101 年度「高程基準檢測工作」
報告書

辦理機關：內政部國土測繪中心

中華民國 102 年 5 月

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　作業精度與規範要求.....9
§ 2-6　人員編組與儀器設備.....10
第三章　工作執行.....12
§ 3-1　點位清查.....12
§ 3-2　儀器檢校.....15
§ 3-3　精密水準測量.....18
§ 3-3-1　外業觀測程序.....18
§ 3-3-2　觀測注意事項.....19
§ 3-3-3　觀測資料檢查.....21
第四章　資料處理.....23
§ 4-1　各項系統誤差改正.....23
§ 4-1-1　視準軸誤差改正.....23
§ 4-1-2　折射誤差改正.....24
§ 4-1-3　地球曲率改正.....24
§ 4-1-4　正高改正.....24
§ 4-1-5　水準尺溫度改正.....25
§ 4-1-6　水準尺刻劃改正.....26
§ 4-2　觀測資料計算.....26
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之檢測分析.....33
§ 5-1-1　水準原點 K999 基準網檢測成果分析.....34
§ 5-1-2　新水準原點 K997 基準網檢測成果分析.....36
§ 5-2　潮位站高程基準之檢測分析.....38
第六章　結語.....51
參考文獻.....53
附件 1　水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表.....54
附件 2　點位穩定性分析圖.....68
附件 3　高程基準網平差計算成果報表.....94

表 目 錄

表 2-1 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 4
表 2-2 臺灣水準原點高程基準網水準測線表 6
表 3-1 潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表 12
表 3-2 臺灣水準原點高程基準網點位清查結果表 14
表 3-3 水準儀視準軸校準紀錄表 17
表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值 29
表 5-1 99 及 101 年高程基準網檢測成果比較表 37
表 5-2 潮位站聯測水準點於 101 年度正高聯測工作檢測成果表 50

圖 目 錄

圖 2-1 101 年度辦理檢測之潮位站位置分布圖 5
圖 2-2 臺灣水準原點高程基準網位置示意圖 6
圖 2-3 潮位站高程基準檢測作業流程圖 8
圖 3-1 水準儀視準軸校準水準儀與水準尺之擺設位置圖 16
圖 3-2 水準測量資料檢核程式執行畫面 22
圖 4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測往返閉合差圖 27
圖 4-2 潮位站高程基準檢測往返閉合差圖 28
圖 5-1 臺灣水準原點高程基準網 K003 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖.....35
圖 5-2 臺灣水準原點高程基準網 K021 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖.....35
圖 5-3 臺灣水準原點高程基準網 K008 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖.....36
圖 5-4 高雄潮位站水準點 TG12 相對一等水準點 K700 之高程差變化圖 39
圖 5-5 臺中港潮位站水準點 TG07 相對一等水準點 G003 之高程差變化圖 ...39
圖 5-6 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 ...40
圖 5-7 塭港潮位站水準點 TG09 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖 41
圖 5-8 東石潮位站水準點 TG10 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖 42
圖 5-9 箔仔寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖 ...43
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 .43
圖 5-11 金門料羅潮位站水準點 TG72X 相對一等水準點 KM01 之高程差變化圖 44
圖 5-12 永安潮位站水準點 TG11X 相對一等水準點 G098 之高程差變化圖 ...44
圖 5-13 東港潮位站水準點 TG33 相對一等水準點 G123 之高程差變化圖 45
圖 5-14 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 .46
圖 5-15 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 .46
圖 5-16 各潮位站水準點相對於一等水準點高程差變化示意圖 49

第一章　前言

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 Datumn 2001，簡稱 TWVD2001）。

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，內政部爰訂定「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。

另為配合離島建設條例之頒布施行及縮短城鄉差距政策之推動，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 94 年度交由本中心於辦理完成澎湖、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。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 日公布供各界使用。

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。又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，還須確保潮位站的穩固，以排除潮位站的沉陷因素，為了解潮位站之穩定性，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，93 年度則交由本中心委託廠商辦理，為建立本中心自主水準測量技術，自 94 年度起檢測工作，則由本中心運用暨有設備，調派人力自行辦理，並自 98 年度開始，執行本工作所需經費編列於本中心「測繪控制點管理維護計畫」項下。

第二章　工作規劃

§ 2-1　工作範圍

本工作為辦理潮位站參考點、潮位站水準點與一等水準點間之精密水準測量及臺灣水準原點高程基準網檢測工作，涵蓋臺灣本島及離島地區。101 年度工作包含臺灣本島 28 個潮位站、離島 7 個潮位站合計 35 個潮位站及臺灣水準原點高程基準網檢測。

本工作規劃由本中心各測量隊執行精密水準測量，依據潮位站位置所屬測量隊轄區，由該所屬測量隊辦理為原則，101 年度各測量隊辦理潮位站高程基準檢測工作如表 2-1 所示；臺灣水準原點高程基準網除原水準原點 K999 測線外，101 年度新增加新水準原點 K997 之測線，由北區第一測量隊辦理；執行中因逢基隆港務分公司辦理「東岸聯外道路新建工程」施工，水準原點 K999 及副點 K998 遭施工圍籬圍住無法施測，故原高程基準網水準原點 K999 測線僅檢測基隆火車站前的陸檢 7836（點號：T7836）至潮位站水準點及 K002 至陸檢 7836。101 年度辦理檢測之潮位站位置分布圖及臺灣水準原點高程基準網位置示意圖如圖 2-1 及圖 2-2， 101 年度臺灣水準原點高程基準網水準測線如表 2-2。

表 2-1 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

潮位站名	一等 水準點	潮位站 水準點	公里數	坐落縣市	辦理測量隊
基隆	K021	TG01	0.025	基隆市	北區第一測量隊
烏石港	2076	TG35	2.795	宜蘭縣	
蘇澳	X002	TG20	1.173	宜蘭縣	
花蓮	9104	TG19	1.613	花蓮縣	
石梯	A033	TG18	0.905	花蓮縣	
龍洞	2053	TG21	1.035	新北市	
福隆	2059	TG36	1.180	新北市	
麟山鼻	2017	TG02	2.335	新北市	
淡水	2114	TG03	2.390	新北市	
淡水(油車口)	2114	TG31	1.903	新北市	
臺北港	D006	TGGS37A	6.160	新北市	
竹圍	X017	TG04	1.735	桃園縣	北區第二測量隊
新竹	D037	TG05	2.162	新竹市	
外埔	D050	TG06	2.580	苗栗縣	
馬祖(南竿)	NG01	TG71-1	0.230	連江縣	
金門水頭	KM25	KM28	2.550	金門縣	中區測量隊
金門料羅	KM01	TG72X	0.982	金門縣	
臺中港	G003	TG07	1.175	臺中市	
箔子寮	G046	TG08	2.970	雲林縣	南區第一測量隊
塭港	X202	TG09	6.021	嘉義縣	
東石	X202	TG10X	2.080	嘉義縣	
將軍	G074	TG32	6.252	臺南市	南區第二測量隊
永安	G098	TG11	7.647	高雄市	
高雄	K700	TG12	2.024	高雄市	
澎湖	PF01	TG73	0.566	澎湖縣	
林邊	G128	TG40	2.400	屏東縣	東區測量隊
蟳廣嘴	K800	TG14	0.457	屏東縣	
東港	G123	TG33	2.964	屏東縣	
後壁湖	Q012	TG34	5.737	屏東縣	
小琉球	LC01	TG74	0.222	屏東縣	
大武	9217	TG15	0.505	臺東縣	
富岡	A087	TG16-1	1.366	臺東縣	
成功	A061	TG17-1	1.266	臺東縣	
蘭嶼	LY01	TG75-1	0.289	臺東縣	
綠島	LD01	TG76	0.200	臺東縣	

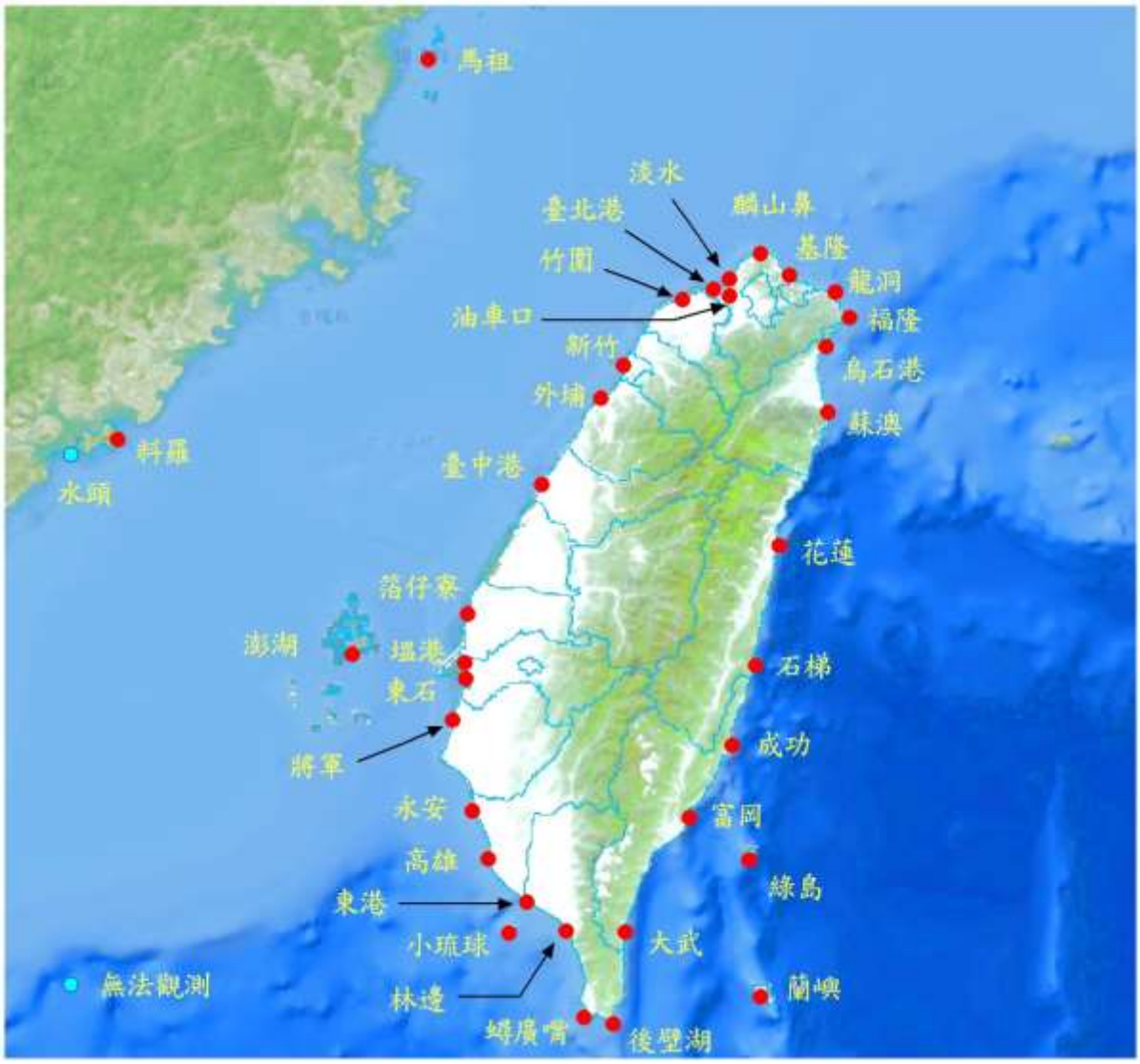


圖 2-1 101 年度辦理檢測之潮位站位置分布圖

表 2-2 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
水準原點 K999	K002-BM6-BM11-T7836-K001-K003-K004-BM10-K005-K006-K007-K008 -K010-BM4-K021 T7836-2037	7.53
新水準原點 K997	K002-2039-K011-K012-K013-2041-K014-2042-K997-K015 2039-2040-K013 K997-2043 (其中2039-K011-K012-K013-2040-2039 形成一閉合圈)	11.45

圖 2-2 臺灣水準原點高程基準網位置示意圖

§ 2-2 工作項目

本工作主要辦理項目包括：

一、點位勘查：

101 年度係本中心自行辦理之第 8 個年度，作業人員均已熟悉潮位站水準點及一等水準點位置，故點位勘查工作，於辦理檢測工作時一併辦理。

二、儀器檢校：

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將水準儀及水準尺送至具有度量衡國家標準實驗室、通過國際標準組織(ISO)或中華民國實驗室認證體系(CNLA)(業已併入全國認證基金會(TAF))驗證合格之檢校單位或實驗室檢校。

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，確定水準儀正常運作，並記錄視準軸誤差係數，作為視準軸系統誤差改正之依據。

本工作之精密要求高於一等水準測量，由於國內尚未訂定相關測量規範，觀測作業暫依據內政部「一等水準點測量作業規範」辦理，且外業測量完成後，必須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、測站二次讀數高差之差、讀數標準差(σ)、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項目；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 101 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

本精密水準測量工作係依據內政部「一等水準點測量作業規範」辦理，作業流程如圖 2-3。

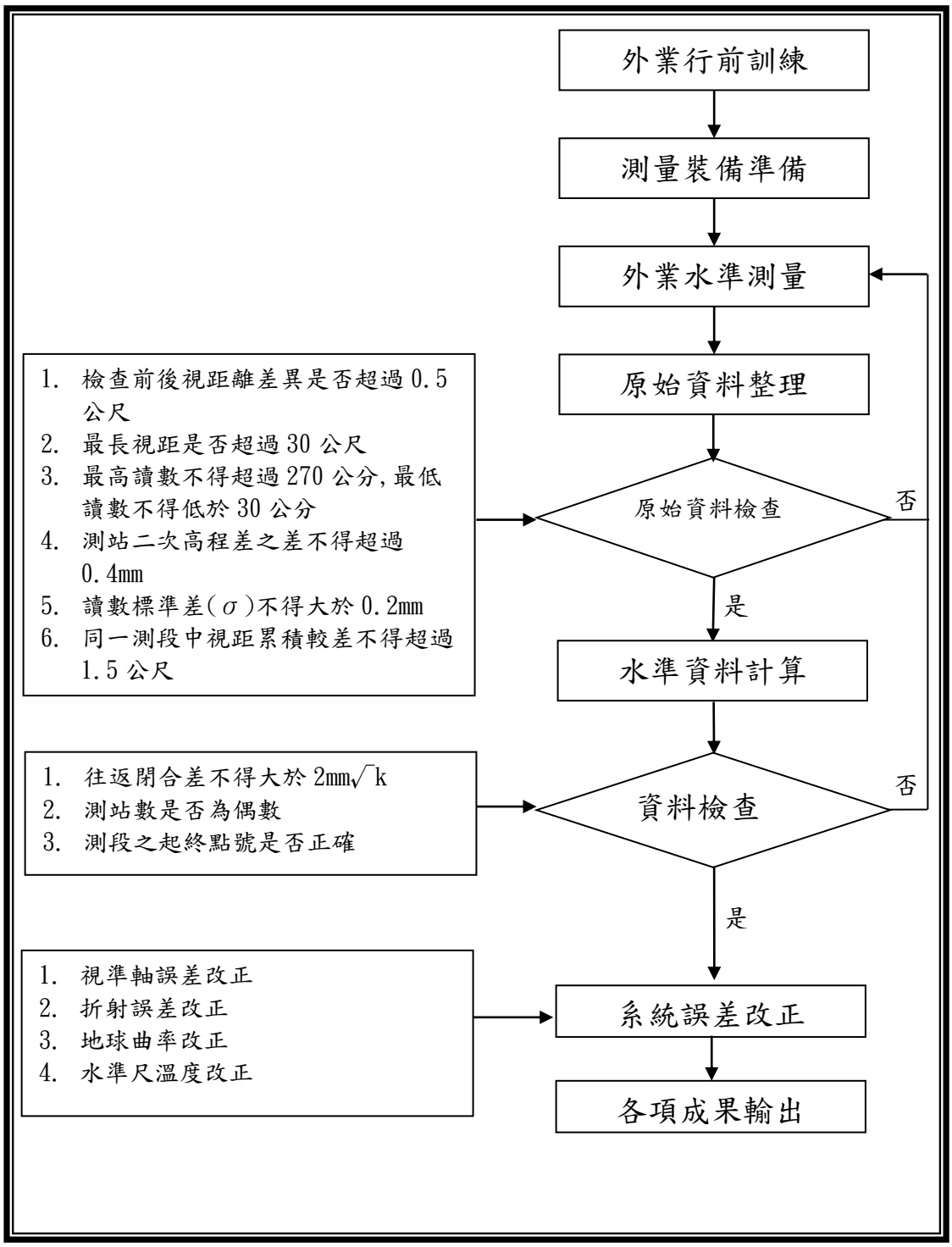


圖 2-3 潮位站高程基準檢測作業流程圖

§ 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，估計各地點之作業日數，以及各測量隊辦理本工作所需時間。101 年度每個潮位站規劃辦理 1 次檢測工作，作業期程規劃自 101 年 4 月至 9 月。目前本中心有 6 套精密電子水準儀及相關配件供所屬 6 個測量隊使用，各測量隊均有專屬儀器，可在規定時間內視業務狀況辦理本工作。

§ 2-5　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」進行精密水準測量作業，內政部於 64 年 7 月至 69 年 1 月執行「臺灣地區土地測量工作」中基本控制點檢測之一等水準測量，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，即為 $2.0mm\sqrt{k}$（K 為單一測段長度之公里數），較一等一級水準測量的 $2.5mm\sqrt{k}$ 為高，92 年度開始辦理潮位站高程基準檢測工作也依循此精度施測，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）：$2.0mm\sqrt{k}$（K 為單一測段長度之公里數）。

二、最長視距：30 m。

三、最大前後視距差：

(一)每一測站：0.5 m。

(二)同一測段中任一測站上前後視距差累積：1.5 m。

四、最大視準軸誤差：10."0（即 0.05 mm/m）。

五、鋼鋼水準尺垂直度：10.’0。

六、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銦鋼尺者：1.0 mm。

(二)潮位站參考點能擺置銦鋼尺者：0.5 mm。

§ 2-6　人員編組與儀器設備

本中心目前有 6 套 Zeiss DiNi12 電子水準儀，整套儀器設備主要包含精密水準儀、銦鋼水準尺及溫度計，每部水準儀均配置固定之 3 米銦鋼水準尺（Nedo LD13）。又為施測潮位站參考點，另配備 1 米銦鋼尺 4 支，以搭配電子水準儀使用，及 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’/2mm 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、採用之銦鋼水準尺，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’/2mm 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銦鋼水準尺。

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。101 年度各測量隊工作量之作業時程為 1 至 2 個月不等，各測量隊作業人員均為兼辦人員，於規劃時程內由測量隊調派人員辦理。

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。

本次檢測工作中，相關檢測點位有異動者計有臺北港及東石 2 潮位站，臺北港潮位站 100 年度因港埠施工遷移，100 年度施測新潮位站水準點 TGGS37，該點於 101 年度施測時發現因碼頭施工又已滅失，本次僅直接施測潮位站參考點 TGGS37A;東石潮位站位置則是遷移至鄰近他處，新的潮位站水準點改設為 TG10X。另外，金門水頭潮位站則因港埠碼頭施工，無法進行水準測量作業，而未實施檢測。有關潮位站的潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果及臺灣水準原點高程基準網點位清查結果，如表 3-1、表 3-2。

表 3-1 潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表

潮位站名	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
基隆	K021	良好			TG01	良好	
麟山鼻	2017	良好	F017	良好	TG02	良好	
淡水	2113（DS02）	良好			TG03	良好	
竹圍	X017	良好			TG04	良好	
新竹	D037	良好			82043	良好	
外埔	D050	良好			TG06	良好	
臺中港	G003	良好			TG07	良好	
箔子寮	G046	良好	T8653	良好	TG08	良好	
塭港	X202	良好	WG02	良好	TG09	良好	
			CGSG080	良好			
			WG03	良好			
			WG01	良好			
東石	X202	良好			TG10	滅失	改設TG10X

潮位站名	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
永安	G098	良好	YA01	良好	TG11X	良好	
			YA02	良好			
高雄	K700	良好			TG12	良好	
嘉和	1213	-			TG13	-	撤除
林邊	G128	良好			TG40	良好	
蟳廣嘴	K800	良好			TG14X	良好	
大武	9217	良好			TG15	良好	
富岡	A087	良好			TG16-1	良好	
成功	A061	良好			TG17-1	良好	
石梯	A033	良好			TG18	良好	
花蓮	9104	良好			TG19	良好	
蘇澳	X002	良好			TG20	良好	
龍洞	2053	良好			TG21	良好	
馬祖(南竿)	NG01	良好			TG71-1	良好	
金門水頭	KM25	-			KM28	-	施工中，無法施測
金門料羅	KM01	良好			TG72X	良好	
澎湖	PF01	良好			TG73	良好	
小琉球	LC01	良好			TG74	良好	
蘭嶼	LY01	良好			TG75-1	良好	
綠島	LD01	良好			TG76	良好	
油車口	2114	良好			TG31	良好	
將軍	G074	良好	GNG1	良好	TG32	良好	
			GNG2	良好		良好	
東港	G123	良好	TKG1	良好	TG33	良好	
後壁湖	Q012	良好	HBG1	良好	TG34	良好	Q012係重新埋設
			G657	良好		良好	
烏石港	2076	良好			TG35	良好	
福隆	2059	良好			TG36	良好	
臺北港	D006	良好			TGGS37	滅失	

表 3-2 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		圍籬圍住，無法施測
2	K998	K998		圍籬圍住，無法施測
3	K002	三軍區花圃	良好	
4	BM6	BM6	良好	
5	BM11	BM11	良好	
6	2038	泊船頭	遺失	
7	T7836	基隆火車站	良好	陸檢 7836
8	K001	K001	良好	
9	K003	K003	良好	
10	T3	基港 T3	上方有篷架	自 94 年度起無法施測
11	K004	K004	良好	
12	BM7	BM7	遺失	93 年已遺失
13	BM10	BM10	良好	
14	K005	K005	良好	
15	K006	K006	良好	
16	K007	K007	良好	
17	K008	K008	良好	
18	K010	K010	良好	
19	BM4	台電 4	良好	
20	K021	K021	良好	
21	2040	正濱國小	良好	95 年 12 月重新埋設
22	T590	光復營區	圍籬圍住	圍籬圍住，無法施測
23	2039	公車處	良好	99 年 6 月重新埋設
24	2037	安邦社區	良好	
25	K011	K011	良好	

序號	點號	點名	點位狀況	備註
26	K012	K012	良好	
27	K013	K013	良好	
28	K014	K014	良好	
29	K015	K015	良好	
30	K997	臺灣新水準原點	良好	
31	2040	正濱國小	良好	
32	2041	碧砂漁港	良好	
33	2042	八斗子	良好	
34	2043	忠孝宮	良好	

§ 3-2 儀器檢校

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將水準儀及水準尺送至具有度量衡國家標準實驗室、通過國際標準組織(ISO)或財團法人全國認證基金會(TAF)驗證合格之檢校單位或實驗室檢校。本項檢校作業已於 100 年 12 月辦理完竣。

另在實際進行水準測量前，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，均依照內政部「一等水準測量作業規範」進行視準軸校準程序，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。

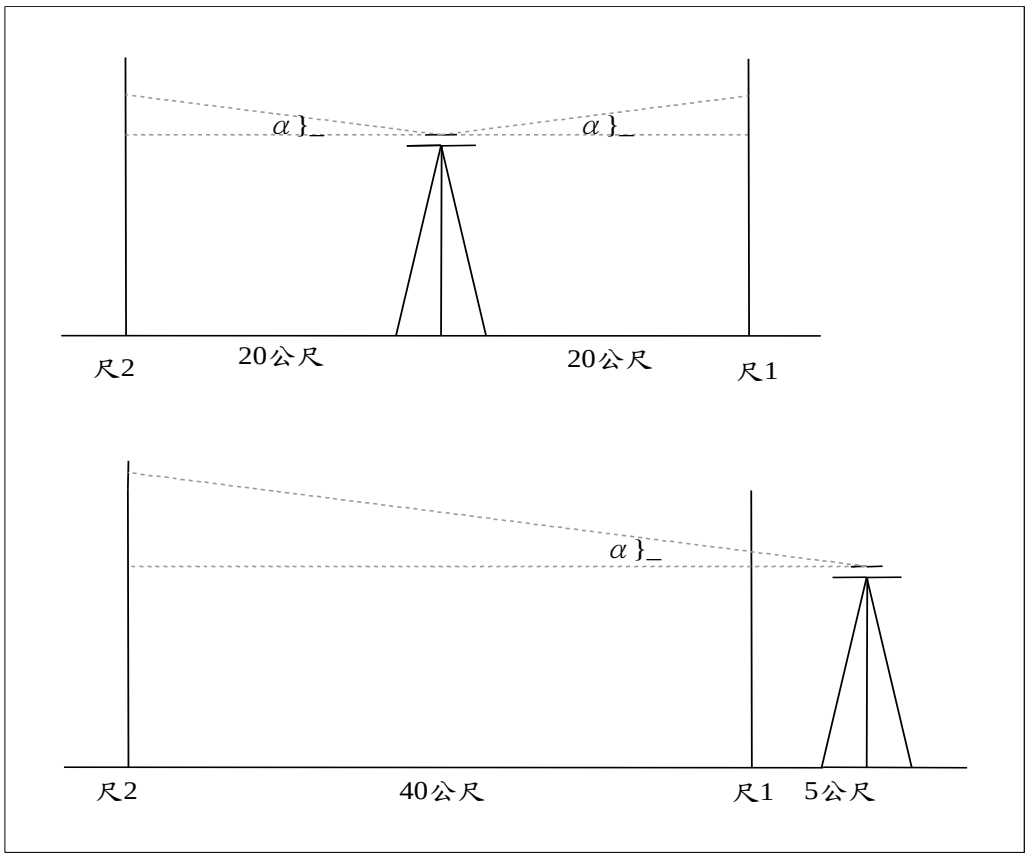


圖 3-1 水準儀視準軸校準水準儀與水準尺之擺設位置圖

表 3-3 水準儀視準軸校準紀錄表

一等水準視準軸校正紀錄表

組別:	1		檔案名稱：	1010305.DAT	
校準日期：	1010305		校準時間：	14:30	
水準儀序號：	706735		校準人員：	楊枝安	
水準尺一序號：	11103		扶尺人員	許進興	
水準尺二序號：	11107		扶尺人員	曾清忠	
量測起始溫度：	25		風速：	2	
時間段：	30 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？				是	
二、水準儀及水準尺之圓盒氣泡是否已校正完畢？				是	
三、電子精密水準儀是否已消除內部視準軸校正功能？				是	
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	1.63893	後視距離	19.950	後視讀數平均	1.638935
前視(尺二)讀數 F1	1.66510	前視距離	20.027	前視讀數平均	1.66509
前視(尺二)讀數 F2	1.66508	前視距離	20.028	後視距離平均	19.9485
後視(尺一)讀數 B2	1.63894	後視距離	19.947	前視距離平均	20.0275
高程差(Δh1)	-0.026155	距離差(Δs1)	-0.079		
二 .水準尺置於尺一後方 5 公尺處					
前視(尺一)讀數 F3	1.54708	後視距離	4.998	後視讀數平均	1.54708
後視(尺二)讀數 B3	1.57309	前視距離	44.972	前視讀數平均	1.57303
後視(尺二)讀數 B4	1.57297	前視距離	44.967	後視距離平均	4.998
前視(尺一)讀數 F4	1.54708	後視距離	4.998	前視距離平均	44.9695
高程差(Δh2)	-0.02595	距離差(Δs2)	-39.9715		
三、計算視準軸誤差值		-0.007630	若超過容許值 0.05mm/m (即 10."0)		
C=[Δh1-Δh2-0.1)]/(-Δs2)			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。

§ 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，即可依據「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鋼尺至少 3 次，其讀數標準差（σ）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，依據觀測數據做最長視距、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，必需重新觀測之情況。

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，在整個觀測成果作分析之前，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，都必須做適當的修正，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（Σ△S）成正比。

視準軸誤差改正＝－C×Σ△S　　（4-1）

其中：C 為視準軸誤差值，單位：mm／m。

△S 為前後視距差，△S＝S_B－S_F；S_B 為後視視距，S_F 為前視視距，單位：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（Σ△S），以本作業規範值之視準軸誤差須小於 0.05mm/m，而前後視距差總和（Σ△S）須小於 1.5m，因此，整個視準軸誤差改正值約在 0.05mm 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)。

$$R = -6.7\times10^{-8}\times L^2\times\Delta T\times\Delta H \qquad (4\text{-}2)$$

其中：-6.7×10^{-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。

△T 為 2.5 m 與 0.5 m 高度之溫度差，單位：℃。

△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：

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

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=7.9x10^{-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

重力位差＝g×ΔH；　　（4-4）

其中ΔH 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：

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

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。

一般而言，

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

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

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 $66.7\times10^{-9}cm^3/g\cdot\sec^2$ 。

ρ 為岩層密度，其值為 $2.67g/cm^3$ 。

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

膨脹係數較小的銦鋼來製作。銦鋼是在鋼中加入鎳的合金，其膨脹係數大約在 10^{-6}（ppm／℃）左右，本次所使用的銦鋼尺平均膨脹係數以 $1.26\text{x}10^{-6}$（ppm／℃）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：

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

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：℃。

ΔH 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，外業測量時間應盡量於夜間時段進行。

§ 4-1-6　水準尺刻劃改正

由於本項工作所使用之銦鋼水準尺為條碼式，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，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，決議取消對銦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。本案臺灣

水準原點高程準網及各潮位站高程基準檢測工作之各水準測段的高程差、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1所示，各測段之往返閉合差圖，如圖4-1至4-2所示，可看出往返閉合差偏正，此現象與內政部及本中心辦理一等水準測量之結果相似。其可能原因為水準測量過程中水準尺鐵墊下滑或下陷所造成，或另有其他因素所致，目前並無一致的答案，且因本案水準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。

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

其中

δH 為往返測閉合差

$\Delta H_{往}$ 為往測高程差

$\Delta H_{返}$ 為返測高程差

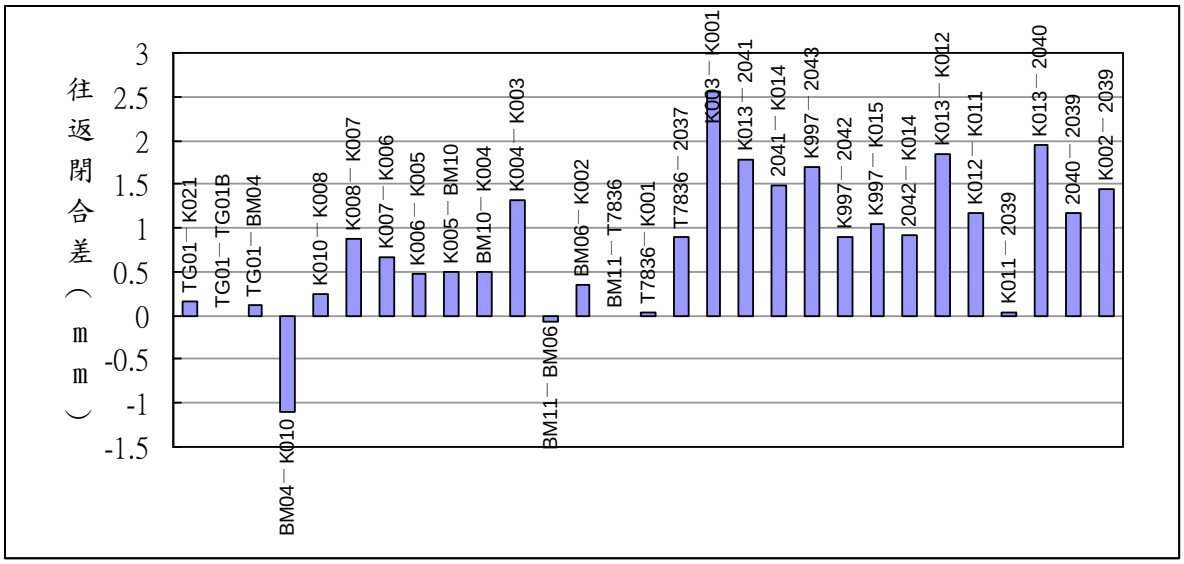


圖4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測往返閉合差圖

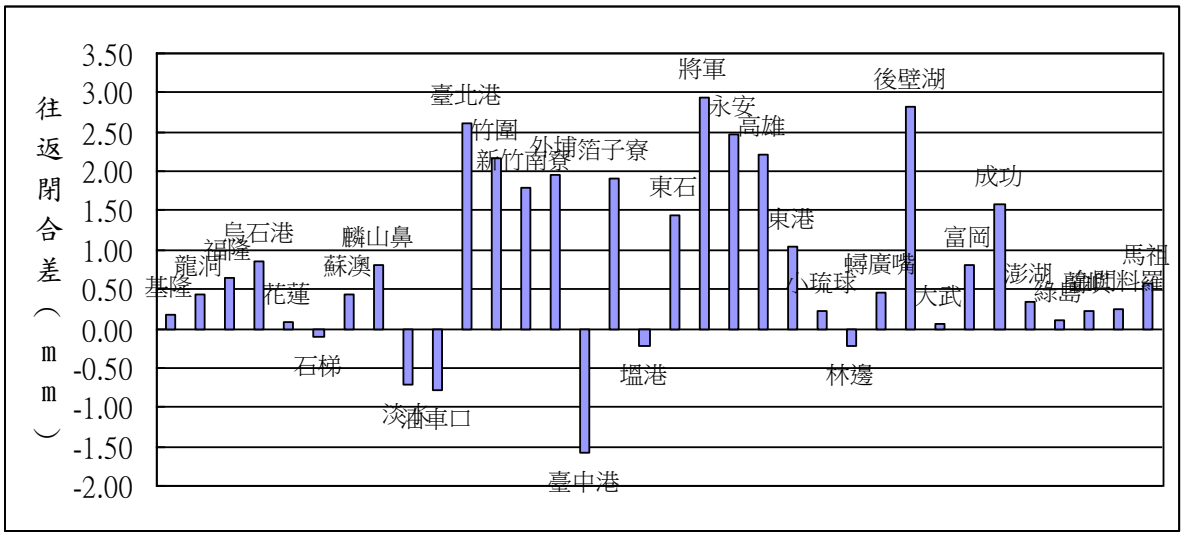


圖 4-2 潮位站高程基準檢測往返閉合差圖

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。

$$H_{TG} - H_{BM} = \Delta H_1$$
$$H_{TGA} - H_{TG} = \Delta H_2 \qquad (4\text{-}8)$$

