55.6 (110055)	110/07/08 06:12:28	23.9	121.58	9.6	5.4	94.78	95.26	T1	2.22	3.43	1.39	1.685	3.064
									T2	2.44	2.44	1.29	1.685	1.630
									T3	2.28	3.09	1.04	1.685	3.064
									T5	2.06	2.02	1.57	-	-
11011	110/07/14 06:52:5.4 (110057)	110/07/14 06:52:38	23.95	121.6	5.9	5.2	93.80	93.99	T1	1.86	1.59	1.55	2.100	1.910
									T2	1.67	2.31	1.45	2.100	2.124
									T3	1.46	1.93	1.65	3.058	3.058
									T5	1.81	1.51	1.63	-	-
11012	- (氣象局未收錄)		-	-	-	-	-	-	T1	3.80	2.65	2.81	7.031	7.538
									T2	6.66	3.15	1.47	5.682	8.063
									T3	3.21	2.21	1.36	5.322	2.966
									T5	3.85	3.26	1.47		

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

表5-1-11　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(4/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震　央		震源深度(公里)	規模(M_L)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測　站	PGA (gal)			水平震動頻率(Hz)	
			北　緯	東　經						L 方向(X)	T 方向(Y)	V 方向(Z)	L 方向(X)	T 方向(Y)
11013	110/08/05 05:50:44.4 (110077)	110/08/05 05:51:19	24.8	122.45	16.7	6.1	176.25	177.04	T1	5.26	7.88	3.58	1.770	1.648
									T2	6.29	10.27	4.82	2.240	1.953
									T3	5.69	7.98	2.45	1.709	2.240
									T5	6.77	4.35	3.37	-	-
		110/08/05 05:51:38							T4	2.17	1.51	2.03	-	-
		110/08/05 05:51:37							Crest	3.31	2.88	1.62	-	-
		110/08/05 05:51:36							Base	1.83	2.66	1.49	-	-
11014	110/08/06 16:11:04.4 (110079)	110/08/06 16:11:53	24.79	122.21	7.5	5.5	152.76	152.94	T1	2.92	1.94	1.31	1.715	1.593
									T2	2.90	2.56	0.87	1.715	1.776
									T3	2.67	3.67	0.97	1.709	1.514
									T5	2.13	1.74	1.08	-	-
		110/08/06 16:11:53							Crest	1.67	1.62	0.92	-	-
11015	110/08/06 19:12:30.6 (110080)	110/08/06 19:13:18	23.15	121.29	5.8	5.4	141.98	142.10	T1	1.86	2.43	1.26	2.051	2.588
									T2	2.04	2.26	1.14	2.069	1.843
									T3	2.47	2.18	1.36	2.069	2.991
									T5	1.62	1.42	1.01	-	-
11016	110/08/18 03:22:31.9 (110086)	110/08/18 03:22:58	23.72	121.09	33.7	4.4	75.84	82.99	T1	1.46	1.58	1.01	2.557	2.570
									T2	1.82	2.67	0.96	3.528	1.984
									T3	2.27	2.39	0.74	4.126	2.588
									T5	2.27	1.85	1.06	-	-
11017	110/08/22 19:52:01.8 (110090)	110/08/22 19:52:43	23.17	120.58	13.6	4.7	131.66	132.36	T1	1.80	2.28	1.69	3.864	2.704
									T2	2.01	2.34	0.94	2.466	4.449
									T3	1.73	2.35	1.55	3.998	2.863
									T5	1.67	1.54	1.06		

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

表5-1-11　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(5/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震央		震源深度(公里)	規模(ML)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測站	PGA (gal)			水平震動頻率(Hz)	
			北緯	東經						L方向(X)	T方向(Y)	V方向(Z)	L方向(X)	T方向(Y)
11018	110/09/01 06:27:56.8 (110091)	110/09/01 06:28:35	23.27	120.72	12.3	4.9	119.12	119.75	T1	1.73	2.60	1.05	2.045	2.112
									T2	2.53	2.01	0.85	2.045	1.855
									T3	2.29	1.95	1.35	2.179	2.838
									T5	1.61	1.26	0.80		
11019	110/09/06 22:00:26.1 (110093)	110/09/06 22:01:07	23.85	122.08	41.7	5.9	142.77	148.74	T1	2.76	3.98	1.84	1.410	1.984
									T2	2.73	3.24	2.40	2.167	1.984
									T3	2.36	4.17	2.09	2.142	2.966
									T5	2.34	2.88	2.04	-	-
									Crest	1.41	1.49	0.94	-	-
11020	110/09/13 18:41:27.7 (110094)	110/09/13 18:41:37	24.12	121.02	46.9	5.6	34.57	58.26	T1	27.24	37.97	22.39	4.132	2.948
									T2	29.03	41.87	11.72	4.089	1.849
									T3	29.91	34.84	12.83	3.076	2.948
									T5	23.20	36.01	14.25	-	-
									T4	6.88	9.15	6.16	-	-
									Crest	12.40	13.85	13.58	-	-
									Base	9.50	17.06	11.23	-	-
11021	110/09/26 06:21:19.7 (110096)	110/09/26 06:21:39	24.32	121.69	45.0	5.7	92.09	102.50	T1	6.47	9.50	4.47	1.941	2.856
									T2	6.80	7.74	4.27	1.941	1.959
									T3	6.38	8.34	3.65	2.881	2.795
									T5	6.55	6.15	4.46	-	-
		110/09/26 06:21:49							T4	1.96	1.59	1.66	-	-
									Crest	3.53	3.72	2.23	-	-
									Base	2.32	3.61	1.52	-	-

