經 濟 部

中央地質調查所報告第 96-11 號
工作計畫編號(96-5226902000-04-02)

地震地質與地變動潛勢分析

地變動監測分析（1/4）

委託機關：經濟部中央地質調查所
執行機關：國立成功大學
中華民國九十七年三月

地震地質與地變動潛勢分析

地變動監測分析（1/4）

【期末報告】

計畫主持人：饒瑞鈞

協同主持人：胡植慶

研　究　員：李元希

委託機關：經濟部中央地質調查所
執行機關：國立成功大學

中華民國九十七年三月

摘要

相較於世界其他地區，台灣具有較高之應變速率且具有相對較短之地震重複週期，故可利用大地測量之方法在短時間內獲得高精度之斷層活動性評估。因此，經濟部中央地質調查所自 2007 年起推動為期四年（2007 至 2010 年）之國家型防災計畫「地震地質與地變動潛勢分析」，於 2007 至 2010 年期間，將針對台灣全島活動斷層進行持續性之監測工作，藉由研究 GPS 及精密水準之觀測成果來探討各主要斷層的活動特性。今年（自 2007 年 7 月起至 2008 年 3 月止）為計畫執行之第一年。在 2007 年計畫中，本計畫之工作內容包含（1）GPS 點位與精密水準測線測量規劃；(2)GPS 測量之誤差分析；(3)精密水準測量成果分析；（4）台灣地區震間期之地殼變形分析；(5) 台灣南部地區各主要活動斷層之斷層滑移速率。在 GPS 點位與精密水準測線測量方面，針對 2002 至 2006 年所設置之監測網（包含 655 個 GPS 監測點；40 個 GPS 連續站及橫跨活動斷層的精密水準測線 28 條，長度 515 公里），進行全面性觀測。並新增設 96 個測量點位（包含 29 個精密水準測線遺失點位之補設，以及新埋設 66 個 GPS 新點、1 個 GPS 與精密水準共點），以強化斷層活動性之解析能力。GPS 觀測工作方面，完成台北、中部、嘉南、高屏、宜蘭及花東地區等 6 個區域之 GPS 測量及檢測工作。GPS 測量之各重複基線變化量皆合乎其規範值，主要在 0 至 9 mm（共 532 條），約佔 91.4 %。精密水準測量工作方面，完成 28 條水準測線，共 657 個測段，總測線長度為 515 km。於本計畫中，我們分析全台灣震間期 813 個 GPS 移動站與 12 個 GPS 連續站的觀測資料。其結果指出，相對於中國大陸邊緣測站 S01R 之水平速度場於台灣地區呈扇形分布。其速度量由台灣東南部約 88 mm/yr 向西北逐漸遞減至台灣西北部的近乎無變形。此外，也發現三條主要呈北北東-南南西走向之速度不連續面，它們分別沿著東部縱谷斷層，造山前緣與變形前緣在分佈。台灣東部地區呈逆衝且具有左移分量之東部縱谷斷層，其運動形式主要受到沿縱谷走向變化之弧陸碰撞強度所影響。另一方面，增積楔西翼之山脈前緣和變形前緣的型態皆為 S 形，該型態主要是受控於既有構造的幾何型貌。增積楔在發育的過程中，於基盤高地以南的部份，其構造以具右移分量之逆衝斷層為主；相反的，在基盤高地以北的部份，則以具左移分量之逆衝斷層為主。本計畫進一步採用三維塊體模型反演各斷層之滑移速率。模擬指出，台灣主要斷層之滑移速率越往西就越小。除了新化斷層、旗山斷層及鳳山斷層外，由於各斷層之鎖定率幾乎都在 0.7 以上，顯示台灣多數之活動斷層仍有顯著之發震潛勢。相對的，台灣西南部較低之斷層鎖定率，可能和西南部活動斷層於泥岩區中發育有關。

Abstract

Comparing with other area of the world, Taiwan has higher strain rate and shorter earthquake recurrence interval. We can therefore estimate the characteristics of the activities of major faults in Taiwan based on analysis of the geodetic data. In terms of this advantage, the Central Geological Survey of Taiwan proposed a 4-year (2007-2010) project of "Crustal Information Analysis" to continue monitoring all major active faults in Taiwan by GPS and leveling surveying and evaluate the earthquake hazard in terms of these geodetic data. For the 2007 project, we (1) arrange the deployment and survey of the GPS and precise leveling network; (2) analyze the characteristics of errors of GPS observations; (3) analyze the leveling measurements; (4) realize the kinematics of present-day interseismic deformation and (4) estimate the fault slip rates of major faults in southern Taiwan. We first survey the geodetic array established from 2002 to 2006 which contains 655 GPS monuments, 40 continuous-recorded GPS stations, and 28 precise leveling routes (515-km-long in total). We also deploy 96 geodetic stations, including 29 leveling benchmarks and 66 GPS monuments. GPS stations in Taichung area, central Taiwan, Chianan area, Kaoping area, Ilan area and Huatung area were surveyed, respectively and 29 leveling routes, including 657 sessions, were measured. To understand the present-day crustal deformation of Taiwan, we analyzed GPS observations from 813 campaign-mode GPS stations and 12 continuous-recorded stations. Horizontal velocities with respect to the Chinese continental margin station, S01R, represent a fan-shaped distribution. Their magnitudes gradually decreases northwestward from ~88 mm/yr in SE Taiwan to nearly no deformation in NW Taiwan. Based on analysis of velocities, three major NNE-SSW-striking velocity discontinuities were identified along the Longitudinal Valley Fault, the mountain front, and the deformation front, respectively. The kinematics of the sinistral reverse Longitudinal Valley Fault in eastern Taiwan is dominated by the intensity variation of the arc-continent collision. On the other hand, both mountain front and deformation front reveal S-shaped pattern in the western flank of the accretionary wedge, mainly controlled by the configuration of the inherited structures. 3-D block modeling results indicate that the slip rates of active faults gradually decrease toward west. The coupling ratios of most active faults are larger than 0.7, which indicate that earthquake potential is still large for most active faults. In contrast, lower coupling ratio occurring on the active faults in SW Taiwan may result from the growth of active faults at thick mudstone formation in SW Taiwan.

目錄

中文摘要 I
英文摘要 II
目　　錄 III
圖 目 錄 V
表 目 錄 VII

一、前言 1
1-1 計畫構想 1
1-2 計畫工作項目 5
1-3 工作進度 5

二、GPS 點位與精密水準測線測量規劃 8
2-1 2007 年新點規劃 8
2-2 2007 年 GPS 與精密水準施測規劃 10
2-3 GPS 與水準測線測量次數統計分析 10

三、GPS 資料計算方法及結果 14
3-1 Bernese v.4.2 與 Bernese v.5.0 解算成果之差異 14
3-1-1 座標解算之差異 14
3-1-2 速度場解算之差異 14
3-2 2007 年之 GPS 測量結果 16
3-3 GPS 座標計算之誤差分析 17
3-3-1 座標兩次差分析 17
3-3-2 均方根誤差分析 17
3-4 台灣地區之 GPS 速度場 19
3-4-1 台灣地區震間期之 GPS 速度場 19
3-4-2 2002-2007 年台灣地區之 GPS 速度場 22
3-4-3 台灣中部地區集集地震前後速度場之差異 22

四、精密水準測量資料計算成果 26
4-1 2007 年精密水準測量結果 26
4-2 精密水準之抬升速率分析 26
4-2-1 台 2_石門至萬里測線 26
4-2-2 士林至三芝測線 26
4-2-3 淡水至士林測線 27
4-2-4 五股至台北測線 29
4-2-5 縣 115_新屋至童話世界測線 30

4-2-6 縣 122_新竹至五峰測線.....31
4-2-7 縣 117_新竹至峨眉測線.....32
4-2-8 苗栗至南庄測線.....33
4-2-9 縣 132_大安至東勢測線.....34
4-2-10 縣 136_龍井至太平測線.....35
4-2-11 縣 148-台 14_王功至草屯測線.....36
4-2-12 縣 150-台 16_北斗至水里測線.....37
4-2-13 縣 164_金湖至瑞峰測線.....39
4-2-14 縣 174_北門至楠西測線.....39
4-2-15 台 19 甲_善化至關廟測線.....39
4-2-16 縣 182_安平至龍崎測線.....39
4-2-17 縣 184_路竹至茂林測線及其副線.....41
4-2-18 台 22_岡山至安坡測線.....44
4-2-19 佳冬至七佳測線及其副線.....46
4-2-20 恆春半島地區測線.....47
4-2-21 嶺頂至瀧澗測線.....51
4-2-22 豐濱至光復測線.....52
4-2-23 靜浦至紅葉測線.....53

五、台灣地區震間期之地殼變形分析 55
5-1 GPS 速度場之空間分布特徵.....55
5-2 應變速率場的空間分佈特性.....60
5-3 台灣現今主要速度不連續面之判釋.....60

六、斷層滑移速率評估 64

七、討論與結論 74

參考文獻 75

附錄 A、斷層名稱縮寫對照表.....80
附錄 B、GPS 資料計算流程.....81
附錄 C、水準資料誤差分析及改正流程.....85
附錄 D、GPS 資料檢核成果.....89
附錄 E、水準測量資料檢算成果.....107
附錄 F、斷層變形模式理論介紹.....147
附錄 G、期中報告審查意見改進表 149
附錄 H、期末報告審查意見改進表 150

圖目錄

圖 1.1：台灣的構造輪廓和主要構造單元.....2
圖 1.2：台灣 1900 年以來災害性地震之震央位置圖.....3
圖 1.3：台灣活動斷層分類圖暨地變動監測分區圖.....4
圖 2.1：2007 年 GPS 新設點位分布圖 9
圖 2.2：2007 年 GPS 施測點位及精密水準測線分布圖 11
圖 2.3：歷年 GPS 點位施測次數圖 12
圖 2.4：歷年水準路線施測次數圖.....13
圖 3.1：恆春地區 2003-2007 年 Bernese v.4.2 及 Bernese v.5.0 座標解算差異統計圖.....15
圖 3.2：恆春地區各測點相對於 S01R 之水平方向速度場.....15
圖 3.2：1995-2006 年及 2007 年 GPS 點位座標兩次誤差分佈圖 18
圖 3.3：1995-2006 年及 2007 年 GPS 點位均方根誤差分佈圖 18
圖 3.4：台灣地區 GPS 測站分布圖 20
圖 3.5：相對於中國大陸邊緣測站 S01R 之台灣地區 GPS 震間水平速度場 21
圖 3.6：台灣地區相對於 S01R 之 GPS 水平方向速度場（2002-2007）.....23
圖 3.7：台灣地區相對於 S01R 之 GPS 高程方向速度場（2002-2007）.....24
圖 3.8：中部地區震前（1996-1999）及震後（2002-2007）相對於 S01R 之 GPS 水平方向速度場.....25
圖 3.9：中部地區震前（1996-1999）及震後（2002-2007）相對於 S01R 之 GPS 水平方向速度場差異量.....25
圖 4.1：台 2_石門至萬里測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 27
圖 4.2：士林至三芝測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 28
圖 4.3：淡水至士林測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 29
圖 4.4：五股至台北測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 30
圖 4.5：縣 115_新屋至童話世界測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 .31
圖 4.6：縣 122_新竹至五峰測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 32
圖 4.7：縣 117_新竹至峨眉測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 33
圖 4.8：苗栗至南庄測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 34
圖 4.9：縣 132_大安至東勢測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 35
圖 4.10：縣 136_龍井至太平測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 36
圖 4.11：縣 148-台 14_王功至草屯測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 37
圖 4.12：縣 150-台 16_北斗至水里測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 38
圖 4.13：縣 164_金湖至瑞峰測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 40

圖 4.14：縣 174_北門至楠西測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 41
圖 4.15：台 19 甲_善化至關廟測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 42
圖 4.16：縣 182_安平至龍崎測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 43
圖 4.17：縣 184_路竹至茂林主線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 44
圖 4.18：台 27_路竹至茂林副線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 45
圖 4.19：台 22_岡山至安坡測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 46
圖 4.20：佳冬至七佳主線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 47
圖 4.21：佳冬至七佳副線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 48
圖 4.22：恆春西台地至佳樂水測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 49
圖 4.23：台 26_恆春至鵝鑾鼻主線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 50
圖 4.24：恆春至鵝鑾鼻副線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 51
圖 4.25：嶺頂至瀧澗測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 52
圖 4.26：豐濱至光復測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 53
圖 4.27：靜浦至紅葉測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖 54
圖 5.1：速度剖面分布圖.....56
圖 5.2：台灣造山帶西翼之速度剖面.....57
圖 5.3：台灣造山帶東翼之速度剖面.....58
圖 5.4：水平面膨脹率與主應變軸之分布圖.....59
圖 5.5：台灣現今之大地構造模型.....61
圖 6.1：斷層模型之塊體分布圖.....67
圖 6.2：台灣地區之速度場分布圖（1995-2005）.....68
圖 6.3：斷層滑移速率與塊體旋轉軸分布圖.....69
圖 6.4：斷層滑移虧損速率（slip deficit rate）分布圖.....70
圖 6.5：斷層鎖定率分布圖.....71
圖 6.6：速度場觀測值與計算值之差異分布圖.....72

表目錄

表 2.1：2007 年點位數量表.....8
表 3.1、Bern V.4.2 及 Bern V.5.0 解算之恆春地區各點 2003-2006 年之速度場差異量.....16
表 6.1：斷層模型塊體資訊表.....66
表 6.2：台灣西南部斷層模型塊體資訊表.....73
表 F.1、模型參數一覽表.....148

一、前言

自有地震儀器紀錄以來，台灣地區百年來已有 11 次之重大災害性地震發生，累積死亡人數超過 6000 人，顯示出頻繁的地震活動已嚴重威脅台灣地區人民之生命財產安全。其中，1999 年 9 月 21 日 *Mw* 7.6 集集大地震發生以後，突顯出斷層位置辨識及其活動性監測對台灣地震災害評估之重要性。由於台灣地區之地殼應變速率約為 0.1-1.0 μstrain/yr（Bos *et al.*，2003），特別是西部旗山斷層至六甲-木屐寮斷層間之區域有約 0.7-1.4 μstrain/yr 之最大壓縮量，遠高於日本地區 0.1 μstrain/yr（Sagiya，2004）及美國南加州地區 0.1 μstrain/yr（Ward，1994）之應變速率。台灣地區之較高應變速率顯示其斷層活動具有約 20 至 200 年間相對較短之地震重複週期，故利用大地測量之方法，可在短時間內獲得相對較高精度之斷層活動性評估。就 2002 至 2006 年間經濟部中央地質調查所獲得之大地測量監測結果（活動斷層監測系統計畫總報告，2006），根據速度剖面分析、應變速率分析及斷層模擬結果顯示，其中顯著之成果包含（1）顯著 GPS 水平速度不連續呈現於台南台地西側，並以距六甲-木屐寮-彰化斷層西側約 15 km、平行六甲-木屐寮-彰化斷層之走向向北延伸；（2）台灣西南部地區旗山斷層至六甲-木屐寮斷層之間之區域有顯著之速度變化及擠壓應變，為目前台灣西部地區地震潛能最高之地區。上述結果顯示，台灣地區之活動斷層，近期存在著高度之危險與威脅。本計畫延續上述之計畫成果，自 2007 年起至 2010 年將針對台灣全島活動斷層進行持續性之監測工作（2007 年指自 2007 年 7 月起至 2008 年 3 月止；2008 年至 2010 年指自 2008 年 4 月起至 2010 年 12 月止，以下文中所指亦同），藉由研究 GPS 與精密水準之觀測成果來探討各發震構造（如活動斷層、盲斷層及地震活動密集區）之活動特性，並評估各構造之滑移速率。2007 年針對南部地區進行斷層活動與地震潛能之研究，爾後，於 2008 年完成中部地區、2009 年完成東部地區及 2010 年完成北部地區之研究工作。此外，本計畫同時配合中央地質調查所相關之活動斷層研究成果，希望可釐清斷層的地下形貌、應力累積、釋放過程及分佈概況，將有助於國土建設、規劃及地震災害防災工作之規劃，依此各級政府也可擬定更有效的的災害應變計畫，大幅降低地震所造成之災害。

1-1 計畫構想

台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊之接合處，這兩個板塊以每年 8.2 公分之顯著速度相互靠近，導致台灣島上發生劇烈的地殼變形（Yu *et al.*，1997；圖 1.1）。在歷史的記錄上，地動與地裂帶來的自然災害，對島上人民之生命與財產造成嚴重的威脅（張徽正等，1998；林啟文等，2000）。其中嘉南地區百年來已有 15 次以上規模大於 6 的地震發生（Cheng and Yeh，1989；圖 1.2），而發生在台灣西部之台中-新竹地震、梅山地震與新化地震，更在當時造成相當程度的人員傷亡、

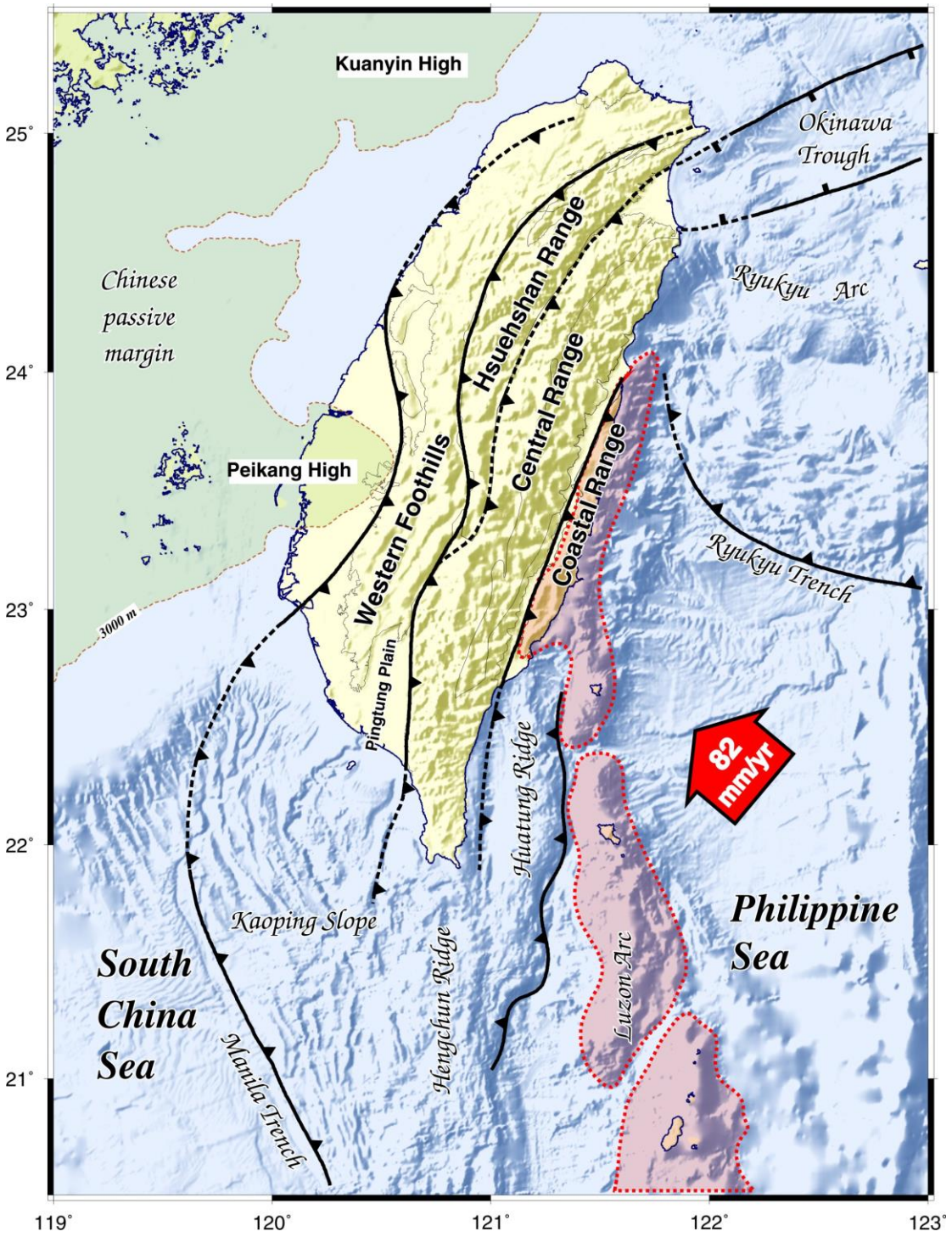


圖 1.1：台灣的構造輪廓和主要構造單元。黑色粗線為台灣地區之主要構造線，淡綠色區域為基盤高區，淡紅色區域顯示呂宋火山島弧，紅色箭頭指示菲律賓海板塊相對於歐亞板塊之運動方向（Ching *et al.*，2007）。

