

114年度臺灣地區 地層下陷概況說明 摘要報告



主辦機關：經濟部水利署

執行單位：綠環工程技術顧問有限公司

中華民國 114 年 12 月



114 年度臺灣地區 地層下陷概況說明 摘要報告

主辦機關：經濟部水利署

執行單位：綠環工程技術顧問有限公司

中華民國 114 年 12 月

目 錄

頁次

目 錄.....	i
圖目錄.....	ii
表目錄.....	iv
壹、地層下陷概況	1
貳、分區說明.....	6
一、 臺北地區.....	6
二、 彰化地區.....	9
三、 雲林地區.....	17
四、 嘉義地區.....	25
五、 GNSS與INSAR監測技術.....	32
參、未來展望.....	44
一、 臺北地區.....	44
二、 彰化地區.....	44
三、 雲林地區.....	45
四、 嘉義地區.....	46
五、 GNSS固定站與深層水準樁之資料分析	47
六、 雷達干涉資料處理與分析.....	47
附錄一、監測系統概況	附錄1-1

圖目錄

頁次

圖1-1	近年最大下陷速率及位置與顯著下陷面積圖	2
圖1-2	114年全臺地層下陷檢測概況圖	2
圖2-1	臺北地區113~114年主幹線下陷速率圖	7
圖2-2	臺北車站113~114年下陷速率圖	8
圖2-3	臺北文化體育園區113~114年下陷速率圖	8
圖2-4	彰化地區113~114年平均下陷速率圖	11
圖2-5	彰化地區112~113年與113~114年平均下陷速率圖	12
圖2-6	彰化地區81~114年累積下陷量圖	13
圖2-7	彰化地區85~94年累積下陷圖	14
圖2-8	彰化地區95~104年累積下陷圖	14
圖2-9	彰化地區105~114年累積下陷量圖	14
圖2-10	雲林地區113~114年平均下陷速率圖	19
圖2-11	雲林地區112~113年與113~114年平均下陷速率圖	20
圖2-12	雲林地區81~114年累積下陷量圖	21
圖2-13	雲林地區85~94年累積下陷量圖	22
圖2-14	雲林地區95~104年累積下陷量圖	22
圖2-15	雲林地區105~114年累積下陷量圖	22
圖2-16	嘉義地區113~114年平均下陷速率圖	26
圖2-17	嘉義地區112~113年與113~114年平均下陷速率圖	27
圖2-18	嘉義地區80~114年累積下陷量圖	28
圖2-19	嘉義地區85~94年累積下陷量圖	29
圖2-20	嘉義地區95~104年累積下陷量圖	29
圖2-21	嘉義地區105~114年累積下陷量圖	29
圖2-22	114年度1~9月全臺GNSS固定站單月下陷量燈號圖	33
圖2-23	108~114年全臺GNSS固定站豐枯期監測成果	34
圖2-24	臺北地區113/04~114/08 InSAR處理成果	38
圖2-25	桃園地區113/04~114/08 InSAR處理成果	38
圖2-26	新竹地區113/04~114/08 InSAR處理成果	39
圖2-27	苗栗地區113/04~114/08 InSAR處理成果	39
圖2-28	臺中地區113/04~114/08 InSAR處理成果	40
圖2-29	彰化地區113/04~114/04 InSAR與水準測量融合處理成果	40
圖2-30	雲林地區113/04~114/04 InSAR與水準測量融合處理成果	41
圖2-31	嘉義地區114年 InSAR與水準測量融合處理成果	41
圖2-32	臺南地區113/04~114/08 InSAR處理成果	42
圖2-33	高雄地區113/04~114/08 InSAR處理成果	42
圖2-34	屏東地區113/04~114/09 InSAR處理成果	43
圖2-35	宜蘭地區113/04~114/08 InSAR處理成果	43
附圖1	地陷監測井位置分布圖	附錄1-6
附圖3	深層水準樁分布圖	附錄1-11
附圖4	彰化地區水利署監測設備分布圖	附錄1-12

附圖5	雲林地區水利署監測設備分布圖	附錄1-13
附圖6	嘉義地區水利署監測設備分布	附錄1-14

表目錄

頁次

表1-1	歷年主要縣市顯著下陷面積統計表	1
表1-2	114年水準檢測外業期程	2
表1-3	90~114年地層下陷最大累積下陷總量及顯著下陷面積比較表	3
表1-3	90~114年地層下陷最大累積下陷總量及顯著下陷面積比較表(續)	4
表1-4	104~114年地層下陷地區最大年下陷速率統計表	5
表2-1	彰化地區81~114年下陷面積分析表	15
表2-1	彰化地區81~114年下陷面積分析表(續)	16
表2-2	雲林地區81~114年下陷面積分析表	23
表2-2	雲林地區81~114年下陷面積分析表(續)	24
表2-3	嘉義地區80~114年下陷面積分析表	30
表2-3	嘉義地區80~114年下陷面積分析表(續)	31
附表1	80~114年各水準檢測區之施測概況表	附錄1-2
附表2	水利署地陷監測井基本資料表	附錄1-3
附表3	漁業署磁環分層式地層下陷監測井基本資料表	附錄1-5
附表4	水利署GNSS固定站基本資料表	附錄1-7
附表5	水利署深層水準樁基本資料表	附錄1-10
附表6	中科管理局深層水準樁基本資料表	附錄1-10

壹、地層下陷概況

臺灣西部平原地區由於產業快速發展，在地面水源供應量不足下，轉而長期仰賴抽取地下水，並造成地層下陷災害。為減少地層下陷對環境與國土之破壞，政府自 84 年起陸續推動第一、二期地層下陷防治執行方案，對於減少全臺顯著下陷面積已頗具成效。

114 年水準測量檢測成果顯示，全臺顯著下陷面積 0.0 km²(年平均下陷速率超過 3 cm/yr)，最大下陷速率 2.9 cm/yr。綜整歷年地層下陷檢測結果如下：

- 一、近年發生最大下陷速率地區及全臺主要縣市顯著下陷面積資料成果如圖 1-1 與表 1-1。全臺顯著下陷面積自 90 年後開始逐漸減少，由原本的 1529.2 km² 下降至 100 年的 534.4 km²，之後各年度除 104 年因遭逢嚴重旱災，造成下陷面積超過 500 km² 外，其餘各年度顯著下陷面積介於 105.6~419.6 km² 之間；110 年全臺受到百年大旱之影響，顯著下陷面積上升至 688.8 km²。但由長期趨勢來看，下陷速率由 90 年代之 10 cm/yr 以上逐漸減緩至 6~7 cm/yr 之間，主要地層下陷區亦由彰化沿海區（大城鄉）轉變為雲林內陸的虎尾鎮、土庫鎮與元長鄉、屏東佳冬鄉等地。
- 二、114 年各地區檢測概況與檢測時程如圖 1-2 與表 1-2 所示，全臺各地層下陷區最大累積下陷量、顯著下陷面積統計與年最大下陷速率列於表 1-3 及表 1-4；後續章節將針對本年進行檢測區之地層下陷監測現況進行說明。

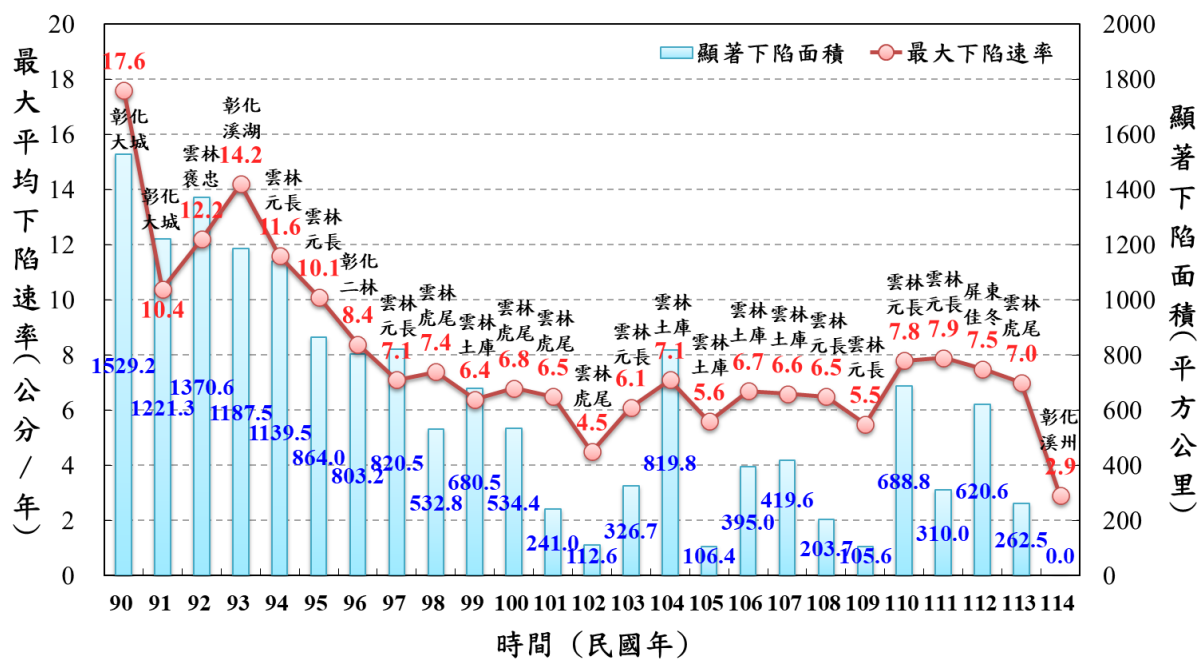


圖 1-1 近年最大下陷速率及位置與顯著下陷面積圖

表 1-1 歷年主要縣市顯著下陷面積統計表

縣市	90(91) 年	95 年	100 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年
彰化	408.0	278.3	51.4	25.8	1.4	16.9	9.1	1.9	0.9	53.3	2.0	25.9	0.0	0.0
雲林	610.5	557.1	397.6	658.6	104.9	366.2	296.2	199.8	103.8	502.7	239.5	247.7	226.4	0.0
嘉義	211.8	28.6	36.5	90.9	0.0	7.0	114.2	0.2	0.0	132.8	0.0	241.1	35.4	0.0
屏東	4.9	0.0	48.9	44.5	0.1	4.9	0.1	0.9	0.9	0.0	68.5	105.9	0.0	--
合計	1,235.2	864.0	534.4	819.8	106.4	395.0	419.6	202.8	105.6	688.8	310.0	620.6	261.8	0.0

註：114 年全臺顯著下陷面積為 0.0 km²，主要縣市(彰化、雲林與嘉義)計 0.0 km²，屏東地區為 0.0 km²。紅色字體為該縣市歷年統計之最大下陷面積。

114年顯著下陷面積與最大下陷速率

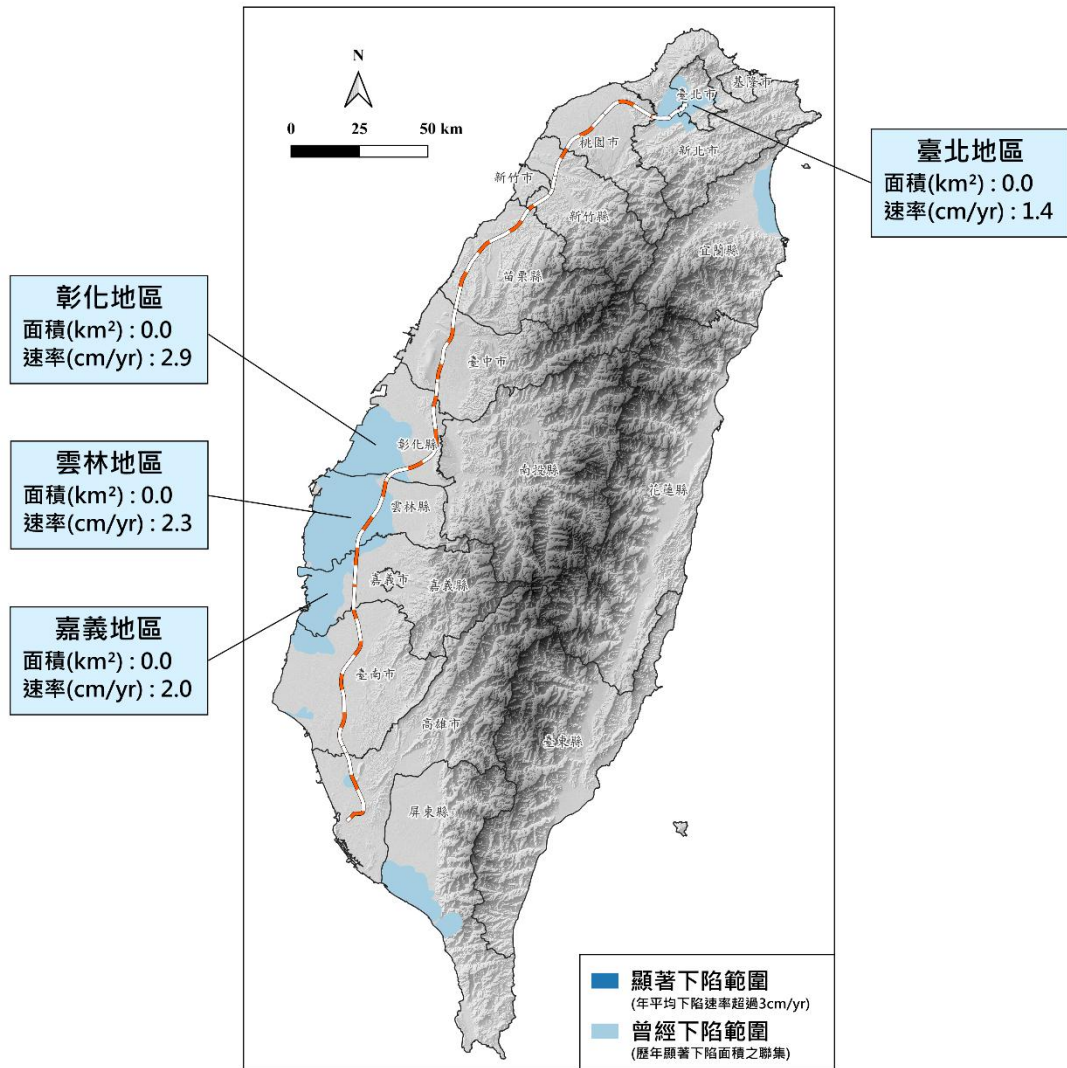


圖 1-2 114 年全臺地層下陷檢測概況圖

註. 圖中「面積」係指顯著下陷面積，代表下陷速率大於 3 cm/yr 之範圍；
「速率」係指最大年下陷速率，單位為 cm/yr。

表 1-2 114 年水準檢測外業期程

地區	測量期間	備註
臺北	114 年 04 月 04 日~04 月 22 日	每年定期施測
彰化	114 年 04 月 01 日~04 月 09 日	每年定期施測
雲林	114 年 04 月 08 日~05 月 05 日	每年定期施測
嘉義	114 年 05 月 05 日~05 月 22 日	每年定期施測

表 1-3 90~114 年地層下陷最大累積下陷總量及顯著下陷面積比較表

註 1.顯著下陷面積：年下陷速率超過 3 cm 之區域面積定義為「顯著下陷面積」，計算方法為將檢測區所有水準樁之高程減去前一期高程而得水準樁下陷量，再

地區	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	100年	101年	102年
	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)	顯著下陷面積 (km ²)
臺北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
桃園	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0	-	-	-	0.0	-	-	-
宜蘭	0.0	0.0	0.0	-	0.2	-	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	-
彰化	408	357.3	357.3	368.1	263.4	278.3	225.6	213.7	78.1	138.9	51.4	80.0	2.1
雲林	610.5	610.5	703.1	516	678.6	557.1	551.5	580.7	413.9	267.1	397.6	155.4	106.4
嘉義	211.8	211.8	268.5	268.5	170	28.6	26.1	-	28.1	198	36.5	5.6	0.0
臺南	294	34.3	34.3	-	27.5	-	0.0	-	10.2	29	-	-	-
高雄	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-	-	-	-
屏東	4.9	7.4	7.4	7.4	-	0.0	-	-	0.0	47.5	48.9	0.0	4.1
恆春	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	0.0	-	0.0	0.0
總計	1529.2	1221.3	1370.6	1187.5	1139.5	864	803.2	820.5	532.8	680.5	534.4	241	112.6

利用內插模式繪製等下陷速率圖，以 GIS 系統計算速率超過 3 cm 之等值區域面積。

表 1-3 90~114 年地層下陷最大累積下陷總量及顯著下陷面積比較表(續)

地區	103 年 顯著下陷 面積 (km ²)	104 年 顯著下陷 面積 (km ²)	105 年 顯著下陷 面積 (km ²)	106 年 顯著下陷 面積 (km ²)	107 年 顯著下陷 面積 (km ²)	108 年 顯著下陷 面積 (km ²)	109 年 顯著下陷 面積 (km ²)	110 年 顯著下陷 面積 (km ²)	111 年 顯著下陷 面積 (km ²)	112 年 顯著下陷 面積 (km ²)	113 顯著下陷 面積 (km ²)	114 顯著下陷 面積 (km ²)
臺北	0.0	0.0	0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
桃園	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	-	-	-	-
宜蘭	0.01	-	-	-	0.0	-	-	-	-	0.0	-	-
彰化	1.5	25.8	1.4	2.5	9.1	1.9	0.9	53.3	2.0	25.9	0.0	0.0
雲林	307.6	658.6	104.9	2.6	296.2	199.8	103.8	502.7	239.5	247.7	226.4	0.0
嘉義	0.0	90.9	0.0	1.6	114.2	0.2	0.0	132.8	0.0	241.1	35.4	0.0
臺南	0.0	-	-	1.1	-	0.9	-	-	-	0.0	-	-
高雄	-	0.0	0.0	-	-	-	0.0	-	-	-	0.7	-
屏東	17.6	44.5	0.1	3.6	0.1	0.9	0.9	0.0	68.5	105.9	0.0	-
恆春	0.0	0.0	0.0	-	0.0	-	-	-	-	-	0.0	-
總計	326.7	819.8	106.4		419.6	203.7	105.6	688.8	310.0	620.6	262.5	0.0

註 1.顯著下陷面積：年下陷速率超過 3 cm 之區域面積定義為「顯著下陷面積」，計算方法為將檢測區所有水準樁之高程減去前一期高程而得水準樁下陷量，再利用內插模式繪製等下陷速率圖，以 GIS 系統計算速率超過 3 cm 之等值區域面積。

表 1-4 104~114 年地層下陷地區最大年下陷速率統計表

民國 地區		最大年下陷速率 (單位：cm/yr)										
		104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	114年
臺北		0.5	0.5	0.9	1.6	1.0	1.5	1.4	0.9	1.1	1.2	1.4
桃園		-	-	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	-
宜蘭		-	-	-	2.0	-	-	-	-	1.5	-	-
彰化		4.1	3.5	3.5	3.4	3.3	3.2	4.9	3.8	3.7	2.9	2.9
雲林	沿海	4.3	0.3	3.1	1.9	0.9	1.1	2.4	3.0	-	-	-
	內陸	7.1	5.6	6.7	6.6	6.5	5.5	7.8	7.9	6.2	7.0	2.3
嘉義		4.4	2.6	3.2	4.7	3.1	2.9	5.5	2.0	6.4	5.6	2.0
臺南		-	-	2.1	-	3.3	-	-	-	2.5	-	-
高雄		1.4	1.6	-	-	-	1.4	-	-	-	3.9	-
屏東		5.1	3.1	3.8	3.1	3.1	3.3	2.9	6.1	7.5	2.3	-
恆春		2.2	2.5	1.7	1.2	-	-	-	-	-	0.4	-

註 1. *代表參考地層下陷監測井之觀測分析資料，桃園地區參考樹林國小監測井，宜蘭地區參考壯圍國中監測井，彰化地區參考西港國小監測井，雲林沿海參考新興國小監測井（樁號：能資所井 6），嘉義地區參考網寮國小監測井，臺南地區參考下營國小監測井，高雄地區參考永安鄉鹽田分校監測井，屏東地區參考林邊國中監測井。

註 2. 臺南 86~88 年資料，參考臺灣省政府水利處：「臺南沿海地區地盤下陷檢測計畫報告」，88 年 6 月

註 3. 高雄 86~88 年資料，參考臺灣省政府水利處：「高雄沿海地區地盤下陷檢測計畫報告」，88 年 6 月。

註 4. 最大年下陷速率：將調查區各點之下陷量除以測量期距（以年為單位）即得「年下陷速率」，其中最大之點為「最大年下陷速率」。

貳、分區說明

綜整 114 年針對臺北、彰化、雲林與嘉義等地區地層下陷檢測資料，各地區之下陷現況說明如下：

一、臺北地區

- (一) 113 年 9 月～114 年 9 月主幹線平均下陷速率如圖 2-1，檢測樁年下陷速率多數分布在 $-1.0\sim+1.0$ cm/yr 以內，113～114 年主幹線最大下陷速率為 1.4 cm/yr，位在中山區，顯示今年度主幹線檢測樁無顯著下陷。
- (二) 圖 2-2 為臺北車站附近檢測樁局部放大圖，檢測成果顯示無顯著下陷，各檢測樁年下陷速率均低於 1.0 cm/yr；臺北大巨蛋附近檢測樁局部放大如圖 2-3，由成果顯示檢測樁年下陷速率均低於 1.0 cm/yr，顯示大巨蛋附近並無顯著變動。