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

表5-1-11　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(6/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震央 北緯	震央 東經	震源深度(公里)	規模(M_L)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測站	PGA (gal) L方向(X)	PGA (gal) T方向(Y)	PGA (gal) V方向(Z)	水平震動頻率(Hz) L方向(X)	水平震動頻率(Hz) T方向(Y)
11022	110/10/18 13:49:18.7 (110099)	110/10/18 13:49:48	24.2	121.67	30.2	5.2	91.46	96.32	T1	4.98	6.22	3.67	2.069	2.063
									T2	4.64	5.64	2.73	2.081	1.587
									T3	4.05	4.21	4.26	1.971	2.966
									T5	1.34	1.07	0.92	-	-
		110/10/18 13:49:48							T4	2.02	2.94	1.16	-	-
		110/10/18 13:49:49							Crest	1.36	2.01	1.24	-	-
		110/10/18 13:49:48							Base	3.26	2.37	2.30	-	-
11023	110/10/23 11:16:4.6 (110100)	110/10/23 11:16:36	24.06	121.66	25.8	5.3	94.48	97.94	T1	3.75	2.91	1.54	2.197	2.716
									T2	2.63	2.36	1.64	2.197	2.484
									T3	2.14	2.76	1.43	2.808	2.484
									T5	4.98	6.22	3.67	-	-
		110/10/23 11:16:37							Base	0.74	1.29	0.74	-	-
11024	110/10/24 13:11:34.5 (110103)	110/10/24 13:11:53	24.53	121.79	66.8	6.5	104.17	123.75	T1	13.31	16.96	11.50	3.412	2.264
									T2	16.52	20.55	8.69	1.764	2.063
									T3	14.19	17.79	10.93	1.770	2.258
									T5	22.68	14.08	12.42	-	-
									T4	7.54	4.16	3.11	-	-
									Crest	7.17	6.73	5.30	-	-
									Base	5.43	8.11	3.80	-	-

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

表5-1-11　鯉魚潭水庫強震儀本年度收錄地震之參數表(7/7)

本年度地震編號	發震時間(台灣時間)年/月/日時分秒(氣象局地震編號)	收錄時間(台灣時間)年/月/日時分秒	震央		震源深度(公里)	規模(M_L)	震央距離(公里)	震源距離(公里)	測站	PGA (gal)			水平震動頻率(Hz)	
			北緯	東經						L方向(X)	T方向(Y)	V方向(Z)	L方向(X)	T方向(Y)
11025	110/11/14 21:05:15.2 (110106)	110/11/14 21:05:50	24.57	121.94	66.2	5.4	119.94	137.00	T1	3.78	5.16	2.43	2.966	3.040
									T2	3.93	5.26	2.37	3.223	2.893
									T3	3.41	4.60	1.75	2.911	2.893
									T5	5.57	3.16	2.60	-	-
		110/11/14 21:05:51							T4	1.70	0.95	0.57	-	-
		110/11/14 21:05:53							Crest	1.37	1.82	1.01	-	-
		110/11/14 21:05:50							Base	0.85	1.50	0.80	-	-
11026	110/11/17 10:25:35.1 (110107)	110/11/17 10:26:24	24.78	122.18	10.0	5.3	149.53	149.86	T1	1.45	1.78	1.20	2.063	2.728
									T2	1.64	1.51	1.26	2.161	1.929
									T3	1.73	2.74	0.75	2.899	2.832
									T5	2.12	1.22	0.82	-	-
11027	110/12/06 21:05:51.8 (110110)	110/12/06 21:06:34	24.86	122.06	106.2	5.3	141.38	176.82	T1	1.66	1.58	1.26	2.026	2.424
									T2	2.39	1.96	1.17	2.197	2.185
									T3	1.90	2.12	1.07	2.570	2.850
									T5	2.47	2.26	0.80	-	-

註：括弧內數字為中央氣象局地震編號

三、強震資料處理與分析

(一)壩體放大倍率

本報告係以同一地震事件中，計算出地動紀錄之PGA比值(壩頂T1、T2、T3、壩頂岩盤自由場Crest/壩底岩盤自由場Base)，以瞭解壩體放大倍率；本年度Base強震儀共收錄1筆地震資料，將據以分析地震波對壩體水平及垂直放大倍率。