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。

ΔH_1 為一等水準點與潮位站水準點之間測段平均高程差。

ΔH_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 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值（1）

潮位站名稱	水準點	潮位站水準點	潮位站參考點	備註
	高程值(M)	高程值(M)	高程值(M)	
基隆	K021	TG01	TG01B	K021 高程值由T7836引測而來
	1.68829	1.57725	1.75490	
麟山鼻	2017	TG02	TG02A	
	49.11842	2.68893	3.29789	
淡水	2113(DS02)	TG03	TG03A	
	4.70910	2.58391	2.40123	
竹圍	X017	TG04	TG04A	
	5.27010	2.28999	3.81416	
南寮	D037	82043	TG05A	
	4.57435	3.44982	3.70929	
外埔	D050	TG06	TG06M1	101年度施測時，設備基座箱位置遷移，參考點位置改變
	10.63489	3.72497	5.51120	
台中	G003	TG07	TG07A	
	4.71289	3.51256	5.23936	
箔仔寮	G046	TG08	TG08A	
	0.61339	1.02425	4.25866	
塭港	X202	T09	-	
	0.38060	5.83695	-	
東石	X202	TG10X	TG10C	101年度位置搬移，潮位站水準點、參考點改變
	0.38060	3.07496	4.39224	
永安	G098	TG11X	TG11B	
	4.09968	4.19451	5.74396	
高雄	K700	TG12	TG12A	
	2.20237	1.48458	3.07202	

註：

1. 本島潮位站之一等水準點高程係內政部 98 年 3 月 10 日公告之一等水準點檢測成果，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為「93 年度離島一等水準點埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」成果，內政部尚未公布使用，僅供參考。

表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值（2）

潮位站名稱	水準點	潮位站水準點	潮位站參考點	備註
	高程值(M)	高程值(M)	高程值(M)	
蟳廣嘴	K800	TG14X	TG14B	
	12.95151	1.89428	4.84481	
大武	9217	TG15	TG15A	
	6.73915	3.00252	4.96239	
富岡	A087	TG16-1	TG16B	
	7.50230	2.32534	4.74993	
成功	A061	TG17-1	TG17A	91 年點位 TG17 毀損，重新設置 TG17-1
	53.31720	2.66677	3.73197	
石梯	A033	TG18	TG18A	101 年度施測圓盤上緣位置
	25.13112	4.28385	5.85649	
花蓮	9104	TG19	TG19E	測至圓盤下緣位置
	8.78029	2.48796	3.53039	
蘇澳	X002	TG20	TG20D	
	2.80489	2.20951	3.60746	
龍洞	2053	TG21	TG21B	
	19.01640	2.79455	3.79125	
油車口	2114(GA64)	TG31	TG31A	
	2.66942	3.44815	4.74415	
將軍	G074	TG32	TG32A	
	2.31999	2.45265	3.88226	
東港	G123	TG33	TG33A	
	1.79751	2.50430	4.01940	
後壁湖	G657	TG34	TG34A	
	33.86801	1.88718	3.53545	

註：

1. 本島潮位站之一等水準點高程係內政部 98 年 3 月 10 日公告之一等水準點檢測成果，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為「93 年度離島一等水準點埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」成果，內政部尚未公布使用，僅供參考。

表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值（3）

潮位站名稱	水準點	潮位站水準點	潮位站參考點	備註
	高程值(M)	高程值(M)	高程值(M)	
烏石港	2076	TG35	TG35A	
	5.77128	2.02249	3.20804	
福隆	2059	TG36	TG36B	101 年度施測時水位計變更為音波式，參考點位置改變
	10.86861	1.94203	3.17298	
台北港	D006	TGGS37	TGGS37A	TGGS37 滅失
	8.56015	-	4.46459	
林邊	G128	TG40	TG40A	100 年度起新設替代嘉和
	5.78588	1.22489	3.17403	
馬祖	NG01	TG71-1	TG71A	
	2.76337	2.43997	4.08264	
金門水頭	KM25	KM28	TG72B	100、101 年度無法施測，係 99 年度成果
	22.68760	4.12274	7.52501	
金門料羅	KM01	TG72X	TG72D	
	5.66948	3.73298	7.18753	
澎湖	PF01	TG73	TG73A	
	1.92388	1.84010	3.35138	
小琉球	LC01	TG74	TG74A	
	4.33062	3.41112	4.20000	
蘭嶼	LY01	TG75-1	TG75A	
	15.13784	2.32196	3.08129	
綠島	LD01	TG76	TG76A	
	3.84020	2.65695	4.81538	

註：

1. 本島潮位站之一等水準點高程係內政部 98 年 3 月 10 日公告之一等水準點檢測成果，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為「93 年度離島一等水準點埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」成果，內政部尚未公布使用，僅供參考。

第五章　歷次水準測量結果分析

臺灣水準原點高程基準網自民國 87 年建立，並辦理臺灣水準原點基準網檢測工作，至 101 年度止已辦理 15 個年度檢測工作。另內政部自 92 年度開始建立並辦理潮位站高程基準檢測工作以來，於臺灣本島自 93 至 101 年度連續 9 個年度辦理檢測工作。至於離島潮位站之高程基準檢測工作，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，而經濟部水利署改於水頭設立潮位站，故改辦理水頭潮位站檢測工作；94 年度發現馬祖與蘭嶼潮位站水準點因工程施工遭致毀損，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 101 年度共有連續 8 年的水準觀測資料。

經濟部水利署於 98 年度再於金門料羅灣港設立新的潮位站，本中心亦持續辦理該站高程基準檢測工作。蟳廣嘴潮位站於 98 年遭莫拉克颱風侵襲損毀，經濟部水利署於原潮位站附近新設潮位站，本中心並開始辦理檢測工作。經濟部水利署於 99 年 10 月將嘉和潮位站移除改設置林邊潮位站，本中心 100 年度起開始辦理林邊潮位站檢測工作。交通部中央氣象局因臺北港港埠碼頭施工因素而將潮位站遷移，本中心 100 年度起亦隨之辦理新潮位站檢測工作。另東石潮位站原位置較低，101 年度施測時已移設至附近較高處。另因內政部於 98 年 3 月重新公布一等水準點成果，淡水及油車口潮位站的引測一等水準點改由鄰近點位 2113 及 2114 辦理檢測作業。

依據歷年的檢測結果進行繪圖分析，各點位穩定性分析圖如附件 2，以下分別針對臺灣水準原點高程基準網及潮位站高程基準之檢測結果加以分析與說明。

§ 5-1　臺灣水準原點高程基準網之檢測分析

101 年度臺灣水準原點高程基準網檢測工作除辦理水準原點 K999 高程基準網檢測外，另增加新水準原點 K997 高程基準網檢測（以下稱新高程基準網），兩基準網間相互連接（如圖 2-2）。原基準網係於水準原點 K999 至基隆潮位站 K021 點位之間布設監控點位，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；新水準原點 K997 係內政部配合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」，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，因前述「東岸聯外道路新建工程（北段標）」案，99、100 年度檢測工作無法直接聯測 K999，改由位於基隆火車站前陸檢 7836（T7836）水準點為起算點，而 101 年度因該工程尚未完工，K999 與 K998 仍無法聯測，檢測作業仍是以 T7836 水準點為高程起算基準。

高程基準網檢測工作自 99 年度起以水準點 T7836 之高程為起算基準，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，再間接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，故改利用 T7836 相對於 K999 高程差變化趨勢線推估其高程作為起算基準，而 99 年度成果亦以相同方式重新計算，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。

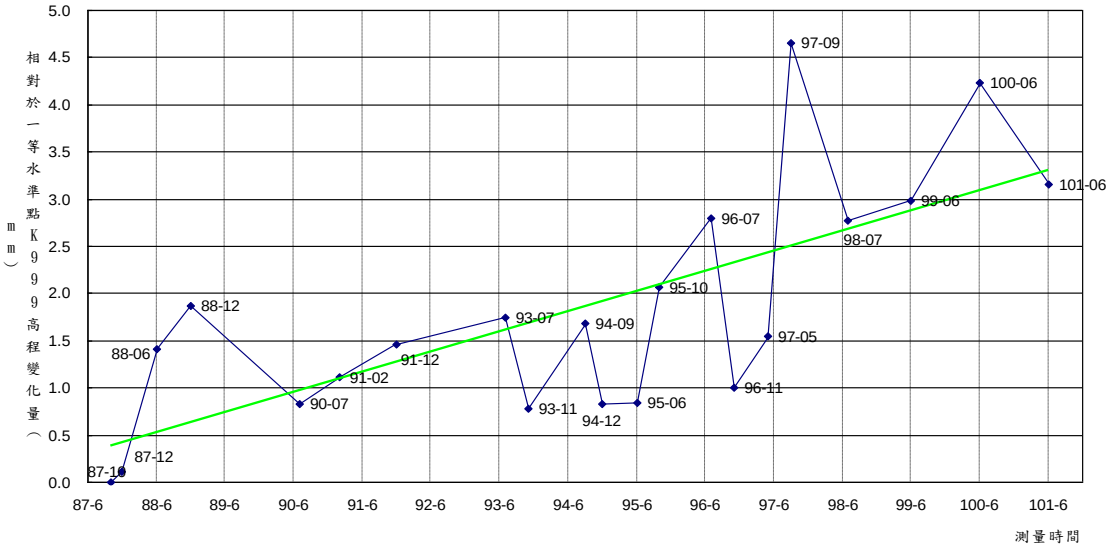
101 年度採用與 100 年度相同方式，以 T7836 歷年檢測成果高程差變化趨勢線推估其 101 年度之高程，作為高程起算基準，計算各檢測點高程，再間接推算各檢測點相對於 K999 之高程差。如此，資料得以在相同的比較基礎下併同歷年檢測結果進行分析。

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，但 101 年度加入新水準原點 K997 之基準網，新增的測線包含有一小閉合圈，產生多餘觀測，故本次係利用水準網平差程式求解各檢測點高程（平差成果報表詳如附件 3)，其中原 K999 高程基準網的部分將結合歷年檢測結果進行點位穩定性分析，而新高程基準網部分因僅於 99 年「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」委外案中辦理過檢測，加上 101 年度檢測共計 2 次成果，因檢測次數尚少，本次不進行穩定性分析，僅針對 2 次成果進行比較分析。

§ 5-1-1　水準原點 K999 基準網檢測成果分析

原 K999 高程基準網歷年檢測結果，各點位相對於 K999 高程差變化圖詳如附件 2，點位穩定性分析說明如下：

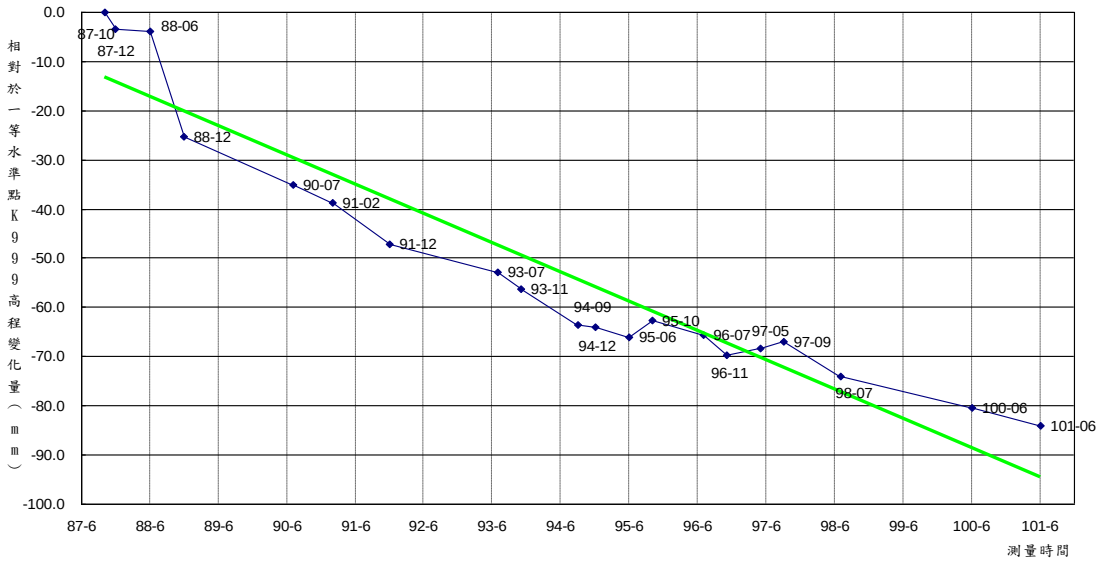
一、 點位穩定者：計有 K002、BM6、K003、K004、BM10、K005、K006、K007 及 BM4 等 9 點。該 9 點相對 K999 歷年高程變動均在±5.0mm 之間，無明確上升或下陷趨勢。其中 K003 相對於 K999 之高程差變化如圖 5-1，其歷年高程變動介於 0.0~4.7mm 之間，尚難以判定其為逐年上升，惟其歷年變動均為正值，是否為緩升趨勢，後續應持續檢測觀察。其餘點位之高程差變化圖請參閱附件 2。



臺灣水準原點高程基準網K003水準點點位穩定性分析圖

圖 5-1 臺灣水準原點高程基準網 K003 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖

二、 點位持續下陷者：計有 BM11、T7836、K001、K010、K021 及 2037 等 6 點。其中 K021 相對於 K999 之高程差變化如圖 5-2，由圖可知其下陷情形明顯，自 87 至 101 年以來，下陷超過 84mm，每年下陷約 6mm；BM11 及 K010 自 87 至 101 年以來，亦下陷約 25mm。其餘點位之高程差變化圖請參閱附件 2。



臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖

圖 5-2 臺灣水準原點高程基準網 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：計有 K008 等 1 點。K008 相對於 K999 之高程差變化如圖 5-3，於 88 至 90 年間有一相對較大下陷（約 22mm）後，於 93 至 101 年間高程變化約在-29~-37mm 之間，9 年間變化範圍在 8mm 之內（約在-33 ± 4mm 範圍內），有止穩現象。

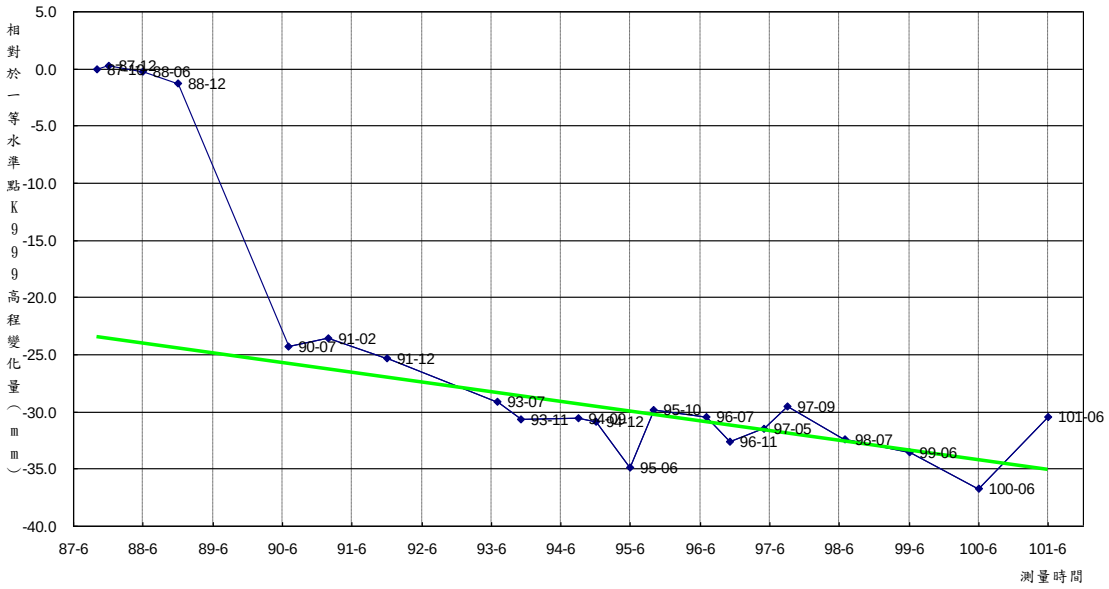


圖 5-3 臺灣水準原點高程基準網 K008 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖

§ 5-1-2 新水準原點 K997 基準網檢測成果分析

水準原點 K999 與新水準原點 K997 基準網係相互連接，故 K997 及其他新納入之檢測點均可推算相對於 K999 之高程差變化，惟新納入的檢測點至 101 年度檢測僅有 2 次檢測成果，尚不足以進行點位穩定性分析，是以僅對 2 次測檢測成果進行比較。

表 5-1 為 2 次檢測工作各點位之高程及較差成果，表中欄位「推估高程變化(mm/year)」之值係利用歷年 K999 基準網各檢測點檢測成果（趨勢線）估算點位每年高程變化量，因 2 次檢測工作時間分別約為 99 年 12 月

及 101 年 4 月，差距約 1 年 5 個月，利用推估的高程年變化量及時間差修正點位高程後重新計算高程較差，結果如表中「修正後高程較差(mm)」欄位所示。

表 5-1 99 及 101 年高程基準網檢測成果比較表

點位	99 年(委外)檢測高程(M)	101 年檢測高程(M)	高程較差(mm)	推估高程變化(mm/year)	修正後高程較差(mm)
K021	1.68645	1.68229	-4.16	-4.09	1.57
BM4	4.30730	4.30645	-0.85	0.20	-1.13
K010	26.50059	26.49948	-1.11	-0.88	0.12
K008	11.55452	11.55296	-1.56	-0.82	-0.41
K007	7.22274	7.22208	-0.66	0.07	-0.76
K006	4.85976	4.85892	-0.84	0.26	-1.20
K005	4.04413	4.04325	-0.88	0.22	-1.19
BM10	3.02062	3.01955	-1.07	0.01	-1.08
K004	3.04431	3.04350	-0.81	0.02	-0.84
K003	3.60169	3.60190	0.21	0.26	-0.15
K001	2.42409	2.42268	-1.41	-1.24	0.33
T7836	2.55847	2.55727	-1.20	-1.04	0.26
2037	9.69445	9.69373	-0.72	-1.02	0.71
BM11	2.39837	2.39505	-3.32	-1.86	-0.72
BM6	2.08331	2.08374	0.43	0.02	0.40
K002	2.06571	2.06622	0.51	-0.10	0.65
2039	5.15872	5.15942	0.70		
2040	10.15108	10.15060	-0.48		
K011	7.89508	7.89566	0.58		
K012	2.68379	2.68793	4.14		
K013	7.02756	7.02731	-0.25		
2041	5.09345	5.08637	-7.08		
K014	6.38986	6.37869	-11.17		
2042	3.63829	3.63065	-7.64		
K997	4.80724	4.80168	-5.56		
K015	8.07020	8.06481	-5.39		
2043	6.99585	6.99036	-5.49		

表中未修正前較差較大者如 K021 及 BM11 等，修正後較差均變小（絕對值較趨近於 0)，高程比較結果顯示 2 次檢測成果在原 K999 基準網之各

檢測點位十分接近，而新增的檢測點中，K012 呈現約 4mm 之上升，而自 2041 往東各點則呈現約有 5~11mm 不等的下陷，其中新水準原點 K997 相對於 K999 高程變化呈現約 5.56mm 下陷。新的檢測點位於 K999 東側，距離較遠，大的較差亦可能是因測線較長累積所致。因檢測資料有限，目前原因尚難推斷，未來應持續辦理檢測。

§ 5-2　潮位站高程基準之檢測分析

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間高程差的穩定狀況。本工作臺灣本島自 92 年度建立並開始檢測工作，至 101 年度為止，已有 10 年之檢測資料；離島潮位站則自 94 年度開始至 101 年度有 8 年檢測資料。歷年檢測結果各潮位站水準點相對於一等水準點的穩定性分析說明如下：

一、 點位穩定者：歷年高程差變動範圍多在±3.0mm 內者，計有成功、蘇澳、油車口、高雄、臺中港、福隆、富岡、澎湖、綠島等 9 個潮位站水準點。分述如下：

（一）**成功潮位站**：自 93 至 101 年度計 15 筆檢測成果，其高程差變化在 ± 1.5mm 範圍內，無明顯變化。

（二）**蘇澳潮位站**：自 92 至 101 年度計 15 筆檢測成果，其高程差變化在 ± 1.5mm 範圍內，無明顯變化。

（三）**油車口潮位站**：自 96 至 101 年度計 8 筆檢測成果，其高程差變化在 ± 2.0mm 範圍內，無明顯變化。

（四）**高雄潮位站**：自 92 至 101 年計 16 筆檢測結果，除 97 年度 1 筆檢測成果約為-3.2mm 外，其餘結果均在±3.0mm 範圍內(如圖 5-4)。

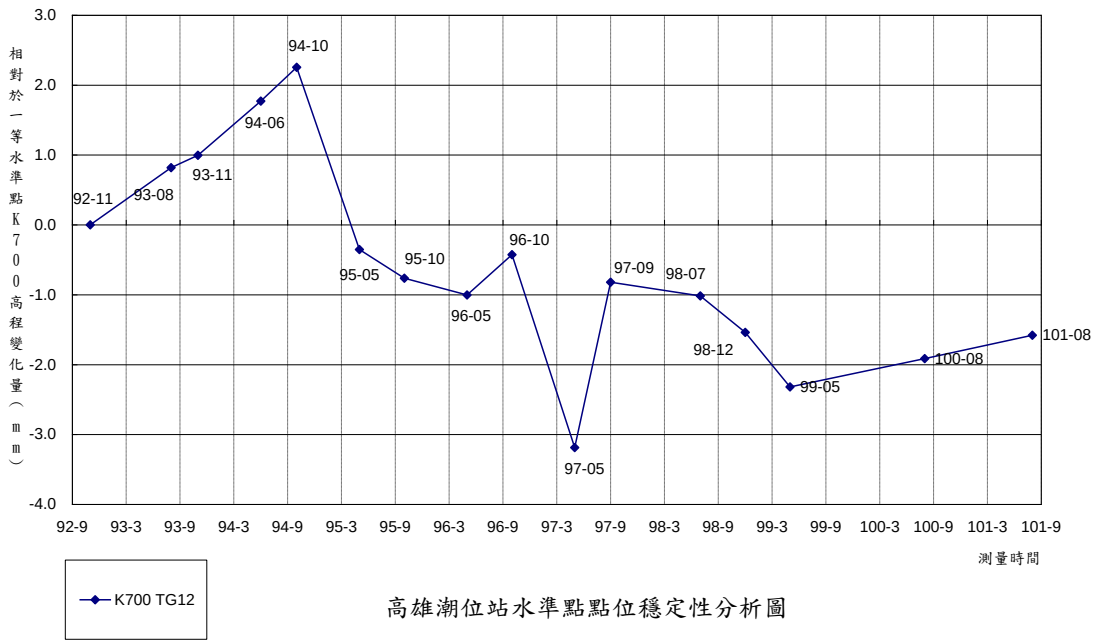


圖 5-4 高雄潮位站水準點 TG12 相對一等水準點 K700 之高程差變化圖

（五）**臺中港潮位站**：自 92 至 101 年計 16 筆檢測結果，除 97 年度 1 筆檢測成果約為-3.8mm 外，其餘結果均在±3.0mm 範圍內（如圖 5-5）。

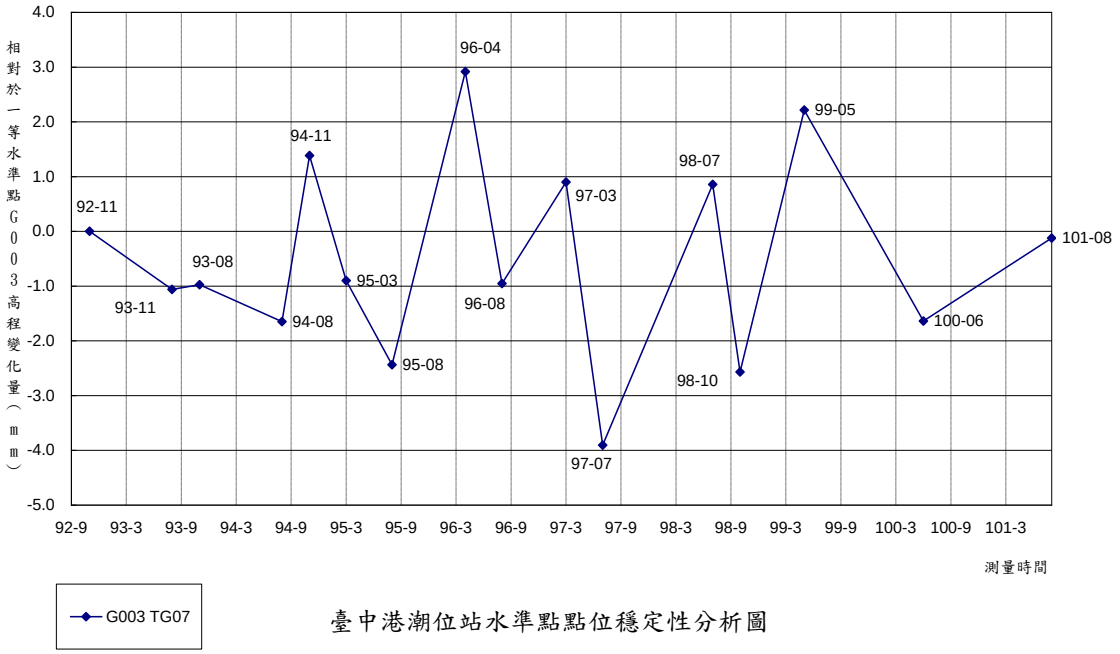


圖 5-5 臺中港潮位站水準點 TG07 相對一等水準點 G003 之高程差變化圖

（六）**富岡潮位站**：自 93 至 101 年計 15 筆檢測結果，其成果高程差變化均在±3.0mm 範圍內，惟變化情形較不隨機，97 至 101 年檢測結果則是呈現下陷趨勢，後續應持續檢測觀察（如圖 5-6）。

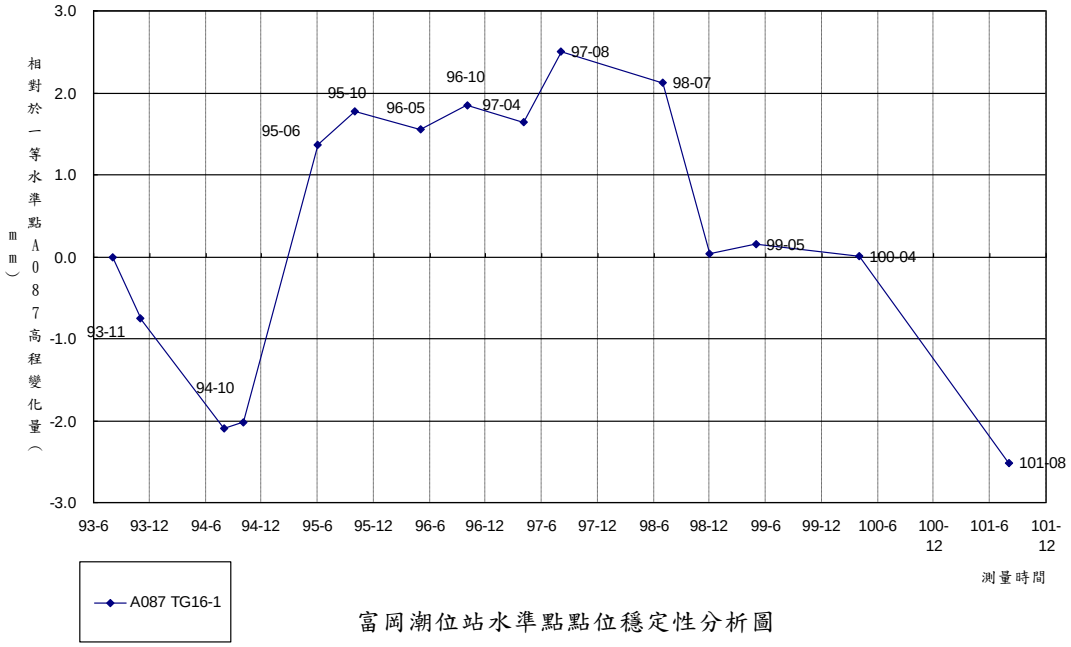


圖 5-6 富岡潮位站水準點 TG16-1 相對一等水準點 A087 之高程差變化圖

（七）**澎湖潮位站**：自 94 至 101 年計 12 筆檢測結果，檢測結果高程差變約在 0.0~3.0mm 範圍內，且呈現緩升趨勢，惟年平均上升幅度不大，尚不足以認定為上升趨勢。

（八）**綠島潮位站**：自 94 至 101 年計 12 筆檢測結果，檢測結果高程差變約在 0.0~3.0mm 範圍內，且呈現緩升趨勢，惟年平均上升幅度不大，尚不足以認定為上升趨勢。

（九）**福隆潮位站**：自 97 至 101 年度計 5 筆檢測成果，其高程差變化約在-2.5~0.0mm 範圍內，惟檢測次數尚少，後續應持續觀察。

二、 點位持續下陷者：計有塭港、東石、箔仔寮、小琉球、金門料羅及

永安等 6 個潮位站水準點。分述如下：

（一）**塭港潮位站**：自 92 至 101 年度計 16 筆檢測成果，長期檢測成果呈現下陷趨勢（如圖 5-7），累計約下陷 35mm，後續應持續檢測觀察。

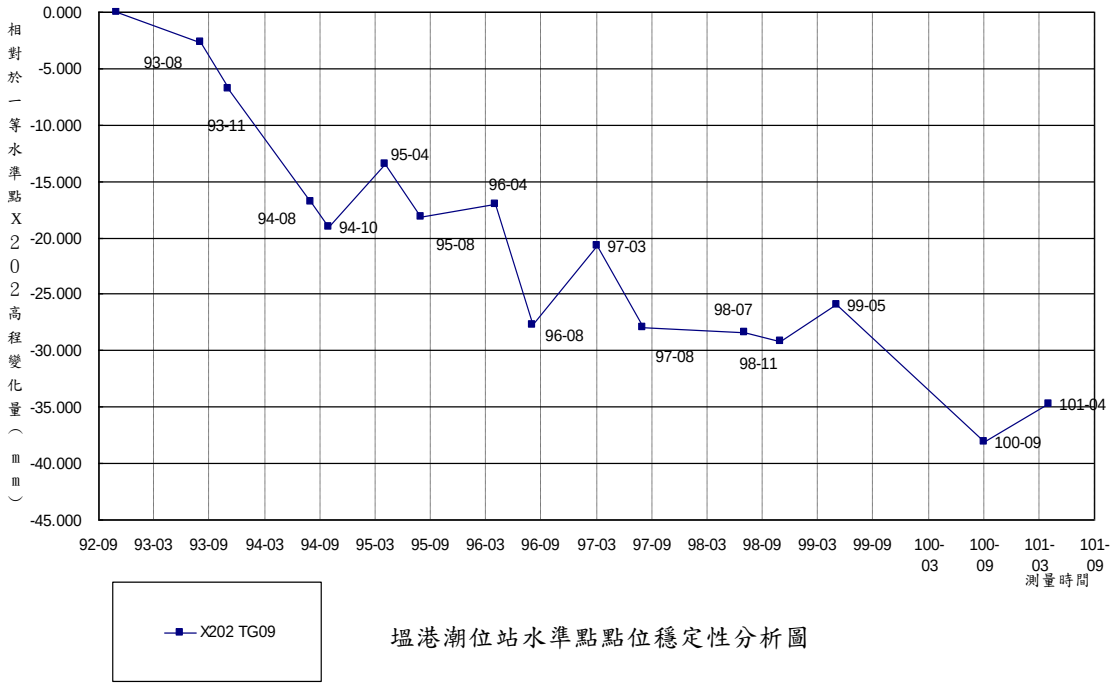


圖 5-7 塭港潮位站水準點 TG09 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

（二）**東石潮位站**：101 年度辦理檢測時已被遷移至鄰近他處，並新設置潮位站水準點 TG10X，本次為遷移後之第 1 次檢測，尚無法分析，而由原（舊）位置 94 至 100 年度計 11 筆檢測成果，該潮位站呈現下陷趨勢，圖 5-8 為東石潮位站原水準點 TG10 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖。