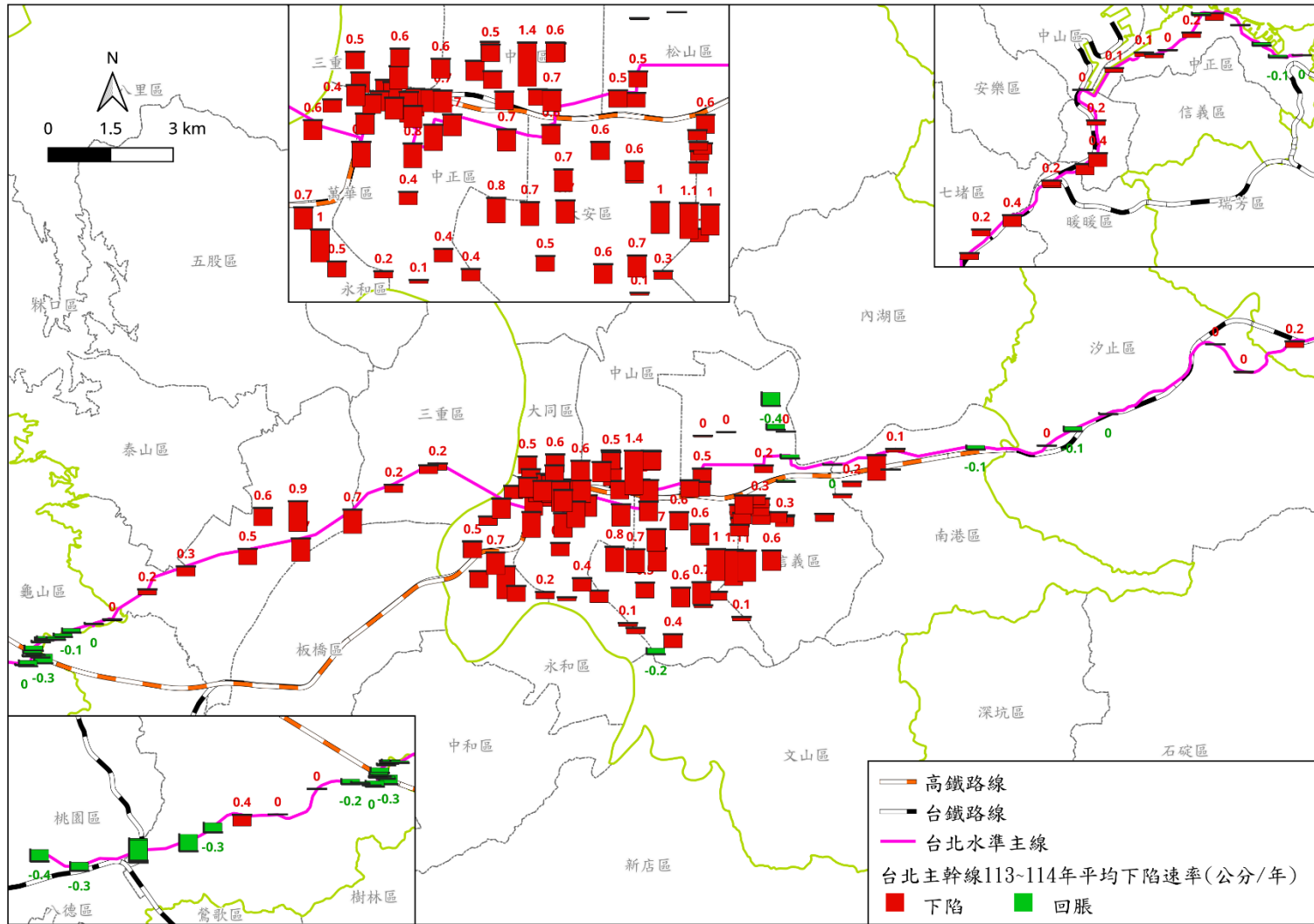


圖 2-1 臺北地區 113~114 年主幹線下陷速率圖

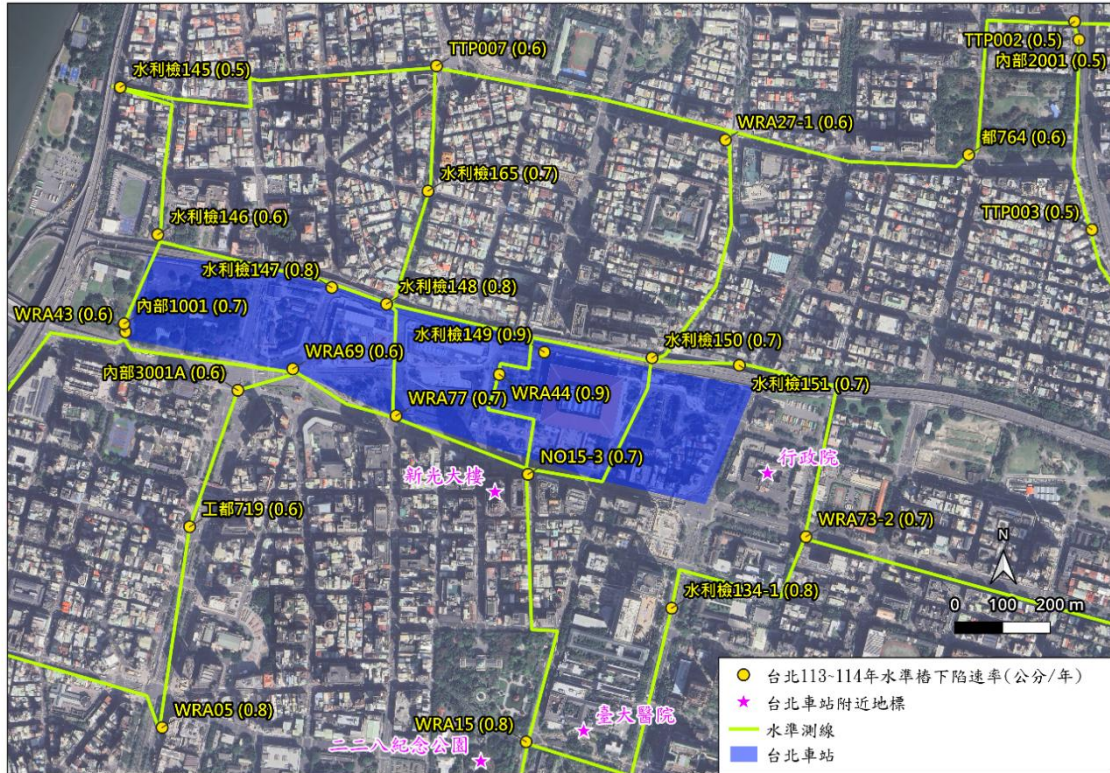


圖 2-2 臺北車站 113~114 年下陷速率圖

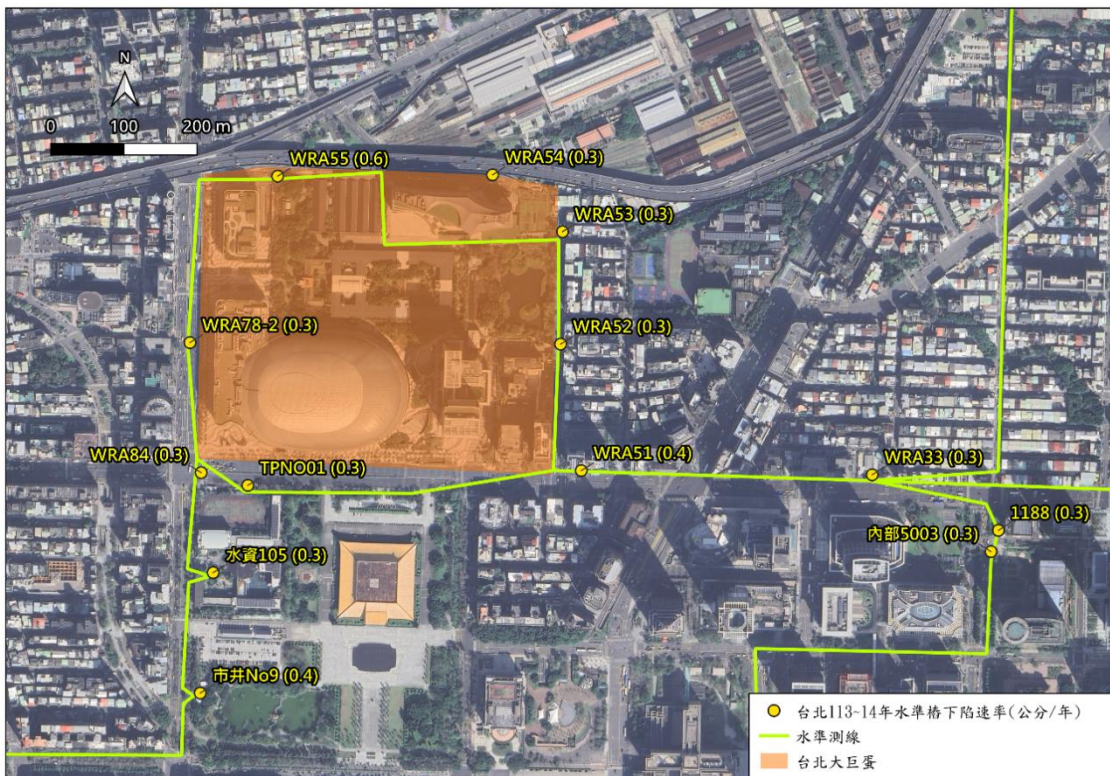


圖 2-3 臺北文化體育園區 113~114 年下陷速率圖

二、彰化地區

- (一) 114 年彰化地區水準檢測結果顯示 (圖 2-4)，無下陷速率超過 3 cm/yr 以上之鄉鎮，其中最大下陷速率約 2.9 cm/yr，顯著下陷面積為 0 km²。
- (二) 套疊 112~113 年與 113~114 年平均下陷速率如圖 2-5，近年主要沉陷中心位於埤頭鄉與溪州鄉。
- (三) 本年度溪州鄉最大下陷速率為 2.9 cm/yr，依據該區近 6 年水準測量與地層下陷監測井成果回歸分析指出，水準測量之下陷速率大於地陷監測井量測之下陷速率，因此推測近期在 300 m 以下可能仍有壓縮狀況；經現場踏勘，附近有許多工廠，因此未來需持續追蹤當地產業用水型態與地下水用水狀況，以進一步釐清深層下陷的原因。
- (四) 分析 81~114 年之累積下陷量如圖 2-6，20 幾年來累積下陷量在 30 cm 以上之下陷區涵蓋有大城鄉、芳苑鄉、二林鎮、竹塘鄉、埔鹽鄉、溪湖鎮、埤頭鄉、溪州鄉與埔心鄉，其中累積下陷量最大的區域為大城鄉 (是過去彰化地區下陷最嚴重的鄉鎮)，其近年雖仍有沉陷但下陷速率已明顯減緩。
- (五) 分析彰化地區 81~114 年下陷面積與最大下陷速率如表 2-1，顯示彰化地區地層下陷情況逐漸受到控制，最大下陷速率有逐年減緩的趨勢，由 90 年的 17.6 cm/yr 減低至 114 年的 2.9 cm/yr，且顯著下陷面積 (年平均下陷速率大於 3 cm/yr 以上之面積) 亦由原先的 408 km² 下降至 113 年 0 km²。

(六) 將彰化地區 81~114 年期間的下陷量，分成 85~94 年、95~104 年與 105~114 年 3 個階段繪製累積下陷量圖顯示，85~94 年間（圖 2-7），主要下陷區以大城鄉為中心，以扇形方式往外逐漸遞減，此時期最大累積下陷量達 149.3 cm，發生在大城鄉；95~104 年間（圖 2-8），主要沉陷區發生變化，以二林鎮、溪湖鎮、溪州鄉為主要下陷中心，此時期最大累積下陷量達 52.9 cm，發生在溪州鄉；105~114 年間（圖 2-9），下陷中心轉往內陸地區，以溪湖鎮與溪州鄉為主要下陷中心，此時期最大累積下陷量達 32.9 cm，主要發生在溪州鄉。