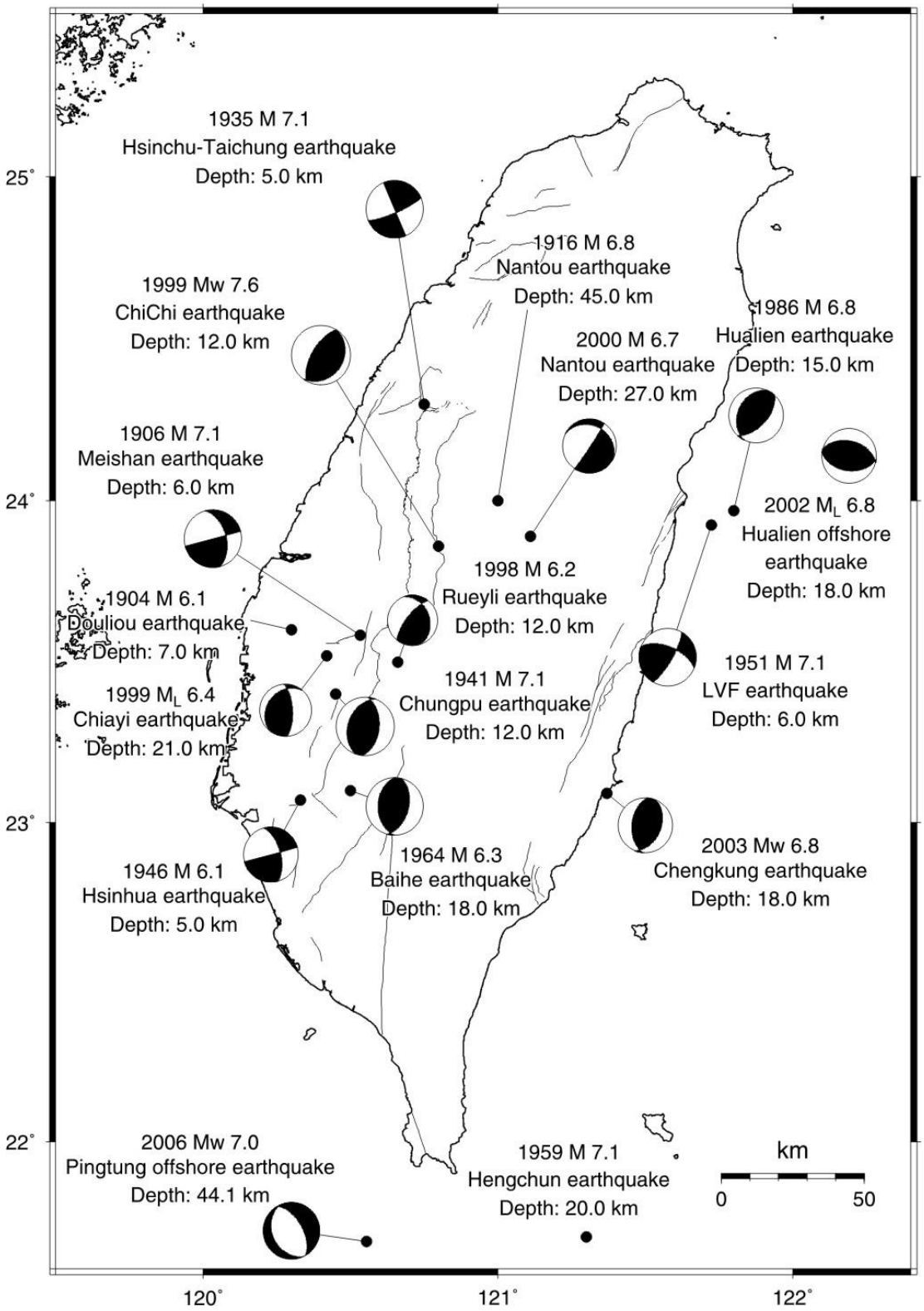


圖 1.2：台灣 1900 年以來災害性地震之震央位置圖（資料來源：Cheng and Yeh，1989；中央研究院台灣寬頻地震觀測網；中央氣象局）。

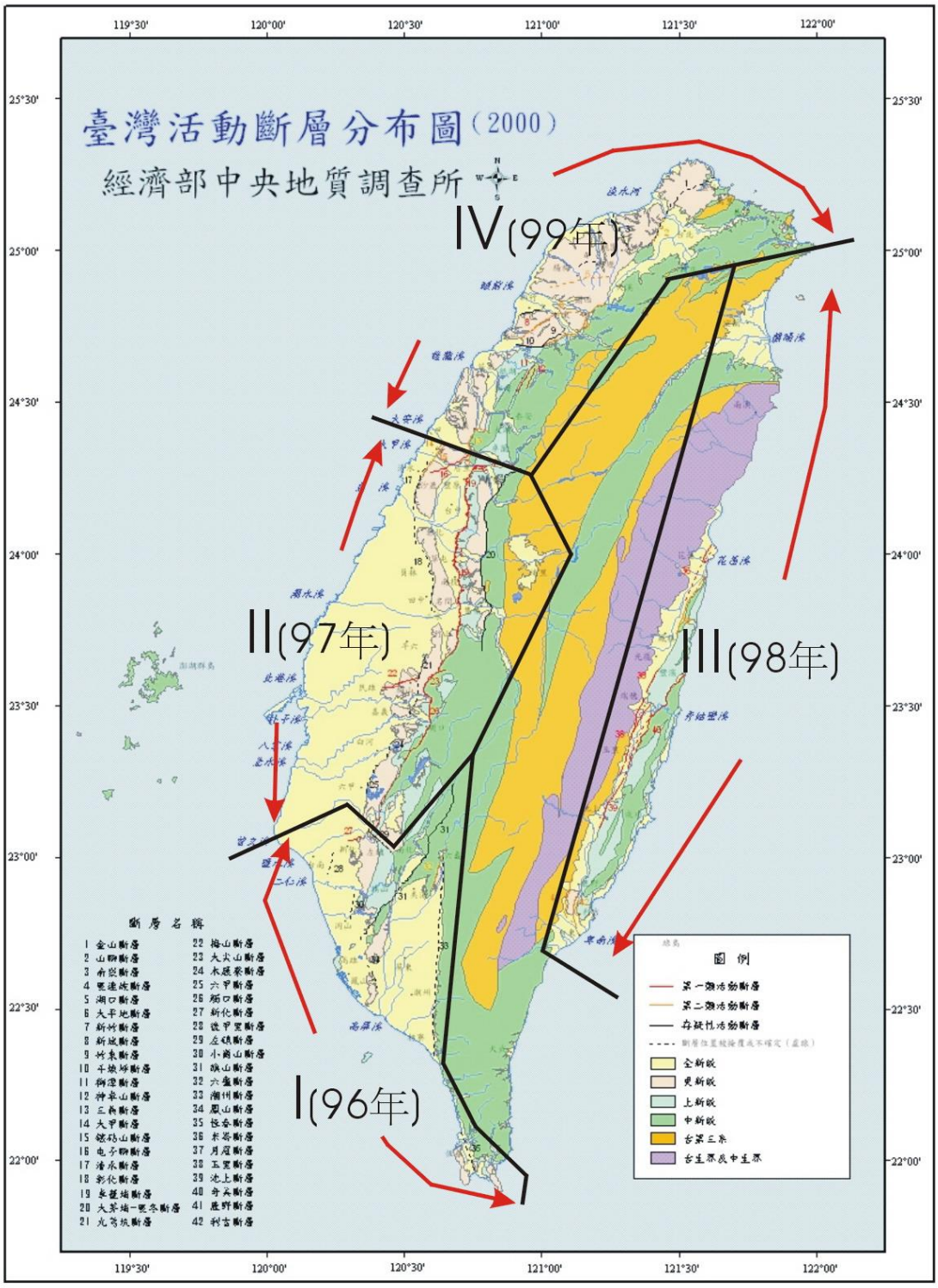


圖 1.3：台灣活動斷層分類圖（林啟文等，2000）暨地變動監測分區圖。

山崩及建築物毀損等災情。爾後，於 1999 年 9 月 21 日 *Mw* 7.6 之集集地震、2004 年 10 月 15 日 *Mw* 7.0 之宜蘭東方外海地震、2004 年 10 月 23 日 Mw 4.1 之台北地震及 2006 年 12 月 26 日 *Mw* 6.7 之屏東外海地震，更驅使大家高度關切台灣地區活躍的地殼活動，及其伴隨之大地震的威脅。根據中央地質調查所的資料，台灣目前的活動斷層多達 42 條，其中有一大部份位於人口與建築物密集的西部麓

山帶平原區（林啟文等，2000；圖 1.3）。為能確實進行地震災害評估及達到防災的目的，經濟部中央地質調查所自 2007 年起推動為期 4 年（2007 至 2010 年）之國家型防災計畫「地震地質與地變動潛勢分析」，藉由高精度 GPS 及精密水準測量之方法，協助我們進行地震活動週期、地震潛能及地震災害的評估。本計畫依區域構造特性的不同，將台灣分為北、中、南、東 4 個區域（圖 1.3）。由於南部地區自 1995 年起，迄今已累積長達 10 年之 GPS 觀測資料，此外，根據 2002 年至 2006 年計畫之研究結果顯示，南部地區之地殼變形速率並無受到 1999 年 9 月 21 日 *Mw* 7.6 集集地震之顯著影響。故本計畫首先針對南部地區（I 區）進行斷層活動與地震潛能之研究，爾後，則依序完成中部（II 區）、東部（III 區）及北部地區（IV 區）之研究工作。

1-2 計畫工作項目

於 2007 年，本計畫規劃對 2002 年以來已施測之監測點位，進行全台監測資料的解算、分析，以瞭解各區域斷層的活動特性。目的在於：

1. 分析 GPS 與水準測量資料，以瞭解地殼變形之特性。
2. 由水平與鉛直方向的位移向量，推求斷層的短期滑移速率與近斷層區域的應變分佈。
3. 由斷層模型，推求斷層滑移型態、斷層參數（包含斷層長度、走向、傾角，閉鎖或潛移區分佈、深度、面積等）。

並完成下列五項工作：

1. 分析 GPS 移動站與連續站及水準測量資料來辨識各活動斷層之位置。
2. 藉由地表位移向量推求應變速率之空間分佈情形，以瞭解地殼變形狀況。
3. 透過 GPS 移動站與連續站及水準測量資料之時序分析，解析各主要斷層之活動行為隨時間的變化，並闡明地殼變形與地震發生之間的關係。
4. 利用斷層模型之建立評估斷層滑移型態、短期斷層滑移速率及各個斷層參數（包含斷層幾何，閉鎖深度，斷層面積等）。
5. 結合大地測量、地質及地震資料，解析各主要斷層之地震潛能及斷層分段之問題。

1-3 工作進度

1. 外業監工

(1) 2007/07/03-07/26 嘉南地區 GPS 測量，7 月 23 監工，8 月 2 日-3 日檢核測量。
(2) 2007/07/04-07/13 縣 136_龍井至太平水準測量，7 月 10 日監工。
(3) 2007/07/16-07/25 縣 115_新屋至童話世界水準測量，7 月 20 日監工。
(4) 2007/08/01-08/04 草屯至埔里水準測量，8 月 2 日監工。
(5) 2007/08/05-08/25 苗栗至南庄水準測量，8 月 10 日監工。

(6) 2007/08/17 高屏地區新設埋點監工。
(7) 2007/08/22-08/25 五光至黃竹水準測量，8 月 25 日監工。
(8) 2007/08/26-08/27 曾厝至霧峰水準測量，8 月 26 日監工。
(9) 2007/08/26-08/28 北勢至峰谷水準測量，8 月 27 日監工。
(10) 2007/08/28-08/29 烏溪南岸水準測量，8 月 28 日監工。
(11) 2007/08/29-08/30 中興新村水準測量，8 月 29 日監工。
(12) 2007/09/01-09/06 五股至台北水準測量，9 月 5 日監工。
(13) 2007/09/01-09/26 縣 174_金湖至瑞峰水準測量，9 月 6 日監工。
(14) 2007/09/03-09/14 高屏地區 GPS 測量，9 月 11 日監工，9 月 11 日-13 日檢核測量。
(15) 2007/09/07 信義水準測量，9 月 7 日監工。
(16) 2007/09/07-09/09 中部地區新設埋點監工。
(17) 2007/09/08-09/27 台 2_石門至萬里水準測量，9 月 27 日監工。
(18) 2007/09/17-09/30 中部地區 GPS 測量，9 月 22 日監工，10 月 16 日-17 日檢核測量。
(19) 2007/09/20-09/21 花東地區新設埋點監工。
(20) 2007/09/20-09/24 佳冬至七佳水準測量，9 月 23 日-24 日監工。
(21) 2007/09/26-09/30 淡水至士林水準測量，9 月 28 日監工。
(22) 2007/09/28-09/30 士林至三芝水準測量，9 月 28 日監工。
(23) 2007/10/01-10/04 B036 至 B086 水準測量，10 月 1 日監工。
(24) 2007/10/02 B003 至 B092 水準測量，10 月 2 日監工。
(25) 2007/10/03-10/04 B087 至 B080 水準測量，10 月 3 日監工。
(26) 2007/10/09 B110 至 B101、B037 至 B095 水準測量，10 月 9 日監工。
(27) 2007/10/10 B002 至 B059、G088 至 G330 水準測量，10 月 10 日監工。
(28) 2007/10/10-10/16 台 19 甲_善化至關廟水準測量，10 月 10 日監工。
(29) 2007/10/22-10/30 花東地區 GPS 測量，10 月 21 日監工，10 月 31 日檢核測量。
(30) 2007/11/06-11/15 宜蘭地區 GPS 測量，11 月 8 日-9 日監工，11 月 17 日檢核測量。
(31) 2007/11/07-11/09 靜浦至紅葉水準測量，11 月 9 日監工。
(32) 2007/11/10-11/13 嶺頂至瀧澗水準測量，11 月 10 日監工。
(33) 2007/11/10-11/14 豐濱至光復水準測量，11 月 11 日監工。
(34) 2007/11/17-11/26 台北地區 GPS 測量，11 月 20 日-21 日監工，11 月 18 日檢核測量。

2. 新設點位勘察作業

(35) 2007/03/25-07/05 2007 年度計畫嘉南、高屏及台東地區 GPS 新測與新設點位，以及全台精密水準測線補設點位實地探勘作業。
(36) 2008/01/02-01/03 2008 年度測量計畫高屏地區 GPS 新設點位實地探勘作業。

(37) 2008/01/09-01/11 2008 年度測量計畫苗栗地區 GPS 新設點位實地探勘作業。

(38) 2008/02/13-02/15 2008 年度測量計畫苗栗、中部地區 GPS 新設點位實地探勘作業。

3. 計畫研究工作

(39) 2007/02/27 2007 年度計畫審查會議簡報

(40) 2007/03/19-2008/01/28 2007 年（含）以前 GPS 資料以 Bernese 5.0 於 ITRF2005 框架重新計算，並與 Bernese 4.2 於 ITRF2000 框架之結果進行比對，及計算結果綜合討論。

(41) 2007/06/28 2007 年度計畫所需經費完成議價及簽約程序。

(42) 2007/07/01-2008/01/28 台灣斷層系統參數及模型架構建置。

(43) 2007/09/17 於彰化師範大學地理系進行計畫工作協調會。

(44) 2007/10/30 期中報告

(45) 2007/11/12-2008/01/28 精密水準高程變化資料與 GPS 垂直變化資料之比對。

(46) 2008/02/21 期末報告

二、GPS 點位與精密水準測線測量規劃

2007 至 2010 年之計畫中，將針對經濟部中央地質調查所自 2002 至 2006 年所設置之監測網點位（包含 864 個 GPS 監測點；40 個 GPS 連續站及橫跨活動斷層的精密水準測線 40 條，長度 966 公里），進行 GPS 與精密水準測線之全面性觀測。另外，於此 4 年計畫中，也將規劃新增 200 個活動斷層監測點位，其中於 2007 年共計新設 96 個點位。

2-1 2007 年新點規劃

本計畫於 2007 年之新點規劃目的主要著重在加密地調所既有監測網之點位密度，並強化對斷層活動性之解析能力。故本年度共計新設 96 個點位，包含 29 個精密水準測線遺失點位之補設，以及新埋設 66 個 GPS 新點、1 個 GPS 與精密水準共點。在新測點位規劃部分，除了今年度新設立之 96 個點位，我們還增加 22 個內政部控制點位、2 個土地測量局控制點、1 個林務局控制點、1 個中研院控制點等 26 個新測點位，共合計 126 個新測點位。詳細之點位分布情形描述於圖 2.1 與表 2.1。新設點位選定的標準為容易保存 10 年以上、測量便利、且透空度良好的公用地，特別是學校的操場地區。

表 2.1：2007 年點位數量表

	原有 GPS 點數	新設點位數	增測 GPS 點數	GPS 點位
北部地區	45	1（GPS） 6（水準）	7（內政部） 1（土測局） 2（中研院）	56
桃竹苗地區	112	15（GPS） 2（水準）	0	127
中部地區	133	12（GPS） 6（水準） 1（共點）	3（內政部）	149
嘉南地區	210	7（GPS） 5（水準）	2（內政部）	219
高屏地區	114	14（GPS） 8（水準）	4（內政部）	132
恆春半島地區	39	1（GPS）	0	40
花東地區	46	11（GPS） 2（水準）	6（內政部）	63
宜蘭地區	27	6（GPS）	3（內政部）	36

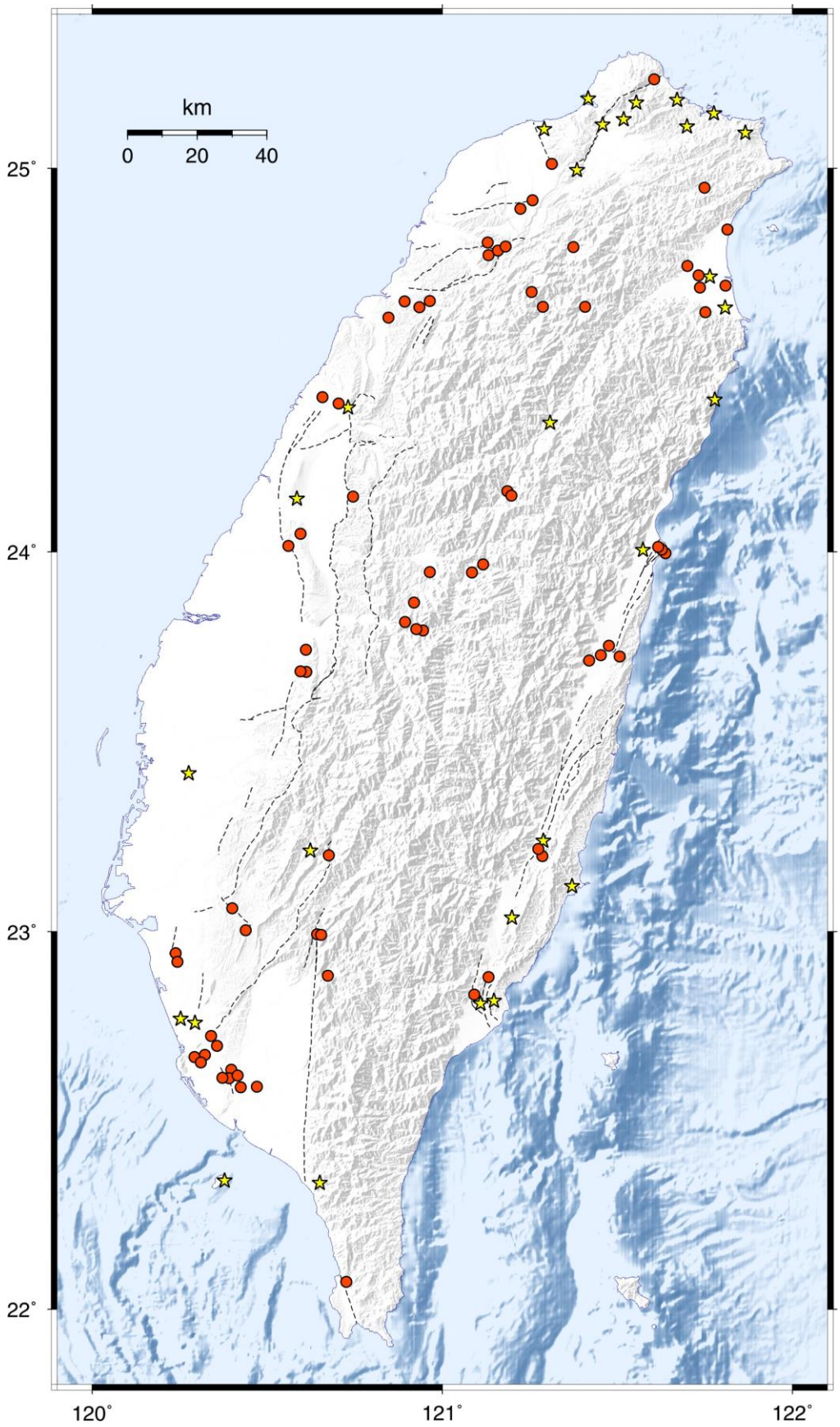


圖 2.1：2007 年 GPS 新設點位分布圖。紅色圓圈為新設點位，黃色星號則為 2007 年增測之其他單位點位。虛線為活動斷層位置。

2-2 2007 年 GPS 與精密水準施測規劃

本計畫完成 6 個 GPS 監測網及 28 條精密水準測線的施測工作(圖 2.2)。GPS 及水準觀測數量為 GPS 測點 655 點，水準路線 515 公里。就 GPS 測網規劃方面，本計畫主要利用 2006 年以前所設置之衛星控制點與本次計畫新設、增測之控制點同時實施 GPS 測量並計算。各 GPS 點之位置安排以垂直橫跨被監測斷層之測線形式規劃，各測線再形成一個點位分布較為均勻的 GPS 監測網。6 個 GPS 監測網分別為台北地區、中部地區、嘉南地區、高屏地區、花東地區及宜蘭地區。各區域 GPS 監測網之平均點位密度（每點涵蓋面積）約為 30.9 平方公里。就精密水準測線規劃方面，本年度 28 條水準測線，測線共約 515 公里長，分別為北部地區 5 條，桃竹苗地區 2 條，中部地區 7 條，嘉南地區 9 條、高屏地區 2 條以及花東地區 3 條。

