

# 113 年度「高程基準檢測工作」報告

Vertical Datum Detection Report of 2024

主辦機關：內政部國土測繪中心

中華民國 114 年 4 月

# Vertical Datum Detection Report of 2024

National Land Surveying and Mapping Center,  
Ministry of the Interior  
APR., 2025

## 摘要

臺灣本島高程系統 TWVD2001 係以基隆潮位站的平均海水面作為高程起算基準，各離島高程系統則以各離島潮位站平均海水面作為高程起算基準。為了解高程系統基準是否穩定，確保高程系統之準確性，本中心自 93 年度開始辦理臺灣水準原點（K999）高程基準網檢測及潮位站高程檢測工作，採精密水準測量方式，長期檢測一等水準點、潮位站水準點及潮位站參考點間之高程變化情形，以分析潮位站穩定性。

本中心 113 年度清查 33 點，除 2 點無法觀測外，計辦理 31 點臺灣水準原點高程基準網水準點檢測，並分析各點位相對於 K999 高程差變化，其中點位穩定者計有 K002 等 19 點，點位持續下陷者計有 BM11、K010、K013、K021、2040、TG01 及 TG01B 等 7 點；點位持續下陷但有止穩現象者為 K008；其他情形者為 2037；K001A 及 2039A 僅有數年觀測成果，持續監測中；另辦理臺灣本島 30 個、離島 8 個共 38 個潮位站高程檢測，相對鄰近一等水準點高程變化情形，其中點位穩定者計有麟山鼻等 17 個潮位站，點位持續下陷者計有箔子寮、塭港、東石、永安、水頭及小琉球等 6 個潮位站，點位有上升趨勢者計有石梯、龍洞、馬祖、蘭嶼及七美等 5 個潮位站，其他情形者計有基隆及花蓮等 2 個潮位站，外埔、富岡、成功、淡水、東港、澎湖馬公、枋寮及小港等 8 潮位站則因點位遺失或遷移重設，致觀測成果尚不足，將持續辦理檢測並累積數據再分析其變化趨勢。

# Abstract

The vertical datum, TWVD2001, references to the Mean Sea Level derived from the Keelung tide station for Taiwan island. On all other islands, a local tide station on that island acts as a reference. In order to monitor the stability of TWVD2001 and validate the current accuracy of the height system, the National Land Surveying and Mapping Center (NLSC) started to conduct differential levelling for benchmarks (K999) in Taiwan in 2004. The height differences between first-order benchmarks, tide gauge benchmarks, and tide gauge reference points were derived for the variations along with time.

In 2024, 33 benchmarks were checked, except for 2 points that were not accessible to instruments, 31 were surveyed by NLSC. The change of each point's elevation difference relative to K999 was analyzed. There were 19 points, including K002, identified as steady; 7 points, namely, BM11, K010, K013, K021, 2040, TG01, TG01B found to be continuously subsiding; K008 was subsided then stayed steady; 2037 was unclassified; and K001A, 2309A was unable to be evaluated due to insufficient data. A total of 38 tide stations, with 30 in Taiwan and 8 on other islands, were surveyed. Among these, 17 tide stations, including Linshanbi, were steady; 6 stations, including Bozihliao, Wungang, Dongshi, Yong'an, Shuitou and Xiaoliuqiu, were subsiding; 5 stations, namely, Shiti, Longdong, Matsu, Lanyu and Cimei were uplifting. Keelung, Hualien, and were found to be uncertain. Finally, 8 stations, including Waipu, Fugang, Chenggong, Danshuei, Donggang, Penghu, Fangliao, and Xiaogang, were unable to be evaluated due to insufficient data. The evaluation of these 8 stations will be continued in order to analyze their stability.

## 目 錄

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一章 前言 .....                     | 1  |
| 第二章 工作規劃 .....                   | 3  |
| § 2-1 工作範圍 .....                 | 3  |
| § 2-2 工作項目 .....                 | 6  |
| § 2-3 作業流程 .....                 | 8  |
| § 2-4 時程規劃 .....                 | 9  |
| § 2-5 儀器設備與人員編組 .....            | 9  |
| § 2-6 作業精度與規範要求 .....            | 10 |
| 第三章 工作執行 .....                   | 11 |
| § 3-1 點位清查 .....                 | 11 |
| § 3-2 儀器校正 .....                 | 16 |
| § 3-3 精密水準測量 .....               | 19 |
| § 3-3-1 外業觀測程序 .....             | 19 |
| § 3-3-2 觀測注意事項 .....             | 20 |
| § 3-3-3 觀測資料檢查 .....             | 22 |
| 第四章 資料處理 .....                   | 24 |
| § 4-1 各項系統誤差改正 .....             | 24 |
| § 4-1-1 視準軸誤差改正 .....            | 24 |
| § 4-1-2 折射誤差改正 .....             | 25 |
| § 4-1-3 地球曲率改正 .....             | 25 |
| § 4-1-4 正高改正 .....               | 25 |
| § 4-1-5 水準尺溫度改正 .....            | 26 |
| § 4-1-6 水準尺刻劃改正 .....            | 27 |
| § 4-2 觀測資料計算 .....               | 27 |
| 第五章 歷次水準測量結果分析 .....             | 32 |
| § 5-1 臺灣水準原點高程基準網檢測分析結果 .....    | 32 |
| § 5-2 潮位站高程基準檢測分析結果 .....        | 35 |
| 第六章 結語 .....                     | 49 |
| 參考文獻 .....                       | 51 |
| 附件 1 各年度潮位站高程基準檢測工作辦理情形表 .....   | 53 |
| 附件 2 水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表 .....   | 57 |
| 附件 3 高程基準網平差成果報表 .....           | 70 |
| 附件 4 臺灣水準原點高程基準網檢測點位穩定性分析圖 ..... | 80 |
| 附件 5 潮位站高程檢測點位穩定性分析圖 .....       | 95 |

## 表 目 錄

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 表 2-1 臺灣水準原點高程基準網水準測線表 .....           | 3  |
| 表 2-2 潮位站高程基準檢測之水準測量公里數與測量隊轄區一覽表 ..... | 5  |
| 表 3-1 臺灣水準原點高程基準網點位清查結果表 .....         | 11 |
| 表 3-2 潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表 .....       | 13 |
| 表 3-3 水準儀視準軸校準紀錄表 .....                | 17 |
| 表 4-1 113 年度潮位站水準點之高程值 .....           | 29 |

## 圖 目 錄

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 圖 2-1 臺灣水準原點高程基準網位置示意圖 .....                       | 3  |
| 圖 2-2 113 年度辦理檢測之潮位站位置分布圖 .....                    | 4  |
| 圖 2-3 高程基準檢測作業流程圖 .....                            | 8  |
| 圖 3-1 水準儀與水準尺之擺設位置圖 .....                          | 18 |
| 圖 3-2 水準測量資料檢核程式執行畫面 .....                         | 23 |
| 圖 4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測測段往返閉合差圖 .....                  | 28 |
| 圖 4-2 潮位站高程基準檢測測線往返閉合差圖 .....                      | 28 |
| 圖 5-1 K021 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖 .....           | 34 |
| 圖 5-2 K008 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖 .....           | 34 |
| 圖 5-3 2037 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖 .....           | 35 |
| 圖 5-4 各潮位站水準點相對於一等水準點高程差變化示意圖 .....                | 36 |
| 圖 5-5 箔子寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖 .....    | 37 |
| 圖 5-6 塭港潮位站水準點 TG09 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖 .....     | 37 |
| 圖 5-7 東石潮位站水準點 TG10X 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖 .....    | 38 |
| 圖 5-8 永安潮位站水準點 TG11X 相對一等水準點 YA01 之高程差變化圖 .....    | 38 |
| 圖 5-9 水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 高程差變化圖 .....      | 39 |
| 圖 5-10 小琉球潮位站水準點 TG74 相對一等水準點 LC01 之高程差變化圖 .....   | 39 |
| 圖 5-11 石梯潮位站水準點 TG18 相對一等水準點 A033 之高程差變化圖 .....    | 40 |
| 圖 5-12 洞潮位站水準點 TG21 相對一等水準點 2053 之高程差變化圖 .....     | 40 |
| 圖 5-13 馬祖潮位站水準點 TG71-1 相對一等水準點 NG01 之高程差變化圖 .....  | 41 |
| 圖 5-14 蘭嶼潮位站水準點 TG75-1 相對一等水準點 LY01 之高程差變化圖 .....  | 41 |
| 圖 5-15 七美潮位站水準點 TG78 相對水準點 CM01 之高程差變化圖 .....      | 42 |
| 圖 5-16 基隆潮位站水準點 TG01 相對水準點 K021 之高程差變化圖 .....      | 42 |
| 圖 5-17A 花蓮潮位站水準點 TG19 相對一等水準點 9104 之高程差變化圖 .....   | 43 |
| 圖 5-17B 花蓮潮位站水準點 TG19 相對一等水準點 9104 之高程差變化圖 .....   | 44 |
| 圖 5-18 外埔潮位站水準點 TG06C 相對一等水準點 D050 之高程差變化圖 .....   | 44 |
| 圖 5-19A 富岡潮位站水準點 TG16-1 相對一等水準點 A087 之高程差變化圖 ..... | 45 |
| 圖 5-19B 富岡潮位站水準點 TG16-1 相對一等水準點 A087 之高程差變化圖 ..... | 45 |
| 圖 5-20 成功潮位站水準點 TG78-1 相對水準點 A061 之高程差變化圖 .....    | 46 |
| 圖 5-21 淡水潮位站水準點 TG31 相對一等水準點 2114A 之高程差變化圖 .....   | 46 |
| 圖 5-22 東港潮位站水準點 TG33 相對水準點 G123 之高程差變化圖 .....      | 47 |
| 圖 5-23 澎湖馬公潮位站水準點 TG73 相對一等水準點 PF02 之高程差變化圖 .....  | 47 |
| 圖 5-24 枋寮潮位站水準點 TG41 相對水準點 X029 之高程差變化圖 .....      | 48 |
| 圖 5-25 小港潮位站水準點 TG42 相對水準點 CM01 之高程差變化圖 .....      | 48 |

# 第一章 前言

為有效規劃國土利用，兼顧環保與經濟發展，達到國土永續經營、建立臺灣為「綠色矽島」、「人文科技島」之目標，亟需建構陸域、海域一致的現代化完整基本控制測量系統，相關工作包括海域基本圖之測繪、重力控制網之建立、離島高程控制系統之建立以及大地控制網、高程控制網之維護更新等，內政部訂定「國家基本測量發展計畫」，報奉行政院 91 年 7 月 4 日院臺內字第 0910031672 號函同意辦理，自 92 年度起至 96 年度止分 5 年實施。嗣又訂定「國家測繪發展計畫」，報奉行政院 96 年 7 月 9 日院臺建字第 0960030668 號函同意，自 97 年度起持續辦理，以維護國家基本控制測量系統，98 年度起本項工作改由本中心編列預算執行。

內政部為建立高精度之高程控制系統，於 90 年新設臺灣水準原點，並分別於 90、92 年度辦理完成一等一級、一等二級水準點測設，完整建構臺灣新的高程系統，命名為 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD2001)。另為配合離島建設條例之頒布施行及推動縮短城鄉差距政策，各界對澎湖、金門、馬祖等離島地區之高程控制點需求日益殷切，內政部於 93 年度交由本中心辦理澎湖、金門、馬祖、綠島、蘭嶼與小琉球等離島的一等水準點測設作業，該工作於 94 年度上半年辦理完成；又為維持高程控制系統之完整，確保其精度及可用性，於 95 年度交由本中心執行臺灣本島一等水準點檢測工作，檢測範圍涵蓋 90 年度起設置的一等一級與一等二級水準點，檢測成果於 98 年 3 月 10 日公告。嗣後再次交由本中心於 103 至 104 年度執行臺灣本島一等水準點檢測工作，並於 105 年 4 月 12 日公告第 2 次一等水準點檢測成果供各界應用。鑒於距上次檢測已逾 5 年，為維持我國高程基準精度，於 109 至 111 年辦理一等水準點檢測工作，並於 111 年 8 月 9 日再次公告一等水準點檢測成果。

臺灣地區之新高程系統 TWVD2001 係以臺灣水準原點 K999 為起算點，該水準原點之建立係參考基隆潮位站長期潮位觀測資料而得。內政部為配合交通部基隆港務局（現為臺灣港務股份有限公司基隆港務分公司，以下簡稱基隆港務分公司）辦理「東岸聯外道路新建工程（北段標）」用地需要，依國土測繪法第 12 條第 1 項規定，同意遷移重建「臺灣水準原點」，並交由本中心辦理「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」，新水準原點於 99 年 12 月建置完竣，點號為 K997，位於國立海洋科技博物館大客車停車場區。

為了解高程系統基準是否穩定，確保高程系統之準確性，必須進行高程基準檢測，而潮位系統與高程系統之結合，除潮位儀本身的準確度外，還須掌握潮位站之穩定性，以排除潮位站的沉陷因素，故亦須進行潮位站高程檢測。檢測作業為長期且持續性之工作，92 年度由內政部委託廠商辦理，工作內容包括水準原點高程基準網及潮位站高程檢測，93 年度交由本中心委託廠商辦理，自 94 年度起，為建立本中心自主水準測量技術，由本中心運用既有設備，調派人力辦理，並自 98 年度起，於本中心「測繪控制點管理維護計畫」項下編列本工作所需經費。

## 第二章 工作規劃

### § 2-1 工作範圍

高程基準檢測工作主要包含 2 項檢測作業，分別為：

- 一、臺灣水準原點高程基準網檢測：包含原臺灣水準原點 K999 高程基準網及新臺灣水準原點 K997 高程基準網之檢測，總計 33 點，其水準測線如表 2-1，位置示意圖如圖 2-1。

表 2-1 臺灣水準原點高程基準網水準測線表

| 高程基準網         | 水準測線                                                                                                    | 公里數  | 備註                              |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------|
| 水準原點<br>K999  | K999-K002-BM6-BM11-2038-K001A-K003-K004-BM10-K005-K006-K007-K008-K010-BM4-K021-TG01-TG01B<br>2037-K001A | 9.4  |                                 |
| 新水準原點<br>K997 | K999-K011-K012-K013-2041-K014-2042-TG997-K997-K996-K015-2043<br>K999-2039A-2040-T0524-K013              | 11.2 | 99年開始<br>檢測，101<br>年加入高<br>程基準網 |

註：TG01 及 TG997 為潮位站水準點。

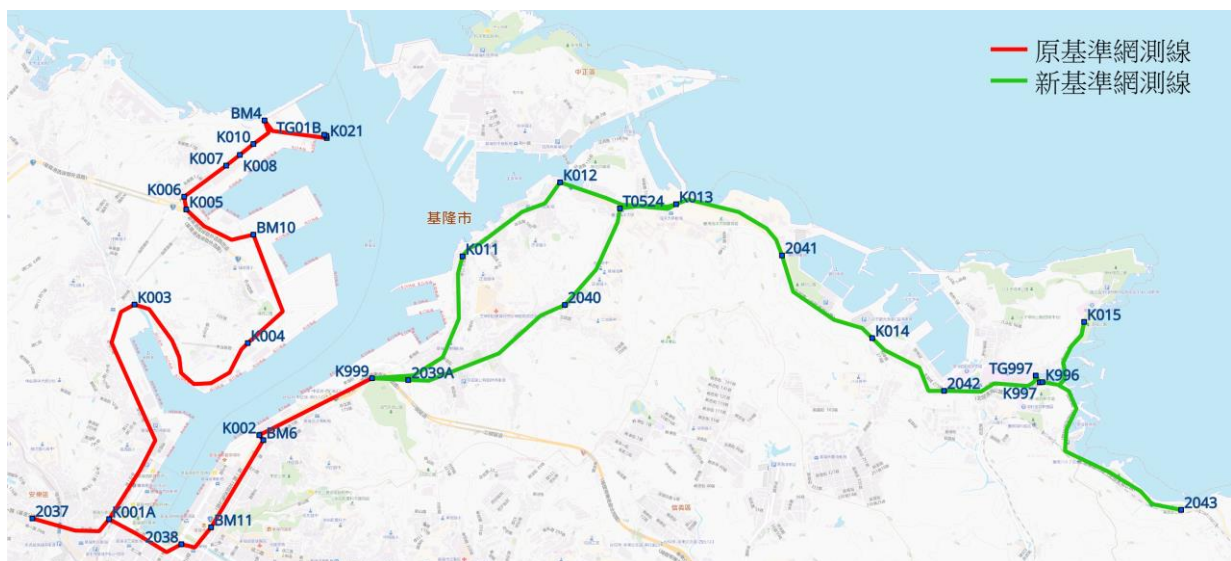


圖 2-1 臺灣水準原點高程基準網位置示意圖

二、潮位站高程檢測：進行潮位站參考點、潮位站水準點與一等水準點間之精密水準測量工作。本項作業涵蓋臺灣本島及離島地區，目前計有臺灣本島 30 個、離島 8 個共 38 個潮位站納入檢測。

113 年度潮位站高程檢測工作辦理潮位站與 112 年度相同。本工作規劃係依據潮位站位置所屬測量隊轄區，由該測量隊辦理為原則，113 年度各測量隊辦理潮位站高程基準檢測工作分配如表 2-2，各潮位站位置分布如圖 2-2。

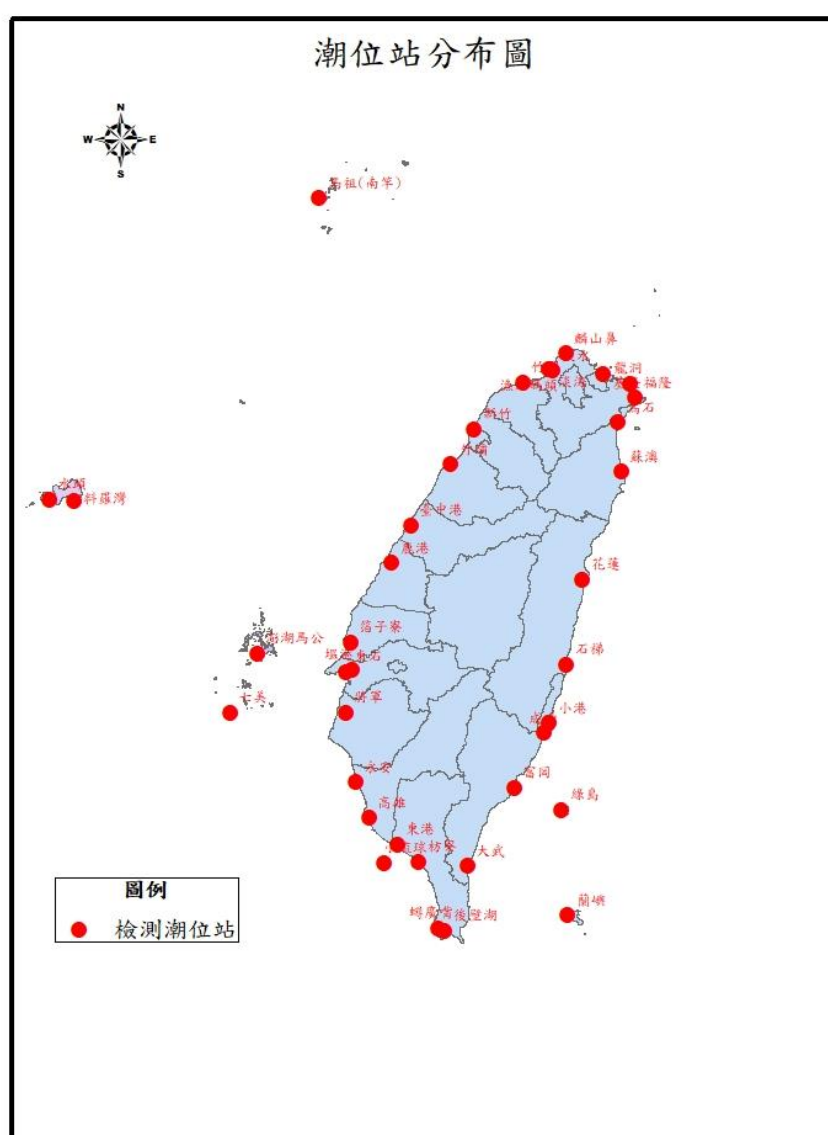


圖 2-2 113 年度辦理檢測之潮位站位置分布圖

表 2-2 潮位站高程基準檢測之水準測量公里數與測量隊轄區一覽表

| 序號 | 潮位站名   | 一等<br>水準點 | 潮位站<br>水準點 | 公里數  | 坐落縣<br>市 | 辦理測量隊   |
|----|--------|-----------|------------|------|----------|---------|
| 1  | 基隆     | K021      | TG01       | 0.01 | 基隆市      | 北區第一測量隊 |
| 2  | 龍洞     | 2053      | TG21       | 0.95 | 新北市      |         |
| 3  | 福隆     | 2059      | TG36       | 1.18 | 新北市      |         |
| 4  | 漁人碼頭   | 2113      | TG03       | 0.88 | 新北市      |         |
| 5  | 淡水     | 2114A     | TG31       | 0.47 | 新北市      |         |
| 6  | 麟山鼻    | 2017      | TG02       | 2.33 | 新北市      |         |
| 7  | 淡海     | 2113      | TG39       | 1.40 | 新北市      |         |
| 8  | 烏石     | 2075      | TG35A      | 1.12 | 宜蘭縣      |         |
| 9  | 蘇澳     | X002      | TG20A      | 1.30 | 宜蘭縣      |         |
| 10 | 花蓮     | 9104      | TG19       | 1.61 | 花蓮縣      |         |
| 11 | 石梯     | A033      | TG18       | 0.90 | 花蓮縣      |         |
| 12 | 竹圍     | X017      | TG04       | 1.69 | 桃園縣      | 北區第二測量隊 |
| 13 | 新竹     | D037      | TG05A      | 2.29 | 新竹市      |         |
| 14 | 外埔     | D050      | TG06C      | 2.57 | 苗栗縣      |         |
| 15 | 馬祖(南竿) | NG01      | TG71-1     | 0.30 | 連江縣      | 中區測量隊   |
| 16 | 臺中港    | G003      | TG07       | 0.86 | 臺中市      |         |
| 17 | 料羅灣    | KM01      | TG72XB     | 0.97 | 金門縣      |         |
| 18 | 水頭     | KM25      | KM28       | 1.93 | 金門縣      | 南區第一測量隊 |
| 19 | 鹿港     | G017      | TG38       | 1.35 | 彰化縣      |         |
| 20 | 箔子寮    | G046      | TG08       | 2.93 | 雲林縣      |         |
| 21 | 塭港     | X202      | TG09       | 3.83 | 嘉義縣      |         |
| 22 | 東石     | X202      | TG10X      | 4.62 | 嘉義縣      | 南區第二測量隊 |
| 23 | 將軍     | G074      | C4N01      | 6.40 | 臺南市      |         |
| 24 | 永安     | YA01      | TG11X      | 1.21 | 高雄市      |         |
| 25 | 高雄     | KS01      | TG12       | 1.09 | 高雄市      |         |
| 26 | 澎湖馬公   | PF02      | TG73       | 0.56 | 澎湖縣      |         |
| 27 | 七美     | CM01      | TG78       | 1.31 | 澎湖縣      | 東區測量隊   |
| 28 | 蟬廣嘴    | K800      | TG14X      | 0.46 | 屏東縣      |         |
| 29 | 東港     | G123      | TG33A      | 2.98 | 屏東縣      |         |
| 30 | 後壁湖    | Q012A     | TG34       | 6.02 | 屏東縣      |         |
| 31 | 小琉球    | LC01      | TG74       | 0.22 | 屏東縣      |         |
| 32 | 大武     | 9217      | TG15       | 0.50 | 臺東縣      |         |

| 序號 | 潮位站名 | 一等<br>水準點 | 潮位站<br>水準點 | 公里數  | 坐落縣<br>市 | 辦理測量隊 |
|----|------|-----------|------------|------|----------|-------|
| 33 | 富岡   | A087      | TG16-1     | 1.32 | 臺東縣      |       |
| 34 | 成功   | A061      | TG17-1     | 1.26 | 臺東縣      |       |
| 35 | 蘭嶼   | LY01      | TG75-1     | 0.32 | 臺東縣      |       |
| 36 | 枋寮   | 1210      | TG41       | 2.10 | 臺東縣      |       |
| 37 | 綠島   | LD01      | TG76       | 0.21 | 臺東縣      |       |
| 38 | 小港   | A057      | TG42       | 0.80 | 臺東縣      |       |

上述 2 項檢測作業，配合本中心年度各項業務之執行而作調整。其中臺灣水準原點高程基準網檢測工作，由本中心北區第一測量隊分別於 5 月及 11 月各辦理 1 次，再由本中心彙整作業資料進行成果分析。

## § 2-2 工作項目

本工作 113 年度主要辦理項目包括：

### 一、點位清查：

由本中心自行辦理，作業人員均已熟悉潮位站水準點及一等水準點位置，故潮位站水準點點位清查工作，於辦理檢測工作時一併辦理。

### 二、儀器校正：

依據內政部「一等水準點測量作業規範」之規定，於外業測量前一個月內應辦理水準儀及水準尺校正，儀器校正應由國家度量衡標準實驗室或簽署國際實驗室認證聯盟相互承認辦法之認證機構所認證之實驗室為之，並出具報告。

### 三、精密水準測量：

外業水準測量前，應採用定樁法進行水準儀之視準軸檢查工作，並記錄視準軸誤差係數，作為視準軸系統誤差改正之依據。

本工作之精度要求高於一等水準測量，由於國內尚未訂定相關測量規範，觀測作業係依據內政部「一等水準點測量作業規範」

辦理，並於外業測量完成後，立即進行原始觀測資料整理與檢查，以確定資料品質是否合於作業規範。檢查內容包含原始觀測資料之前後視距差、最長視距、最低與最高讀數、測站 2 次讀數高差之差、讀數標準差( $\sigma$ )、測段中每測站之視距累積誤差、前後視水準尺之溫差、同一測段中水準尺之溫差等，以及測段之往返閉合差、測站數是否為偶數、起終點號是否相符等項目。

#### 四、 資料處理及分析：

於往返觀測完竣後，應立即檢查往返觀測閉合差是否合乎規定，且須均符合工作規範及精度要求，方可進行後續視準軸改正、折射誤差改正、地球曲率改正、水準尺溫度改正等各項系統誤差改正，以求得最後各測段之高程差，並據以進行點位穩定性之分析。

#### 五、 工作報告撰寫：

就 113 年度工作規劃、工作執行、檢測結果及歷年檢測結果之分析等項撰寫工作報告。

## § 2-3 作業流程

本高程基準檢測工作係依據內政部「一等水準點測量作業規範」辦理，作業流程如圖 2-3。

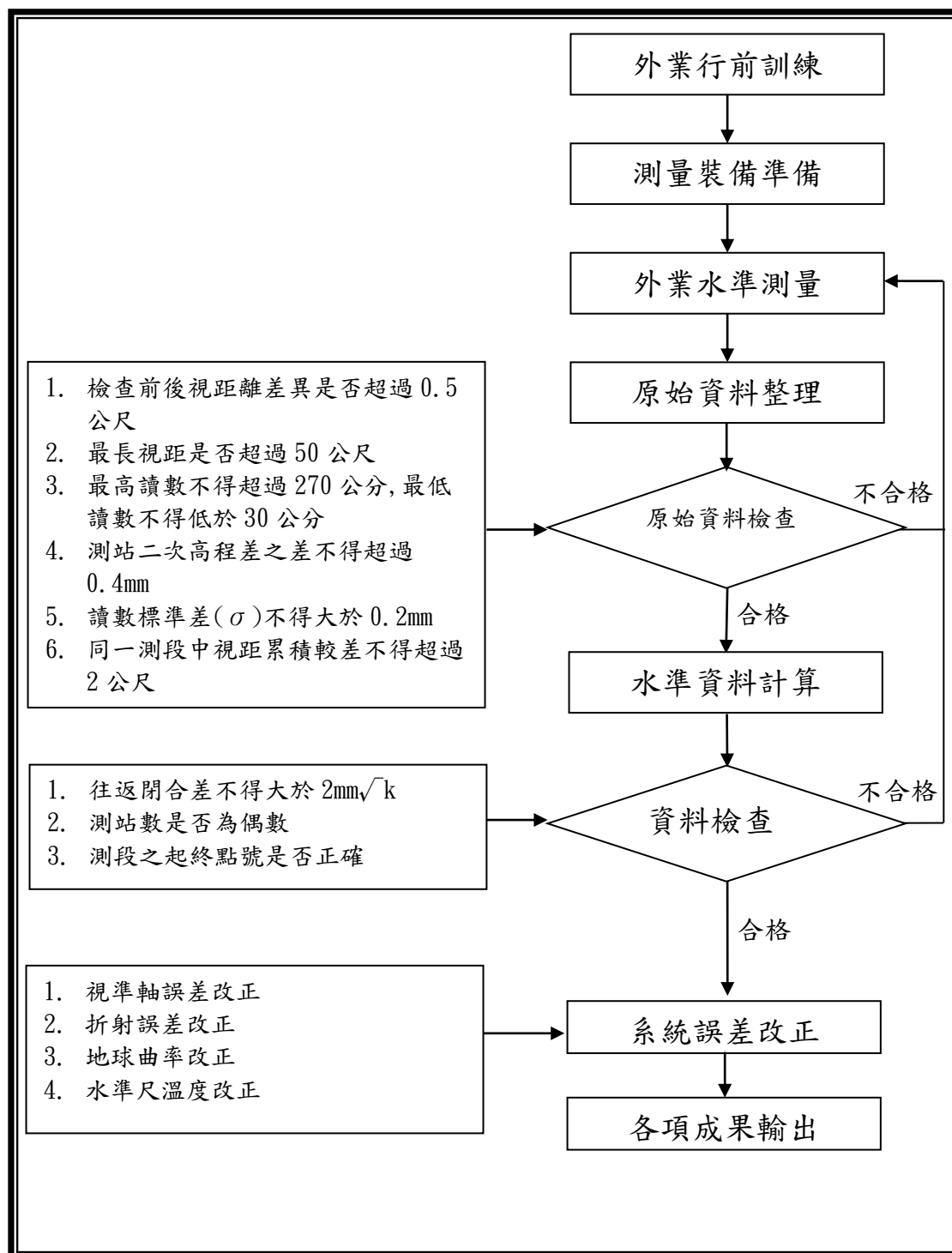


圖 2-3 高程基準檢測作業流程圖

## § 2-4 時程規劃

本中心依據歷年各潮位站高程基準檢測工作之測段公里數及臺灣水準原點高程基準網的測段公里數，運用各隊配置之精密電子水準儀，估計各地點各測量隊辦理本工作所需時間。113 年度規劃辦理 38 個潮位站各 1 次檢測工作，作業期程自 113 年 4 月至 11 月。

## § 2-5 儀器設備與人員編組

本中心目前有 1 套 Zeiss DiNi12、3 套 Leica DNA03 及 2 套 Leica LS10 電子水準儀，儀器設備主要包含精密水準儀、鈾鋼水準尺及溫度計，每部水準儀均配置固定之 3 米鈾鋼水準尺 2 支及 1 米鈾鋼尺 1 支，另有 1 對 2 米尺以因應 3 米尺無法施測之地區使用。

觀測儀器精度要求係依照「一等水準測量作業規範」規定，其需求規格如下：

一、採用之精密水準儀，應符合下列規格：

- (一)每公里往返測標準偏差在 0.4mm 以下。
- (二)圓盒氣泡之靈敏度在  $10'/2\text{mm}$  以內。
- (三)補償器水平設定精度在  $0.30''$  以內。
- (四)最小讀數至少為 0.1mm 以下。
- (五)最小估讀（顯示）讀數至少為 0.01mm 以下。

二、採用之鈾鋼水準尺，應符合下列規格：

- (一)刻劃校準精度在 0.05mm 以內。
- (二)固定於水準尺上之圓盒氣泡靈敏度在  $10'/2\text{mm}$  以內。
- (三)同組施測之前後視水準尺，必須採用原廠檢驗配對之鈾鋼水準尺。

三、採用之溫度計，應符合下列規格：

- (一)在攝氏 0 度至 40 度之量測範圍內，其量測精度在 0.2 度以內。
- (二)最小讀數至少為 0.1 度以下。

(三)須置於可通風之遮陽罩中，且可使溫度計固定於溫度計架之 0.5 公尺及 2.5 公尺之高度。

精密水準測量編組一般配置 5 人，配備工程車 1 部，人員為觀測員 1 人，記錄員 1 人，扶尺員 2 人，引導（司機）1 人，可依實際需要增減之。本次水準測量作業人員編組為 4 人，於夜間觀測時視地區特性再增加 1 人。112 年度各測量隊工作量之作業時程為 1 至 3 個月不等，各測量隊作業人員均為兼辦，於規劃時程內由測量隊調派人員辦理。

## § 2-6 作業精度與規範要求

本工作係依照內政部「一等水準測量作業規範」執行精密水準測量作業，其對高程基準檢測工作的水準測量之每測段往返最大閉合差為  $2.5\text{mm}\sqrt{k}$ （ $k$  為單一測段長度之公里數），本中心自 92 年度開始辦理潮位站高程基準檢測工作，則採用較高規範  $2.0\text{mm}\sqrt{k}$  精度施測，有關本工作相關施測精度及容許誤差要求如下：

一、每測段往返最大閉合差（系統誤差改正前）： $2.0\text{mm}\sqrt{k}$ （ $k$  為單一測段長度之公里數）。

二、最長視距：50 m。

三、最大前後視距差：

（一）每一測站：0.5 m。

（二）同一測段於任一測站上前後視距差累積：2 m。

四、最大視準軸誤差：10.0" (即 0.05 mm/m)。

五、潮位站參考點與潮位站水準點間之往返觀測閉合差：

（一）潮位站參考點無法擺置鈰鋼尺者：1.0 mm。

（二）潮位站參考點能擺置鈰鋼尺者：0.5 mm。

### 第三章 工作執行

#### § 3-1 點位清查

於外業測量作業前須先清查所有點位，為節省時間及經費，故於外業測量作業到達現場後，一併清查待測點位是否存在及堪用。

臺灣水準原點高程基準網自民國 87 年建立原水準原點 K999 基準網，嗣於 101 年起加入新水準原點 K997 基準網計有 37 個點，其中 2038、T7836、BM4、K998、T3 及 BM7 等 6 點因表 3-1 備註欄所示原因無法施測，其餘點位現況良好，113 年度實際檢測 31 個點。為一覽此基準網各點位最新狀況，清查結果詳如表 3-1。

表 3-1 臺灣水準原點高程基準網點位清查結果表

| 序號 | 點號     | 點名     | 點位狀況 | 備註                                 |
|----|--------|--------|------|------------------------------------|
| 1  | K999   | 臺灣水準原點 | 良好   |                                    |
| 2  | K002   | 三軍區花圃  | 良好   |                                    |
| 3  | BM6    | BM6    | 良好   |                                    |
| 4  | BM11   | BM11   | 良好   |                                    |
| 5  | 2038*  | 泊船頭    | 無法到達 | 110 年施工中搭建圍籬無法到達                   |
| 6  | T7836* | 基隆火車站  | 遺失   | 陸檢 7836<br>110 年施工遺失               |
| 7  | K001A  | K001A  | 良好   | K001* 於 110 年施工遺失<br>113 年補建 K001A |
| 8  | K003   | K003   | 良好   |                                    |
| 9  | K004   | K004   | 良好   |                                    |
| 10 | BM10   | BM10   | 良好   |                                    |
| 11 | K005   | K005   | 良好   |                                    |
| 12 | K006   | K006   | 良好   |                                    |
| 13 | K007   | K007   | 良好   |                                    |
| 14 | K008   | K008   | 良好   |                                    |
| 15 | K010   | K010   | 良好   |                                    |
| 16 | BM4*   | 台電 4   | 無法施測 | 105 年標石表面剝損嚴重無法施測                  |
| 17 | K021   | K021   | 良好   |                                    |

| 序號 | 點號    | 點名        | 點位狀況 | 備註               |
|----|-------|-----------|------|------------------|
| 18 | TG01  | TG01      | 良好   |                  |
| 19 | TG01B | TG01B     | 良好   | 潮位站參考點           |
| 20 | 2037  | 安邦社區      | 良好   |                  |
| 21 | K011  | K011      | 良好   |                  |
| 22 | K012  | K012      | 良好   |                  |
| 23 | K013  | K013      | 良好   |                  |
| 24 | 2041  | 碧砂漁港      | 良好   |                  |
| 25 | K014  | K014      | 良好   |                  |
| 26 | 2042  | 八斗子       | 良好   |                  |
| 27 | TG997 | TG997     | 良好   |                  |
| 28 | K997  | 臺灣新水準原點   | 良好   |                  |
| 29 | K996  | 臺灣新水準原點副點 | 良好   |                  |
| 30 | K015  | K015      | 良好   |                  |
| 31 | 2043  | 忠孝宮       | 良好   |                  |
| 32 | 2039A | 公車處       | 良好   | 109 年補建          |
| 33 | 2040  | 正濱國小      | 良好   | 95 年 12 月重新埋設    |
| 34 | T0524 | T0524     | 良好   | 102 年第 1 次施測     |
| 35 | K998* | 臺灣水準原點副點  | 毀損   | 99 年施工毀損         |
| 36 | T3*   | 基港 T3     | 無法施測 | 94 年起因上方搭起棚架無法施測 |
| 37 | BM7*  | BM7       | 遺失   | 93 年遺失           |

註：\*表示 113 年度未檢測點位。

潮位站高程基準檢測工作，於臺灣本島自 93 至 113 年度已連續辦理 21 年檢測工作。至於離島潮位站雖於 92 年度建立，惟於 93 年度配合「離島一等水準點之埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」之執行，發現金門料羅潮位站遭輪船碰撞無法正常運作，水利署改於水頭設立潮位站（後續亦納入辦理檢測工作）；另於 94 年度發現馬祖與蘭嶼潮位站水準點因工程施工遭毀損，故重新設立潮位站水準點，並開始辦理檢測工作。因此，離島潮位站檢測工作統一由 94 年度起算，至 113 年度已連續辦理 20 個年度檢測工作。113 年度計清查 38 個潮位站，相關點位清查結果詳如表 3-2，其中塭港之中

間點位 WG02 遺失。

表 3-2 潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表

| 序號 | 潮位站<br>名稱 | 一等水<br>準點 | 點位<br>狀況 | 中間<br>點位 | 點位<br>狀況 | 潮位站<br>水準點 | 點位<br>狀況 | 備註                                                                                                                 |
|----|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 基隆        | K021      | 良好       |          |          | TG01       | 良好       |                                                                                                                    |
| 2  | 麟山鼻       | 2017      | 良好       | F017     | 良好       | TG02       | 良好       |                                                                                                                    |
| 3  | 漁人碼頭      | 2113      | 良好       |          |          | TG03       | 良好       |                                                                                                                    |
| 4  | 竹圍        | X017      | 良好       |          |          | TG04       | 良好       |                                                                                                                    |
| 5  | 新竹        | D037      | 良好       |          |          | TG05A      | 良好       |                                                                                                                    |
| 6  | 外埔        | D050      | 良好       |          |          | TG06C      | 良好       | 105 年潮位站水準點 TG06 遺失，106 年新設潮位站水準點。<br>107 年潮位站水準點 TG06A 遺失，新設潮位站水準點 TG06B。<br>109 年潮位站水準點 TG06B 遺失，新設潮位站水準點 TG06C。 |
| 7  | 臺中港       | G003      | 良好       |          |          | TG07       | 良好       |                                                                                                                    |
| 8  | 箔子寮       | G046      | 良好       | T8653    | 良好       | TG08       | 良好       |                                                                                                                    |
| 9  | 塭港        | X202      | 良好       | WG02     | 遺失       | TG09       | 良好       |                                                                                                                    |
|    |           |           |          | CGSG080  | 良好       |            |          |                                                                                                                    |
|    |           |           |          | WG03     | 良好       |            |          |                                                                                                                    |
|    |           |           |          | WG01     | 良好       |            |          |                                                                                                                    |
| 10 | 東石        | X202      | 良好       |          |          | TG10X      | 良好       | 101 年潮位站位置搬移                                                                                                       |
| 11 | 永安        | G098A     | 良好       | YA01     | 良好       | TG11X      | 良好       | 106 年一等水準點 G098 遺失，改從 YA01 起算<br>111 年補建 G098A，並以此點起算                                                              |
|    |           |           |          | YA02     | 良好       |            |          |                                                                                                                    |
| 12 | 高雄        | K700A     | 良好       |          |          | TG12       | 良好       | 105 年一等水準點 K700 遺失，改從 KS01 起算<br>111 年補建 K700A，並以此點起算                                                              |

| 序號 | 潮位站<br>名稱  | 一等水<br>準點 | 點位<br>狀況 | 中間<br>點位 | 點位<br>狀況 | 潮位站<br>水準點 | 點位<br>狀況 | 備註                                                                               |
|----|------------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | 蟬廣嘴        | K800      | 良好       |          |          | TG14X      | 良好       |                                                                                  |
| 14 | 大武         | 9217      | 良好       |          |          | TG15       | 良好       |                                                                                  |
| 15 | 富岡         | A087A     | 良好       |          |          | TG16-1     | 良好       | 110 年一等水準點<br>A087 遺失，新設<br>A087A，並以此點<br>起算                                     |
| 16 | 成功         | A061      | 良好       |          |          | TG17-1     | 良好       | 91 年點位 TG17 毀<br>損，重新設置<br>TG17-1                                                |
| 17 | 石梯         | A033      | 良好       |          |          | TG18       | 良好       |                                                                                  |
| 18 | 花蓮         | 9104      | 良好       |          |          | TG19       | 良好       |                                                                                  |
| 19 | 蘇澳         | X002      | 良好       |          |          | TG20A      | 良好       | 106 年潮位站更換<br>位置，故新設潮位<br>站水準點 TG20A                                             |
| 20 | 龍洞         | 2053      | 良好       |          |          | TG21       | 良好       |                                                                                  |
| 21 | 淡水         | 2114A     | 良好       |          |          | TG31       | 良好       | 109 年一等水準點<br>2114 遺失，更換為<br>2114A                                               |
| 22 | 將軍         | G074      | 良好       | GNG1     | 良好       | C4N01      | 良好       | 109 年潮位站更換<br>位置，潮位站水準<br>點更換為 C4N01                                             |
|    |            |           |          | GNG2     | 良好       |            |          |                                                                                  |
| 23 | 東港         | G123      | 良好       | TKG1     | 良好       | TG33A      | 良好       | 110 年潮位站水準<br>點遺失，新設<br>TG33A                                                    |
| 24 | 後壁湖        | Q012A     | 良好       | G657A    | 良好       | TG34       | 良好       | 103 年一等水準點<br>Q012 遺失，新設<br>一等水準點<br>Q012A                                       |
|    |            |           |          | HBG1B    | 良好       |            |          |                                                                                  |
| 25 | 烏石         | 2075      | 良好       |          |          | TG35A      | 良好       | 105 年潮位站更換<br>位置，故新設潮位<br>站水準點 TG35A<br>並改從 2075 起算                              |
| 26 | 福隆         | 2059      | 良好       |          |          | TG36       | 良好       |                                                                                  |
| 27 | 鹿港         | G017      | 良好       |          |          | TG38       | 良好       | 105 年新增潮位站<br>112 年潮位站移除                                                         |
| 28 | 淡海         | 2113      | 良好       |          |          | TG39       | 良好       | 106 年新增潮位站                                                                       |
| 29 | 馬祖<br>(南竿) | NG01      | 良好       |          |          | TG71-1     | 良好       |                                                                                  |
| 30 | 料羅灣        | KM01      | 良好       |          |          | TG72X<br>B | 良好       | 105 年潮位站更換<br>位置，故新設潮位<br>站水準點 TG72XA<br>106 年潮位站水準<br>點 TG72XA 損<br>毀，新設 TG72XB |

| 序號 | 潮位站名稱 | 一等水準點 | 點位狀況 | 中間點位 | 點位狀況 | 潮位站水準點 | 點位狀況 | 備註                          |
|----|-------|-------|------|------|------|--------|------|-----------------------------|
| 31 | 水頭    | KM25  | 良好   |      |      | KM28   | 良好   | 105 年恢復檢測                   |
| 32 | 澎湖馬公  | PF02  | 良好   |      |      | TG73   | 良好   | 109 年一等水準點 PF01 遺失，更換為 PF02 |
| 33 | 小琉球   | LC01  | 良好   |      |      | TG74   | 良好   |                             |
| 34 | 蘭嶼    | LY01  | 良好   |      |      | TG75-1 | 良好   |                             |
| 35 | 綠島    | LD01  | 良好   |      |      | TG76   | 良好   |                             |
| 36 | 七美    | CM01  | 良好   |      |      | TG78   | 良好   | 106 年新增潮位站                  |
| 37 | 枋寮    | X209  | 良好   |      |      | TG41A  | 良好   | 110 年新增潮位站                  |
| 38 | 小港    | A057  | 良好   |      |      | TG42   | 良好   | 110 年新增潮位站                  |

歷年辦理潮位站高程基準檢測工作過程中，若干潮位站發生損毀、新設及遷移等狀況，歷年潮位站高程基準檢測工作辦理情形表詳如附件 1，茲就各年度潮位站異動情況說明如下：

一、97 年度：水利署新設金門料羅潮位站。

二、98 年度：水利署因蟬廣嘴潮位站遭莫拉克颱風侵襲損毀，於原潮位站附近新設潮位站。

三、99 年度：

(一) 水利署將嘉和潮位站移除，改設置林邊潮位站。

(二) 氣象局因臺北港港埠碼頭施工因素而將潮位站遷移。

四、101 年度：氣象局因東石潮位站原設置位置較低，故遷移至附近較高處。

五、103 年度：氣象局臺北港潮位站檢測時發現潮位站水準點遺失，且碼頭持續施工中，106 年經洽氣象局表示，該站已確認移除。

六、105 年度：

(一) 水利署因故遷移金門料羅潮位站。

(二) 氣象局因故遷移烏石港潮位站。

(三) 氣象局外埔潮位站因碼頭施工，無法施測。

(四) 氣象局新設鹿港潮位站。

七、106 年度：

(一) 氣象局因故遷移蘇澳潮位站。

(二) 氣象局新設淡海及七美潮位站。

(三) 氣象局將臺北港潮位站移除。

八、108 年度：金門料羅潮位站損壞。

九、109 年度：氣象局因故遷移將軍潮位站。

十、110 年度：

(一) 水利署因故移除林邊潮位站，於枋寮新設。

(二) 氣象局東港潮位站水準點遺失，於原潮位站附近新設。

(三) 氣象局成功潮位站水準點毀損，於原潮位站附近新設。

(四) 水利署新設小港潮位站。

十一、111 年度：淡水、南寮、箔仔寮、油車口、烏石港、金門料羅、金門水頭及澎湖等潮位站名配合氣象局更名修正為漁人碼頭、新竹、箔子寮、淡水、烏石、料羅灣、水頭及澎湖馬公。

十二、112 年度：氣象局因故移除鹿港潮位站。

十三、113 年度：氣象局因故遷移箔子寮潮位站至北岸。

### § 3-2 儀器校正

為確保水準儀本身之誤差值合於規範，並記錄所測資料之視準軸誤差係數，作為視準軸誤差改正之依據，在實際進行水準測量前，均依照內政部「一等水準測量作業規範」規定之視準軸校準程序辦理校正，除計算儀器之視準軸誤差係數外，亦進行水準儀水平設定精度、直立軸誤差計算之檢校，結果均符合要求。有關水準儀視準軸校準之水準儀與水準尺擺設位置如圖 3-1，視準軸校準紀錄表如表 3-3。

表 3-3 水準儀視準軸校準紀錄表

|                                               |                |                     |                           |        |          |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|--------|----------|
| 組別：                                           | 南區第二測量隊        | 檔案名稱：               | 1130313                   |        |          |
| 校準日期：                                         | 113 年 3 月 13 日 | 校準時間：               | PM 2:00                   |        |          |
| 水準儀序號：                                        | 705718         | 校準人員：               | 隋隆中                       | 記錄：    | 許進興      |
| 水準尺一序號：                                       | 77417          | 扶尺人員                | 張簡基財                      |        |          |
| 水準尺二序號：                                       | 77416          | 扶尺人員                | 白勝元                       |        |          |
| 量測起始溫度：                                       | 28.2           | 風速：                 | 1                         |        |          |
| 時間段：                                          | 10 分           | 日照：                 | 0                         |        |          |
| 校準前應注意事項：                                     |                |                     | 是                         | 否      |          |
| 一、校準場地坡度是否小於百分之二？                             |                |                     | V                         |        |          |
| 二、水準儀及水準尺之圓盒氣泡是否已校正完畢？                        |                |                     | V                         |        |          |
| 三、電子精密水準儀是否已消除內部視準軸校正功能？                      |                |                     | V                         |        |          |
| 一、水準儀整置於線段中央處(20 公尺處)                         |                |                     |                           |        |          |
| 註：前後視距離差若大於 0.4 公尺需重新整置儀器                     |                |                     |                           |        |          |
| 後視(尺一)讀數 B1                                   | 1.50644        | 後視距離                | 19.996                    | 後視讀數平均 | 1.506425 |
| 前視(尺二)讀數 F1                                   | 1.53310        | 前視距離                | 19.998                    | 前視讀數平均 | 1.53309  |
| 前視(尺二)讀數 F2                                   | 1.53308        | 前視距離                | 19.998                    | 後視距離平均 | 19.9955  |
| 後視(尺一)讀數 B2                                   | 1.50641        | 後視距離                | 19.995                    | 前視距離平均 | 19.998   |
| 高程差( $\Delta h_1$ )                           | -0.026665      | 距離差( $\Delta s_1$ ) | -0.0025                   |        |          |
| 二、水準儀置於尺一後方 5 公尺處                             |                |                     |                           |        |          |
| 前視(尺一)讀數 F3                                   | 1.48981        | 後視距離                | 5.009                     | 後視讀數平均 | 1.489815 |
| 後視(尺二)讀數 B3                                   | 1.51670        | 前視距離                | 44.982                    | 前視讀數平均 | 1.51672  |
| 後視(尺二)讀數 B4                                   | 1.51674        | 前視距離                | 44.975                    | 後視距離平均 | 5.0085   |
| 前視(尺一)讀數 F4                                   | 1.48982        | 後視距離                | 5.008                     | 前視距離平均 | 44.9785  |
| 高程差( $\Delta h_2$ )                           | -0.026905      | 距離差( $\Delta s_2$ ) | -39.97                    |        |          |
| 三、計算視準軸誤差值                                    |                | 0.0035              | 若超過容許值 0.05mm/m (即 10.0") |        |          |
| $C=[\Delta h_1-\Delta h_2-0.1]/(-\Delta s_2)$ |                |                     | 設定自動校正功能，並重覆上述步驟          |        |          |

