



經濟部

Ministry of Economic Affairs

113 年臺北、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 2024

8 月工作月報
(7 月份監測資料分析成果)



主辦機關：水利行政組二科

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 113 年 8 月 10 日

壹、工作辦理情形

一、地層下陷區之水準網檢測及分析

(一) 屏東地區水準測量外業工作已完成環線 1~環線 18，尚餘環線 19~20，環線閉合差分析成果如表 1，環線 1~18 均符合規範。

表 1 屏東地區水準測量環線閉合差分析表

環線	環線路徑(測線)	環線總長(km)	系統誤差改正前環線閉合差(mm)	系統誤差改正後環線閉合差(mm)	規範值 $3.0\text{mm}\sqrt{k}$	是否符合
1	04~-01~-02	9.984	4.22	4.23	9.48	是
2	11~05~02~18~16~14~12	19.318	0.95	0.90	13.19	是
3	06~07~-11~-10~-09	18.857	-6.87	-6.79	13.03	是
4	-54~-13~-14~-15~17	4.874	2.71	2.69	6.62	是
5	25~15~16~19~24	7.615	6.25	6.24	8.28	是
6	23~24~20	4.800	1.25	1.24	6.57	是
7	21~-22~-17~-25~-23	6.056	-7.17	-7.17	7.38	是
8	39~09~54~22~26~-38	18.891	9.37	9.25	13.04	是
9	33~27~34	3.912	-0.06	-0.11	5.93	是
10	32~-34~28~-31	6.474	0.76	0.81	7.63	是
11	31~29~-30	4.926	-2.64	-2.67	6.66	是
12	37~-33~-32~-35	6.102	0.25	0.29	7.41	是
13	43~36~35~30~-44	15.970	-0.05	-0.08	11.99	是
14	46~42~-43~-45	17.616	6.38	6.29	12.59	是
15	41~-40~38~-37~-36~-42	20.338	-5.98	-5.91	13.53	是
16	-48~-41~-46~-47	37.414	-7.17	-7.21	18.35	是
17	-49~-50	21.388	-0.22	-0.30	13.87	是
18	13~10~-12	4.631	2.46	2.47	6.46	是

二、GNSS固定站與深層自動化觀測水準樁之監測資料分析

(一) 全臺 GNSS 資料處理及分析工作

1. 截至 113 年 7 月底止，已取得 113 年 7 月署內及外單位 GNSS 固定站資料，經整理後各固定站資料接收統計如表 2，其蒜頭國

小潭墘分校固定站因網路卡故障無法即時回傳資料，每月已派員至現場收取資料並上傳署內資料交換平台，建議後續可針對該測站接收儀及網路卡進行維修。

2. 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 3），目前各測站訊號品質皆符合 IGS 標準。
3. 113 年 7 月 GNSS 固定站之巡察記錄如表 4 所示（GNSS 巡查為每 2 月進行一次，下次巡查為 9 月份），各固定站巡查記錄細節詳見附件一。113 年 7 月 GNSS 固定站維護記錄如表 5，各固定站維護記錄細節詳見附件二。
4. 由 112 年 4 月至 113 年 6 月間之 GNSS 檢測成果顯示（表 6），嘉義地區義竹鄉之過路國小(CYGL)固定站累積下陷量為 10.7 mm，溪口地區之柴林國小(CLES)固定站累積下陷量為 39.3 mm；屏東地區之林邊國中(LBJS)固定站目前累積下陷量為 5.4 mm，頂寮安檢所(DLIO)固定站目前累積下陷量為 15.1 mm。
5. 113 年 6 月份監測區域內水利署所屬 GNSS 固定站單月變化量除屏東地區之 GNSS 測站外（下陷量為 0.7~5.5 mm），皆呈現輕微回升狀況（表 6）。
6. 由 110 年~113 年各 GNSS 固定站之單月變化量統計資料顯示（表 6 與圖 1），113 年 6 月嘉義、臺南與屏東地區無測站單月變化量大於 10 mm（外單位測站為 0 站，水利署所屬測站為 0 站），較去年同期減少（112 年 6 月為 2 站）。

表 2 臺中、嘉義、臺南、高雄與屏東地區 GNSS 固定站資料統計

編號	站名	代碼	資料缺漏日期
1	布袋國小	BDES	1/25-1/31、2/5-2/7、2/24-2/28
2	柴林國小	CLES	2/28
3	過路國小	CYGL	2/28、4/17
4	頂寮安檢所	DLIO	2/25-2/28、6/30、7/27-7/31
5	錦湖國小	JHES	2/28
6	林邊國中	LBSJ	2/28
7	蒜頭國小 潭墘分校	TCBS	2/28、4/22-4/30、5/1、5/30-5/31、6/1-6/4、 6/22-6/26、7/3-7/31
8	灣內國小	WNES	2/28
9	新埤國小	XPES	2/28
10	中央公園	TCKK	2/25、2/28、6/30、7/4-7/6
11	高屏溪攔河堰	KPWR	2/26-2/28、6/30
12	里港國小	LGES	2/26-2/28、6/30、7/17-7/31

註：1.表中所列資料缺漏日期係指資料交換平臺中無該日期之資料。

2.6/22-6/26 因受颱風影響，多數固定站無觀測資料。

表 3 113 年 6 月嘉義、臺南與屏東地區 GNSS 固定站訊號品質分析表

序號	位置	站名	代號	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	多路徑 MP1 <1.0	多路徑 MP2 <1.0	週波 脫落數 <10	接收數 >20000	多路徑 MP1 <1.0	多路徑 MP2 <1.0	週波 脫落數 <10		
					113 年 5 月平均				113 年 6 月平均					
1	嘉義	布袋國小	BDES	96	76249.8	0.26	0.35	4.03	52606.04 ↓	0.31 ↓	0.38 ↓	4.25 ↓	O	10 年以上
2	嘉義	柴林國小	CLES	111	75654.1	0.22	0.31	4.03	67148.40 ↓	0.25 ↓	0.34 ↓	4.48 ↓	O	
3	嘉義	過路國小	CYGL	109	24844.5	0.29	0.41	7.02	42708.45 ↑	0.35 ↓	0.42 ↓	5.28 ↑	O	
4	屏東	頂寮安檢所	DLIO	105	76849.6	0.12	0.16	1.70	51398.72 ↓	0.15 ↓	0.19 ↓	1.93 ↓	O	
5	臺南	錦湖國小	JHES	108	75194.5	0.29	0.43	5.52	49286.58 ↓	0.37 ↓	0.44 ↓	5.37 ↑	O	
6	屏東	林邊國中	LBSJ	105	75963.9	0.13	0.18	2.40	53706.23 ↓	0.17 ↓	0.21 ↓	2.69 ↓	O	
7	嘉義	蒜頭國小 潭墘分校	TCBS	107	72503.7	0.48	0.50	5.94	44100.29 ↓	0.46 ↑	0.48 ↑	6.41 ↓	O	
8	嘉義	灣內國小	WNES	106	75708.4	0.23	0.34	4.57	53258.80 ↓	0.34 ↓	0.39 ↓	5.55 ↓	O	
9	嘉義	新埤國小	XPES	107	69709.0	0.30	0.43	8.50	50499.31 ↓	0.36 ↓	0.45 ↓	7.36 ↑	O	
10	臺中	中央公園	TCCK	112	75140.0	0.33	0.47	7.12	73733.71 ↓	0.25 ↑	0.34 ↑	4.47 ↑	O	
11	高雄	高屏溪攔河堰	KPWR	112	74257.8	0.40	0.52	9.89	73346.51 ↓	0.29 ↑	0.46 ↑	7.16 ↑	O	
12	屏東	里港國小	LGES	112	73584.0	0.42	0.55	9.70	72937.65 ↓	0.30 ↑	0.43 ↑	6.61 ↑	O	