2-3 GPS 與水準測線測量次數統計分析

各 GPS 點位之觀測狀況中，截至 2007 年底止共有 43.3 %的點位具有 6 次以上的測量資料（圖 2.3），其中多數點位位於中部、嘉南及高屏地區；尤其以中部地區具有最高的測量次數（大於 9 次），其資料起源自 1999 年因 921 集集地震之後續監測。在 2007 年度的 GPS 測量中有 56 個點位不適合觀測（點位透空狀況不佳）、毀損或遺失；綜合 2006 年點位健康狀況之調查結果，無法繼續施測之點位共佔全部 GPS 點位（975 點）的 15.6 %。

而精密水準測量中，除佳冬至七佳主副線、苗栗至南庄、縣 117_新竹至峨眉及縣 132_大安至東勢等 5 條水準測線有 3 次測量資料外，其餘 35 條長、短測線皆有 4 次以上之測量資料（圖 2.4）。於 2007 年度之調查中，不適合觀測（點位位於泥土地上）、毀損或遺失之水準點位共有 86 點，其中已進行補設 29 點（含 1 個共點），綜合 2006 年之點位調查結果，無法繼續施測之點位共佔全部水準點位（共 1069 個點位）的 5.3 %。

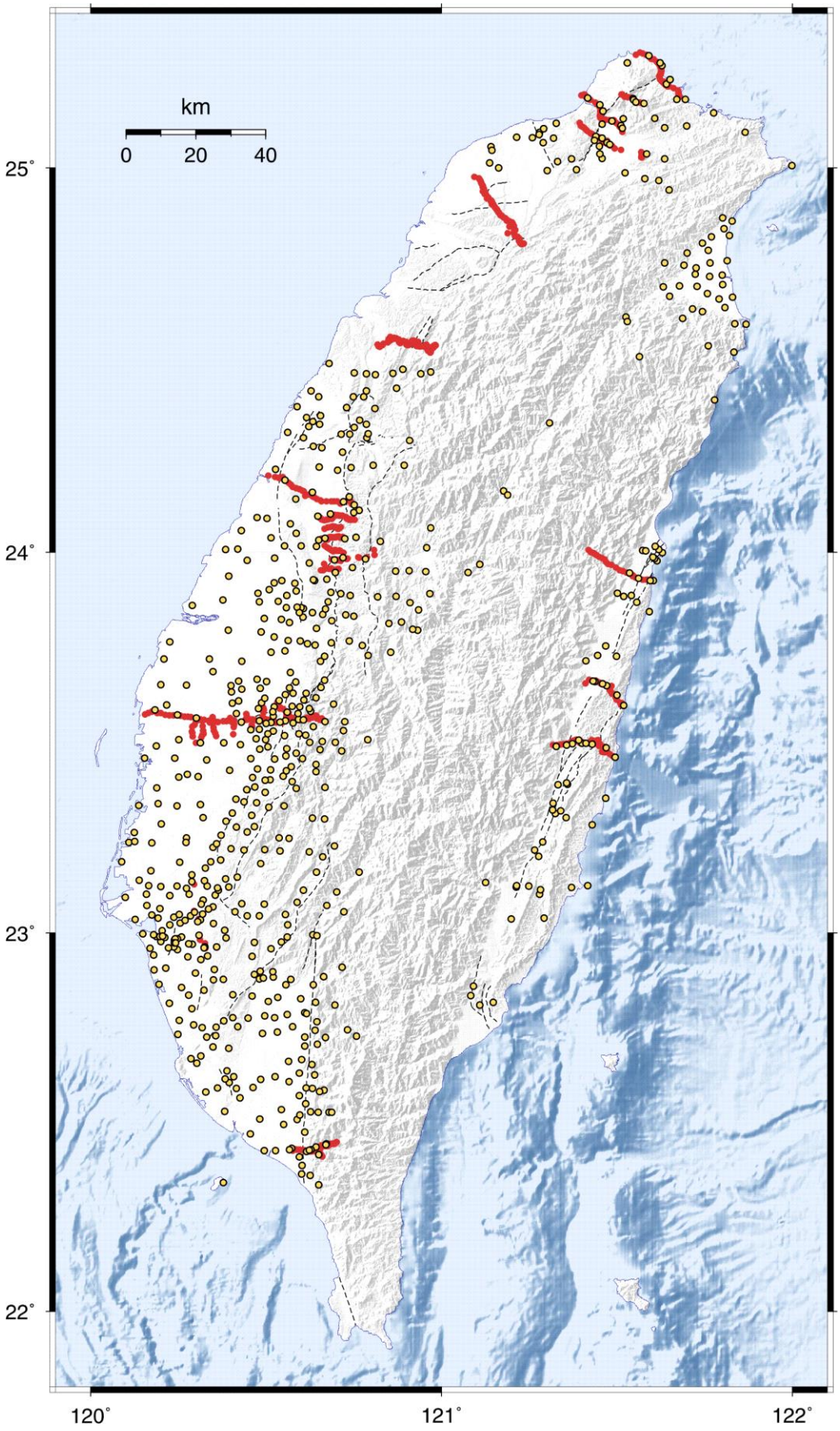


圖 2.2：2007 年 GPS 施測點位（黃色點）及精密水準測線（紅色線）分布圖。

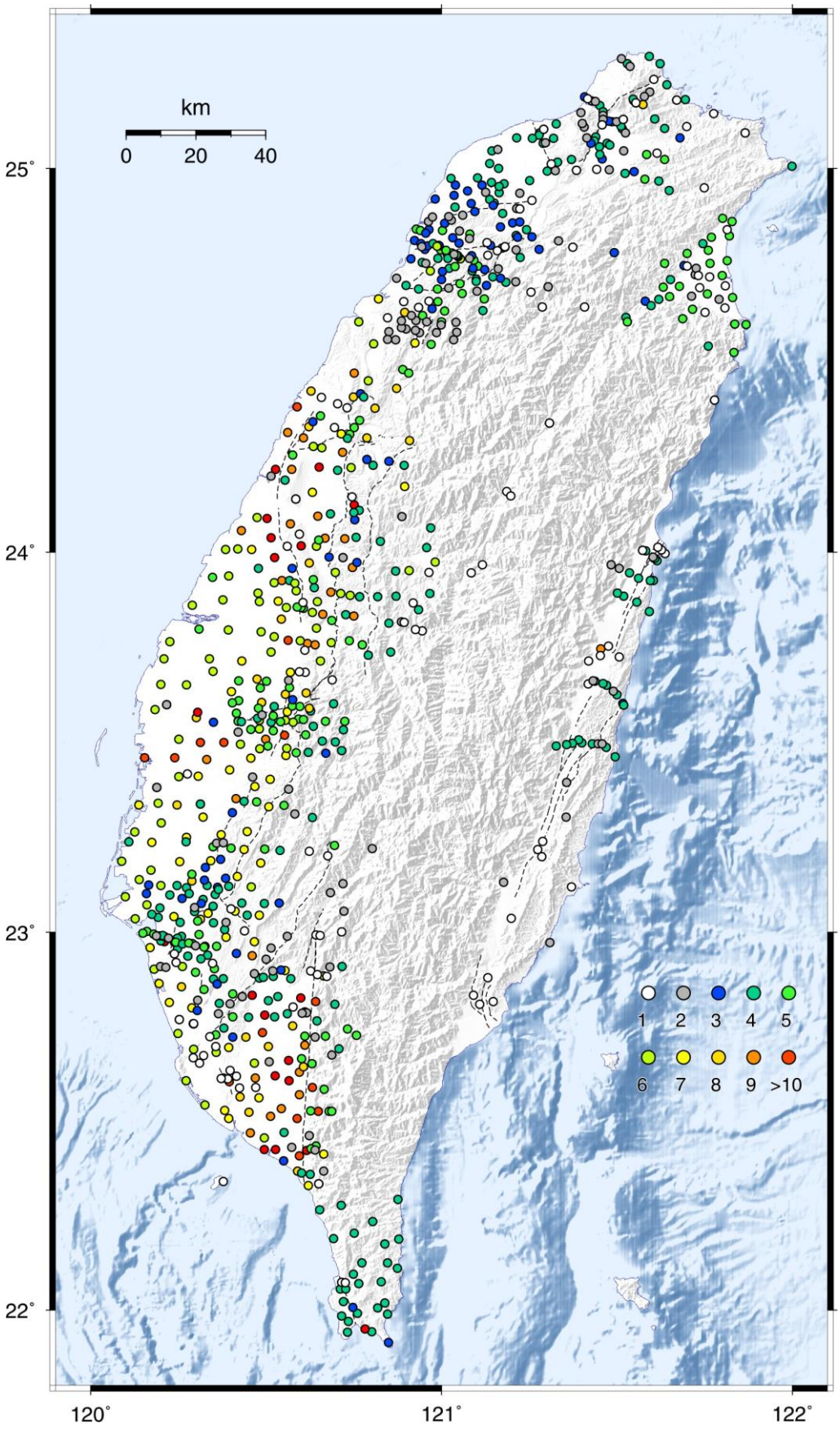


圖 2.3：歷年 GPS 點位施測次數圖。顏色變化代表施測次數。

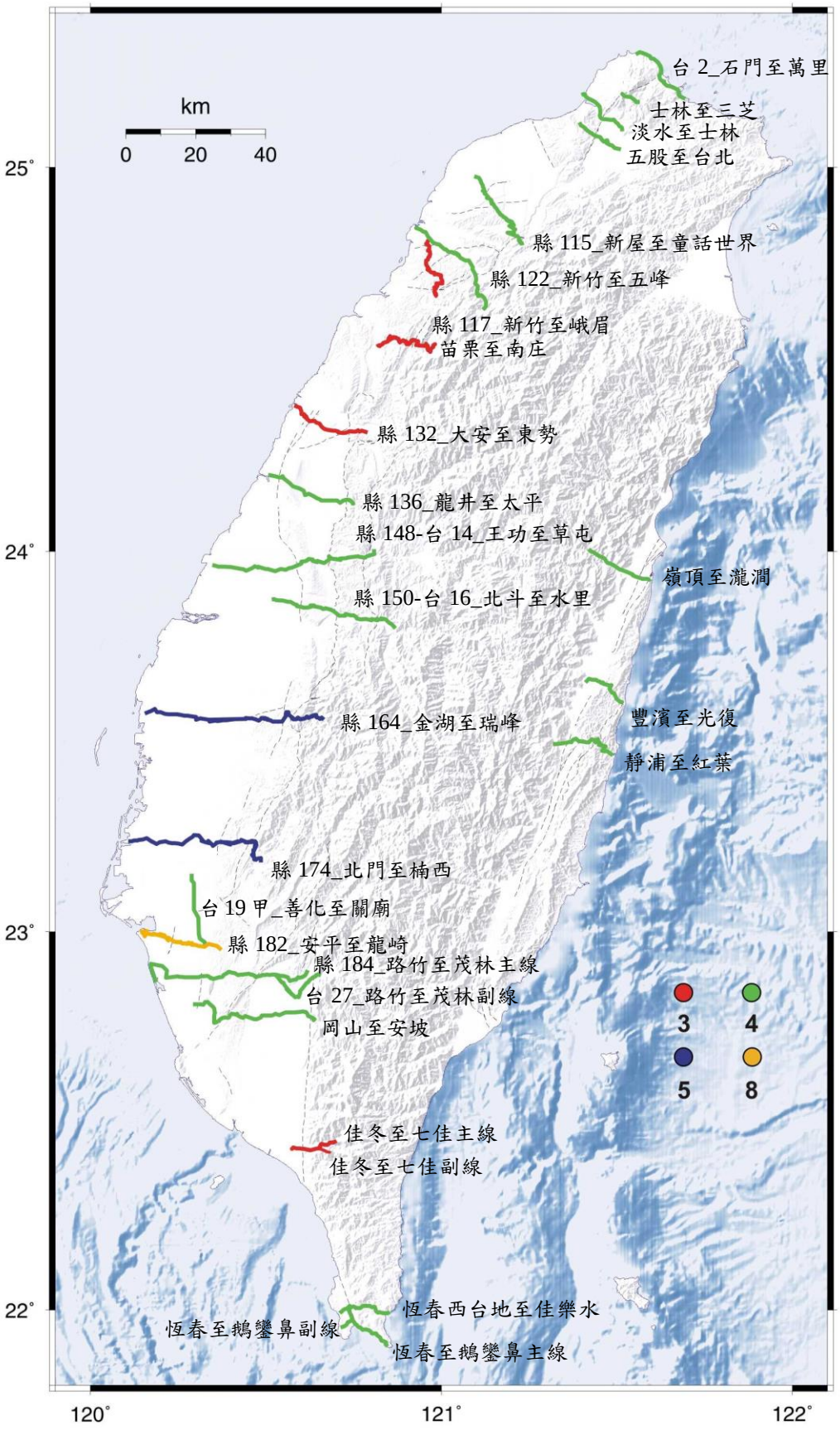


圖 2.4：歷年水準路線施測次數圖。顏色變化代表施測次數。

三、GPS 資料計算方法及結果

本計畫主要以移動站之觀測資料為主，再配合部分連續站的觀測資料，進行台灣地區斷層活動之監測。本研究中，GPS 觀測資料之解算與網形平差，是採用 Bernese 5.0（Dach *et al.*，2007）解算軟體進行。Bernese 軟體是由瑞士伯恩（Berne）大學所研發。除一般性 GPS 資料處理功能外，另有計算軌道參數、極運動（polar motion）參數、電離層模式推求、對流層折射附加參數等功能。詳細資料解算策略、過程及速度場估算方法詳見附錄 B。

3-1 Bernese v.4.2 與 Bernese v.5.0 解算成果之差異

由於自 Bernese v.5.0 推出後，伯恩大學已不再針對 Bernese v.4.2 進行軟體的更新維護，對於衛星軌道計算所需之訊息，也僅提供 Bernese v.5.0 的格式，所以自本年度起，本計畫全面改用 Bernese v.5.0 進行 GPS 資料的解算。相較於本計畫過去使用的計算軟體 Bernese v.4.2，本計畫此次所採用之 Bernese v.5.0 在靜態測量資料演算上新增若干細部微調之參數，並更新部份資料解算程式，其中包含有：精密星曆轉檔、衛星標準軌道之建立、GPS 單點定位、組成一次差觀測量、週波脫落偵測及補償與利用二次差進行參數估算等部分。為了解 Bernese v.4.2 與 Bernese v.5.0 兩者計算成果之差異，本節以恆春半島地區之測站資料為例，比較 2003-2006 年 25 個測站資料經 Bernese v.4.2 及 Bernese v.5.0 計算所獲得其測站座標與速度場之異同。

3-1-1 座標解算之差異

本節以 2003-2006 年恆春地區測站解算結果為例，分析 25 個測站以 Bernese v.4.2 及 Bernese v.5.0 計算之座標差異，其結果如圖 3.1，N 方向分量之差異介於 -50.0 mm 與 58.0 mm 之間，其中 66%之差異量落在-6.2 mm 與 15.1 mm 之間，95%則為-28.2 mm 與 31.5 mm 之間；E 方向之差異介於-83.4 mm 與 87.1 mm，其中 66%之差異量落在-22.2 mm 與 23.8 mm 之間，95%則為-49.0 mm 與 53.4 mm 之間；H 方向分量之差異介於-29.6-31.0 mm，其中 66%之差異量落在-3.6 mm 與 9.6 mm 之間，95%則為-11.10 mm 與 15.7 mm 之間。

3-1-2 速度場解算之差異

如圖 3.2 及表 3.1，E 方向速度場差值約在-1.4 與 1.7 mm/yr 之間，N 方向速度場差值約在-3.6 與 1.4 mm/yr 之間，高程方向速度場差值約在-5.7 與 3.5 mm/yr，速度差值約在 1.3 與 6.0 mm/yr 之間。其中，速度量差值與速度量之比值為 0.05。此結果指出，雖然在座標的求解成果有相當大的差異，但是在速度場求解時，Bernese v.4.2 與 Bernese v.5.0 所獲得之速度場差異不大。