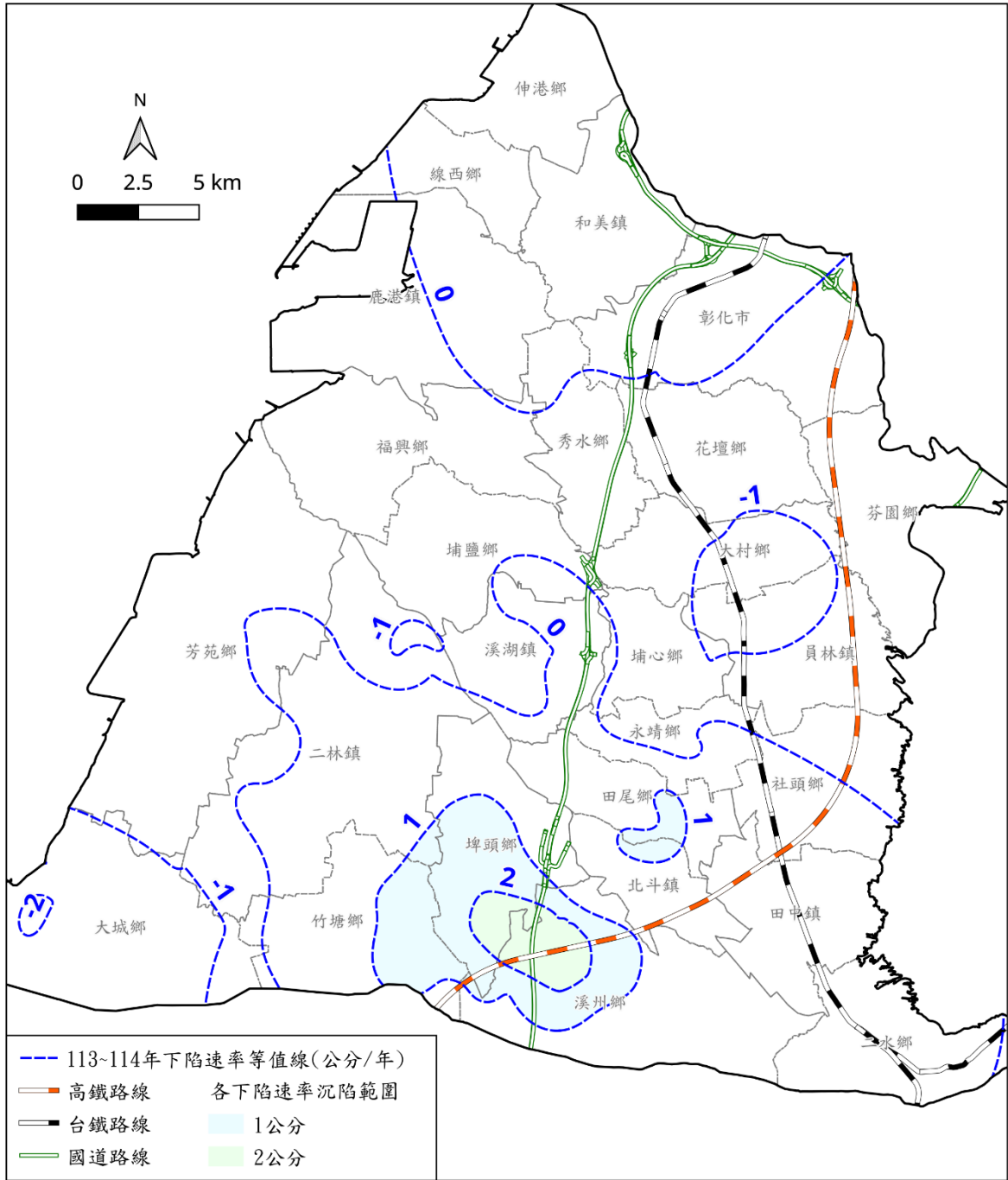


圖 2-4 彰化地區 113~114 年平均下陷速率圖

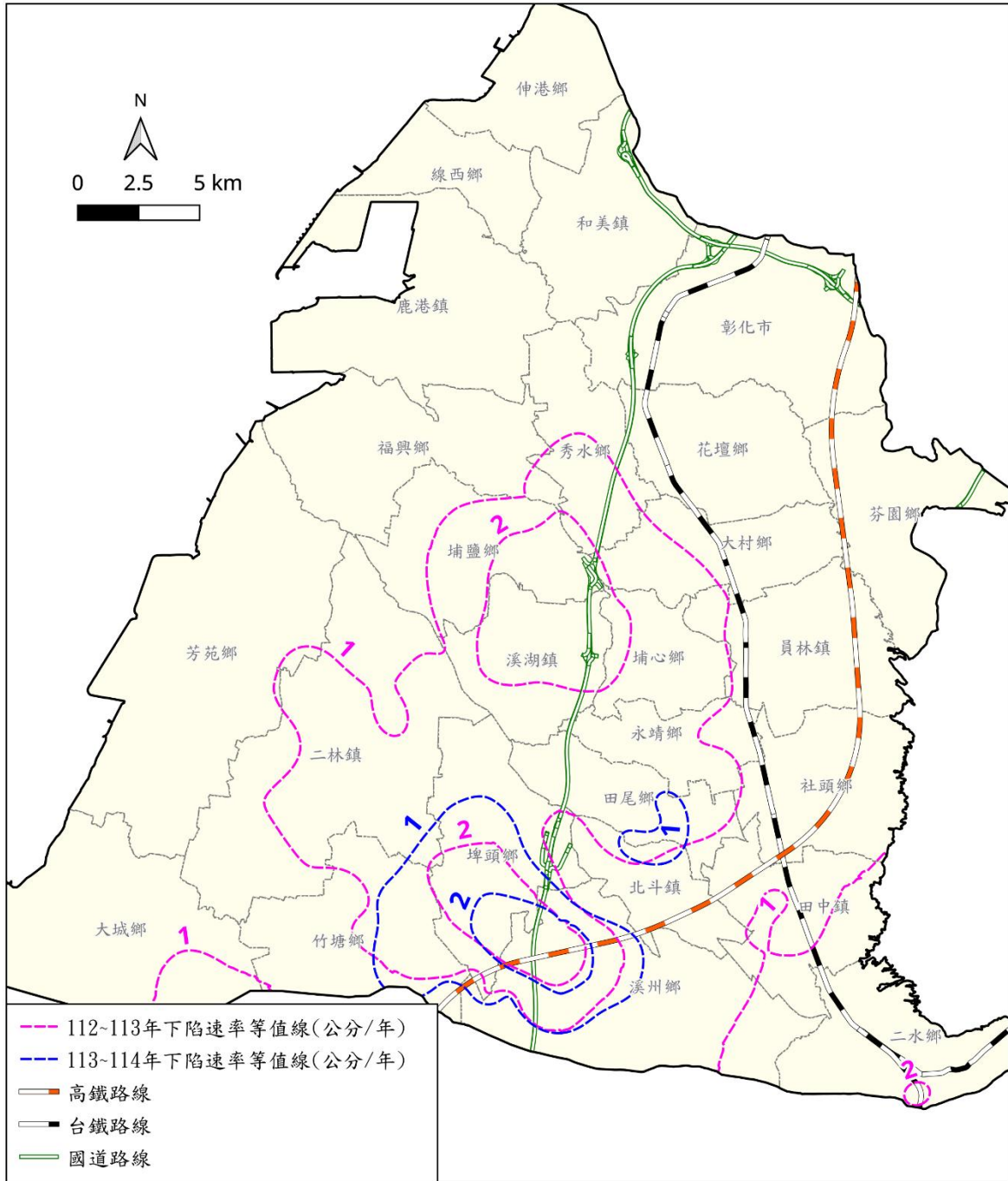


圖 2-5 彰化地區 112~113 年與 113~114 年平均下陷速率圖

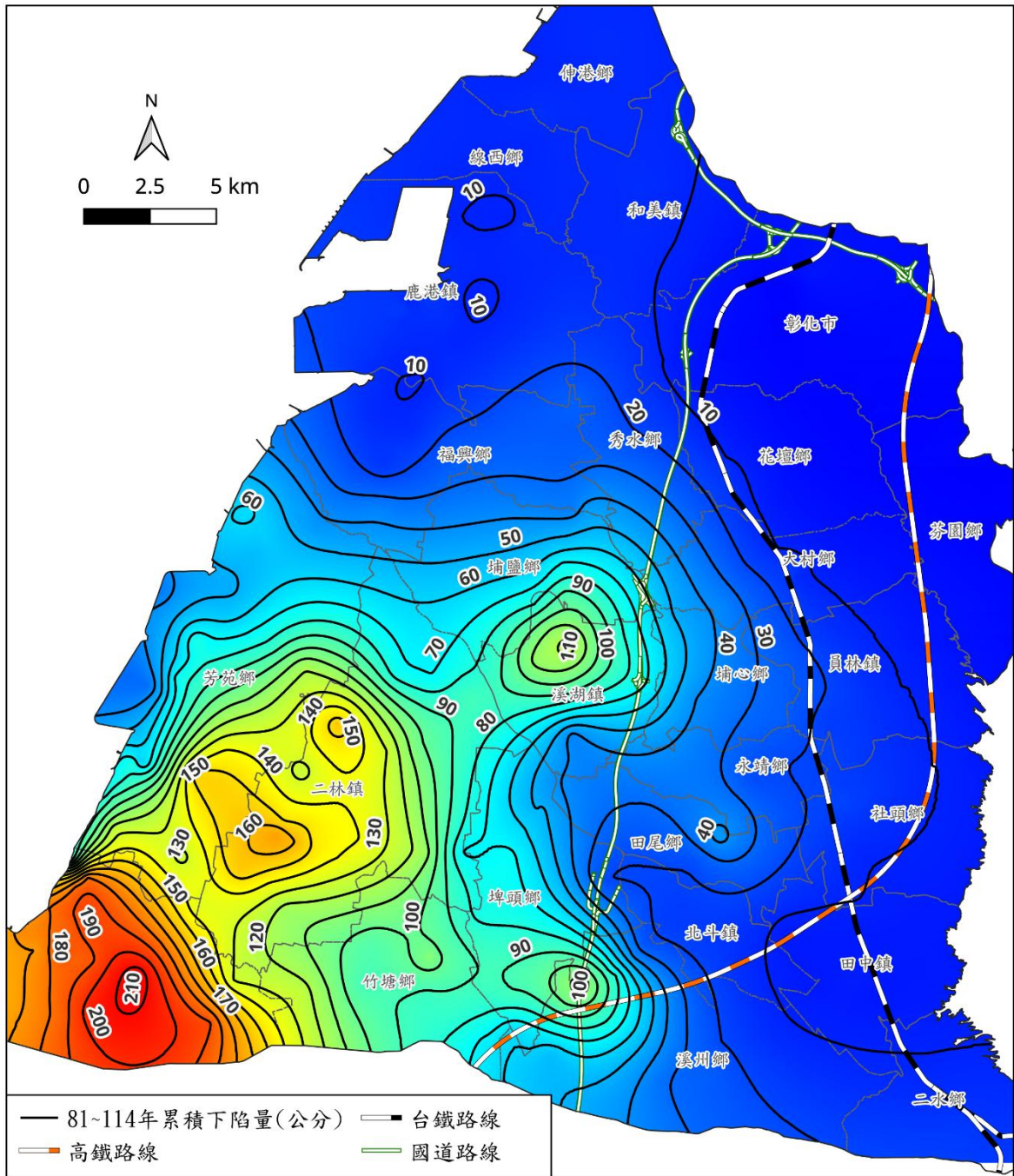


圖 2-6 彰化地區 81~114 年累積下陷量圖

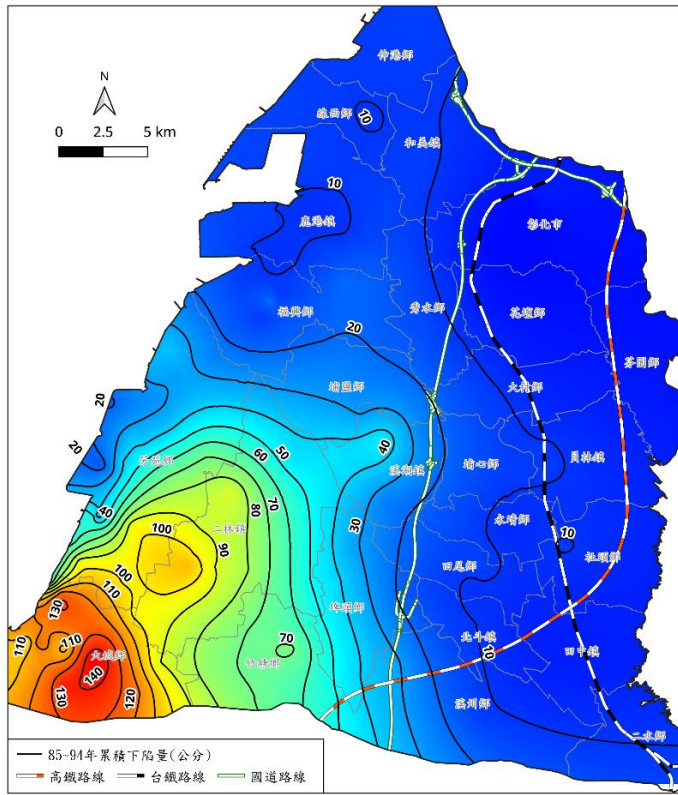


圖 2-7 彰化地區 85~94 年累積下陷圖

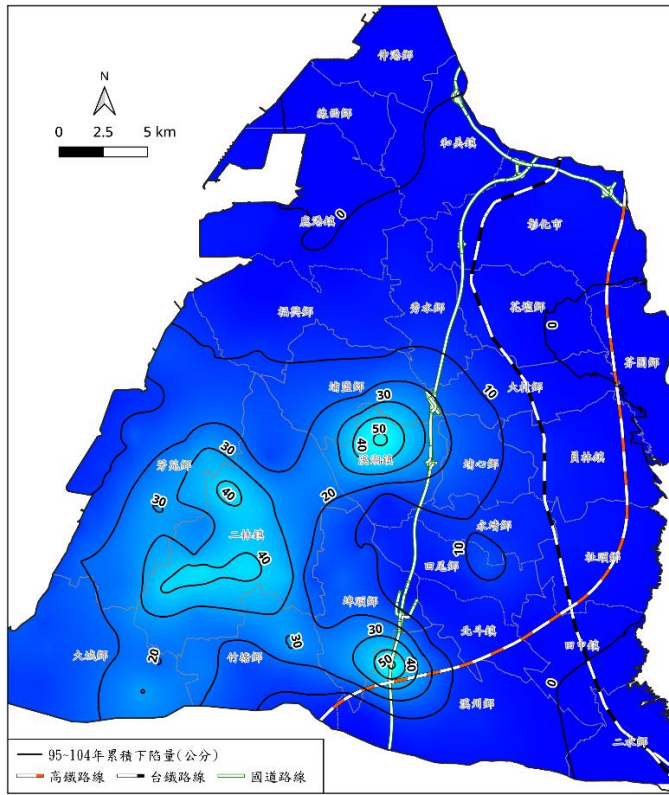


圖 2-8 彰化地區 95~104 年累積下陷圖

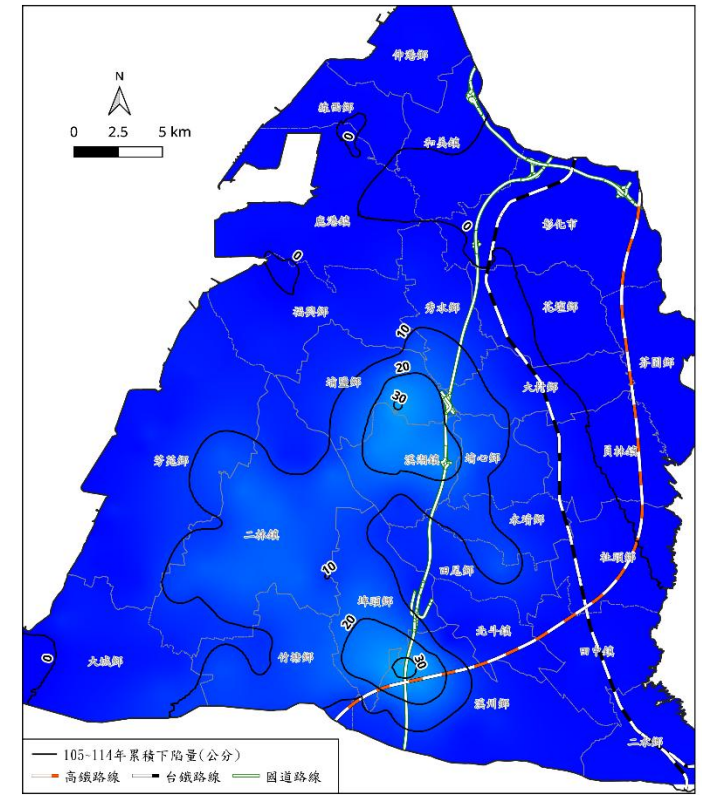


圖 2-9 彰化地區 105~114 年累積下陷量圖

表 2-1 彰化地區 81~114 年下陷面積分析表

觀測期距	81.10 ~ 82.8	82.8 ~ 84.8	84.8 ~ 86.8	86.8 ~ 87.8	87.8 ~ 89.6	89.6 ~ 90.8	90.8 ~ 92.8	92.8 ~ 93.8	93.8 ~ 94.5	94.5 ~ 95.10	95.10 ~ 96.7	96.7 ~ 97.6	97.6 ~ 98.7	98.7 ~ 99.6	99.6 ~ 100.5
最大下陷速率 (cm/yr)	17.1	21.7	23.6	19.3	16.4	17.6	10.4	14.2	11.0	8.9	8.4	6.4	5.7	6.4	5.3
最大下陷速率 發生地點	大 城 鄉	大 城 鄉	大 城 鄉	大 城 鄉	大 城 鄉	大 城 鄉	大 城 鄉	溪 湖 鎮	溪 湖 鎮	溪 湖 鎮	二 林 鎮	二 林 鎮	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 湖 鎮
速率超過 2 cm/yr 之面積 (km ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
速率超過 3 cm/yr 之面積 (km ²)	59.9	195.9	257.6	392.0	321.6	408.0	357.3	368.1	263.4	278.3	225.6	213.7	78.1	138.9	51.4
2.0~3.0cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0~5.0cm	9.2	84.8	96.8	125.4	88.2	114.2	90.5	124.2	76.4	120.2	98.5	185.2	76.7	131.8	49.8
5.0~7.5cm	9.1	44.4	49.8	118.1	75.5	84.0	103.4	99.4	108.4	143.0	126.5	28.4	1.5	7.1	1.7
7.5~10.0cm	13.1	15.7	24.6	49.8	89.6	56.3	156.9	122.0	78.5	15.2	0.7				
10.0~12.5cm	13.0	6.3	28.8	44.2	31.4	70.9	6.5	22.2	0.1						
12.5~15.0cm	12.9	11.7	17.4	29.0	27.1	38.3		0.4							
15.0~17.5cm	2.7	17.6	16.3	16.5	9.8	44.3									
17.5~20.0cm		13.0	12.7	9.0											
20.0~22.5cm		2.30	10.2												
22.5~25.0cm			1.1												

註：106 年溪州鄉與溪湖鎮的最大下陷速率皆為 3.5 cm/yr，以下陷面積大小而言，以溪湖鎮較大，但因考量溪州鄉有高速鐵路通過下陷中心，該區目前仍為重點監測，因此彰化地區最大下陷區位於溪州鄉。

表 2-1 彰化地區 81~114 年下陷面積分析表(續)

觀測期距	100.5 ~ 101.5	101.5 ~ 102.5	102.5 ~ 103.5	103.5 ~ 104.5	104.5 ~ 105.5	105.5 ~ 106.5	106.5 ~ 107.5	107.5 ~ 108.5	108.5 ~ 109.5	109.5 ~ 110.5	110.5 ~ 111.5	111.5 ~ 112.5	112.5 ~ 113.5	113.5 ~ 114.5
最大下陷速率 (cm/yr)	6.4	3.8	3.4	4.1	3.5	3.5	3.4	3.3	3.2	4.9	2.9	3.7	2.9	2.9
最大下陷速率 發生地點	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 湖 鎮	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉	溪 州 鄉
速率超過 2 cm/yr 之面積 (km ²)	-	-	90.2	177.2	12.4	113.7	79.1	58.2	68.6	258	24.1	162.2	55.9	13.1
速率超過 3 cm/yr 之面積 (km ²)	80.0	2.1	1.5	25.8	1.4	16.9	9.1	1.9	0.9	53.3	0	25.9	0	0
2.0~3.0cm	-	-	88.7	151.4	11.0	96.8	70.0	56.3	67.7	204.7	24.1	136.3	55.9	13.1
3.0~5.0cm	75.4	2.1	1.5	25.8	1.4	16.9	9.0	1.9	0.9	53.3				
5.0~7.5cm	4.6						0.1							
7.5~10.0cm														
10.0~12.5cm														
12.5~15.0cm														
15.0~17.5cm														
17.5~20.0cm														
20.0~22.5cm														
22.5~25.0cm														

註：106 年溪州鄉與溪湖鎮的最大下陷速率皆為 3.5 cm/yr，以下陷面積大小而言，以溪湖鎮較大，但因考量溪州鄉有高速鐵路通過下陷中心，該區目前仍為重點監測，因此彰化地區最大下陷區位於溪州鄉。

三、雲林地區

- (一) 雲林地區 113~114 年平均下陷速率圖顯示(如圖 2-10)，無下陷速率超過 3 cm/yr 以上之鄉鎮，最大年下陷速率 2.3 cm/yr，顯著下陷面積 0.0 km²。
- (二) 比較 112~113 年與 113~114 年平均下陷速率顯示(圖 2-11)，近年雲林地區主要下陷區發生在虎尾鎮、土庫鎮、元長鄉、大埤鄉、褒忠鄉與崙背鄉。
- (三) 土庫鎮內多數水準檢測點下陷速率小於 2 cm/yr，全區無顯著下陷情形，最大下陷速率為 2.3 cm/yr。
- (四) 分析雲林地區 81~114 年之累積下陷量如圖 2-12，20 幾年來累積下陷量在 100 cm 以上之下陷區涵蓋有麥寮鄉、臺西鄉、四湖鄉、東勢鄉、崙背鄉、褒忠鄉、水林鄉、元長鄉、北港鎮、二崙鄉、土庫鎮、虎尾鎮與大埤鄉，其中累積下陷量最大之區位為元長鄉。
- (五) 分析雲林地區 81~114 年下陷面積與最大下陷速率如表 2-2，顯示雲林地區經由地層下陷防治之後，最大顯著下陷面積由 782.7 km² 逐年縮小，至 100 年之後，則皆已控制至 400 km² 以內，最大下陷速率亦由 16.0 cm/yr 降低至 5.0 cm/yr 上下，惟 110 年受到旱災影響，顯著下陷面積再次增加至 502.7 km²，最大下陷速率亦上升至 7.8 cm/yr，114 年降至 0 km²。
- (六) 將雲林地區 81~114 年期間的下陷量，分成 85~94 年、95~104 年與 105~114 年 3 個階段繪製累積下陷量圖顯示，85~94 年以土庫鎮與元長鄉為主要下陷中心(圖 2-13)，此時期最大累積下陷量達到 81.8 cm，主要發生在元長鄉；

95~104 年，下陷趨勢產生變化，下陷中心主要集中在內陸地區（圖 2-14），尤其是虎尾、土庫、元長與褒忠 4 個鄉鎮，沿海的鄉鎮其下陷趨勢則相對減緩，此時期最大累積下陷量達到 62.9 cm，主要發生在土庫鎮；105~114 年，主要以內陸的虎尾鎮、土庫鎮、元長鄉為主要下陷中心，另外在褒忠鄉與大埤鄉也有下陷情況發生（圖 2-15），這段期間最大累積下陷量達到 55.1 cm，主要發生在土庫鎮。