註：1.固定站訊號數值大於 IGS 標準者以粗體標示。

2.箭頭表示與上個月平均值相比之數值變化趨勢，↑表品質提升，↓表品質下降。

表 4 113 年 7 月嘉義、臺南與屏東地區 GNSS 固定站巡查紀錄總表

項次	站名	巡查時間	巡查維護人員	電源	網路	設備與站體	環境整理	備註
1	布袋國小	2024/7/4	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
2	林邊國中	2024/7/3	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
3	頂寮安檢所	2024/7/3	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
4	灣內國小	2024/7/3	林冠仲	正常	正常	正常	已整理	
5	新埤國小	2024/7/2	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
6	蒜頭國小潭墘 分校	2024/7/3	林冠仲	正常	異常	正常	已整理	水利署 spider 無法連線，手動備份資料後利用有線方式連接、檢查、設定接收器
7	錦湖國小	2024/7/4	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
8	過路國小	2024/7/4	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
9	柴林國小	2024/7/4	高泉哲、 吳威融	正常	正常	正常	已整理	
10	中央公園	2024/7/4	林冠仲	正常	正常	正常	已整理	
11	里港國小	2024/7/4	林冠仲	正常	正常	正常	已整理	
12	高屏溪攔河堰	2024/7/4	林冠仲	正常	正常	正常	已整理	

註：GNSS 固定站每 2 個月固定至現場巡查 1 次。

表 5 113 年 7 月嘉義、臺南與屏東地區 GNSS 固定站維護紀錄總表

項次	站名	巡查時間	巡查維護人員	維護原因	電源	網路	設備與站體	備註
1	蒜頭國小潭墘分校	2024/7/31	林冠仲	網路訊號斷線	異常	異常	正常	檢查發現學校跳電（蓄電池尚未耗盡，接收器正常接受資料），復電後 moxa 燈號正常（但仍無法連線），已手動備份資料

表 6 113 年 6 月嘉義、臺南與屏東地區水利署 GNSS 固定站觀測成果

編號	縣市	站名	測站代碼	單月變化量(mm)		累積變化量(mm)	
				113/5	113/6	112/4~113/5	112/4~113/6
1	臺中	中央公園	TCKK	4.4	0.7 ↑	-*2	-*2
2	嘉義	布袋國小	BDES	5.3	4.8 ↑	-15.8	-11 ↓
3	嘉義	柴林國小	CLES	3.0	12.8 ↓	-52.1	-39.3 ↓
4	嘉義	過路國小	CYGL	6.5	6.5 ↓	-17.2	-10.7 ↓
5	嘉義	蒜頭國小 潭墘分校	TCBS	4.0	4.0	-20.1	-16.1 ↓
6	嘉義	灣內國小	WNES	6.6	8.1 ↓	-21.1	-13 ↓
7	嘉義	新埤國小	XPES	4.8	6.1 ↓	-5.8	0.4 ↓
8	臺南	錦湖國小	JHES	8.4	8.7 ↓	-*2	-*2
9	高雄	高屏溪 攔河堰	KPWR	4.1	1.6 ↑	-*2	-*2
10	屏東	林邊國中	LBJS	0.2	-0.7 ↑	-4.7	-5.4 ↑
11	屏東	頂寮安檢所	DLIO	-2.1	-5.5 ↑	-9.7	-15.1 ↑
12	屏東	里港國小	LGES	6.4	0.1 ↑	-*2	-*2

註：1.表中數值以正值代表回脹，負值代表壓縮。單月下陷量數值大於 10 mm 以粗體標示。箭頭表示與前月相比之數值變化趨勢；「↑」表下陷趨勢增加，「↓」表下陷趨勢降低。 2.無該固定站 112 年 4 月資料。

