

113 年度地層下陷區水準網計算成果說明

一、緣由

內政部 111 年 8 月 4 日台內地字第 1110264622 號公告之「111 年臺灣一等水準網水準測量成果說明」中，考量臺灣西部沿海地區受到地殼變動或人為因素造成沉陷情形嚴重，若採 5 年更新一次該區域一等水準點高程成果，期間內各點位實際沉陷量將遠超過檢測精度，公告成果受到持續沉陷影響，無法符合測繪業務所需之精度要求。經審慎評估後將彰化、雲林及嘉義等縣沿海地區劃分為地層下陷區水準網（範圍如圖 1），區域內檢測點位不納入成果公告，該等點位測量成果得洽本中心提供參考使用。

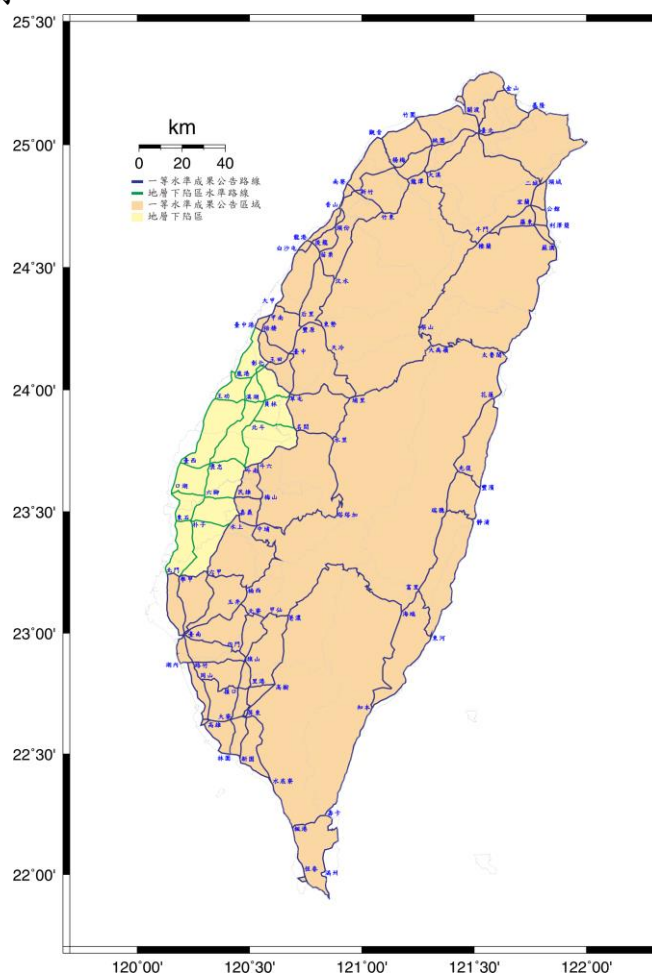


圖 1 地層下陷區水準網範圍圖

為避免各界耗費額外成本自區外引測取得公告高程資訊，內政部於 111 年 8 月至 112 年 5 月間交由本中心辦理地層下陷區符合一等水準測量作業規範之水準檢測工作，並以 112 年 8 月 24 日台內地字第 1120265176 號公告「112 年臺灣西南沿海下陷區一等水準網水準測量成果」。

本中心為更新維護地層下陷區一等水準點正高，並節省政府人力與經費，113 年持續利用經濟部水利署（以下簡稱水利署）提供之 113 年度地層下陷監測水準測量觀測資料（以下簡稱水利署 113 年資料），搭配本中心 113 年度下陷區水準點高程測量觀測資料（以下簡稱本中心 113 年資料），進行環線閉合差檢核確認資料符合二等基本控制測量精度規範（ $\pm 5^{mm}\sqrt{K}$ ）後，重新計算地層下陷區水準網成果供各界參考應用。

二、 計算方法

依本中心「101 年度正高監測網聯測工作報告」於彰化、雲林及嘉義等 3 個縣轄區各選擇 2 至 3 個穩固一等水準點作為約制點位，穩固一等水準點至水利署 113 年資料間之測段，則使用本中心 113 年資料連結，各縣連結測段及約制點位資料詳如表 1。

平差計算前各縣資料先進行環線閉合差檢核，檢核標準為 $\pm 5^{mm}\sqrt{K}$ ，通過環線閉合差檢核之觀測資料，則將 3 個縣的觀測資料一併平差計算，強制附合於表 1 所列 7 個點位。