備註：\*C 中 0.1 為 5 公尺及 45 公尺之折射及曲率誤差修正值之較差，單位為 mm。

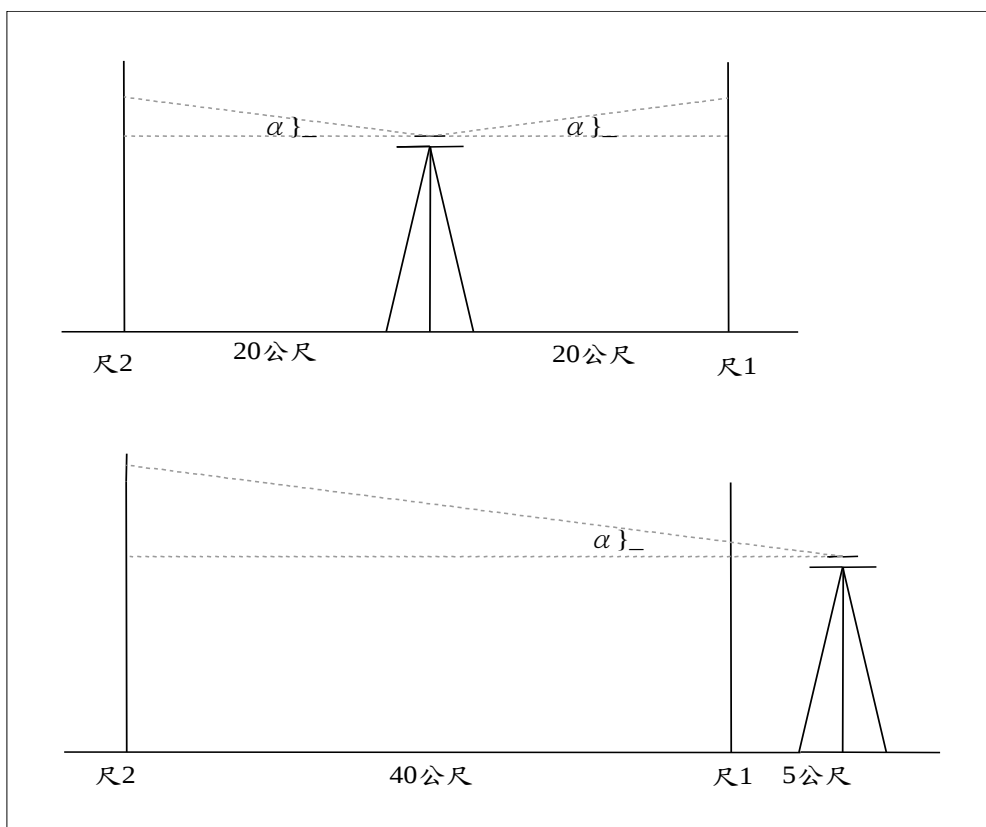


圖 3-1 水準儀與水準尺之擺設位置圖

### § 3-3 精密水準測量

#### § 3-3-1 外業觀測程序

每日視準軸校準作業結束後，即依據「一等水準測量作業規範」進行精密水準測量，其觀測程序如下：

- 一、記錄一等水準點測量相關資料：包括測量日期及時間、水準測量編組成員姓名、測線編號、測段編號、測站數、儀器及設備之型號及序號、視準軸修正值、天氣狀況、雲量與風力、起點及終點之點名及點號、起點及終點之標石種類及號碼等資料。
- 二、豎立水準尺：將甲尺置於起點上，乙尺在適當距離置於轉折點的尺墊上，確定調整水準尺上的氣泡，使其居中。
- 三、將水準儀置於 2 根水準尺的中間，儘量使前後視距相等，調整儀器使氣泡居中，先觀測甲尺，讀取中絲、距離，並記錄之。
- 四、將水準儀轉向乙尺，不可轉動踵定螺旋，若氣泡偏離容許範圍，則儀器須重做檢定。對準乙尺，讀取中絲、距離，並記錄之。
- 五、再讀取乙尺之中絲、距離，並記錄。將水準儀轉向甲尺，觀測甲尺，讀取中絲、距離，並記錄之。儀器會比較 2 次高程差之較差是否在誤差範圍之內。
- 六、若三、四、五項任何差值不符合標準，應捨棄觀測資料，重新依次讀取讀數。若符合，則讀取 2 支水準尺上下兩溫度計之讀數，並記錄時間及溫度。
- 七、所有觀測量要記錄在適當位置，後視觀測記錄在後視的位置，前視則記錄在前視的位置，與甲、乙尺或觀測順序無關，以資辨識。
- 八、記錄者下指令引導後視尺及儀器往進行方向移動，前視尺則轉動尺面，並確保尺墊位置不動，此時，前視尺變成後視尺，重複三至六之步驟，直至甲尺再置於終點的水準點上。

- 九、調整前後視距離，使每一測段的測站數為偶數，即保證同一支尺（甲尺）放在起點與終點的點位上，如此可避免水準尺零點不在尺底部的誤差。
- 十、施測時應於標尺的底部加設尺環，以使尺的支撐點置於標尺底部的中央，減少誤差。但當標尺置於水準點上時，務必要移除尺環，避免造成錯誤。
- 十一、使用電子精密水準儀施測時，每一奇數測站以後視、前視、前視、後視及每一偶數測站以前視、後視、後視、前視之觀測順序讀數，每一次讀數應設定讀取條碼式鈾鋼尺至少 3 次，其讀數標準差（ $\sigma$ ）不得大於 0.2mm，且第 1 次前後視高程差與第 2 次前後視高程差之較差不得大於 0.4mm。

### § 3-3-2 觀測注意事項

觀測中應遵守之事項如下：

- 一、同一測段之往返觀測，應由同一觀測者使用同一類型之儀器及設備，沿同一路線進行。
- 二、施測外業應儘量於夜間進行。若於日間施測則同一測段之往測與返測應分別在上午及下午進行，另應配備較長遮陽罩，以減少雜散光之影響。
- 三、水準觀測應在標尺分劃線成像清晰而穩定時進行，下列情況不得進行觀測：
  - (一)日出及日落前後 30 分鐘內。
  - (二)太陽中天前後各約 2 小時內，惟於陰天或氣溫低於攝氏 25 度以下時，不受此限。
  - (三)標尺分劃線之影像跳動而難以照準時。
  - (四)一測段（二相鄰水準點間）中，每一往（或返）測任意兩測站氣

溫差達攝氏 10 度以上時。

(五)風力大於風力區分 5 級（含）以上而使水準尺與水準儀不能穩定時。

四、觀測前 10 分鐘，應將水準儀、水準尺及溫度計從保護箱取出，置於露天陰影下，使儀器與外界氣溫趨於一致，若保護箱內之溫度與外界氣溫差異攝氏 5 度以上，則需提早 20 分鐘；觀測時，需用測傘遮蔽陽光。

五、施測時，扶尺員應隨時注意並確保水準尺與尺墊之垂直性及穩定性，如有必要，應增加監視水準尺傾斜之警示功能。

六、在連續各測站上安置水準儀之三角架時，應使其中兩腳與水準路線之方向平行，而第三腳輪換置於路線進行方向之左側與右側。

七、往測與返測之二水準尺須互換其位置，即往測終點所豎之水準尺為甲尺，則返測起點所豎之水準尺為乙尺。第二測段起點所豎之水準尺應與第一測段終點之水準尺相同。

八、除路線轉彎處外，每一測站儀器與 2 支水準尺之位置，應儘量成一直線。

九、施測時，由水準儀測得之所有讀數不得小於 30cm，不得大於 270cm。

十、每一測段之往測與返測，其測站數均應為偶數。由往測轉向返測時，兩支水準尺須互換位置，並應重新整置儀器。

十一、當觀測水準點時，須仔細查對該點之位置、編號及名稱是否與相符。

十二、施測時，應儘量避免隨意設置臨時轉點，得依實際需要，於水準點之間設置一個臨時轉點。但遇長橋樑及隧道，可於水準點間設置數個臨時轉點，切成數個小測段分組同時施測。

### § 3-3-3 觀測資料檢查

本工作使用電子式水準儀，其配備之鈾鋼尺為條碼式，故於水準測量觀測時，可經由電子水準儀本身之設定，依據觀測數據檢核最長視距、最低與最高讀數、測站二次讀數高差之差、讀數之標準偏差等檢核；又因可顯示觀測之後視與前視距離及累積距離和，故於外業測量時，由觀測者判斷是否超過規定，以避免整個測段觀測完竣後，於電腦上進行資料查核時才發現超出規定，必須重新觀測之情況。

於單一測段外業測量完成後，必須對觀測資料予以整理、檢查，以確定資料是否合乎規範要求；檢查之內容分為二部分：

- 一、檢查單一測站之觀測資料：包括前後視距差、最長視距、最低與最高讀數、測站二次讀數高差之差、讀數之標準偏差等項目；這些檢查項目中，大部分可直接於儀器內設定，在測量過程中隨時提出警告訊息，以避免重新測量而浪費時間。為了確定觀測資料之有效性，本中心利用水準測量資料檢核程式自動進行檢核工作，若有不符合情形，會於輸出檔內出現相關訊息，執行畫面如圖 3-2。
- 二、檢查單一測段之觀測資料：檢查內容包括往返閉合差是否符合要求、測站數是否為偶數、測段中每測站之視距累積較差、起終點號是否相符等項目。

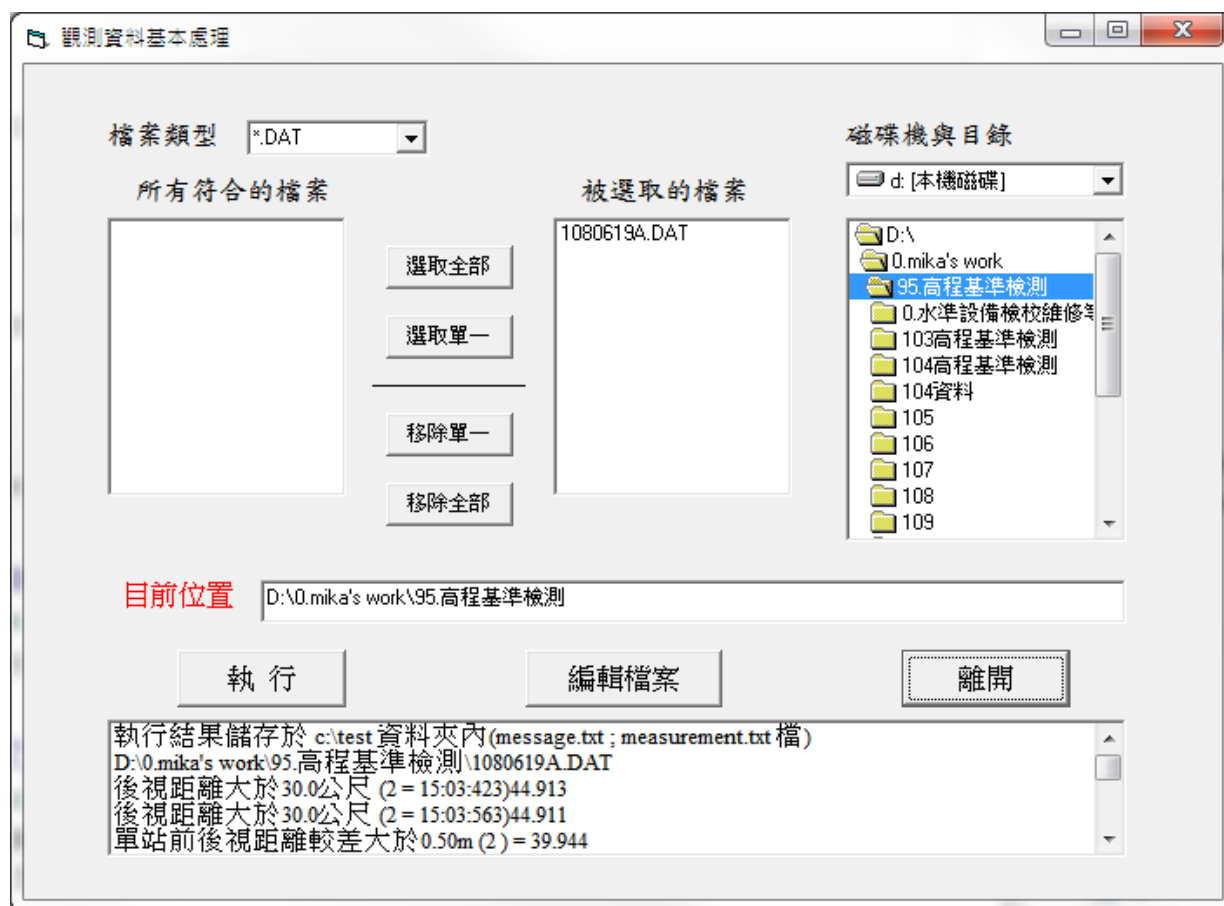


圖 3-2 水準測量資料檢核程式執行畫面

觀測資料經過上述兩階段的檢查後，必須均符合工作規範，方能進行後續往返閉合差分析及系統誤差改正之計算。

## 第四章 資料處理

### § 4-1 各項系統誤差改正

臺灣高程基準網及各個潮位站高程基準之精密水準測量作業檢測資料業累積歷年觀測成果，而這些觀測成果是由不同的儀器設備，在不同的時間及環境下施測而得。因此，在分析整個觀測成果之前，每條水準測線的資料必須標準化或一致化，使所測得的高程差能修正到標準的環境下，以便估計隨機誤差可能的大小。因此，所有已知的系統誤差，不論是因環境或儀器所引起的，都必須適當修正，包括視準軸誤差改正、折射誤差改正、地球曲率改正、正高改正、水準尺溫度改正及水準尺刻劃改正。

#### § 4-1-1 視準軸誤差改正

視準軸誤差值  $C$  即是代表視準軸偏離水平方向所造成每單位視距長度偏離的誤差。當前後視距相等，在計算高差時，這項誤差會互相抵消；因此，一測段所造成的總視準軸誤差和前後視距差總和（ $\Sigma\Delta S$ ）成正比。

$$\text{視準軸誤差改正} = -C \times \Sigma\Delta S \quad (4-1)$$

其中： $C$  為視準軸誤差值，單位： $\text{mm/m}$ 。

$\Delta S$  為前後視距差， $\Delta S = S_B - S_F$ ； $S_B$  為後視視距， $S_F$  為前視視距，單位： $\text{m}$ 。

由上述公式得知影響測段視準軸誤差改正值之因素分別為視準軸誤差（ $C$ ）與前後視距差總和（ $\Sigma\Delta S$ ），以本作業規範值之視準軸誤差須小於  $0.05\text{mm/m}$ ，而前後視距差總和（ $\Sigma\Delta S$ ）須小於  $1.5\text{m}$ ，因此，整個視準軸誤差改正值約在  $0.05\text{mm}$  以內。

### § 4-1-2 折射誤差改正

在水準測量施測中，光線經過不同密度的空氣，會使視準軸產生折射的現象，而造成水準觀測的誤差。

依照 Kukkamaki 的折射誤差修正公式，再配合適用於臺灣地區之折射常數，其折射修正公式如下：(依內政部一等水準網測量成果修正之折射係數)。

$$R = -6.7 \times 10^{-8} \times L^2 \times \Delta T \times \Delta H \quad (4-2)$$

其中： $-6.7 \times 10^{-8}$  為適合臺灣地區之折射係數，單位： $/m^2 \cdot ^\circ C$ 。

$L$  為前後視之平均視距，單位： $m$ 。

$\Delta T$  為 2.5 m 與 0.5 m 高度之溫度差，單位： $^\circ C$ 。

$\Delta H$  為測站 (setup) 高差，單位： $m$ 。

### § 4-1-3 地球曲率改正

大地水平面是一個曲面，因此，在每次觀測時，都會引進一個微小的系統誤差，其大小和視距的平方成正比。由於臺灣地區不大，地球曲率修正的公式可簡化為：

$$\text{地球曲率改正} = -\left(\sum S_B^2 - \sum S_F^2\right) / 2r \quad (4-3)$$

其中： $S_B$  為後視視距， $S_F$  為前視視距，單位： $m$ 。

$r$  為地球之平均半徑； $1/2r = 7.9 \times 10^{-5} m$ ，此係數採用內政部 92 年度「離島潮位站資料蒐集及分析工作」使用之值。

由上述公式得知影響地球曲率改正值之最大因素前後視距總和平方之差值 $\left(\sum S_B^2 - \sum S_F^2\right)$ 。

### § 4-1-4 正高改正

由地球重力場所定義之等位面通常不是平面，且不一定互相平行，因此，所測得的水準高差將會因路徑之不同，而得到不同的結果。假如將所測得的每二水準點間高差轉化成重力位場的差值，即

$$\text{重力位差} = g \times \Delta H; \quad (4-4)$$

其中  $\Delta H$  為二水準點間高差， $g$  為二水準點間之平均重力值。如此所得到的重力位差將代表二點間重力位的差異，與其測量路徑無關。

對於相鄰二水準點間高程差之正高改正公式為：

$$\text{正高改正} = \int_A^B \frac{g - g_0}{g_0} dH + \frac{\overline{g_A} - g_0}{g_0} H_A - \frac{\overline{g_B} - g_0}{g_0} H_B \quad (4-5)$$

其中：

$\overline{g_A}$  為 A 點沿著垂線到 Geoid 路徑上的平均重力，單位： $gal (cm/sec^2)$ 。

$\overline{g_B}$  為 B 點沿著垂線到 Geoid 路徑上的平均重力，單位： $gal (cm/sec^2)$ 。

$g_0$  為臺灣地區之平均重力值，其值為  $978.808 gal (cm/sec^2)$ 。

$H_A$  與  $H_B$  分別為 A 與 B 點之高程值，單位： $cm$ 。

$$\text{一般而言，} \quad \overline{g_A} = g_A - \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_A$$

$$\overline{g_B} = g_B - \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_B$$

其中： $\frac{\partial \gamma}{\partial H}$  為正常空間梯度，其值為  $-0.3086 mgal/m$ 。

$G$  為重力常數，其值為  $66.7 \times 10^{-9} cm^3 / g \cdot sec^2$ 。

$\rho$  為岩層密度，其值為  $2.67 g / cm^3$ 。

上述提及之正高改正公式，適合於點位有實測重力值之計算公式，本項工作中各測段之各點位皆無實施重力測量，故未進行本項改正。

#### § 4-1-5 水準尺溫度改正

水準尺是在木頭、金屬上刻蝕精細的標準刻劃，然而在使用時，其環境溫度與刻蝕時不同，因此每單位刻劃之長度會因而膨脹收縮，若不修正，則會造成系統性的誤差。一般而言，大地水準測量所用的水準尺都以膨脹係數較小的鈹鋼來製作。鈹鋼是在鋼中加入鎳的合金，其膨脹係數大約在  $10^{-6}$  ( $ppm^\circ C$ ) 左右，本次所使用的鈹鋼尺平均膨脹係數以  $1.26 \times 10^{-6}$  ( $ppm^\circ C$ )

計算，而一般水準尺刻劃是在標準溫度（20℃）之環境下製作；因此，其水準尺溫度改正為：

$$\text{水準尺溫度改正} = K \times (t - t_s) \times \Delta H \quad (4-6)$$

其中：K 為一對水準尺的平均膨脹係數，單位：ppm/℃。

$t$  為測站水準尺平均溫度，單位：℃。

$t_s$  為水準尺長度檢定溫度，單位：℃。

$\Delta H$  為測站（setup）高差，單位：m。

由改正公式知，影響改正量大小的因素主要為觀測時的溫度及測站的高程差，測站的高程差與觀測路線有關，較難變動，故為減少水準尺溫度改正量，外業測量時間應儘量於夜間時段進行。

#### § 4-1-6 水準尺刻劃改正

由於本項工作所使用之鈹鋼水準尺為條碼式，雖然每半年送工業技術研究院量測技術發展中心檢定一次，但該中心無法精確求得每對尺的平均變形比例，爰不作本項改正（於內政部辦理一等一級水準網及一等二級水準網測量時，決議取消對鈹鋼條碼尺進行本項修正）。

#### § 4-2 觀測資料計算

一等水準測量作業中，每個測段皆進行往返觀測，理論上，往測的高程差應與返測的高程差相同，但實際上幾乎每一測段的往返觀測高程差並不相同，兩者之差即所謂的往返閉合差，計算方式如公式 4-7。臺灣水準原點高程基準網及各潮位站高程基準檢測工作之各水準測段高程差、往返測閉合差及系統誤差改正量與改正後高程差，經計算後詳如附件 2 所示。圖 4-1 及圖 4-2 分別為臺灣水準原點高程基準網各測段之往返閉合差圖及各潮位站高程基準檢測潮位站水準點與一等水準點間測線往返閉合差圖，圖形結果顯示出往返閉合差偏正，此現象與內政部及本中心辦理一等水準測量之結果相似，其可能原因尚待進一步分析，且因測段數目遠比一等水準測量來得少，故此

現象僅能作為參考。

$$\delta H = \Delta H_{\text{往}} + \Delta H_{\text{返}} \quad (4-7)$$

其中

$\delta H$  為往返測閉合差

$\Delta H_{\text{往}}$  為往測高程差

$\Delta H_{\text{返}}$  為返測高程差

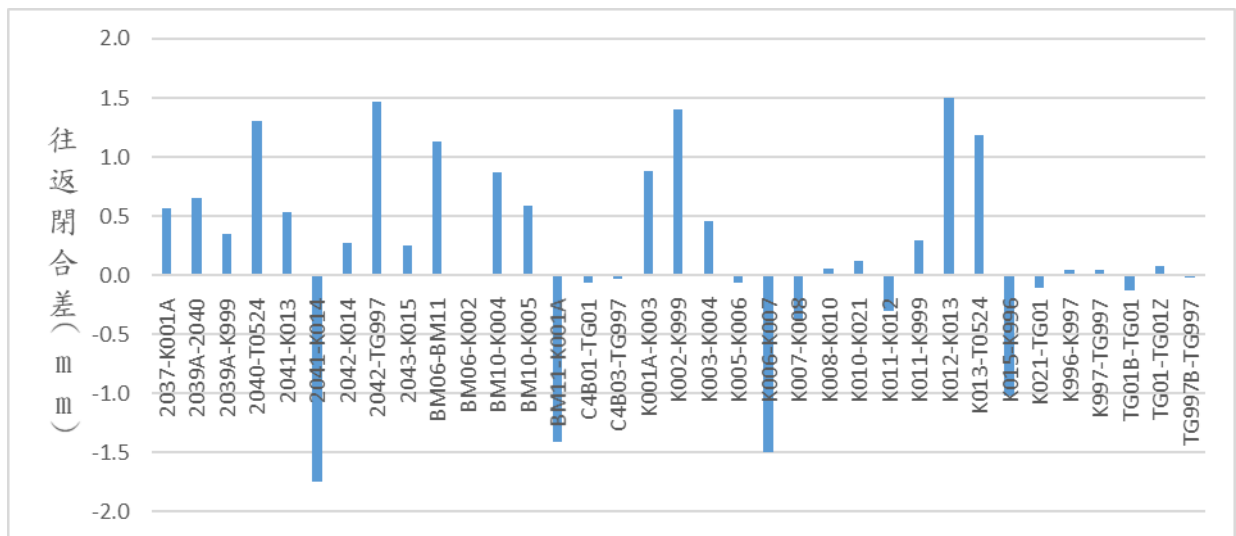


圖 4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測測段往返閉合差圖

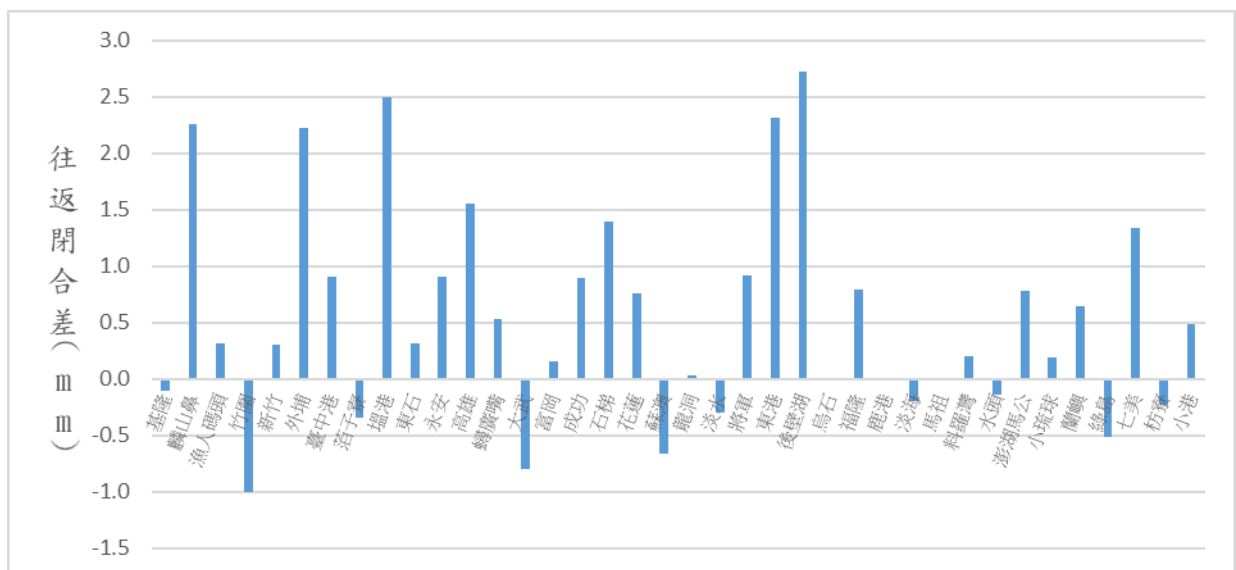


圖 4-2 潮位站高程基準檢測測線往返閉合差圖

本檢測工作係以一等水準測量方法由一等水準點測量至潮位站水準點，再由潮位站水準點測量至潮位站參考點；觀測資料經由檢核、處理及系統誤差改正後，可得到測段系統誤差改正後高程差，將測段往測與返測的系統誤差改正後高程差相減再取平均值，即為測段高程差平均值。因此，本檢測工作可經由一等水準點已知高程值，依公式（4-8）推算求得潮位站水準點及潮位站參考點的高程，各潮位站水準點及潮位站參考點高程計算結果如表 4-1 所示。

$$\begin{aligned} H_{TG} - H_{BM} &= \Delta H_1 \\ H_{TGA} - H_{TG} &= \Delta H_2 \end{aligned} \quad (4-8)$$

其中

$H_{BM}$  為一等水準點高程。

$H_{TG}$  為潮位站水準點高程。

$H_{TGA}$  為潮位站參考點高程。

$\Delta H_1$  為一等水準點與潮位站水準點之間測段平均高程差。

$\Delta H_2$  為潮位站水準點與潮位站參考點之間測段平均高程差。

表 4-1 113 年度潮位站水準點之高程值

| 序號 | 潮位站  | 水準點        | 潮位站水準點  | 備註                                                           |
|----|------|------------|---------|--------------------------------------------------------------|
|    | 名稱   | 高程值(M)     | 高程值(M)  |                                                              |
| 1  | 基隆   | K021       | TG01    | K021 高程值由 K999 引測而來(113 年第 2 次成果)                            |
|    |      | 1.61161    | 1.50628 |                                                              |
| 2  | 麟山鼻  | 2017       | TG02    |                                                              |
|    |      | 49.10827   | 2.68967 |                                                              |
| 3  | 漁人碼頭 | 2113(DS02) | TG03    |                                                              |
|    |      | 4.70260    | 2.58643 |                                                              |
| 4  | 竹圍   | X017       | TG04    |                                                              |
|    |      | 5.31415    | 2.33407 |                                                              |
| 5  | 新竹   | D037       | TG05A   | 82043 毀損，改以 TG05A 為潮位站水準點                                    |
|    |      | 4.58079    | 3.69994 |                                                              |
| 6  | 外埔   | D050       | TG06C   | 106 年潮位站水準點 TG06A 遺失，107 年新設潮位站水準點 TG06B，109 年新設潮位站水準點 TG06C |
|    |      | 10.63620   | 4.22673 |                                                              |
| 7  | 臺中港  | G003       | TG07    |                                                              |
|    |      | 4.69032    | 3.49187 |                                                              |
| 8  | 箔子寮  | G046       | TG08    |                                                              |
|    |      | 0.42257    | 0.80979 |                                                              |

| 序號 | 潮位站 | 水準點      | 潮位站水準點  | 備註                                                                             |
|----|-----|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    | 名稱  | 高程值(M)   | 高程值(M)  |                                                                                |
| 9  | 塭港  | X202     | TG09    |                                                                                |
|    |     | 0.16839  | 5.59823 |                                                                                |
| 10 | 東石  | X202     | TG10X   | 101 年潮位站位置搬移                                                                   |
|    |     | 0.16839  | 2.79536 |                                                                                |
| 11 | 永安  | G098A    | TG11X   | 106 年一等水準點 G098 遺失，改從 YA01 起算。YA02 為檢測測線之水準點，高程為 3.56498M。110 年新設 G098A，並以此點起算 |
|    |     | 5.32376  | 4.12524 |                                                                                |
| 12 | 高雄  | K700A    | TG12    | 105 年一等水準點 K700 遺失，改從 KS01 起算。111 年新設 K700A，並以此點起算                             |
|    |     | 1.82879  | 1.52413 |                                                                                |
| 13 | 蟬廣嘴 | K800     | TG14X   |                                                                                |
|    |     | 12.98594 | 1.92850 |                                                                                |
| 14 | 大武  | 9217     | TG15    |                                                                                |
|    |     | 6.74865  | 3.01431 |                                                                                |
| 15 | 富岡  | A087A    | TG16-1  | 110 年一等水準點 A087 遺失，新設 A087A，並以此點起算                                             |
|    |     | 9.32467  | 2.34954 |                                                                                |
| 16 | 成功  | A061     | TG17-1  | 91 年點位 TG17 毀損，重新設置 TG17-1<br>110 年毀損重新設置，點號仍為 TG17-1                          |
|    |     | 53.31677 | 2.92145 |                                                                                |
| 17 | 石梯  | A033     | TG18    |                                                                                |
|    |     | 24.99435 | 4.17236 |                                                                                |
| 18 | 花蓮  | 9104     | TG19    |                                                                                |
|    |     | 9.31278  | 3.21039 |                                                                                |
| 19 | 蘇澳  | X002     | TG20A   | 106 年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點 TG20A                                                   |
|    |     | 2.76954  | 2.16288 |                                                                                |
| 20 | 龍洞  | 2053     | TG21    |                                                                                |
|    |     | 18.99694 | 2.78910 |                                                                                |
| 21 | 淡水  | 2114A    | TG31    | 109 年一等水準點 2114 遺失，新設 2114A，並以此點起算                                             |
|    |     | 6.23370  | 3.45427 |                                                                                |
| 22 | 將軍  | G074     | C4N01   | 109 年潮位站更換位置，潮位站水準點更換為 C4N01                                                   |
|    |     | 2.21838  | 2.30154 |                                                                                |
| 23 | 東港  | G123     | TG33A   | 110 年潮位站水準點遺失，新設 TG33A                                                         |
|    |     | 1.70322  | 2.42597 |                                                                                |
| 24 | 後壁湖 | Q012A    | TG34    | 103 年一等水準點 Q012 遺失，新設 Q012A<br>109 年測線中點位 G657 及 HBG1 遺失                       |
|    |     | 23.44068 | 1.89326 |                                                                                |
| 25 | 烏石  | 2075     | TG35A   | 105 年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點 TG35A 並改從 2075 起算                                       |
|    |     | 5.80850  | 1.96935 |                                                                                |
| 26 | 福隆  | 2059     | TG36    |                                                                                |
|    |     | 10.87874 | 1.94526 |                                                                                |

| 序號 | 潮位站  | 水準點        | 潮位站水準點  | 備註                                                                             |
|----|------|------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
|    | 名稱   | 高程值(M)     | 高程值(M)  |                                                                                |
| 27 | 鹿港   | G017       | TG38    | 105 年新增潮位站，112 年移除潮位站                                                          |
|    |      | 3.00529    | 3.31228 |                                                                                |
| 28 | 淡海   | 2113(DS02) | TG39    | 106 年新增潮位站                                                                     |
|    |      | 4.7026     | 2.84461 |                                                                                |
| 29 | 馬祖   | NG01       | TG71-1  |                                                                                |
|    |      | 3.62947    | 3.32700 |                                                                                |
| 30 | 料羅灣  | KM01       | TG72XB  | 105 年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點 TG72XA<br>106 年潮位站水準點 TG72XA 損毀，新設 TG72XB<br>108 年潮位站損壞 |
|    |      | 5.69988    | 3.44377 |                                                                                |
| 31 | 水頭   | KM25       | KM28    | 105 年恢復檢測                                                                      |
|    |      | 22.73098   | 4.14300 |                                                                                |
| 32 | 澎湖馬公 | PF02       | TG73    | 109 年一等水準點 PF01 遺失，改從 PF02 起算                                                  |
|    |      | 16.37992   | 2.24630 |                                                                                |
| 33 | 小琉球  | LC01       | TG74    |                                                                                |
|    |      | 4.35716    | 3.41818 |                                                                                |
| 34 | 蘭嶼   | LY01       | TG75-1  |                                                                                |
|    |      | 15.61543   | 2.81826 |                                                                                |
| 35 | 綠島   | LD01       | TG76    |                                                                                |
|    |      | 3.83586    | 2.65466 |                                                                                |
| 36 | 七美   | CM01       | TG78    | 106 年新增潮位站                                                                     |
|    |      | 13.905     | 3.30632 |                                                                                |
| 37 | 枋寮   | X209       | TG41    | 110 年新增潮位站，一等水準點以 X209 起算                                                      |
|    |      | 8.42697    | 1.95513 |                                                                                |
| 38 | 小港   | A057       | TG42    | 110 年新增潮位站，一等水準點以 A057 起算                                                      |
|    |      | 16.77185   | 2.20543 |                                                                                |

註：

1. 本島潮位站除箔子寮、塭港、東石及鹿港等 4 個潮位站因位於地層下陷區，其一等水準點高程值係採用本中心 113 年度下陷區水準網計算成果；基隆站水準點高程值由 K999 引測而來，取 113 年第 2 次測量成果；花蓮站所起算之一等水準點高程值係採用本中心「113 年及 114 年 0403 花蓮震後一等水準測量及潮位站水準點衛星定位測量工作」成果；其餘潮位站之一等水準點高程值係內政部 111 年 8 月 4 日公告之臺灣一等水準網水準測量成果，後續相關測量使用前應先檢核。
2. 離島潮位站之一等水準點高程係內政部 108 年 1 月 17 日公告之 107 年離島一等水準點水準及衛星定位測量成果。馬祖、水頭及七美潮位站之一等水準點及潮位站水準點高程值係採用本中心「113 年度無潮位站基準之離島高程基準引測及一等水準測量工作」成果。
3. 本案所起算之已知一等水準點高程值倘未經內政部公告者，僅供參考。如需各潮位站參考點或測線上水準點高程值，請洽本中心基本測量及企劃科。

## 第五章 歷次水準測量結果分析

### § 5-1 臺灣水準原點高程基準網檢測分析結果

113 年度臺灣水準原點高程基準網檢測工作，辦理原水準原點 K999 高程基準網檢測及新水準原點 K997 高程基準網檢測（以下稱新高程基準網），將兩基準網相互連接（如圖 2-1）計清查 33 個點，除 2 點無法觀測外，計辦理 31 個點。原基準網係於水準原點 K999 至基隆潮位站 K021 點位之間布設監測點位，進行水準原點與基隆潮位站之長期監控，以了解兩者間的變化。水準原點設有副點 K998，於民國 87 年隨 K999 一併設立，並於民國 91 年進行水準原點美化工程時重建，K998 因基隆港務分公司辦理「東岸聯外道路新建工程（北段標）」已滅失。新水準原點 K997 係內政部配合前述工程案用地需要，依國土測繪法第 12 條第 1 項規定，同意遷移重建「臺灣水準原點」，於 99 年交由本中心委外辦理「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」完成後，自 101 年度起規劃納入檢測工作。

水準原點 K999 高程基準網檢測工作已連續辦理多年，歷年檢測結果之分析均是以 K999 為高程起算基準，計算各檢測點相對於 K999 之高程變化。而因前述工程案，99 至 101 年度檢測工作無法直接聯測 K999，改由位於基隆火車站前 T7836（陸檢 7836）水準點為起算基準點，其中 99 年度係假設 98 年至 99 年間 T7836 相對於 K999 高程差無變化，直接以 98 年度 T7836 之高程計算成果推算各檢測點高程，再推算各檢測點相對於 K999 之高程差；而 100 年度則是進一步歸納分析歷年資料後，推論 T7836 相對於 K999 高程差為下陷變化，改利用 T7836 相對於 K999 高程差變化趨勢線推估其高程值作為起算基準，而 99 年度成果亦以相同方式推估 T7836 高程值後重新計算（相關分析結果請參考本中心 100 年度「高程基準檢測工作」報告書）；101 年度亦採相同方式計算。102 年度起檢測工作因 K999 可直接聯測，故改

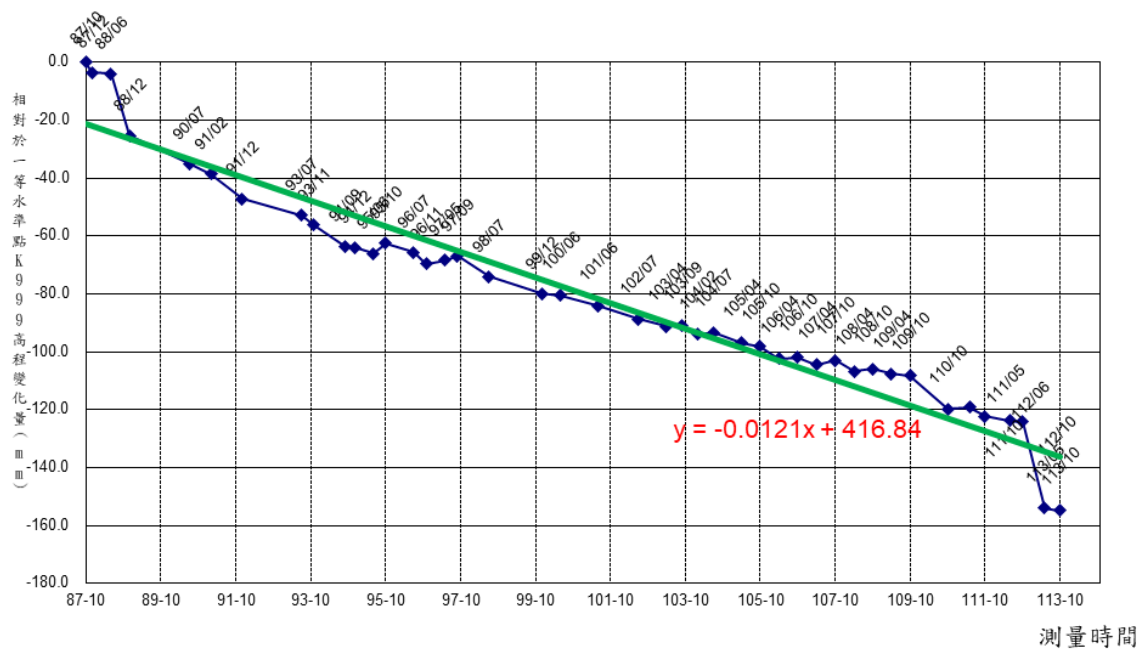
回以 K999 為高程起算基準，計算得各檢測點高程後，再推算各檢測點相對於 K999 之高程差，如此，各年度檢測結果得以在相同的比較基礎下進行分析。

歷年檢測之水準原點 K999 高程基準網均是以單點為高程約制，且網形僅包含獨立測線未形成閉合，故各檢測點位可利用約制點高程及觀測所得之高程差直接推算。自 101 年度加入新水準原點 K997 之基準網，新增測線中包含有一小閉合圈，產生多餘觀測，故改利用水準網平差程式求解各檢測點高程（平差成果報表如附件 3），並結合歷年檢測結果進行點位穩定性分析。

107 年度第 2 次檢測結果發現 K999—2039 測段高程差與歷年差異約 1cm，明顯與歷年檢測結果不符，造成 2039 以東之點位均與歷年檢測成果有 1cm 之差異。108 年度檢測時 2039 已遺失，2039 以東之點位檢測結果與歷年檢測成果相符，研判應係 107 年第 2 次檢測資料受 2039 點位周圍施工影響所致。

有關臺灣水準原點高程基準網歷年檢測結果，各點位相對於 K999 高程差穩定性分析圖詳如附件 4，說明如下：

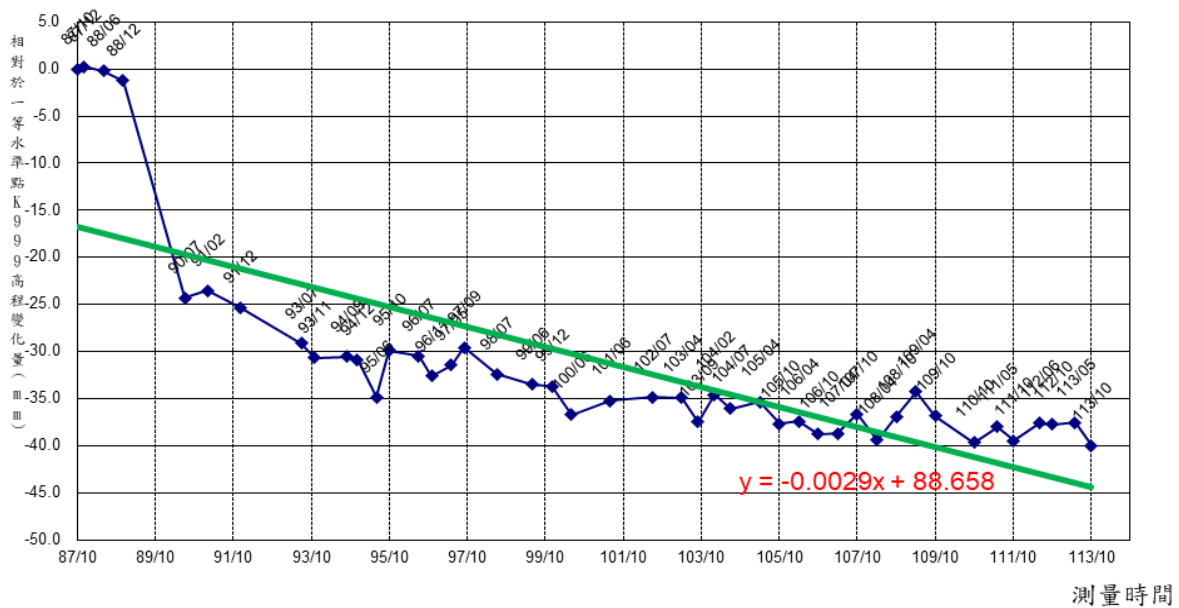
- 一、點位穩定者：計有 K002、BM6、K003、K004、BM10、K005、K006、K007、T0524、K011、K012、K014、K015、K997、K996、2041、2042、2043 及 TG997 等 19 點。該 19 點相對 K999 歷年高程變動均在 1cm 左右，無明確上升或下陷趨勢。
- 二、點位持續下陷者：計有 BM11、K010、K013、K021、2040、TG01 及 TG01B 等 7 點。上述 7 點相對於 K999 之高程差變化情形，自 87 至 113 年以來，K021 呈現下陷約達 154mm，年平均下陷量約 5.7mm/year，最為明顯，其高程差變化如圖 5-1；其餘各點所呈現之下陷情形：BM11 約 59mm，K010 約 36mm，TG01 約 57mm，TG01B 約 87mm，K013 及 2040 約 15mm。



臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖

圖 5-1 K021 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖

三、點位持續下陷，但有止穩現象者：K008 相對於 K999 之高程差變化如圖 5-2，於 88 至 90 年間有一相對較大下陷（約 22mm）後，於 93 至 113 年間高程變化約在-29~-40mm 之間，20 年間變化範圍約在數毫米之內，有止穩現象。



臺灣水準原點高程基準網K008水準點點位穩定性分析圖

圖 5-2 K008 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖

四、其他情形者：2037 相對於 K999 之高程差變化如圖 5-3，自 90 年至 103 年間緩慢下陷約 15mm，自 103 至 113 年間又緩慢上升約 19mm，高程變化趨勢不明，有待長期且持續觀測分析。

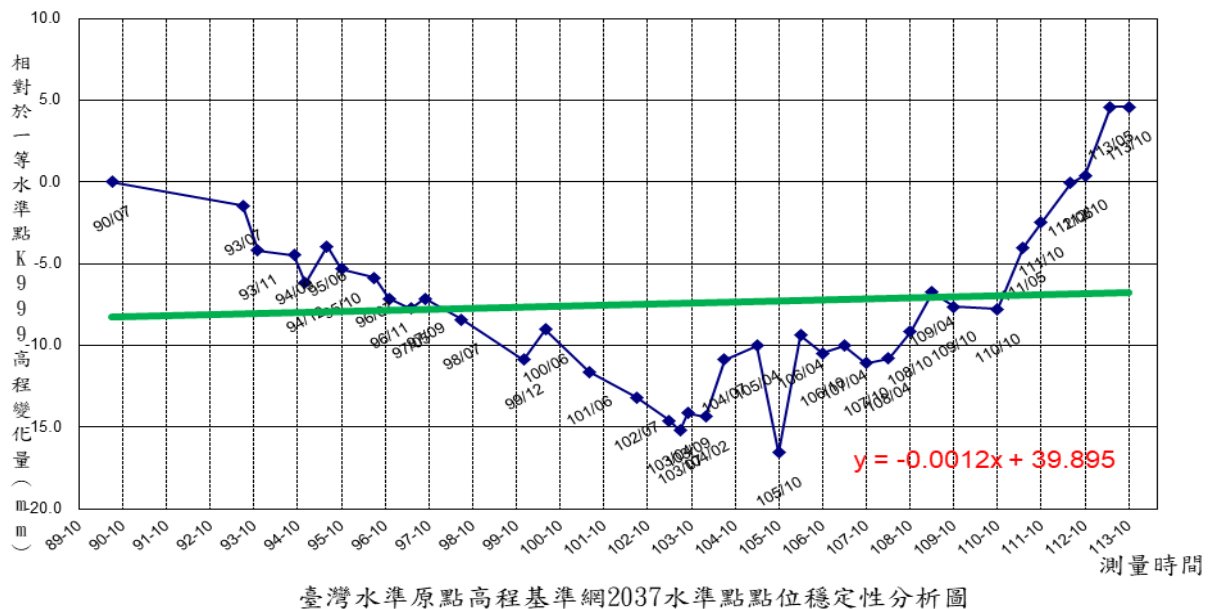


圖 5-3 2037 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖

五、資料不足者：計有 K001A、2039A 等 2 點，分別於 113、109 年重新補建，檢測資料較少，持續監測變化中。

## § 5-2 潮位站高程基準檢測分析結果

潮位站高程基準檢測工作係從鄰近潮位站的一等水準點，以一等水準測量的方法檢測潮位站水準點，檢測結果表示潮位站水準點相對於一等水準點的高程差變化情況。113 年度計辦理 38 個潮位站之高程基準檢測工作，其中成功、東港、枋寮及小港潮位站於 110 年度重設、新設之潮位站水準點，富岡潮位站因一等水準點遺失補建，上述 5 個潮位站觀測成果僅 4 筆，持續監測中；其餘 33 個潮位站歷年檢測結果潮位站水準點相對於一等水準點的高程差變化已繪製成穩定性分析圖如附件 5，分析結果及其分布位置如圖 5-3，說明如下：

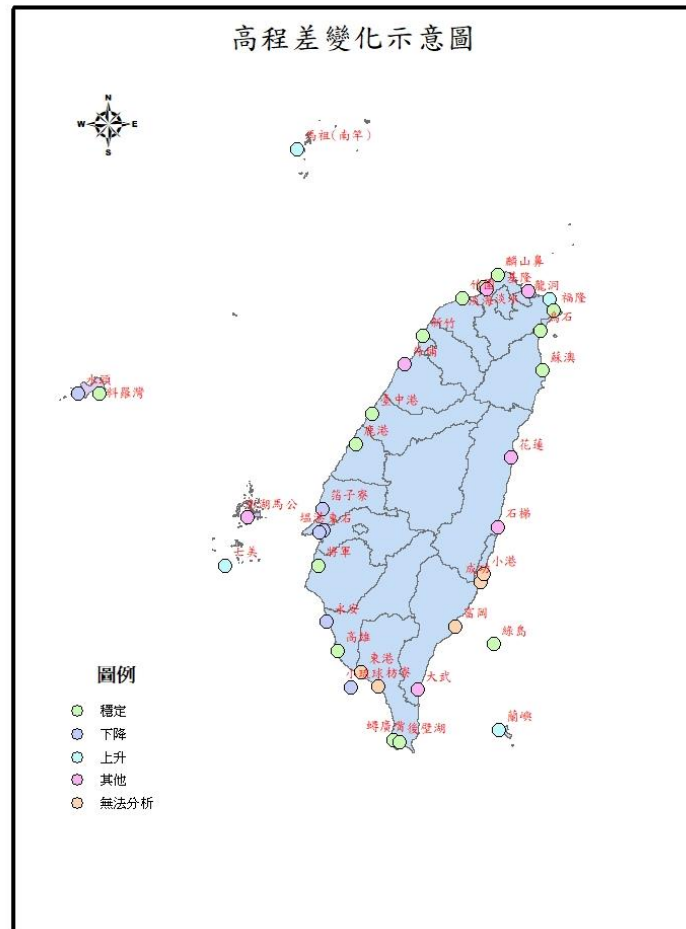


圖 5-4 各潮位站水準點相對於一等水準點高程差變化示意圖

- 一、點位穩定者：計有麟山鼻、漁人碼頭、竹圍、新竹、臺中港、高雄、塹廣嘴、大武、蘇澳、將軍、後壁湖、烏石、福隆、鹿港、淡海、料羅灣及綠島等 17 個潮位站水準點，主要分布在臺灣北部、南部及東部，應與潮位站所在地多屬岩岸有關。
- 二、點位持續下陷者：計有箔子寮、塹港、東石、永安、水頭及小琉球等 6 個潮位站水準點，分述如下：