2024_06

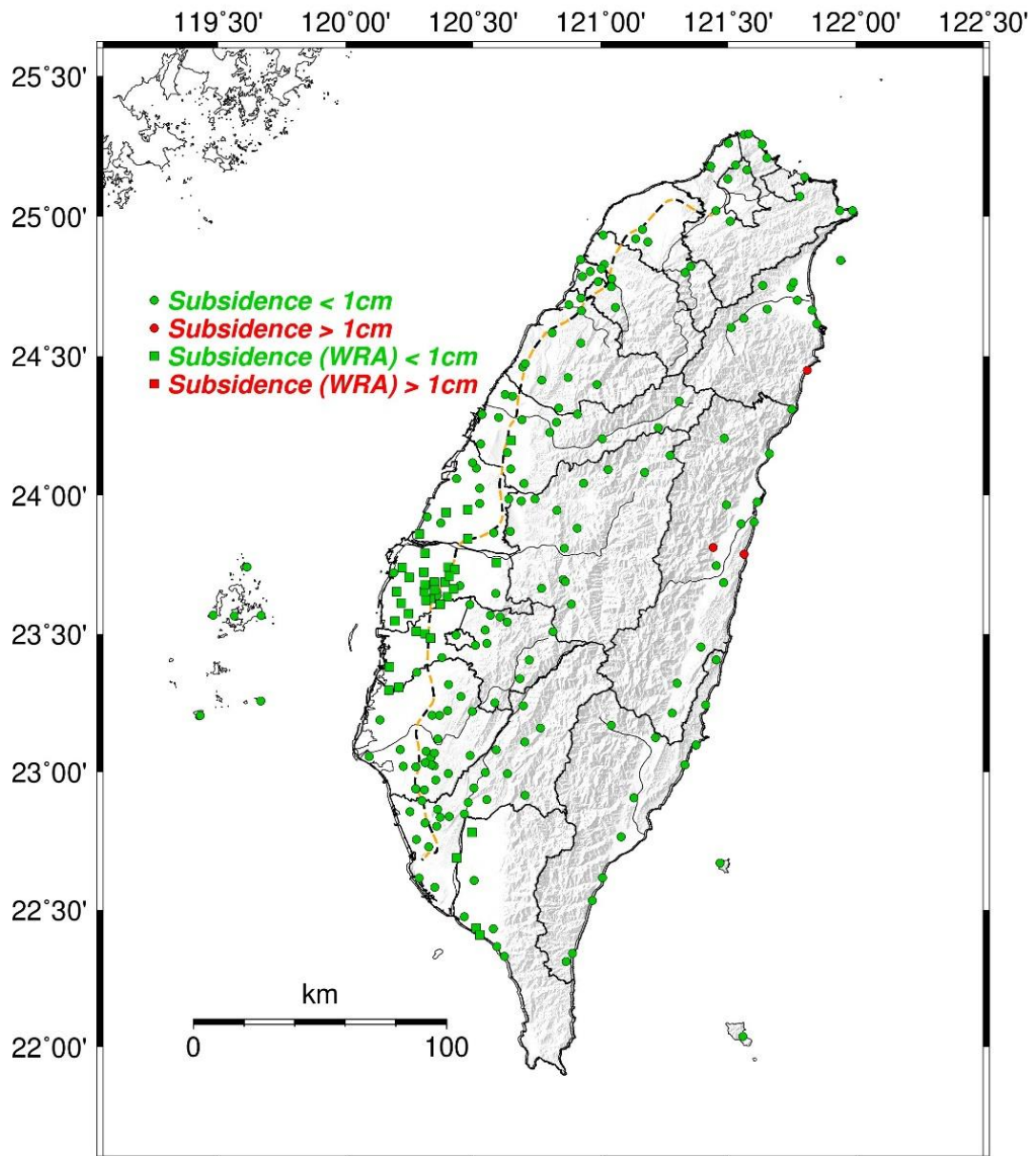


圖 1 113 年 6 月全臺 GNSS 固定站量測成果分析圖

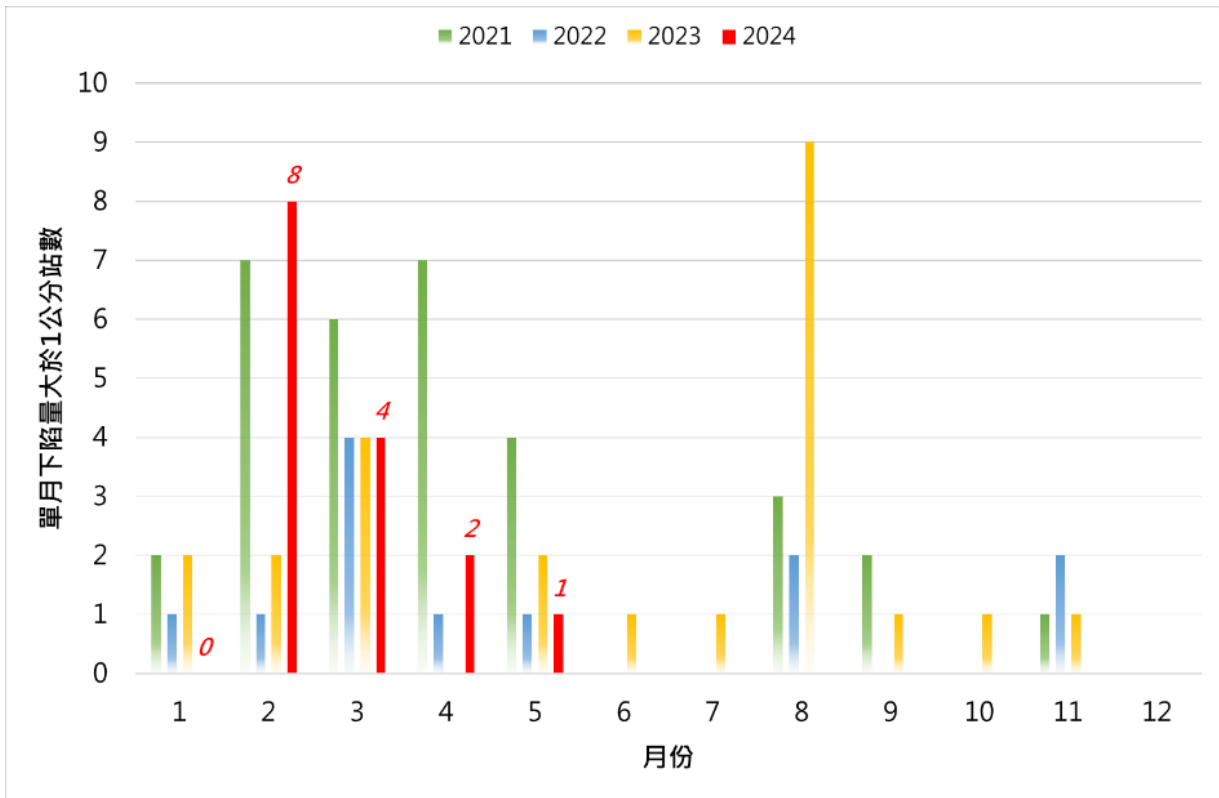


圖 2 110~113 年嘉義與臺南地區 GNSS 固定站單月下陷量大於 1 公分個數統計圖

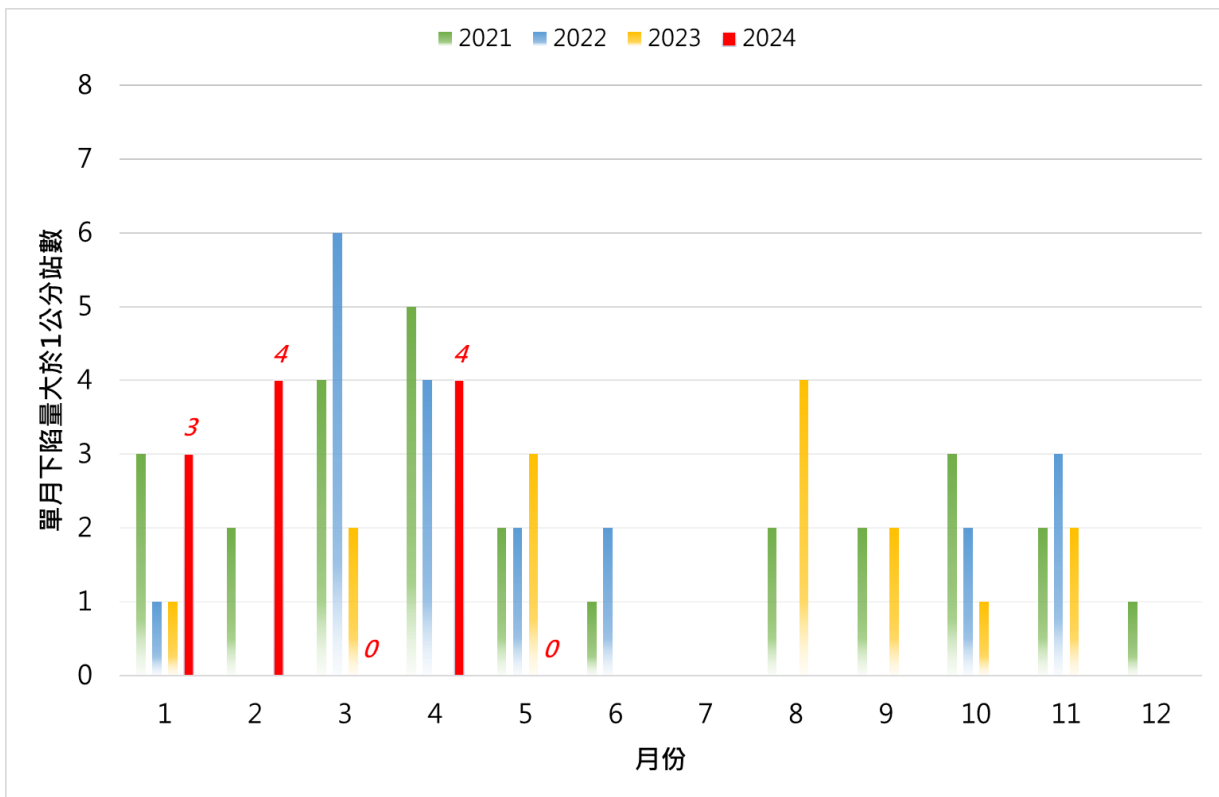


圖 3 110~113 年屏東地區 GNSS 固定站單月下陷量大於 1 公分個數統計圖

(二) 完成嘉義地區 7 月份深層水準樁資料處理及分析工作。

1. 截至 113 年 7 月底止，嘉義地區持續監測之深層水準樁共計 1 口。由 110 年 4 月~113 年 7 月底止之分析成果顯示（表 7），112 年 4 月~113 年 7 月之變化量相較去年同期(111/4~112/7) 整體壓縮趨勢些微趨緩，累積變形量由壓縮 22.6 mm 減至至壓縮 0.6 mm。
2. 目前灣內國小深層水準樁自 106 年 7 月至 113 年 7 月之累積下陷量約為 11.5 cm；113 年 7 月份單月下陷量為-0.8 mm (回脹)，下陷狀況較去年同期緩和，但須留意後續變化狀況。
3. 由深層水準樁與安和地下水位站之觀測成果顯示（圖 4），深層水準樁於地下水位回升時，下陷趨勢減緩，而地下水位下降時，下陷趨勢增加。
4. 113 年 7 月深層水準樁之巡察記錄如表 8 所示(深層水準樁巡查為每 2 月進行一次，下次巡查為 9 月份)，各深層水準樁巡查記錄細節詳見附件三。113 年 7 月深層水準樁維護記錄如表 9。

表 7 嘉義地區深層水準樁 112 年 7 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)	
				112/7	113/7	111/4~112/7	112/4~113/7
1	嘉義	灣內國小	100	-0.1	0.8 ↓	-22.6	-0.6 ↓

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下陷趨勢；「↑」表增加，「↓」表降低。

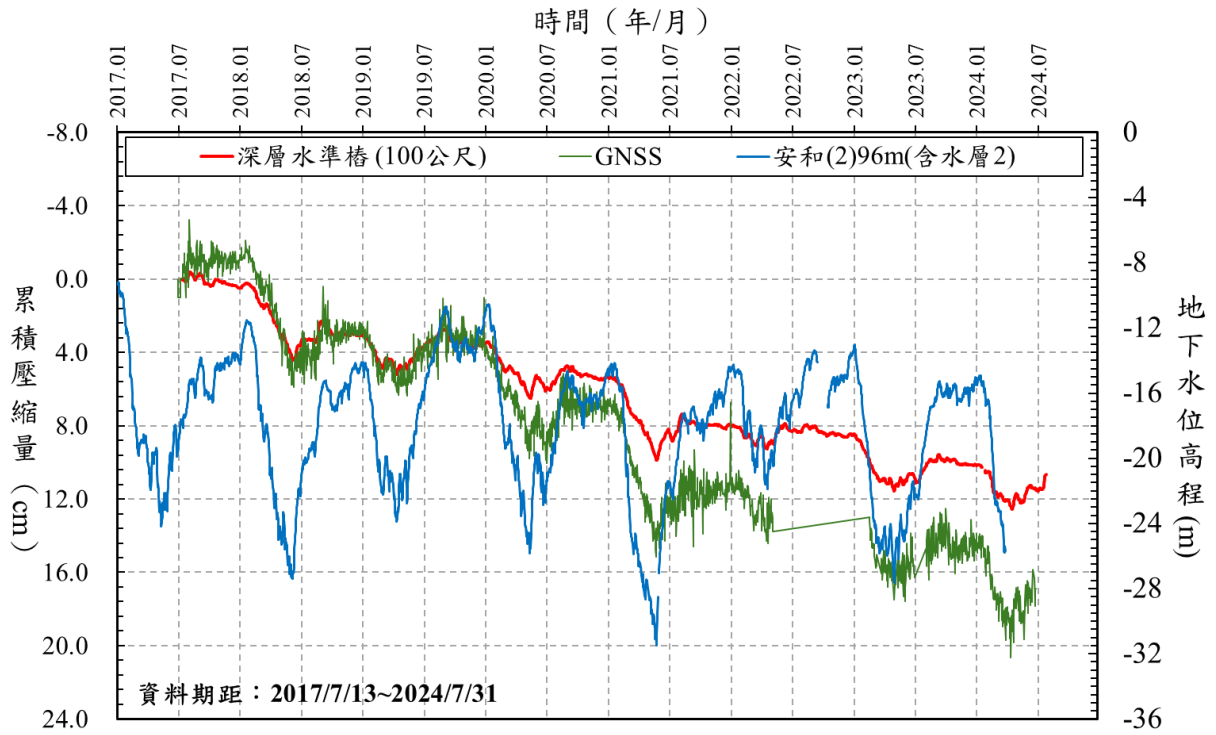


圖 4 嘉義縣灣內國小 106/7~113/7 監測成果分析圖

註：正值為壓縮，負值為回脹。

表 8 113 年 7 月嘉義、臺南與屏東地區深層水準樁巡查紀錄總表

項次	站名	巡查時間	巡查維護人員	電源	網路	設備與站體	環境整理	備註