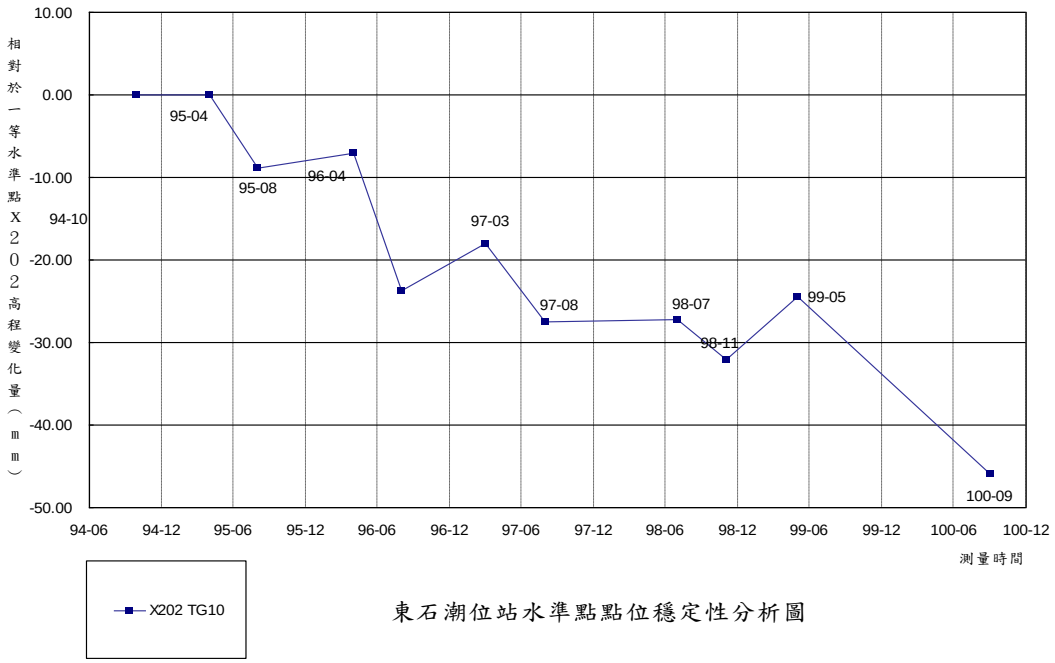


圖 5-8 東石潮位站水準點 TG10 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

（三）**箔子寮潮位站**：101 年度之檢測成果發現異常，經檢查為施測過程錯置一中間點位所致，故本次成果不納入分析。而該潮位站自 92 至 100 年計 15 筆檢測結果，呈現下陷趨勢（如圖 5-9），年平均下陷量約為 9.8mm，後續將持續檢測追蹤。

（四）**小琉球潮位站**：自 94 至 101 年度計 13 筆檢測成果，成果呈現逐年下陷趨勢（如圖 5-10），至 101 年度計下陷約為 16.2mm，年平均下陷量約為 2.3mm。

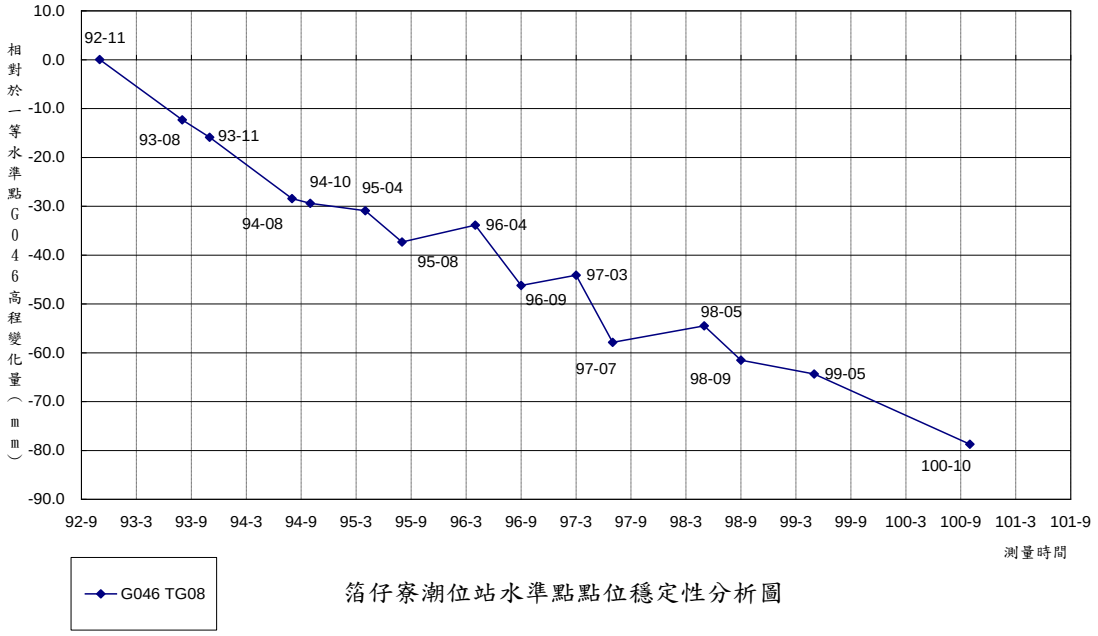


圖 5-9 箔仔寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖

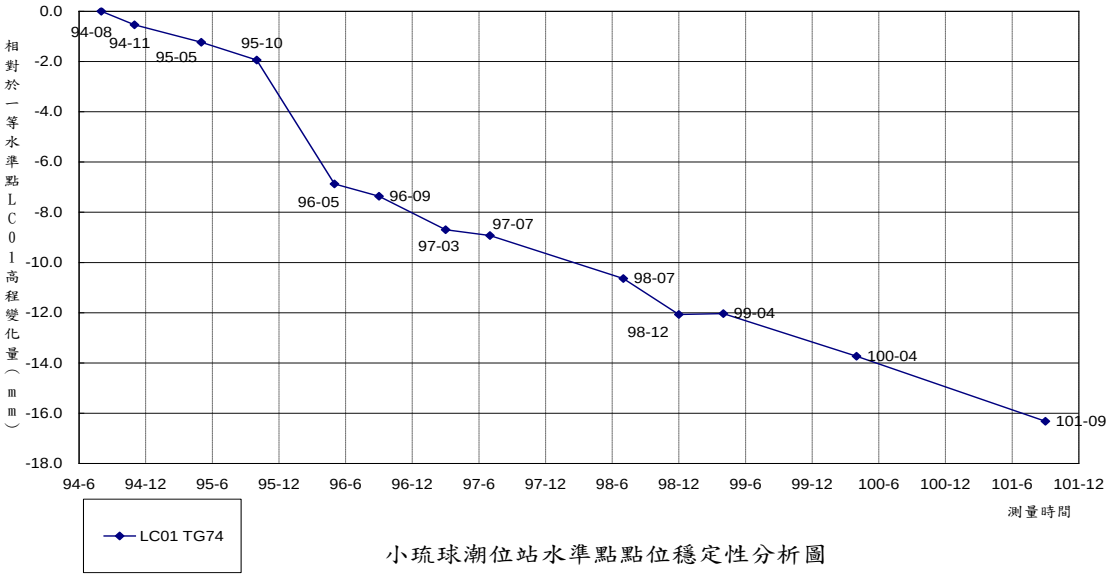


圖 5-10 小琉球潮位站水準點 TG74 相對一等水準點 LC01 之高程差變化圖

（五）**金門料羅潮位站**：自 97 至 101 年度計 5 筆檢測成果，成果呈現逐年下陷（如圖 5-11），總計下陷約 7.2mm，年平均下陷量約為 1.8mm，目前檢測次數較少且高程變化量亦不大，惟仍應持續檢測。

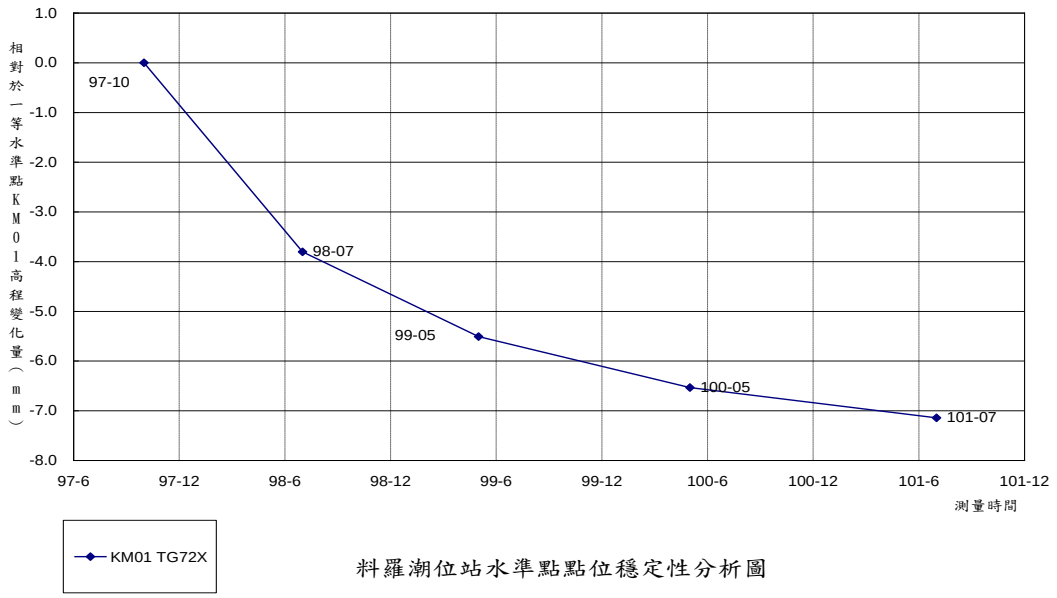


圖 5-11 金門料羅潮位站水準點 TG72X 相對一等水準點 KM01 之高程差變化圖

（六）**永安潮位站**：自 94 至 101 年度計 11 筆檢測成果，其高程差變化於 94 至 96 年間呈現約 28mm 明顯之下陷後，96 至 101 年間則在 ±5mm 範圍內變動（如圖 5-12），該檢測路線約 7.6 公里，依 2mm$\sqrt{K}$（K 為測線公里數）之觀測精度要求約為 5.5mm，是否已有止穩現象，後續將持續檢測觀察。

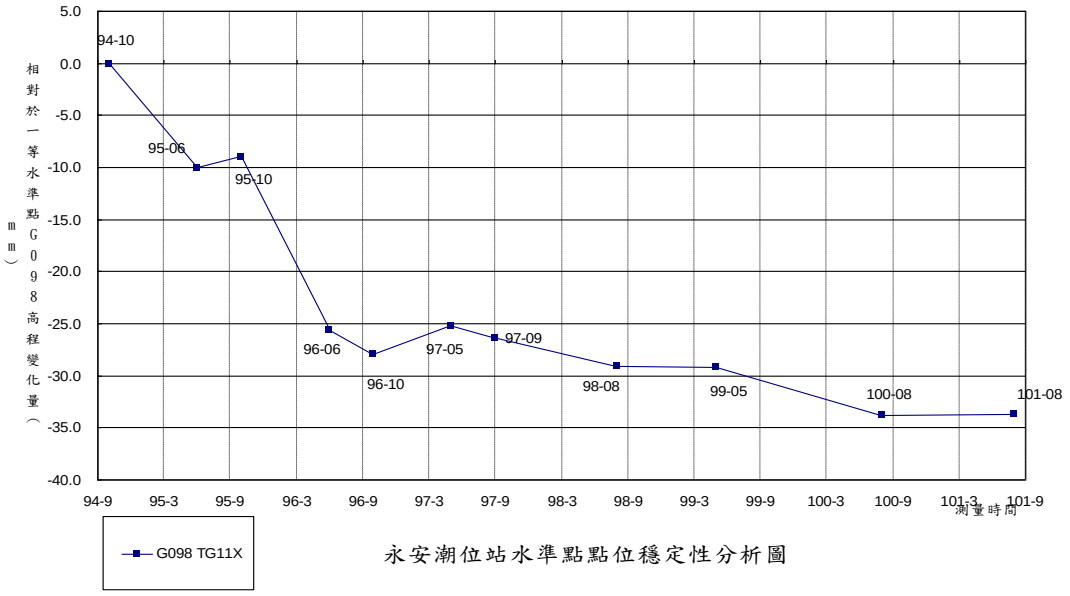


圖 5-12 永安潮位站水準點 TG11X 相對一等水準點 G098 之高程差變化圖

三、點位有上升趨勢者：計有東港、馬祖及蘭嶼等 3 個潮位站。分述如下：

（一）**東港潮位站**：自 97 至 101 年度計 7 筆檢測成果，成果呈現上升趨勢（如圖 5-13），累計上升約 32mm。

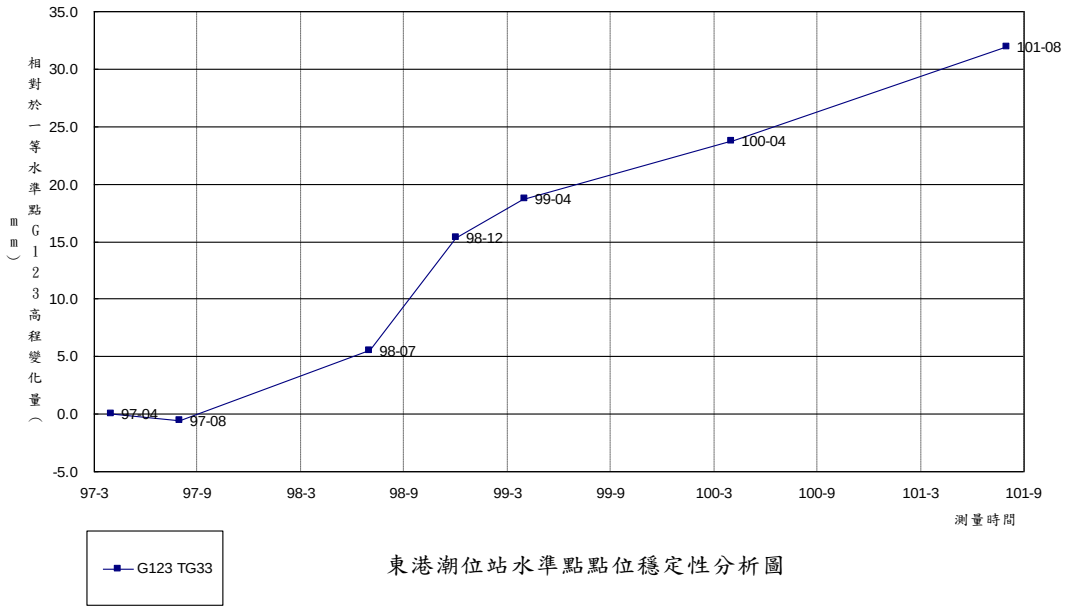


圖 5-13 東港潮位站水準點 TG33 相對一等水準點 G123 之高程差變化圖

（二）**馬祖潮位站**：自 94 至 101 年度計 13 筆檢測成果，成果呈現上升趨勢，於 98 至 99 年間趨勢呈現平穩，而 100 及 101 年度檢測結果又呈現持續上升（如圖 5-14），後續應持續檢測觀察。

（三）**蘭嶼潮位站**：自 94 至 101 年度計 12 筆檢測成果，其成果於 95 至 96 年間跳躍上升 15.3mm 後，至 101 年間則呈現逐年緩升趨勢，年平均上升量約 1.4mm（如圖 5-15）。

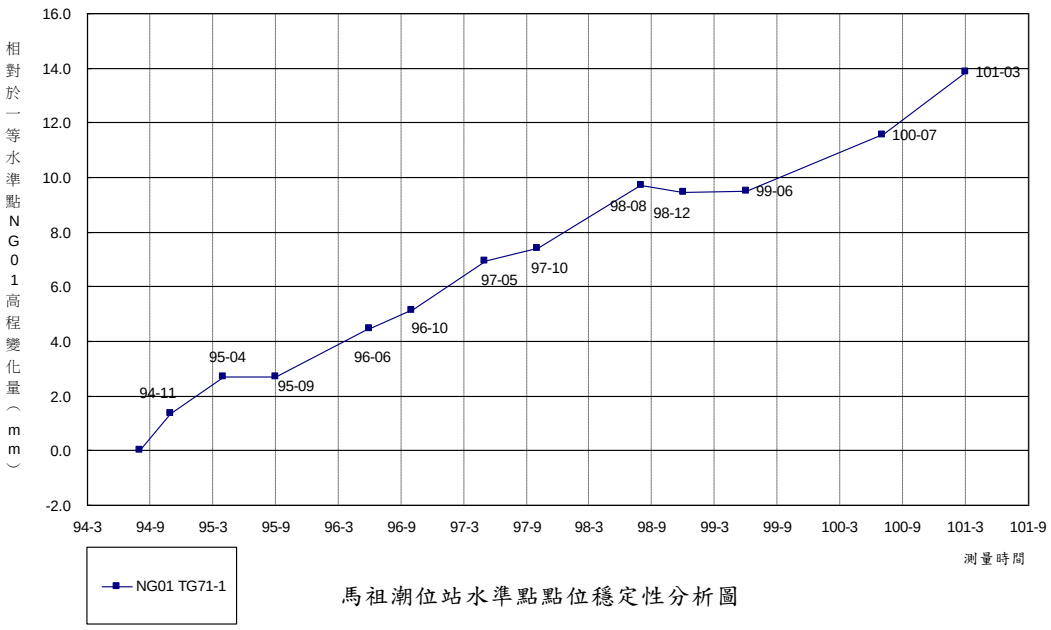


圖 5-14 馬祖潮位站水準點 TG71-1 相對一等水準點 NG01 之高程差變化圖

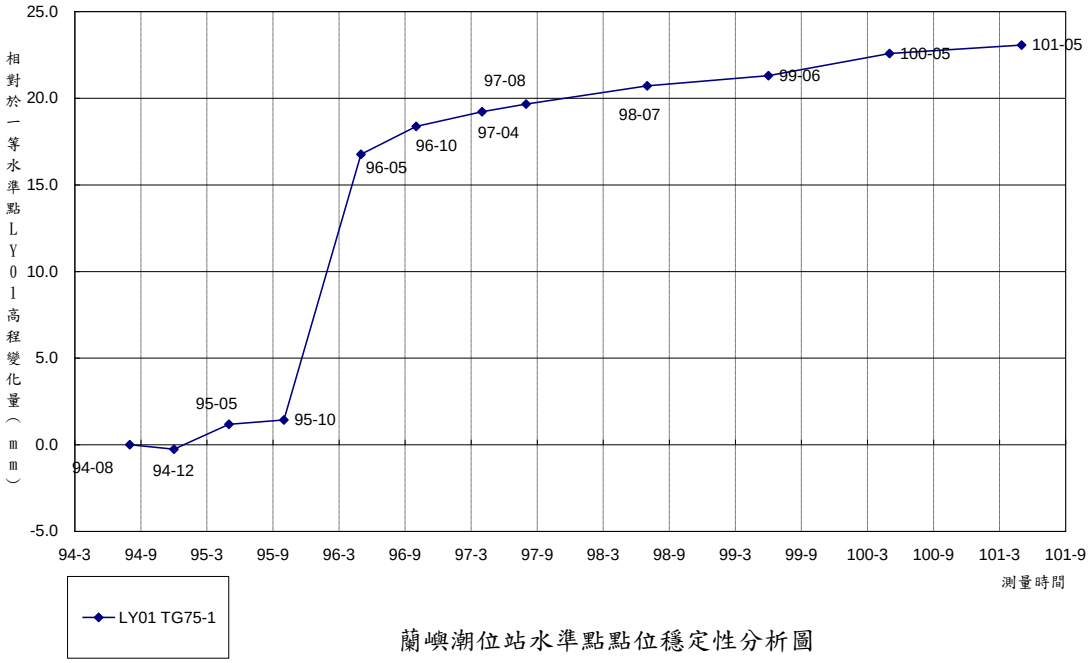


圖 5-15 蘭嶼潮位站水準點 TG75-1 相對一等水準點 LY01 之高程差變化圖

四、其他情形者：潮位站歷年檢測成果高程差變化區間較大，無明顯逐年上升或逐年下降趨勢，以及部分潮位站檢測次數較少，難以分析變化

趨勢，分述如下：

（一）**基隆潮位站**：自 91 至 101 年度計 15 筆檢測成果，檢測結果高程差變化量在-4.5~0.0mm 間變動，是否為緩降趨勢，後續應持續檢測觀察。

（二）**麟山鼻潮位站**：自 92 至 101 年度計 15 筆檢測成果，於 92 至 99 年間，高程差變化量在 ±3.0mm 間變動，100 年檢測結果上升超過 7mm，本年度檢測又下降約 5mm，後續應持續檢測觀察。

（三）**淡水潮位站**：自 97 至 101 年度計 6 筆檢測成果，其變動範圍約在 0.0~3.5mm 之間，檢測次數尚少應持續檢測觀察。

（四）**竹圍潮位站**：自 92 至 101 年度計 15 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於 0.0~4.0mm 之間，無明顯趨勢。

（五）**南寮潮位站**：自 94 至 101 年度計 12 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於-3.5~1.5mm 之間，無明顯趨勢。

（六）**外埔潮位站**：自 92 至 101 年度計 16 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於 0.0~10.0mm 之間，無明顯趨勢。

（七）**蟳廣嘴潮位站**：自 98 至 101 年度計 4 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於±1.0mm 之間，該站檢測成果次數尚少。

（八）**大武潮位站**：自 92 至 101 年度計 16 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於 0.0~8.0mm 之間，無明顯趨勢。

（九）**石梯潮位站**：自 92 至 101 年度計 15 筆檢測成果，檢測成果高程差變化約介於-0.5~5.0mm 之間，無明顯趨勢。

（十一）**花蓮潮位站**：自 92 至 101 年度計 15 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於-4.0~2.5mm 之間，略呈現下降趨勢，後續應持續檢測觀察。

（十二）**龍洞潮位站**：自 92 至 101 年度計 13 筆檢測成果，檢測成果於

92 年至 96 年度間呈現平穩，96 至 101 年則呈現逐年上升趨勢，5 年間約上升 7.0mm，後續應持續檢測觀察。

（十三）**將軍潮位站**：自 94 至 101 年度計 11 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於-2.0~12.0mm 之間，無明顯趨勢。

（十四）**後壁湖潮位站**：自 94 至 101 年度計 13 筆檢測成果，檢測成果高程差變化介於-8.0~3.0mm 之間，無明顯趨勢。

（十五）**烏石港潮位站**：自 95 至 101 年度計 10 筆檢測成果，自 95 至 101 年歷年檢測成果高程差變化約在-1.0~6.5mm 之間，無明顯趨勢。

（十六）**林邊潮位站**：經濟部水利署 99 年將嘉和潮位站遷移至林邊潮位站，目前林邊潮位站僅 100 及 101 年度 2 筆檢測資料。

（十七）**臺北港潮位站**：因港埠碼頭施工遷移至港區他處，100 年度於新位置第 1 次檢測，本（101）年度檢測時潮位站水準點因施工又已滅失，故目前無法進行分析。

歷年檢測結果各潮位站水準點相對於一等水準點的穩定性分析圖可參考附件 2，各潮位站分布位置及其分析結果概略以圖 5-16 表示。

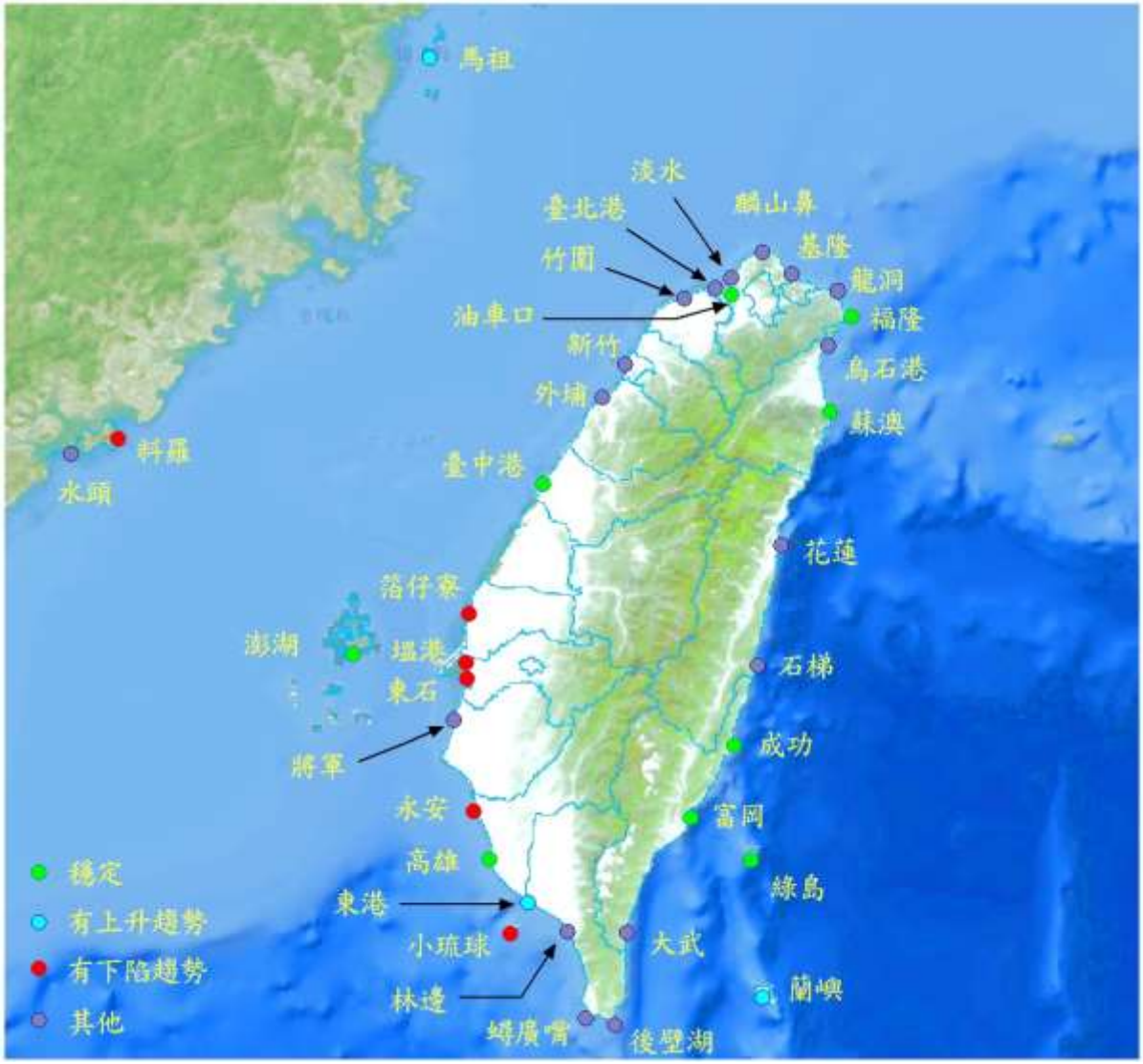


圖 5-16 各潮位站水準點相對於一等水準點高程差變化示意圖

本工作檢測結果僅能顯示潮位站水準點與一等水準點間的相對穩定性，各一等水準點本身仍可能存在上升或下陷情況。依據本中心 101 年辦理與經濟部水利署地層下陷監測區水準網聯測作業所得一等水準點檢測成果，其中部分水準點為潮位站聯測之水準點，本報告將其檢測成果整理如表 5-2。表中顯示塭港及東石潮位站水準點聯測之水準點 X202 約有 81mm

下陷，塭港及東石潮位站位於嘉義縣，均屬於地層下陷較嚴重之地區，該 2 個潮位站高程基準檢測結果相對一等水準點已呈現下陷趨勢，若再考量一等水準點的檢測成果，下陷情形應該比實際檢測成果更嚴重。另東港潮位站水準點相對於一等水準點 G123 呈現上升趨勢，但若考量一等水準點 G123 檢測成果呈現約 46mm 下陷，而在相同的時間段東港潮位站水準點相對 G123 呈現約 30mm 上升，兩相結合，東港潮位站水準點絕對高程變化實際可能為緩降（4 年間約下陷 16mm）。

表 5-2 潮位站聯測水準點於 101 年度正高聯測工作檢測成果表

潮位站名	潮位站聯測一等水準點	一等水準點98公告高程(M)	101年度聯測高程成果(M)	高程較差(mm)
烏石港	2076	5.77128	5.76255	-8.73
蘇澳	X002	2.80489	2.80302	-1.87
外埔	D050	10.63489	10.63312	-1.77
臺中港	G003	4.71289	4.71488	1.99
箔子寮	G046	0.61339	0.59342	-19.97
塭港	X202	0.38060	0.29986	-80.74
東石	X202	0.38060	0.29986	-80.74
蟳廣嘴	K800	12.95151	12.95465	3.14
東港	G123	1.79751	1.75166	-45.85

第六章　結語

潮位站高程基準檢測工作是一項作業單純但須精密實施且重要的工作，因為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，內政部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水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 年逐年辦理檢測工作，至 101 年度，已有 15 年之觀測資料，實為非常重要之工作，亦應持續辦理。而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，93 年度持續辦理檢測以來，至 101 年度部份潮位站已有 10 年之觀測資料，距訂定平均海水面所需 18.6 年還有段時間，仍應持續辦理相關檢測工作。經由 101 年度本中心檢測及資料處理分析結果，提出 2 點建議供未來作業參考：

一、新水準原點 K997 已於 99 年建立完竣，本中心建議內政部新的潮位站尚未建立以前，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連，並獲內政部 100 年 11 月 23 日台內地字第 1000227980 號函同意。101 年度參考本中心 99 年執行「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」之檢測路線，建立新水準原點高程基準網並進行檢測，未來應持續進行檢測工作。

二、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、嘉義及高雄等地區，這些地區亦為臺灣西南沿海主要的地層下陷區。然而，其他地區之點位高程變化較小者，並不代表沒有下陷之可能，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，潮位站水準點與一等水準點間仍需持續定期辦理檢測收集資料，提供未來分析使用。

參考文獻

1、內政部，2001。一等水準測量作業規範，內政部，台北。

2、內政部，2001。一等一級水準網工作總報告書，內政部，台北。

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，台北。

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，台北。

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，台中。

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，台中。

7、內政部國土測繪中心，2012。「100 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，台中。

8、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，台中。

附件 1　水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表

臺灣水準原點高程基準網測段往返閉合差及系統誤差改正表

測站	測站	距離 (KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差 (MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值 (M)	觀測日期	備註
					溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)				
TG01	K021	0.03	0.111120	0.17	0.0005	0.0030	0.0001	0.0001	0.111124	0.111040	101.04.17	
K021	TG01	0.03	-0.110950		-0.0005	-0.0053	-0.0002	-0.0001	-0.110956		101.04.17	
TG01	TG01B	0.03	0.177645	0.00	0.0008	0.0030	0.0001	0.0001	0.177649	0.177648	101.04.17	
TG01B	TG01	0.03	-0.177645		-0.0009	-0.0012	-0.0001	-0.0002	-0.177647		101.04.17	
TG01	BM4	0.51	2.735195	0.13	0.0135	-0.0002	-0.0002	0.0455	2.735254	2.735200	101.04.17	
BM4	TG01	0.51	-2.735070		-0.0137	0.0007	0.0004	-0.0633	-2.735146		101.04.17	
BM4	K010	0.60	22.192285	-1.11	0.1764	0.0000	-0.0006	0.0325	22.192493	22.193035	101.05.02	
K010	BM4	0.60	-22.193395		-0.1548	-0.0014	0.0004	-0.0256	-22.193576		101.05.02	
K010	K008	0.11	-14.946275	0.25	-0.1116	-0.0004	0.0000	-0.0117	-14.946399	-14.946522	101.05.02	
K008	K010	0.11	14.946525		0.1066	0.0012	0.0002	0.0120	14.946645		101.05.02	
K008	K007	0.05	-4.330395	0.88	-0.0321	-0.0002	-0.0001	-0.0092	-4.330437	-4.330880	101.05.02	
K007	K008	0.05	4.331275		0.0322	0.0015	0.0003	0.0142	4.331323		101.05.02	
K007	K006	0.56	-2.362815	0.67	-0.0154	-0.0007	-0.0003	-0.0038	-2.362835	-2.363165	101.05.03	
K006	K007	0.56	2.363480		0.0142	-0.0013	-0.0003	0.0018	2.363494		101.05.03	
K006	K005	0.19	-0.815400	0.48	-0.0052	-0.0113	-0.0015	-0.0273	-0.815445	-0.815675	101.05.03	
K005	K006	0.19	0.815875		0.0050	0.0046	0.0006	0.0195	0.815905		101.05.03	
K005	BM10	0.39	-1.023435	0.49	-0.0062	-0.0070	-0.0011	-0.0114	-1.023461	-1.023702	101.05.03	
BM10	K005	0.38	1.023925		0.0060	0.0007	-0.0001	0.0103	1.023942		101.05.03	