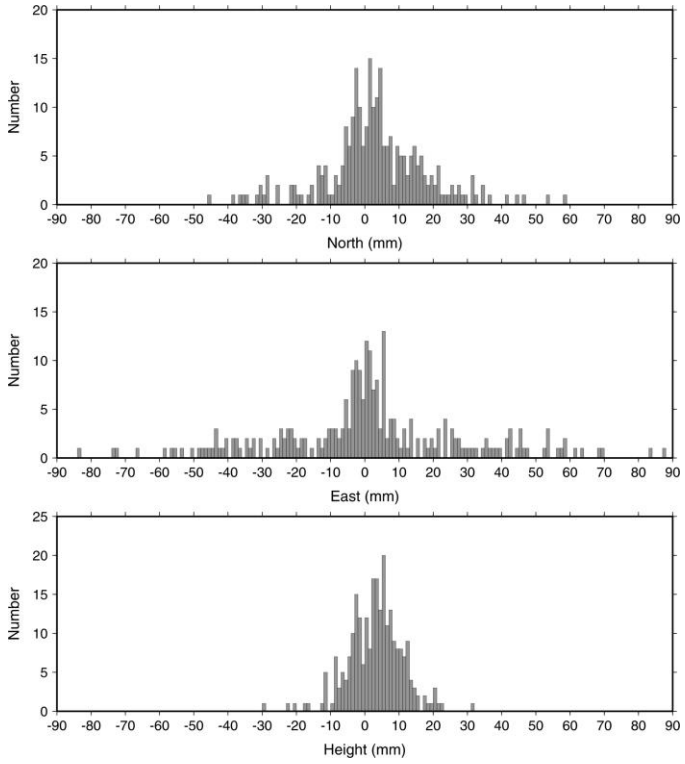


圖 3.1：恆春地區 2003-2007 年 Bernese v.4.2 及 Bernese v.5.0 座標解算差異統計圖。

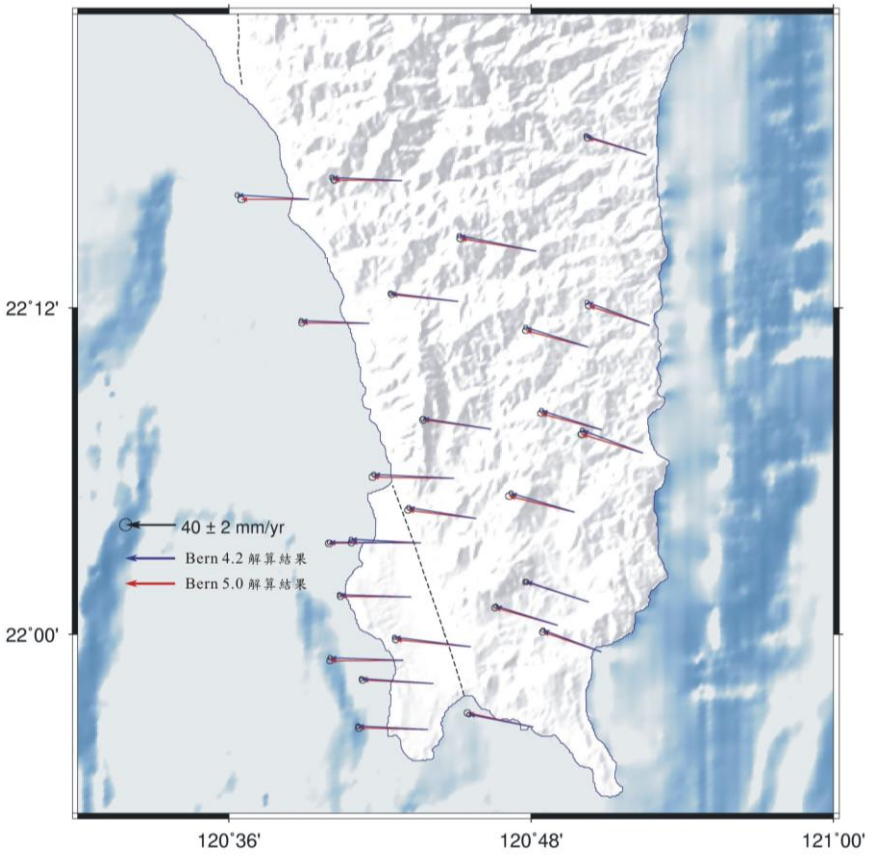


圖 3.2：恆春地區各測點相對於 S01R 之水平方向速度場。藍色箭頭為 Bern4.2 之解算速度場，紅色箭頭為 Bern5.0 之解算速度場。

表 3.1、Bern V.4.2 及 Bern V.5.0 解算之恆春地區各點 2003-2006 年之速度場差異量（單位：mm/yr）

點號	Bern V.5.0			Bern V.4.2			De	Dn	Dh	D
	Ve	Vn	Vh	Ve	Vn	Vh				
G643	-52.17	11.30	2.63	-50.93	9.94	2.10	-1.24	1.36	0.53	1.92
G689	-46.51	15.77	-0.68	-46.34	17.27	0.22	-0.17	-1.50	-0.9	1.76
G691	-53.53	-0.17	4.19	-56.93	3.38	7.60	3.4	-3.55	-3.41	5.98
G692	-53.88	0.57	-3.70	-55.55	2.49	1.09	1.67	-1.92	-4.79	5.42
G693	-53.52	0.49	5.92	-54.06	2.24	5.07	0.54	-1.75	0.85	2.02
G694	-52.95	5.40	11.01	-53.81	6.53	10.06	0.86	-1.13	0.95	1.71
G695	-60.25	10.07	-0.77	-61.07	12.29	-2.40	0.82	-2.22	1.63	2.87
G696	-46.81	13.59	-4.11	-48.11	15.03	1.54	1.30	-1.44	-5.65	5.97
G698	-64.62	0.97	-9.20	-63.57	3.09	-5.87	-1.05	-2.12	-3.33	4.08
G699	-53.46	7.33	0.14	-53.72	8.35	1.55	0.26	-1.02	-1.41	1.76
G700	-49.73	13.07	-3.10	-49.87	15.52	-2.75	0.14	-2.45	-0.35	2.48
G701	-48.27	15.51	2.18	-49.62	18.39	1.53	1.35	-2.88	0.65	3.25
G702	-54.62	-0.54	-0.63	-54.26	0.24	0.89	-0.36	-0.78	-1.52	1.75
G703	-55.19	0.41	-4.34	-55.48	3.01	-0.84	0.29	-2.60	-3.5	4.37
G704	-54.17	6.57	10.64	-53.53	8.59	11.16	-0.64	-2.02	-0.52	2.18
G705	-56.08	0.50	3.74	-56.89	1.80	6.06	0.81	-1.30	-2.32	2.78
G706	-57.92	-0.40	6.48	-57.94	2.01	4.53	0.02	-2.41	1.95	3.10
G707	-59.53	5.74	1.00	-60.49	7.65	2.88	0.96	-1.91	-1.88	2.85
G708	-56.21	2.83	-7.50	-57.27	3.90	-7.63	1.06	-1.07	0.13	1.51
G709	-55.00	1.45	7.07	-55.75	2.87	9.23	0.75	-1.42	-2.16	2.69
G710	-49.81	13.99	-5.90	-49.06	15.26	-6.75	-0.75	-1.27	0.85	1.70
G711	-49.81	15.92	-2.04	-49.59	16.26	-3.24	-0.22	-0.34	1.2	1.27
G712	-51.87	12.65	-2.70	-50.45	14.89	-1.82	-1.42	-2.24	-0.88	2.79
G713	-48.40	12.88	1.21	-47.82	15.12	-1.40	-0.58	-2.24	2.61	3.49
G714	-48.63	14.89	2.21	-48.08	17.94	-1.27	-0.55	-3.05	3.48	4.66

Ve：E 方向速度場分量；VN：N 方向速度場分量；Vh：H 方向速度場分量；

De：E 方向速度差；Dn：N 方向速度差；Dh：H 方向速度差；D：速度差

3-2 2007 年之 GPS 測量結果

至 2007 年 12 月底止，測量公司已經完成台北、中部、嘉南、高屏、宜蘭及花東地區（共計施測 655 點）的觀測外業。針對已完成測量外業並提送測量資料之 6 個地區進行 GPS 檢測。每個地區各選取該地區施測點數的 10 %的測站數進行 GPS 觀測。外業觀測均採用同一個廠牌的儀器（Trimble），每 15 秒接收一筆資料，接收最低衛星仰角 15 度。內業資料處理以內政部鑒丁連續站（KDNM）、金門連續站（KMNM）、中研院白沙連續站（S01R）、成功大學連續站（CK01）、工研院國際連續站（TNML）為參考基準站，採用 Bernese 5.0（Dach *et al.*，2007）解算軟體進行 GPS 資料計算與網形平差。

依據同一地區，重複基線變化量應小於 5 mm+0.2 ppm×L 的規範，本計畫和中興測量公司 GPS 觀測成果之重複基線變化量的比較如附錄 D 所示。各重複基線變化量主要在 0 至 9 mm（共 532 條），約佔 91.4 %，最大為 15.00 mm（其規範值為 18.32 mm），小於規範值 0 至 30 mm。故各地區之重複基線均合乎 GPS 測量督導查核要點。

3-3 GPS 座標計算之誤差分析

在資料計算方面，由於存在許多外在的誤差變數，此變數會導致計算結果發生偏差並在時間序列圖表上發生跳動的現象，因此我們可藉由誤差統計的方法來分析並檢視資料的穩定性。我們將誤差分為座標兩次差及均方根誤差分析；座標兩次差將同一測站每次重複測量所獲得之座標差異值進行統計；均方根誤差為針對測站每次解算時，所產生的均方根誤差量（RMS ERROR）做統計。

3-3-1 座標兩次差分析

由圖 3.2 可知 1995-2006 年及 2007 年 GPS 資料之座標解算兩次差分佈情形，1995-2006 年 E 方向之解算結果中 66%之兩次差小於 6.2 mm，95%之兩次差小於 17.4 mm，N 方向之解算結果中 66%之兩次差小於 6.1 mm，95%之兩次差小於 15.5 mm，H 方向之解算結果中 66%之兩次差小於 20.1 mm，95%之兩次差小於 57.7 mm，2007 年 E 方向之解算結果中 66%之兩次差小於 8.2 mm，95%之兩次差小於 17.0 mm，N 方向之解算結果中 66%之兩次差小於 5.4 mm，95%之兩次差小於 15.6 mm，H 方向之解算結果中 66%之兩次差小於 15.5 mm，95%之兩次差小於 40.0 mm。

3-3-2 均方根誤差分析

均方根誤差分析為針對測站每次解算時，所產生的均方根誤差量（RMS ERROR）做其統計。我們採用水平及垂直兩方向來分析：

由其結果（圖 3.3）可看出 1995-2006 年的結果水平方向 66%解算結果之均方根誤差小於 8.6 mm，95%解算結果之均方根誤差小於 17.5 mm，垂直方向 66%解算結果之均方根誤差小於 27.0 mm，95%解算結果之均方根誤差小於 45.0 mm。

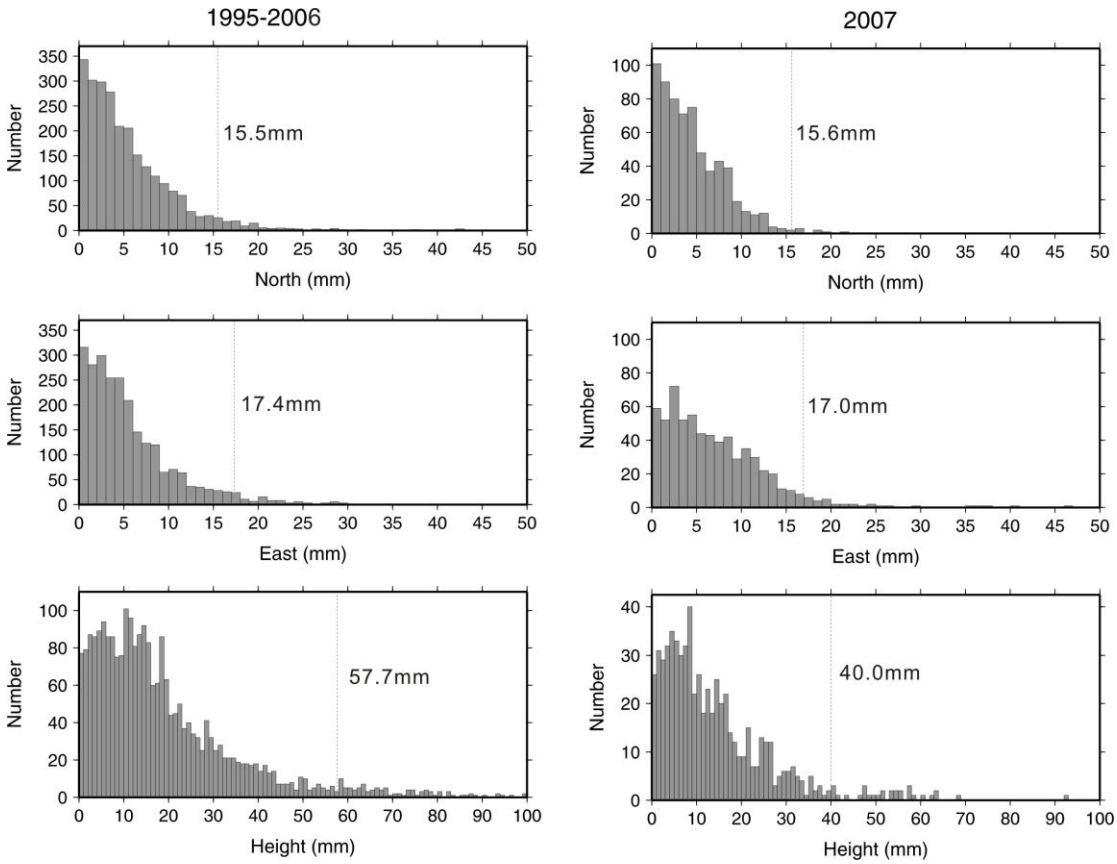


圖 3.2：1995-2006 年及 2007 年 GPS 點位座標兩次誤差分佈圖，虛線左側表示 95%資料分佈情形。

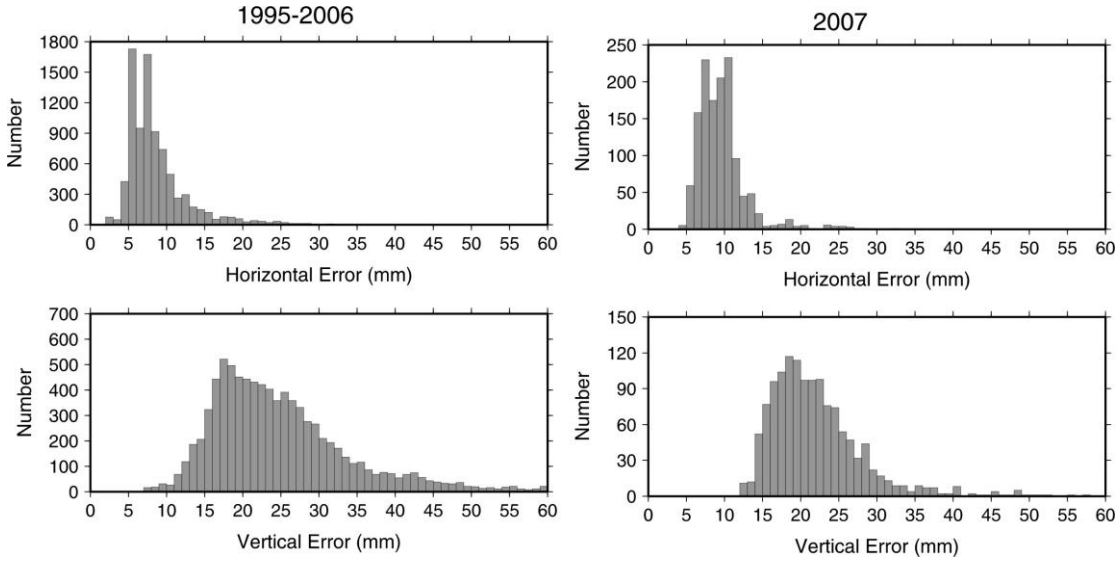


圖 3.3：1995-2006 年及 2007 年 GPS 點位均方根誤差分佈圖。

3-4 台灣地區之 GPS 速度場

中央地質調查所自 1995 年起開始於台灣各地區佈設 GPS 監測網，並以約每年一次的頻率於各測站進行 GPS 觀測。由於各地區監測網之設置與觀測時間並不一致，故全台灣之 GPS 速度場主要是由北部地區 2002-2007 年，中部地區 1996-2007 年，南部地區 1995-2007 年，東部地區 2004-2007 年等觀測成果所組成。此外，台灣地區各測站之坐標時間序列指出，受到 1999 年集集地震的影響，使得台灣中部地區（苗栗至嘉義一帶）集集地震前後之速度量值並不一致。速度量不一致之區域，其北邊及東邊邊界本計畫無法解析，而南緣約位於北緯 23.4°。集集地震之非線性震後變形約持續至 2001 年，所以本計畫在評估中部地區集集地震後之速度場，僅採用 2002 年以後之觀測成果進行估算。為了討論震間變形的行為，本計畫亦同時納入內政部之 GPS 移動站資料進行討論。

3-4-1 台灣地區震間期之 GPS 速度場

在本研究中，我們採用 813 個 GPS 移動站與 12 個 GPS 連續站（BANC、CK01、KDNM、NCTU、PKGM、S106、S23R、TAIW、TMAM、TNML、TWTF 與 YMSM；圖 3.4）的資料來分析台灣震間時期之地殼變形活動。在這 813 個 GPS 移動站資料中，中央地質調查所（地調所）自 1995 年起在台灣北部與西南部地區設立了 339 個測站，這些測站資料的蒐集時間皆超過 2 年，除了 4 個測站僅蒐集接近 1 年的觀測資料（圖 3.4）。由於這 4 個測站皆位於中央山脈南段，且此地區之速度量大於 50 mm/yr，顯示足以利用 1 年的觀測資料來獲得相對可靠的速度量，因此在評估速度場時我們依然採用此 4 個測站所蒐集到的資料。此外，地調所自 1996 年起亦在台灣中部地區設立了 99 個 GPS 觀測站。本研究為了避免 1999 年 *Mw* 7.6 集集地震同震與震後變形對速度場計算所造成的影響，我們僅採用 1999 年集集地震發生前之 GPS 觀測資料進行分析。故此 99 個測站所蒐集的資料時間間隔皆介於 1-3 年，即便如此，依然有約 59%的 GPS 觀測資料，其蒐集時間超過 2 年（圖 3.4）。除了 438 個地調所所設立的 GPS 觀測站以外，內政部自 1995 年起在台灣北部、南部與東部地區也設立了 350 個 GPS 測站。這 350 個 GPS 測站的資料蒐集時間間隔皆超過 2.5 年，除了 5 個位於中央山脈南段的測站僅蒐集約 1.5 年的觀測資料（圖 3.4）。基於上述我們採用地調所 1 年觀測資料來計算速度場的相同理由，我們也同樣地藉由這 5 個測站資料來評估中央山脈南段的速度場。最後，成功大學自 2000 年起亦在台灣南部地區旗山與潮州斷層間設立了 25 個 GPS 監測站，其觀測時間長度皆介於 2.0 到 3.6 年之間(圖 3.4)。地調所與成功大學對各 GPS 站的施測約為每年一次。每次施測皆有 3-10 個測站同時採用雙頻的接收儀進行測量；在每個測段中，每個測站通常會重複觀測超過 2 次，每次的資料接收時間皆持續 6-14 個小時。GPS 衛星資料最低的接收仰角為 15˚；資料接收頻率為每 15 秒一筆。此 825 個 GPS 測站資料是採用 Bernese 4.2 版之軟體（Hugentobler *et al.*，2001）進行演算。測站座標的水平誤差為 2-5 mm；

垂直誤差約為 10-20 mm。由於垂直誤差較大，所以震間期之速度場討論將不納入垂直變形。

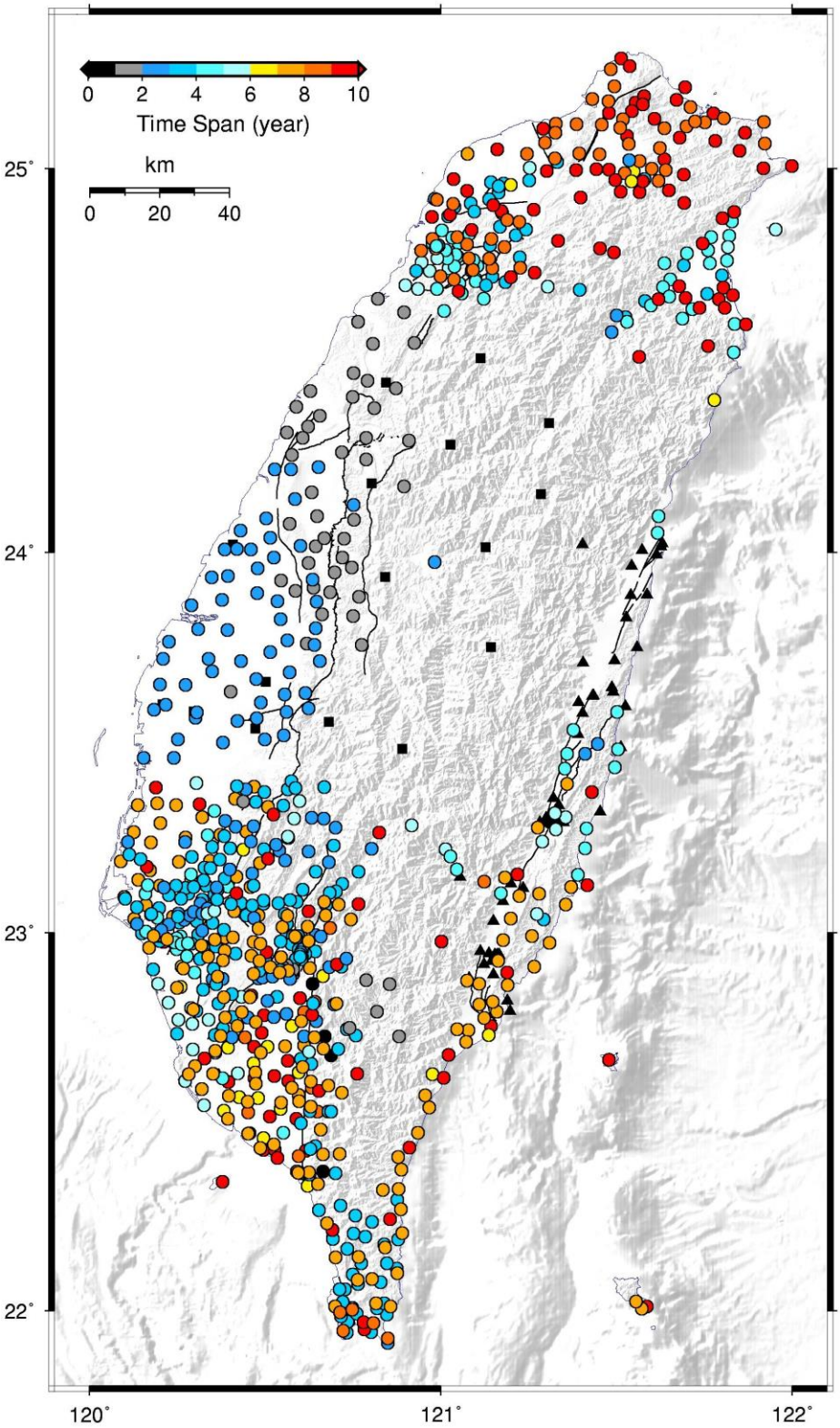


圖 3.4：台灣地區 GPS 測站分布圖。圓圈為本研究所計算之 GPS 測站位置，其顏色變化顯示各測站資料接收之時間長度。黑線表示活動斷層的位置。黑色方塊為 Yu *et al.*（2001）之 GPS 資料位置，黑色三角形為 Yu and Kuo（2001）之 GPS 資料位置。