1	灣內國小(100m)	2024/7/3	林冠仲	正常	正常	正常	已整理	

註：深層水準樁每 2 個月固定至現場巡查 1 次。

表 9 113 年 7 月嘉義、臺南與屏東地區深層水準樁維護紀錄總表

項次	站名	巡查時間	巡查維護人員	維護原因	電源	網路	設備與站體	備註
1	113 年 7 月嘉義、臺南與屏東地區深層水準樁無維護紀錄							

三、雷達干涉資料處理與分析

- (一) 完成 112 年 4 月~113 年 7 月臺北、嘉義、臺南、屏東與宜蘭地區之 Sentinel-1 衛星影像與軌道資料蒐。
- (二) 完成 112 年 4 月~113 年 6 月臺北、嘉義及屏東地區之 Sentinel-1 衛星影像資料雷達干涉處理，相關成果如圖 5~圖 14 所示，各區域解算成果如下。
 - (1) 臺北地區(圖 5)：112 年 4 月~113 年 6 月之平均速度成果顯示盆地範圍內變化速率約在正負 1 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢，僅有北投區局部區域出現較顯著的下陷狀況。由於該區位並非位於盆地範圍內，可能與現地用地狀況有關。與上期相比無顯著變化。
 - (2) 宜蘭地區(圖 6)：112 年 4 月~113 年 6 月之平均速度成果顯示僅在壯圍鄉及宜蘭市等區域下陷速率可達約 1~3 cm/yr，整體無顯著下陷情勢。與上期相比，壯圍鄉及宜蘭市一帶下陷狀況有上升趨勢。
 - (3) 桃園地區(圖 7)：112 年 4 月~113 年 6 月之平均速度成果顯示平均速率約在正負 1~2 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢。與上期相比無顯著變化。
 - (4) 新竹地區(圖 8)：112 年 4 月~113 年 6 月之平均速度成果顯示平均速率約在正負 1~2 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢。與上期相比無顯著變化。
 - (5) 苗栗地區(圖 9)：112 年 4 月~113 年 6 月之平均速度成果顯示平均速率約在正負 1~2 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢。與上期相比無顯著變化。
 - (6) 臺中地區(圖 10)：112 年 4 月~113 年 6 月之平均速度成果顯示臺中地區之平原範圍內平均下陷速率約在 0~2 cm/yr 之間，沿海地區部分約 0~2 cm/yr，整體無顯著大規模下陷狀況。與上期