本年度PGA比值(壩頂T1、T2、T3/壩底岩盤自由場Base)數據變動範圍約在1.04~6.48間，數據變動範圍有較大之情形，相較於921地震，壩體放大倍率則介於1.27~2.28之間；其原因為本年度地動紀錄未發生PGA值大於25gal之情況(震度大於4級)，地動紀錄屬低震度高頻率震動，故收錄之地動觀測資料頻率範圍較大，所呈現出放大效應行為較不一致；然整體分析結果相對近5年壩體受震監測值變異範圍(0.77~8.05)，尚不致差異過大，研判壩體特性未有明顯改變。另設置於壩頂右山脊岩盤自由場Crest測站，該處地質條件主要由砂岩及砂頁岩薄互層等岩層單位組成，與壩底岩盤自由場Base測站設置之地質條件相近，受震之PGA比值(壩頂岩盤自由場Crest/壩底岩盤自由場Base)數據變動範圍則約在0.74~2.39間，921地震則介於0.97~1.49間。而與壩體材料性質相比較，壩體屬較為柔性之材料，與自由場岩盤之地質條件差異影響下(阻尼與自然頻率差異較大)，顯示壩體受震後有較明顯之放大行為。

(二)平滑化之傅氏振幅譜

本階段蒐集之地動記錄均計算其傅氏振幅譜(Fourier amplitude spectrum)，以50次之移動視窗平均法(moving window)使其振幅較為平滑(smooth)。採用傅立葉轉換將地動歷時由時間域(time domain)轉為頻率域(frequency domain)，可分析地動記錄之頻率特性，評估壩體之頻率內涵(frequency content)。

本年度壩頂T1、T2及T3測站水平向振動主頻約分佈於1.410~4.132Hz(採計地震規模大於5之地動記錄)，相較於921地震，水平向振動主頻約分佈於介於0.684~1.361Hz間，因本年度地動屬低震度高頻率震動，故收錄之地動觀測資料頻率範圍較大；所呈現出放大效應行為較不一致，然與歷年主頻範圍(介於0.7~5.7Hz，採計地震規模大於5之地動記錄)相近。本年度整體監測值變異不大，研判壩體特性未

有明顯改變。參考97~108年檢監測報告，彙整歷年壩體振動主頻如下，分佈圖如圖5-1-189所示。

1.97年度：地震規模大於5之地動記錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻1.3~3.9Hz。

2.98年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻1.4~4.0Hz。

3.99年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻0.7~4.4Hz。

4.100年度：因壩頂T1、T2及T3測站未收錄地動紀錄，故無法進行壩體振動主頻分析。

5.101年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.5~3.2Hz。

6.102年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.4~3.6Hz。

7.103年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.6~5.2Hz 。

8.104年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.1~5.7Hz。

9.105年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.0~4.3Hz。

10.106年度：壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.294~4.807Hz。

11.107年度：壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於0.821~5.719Hz。

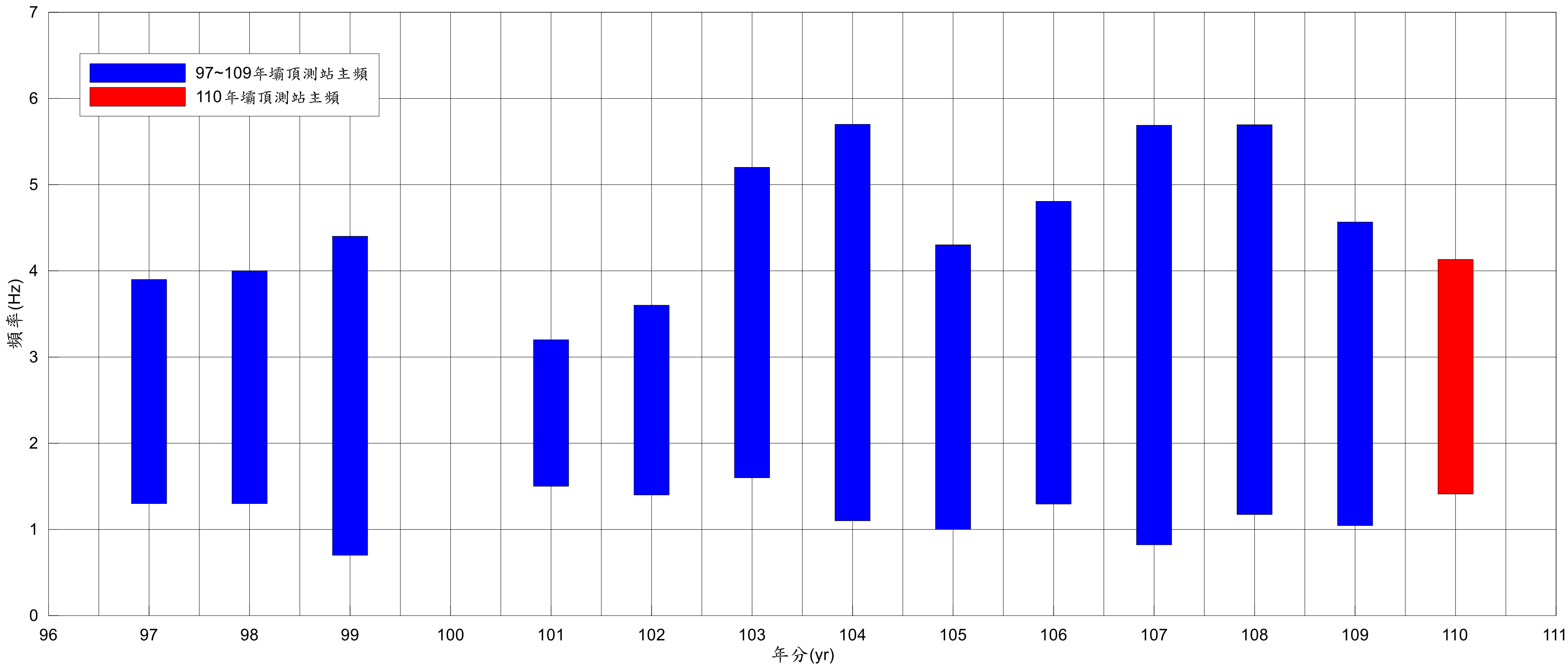
12.108年度(1月~12月)：壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.175~5.783Hz。