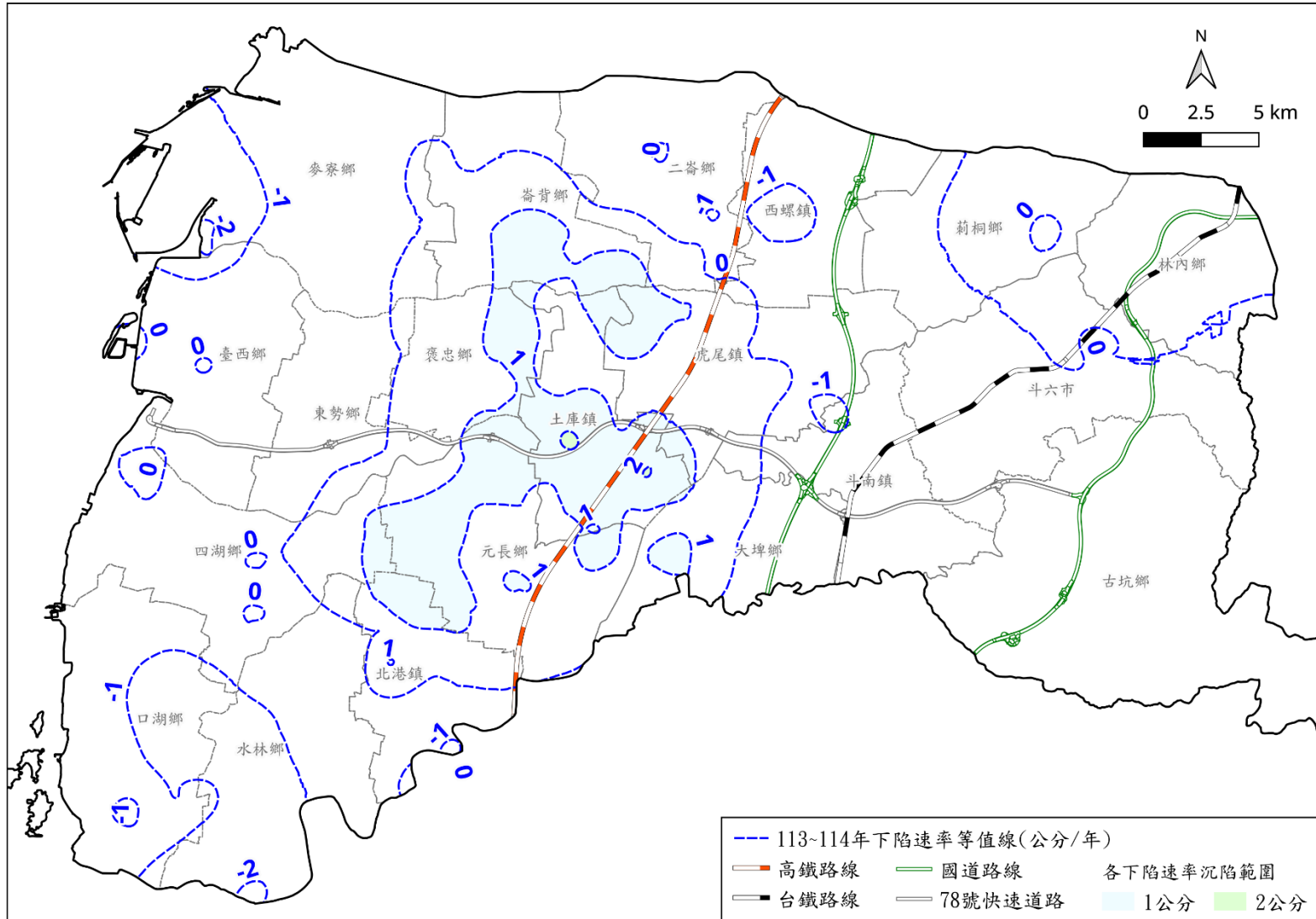


圖 2-10 雲林地區 113~114 年平均下陷速率圖

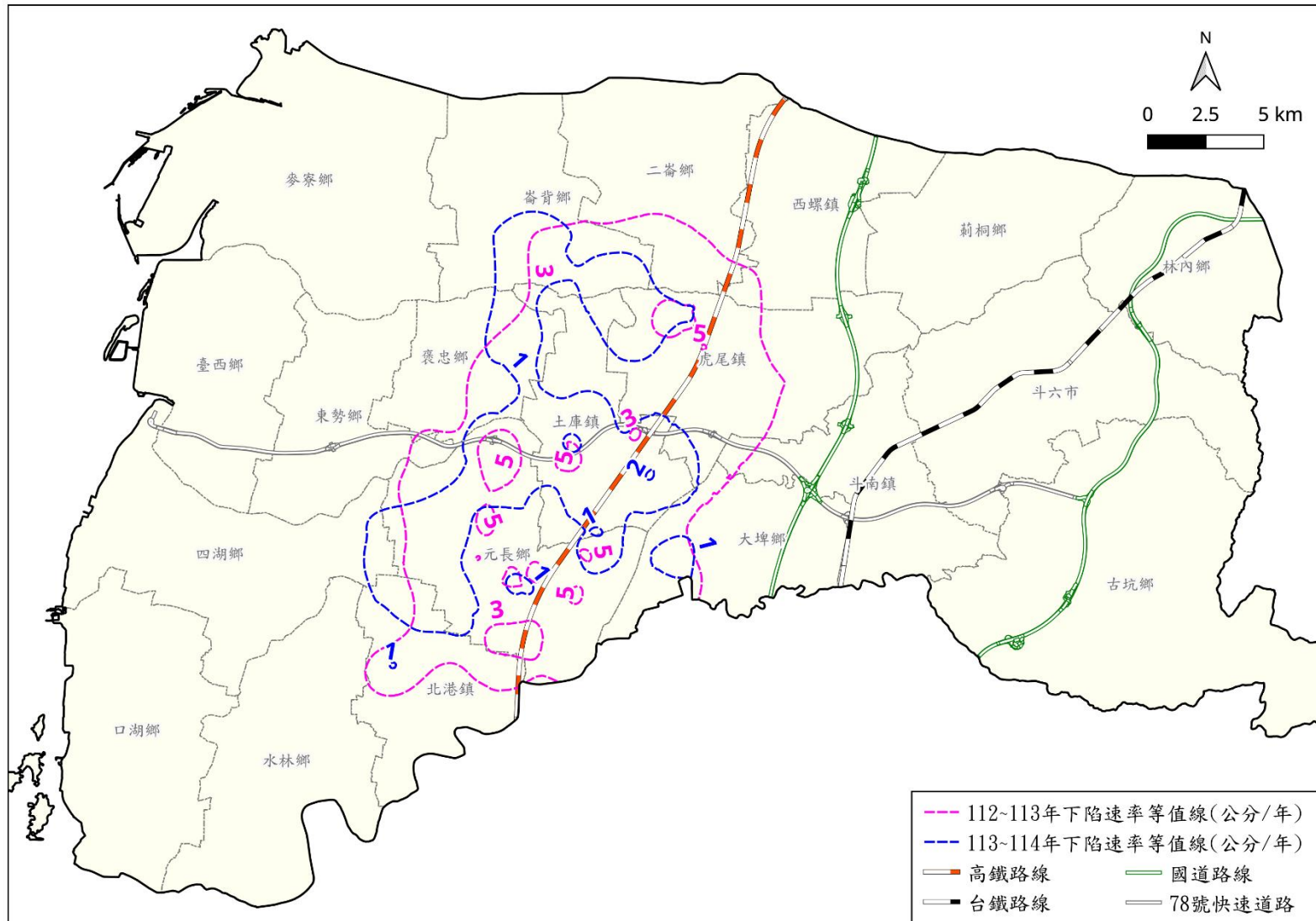


圖 2-11 雲林地區 112~113 年與 113~114 年平均下陷速率圖

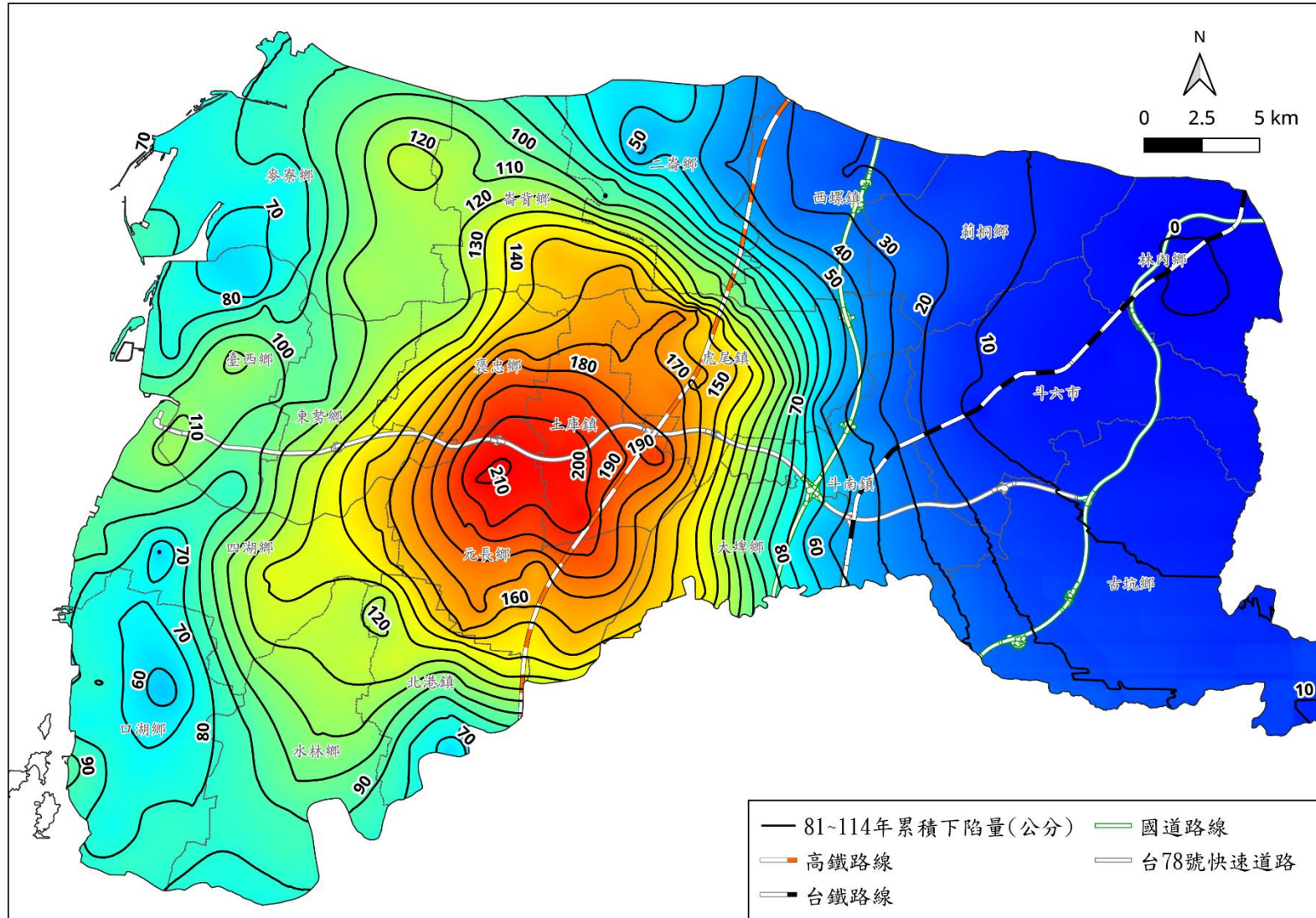


圖 2-12 雲林地區 81~114 年累積下陷量圖

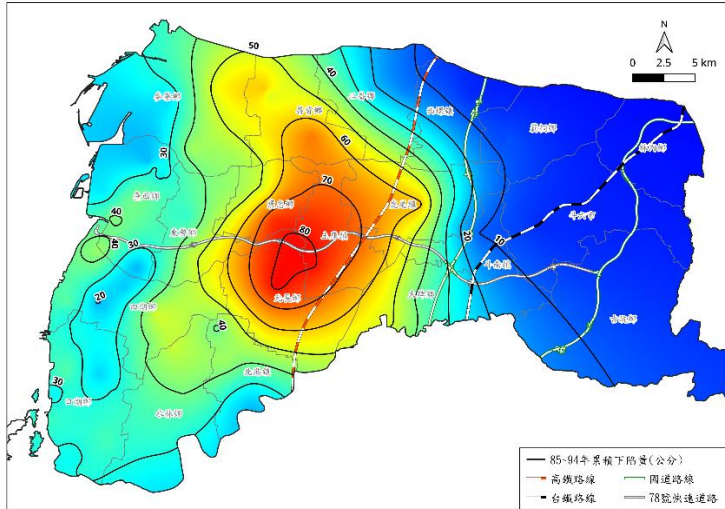


圖 2-13 雲林地區 85~94 年累積下陷量圖

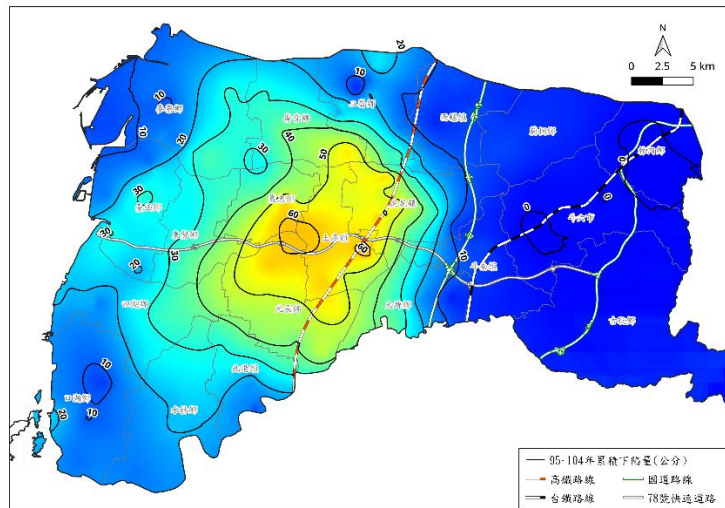


圖 2-14 雲林地區 95~104 年累積下陷量圖

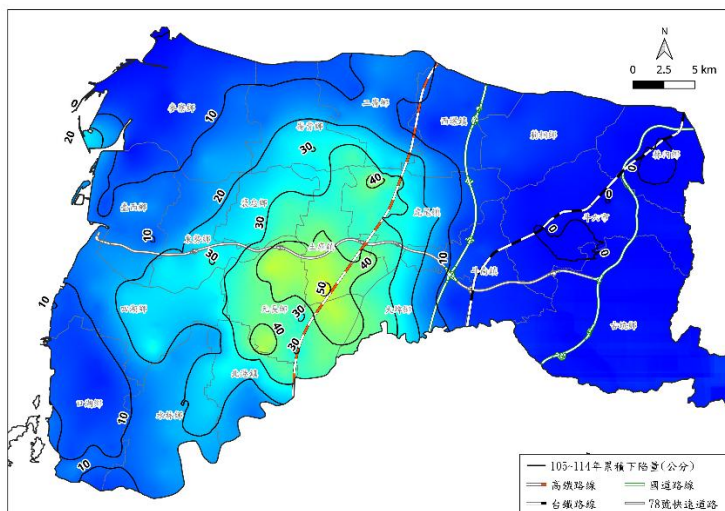


圖 2-15 雲林地區 105~114 年累積下陷量圖

表 2-2 雲林地區 81~114 年下陷面積分析表

觀測期距	81.8 ~ 83.10	83.10 ~ 85.10	85.10 ~ 87.2	87.2 ~ 88.11	88.11 ~ 91.4	91.4 ~ 92.4	92.4 ~ 94.5	94.5 ~ 95.10	95.10 ~ 96.7	96.7 ~ 97.5	97.5 ~ 98.6	98.6 ~ 99.5	99.5 ~ 100.5
最大下陷速率 (cm/yr)	16	8	8	7	9.5	12.2	11.6	10.1	8.2	7.1	7.4	6.4	6.8
最大下陷速率 發生地點	麥 寮 鄉	麥 寮 鄉	麥 寮 鄉	元 長 鄉	土 庫 鎮	褒 忠 鄉	元 長 鄉	元 長 鄉	虎 尾 鎮	元 長 鄉	虎 尾 鎮	土 庫 鎮	虎 尾 鎮
速率超過 2 cm/yr 之面積(km ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
速率超過 3 cm/yr 之面積(km ²)	782.7	745.7	392.0	366.1	610.5	703.1	678.6	557.1	551.5	580.7	413.9	267.1	397.6
2.0~3.0 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0~5.0 cm	99.5	264.1	140.8	216.0	323.1	335.1	277.6	259.5	283.3	395.4	293.9	206.5	277.0
5.0~7.5 cm	145.1	476.5	250.8	148.3	188.0	214.3	306.7	190.6	268.0	185.3	120.0	60.6	120.6
7.5~10.0 cm	313.4	5.1	0.4	1.8	99.3	121.8	90.4	105.3	0.2				
10.0~12.5 cm	157.0					31.9	3.9	1.7					
12.5~15.0 cm	47.0												
15.0~17.5 cm	20.7												

註：過去下陷量比較大，統計資料僅著重在 3 cm/yr 以上，近 10 年因下陷已經趨緩，所以開始統計 2 cm/yr 以上的面積。

表 2-2 雲林地區 81~114 年下陷面積分析表 (續)

觀測期距	100.5 ~ 101.5	101.5 ~ 102.6	102.6 ~ 103.5	103.5 ~ 104.5	104.5 ~ 105.5	105.5 ~ 106.5	106.5 ~ 107.5	107.5 ~ 108.5	108.5 ~ 109.5	109.5 ~ 110.5	110.5 ~ 111.5	111.5 ~ 112.5	112.5 ~ 113.5	113.5 ~ 114.5	
最大下陷速率 (cm/yr)	6.5	4.5	6.1	7.1	5.6	6.7	6.6	6.5	5.5	7.8	7.9	6.2	7.0	2.3	
最大下陷速率 發生地點	虎 尾 鎮	虎 尾 鎮	元 長 鄉	土 庫 鎮	土 庫 鎮	土 庫 鎮	土 庫 鎮	元 長 鄉	元 長 鄉	元 長 鄉	元 長 鄉	元 長 鄉	元 長 鄉	虎 尾 鎮	土 庫 鎮
速率超過 2 cm/yr 之面積(km ²)	-	-	451.1	815.1	240.1	647.3	620.8	562.4	379.9	713.1	396.2	443.8	366.1	0.6	
速率超過 3 cm/yr 之面積(km ²)	155.4	106.4	307.6	658.6	104.9	366.2	296.2	199.8	103.8	502.7	239.5	247.7	226.4	0.0	
2.0~3.0 cm	-	-	143.5	156.5	135.2	281.1	324.6	362.8	276.1	210.4	156.9	196.1	139.7	0.6	
3.0~5.0 cm	153.2	106.4	288.5	465.8	104.7	318	280.3	183.6	103.6	389.2	200.5	215.7	217.5	0.0	
5.0~7.5 cm	2.2		19.1	192.8	0.2	48.2	15.9	16.2	0.2	113.4	38.5	32.0	8.9		
7.5~10.0 cm										0.1	0.3				
10.0~12.5 cm															
12.5~15.0 cm															
15.0~17.5 cm															

註：過去下陷量比較大，統計資料僅著重在 3 cm/yr 以上，近 10 年因下陷已經趨緩，所以開始統計 2 cm/yr 以上的面積。

四、嘉義地區

- (一) 嘉義地區 113~114 年平均下陷速率如圖 2-16，最大年下陷速率為 2.0 cm/yr，位於布袋鎮，顯著下陷面積為 0.0 km²。
- (二) 套疊 112~113 年與 113~114 年平均下陷速率如圖 2-17，近幾年嘉義地區主要下陷位置發生在溪口鄉、新港鄉等，下陷速率約為 0~5 cm/yr。
- (三) 80~114 年嘉義地區顯著下陷面積如圖 2-18，過去 30 多年累積下陷量超過 60 公分以上的區位，涵蓋有東石鄉、布袋鎮、朴子市、義竹鄉與六腳鄉等鄉鎮；其中最主要的下陷中心為東石鄉與布袋鎮，最大累積下陷區發生在東石鄉。
- (四) 分析嘉義地區 80~114 年之下陷面積如表 2-3，過去 30 多年來以東石鄉與布袋鎮為主要下陷中心，下陷區主要以省道臺 19 線以西為主（朴子市以西）。
- (五) 將嘉義地區 80~114 年期間的下陷量，分成 85~94 年、95~104 年與 105~114 年 3 個階段繪製累積下陷量圖顯示，85~94 年以沿海的東石鄉與布袋鎮為主要下陷中心（圖 2-19），此時期最大累積下陷量達到 63.5 cm，主要發生在東石鄉；95~104 年，仍以沿海的東石鄉、布袋鎮為主要下陷中心（圖 2-20），此時期最大累積下陷量達到 34.9 cm，主要發生在東石鄉；105~114 年，以沿海的布袋鎮、義竹鄉與內陸的新港鄉與六腳鄉為主要下陷中心（圖 2-21），這段期間最大累積下陷量達到 23.1 cm，主要發生在義竹鄉。

