



109 年度臺北、嘉義、高雄與屏東地區  
地層下陷監測及分析

Monitoring and Analyzing Land Subsidence of Taipei,  
Chiayi, Kaohsiung and Pingtung Area in 2020

11 月工作月報



主辦機關：水文技術組三科

承辦人員：陳文祥

執行單位：綠環工程技術顧問有限公司

計畫主持人：洪偉嘉

中華民國 109 年 11 月 9 日



## 壹、綜合說明

截至109年10月底止，宜、桃、嘉、南、高、屏地區各項監測設施之觀測成果概述如表1與表2，由初步分析成果顯示，今年度10月（單月）各地區之地層變形行為主要呈壓縮趨勢，但地層壓縮幅度不大；由整體累積變化量分析成果顯示，目前各地區地層多呈回脹狀態，詳細分析結果請參考第貳節說明。

表1 宜、桃、嘉、南、高、屏地區各項監測設施單月變化量分析表

監測項目	地區	期距	單月變化量大於1公分站數	單月變化量 (mm)		頁碼
				最大下陷量	位置	
地陷 監測井	宜蘭	109/10	0	4.0(回脹)	壯圍鄉大福國小	P.3
	桃園	109/10	0	-1.0	觀音區樹林國小	P.3
	嘉義	109/10	0	-8.0	新港鄉安和國小	P.3
	臺南	109/10	0	-4.0	北門區錦湖國小	P.3
	高雄	109/10	0	-4.0	永安區鹽田分校	P.3
	屏東	109/10	0	-7.0	林邊鄉林邊國中	P.3
GNSS	嘉義	109/9	0	0.4(回脹)	太保市新埤國小	P.9
	臺南	109/9	0	3.0(回脹)	北門區錦湖國小	P.9
	屏東	109/9	0	8.0(回脹)	佳冬鄉頂寮安檢所	P.9
深層 水準樁	嘉義	109/10	0	-5.2	六腳鄉灣內國小	P.13

註：表中數值以正值代表回脹，負值代表壓縮。

表 2 宜、桃、嘉、南、高、屏地區各項監測設施累積變化量分析表

監測項目	地區	期距	累積變化量 (mm)		沉陷趨勢 (與 108 年同期相比)	頁碼
			最大累積下陷量	位置		
地陷 監測井	宜蘭	109/4~109/10	3.0 (回脹)	壯圍鄉大福國小	減緩	P.3
	桃園	109/4~109/10	2.0 (回脹)	觀音區樹林國小	減緩	P.3
	嘉義	109/4~109/10	-3.0	太保市新埤國小	增加	P.3
	臺南	109/4~109/10	0.0	學甲區學甲國中	增加	P.3
	高雄	109/4~109/10	2.0 (回脹)	永安區鹽田分校	減緩	P.3
	屏東	109/4~109/10	2.0 (回脹)	東港鎮以栗國小、 佳冬鄉頂寮安檢所	增加	P.3
GNSS	嘉義	109/4~109/9	-2.7	太保市新埤國小	增加	P.9
	臺南	109/4~109/9	10.8 (回脹)	北門區錦湖國小	-	P.9
	屏東	109/4~109/9	0.2 (回脹)	佳冬鄉頂寮安檢所	增加	P.9
深層 水準樁	嘉義	109/4~109/10	1.9 (回脹)	六腳鄉灣內國小	增加	P.13

註：表中數值以正值代表回脹，負值代表壓縮。

## 貳、工作辦理情形

### 一、地層下陷區之水準網檢測及分析

(一) 已完成臺北地區水準測量驗收工作。

(二) 分析 108 年 9 月~109 年 9 月主幹線的高程變化如圖 1，由圖中顯示 108~109 年主幹線檢測點年度變化量多數分佈約在 0~-1.4 公分以內，最大下陷速率為-1.4 公分/年，顯示 109 年度主幹線上之檢測點沒有顯著下陷，顯著下陷面積為 0 平方公里，但從整體地層變化的趨勢可以看到盆地整體呈現輕微沉陷，下陷速率約在-1 公分/年左右。



表 3 宜、桃、嘉、南、高、屏地區地陷監測井 109 年 10 月觀測成果

編號	縣市	鄉鎮	井名	單月變化量 (mm)		累積變化量 (mm)		109/10 壓 縮較明顯 深度(m)
				108/10	109/10	108/4~108/10	109/4~109/10	
				1	宜蘭	壯圍鄉	大福國小	2.0
2	桃園	觀音區	樹林國小	-2.0	-1.0 ↓	1.0	2.0 ↓	-
3	嘉義	東石鄉	東石國小	-6.0	-2.0 ↓	15.0	8.0 ↑	-
4		東石鄉	網寮國小	-5.0	0.0 ↓	22.0	13.0 ↑	-
5		布袋鎮	布袋國小	-4.0	0.0 ↓	-	7.0	-
6		義竹鄉	南興國小	-1.0	-3.0 ↑	27.0	12.0 ↑	-
7		六腳鄉	蒜頭國小 潭墘分校	-6.0	-5.0 ↓	26.0	8.0 ↑	-
8		新港鄉	安和國小	-3.0	-8.0 ↑	24.0	-1.0 ↑	-
9		太保市	新埤國小	-5.0	-5.0	16.0	-3.0 ↑	-
10		臺南	學甲區	學甲國中	-4.0	-2.0 ↓	5.0	0.0 ↑
11	下營區		下營國小	-4.0	1.0 ↓	1.0	1.0	-
12	安南區		成大水工所	-2.0	2.0 ↓	-3.0	4.0 ↓	-
13	北門區		錦湖國小	-4.0	-4.0	-	9.0	-
14	新市區		怡安科技	-3.0	-1.0 ↓	7.0	3.0 ↑	-
15	高雄	永安區	鹽田分校	0.0	-4.0	1.0	2.0 ↓	-
16	屏東	東港鎮	以栗國小	0.0	1.0 ↓	0.0	2.0 ↓	-
17		林邊鄉	林邊國中	-2.0	-7.0 ↑	25.0	7.0 ↑	-
18		佳冬鄉	佳冬國小	-3.0	-1.0 ↓	30.0	13.0 ↑	-
19		枋寮鄉	大庄	-4.0	1.0 ↓	17.0	4.0 ↑	-
20		枋寮鄉	枋寮國中	-3.0	-1.0 ↓	18.0	7.0 ↑	-
21		佳冬鄉	頂寮安檢所	-4.0	-1.0 ↓	17.0	2.0 ↑	-