13.109年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.044~4.565Hz。

14.110年度：地震規模大於5之地動紀錄，壩頂T1、T2及T3測站水平向之振動主頻分佈於1.410~4.132Hz。

四、反應譜

實測地動記錄之反應譜，本年度壩頂T1、T2及T3測站水平向反應譜於週期0.242~0.709sec間有較大之反應值(採計地震規模大於5之地動記錄),相較於921地震,其水平向於週期0.5~0.8sec間有較大之反應值，雖有所差異然整體尚在歷年週期範圍內(0.17~1.4sec)，研判壩體特性未有明顯改變。



註： 100 年因壩頂 T1、T2 及 T3 測站未收錄地動紀錄，故無法進行壩體振動主頻分析。

圖 5-1-189　壩頂 T1、T2 及 T3 測站水平向之歷年振動主頻分佈

5-1-10 警戒值修定

訂定警戒值之目的係提供現場人員對監測結果，做初步研判與評估壩體行為是否正常之參考，目前鯉魚潭水庫各監測儀器之警戒值係由「106年度鯉魚潭水庫安全檢查及監測分析工作-安全監測分析報告(含地震儀維護及監測分析)」所訂定，本計畫將針對可發揮正常功能之監測儀器，增補本年度監測資料據以檢討修訂警戒值。

一、警戒值訂定方法

警戒值係各監測儀器之監測值在蓄水庫正常運轉狀態下所設定之上、下限，一般建議可採用「由長期觀測資料之統計分析結果」、「理論分析結果」及「參考國內外相關文獻」等三種方式訂定。

鯉魚潭水庫警戒值之訂定則依據各監測項目之特性、資料數量及國內外監測資料容許經驗值如表5-1-13與表5-1-14。若觀測值超過警戒值或出現異常變化時，通常係表示儀器功能或構造物可能有異於常態之現象，但未達危險狀態，需經專業人員再度確認仔細研判後，方能進一步評估其可能原因並擬訂適當對策。

表5-1-13 一般水庫監測系統管理值訂定依據

監測項目	監測儀器	管理值訂定依據	參考文獻
壩體滲流量	量水堰	依據水庫水位與滲流量關係圖	長期監測
		滲流量濁度含細料0.1公克/每公升滲漏水	挪威海蒂朱維特壩
水壓力	孔隙水壓計	參考壩體滲流線	理論值
		以往量測資料	長期觀測
壩體沉陷量	表面沉陷點	竣工後壩體之沉陷量小於壩高 0.35%	中國累積觀測記錄
		壩頂年沉陷量小於壩高之 0.02%時呈穩定	中國累積觀測記錄
		以往沉陷速度	長期觀測
壩體橫向水平位移及邊坡之滑動	沉陷位移觀測點、傾斜管、岩盤伸縮儀	累積 10 天變位達 5 公厘以上或 30 天之變位達 10 公厘以上	日本道路公團土質地質調查要領