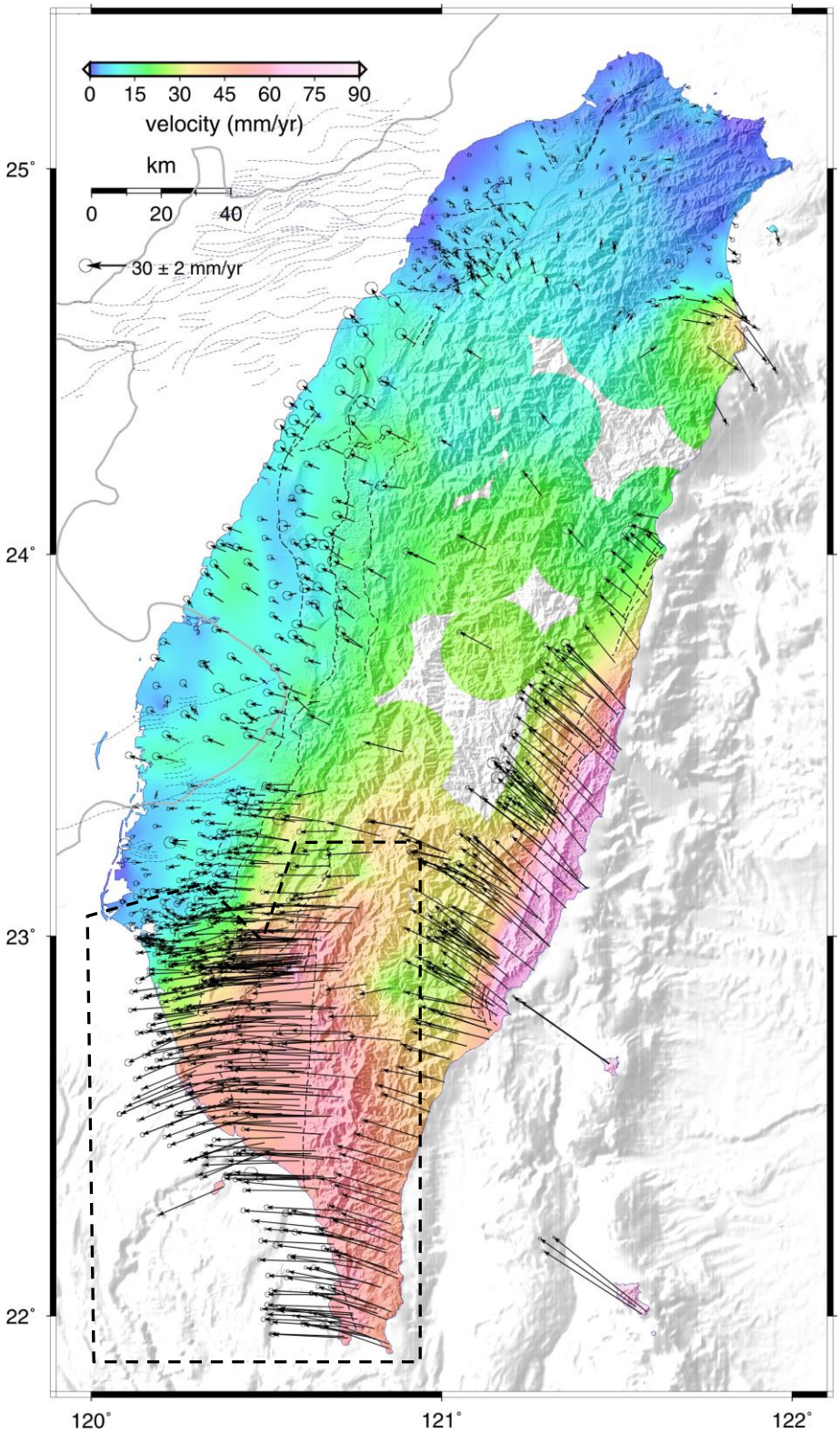


圖 3.5：相對於中國大陸邊緣測站 S01R 之台灣地區 GPS 震間水平速度場。黑色箭頭為水平速度向量。95%可信區間之誤差橢圓位於各速度向量的頂端。色階變化顯示速度量值的大小，其結果是採用最小曲率法之內插程式所求得。灰色線標示基盤高區的位置。黑色虛線為地調所公告之活動斷層。藍色虛線為 Huang *et al.*（1993）與中國石油公司所公告弧陸碰撞前所發育之正斷層。粗黑虛線框內為今年度之主要研究範圍。

相對於大陸邊緣測站 S01R，本研究採用的 825 個 GPS 測站速度主要分布在台灣的西側與東南部（圖 3.5）。因為中央山脈的中部與縱谷北段缺少 GPS 測站的分布，因此我們也同時使用 Yu and Kuo（2001）於東部縱谷和海岸山脈以及 Yu *et al.*（2001）於中央山脈中部地區之 GPS 速度場（圖 3.4）。

整體而言，台灣地區之水平速度場由北往南大致呈扇形分布（圖 3.5）：中台灣之速度向量主要朝西北方向；台灣北部與台灣南部則分別呈現順時針旋轉與逆時針旋轉的形態。速度量值方面，大致上則由台灣東南部約 88 mm/yr 向西北方向逐漸遞減至近乎無變形（圖 3.5）。台灣南部於旗山斷層及中央山脈南段西翼地區之速度場近乎一致，為 51.9 ± 6.6 mm/yr，其方位角由東向西逐漸由 277°轉至 247°（圖 3.5）。台灣北部地區之速度向量顯示，此地區之西北部有 0.3-7.8 mm/yr 之速度量；宜蘭平原之速度量為 9.3-41.2 mm/yr，由西向東其方位角由 53°順時針轉至 146°（圖 3.5）。

3-4-2 2002-2007 年台灣地區之 GPS 速度場

根據圖 3.6 結果顯示，台灣地區於 2002-2007 年之水平方向速度場由東約 50-60 mm/yr 向西逐漸降低至小於 1 mm/yr。其中，海岸山脈及台灣南部地區之速度場約為 50-60 mm/yr；縱谷-旗山斷層至車籠埔-九芎坑-木屐寮-六甲斷層間之速度場約為 20-40 mm/yr；再往西之西部平原及北部地區，其速度場多小於 10 mm/yr，桃竹苗及北部地區之速度場約為 2-20 mm/yr，宜蘭地區速度場由西北向東南遞增，值由西北向東南約在 3-40 mm/yr，圖 3.7 顯示 GPS 垂直速度場結果，中南部山麓地區有較明顯抬昇值約 20-40 mm/yr，中部沿海地區出現較明顯沉陷值約 40-110 mm/yr。

3-4-3 台灣中部地區集集地震前後速度場之差異

中部地區 GPS 觀測時間為 1996-2006 年，施測期間因橫跨集集地震，故此地區之速度場受到集集地震震後變形的影響，於本節中我們討論中部地區震前及震後 GPS 水平速度場之差異。集集震前（1996-1999 年，圖 3.8）速度場走向大致朝向西北西，在大茅埔斷層及車籠埔斷層間的值最大，約 15-30 mm/yr；往西車籠埔斷層及彰化斷層間逐漸縮小，約 6-10 mm/yr；彰化斷層西側值為最小，約 2-6 mm/yr，往西至沿海一帶逐漸增大為 6-10 mm/yr；雲林嘉義地區速度場由東往西呈現逐漸減少，在九芎坑斷層以東值約 16-25 mm/yr，九芎坑斷層以西逐漸減為 10-15 mm/yr，再往西至沿海地區速度場則減為 6 mm/yr 以下。集集震後（2002-2007 年，圖 3.8）在大茅埔斷層以東速度場約 30-60 mm/yr，方向朝西北西，大茅埔斷層及車籠埔斷層間速度場值約 16-25 mm/yr，方向朝西北西，往西彰化斷層及車籠埔斷層間值逐漸縮小約 6-15 mm/yr，方向轉為朝西或西南西，往西至沿海地區速度場值小於 5 mm/yr。

為比較集集地震前後速度場之差異，我們可以藉由同一測站於地震前後速度場之差值求得，然因 2002-2007 年（震後）觀測網之測站分布與 1996-1999 年（震

前）之測網並不一致，有些震前觀測網之測站並未納入震後之觀測網，又因震後之測站數量較震前之測站數量為多，故本節針對震前有資料但震後無資料之點位，利用震後之 GPS 資料內差該點在震後時期的速度值，故該站震前、震後速度量之差值即為集集地震前後之速度場差異量（圖 3.9）。由圖所示震後速度場相對震前呈東南走向，差值由東向西、北向南遞增，值介於 0.1-31.2 mm/yr。

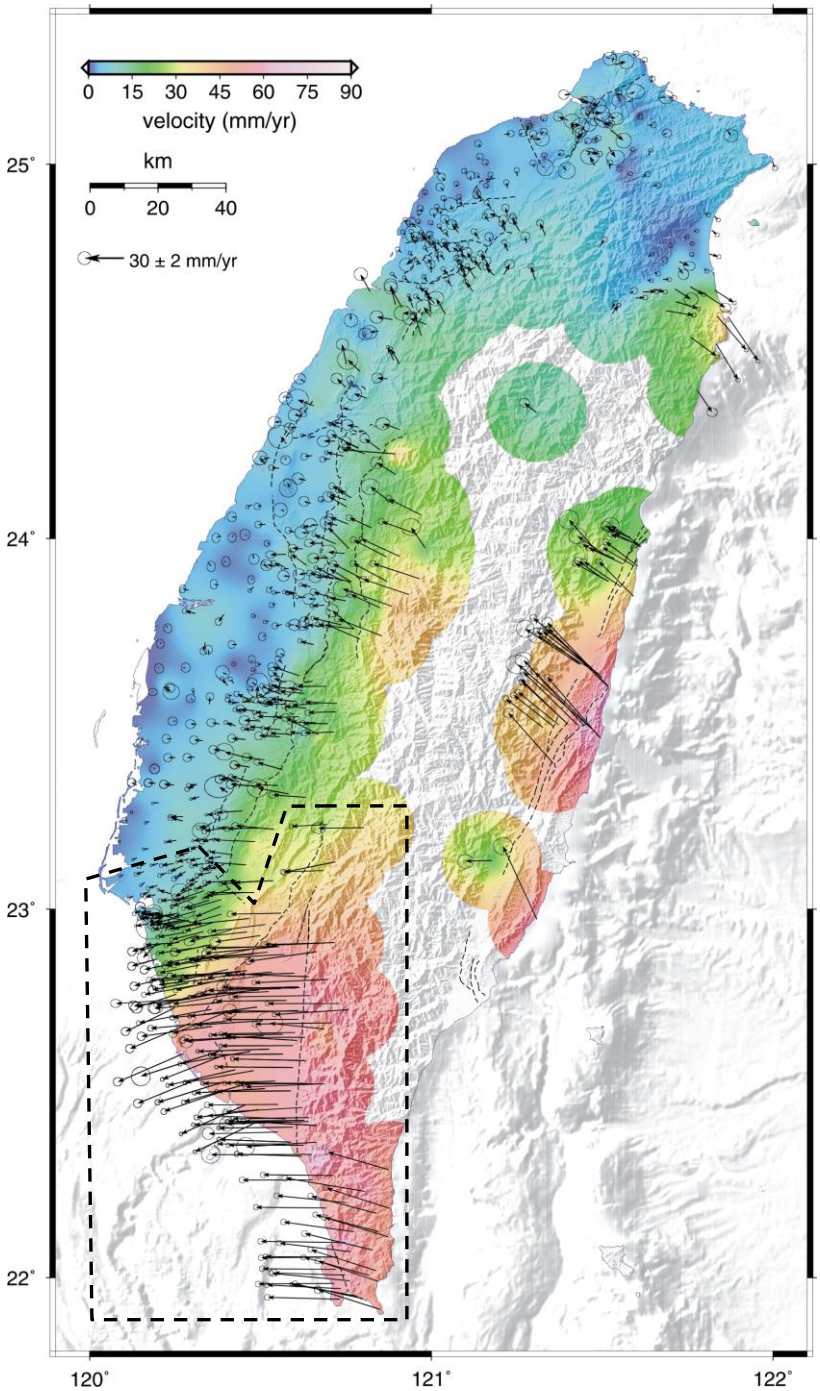


圖 3.6：台灣地區相對於澎湖白沙站（S01R）之 GPS 水平方向速度場（2002-2007）。向量箭頭之橢圓代表 95%可信區間之誤差橢圓，色階變化顯示速度量值的大小，其結果是採用最小曲率法之內插程式所求得。點位速度內插半徑為 7 km。粗黑虛線框內為今年度之主要研究範圍。

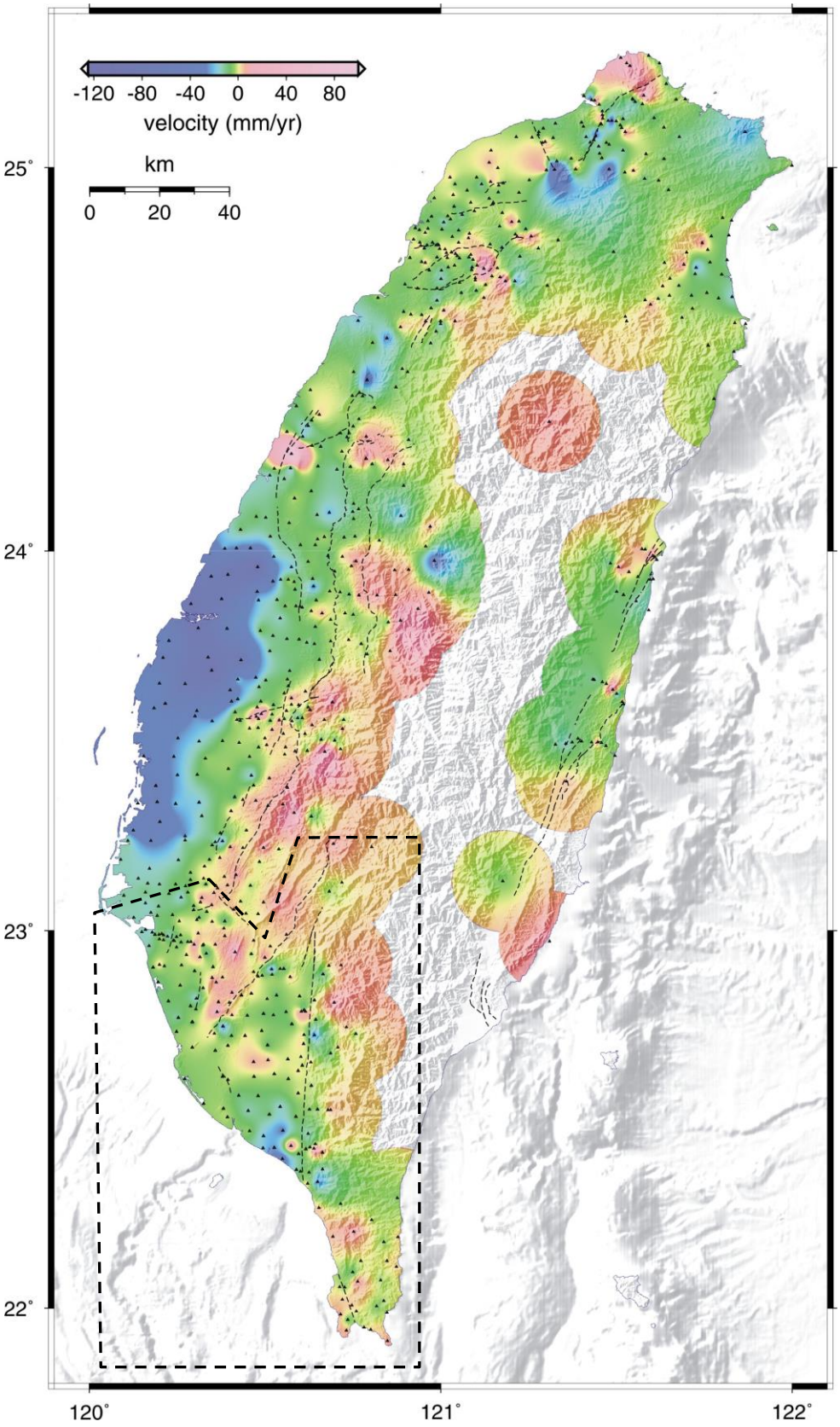


圖 3.7：台灣地區相對於澎湖白沙站（S01R）之 GPS 高程方向速度場（2002-2007）。色階變化顯示速度量值的大小，其結果是採用最小曲率法之內插程式所求得。點位速度內插半徑為 7 km。粗黑虛線框內為今年度之主要研究範圍。

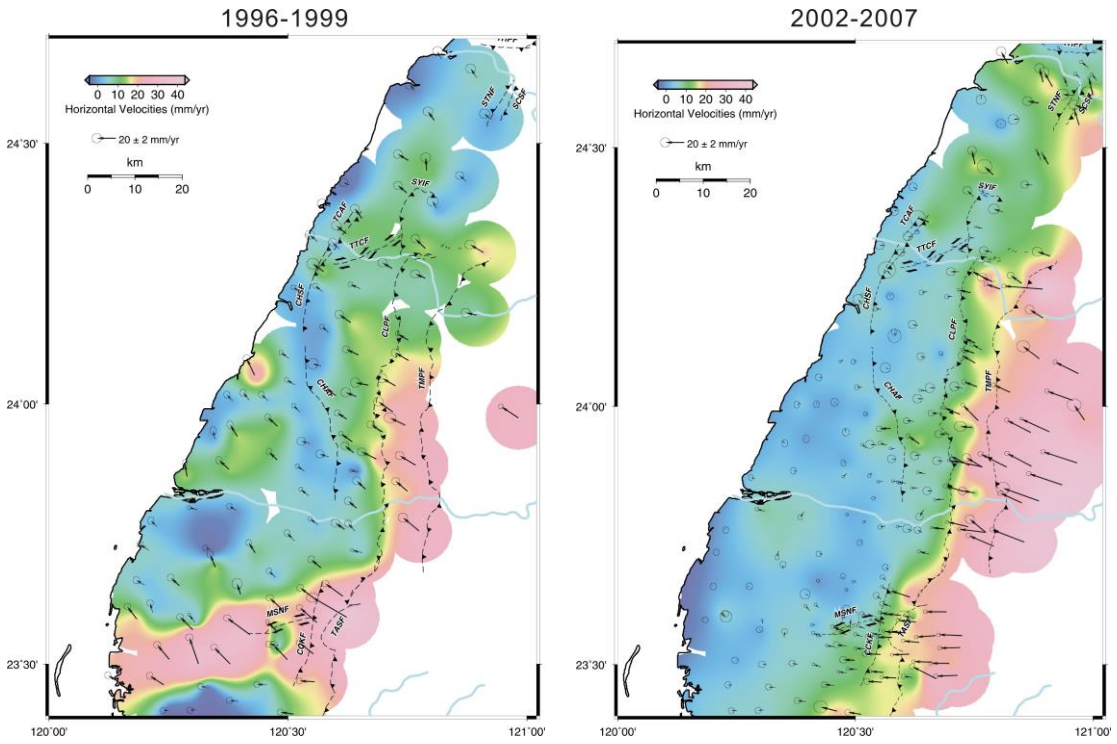


圖 3.8：中部地區震前（1996-1999）及震後（2002-2007）相對於澎湖白沙站（S01R）之 GPS 水平方向速度場。向量箭頭之橢圓代表 95%可信區間之誤差橢圓，點位速度內插半徑為 7 km。