註：1.表中數值以正值代表回脹，負值代表壓縮。

2.箭頭表示與前一年度同期相比之數值變化趨勢；「↑」表下陷趨勢增加，「↓」表下陷趨勢減緩。

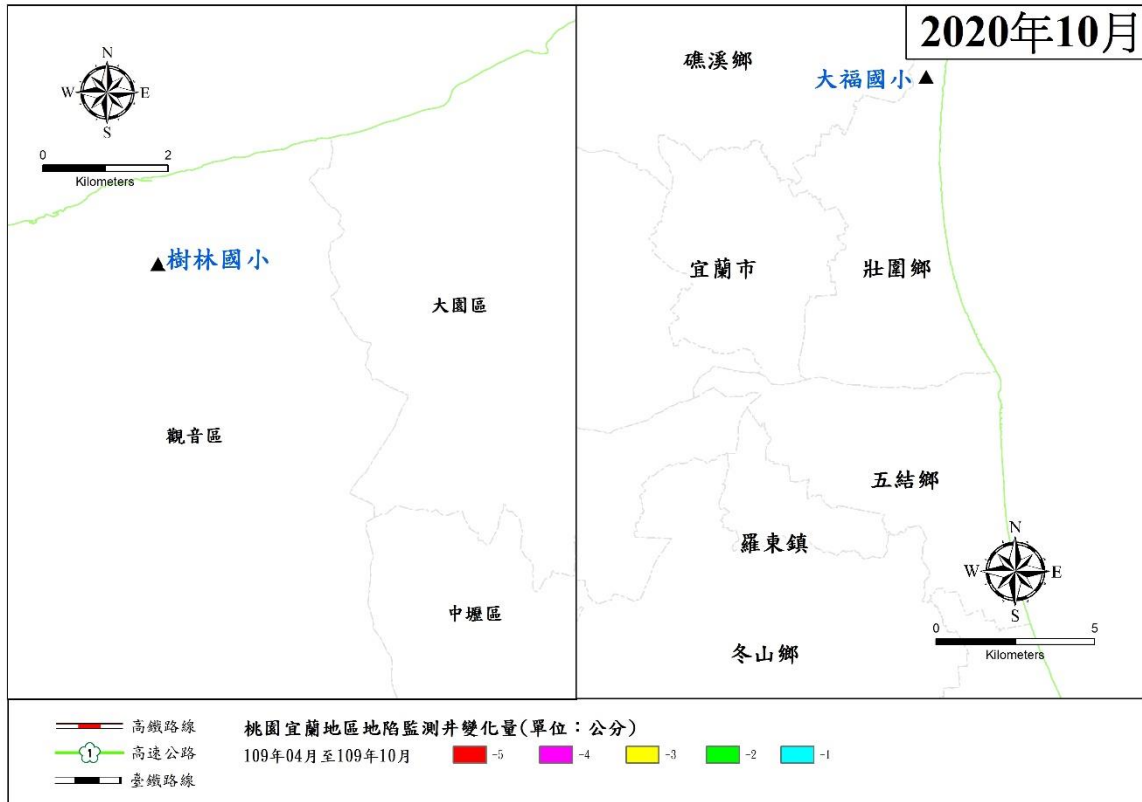


圖 2 宜蘭與桃園地區 109 年 4 月~109 年 10 月地陷監測井累積變化量圖

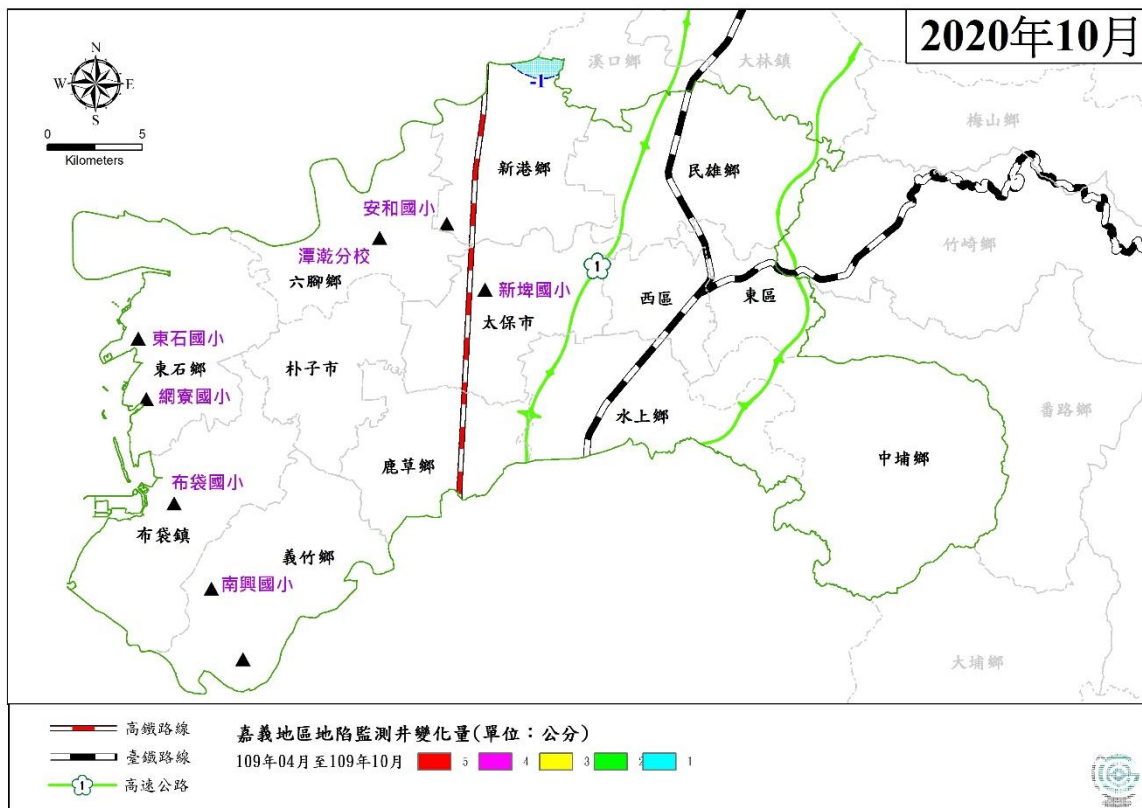


圖 3 嘉義地區 109 年 4 月~109 年 10 月地陷監測井累積變化量圖

註：正值為回脹，負值為下陷。