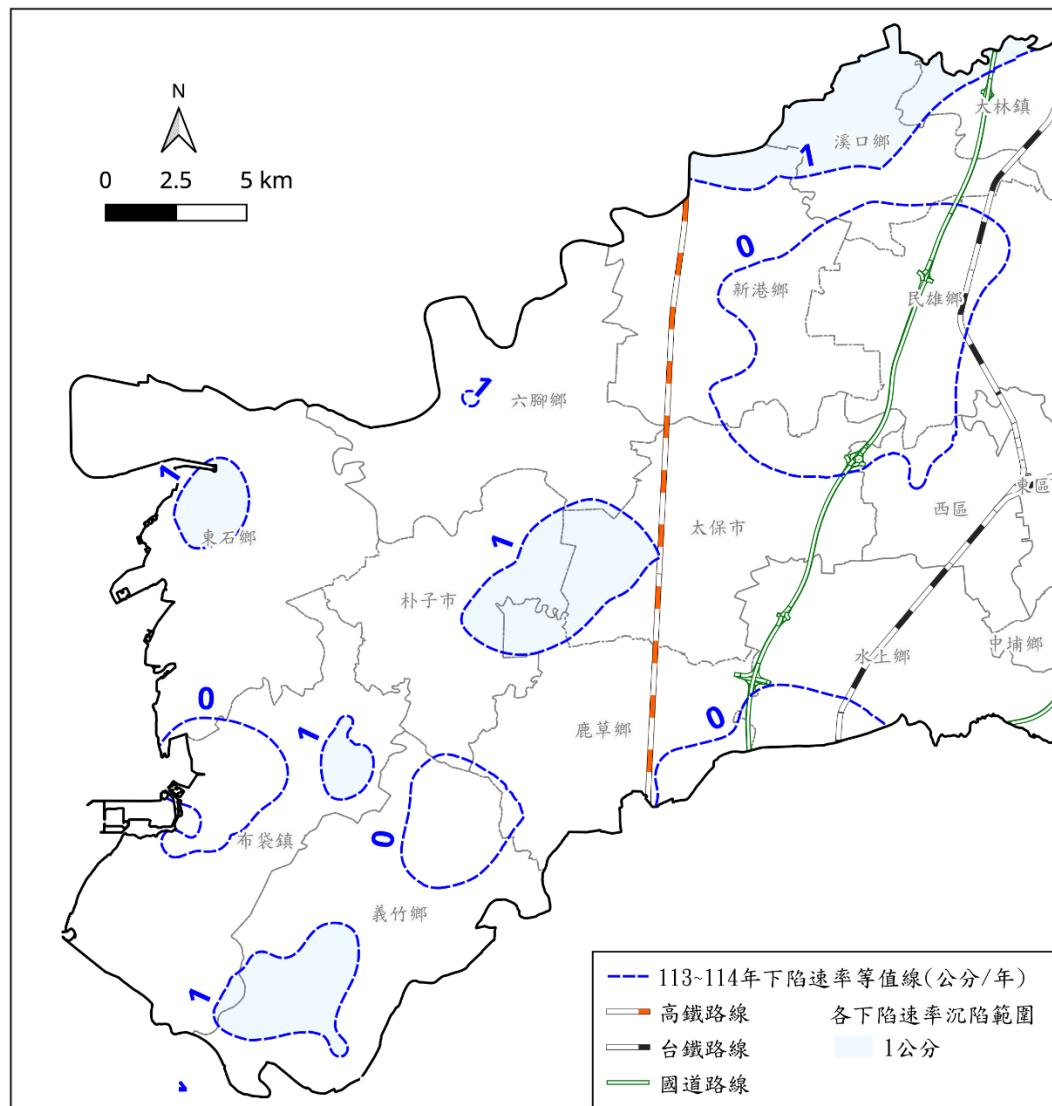


圖 2-16 嘉義地區 113~114 年平均下陷速率圖

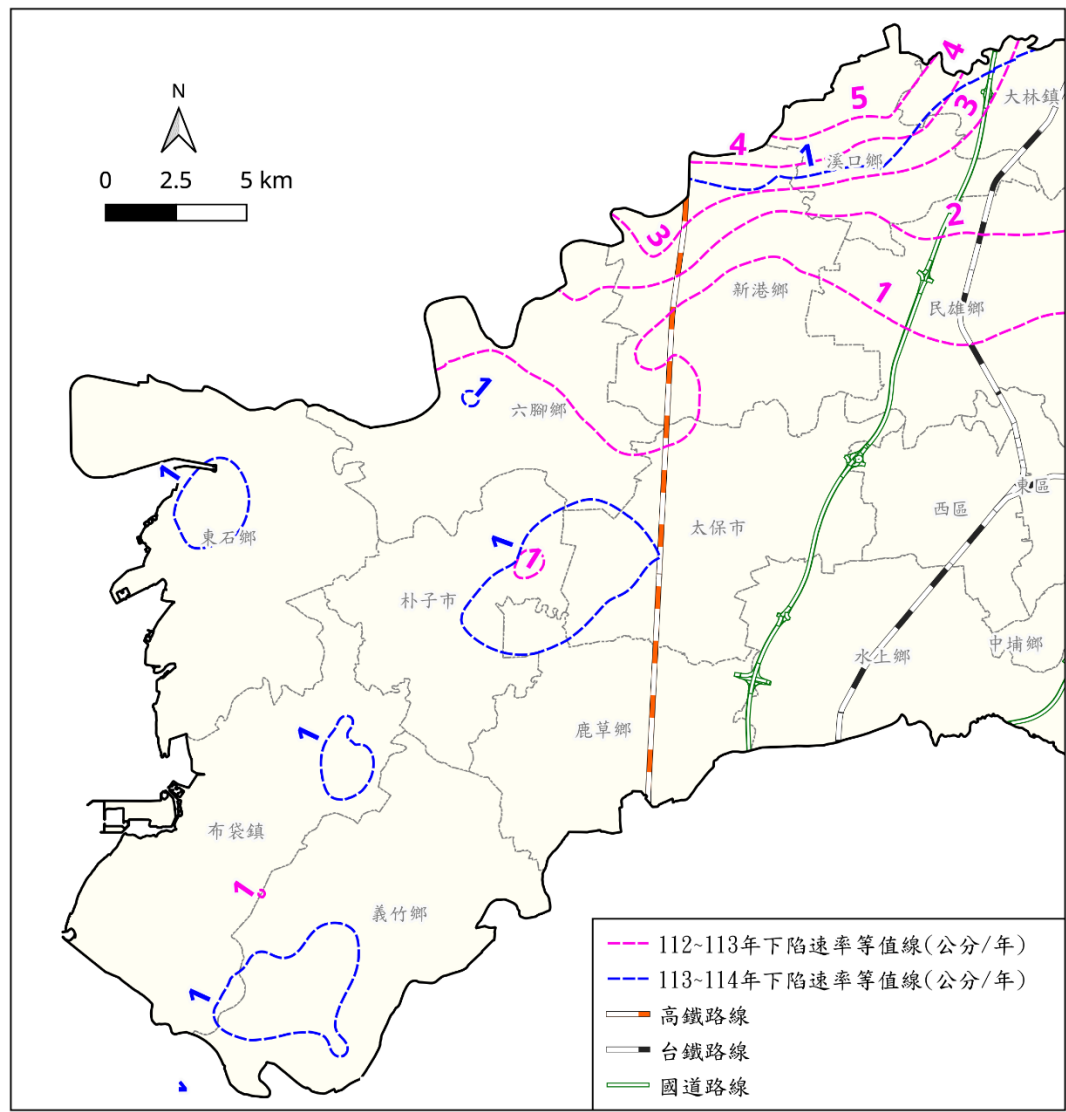


圖 2-17 嘉義地區 112~113 年與 113~114 年平均下陷速率圖

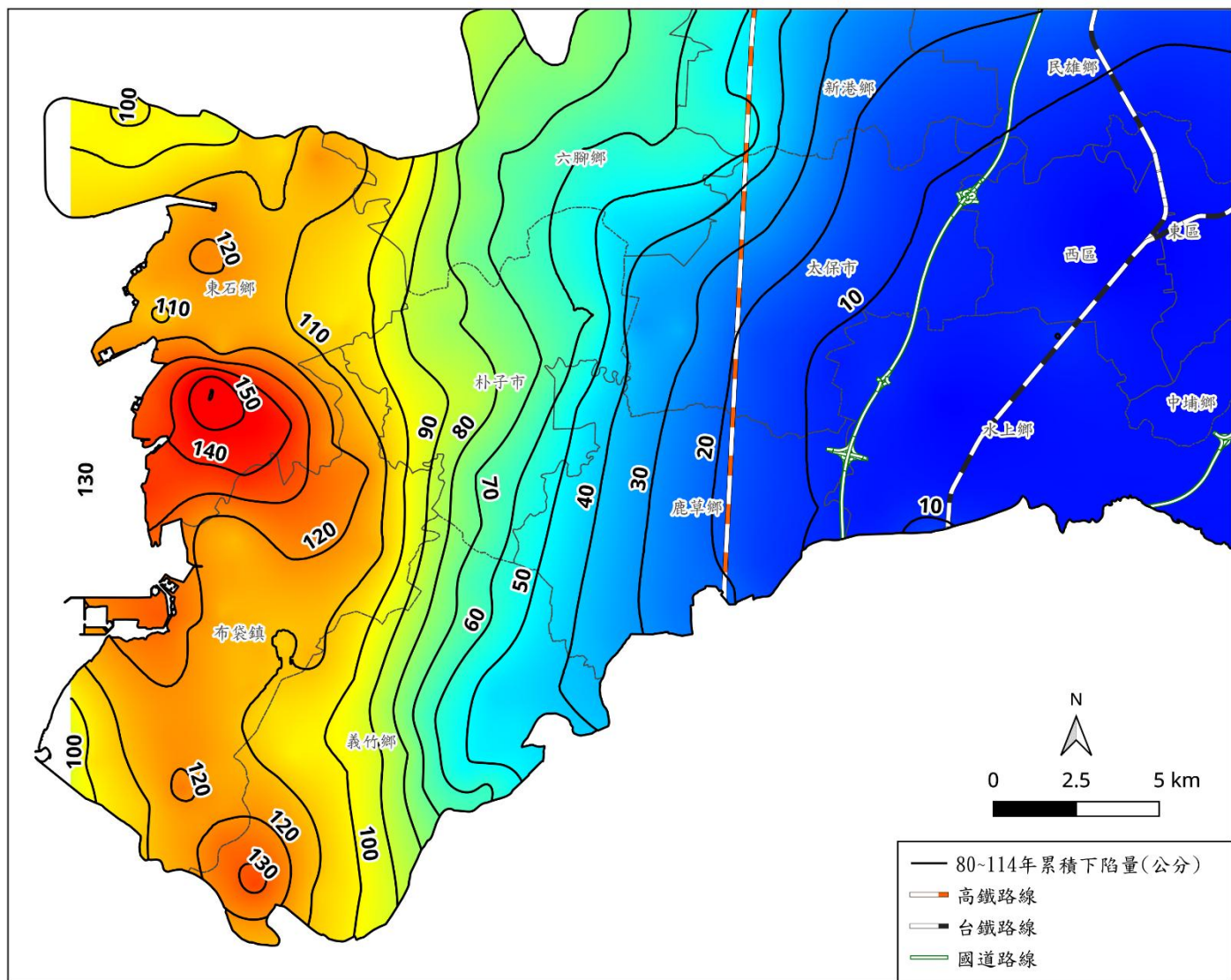


圖 2-18 嘉義地區 80~114 年累積下陷量圖

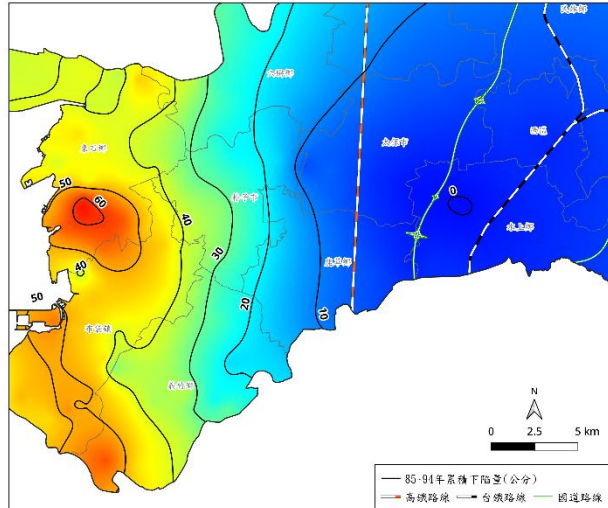


圖 2-19 嘉義地區 85~94 年累積下陷量圖

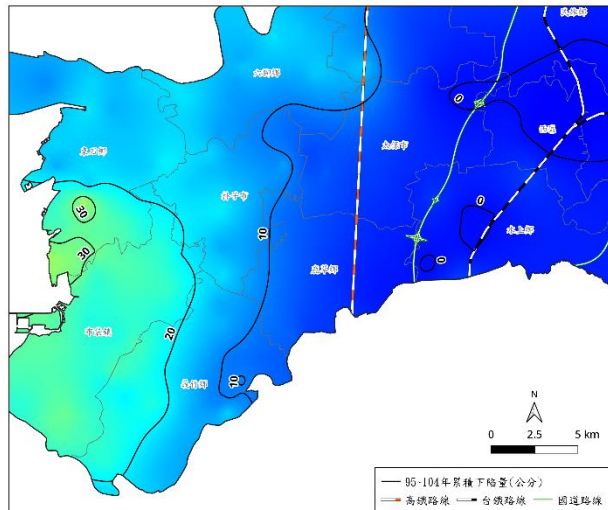


圖 2-20 嘉義地區 95~104 年累積下陷量圖

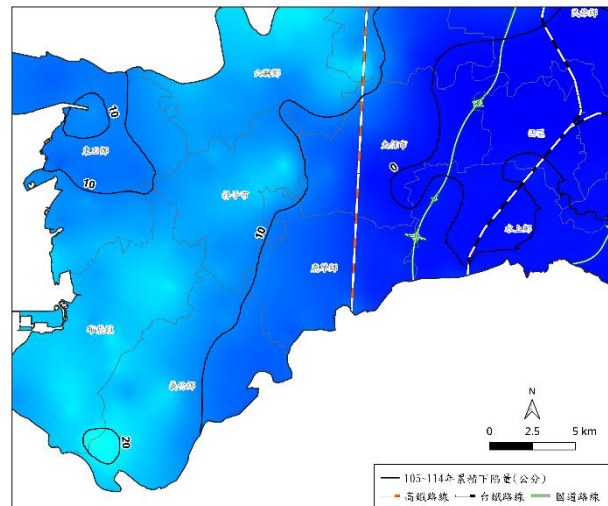


圖 2-21 嘉義地區 105~114 年累積下陷量圖

表 2-3 嘉義地區 80~114 年下陷面積分析表

觀測期距	80.8 ~ 81.8	81.8 ~ 82.8	82.8 ~ 85.5	85.5 ~ 86.5	86.5 ~ 87.12	87.12 ~ 88.12	88.12 ~ 91.4	91.4 ~ 93.4	93.4 ~ 94.5	94.5 ~ 95.10	95.10 ~ 96.9	96.9 ~ 98.2	98.2 ~ 99.6	99.8 ~ 100.8
最大年平均下陷 速率 (cm/yr)	21	17	13	9	4	7	5.3	8.7	7.0	6.1	3.8	4.6	5.4	4.5
最大年平均下陷 速率 發生地點	東石鄉	東石鄉	東石鄉	東石鄉	布袋鎮	布袋鎮	東石鄉	東石鄉	布袋鎮	東石鄉	布袋鎮	東石鄉	義竹鄉	東石鄉
速率超過 2 cm/yr 之面積 (km ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	368.8	269.1
速率超過 3 cm/yr 之面積 (km ²)	346.4	321.7	239.0	197.0	39.8	241.4	211.8	268.5	170.0	28.6	26.1	28.1	198.0	36.5
2.0~3.0 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170.8	232.6
3.0~5.0 cm/yr	99.1	49.4	27.7	57.0	36.7	123.4	205.9	115.7	151.8	27.5	26.1	28.1	196.4	36.5
5.0~7.5 cm/yr	131.9	90.2	134.4	123.1	2.5	118.0	5.9	146.4	18.2	1.1	-	0.0	1.6	-
7.5~10.0 cm/yr	39.3	94.4	57.0	16.0	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.0~12.5 cm/yr	22.6	47.7	19.1	1.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.5~15.0 cm/yr	14.4	35.0	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.0~17.5 cm/yr	15.9	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.5~20.0 cm/yr	21.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.0~22.5 cm/yr	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註：過去下陷量比較大，統計資料僅著重在 3 cm/yr 以上，近 10 年因下陷已經趨緩，所以開始統計 2 cm/yr 以上的面積。

表 2-3 嘉義地區 80~114 年下陷面積分析表(續)

觀測期距	100.8 ~ 101.8	101.8 ~ 102.8	102.8 ~ 103.8	103.8 ~ 104.8	104.8 ~ 105.6	105.6 ~ 106.6	106.6 ~ 107.6	107.6 ~ 108.6	108.6 ~ 109.6	109.06 ~ 110.06	110.06 ~ 111.06	111.06 ~ 112.06	112.06 ~ 113.06	113.06 ~ 114.06
最大年平均下陷 速率 (cm/yr)	4.2	2.5	1.8	4.4	2.6	3.2	4.7	3.1	2.9	5.5	2.0	6.4	5.6	2.0
最大年平均下陷 速率 發生地點	東石鄉	布袋鎮	東石鄉	布袋鎮	布袋鎮	六腳鄉	布袋鎮	布袋鎮	溪口鄉	溪口鄉	鹿草鄉	布袋鎮	溪口鄉	布袋鎮
速率超過 2 cm/yr 之面積 (km ²)	65.2	17.6	0.0	260.0	16.6	149.4	355.7	235.8	12.5	326.8	0.0	402.7	120.4	0.0
速率超過 3 cm/yr 之面積 (km ²)	5.6	0.0	0.0	90.9	0.0	7.0	114.2	0.2	0.0	132.8	0.0	241.1	35.4	0.0
2.0~3.0 cm/yr	59.7	17.6	0.0	169.1	16.6	142.4	241.5	235.6	12.5	194.0	-	161.6	85	-
3.0~5.0 cm/yr	5.6	-	0.0	90.9	0.0	7.0	114.2	0.2	0.0	132.4	-	211.3	26.6	-
5.0~7.5 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	29.8	8.8	-
7.5~10.0 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.0~12.5 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.5~15.0 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.0~17.5 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.5~20.0 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.0~22.5 cm/yr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註：過去下陷量比較大，統計資料僅著重在 3 cm/yr 以上，近 10 年因下陷已經趨緩，所以開始統計 2 cm/yr 以上的面積。

五、GNSS與InSAR監測技術

(一) GNSS 固定站成果

1. 全臺 200 站 GNSS 固定站每月警示燈號如圖 2-22，圖中紅燈為單月下陷量大於 1 cm 之固定站，綠燈為單月下陷量小於 1 cm 之固定站。由 114 年 1~10 月之當月高程變化燈號顯示，枯水期間地層下陷相對顯著，因此在雲林、嘉義等地層下陷較明顯縣市都有較多數量之紅色燈號出現。
2. 108~114 年全臺 GNSS 固定站豐枯期監測成果如圖 2-23。各年豐水期因降雨豐沛因素，全臺下陷不顯著（量級約±1 cm 內）且大致呈回脹（抬升）現象；地層下陷主要發生在枯水期，其中以彰化、雲林及屏東地區尤為明顯。整體而言，各年呈現枯水期下陷量大於豐水期下陷量之趨勢，且依據近幾年降雨記錄顯示，當前一年年降雨量相對較低時，該年枯水期的下陷情勢將較為嚴峻（如 104、106、107 與 110 年）。
3. 114 年乾季之下陷狀況雖較去年減緩，但綜合比對近年變化量仍有顯著下陷狀況（以雲林至嘉義一帶及屏東地區為主），惟 112 年濕季於嘉義及屏東地區有大幅之抬升狀況；113 年下半年受到數個登陸颱風（如凱米颱風等）帶來之豐沛雨量影響，各項觀測資料皆顯示在下陷變化上有趨緩及地表回升之現象。114 年濕季於彰雲嘉及屏東地區皆有明顯抬升狀況，可留意 115 年乾季之下陷狀況，觀察下陷變化趨勢。

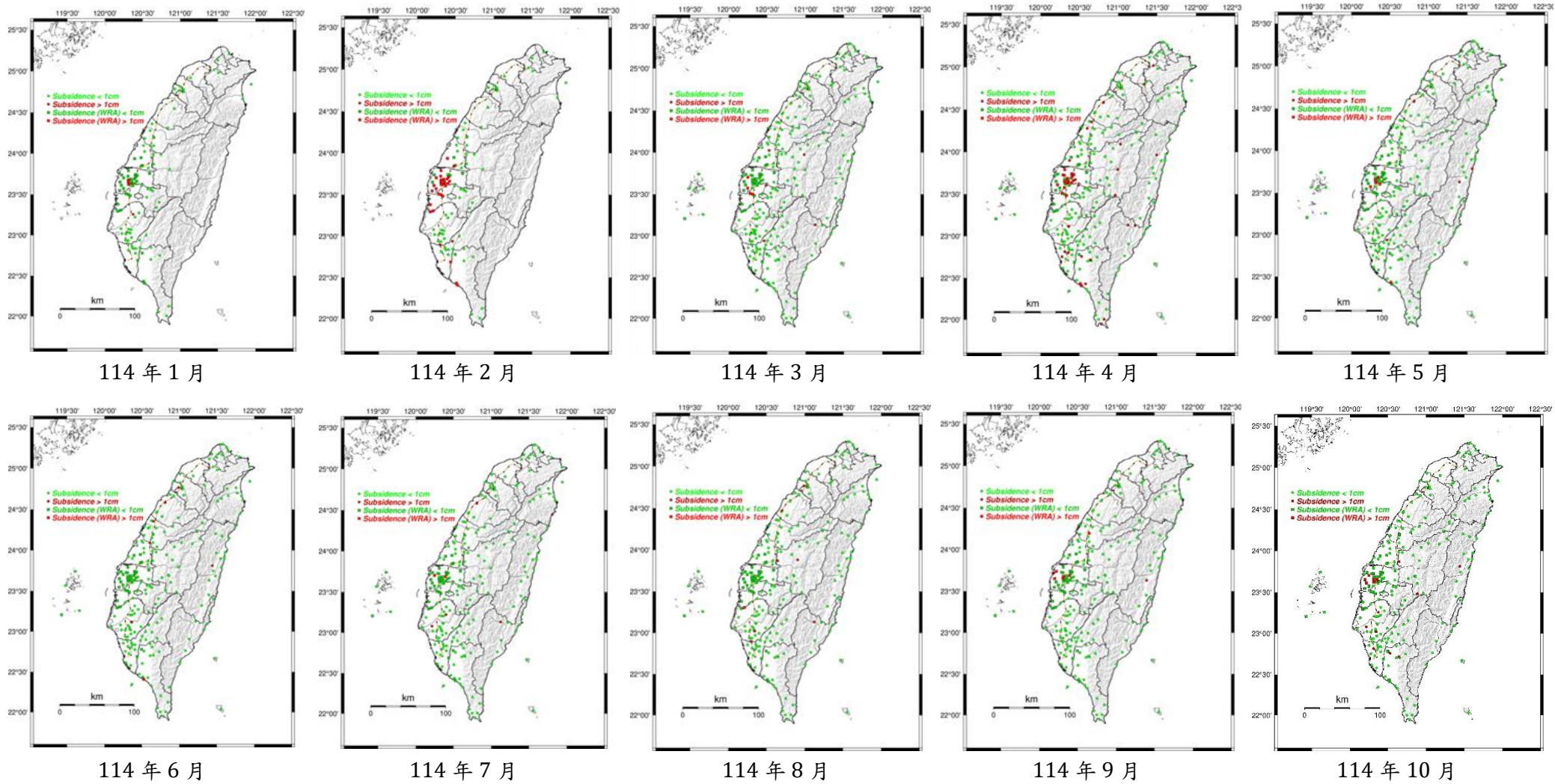


圖 2-22 114 年度 1~10 月全臺 GNSS 固定站單月下陷量燈號圖

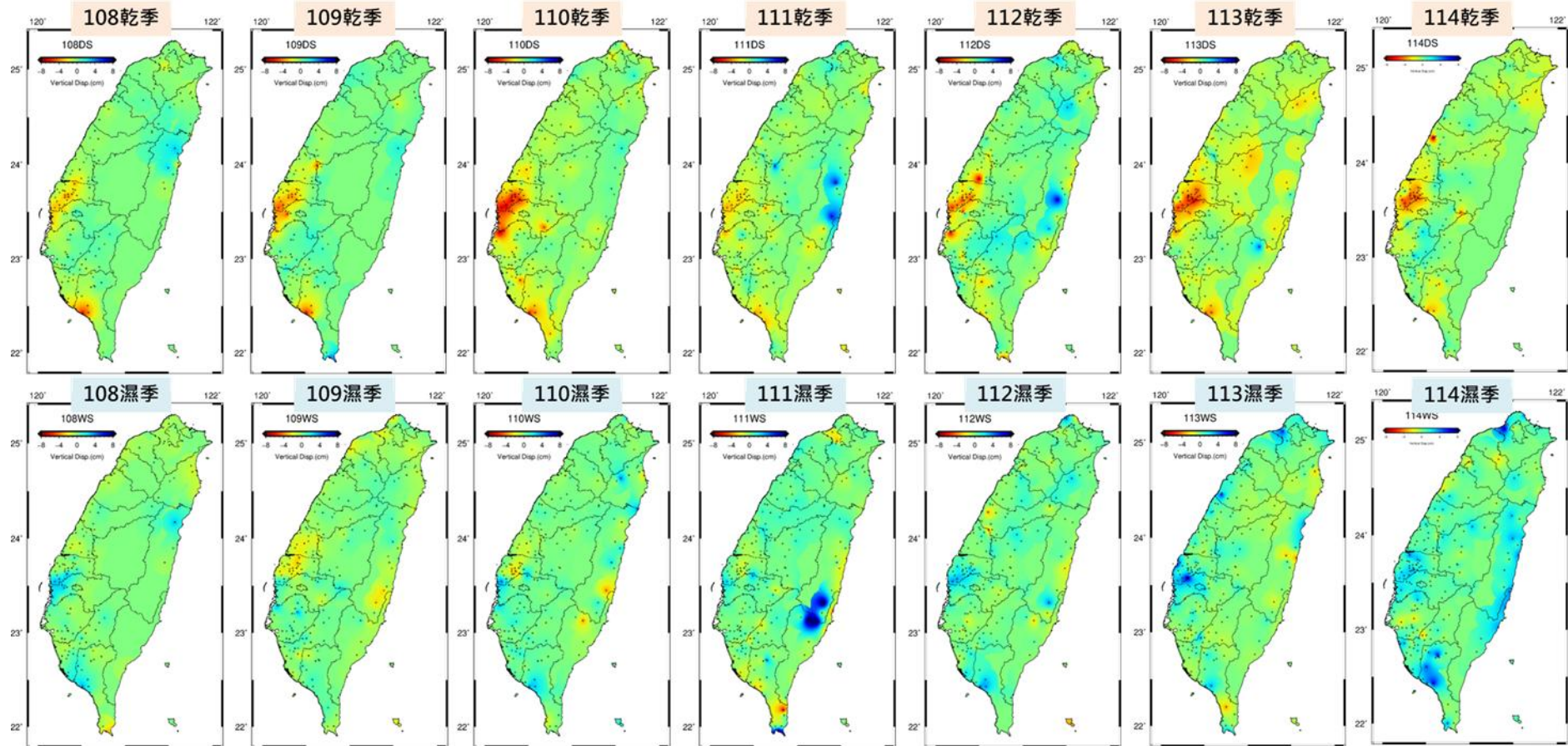


圖 2-23 108~114 年全臺 GNSS 固定站豐枯期監測成果

(二) 全臺各縣市 InSAR 成果

1. 臺北地區：

由 InSAR 成果顯示（圖 2-24），113~114 年間整體無顯著下陷區域發生，僅在零星局部區域如士林區及信義區偶有輕微下陷狀況（下陷速率約 1~3 cm/yr）。

2. 桃園地區：

113~114 年之平均速度成果顯示（圖 2-25），區域內平均下陷速率約在正負 1 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢發生。

3. 新竹地區：

113~114 年之平均速度成果顯示（圖 2-26），區域內平均下陷速率約在正負 1 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢發生。

4. 苗栗地區：

113~114 年之平均速度成果顯示（圖 2-27），區域內平均下陷速率約在正負 1 cm/yr 之間，整體無顯著下陷情勢發生。

5. 臺中地區：

113~114 年之平均速度成果顯示（圖 2-28），整體無顯著下陷情勢發生，僅在沙鹿、清水及大雅區下陷速率在 1~3 cm/yr 之間。

6. 彰化地區：

利用 InSAR 成果與同時期水準測量成果進行資料融合處理後顯示（圖 2-29），113~114 年彰化地區主要下陷區域

為二林鎮局部地區及埤頭、溪州鄉一帶，下陷速率介於 2 ~ 3 cm/yr 之間，可留意未來之下陷範圍增加之狀況。

7. 雲林地區：

由 InSAR 與水準測量資料融合處理成果顯示（圖 2-30），113~114 年間主要下陷區位於虎尾鎮、土庫鎮及北港鎮一帶，最大下陷速率可達約 2~4 cm/yr。113 年 4 月~114 年 9 月下陷最顯著的位置位為虎尾局部地區，下陷速率可達 3~4 cm/yr。

8. 嘉義地區：

利用 InSAR 成果與同時期水準測量成果進行資料融合處理後顯示（圖 2-31），113~114 年間嘉義地區整體無顯著下陷狀況，前期主要以抬升趨勢為主，雖 114 前上半年度仍有持續下陷，惟 113 年下半年之地表回升顯著，目前整體無下陷趨勢。後續可持續關注沿海（義竹、布袋一帶）及內陸地區（溪口一帶）之下陷狀況發展。

9. 臺南地區：

113~114 年之平均速度成果顯示（圖 2-32），臺南地區整體無顯著下陷狀況，僅有安定區及安南區一代在局部區域偶有沉陷狀況，最大下陷速率可達約 1~3 cm/yr。

10. 高雄地區：

由 InSAR 成果顯示（圖 2-33），113~114 年間高雄地區之下陷速率成果顯示茄萣、湖內、永安一帶局部區域有 1 ~ 3 cm/yr 之下陷狀況，其他地區無顯著下陷狀況。

11. 屏東地區：

由 InSAR 與水準測量資料融合處理成果顯示（圖 2-34），屏東地區 113~114 年內皆呈現抬升趨勢為主。由成果圖中可見得抬升狀況漸緩，顯示 114 上半年度林邊、佳冬鄉及枋寮鄉一帶雖有下陷狀況，惟 113 年下半年之地表回升顯著，目前下陷速率約在 ± 1 cm/yr 之間，可注意後續下陷變化趨勢。