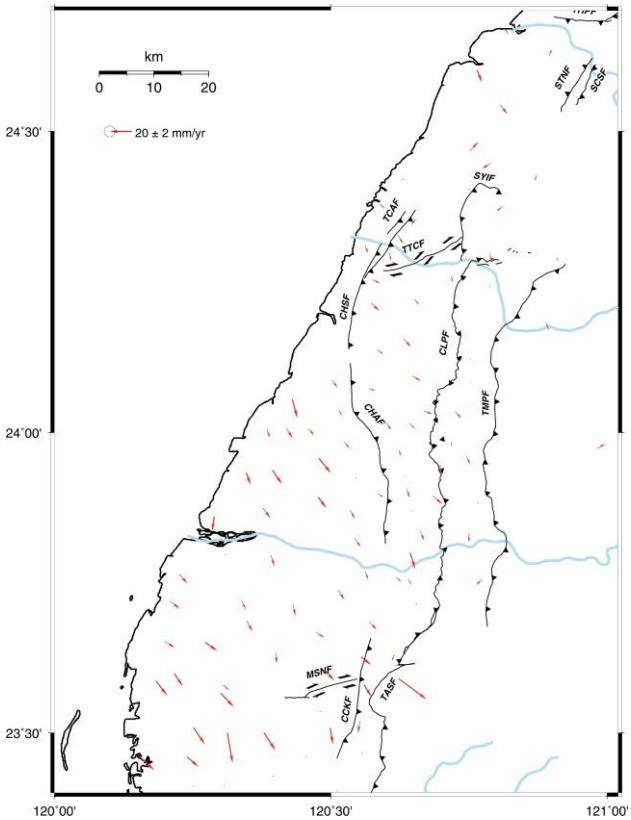


圖 3.9：中部地區震前（1996-1999）及震後（2002-2007）相對於澎湖白沙站（S01R）之 GPS 水平方向速度場差異量。

四、精密水準測量資料計算成果

精密水準測量資料之系統誤差分析與改正流程請詳見附錄 C。

4-1 2007 年精密水準測量結果

為了解本計畫各觀測時段之測量成果，針對已觀測並有資料之 27 條水準測線（657 個測段，共 515 公里），分析各測段往返閉合差之相關統計結果。全部 657 個測段之往返閉合差均合乎內政部九十年度編印之「一等水準測量作業規範」，各測線之測量資料審核詳見附錄 E。其中，測段往返閉合差絕對值小於 2.0 mm 以下者，有 629 個測段，佔所有測段比例之 95.7 %。重新計算各測段之施測精度，測段往返閉合差精度小於 $1.5\sqrt{k}$ 者，佔所有測段比例為 86.5 %；測段往返閉合差精度小於 $2.0\sqrt{k}$ 者，則佔所有測段比例為 97.1 %。考慮與測段距離的關係後（Bomford，1985），每公里觀測精度小於 2.0mm 以下者有 638 個測段達 97.1 %，顯示外業觀測品質相當穩定與可靠。

4-2 精密水準之抬升速率分析

以下文中針對已觀測並已獲得資料之 27 條水準測線（657 個測段，共 515 公里）進行討論。而地調所在車籠埔斷層沿線所設置的橫跨斷層之 6 條水準測線，其中草屯至埔里測線與縣 148_王功至草屯測線之草屯至埔里段重疊，將與縣 148_王功至草屯測線一同討論之。

4-2-1 台 2_石門至萬里測線

本測線橫跨金山斷層，長約 30 公里。此測線於 2004-2007 年間共施測四次，分別於 2004/09/07-09/20、2005/09/08-09/14、2006/08/08-08/21、及 2007/09/08-09/27 進行，各測段間之時間間距約為 12 個月。本測線由水準之平均抬升速率判斷金山斷層兩側並未有明顯的變化（< 1 mm/yr，圖 4.1），此結果顯示 2004-2007 年間，金山斷層並無活動發生。

4-2-2 士林至三芝測線

本測線亦跨越金山斷層，測線長約 9 公里。該測線 2004-2007 年間之四次測量分別於 2004/09/22-10/07、2005/09/12-09/15、2006/08/22-08/29、2007/09/28-09/30 進行，各測段間之時間間距約為 12 個月。此水準路線僅有一個測站位於金山斷層西側（GB12），其跨越金山斷層之平均抬升速率變化< 1 mm/yr（圖 4.2）。雖然 GPS 垂直速度場之精度並不足以解析如次小的變化量，然而經由比較水準跨斷層的抬升速率變化與約 50 公里尺度的 GPS 速度變化趨勢（圖 4.2），仍然可以判定金山斷層在大屯山區的活動程度並不顯著。至於 GB05（擎天崗停車場）有

較高之抬升速率（3.3 mm/yr），乃因該點僅有 3 次之測量資料，或有誤差之故。

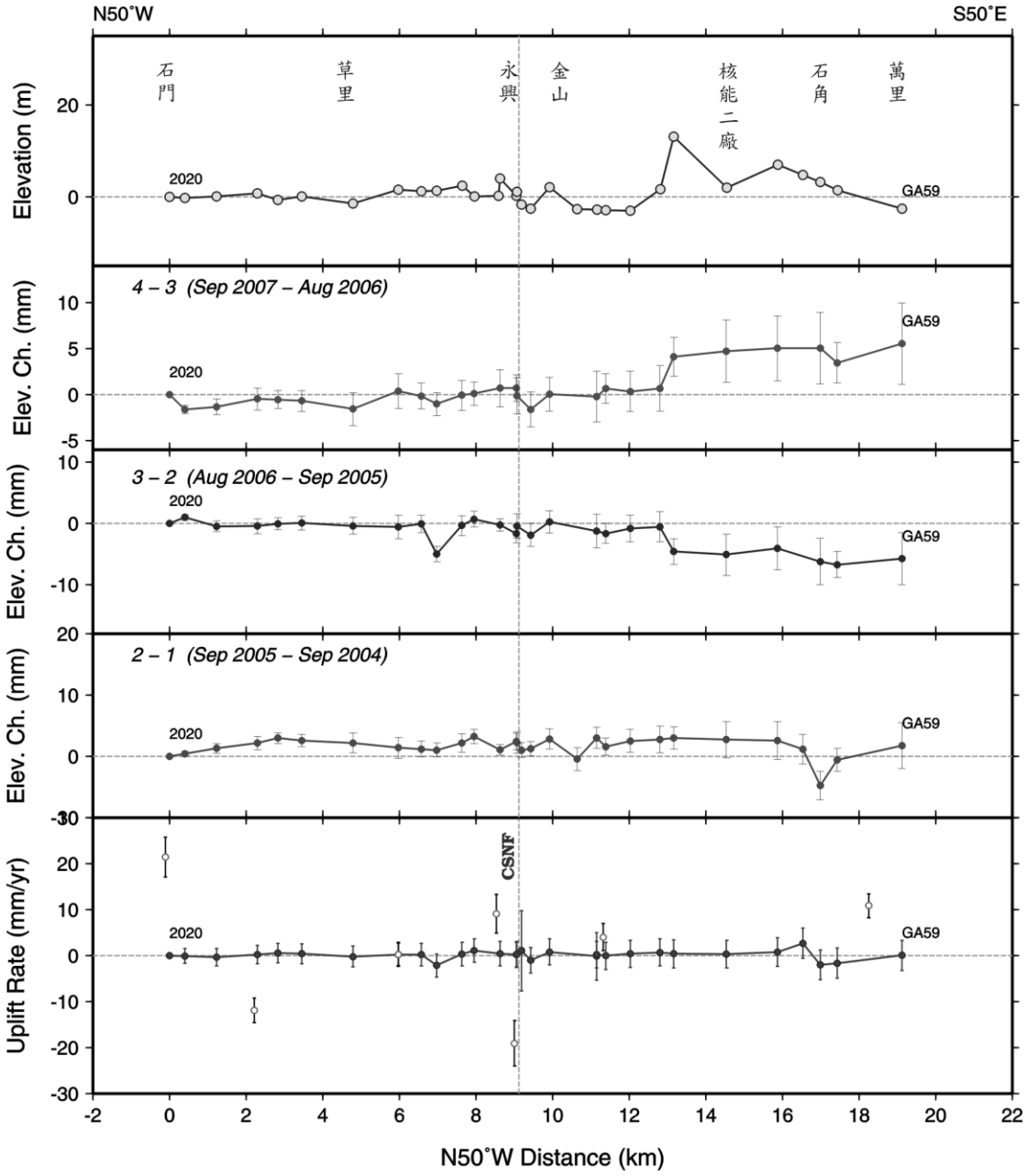


圖 4.1：台 2_石門至萬里測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。最上一欄為地形變化，最下一欄為平均抬升速率。空心圓為 GPS 垂直速度值，實心圓為精密水準抬升值。垂直虛線為活動斷層位置，水平虛線為抬升速率、高程變化與高度為零之位置。圖中測線長度為投影於垂直斷層剖面展示之距離。

4-2-3 淡水至士林測線

本測線橫跨金山斷層，測線長約 21 公里，在 2004/09/10-09/21 進行第一次施測之後，又分別於 2005/10/03-10/12、2006/08/29-09/08 及 2007/09/26-09/30 進行第二至第四次的施測，每兩次施測之時間間距約為 12 個月。由圖 4.3 中得知，金山斷層東側3.5公里內的GPS垂直速度及水準平均抬升速率皆顯示顯著的沉陷

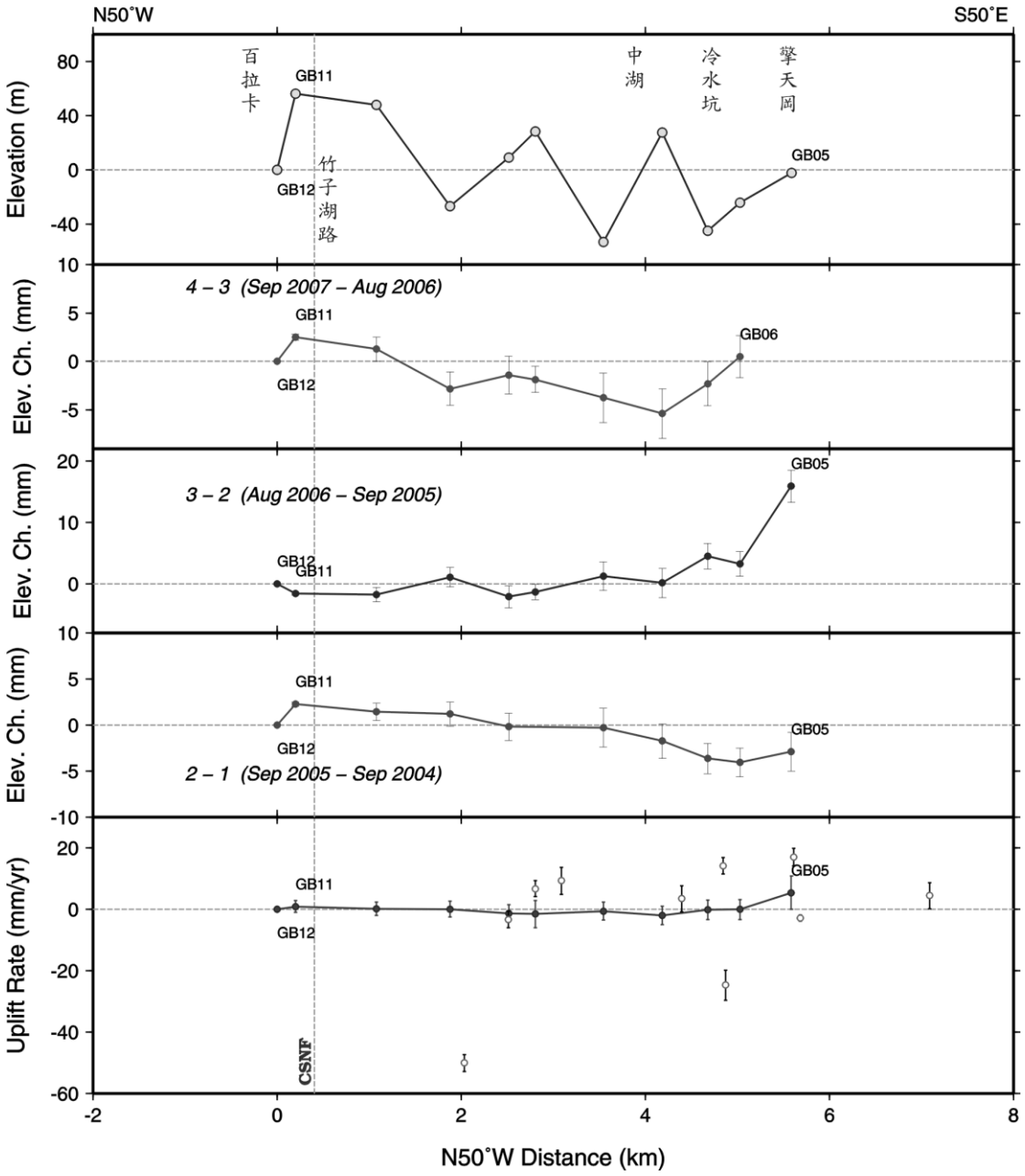


圖 4.2：士林至三芝測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

量（0959 至 B229，台北市大度路知行路口至大度路中央北路二段 257 巷路口），GPS 垂直速度場之最大沉陷量為-51.9 mm/yr，而水準抬升速率之最大沉陷量為-37.2 mm/yr。由於該區位於基隆河與淡水河的匯流處，屬於河流下游沙洲的一部分，此明顯的變化是由於本區域地層下陷之影響亦或是金山-山腳斷層之活動所導致之沉陷仍需進一步的研究。由於本區位處台北都會區，人口密度高，故有其必要持續淡水至士林測線之水準測量工作，以監測金山斷層、山腳斷層之活動度及地層下陷之程度。然在下陷測段內的水準點位逐年遺失，建議重新補點方能有效評估地表活動的狀況。

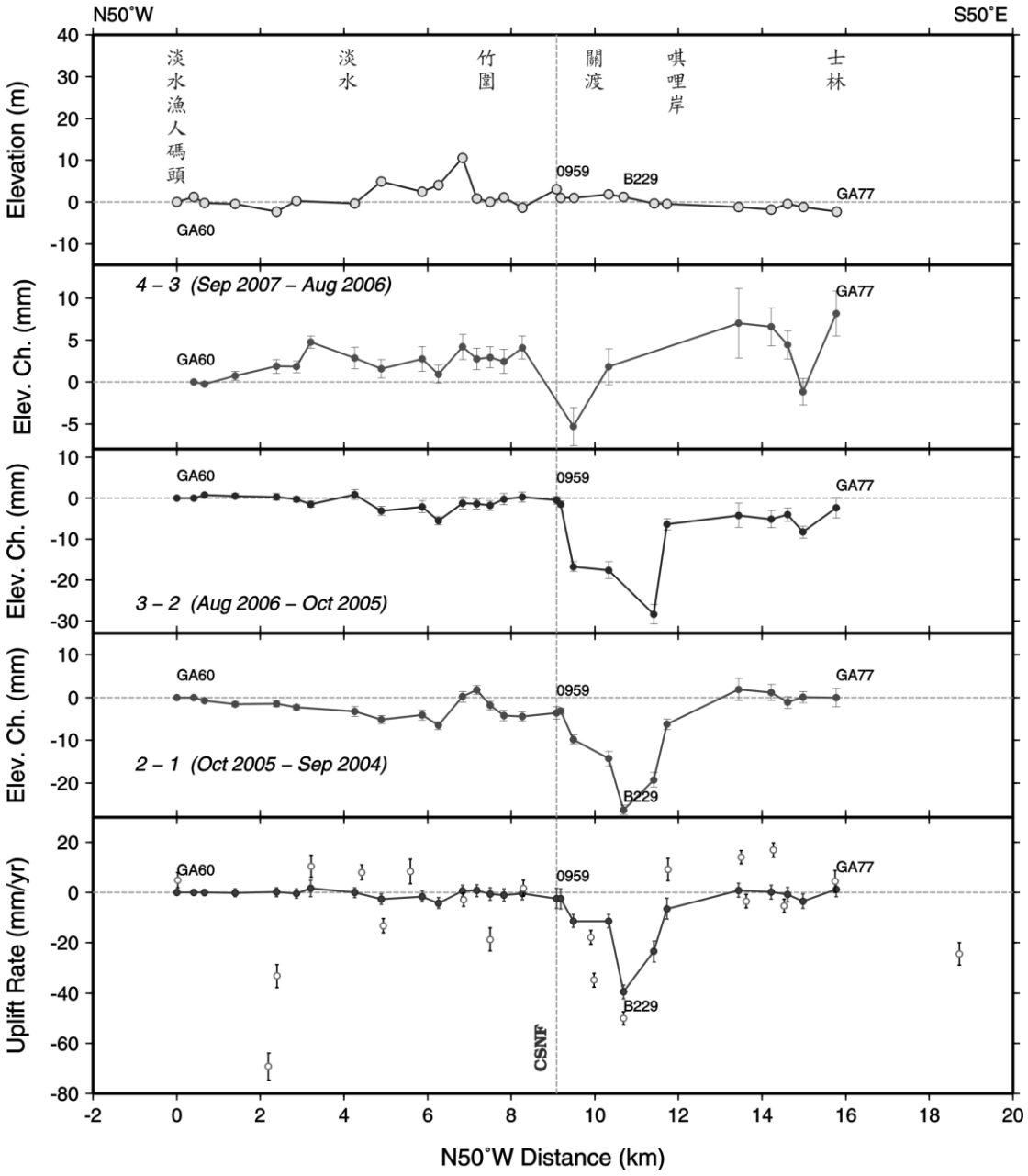


圖 4.3：淡水至士林測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-4 五股至台北測線

本測線橫跨金山斷層與山腳斷層，測線長約 19 公里。此水準測線之四次測量分別於 2004/08/17-09/07、2005/09/15-09/26、2006/08/23-09/04、2007/09/01-09/06 進行，每兩測段之時間間距約為 12 個月。由水準抬升速率的變化說明，雖然點位 0957（五股濕地公園）有最大沉陷量約-25.7 mm/yr 發生，但該點僅有 3 次測量資料，可信度不佳，然而鄰近的 GPS 高程速度場亦有相同的趨勢（-22.2 mm/yr，圖 4.4）可供佐証該地區有局部性的沉陷發生。依據經濟部水利署於 2007/09/17 所發佈之新聞稿，台北局部地區（台北縣三重市、蘆洲鄉、新莊市、台北市中山區）出現較明顯地層下陷徵兆，最大年平均下陷速率約 26 mm/yr，2 年的地層下

陷累積量在蘆洲鄉約達 52 mm。與我方 GPS 及水準資料相比較，量值十分接近。說明該地區呈現台北盆地地層下陷之情況。由於本區位處台北都會區，人口密度高，故有其必要持續五股至台北測線之水準測量工作，以監測金山斷層與山腳斷層之活動度及地層下陷之程度。

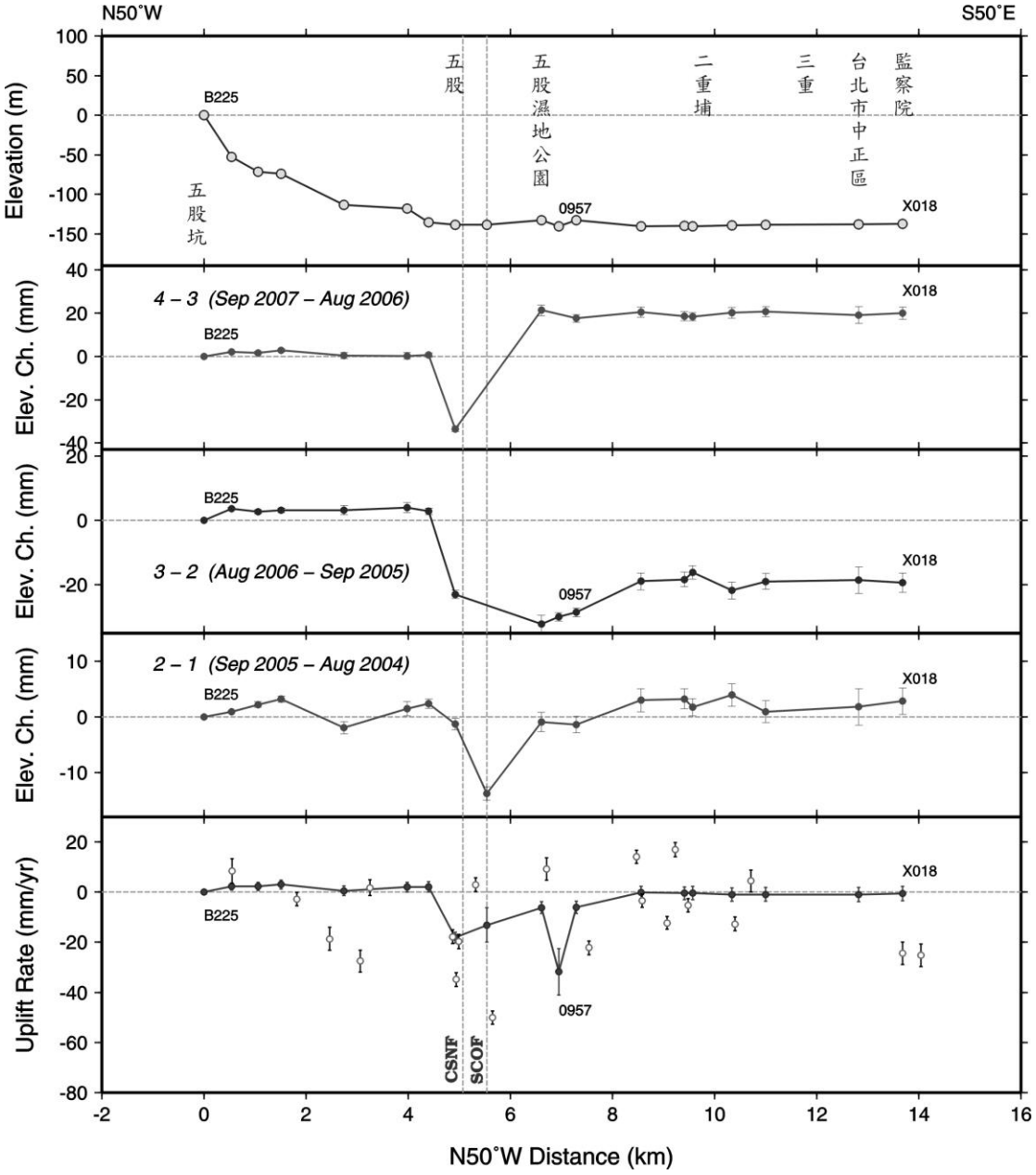


圖 4.4：五股至台北測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-5 縣 115_新屋至童話世界測線