(一)箔子寮潮位站：92 至 113 年度檢測結果如圖 5-4 所示，21 年間約下陷 205mm，年平均下陷量約為 9.8mm/year，其中 103 年下陷幅度略為超出歷年趨勢，後續將持續檢測觀察。

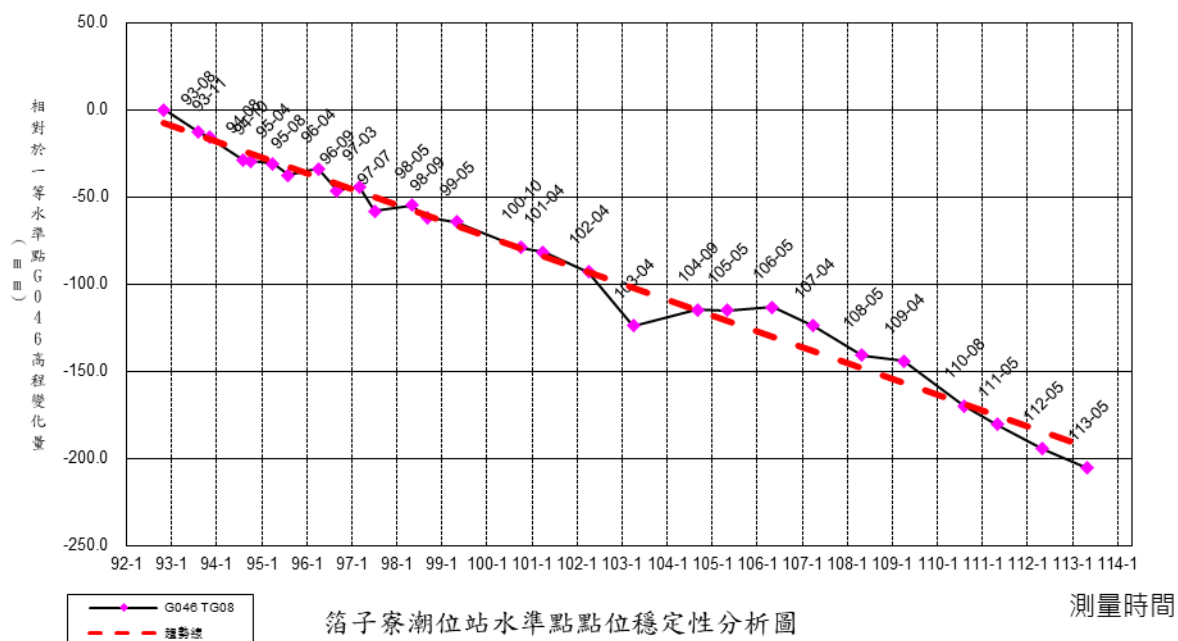


圖 5-5 箔子寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖

(二)塭港潮位站：92 至 113 年度檢測成果如圖 5-5 所示，21 年間約下陷 61mm，年平均下陷量約為 2.9mm/year。

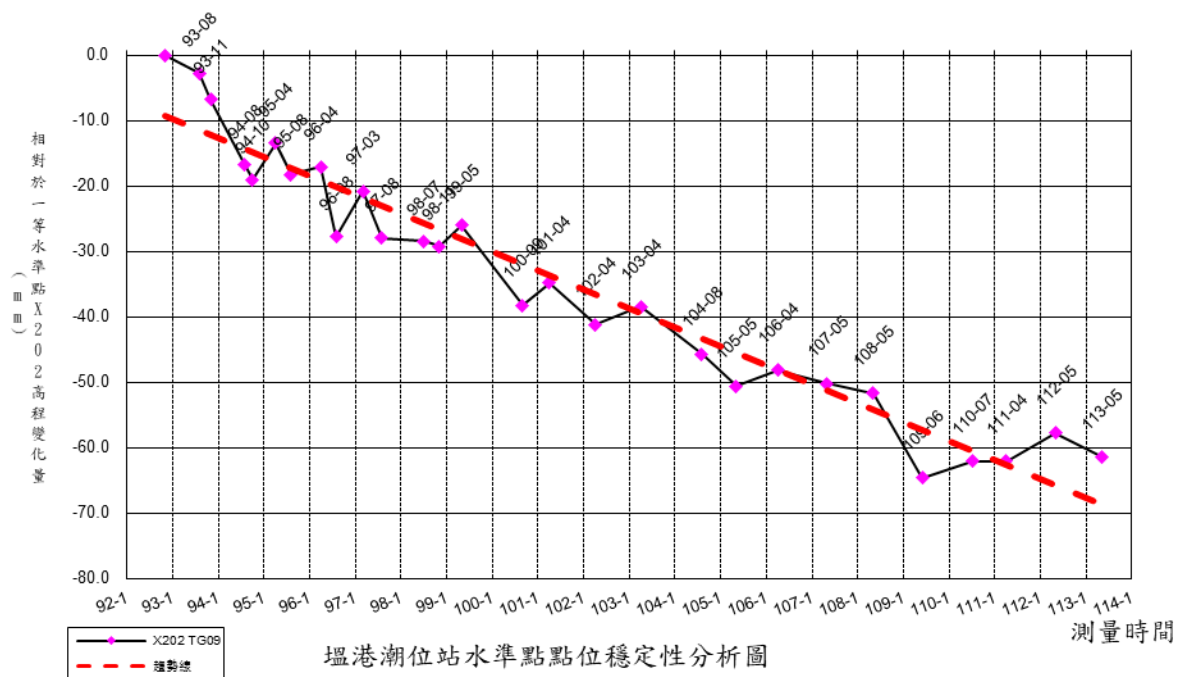


圖 5-6 塭港潮位站水準點 TG09 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

(三)東石潮位站：東石潮位站於 101 年度辦理檢測時已遷移至鄰近他處，並新設置潮位站水準點 TG10X。101 至 113 年度檢測成果如圖 5-7 所示，12 年間約下陷 67mm，年平均下陷量約為 5.6mm/year。

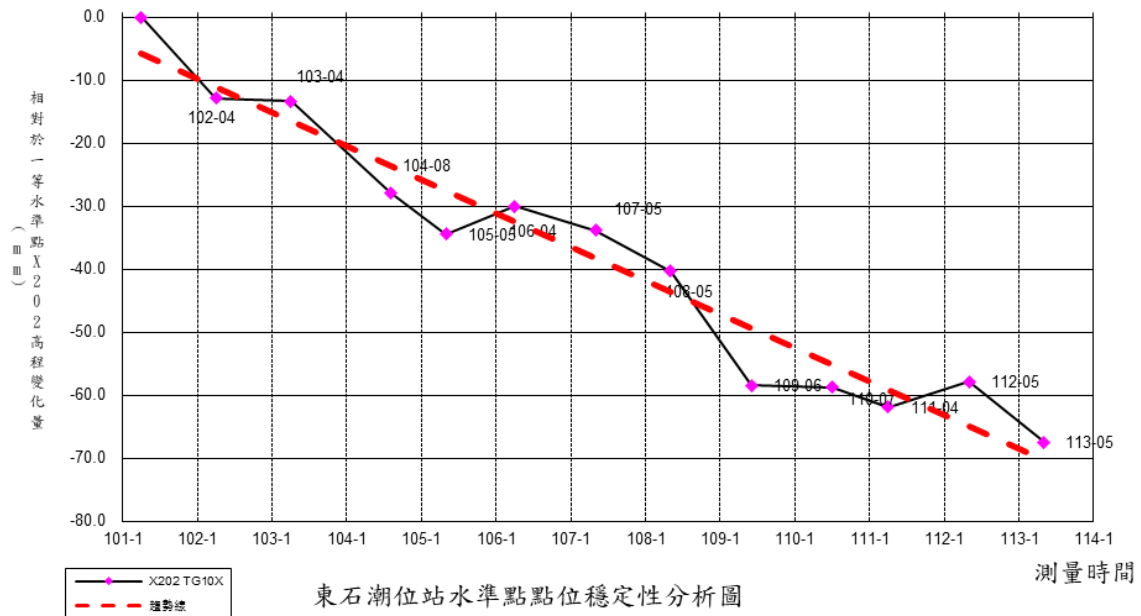


圖 5-7 東石潮位站水準點 TG10X 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

(四)永安潮位站：106 年度引測一等水準點 G098 遺失，故將歷年資料均改自另一水準點 YA01 起算。94 至 113 年度檢測成果如圖 5-8 所示，19 年間約下陷 92mm，年平均下陷量約為 4.8mm/year。

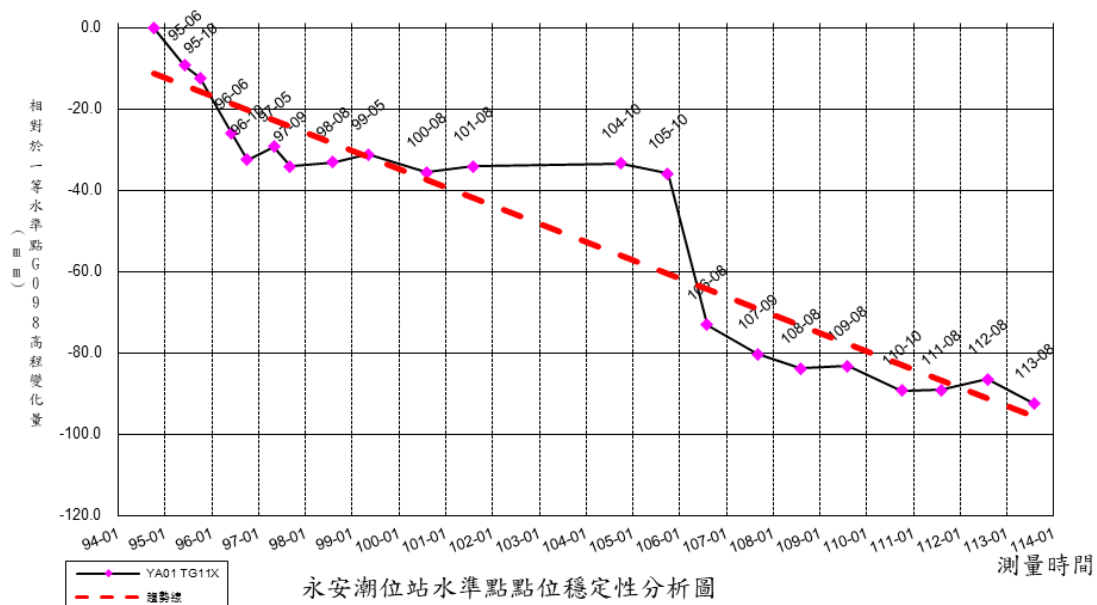


圖 5-8 永安潮位站水準點 TG11X 相對一等水準點 YA01 之高程差變化圖

(五)水頭潮位站： 94 至 113 年度檢測成果如圖 5-9 所示，19 年間約下陷 37mm，年平均下陷量約為 2.0mm/year。

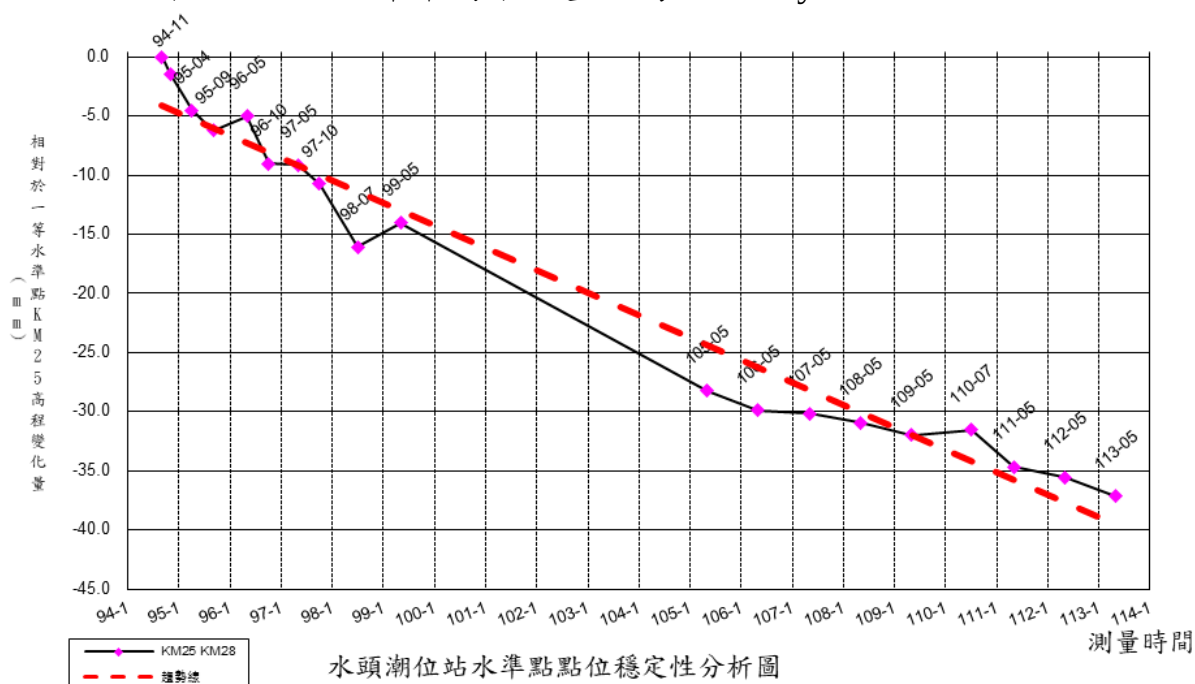


圖 5-9 水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 高程差變化圖

(六)小琉球潮位站： 94 至 113 年度檢測成果如圖 5-10 所示，19 年間約下陷 36mm，年平均下陷量約為 1.9mm/year。

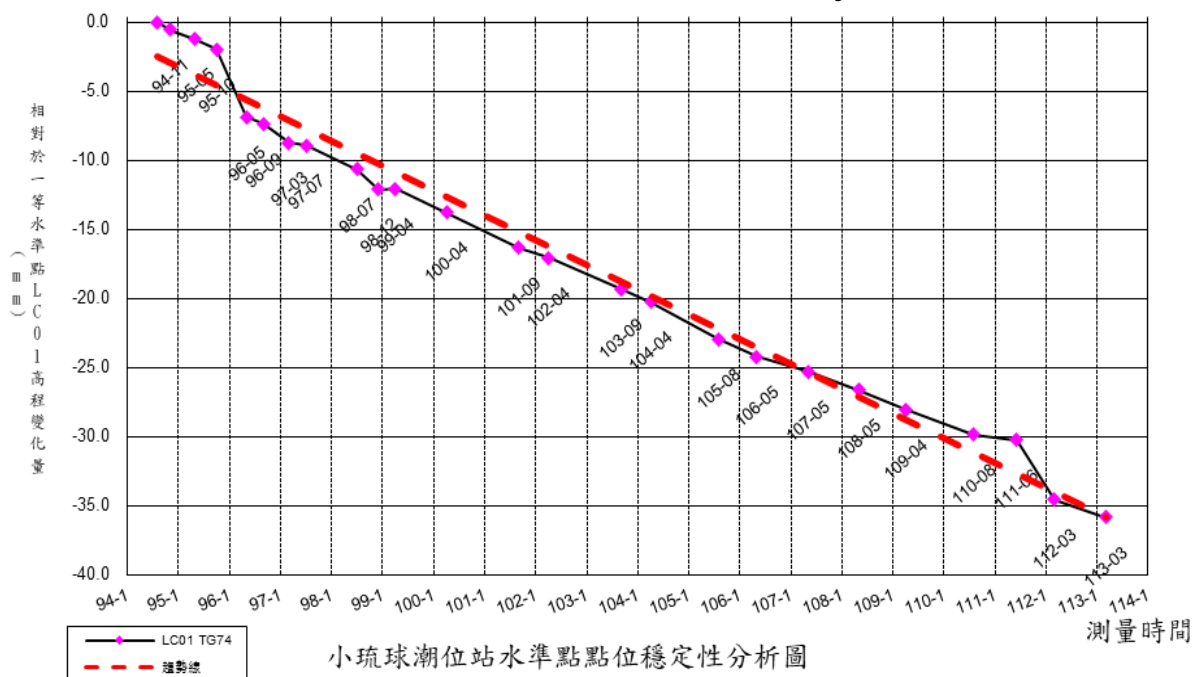


圖 5-10 小琉球潮位站水準點 TG74 相對一等水準點 LC01 之高程差變化圖

三、點位有上升趨勢者：計有石梯、龍洞、馬祖、蘭嶼及七美等 5 個潮位站，分述如下：

(一)石梯潮位站：92 至 113 年度檢測成果如圖 5-11 所示，高程變化量在-1mm 至 28mm 範圍內，整體變化情形為緩升。

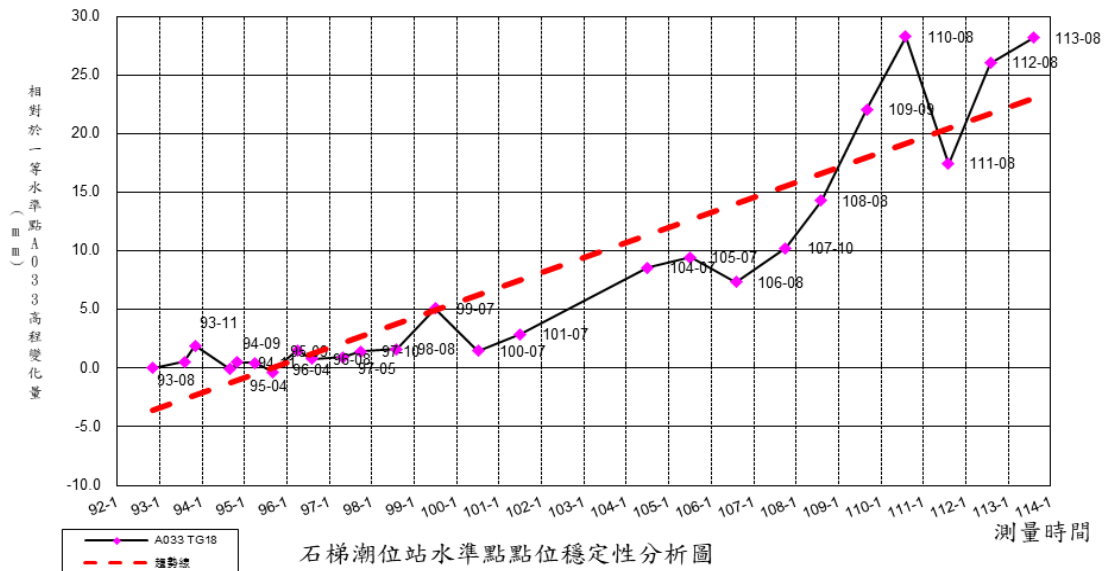


圖 5-11 石梯潮位站水準點 TG18 相對一等水準點 A033 之高程差變化圖

(二)龍洞潮位站：92 至 113 年度檢測成果如圖 5-12 所示，21 年間約上升 21mm，年平均上升量約為 1.0mm/year。

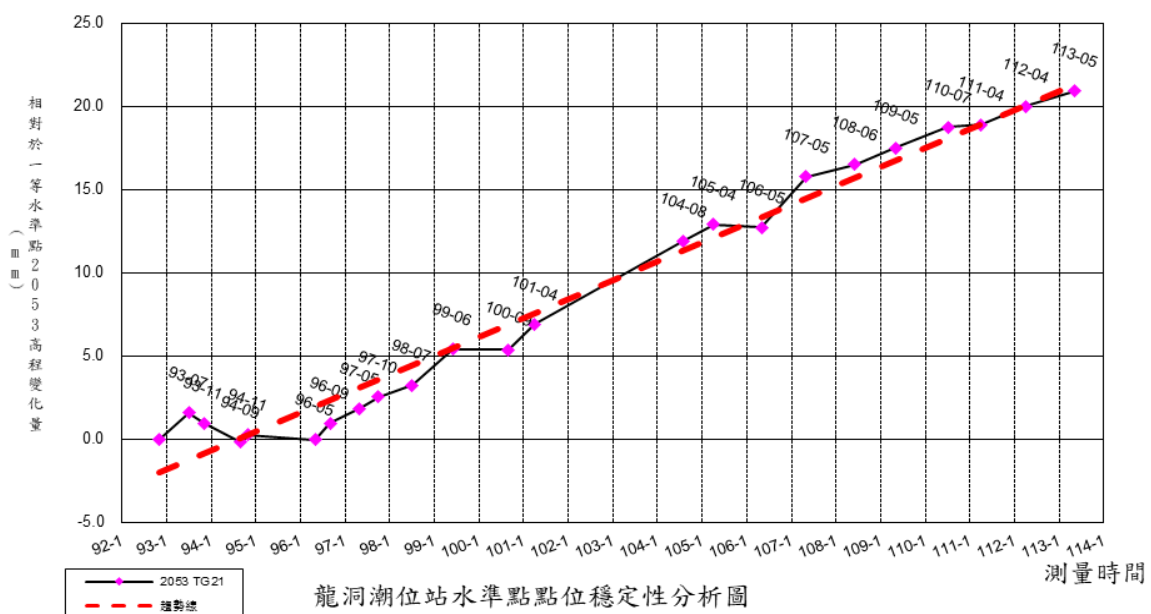


圖 5-12 洞潮位站水準點 TG21 相對一等水準點 2053 之高程差變化圖

(三)馬祖潮位站：94 至 113 年度檢測成果如圖 5-13 所示，19 年間約上升 35mm，年平均上升量約為 1.8mm/year。

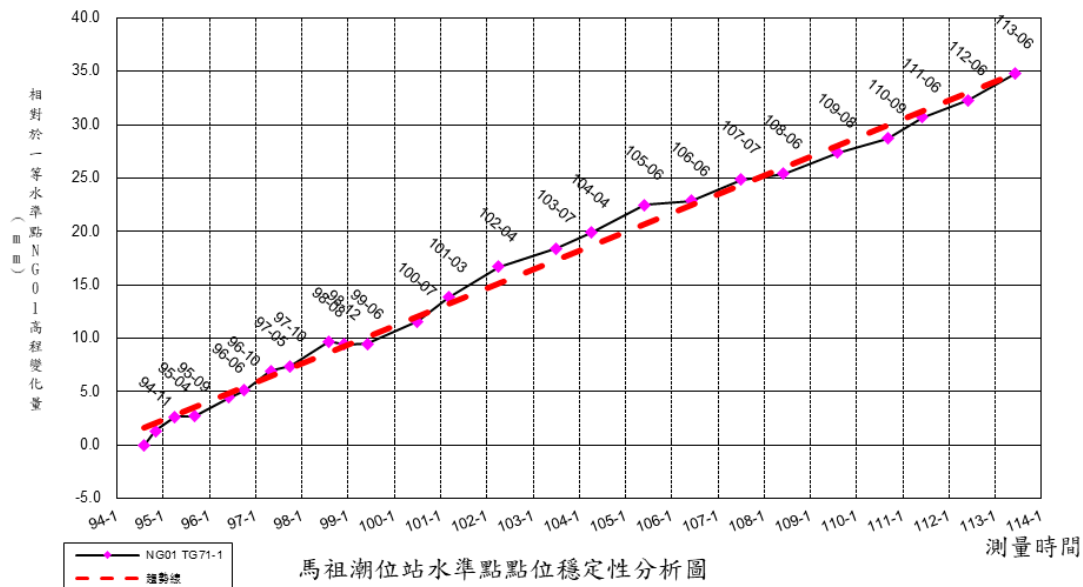


圖 5-13 馬祖潮位站水準點 TG71-1 相對一等水準點 NG01 之高程差變化圖

(四)蘭嶼潮位站：檢測成果與 96 年度起之檢測成果變動趨勢大致相符，除 95 至 96 年度期間可能點位週遭環境變動，造成約有 15mm 的變化量較大之外，檢測成果呈現逐年緩升趨勢。94 至 113 年度檢測成果如圖 5-14 所示，若自 96 年度起算，至 113 年度計 17 年間約上升 23mm，年平均上升量約為 1.4mm/year。

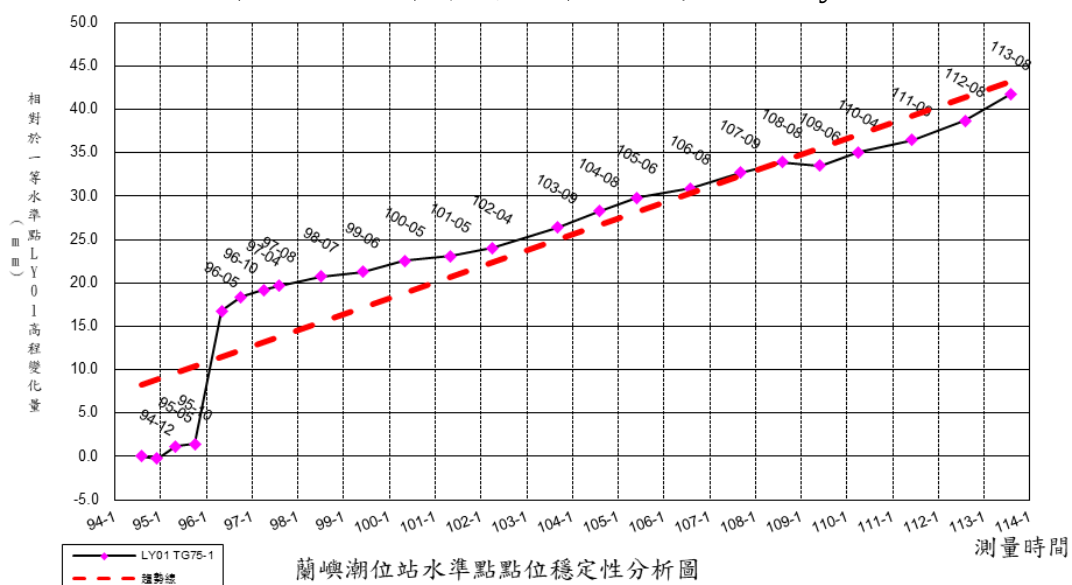


圖 5-14 蘭嶼潮位站水準點 TG75-1 相對一等水準點 LY01 之高程差變化圖

(五)七美潮位站：106 至 113 年度檢測成果如圖 5-15 所示，7 年間約上升 26mm，年平均上升量約為 3.7mm/year。

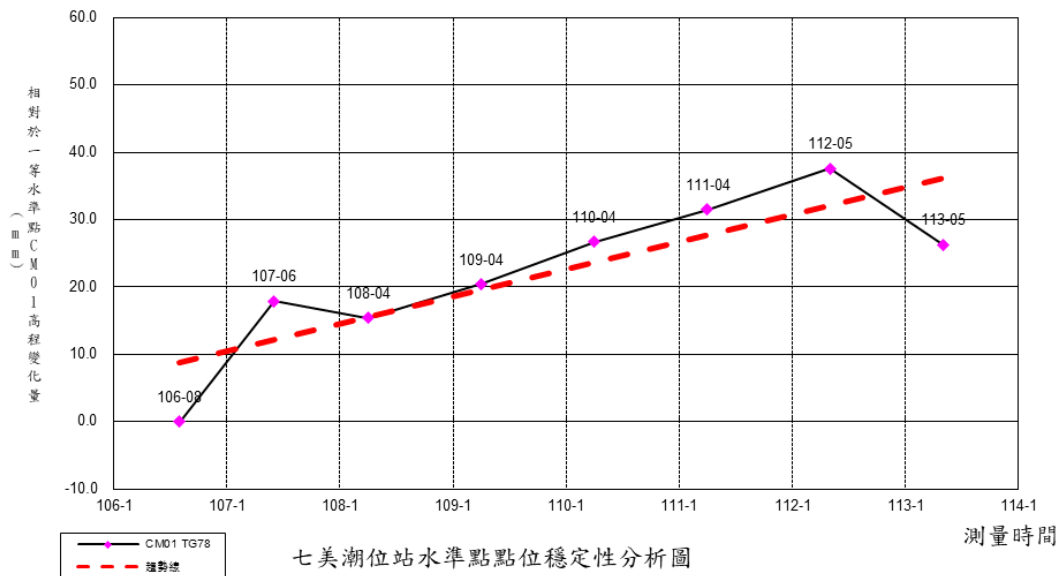


圖 5-15 七美潮位站水準點 TG78 相對水準點 CM01 之高程差變化圖

四、其他情形者：計有基隆及花蓮等 2 個潮位站，分述如下：

(一)基隆潮位站：92 至 113 年度檢測成果如圖 5-16 所示，高程變化量在 -5mm 至 4mm 範圍內，似乎呈現穩定狀態，惟查其引測之一等水準點 K021 年平均下陷量約 5mm/year，故此一潮位站水準點實際上係與 K021 呈現相同的下陷趨勢。

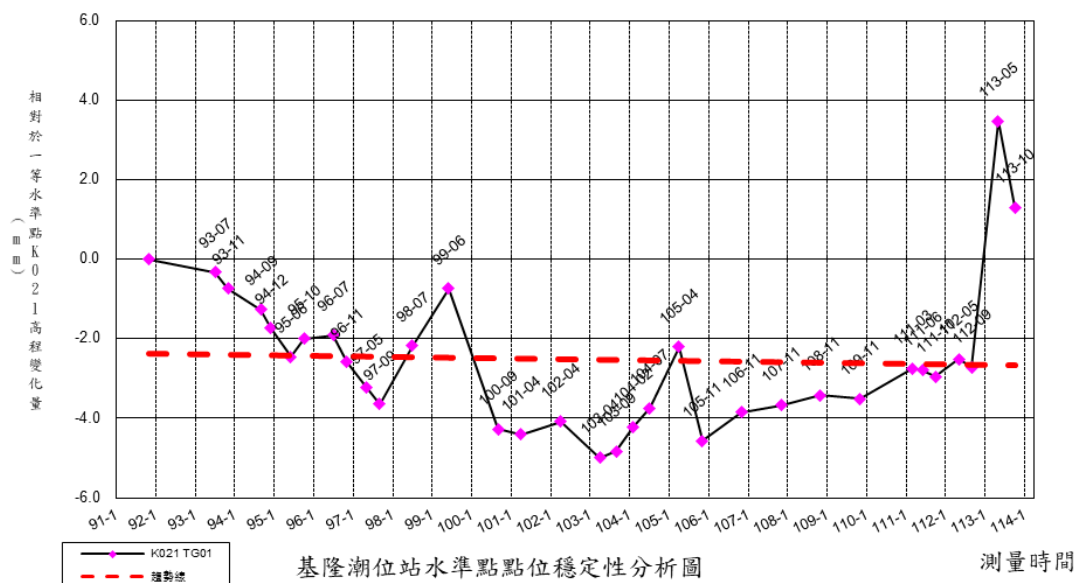


圖 5-16 基隆潮位站水準點 TG01 相對水準點 K021 之高程差變化圖

(二)花蓮潮位站：92 至 113 年度檢測成果請參閱附件 5(P.102)，其自 107 年度起檢測結果與歷年約有 14cm 抬升且似不合理，經參考經濟部中央地質調查所 107 年花蓮地震地質調查報告相關數據，判斷可能係受地震影響所致，故將其分為 92~106 年及 107 年之後 2 區間，其 92~106 年檢測成果如圖 5-17A，年平均下陷量 0.5mm/year；而 107 年之後檢測成果如圖 5-17B，年平均下陷量 0.7mm/year。又 113 年因 0403 花蓮地震導致與相對於一等水準點 9104 之高程變化較 107~112 年成果抬升約 4.3 公分。

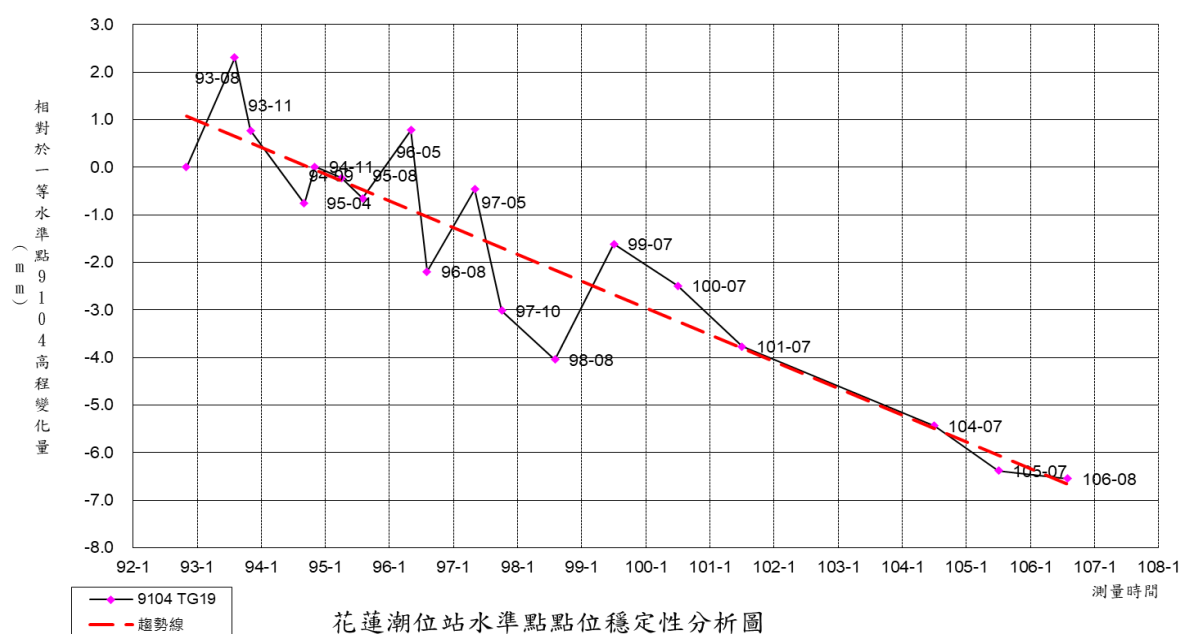


圖 5-17A 花蓮潮位站水準點 TG19 相對一等水準點 9104 之高程差變化圖

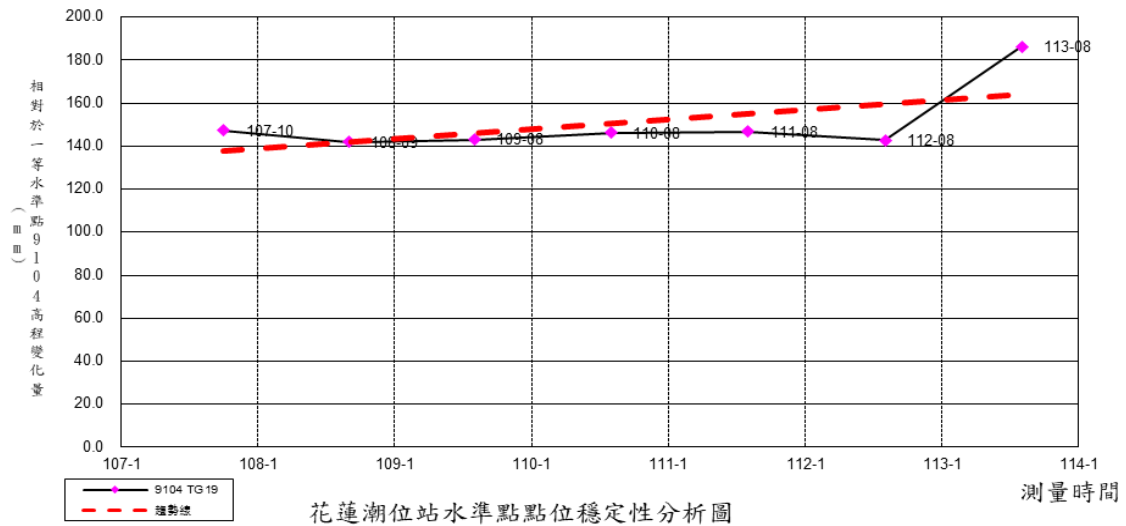


圖 5-17B 花蓮潮位站水準點 TG19 相對一等水準點 9104 之高程差變化圖

五、 資料不足者：計有外埔、富岡、成功、淡水、東港、澎湖馬公、枋寮及小港等 8 個潮位站，因於 109 或 110 年重設或新設，觀測成果不足，將持續辦理檢測並累積數據再分析其變化趨勢。

(一)外埔潮位站：110 至 113 年度檢測成果如圖 5-18 所示，外埔潮位站水準點於 109 年遺失重新埋設，觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

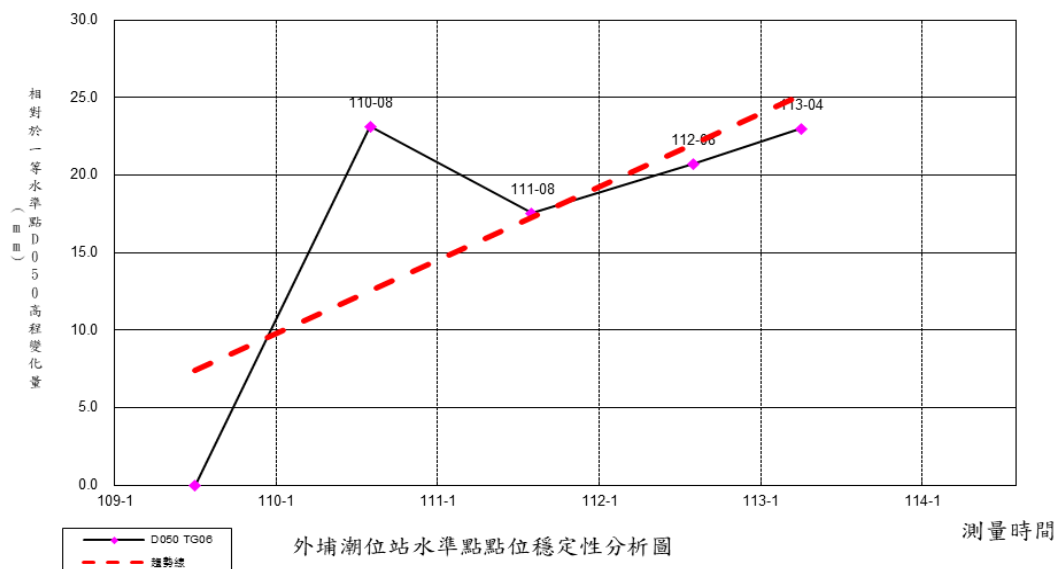


圖 5-18 外埔潮位站水準點 TG06C 相對一等水準點 D050 之高程差變化圖

(二)富岡潮位站：93 至 109 年度富岡潮位站水準點相對於 A087 變動僅約 1cm 左右，似有緩慢下陷情形如圖 5-19A 所示。110 年因故重新設置潮位站水準點，至 113 年度檢測成果如圖 5-19B 所示，惟觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

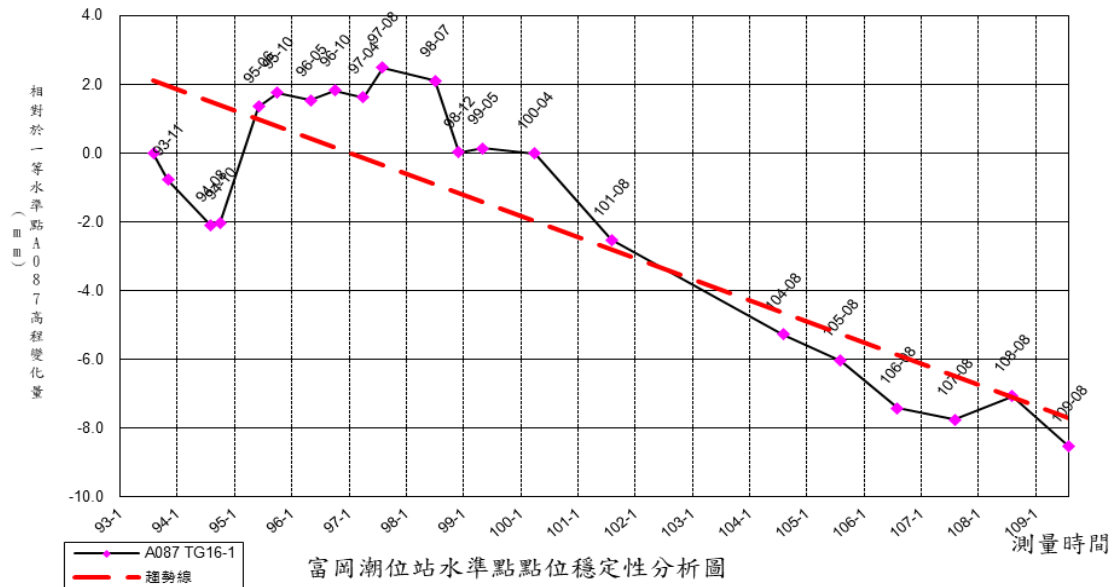


圖 5-19A 富岡潮位站水準點 TG16-1 相對一等水準點 A087 之高程差變化圖

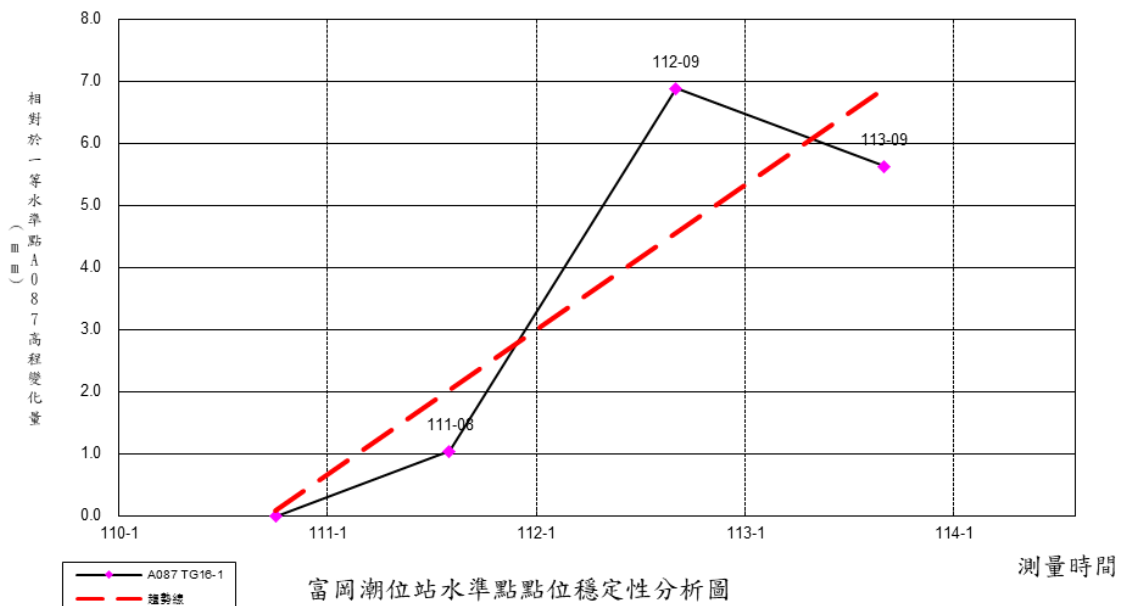


圖 5-19B 富岡潮位站水準點 TG16-1 相對一等水準點 A087 之高程差變化圖

(三)成功潮位站：110 至 113 年度檢測成果如圖 5-20 所示，富岡潮位站於 110 年重新設置及檢測，觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

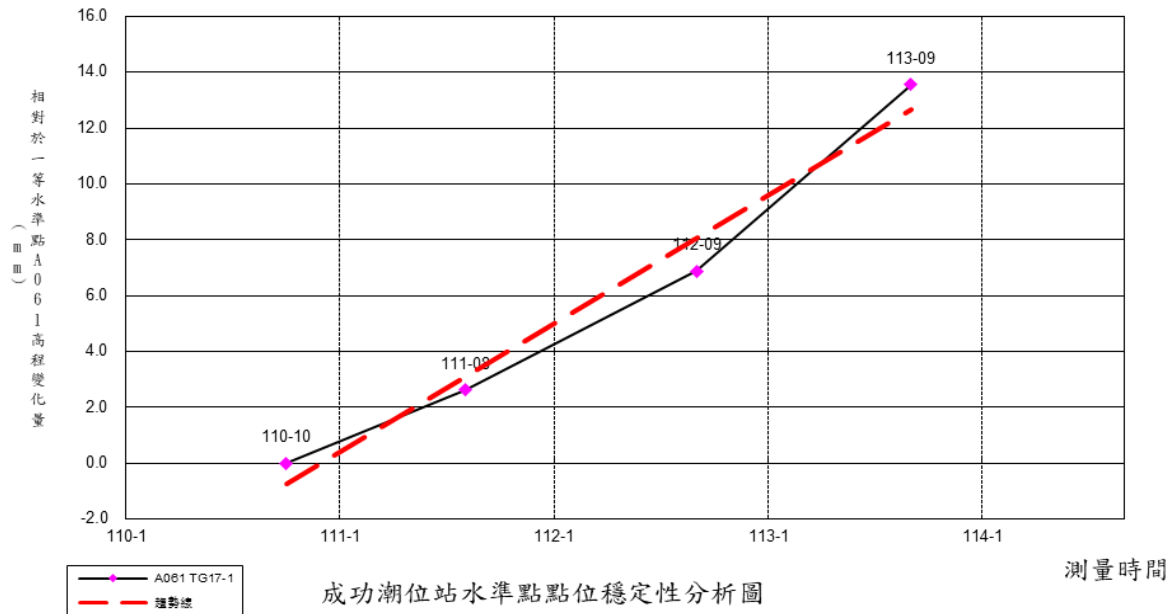


圖 5-20 成功潮位站水準點 TG78-1 相對水準點 A061 之高程差變化圖

(四)淡水潮位站：109 至 113 年度檢測成果如圖 5-21 所示，淡水潮位站連測之一等水準點 2114 遺失，於 109 年重新埋設 2114A，觀測資料較少趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

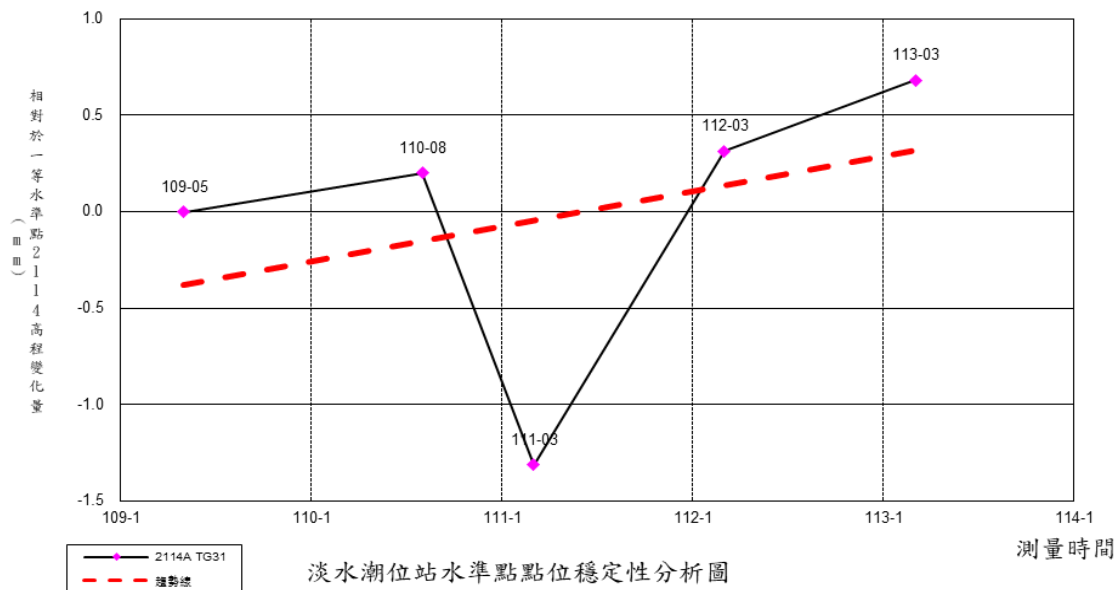


圖 5-21 淡水潮位站水準點 TG31 相對一等水準點 2114A 之高程差變化圖

(五)東港潮位站：110 至 113 年度檢測成果如圖 5-22 所示，富岡潮位站於 110 年重新設置及檢測，觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

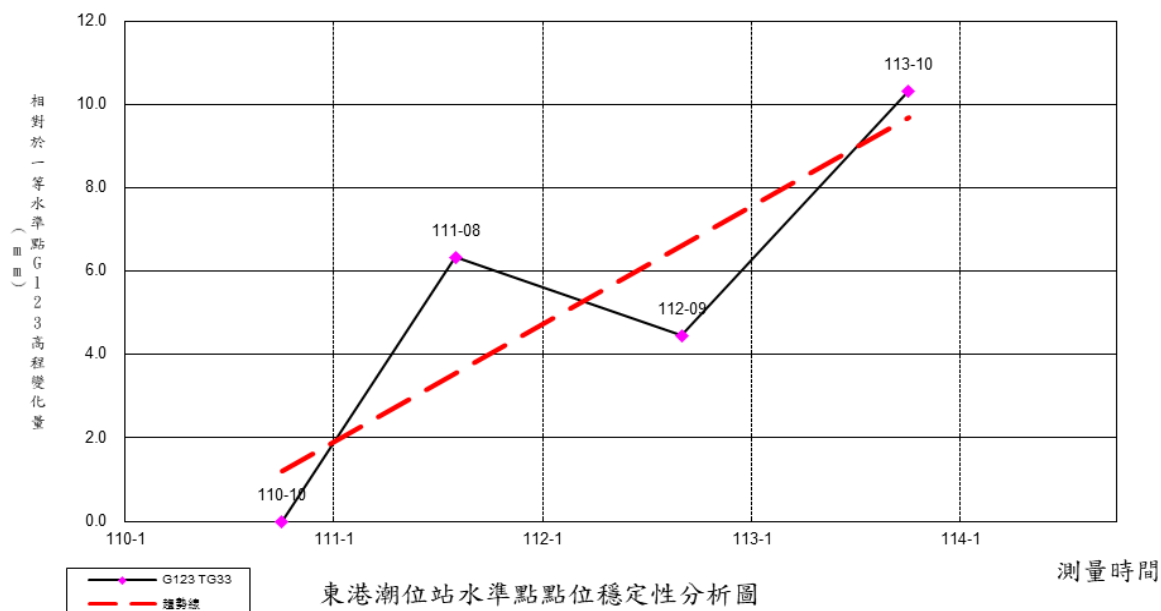


圖 5-22 東港潮位站水準點 TG33 相對水準點 G123 之高程差變化圖

(六)澎湖馬公潮位站：109 至 113 年度檢測成果如圖 5-23 所示，澎湖馬公潮位站連測之一等水準點 PF01 遺失，於 109 年改以 PF02 起算，觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