臺灣水準原點高程基準網測段往返閉合差及系統誤差改正表

測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
					溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
BM10	K004	1.07	0.024200	0.49	0.0001	-0.0036	-0.0003	-0.0026	0.024194	0.023953	101.05.08	
K004	BM10	1.07	-0.023710		-0.0002	-0.0057	-0.0015	0.0049	-0.023712		101.05.08	
K004	K003	0.69	0.559045	1.32	0.0035	-0.0003	0.0000	0.0103	0.559058	0.558404	101.05.08	
K003	K004	0.69	-0.557730		-0.0035	-0.0042	-0.0006	-0.0121	-0.557750		101.05.08	
BM11	BM6	0.80	-0.311345	-0.06	-0.0021	0.0070	0.0005	0.0003	-0.311339	-0.311311	101.05.09	
BM6	BM11	0.80	0.311285		0.0016	-0.0053	-0.0001	0.0023	0.311283		101.05.09	
BM6	K002	0.01	-0.017350	0.34	-0.0001	0.0004	0.0000	0.0000	-0.017350	-0.017525	101.05.09	
K002	BM6	0.01	0.017695		0.0001	0.0033	0.0000	0.0001	0.017699		101.05.09	
BM11	T7836	0.52	0.162225	0.00	0.0008	0.0093	0.0005	-0.0141	0.162221	0.162219	101.05.10	
T7836	BM11	0.52	-0.162225		-0.0010	0.0004	0.0008	0.0083	-0.162216		101.05.10	
T7836	K001	0.01	-0.134570	0.04	-0.0007	0.0012	0.0000	-0.0001	-0.134570	-0.134591	101.05.10	
K001	T7836	0.01	0.134610		0.0007	0.0004	0.0000	0.0001	0.134611		101.05.10	
T7836	2037	0.75	7.136870	0.91	0.0345	-0.0112	-0.0011	0.0242	7.136916	7.136464	101.05.17	
2037	T7836	0.75	-7.135965		-0.0298	0.0125	-0.0001	-0.0291	-7.136012		101.05.17	
K003	K001	1.94	-1.177920	2.55	-0.0076	0.0075	0.0012	-0.0184	-1.177937	-1.179220	101.06.07	
K001	K003	1.94	1.180475		0.0077	0.0024	0.0001	0.0180	1.180503		101.06.07	
K013	2041	0.89	-1.940025	1.77	-0.0142	0.0143	0.0011	-0.0170	-1.940041	-1.940943	101.07.24	
2041	K013	0.89	1.941800		0.0141	0.0017	0.0011	0.0267	1.941844		101.07.24	
2041	K014	0.91	1.293045	1.48	0.0094	0.0000	0.0007	0.0186	1.293074	1.292322	101.09.05	
K014	2041	0.91	-1.291560		-0.0093	0.0044	0.0011	-0.0052	-1.291569		101.09.05	
K997	2043	1.55	2.189500	1.70	0.0268	-0.0017	-0.0002	0.0085	2.189533	2.188683	101.08.07	

臺灣水準原點高程基準網測段往返閉合差及系統誤差改正表

測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
					溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
2043	K997	1.55	-2.187800		-0.0249	0.0037	0.0003	-0.0114	-2.187832		101.08.07	
K997	2042	0.70	-1.170615	0.89	-0.0112	-0.0008	0.0000	0.0653	-1.170562	-1.171033	101.08.07	
2042	K997	0.70	1.171505		0.0178	-0.0063	-0.0015	-0.0124	1.171503		101.08.08	
K997	K015	0.64	3.263585	1.04	0.0466	0.0000	0.0005	0.0290	3.263661	3.263134	101.08.08	
K015	K997	0.64	-3.262540		-0.0439	0.0016	-0.0004	-0.0234	-3.262606		101.08.08	
2042	K014	0.60	2.748360	0.91	0.0357	-0.0037	-0.0003	0.1045	2.748496	2.748040	101.08.08	
K014	2042	0.60	-2.747450		-0.0327	-0.0039	-0.0011	-0.0958	-2.747584		101.08.08	
K013	K012	0.85	-4.338190	1.84	-0.0633	0.0013	0.0000	-0.0465	-4.338298	-4.339224	101.08.09	
K012	K013	0.85	4.340030		0.0633	-0.0016	-0.0006	0.0593	4.340150		101.08.09	
K012	K011	0.83	5.208255	1.17	0.0855	-0.0019	-0.0003	0.1468	5.208485	5.207881	101.08.14	
K011	K012	0.83	-5.207080		-0.0672	-0.0033	-0.0005	-0.1257	-5.207277		101.08.14	
K011	2039	0.97	-2.735910	0.04	-0.0424	0.0023	0.0002	-0.1028	-2.736053	-2.736065	101.08.14	
2039	K011	0.97	2.735950		0.0376	-0.0041	-0.0007	0.0945	2.736077		101.08.14	
K013	2040	1.00	3.124005	1.94	0.0429	-0.0019	-0.0001	0.0203	3.124066	3.123110	101.08.14	
2040	K013	1.00	-3.122065		-0.0333	-0.0070	-0.0014	-0.0468	-3.122154		101.08.15	
2040	2039	1.28	-4.990700	1.17	-0.0773	0.0007	0.0005	-0.0467	-4.990823	-4.991408	101.08.15	
2039	2040	1.28	4.991870		0.0710	0.0023	0.0002	0.0481	4.991992		101.08.15	
K002	2039	1.25	3.093825	1.43	0.0386	0.0025	0.0007	0.0632	3.093930	3.093199	101.08.16	
2039	K002	1.25	-3.092390		-0.0351	0.0035	0.0012	-0.0472	-3.092468		101.08.16	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
基隆	K021	TG01	0.03	-0.110950	0.17	-0.0005	-0.0053	-0.0002	-0.0001	-0.110956	-0.111040	101.04.17	
	TG01	K021	0.03	0.111120		0.0005	0.0030	0.0001	0.0001	0.111124		101.04.17	
	TG01	TG01B	0.03	0.177645	0.00	0.0008	0.0030	0.0001	0.0001	0.177649	0.177648	101.04.17	
	TG01B	TG01	0.03	-0.177645		-0.0009	-0.0012	-0.0001	-0.0002	-0.177647		101.04.17	
龍洞	2053	TG21	0.95	-16.221530	0.43	-0.0054	-0.0077	-0.0013	-0.1016	-16.221646	-16.221846	101.04.26	
	TG21	2053	0.95	16.221960		0.0143	-0.0122	-0.0010	0.0846	16.222046		101.04.26	
	TG21	TG21A	0.01	0.488185	-0.26	0.0009	-0.0061	-0.0001	0.0001	0.488180	0.488311	101.04.26	
	TG21A	TG21	0.01	-0.488445		-0.0008	0.0053	0.0001	-0.0002	-0.488441		101.04.26	
	TG21	TG21B	0.01	0.996720	0.04	0.0014	-0.0012	0.0000	0.0002	0.996720	0.996701	101.04.26	
	TG21B	TG21	0.01	-0.996680		-0.0014	0.0004	0.0000	-0.0002	-0.996681		101.04.26	
	TG21	TG21C	0.01	0.765150	-0.01	0.0011	-0.0065	-0.0001	0.0005	0.765145	0.765152	101.04.26	
	TG21C	TG21	0.01	-0.765165		-0.0008	0.0073	0.0001	-0.0004	-0.765159		101.04.26	
	TG21	TG21D	0.01	1.002990	0.01	0.0013	-0.0061	-0.0001	0.0002	1.002985	1.002983	101.04.26	
	TG21D	TG21	0.01	-1.002985		-0.0013	0.0057	0.0001	-0.0002	-1.002981		101.04.26	
福隆	2059	TG36	1.18	-8.926110	0.65	-0.0235	-0.0005	0.0009	-0.1131	-8.926246	-8.926585	101.04.23	
	TG36	2059	1.17	8.926755		0.0431	-0.0015	-0.0015	0.1278	8.926923		101.04.23	
	TG36	TG36B	0.01	1.231060	0.26	0.0159	-0.0008	0.0000	0.0004	1.231075	1.230946	101.07.30	
	TG36B	TG36	0.01	-1.230800		-0.0160	0.0006	0.0000	-0.0004	-1.230816		101.07.30	
烏石港	2076	TG35	1.47	-3.748250	0.84	-0.0322	-0.0215	-0.0022	-0.0800	-3.748386	-3.748790	101.07.05	
	TG35	2076	1.47	3.749095		0.0380	-0.0264	-0.0033	0.0901	3.749193		101.07.05	
	TG35	TG35A	0.02	1.185790	0.51	0.0115	-0.0045	-0.0001	0.0016	1.185799	1.185545	101.07.05	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG35A	TG35	0.02	-1.185275		-0.0135	-0.0008	0.0000	-0.0013	-1.185291		101.07.05	
花蓮	9104	TG19	1.60	-6.292235	0.07	-0.0901	-0.0177	-0.0027	-0.0276	-6.292373	-6.292335	101.07.11	
	TG19	9104	1.60	6.292310		-0.0176	0.0122	0.0030	-0.0117	6.292296		101.07.11	
	TG19	TG19D	0.02	0.283385	-0.01	0.0034	0.0000	0.0000	0.0001	0.283388	0.283396	101.07.09	
	TG19D	TG19	0.02	-0.283400		-0.0034	-0.0007	0.0000	-0.0001	-0.283404		101.07.09	
	TG19	TG19E	0.02	1.042435	0.05	0.0126	0.0032	-0.0001	0.0003	1.042451	1.042426	101.07.09	
	TG19E	TG19	0.02	-1.042385		-0.0126	-0.0027	0.0001	-0.0003	-1.042401		101.07.09	
	TG19	TG19F	0.02	-0.062645	-0.04	-0.0008	-0.0005	0.0000	-0.0001	-0.062646	-0.062626	101.07.09	
	TG19F	TG19	0.02	0.062605		0.0008	0.0005	0.0000	0.0000	0.062606		101.07.09	
	TG19	N238R1	0.02	0.103495	0.03	0.0012	0.0005	0.0000	0.0001	0.103497	0.103482	101.07.09	
	N238R1	TG19	0.02	-0.103465		-0.0012	-0.0007	0.0000	0.0000	-0.103467		101.07.09	
	TG19	N990	0.02	0.104625	0.00	0.0012	0.0025	-0.0001	0.0000	0.104629	0.104627	101.07.09	
	N990	TG19	0.02	-0.104620		-0.0012	-0.0027	0.0001	0.0000	-0.104624		101.07.09	
石梯	A033	TG18	0.88	-20.846940	-0.10	-0.2300	-0.0289	-0.0017	-0.1085	-20.847309	-20.847272	101.07.10	
	TG18	A033	0.88	20.846840		0.2306	0.0322	0.0019	0.1298	20.847234		101.07.10	
	TG18	TG18A	0.06	1.572625	0.01	0.0173	-0.0068	-0.0005	0.0141	1.572649	1.572642	101.07.10	
	TG18A	TG18	0.06	-1.572610		-0.0173	0.0068	0.0005	-0.0141	-1.572634		101.07.10	
蘇澳	X002	TG20	1.18	-0.595150	0.43	-0.0062	-0.0041	-0.0005	-0.0086	-0.595169	-0.595384	101.07.04	
	TG20	X002	1.18	0.595575		0.0056	-0.0048	-0.0006	0.0233	0.595599		101.07.04	
	TG20	TG20B	0.03	-0.217830	0.04	-0.0024	-0.0004	0.0000	-0.0006	-0.217833	-0.217854	101.07.04	
	TG20B	TG20	0.03	0.217865		0.0026	0.0066	0.0002	0.0006	0.217875		101.07.04	
	TG20	TG20C	0.04	-0.282350	-0.31	-0.0033	0.0004	0.0001	-0.0033	-0.282356	-0.282206	101.07.04	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG20C	TG20	0.04	0.282040		0.0031	0.0096	0.0003	0.0028	0.282056		101.07.04	
	TG20	TG20D	0.03	1.397975	0.08	0.0151	-0.0089	-0.0002	0.0026	1.397984	1.397946	101.07.04	
	TG20D	TG20	0.03	-1.397895		-0.0161	0.0066	0.0002	-0.0032	-1.397908		101.07.04	
	TG20A	TG20	0.03	-0.769080	-0.01	-0.0093	0.0003	0.0000	-0.0006	-0.769090	-0.769086	101.09.24	
	TG20	TG20A	0.03	0.769070		0.0092	0.0020	0.0002	0.0006	0.769082		101.09.24	
麟山鼻	2017	F017	1.24	-32.898420	1.96	-0.4491	-0.0089	-0.0004	-0.3278	-32.899206	-32.900202	101.07.18	
	F017	2017	1.24	32.900385		0.5438	-0.0004	-0.0006	0.2701	32.901198		101.07.18	
	F017	TG02	1.10	-13.529600	-1.15	-0.2107	-0.0102	-0.0010	-0.0449	-13.529867	-13.529286	101.07.19	
	TG02	F017	1.10	13.528455		0.1810	-0.0043	-0.0015	0.0744	13.528705		101.07.30	
	TG02	TG02A	0.01	0.609010	-0.06	0.0079	-0.0023	-0.0001	0.0001	0.609016	0.609049	101.09.12	
	TG02A	TG02	0.01	-0.609075		-0.0079	0.0015	0.0000	-0.0001	-0.609081		101.09.12	
淡水	DS02	TG03	0.87	-2.125475	-0.71	-0.0223	-0.0083	-0.0009	-0.0498	-2.125556	-2.125195	101.06.18	
	TG03	DS02	0.87	2.124765		0.0237	0.0004	-0.0001	0.0436	2.124833		101.06.18	
	TG03	TG03A	0.01	-0.182460	0.42	-0.0020	-0.0086	-0.0001	0.0000	-0.182471	-0.182683	101.06.18	
	TG03A	TG03	0.01	0.182885		0.0019	0.0067	0.0001	0.0000	0.182894		101.06.18	
油車口	GA64	DS03	0.31	2.281925	-0.04	0.0137	0.0073	0.0005	0.0442	2.281991	2.282012	101.06.11	
	DS03	GA64	0.31	-2.281970		-0.0141	-0.0015	0.0001	-0.0466	-2.282032		101.06.11	
	DS03	TG31	0.17	-1.503665	-0.78	-0.0095	-0.0085	-0.0003	0.0001	-1.503683	-1.503285	101.06.11	
	TG31	DS03	0.17	1.502885		0.0094	-0.0064	-0.0007	-0.0005	1.502887		101.06.11	
	TG31	TG31A	0.01	1.296095	0.19	0.0084	-0.0053	0.0000	0.0001	1.296098	1.296004	101.06.11	
	TG31A	TG31	0.01	-1.295905		-0.0084	0.0047	0.0000	-0.0001	-1.295909		101.06.11	
	TG31	TG31B	0.01	0.573015	0.09	0.0037	-0.0047	0.0000	0.0000	0.573014	0.572972	101.06.11	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG31B	TG31	0.01	-0.572930		-0.0037	0.0041	0.0000	0.0000	-0.572930		101.06.11	
臺北港	TPG4	TGGS37A	0.45	-1.622390	0.19	-0.0209	0.0002	-0.0007	-0.0051	-1.622416	-1.622511	101.08.21	
	TGGS37A	TPG4	0.45	1.622580		0.0204	-0.0009	0.0002	0.0051	1.622605		101.08.21	
	TPG4	TPG3	1.33	-1.940800	-0.21	-0.0240	-0.0008	-0.0010	-0.0074	-1.940833	-1.940727	101.08.21	
	TPG3	TPG4	1.33	1.940590		0.0217	-0.0004	-0.0003	0.0090	1.940620		101.08.21	
	TPG1	TPG2	1.53	0.435980	1.91	0.0051	-0.0035	-0.0001	-0.0017	0.435980	0.435029	101.08.27	
	TPG2	TPG1	1.53	-0.434070		-0.0055	0.0000	-0.0001	-0.0028	-0.434078		101.08.27	
	D006	TPG1	0.74	-4.977815	0.72	-0.0566	-0.0004	0.0000	-0.0608	-4.977933	-4.978289	101.08.27	
	TPG1	D006	0.74	4.978530		0.0545	-0.0018	-0.0003	0.0614	4.978644		101.08.27	
	TPG2	TPG3	2.16	0.128295	-2.35	0.0017	-0.0007	-0.0001	0.0028	0.128299	0.129476	101.08.27	
	TPG3	TPG2	2.16	-0.130645		-0.0017	-0.0066	-0.0019	0.0025	-0.130653		101.08.28	
竹圍	X017	TG04	2.11	-2.978950	2.16	-0.0499	0.0003	0.0005	-0.0302	-2.979029	-2.980113	101.08.16	
	TG04	X017	2.11	2.981115		0.0566	0.0121	0.0015	0.0121	2.981197		101.08.15	
	TG04	TG04X	0.02	0.001520	0.11	0.0000	0.0031	0.0001	0.0000	0.001523	0.001468	101.08.15	
	TG04X	TG04	0.02	-0.001410		-0.0001	-0.0031	-0.0001	0.0000	-0.001413		101.08.15	
	TG04X	TG04A	0.02	1.522690	0.07	0.0286	0.0140	0.0004	0.0032	1.522736	1.522701	101.08.15	
	TG04A	TG04X	0.02	-1.522620		-0.0280	-0.0156	-0.0005	-0.0010	-1.522665		101.08.15	
新竹南寮	D037	82043	2.30	-1.123565	1.80	-0.0039	-0.0299	-0.0050	-0.0138	-1.123618	-1.124526	101.04.17	
	82043	D037	2.30	1.125365		0.0055	0.0396	0.0061	0.0164	1.125433		101.04.09	
	82043	TG54	0.02	0.324155	0.14	0.0007	-0.0015	0.0000	0.0001	0.324154	0.324082	101.04.05	
	TG54	82403	0.02	-0.324015		-0.0007	0.0055	0.0001	0.0000	-0.324010		101.04.05	
	82043	TG5A	0.02	0.259420	-0.12	0.0005	-0.0107	-0.0002	0.0001	0.259410	0.259470	101.04.05	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG5A	82043	0.02	-0.259540		-0.0005	0.0103	0.0002	-0.0001	-0.259530		101.04.05	
外埔	D050	TG06	2.48	-6.908765	1.96	-0.0895	0.0055	0.0013	-0.0766	-6.908924	-6.909922	101.08.30	
	TG06	D050	2.48	6.910725		0.0907	0.0355	0.0013	0.0672	6.910920		101.08.29	
	TG06	TG06M1	0.04	1.786465	0.54	0.0238	0.0050	0.0002	0.0019	1.786496	1.786227	101.08.30	
	TG06M1	TG06	0.04	-1.785925		-0.0233	-0.0087	-0.0003	-0.0010	-1.785958		101.08.29	
臺中港	G003	TG07	0.86	-1.201085	-1.57	-0.0150	-0.0012	0.0001	-0.0104	-1.201112	-1.200326	101.08.06	
	TG07	G003	0.86	1.199515		0.0130	-0.0026	-0.0015	0.0160	1.199540		101.08.06	
	TG07	TG07A	0.02	1.726805	0.05	0.0247	-0.0016	-0.0001	0.0005	1.726829	1.726802	101.08.06	
	TG07A	TG07	0.02	-1.726750		-0.0247	0.0016	0.0001	-0.0005	-1.726774		101.08.06	
	TG07	TG07C	0.02	1.031485	-0.44	0.0148	0.0022	0.0001	0.0001	1.031502	1.031722	101.08.06	
	TG07C	TG07	0.02	-1.031925		-0.0148	-0.0021	-0.0001	-0.0002	-1.031942		101.08.06	
	TG07	TG07D	0.02	0.182610	0.04	0.0026	0.0003	0.0000	0.0001	0.182613	0.182593	101.08.06	
	TG07D	TG07	0.02	-0.182570		-0.0026	-0.0003	0.0000	0.0000	-0.182573		101.08.06	
箔子寮	G046	T8653	0.03	-0.384075	0.13	-0.0035	-0.0006	0.0000	-0.0002	-0.384079	-0.384145	101.04.24	經查施測過程點位錯置，成果不納入分析。
	T8653	G046	0.03	0.384210		0.0036	-0.0028	0.0001	0.0002	0.384211		101.04.24	
	G046	TG08	2.93	0.027585	1.77	0.0004	0.0032	-0.0004	0.0077	0.027596	0.026714	101.05.10	
	TG08	G046	2.94	-0.025815		-0.0001	-0.0030	0.0010	-0.0153	-0.025832		101.04.24	
	TG08	TG08A	0.08	3.234270	-0.20	0.0311	0.0019	-0.0001	0.0075	3.234310	3.234411	101.04.24	
	TG08A	TG08	0.08	-3.234465		-0.0298	-0.0014	0.0000	-0.0150	-3.234511		101.04.24	
塭港	X202	WG02	2.11	-0.069045	0.15	-0.0003	-0.0002	0.0003	0.0100	-0.069035	-0.069114	101.04.17	
	WG02	X202	2.11	0.069190		0.0005	0.0045	-0.0010	-0.0007	0.069193		101.04.17	
	WG02	CGSG080	0.09	-0.440230	-0.08	-0.0023	0.0084	-0.0009	-0.0016	-0.440226	-0.440186	101.04.16	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	CGSG080	WG02	0.09	0.440150		0.0023	-0.0079	0.0008	0.0008	0.440146		101.04.16	
	CGSG080	WG03	1.11	1.867525	-0.28	0.0046	-0.0012	0.0000	0.0079	1.867536	1.867682	101.04.17	
	WG03	CGSG080	1.11	-1.867810		-0.0126	-0.0028	-0.0001	-0.0019	-1.867827		101.04.16	
	WG03	TG09	0.52	4.098585	1.31	0.0505	0.0048	-0.0009	0.0134	4.098653	4.097972	101.04.16	
	TG09	WG03	0.52	-4.097280		-0.0015	-0.0005	0.0009	-0.0097	-4.097291		101.04.17	
	TG09	WG01	1.05	-1.184115	-0.33	-0.0054	0.0006	0.0000	-0.0056	-1.184125	-1.183970	101.04.19	
	WG01	TG09	1.05	1.183790		0.0119	-0.0024	0.0007	0.0142	1.183814		101.04.20	
東石	X202	WG02	2.11	-0.069045	0.15	-0.0003	-0.0002	0.0003	0.0100	-0.069035	-0.069114	101.04.17	
	WG02	X202	2.11	0.069190		0.0005	0.0045	-0.0010	-0.0007	0.069193		101.04.17	
	WG02	CGSG080	0.09	-0.440230	-0.08	-0.0023	0.0084	-0.0009	-0.0016	-0.440226	-0.440186	101.04.16	
	CGSG080	WG02	0.09	0.440150		0.0023	-0.0079	0.0008	0.0008	0.440146		101.04.16	
	CGSG080	WG03	1.11	1.867525	-0.28	0.0046	-0.0012	0.0000	0.0079	1.867536	1.867682	101.04.17	
	WG03	CGSG080	1.11	-1.867810		-0.0126	-0.0028	-0.0001	-0.0019	-1.867827		101.04.16	
	WG03	TG10X	1.33	1.336790	1.65	0.0030	-0.0071	0.0014	0.0202	1.336808	1.335981	101.04.17	
	TG10X	WG03	1.33	-1.335140		0.0007	0.0035	0.0002	-0.0176	-1.335153		101.04.18	
	TG10X	TG10C	0.04	1.317450	0.36	0.0035	0.0005	0.0000	0.0023	1.317456	1.317278	101.04.17	
	TG10C	TG10X	0.04	-1.317095		-0.0034	-0.0005	0.0000	-0.0012	-1.317100		101.04.17	
將軍	G074	GNG1	1.73	-0.732345	2.55	-0.0100	-0.0027	0.0004	-0.0101	-0.732367	-0.733638	101.09.07	
	GNG1	G074	1.73	0.734890		0.0119	-0.0041	0.0003	0.0103	0.734908		101.09.06	
	GNG1	GNG2	2.24	0.691820	1.33	0.0103	-0.0014	-0.0007	0.0150	0.691843	0.691178	101.09.06	
	GNG2	GNG1	2.24	-0.690485		-0.0118	-0.0025	0.0007	-0.0136	-0.690512		101.09.06	
	GNG2	TG32	2.40	0.174660	-0.95	0.0017	-0.0102	0.0023	-0.0295	0.174624	0.175118	101.09.05	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG32	GNG2	2.40	-0.175605		-0.0018	-0.0012	0.0002	-0.0043	-0.175612		101.09.05	
	TG32	TG32A	0.02	1.429780	0.39	0.0205	0.0025	-0.0001	0.0013	1.429804	1.429609	101.09.05	
	TG32A	TG32	0.02	-1.429390		-0.0205	-0.0025	0.0001	-0.0009	-1.429414		101.09.05	
	TG32	TG32B	0.03	-0.042485	0.04	-0.0006	-0.0035	0.0002	0.0000	-0.042489	-0.042512	101.09.05	
	TG32B	TG32	0.03	0.042530		0.0006	0.0042	-0.0002	0.0000	0.042535		101.09.05	
	G098	YA01	1.75	-1.322000	0.04	-0.0214	-0.0007	0.0001	-0.0801	-1.322102	-1.322090	101.09.10	
	YA01	G098	1.75	1.322035		0.0197	-0.0009	0.0004	0.0224	1.322077		101.09.10	
	YA01	YA02	1.85	0.781865	0.74	0.0139	-0.0039	0.0007	0.0067	0.781882	0.781514	101.08.30	
永安	YA02	YA01	1.85	-0.781120		-0.0088	-0.0025	0.0006	-0.0155	-0.781146		101.08.29	
	YA02	TG11X	2.62	0.636050	1.69	0.0087	-0.0104	0.0020	0.2475	0.636298	0.635414	101.08.29	
	TG11X	YA02	2.62	-0.634365		-0.0099	0.0002	-0.0009	-0.1546	-0.634530		101.08.30	
	TG11X	TG11B	0.04	1.549645	0.46	0.0218	0.0019	-0.0001	0.0091	1.549678	1.549446	101.08.29	
	TG11B	TG11X	0.04	-1.549185		-0.0210	-0.0022	0.0001	-0.0058	-1.549214		101.08.29	
	K700	KS01	0.76	-0.256850	1.07	-0.0054	-0.0022	0.0006	0.0265	-0.256831	-0.257377	101.08.15	
	KS01	K700	0.76	0.257920		0.0043	0.0027	-0.0004	-0.0034	0.257923		101.08.16	
	KS01	TG12	1.06	-0.459810	1.15	-0.0076	0.0009	-0.0001	-0.0340	-0.459851	-0.460408	101.08.15	
	TG12	KS01	1.06	0.460955		0.0075	-0.0036	0.0012	0.0050	0.460965		101.08.16	
高雄	TG12	BM02	0.02	0.147620	0.07	0.0021	0.0002	-0.0001	0.0001	0.147622	0.147590	101.08.15	
	BM02	TG12	0.02	-0.147555		-0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	-0.147557		101.08.15	
	TG12	K011A	0.02	0.601400	-0.23	0.0100	-0.0014	0.0001	0.0004	0.601409	0.601527	101.08.16	
	K011A	TG12	0.02	-0.601635		-0.0093	-0.0001	0.0001	-0.0002	-0.601645		101.08.16	
	TG12	K011	0.02	0.087965	-0.13	0.0015	0.0011	-0.0001	0.0000	0.087967	0.088030	101.08.16	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	K011	TG12	0.02	-0.088090		-0.0014	-0.0011	0.0001	0.0000	-0.088092		101.08.16	
	TG12	TG12A	0.02	1.587390	-0.05	0.0242	-0.0006	0.0000	0.0009	1.587415	1.587441	101.08.16	
	TG12A	TG12	0.02	-1.587440		-0.0268	0.0008	0.0000	-0.0006	-1.587467		101.08.16	
	TG12	EH1729	0.02	0.944015	-0.13	0.0152	0.0004	0.0000	0.0008	0.944031	0.944099	101.08.16	
	EH1729	TG12	0.02	-0.944150		-0.0152	-0.0001	0.0000	-0.0004	-0.944166		101.08.16	
	TG12	NO57	0.02	-0.005100	-0.03	-0.0002	0.0007	-0.0001	-0.0001	-0.005100	-0.005090	101.08.15	
	NO57	TG12	0.02	0.005070		0.0001	0.0091	-0.0004	-0.0001	0.005079		101.08.15	
	TG12	NO50	0.03	-0.007885	-0.12	-0.0001	0.0037	-0.0002	0.0000	-0.007882	-0.007824	101.08.15	
	NO50	TG12	0.03	0.007770		0.0001	-0.0037	0.0002	-0.0001	0.007766		101.08.15	
東港	G123	TKG1	1.32	-0.011880	1.09	-0.0004	-0.0009	0.0000	0.0238	-0.011857	-0.012405	101.08.23	
	TKG1	G123	1.32	0.012965		0.0001	0.0002	0.0001	-0.0126	0.012953		101.08.23	
	TKG1	TG33	1.73	0.719125	-0.04	0.0102	0.0025	0.0011	0.0400	0.719179	0.719190	101.08.29	
	TG33	TKG1	1.73	-0.719165		-0.0118	-0.0004	-0.0005	-0.0238	-0.719201		101.08.29	
	TG33	NO.82045	0.06	0.298005	0.07	0.0044	0.0025	0.0005	-0.0022	0.298010	0.297979	101.08.29	
	NO.82045	TG33	0.06	-0.297940		-0.0045	-0.0021	-0.0004	-0.0009	-0.297948		101.08.29	
	TG33	TG33A	0.08	1.514880	-0.35	0.0235	-0.0007	-0.0002	0.0324	1.514935	1.515102	101.08.29	
	TG33A	TG33	0.08	-1.515225		-0.0230	0.0016	0.0003	-0.0225	-1.515269		101.08.29	
小琉球	LC01	TG74	0.22	-0.919360	0.22	-0.0127	-0.0042	0.0002	-0.0086	-0.919385	-0.919501	101.09.03	
	TG74	LC01	0.22	0.919580		0.0144	0.0059	0.0006	0.0161	0.919617		101.09.00	
	TG74	TG74A	0.03	0.788755	-0.22	0.0117	-0.0018	-0.0001	0.0014	0.788766	0.788877	101.09.03	
	TG74A	TG74	0.03	-0.788975		-0.0120	0.0020	0.0001	-0.0020	-0.788987		101.09.03	
林邊	G128	TG40	2.42	-4.560965	-0.21	-0.0758	-0.0038	-0.0004	-0.0761	-4.561121	-4.560986	101.10.25	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG40	G128	2.41	4.560755		0.0669	-0.0050	-0.0009	0.0355	4.560851		101.08.16	
	TG40	TG40A	0.04	1.949060	-0.09	0.0222	-0.0006	-0.0001	0.0060	1.949087	1.949136	101.08.16	
	TG40A	TG40	0.04	-1.949155		-0.0230	0.0000	0.0001	-0.0058	-1.949184		101.08.16	
蟳廣嘴	K800	TG14X	0.47	-11.056645	0.47	-0.1724	-0.0012	0.0010	-0.1677	-11.056985	-11.057233	101.08.15	
	TG14X	K800	0.47	11.057110		0.1448	-0.0019	-0.0010	0.2292	11.057481		101.08.15	
	TG14X	TG14Y	0.03	-0.015310	-0.13	-0.0003	0.0009	0.0001	0.0003	-0.015309	-0.015247	101.08.15	
	TG14Y	TG14X	0.03	0.015185		0.0003	-0.0007	-0.0001	-0.0002	0.015184		101.08.15	
	TG14X	TG14A	0.03	2.950360	-0.25	0.0478	-0.0027	-0.0001	0.0056	2.950411	2.950535	101.08.15	
	TG14A	TG14X	0.03	-2.950610		-0.0478	0.0027	0.0001	-0.0037	-2.950659		101.08.15	
後壁湖	Q012	G657	1.78	9.692350	-0.06	0.1736	-0.0054	-0.0010	0.0439	9.692561	9.692582	101.06.26	
	G657	Q012	1.78	-9.692405		-0.1127	-0.0024	-0.0009	-0.0813	-9.692602		101.06.26	
	G657	HBG1	1.59	9.040140	1.32	0.1506	0.0014	-0.0008	0.0204	9.040312	9.039657	101.06.26	
	HBG1	G657	1.59	-9.038815		-0.1606	-0.0030	-0.0002	-0.0221	-9.039001		101.06.27	
	HBG1	TG34	2.27	-41.018595	1.56	-0.7902	-0.0066	-0.0007	-0.3744	-41.019767	-41.020490	101.06.27	
	TG34	HBG1	2.27	41.020150		0.6210	-0.0043	-0.0010	0.4460	41.021212		101.06.28	
	TG34	TG34A	0.01	1.648290	0.10	0.0313	-0.0016	0.0000	0.0003	1.648320	1.648270	101.06.28	
	TG34A	TG34	0.01	-1.648190		-0.0315	0.0016	0.0000	-0.0004	-1.648220		101.06.28	
大武	9217	TG15	0.51	-3.736540	0.05	-0.0632	0.0004	0.0008	-0.0044	-3.736606	-3.736633	101.08.21	
	TG15	9217	0.51	3.736595		0.0562	-0.0019	-0.0009	0.0112	3.736660		101.08.21	
	TG15	TG15A	0.03	1.959605	-0.46	0.0273	-0.0002	-0.0001	0.0073	1.959639	1.959873	101.08.31	
	TG15A	TG15	0.03	-1.960070		-0.0278	0.0003	0.0001	-0.0095	-1.960107		101.08.31	
富岡	A087	TG16-1	1.33	-5.176400	0.82	-0.0801	0.0008	0.0005	-0.0143	-5.176493	-5.176961	101.08.22	