相比無顯著變化。

- (7) 嘉義地區(圖 11)：112 年 4 月～113 年 6 月之平均速度成果顯示沿海地帶(朴子市、東石鄉、布袋鎮及義竹鄉)平均下陷速率約為 2~3 cm/yr；內陸地區主要下陷區位在與雲林縣交界處的溪口鄉，最大下陷速率可達 3~5 cm/yr 左右。與上期相比無顯著變化。
- (8) 臺南地區(圖 12)：112 年 4 月～113 年 6 月之平均速度成果顯示主要下陷區域位於北門區及學甲區，平均下陷速率約為 2~3 cm/yr，安南區在局部區域有沉陷區域，最大平均下陷速率可達 2~3 cm/yr。與上期相比，北門及學甲區下陷速率有增加趨勢。
- (9) 高雄地區(圖 13)：112 年 4 月～113 年 6 月之平均速度成果顯示茄萣、湖內、永安一帶有 2~3 公分/年之下陷趨勢，大寮及林園地區變化速率約為 1~2 公分/年，其他地區無顯著下陷狀況。
- (10) 屏東地區(圖 14)：112 年 4 月～113 年 6 月之平均速度成果顯示整體並無下陷狀況，目前區間內主要仍呈現輕微抬升，惟與上期成果過相比，抬升速率持續下降，可留意後續變化趨勢。