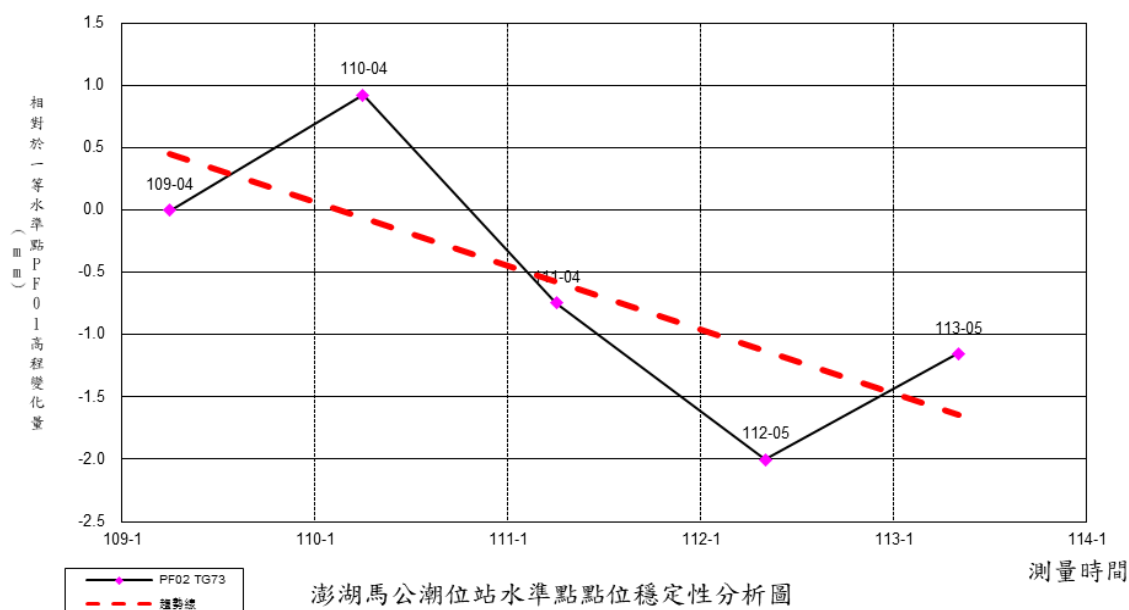


圖 5-23 澎湖馬公潮位站水準點 TG73 相對一等水準點 PF02 之高程差變化圖

(七)枋寮潮位站：110 至 113 年度檢測成果如圖 5-24 所示，富岡潮位站於 110 年重新設置及檢測，觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

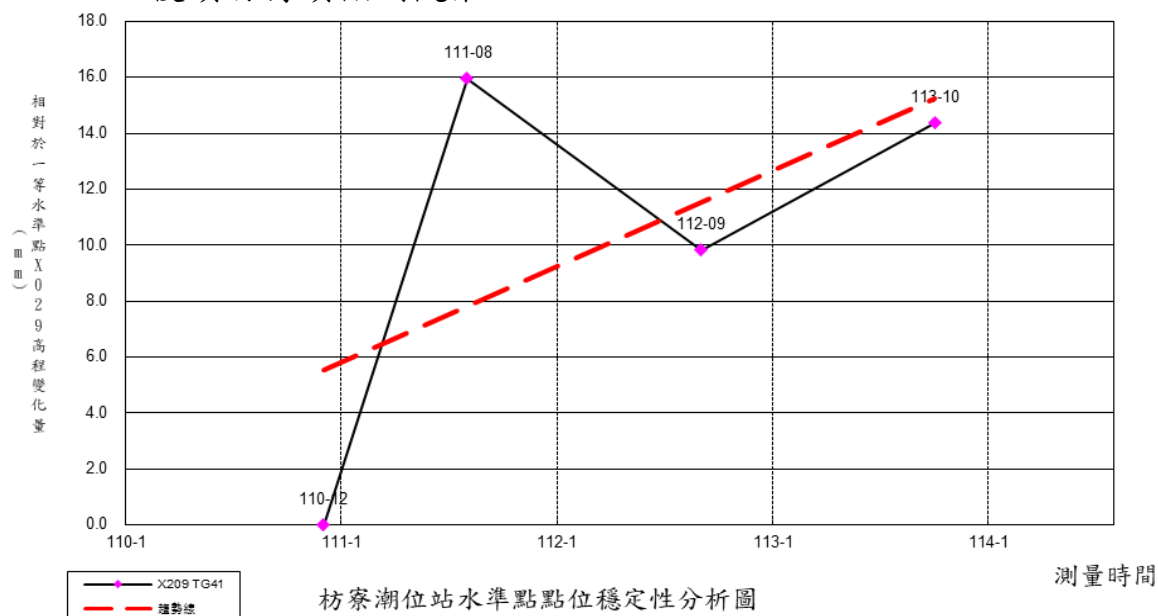


圖 5-24 枋寮潮位站水準點 TG41 相對水準點 X029 之高程差變化圖

(八)小港潮位站：110 至 113 年度檢測成果如圖 5-25 所示，富岡潮位站於 110 年重新設置及檢測，觀測資料較少，其趨勢尚不易判斷，後續將持續檢測觀察。

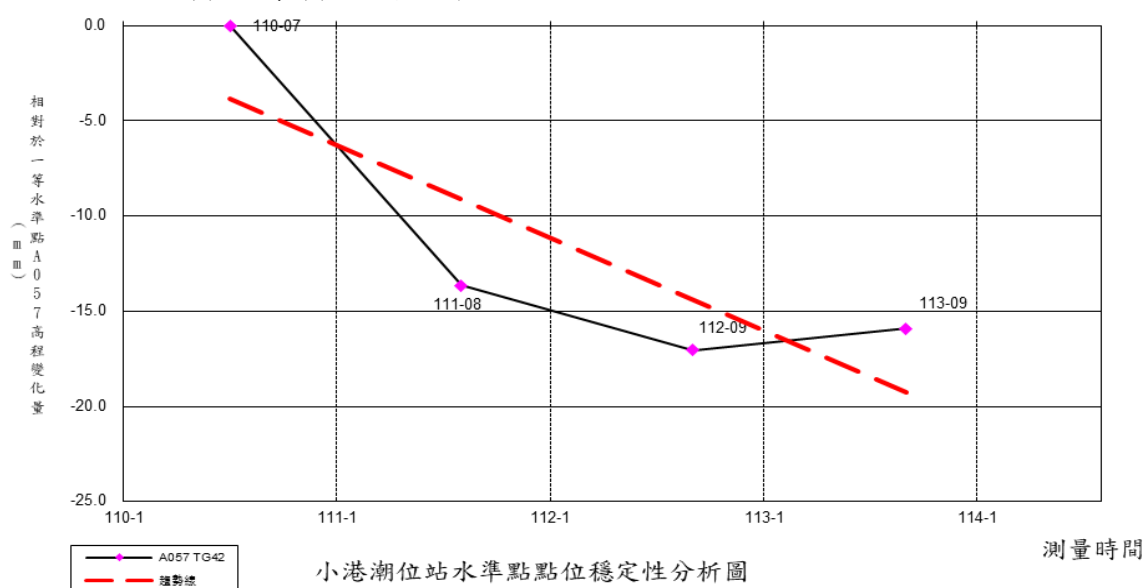


圖 5-25 小港潮位站水準點 TG42 相對水準點 CM01 之高程差變化圖

## 第六章 結語

潮位站高程基準檢測工作是一項作業單純，但對精度要求較高的重要工作，潮位站的潮汐資料可提供國家高程基準建立之參考，於潮位站附近設立高程參考點（稱為潮位站水準點），與該站潮位觀測的參考點聯繫，可求出潮位站水準點相對於平均海水面的高程。為了確定潮位站水準點所設立處的位置是否穩定，每年採用精密水準測量檢測臺灣本島及離島各潮位站之潮位站水準點與一等水準點間之高程差，以分析點位穩定性。

現行臺灣本島高程系統 TWVD2001 係以基隆潮位站的平均海面作為全島高程之起算面，其高程基準的穩定與否深切影響國家高程系統之建立。內政部於基隆港區內建立臺灣水準原點高程基準網，並自民國 87 年度逐年辦理檢測工作，至 113 年度，已有 27 年度之觀測資料。潮位站高程基準檢測工作自 92 年度建立潮位站水準點與一等水準點間高程差，經每年度持續辦理檢測以來，至 113 年度部分潮位站已有 22 年度之觀測資料。經本次辦理高程基準檢測工作結果及相關之工作，提出下列意見作為後續工作參考：

- 一、103 年內政部已於新水準原點 K997 鄰近位置（海洋科技博物館）建置完成新的潮位站，本中心於同年 12 月配合辦理埋設潮位站水準點 TG997 完竣，該潮位站已納入高程基準，長期且定期辦理檢測工作，有助於檢核監測臺灣高程基準。
- 二、新水準原點 K997 於 99 年建立完竣，當時新的潮位站尚未建置，本中心建議內政部將高程基準網檢測範圍擴大為從基隆潮位站至新水準原點 K997，建立新水準原點與基隆潮位站的相互關係，以建立潮位資料與高程系統之連續及完整的關聯，獲內政部 100 年 11 月 23 日台內地字第 1000227980 號函同意。目前新的潮位站雖已建置完成，惟須經過多年的潮位資料收集後，方能精準計算平均海水

面。因資料收集尚少，新水準原點 K997 高程現階段仍須以基隆潮位站起算。實務作法則是直接聯測 K999 得到 K997 高程，並且為求精準，應增加聯測次數，並持續進行檢測工作。新水準原點基準網至 113 年度計完成 21 次聯測，本中心自 103 年度起，每年辦理 2 次聯測，由成果顯示高程基準網多數點位高程變化趨勢穩定，後續將整合歷次聯測成果進行分析，評估是否可以將檢測次數調整為每年 1 次，以節省人力。

三、由潮位站高程基準檢測分析潮位站水準點穩定性，可看出潮位站水準點高程變化有較大者，主要位於雲林及嘉義地區，這些地區亦為臺灣西南沿海主要的地層下陷區。然而，高程差的變化，僅表示潮位站水準點與一等水準點間相對的穩定性，實際上潮位站所聯測之一等水準點亦可能有下陷或上升情形。

四、102 及 103 年度本中心因配合各項業務執行，受限經費及人力因素，分別僅辦理 13 及 15 個潮位站之高程基準檢測工作，約有 20 個潮位站連續 2 年未辦理檢測。自 104 年度起已全面將其納入辦理檢測工作，並自 107 年度起，規劃每個潮位站檢測時程應與上年度同月份持續檢測，以掌握各潮位站水準點位及水準測量路線（含中間點位）現況及潮位站水準點之穩定性。

## 參考文獻

- 1、內政部，2001。一等水準測量作業規範，內政部，臺北。
- 2、內政部，2001。一等一級水準網工作總報告書，內政部，臺北。
- 3、內政部，2003。一等二級水準網測量督導查核工作總報告書，內政部，臺北。
- 4、內政部，2003。離島潮位站資料蒐集及分析工作報告書，內政部，臺北。
- 5、內政部國土測繪中心，2005。「九十三年度潮位站高程基準檢測工作」工作報告書，內政部土地測量局，臺中。
- 6、內政部國土測繪中心，2010。「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」工作報告，內政部國土測繪中心，臺中。
- 7、內政部國土測繪中心，2013。「101 年度正高聯測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 8、內政部國土測繪中心，2013。「101 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 9、內政部國土測繪中心，2014。「102 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 10、內政部國土測繪中心，2015。「103 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 11、內政部國土測繪中心，2016。「104 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 12、內政部國土測繪中心，2017。「105 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 13、內政部國土測繪中心，2018。「106 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。

- 14、內政部國土測繪中心，2019。「107 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 15、內政部國土測繪中心，2020。「108 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 16、內政部國土測繪中心，2021。「109 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 17、內政部國土測繪中心，2022。「110 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 18、內政部國土測繪中心，2023。「111 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 19、內政部國土測繪中心，2024。「112 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。

附件 1 各年度潮位站高程基準檢測工作辦理情形表

| 序<br>號 | 年度<br>潮位站 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106~<br>109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 備 註                                  |
|--------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------|
| 1      | 基隆        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                      |
| 2      | 麟山鼻       | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                      |
| 3      | 漁人碼頭      |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 111 年潮位站名原為淡水，<br>目前無潮位站，暫命為漁人<br>碼頭 |
| 4      | 竹圍        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                      |
| 5      | 新竹        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 111 年潮位站名原為南寮改<br>為新竹                |
| 6      | 外埔        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   |     | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 105 年因碼頭施工無法施<br>測。                  |
| 7      | 臺中港       | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                      |
| 8      | 箔子寮       | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 111 年潮位站名原為箔仔寮<br>改為箔子寮              |
| 9      | 塭港        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                      |
| 10     | 東石        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 101 年施測時，已移設至附<br>近較高處。              |
| 11     | 永安        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                      |

| 序<br>號 | 年度<br>潮位站 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106~<br>109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 備 註                                   |
|--------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|
|        |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |             |     |     |     |     |                                       |
| 12     | 高雄        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 13     | 蟬廣嘴       |    |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 98 年新設。                               |
| 14     | 大武        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 15     | 富岡        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 16     | 成功        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 110 年潮位站水準點損壞<br>重新埋設                 |
| 17     | 石梯        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 18     | 花蓮        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 19     | 蘇澳        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 106 年潮位站遷移。                           |
| 20     | 龍洞        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 21     | 淡水        |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 111 年潮位站名原為油車口<br>改為淡水                |
| 22     | 將軍        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 109 年潮位站遷移。                           |
| 23     | 東港        |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 110 年潮位站水準點遺失<br>新設。                  |
| 24     | 後壁湖       |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                       |
| 25     | 烏石        |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 105 年潮位站遷移。111 年<br>潮位站名原為烏石港改為<br>烏石 |

| 序<br>號 | 年度<br>潮位站 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106~<br>109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 備 註                                                       |
|--------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------|
| 26     | 福隆        |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                                           |
| 27     | 鹿港        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 105 年新設、112 年因故移<br>除。                                    |
| 28     | 淡海        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 106 年新設。                                                  |
| 29     | 林邊        |    |    |    |    |    |    |    | ✓   | ✓   |     | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           |     |     |     |     | 100 年新設，110 年因故遷<br>移至枋寮。                                 |
| 30     | 馬祖        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                                           |
| 31     | 料羅灣       |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 97 年新設，105 年因故遷<br>移，108 年損壞。111 年潮<br>位站名原為金門料羅改為<br>料羅灣 |
| 32     | 水頭        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |     |     |     |     |     | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 100 年至 104 年因碼頭施工<br>無法施測。111 年潮位站名<br>原為金門水頭改為水頭         |
| 33     | 澎湖馬<br>公  |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 111 年潮位站名原為澎湖改<br>為澎湖馬公                                   |
| 34     | 小琉球       |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                                           |
| 35     | 蘭嶼        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                                           |
| 36     | 綠島        |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |     |     | ✓   | ✓   | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |                                                           |

| 序<br>號 | 年度<br>潮位站 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106~<br>109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 備 註                                                  |
|--------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|------------------------------------------------------|
| 37     | 七美        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     | ✓           | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 106 年新設。                                             |
| 38     | 嘉和        | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |     |     |     |     |     |     |             |     |     |     |     | 99 年移除，改設林邊潮位站。                                      |
| 39     | 臺北港       |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   | ✓   |     |     |     |             |     |     |     |     | 97 年起開始檢測，99 年因碼頭施工潮位站遷移，103 年起又因碼頭施工無法施測，106 年確認移除。 |
| 40     | 枋寮        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |             | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 110 年新設。                                             |
| 41     | 小港        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |             | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   | 110 年新設。                                             |

## 附件 2 水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表

113 年度潮位站高程基檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

| 潮位站<br>名稱 | 測站    | 測站    | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期  |
|-----------|-------|-------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|-----------|
|           |       |       |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |           |
| 基隆-1      | K021  | TG01  | 0.02563    | -0.10321              | -0.115             | -0.0006    | 0.0009      | 0.0001     | 0.0000     | -0.10321              | -0.10315          | 113.5.6   |
|           | TG01  | K021  | 0.02565    | 0.10310               |                    | 0.0006     | -0.0012     | -0.0001    | 0.0000     | 0.10309               |                   | 113.5.6   |
|           | TG01  | TG01B | 0.01831    | 0.16847               | -0.130             | 0.0010     | 0.0001      | 0.0000     | 0.0000     | 0.16847               | 0.16853           | 113.5.6   |
|           | TG01B | TG01  | 0.01828    | -0.16860              |                    | -0.0010    | -0.0005     | 0.0000     | 0.0000     | -0.16860              |                   | 113.5.6   |
|           | TG01  | TG01Z | 0.03732    | 2.59192               | 0.080              | 0.0158     | -0.0003     | 0.0001     | -0.0021    | 2.59193               | 2.59189           | 113.5.6   |
|           | TG01Z | TG01  | 0.03740    | -2.59184              |                    | -0.0158    | -0.0005     | -0.0002    | 0.0021     | -2.59185              |                   | 113.5.6   |
|           | TG01  | C4B01 | 0.02570    | 0.05212               | -0.065             | 0.0003     | -0.0010     | -0.0001    | 0.0000     | 0.05211               | 0.05215           | 113.5.6   |
|           | C4B01 | TG01  | 0.02571    | -0.05218              |                    | -0.0003    | 0.0009      | 0.0001     | 0.0000     | -0.05218              |                   | 113.5.6   |
| 基隆-2      | K021  | TG01  | 0.01432    | -0.10539              | -0.105             | -0.0007    | 0.0176      | 0.0001     | 0.0000     | -0.10537              | -0.10533          | 113.10.24 |
|           | TG01  | K021  | 0.01432    | 0.10528               |                    | 0.0006     | 0.0027      | 0.0000     | 0.0001     | 0.10528               |                   | 113.10.24 |
|           | TG01  | TG01B | 0.01480    | 0.14783               | -0.740             | 0.0010     | -0.0230     | -0.0002    | 0.0000     | 0.14781               | 0.14818           | 113.10.24 |
|           | TG01B | TG01  | 0.01479    | -0.14857              |                    | -0.0010    | 0.0264      | 0.0002     | -0.0001    | -0.14855              |                   | 113.10.24 |
|           | TG01  | TG01Z | 0.06242    | 3.02283               | -0.040             | 0.0209     | 0.0216      | 0.0008     | 0.0097     | 3.02288               | 3.02291           | 113.10.24 |
|           | TG01Z | TG01  | 0.06242    | -3.02287              |                    | -0.0209    | -0.0216     | -0.0008    | -0.0148    | -3.02293              |                   | 113.10.24 |
|           | TG01  | C4B01 | 0.02204    | 0.05362               | 0.090              | 0.0004     | -0.0027     | 0.0000     | 0.0000     | 0.05362               | 0.05357           | 113.10.24 |
|           | C4B01 | TG01  | 0.02203    | -0.05353              |                    | -0.0004    | 0.0034      | 0.0000     | 0.0000     | -0.05353              |                   | 113.10.24 |
| 麟山鼻       | 2017  | F017  | 1.26655    | -32.88945             | 1.605              | -0.2010    | -0.0005     | -0.0007    | 0.0849     | -32.88956             | -32.89036         | 113.7.18  |
|           | F017  | 2017  | 1.26686    | 32.89105              |                    | 0.2010     | -0.0006     | -0.0002    | -0.0840    | 32.89117              |                   | 113.7.18  |

| 潮位站<br>名稱 | 測站    | 測站    | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|-------|-------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |       |       |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | F017  | TG02  | 1.08793    | -13.52784             | 0.655              | -0.0810    | 0.0001      | -0.0003    | 0.0115     | -13.52791             | -13.52824         | 113.7.9  |
|           | TG02  | F017  | 1.08836    | 13.52850              |                    | 0.0827     | -0.0005     | -0.0011    | -0.0115    | 13.52857              |                   | 113.7.9  |
|           | TG02  | TG02A | 0.01147    | 0.60819               | -0.040             | 0.0037     | 0.0017      | 0.0001     | 0.0000     | 0.60819               | 0.60821           | 113.7.9  |
|           | TG02A | TG02  | 0.01147    | -0.60823              |                    | -0.0037    | -0.0017     | -0.0001    | 0.0000     | -0.60823              |                   | 113.7.9  |
|           | TG02  | C4A03 | 0.01216    | -0.24015              | 0.120              | -0.0015    | -0.0002     | 0.0000     | 0.0000     | -0.24015              | -0.24021          | 113.7.9  |
|           | C4A03 | TG02  | 0.01216    | 0.24027               |                    | 0.0015     | 0.0002      | 0.0000     | 0.0000     | 0.24027               |                   | 113.7.9  |
| 漁人碼頭      | DS02  | TG03  | 0.90034    | -2.11603              | 0.320              | -0.0004    | -0.0003     | -0.0011    | 0.0162     | -2.11602              | -2.11617          | 113.3.12 |
|           | TG03  | DS02  | 0.90026    | 2.11635               |                    | 0.0004     | -0.0023     | -0.0001    | -0.0162    | 2.11633               |                   | 113.3.12 |
|           | TG03  | TG03A | 0.02024    | -0.18710              | 0.000              | 0.0000     | -0.0010     | 0.0000     | 0.0000     | -0.18710              | -0.18710          | 113.3.12 |
|           | TG03A | TG03  | 0.02024    | 0.18710               |                    | 0.0000     | 0.0010      | 0.0000     | 0.0000     | 0.18710               |                   | 113.3.12 |
| 竹圍        | X017  | TG04  | 1.67023    | -2.98053              | -1.010             | -0.0118    | 0.0075      | 0.0029     | -0.0661    | -2.98060              | -2.98008          | 113.4.18 |
|           | TG04  | X017  | 1.67030    | 2.97952               |                    | 0.0119     | -0.0091     | -0.0029    | 0.0385     | 2.97956               |                   | 113.4.18 |
|           | TG04  | TG04X | 0.03177    | -0.00416              | -0.525             | 0.0000     | 0.0016      | 0.0001     | 0.0001     | -0.00415              | -0.00389          | 113.4.18 |
|           | TG04X | TG04  | 0.03155    | 0.00363               |                    | 0.0000     | -0.0029     | -0.0001    | 0.0000     | 0.00363               |                   | 113.4.18 |
|           | TG04  | TG04Z | 0.03139    | 2.18735               | 0.860              | 0.0095     | -0.0114     | -0.0004    | 0.0026     | 2.18735               | 2.18692           | 113.4.18 |
|           | TG04Z | TG04  | 0.03142    | -2.18649              |                    | -0.0068    | 0.0130      | 0.0005     | -0.0049    | -2.18649              |                   | 113.4.18 |
|           | TG04  | C4C01 | 0.02773    | 0.02142               | 0.215              | 0.0001     | 0.0042      | 0.0001     | 0.0001     | 0.02142               | 0.02131           | 113.4.18 |
|           | C4C01 | TG04  | 0.02772    | -0.02120              |                    | -0.0001    | 0.0000      | 0.0000     | 0.0000     | -0.02120              |                   | 113.4.18 |
|           | K021  | TG01  | 0.02563    | -0.10321              | -0.115             | -0.0006    | 0.0009      | 0.0001     | 0.0000     | -0.10321              | -0.10315          | 113.5.6  |
|           | TG01  | K021  | 0.02565    | 0.10310               |                    | 0.0006     | -0.0012     | -0.0001    | 0.0000     | 0.10309               |                   | 113.5.6  |
| 新竹        | D037  | TG5A  | 2.18281    | -0.01130              | 0.300              | 0.0597     | 0.0035      | -0.0099    | -0.8807    | -0.88075              | -0.88085          | 113.6.19 |
|           | TG5A  | D037  | 2.18096    | 0.01160               |                    | 0.0051     | 0.0025      | 0.0195     | 0.8810     | 0.88096               |                   | 113.6.19 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG5A   | TG5D   | 0.01585    | -0.00650              | 0.000              | 0.0158     | 0.0002      | -0.0003    | -0.5857    | -0.58572              | -0.58572          | 113.6.19 |
|           | TG5D   | TG5A   | 0.01584    | 0.00650               |                    | -0.0224    | -0.0003     | 0.0003     | 0.5857     | 0.58572               |                   | 113.6.19 |
|           | TG5A   | C4D01  | 0.01980    | -0.00290              | 0.000              | 0.0000     | 0.0000      | 0.0000     | -0.2684    | -0.26840              | -0.26842          | 113.6.19 |
|           | C4D01  | TG5A   | 0.01979    | 0.00290               |                    | -0.0026    | 0.0000      | 0.0000     | 0.2684     | 0.26844               |                   | 113.6.19 |
| 外埔        | D050   | TG06C  | 2.47450    | -6.40825              | 2.225              | -0.0300    | 0.0024      | -0.0016    | -0.0898    | -6.40836              | -6.40947          | 113.4.25 |
|           | TG06C  | D050   | 2.47454    | 6.41047               |                    | 0.0236     | -0.0146     | 0.0027     | 0.0958     | 6.41058               |                   | 113.4.25 |
|           | TG06C  | C4E01  | 0.03298    | 0.00661               | 0.005              | 0.0000     | 0.0008      | 0.0000     | 0.0000     | 0.00661               | 0.00660           | 113.4.25 |
|           | C4E01  | TG06C  | 0.03299    | -0.00661              |                    | 0.0000     | 0.0118      | 0.0003     | 0.0000     | -0.00659              |                   | 113.4.25 |
|           | TG06C  | TG06-1 | 0.03314    | 1.19643               | 0.770              | 0.0050     | -0.0016     | 0.0000     | 0.0006     | 1.19643               | 1.19605           | 113.4.25 |
|           | TG06-1 | TG06C  | 0.03310    | -1.19566              |                    | -0.0032    | -0.0098     | -0.0003    | -0.0006    | -1.19567              |                   | 113.4.25 |
| 臺中港       | G003   | TG07   | 1.16738    | -1.19794              | 0.910              | -0.0157    | 0.0047      | -0.0040    | -0.0316    | -1.19799              | -1.19845          | 113.8.27 |
|           | TG07   | G003   | 1.16717    | 1.19885               |                    | 0.0194     | -0.0001     | 0.0000     | 0.0382     | 1.19891               |                   | 113.8.27 |
|           | TG07   | TG07A  | 0.01575    | 1.72501               | 0.005              | 0.0321     | 0.0009      | -0.0001    | 0.0005     | 1.72504               | 1.72503           | 113.8.27 |
|           | TG07A  | TG07   | 0.01576    | -1.72500              |                    | -0.0321    | -0.0012     | 0.0001     | -0.0005    | -1.72503              |                   | 113.8.27 |
|           | TG07   | C4F01  | 0.01994    | 0.02761               | -0.080             | 0.0005     | -0.0012     | 0.0001     | 0.0000     | 0.02761               | 0.02765           | 113.8.27 |
|           | C4F01  | TG07   | 0.01995    | -0.02769              |                    | -0.0005    | 0.0011      | -0.0001    | 0.0000     | -0.02769              |                   | 113.8.27 |
| 箔子寮       | G046   | T8653  | 0.02730    | 0.48585               | -0.005             | 0.0044     | 0.0002      | 0.0001     | 0.0005     | 0.48585               | 0.48585           | 113.5.16 |
|           | T8653  | G046   | 0.02731    | -0.48585              |                    | -0.0044    | 0.0007      | 0.0004     | -0.0005    | -0.48585              |                   | 113.5.16 |
|           | T8653  | TG08   | 2.92134    | -0.09882              | -0.340             | -0.0008    | 0.0000      | 0.0023     | 0.0000     | -0.09881              | -0.09863          | 113.5.20 |
|           | TG08   | T8653  | 2.92127    | 0.09848               |                    | 0.0009     | 0.0001      | 0.0013     | -0.0240    | 0.09845               |                   | 113.5.20 |
|           | TG08   | TG08A  | 0.04202    | 3.24021               | 0.930              | 0.0296     | -0.0002     | 0.0001     | 0.0122     | 3.24025               | 3.23978           | 113.5.16 |
|           | TG08A  | TG08   | 0.04201    | -3.23928              |                    | -0.0296    | 0.0001      | -0.0001    | -0.0122    | -3.23932              |                   | 113.5.16 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站      | 測站      | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|---------|---------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |         |         |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG08    | C4J01   | 0.02805    | -0.10299              | 0.000              | -0.0009    | -0.0001     | 0.0000     | -0.0012    | -0.10299              | -0.10299          | 113.5.16 |
|           | C4J01   | TG08    | 0.02807    | 0.10299               |                    | 0.0009     | 0.0001      | 0.0000     | 0.0012     | 0.10299               |                   | 113.5.16 |
| 塭港        | X202    | CGSG080 | 2.21126    | -0.48320              | 0.075              | -0.0044    | -0.0007     | -0.0024    | -0.0110    | -0.48322              | -0.48326          | 113.5.15 |
|           | CGSG080 | X202    | 2.21146    | 0.48328               |                    | 0.0040     | 0.0000      | -0.0002    | 0.0166     | 0.48330               |                   | 113.5.15 |
|           | CGSG080 | WG03    | 1.08544    | 1.83751               | 0.355              | 0.0171     | -0.0005     | -0.0014    | 0.0582     | 1.83758               | 1.83737           | 113.5.15 |
|           | WG03    | CGSG080 | 1.08533    | -1.83715              |                    | -0.0160    | -0.0002     | -0.0010    | 0.0000     | -1.83717              |                   | 113.5.15 |
|           | WG03    | TG09    | 0.53900    | 4.07568               | 0.075              | 0.0342     | 0.0005      | 0.0014     | 0.0532     | 4.07576               | 4.07572           | 113.5.14 |
|           | TG09    | WG03    | 0.53878    | -4.07560              |                    | -0.0411    | -0.0004     | -0.0014    | -0.0354    | -4.07568              |                   | 113.5.14 |
|           | TG09    | WG01    | 1.05583    | -1.17702              | 1.990              | -0.0099    | -0.0015     | -0.0020    | -0.0323    | -1.17707              | -1.17806          | 113.5.14 |
|           | WG01    | TG09    | 1.05571    | 1.17901               |                    | 0.0119     | 0.0002      | 0.0004     | 0.0216     | 1.17904               |                   | 113.5.14 |
| 東石        | WG03    | TG10X   | 1.31532    | 1.27274               | -0.195             | 0.0105     | -0.0016     | -0.0030    | 0.0125     | 1.27276               | 1.27286           | 113.5.14 |
|           | TG10X   | WG03    | 1.31597    | -1.27294              |                    | -0.0105    | -0.0001     | -0.0021    | -0.0126    | -1.27296              |                   | 113.5.14 |
|           | TG10X   | TG10C   | 0.03111    | 1.31208               | -0.120             | 0.0108     | -0.0008     | 0.0000     | 0.0006     | 1.31209               | 1.31215           | 113.5.14 |
|           | TG10C   | TG10X   | 0.03112    | -1.31220              |                    | -0.0108    | 0.0008      | 0.0000     | -0.0006    | -1.31221              |                   | 113.5.14 |
|           | TG10X   | C4L02   | 0.03110    | -0.05814              | 0.050              | -0.0005    | -0.0012     | -0.0001    | 0.0000     | -0.05814              | -0.05817          | 113.5.14 |
|           | C4L02   | TG10X   | 0.03110    | 0.05819               |                    | 0.0005     | 0.0005      | -0.0001    | 0.0000     | 0.05819               |                   | 113.5.14 |
| 永安        | G098A   | YA01    | 1.54260    | -2.55451              | 0.185              | -0.0160    | -0.0019     | -0.0011    | -5.1679    | -2.55969              | -2.55718          | 113.8.28 |
|           | YA01    | G098A   | 1.54239    | 2.55469               |                    | 0.0351     | -0.0033     | -0.0010    | -0.0438    | 2.55468               |                   | 113.8.28 |
|           | YA01    | TP5     | 0.67798    | 0.30209               | -0.050             | 0.0032     | 0.0130      | 0.0057     | 0.0023     | 0.30211               | 0.30213           | 113.8.8  |
|           | TP5     | YA01    | 0.67801    | -0.30214              |                    | -0.0032    | -0.0048     | -0.0027    | -0.0095    | -0.30216              |                   | 113.8.8  |
|           | TP5     | YA02    | 1.17595    | 0.44601               | 0.775              | 0.0077     | -0.0131     | -0.0058    | -0.0311    | 0.44597               | 0.44560           | 113.8.27 |
|           | YA02    | TP5     | 1.17577    | -0.44524              |                    | -0.0059    | 0.0047      | 0.0021     | 0.0072     | -0.44523              |                   | 113.8.27 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站    | 測站    | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|-------|-------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |       |       |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | YA02  | TP2   | 1.25552    | -1.13340              | 2.080              | -0.0157    | -0.0035     | -0.0001    | -0.0429    | -1.13346              | -1.13451          | 113.8.27 |
|           | TP2   | YA02  | 1.25528    | 1.13548               |                    | 0.0157     | 0.0098      | 0.0028     | 0.0426     | 1.13555               |                   | 113.8.23 |
|           | TP2   | TG11X | 1.36979    | 1.74368               | 0.160              | 0.0135     | -0.0039     | -0.0040    | 1.6845     | 1.74537               | 1.74544           | 113.8.22 |
|           | TG11X | TP2   | 1.36959    | -1.74352              |                    | -0.0130    | 0.0048      | 0.0041     | -2.0025    | -1.74552              |                   | 113.8.24 |
|           | TG11X | TG11B | 0.03176    | 1.56825               | 0.295              | 0.0223     | -0.0005     | -0.0001    | -0.0013    | 1.56827               | 1.56812           | 113.4.2  |
|           | TG11B | TG11X | 0.03174    | -1.56795              |                    | -0.0223    | 0.0005      | 0.0001     | 0.0013     | -1.56797              |                   | 113.4.2  |
| 高雄        | K700A | KS01  | 0.38576    | 0.11212               | 0.815              | 0.0013     | -0.0021     | -0.0008    | 0.0024     | 0.11212               | 0.11171           | 113.11.5 |
|           | KS01  | K700A | 0.38576    | -0.11130              |                    | -0.0012    | -0.0010     | -0.0008    | -0.0047    | -0.11130              |                   | 113.11.5 |
|           | KS01  | TG12  | 1.06301    | -0.41597              | 0.745              | -0.0048    | -0.0070     | -0.0007    | -0.0126    | -0.41600              | -0.41637          | 113.11.5 |
|           | TG12  | KS01  | 1.06367    | 0.41672               |                    | 0.0045     | -0.0008     | -0.0006    | 0.0117     | 0.41673               |                   | 113.11.5 |
|           | TG12  | TG12A | 0.03157    | 1.54731               | -0.020             | 0.0164     | 0.0003      | 0.0002     | 0.0004     | 1.54733               | 1.54734           | 113.11.4 |
|           | TG12A | TG12  | 0.03157    | -1.54733              |                    | -0.0169    | 0.0016      | 0.0000     | -0.0003    | -1.54735              |                   | 113.11.4 |
|           | TG12  | BM02  | 0.03189    | 0.09567               | -0.090             | 0.0011     | 0.0016      | 0.0001     | 0.0002     | 0.09567               | 0.09572           | 113.11.4 |
|           | BM02  | TG12  | 0.03188    | -0.09576              |                    | -0.0011    | -0.0020     | -0.0001    | -0.0001    | -0.09576              |                   | 113.11.4 |
|           | TG12  | K011  | 0.03124    | 0.03481               | -0.025             | 0.0004     | 0.0013      | 0.0001     | 0.0001     | 0.03481               | 0.03482           | 113.11.4 |
|           | K011  | TG12  | 0.03124    | -0.03483              |                    | -0.0004    | -0.0013     | -0.0001    | -0.0002    | -0.03483              |                   | 113.11.4 |
|           | TG12  | K011A | 0.03163    | 0.54895               | 0.055              | 0.0059     | 0.0003      | 0.0001     | 0.0001     | 0.54895               | 0.54892           | 113.11.4 |
|           | K011A | TG12  | 0.03164    | -0.54889              |                    | -0.0060    | 0.0007      | 0.0000     | -0.0002    | -0.54889              |                   | 113.11.4 |
|           | TG12  | C4P01 | 0.03320    | 0.09154               | 0.045              | 0.0010     | 0.0007      | 0.0001     | 0.0001     | 0.09154               | 0.09151           | 113.11.4 |
|           | C4P01 | TG12  | 0.03320    | -0.09149              |                    | -0.0010    | -0.0007     | -0.0001    | -0.0002    | -0.09149              |                   | 113.11.4 |
| 蟬廣嘴       | K800  | TG14X | 0.46009    | -11.05706             | 0.535              | -0.1453    | 0.0008      | 0.0016     | 0.0421     | -11.05716             | -11.05744         | 113.9.10 |
|           | TG14X | K800  | 0.46141    | 11.05760              |                    | 0.1526     | 0.0023      | -0.0012    | -0.0339    | 11.05772              |                   | 113.9.10 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG14X  | TG14Y  | 0.01977    | -0.01505              | 0.030              | -0.0002    | 0.0008      | 0.0000     | 0.0000     | -0.01504              | -0.01506          | 113.9.10 |
|           | TG14Y  | TG14X  | 0.01977    | 0.01508               |                    | 0.0002     | -0.0003     | 0.0000     | 0.0000     | 0.01508               |                   | 113.9.10 |
|           | TG14X  | TG14A  | 0.01674    | 2.94419               | -0.235             | 0.0404     | -0.0057     | -0.0001    | -0.0006    | 2.94422               | 2.94434           | 113.9.10 |
|           | TG14A  | TG14X  | 0.01674    | -2.94443              |                    | -0.0399    | 0.0057      | 0.0001     | 0.0003     | -2.94446              |                   | 113.9.10 |
| 大武        | 9217   | TG15   | 0.52094    | -3.73468              | -0.795             | -0.0473    | -0.0109     | -0.0035    | -0.0091    | -3.73475              | -3.73434          | 113.9.23 |
|           | TG15   | 9217   | 0.52073    | 3.73388               |                    | 0.0476     | -0.0035     | -0.0019    | 0.0031     | 3.73393               |                   | 113.9.23 |
|           | TG15   | TG15A  | 0.01278    | 1.96350               | -0.015             | 0.0251     | 0.0027      | 0.0001     | 0.0002     | 1.96352               | 1.96353           | 113.9.23 |
|           | TG15A  | TG15   | 0.01280    | -1.96351              |                    | -0.0251    | -0.0011     | 0.0000     | -0.0002    | -1.96354              |                   | 113.9.23 |
| 富岡        | A087A  | TG16-1 | 1.12591    | -6.97495              | 0.155              | -0.0909    | -0.0161     | -0.0005    | -0.0223    | -6.97508              | -6.97513          | 113.9.24 |
|           | TG16-1 | A087A  | 1.12636    | 6.97511               |                    | 0.0953     | -0.0050     | -0.0018    | -0.0070    | 6.97519               |                   | 113.9.24 |
|           | TG16-1 | TG16A  | 0.06121    | 1.12444               | -0.135             | 0.0152     | -0.0202     | -0.0004    | 0.0001     | 1.12443               | 1.12451           | 113.9.24 |
|           | TG16A  | TG16-1 | 0.06120    | -1.12457              |                    | -0.0154    | -0.0008     | -0.0014    | -0.0003    | -1.12459              |                   | 113.9.24 |
|           | TG16-1 | TG16B  | 0.06069    | 2.42170               | -0.025             | 0.0327     | -0.0161     | 0.0012     | 0.0000     | 2.42171               | 2.42173           | 113.9.24 |
|           | TG16B  | TG16-1 | 0.06068    | -2.42172              |                    | -0.0328    | 0.0058      | -0.0010    | -0.0004    | -2.42175              |                   | 113.9.24 |
| 成功        | A061   | TG17-1 | 1.26879    | -50.39402             | 0.890              | -0.5398    | -0.0183     | 0.0003     | -0.2377    | -50.39481             | -50.39532         | 113.9.20 |
|           | TG17-1 | A061   | 1.26840    | 50.39491              |                    | 0.6742     | 0.1299      | 0.0082     | 0.1054     | 50.39582              |                   | 113.9.20 |
|           | TG17-1 | TG17A  | 0.01077    | 0.81885               | 0.025              | 0.0108     | 0.0014      | 0.0001     | 0.0002     | 0.81886               | 0.81885           | 113.9.20 |
|           | TG17A  | TG17-1 | 0.01085    | -0.81883              |                    | -0.0109    | -0.0025     | -0.0001    | -0.0002    | -0.81884              |                   | 113.9.20 |
|           | TG17-1 | C4S02  | 0.01054    | -0.48515              | 0.070              | -0.0064    | -0.0084     | -0.0001    | -0.0001    | -0.48517              | -0.48520          | 113.9.20 |
|           | C4S02  | TG17-1 | 0.01051    | 0.48522               |                    | 0.0063     | 0.0121      | 0.0002     | 0.0001     | 0.48524               |                   | 113.9.20 |
| 石梯        | A033   | TG18   | 0.88794    | -20.82107             | 1.390              | -0.2317    | -0.0018     | 0.0010     | -0.0104    | -20.82131             | -20.82199         | 113.8.20 |
|           | TG18   | A033   | 0.88892    | 20.82246              |                    | 0.1932     | -0.0005     | -0.0009    | 0.0105     | 20.82266              |                   | 113.8.20 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站    | 測站    | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|-------|-------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |       |       |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG18  | TG18A | 0.07955    | 1.58919               | -0.070             | 0.0110     | -0.0009     | -0.0005    | 0.0042     | 1.58920               | 1.58930           | 113.8.20 |
|           | TG18A | TG18  | 0.07966    | -1.58926              |                    | -0.0137    | 0.0014      | 0.0008     | -0.1297    | -1.58940              |                   | 113.8.20 |
| 花蓮        | 9104  | TG19  | 1.58658    | -6.10193              | 0.755              | -0.0488    | -0.0027     | 0.0001     | -0.0142    | -6.10200              | -6.10239          | 113.8.26 |
|           | TG19  | 9104  | 1.58682    | 6.10269               |                    | 0.0567     | -0.0040     | 0.0005     | 0.0387     | 6.10278               |                   | 113.8.21 |
|           | TG19  | N990  | 0.02415    | 0.10447               | -0.035             | 0.0010     | 0.0009      | 0.0000     | 0.0001     | 0.10447               | 0.10449           | 113.8.21 |
|           | N990  | TG19  | 0.02414    | -0.10451              |                    | -0.0011    | -0.0012     | 0.0000     | -0.0001    | -0.10451              |                   | 113.8.21 |
|           | TG19  | M238  | 0.02391    | 0.10372               | 0.015              | 0.0011     | -0.0009     | 0.0000     | 0.0000     | 0.10372               | 0.10371           | 113.8.21 |
|           | M238  | TG19  | 0.02391    | -0.10370              |                    | -0.0011    | 0.0009      | 0.0000     | 0.0000     | -0.10370              |                   | 113.8.21 |
|           | TG19  | TG19D | 0.02403    | 0.28298               | 0.025              | 0.0029     | -0.0014     | 0.0000     | 0.0001     | 0.28298               | 0.28297           | 113.8.21 |
|           | TG19D | TG19  | 0.02404    | -0.28296              |                    | -0.0029    | 0.0017      | 0.0001     | -0.0001    | -0.28296              |                   | 113.8.21 |
|           | TG19  | TG19E | 0.02405    | 1.04423               | -0.855             | 0.0103     | -0.0020     | -0.0001    | 0.0003     | 1.04423               | 1.04466           | 113.8.21 |
|           | TG19E | TG19  | 0.02408    | -1.04508              |                    | -0.0101    | 0.0012      | 0.0000     | -0.0003    | -1.04509              |                   | 113.8.21 |
|           | TG19  | C4T01 | 0.02392    | 0.02178               | 0.000              | 0.0002     | -0.0035     | -0.0001    | 0.0000     | 0.02178               | 0.02178           | 113.8.21 |
|           | C4T01 | TG19  | 0.02391    | -0.02178              |                    | -0.0002    | 0.0032      | 0.0001     | 0.0000     | -0.02178              |                   | 113.8.21 |
| 蘇澳        | X002  | TG20A | 1.07646    | -0.60698              | -0.665             | -0.0055    | 0.0001      | 0.0001     | -0.0170    | -0.60700              | -0.60667          | 113.8.6  |
|           | TG20A | X002  | 1.07682    | 0.60631               |                    | 0.0055     | 0.0001      | 0.0001     | 0.0170     | 0.60633               |                   | 113.8.7  |
|           | TG20A | TG20  | 0.05603    | 1.74530               | 0.390              | 0.0159     | -0.0001     | 0.0000     | 0.0115     | 1.74533               | 1.74513           | 113.8.6  |
|           | TG20  | TG20A | 0.05585    | -1.74491              |                    | -0.0159    | 0.0002      | 0.0001     | -0.0113    | -1.74494              |                   | 113.8.6  |
|           | TG20A | TG20B | 0.04163    | 1.47034               | -0.025             | 0.0134     | 0.0016      | 0.0004     | 0.0042     | 1.47036               | 1.47037           | 113.8.6  |
|           | TG20B | TG20A | 0.04152    | -1.47037              |                    | -0.0134    | -0.0011     | -0.0003    | -0.0042    | -1.47038              |                   | 113.8.6  |
|           | TG20A | BM3   | 0.04801    | 0.04235               | 0.055              | 0.0004     | 0.0002      | 0.0001     | 0.0002     | 0.04235               | 0.04232           | 113.8.6  |
|           | BM3   | TG20A | 0.04799    | -0.04230              |                    | -0.0004    | -0.0003     | -0.0001    | -0.0002    | -0.04230              |                   | 113.8.6  |