資料來源：土石壩監測儀器要領及研判分析，陳坤泉，民國 90 年 10 月。

表5-1-14　國內外監測資料容許經驗值

監測項目	容許經驗值
滲水量	1.以設計值或迴歸值為判釋基準，若量測值較小且無急遽增加情形、無顯著混濁則為安全。 2.滲水量每 100m 超過 100L/min 時屬異常。當漏水量混濁度每公升滲漏水中含有 0.1 公克之細粒，研判心牆可能已發生沖蝕。 3.一天的滲水量超過總蓄水量之 0.05%時異常。 4.蓄水位固定時滲水量變化之增加量在一個月內達 10%以上時屬異常。 5.透水係數大於 1×10^{-3}cm/sec 時屬異常。 6.根據滲漏量歷時變化趨勢圖，研判壩體滲漏量受降雨因素影響之天數，再採用非汛期之觀測資料及以下原則進行統計分析： a.單日降雨量達 300mm 以上時，連續 60 天之資料不選用； b.翌日降雨量達 250mm 以上時，連續 40 天之資料不選用； c.單日降雨量達 150mm 時，連續 30 天之資料不選用； d.單日降雨量達 50mm 以上時連續 15 天之資料不選用； e.經過 a~d 項之篩選後再採連續 10 天之累積降雨量小於 50mm 之觀測值統計資料，進行統計分析。
壩體變位	1.判釋基準可以設計值或迴歸值為判釋基準，若比較小且急遽增加情形則為安全。 2.監測所得之斷面變位量應與原設計及施工完成時的斷面相比對，如其變位的面積比超過 5%以上時屬異常。 3.竣工後第一年之沉陷量較大，為壩高的 0.1%~ 0.4%，以後沉陷量逐年減少，竣工後 10 年累計沉陷量為第一年之 2~4 倍，壩頂在竣工後的穩定沉陷量一般小於壩高之 0.35%。 4.對於壩高小於 50m 之堆填壩其壩體變位的上限為 0.005H。 5.對於壩高大於 50m 之堆填壩其壩體變位的上限為 0.0065H。 6.穩定期的年垂直應變增量約為壩高之 0.02%或 10mm/年以下。 7.壩軸外部水平變位的上限為 0.001H。 8.縱向水平位移為從河谷兩岸，朝向河谷中心的位移，岸坡越陡，壩體之縱向水平位移越大。而壩體上部的縱向水平位移，主要發生在大壩竣工後，仍以壩頂為最大。縱向水平位移，其拉伸應變達 0.1%~0.35%時，壩體會發生裂隙。 9.邊坡變位速度累積 10 天變位達 5mm 以上或 30 天之變位達 l0mm 以上，該邊坡為潛在崩坍邊坡。
孔隙水壓	1.判釋基準可依設計值或迴歸值，若量測值較小且無急遽增加情形則為安全。 2.當水力波降大於臨界水力坡降時具管湧發生潛勢。 3.滲流速度大於臨界流速時具管湧發生潛勢。 4.下游面之孔隙水壓不受蓄水位影響，其值應小於 1kg/cm^2。 5.上游殼層之水壓變化與水庫水位之變化應有一致性，而心層之水壓變化靠近上游側其水壓計之水壓應略等於水庫水位，而隨著距上游殼層越遠，其水壓則逐漸降低。