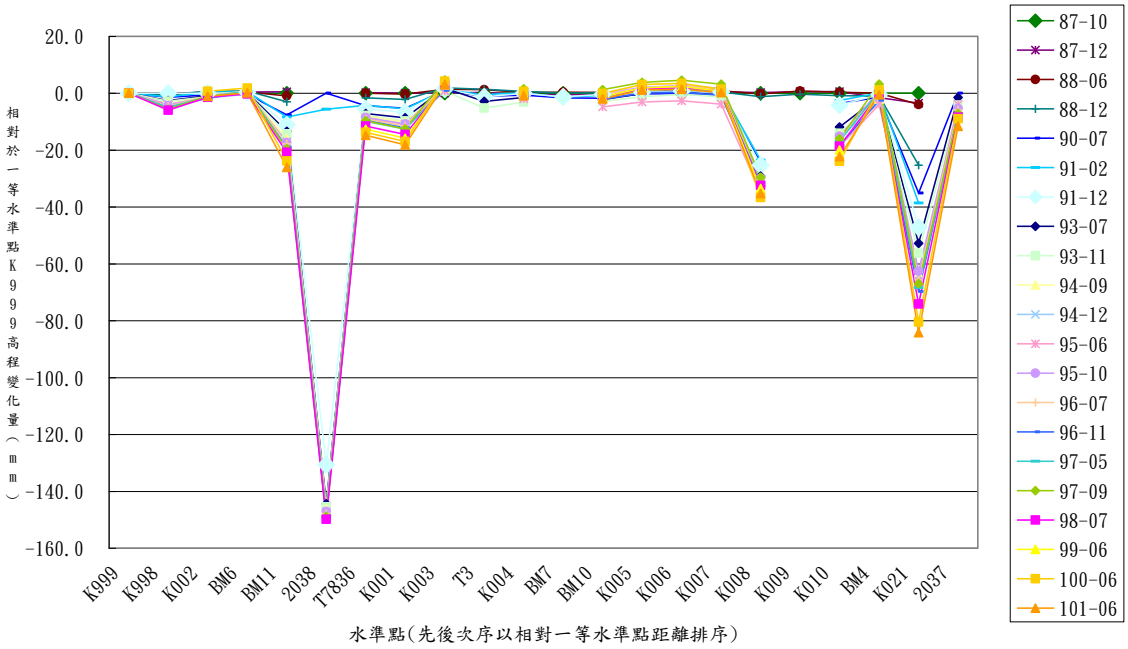
潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG16-1	A087	1.33	5.177220		0.0692	0.0024	0.0009	0.1351	5.177428		101.08.22	
	TG16-1	TG16A	0.06	1.123900	-0.02	0.0186	-0.0024	-0.0004	0.0034	1.123919	1.123927	101.08.22	
	TG16A	TG16-1	0.06	-1.123915		-0.0183	0.0019	0.0003	-0.0025	-1.123934		101.08.22	
	TG16-1	TG16X	0.06	-0.052435	0.05	-0.0006	0.0027	0.0005	0.0001	-0.052432	-0.052457	101.09.06	
	TG16X	TG16-1	0.06	0.052485		0.0006	-0.0027	-0.0004	-0.0002	0.052482		101.09.06	
	TG16-1	TG16B	0.06	2.424715	0.31	0.0295	-0.0049	-0.0003	0.0049	2.424744	2.424592	101.09.06	
	TG16B	TG16-1	0.06	-2.424405		-0.0304	0.0018	-0.0001	-0.0066	-2.424440		101.09.06	
成功	A061	TG17-1	1.25	-50.648025	1.59	-0.8907	0.0013	0.0004	-0.7946	-50.649709	-50.650428	101.09.05	
	TG17-1	A061	1.25	50.649615		0.7518	-0.0013	-0.0013	0.7825	50.651147		101.09.05	
	TG17-1	TG17A	0.03	1.065410	0.46	0.0146	-0.0018	-0.0001	0.0023	1.065425	1.065195	101.09.05	
	TG17A	TG17-1	0.03	-1.064950		-0.0141	0.0013	0.0001	-0.0018	-1.064965		101.09.05	
澎湖	PF01	TG73	0.57	-0.083610	0.33	-0.0010	-0.0003	0.0000	0.0022	-0.083609	-0.083775	101.08.07	
	TG73	PF01	0.57	0.083940		0.0016	0.0012	-0.0004	-0.0016	0.083941		101.08.07	
	TG73	TG73A	0.01	1.511250	0.01	0.0262	0.0030	-0.0001	0.0002	1.511279	1.511277	101.08.07	
	TG73A	TG73	0.01	-1.511245		-0.0261	-0.0030	0.0001	-0.0003	-1.511274		101.08.07	
綠島	LD01	TG76	0.20	-1.183180	0.10	-0.0102	0.0029	0.0004	-0.0098	-1.183197	-1.183248	101.05.24	
	TG76	LD01	0.19	1.183275		0.0116	0.0002	0.0002	0.0110	1.183298		101.05.23	
	TG76	TG76A	0.02	2.158260	-0.29	0.0194	-0.0008	0.0000	0.0012	2.158280	2.158431	101.05.24	
	TG76A	TG76	0.02	-2.158555		-0.0214	-0.0028	-0.0001	-0.0013	-2.158581		101.05.23	
蘭嶼	LY01	TG75-1	0.32	-12.815590	0.23	-0.1327	-0.0080	0.0013	-0.0227	-12.815752	-12.815875	101.05.21	
	TG75-1	LY01	0.32	12.815825		0.1362	-0.0002	0.0001	0.0368	12.815998		101.05.21	
	TG75-1	TG75	0.01	0.759480	0.31	0.0061	-0.0007	0.0000	0.0001	0.759485	0.759333	101.05.21	

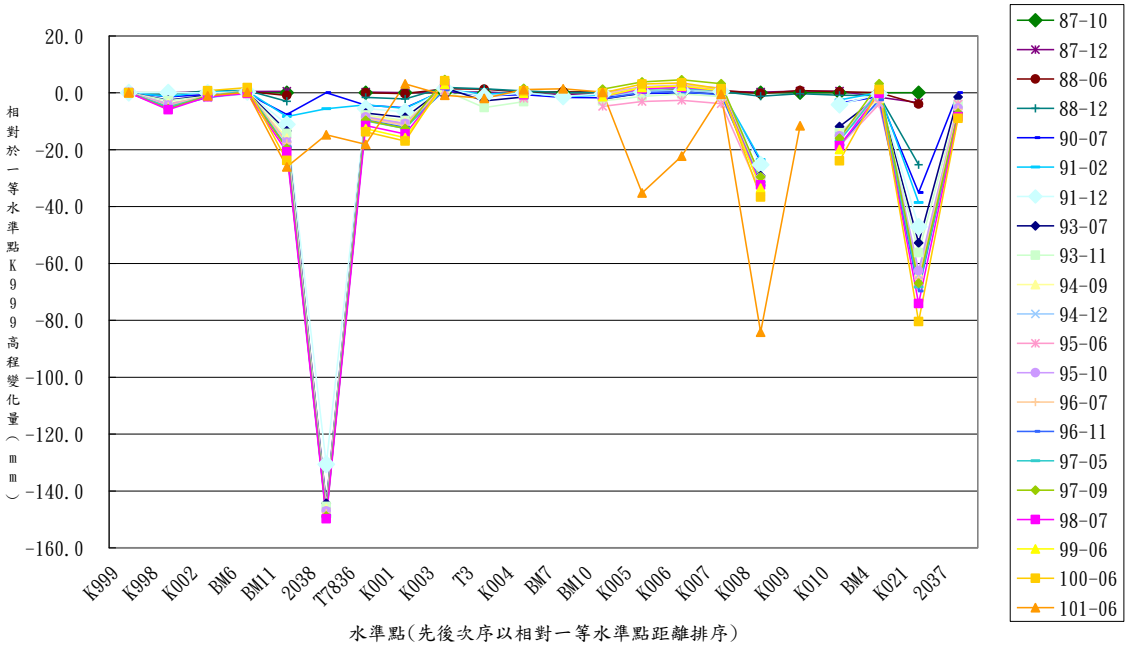
潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前高程差(M)	往返測閉合差(MM)	系統誤差改正				系統誤差改正後高程差(M)	高程差平均值(M)	觀測日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
	TG75	TG75-1	0.01	-0.759175		-0.0060	0.0015	0.0000	-0.0002	-0.759180		101.05.21	
金門料羅	KM01	TG72X	0.96	-1.936320	0.25	-0.0229	-0.0047	0.0000	-0.0093	-1.936357	-1.936496	101.07.09	
	TG72X	KM01	0.96	1.936570		0.0244	0.0072	0.0005	0.0329	1.936635		101.07.09	
	TG72X	TG72XA	0.01	3.454690	0.37	0.0496	-0.0068	-0.0001	0.0008	3.454734	3.454548	101.07.09	
	TG72XA	TG72X	0.01	-3.454320		-0.0492	0.0081	0.0001	-0.0008	-3.454362		101.07.09	
馬祖	NG01	TG71-2	0.25	-0.290715	0.59	0.0010	-0.0178	-0.0014	0.0007	-0.290733	-0.291035	101.03.29	
	TG71-2	NG01	0.25	0.291300		0.0007	0.0339	0.0034	-0.0004	0.291337		101.03.29	
	TG71-2	TG71-1	0.04	-0.032390	-0.07	0.0001	-0.0017	-0.0001	-0.0008	-0.032392	-0.032357	101.03.29	
	TG71-1	TG71-2	0.04	0.032315		-0.0001	0.0051	0.0002	0.0006	0.032321		101.03.29	
	TG71-1	TG71-A	0.02	0.532245	0.09	-0.0017	0.0007	0.0001	0.0037	0.532248	0.532207	101.03.29	
	TG71-A	TG71-1	0.02	-0.532160		0.0012	-0.0044	-0.0002	-0.0018	-0.532165		101.03.29	
	TG71-1	TG71-B	0.06	1.642910	0.54	-0.0040	-0.0048	-0.0003	0.0403	1.642941	1.642673	101.03.29	
	TG71-B	TG71-1	0.06	-1.642370		0.0040	0.0024	0.0001	-0.0402	-1.642404		101.03.29	
	TG71-1	TG71-C	0.04	0.169155	0.02	-0.0007	-0.0120	-0.0006	0.0018	0.169144	0.169129	101.03.29	
	TG71-C	TG71-1	0.04	-0.169130		0.0007	0.0168	0.0007	-0.0018	-0.169114		101.03.29	
	TG71-1	TG71-D	0.04	0.143685	0.45	-0.0006	0.0068	0.0001	0.0019	0.143693	0.143465	101.03.29	
	TG71-D	TG71-1	0.04	-0.143240		0.0006	0.0048	0.0005	-0.0019	-0.143236		101.03.29	