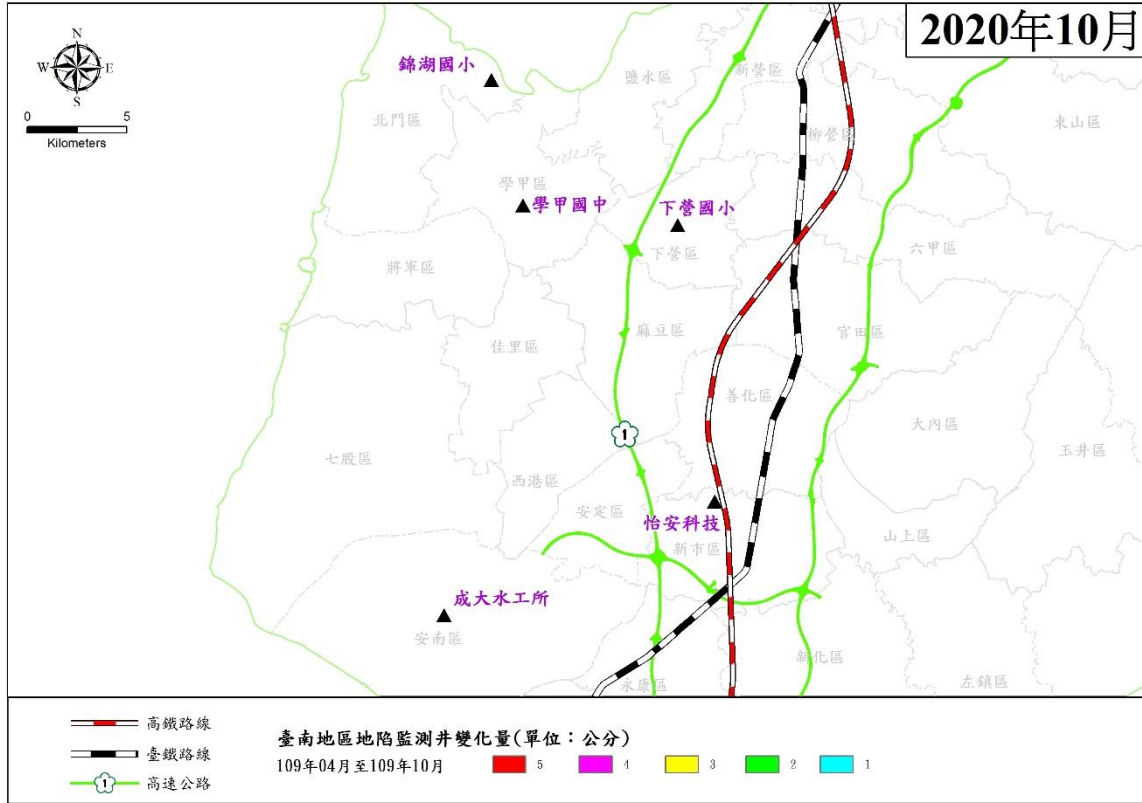


圖 4 臺南地區 109 年 4 月~109 年 10 月地陷監測井累積變化量圖

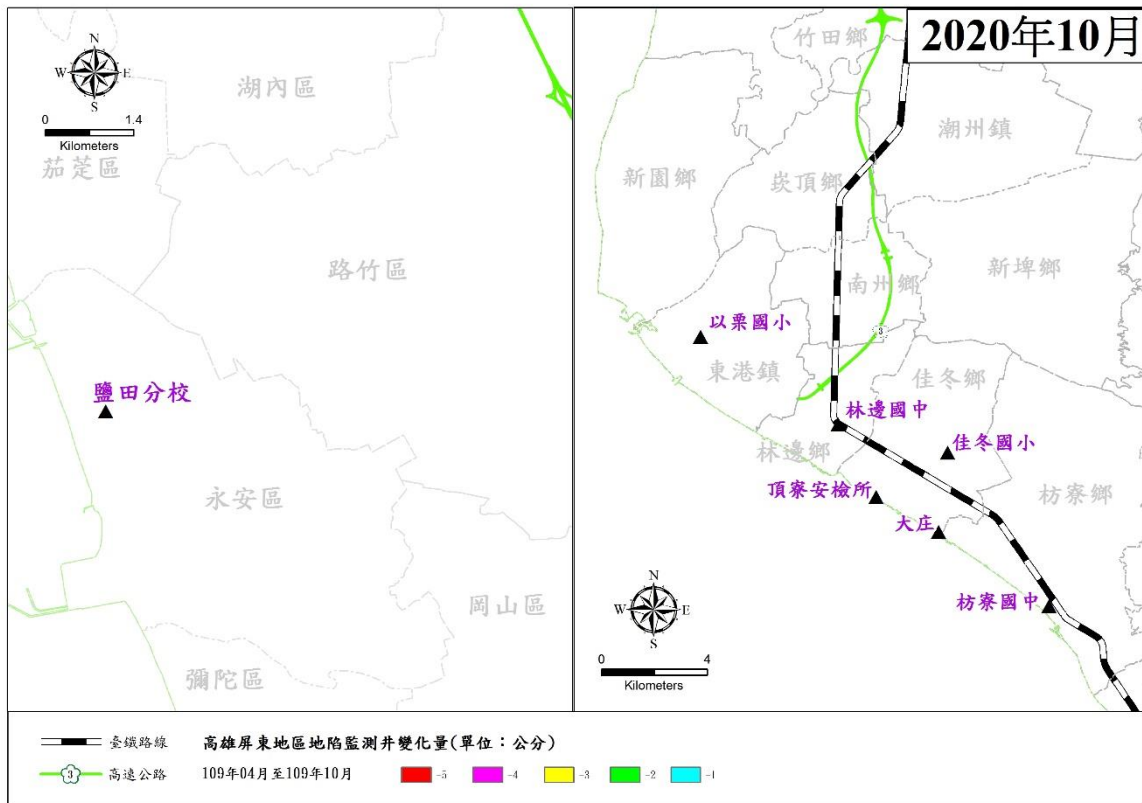


圖 5 高雄與屏東地區 109 年 4 月~109 年 10 月地陷監測井累積變化量圖  
註：正值為回脹，負值為下陷。

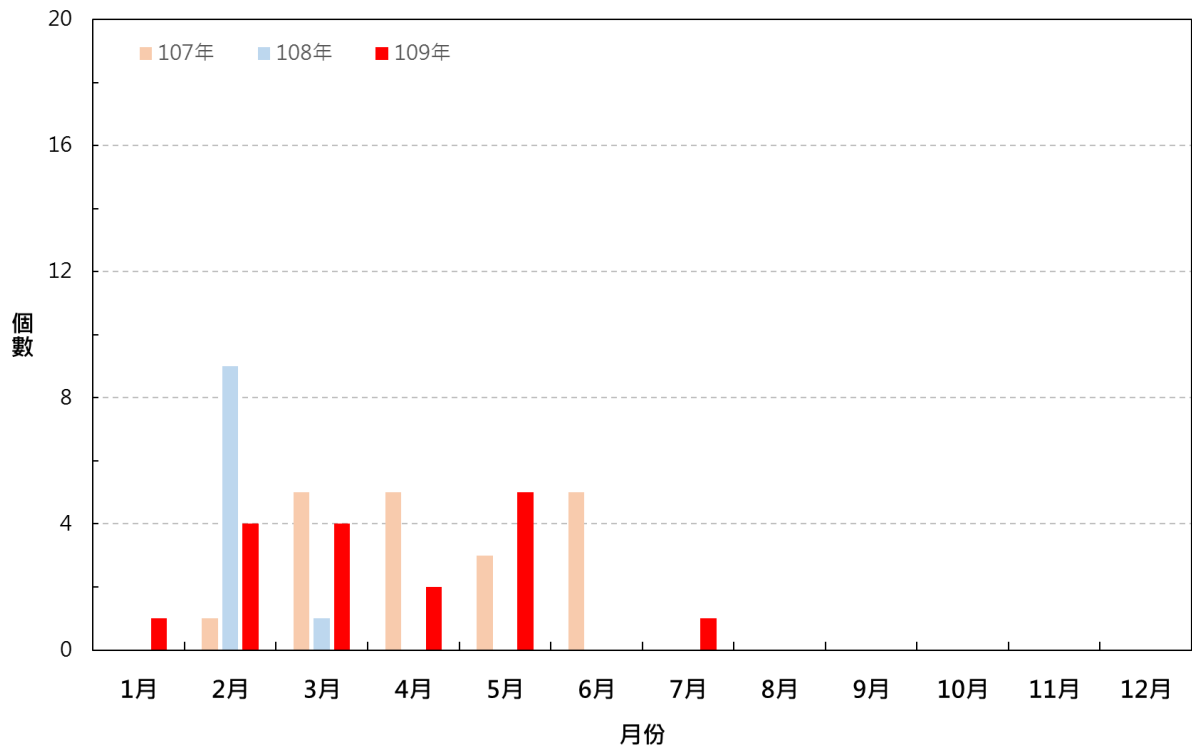
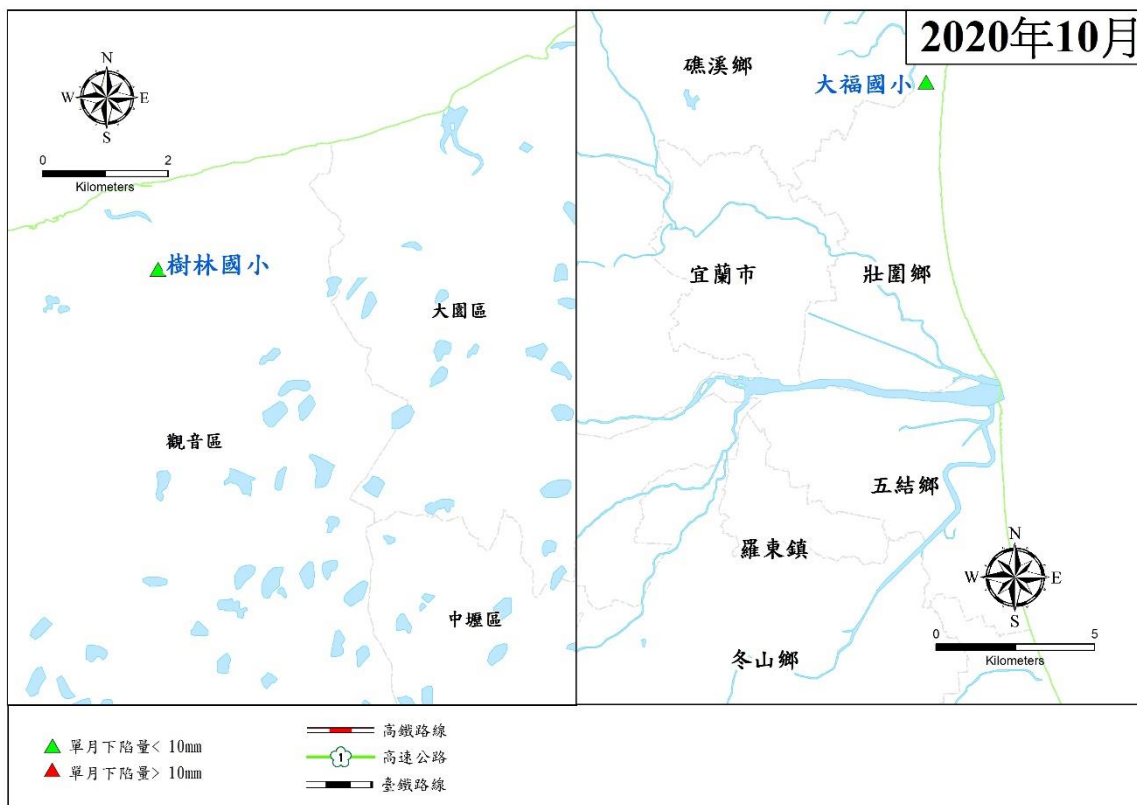