資料來源：水庫安全監測資料建檔與分析手冊之研訂(1/2)，經濟部水利署，民國 92 年 1 月。

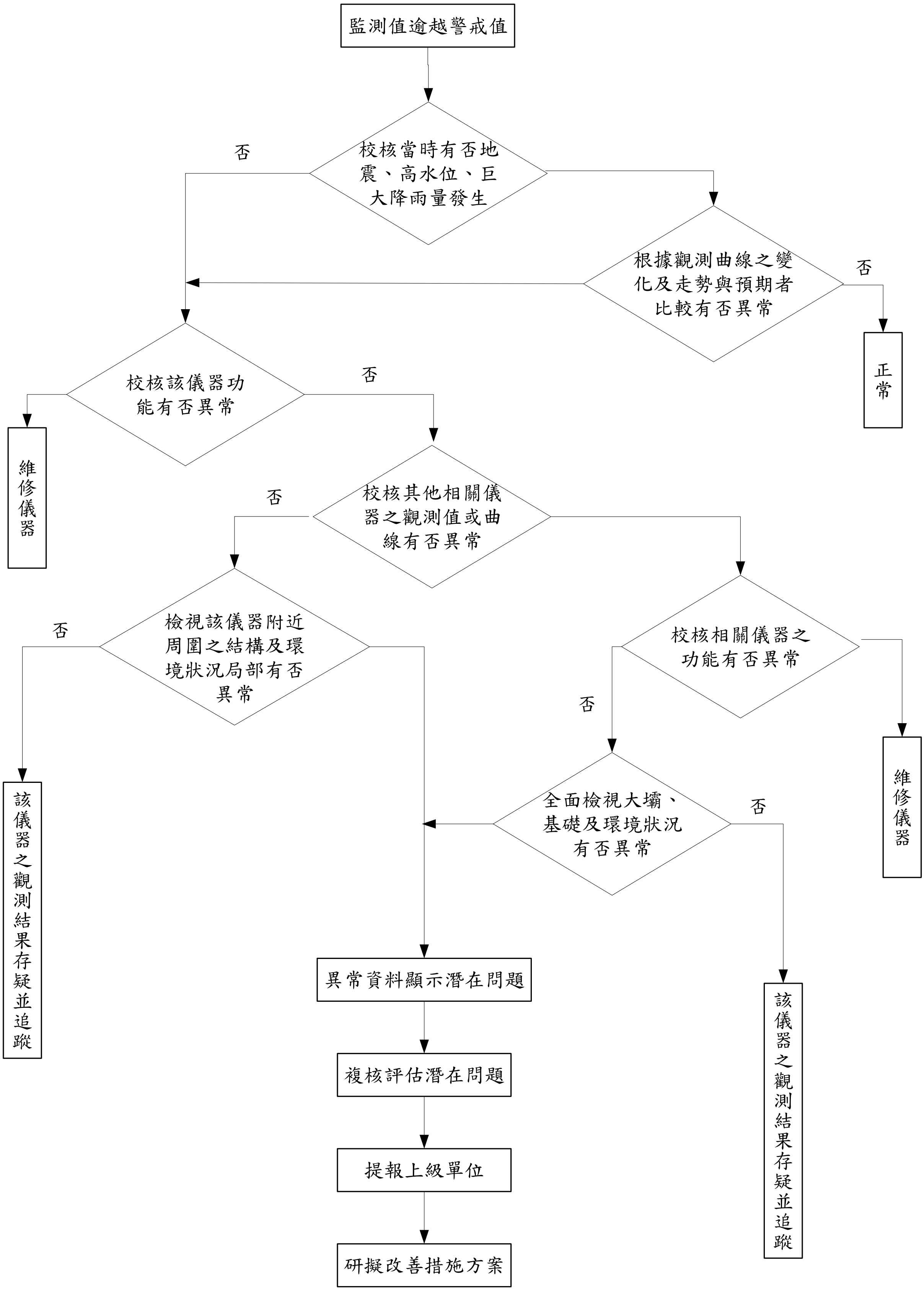


圖 5-1-190　監測值逾越警戒值之評估流程圖

二、警戒值之修定

(一)大壩監測儀器

1.孔隙水壓計

目前鯉魚潭水庫大壩孔隙水壓計警戒值係採歷年監測資料長期觀測資料之迴歸結果訂定之，其訂定方法尚屬合宜。本年度上半年受水情不佳影響，6月上旬前，庫水位已低於警戒值原率定時庫水位範圍(EL.272.99m)，惟整體測值尚多落於原警戒值延伸包絡範圍附近；其後庫水位回升後，除PF9壩基水壓計(位於大壩STA.0+160斷面之下游側)外，整體測值皆落於警戒值內。其中PF9水壓計本年度8~9月測值略逾警戒值情形，研判與短期強降雨影響等因素有關。

此外，現行大壩孔隙水壓計、豎管式水壓計、水位井及土壓計等警戒值係於106年辦理檢討後求得，當時鑒於過去93年「監測資料研判及警戒值設定」專題報告率定之警戒值，因其引述資料為84年至92年測值，除年代較久且多為士林堰92年正式引水前資料，蓄水位除尚未達滿水位且變化區間明顯與93年以後不同，因大壩水壓計、土壓計等測值受庫水位變化較為敏感，93年版警戒值早不敷使用，爰於106年檢討時採計資料母體改以93年~105年測值為主。其後，現行警戒值再就106年以後測值變化，逐年檢討其適用性並適時修正。

今110年上半年庫水位已降至過去率定及檢討時之庫水位範圍(EL.272.99m，93年以後)，考量屬特殊單一事件且其測值變化趨勢與過往略有差異(圖3-3-9及圖3-3-16)，建議不納入一併檢討。本年度警戒值之修訂，主要將針對庫水位達EL.272.99m以上時之測值變化行為進行檢討；整體而言，除PF-9受短期強降雨因素干擾外，本年度各孔隙水壓計測值變化多未超過現行警戒值，故建議沿用。

2.豎管式水壓計

目前鯉魚潭水庫豎管式水壓計警戒值係採歷年監測資料長期觀測資料之迴歸結果訂定之，其訂定方法尚屬合宜；如前述排除本年度上半年庫水位低於93年以後水位分布區間(庫水位<EL.272.99m)資料後，本年度監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

3.水位井

因歷年報告OW-RG1水位井並無水壓紀錄，且本年度監測到滿出

孔口之地下水並無明顯水壓，故建議沿用既有警戒值，亦即以地下水溢出孔口時無明顯水壓反應，作為現場檢查與監測之依據。

4.土壓計

目前鯉魚潭水庫土壓計警戒值係採歷年監測資料長期觀測資料之迴歸結果訂定之，其訂定方法尚屬合宜。如前述，本次檢討先排除本年度上半年庫水位低於93年以後水位分布區間(庫水位<EL.272.99m)資料。然於6月量測時，庫水位雖已回升至EL.277.96m，位於心層之E4、E5土壓計卻有部分測值超過警戒值上下限之情形，研判應與6月庫水位大幅急升(約43.5m)，而位於心層之E4、E5土壓力計反應之水壓上升幅度相對延遲等因素有關。其後隨庫水位持續上升，受土壓力回升反應延遲等因素有關，E4、E5土壓計測值雖持續緩升仍有略低於警戒值下限之情形，直至10月後測值方落於警戒值範圍內。前述之庫水位大幅急升情形，為枯旱年特例，仍不建議納入警戒值修訂之通案檢討中。