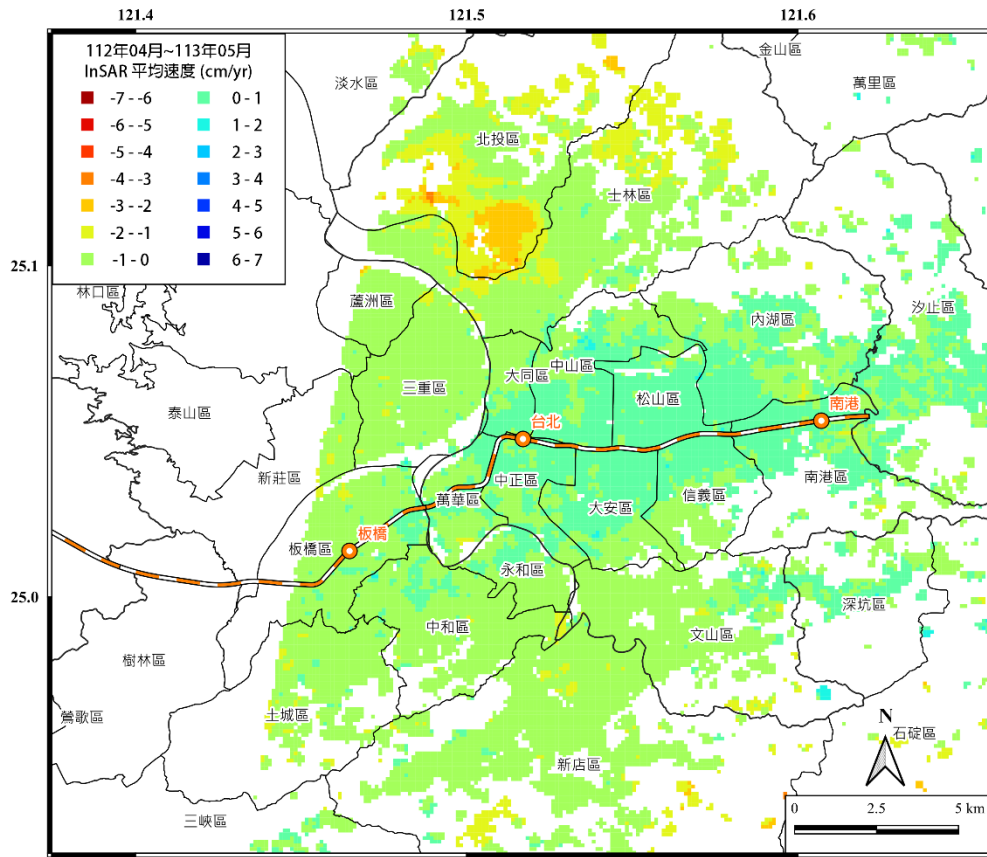


圖 5 臺北地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

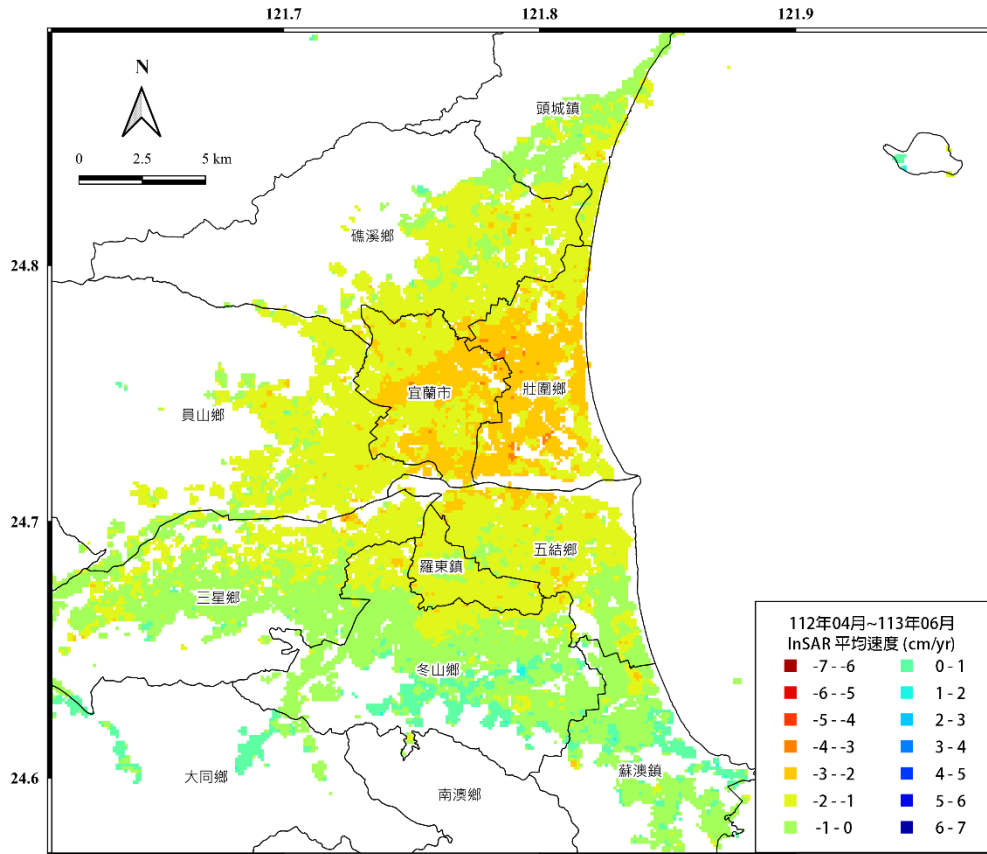


圖 6 宜蘭地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

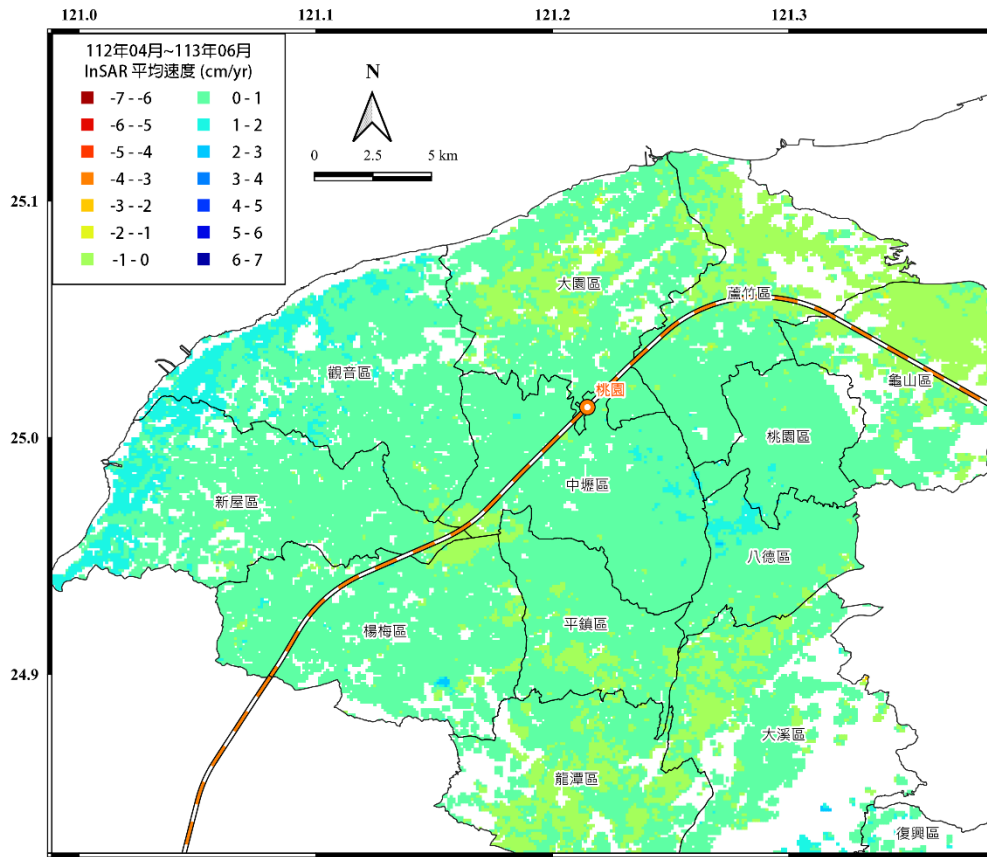


圖 7 桃園地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

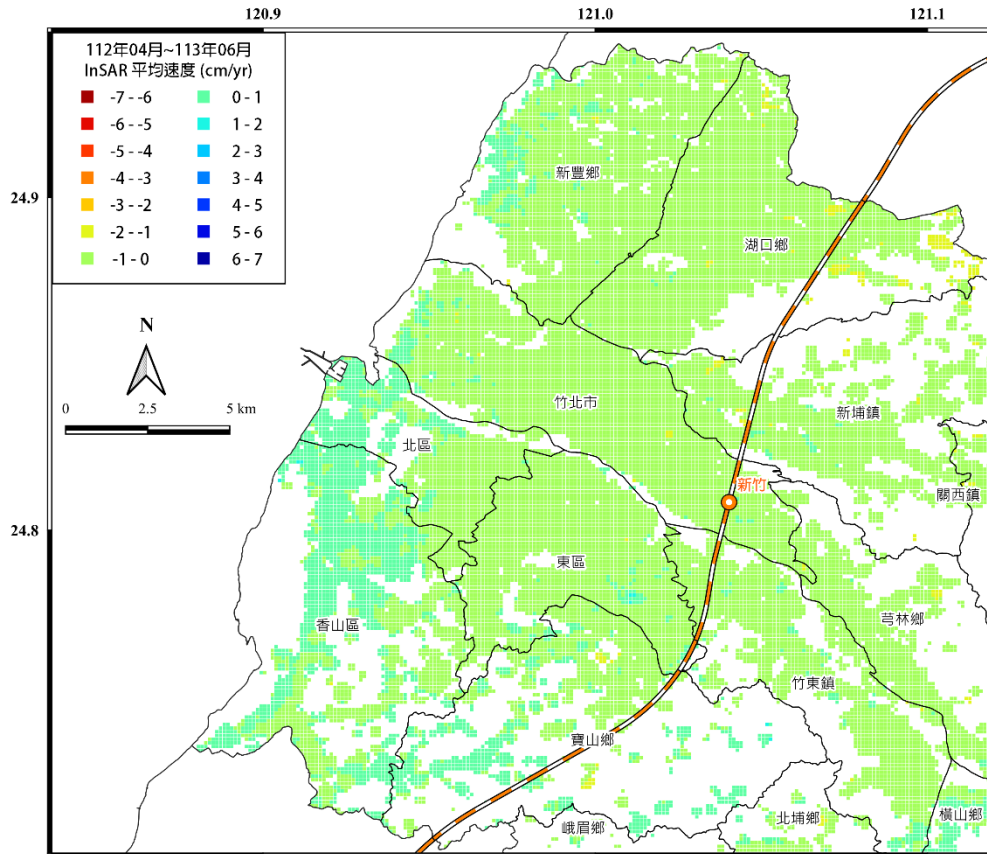