12. 宜蘭地區：

113~114 年之平均速度成果顯示（圖 2-35），宜蘭地區之平原範圍僅在五結鄉局部區域下陷速率可達約 2~4 cm/yr，其他地區無顯著下陷狀況。

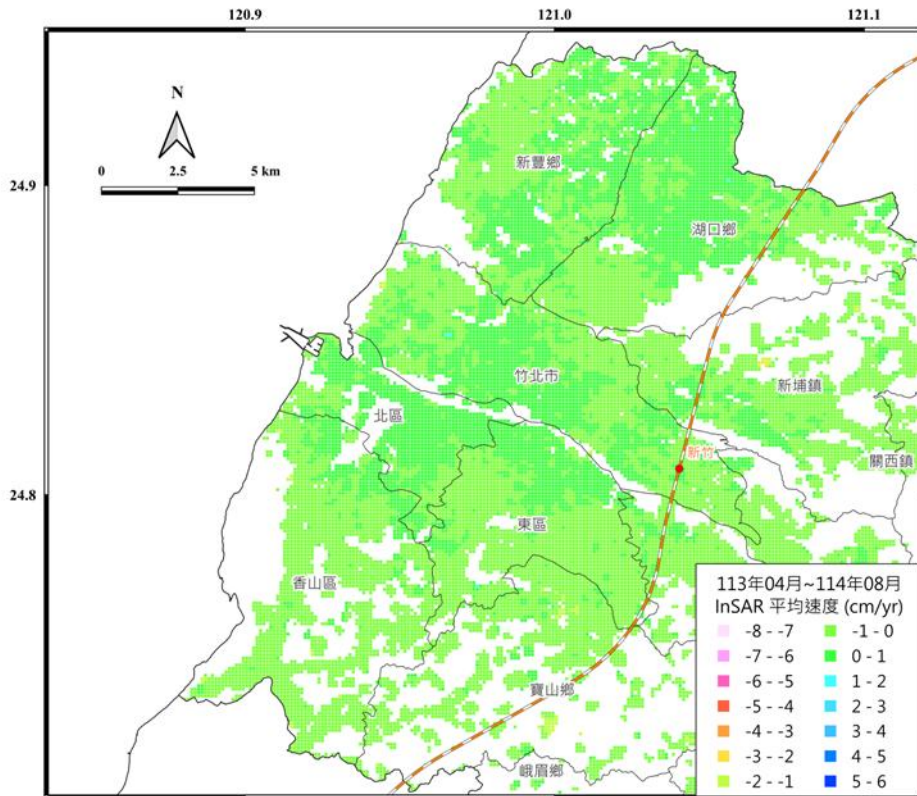


圖 2-26 新竹地區 113/04~114/08 InSAR 處理成果

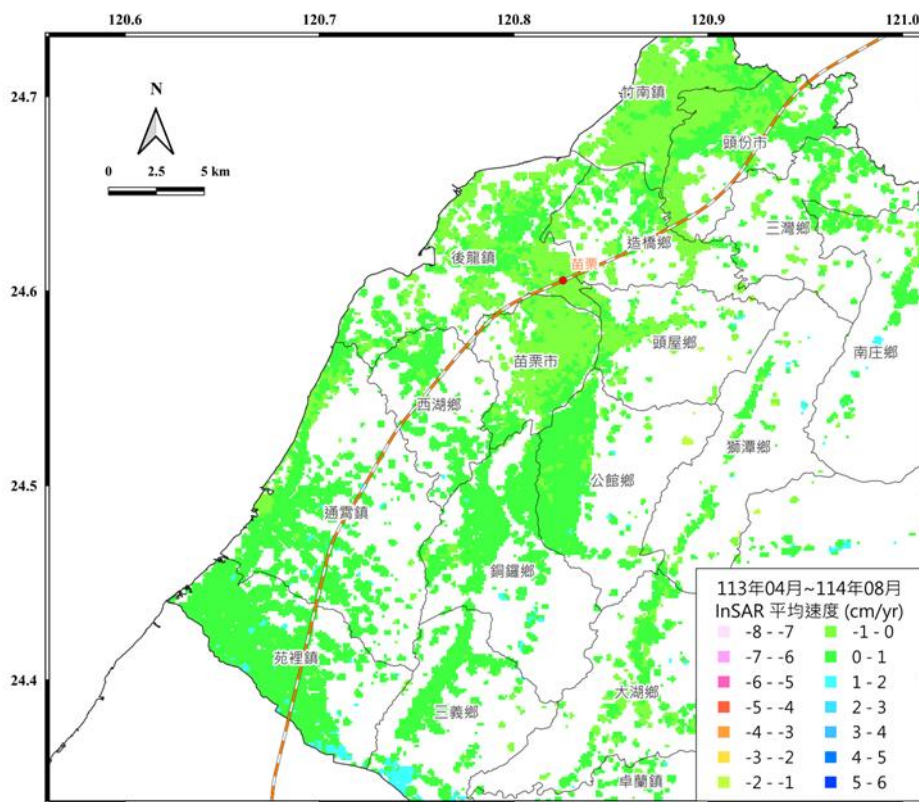


圖 2-27 苗栗地區 113/04~114/08 InSAR 處理成果

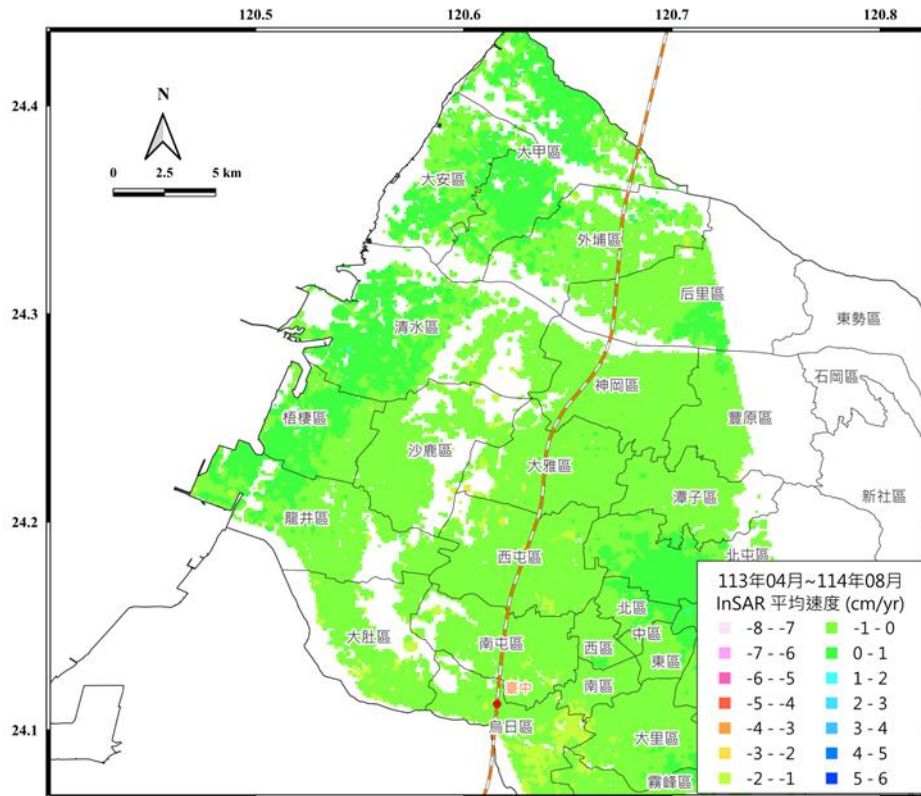


圖 2-28 臺中地區 113/04~114/08 InSAR 處理成果

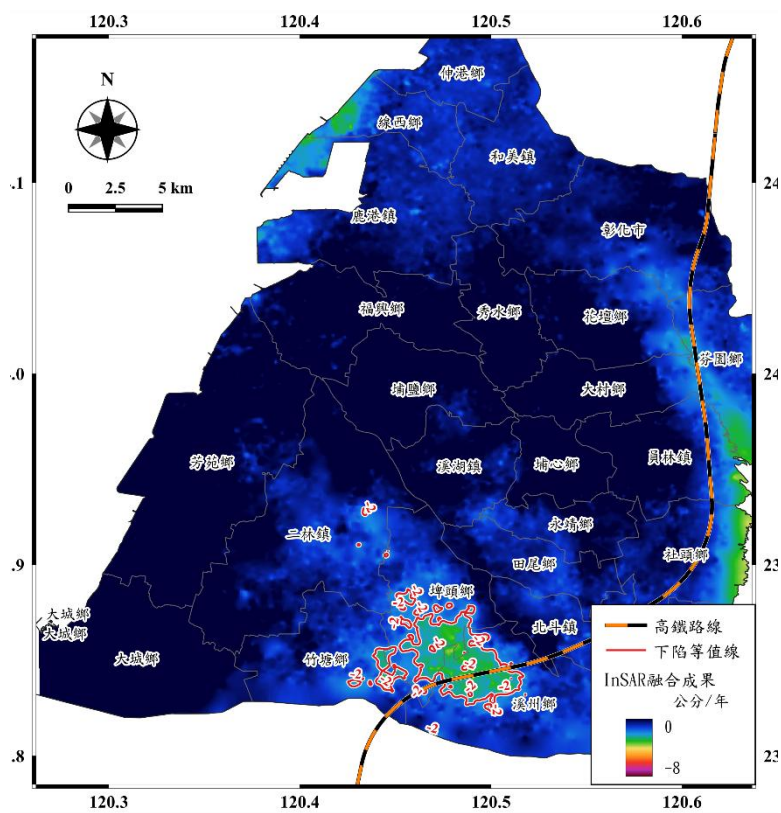


圖 2-29 彰化地區 113/04~114/04 InSAR 與水準測量融合處理成果

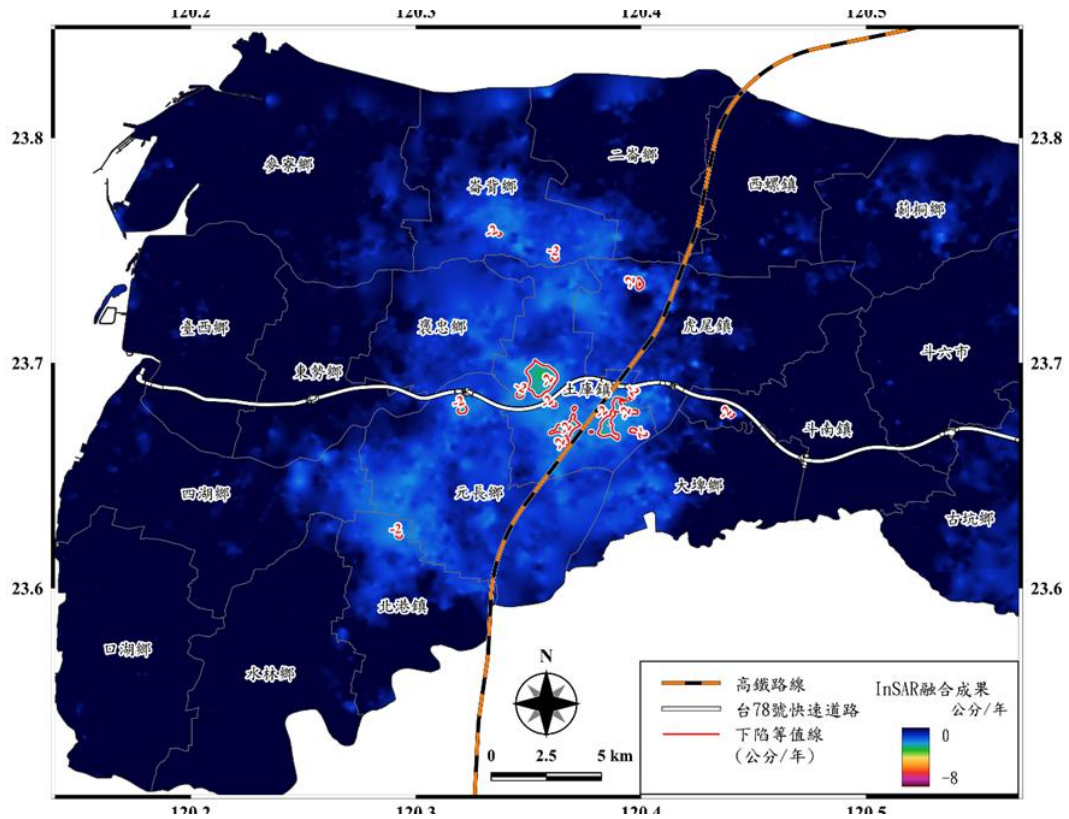


圖 2-30 雲林地區 113/04~114/04 InSAR 與水準測量融合處理成果

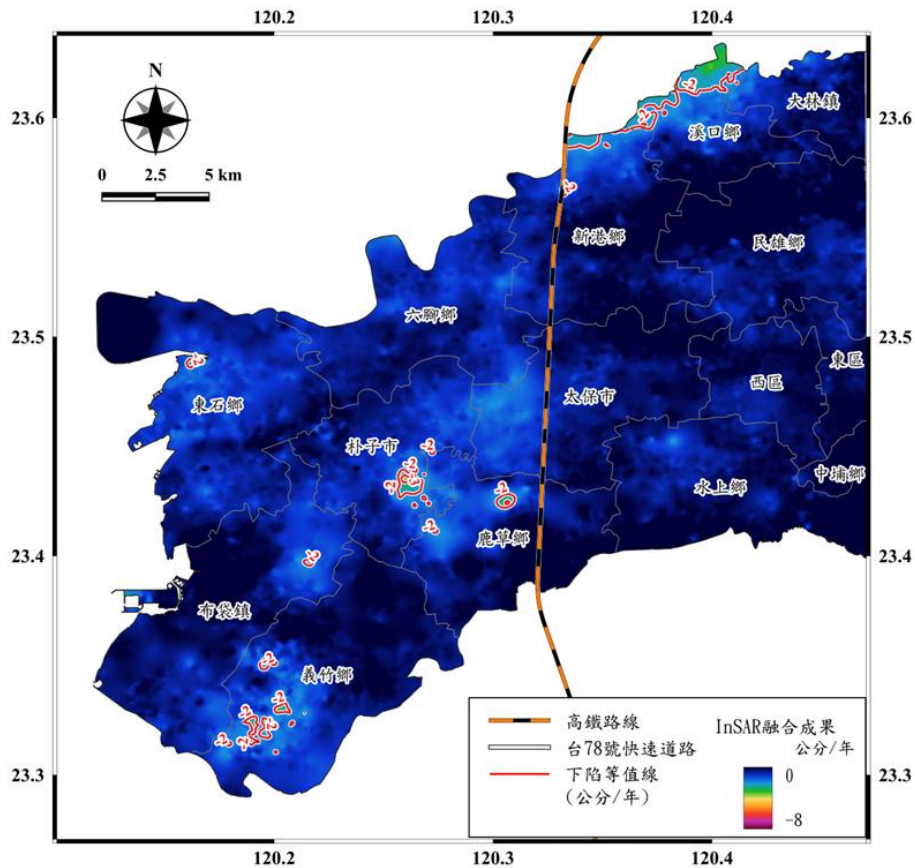


圖 2-31 嘉義地區 114 年 InSAR 與水準測量融合處理成果

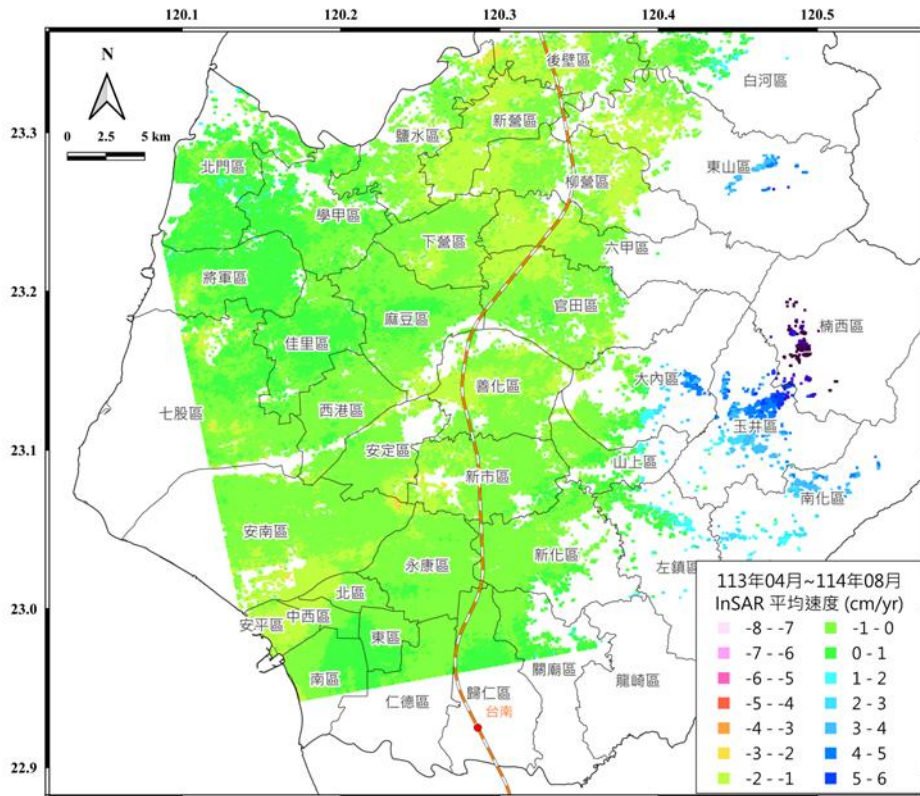


圖 2-32 臺南地區 113/04~114/08 InSAR 處理成果

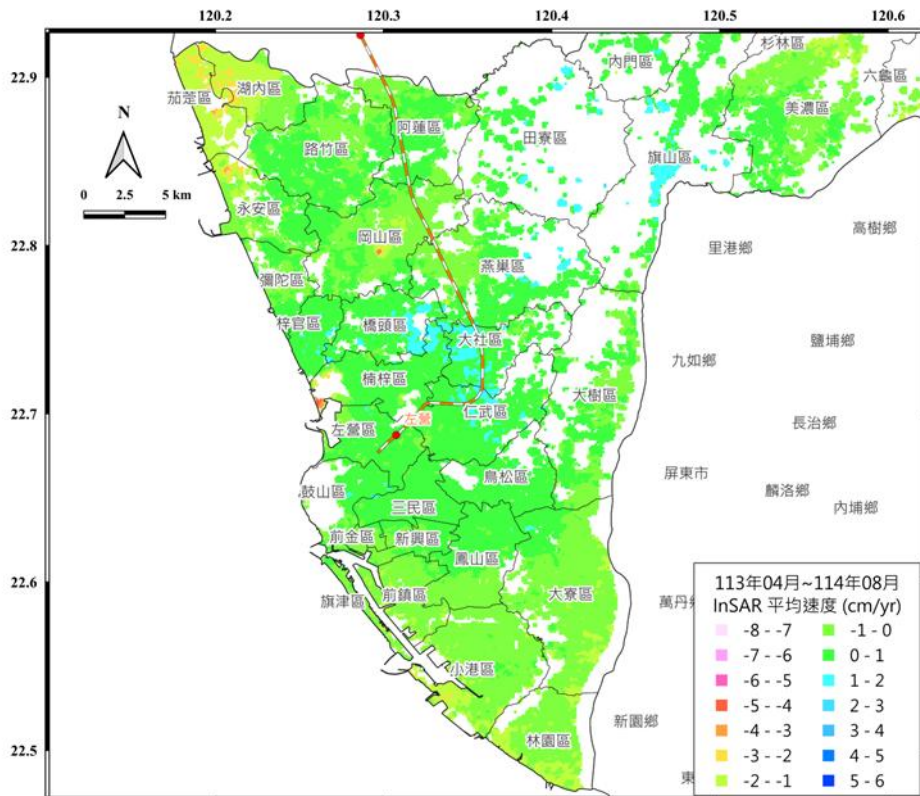


圖 2-33 高雄地區 113/04~114/08 InSAR 處理成果

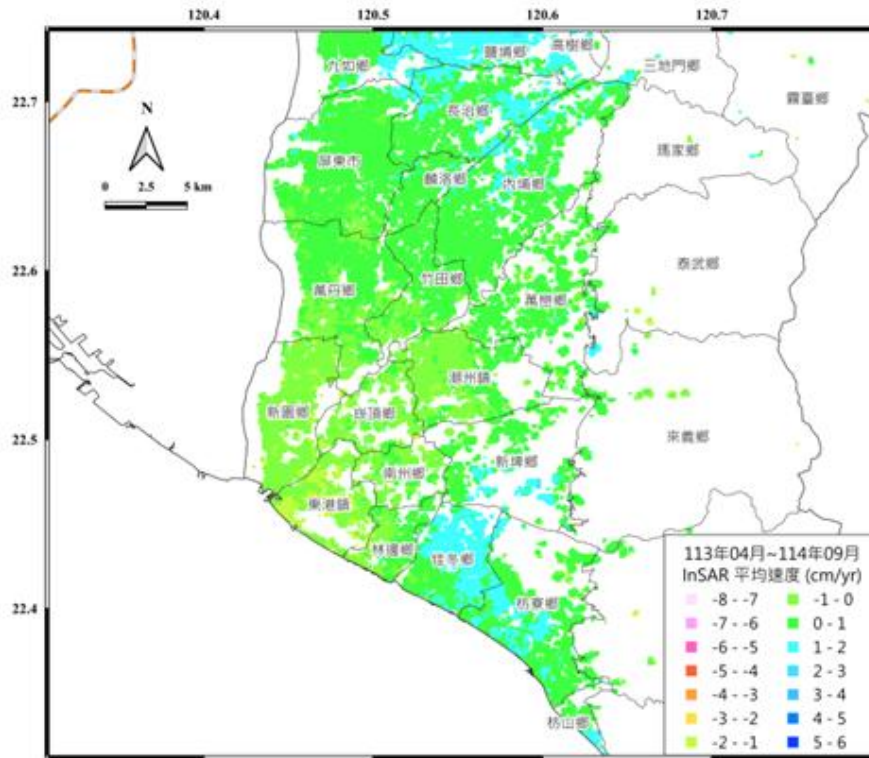


圖 2-34 屏東地區 113/04~114/09 InSAR 處理成果

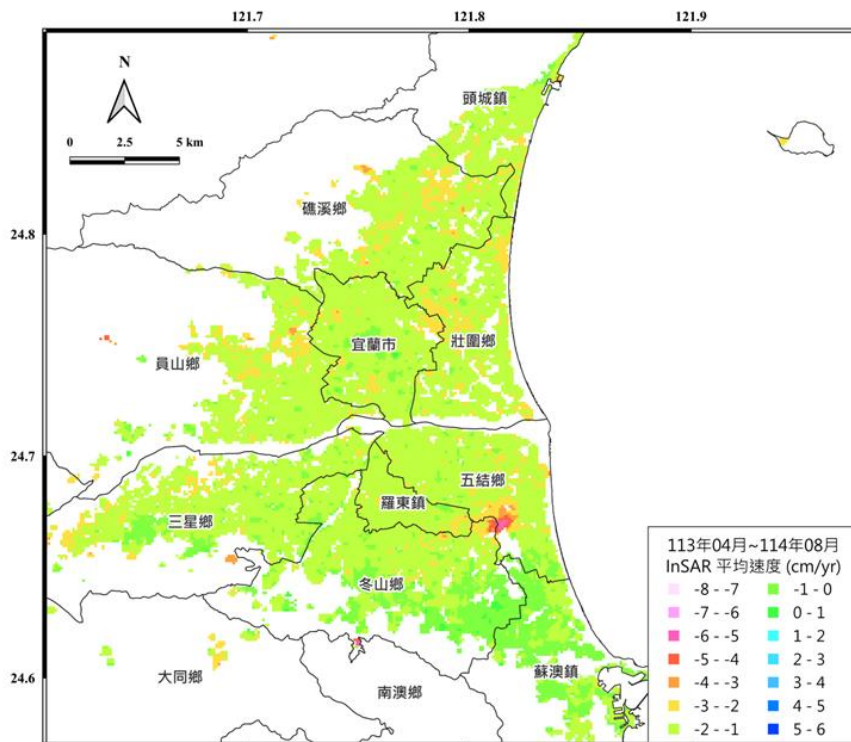


圖 2-35 宜蘭地區 113/04~114/08 InSAR 處理成果

參、未來展望

一、臺北地區

- (一) 經由臺北地區水準測量成果顯示，114 年度臺北地區並無顯著下陷狀況，因此建議 115 年度臺北地區僅進行主幹線測量。但對於下陷速率超過 1 cm/yr 的地區，後續仍須持續觀察其地下水位變化情況。
- (二) 臺北地區之地下水位由 110 年之後，111~113 年連續兩年呈現上升之趨勢，目前仍接近高地下水位，近三年無顯著下陷情況。雖然地下水位上升，地層下陷的機率會下降，但在臺北地區則也可能因為地下水位太高，遇到地震時會產生土壤液化，因此建議未來在重點地區設置連續觀測設備，例如 GNSS 固定站，進行長期監測。