整體而言，除位於心層之E4、E5土壓計受庫水急升因素干擾外，本年度各土壓計測值變化多未超過現行警戒值，故建議沿用。

5.滲流量測系統及量水堰

目前鯉魚潭水庫滲流量測系統及量水堰警戒值係採歷年監測資料長期觀測資料之迴歸結果訂定之，其訂定方法尚屬合宜。滲流量測系統及量水堰警戒值於106年檢討時，考量其測值變化除受庫水位變動影響外，尚包括降雨延遲反應等因素干擾，受庫水位影響程度相對較小。爰資料母體除納入93年~105年測值外，尚保留部分88年~92年資料。經本計畫排除本年度上半年庫水位低於88年以後水位分布區間(庫水位<EL.272.17m)資料後，本年度右通達廊道、右通達廊道滲水管、左廊道及灌漿廊道集水井之監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

至於壩體滲漏量，於10月21日後至12月2日間，滲流量降至低於警戒值下限(約0.83~5.70CMD)。依過去經驗，壩體滲漏量變化，受庫水位及降雨量(含遲滯效應)變化影響甚鉅；然現行警戒值主要就庫水位參數進行檢討，前述滲漏量測值低於警戒值下限情形，推估乃係反應9月中旬後降雨明顯減少(累積降雨僅8mm)之影響所致。整體而言，本年度壩體滲漏量部分測值低於現行警戒值下限情形，屬短期降雨變

化因素干擾所致，現行警戒值仍建議沿用。。

6.傾斜管

目前鯉魚潭水庫傾斜管警戒值係採監測記錄迴歸分析結果訂定變位速率及上、下限，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

7.層別沉陷計

目前鯉魚潭水庫層別沉陷計警戒值係參考國內外文獻訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

8. 水平變位計

目前鯉魚潭水庫大壩水平變位計拉伸應變，因已超過國內外文獻建議之警戒管理值，然近年來水平變位計每次量測變化量均亦小於1mm，大致已呈穩定，故由水平變位計規格及測讀儀器量測精度(0.1%FS=0.3mm)訂定警戒值為每月變化增量2mm，本年度監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

9.表面觀測及位移觀測點

目前鯉魚潭水庫表面觀測及位移觀測點警戒值係參考國內外文獻訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

10.裂縫計

目前鯉魚潭水庫裂縫計警戒值係參考國內外文獻訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過現行警戒值，故建議沿用。

(二)溢洪道監測儀器

1.溢洪道洩槽兩岸邊坡監測儀器

(1)地下水位觀測井

目前鯉魚潭水庫溢洪道洩槽兩岸邊坡地下水位觀測井警戒值係分別採長期觀測資料之迴歸結果及歷史量測最高值訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過警戒值，故建議沿用既有之警戒值。

(2)傾斜管

目前鯉魚潭水庫溢洪道洩槽兩岸邊坡傾斜管警戒值係參考國內外文獻及每月變化最大值訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過警戒值，故建議沿用既有之警戒值。

2.溢洪道戽斗左岸邊坡監測儀器

(1)地下水位觀測井

目前鯉魚潭水庫溢洪道戽斗左岸邊坡地下水位觀測井警戒值係採歷史量測最高值訂定之；109年度5月19~26日連續降雨及110年度5月底~8月降雨期間，自計式水壓計OW-1、OW-3及OW-5等3孔地下水位，其測值均有於降雨當日高於警戒值之情形，且後續可於2~3日內降至常時水位。

經比對邊坡變位監測結果、現場調查、109年及110年度之數值分析結果，邊坡無不穩定情形，數值分析結果安全係數符合交通部頒佈之「公路邊坡大地工程設施維護與管理規範，104年02月」相關規定，研判屬地下水於降雨期間之短期特性，不影響整體安全評估，故仍建議沿用既有之警戒值。

(2)傾斜管

目前鯉魚潭水庫溢洪道戽斗左岸邊坡傾斜管警戒值係參考國內外文獻及每月變化最大值訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過警戒值，故建議沿用既有之警戒值。

3.投池右岸邊坡監測儀器

(1)地下水位觀測井

目前投池右岸邊坡地下水位觀測井警戒值係採長期監測記錄迴歸分析訂之，本年度RROW-13受5月底~8月中數場較大降雨事件影響，地下水位測值於8月7日(本年度最大日雨量，198mm)超過警戒值，並於9月份降回警戒值範圍內，經比對現場檢查及變位監測結果，邊坡無明顯滑動情形，研判不影響邊坡安全性，另管理單位現已將投池右岸邊坡改善工作納入「110年度鯉魚潭水庫周邊設施改善及保育工程」辦理邊坡穩定性改善，故建議暫不調整警戒值，待邊坡改善工程完工後再進行通盤檢討。