圖 8 新竹地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

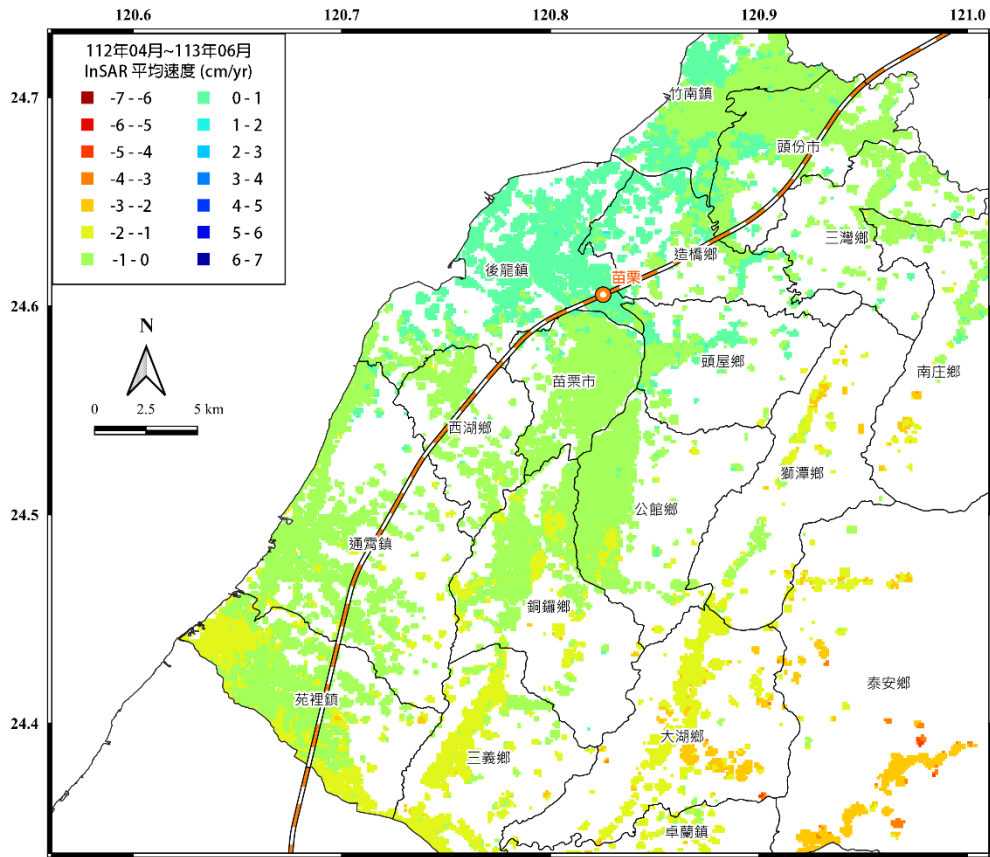


圖 9 苗栗地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

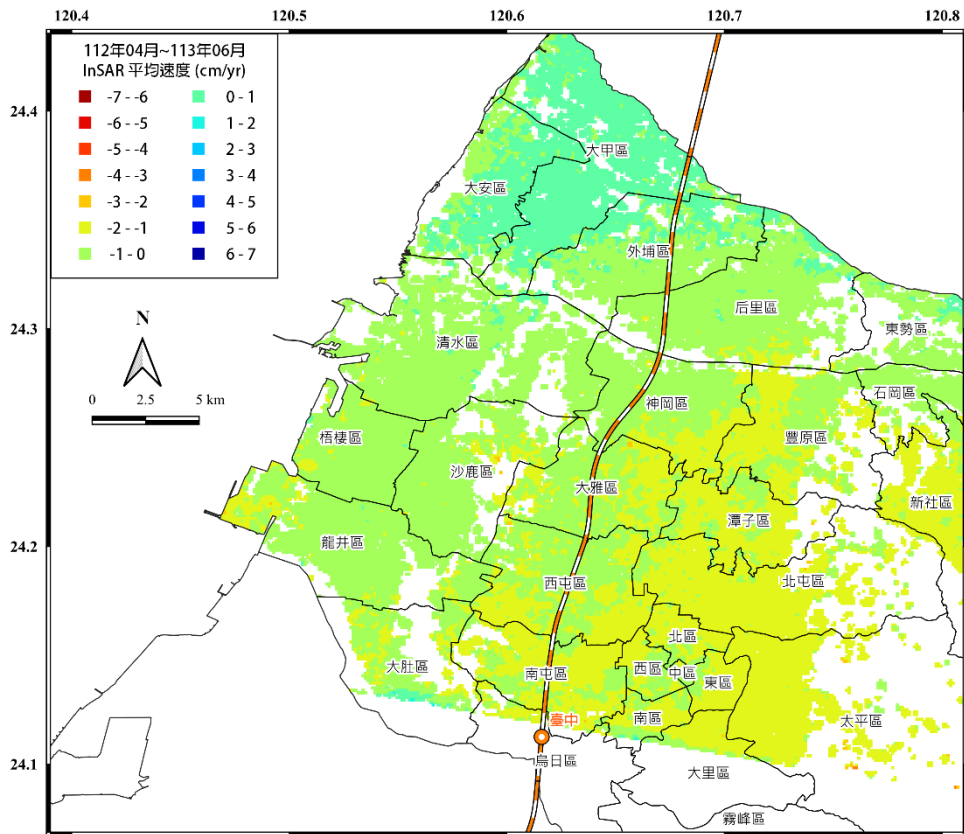


圖 10 臺中地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

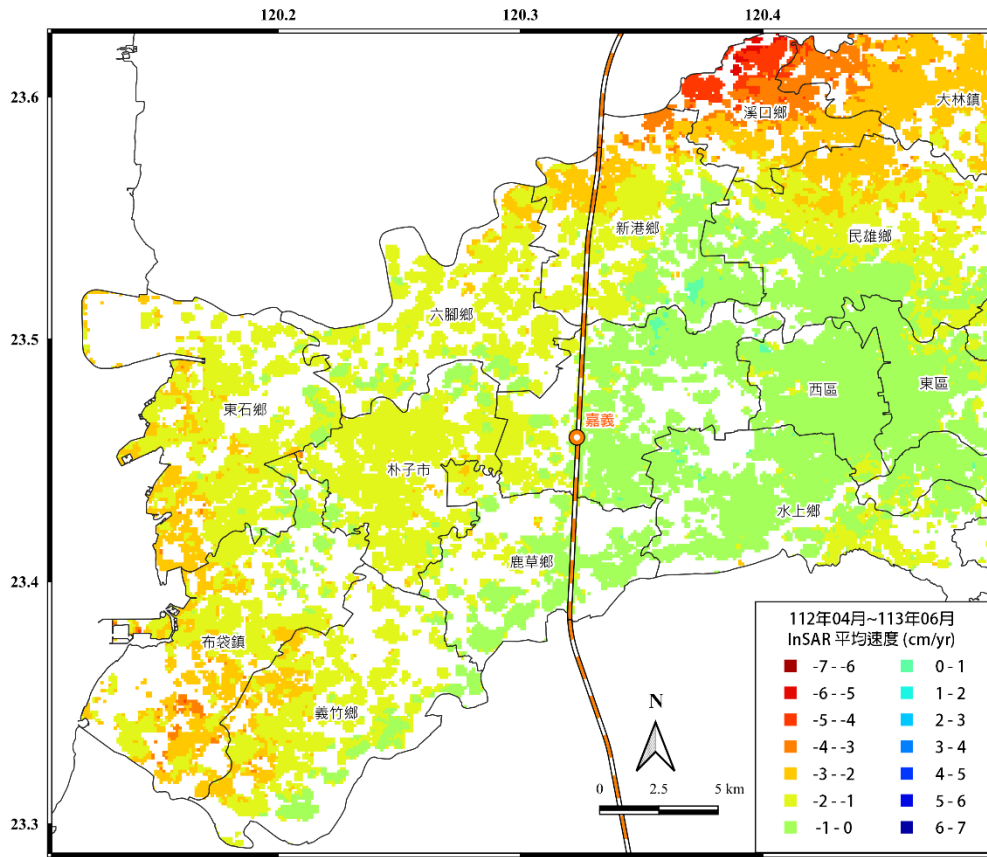