圖 6 宜、桃、嘉、南、高、屏地區 107~109 年地陷監測井單月下陷量大於 1 公分個數統計圖



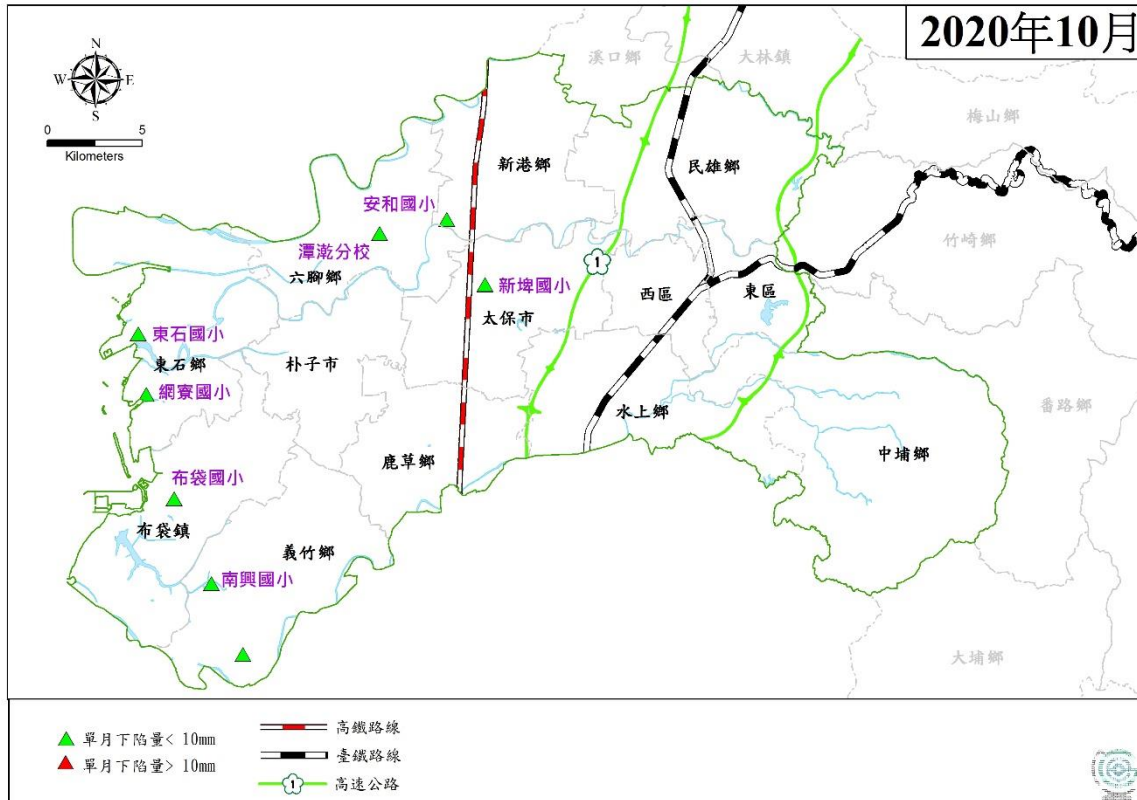


圖 8 嘉義地區 109 年 10 月(單月)地陷監測井量測成果圖

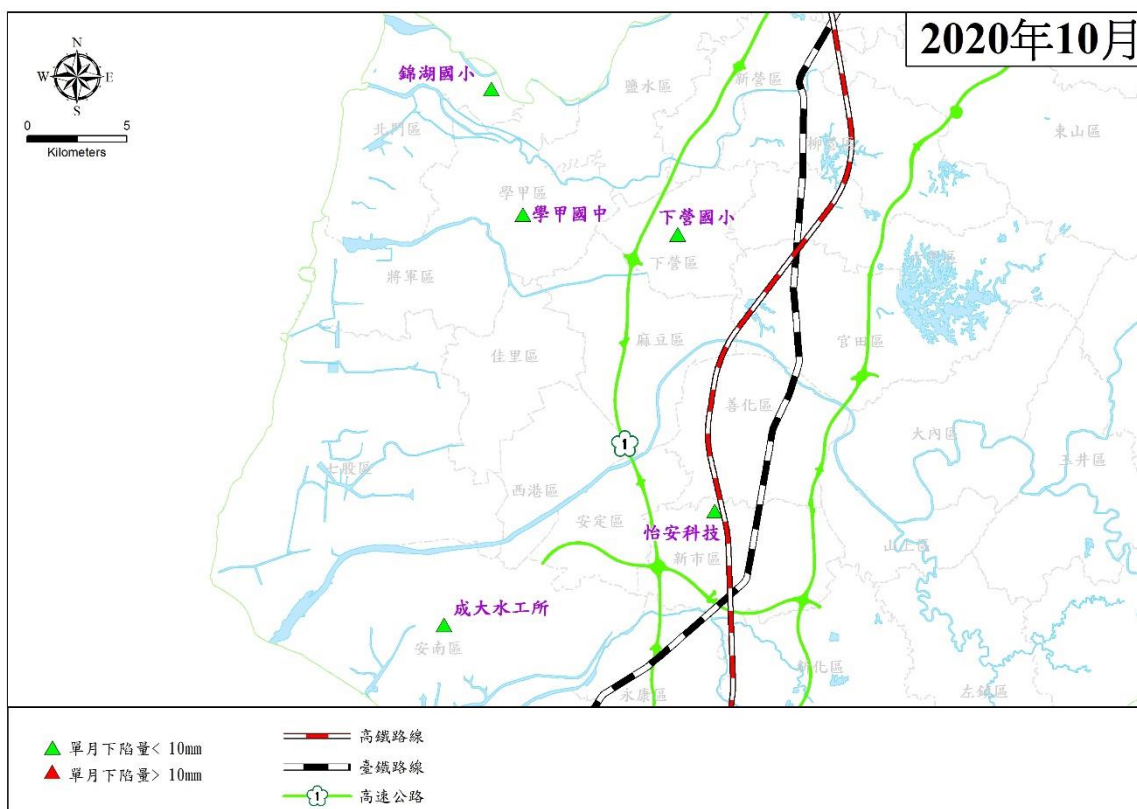


圖 9 臺南地區 109 年 10 月(單月)地陷監測井量測成果圖

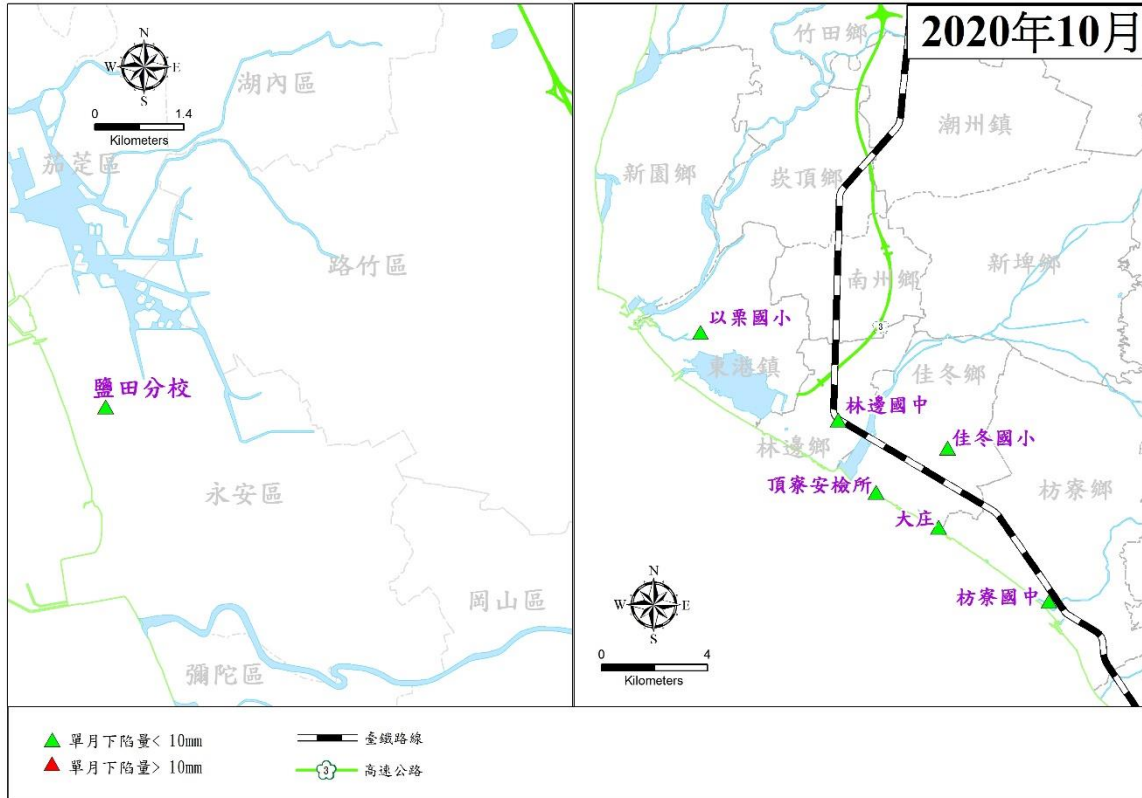


圖 10 高雄與屏東地區 109 年 10 月(單月)地陷監測井量測成果圖

(二) 完成嘉義、臺南與屏東地區 9 月份 GNSS 資料處理及分析工作。

1. 截至 109 年 10 月底止，嘉義、臺南與屏東地區持續監測之 GNSS 固定站共計 7 站；依據 IGS 訊號品質標準（每日接收數大於 20000、週波脫落數小於 10 與 MP1、MP2 小於 1 等 4 項數值為指標）針對署內 GNSS 固定站訊號進行分析顯示（表 4，詳細訊號品質請參考附件三），目前署內於嘉義、臺南及屏東之固定站訊號品質皆符合 IGS 標準。
2. 109 年 10 月嘉義、臺南與屏東之 GNSS 固定站無發生異常。障礙紀錄與統計表請參考附件四。
3. 由 109 年 4 月～109 年 9 月底止之 GNSS 檢測成果顯示（表 5），嘉義地區累積下陷量最大為新埤國小固定站的 2.7 公釐，臺南地區錦湖國小固定站目前回脹 10.8 公釐，屏東地區累積下陷量最大為頂寮安檢所固定站的 0.2 公釐。
4. 今年 9 月份全臺地層下陷監測區皆無下陷超過 10 公釐之測站，

與上個月持平。

5. 由近 3 年各 GNSS 固定站之單月變化量統計資料顯示(表 5、圖 11、圖 12 與圖 13)，嘉義與屏東與臺南今年 9 月份無單月變化量超過 10 公釐之固定站；區域內整體單月下陷量均為回脹，惟累積下陷量較去年同期增加。因即將進入枯水期，須多加留意各地用水情形。

表 4 嘉、南、屏地區 109 年 10 月 GNSS 訊號品質分析表

位置	站名	站名代碼	設站時間 (民國年)	IGS 訊號品質標準				IGS 訊號品質標準				訊號品質合格	備註
				接收數 >20000	週波 脫落數 <10	多路徑 MP1<1.0	多路徑 MP2<1.0	接收數 >20000	週波 脫落數 <10	多路徑 MP1<1.0	多路徑 MP2<1.0		
				108 年 9 月~109 年 9 月平均				109 年 10 月平均					
嘉義布袋	布袋國小	BDES	96	25465	0.09	0.30	0.35	25383↓	0.12↑	0.29↓	0.32↓	O	10 年以上
屏東林邊	林邊國中	LBSJ	105	41603	0.87	0.14	0.19	42283↑	0.80↓	0.14	0.18↓	O	
屏東佳冬	頂寮安檢所	DLIO	105	41527	0.30	0.12	0.16	42560↑	0.49↑	0.12	0.17↑	O	
嘉義六腳	灣內國小	WNES	106	41530	1.59	0.27	0.35	41874↑	1.95↑	0.30↑	0.39↑	O	
嘉義太保	新埤國小	XPES	107	38895	5.36	0.39	0.48	39540↑	3.25↓	0.33↓	0.42↓	O	
嘉義六腳	蒜頭國小 潭墘分校	TCBS	107	38917	6.86	0.30	0.40	38611↓	7.82↑	0.31↑	0.43↑	O	
臺南北門	錦湖國小	JHES	108	41611	1.87	0.30	0.39	41935↑	2.48↑	0.32↑	0.41↑	O	

註：1.固定站訊號數值大於 IGS 標準者以粗體標示，整體品質相對較差之固定站以灰底標示。

2.箭頭表示與去年年平均值相比之數值變化趨勢。

3.資料統計期距為 108 年 9 月~109 年 10 月。

表 5 嘉、南、屏地區 GNSS 固定站 109 年 9 月觀測成果

編號	縣市	站名	站名代碼	單月變化量(mm)		累積變化量(mm)	
				108/9	109/9	108/4~108/9	109/4~109/9
1	嘉義	布袋國小	BDES	11.2	2.2 ↑	29.2	5.1 ↑
2	嘉義	灣內國小	WNES	3.8	1.1 ↑	25.6	3.7 ↑
3	嘉義	新埤國小	XPES	3.4	0.4 ↑	11.3	-2.7 ↑
4	嘉義	蒜頭國小 潭墘分校	TCBS	10.4	5.9 ↑	30.8	6.7 ↑
5	臺南	錦湖國小	JHES	6.9	3.0 ↑	-	10.8
6	屏東	林邊國中	LBJS	19.0	8.7 ↑	40.6	8.9 ↑
7	屏東	頂寮安檢所	DLIO	18.1	8.0 ↑	31.6	0.2 ↑