| 潮位站<br>名稱 | 測站    | 測站    | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|-------|-------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |       |       |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG20A | C4U01 | 0.04800    | 0.06821               | -0.030             | 0.0006     | 0.0001      | 0.0000     | 0.0003     | 0.06821               | 0.06823           | 113.8.6  |
|           | C4U01 | TG20A | 0.04806    | -0.06824              |                    | -0.0006    | 0.0000      | 0.0000     | -0.0003    | -0.06824              |                   | 113.8.6  |
| 龍洞        | 2053  | TG21  | 0.81217    | -16.20776             | 0.030              | -0.0970    | -0.0061     | -0.0011    | 0.0333     | -16.20783             | -16.20784         | 113.5.13 |
|           | TG21  | 2053  | 0.81222    | 16.20779              |                    | 0.0990     | -0.0012     | 0.0003     | -0.0333    | 16.20786              |                   | 113.5.13 |
|           | TG21  | TG21B | 0.01116    | 0.99870               | -0.055             | 0.0060     | 0.0016      | 0.0000     | -0.0001    | 0.99871               | 0.99874           | 113.5.13 |
|           | TG21B | TG21  | 0.01115    | -0.99876              |                    | -0.0060    | -0.0014     | 0.0000     | 0.0001     | -0.99876              |                   | 113.5.13 |
|           | TG21  | TG21D | 0.01215    | 1.00168               | -0.045             | 0.0060     | 0.0002      | 0.0000     | -0.0001    | 1.00168               | 1.00170           | 113.5.13 |
|           | TG21D | TG21  | 0.01216    | -1.00172              |                    | -0.0060    | 0.0000      | 0.0000     | 0.0001     | -1.00173              |                   | 113.5.13 |
|           | TG21  | C4A02 | 0.01211    | -0.24851              | 0.075              | -0.0015    | -0.0022     | -0.0001    | 0.0000     | -0.24851              | -0.24855          | 113.5.13 |
|           | C4A02 | TG21  | 0.01210    | 0.24859               |                    | 0.0015     | 0.0020      | 0.0000     | 0.0000     | 0.24859               |                   | 113.5.13 |
| 淡水        | 2114A | TG31  | 0.49858    | -2.77958              | -0.295             | 0.0131     | 0.0009      | -0.0008    | -0.0102    | -2.77958              | -2.77943          | 113.3.8  |
|           | TG31  | 2114A | 0.49854    | 2.77929               |                    | -0.0135    | -0.0014     | 0.0005     | 0.0102     | 2.77928               |                   | 113.3.8  |
|           | C4A01 | TG31  | 0.07040    | -0.02637              | 0.075              | 0.0001     | -0.0047     | -0.0006    | 0.0001     | -0.02637              | -0.02641          | 113.3.8  |
|           | TG31  | C4A01 | 0.07039    | 0.02644               |                    | -0.0001    | 0.0053      | 0.0006     | -0.0001    | 0.02645               |                   | 113.3.8  |
| 將軍        | G074  | GNG1  | 1.72647    | -0.73160              | -0.415             | -0.0114    | 0.0002      | -0.0002    | -0.0191    | -0.73163              | -0.73142          | 113.9.18 |
|           | GNG1  | G074  | 1.72659    | 0.73119               |                    | 0.0113     | -0.0036     | -0.0015    | 0.0197     | 0.73121               |                   | 113.9.18 |
|           | GNG1  | GNG2  | 2.22140    | 0.70446               | 0.830              | 0.0107     | -0.0025     | -0.0007    | 0.0257     | 0.70449               | 0.70408           | 113.9.19 |
|           | GNG2  | GNG1  | 2.22105    | -0.70363              |                    | -0.0109    | 0.0010      | -0.0005    | -0.0237    | -0.70366              |                   | 113.9.18 |
|           | GNG2  | TP01  | 0.93112    | 1.65351               | 0.165              | 0.0259     | 0.0081      | 0.0022     | 0.0358     | 1.65358               | 1.65349           | 113.9.19 |
|           | TP01  | GNG2  | 0.93073    | -1.65335              |                    | -0.0278    | 0.0090      | 0.0041     | -0.0319    | -1.65339              |                   | 113.9.18 |
|           | TP01  | C4N01 | 1.72620    | -1.54275              | 0.340              | -0.0219    | 0.0093      | 0.0017     | -0.0585    | -1.54282              | -1.54299          | 113.9.19 |
|           | C4N01 | TP01  | 1.72645    | 1.54309               |                    | 0.0235     | 0.0021      | 0.0006     | 0.0390     | 1.54316               |                   | 113.9.18 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期  |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|-----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |           |
|           | C4N01  | C4N01A | 0.01704    | 1.53610               | 0.000              | 0.0234     | 0.0138      | 0.0005     | 0.0004     | 1.53613               | 1.53613           | 113.9.18  |
|           | C4N01A | C4N01  | 0.01705    | -1.53610              |                    | -0.0145    | -0.0143     | -0.0005    | -0.0004    | -1.53613              |                   | 113.9.18  |
| 東港        | G123   | TKG1   | 1.31245    | 0.02293               | 0.935              | 0.0001     | -0.0087     | -0.0015    | 0.0141     | 0.02293               | 0.02247           | 113.10.7  |
|           | TKG1   | G123   | 1.31232    | -0.02200              |                    | -0.0006    | -0.0008     | -0.0014    | -0.0077    | -0.02201              |                   | 113.10.7  |
|           | TKG1   | TG33A  | 1.62886    | 0.70095               | 1.380              | 0.0079     | -0.0088     | -0.0024    | 0.0145     | 0.70096               | 0.70028           | 113.10.8  |
|           | TG33A  | TKG1   | 1.62879    | -0.69957              |                    | -0.0093    | -0.0025     | 0.0000     | -0.0234    | -0.69960              |                   | 113.10.8  |
|           | TG33A  | TG33-1 | 0.02188    | 1.87964               | 0.190              | 0.0247     | -0.0060     | -0.0002    | 0.0007     | 1.87965               | 1.87956           | 113.10.8  |
|           | TG33-1 | TG33A  | 0.02186    | -1.87945              |                    | -0.0249    | 0.0005      | 0.0000     | -0.0009    | -1.87947              |                   | 113.10.8  |
|           | TG33A  | C4Q02  | 0.01929    | 0.10773               | 0.145              | 0.0014     | 0.0019      | 0.0001     | 0.0000     | 0.10773               | 0.10766           | 113.10.8  |
|           | C4Q02  | TG33A  | 0.01932    | -0.10758              |                    | -0.0014    | -0.0016     | 0.0000     | -0.0001    | -0.10758              |                   | 113.10.8  |
| 後壁湖       | Q012A  | G657A  | 1.71295    | 10.94182              | 1.100              | 0.1353     | -0.0087     | -0.0003    | 0.0007     | 10.94195              | 10.94138          | 113.10.14 |
|           | G657A  | Q012A  | 1.71327    | -10.94072             |                    | -0.0916    | -0.0027     | -0.0004    | -0.0009    | -10.94082             |                   | 113.10.15 |
|           | G657A  | HBG1B  | 1.50394    | 11.21549              | -0.580             | 0.1324     | -0.0050     | -0.0016    | -0.0061    | 11.21561              | 11.21590          | 113.10.16 |
|           | HBG1B  | G657A  | 1.50309    | -11.21607             |                    | -0.1387    | -0.0027     | 0.0000     | 0.0127     | -11.21620             |                   | 113.10.15 |
|           | HBG1B  | TG34   | 1.35709    | -43.70327             | 2.205              | -0.5684    | -0.0088     | 0.0002     | 0.2066     | -43.70364             | -43.70470         | 113.10.16 |
|           | TG34   | HBG1B  | 1.35999    | 43.70548              |                    | 0.4873     | 0.0068      | 0.0000     | -0.2013    | 43.70577              |                   | 113.10.17 |
|           | TG34   | TG34A  | 0.02587    | 1.33286               | 0.025              | 0.0157     | -0.0004     | 0.0000     | -0.0004    | 1.33287               | 1.33286           | 113.10.16 |
|           | TG34A  | TG34   | 0.02587    | -1.33283              |                    | -0.0153    | 0.0004      | 0.0000     | 0.0007     | -1.33284              |                   | 113.10.16 |
|           | TG34   | C4Q03  | 0.02415    | -0.15370              | 0.100              | -0.0019    | 0.0038      | 0.0001     | 0.0001     | -0.15370              | -0.15375          | 113.10.16 |
|           | C4Q03  | TG34   | 0.02416    | 0.15380               |                    | 0.0019     | -0.0033     | -0.0001    | -0.0001    | 0.15380               |                   | 113.10.16 |
| 烏石        | 2075   | TG35A  | 1.14302    | -0.03510              | 0.000              | -0.0014    | -0.0014     | -0.0691    | -3.8389    | -3.83881              | -3.83915          | 113.8.13  |
|           | TG35A  | 2075   | 1.14275    | 0.03510               |                    | 0.0008     | 0.0002      | 0.0693     | 3.8396     | 3.83950               |                   | 113.8.13  |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG35A  | TG35   | 0.01483    | 0.02520               | 0.000              | 0.0019     | 0.0001      | 0.0022     | 2.7582     | 2.75820               | 2.75818           | 113.8.13 |
|           | TG35   | TG35A  | 0.01484    | -0.02520              |                    | -0.0011    | -0.0001     | -0.0022    | -2.7582    | -2.75816              |                   | 113.8.13 |
|           | TG35A  | C4U02  | 0.00982    | 0.00140               | 0.000              | 0.0031     | 0.0001      | 0.0000     | 0.1579     | 0.15789               | 0.15787           | 113.8.13 |
|           | C4U02  | TG35A  | 0.00959    | -0.00140              |                    | -0.0023    | -0.0001     | 0.0000     | -0.1579    | -0.15786              |                   | 113.8.13 |
| 福隆        | 2059   | TG36   | 1.15919    | -8.93309              | 0.790              | -0.0535    | -0.0002     | -0.0006    | 0.0560     | -8.93309              | -8.93348          | 113.6.19 |
|           | TG36   | 2059   | 1.15912    | 8.93388               |                    | 0.0546     | 0.0001      | 0.0002     | -0.0560    | 8.93388               |                   | 113.6.19 |
|           | TG36   | TG36B  | 0.01784    | 1.21489               | -0.090             | 0.0074     | -0.0009     | -0.0002    | -0.0002    | 1.21489               | 1.21494           | 113.6.19 |
|           | TG36B  | TG36   | 0.01786    | -1.21498              |                    | -0.0074    | 0.0010      | 0.0002     | 0.0002     | -1.21498              |                   | 113.6.19 |
|           | TG36   | C4A05  | 0.01777    | -0.09287              | -0.090             | -0.0006    | -0.0013     | -0.0003    | 0.0000     | -0.09287              | -0.09283          | 113.6.19 |
|           | C4A05  | TG36   | 0.01776    | 0.09278               |                    | 0.0006     | 0.0013      | 0.0002     | 0.0000     | 0.09278               |                   | 113.6.19 |
| 鹿港        | G017   | TG38   | 1.34493    | 0.00370               | 0.000              | -0.0001    | -0.0005     | 0.0000     | 0.3078     | 0.30781               | 0.30699           | 113.6.18 |
|           | TG38   | G017   | 1.34523    | -0.00370              |                    | -0.0008    | -0.0002     | 0.0059     | -0.3062    | -0.30617              |                   | 113.6.18 |
| 淡海        | DS02   | TG39   | 1.37430    | -0.00760              | -0.200             | 0.0010     | 0.0003      | 0.0113     | -1.8573    | -1.85729              | -1.85799          | 113.3.25 |
|           | TG39   | DS02   | 1.37411    | 0.00740               |                    | -0.0066    | -0.0009     | -0.0112    | 1.8587     | 1.85869               |                   | 113.3.25 |
|           | TG39   | TG39A  | 0.07795    | 0.00420               | 0.000              | -0.0007    | 0.0004      | -0.0012    | 1.0329     | 1.03292               | 1.03307           | 113.3.25 |
|           | TG39A  | TG39   | 0.07797    | -0.00420              |                    | 0.0022     | -0.0001     | 0.0013     | -1.0332    | -1.03323              |                   | 113.3.25 |
|           | TG39   | C4A06  | 0.07695    | -0.00060              | 0.000              | 0.0007     | 0.0005      | -0.0009    | -0.1541    | -0.15411              | -0.15417          | 113.3.25 |
|           | C4A06  | TG39   | 0.07695    | 0.00060               |                    | -0.0007    | -0.0005     | 0.0009     | 0.1542     | 0.15424               |                   | 113.3.25 |
| 馬祖        | NG01   | TG71-1 | 0.26878    | -0.30314              | 0.010              | -0.0021    | 0.0017      | -0.0003    | -0.0004    | -0.30314              | -0.30314          | 113.6.12 |
|           | TG71-1 | NG01   | 0.26890    | 0.30315               |                    | 0.0021     | -0.0078     | -0.0004    | 0.0047     | 0.30315               |                   | 113.6.12 |
|           | TG71-1 | TG71-A | 0.02196    | 0.53370               | 0.140              | 0.0043     | 0.0000      | 0.0000     | 0.0003     | 0.53370               | 0.53363           | 113.6.12 |
|           | TG71-A | TG71-1 | 0.02195    | -0.53356              |                    | -0.0044    | 0.0004      | 0.0000     | -0.0003    | -0.53356              |                   | 113.6.12 |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
|           | TG71-1 | TG71-B | 0.02957    | 1.79874               | -0.205             | 0.0152     | 0.0083      | 0.0002     | 0.0026     | 1.79877               | 1.79887           | 113.6.12 |
|           | TG71-B | TG71-1 | 0.02957    | -1.79895              |                    | -0.0152    | -0.0083     | -0.0002    | -0.0014    | -1.79897              |                   | 113.6.12 |
|           | TG71-1 | TG71-C | 0.03593    | 0.14809               | -0.125             | 0.0012     | 0.0039      | 0.0001     | 0.0003     | 0.14810               | 0.14816           | 113.6.12 |
|           | TG71-C | TG71-1 | 0.03597    | -0.14822              |                    | -0.0012    | -0.0031     | -0.0001    | -0.0005    | -0.14822              |                   | 113.6.12 |
|           | TG71-1 | TG71-D | 0.03597    | 0.12255               | -0.455             | 0.0010     | -0.0031     | -0.0001    | 0.0003     | 0.12254               | 0.12277           | 113.6.12 |
|           | TG71-D | TG71-1 | 0.03599    | -0.12300              |                    | -0.0010    | -0.0013     | -0.0001    | -0.0001    | -0.12300              |                   | 113.6.12 |
|           | TG71-1 | C4W01  | 0.02937    | 0.02919               | -0.005             | 0.0002     | 0.0004      | 0.0000     | 0.0000     | 0.02919               | 0.02919           | 113.6.12 |
|           | C4W01  | TG71-1 | 0.02938    | -0.02919              |                    | -0.0002    | 0.0000      | 0.0000     | -0.0001    | -0.02919              |                   | 113.6.12 |
| 料羅灣       | KM01   | TG72XB | 0.97736    | -2.25591              | 0.205              | -0.0080    | 0.0052      | -0.0012    | -0.0942    | -2.25601              | -2.25611          | 113.5.13 |
|           | TG72XB | KM01   | 0.97710    | 2.25612               |                    | 0.0085     | 0.0031      | -0.0018    | 0.0902     | 2.25622               |                   | 113.5.13 |
|           | TG72XB | TG72A  | 0.23828    | 2.70437               | -0.545             | 0.0106     | 0.0026      | -0.0003    | 0.0045     | 2.70439               | 2.70466           | 113.5.13 |
|           | TG72A  | TG72XB | 0.23825    | -2.70492              |                    | -0.0105    | 0.0011      | -0.0004    | -0.0046    | -2.70493              |                   | 113.5.13 |
| 水頭        | KM25   | KM28   | 1.93726    | -18.58793             | -0.145             | -0.1361    | -0.0052     | 0.0027     | -0.1424    | -18.58821             | -18.58818         | 113.5.14 |
|           | KM28   | KM25   | 1.93691    | 18.58779              |                    | 0.1733     | 0.0050      | -0.0002    | 0.1922     | 18.58816              |                   | 113.5.14 |
|           | KM28   | KM28XA | 0.03582    | 3.40846               | 0.040              | 0.0271     | 0.0004      | -0.0001    | 0.0045     | 3.40849               | 3.40847           | 113.5.14 |
|           | KM28XA | KM28   | 0.03580    | -3.40842              |                    | -0.0275    | -0.0022     | 0.0002     | -0.0045    | -3.40845              |                   | 113.5.14 |
| 澎湖馬公      | PF02   | TG73   | 0.79571    | -14.13295             | 0.780              | -0.1479    | -0.0010     | -0.0009    | -0.1302    | -14.13323             | -14.13362         | 113.5.9  |
|           | TG73   | PF02   | 0.79470    | 14.13373              |                    | 0.1478     | 0.0018      | 0.0017     | 0.1311     | 14.13401              |                   | 113.5.9  |
|           | TG73   | TG73A  | 0.01109    | 1.51603               | 0.615              | 0.0163     | -0.0021     | -0.0001    | 0.0004     | 1.51604               | 1.51573           | 113.5.9  |
|           | TG73A  | TG73   | 0.01110    | -1.51541              |                    | -0.0163    | 0.0020      | 0.0001     | -0.0004    | -1.51543              |                   | 113.5.9  |
|           | TG73A  | C4W02  | 0.01081    | -1.48818              | -0.035             | -0.0160    | -0.0054     | -0.0002    | -0.0004    | -1.48820              | -1.48818          | 113.5.9  |
|           | C4W02  | TG73A  | 0.01082    | 1.48814               |                    | 0.0160     | 0.0055      | 0.0002     | 0.0004     | 1.48816               |                   | 113.5.9  |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期 |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |          |
| 小琉球       | LC01   | TG74   | 0.22554    | -0.93888              | 0.195              | -0.0059    | 0.0031      | -0.0001    | -0.0010    | -0.93888              | -0.93898          | 113.3.13 |
|           | TG74   | LC01   | 0.22563    | 0.93907               |                    | 0.0053     | 0.0074      | 0.0005     | 0.0013     | 0.93908               |                   | 113.3.13 |
|           | TG74   | TG74A  | 0.01662    | 0.78391               | 0.095              | 0.0047     | 0.0000      | 0.0000     | 0.0001     | 0.78392               | 0.78387           | 113.3.13 |
|           | TG74A  | TG74   | 0.01662    | -0.78382              |                    | -0.0046    | 0.0008      | 0.0000     | -0.0001    | -0.78382              |                   | 113.3.13 |
|           | TG74   | C4Q01  | 0.01619    | 0.00738               | -0.050             | 0.0000     | 0.0012      | 0.0000     | 0.0000     | 0.00738               | 0.00741           | 113.3.13 |
|           | C4Q01  | TG74   | 0.01618    | -0.00743              |                    | 0.0000     | 0.0008      | 0.0000     | 0.0000     | -0.00743              |                   | 113.3.13 |
| 蘭嶼        | LY01   | TG75-1 | 0.31796    | -12.79672             | 0.640              | -0.1293    | -0.0141     | 0.0020     | 0.0074     | -12.79685             | -12.79717         | 113.8.20 |
|           | TG75-1 | LY01   | 0.31822    | 12.79736              |                    | 0.1255     | 0.0031      | 0.0007     | -0.0121    | 12.79748              |                   | 113.8.19 |
|           | TG75-1 | TG75A  | 0.09462    | 0.75858               | -0.190             | 0.0076     | 0.0050      | 0.0006     | -0.0057    | 0.75859               | 0.75868           | 113.8.19 |
|           | TG75A  | TG75-1 | 0.09457    | -0.75877              |                    | -0.0075    | -0.0071     | -0.0006    | 0.0029     | -0.75878              |                   | 113.8.20 |
|           | TG75-1 | C4S01  | 0.09407    | -0.23366              | 0.270              | -0.0024    | -0.0127     | -0.0015    | 0.0017     | -0.23368              | -0.23381          | 113.8.19 |
|           | C4S01  | TG75-1 | 0.09399    | 0.23393               |                    | 0.0024     | 0.0171      | 0.0015     | -0.0009    | 0.23395               |                   | 113.8.20 |
| 綠島        | LD01   | TG76   | 0.20822    | -1.18139              | -0.520             | -0.0243    | 0.0014      | 0.0001     | -0.0825    | -1.18149              | -1.18120          | 113.4.16 |
|           | TG76   | LD01   | 0.20813    | 1.18087               |                    | 0.0223     | 0.0010      | 0.0000     | 0.0302     | 1.18092               |                   | 113.4.16 |
|           | TG76   | TG76A  | 0.01278    | 2.13356               | -0.015             | 0.0452     | 0.0007      | 0.0000     | 0.0001     | 2.13360               | 2.13361           | 113.4.16 |
|           | TG76A  | TG76   | 0.01278    | -2.13357              |                    | -0.0492    | 0.0007      | 0.0000     | -0.0008    | -2.13362              |                   | 113.4.16 |
| 七美        | CM01   | TG78   | 1.30290    | -10.58603             | 1.335              | -0.1109    | 0.0007      | 0.0006     | -0.0677    | -10.58621             | -10.58688         | 113.5.7  |
|           | TG78   | CM01   | 1.30294    | 10.58737              |                    | 0.1107     | 0.0041      | 0.0023     | 0.0668     | 10.58755              |                   | 113.5.7  |
|           | TG78   | TG78A  | 0.01517    | 0.87008               | 0.570              | 0.0091     | 0.0033      | 0.0001     | 0.0003     | 0.87009               | 0.86981           | 113.5.7  |
|           | TG78A  | TG78   | 0.01520    | -0.86951              |                    | -0.0094    | -0.0031     | -0.0001    | -0.0004    | -0.86952              |                   | 113.5.7  |
|           | TG78A  | C4W03  | 0.01719    | -1.08120              | -0.070             | -0.0116    | -0.0039     | -0.0002    | -0.0007    | -1.08122              | -1.08118          | 113.5.7  |
|           | C4W03  | TG78A  | 0.01718    | 1.08113               |                    | 0.0113     | 0.0038      | 0.0002     | 0.0006     | 1.08115               |                   | 113.5.7  |

| 潮位站<br>名稱 | 測站     | 測站     | 距離<br>(km) | 系統誤差<br>改正前<br>高程差(m) | 往返測<br>閉合差<br>(mm) | 系統誤差改正     |             |            |            | 系統誤差<br>改正後<br>高程差(m) | 高程差<br>平均值<br>(m) | 觀測<br>日期  |
|-----------|--------|--------|------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------------|-----------|
|           |        |        |            |                       |                    | 溫度<br>(mm) | 視準軸<br>(mm) | 曲率<br>(mm) | 折射<br>(mm) |                       |                   |           |
| 枋寮        | X209   | TG41   | 2.16303    | -6.47166              | -0.235             | -0.0674    | -0.0246     | -0.0025    | -0.1794    | -6.47193              | -6.47184          | 113.10.21 |
|           | TG41   | X209   | 2.16285    | 6.47143               |                    | 0.0687     | -0.0028     | -0.0025    | 0.2596     | 6.47175               |                   | 113.10.21 |
|           | TG41   | TG41-1 | 0.01231    | 1.69457               | -0.075             | 0.0179     | 0.0004      | 0.0000     | 0.0002     | 1.69459               | 1.69463           | 113.10.21 |
|           | TG41-1 | TG41   | 0.01225    | -1.69465              |                    | -0.0179    | -0.0004     | 0.0000     | -0.0002    | -1.69466              |                   | 113.10.21 |
| 小港        | A057   | TG42   | 0.50566    | -14.56591             | 0.480              | -0.2044    | -0.0468     | -0.0054    | -0.0283    | -14.56619             | -14.56642         | 113.9.18  |
|           | TG42   | A057   | 0.50588    | 14.56639              |                    | 0.1697     | -0.0220     | 0.0005     | 0.1115     | 14.56665              |                   | 113.9.18  |
|           | TG42   | TG42-1 | 0.01174    | 2.19608               | 0.175              | 0.0309     | -0.0110     | -0.0001    | 0.0001     | 2.19610               | 2.19602           | 113.9.18  |
|           | TG42-1 | TG42   | 0.01177    | -2.19591              |                    | -0.0311    | 0.0034      | 0.0000     | -0.0001    | -2.19593              |                   | 113.9.18  |

### 附件 3 高程基準網平差成果報表

```
*****
* 水準網高程平差計算 *
*
*          VERSION 1.0  1992.09          *
*****
```

\*\* LEVEL NET ADJUSTMENT COMPUTATION \*\*

project name 計畫名稱 :113-1  
input data file 資料檔名 :113-1.TXT

\*\*\* Reordering Information \*\*\*

Require Storage Before Reording = 263  
Require Storage After Reording = 263

\*\*\* leveling line observation data \*\*\*

| No. | line Code | Distance(km) | mm*sqrt(KM) | Weight   | Observation(m) |
|-----|-----------|--------------|-------------|----------|----------------|
| 1   | 20003     | .734         | .160        | 53.219   | -2.91353       |
| 2   | 40005     | 1.381        | .160        | 28.286   | 4.45086        |
| 3   | 40001     | .331         | .160        | 118.014  | -.07119        |
| 4   | 50006     | .636         | .160        | 61.419   | -.94945        |
| 5   | 70008     | .939         | .160        | 41.600   | 1.93112        |
| 6   | 70009     | .926         | .160        | 42.184   | 1.30286        |
| 7   | 100009    | .632         | .160        | 61.808   | 2.75290        |
| 8   | 100011    | .707         | .160        | 55.251   | 1.03301        |
| 9   | 120013    | 1.941        | .160        | 20.125   | 1.07677        |
| 10  | 140015    | .838         | .160        | 46.614   | .28115         |
| 11  | 140016    | .013         | .160        | 3004.808 | -.01759        |
| 12  | 170018    | 1.186        | .160        | 32.936   | .02429         |
| 13  | 170019    | .395         | .160        | 98.892   | 1.02682        |
| 14  | 150003    | .677         | .160        | 57.699   | 4.43270        |
| 15  | 200021    | .026         | .160        | 1502.404 | -.05215        |
| 16  | 220011    | .014         | .160        | 2790.179 | -.11039        |

|    |        |       |      |          |           |
|----|--------|-------|------|----------|-----------|
| 17 | 30023  | 1.804 | .160 | 21.653   | -3.19239  |
| 18 | 160001 | 1.080 | .160 | 36.169   | 3.55063   |
| 19 | 230018 | .706  | .160 | 55.329   | -.56105   |
| 20 | 190024 | .248  | .160 | 157.510  | .81541    |
| 21 | 240025 | .608  | .160 | 64.248   | 2.36142   |
| 22 | 250026 | .053  | .160 | 737.028  | 4.32833   |
| 23 | 260027 | .100  | .160 | 390.625  | 14.94621  |
| 24 | 270028 | .922  | .160 | 42.367   | -24.88446 |
| 25 | 290030 | .828  | .160 | 47.177   | -5.20326  |
| 26 | 290001 | 1.350 | .160 | 28.935   | -2.27352  |
| 27 | 300008 | .915  | .160 | 42.691   | 4.32704   |
| 28 | 80006  | .412  | .160 | 94.812   | 2.17572   |
| 29 | 130031 | .650  | .160 | 60.096   | -2.74989  |
| 30 | 280021 | .026  | .160 | 1502.404 | -.10315   |
| 31 | 310032 | .030  | .160 | 1302.083 | -.51407   |
| 32 | 320011 | .074  | .160 | 527.872  | -.14296   |
| 33 | 330021 | .018  | .160 | 2170.139 | -.16853   |
| 34 | 210034 | .037  | .160 | 1055.743 | 2.59189   |
| 35 | 350011 | .058  | .160 | 673.491  | -1.70472  |

|                 |              |                |
|-----------------|--------------|----------------|
| Fixed Point No. | Elevation(m) | sigma(m)       |
| 1               | K999         | 5.61560 .00000 |

|                                          |                           |
|------------------------------------------|---------------------------|
| no of obs 觀測量數目 .....                    | 35                        |
| no of bench marks 水準點總數 .....            | 35                        |
| no of fixed points 已知高程水準點個數 ....        | 1                         |
| degree of freedom 多餘觀測數 .....            | 1                         |
| level of total distance 水準線總長度.....      | 21.295(km)                |
| sum weighted squared residues VtPV ..... | 1177D+01(mm**2/km)        |
| standard deviation 單位權中誤差 .....          | 1.085 ( mm * sqrt(1 km) ) |

\*\*\*\* Apriori height updated value (m) \*\*\*\*

| No | Name | Elevation | update | STD |
|----|------|-----------|--------|-----|
|----|------|-----------|--------|-----|

---



---

1 K999                      5.61560                      .00000                      .00000

\*\*\* Adjusted Elevations of Points \*\*\*

| 項次 | 點 名   | 高 程(m)        | 標準誤差(cm)  |
|----|-------|---------------|-----------|
| No | Name  | Elevation (m) | Std. (cm) |
| 1  | K999  | 5.61560       | .000      |
| 2  | 2037  | 9.70994       | .032      |
| 3  | K001A | 6.79641       | .028      |
| 4  | 2039A | 5.68681       | .010      |
| 5  | 2040  | 10.13777      | .019      |
| 6  | T0524 | 9.18837       | .021      |
| 7  | 2041  | 5.08156       | .027      |
| 8  | K013  | 7.01268       | .021      |
| 9  | K014  | 6.38442       | .032      |
| 10 | 2042  | 3.63152       | .035      |
| 11 | TG997 | 4.66453       | .037      |
| 12 | 2043  | 6.99468       | .047      |
| 13 | K015  | 8.07145       | .040      |
| 14 | BM06  | 2.08256       | .018      |
| 15 | BM11  | 2.36371       | .024      |
| 16 | K002  | 2.06497       | .018      |
| 17 | BM10  | 3.01868       | .044      |
| 18 | K004  | 3.04297       | .039      |
| 19 | K005  | 4.04550       | .045      |
| 20 | C4B01 | 1.56141       | .051      |
| 21 | TG01  | 1.50926       | .051      |
| 22 | C4B03 | 4.77492       | .038      |
| 23 | K003  | 3.60402       | .036      |
| 24 | K006  | 4.86091       | .046      |
| 25 | K007  | 7.22233       | .048      |
| 26 | K008  | 11.55066      | .048      |
| 27 | K010  | 26.49687      | .048      |
| 28 | K021  | 1.61241       | .051      |
| 29 | K011  | 7.88902       | .018      |
| 30 | K012  | 2.68570       | .020      |
| 31 | K996  | 5.32156       | .038      |
| 32 | K997  | 4.80749       | .038      |
| 33 | TG01B | 1.67779       | .051      |

|    |        |         |      |
|----|--------|---------|------|
| 34 | TG01Z  | 4.10115 | .051 |
| 35 | TG997B | 6.36925 | .038 |

\*\*\* Reliability Analysis Information \*\*\*

normal obs(.); warning obs r<0.25(1.); bad obs w>3(.R)

very bad obs(1R), questionable obs v>2.0cm(..?)

|     |       | 平差後 個 別 標準化 内可 外可 |        |       |            |       |            |     |         |       |       |      |
|-----|-------|-------------------|--------|-------|------------|-------|------------|-----|---------|-------|-------|------|
| 項次  | 後視    | 前視                | 權      | 距離    | 高程差        | 改正數   | 高程差        | 多餘數 | 改正數     | 靠度    | 靠度    |      |
| No. | from  | ->to              | Weight | d(km) | raw_obs(m) | v(cm) | adj_obs(m) | ri  | std(cm) | intR  | extR  | mark |
| 1   | 2037  | K001A             | 53.22  | .7    | -2.91353   | .000  | -2.91353   | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 2   | 2039A | 2040              | 28.29  | 1.4   | 4.45086    | .010  | 4.45096    | .24 | .010    | 8.2   | 7.2   | 1.   |
| 3   | 2039A | K999              | *****  | .3    | -.07119    | -.002 | -.07121    | .06 | .002    | 16.8  | 16.3  | 1.   |
| 4   | 2040  | T0524             | 61.42  | .6    | -.94945    | .005  | -.94940    | .11 | .005    | 12.1  | 11.5  | 1.   |
| 5   | 2041  | K013              | 41.60  | .9    | 1.93112    | .000  | 1.93112    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 6   | 2041  | K014              | 42.18  | .9    | 1.30286    | .000  | 1.30286    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 7   | 2042  | K014              | 61.81  | .6    | 2.75290    | .000  | 2.75290    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 8   | 2042  | TG997             | 55.25  | .7    | 1.03301    | .000  | 1.03301    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 9   | 2043  | K015              | 20.12  | 1.9   | 1.07677    | .000  | 1.07677    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 10  | BM06  | BM11              | 46.61  | .8    | .28115     | .000  | .28115     | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 11  | BM06  | K002              | *****  | .0    | -.01759    | .000  | -.01759    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 12  | BM10  | K004              | 32.94  | 1.2   | .02429     | .000  | .02429     | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 13  | BM10  | K005              | 98.89  | .4    | 1.02682    | .000  | 1.02682    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 14  | BM11  | K001A             | 57.70  | .7    | 4.43270    | .000  | 4.43270    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 15  | C4B01 | TG01              | *****  | .0    | -.05215    | .000  | -.05215    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 16  | C4B03 | TG997             | *****  | .0    | -.11039    | .000  | -.11039    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 17  | K001A | K003              | 21.65  | 1.8   | -3.19239   | .000  | -3.19239   | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 18  | K002  | K999              | 36.17  | 1.1   | 3.55063    | .000  | 3.55063    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 19  | K003  | K004              | 55.33  | .7    | -.56105    | .000  | -.56105    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 20  | K005  | K006              | *****  | .2    | .81541     | .000  | .81541     | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 21  | K006  | K007              | 64.25  | .6    | 2.36142    | .000  | 2.36142    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 22  | K007  | K008              | *****  | .1    | 4.32833    | .000  | 4.32833    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 23  | K008  | K010              | *****  | .1    | 14.94621   | .000  | 14.94621   | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 24  | K010  | K021              | 42.37  | .9    | -24.88446  | .000  | -24.88446  | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 25  | K011  | K012              | 47.18  | .8    | -5.20326   | -.006 | -5.20332   | .14 | .006    | 10.6  | 9.9   | 1.   |
| 26  | K011  | K999              | 28.94  | 1.4   | -2.27352   | .010  | -2.27342   | .23 | .010    | 8.3   | 7.3   | 1.   |
| 27  | K012  | K013              | 42.69  | .9    | 4.32704    | -.007 | 4.32697    | .16 | .007    | 10.1  | 9.3   | 1.   |

|    |        |       |       |    |          |       |          |     |      |       |       |    |
|----|--------|-------|-------|----|----------|-------|----------|-----|------|-------|-------|----|
| 28 | K013   | T0524 | 94.81 | .4 | 2.17572  | -.003 | 2.17569  | .07 | .003 | 15.1  | 14.5  | 1. |
| 29 | K015   | K996  | 60.10 | .7 | -2.74989 | .000  | -2.74989 | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 30 | K021   | TG01  | ***** | .0 | -.10315  | .000  | -.10315  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 31 | K996   | K997  | ***** | .0 | -.51407  | .000  | -.51407  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 32 | K997   | TG997 | ***** | .1 | -.14296  | .000  | -.14296  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 33 | TG01B  | TG01  | ***** | .0 | -.16853  | .000  | -.16853  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 34 | TG01   | TG01Z | ***** | .0 | 2.59189  | .000  | 2.59189  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 35 | TG997B | TG997 | ***** | .1 | -1.70472 | .000  | -1.70472 | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |

```

*****
* 水 準 網 高 程 平 差 計 算 *
*
*          VERSION 1.0  1992.09          *
*****

```

\*\* LEVEL NET ADJUSTMENT COMPUTATION \*\*

project name 計畫名稱 :113-2  
input data file 資料檔名 :113-2.txt

\*\*\* Reordering Information \*\*\*

Require Storage Before Reording = 252  
Require Storage After Reording = 252

\*\*\* leveling line observation data \*\*\*

| No. | line Code | Distance(km) | mm*sqrt(KM) | Weight  | Observation(m) |
|-----|-----------|--------------|-------------|---------|----------------|
| 1   | 20003     | .720         | .300        | 15.432  | -2.91338       |
| 2   | 40005     | 1.245        | .300        | 8.925   | 4.45047        |
| 3   | 40001     | .370         | .300        | 30.030  | -.07039        |
| 4   | 50006     | .620         | .300        | 17.921  | -.94992        |
| 5   | 70008     | .921         | .300        | 12.064  | 1.93232        |
| 6   | 70009     | .906         | .300        | 12.264  | 1.30135        |
| 7   | 100009    | .638         | .300        | 17.416  | 2.75353        |
| 8   | 100011    | .682         | .300        | 16.292  | 1.03252        |
| 9   | 120013    | 2.002        | .300        | 5.550   | 1.07595        |
| 10  | 140015    | .842         | .300        | 13.196  | .27935         |
| 11  | 140016    | .016         | .300        | 694.444 | -.01770        |
| 12  | 170018    | 1.158        | .300        | 9.595   | .02304         |
| 13  | 170019    | .397         | .300        | 27.988  | 1.02635        |
| 14  | 150003    | .619         | .300        | 17.950  | 4.43428        |
| 15  | 200021    | .022         | .300        | 505.051 | -.05357        |
| 16  | 220011    | .014         | .300        | 793.651 | -.11088        |
| 17  | 30018     | 2.497        | .300        | 4.450   | -3.75458       |
| 18  | 160001    | 1.030        | .300        | 10.787  | 3.55038        |
| 19  | 190023    | .188         | .300        | 59.102  | .81576         |
| 20  | 230024    | .553         | .300        | 20.092  | 2.36102        |

|    |        |       |      |         |           |
|----|--------|-------|------|---------|-----------|
| 21 | 240025 | .060  | .300 | 185.185 | 4.32611   |
| 22 | 240026 | .778  | .300 | 14.282  | -5.61040  |
| 23 | 250027 | .102  | .300 | 108.932 | 14.93794  |
| 24 | 270026 | 5.939 | .300 | 1.871   | -24.87490 |
| 25 | 280029 | .834  | .300 | 13.323  | -5.20331  |
| 26 | 280001 | 1.247 | .300 | 8.910   | -2.27391  |
| 27 | 290008 | .863  | .300 | 12.875  | 4.32755   |
| 28 | 80006  | .414  | .300 | 26.838  | 2.17381   |
| 29 | 130030 | .613  | .300 | 18.126  | -2.74917  |
| 30 | 260021 | .014  | .300 | 793.651 | -.10533   |
| 31 | 300031 | .030  | .300 | 370.370 | -.51386   |
| 32 | 310011 | .063  | .300 | 176.367 | -.14301   |
| 33 | 310032 | .065  | .300 | 170.940 | 3.98122   |
| 34 | 330021 | .015  | .300 | 740.741 | -.14818   |
| 35 | 210034 | .062  | .300 | 179.211 | 3.02291   |
| 36 | 350011 | .024  | .300 | 462.963 | -1.70426  |

Fixed Point No.    Elevation(m)    sigma(m)

1    K999            5.61560            .00000

no of obs 觀測量數目 ..... 36  
no of bench marks 水準點總數 ..... 35  
no of fixed points 已知高程水準點個數 .... 1  
degree of freedom 多餘觀測數 ..... 2  
level of total distance 水準線總長度..... 26.563(km)  
sum weighted squared residues VtPV .....2394D+01(mm\*\*2/km)  
standard deviation 單位權中誤差 ..... 1.094 ( mm \* sqrt(1 km) )

\*\*\*\* Apriori height updated value (m) \*\*\*\*

| No | Name | Elevation | update | STD    |
|----|------|-----------|--------|--------|
| 1  | K999 | 5.61560   | .00000 | .00000 |

\*\*\* Adjusted Elevations of Points \*\*\*

| 項次 | 點 名    | 高 程(m)        | 標準誤差(cm)  |
|----|--------|---------------|-----------|
| No | Name   | Elevation (m) | Std. (cm) |
| 1  | K999   | 5.61560       | .000      |
| 2  | 2037   | 9.70993       | .059      |
| 3  | K001A  | 6.79655       | .052      |
| 4  | 2039A  | 5.68606       | .019      |
| 5  | 2040   | 10.13675      | .035      |
| 6  | T0524  | 9.18695       | .038      |
| 7  | 2041   | 5.08089       | .050      |
| 8  | K013   | 7.01321       | .039      |
| 9  | K014   | 6.38224       | .059      |
| 10 | 2042   | 3.62871       | .064      |
| 11 | TG997  | 4.66123       | .070      |
| 12 | 2043   | 6.99132       | .088      |
| 13 | K015   | 8.06727       | .075      |
| 14 | BM06   | 2.08292       | .034      |
| 15 | BM11   | 2.36227       | .045      |
| 16 | K002   | 2.06522       | .033      |
| 17 | BM10   | 3.01893       | .081      |
| 18 | K004   | 3.04197       | .073      |
| 19 | K005   | 4.04528       | .084      |
| 20 | C4B01  | 1.55985       | .093      |
| 21 | TG01   | 1.50628       | .093      |
| 22 | C4B03  | 4.77211       | .070      |
| 23 | K006   | 4.86104       | .085      |
| 24 | K007   | 7.22206       | .089      |
| 25 | K008   | 11.54817      | .089      |
| 26 | K021   | 1.61161       | .093      |
| 27 | K010   | 26.48612      | .090      |
| 28 | K011   | 7.88928       | .032      |
| 29 | K012   | 2.68582       | .038      |
| 30 | K996   | 5.31810       | .071      |
| 31 | K997   | 4.80424       | .070      |
| 32 | TG997A | 8.78546       | .071      |
| 33 | TG01B  | 1.65446       | .093      |
| 34 | TG01Z  | 4.52919       | .093      |
| 35 | TG997B | 6.36549       | .070      |

\*\*\* Reliability Analysis Information \*\*\*

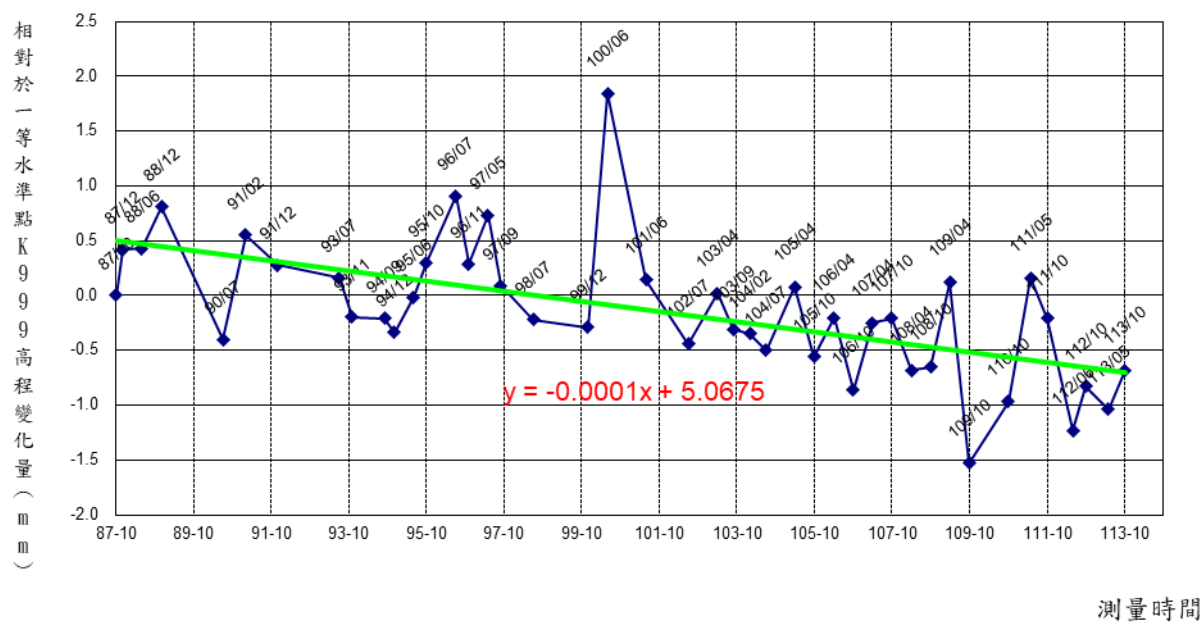
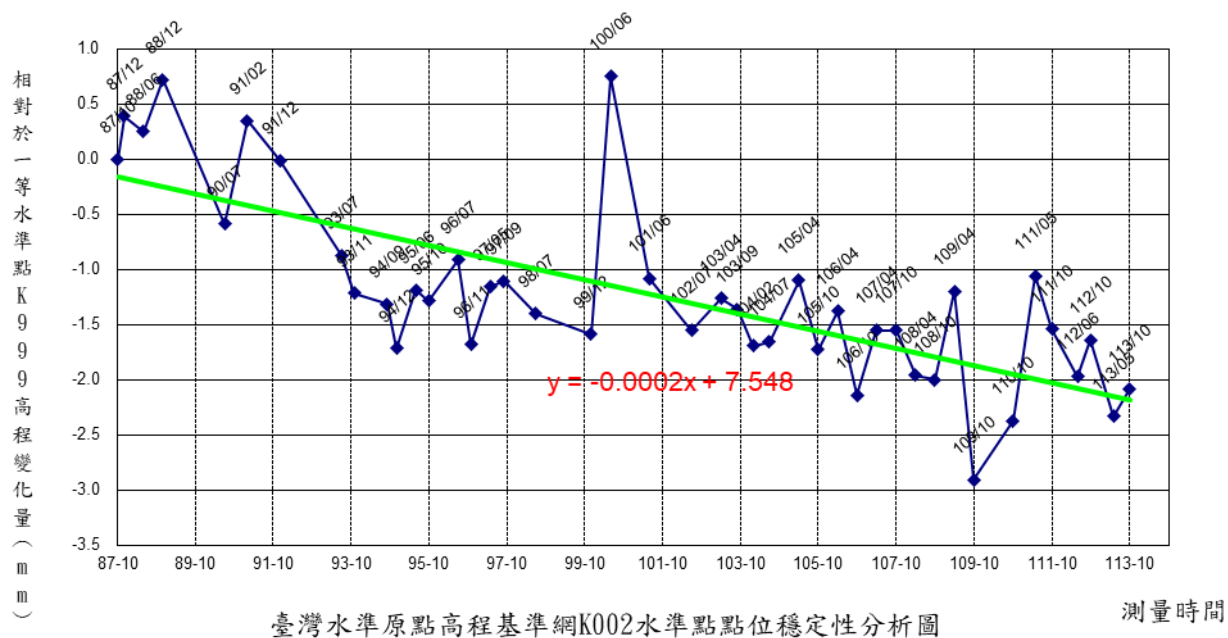
normal obs(.); warning obs r<0.25(1.); bad obs w>3(.R)

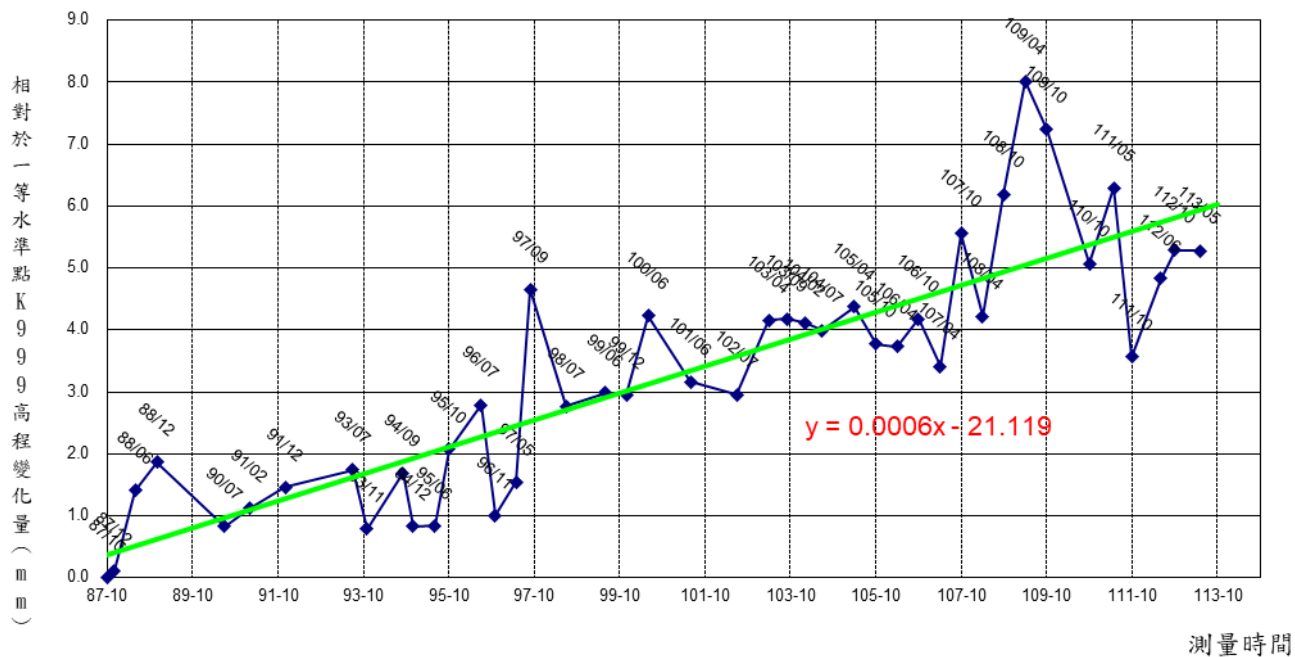
very bad obs(1R), questionable obs v>2.0cm(...?)

|     |       |       |        |       |            | 平差後   |            | 個   | 別       | 標準化   | 內可    | 外可   |
|-----|-------|-------|--------|-------|------------|-------|------------|-----|---------|-------|-------|------|
| 項次  | 後視    | 前視    | 權      | 距離    | 高程差        | 改正數   | 高程差        | 多餘數 | 改正數     | 靠度    | 靠度    |      |
| No. | from  | ->to  | Weight | d(km) | raw_obs(m) | v(cm) | adj_obs(m) | ri  | std(cm) | intR  | extR  | mark |
| 1   | 2037  | K001A | 15.43  | .7    | -2.91338   | .000  | -2.91338   | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 2   | 2039A | 2040  | 8.92   | 1.2   | 4.45047    | .023  | 4.45070    | .22 | .030    | 8.5   | 7.5   | 1.   |
| 3   | 2039A | K999  | 30.03  | .4    | -.07039    | -.007 | -.07046    | .07 | .009    | 15.6  | 15.0  | 1.   |
| 4   | 2040  | T0524 | 17.92  | .6    | -.94992    | .011  | -.94981    | .11 | .015    | 12.0  | 11.3  | 1.   |
| 5   | 2041  | K013  | 12.06  | .9    | 1.93232    | .000  | 1.93232    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 6   | 2041  | K014  | 12.26  | .9    | 1.30135    | .000  | 1.30135    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 7   | 2042  | K014  | 17.42  | .6    | 2.75353    | .000  | 2.75353    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 8   | 2042  | TG997 | 16.29  | .7    | 1.03252    | .000  | 1.03252    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 9   | 2043  | K015  | 5.55   | 2.0   | 1.07595    | .000  | 1.07595    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 10  | BM06  | BM11  | 13.20  | .8    | .27935     | .000  | .27935     | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 11  | BM06  | K002  | *****  | .0    | -.01770    | .000  | -.01770    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 12  | BM10  | K004  | 9.60   | 1.2   | .02304     | .000  | .02304     | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 13  | BM10  | K005  | 27.99  | .4    | 1.02635    | .000  | 1.02635    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 14  | BM11  | K001A | 17.95  | .6    | 4.43428    | .000  | 4.43428    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 15  | C4B01 | TG01  | *****  | .0    | -.05357    | .000  | -.05357    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 16  | C4B03 | TG997 | *****  | .0    | -.11088    | .000  | -.11088    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 17  | K001A | K004  | 4.45   | 2.5   | -3.75458   | .000  | -3.75458   | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 18  | K002  | K999  | 10.79  | 1.0   | 3.55038    | .000  | 3.55038    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 19  | K005  | K006  | 59.10  | .2    | .81576     | .000  | .81576     | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 20  | K006  | K007  | 20.09  | .6    | 2.36102    | .000  | 2.36102    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 21  | K007  | K008  | *****  | .1    | 4.32611    | .000  | 4.32611    | .01 | .000    | 42.8  | 42.6  | 1.   |
| 22  | K007  | K021  | 14.28  | .8    | -5.61040   | -.005 | -5.61045   | .11 | .003    | 11.9  | 11.2  | 1.   |
| 23  | K008  | K010  | *****  | .1    | 14.93794   | .001  | 14.93795   | .01 | .000    | 32.8  | 32.6  | 1.   |
| 24  | K010  | K021  | 1.87   | 5.9   | -24.87490  | .039  | -24.87451  | .86 | .020    | 4.3   | 1.6   | ..   |
| 25  | K011  | K012  | 13.32  | .8    | -5.20331   | -.015 | -5.20346   | .15 | .020    | 10.4  | 9.6   | 1.   |
| 26  | K011  | K999  | 8.91   | 1.2   | -2.27391   | .023  | -2.27368   | .22 | .030    | 8.5   | 7.5   | 1.   |
| 27  | K012  | K013  | 12.87  | .9    | 4.32755    | -.016 | 4.32739    | .15 | .021    | 10.2  | 9.4   | 1.   |
| 28  | K013  | T0524 | 26.84  | .4    | 2.17381    | -.008 | 2.17373    | .07 | .010    | 14.7  | 14.1  | 1.   |
| 29  | K015  | K996  | 18.13  | .6    | -2.74917   | .000  | -2.74917   | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |
| 30  | K021  | TG01  | *****  | .0    | -.10533    | .000  | -.10533    | .00 | .000    | 999.0 | 999.0 | 1?   |