本水準測線橫跨雙連坡斷層、湖口斷層與大平地斷層，測線長約 34 公里，本測線分別於 2004/06/25-07/13、2005/07/01-07/12、2006/07/08-08/21、2007/07/16-07/25 施測，合計於 2004-2007 年間共計有四次觀測，每兩次測量間之時間間距約為 12 個月。整條水準測線之抬升速率（圖 4.5）除在跨越雙連坡斷層（GB38，

楊梅鎮燕子窩）處有略為變化（-3.9 mm/yr）之外，其他區段之變化大致上在±1 mm/yr 左右。此結果與 GPS 垂直速度場的變化相當一致，皆顯示近 3 年來不論是雙連坡斷層亦或是大平地斷層，其斷層活動性並不顯著。

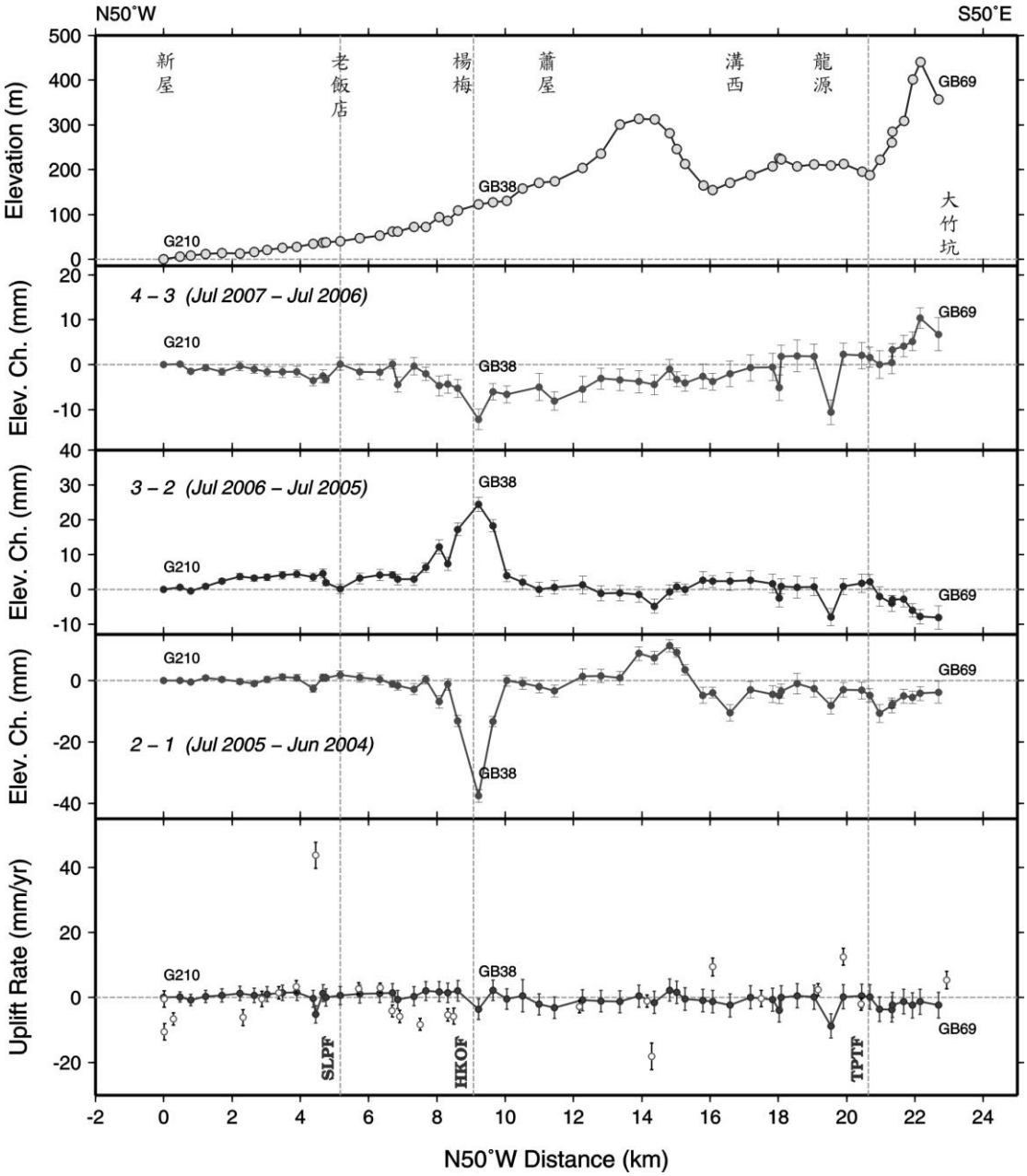


圖 4.5：縣 115_新屋至童話世界測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-6 縣 122_新竹至五峰測線

本測線橫跨新竹斷層、新城斷層及大平地斷層，測線全長 46 公里，第一次施測於 2002/10/26-11/04 進行，並於 2004/03/08-04/01、2005/06/04-06/18 分別進行第二次及第三次施測，最後在 2006/04/25-05/19 進行第四次施測，每兩次測量間之時間間距約為 14 個月。由水準抬升速率及 GPS 垂直速度場（圖 4.6）發現，

在新城斷層東側 G166 至 T002（竹中至二重埔）間約 2 公里範圍內有一沉陷區域（最大沉陷量為-4.7 mm/yr）。由於該地區為新竹科學園區之廠區（T009 至 G167 之間），沉陷之因可能與過多的建築物分布或抽取地下水有關。

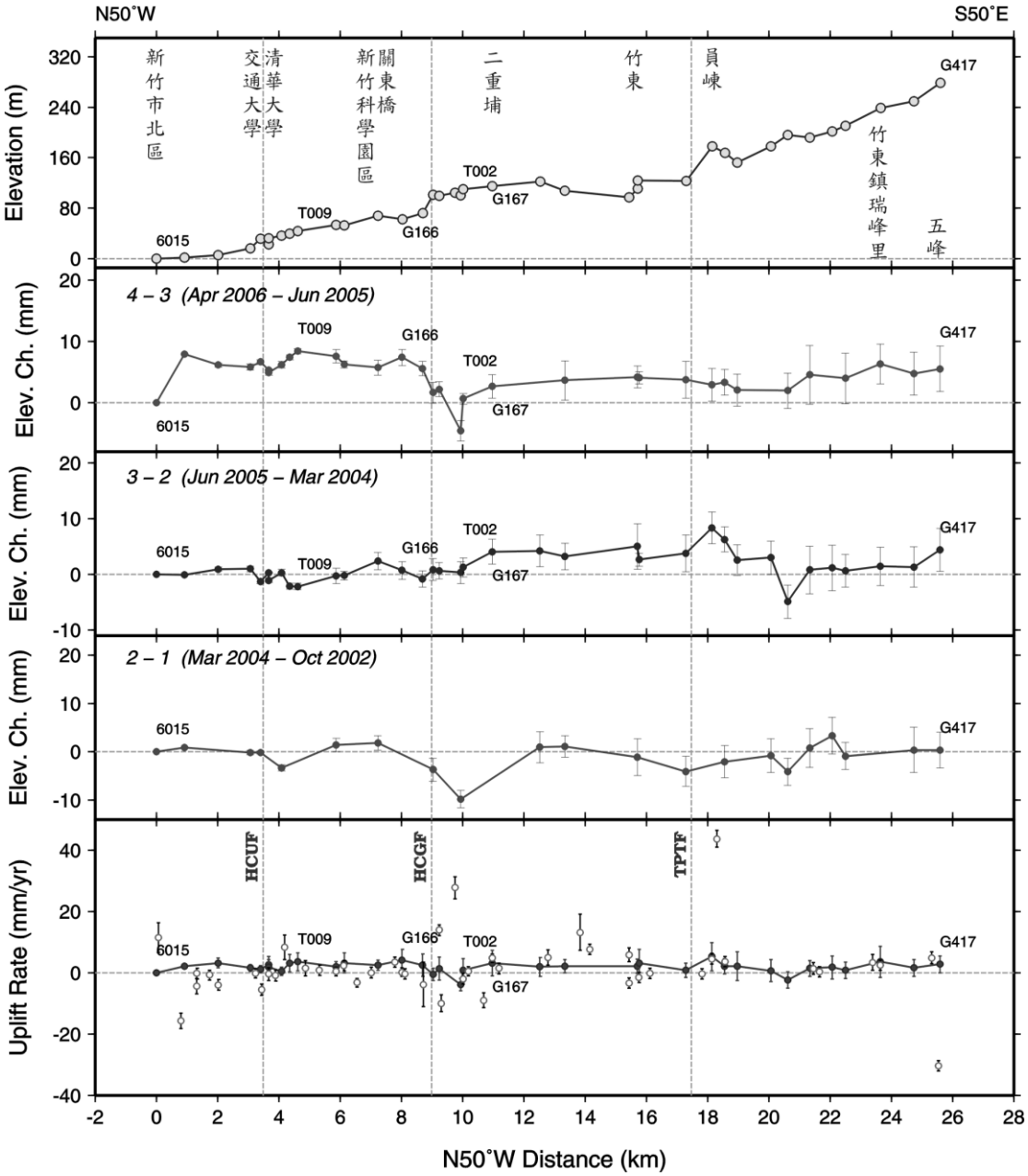


圖 4.6：縣 122_新竹至五峰測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-7 縣 117_新竹至峨眉測線

本測線橫跨新竹斷層、新城斷層及斗煥坪斷層，測線長約 31 公里，此水準測線於 2004/06/24-07/05 進行第一次施測，2005/06/20-06/28 進行第二次施測，並於 2006/07/10-08/01 進行第三次施測，每次施測之時間間距約為 12 個月。由圖 4.7 中觀察，GPS 垂直速度場與水準抬升速率皆指出新竹斷層、新城斷層及斗煥

坪斷層並無產生顯著垂直變形之趨勢。

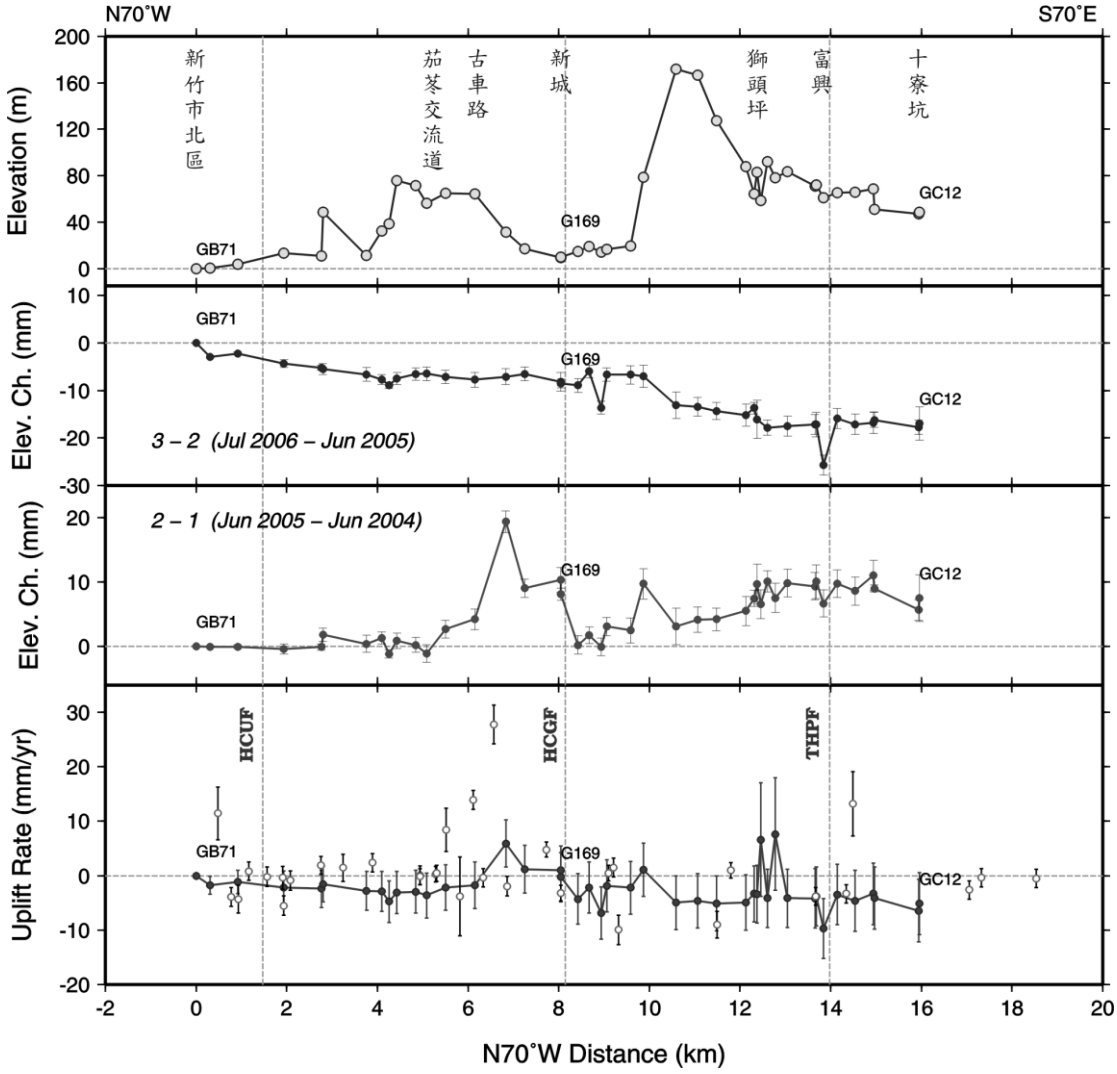


圖 4.7：縣 117_新竹至峨眉測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-8 苗栗至南庄測線

本測線橫跨獅潭斷層，測線長 43 公里，此測線於 2005/08/09-08/22 進行第一次施測，2006/09/09-11/26 進行第二次施測，並於 2007/08/05-08/25 進行第三次施測，每次施測之時間間距約為 13 個月。由西向東之平均抬升速率增加了~10 mm/yr（圖 4.8），由於並沒有顯著之變化，因此可能暗示此地區之斷層滑移量主要是集中在滑脫面上。此外，由於此地區除獅潭斷層外，並無其他活動斷層被發現，故 GD59 至 G161（六份至蓬萊）間抬升速率之變化可能是反映滑脫面傾角之變化。最後，比較本地區之 GPS 垂直速度場與水準抬升速率之變化趨勢（圖 4.8），顯然 GPS 垂直速度場並無法解晰此地區之地表垂直變形型態。

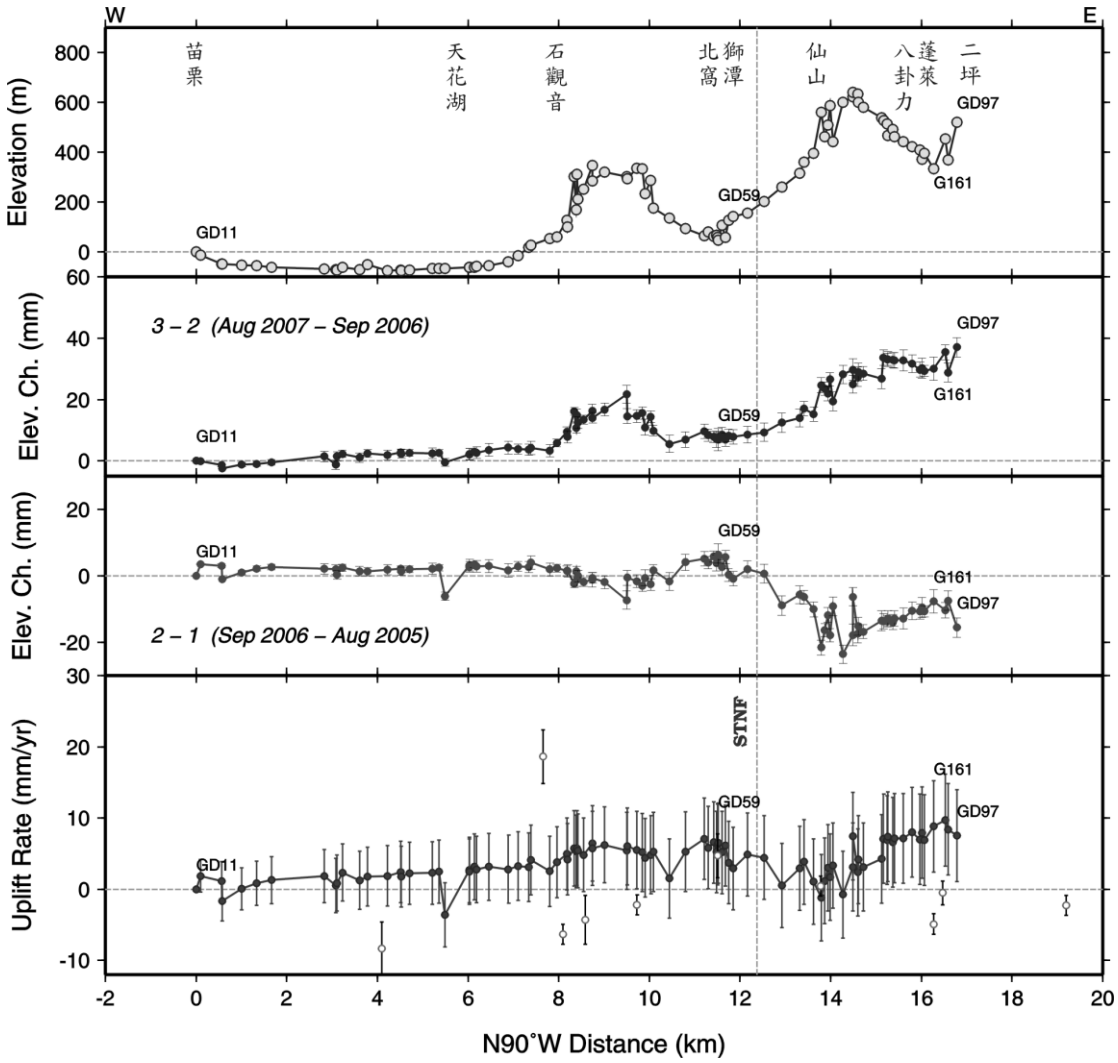


圖 4.8：苗栗至南庄測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-9 縣 132_大安至東勢測線

本測線橫跨大甲斷層、鐵砧山斷層、屯子腳斷層與三義斷層，測線長約 31 公里。本測線於 2004/04/15-04/22 進行第一次施測，於 2005/07/20-07/27 進行第二次施測，並於 2006/05/04-06/29 進行第三次施測，每兩個測段間之時間間距約為 13 個月。GPS 垂直速度場與水準抬升速率之變化並未有相稱之趨勢（圖 4.9）顯示水準測量的高程變化敏感度較 GPS 測量的垂直變化為佳。然就水準抬升速率之變化而言，除 G916（東勢鎮貓仔坑）有較為明顯之變化（6.1 mm/yr）外，其餘多在±1 mm/yr 之間。故從水準抬升速率而言，該區域裡之大甲斷層、鐵砧山斷層、屯子腳斷層及三義斷層之活動性較不明顯。