附件 2　點位穩定性分析圖



臺灣水準原點高程基準網水準點點位穩定性分析圖



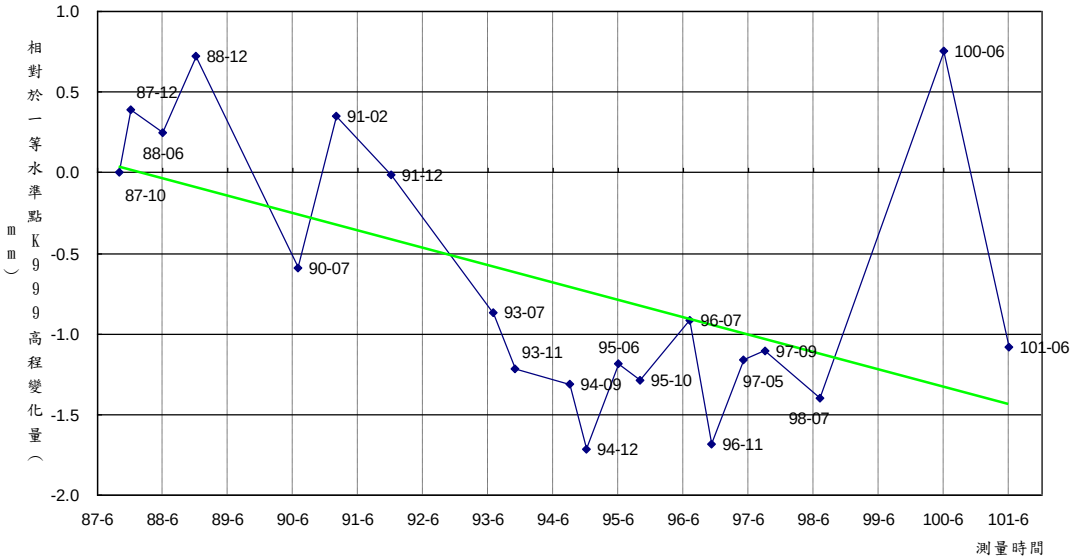
臺灣水準原點高程基準網水準點點位穩定性分析圖

註：本圖為剔除 2038 及 K009 點位後的點位變動情形。

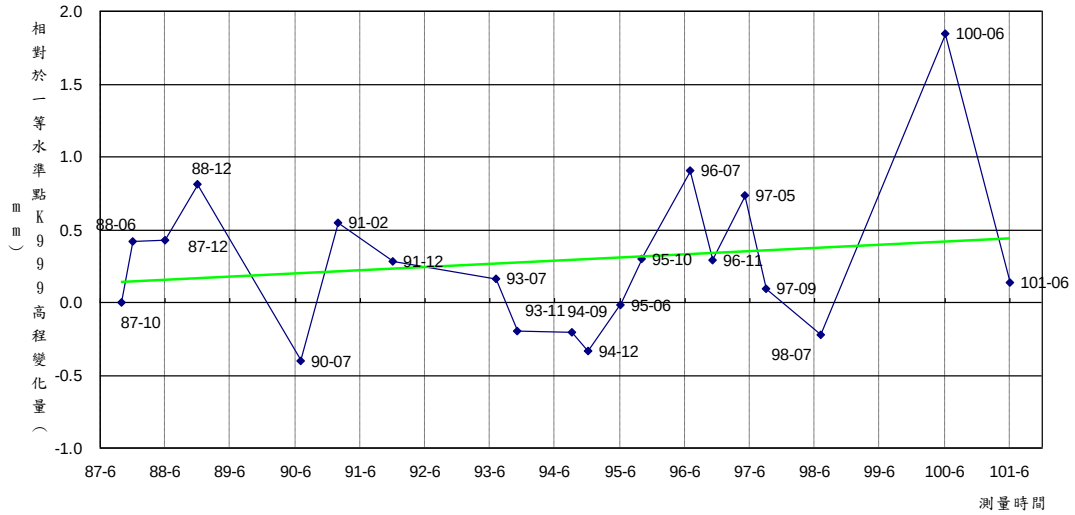
說明：

藍色折線：歷年來各點位相對於 K999 之高程差檢測成果。

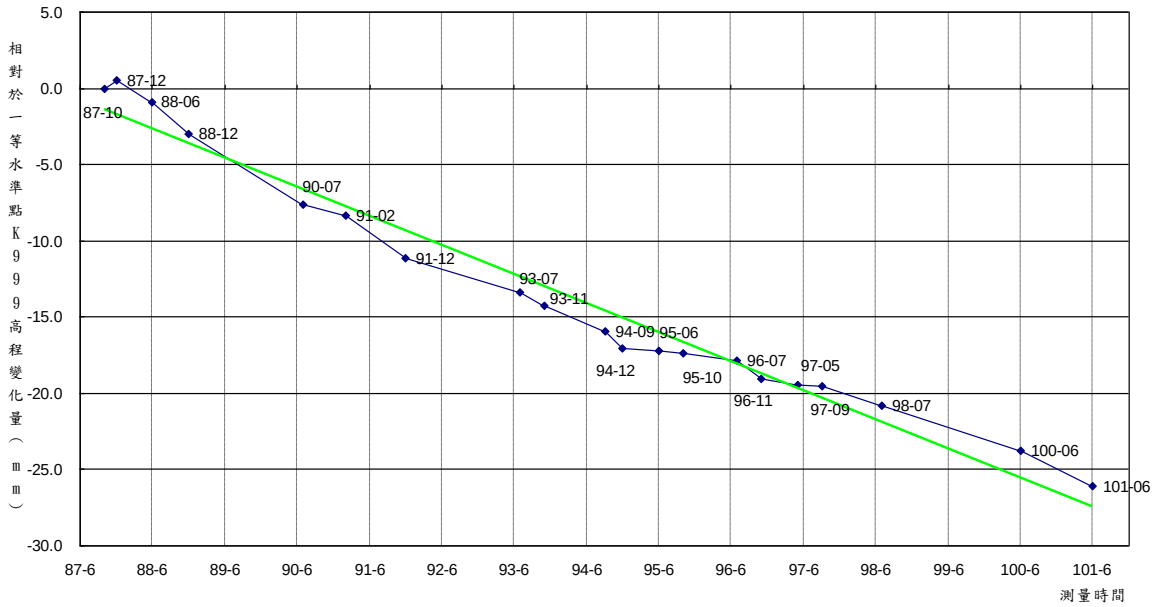
綠色直線：由歷年高程差檢測成果線性迴歸計算所得之趨勢線。



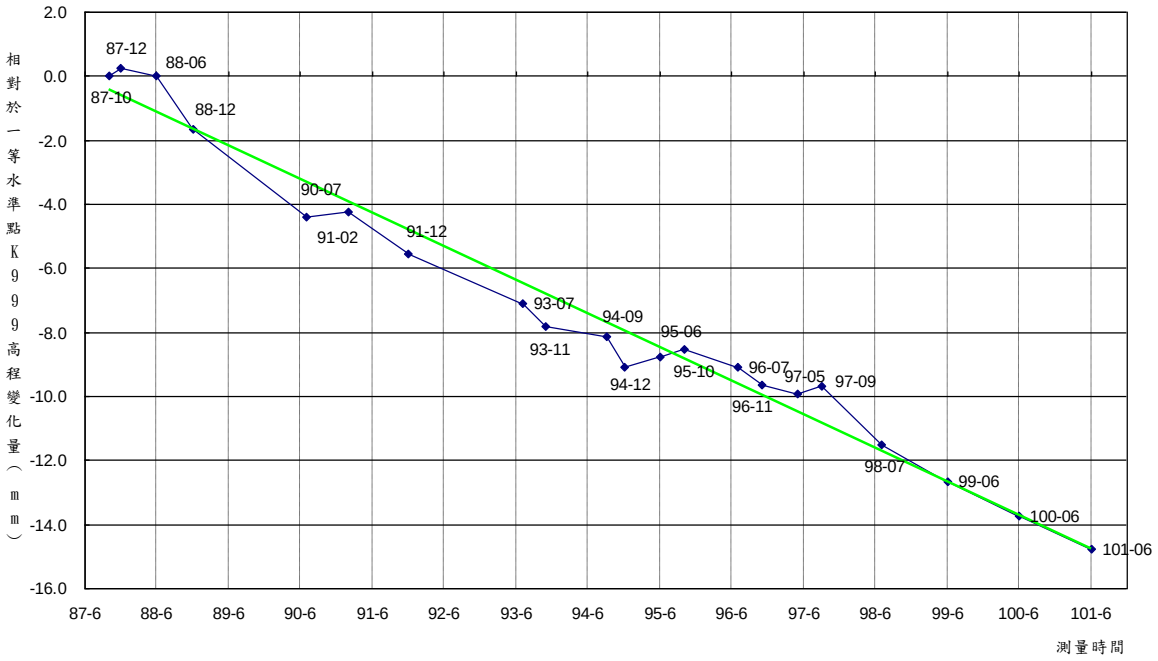
臺灣水準原點高程基準網K002水準點點位穩定性分析圖



臺灣水準原點高程基準網BM6水準點點位穩定性分析圖

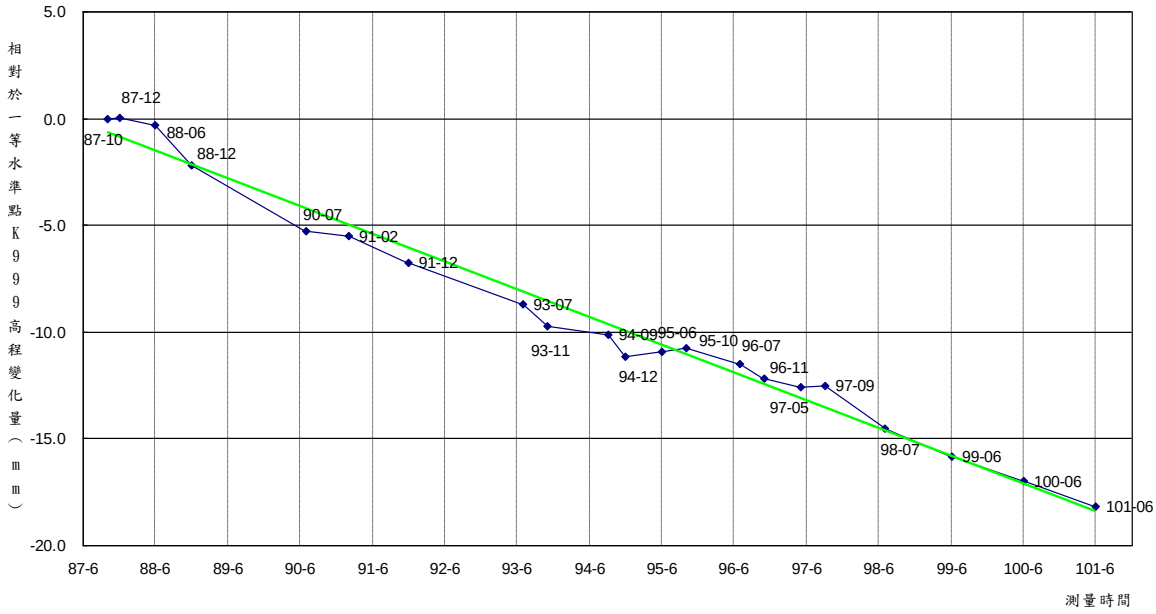


臺灣水準原點高程基準網BM11水準點點位穩定性分析圖

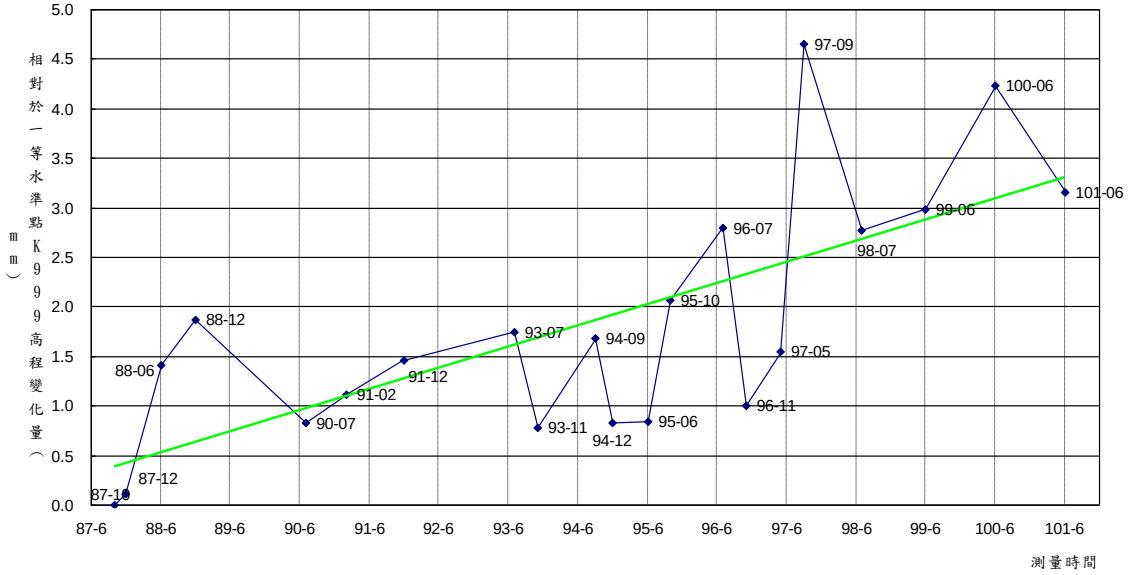


臺灣水準原點高程基準網T7836水準點點位穩定性分析圖

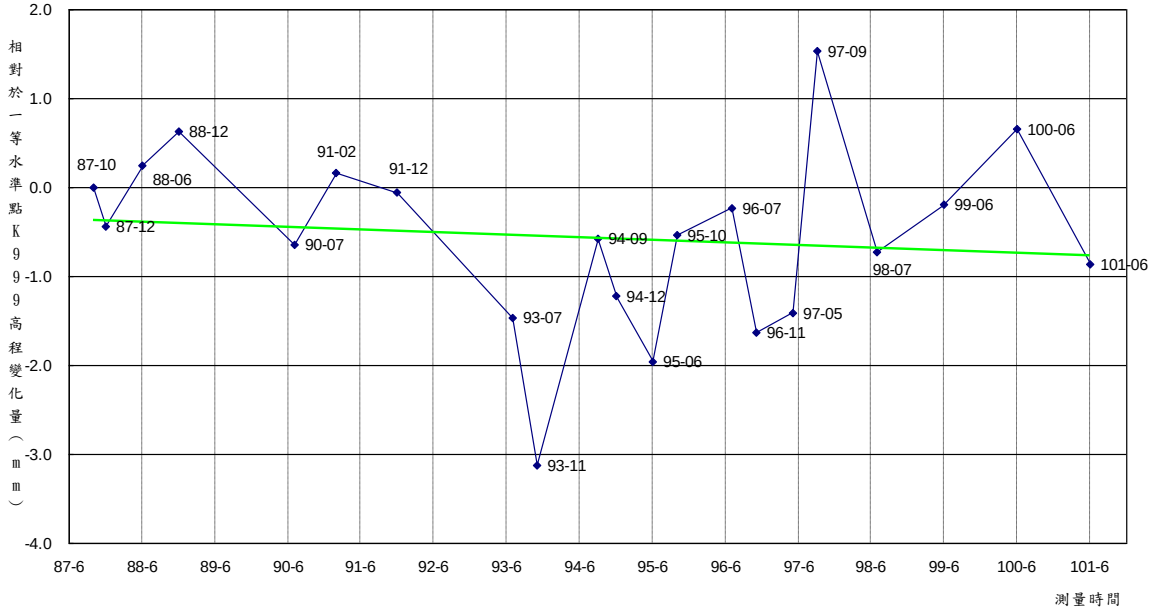
註：99、100 及 101 年度之成果均是以歷年結果之趨勢線推估而得。



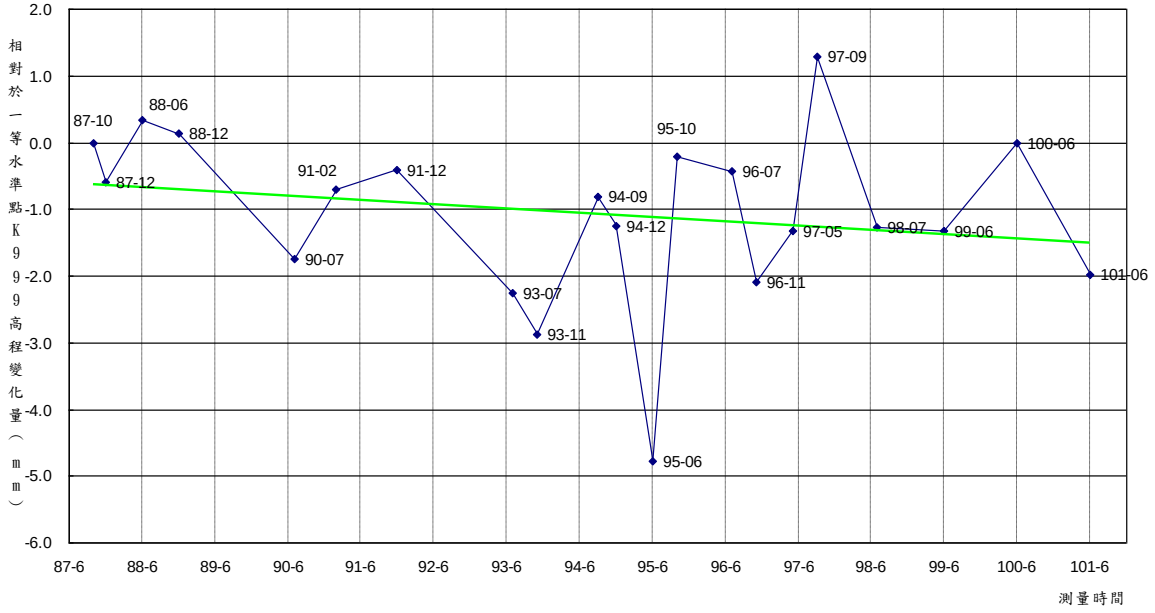
臺灣水準原點高程基準網K001水準點點位穩定性分析圖



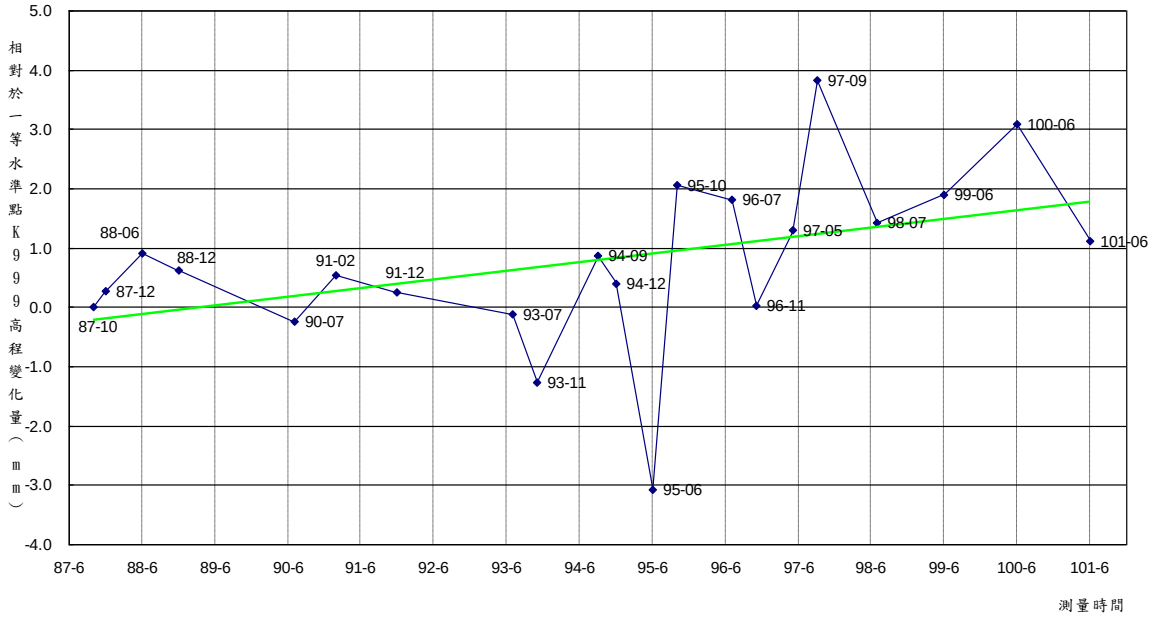
臺灣水準原點高程基準網K003水準點點位穩定性分析圖



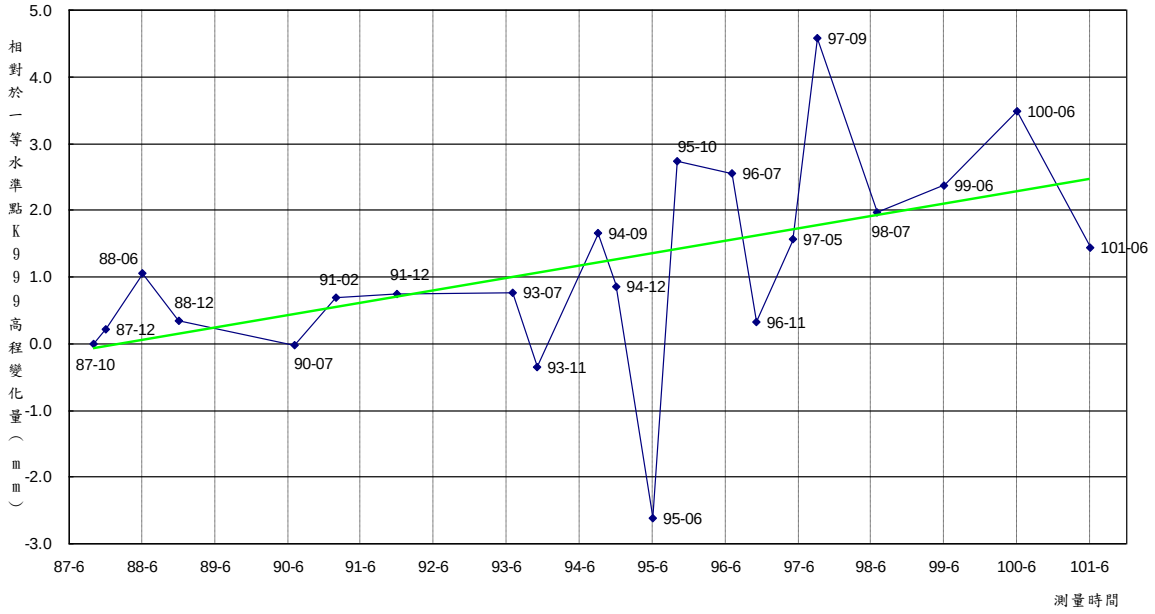
臺灣水準原點高程基準網K004水準點點位穩定性分析圖



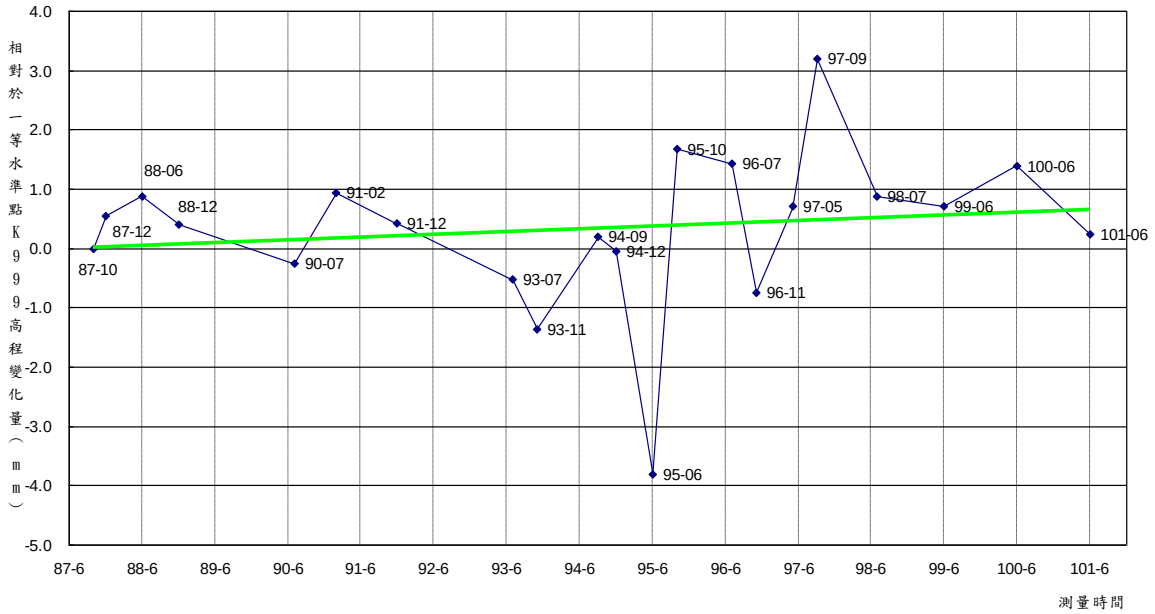
臺灣水準原點高程基準網BM10水準點點位穩定性分析圖



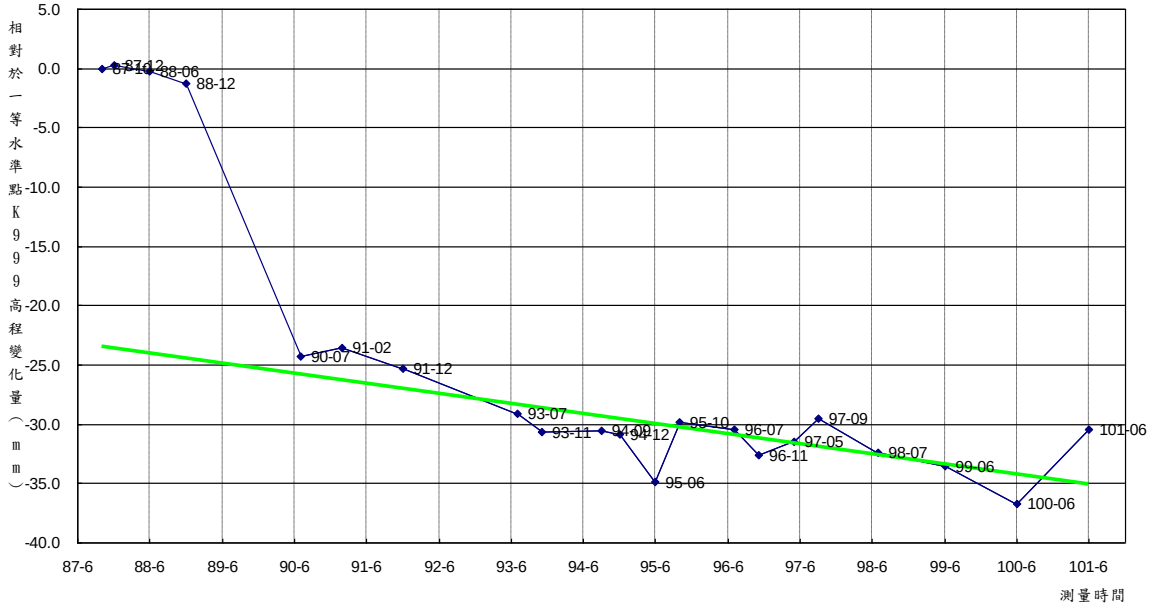
臺灣水準原點高程基準網K005水準點點位穩定性分析圖



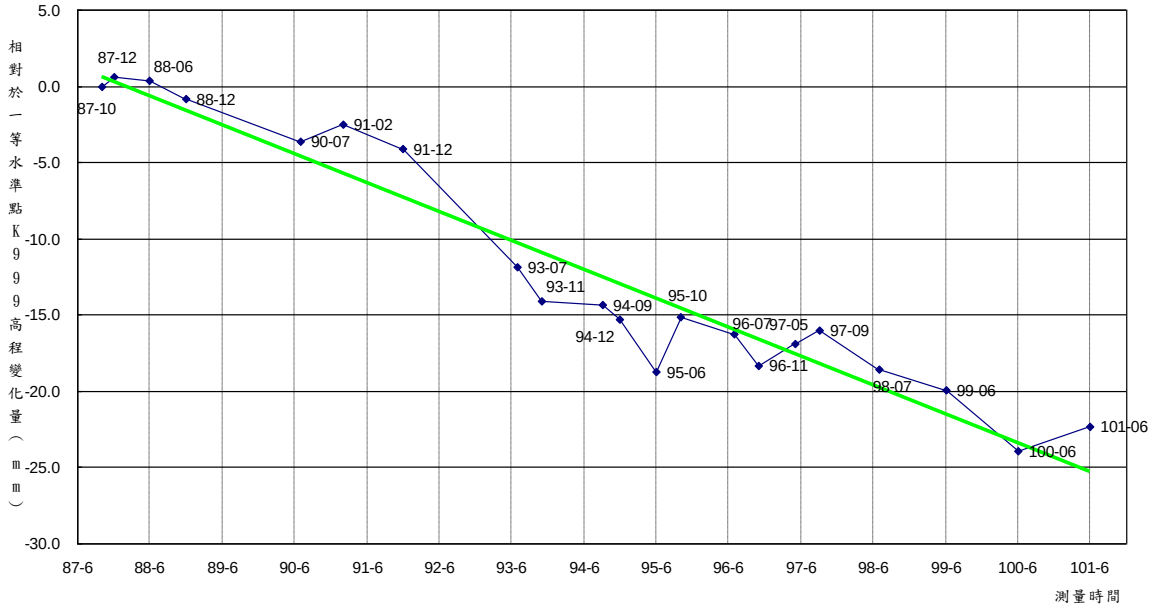
臺灣水準原點高程基準網K006水準點點位穩定性分析圖



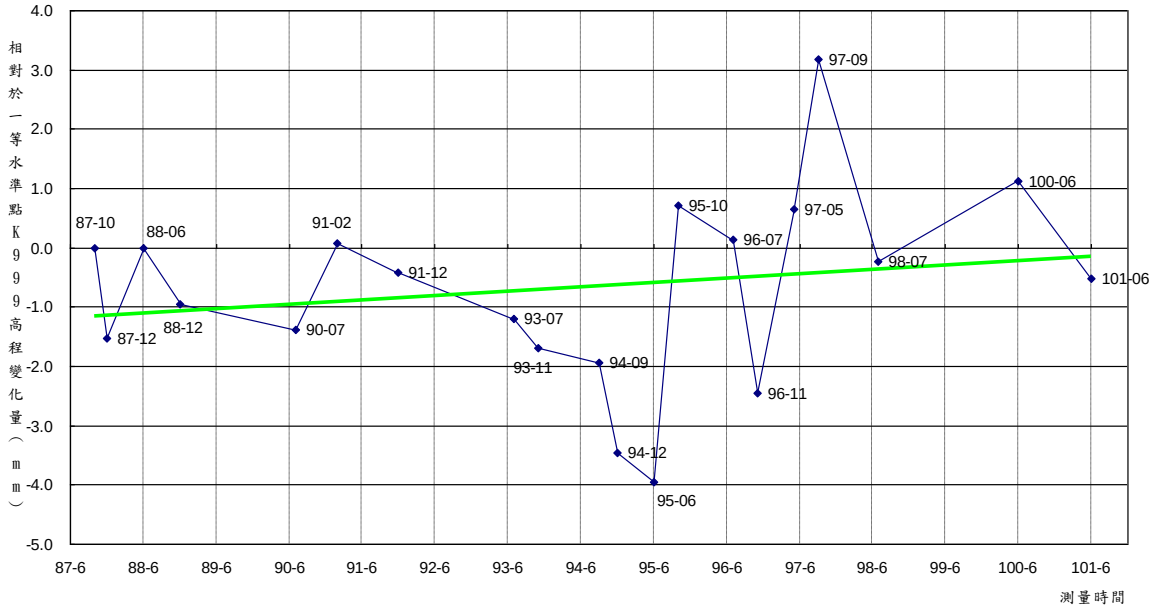
臺灣水準原點高程基準網K007水準點點位穩定性分析圖



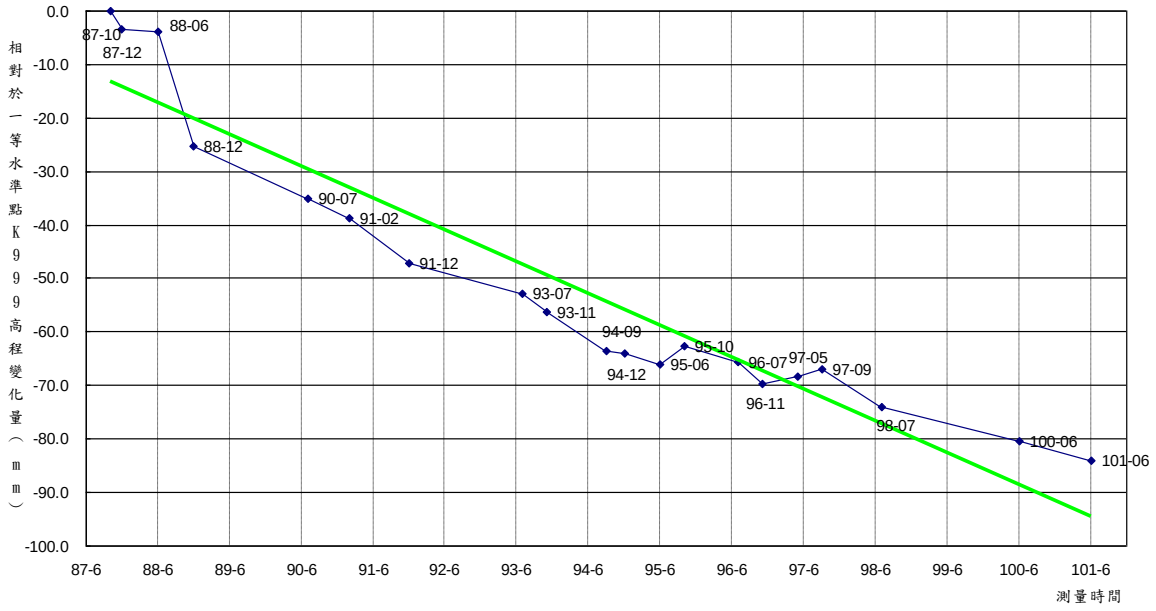
臺灣水準原點高程基準網K008水準點點位穩定性分析圖



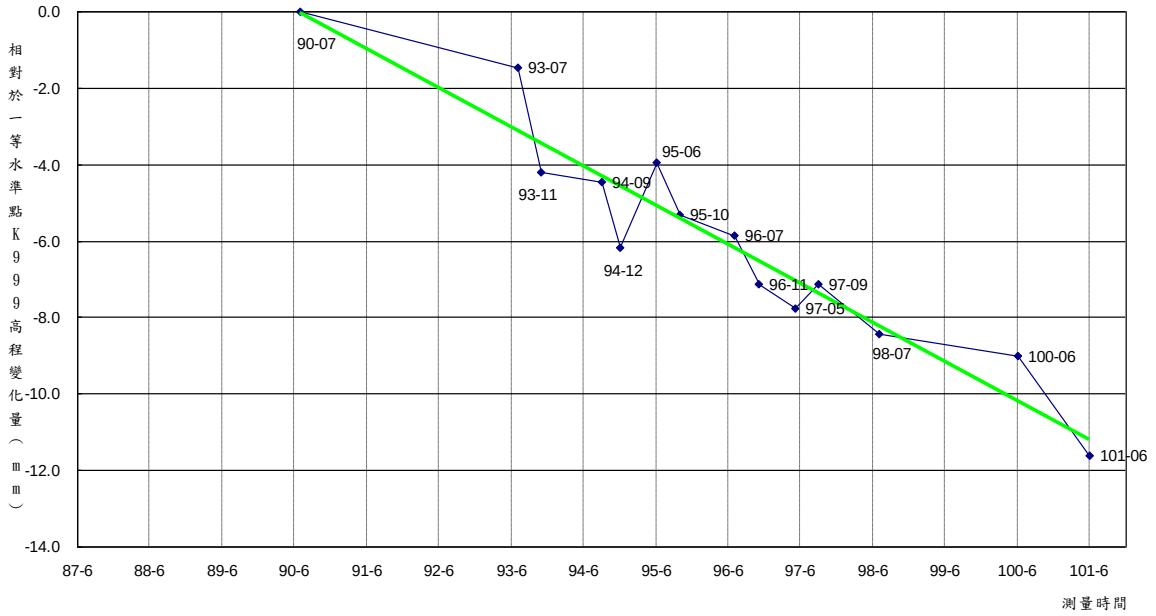
臺灣水準原點高程基準網K010水準點點位穩定性分析圖



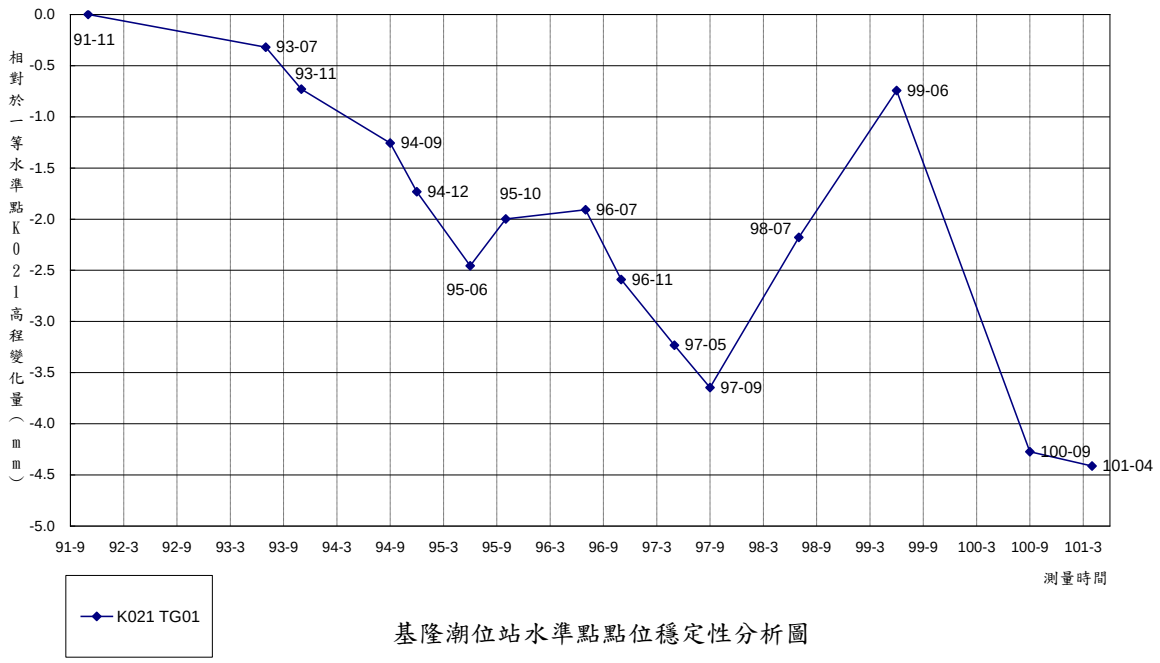
臺灣水準原點高程基準網BM4水準點點位穩定性分析圖



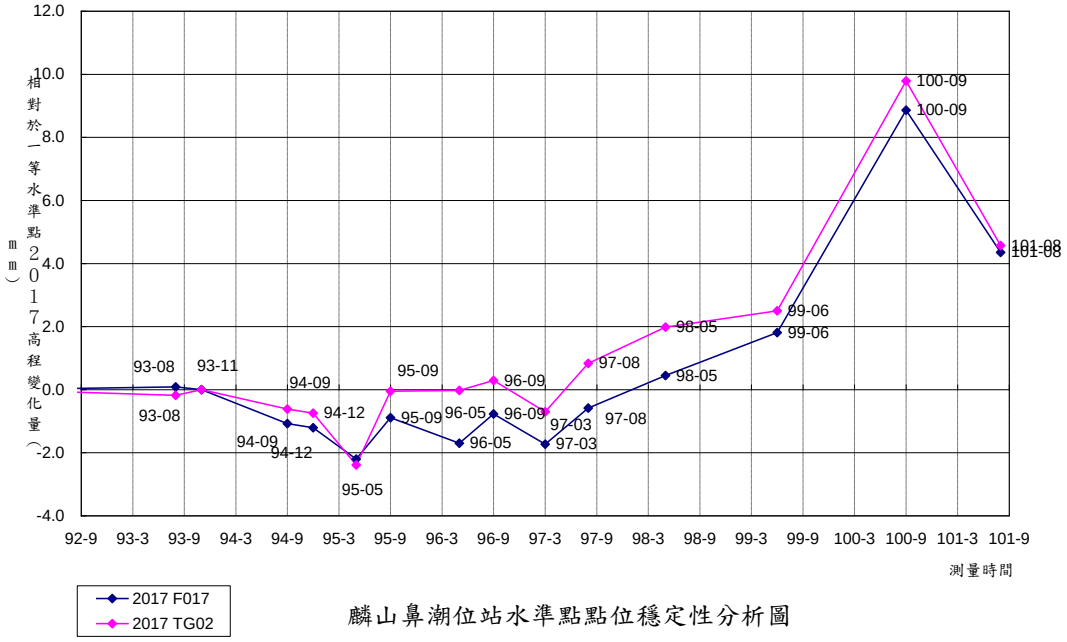
臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖