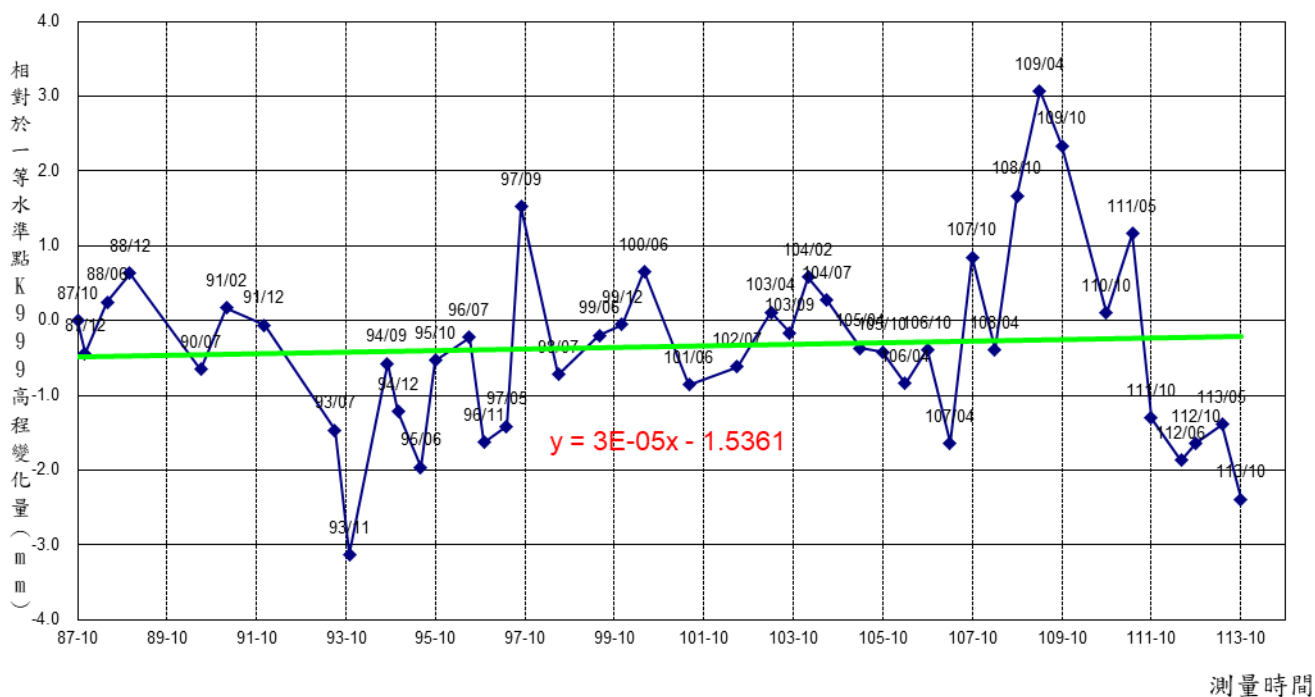
|    |        |        |       |    |          |      |          |     |      |       |       |    |
|----|--------|--------|-------|----|----------|------|----------|-----|------|-------|-------|----|
| 31 | K996   | K997   | ***** | .0 | -.51386  | .000 | -.51386  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 32 | K997   | TG997  | ***** | .1 | -.14301  | .000 | -.14301  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 33 | K997   | TG997A | ***** | .1 | 3.98122  | .000 | 3.98122  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 34 | TG01B  | TG01   | ***** | .0 | -.14818  | .000 | -.14818  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 35 | TG01   | TG01Z  | ***** | .1 | 3.02291  | .000 | 3.02291  | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |
| 36 | TG997B | TG997  | ***** | .0 | -1.70426 | .000 | -1.70426 | .00 | .000 | 999.0 | 999.0 | 1? |

## 附件 4 臺灣水準原點高程基準網檢測點位穩定性分析圖

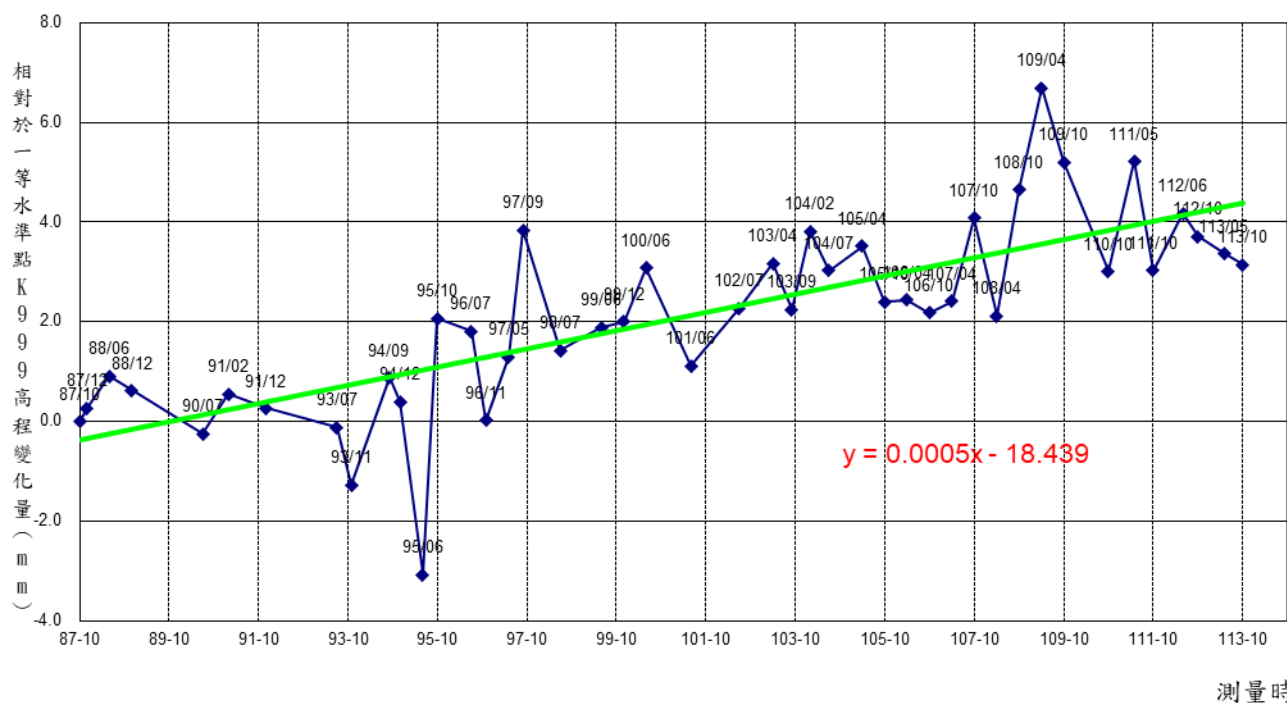
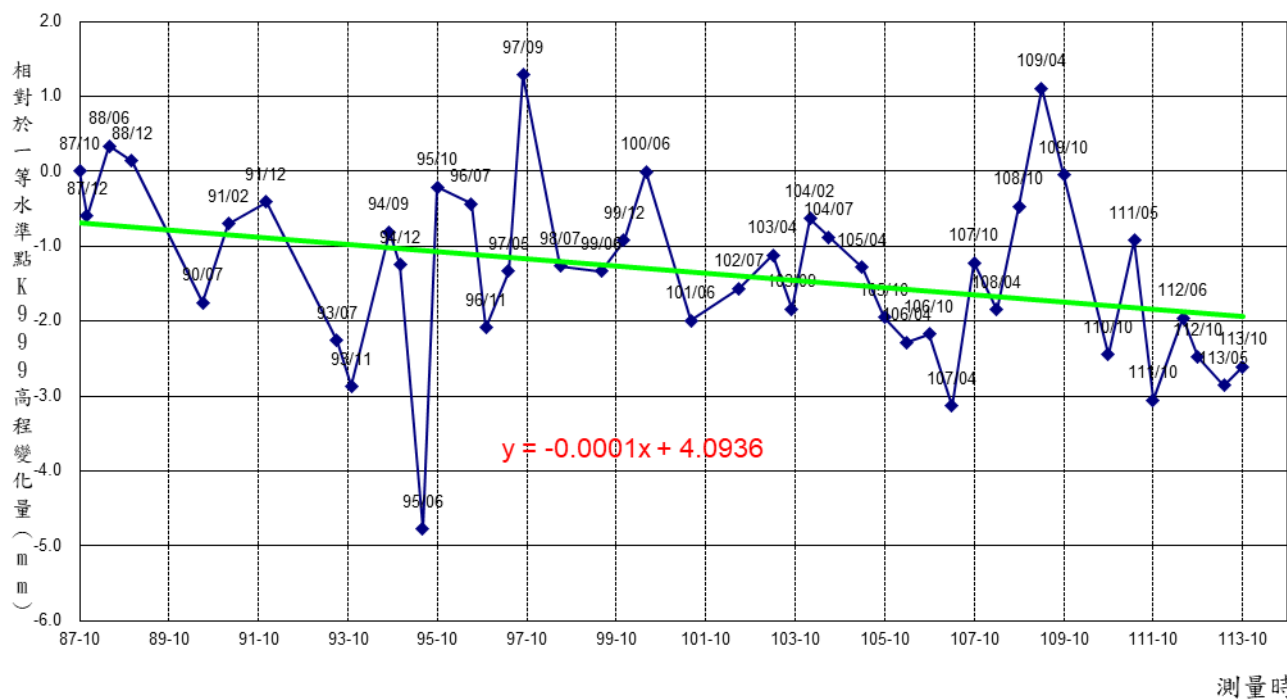


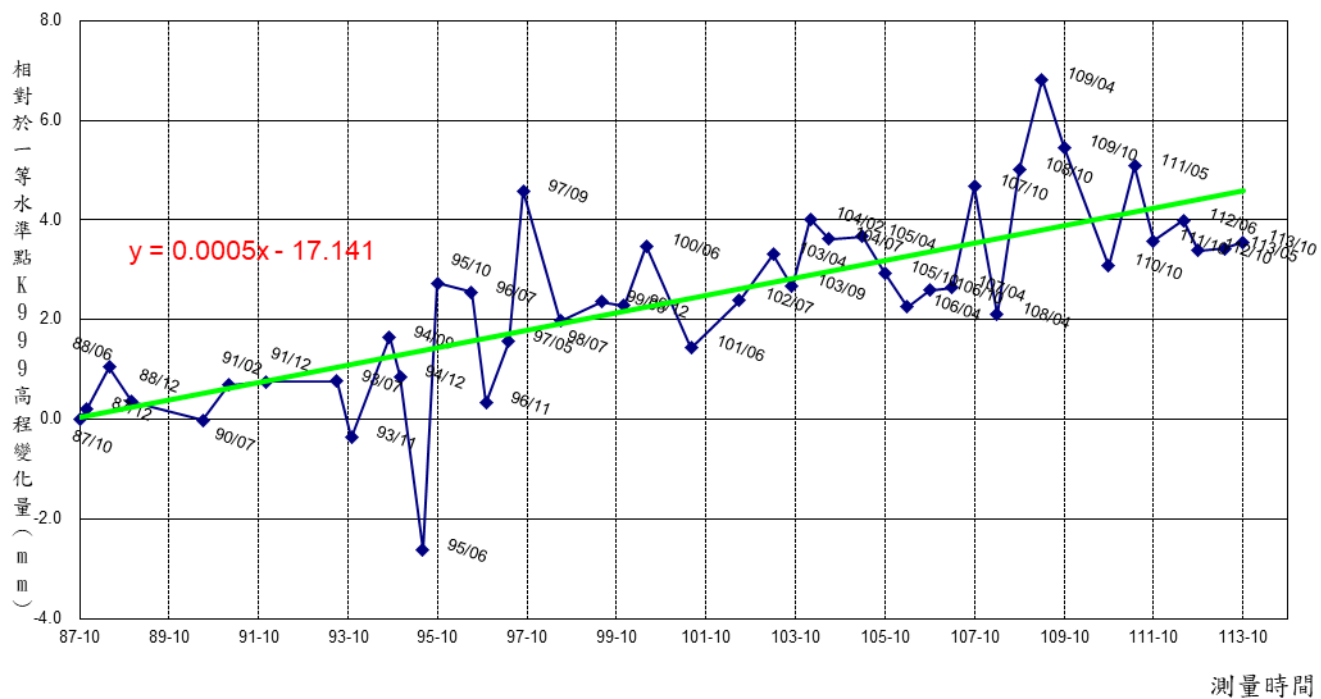


臺灣水準原點高程基準網K003水準點點位穩定性分析圖

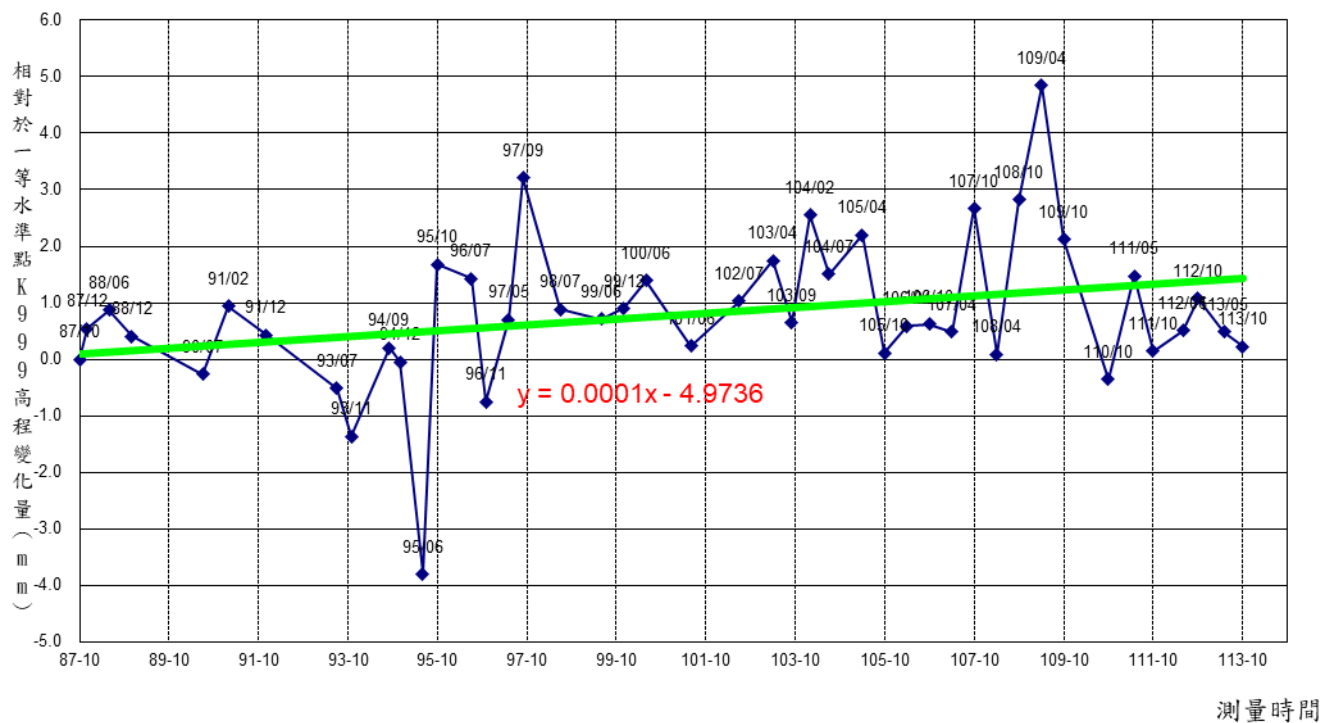


臺灣水準原點高程基準網K004水準點點位穩定性分析圖

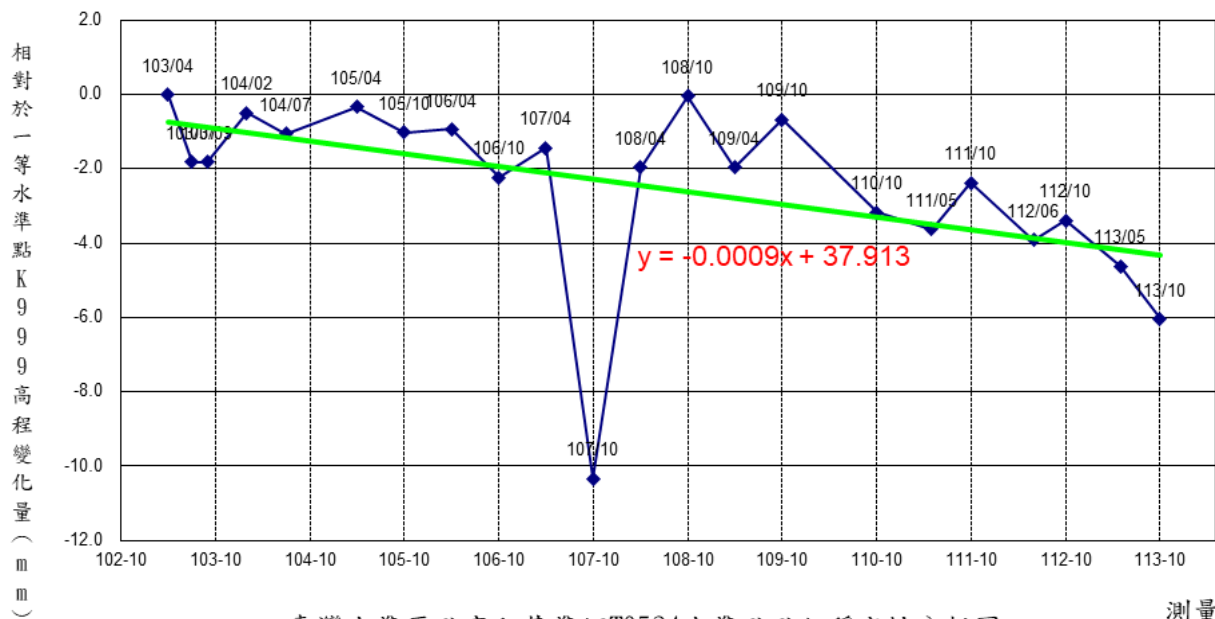




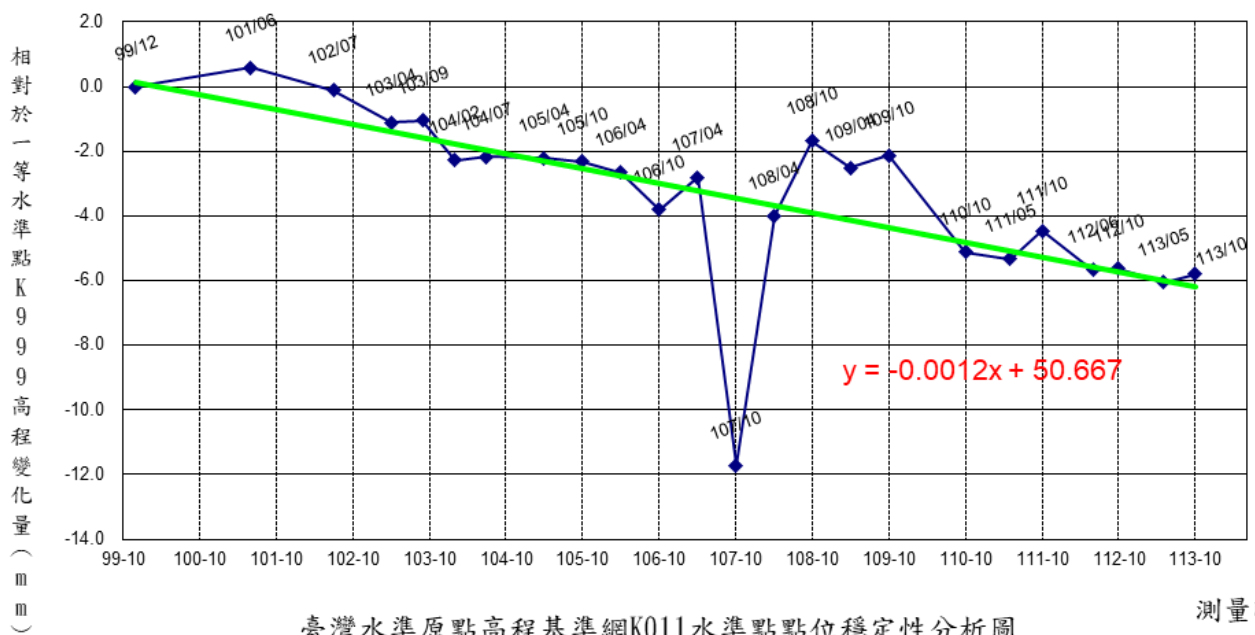
臺灣水準原點高程基準網K006水準點點位穩定性分析圖



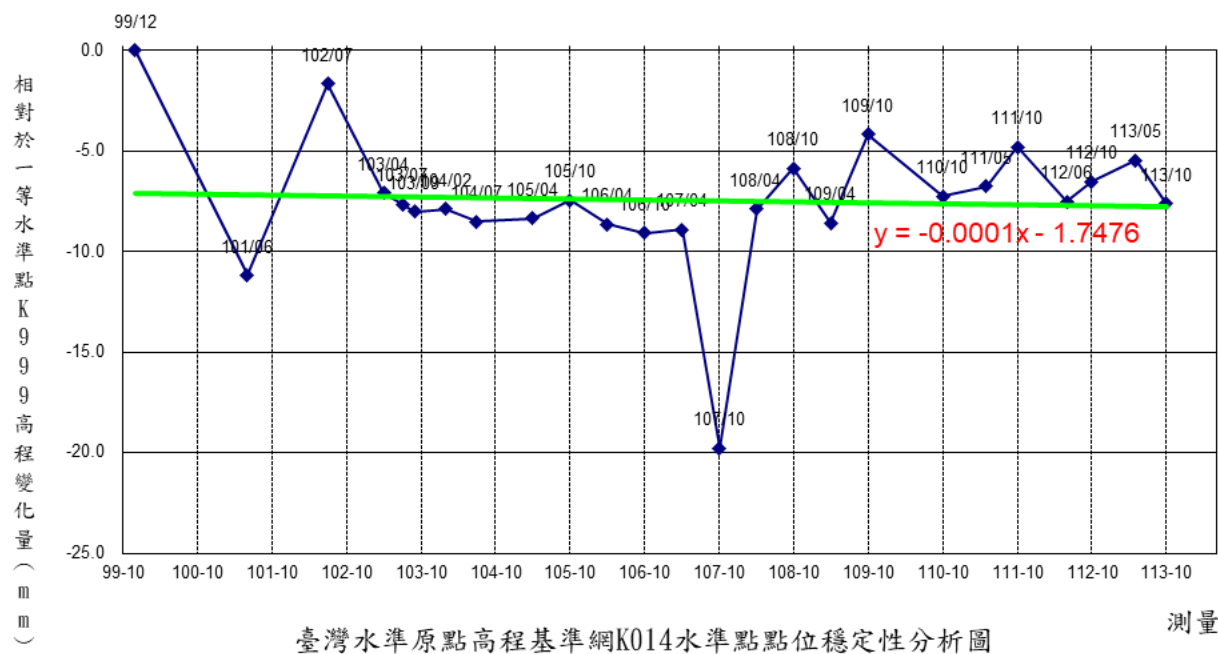
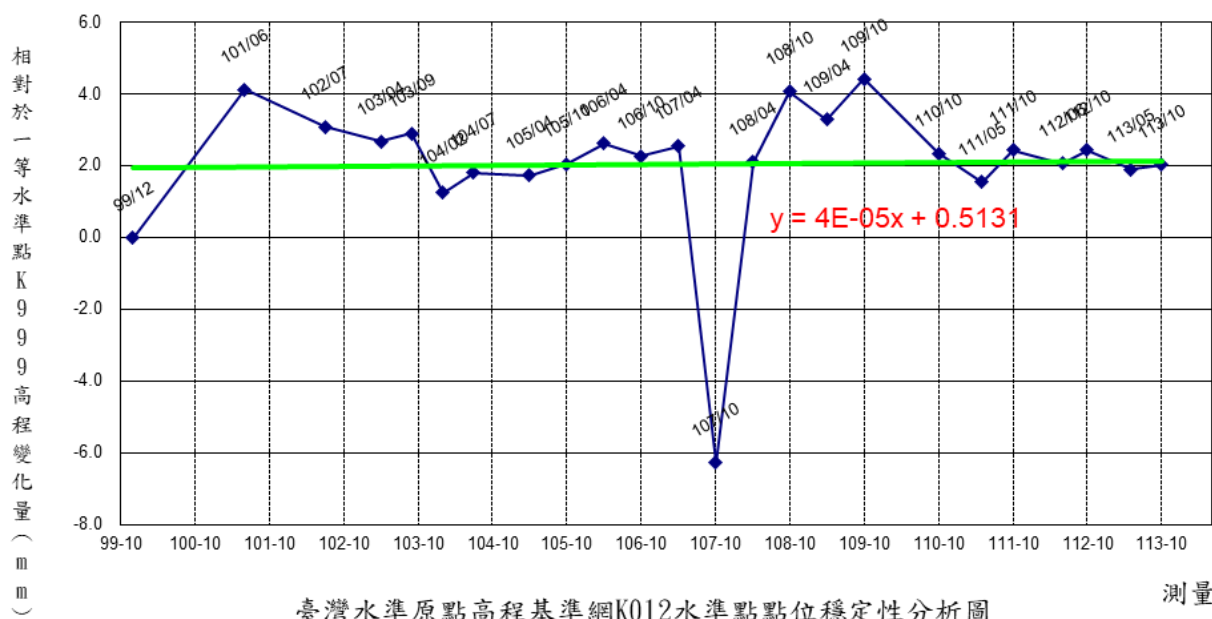
臺灣水準原點高程基準網K007水準點點位穩定性分析圖

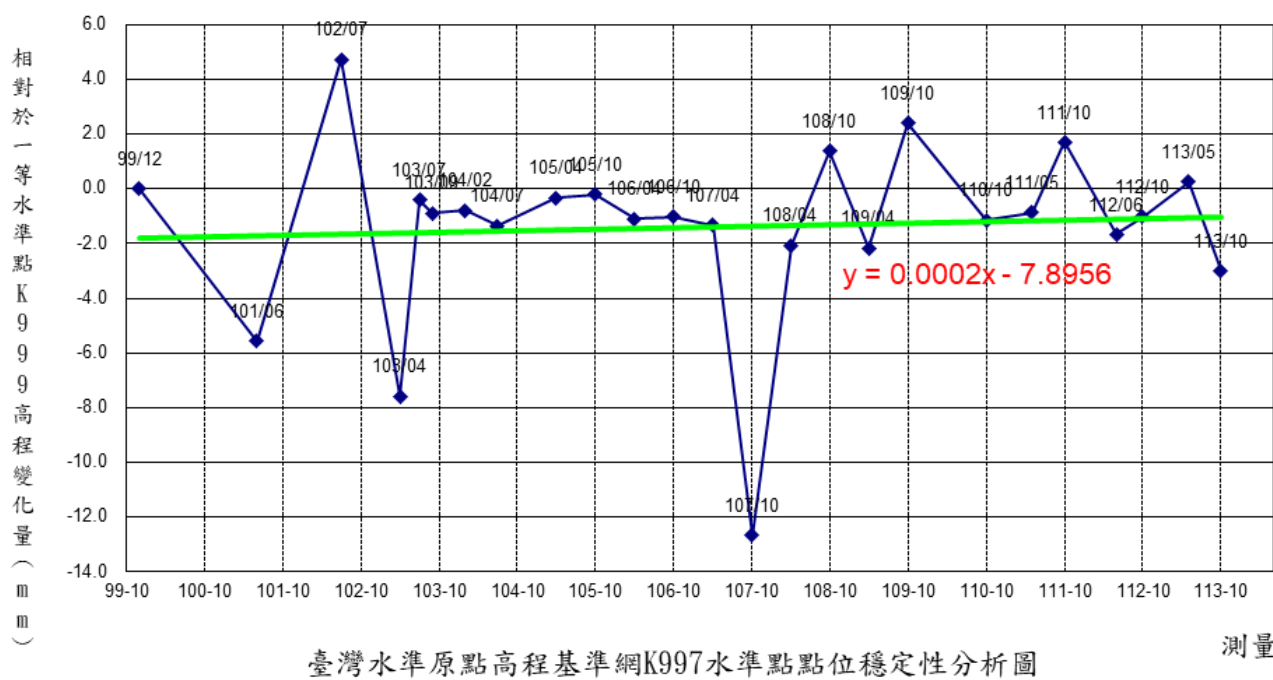
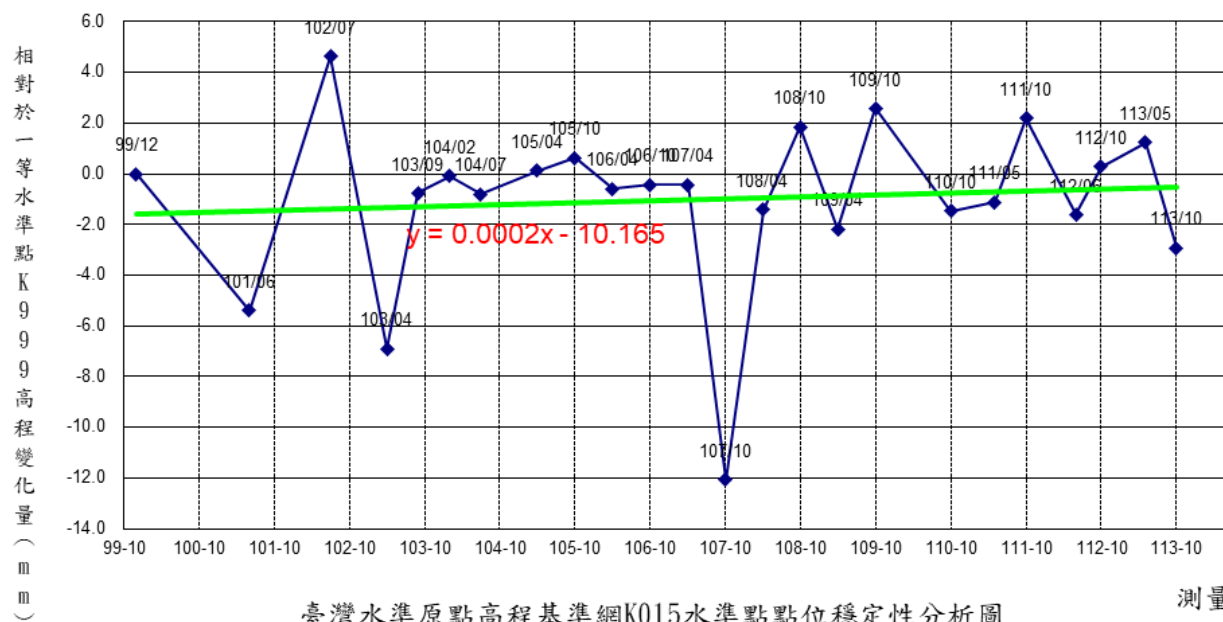


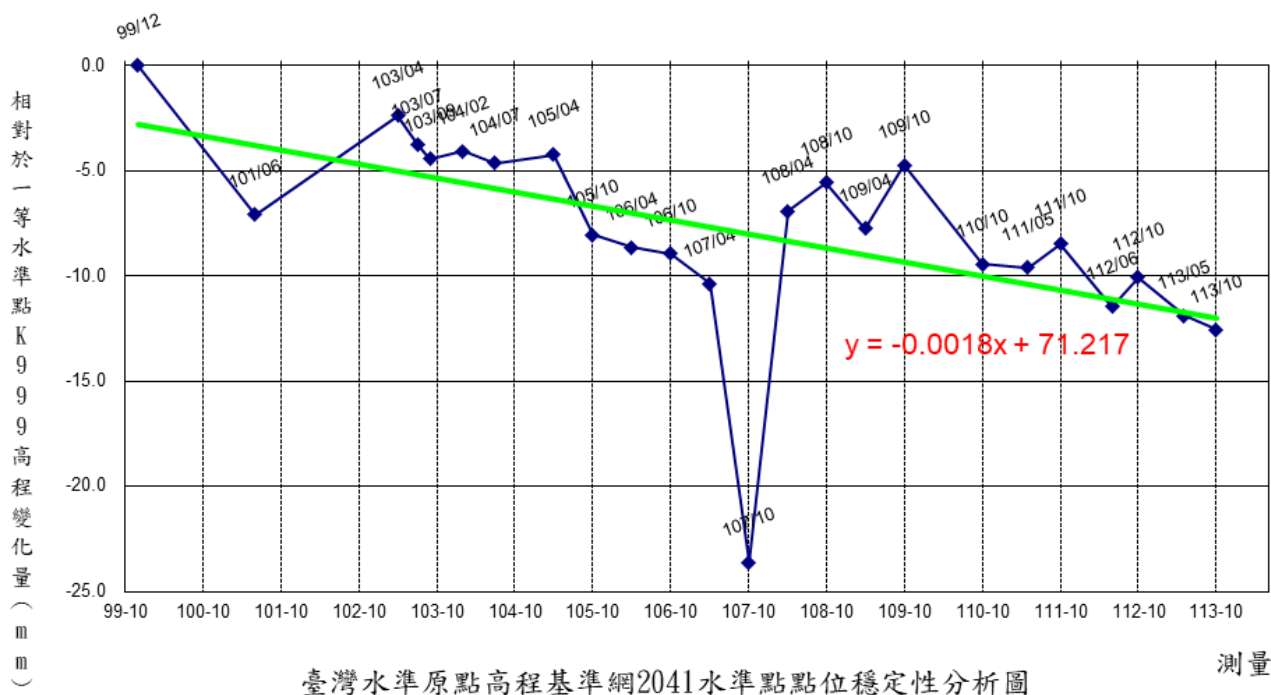
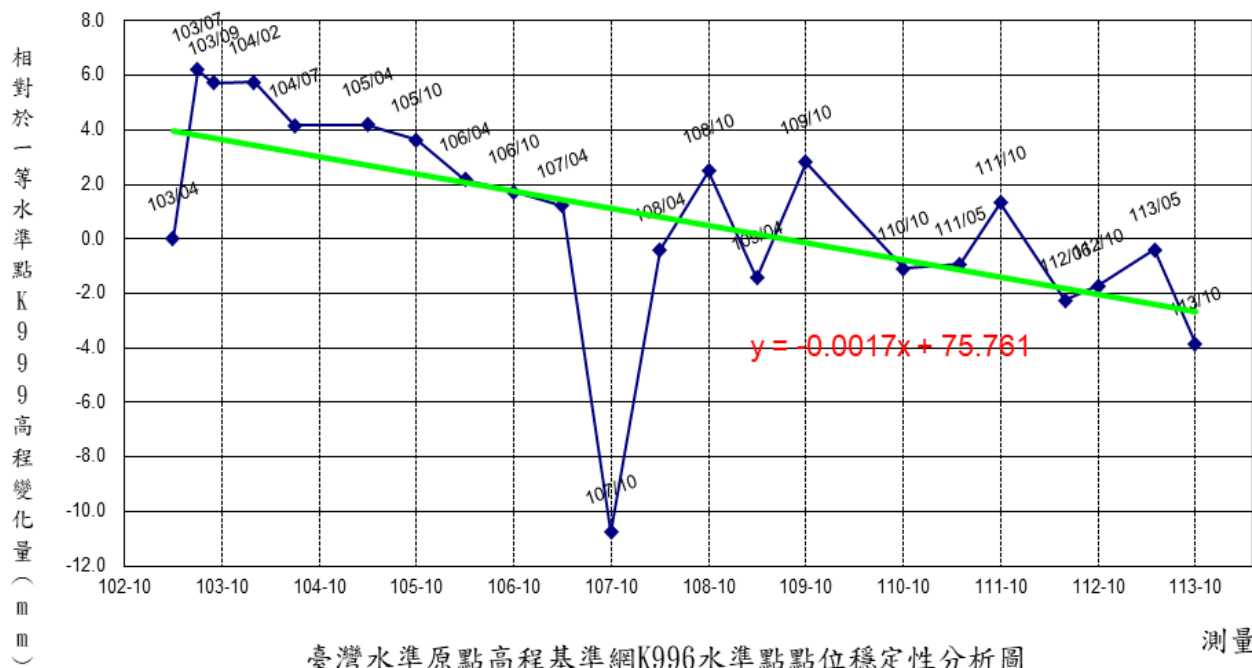
臺灣水準原點高程基準網T0524水準點點位穩定性分析圖

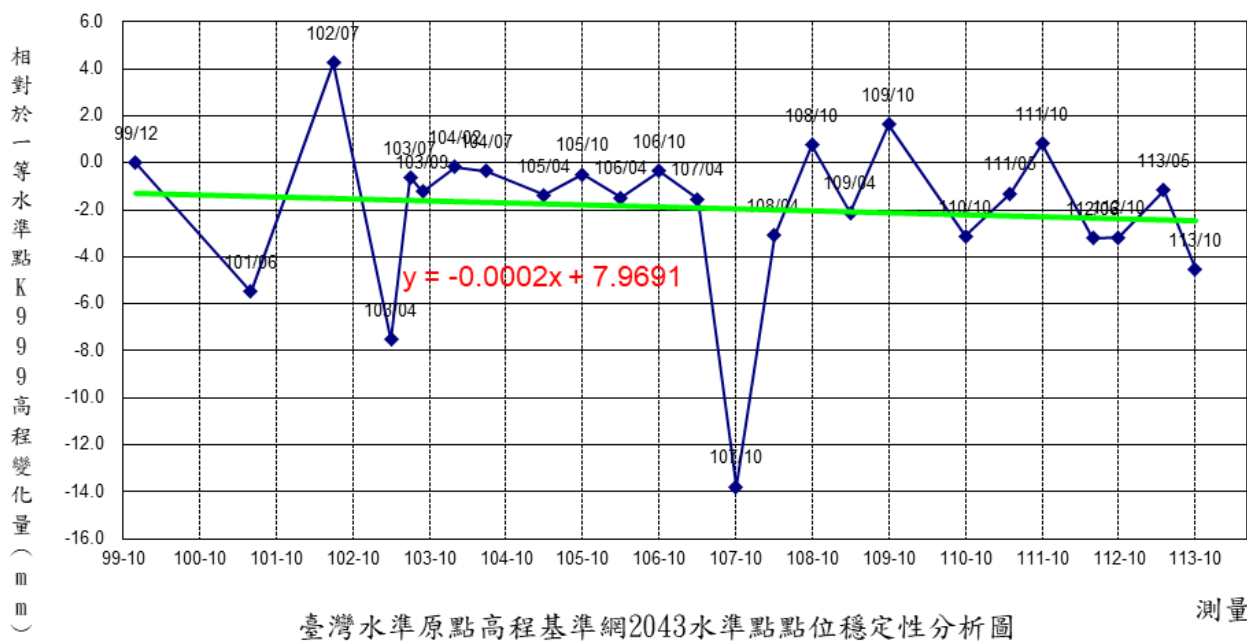
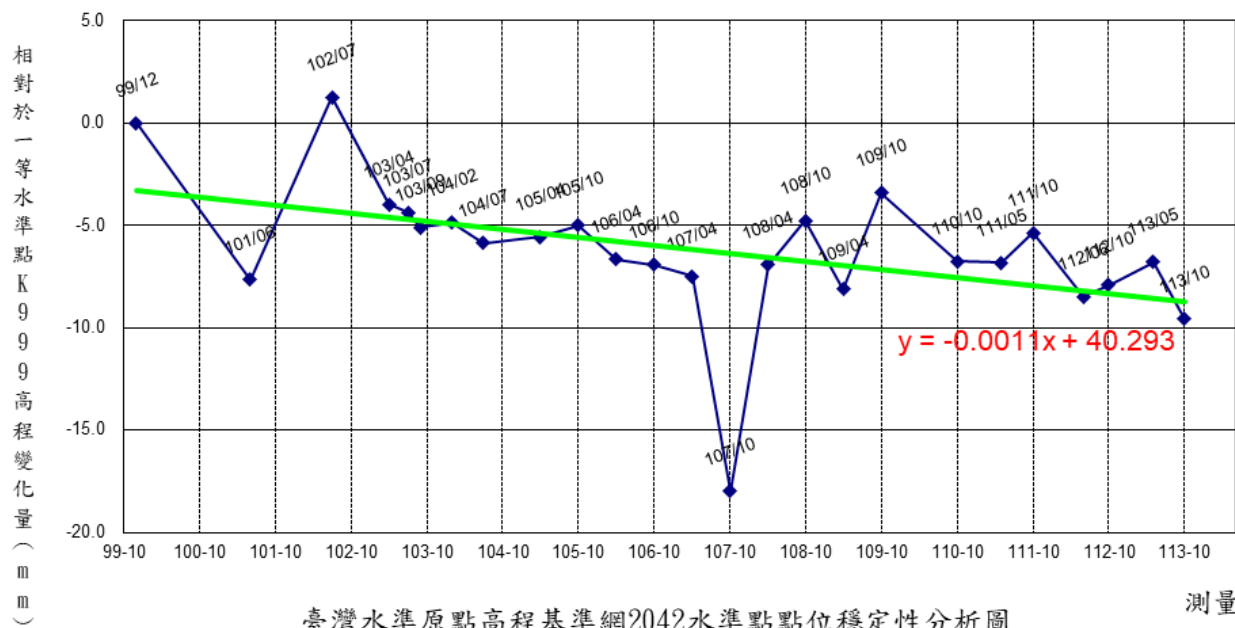


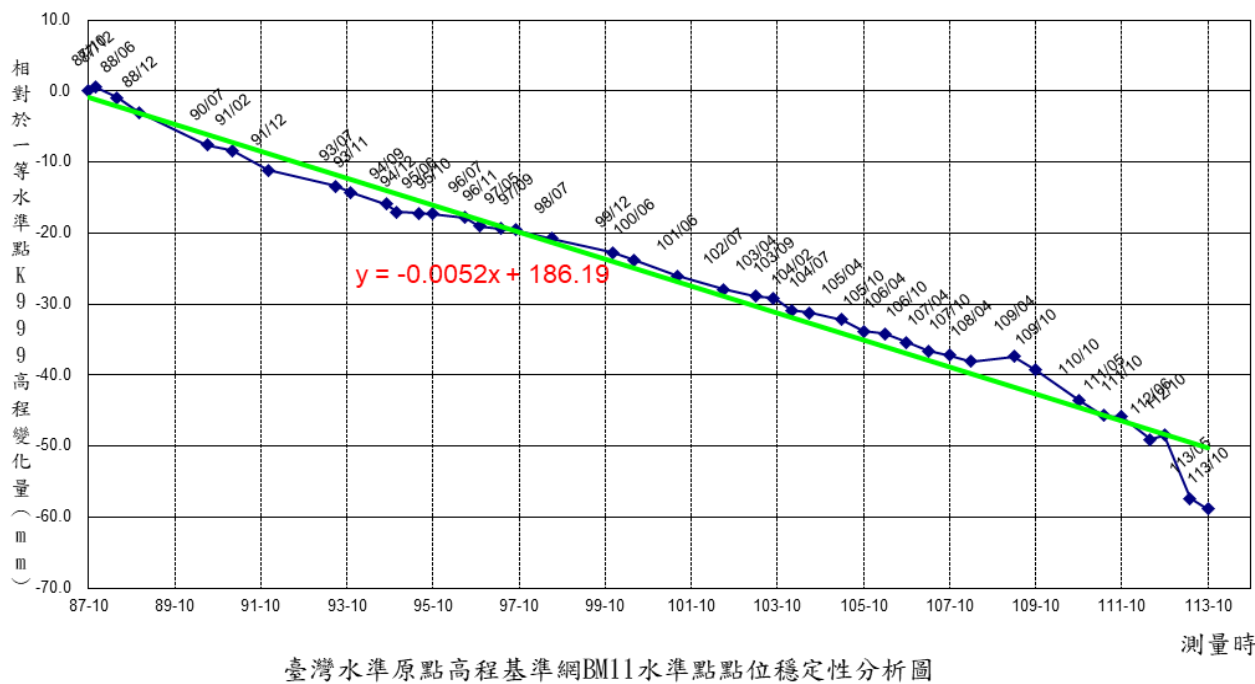
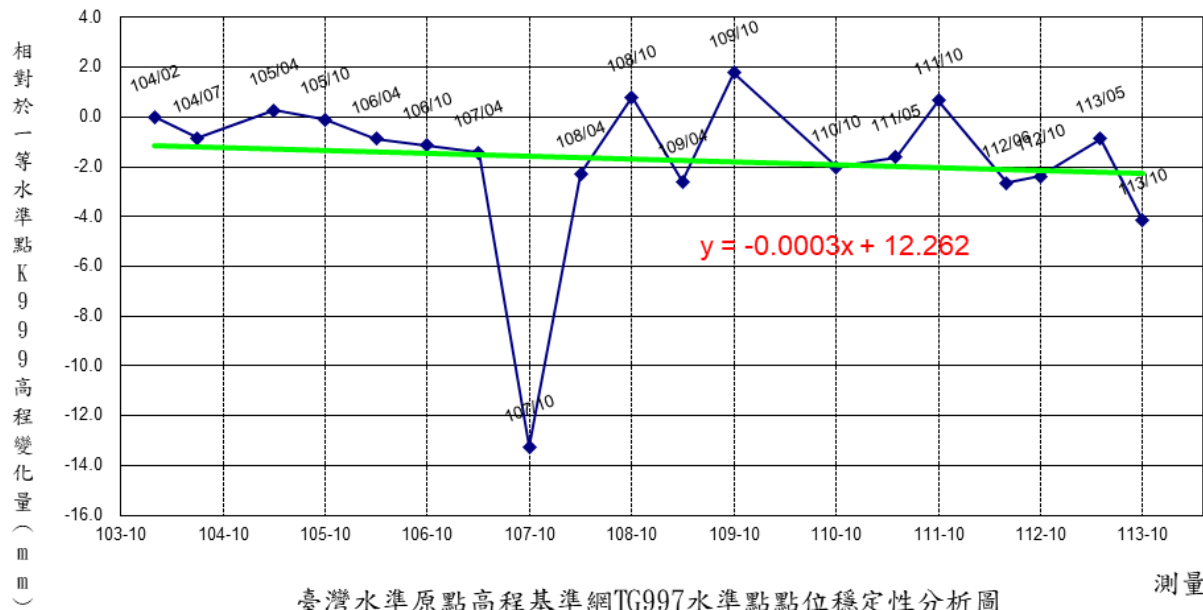
臺灣水準原點高程基準網K011水準點點位穩定性分析圖