註：1.表中數值以正值代表回脹，負值代表壓縮。

2.單月下陷量數值大於 10 公釐以粗體標示。

3.箭頭表示與前一年度同期相比之數值變化趨勢；「↑」表下陷趨勢增加，「↓」表下陷趨勢降低。

Subsidence, 09\_2020 – 08\_2020

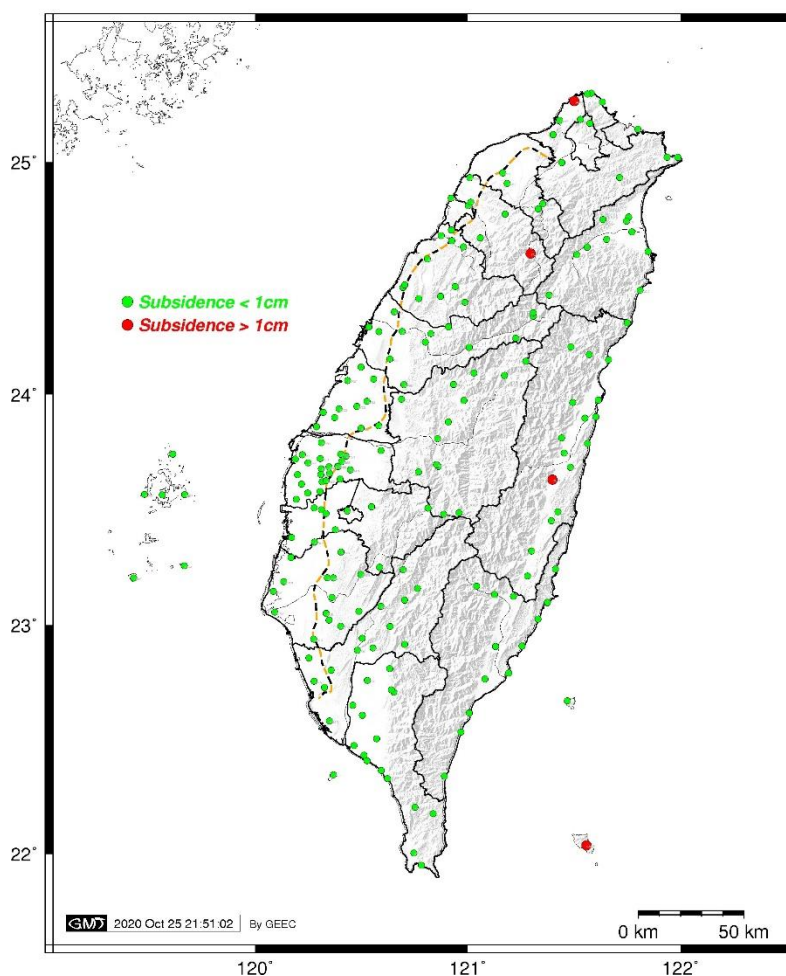


圖 11 嘉、南、屏地區 109 年 9 月 GNSS 固定站量測成果分析圖

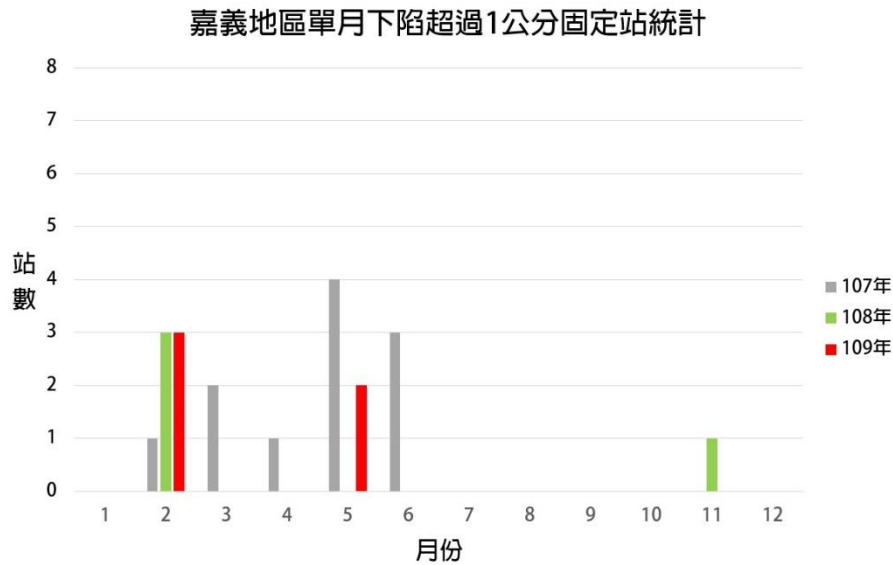


圖 12 嘉義地區 107~109 年 GNSS 固定站單月下陷量大於 1 公分個數統計圖

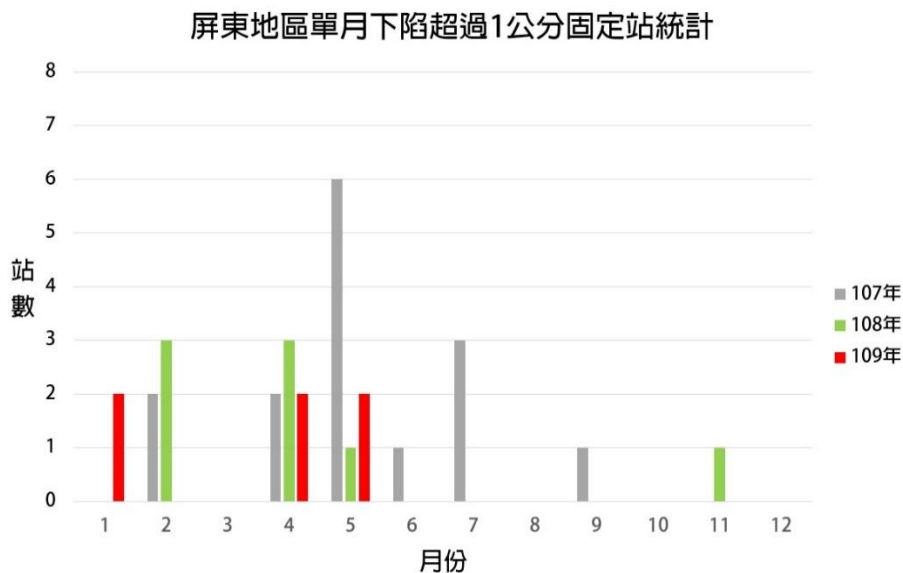


圖 13 屏東地區 107~109 年 GNSS 固定站單月下陷量大於 1 公分個數統計圖

(三) 完成嘉義地區 10 月份深層水準樁資料處理及分析工作。

1. 截至 109 年 10 月底止，嘉義地區持續監測之深層水準樁共計 1 口；由 109 年 4 月~109 年 10 月底止之深層水準樁檢測成果顯示（表 6），目前灣內國小深層水準樁之累積下陷量小於 10 公釐（呈回脹 1.9 公釐），但相較去年同期之變化量而言，整體壓縮趨勢明顯上升（由回脹 16.0 公釐降低至 1.9 公釐）；今年 10 月份單月下陷量未超過 10 公釐。
2. 由深層水準樁與 GNSS 測站之觀測比較成果顯示（圖 14），

兩者之變形趨勢一致，深層水準樁與其他監測設施之變形趨勢一致，於地下水位回升時，下陷趨勢減緩，而地下水位下降時，下陷趨勢增加。

3. 109年10月嘉義地區之深層水準樁無資料缺失。

表 6 嘉義地區深層水準樁 109 年 10 月觀測成果

編號	縣市	站名	設置深度 (公尺)	單月變化量(mm)		累積變化量(mm)	
				108/10	109/10	108/4~108/10	109/4~109/10
1	嘉義	灣內國小	100	-5.4	5.2 ↓	16.0	1.9 ↑

註：1.表中數值以正值代表回脹，負值代表壓縮。

2.箭頭表示與前一年度同期相比之數值變化趨勢；「↑」表增加，「↓」表降低。

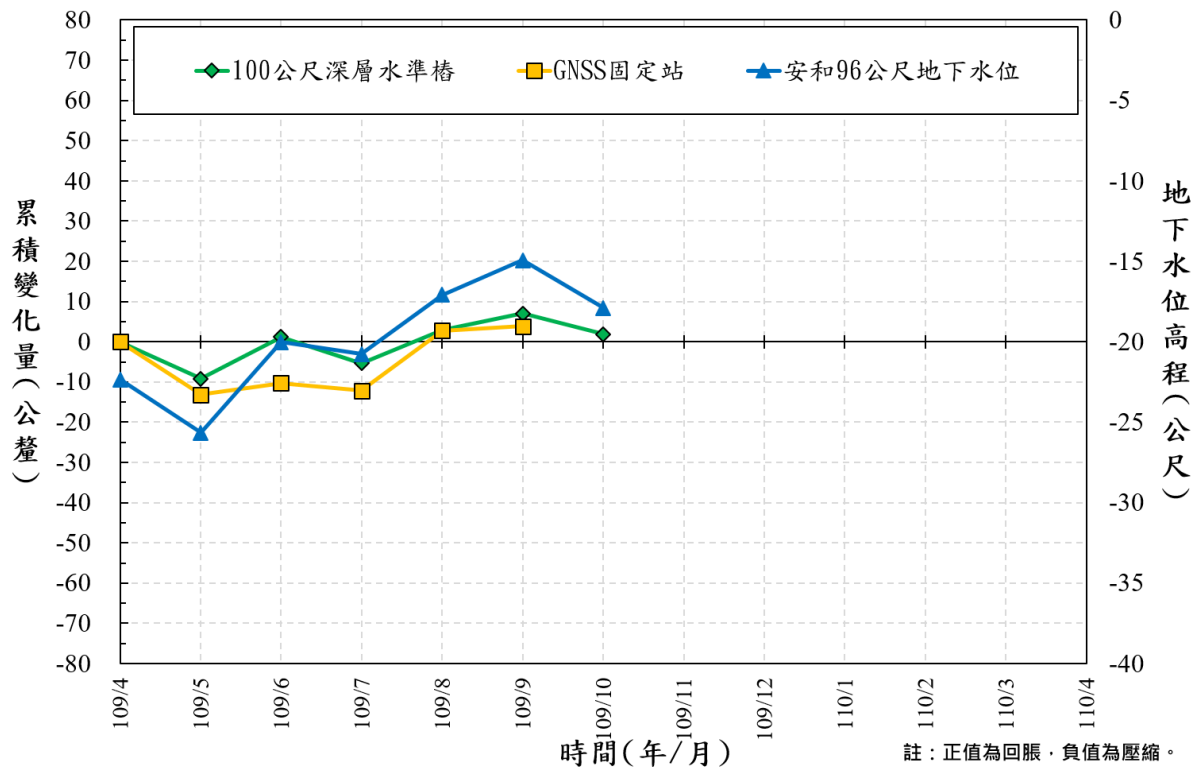


圖 14 嘉義縣灣內國小 109/4~109/10 監測成果比較圖

註：正值為回脹，負值為壓縮。

### 三、雷達干涉資料處理與分析

(一) 持續蒐集臺北、嘉義、屏東地區 108 年 4 月~109 年 10 月之 Sentinel-1 衛星影像與軌道資料。

- (二) 臺北地區 108 年 9 月~109 年 9 月之 InSAR 解算成果 (圖 15) 顯示整體下陷速度約在 0 ~ -1 公分/年之間，蘆洲區、三重區及板橋區下陷速率較大，下陷速率可達約 -1 ~ -1.5 公分/年左右，此成果與本年度水準測量成果相符。
- (三) 嘉義地區 108 年 4 月~109 年 9 月之 InSAR 解算成果 (圖 16) 顯示主要下陷區域為溪口鄉，最大下陷速度則約為-2 至-3 公分/年，沿海地區下陷速度較為輕微，約-1 ~ -2 公分/年。
- (四) 屏東地區 108 年 8 月~109 年 9 月之 InSAR 解算成果 (圖 17) 顯示主要下陷區位在沿海一帶的林邊鄉、佳冬鄉與枋寮鄉，最大下陷速度可達約-2 至-3 公分/年。