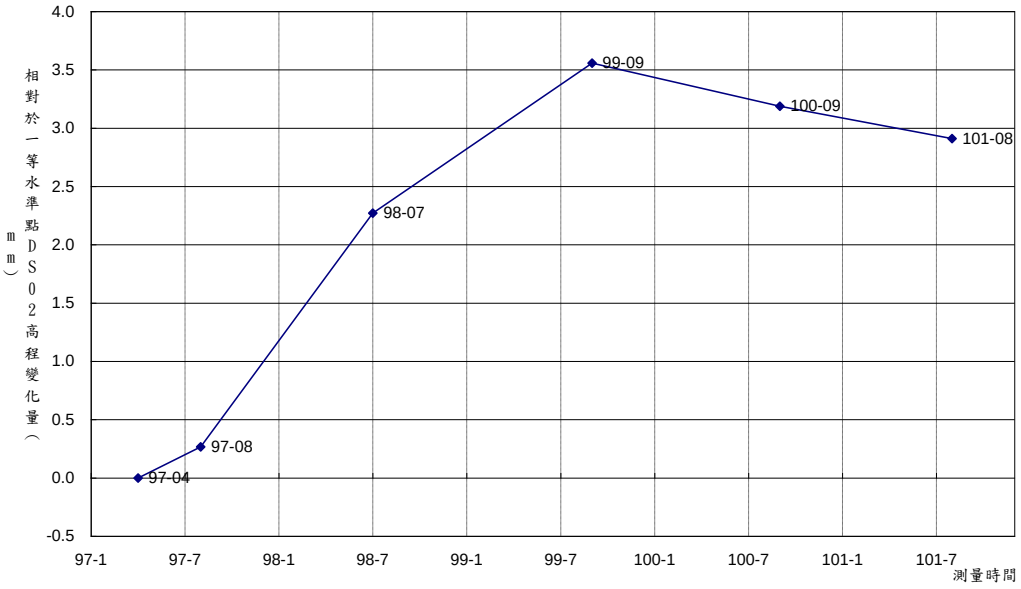
臺灣水準原點高程基準網2037水準點點位穩定性分析圖



基隆潮位站水準點點位穩定性分析圖

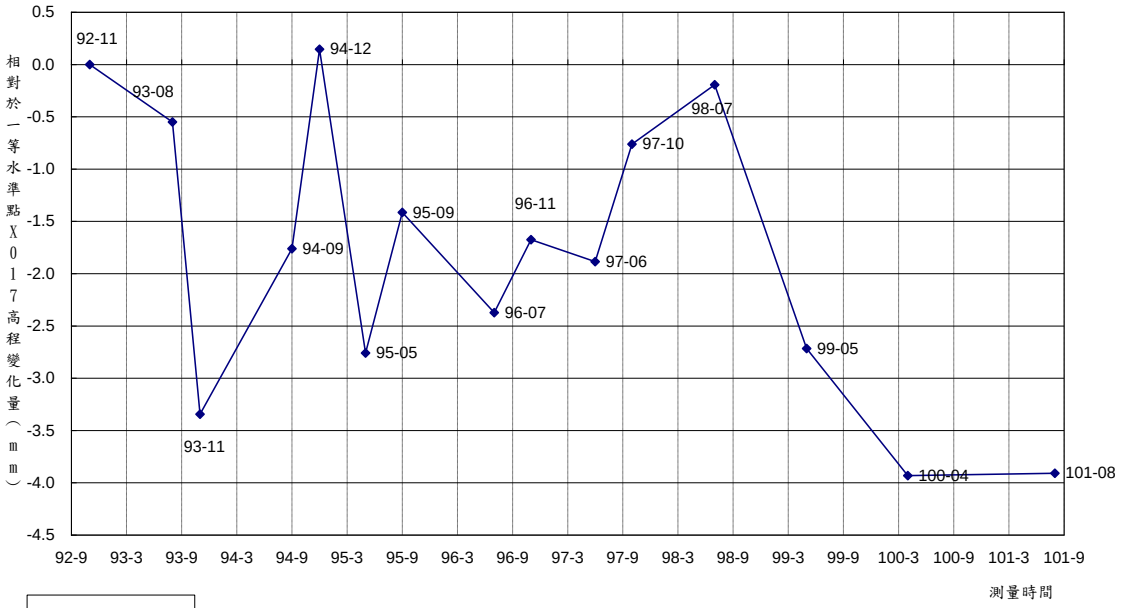


麟山鼻潮位站水準點點位穩定性分析圖



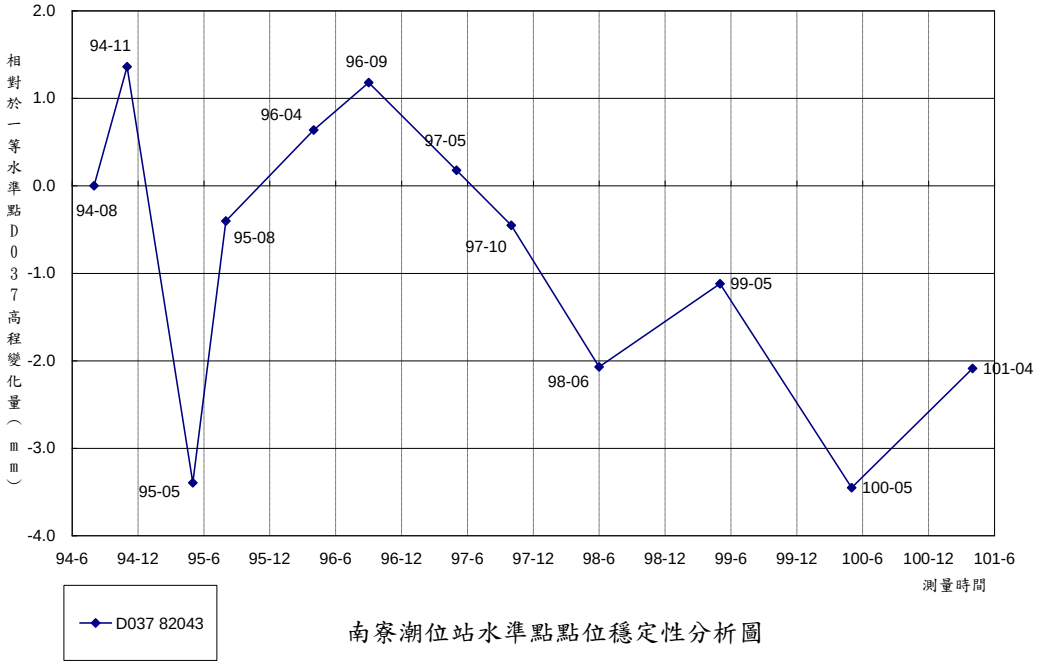
2113 TG03

淡水潮位站水準點點位穩定性分析圖

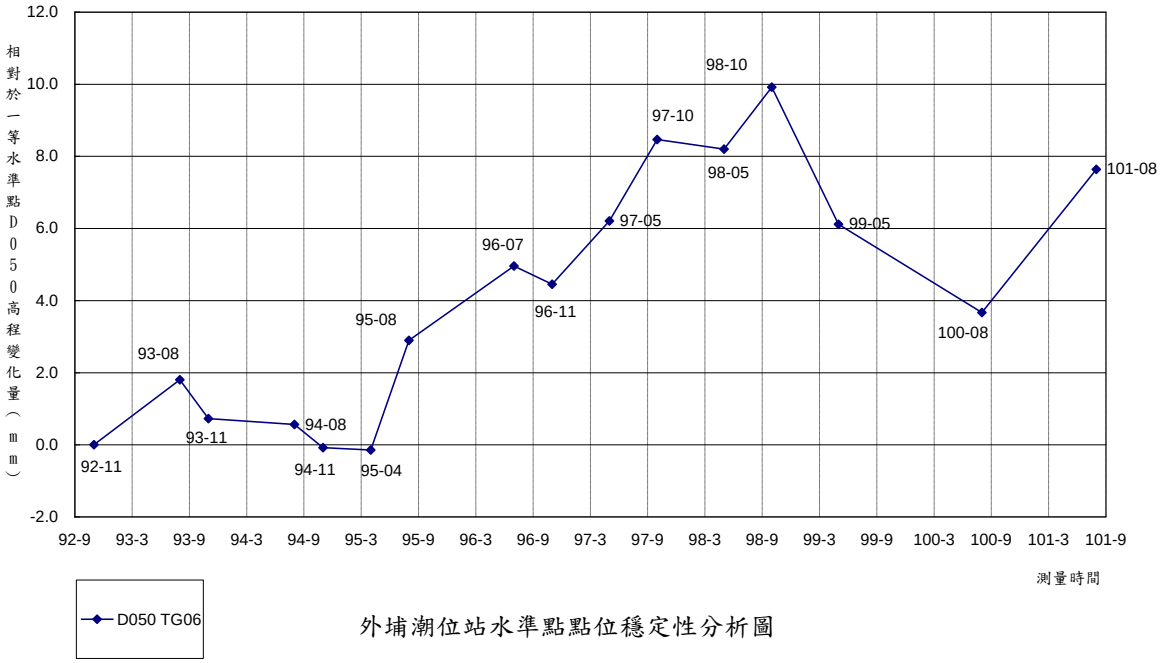


X017 TG04

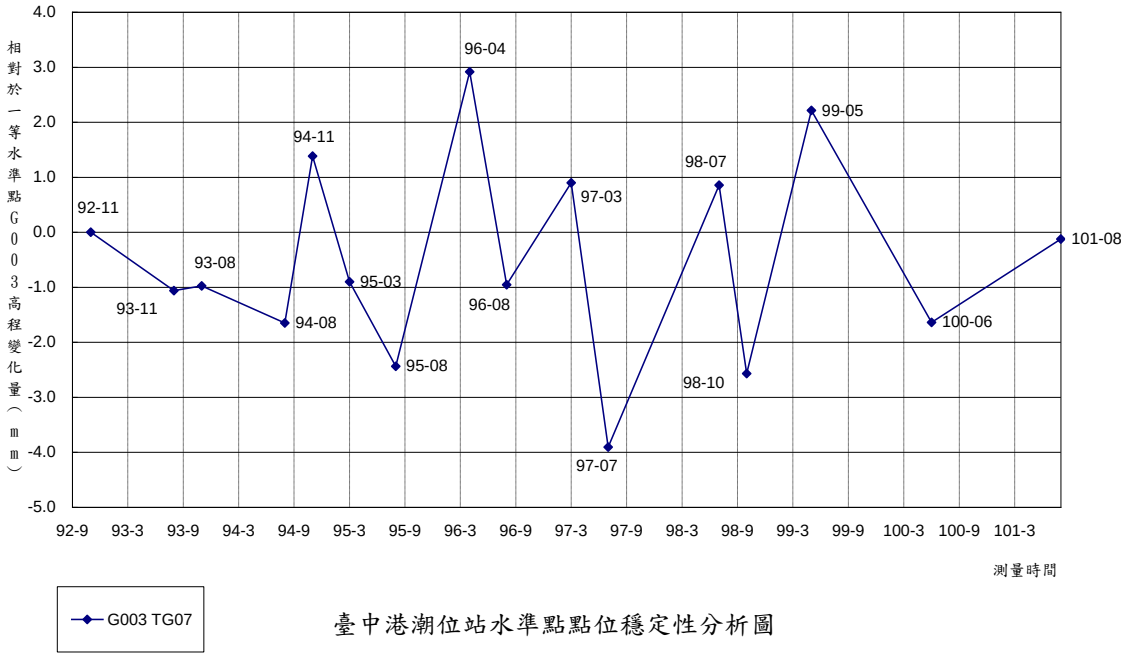
竹圍潮位站水準點點位穩定性分析圖



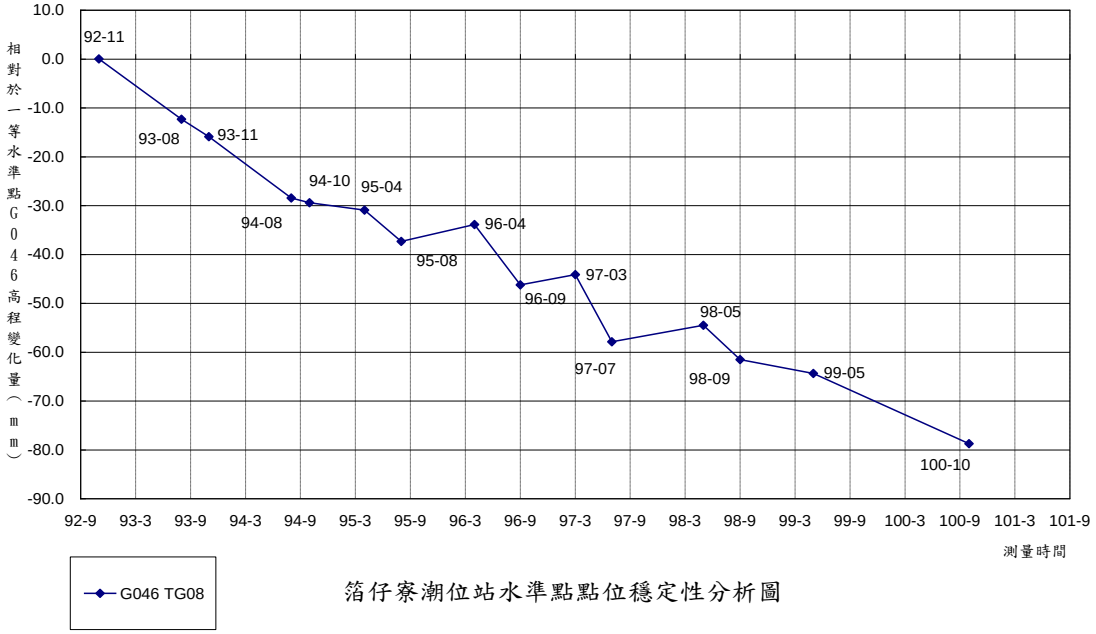
南寮潮位站水準點點位穩定性分析圖



外埔潮位站水準點點位穩定性分析圖

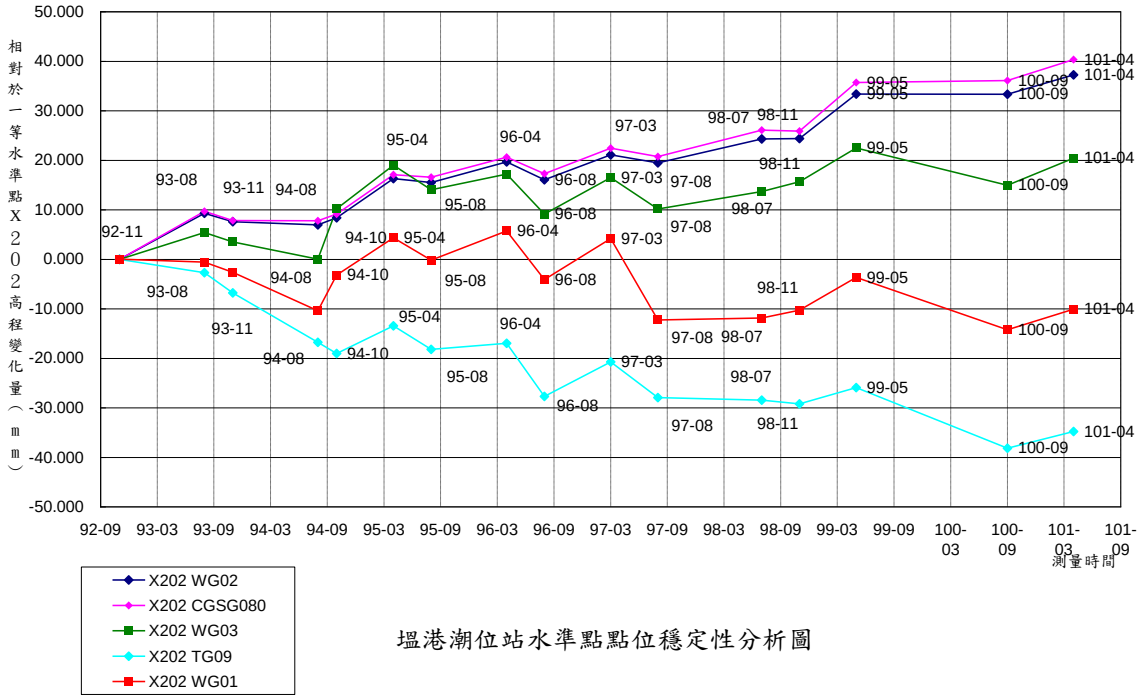


臺中港潮位站水準點點位穩定性分析圖

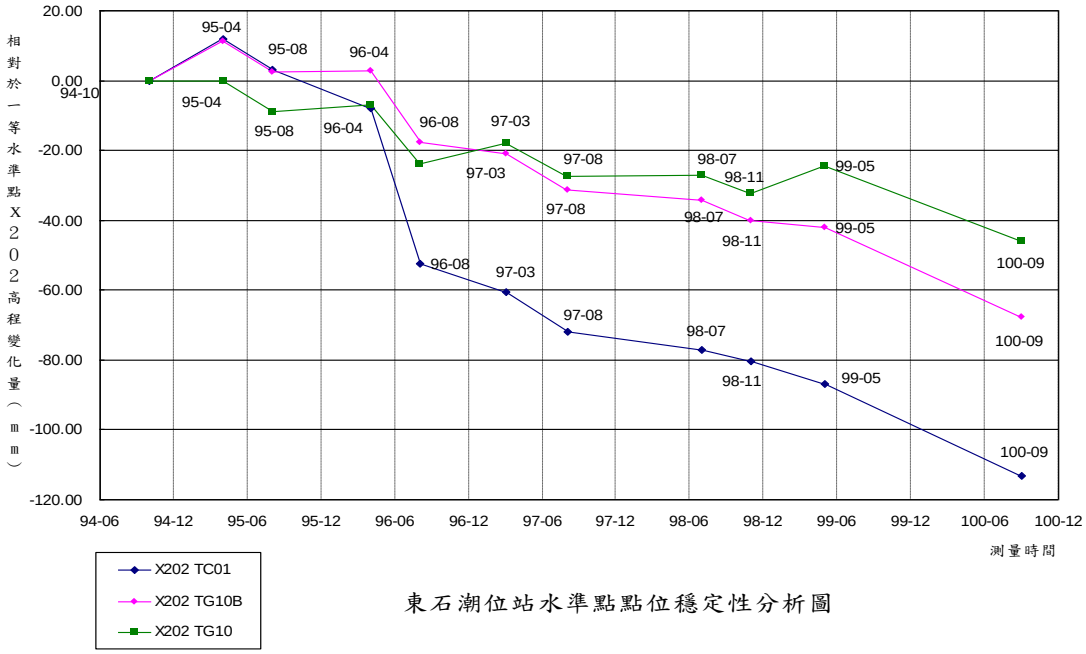


箔仔寮潮位站水準點點位穩定性分析圖

註：101 年度因施測過程錯置點位，成果不納入分析。

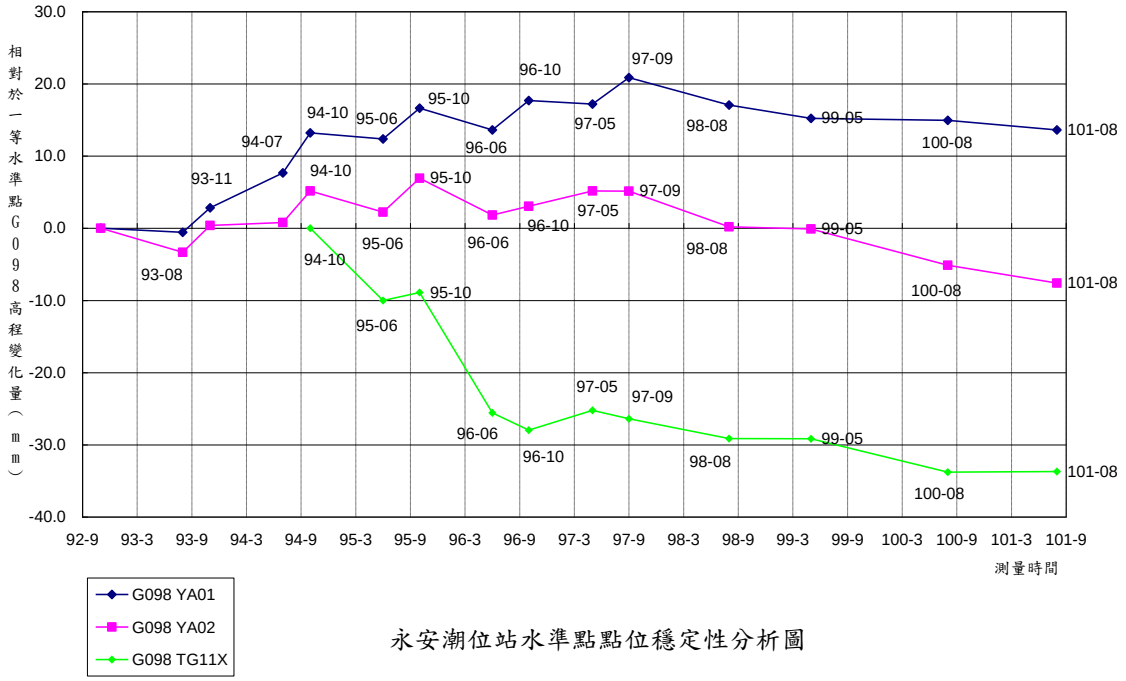


塭港潮位站水準點點位穩定性分析圖

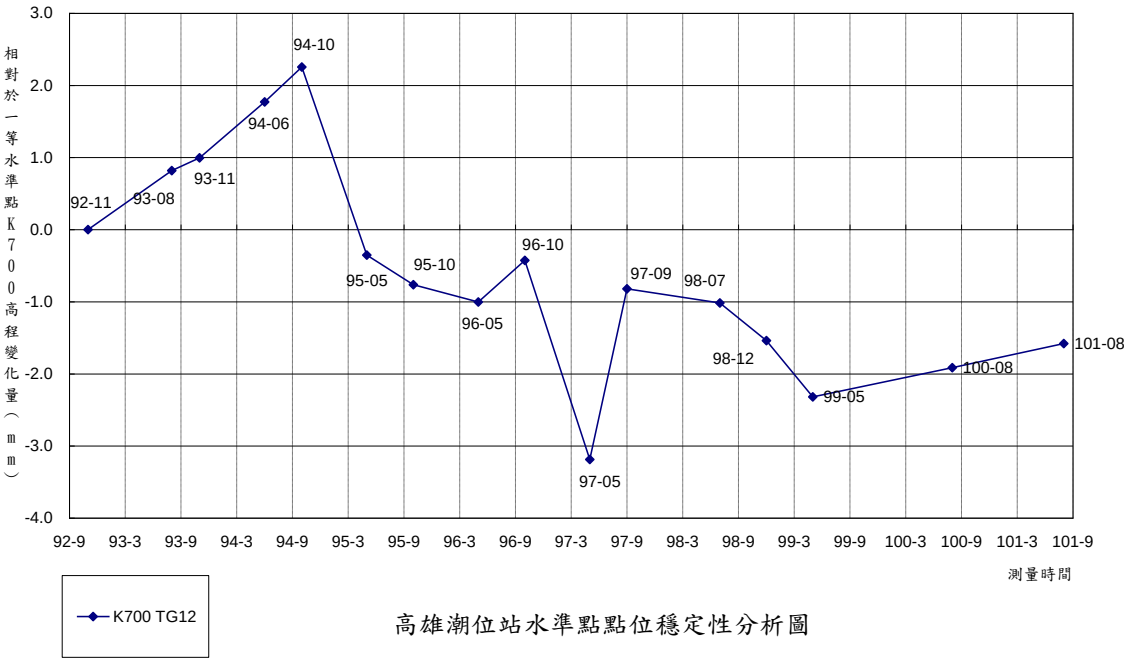


東石潮位站水準點點位穩定性分析圖

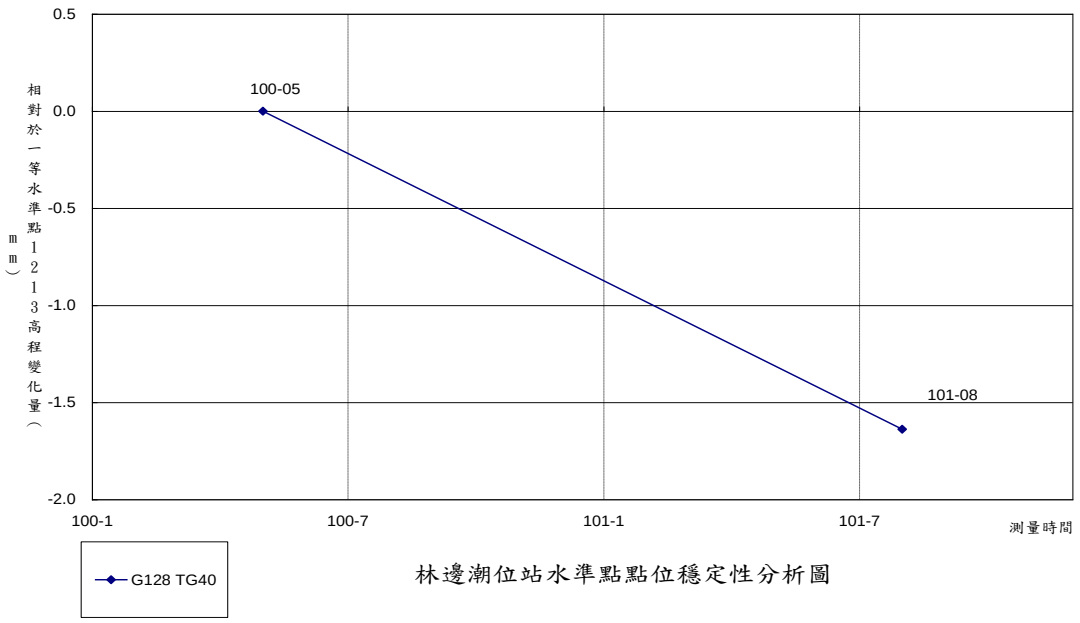
說明：東石潮位站 101 年度已經遷移至附近他處，新的潮位站水準點為 TG10X，目前僅 1 筆資料無法進行分析，上圖為原東石潮位站立年檢測成果。