其餘各孔本年度監測資料均未超過警戒值，警戒值訂定方法尚屬合宜，故建議沿用既有之警戒值。

(2)量水堰

目前投池右岸邊坡量水堰警戒值係採長期監測記錄迴歸分析訂流量下限(5CMD)，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過警戒值，故建議沿用既有之警戒值，若量水堰測值有低於5CMD之現象，應密切注意地下水位之變化情形，以維邊坡整體安全。

(3)傾斜管

目前投池右岸邊坡傾斜管警戒值係參考國內外文獻及每月變化最大值訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過警戒值，故建議沿用既有之警戒值。

(三)取水工邊坡監測儀器

1.傾斜管

目前鯉魚潭水庫取水工邊坡傾斜管警戒值係參考國內外文獻及每月變化最大值訂定之，其訂定方法尚屬合宜，本年度監測資料均未超過警戒值，故建議沿用既有之警戒值。

5-2 安全檢查

本計畫現場檢查方式以目視為主，配合量測及觸摸等方式瞭解損壞及異常情形，檢查結果填寫於安全檢查紀錄表，其中重點、異常及損壞部份均拍照存檔，並利用全球衛星定位系統標定座標，便於後續追蹤複核之用。

本年度共辦理四次定期檢查，無發生達特別檢查門檻之地震、暴雨及洩洪量；惟受109年9月~110年5月底枯旱期影響，本年度5月底前庫水位呈下降趨勢，110年2月庫水位降至EL.264.92m，創20年來新低，後續庫水位持續下降，直至110年5月30日庫水位降至EL.245.62m，為本年度最低庫水位，亦為20年來最低庫水位，其中管理中心於110年4月26~27日辦理「2020-2021年連續枯旱特別檢查」，檢查結果枯旱期期間庫區各設施結構物狀況大致良好，檢查報告詳附錄A；另第一輸水隧道營運迄今已20餘年，受限水庫供水需求及檢查人員安全等因素，僅曾於101年、102年進入隧道辦理檢查工作，110年11月30日配合水公

司「鯉魚潭廠原水站閥類設備改善工程」之施工需要，鯉魚潭水庫公共用水停水，爰藉此時機辦理第一輸水隧道安全檢查工作，並於當日將混凝土襯砌段之孔洞及不平整處，以速乾水泥進行修補；檢查結果除鋼管段0K+003處底部小範圍鏽蝕外，其餘結構狀況大致良好，整體而言第一輸水隧道土木結構及水工機械設施尚屬穩定安全，所有設施功能均正常。第一輸水隧道特別檢查報告詳附錄B。

根據本年度安全檢查研結果判分析，目前壩體及附屬結構物等土木設施現況尚屬良好，無立即危害水庫營運安全之情況；水工機械部分設施及運轉功能亦屬良好，本年度檢查成果摘整如下述：

一、土木設施

(一)大壩

大壩現場檢查成果如表5-2-1及表5-2-2所示，說明如下：

1.上游坡面：受109年9月~110年5月枯旱影響，庫水位持續下降，並於5月30日降至最低水位(EL.245.62m)，為20年來最低，上游坡面出露較多，經第一及第二季檢查，枯旱期期間上游坡面狀況良好，無明顯裂縫、滑動、凸起或下陷等現象；5月底~8月庫區有季節性降雨，庫水位於2個月內上升55公尺，並於7月28日達滿水位(EL.300m)，另經8月6~8日受熱帶低壓影響，降雨量較多，8月7日有本年度最大日雨量(198mm)，經第三及第四季檢查，大壩上游坡面狀況仍良好，無異常現象。整體而言，雖本年度枯旱期及汛期期間庫水位及降雨量變化較大，仍未對大壩上游坡面產生不良影響，大壩上游坡面狀況良好。

2.下游坡面：下游坡面檢查結果與上游坡面相同，歷經本年度枯旱期及汛期期間，庫水位及降雨量變化較大之影響下，下游坡面除坡面有雜草依季節性生長外，整體而言尚屬穩定，無明顯裂縫、滑動、凸起、下陷及滲水等現象，既有異常處無惡化情形。

3.壩頂道路：本年度現場檢查結果顯示，目前壩頂道路大致良好，局部施工界面處既有開裂現象無持續擴大，不影響大壩安全。

4.左、右壩座：本年度第一及二季枯旱期，降雨量甚少，左、右壩座無異常情形；第三及四季庫區季節性降雨(5月底~8月)，其中8月6~8日熱帶低壓降雨量較多，於8月7日發生年度最大日雨量(198mm)，右壩座邊坡發生表土滑動(範圍約5mx2m)，惟邊坡無其他崩崖、次崩崖及