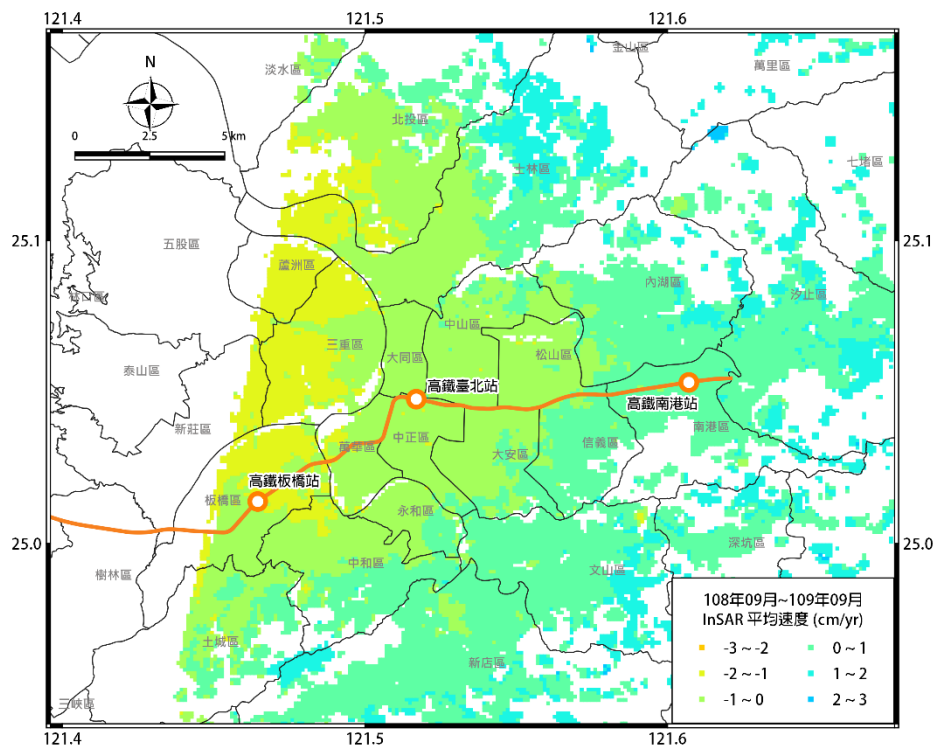


圖 15 臺北地區 108 年 9 月~109 年 9 月之平均位移速度場

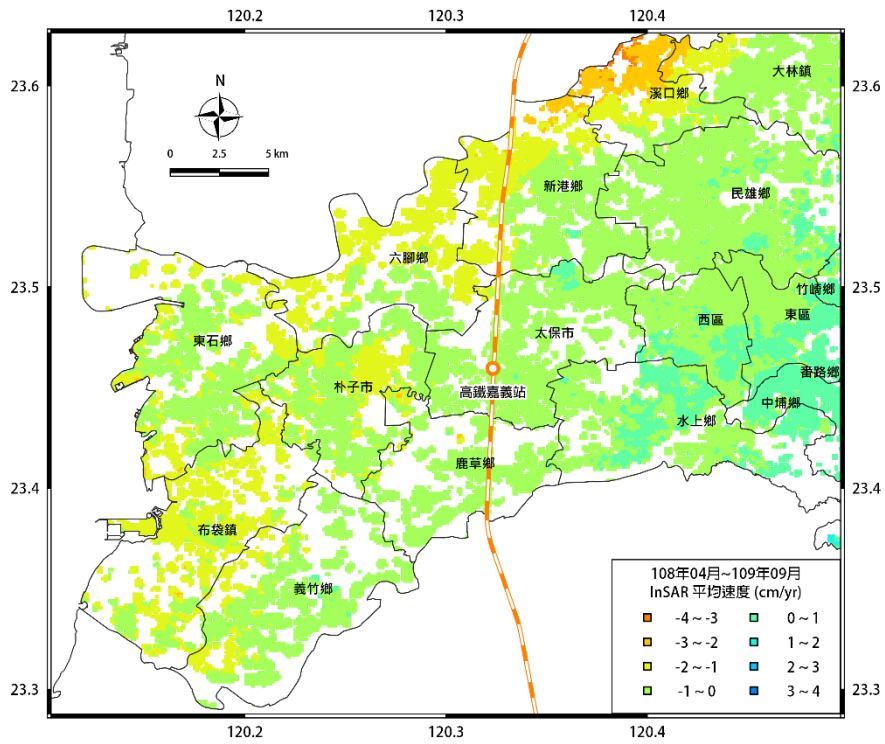


圖 16 嘉義地區 108 年 4 月~109 年 9 月之平均位移速度場

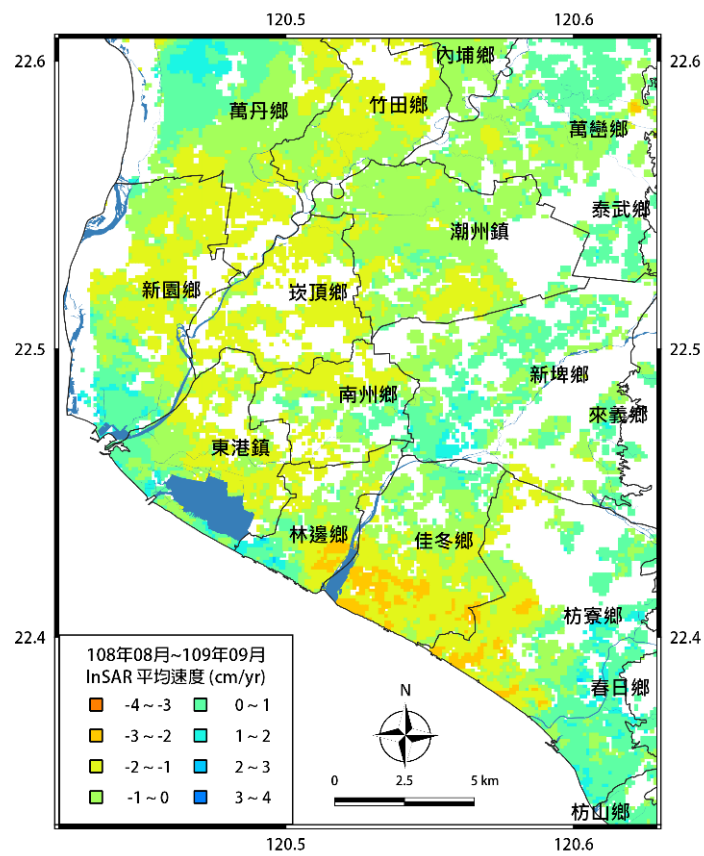


圖 17 屏東地區 108 年 8 月~109 年 9 月之平均位移速度場

#### 四、新建1站GPS固定站及1口300公尺磁環分層式地層下陷監測井

(一) 完成嘉義縣過路國小地陷監測井整體設置及環境復舊工作。

(二) 完成嘉義縣過路國小固定站整體設置及環境復舊工作。

#### 五、地層下陷防治宣導活動

(一) 完成嘉義縣過路國小地層下陷防治宣導活動。

# 附件一、109年10月地陷監測井現場量測紀錄

時間	2020/10/23	時間	2020/10/23
大福國小		樹林國小	
			
時間	2020/10/21	時間	2020/10/21
東石國小		網寮國小	
			
時間	2020/10/07	時間	2020/10/21
布袋國小		南興國小	
			

時間	2020/10/19	時間	2020/10/19
潭墘分校		安和國小	
			
時間	2020/10/19	時間	2020/10/07
新埤國小		過路國小	
			
時間	2020/10/06	時間	2020/10/21
錦湖國小		下營國小	
			
時間	2020/10/19	時間	2020/10/21
怡安科技		學甲國中	



時間

2020/10/21

成大水工所



時間

2020/10/20

鹽田濕地公園



時間

2020/10/20

以栗國小



時間

2020/10/20

林邊國中



時間

2020/10/20

佳冬國小



時間

2020/10/20

大庄公園



時間

2020/10/20

頂寮安檢所









時間







2020/10/20

枋寮國中



附件二、109年10月地陷監測井現場維護紀錄

時間	2020/10/23	地點	大福國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/23	地點	樹林國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/21	地點	東石國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			

時間	2020/10/21	地點	網寮國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/07	地點	布袋國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/21	地點	南興國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/19	地點	安和國小
維護前現場景況		維護後現場景況	



時間 2020/10/19

維護前現場景況



地點 新埤國小

維護後現場景況



時間 2020/10/19

維護前現場景況



地點 潭墘分校

維護後現場景況



時間 2020/10/07

維護前現場景況



地點 過路國小

維護後現場景況



時間

2020/10/21

地點

下營國小

維護前現場景況

維護後現場景況



時間

2020/10/19

地點

怡安科技

維護前現場景況

維護後現場景況



時間







2020/10/21

地點

學甲國中

維護前現場景況

維護後現場景況

			
時間	2020/10/06	地點	錦湖國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/21	地點	成大水工所
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/20	地點	鹽田濕地公園
維護前現場景況		維護後現場景況	