表 1 各縣連結測段及約制點位表

| 縣別 | 連結測段 | 距離 (KM) | 約制水準點 |
|-----|----------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|
| 彰化縣 | X112-M1491-C083- C084-M1618-C085- C086 | 8.5 | C086(-0.17mm/yr)、 3126(-1.41mm/yr)、 G013(-0.36mm/yr) |
| 雲林縣 | 無 | - | 3127(-0.68mm/yr)、 F032(-1.07mm/yr) |
| 嘉義縣 | 1129-N8108-1130- T8106-1131 | 5.2 | 1129(-0.62mm/yr)、 1140(-1.45mm/yr) |

本次約制點位成果採用內政部 111 年 8 月 4 日台內地字第 1110264622 號公告之「111 年臺灣一等水準網水準測量成果說明」及 112 年 8 月 24 日台內地字第 1120265176 號公告「112 年臺灣西南沿海下陷區一等水準網水準測量成果」，約制點位歷年高程如表 2。

表 2 約制點位高程比較表

| 約制 點位 | 105 年 成果 | 111 年 成果 | 112 年下陷 區成果 | 113 年約 制成果 | 113-105 年 較差(m) |
|----------|-------------|-------------|----------------|---------------|--------------------|
| C086 | 232.65072 | 232.62960 | 232.62790 | 232.62790 | -0.02282 |
| 3126 | 102.70326 | 102.68946 | - | 102.68946 | -0.01380 |
| G013 | 3.83155 | - | 3.80218 | 3.80218 | -0.02937 |
| 3127 | 83.63152 | 83.61757 | - | 83.61757 | -0.01395 |
| F032 | 40.02010 | 40.00153 | 40.00457 | 40.00457 | -0.01553 |
| 1129 | 26.54025 | 26.51115 | 26.51115 | 26.51115 | -0.02910 |
| 1140 | 19.08402 | 19.06170 | - | 19.06170 | -0.02232 |

三、 資料說明

本次計算成果使用之資料包括水利署 113 年資料及本中心 113 年資料，2 項資料之水準路線如圖 2，說明如下：

(一) 水利署 113 年資料：水利署提供之 113 年度彰化縣、雲林縣及嘉義縣地區地層下陷監測水準測量成果，總計使用 1,240 點監測點位，1,329 個水準測段，1,427 公里之水準測量資料，各縣統計資料如表 3。

表 3 水利署 113 年資料統計表

| 縣別 | 點數 | 測段數 | 里程數 (km) |
|-----|-------|-------|----------|
| 彰化縣 | 368 | 394 | 425 |
| 雲林縣 | 533 | 574 | 589 |
| 嘉義縣 | 339 | 361 | 413 |
| 總計 | 1,240 | 1,329 | 1,427 |

(二) 本中心 113 年資料：本中心 113 年度地層下陷區連結測段水準測量成果，總計使用 12 點一等水準點，10 個水準測段，14 公里之水準測量資料，各縣統計資料如表 4。

表 4 本中心 113 年連結資料統計表

| 縣別 | 點數 | 測段數 | 里程數 (km) |
|-----|----|-----|----------|
| 彰化縣 | 7 | 6 | 9 |
| 雲林縣 | 0 | 0 | 0 |
| 嘉義縣 | 5 | 4 | 5 |
| 總計 | 12 | 10 | 14 |