二、彰化地區

- (一) 114 年彰化地區最大下陷速率為 2.9 cm/yr，位於溪州鄉，顯著下陷面積為 0 km²，無下陷速率超過 3 cm/yr 以上的鄉鎮。
- (二) 溪湖鎮過去最大下陷速率曾達 14.2 cm/yr，114 年度於內部 C079 最大下陷速度為 0.7 cm/yr；以長期趨勢而言，地層下陷速率有明顯減緩，但短期趨勢仍會受到氣候與地下抽水之影響。
- (三) 本年度溪州鄉最大下陷速率於內部 1109 (正新輪胎) 達 2.9 cm/yr，沉陷範圍涵蓋高速鐵路部分路段，後續需持續追蹤當地產業用水型態與地下水用水狀況，以進一步釐清下陷的原因。

- (四) 本年度二林鎮最大下陷速率為 1.0 cm/yr，大部分下陷約在 0~1 cm 之間，附近土地利用多為農田與工廠，後續需持續追蹤當地產業用水型態與地下水用水狀況，以進一步釐清下陷的原因。
- (五) 長期趨勢而言，彰化地區地層下陷速率有明顯減緩，但短期趨勢仍會受到氣候與地下抽水之影響，因此建議 115 年繼續進行全區水準測量檢測。

三、雲林地區

- (一) 114 年雲林地區最大年下陷速率為 2.3 cm/yr，位於土庫鎮，顯著下陷面積為 0 km²，無下陷速率超過 3 cm/yr 以上的主要鄉鎮。
- (二) 土庫鎮內水準檢測點無下陷速率大於 3 cm/yr 以上，全區無顯著下陷情形，最大下陷速率 2.3 cm/yr，主要位於土庫鎮宏崙國小附近；分析土庫鎮秀潭國小 300 m 深地陷監測井資料顯示，該區地表至深度 300 m 間的地層均有壓縮行為發生，但主要壓縮範圍分布在含水層 1 深度範圍的地層。
- (三) 元長鄉內各檢測點位置分布圖，最大下陷速率為 1.8 cm/yr，主要位於元長鄉山內國小附近；分析元長鄉元長國小與客厝國小 300 m 深地陷監測井資料，該區地表至深度 300 m 間的地層均有壓縮行為發生，其中主要壓縮範圍以含水層 2 深度範圍為主。
- (四) 虎尾鎮主要下陷區分布在中科虎尾園區及虎尾高鐵特定區一帶，該區的年平均下陷速率無大於 3 cm/yr，在中科虎尾園區，最大下陷速率 1.9 cm/yr，高鐵沿線最大下陷速率 0.9 cm/yr。

- (五) 大埤鄉主要下陷區位於該鄉西側與元長鄉接壤一帶，最大下陷速率為 1.2 cm/yr，目前已於該區仁和國小設置 1 站 GNSS 連續觀測站與 1 口地陷監測井，以利後續成果交叉比對及分析。
- (六) 褒忠鄉主要下陷區分布在褒忠鄉與土庫鎮交界，114 年下陷速率 1.3 cm/yr。
- (七) 由雲林地區水準檢測成果顯示，顯著下陷面積減少為 0.0 km²，主要在沿海地區有出現回脹現象，但內部主要沉陷區（虎尾鎮、元長鄉、土庫鎮、大埤鄉）仍有下陷情形。
- (八) 整體而言，雲林地區地層下陷速率雖有逐漸趨緩，但短期趨勢仍會受到氣候與地下抽水之影響，因此建議 115 年繼續進行全區水準測量檢測。

四、嘉義地區

- (一) 經由雷達干涉成果顯示嘉義縣溪口鄉有顯著下陷狀況，111 年度已在溪口鄉柴林國小設置 GNSS 固定站；112 年該區域在枯水期間，最大下陷可到達 8 cm 以上（枯水期）；113 年亦為最大下陷速率發生位置；114 年則無顯著下陷情形發生。建議未來在該地區設置地層下陷監測井，以了解該地區主要壓縮深度，並可搭配地下水位資料，進一步了解該地區的下陷機制。
- (二) 經由監測成果顯示，內陸地區的新港與六腳鄉最大下陷速率為 1.8 cm/yr，沉陷範圍涵蓋高速鐵路部分路段，後續需持續追蹤當地產業用水型態與地下水用水狀況，以進一步釐清下陷的原因。沿海地區（包括東石鄉、布袋鎮與義竹鄉）最大下陷速率為 2.0 cm/yr，其餘檢測點下陷量約在 1~2 cm

之間，附近土地利用多為農田與工廠，後續需持續追蹤當地產業用水型態與地下水用水狀況，以進一步釐清下陷的原因。

五、GNSS固定站與深層水準樁之資料分析

- (一) 經由嘉義地區布袋國小與過路國小 GNSS 固定站已偵測到近年嘉義地區出現有顯著下陷情勢，由於過去水利署在布袋鎮與義竹鄉有設置地層下陷監測井，因此建議未來地陷監測井應持續進行量測，以了解嘉義沿海地區的地層下陷機制。同時建議嘉義縣政府針對嘉義沿海地區（包括布袋鎮與義竹鄉）加強管控抽水行為。
- (二) 經由屏東地區林邊國中與頂寮安檢所 GNSS 固定站已偵測到近年屏東地區出現有顯著下陷情勢，由於過去水利署在佳冬鄉有設置地層下陷監測井，因此建議未來地陷監測井應持續進行量測，以了解區域的地層下陷機制，同時建議屏東縣政府針對屏東沿海地區（包括佳冬鄉與枋寮鄉）加強管控抽水行為。

六、雷達干涉資料處理與分析

- (一) 雷達干涉技術對於地層下陷可以獲得有效的監測，建議未來可以持續應用該技術監測全臺地層下陷。長時期的 InSAR 解算可輔助做大規模的下陷情勢判斷，但仍需要地面觀測資料如 GNSS 連續觀測資料作為參考點進行校正以獲得可靠的成果。解算成果可提供相關變形資訊於未配置監測設備或資料缺漏的區域。
- (二) 多年度的 InSAR 解算成果可提供較長時期的時間序列成果以提供各點位之變形資訊，然受 InSAR 本身解算限制，若地

表特徵有劇烈變化容易產生失相關而未能獲的點位資訊，因此長時期之解算成果點位密度不如單年度成果，部分主要沉陷區可能未有點位分布，未來的解算時程規劃可根據需求斟酌做調整。

- (三) 目前雷達干涉技術所使用的影像為 Sentinel 衛星影像 (C 波段影像)，該影像的好處為資料可免費取得，但如果對於特定地區需要有更進一步的解析能力，則建議可以使用 X 波段影像，例如 TerraSAR 影像，該影像可以使用在嘉義內陸地區 (高鐵沿線如新港鄉與六腳鄉)，往北延伸一直到彰化與雲林地區，進一步監測彰雲嘉地區的地層下陷狀況。

附錄一、監測系統概況

本署設置多元監測系統，從空中、地面及地下全面監測地層下陷變化狀況，包含水準檢測、磁環分層式地層下陷監測井、GNSS 固定站及深層水準樁，依各縣市地層下陷狀況分年進行水準檢測，並於顯著下陷地區建置地陷監測井、GNSS 固定站及深層水準樁，逐步完備監測網絡，作為防治對策擬定之參據。

各監測系統概況如下：

- 一、水準檢測：114 年主要於臺北、彰化、雲林、嘉義等 4 區進行檢測。80~114 年辦理水準樁檢測之時程及地區如附表 1 所示。
- 二、磁環分層式地層下陷監測井（以下簡稱地陷監測井）：全台 58 口地陷監測井建置基本資料（本署 57 口+漁業署 1 口）及分布如附表 2、3 及附圖 1 所示。
- 三、GNSS 固定站：GNSS 固定站建置基本資料及分布如附表 4 及附圖 2 所示。
- 四、深層水準樁：7 站深層水準樁基本資料（水利署 6 站+中科管理局 2 站）及分布如附表 5、6 及附圖 3 所示。

綜合上述監測設備之相關資訊，彙整各地區監測設備分布如附圖 4~附圖 6。

附表 1 80~114 年各水準檢測區之施測概況表

年度 \ 地區	臺北	宜蘭	彰化	雲林	嘉義	臺南	高雄	屏東	恆春	桃園	臺中	苗栗
80	▲		▲	▲		▲		▲				
81	▲	▲			▲		▲	▲				
82	▲		▲	▲	▲	▲						
83	▲	▲	▲		▲		▲	▲				
84	▲			▲		▲		▲				
85	▲		▲		▲							
86	▲	▲		▲	▲			▲				
87	▲		▲	▲	▲	▲		▲				
88	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			▲		
89	▲		▲		▲							
90	▲		▲			▲		▲		▲		
91	▲	▲		▲	▲		▲			▲		
92	▲		▲	▲		▲	▲					
93	▲	▲	▲	▲	▲			▲				
94	▲	▲	▲	▲	▲	▲						
95	▲		▲	▲	▲		▲	▲			▲	▲
96	▲	▲	▲	▲	▲	▲				▲		
97	▲		▲	▲								
98	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲	▲
99	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
100	▲		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
101	▲	▲	▲	▲	▲			▲	▲		▲	▲
102	▲		▲	▲	▲			▲	▲			
103	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			
104	▲		▲	▲	▲		▲	▲	▲			
105	▲		▲	▲	▲		▲	▲	▲			
106	▲		▲	▲	▲	▲		▲	▲	▲		
107	▲	▲	▲	▲	▲			▲	▲		▲	▲
108	▲		▲	▲	▲	▲		▲				
109	▲		▲	▲	▲		▲	▲				
110	▲		▲	▲	▲			▲		▲		
111	▲		▲	▲	▲			▲			▲	▲
112	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▲				
113	▲		▲	▲	▲		▲	▲	▲			
114	▲		▲	▲	▲							
114 年度 測線長度 (km)	120	--	230	453	380	--	--	--	--	--	--	--
114 年度顯 著下陷面積 (km ²)	0.0	--	0.0	0.0	0.0	--	--	--	--	--	--	--
114 年最大 下陷速率 (cm/yr)	1.4	--	2.9	2.3	2.0	--	--	--	--	--	--	--
發生地點 (鄉鎮)	中山區	--	溪州鄉	土庫鎮	布袋鎮	--	--	--	--	--	--	--
統計期距 (民國年)	39-114	73-112	74-114	64-114	77-114	77-112	95-113	61-113	95-113	86-110	95-111	95-111

註：▲ 代表當年度有水準測量年份。
 年下陷速率超過 3cm/yr 以上，定義為顯著下陷區。

附表 2 水利署地陷監測井基本資料表

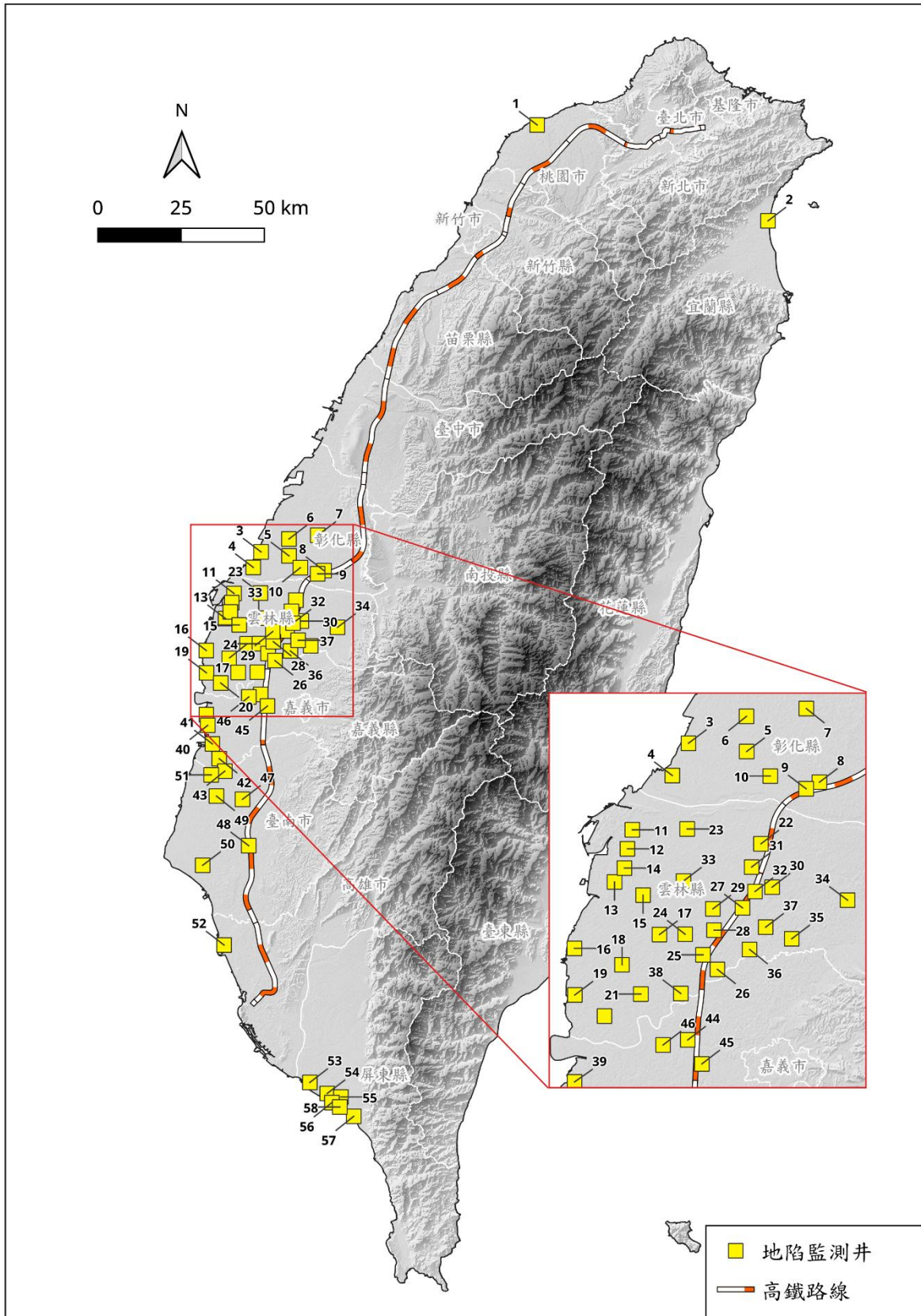
編號	縣市	鄉鎮	井名	設置時間 (民國年/月)	深度 (m)	坐標 (TWD97)		地 址
						E	N	
1	桃園	觀音鄉	樹林國小	93/2	150	262916	2772779	桃園縣觀音鄉樹林村新村路二段12號
2	宜蘭	壯圍鄉	大福國小	94/9	250	332289	2743948	宜蘭縣壯圍鄉大福村六鄰34號
3	彰化	芳苑鄉	新街國小	87/5	300	179968	2644391	彰化縣芳苑鄉新街村新上路1號
4	彰化	大城鄉	西港國小	86/5	300	177634	2639733	彰化縣大城鄉東港村中央路2號
5	彰化	二林鎮	興華國小	92/12	300	188364	2643201	彰化縣二林鎮東興里竹林路3段393號
6	彰化	二林鎮	新生國小	97/5	300	188342	2648279	彰化縣二林鎮趙甲里鎮平巷59號
7	彰化	溪湖鎮	湖南國小	94/11	300	196985	2649404	彰化縣溪湖鎮大竹里彰水路二段725號
8	彰化	溪州鄉	溪州國小	96/10	300	198874	2638772	彰化縣溪州鄉中山路四段451號
9	彰化	溪州鄉	僑義國小	102/9	300	196959	2637815	彰化縣溪州鄉中山路二段326號
10	彰化	竹塘鄉	竹塘工作站	96/10	300	191774	2639649	彰化縣竹塘鄉竹林路一段286號
11	雲林	麥寮鄉	豐安國小	85/8	300	171859	2631894	雲林縣麥寮鄉後安村227號
12	雲林	麥寮鄉	海豐分校	84/7	200	171150	2629140	雲林縣麥寮海豐村一鄰忠和路8號
13	雲林	臺西鄉	崙豐國小	106/10	300	169289	2624356	雲林縣臺西鄉永豐村崙豐路42號
14	雲林	臺西鄉	新興國小	85/9	300	170721	2626356	雲林縣臺西鄉和豐村復興路53號
15	雲林	東勢鄉	安南國小	107/12	300	173415	2622449	雲林縣東勢鄉安南村安南路109號
16	雲林	四湖鄉	建陽國小	84/7	200	163506	2614756	雲林縣四湖鄉箔子村箔子寮333號
17	雲林	四湖鄉	東光國小	98/10	300	175783	2616755	雲林縣四湖鄉溪底村成功路11號
18	雲林	四湖鄉	南光國小	107/6	300	170367	2612382	雲林縣四湖鄉蔡厝路90號
19	雲林	口湖鄉	金湖國小	108/6	300	163564	2608035	雲林縣口湖鄉港東村民主路15號
20	雲林	口湖鄉	宜梧國中	98/10	300	167842	2604974	雲林縣口湖鄉梧南村光明路1號
21	雲林	水林鄉	水燦林國小	97/5	300	173088	2608157	雲林縣水林鄉水北村水林路6號
22	雲林	二崙鄉	二崙國小	97/10	300	190429	2629865	雲林縣二崙鄉崙東村中興路36號
23	雲林	崙背鄉	豐榮國小	97/5	300	179785	2632016	雲林縣崙背鄉豐榮村21號