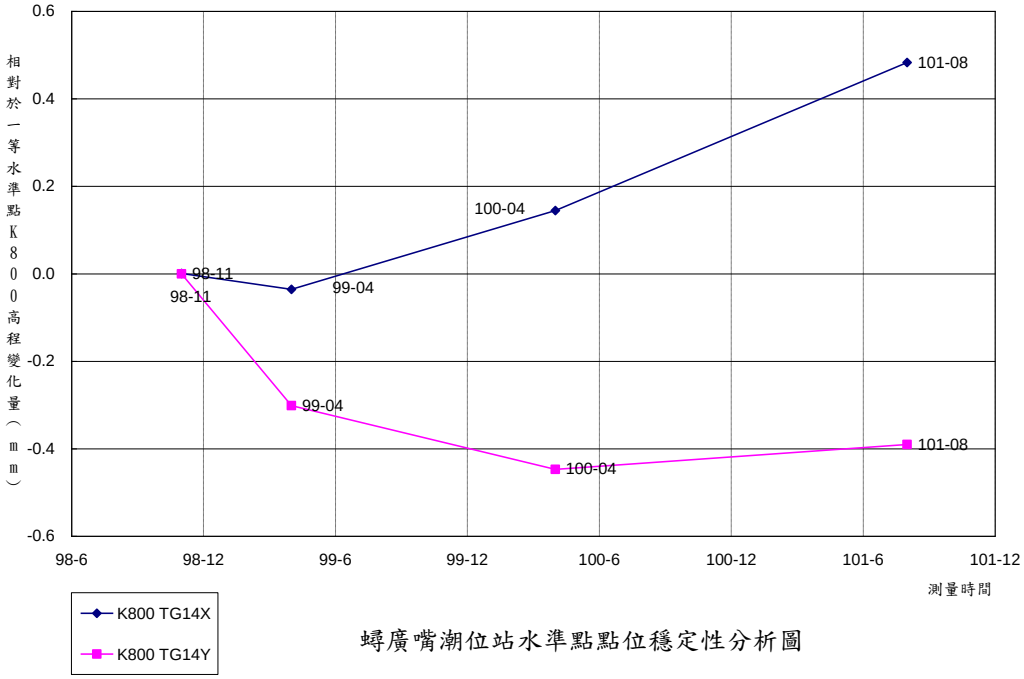
永安潮位站水準點點位穩定性分析圖



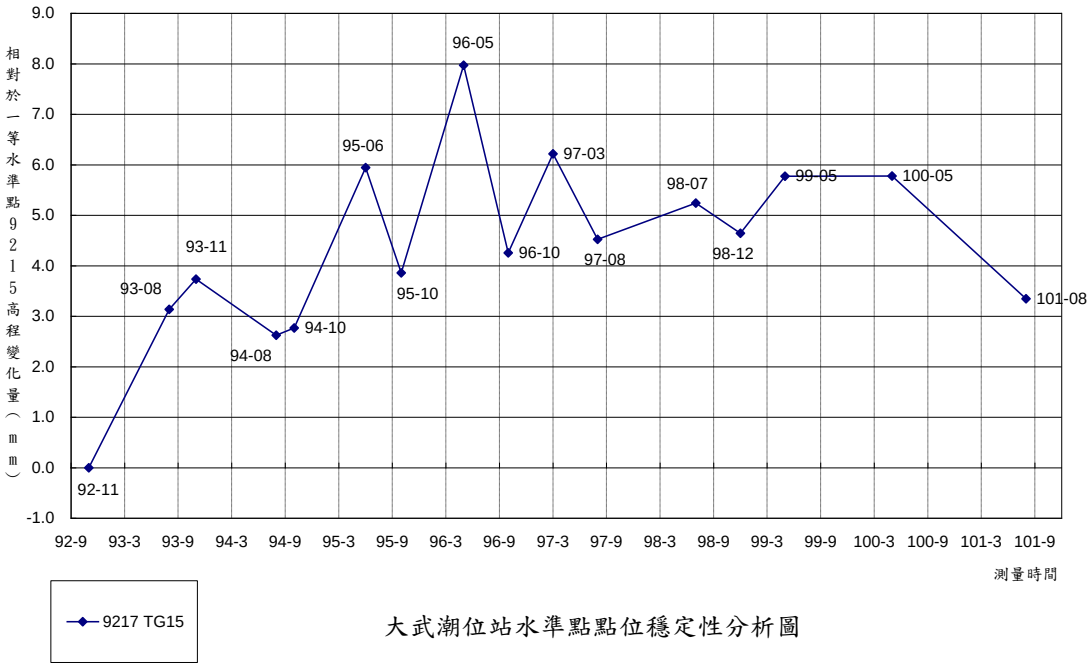
高雄潮位站水準點點位穩定性分析圖



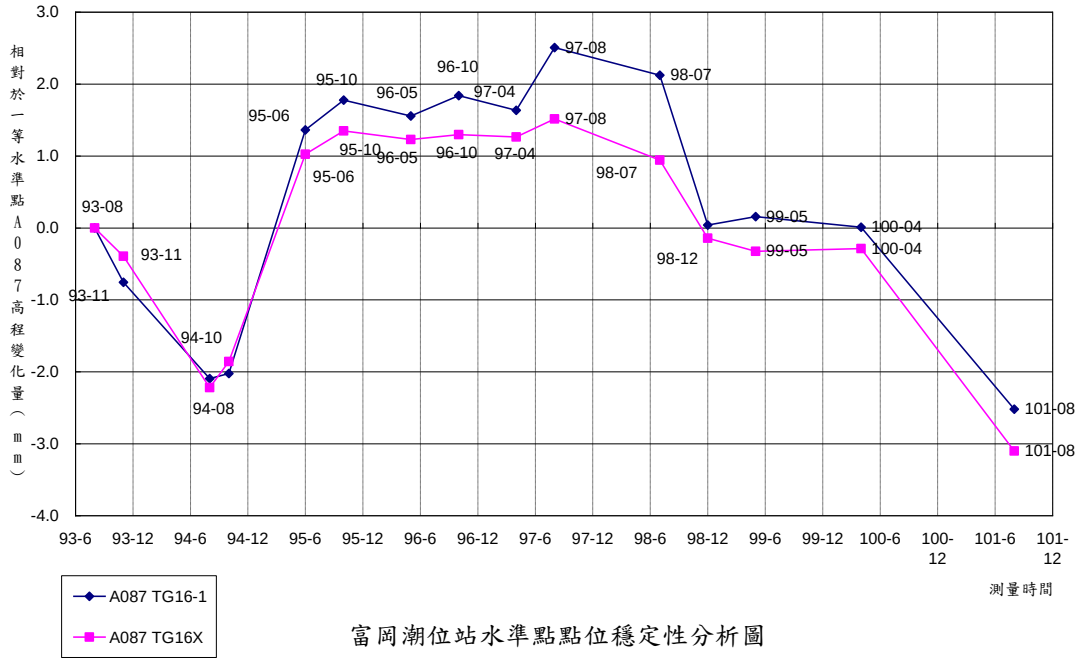
林邊潮位站水準點點位穩定性分析圖



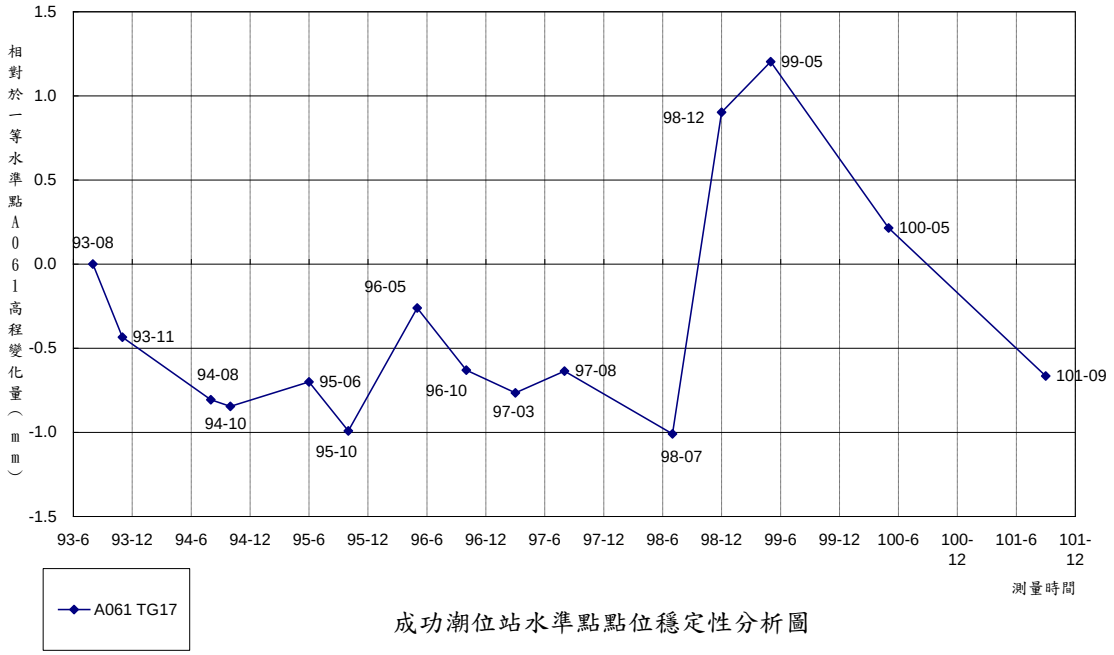
蟳廣嘴潮位站水準點點位穩定性分析圖



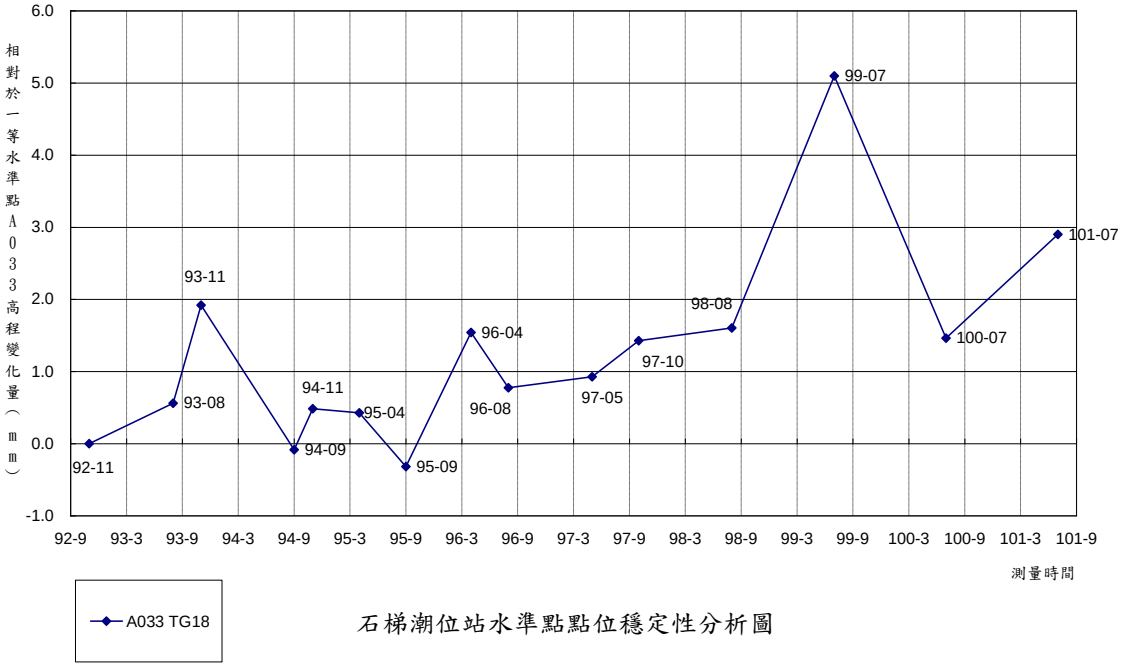
大武潮位站水準點點位穩定性分析圖



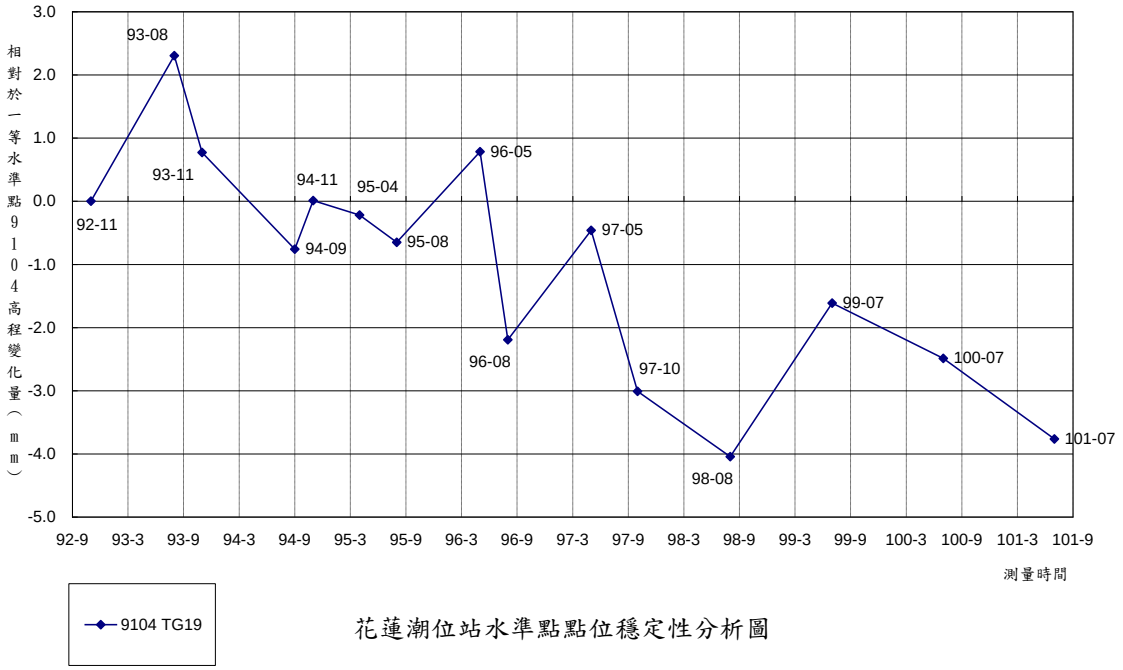
富岡潮位站水準點點位穩定性分析圖



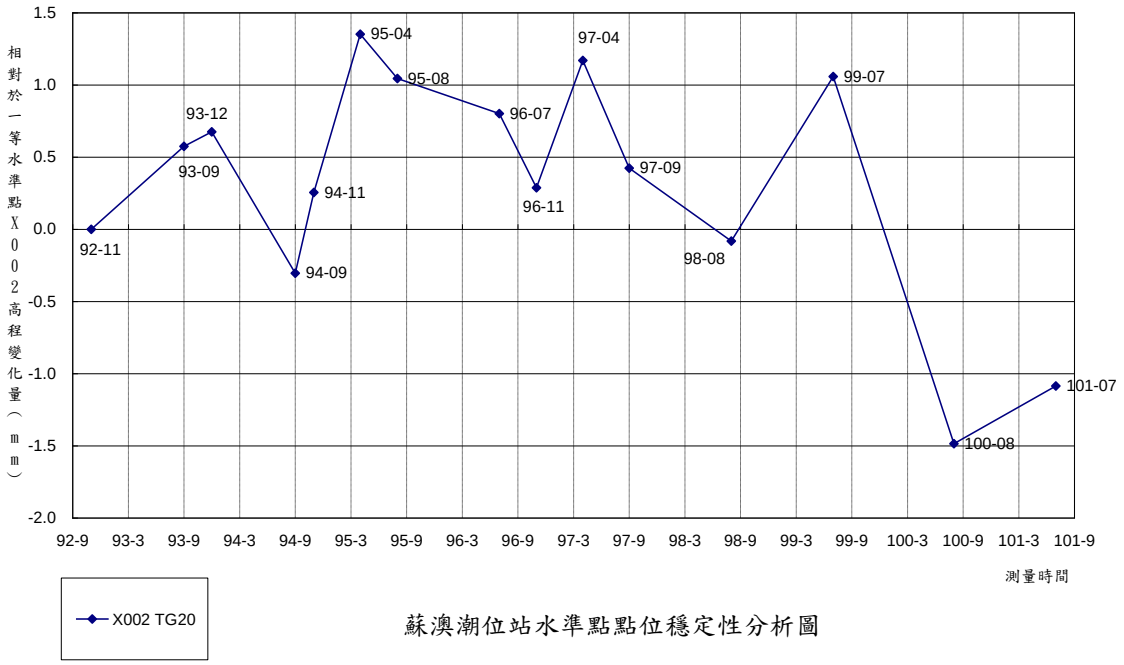
成功潮位站水準點點位穩定性分析圖



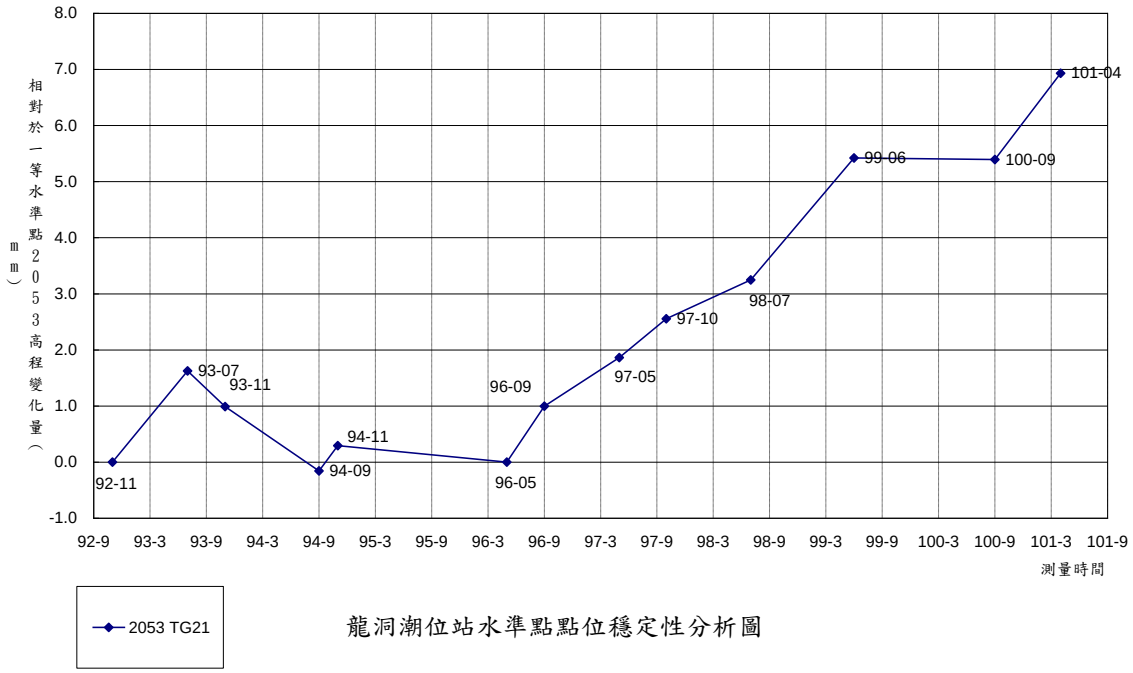
石梯潮位站水準點點位穩定性分析圖



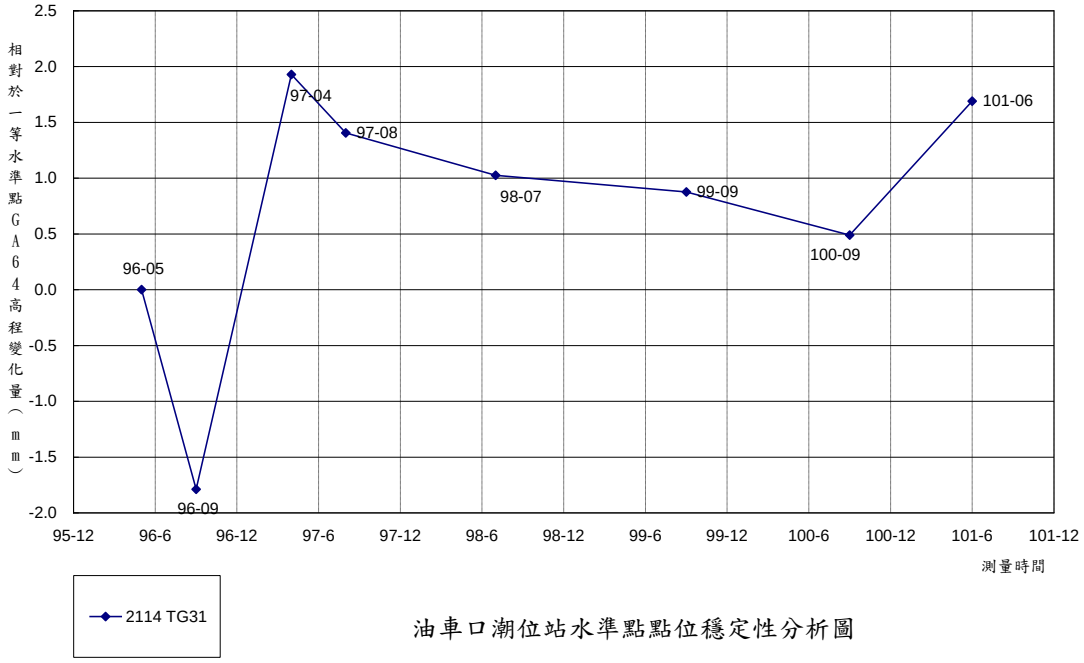
花蓮潮位站水準點點位穩定性分析圖



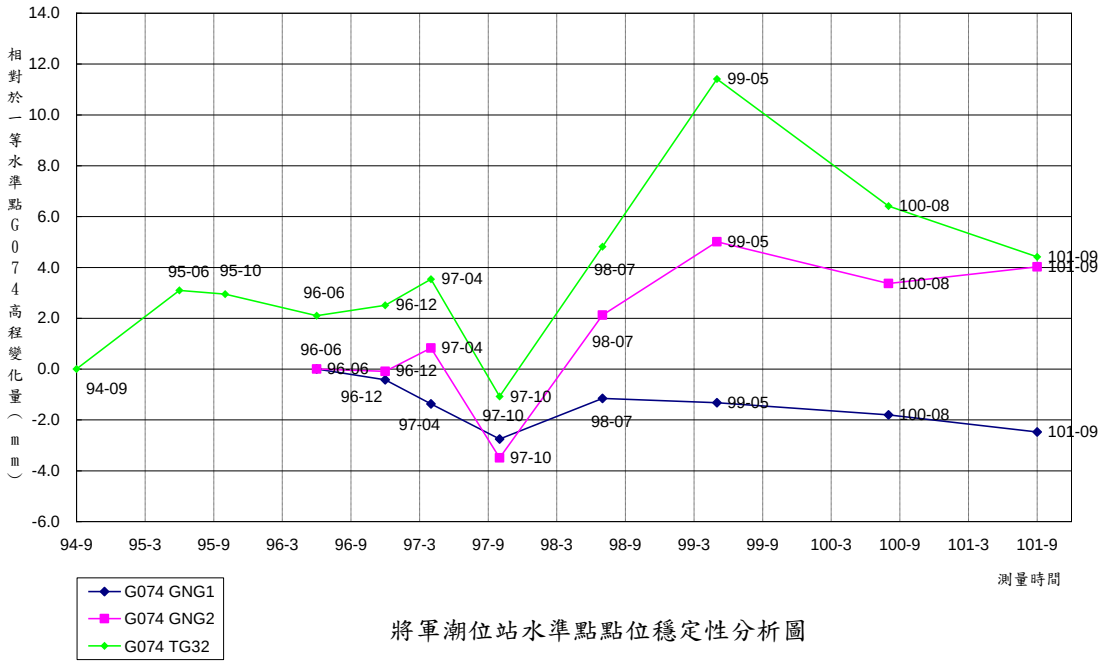
蘇澳潮位站水準點點位穩定性分析圖



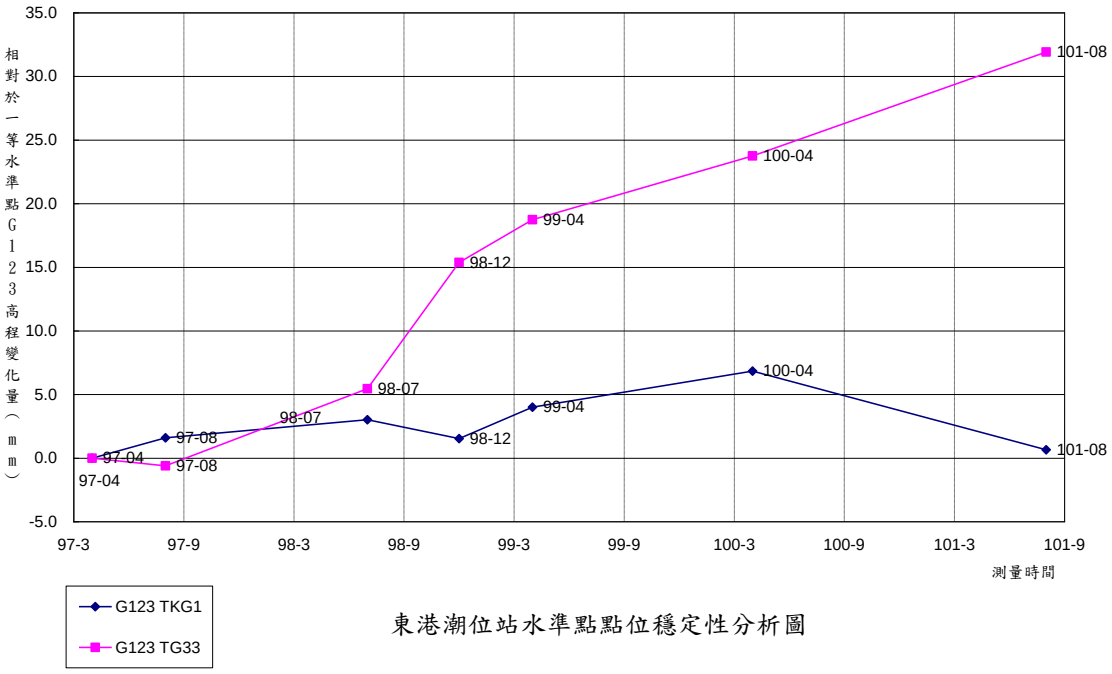
龍洞潮位站水準點點位穩定性分析圖



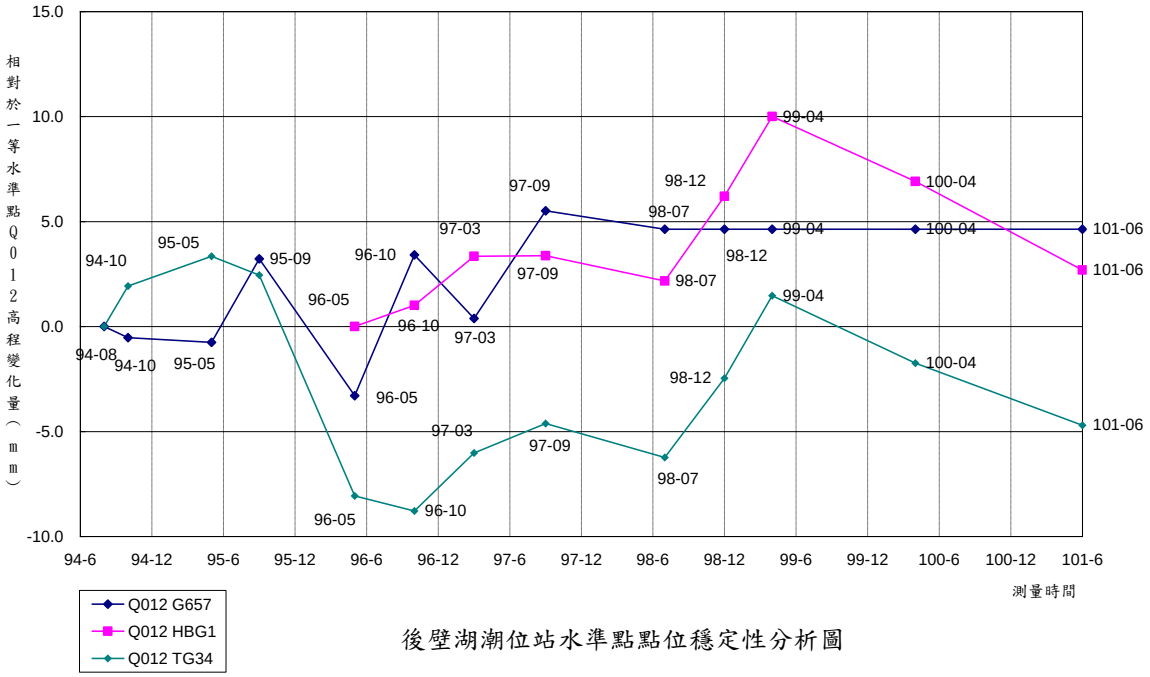
油車口潮位站水準點點位穩定性分析圖



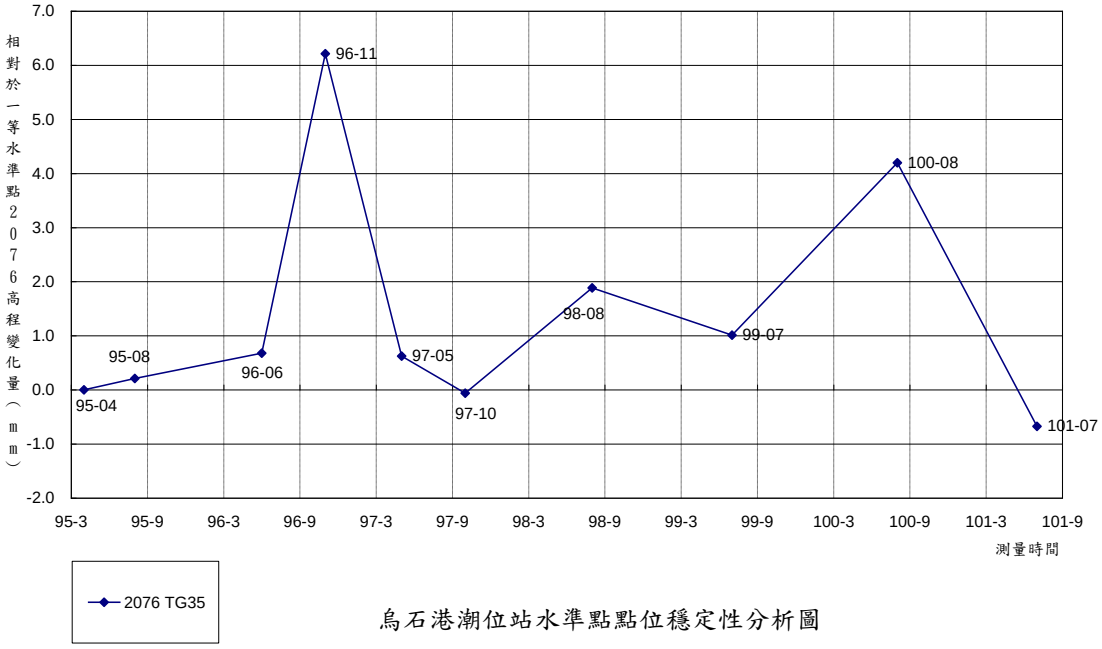
將軍潮位站水準點點位穩定性分析圖



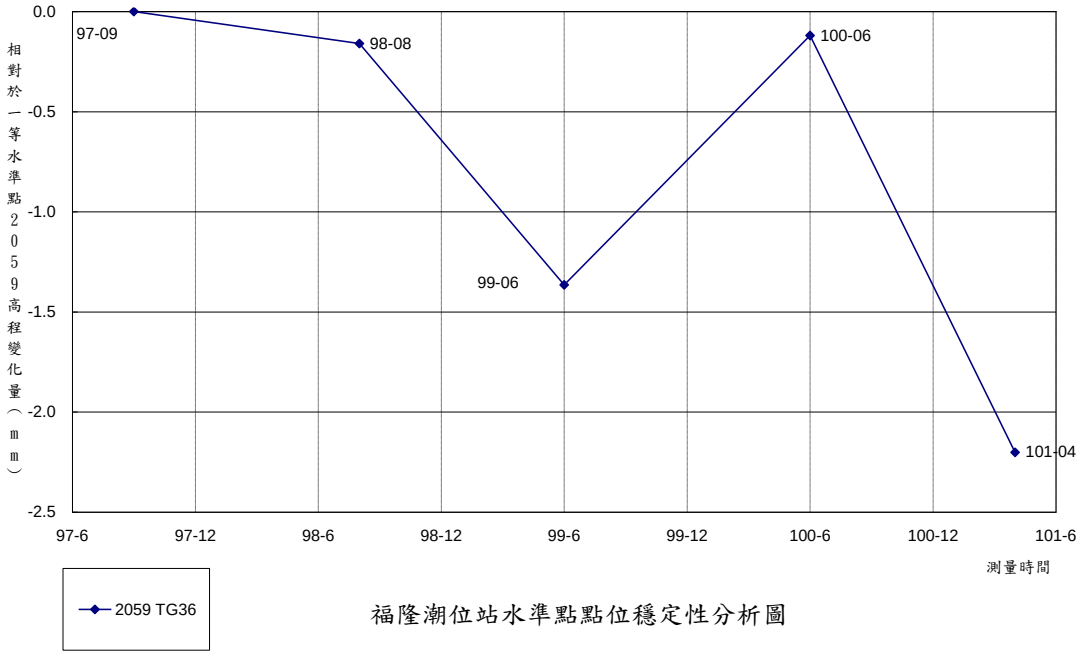
東港潮位站水準點點位穩定性分析圖



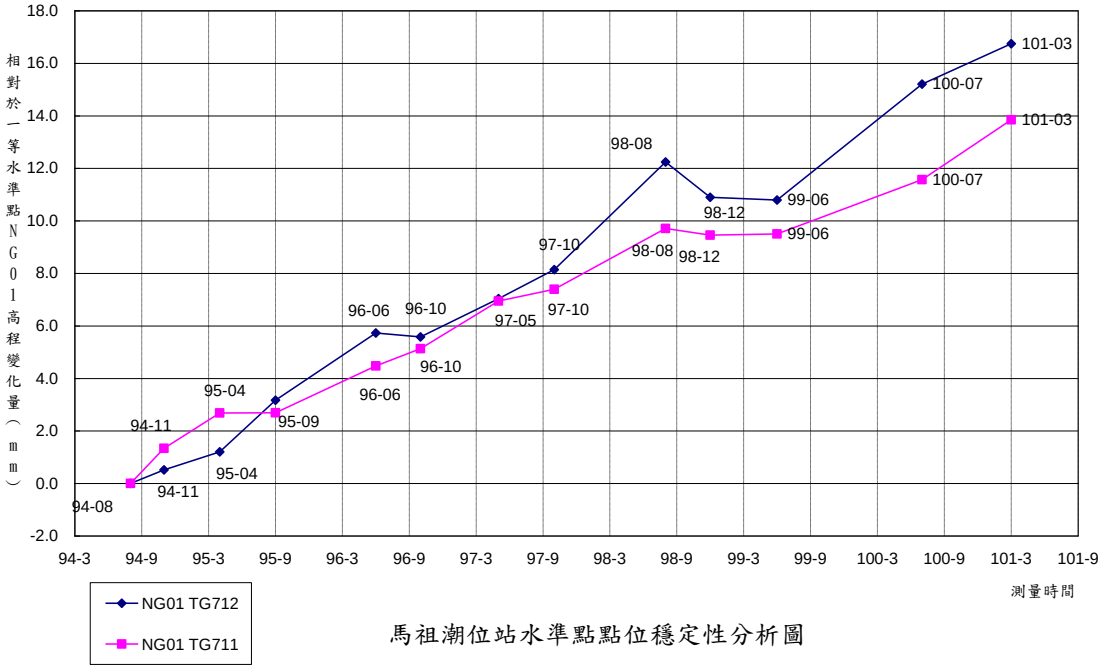
後壁湖潮位站水準點點位穩定性分析圖



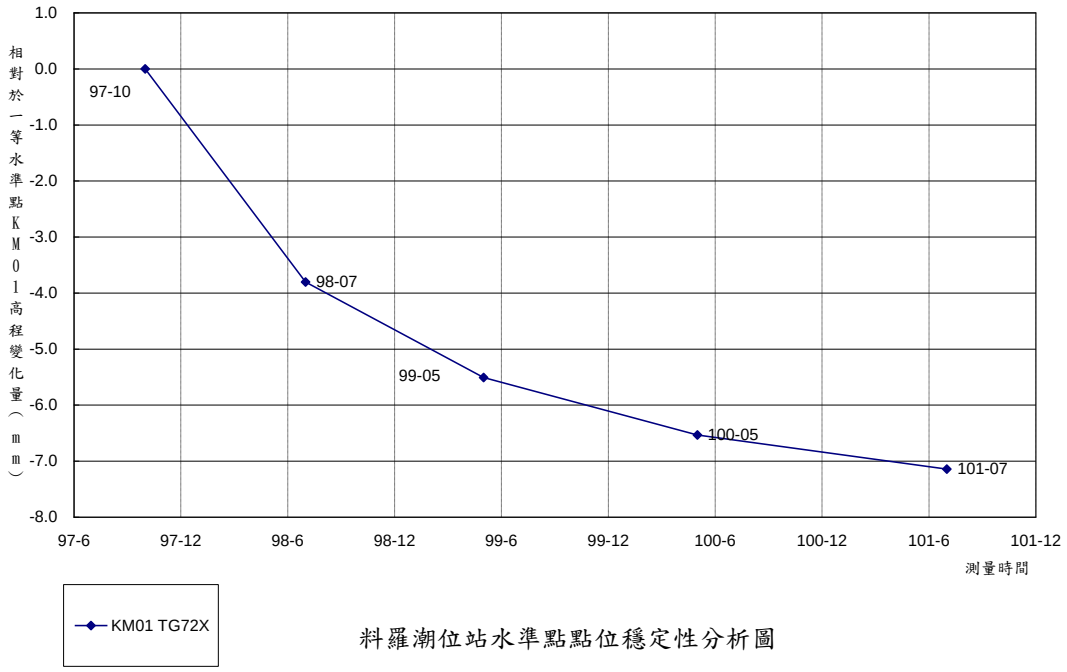
烏石港潮位站水準點點位穩定性分析圖



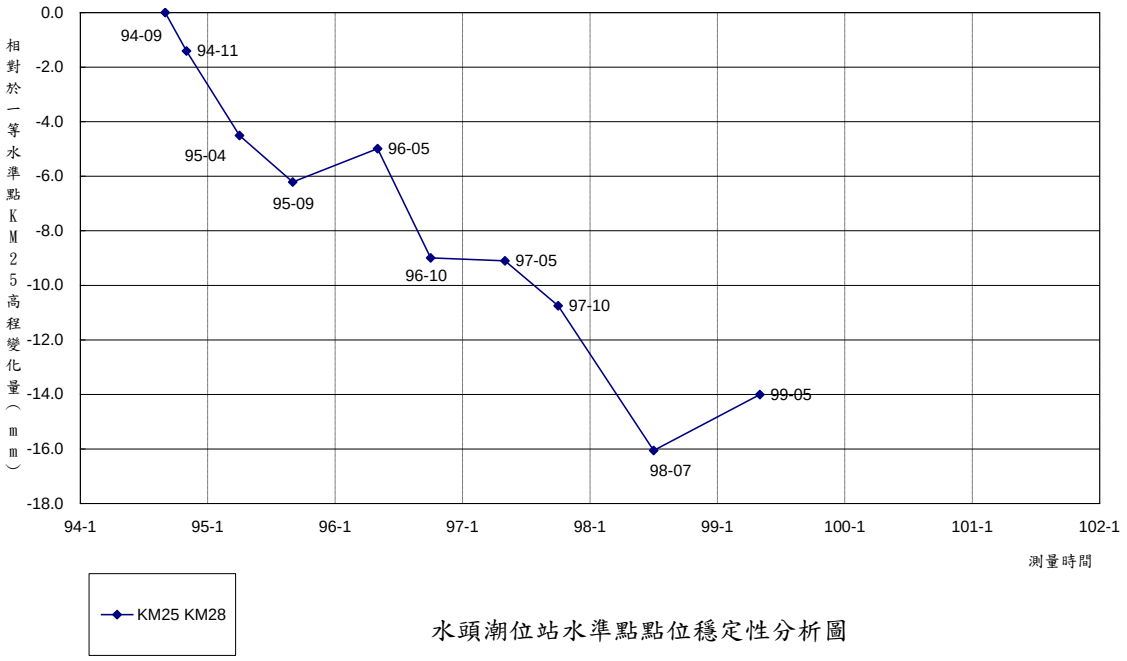
福隆潮位站水準點點位穩定性分析圖



馬祖潮位站水準點點位穩定性分析圖

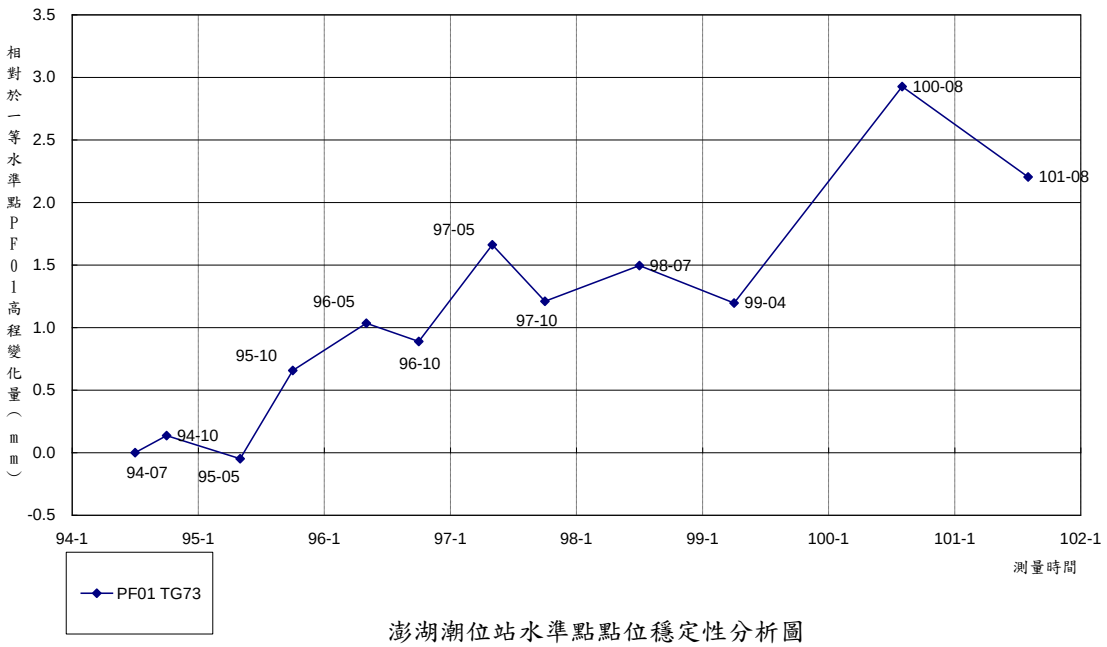


料羅潮位站水準點點位穩定性分析圖

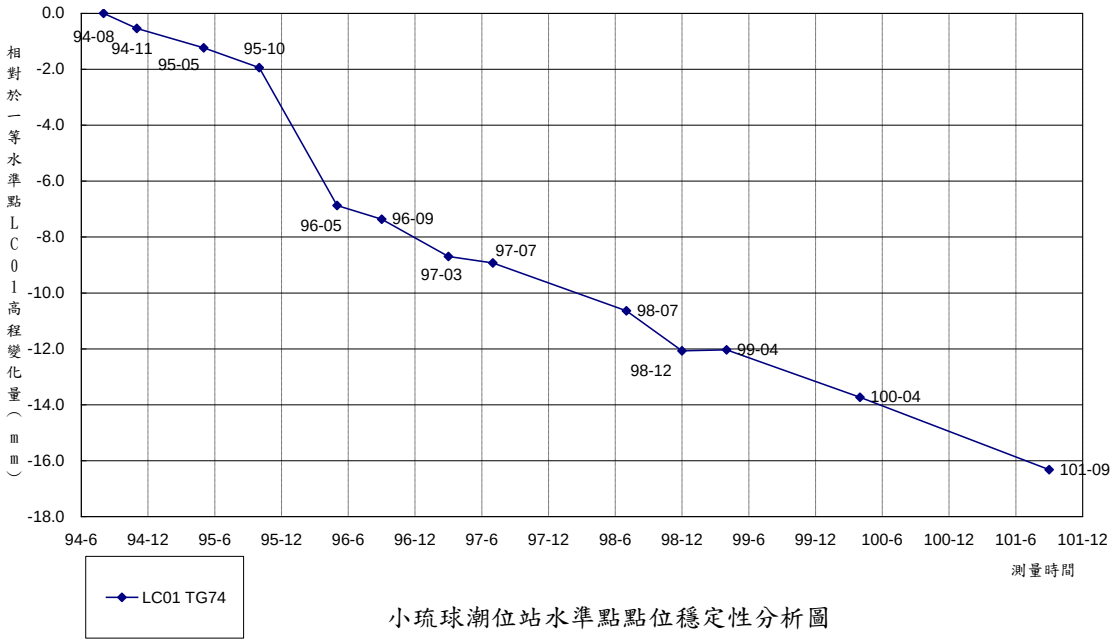


水頭潮位站水準點點位穩定性分析圖

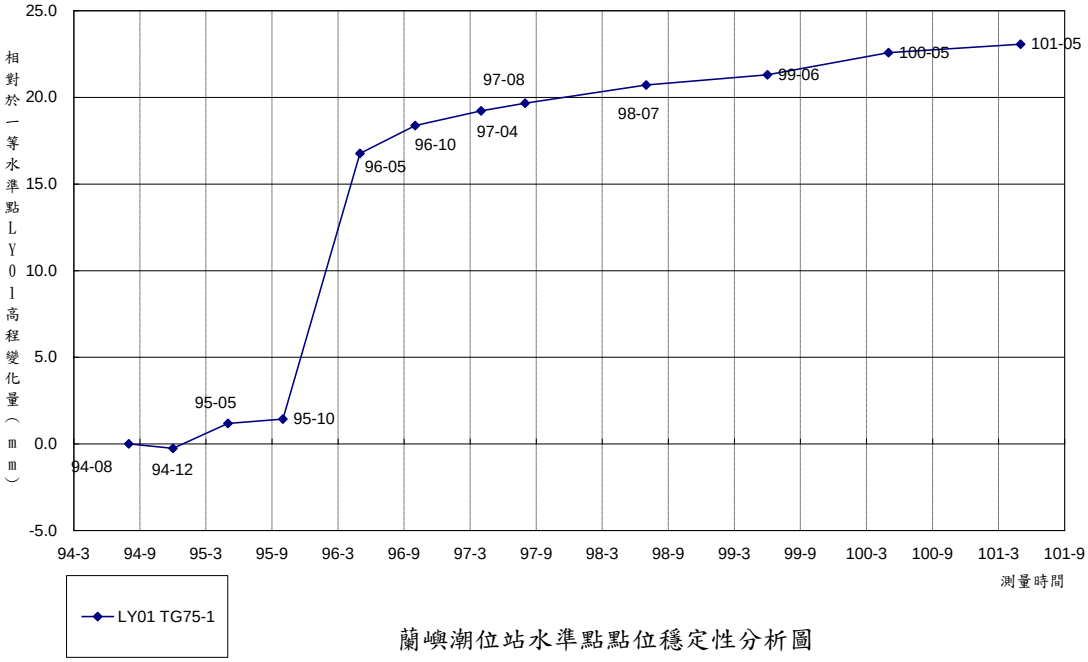
說明：因金門水頭港埠碼頭施工，致無法進行一等水準測量作業，自 100 年度無法辦理本站檢測工作，本圖為該潮位站歷年檢測成果。



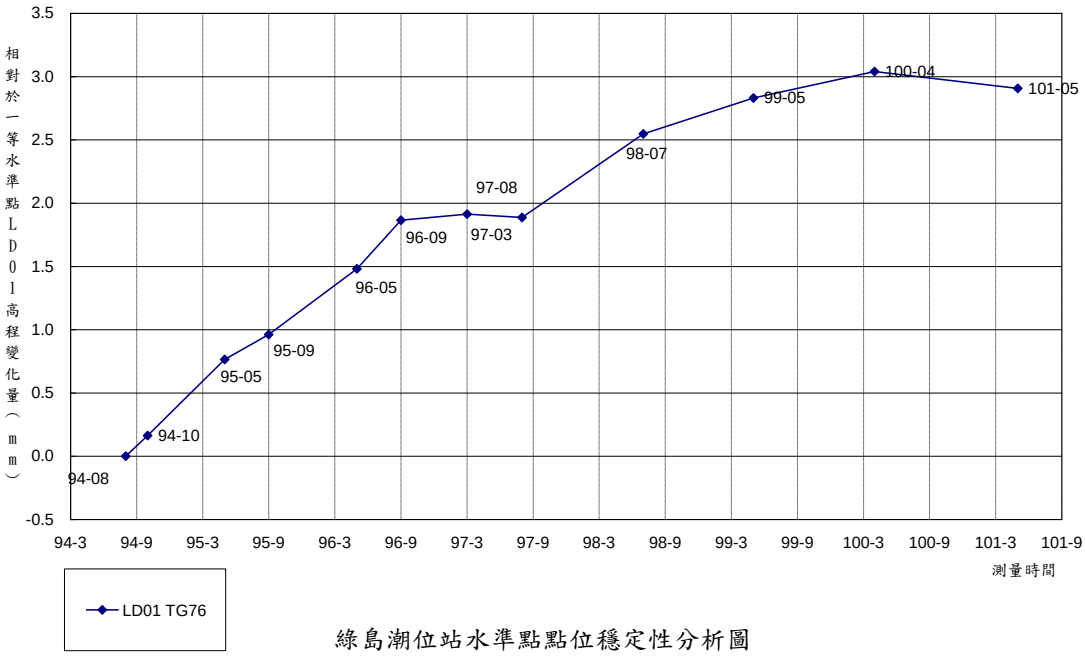
澎湖潮位站水準點點位穩定性分析圖



小琉球潮位站水準點點位穩定性分析圖



蘭嶼潮位站水準點點位穩定性分析圖



綠島潮位站水準點點位穩定性分析圖

附件 3　高程基準網平差計算成果報表

驗後變方估計迭代次數 = 1

觀測數 .....　29
點數 .....　29
多餘觀測數 .....　1.000
單位權中誤差 σ0 ...　0.000338

第　1 類資料：精度 =　0.000405 , 多餘觀測數 r =　1.00000 , σ0(1)/σ0 = 1.000

高程已知點：

T7836　　2.55727

序號	點位 1 (from)	點位 2 (to)	距離 (km)	觀測量 (m)	改正數 (mm)	精度 (mm)	標準化改正數	個別多餘數	判斷
1	TG01	K021	0.025	0.11104	-0.00	0.06	0.00	0.000	
2	TG01	TG01B	0.029	0.17765	-0.00	0.07	0.00	0.000	
3	TG01	BM04	0.513	2.73520	0.00	0.29	0.00	0.000	
4	BM04	K010	0.598	22.19303	0.00	0.31	0.00	0.000	
5	K010	K008	0.110	-14.94652	0.00	0.13	0.00	-0.000	
6	K008	K007	0.054	-4.33088	0.00	0.09	0.00	-0.000	
7	K007	K006	0.555	-2.36316	0.00	0.30	0.00	0.000	
8	K006	K005	0.193	-0.81567	0.00	0.18	0.00	0.000	
9	K005	BM10	0.385	-1.02370	0.00	0.25	0.00	0.000	
10	BM10	K004	1.067	0.02395	0.00	0.42	0.00	0.000	
11	K004	K003	0.691	0.55840	0.00	0.34	0.00	0.000	
12	BM11	BM06	0.799	-0.31131	0.00	0.36	0.00	-0.000	
13	BM06	K002	0.010	-0.01752	-0.00	0.04	0.00	-0.000	
14	BM11	T7836	0.517	0.16222	-0.00	0.29	0.00	-0.000	
15	T7836	K001	0.012	-0.13459	-0.00	0.04	0.00	0.000	
16	T7836	2037	0.754	7.13646	0.00	0.35	0.00	0.000	
17	K003	K001	1.937	-1.17922	0.00	0.56	0.00	0.000	
18	K013	2041	0.890	-1.94094	-0.00	0.38	0.00	0.000	
19	2041	K014	0.905	1.29232	-0.00	0.39	0.00	0.000	
20	K997	2043	1.545	2.18868	0.00	0.50	0.00	0.000	
21	K997	2042	0.697	-1.17103	0.00	0.34	0.00	0.000	
22	K997	K015	0.636	3.26313	-0.00	0.32	0.00	0.000	
23	2042	K014	0.596	2.74804	0.00	0.31	0.00	-0.000	
24	K013	K012	0.849	-4.33922	-0.16	0.37	0.00	0.172	
25	K012	K011	0.830	5.20788	-0.15	0.37	0.00	0.168	
26	K011	2039	0.972	-2.73606	-0.18	0.40	0.00	0.197	
27	K013	2040	1.001	3.12311	0.18	0.41	0.00	0.203	
28	2040	2039	1.277	-4.99141	0.23	0.46	0.00	0.259	
29	K002	2039	1.252	3.09320	-0.00	0.45	0.00	0.000	

序號	點位	高程(m)	中誤差(mm)
1	2037	9.69373	0.35
2	2039	5.15942	0.65
3	2040	10.15060	0.76
4	2041	5.08637	0.88
5	2042	3.63065	1.01
6	2043	6.99036	1.18
7	BM04	4.30645	0.96
8	BM06	2.08374	0.47
9	BM10	3.01955	0.78
10	BM11	2.39505	0.29
11	K001	2.42268	0.04
12	K002	2.06622	0.47
13	K003	3.60190	0.57
14	K004	3.04350	0.66
15	K005	4.04325	0.82
16	K006	4.85892	0.84
17	K007	7.22208	0.89
18	K008	11.55296	0.90
19	K010	26.49948	0.91
20	K011	7.89566	0.74
21	K012	2.68793	0.78
22	K013	7.02731	0.79
23	K014	6.37869	0.96
24	K015	8.06481	1.11
25	K021	1.68229	1.00
26	K997	4.80168	1.06
27	T7836	2.55727	0.00
28	TG01	1.57125	1.00
29	TG01B	1.74890	1.00