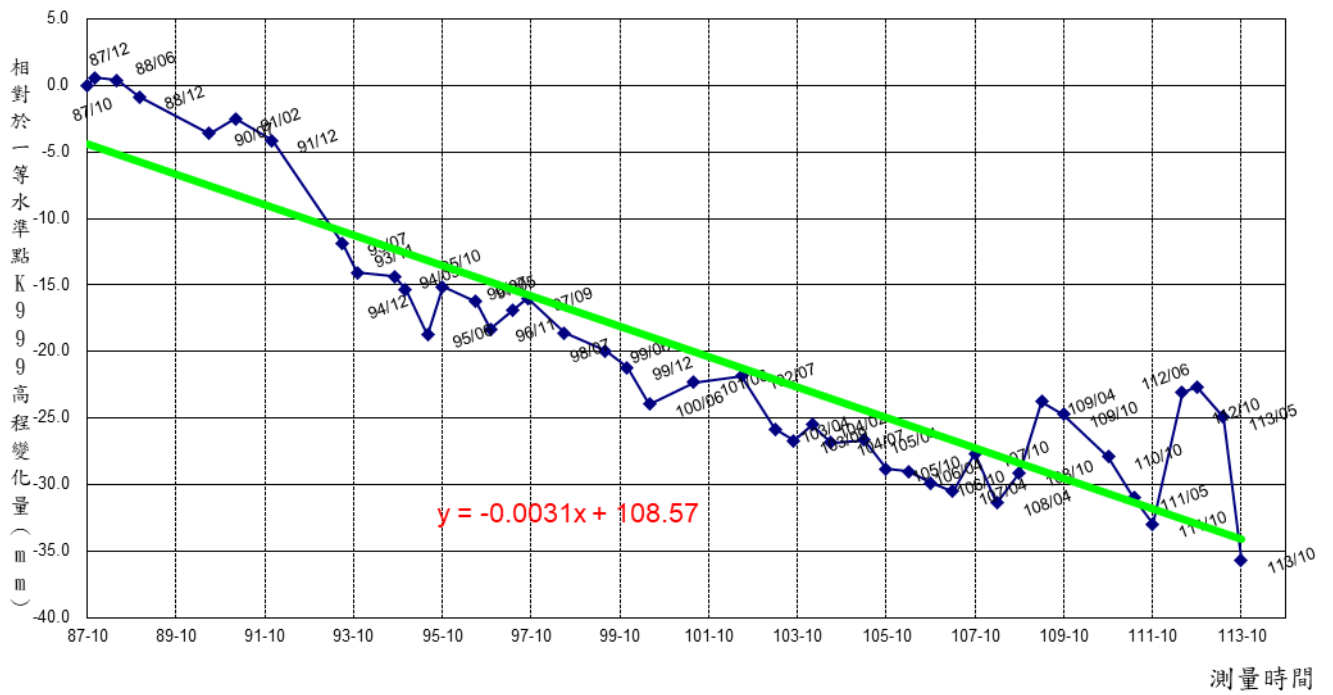




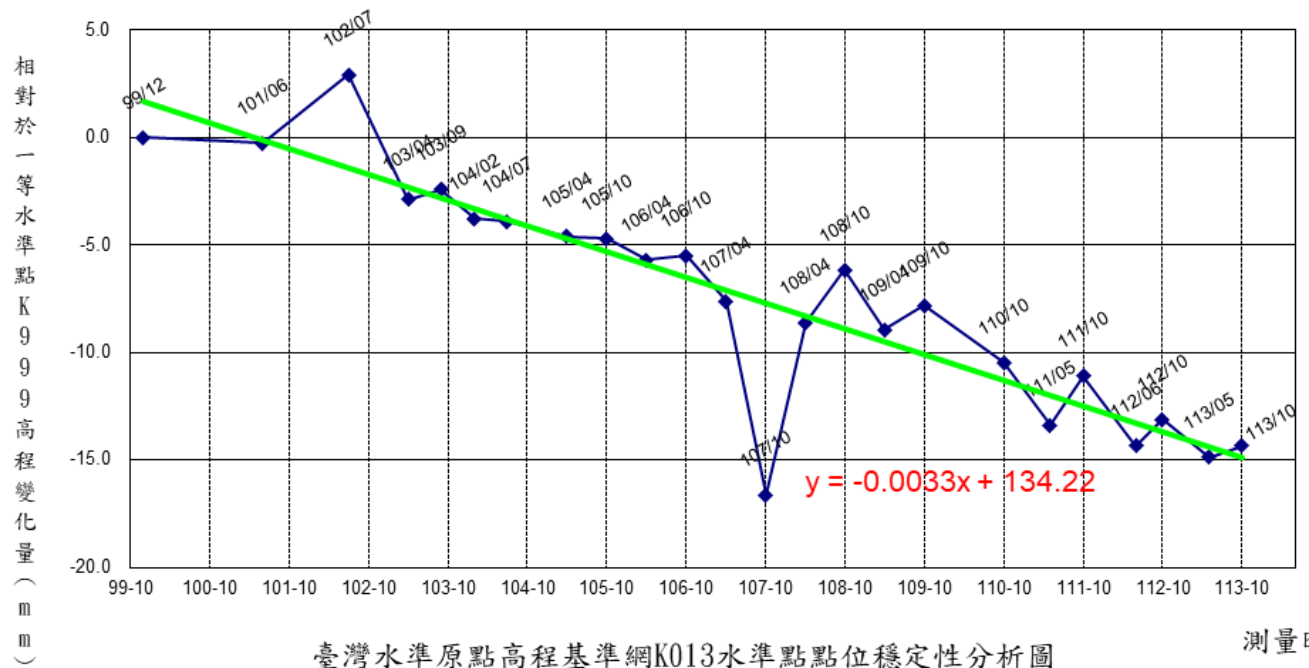




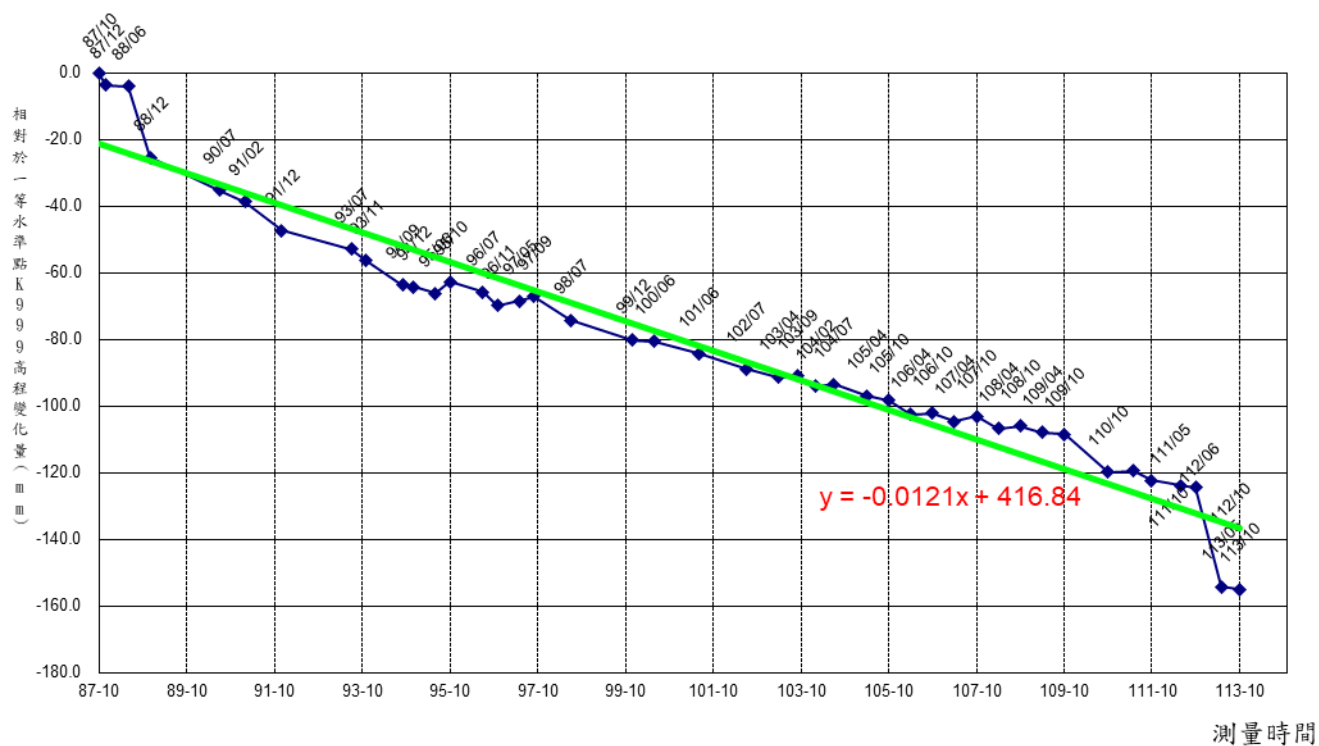




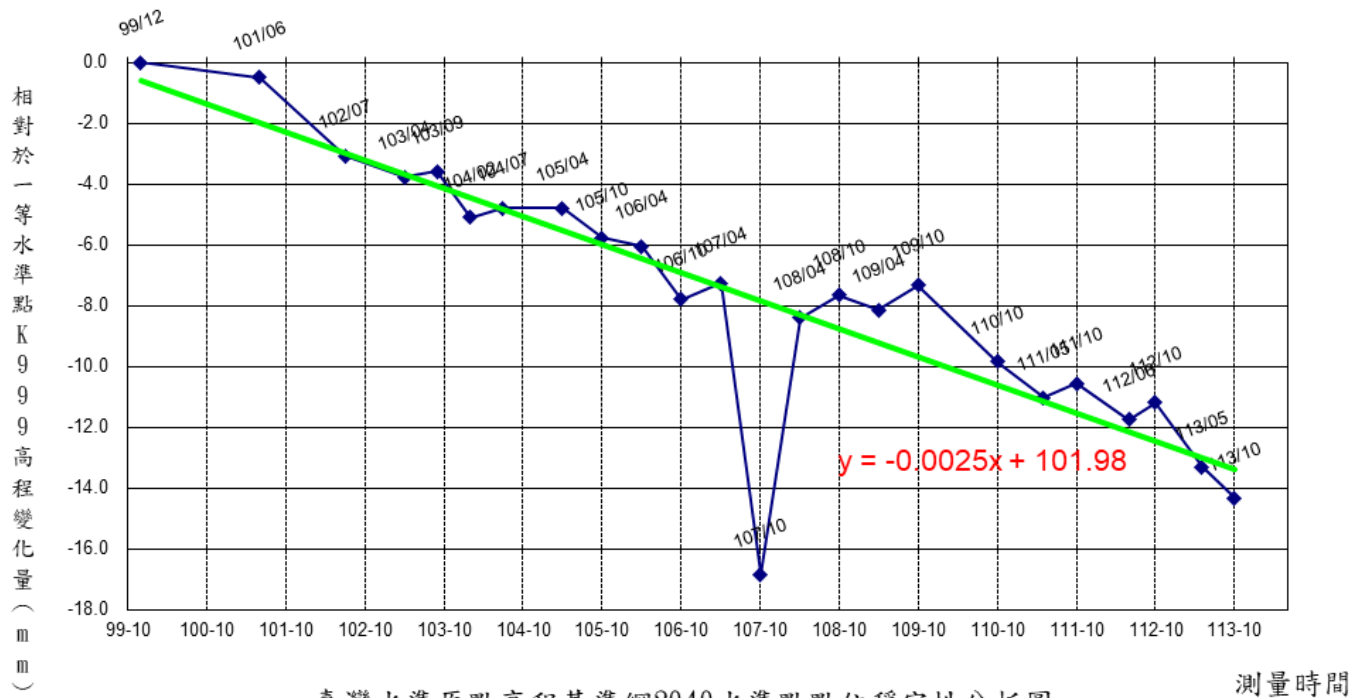
臺灣水準原點高程基準網K010水準點點位穩定性分析圖



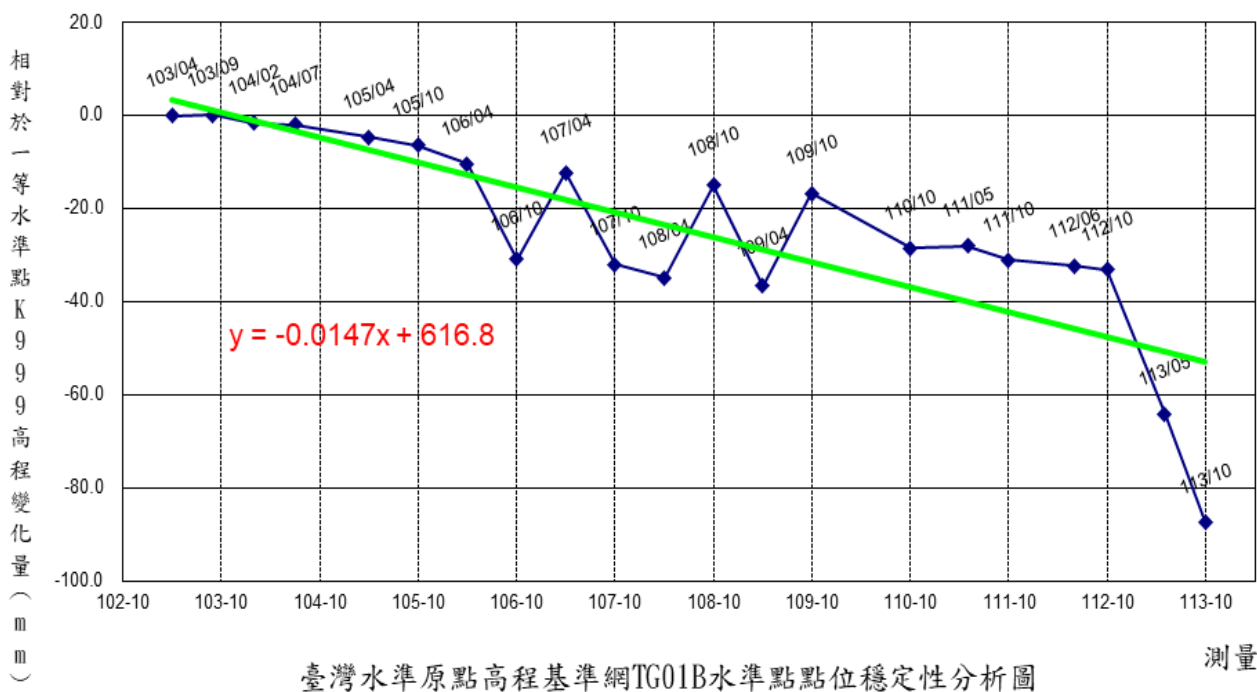
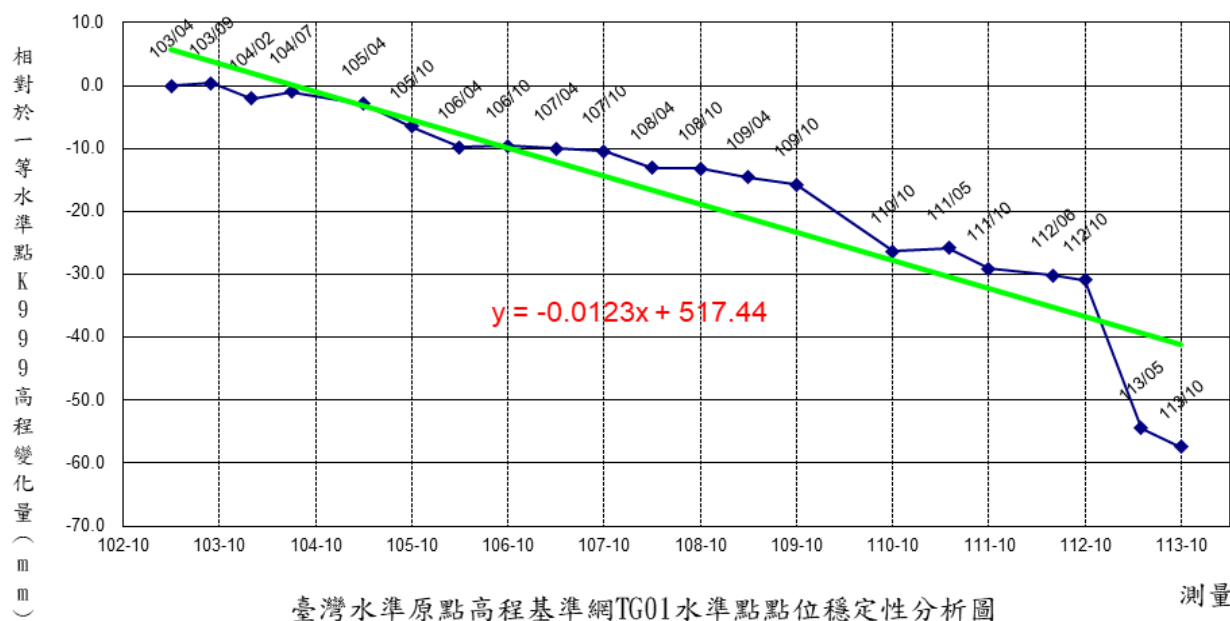
臺灣水準原點高程基準網K013水準點點位穩定性分析圖

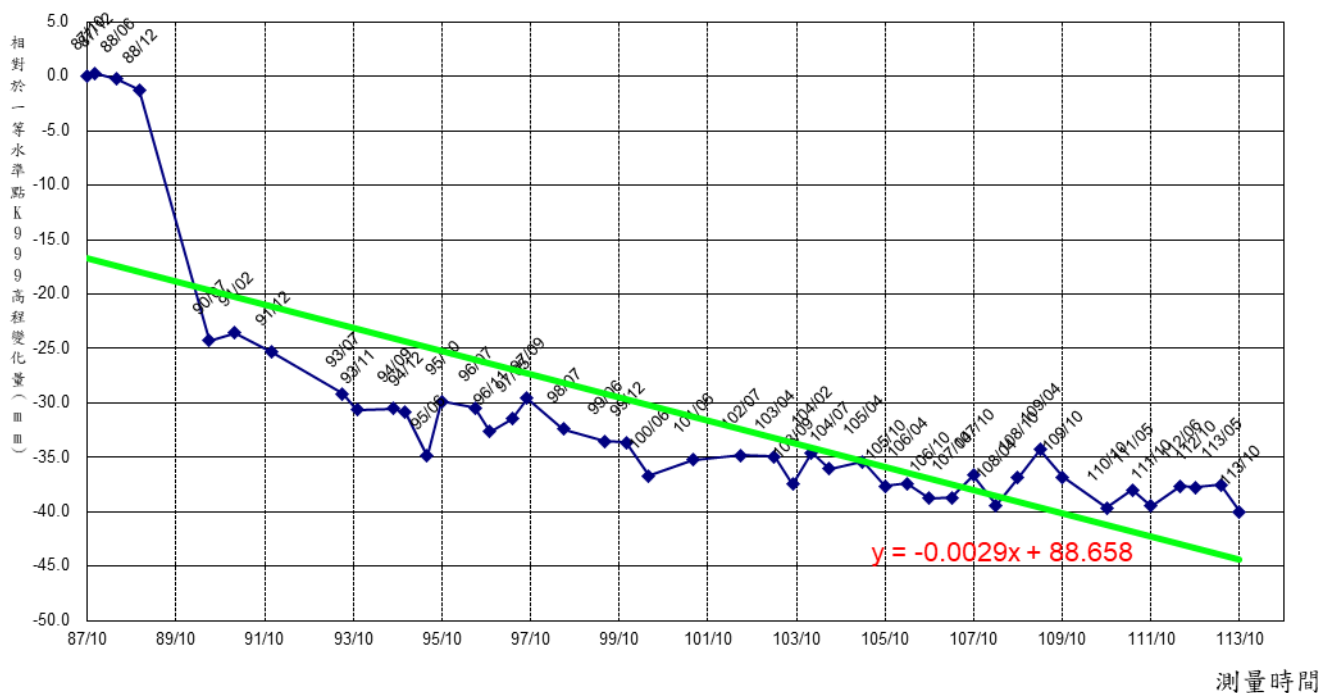


臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖

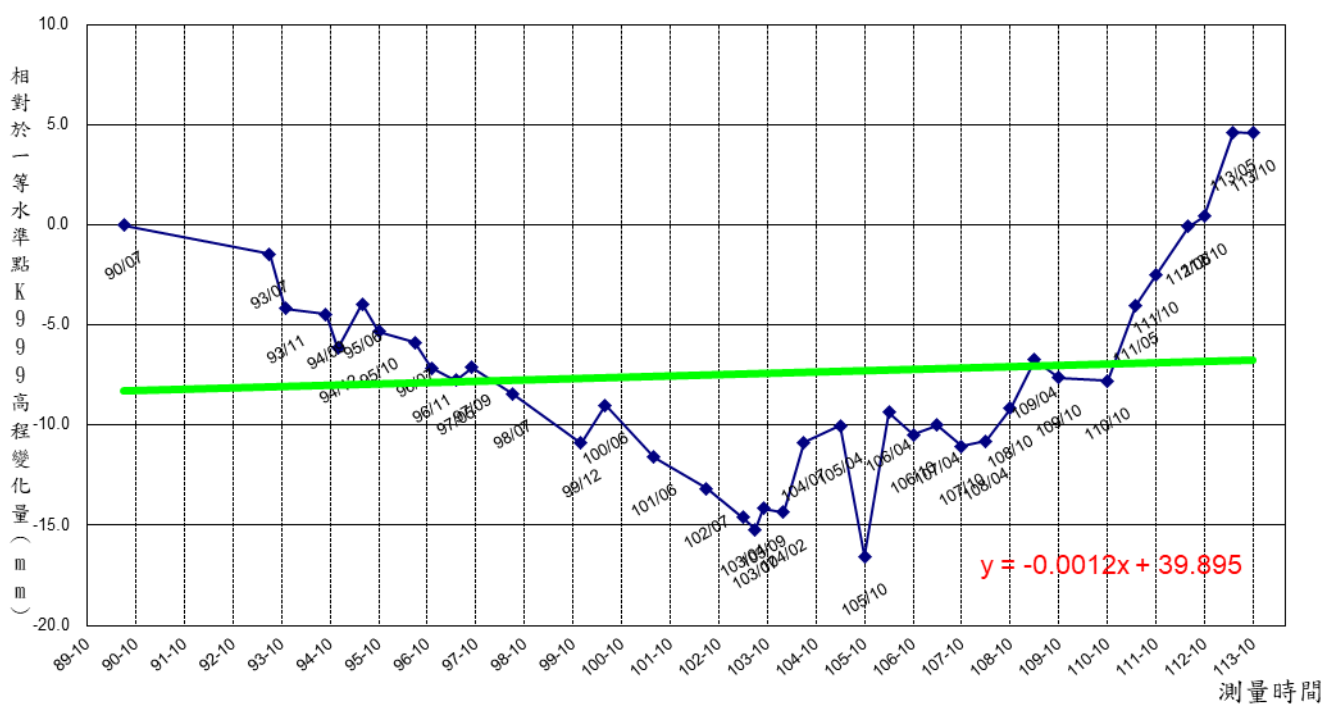


臺灣水準原點高程基準網2040水準點點位穩定性分析圖

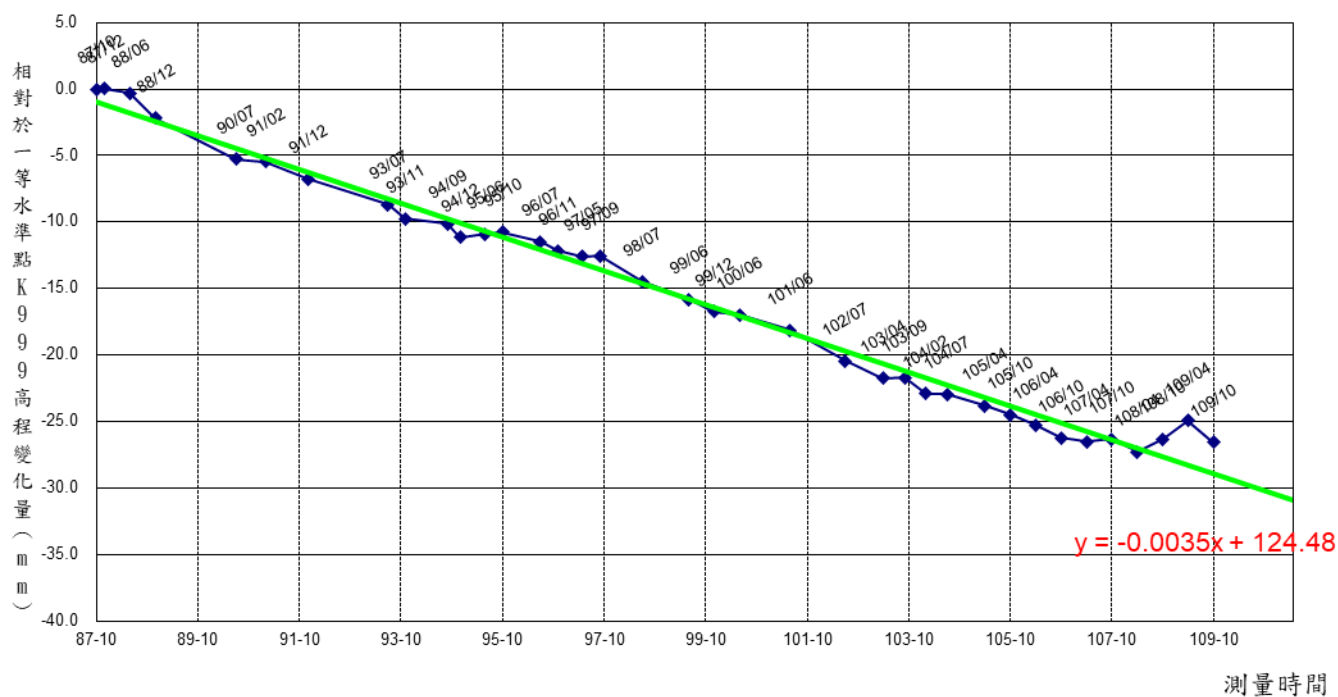




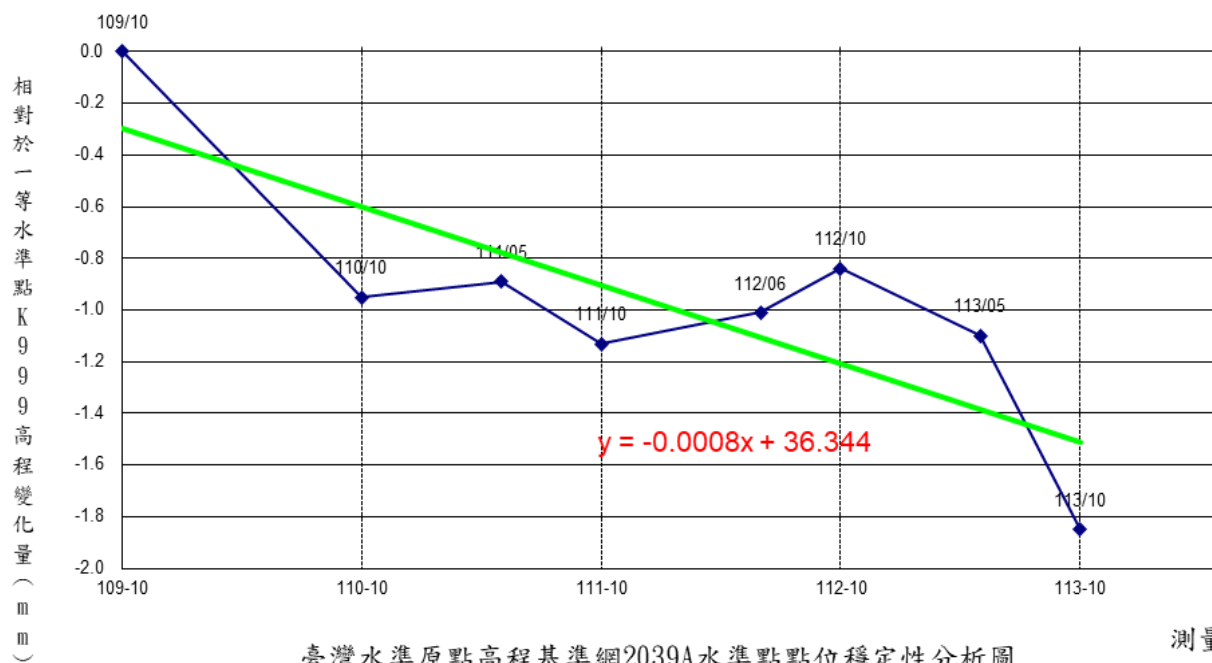
臺灣水準原點高程基準網K008水準點點位穩定性分析圖



臺灣水準原點高程基準網2037水準點點位穩定性分析圖

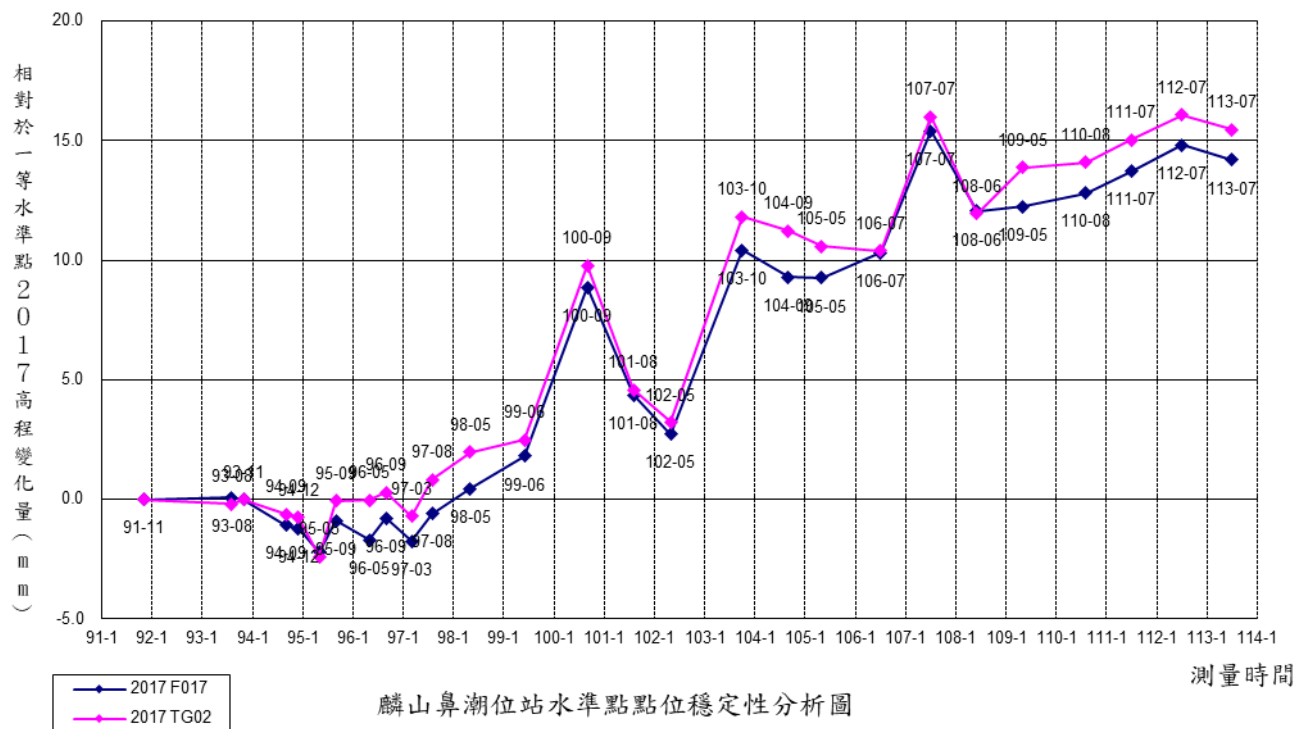
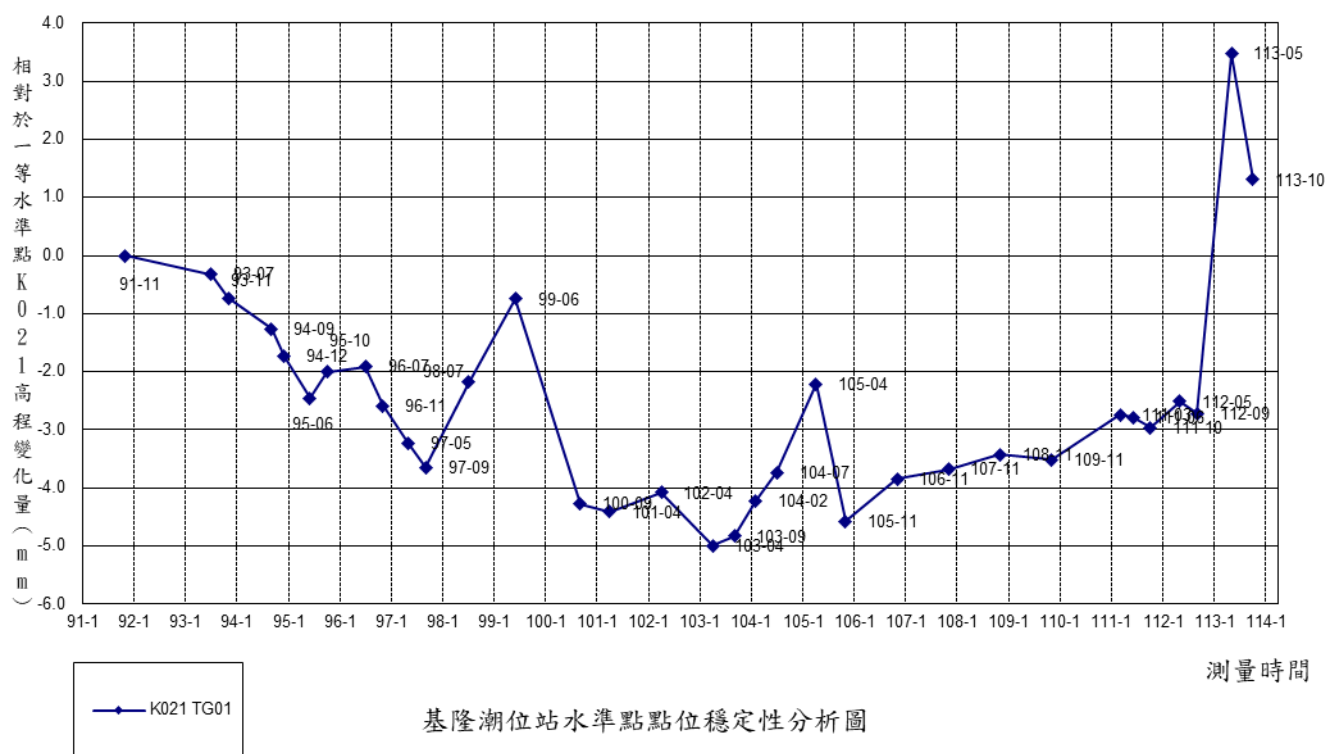


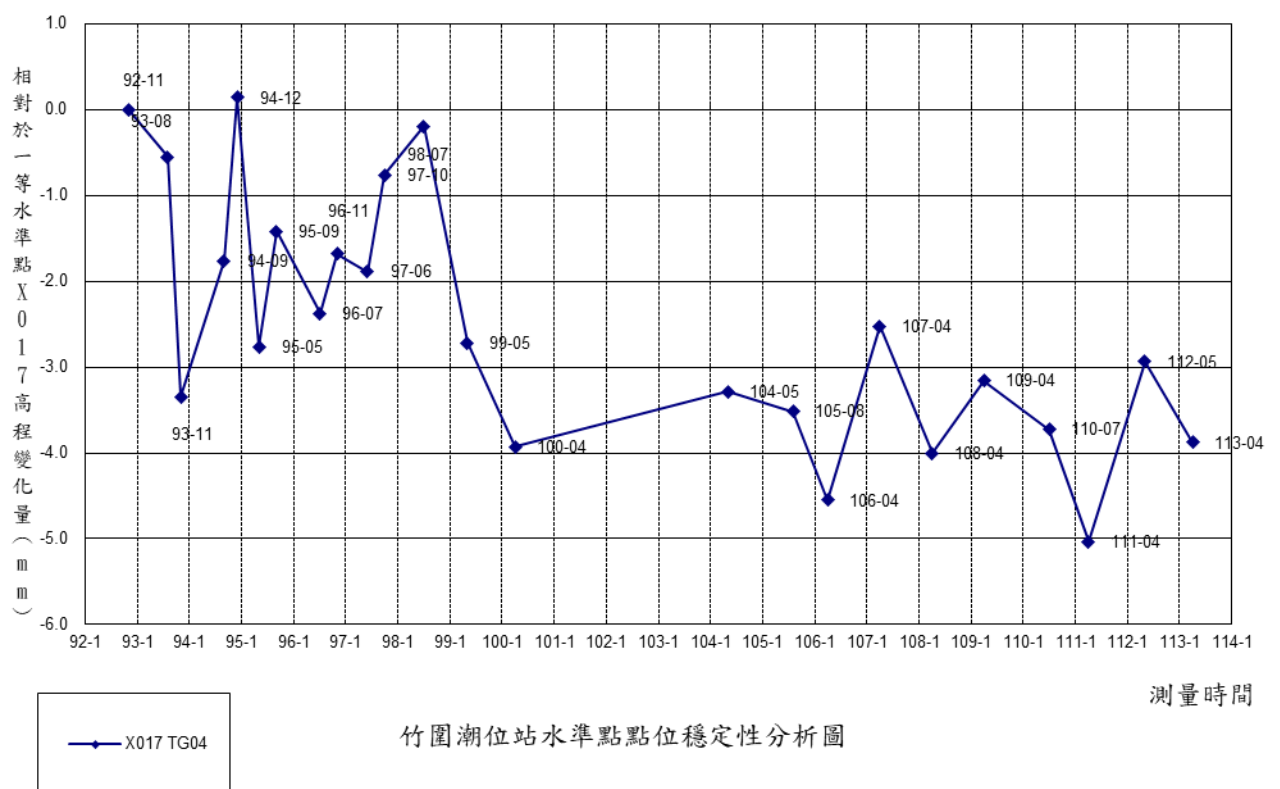
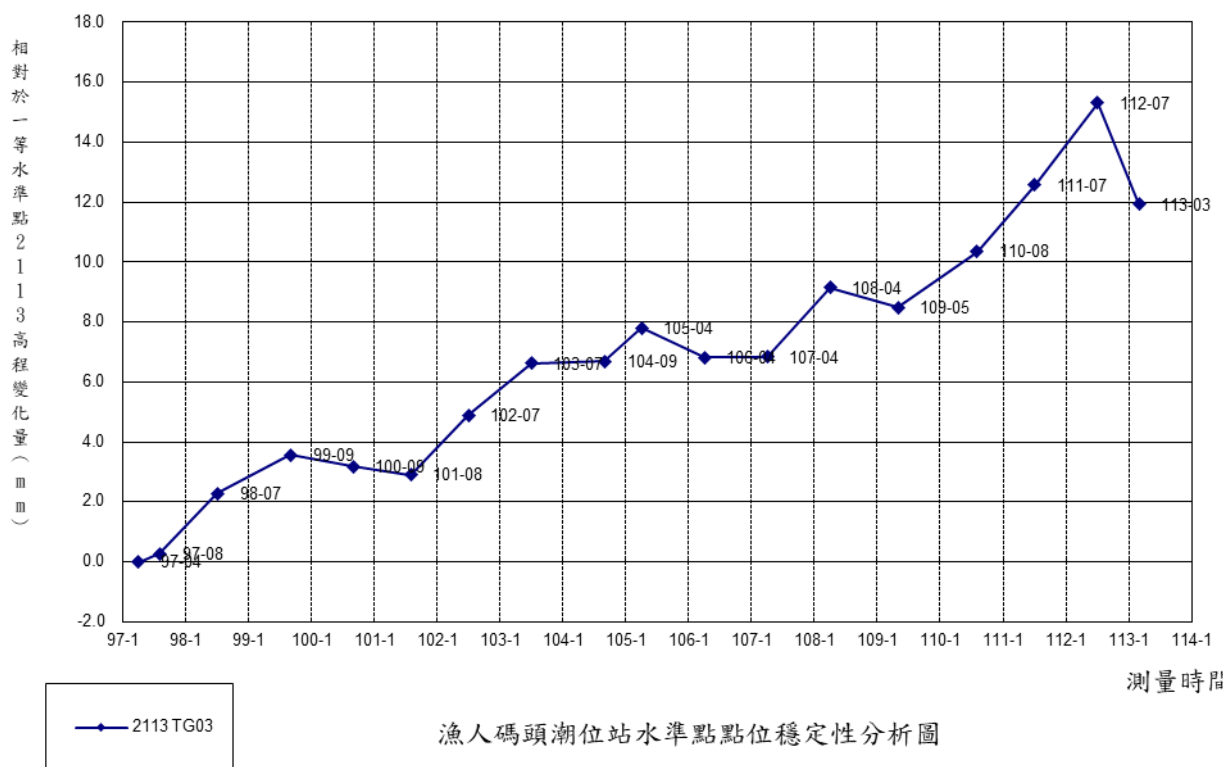
臺灣水準原點高程基準網K001水準點點位穩定性分析圖（毀損前）

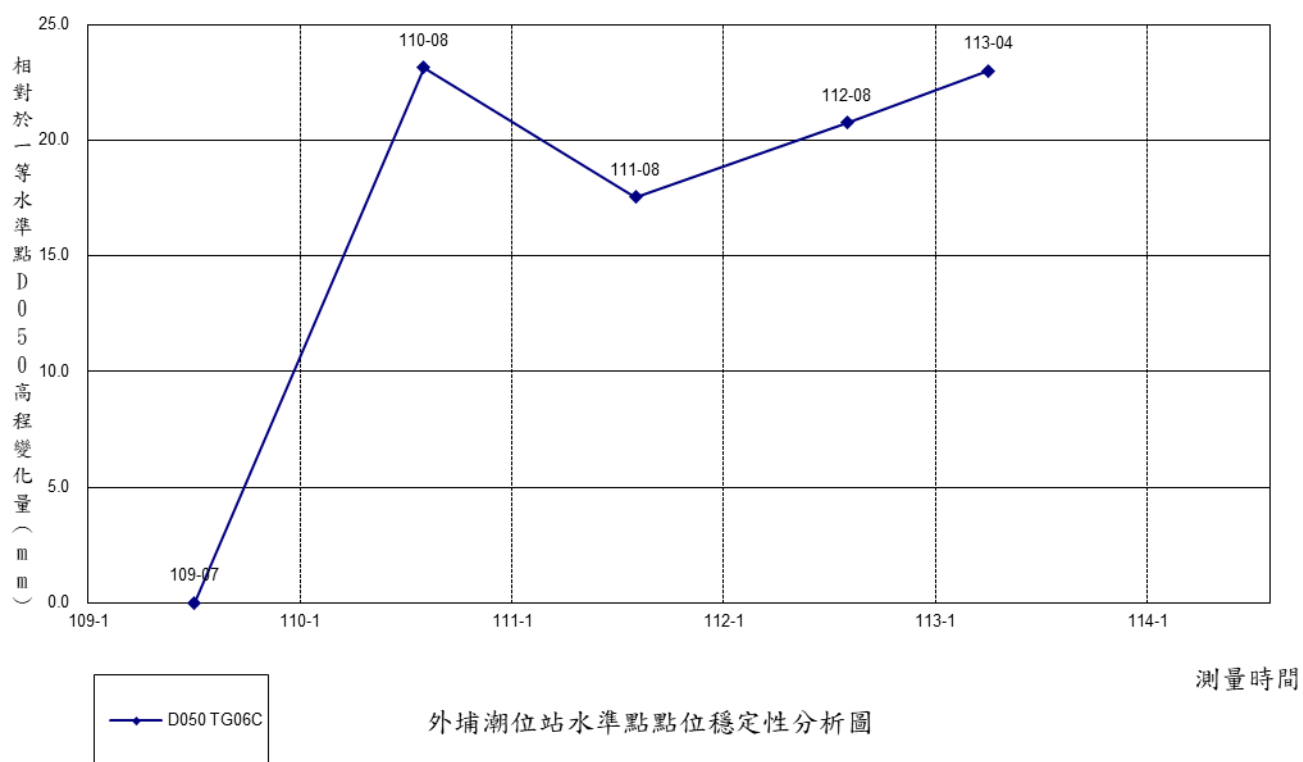
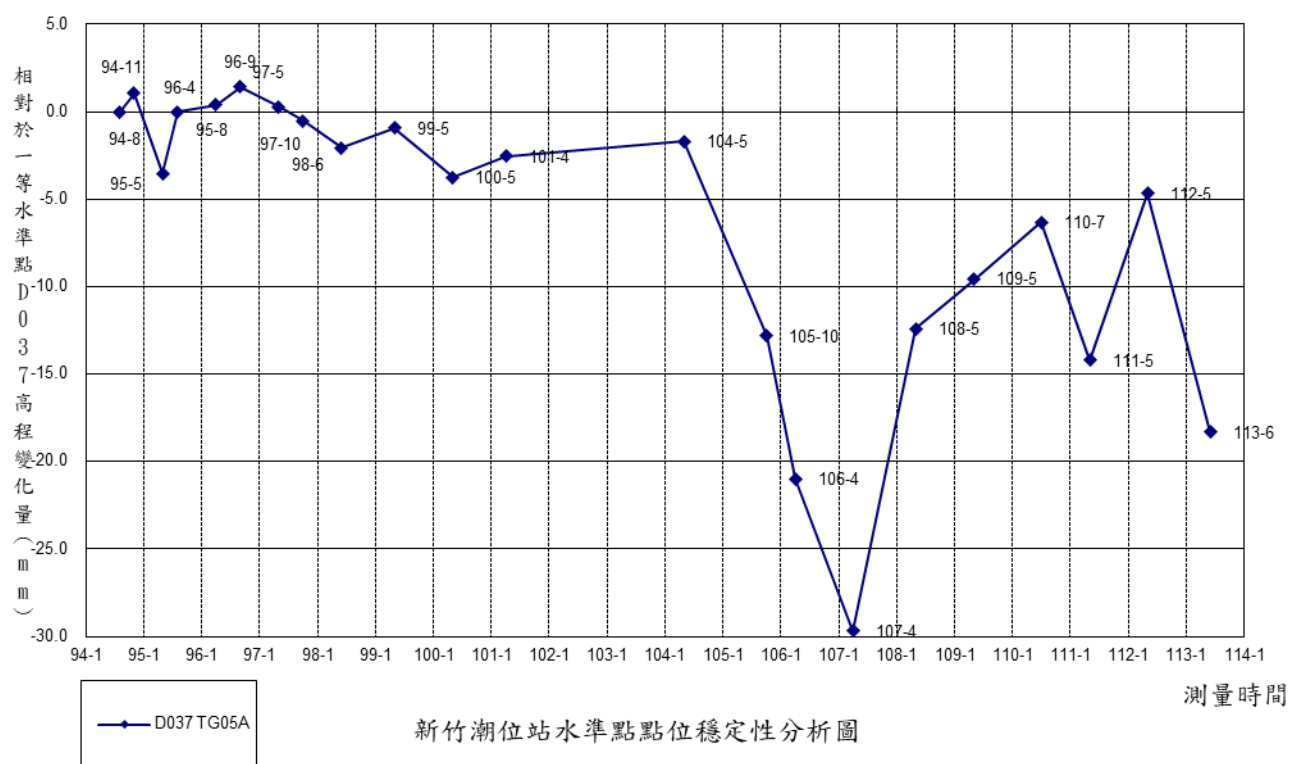


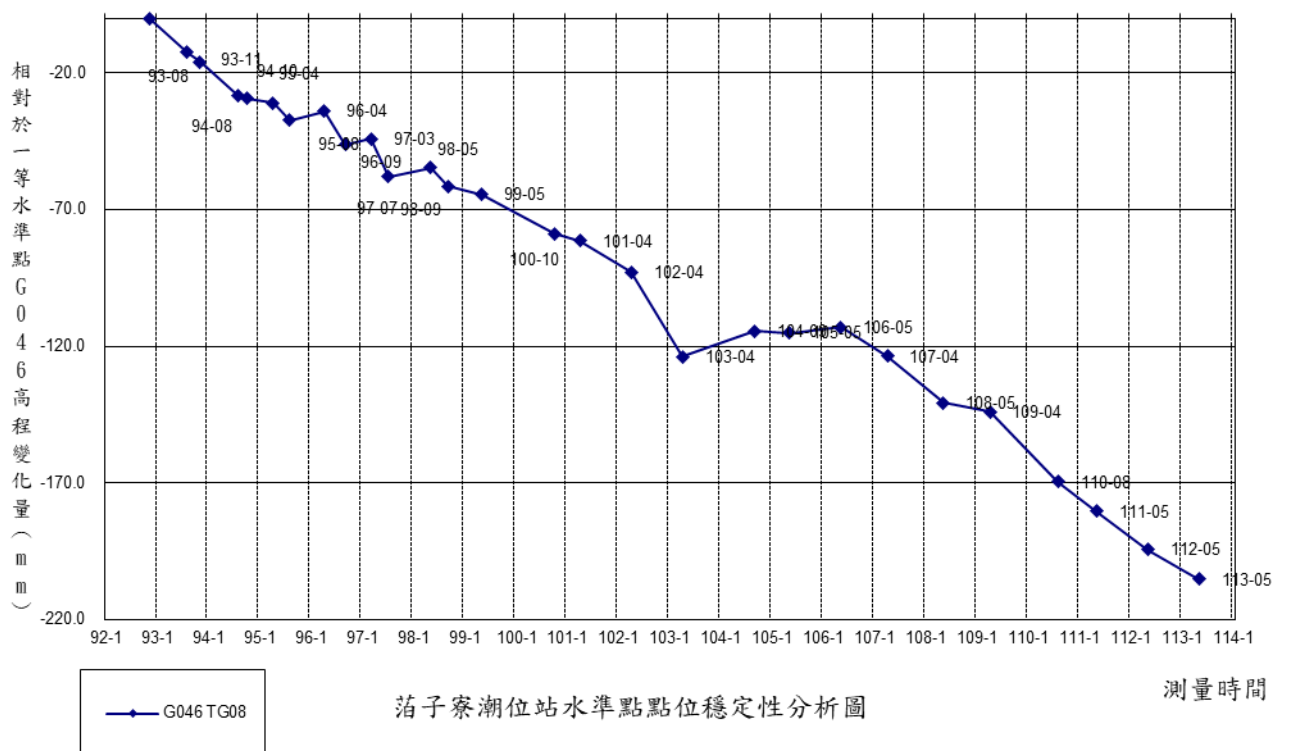
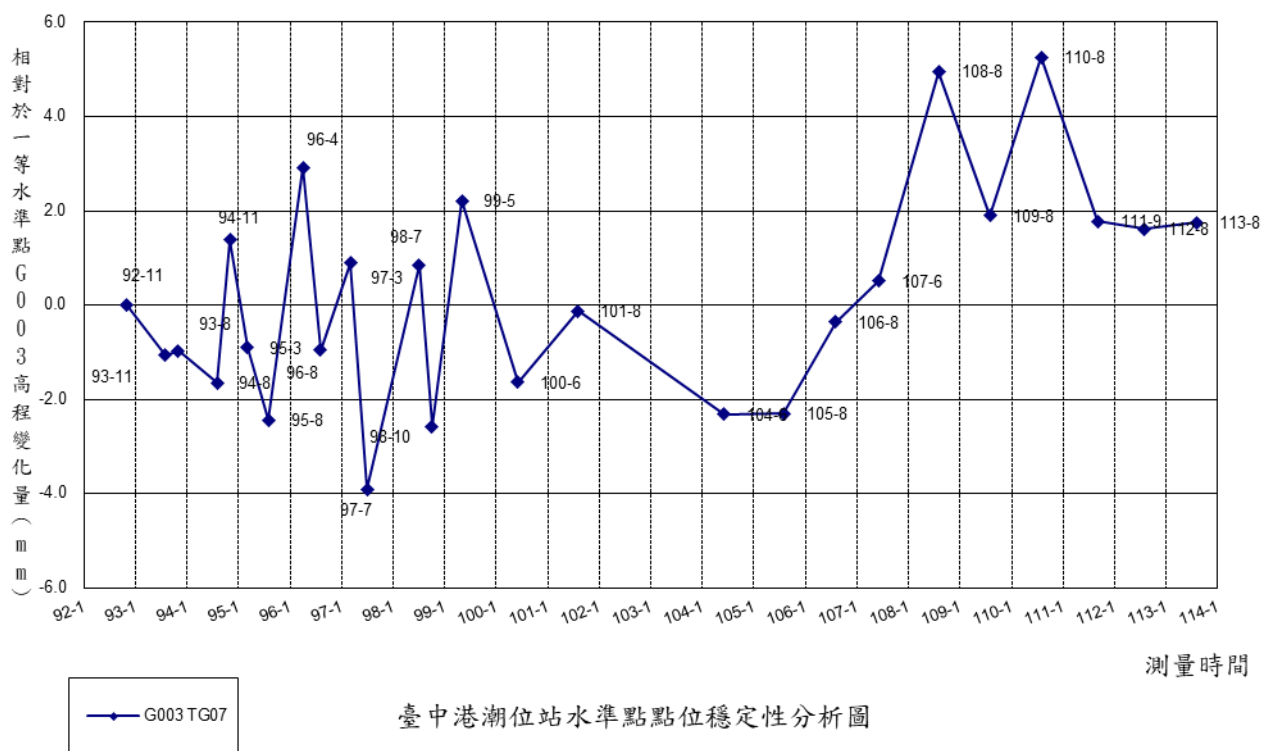
臺灣水準原點高程基準網2039A水準點點位穩定性分析圖