時間 2020/10/20

地點 以栗國小

維護前現場景況

維護後現場景況



時間 2020/10/20

地點 林邊國中

維護前現場景況

維護後現場景況



時間 2020/10/20

地點 佳冬國小

維護前現場景況

維護後現場景況



時間 2020/10/20

維護前現場景況



地點 大庄

維護後現場景況



時間 2020/10/11

維護前現場景況



地點 枋寮國中

維護後現場景況



時間 2020/10/20

維護前現場景況

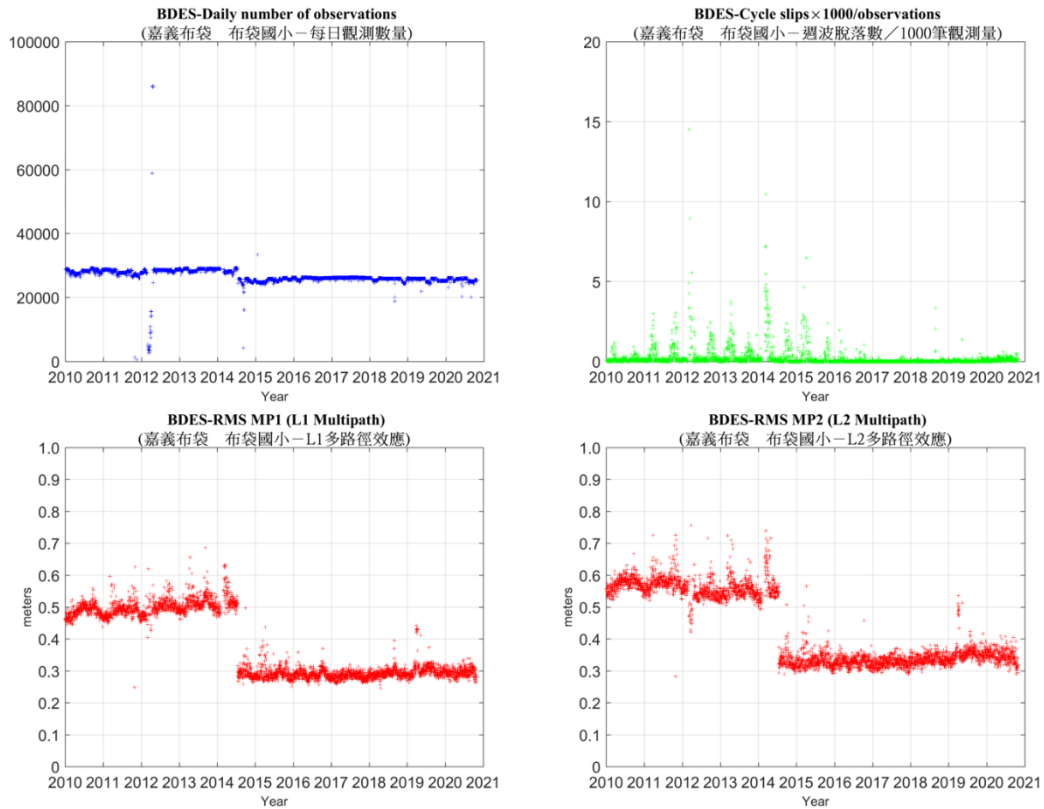


地點 頂寮安檢所

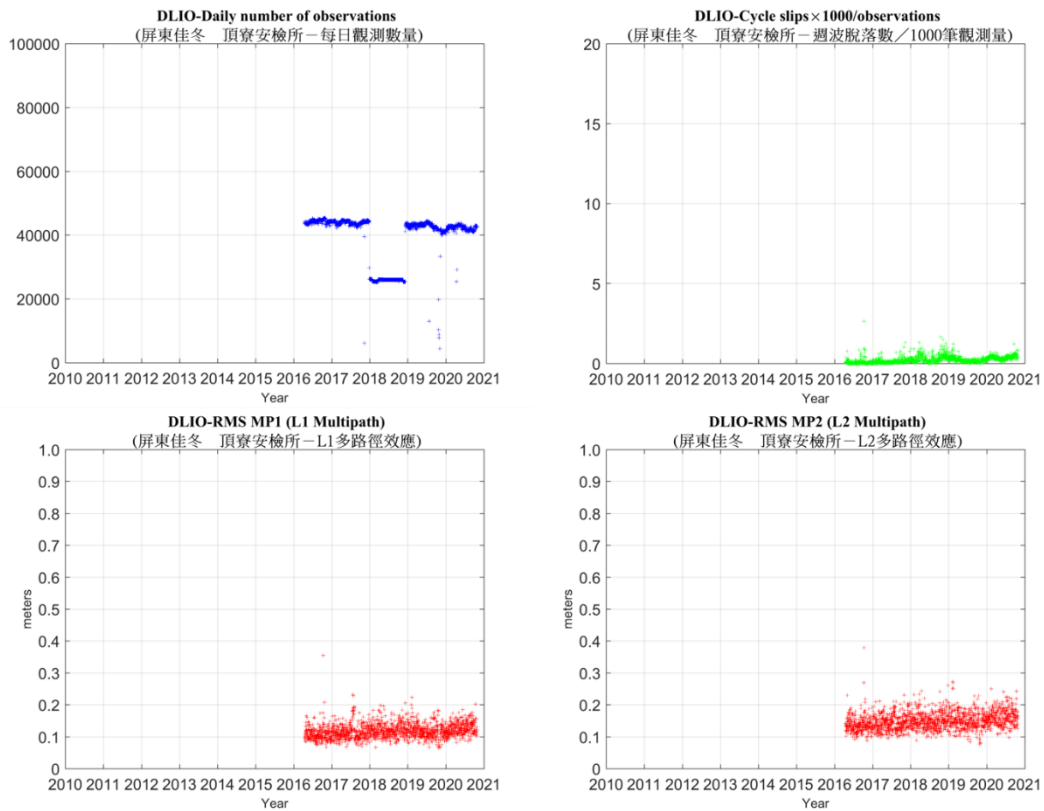
維護後現場景況



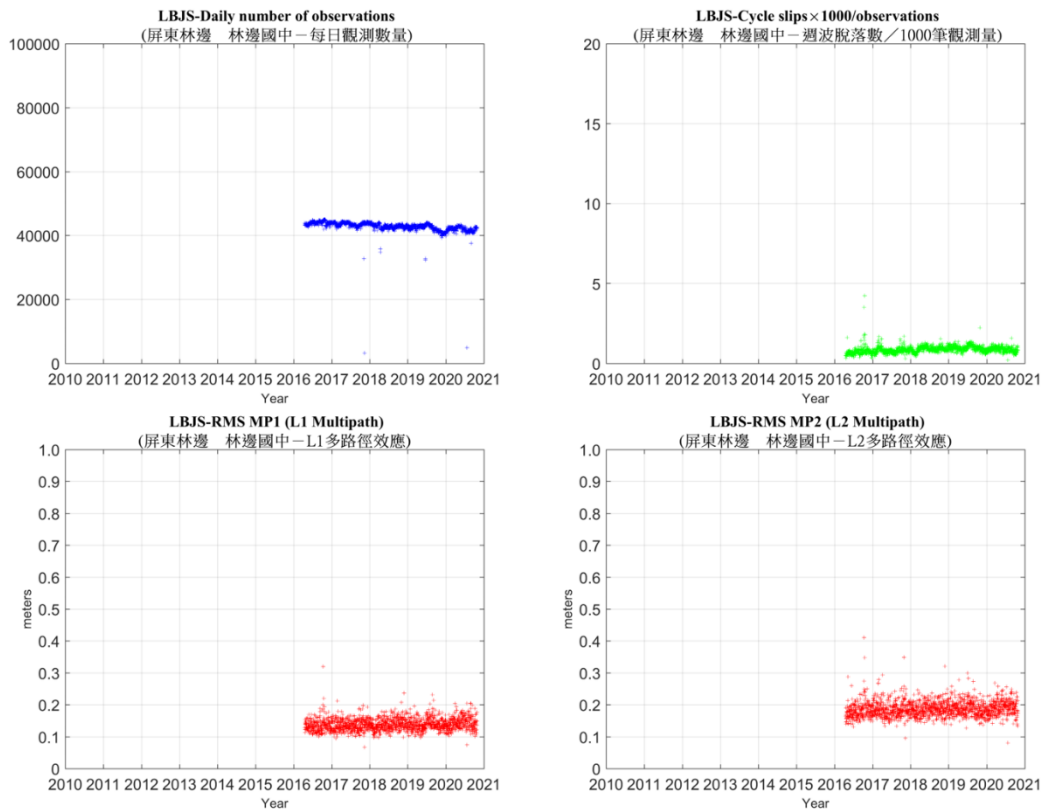
### 附件三、109年10月GNSS固定站訊號品質指標



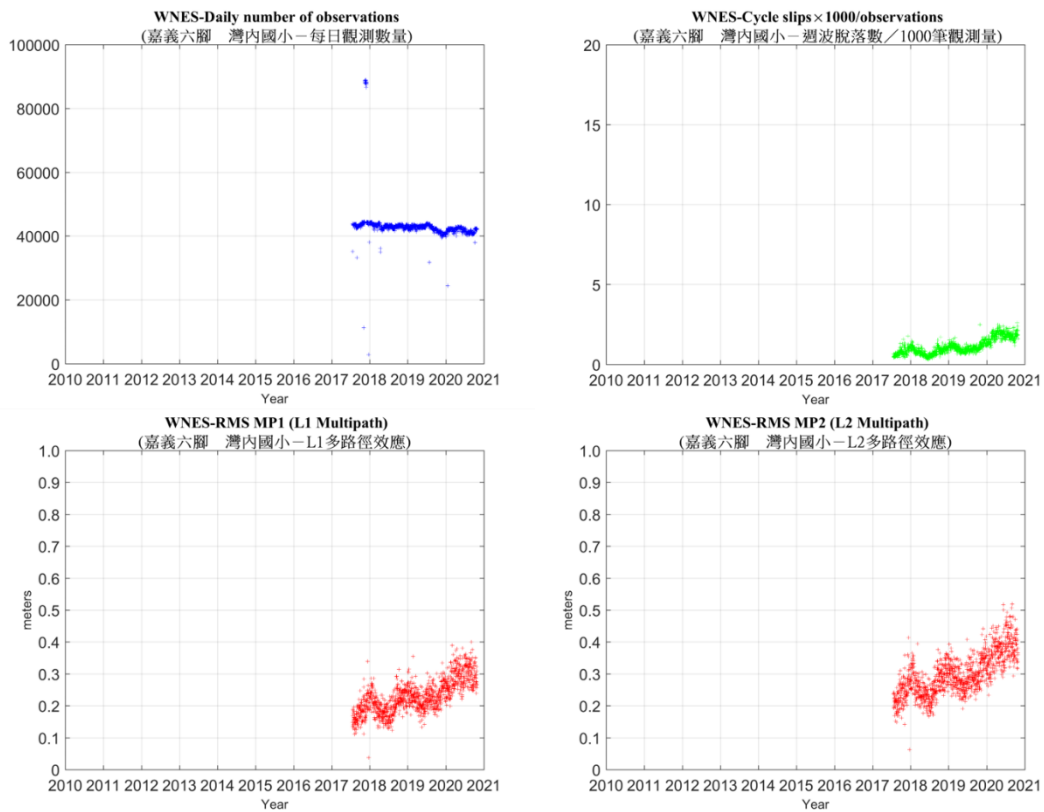
布袋國小 GPS 固定站訊號品質分析圖



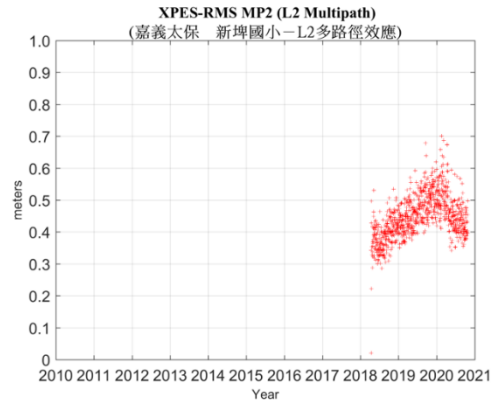
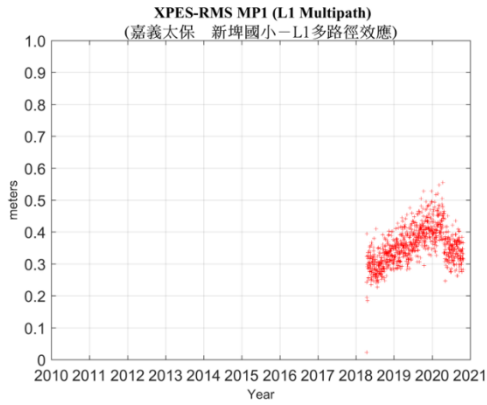
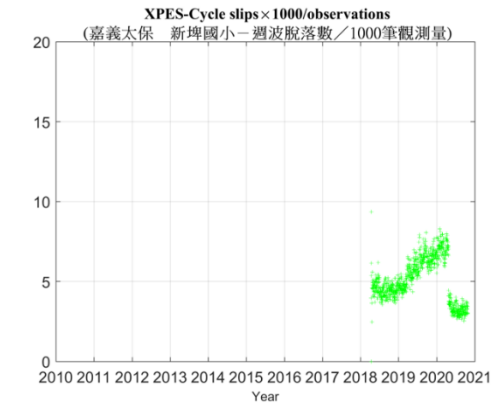
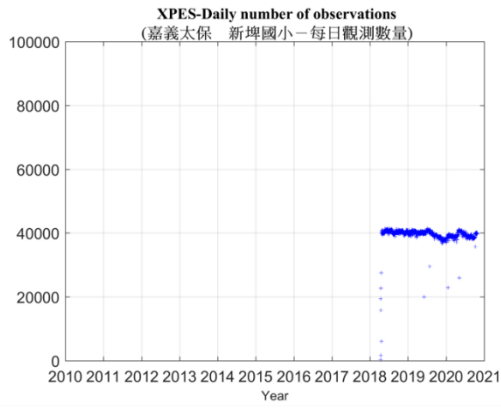
頂寮安檢所 GPS 固定站訊號品質分析圖



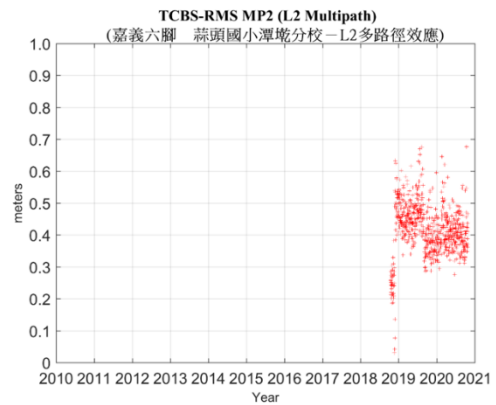
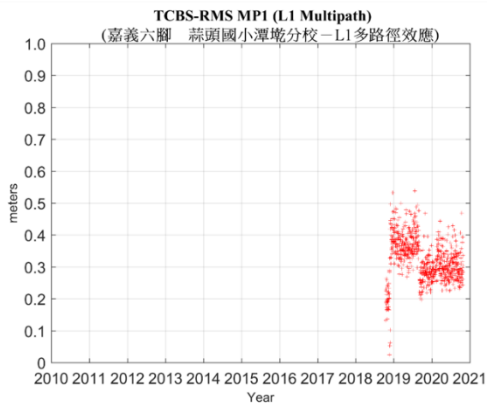
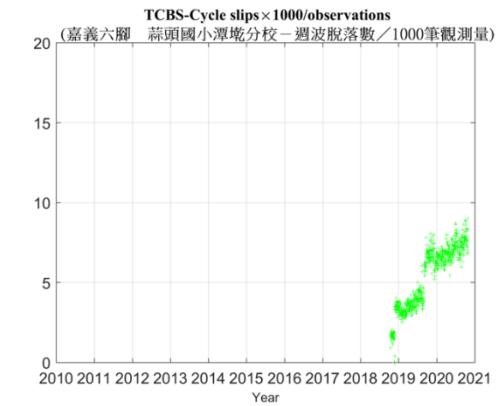
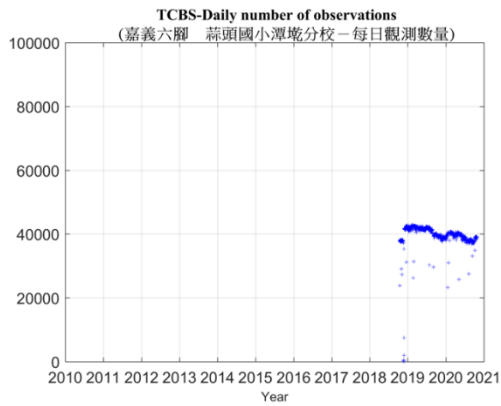