編號	縣市	鄉鎮	井名	設置時間 (民國年/月)	深度 (m)	坐標 (TWD97)		地 址
						E	N	
24	雲林	元長鄉	元長國小	92/1	300	179485	2616803	雲林縣元長鄉長南村元西路76號
25	雲林	元長鄉	客厝國小	92/10	300	182075	2613831	雲林縣元長鄉頂寮村11號
26	雲林	元長鄉	內寮派駐站	96/12	300	184142	2611723	雲林縣元長鄉崙仔村安北82號
27	雲林	土庫鎮	土庫國中	92/12	300	187772	2620611	雲林縣土庫鎮復興路16號
28	雲林	土庫鎮	秀潭國小	96/6	300	183652	2617397	雲林縣土庫鎮奮起里秀潭9號
29	雲林	土庫鎮	宏崙國小	100/3	340	183489	2620464	雲林縣土庫鎮崙內里果園路41號
30	雲林	虎尾鎮	虎尾國小	95/4	300	192041	2623606	雲林縣虎尾鎮明正路88號
31	雲林	虎尾鎮	光復國小	96/10	300	189084	2626508	雲林縣虎尾鎮墾地里光復莊11鄰39號
32	雲林	虎尾鎮	拯民國小	98/10	330	189571	2622974	雲林縣虎尾鎮建國三村10號
33	雲林	褒忠鄉	龍巖國小	95/4	300	179250	2624491	雲林縣褒忠鄉民生路28巷15號
34	雲林	斗六市	鎮南國小	96/10	300	202939	2621720	雲林縣斗六市南揚街60號
35	雲林	大埤鄉	嘉興國小	97/5	300	194875	2616146	雲林縣大埤鄉嘉興路65號
36	雲林	大埤鄉	舊庄國小	109/6	300	188789	2614601	雲林縣大埤鄉怡然路92號
37	雲林	大埤鄉	仁和國小	110/5	300	191105	2617825	雲林縣大埤鄉豐岡村仁和路4號
38	雲林	北港鎮	北辰國小	100/3	320	178861	2608238	雲林縣北港鎮成功路30號
39	嘉義	東石鄉	東石國小	86/3	300	163522	2595467	嘉義縣東石鄉猿樹村117號
40	嘉義	東石鄉	網寮國小	87/4	300	163942	2592259	嘉義縣東石鄉網寮村27號
41	嘉義	布袋鎮	布袋國小	108/4	300	165346	2586662	嘉義縣布袋鎮新厝里65號
42	嘉義	義竹鄉	南興國小	87/3	300	167389	2582219	嘉義縣義竹鄉新店村77號
43	嘉義	義竹鄉	過路國小	109/7	300	169089	2578495	嘉義縣義竹鄉西過村279號
44	嘉義	新港鄉	安和國小	93/11	300	179858	2601532	嘉義縣新港鄉安和村46號
45	嘉義	太保市	新埤國小	100/3	300	181894	2598061	嘉義縣太保市新埤村214號
46	嘉義	六腳鄉	蒜頭國小 潭墘分校	101/8	300	176298	2600800	嘉義縣六腳鄉蒜頭村188號

編號	縣市	鄉鎮	井名	設置時間 (民國年/月)	深度 (m)	坐標 (TWD97)		地 址
						E	N	
47	臺南	下營區	下營國小	91/2	300	174386	2570011	臺南市下營區仁里村中山路二段72號
48	臺南	新市區	怡安科技	91/2	300	176245	2556063	臺南市新市區南科五路六號
49	臺南	學甲區	學甲國中	92/11	300	166574	2570976	臺南市學甲區華宗路540號
50	臺南	安南區	成大水工所	107/7	300	162423	2550167	臺南市安南區安明路三段500號
51	臺南	北門區	錦湖國小	108/8	300	164982	2577348	臺南市北門區錦湖里75號
52	高雄	永安區	鹽田分校	92/12	250	168847	2526184	高雄市永安區鹽田村永達路81號
53	屏東	東港鎮	以栗國小	84/8	200	194614	2484870	屏東縣東港鎮船頭路25號
54	屏東	林邊鄉	林邊國中	100/3	270	199824	2481555	屏東縣林邊鄉和平路43號
55	屏東	佳冬鄉	佳冬國小	86/1	200	203962	2480485	屏東縣佳冬鄉佳冬村進學街150號
56	屏東	佳冬鄉	頂寮安檢所	106/11	191	201252	2478807	屏東縣佳冬鄉塹豐村南寮路501號
57	屏東	枋寮鄉	枋寮國中	85/11	200	207802	2474684	屏東縣枋寮鄉新龍村義民路3號

附表3 漁業署磁環分層式地層下陷監測井基本資料表

編號	縣市	鄉鎮	井名	設置時間 (民國年/月)	深度 (公尺)	坐標 (TWD97)		地 址
						E	N	
58	屏東	枋寮鄉	大庄	101/12	200	203618	2477494	屏東縣枋寮鄉海鷗段867號土地

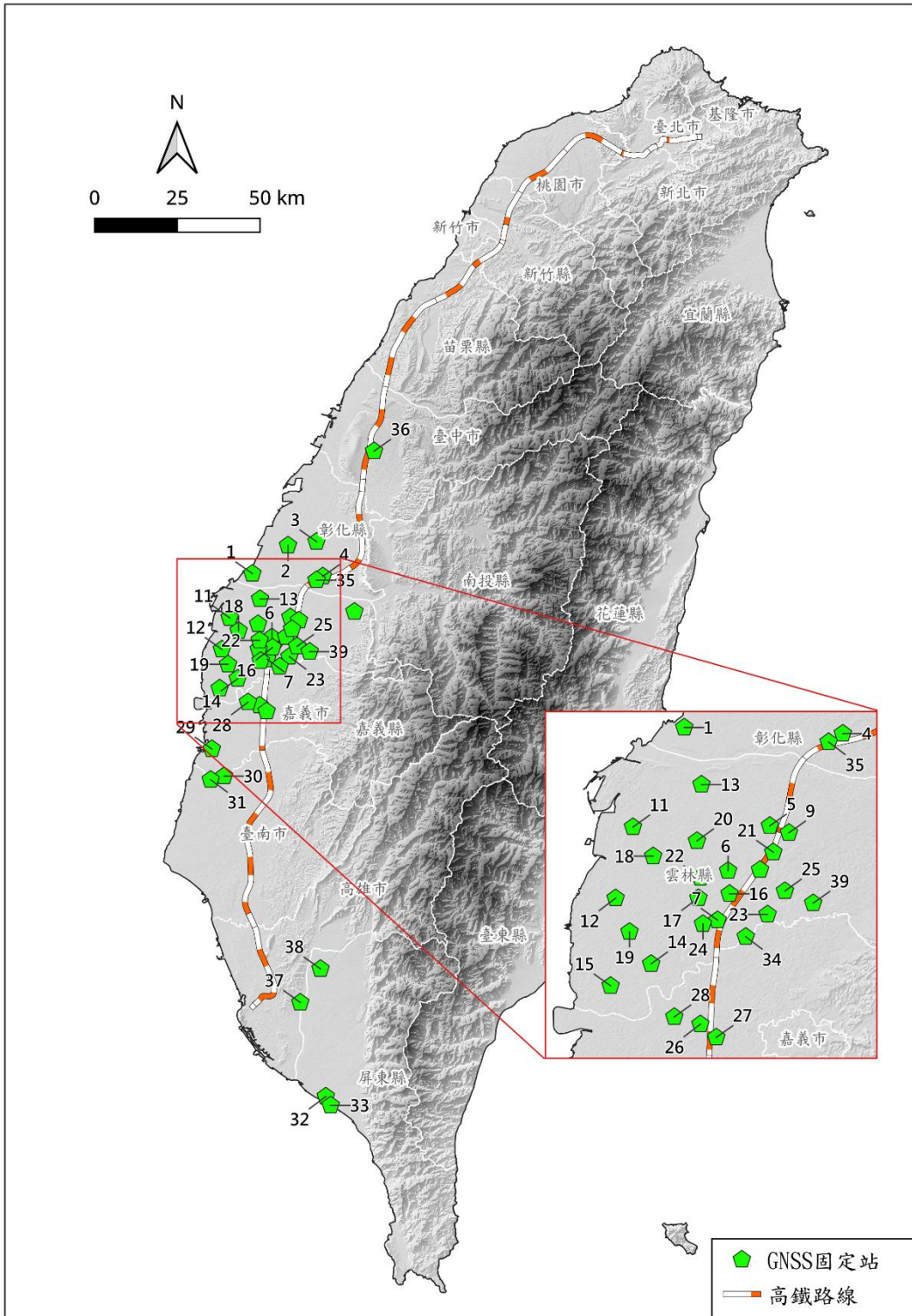


附圖 1 地陷監測井位置分布圖

附表4 水利署 GNSS 固定站基本資料表

編號	縣市	鄉鎮	站名	設置時間 (民國年/月)	坐標 (TWD97)		地 址
					E	N	
1	彰化	大城鄉	西港國小	88/9	177597	2639739	彰化縣大城鄉東港村中央路2號
2	彰化	二林鎮	新生國小	99/11	188351	2648277	彰化縣二林鎮鎮平巷59號
3	彰化	溪湖鎮	湖南國小	96/3	196985	2649402	彰化縣溪湖鎮彰水路二段725號
4	彰化	溪州鄉	溪州國小	99/11	198883	2638918	彰化縣溪州鄉中山路三段451號
5	雲林	虎尾鎮	光復國小	96/3	189086	2626514	雲林縣虎尾鎮墾地里光復庄39號
6	雲林	土庫鎮	宏崙國小	100/8	183480	2620466	雲林縣土庫鎮崙內里果園41號
7	雲林	元長鄉	客厝國小	95/3	182074	2613832	雲林縣元長鄉頂寮村11號
8	雲林	林內鄉	林內國中	95/3	208428	2628222	雲林縣林內鄉烏麻村長源路200號
9	雲林	虎尾鎮	中科虎尾	101/5	191647	2625579	雲林縣虎尾鎮廉使里19鄰學府路95號
10	雲林	土庫鎮	土庫國中	95/3	187770	2620604	雲林縣土庫鎮復興路16號
11	雲林	臺西鄉	新興國小	88/9	170719	2626354	雲林縣臺西鄉和豐村復興路26鄰53號
12	雲林	四湖鄉	明德國小	104/6	168378	2616783	雲林縣四湖鄉溪尾村中溪尾30號
13	雲林	崙背鄉	豐榮國小	105/3	179912	2632065	雲林縣崙背鄉豐榮村21號
14	雲林	水林鄉	水燦林國小	105/3	173153	2607957	雲林縣水林鄉水北村水林路6號
15	雲林	口湖鄉	宜梧國中	105/3	167709	2605005	雲林縣口湖鄉梧南村光明路1號
16	雲林	土庫鎮	秀潭國小	106/4	183672	2617379	雲林縣土庫鎮奮起里秀潭9號
17	雲林	元長鄉	元長國小	106/4	179496	2616804	雲林縣元長鄉長南村元西路76號
18	雲林	東勢鄉	安南國小	107/3	173423	2622433	雲林縣東勢鄉安南村安南路109號
19	雲林	四湖鄉	南光國小	107/3	170243	2612270	雲林縣四湖鄉蔡厝路90號
20	雲林	褒忠鄉	龍巖國小	107/4	179307	2624491	雲林縣褒忠鄉田洋村民生路28巷15號
21	雲林	虎尾鎮	拯民國小	107/10	189554	2622961	雲林縣虎尾鎮建國三村10號

編號	縣市	鄉鎮	站名	設置時間 (民國年/月)	坐標 (TWD97)		地址
					E	N	
22	雲林	元長鄉	山內國小	107/10	179775	2619548	雲林縣元長鄉山內村南山路3號
23	雲林	大埤鄉	舊庄國小	108/5	188784	2614613	雲林縣大埤鄉怡然路92號
24	雲林	元長鄉	忠孝國小	109/7	180109	2613329	雲林縣元長鄉龍岩村148號
25	雲林	大埤鄉	仁和國小	110/7	191115	2617748	雲林縣大埤鄉仁和路4號
26	嘉義	六腳鄉	灣內國小	106/7	179768	2599839	嘉義縣六腳鄉灣南村6號
27	嘉義	太保市	新埤國小	107/4	181899	2598074	嘉義縣太保市新埤里214號
28	嘉義	六腳鄉	蒜頭國小 潭墘分校	107/10	176264	2600825	嘉義縣六腳鄉潭墘村50-1號
29	嘉義	布袋鎮	布袋國小	96/3	165346	2586669	嘉義縣布袋鎮新厝里65號
30	嘉義	義竹鄉	過路國小	109/7	169064	2578467	嘉義縣義竹鄉西過村279號
31	臺南	北門區	錦湖國小	108/5	164983	2577351	臺南市北門區錦湖里75號
32	屏東	林邊鄉	林邊國中	105/4	199786	2481509	屏東縣林邊鄉光林村和平路53號
33	屏東	佳冬鄉	頂寮安檢所	105/4	201253	2478808	屏東縣佳冬鄉塹豐村南寮路501號
34	嘉義	溪口鄉	柴林國小	111/9	185852	2611607	嘉義縣溪口鄉107號
35	彰化	溪州鄉	僑義國小	112/8	196980	2637783	彰化縣溪州鄉中山路二段326號
36	台中	西屯區	中央公園	112/4	214363	2676810	台中市西屯區經貿九路138號
37	高雄	大樹區	高屏溪攔河堰	112/4	192076	2509929	高雄市大樹區中正一路240號
38	屏東	里港鄉	里港國小	112/4	198179	2520118	屏東縣里港鄉過江路41號
39	雲林	大埤鄉	嘉興國小	114/6	194906	2616125	雲林縣大埤鄉嘉興村65號



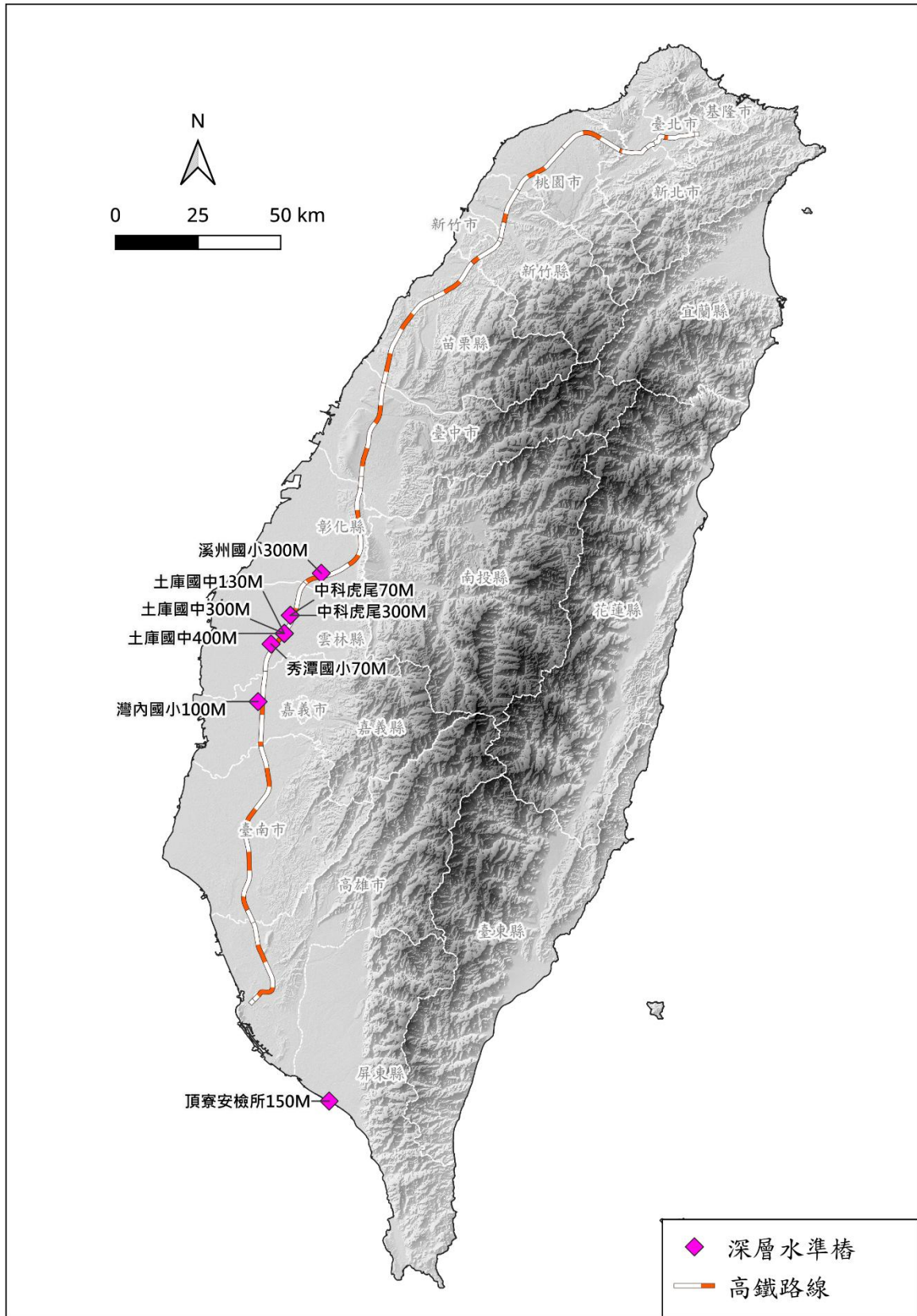
附圖 2 GNSS 固定站分布圖

附表 5 水利署深層水準樁基本資料表

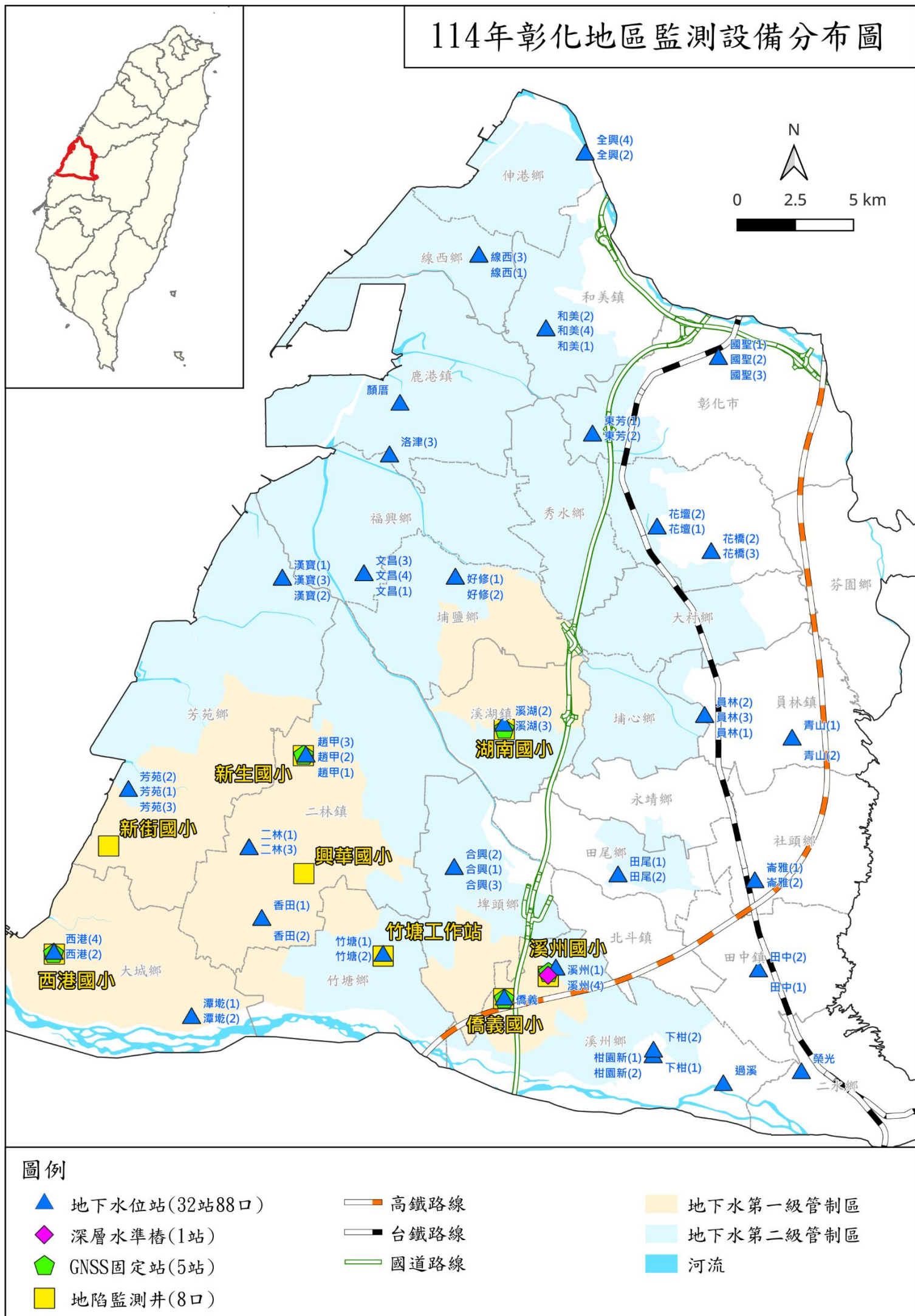
編號	縣市	鄉鎮	站名	設置時間 (民國年/月)	設置深度 (m)	坐標(TWD97)		地 址
						E	N	
1	彰化	溪州鄉	溪州國小	106/04	300	198869	2638823	彰化縣溪州鄉中山路三段451號
2	雲林	土庫鎮	土庫國中(1)	103/12	300	187680	2620578	雲林縣土庫鎮復興路16號
3	雲林	土庫鎮	土庫國中(2)	105/06	130	187672	2620573	雲林縣土庫鎮復興路16號
4	雲林	土庫鎮	土庫國中(3)	109/10	400	187668	2620570	雲林縣土庫鎮復興路16號
5	雲林	土庫鎮	秀潭國小	105/06	70	183664	2617371	雲林縣土庫鎮奮起里秀潭9號
6	嘉義	六腳鄉	灣內國小	106/07	100	179726	2599912	嘉義縣六腳鄉灣南村6號
7	屏東	佳冬鄉	頂寮安檢所	113/05	150	201256	2478814	屏東縣佳冬鄉塭豐村南寮路501號

附表 6 中科管理局深層水準樁基本資料表

編號	縣市	鄉鎮	站名	設置時間 (民國年/月)	設置深度 (m)	坐標(TWD97)		地 址
						E	N	
8	雲林	虎尾鎮	中科虎尾(1)	104/04	300	189502	2626082	雲林縣虎尾鎮科虎路與科雲路交叉路口
9	雲林	虎尾鎮	中科虎尾(2)	104/04	70	189502	2626078	雲林縣虎尾鎮科虎路與科雲路交叉路口



附圖 3 深層水準樁分布圖



附圖 4 彰化地區水利署監測設備分布圖



附圖 5 雲林地區水利署監測設備分布圖

專業

創新

永續

經濟部水利署

新店辦公區

地址：台北市新店區安和路三段76號

網址：<https://www.wra.gov.tw>

總機：(02)31512400

傳真：(02)37073094

ISBN 978-986-533-430-7



GPN: 1011201941

定價：新臺幣 900 元