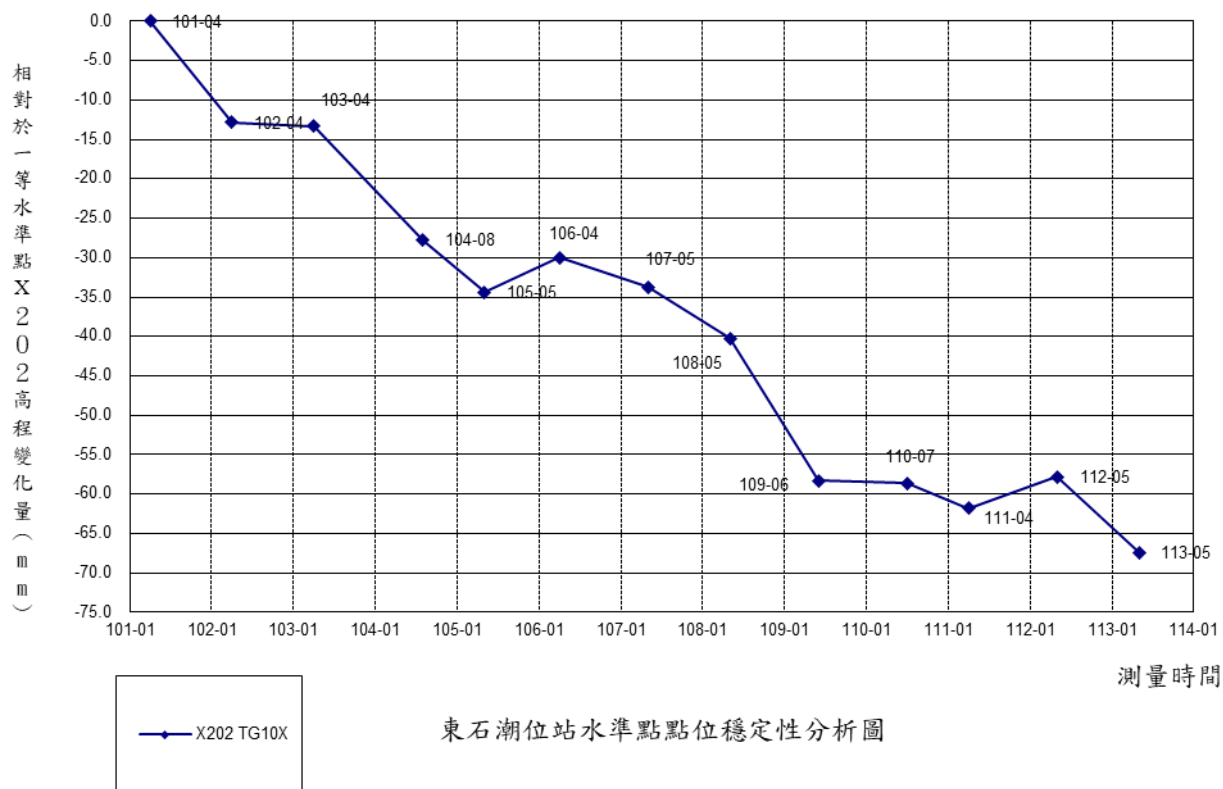
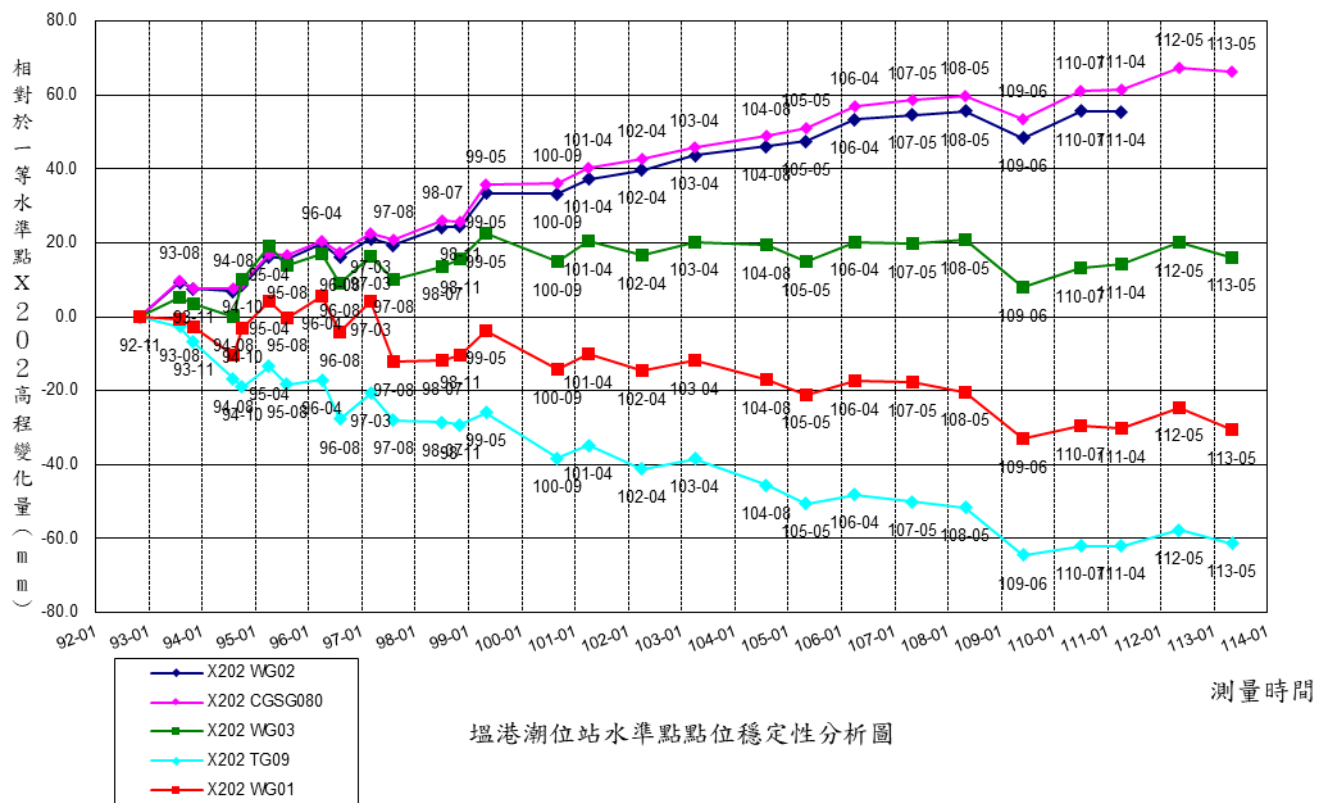
## 附件 5 潮位站高程檢測點位穩定性分析圖

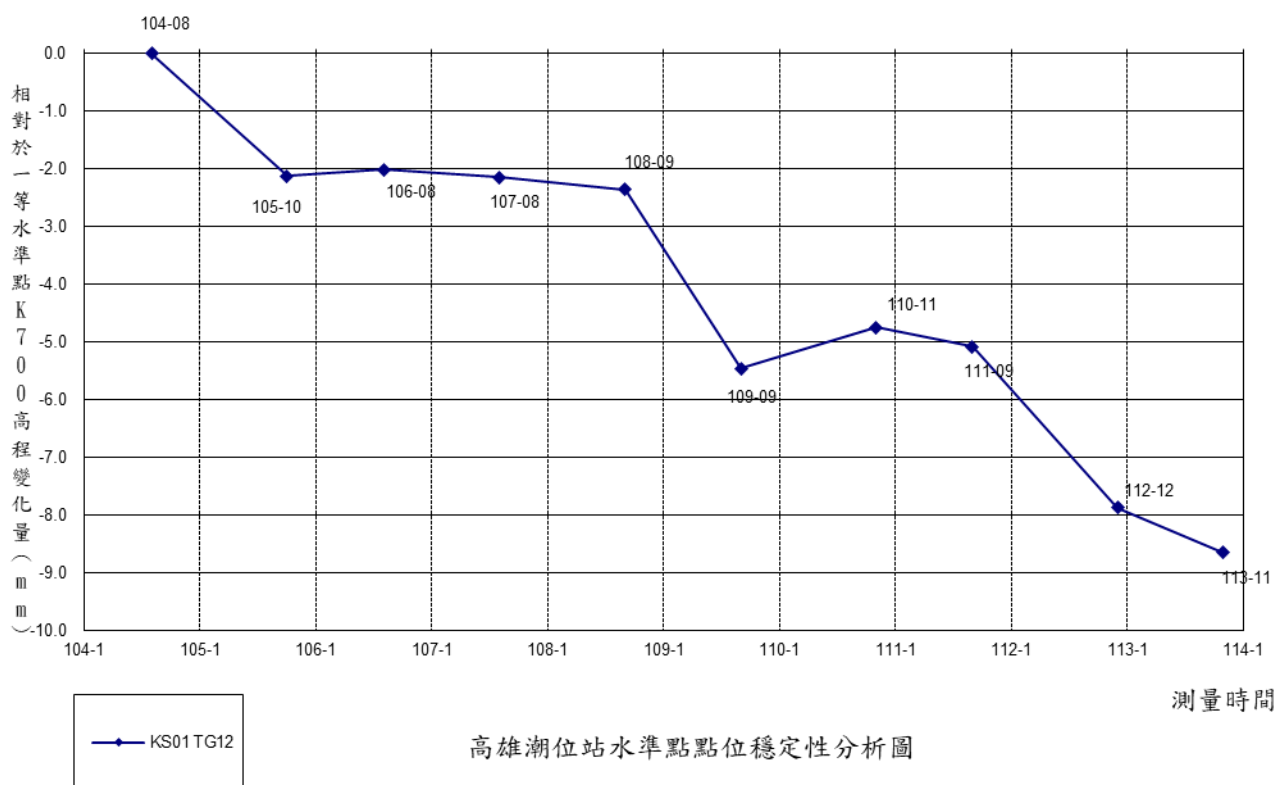
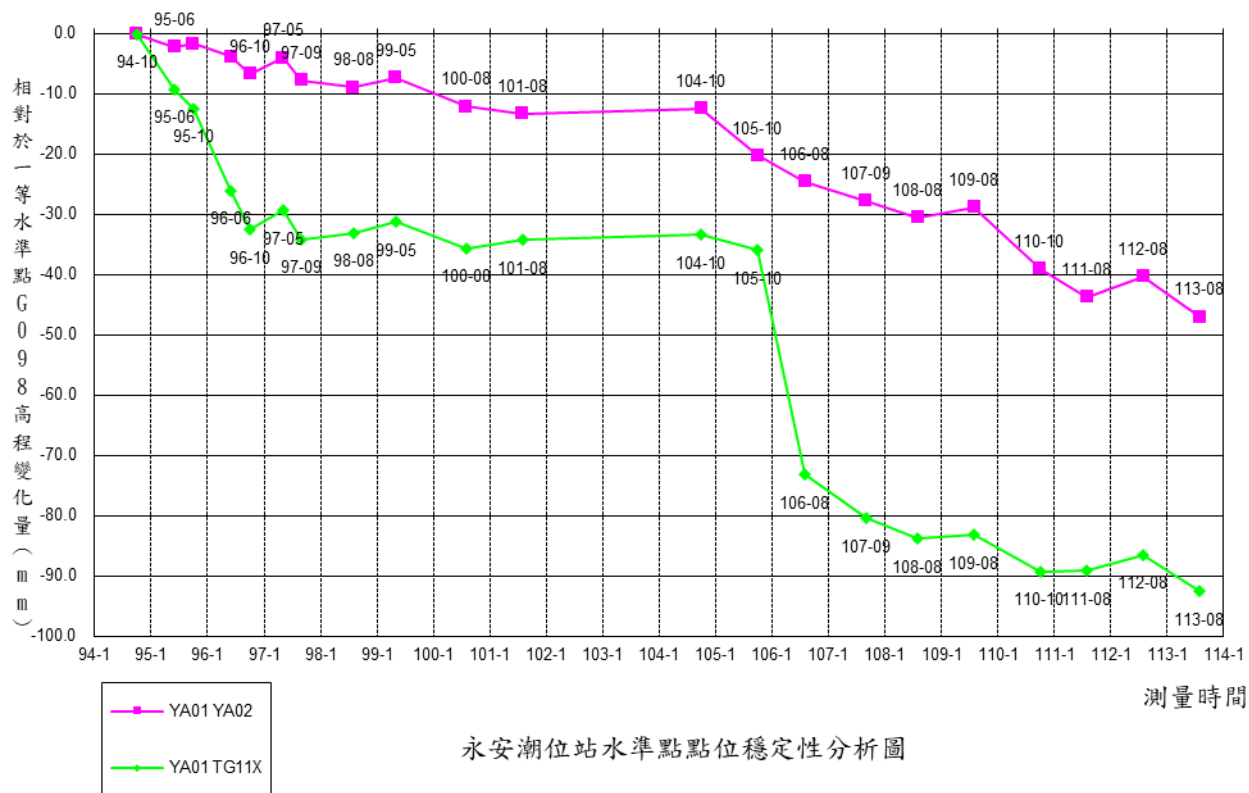


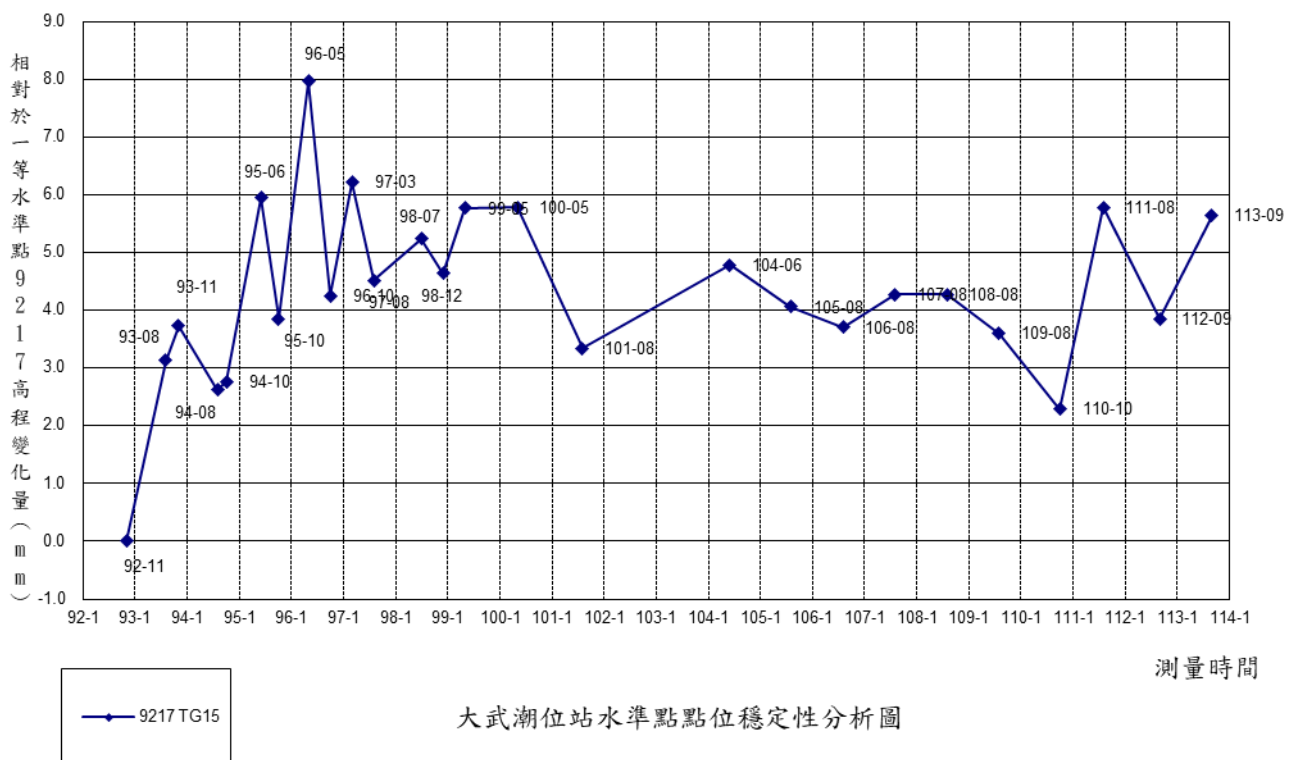
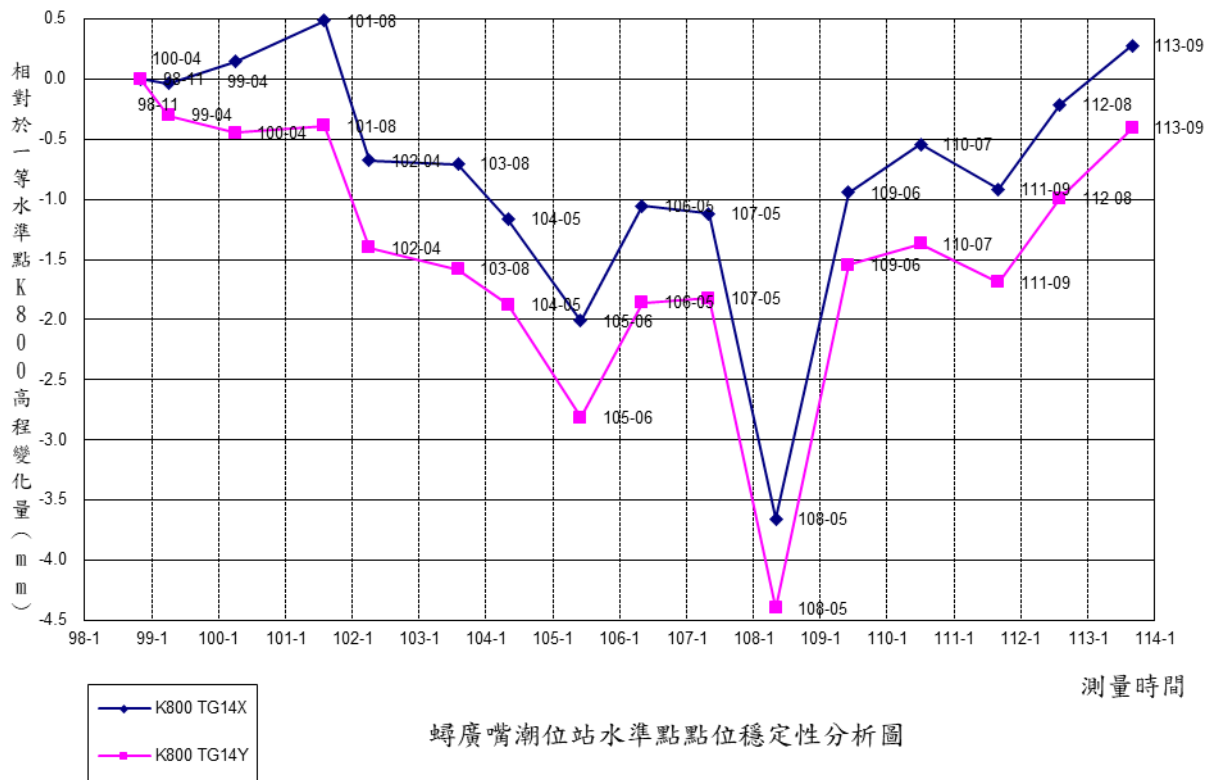


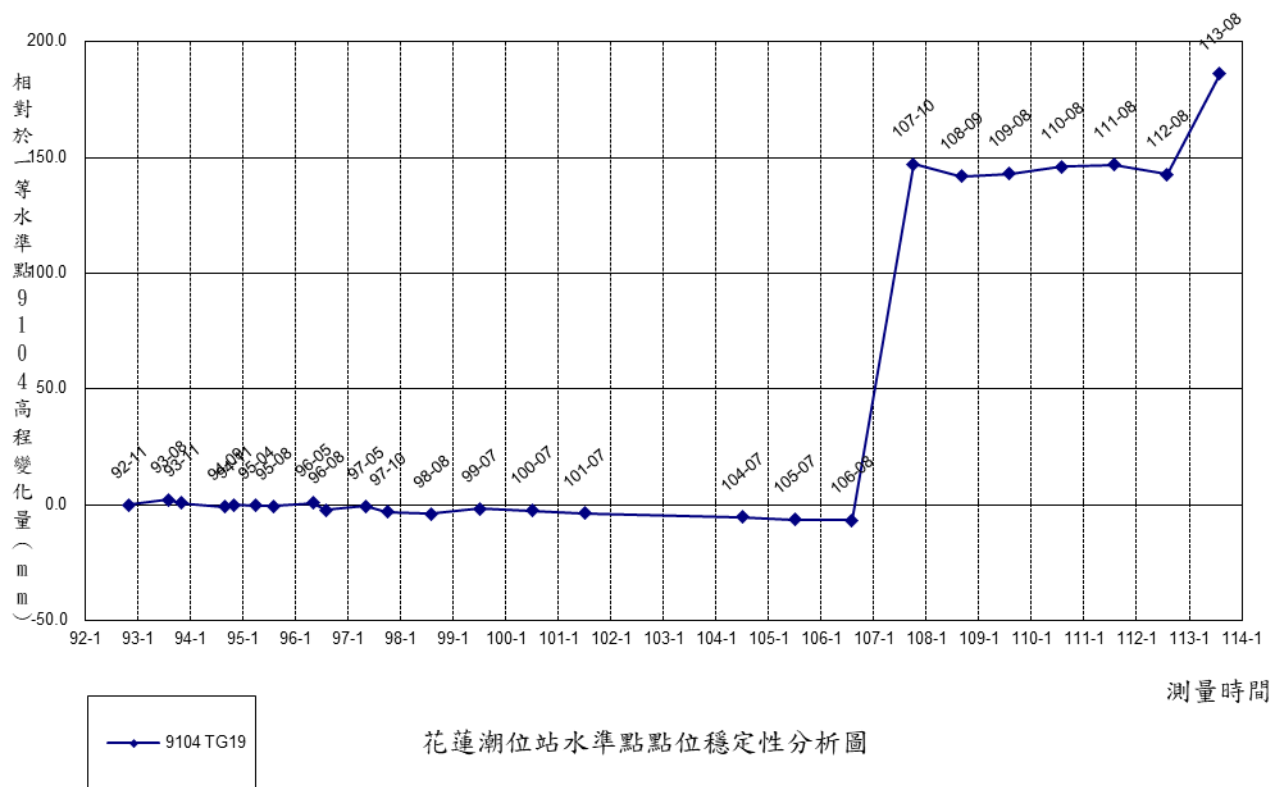
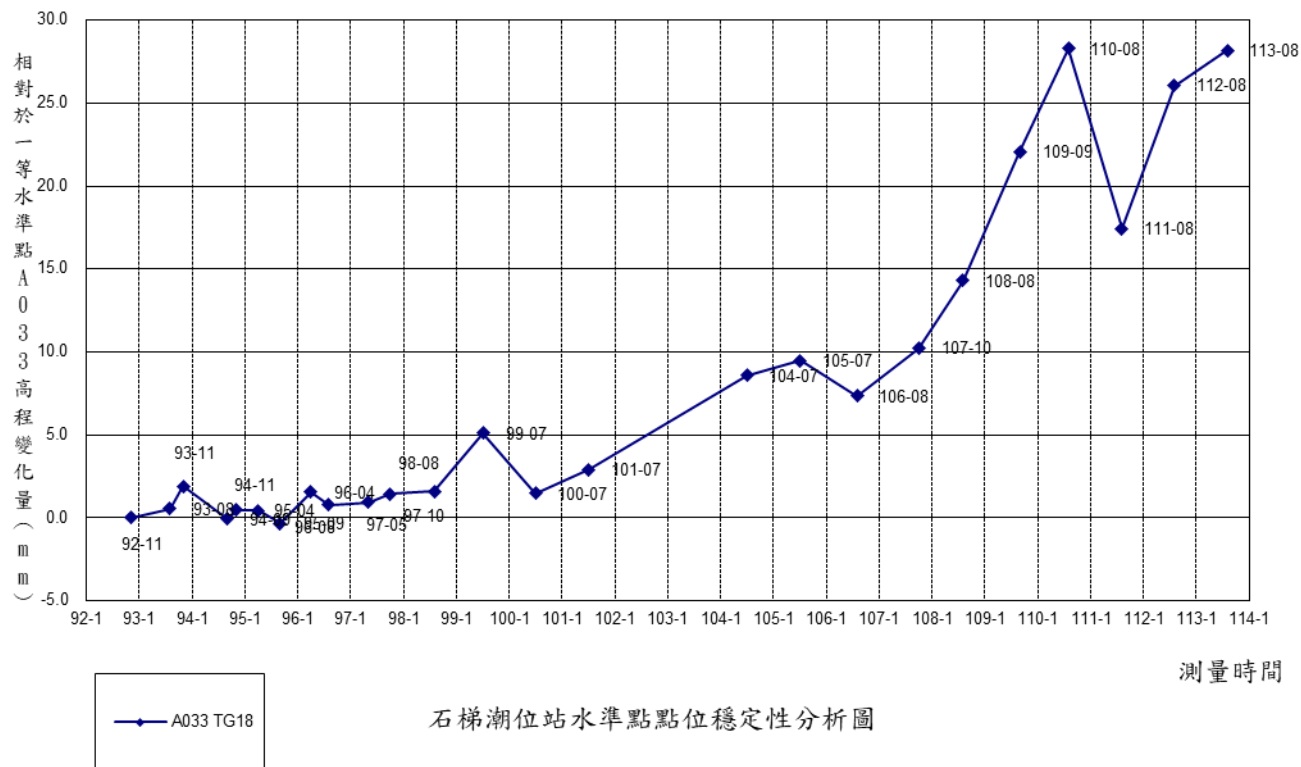


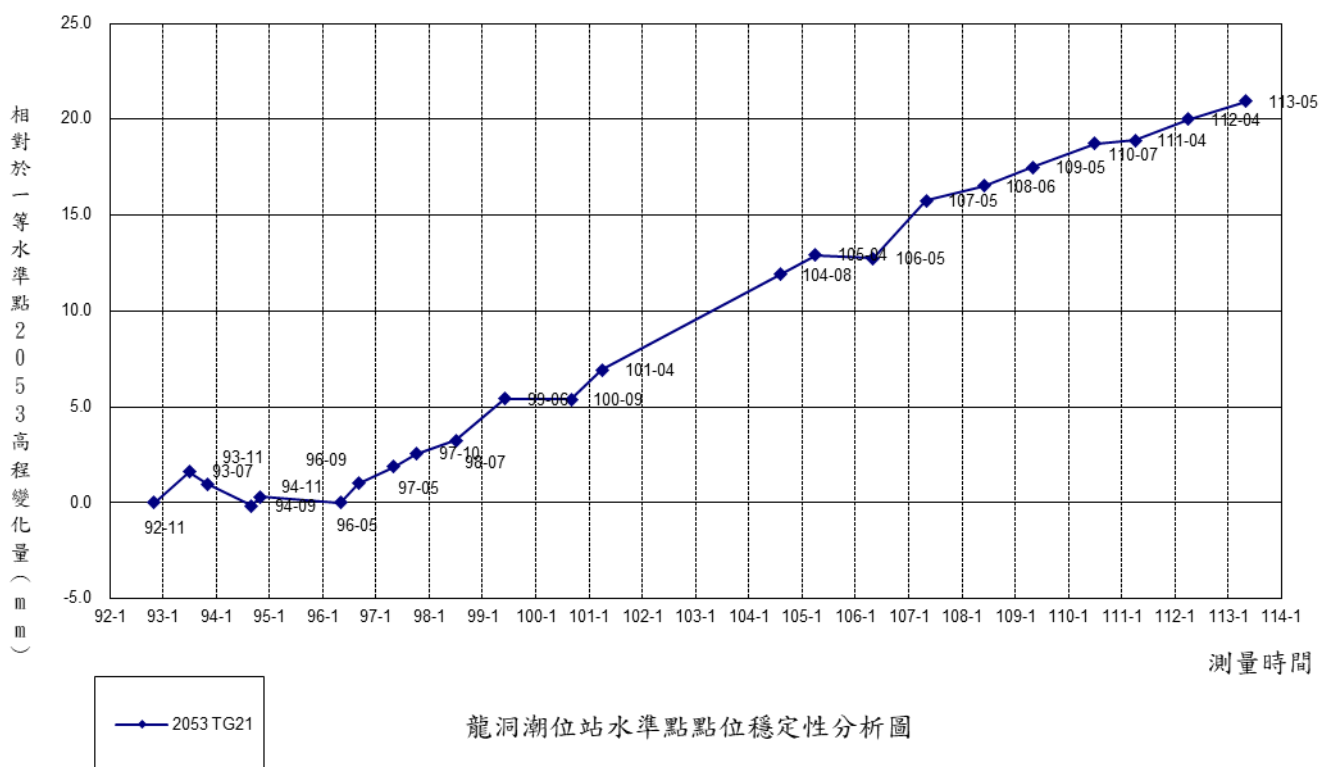
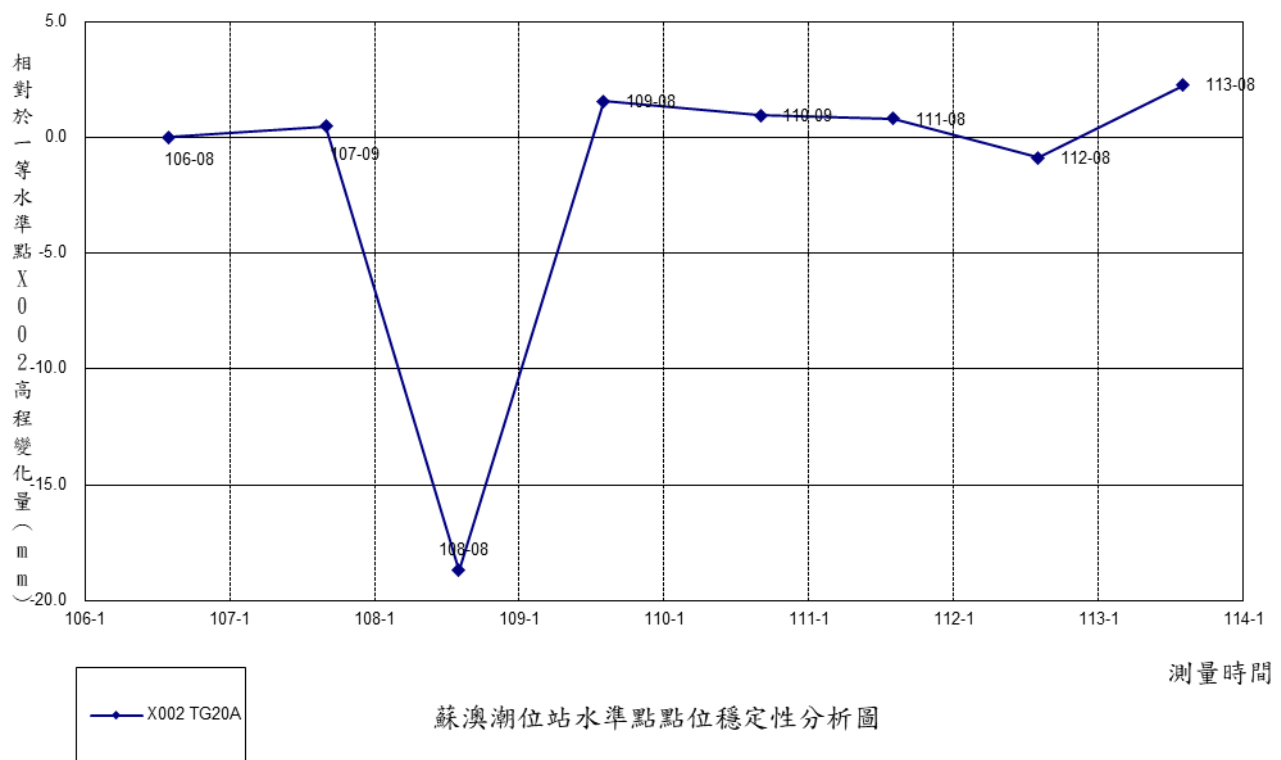


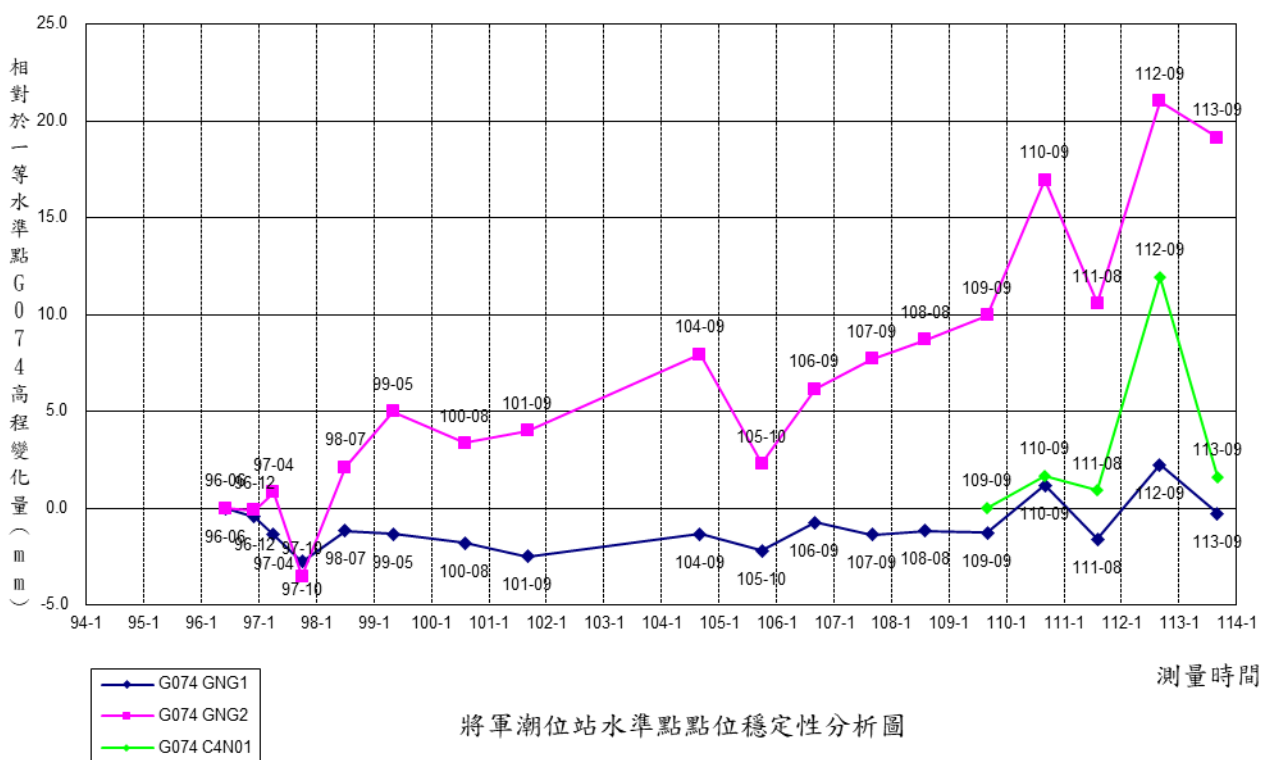
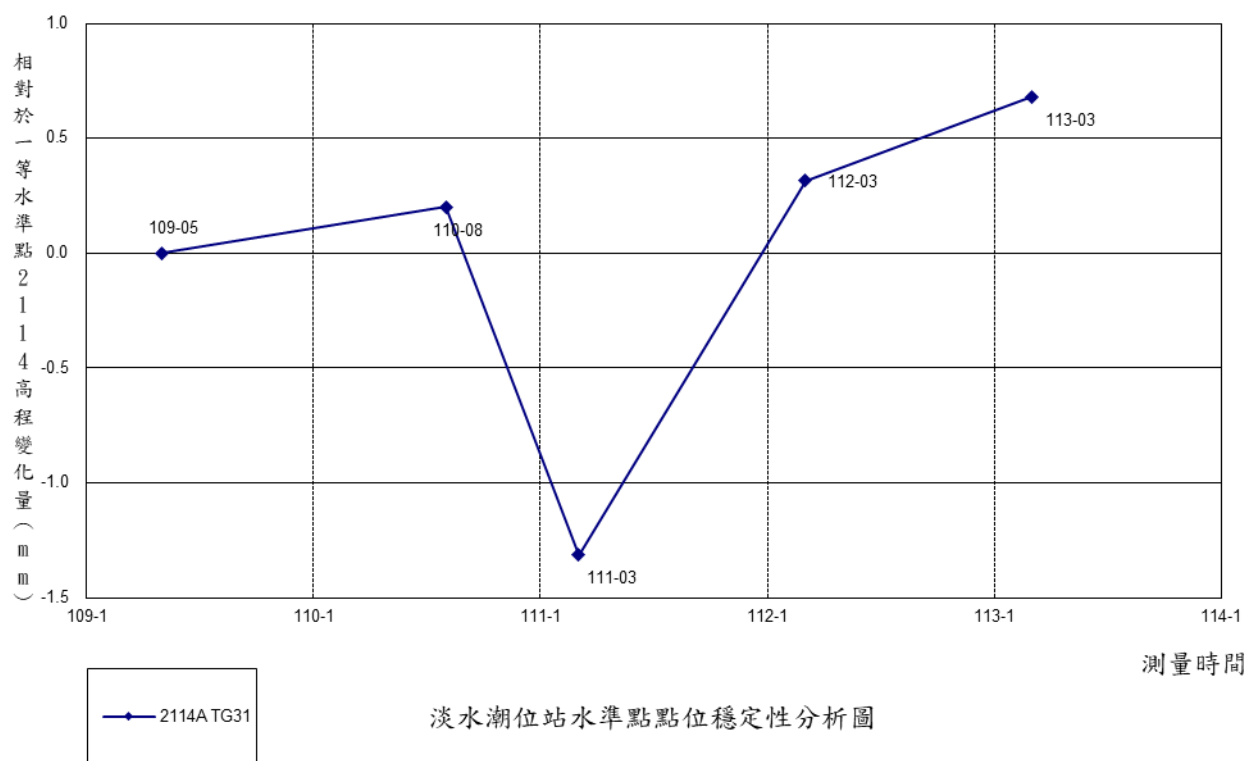


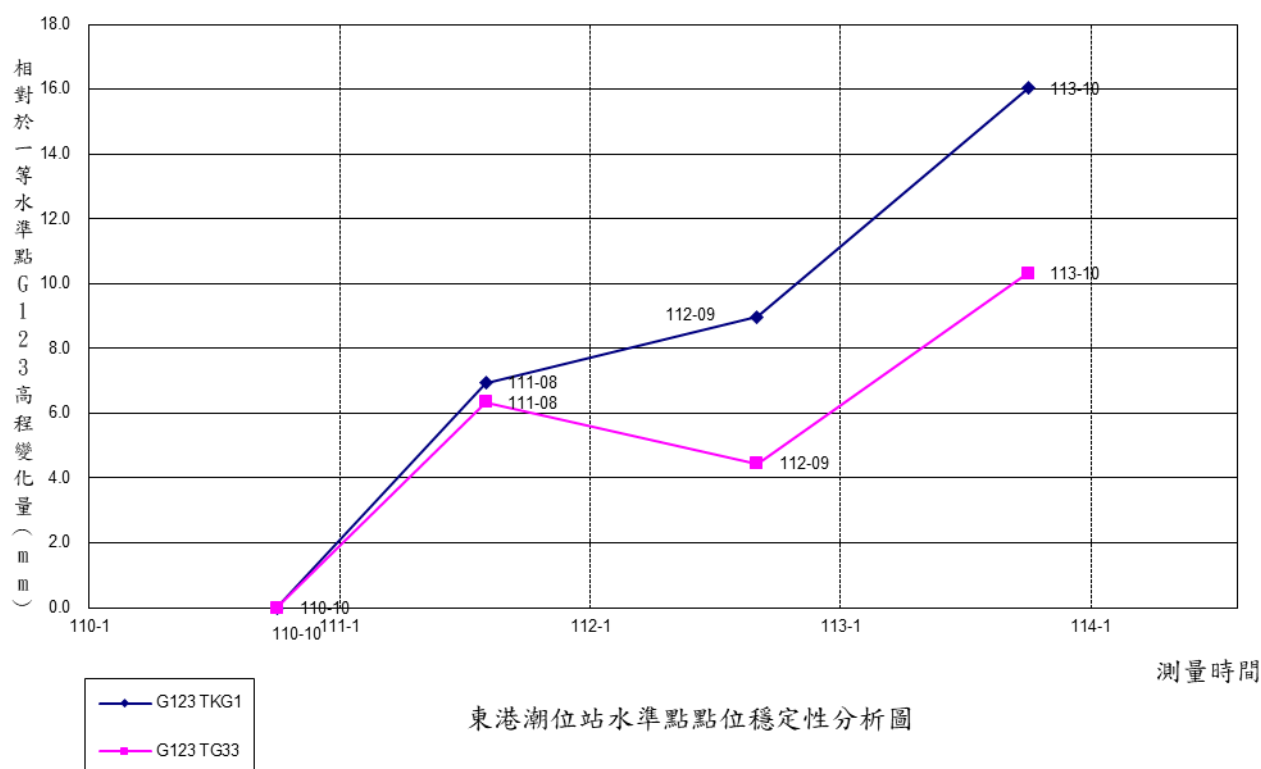
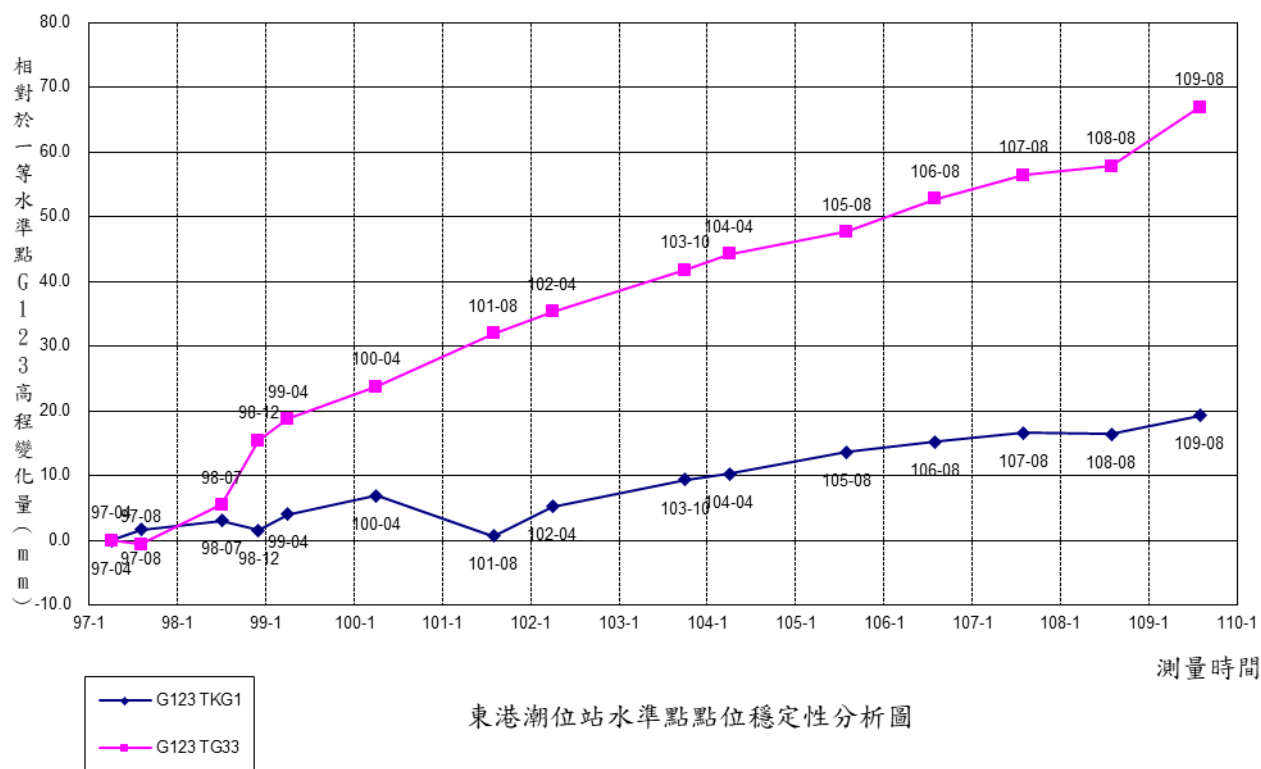


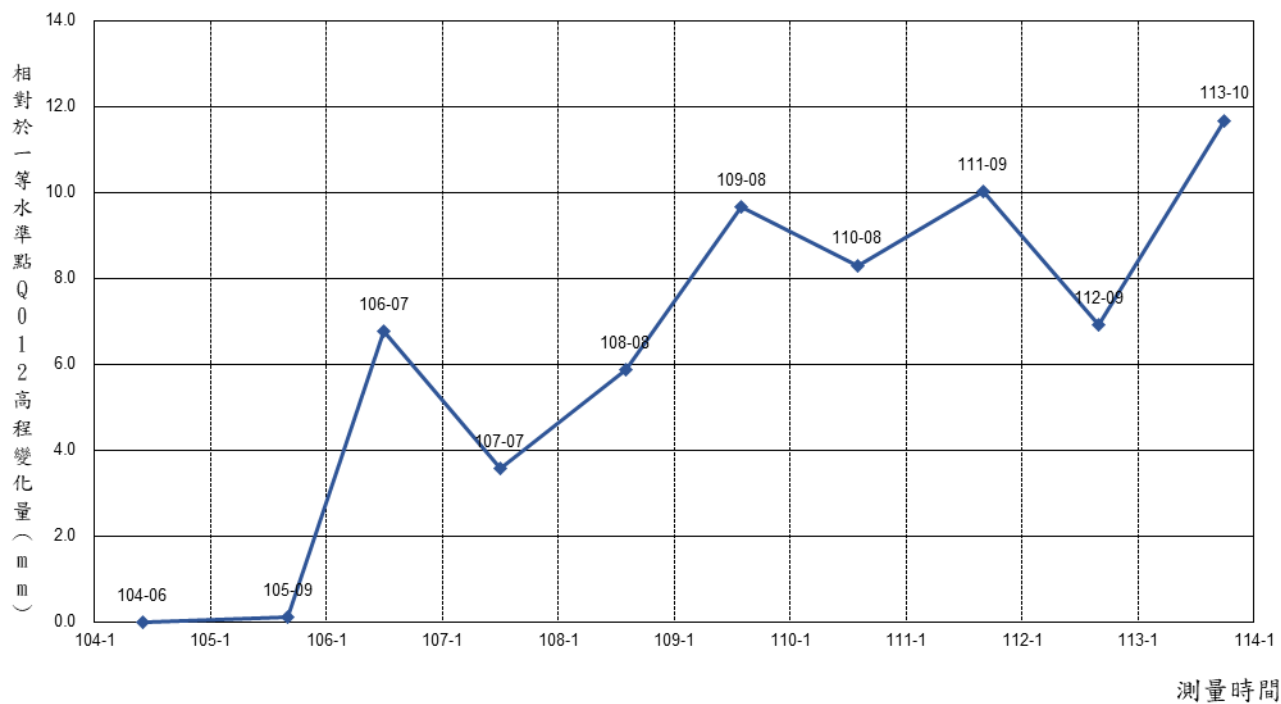




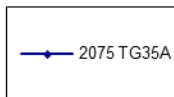
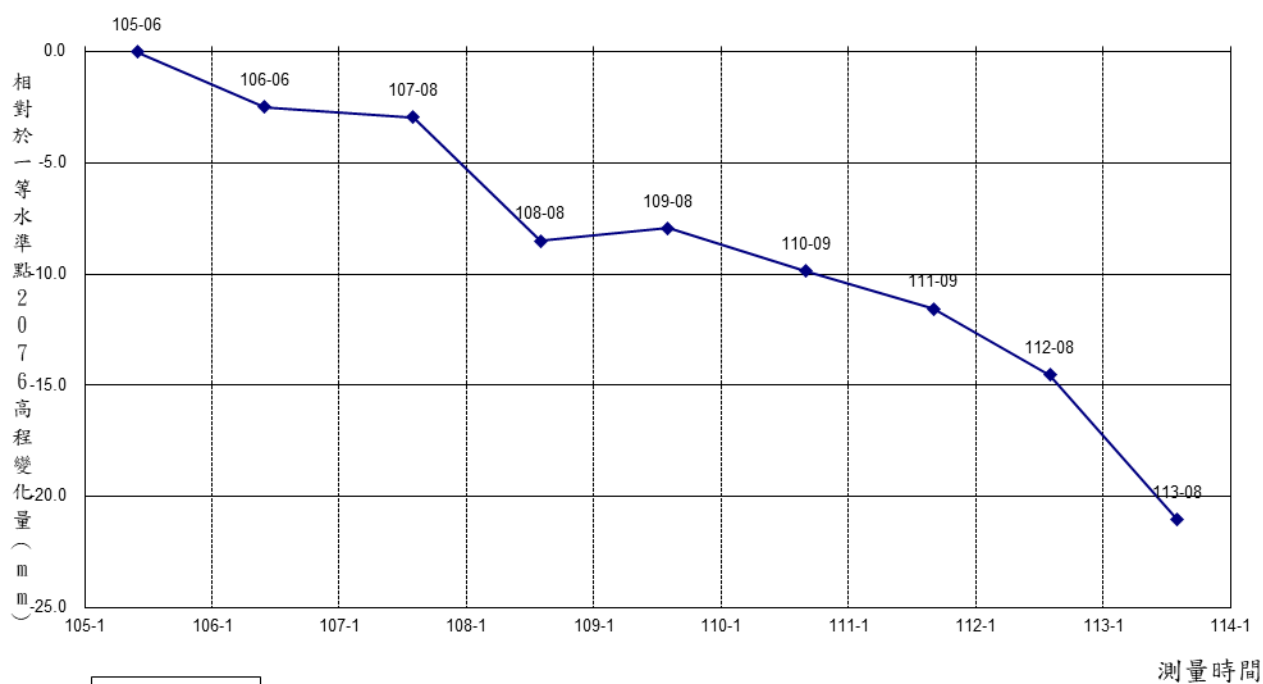








後壁湖潮位站水準點點位穩定性分析圖



烏石潮位站水準點點位穩定性分析圖