林邊國中 GPS 固定站訊號品質分析圖



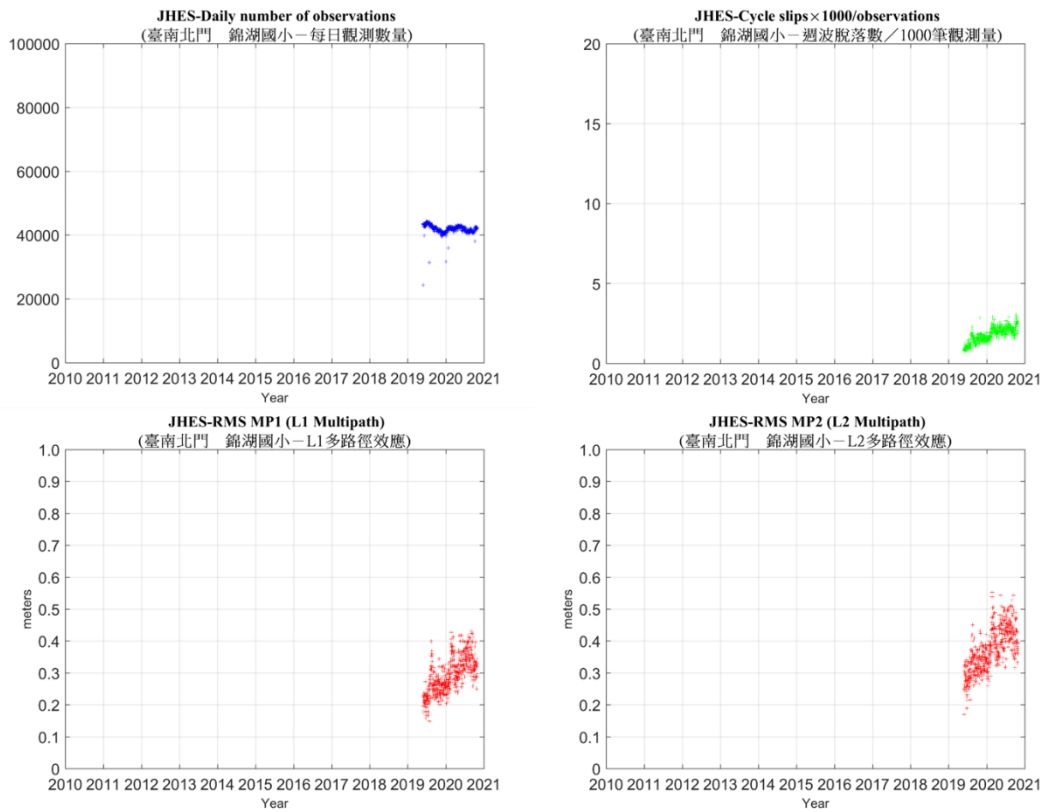
灣內國小 GPS 固定站訊號品質分析圖



**新埤國小 GPS 固定站訊號品質分析圖**



**蒜頭國小潭墘分校 GPS 固定站訊號品質分析圖**









錦湖國小潭墘分校 GPS 固定站訊號品質分析圖





## 附件四、109年10月GNSS固定站障礙事件紀錄

- (1) 本月嘉義、臺南及屏東地區GNSS固定站無發生異常。

## 附件五、109年10月GNSS測站現場維護紀錄

時間	2020/10/07	地點	布袋國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/19	地點	灣內國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/19	地點	新埤國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
			

時間	2020/10/19	地點	蒜頭國小潭墘分校
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/20	地點	林邊國中
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/20	地點	頂寮安檢所
維護前現場景況		維護後現場景況	
			
時間	2020/10/06	地點	錦湖國小
維護前現場景況		維護後現場景況	

					
時間	2020/10/07		地點	過路國小	
維護前現場景況			維護後現場景況		
					



# 附件七、109年10月深層水準樁現場維護紀錄

時間	2020/10/19	地點	灣內國小
維護前現場景況		維護後現場景況	