圖 11 嘉義地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

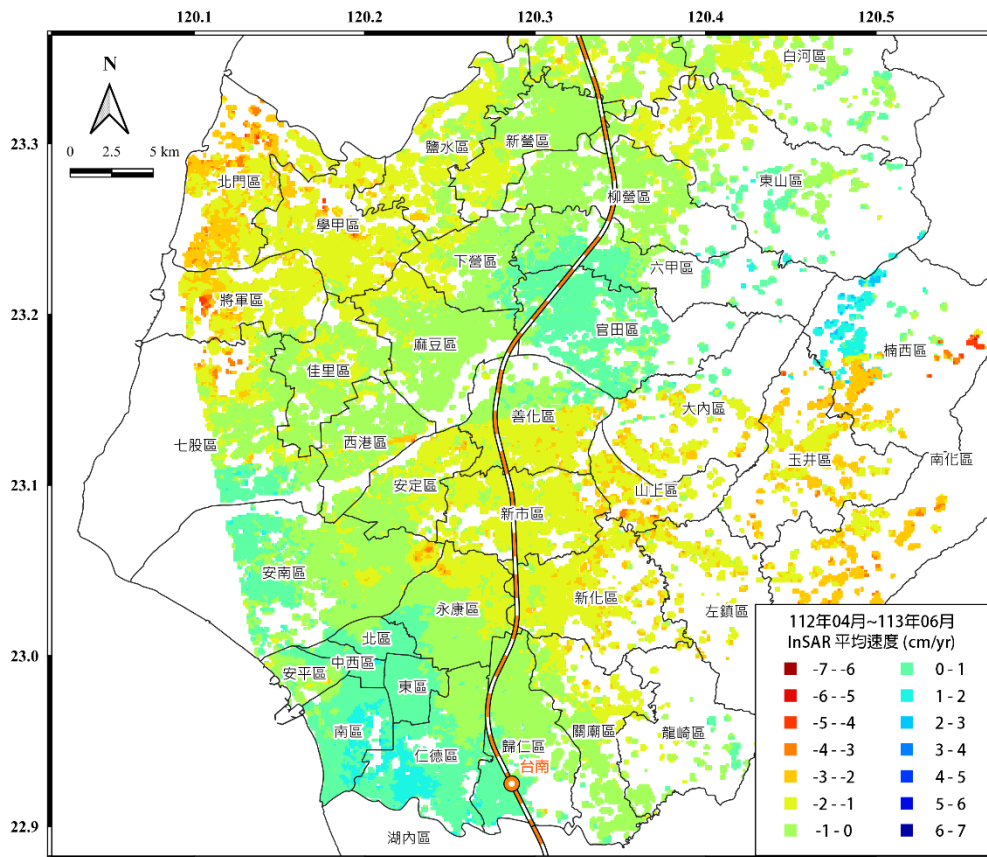


圖 12 臺南地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

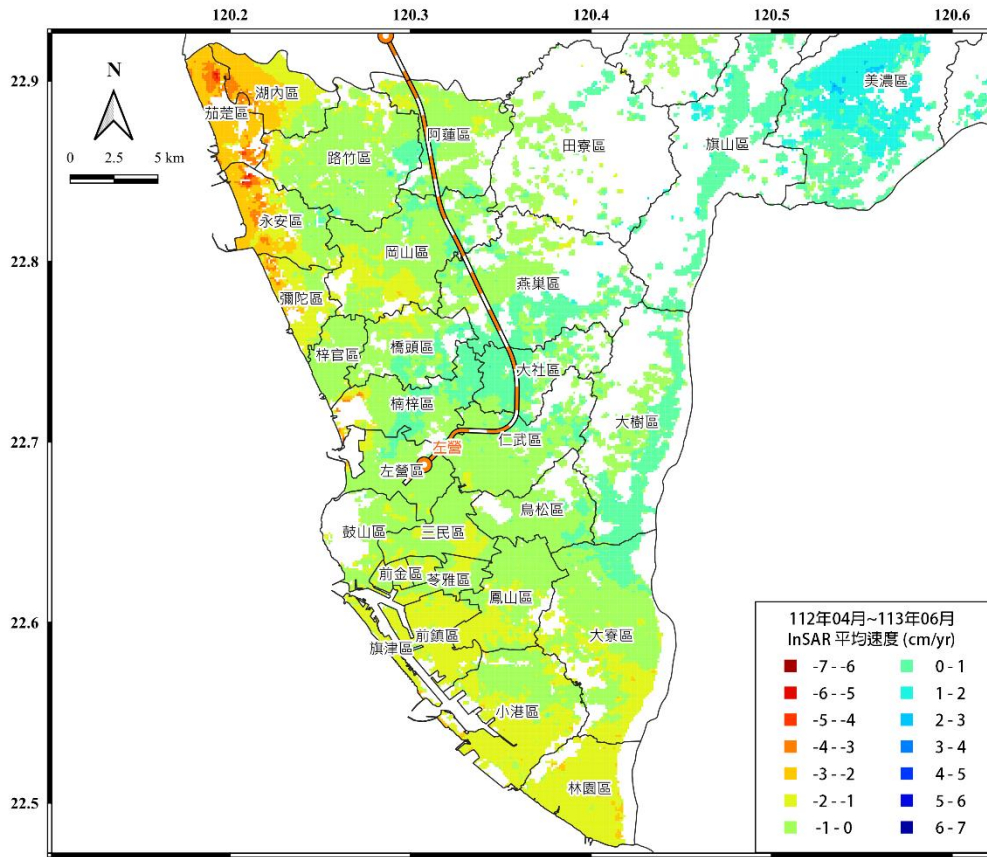


圖 13 高雄地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場

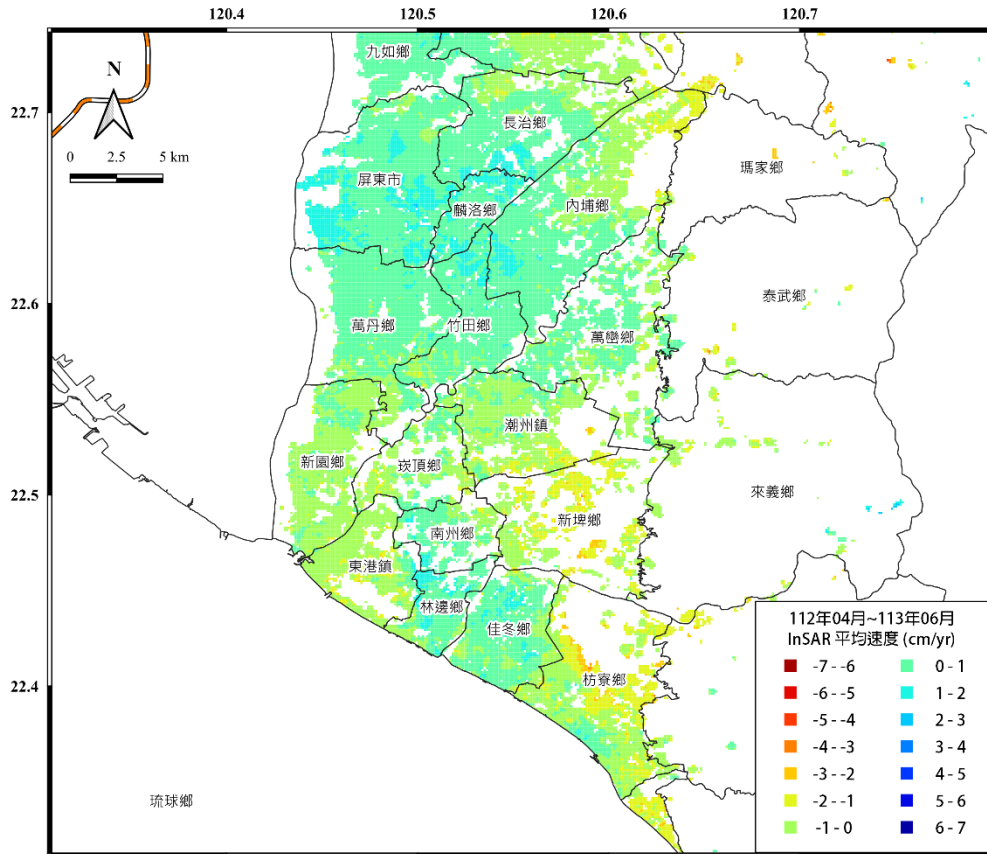


圖 14 屏東地區 112 年 04 月~113 年 06 月之平均位移速度場