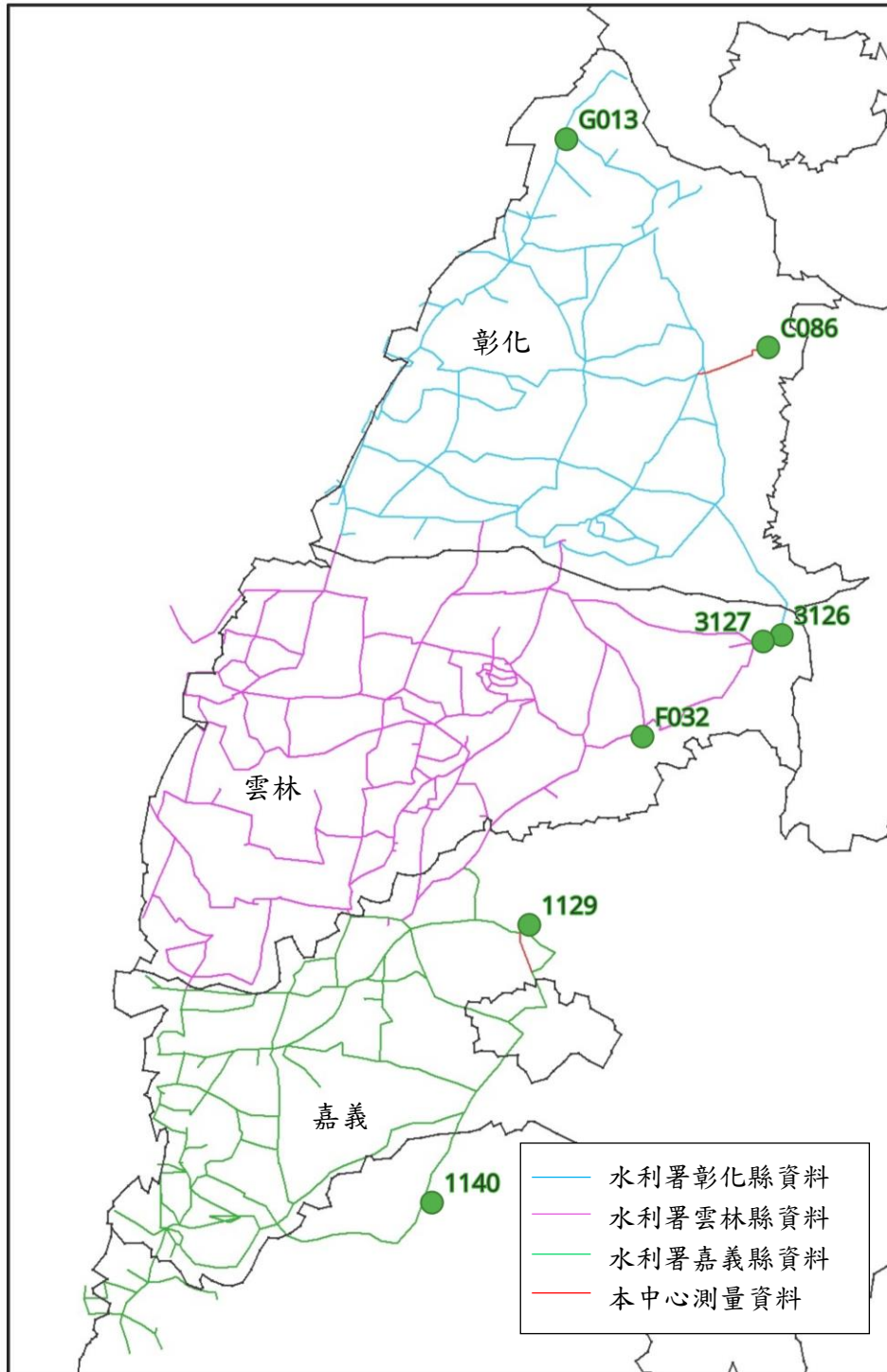


圖 2 113 年度地層下陷區水準網路線圖

四、 計算成果

本次計算成果計更新 163 點一等水準點正高，平差計算成果統計資料如表 5，歷年計算成果比較如表 6，113 年與 112 年

較差圖如圖 3，112 年至 113 年地層下陷區正高變化情形如圖 4，各點位正高歷年計算成果及歷年計算成果較差如附件。

表 5 平差計算成果統計資料表

| 項目 | 計算成果 |
|-----------------|------------|
| 1.測段每公里觀測精度 | 1.550mm |
| 2.先驗權單位中誤差 | 1 |
| 3.權矩陣 P | 以測段距離倒數為權值 |
| 4.總觀測數目 | 1,339 |
| 5.水準點總數 | 1,231 |
| 6.已知高程水準點個數 | 7 |
| 7.多餘觀測數 | 115 |
| 8.後驗權單位中誤差 | 1.083 |
| 9.平差後觀測量改正數最大值 | 5.37mm |
| 10.平差後點位標準偏差最大值 | ±0.884cm |

表 6 歷年計算成果比較表 (單位：公尺)

| 計算成果比較 | 點數 | 最大值 | 最小值 | 平均值 | 中誤差 |
|---------|-----|--------|--------|--------|-------|
| 104-103 | 179 | 0.017 | -0.059 | -0.017 | 0.017 |
| 105-104 | 175 | 0.010 | -0.040 | -0.009 | 0.011 |
| 106-105 | 171 | 0.013 | -0.129 | -0.014 | 0.016 |
| 107-106 | 168 | 0.006 | -0.055 | -0.017 | 0.013 |
| 108-107 | 167 | 0.006 | -0.072 | -0.013 | 0.014 |
| 109-108 | 162 | 0.004 | -0.038 | -0.012 | 0.010 |
| 110-109 | 162 | 0.008 | -0.070 | -0.017 | 0.016 |
| 111-110 | 162 | 0.027 | -0.081 | -0.010 | 0.018 |
| 112-111 | 162 | -0.014 | -0.075 | -0.039 | 0.014 |
| 113-112 | 163 | 0.011 | -0.061 | -0.009 | 0.015 |

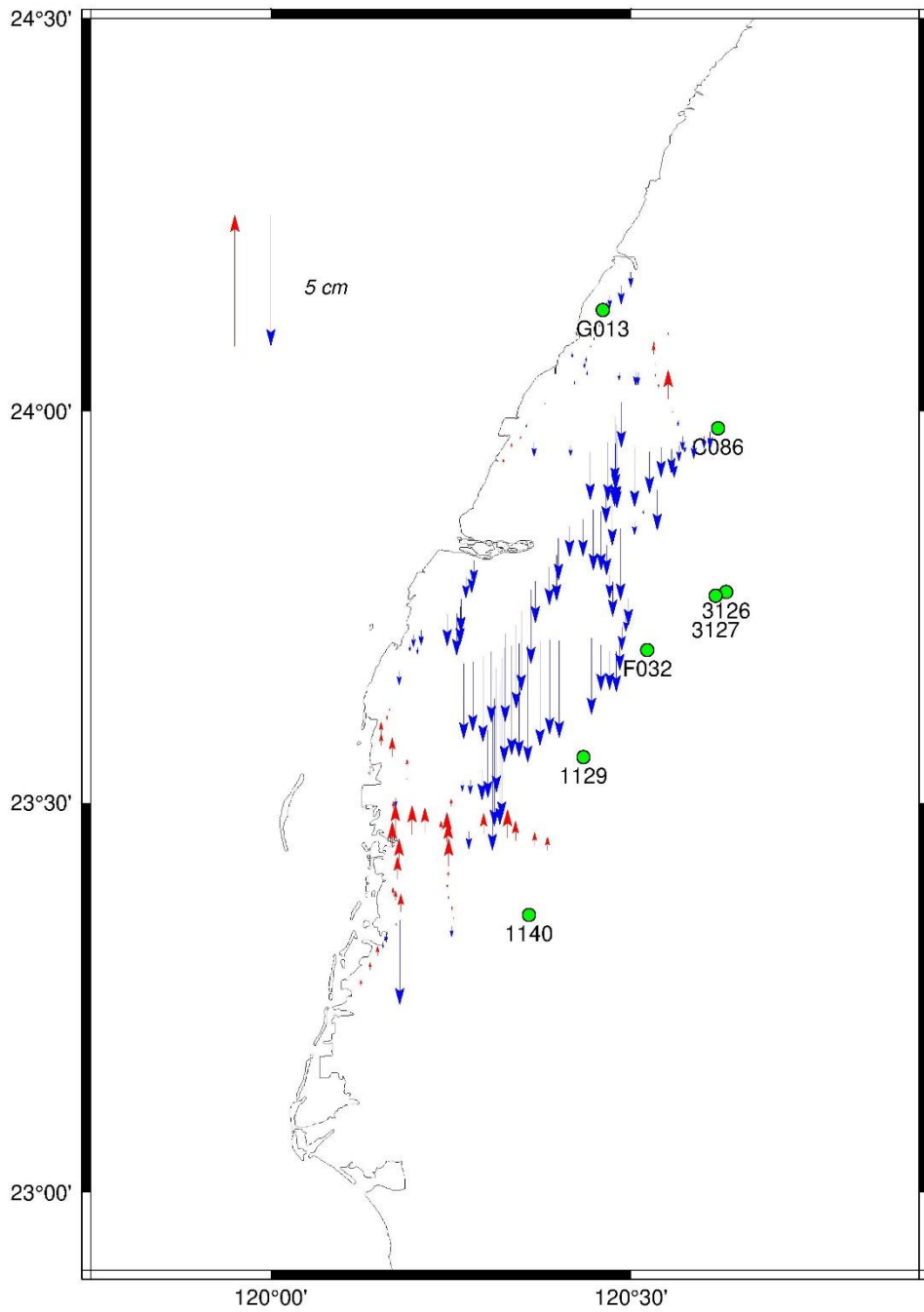


圖 3 113 年與 112 年計算成果較差圖

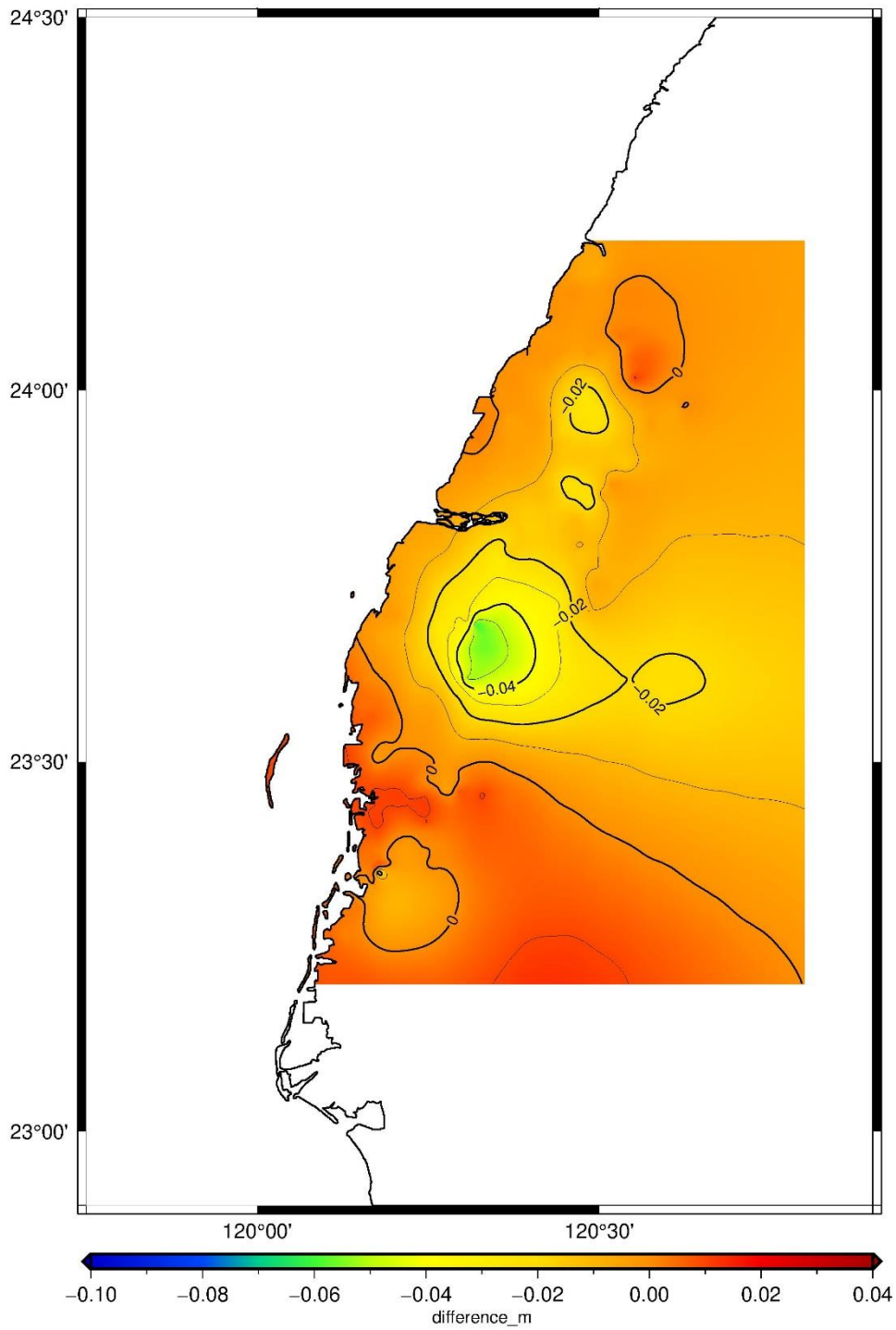


圖 4 112 年至 113 年地層下陷區正高變化情形