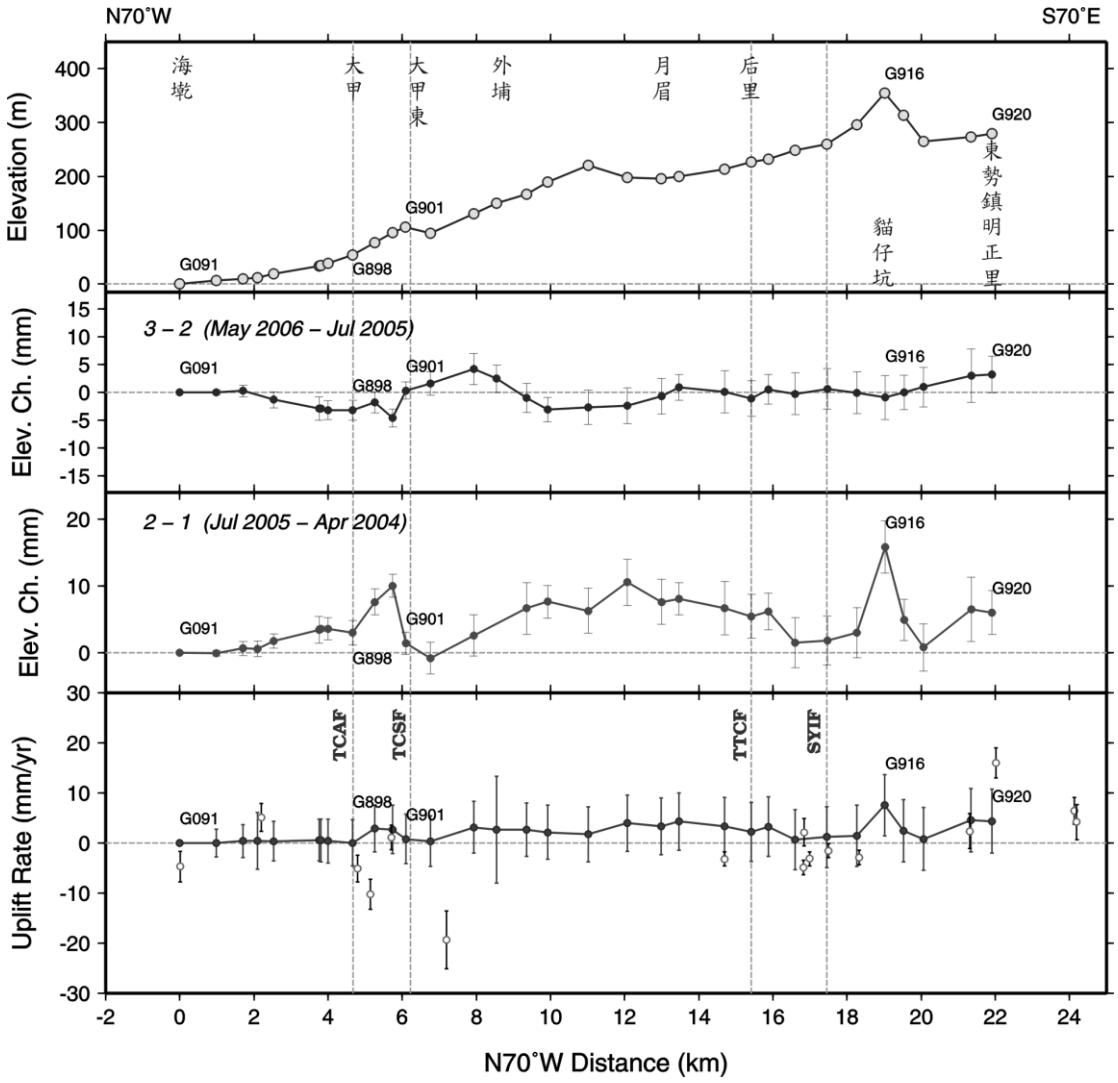


圖 4.9：縣 132_大安至東勢測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-10 縣 136_龍井至太平測線

本測線橫跨彰化斷層及車籠埔斷層，測線長約 35 公里，2004-2007 年間之四次施測分別於 2004/06/15-07/01、2005/07/28-08/03、2006/11/17-11/24、2007/07/04-07/13 進行，每兩次測量間之時間間距約為 13 個月。橫跨清水斷層區域（G924 至 G926，龍井至龍崗）的水準抬升速率有 6.7 mm/yr 的變化（圖 4.10）；而在跨越車籠埔斷層區域（G948 至 AF25，太平市山腳至頭汴坑）的水準抬升速率亦有 11.5 mm/yr 的最大變化量（圖 4.10），兩者均可說明此兩斷層有持續性的活動現象。此外由歷次水準觀測變化可以發現，G948 至 G950（太平市山腳至一江橋東岸）間由 2004 至 2005 年間之沉陷持續變化至 2006 至 2007 年間之抬升，此區域之垂直變形或可反映車籠埔斷層的震後地表活動模式。

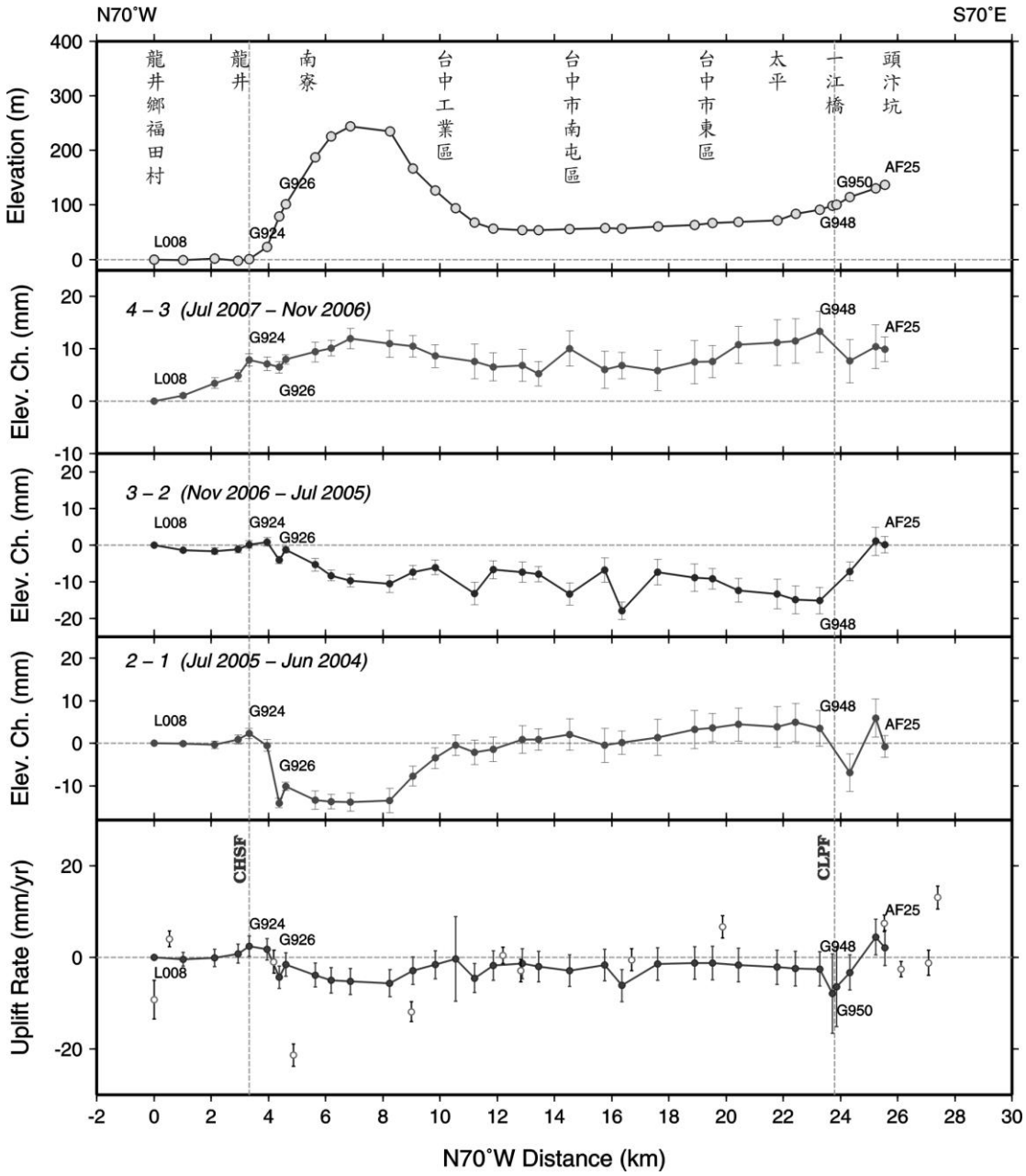


圖 4.10：縣 136_龍井至太平測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-11 縣 148-台 14_王功至草屯測線

橫跨彰化斷層、車籠埔斷層及大茅埔-雙冬斷層長約 63 公里之縣 148-台 14_王功至草屯水準測線於 2002/07/26-11/22 進行第一次施測，於 2004/02/02-03/04、2005/04/08-05/23 分別進行第二次及第三次施測，並於 2006/06/06-07/06 進行第四次施測，每兩次施測之時間間距約為 13 個月。舊館（C080）以西一帶，由 GPS 垂直速度場可見明顯之地層下陷現象，其沉陷量皆大於 23 mm/yr（圖 4.11），最大者達-120 mm/yr 之譜。另通過車籠埔斷層區域（X115 至 T057，草屯至富功國小）有 5.6-6.2 mm/yr 之水準抬升速率及 GPS 垂直速度場變化趨勢，相對於大茅

埔-雙冬斷層地區（C014 至 C015，雙冬國小至粗坑橋）之變化量在 1.4-2.3 mm/yr 之間，橫跨車籠埔斷層之改變較為顯著。此結果顯示車籠埔斷層與大茅埔-雙冬斷層在此地區的活動性並不明顯。而車籠埔以西一帶地區，由水準資料可看見地層下陷。最後，自彰化斷層與車籠埔斷層中段起，以東區域水準與 GPS 垂直速度場之變化型態並不一致，造成其差異之原因仍需進一步的研究。

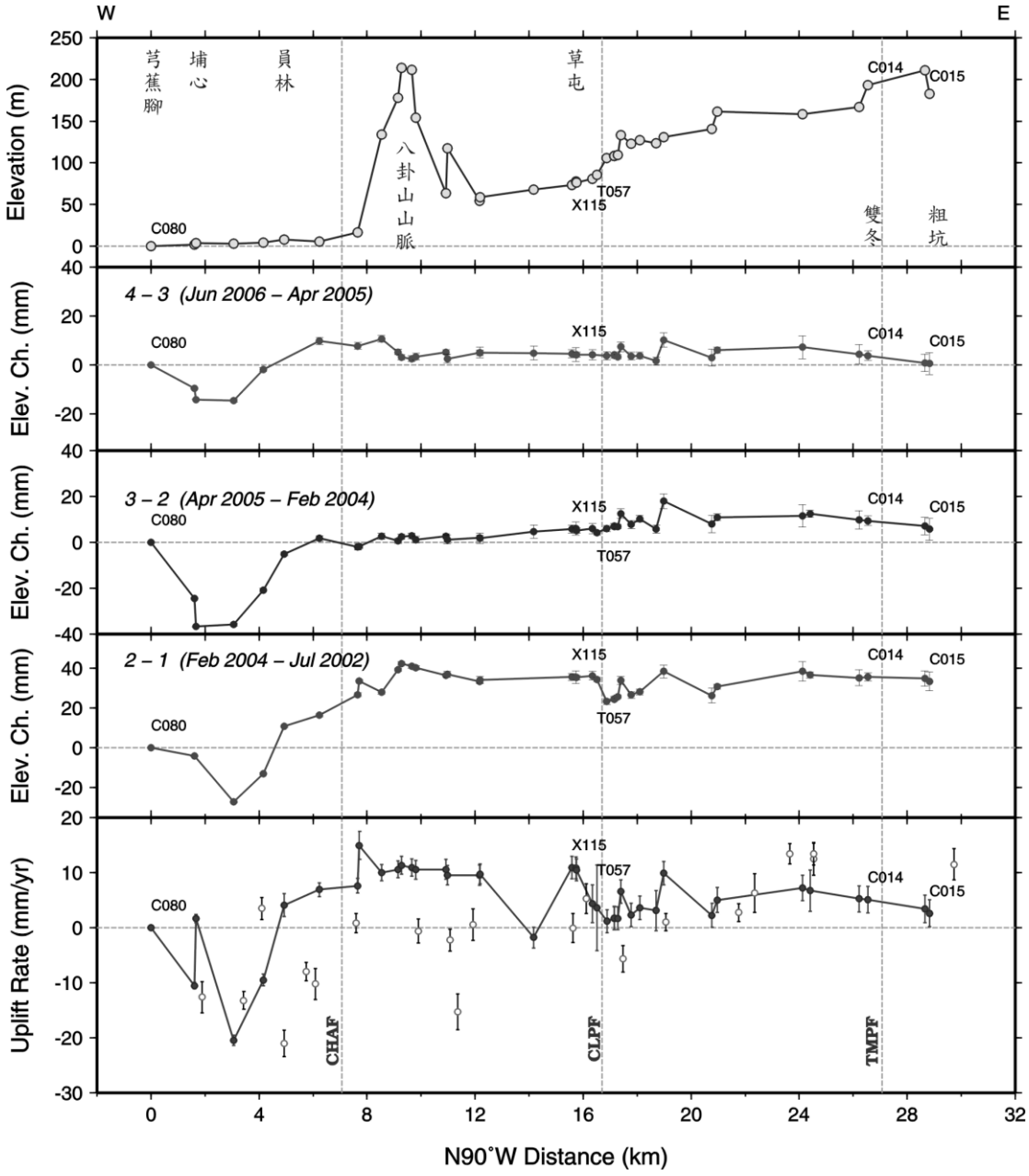


圖 4.11：縣 148-台 14_王功至草屯測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-12 縣 150-台 16_北斗至水里測線

本測線橫跨彰化斷層、車籠埔斷層及大茅埔-雙冬斷層，測線長 45 公里，於 2002/08/22-11/17 進行第一次施測，於 2004/01/28-03/05、2005/04/20-05/11 分別

進行第二次及第三次施測，並於 2006/11/08-11/14 進行第四次之施測。每兩次之時間間隔約為 16 個月。整體而論，該地區 GPS 垂直速度場與水準抬升速率之變化大體上是一致地。點位 1107（北斗）以西之 GPS 垂直速度場分布可見明顯的地層下陷現象，其沉陷量皆大於 17.6 mm/yr，最大達 104.6 mm/yr（圖 4.12）。由水準抬升速率觀察，X117 至 F006（名間至集集）由西向東有持續的地表抬升現象（由-8.2 mm/yr 至 9.6 mm/yr），並於通過大茅埔-雙冬斷層地區（G279 至 X118，水里隧道至頂崁）轉為下陷之趨勢（由 16.6 mm/yr 至 10.0 mm/yr），同時此段之 GPS 垂直速度場與水準抬升速率有相當不錯的相稱性，此結果可能顯示斷層滑移量於集集地震過後約 5 年仍然集中於車籠埔斷層以東之滑脫面。

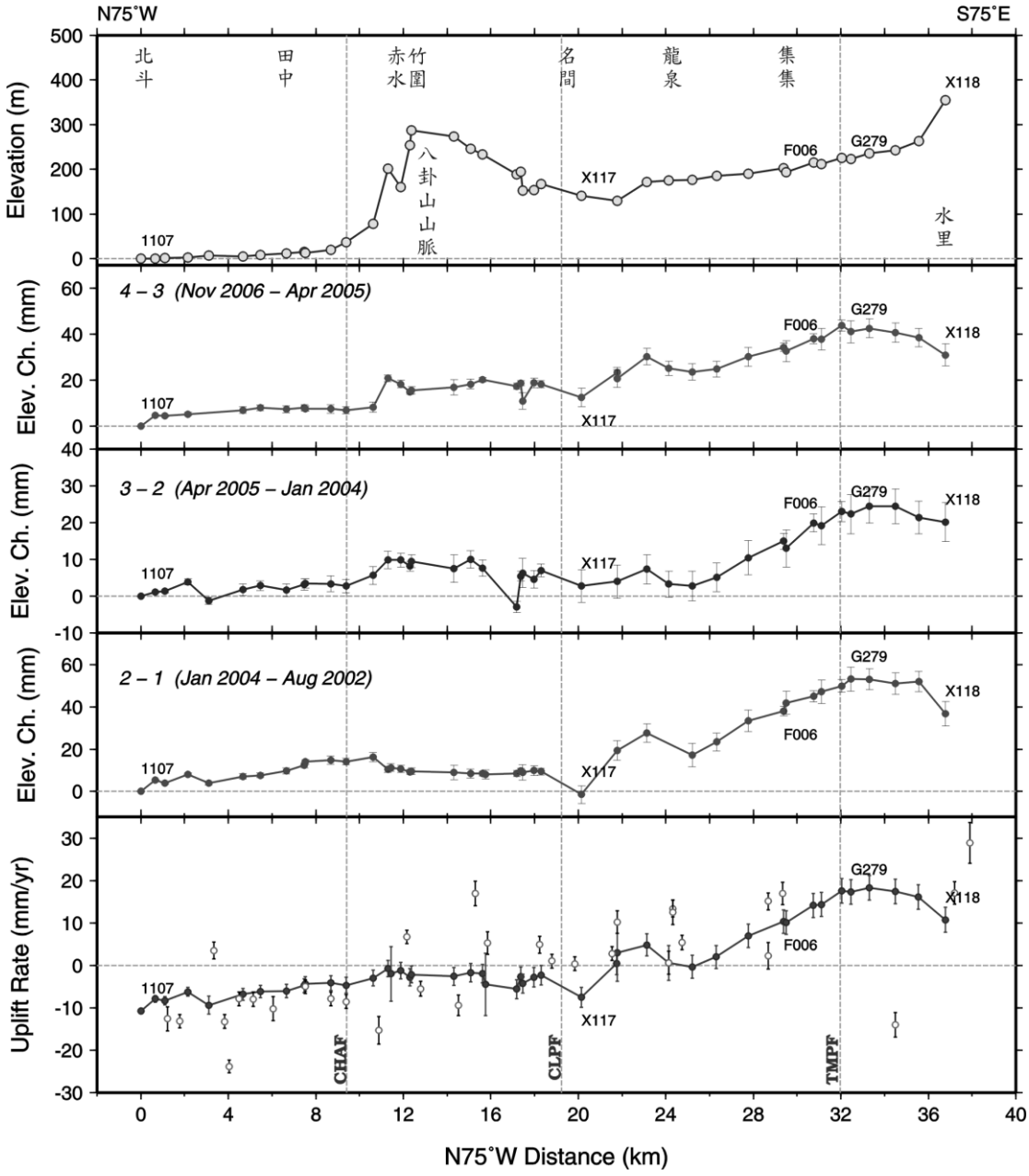


圖 4.12：縣 150-台 16_北斗至水里測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-13 縣 164_金湖至瑞峰測線

橫跨梅山斷層、九芎坑斷層及大尖山斷層長約 92km 之縣 164_金湖至瑞峰水準測線於 2003-2007 年間，共計有五次水準測量結果，分別於 2003/08/12-09/24、2004/07/07-07/18、2005/09/24-10/18、2006/09/27-10/19 與 2007/09/01-09/26 完成，第一次與第二次測量時間間隔約為 11 個月，第二次與第三次測量時間間隔約為 14 個月，第三次、第四次與第五次測量間之時間間隔分別約為 12 個月。此區域中，除 G256（民雄）以西之 GPS 垂直速度場有明顯之地層下陷現象（介於-73.1 mm/yr 與-10.5 mm/yr 之間，圖 4.13），其餘地區（G256 至 G776，民雄至梅山鄉太平）之水準測量成果並無超過±10 mm/yr 之抬升速率變化，其 GPS 垂直速度變化亦為±7.0 mm/yr。此外，跨越大尖山斷層（G764 至 G776，二坪仔至梅山鄉太平）小於 1.0 mm/yr 之變化也顯示除梅山、九芎坑斷層無明顯的垂直變形發生外，大尖山斷層也並無明顯的垂直變形發生。

4-2-14 縣 174_北門至楠西測線

本測線橫跨六甲斷層及觸口斷層，測線長約 66 公里之縣 174_北門至楠西水準測線與內政部一等二級水準路線重複，故有 31 個點位（46%）和內政部一等二級水準點位重複。內政部一等二級水準之測量時間為 2002 年 10 月，而地調所的第一次施測則於 2003/08/06-10/05 進行，並於 2004/10/17-10/26 進行第二次施測、2005/03/04-05/15 進行第三次施測，最後於 2006/09/09-09/19 進行第四次施測。內政部與地調所第一次施測時間間距為 12 個月，第一次與第二次施測之時間間距為 15 個月，第二次與第三次施測之時間間距為 5 個月，第三次與第四次施測之時間間距為 16 個月。在通過六甲斷層之地區（I086，六甲鄉第一公墓）至六甲斷層以東 1 公里內有達 12.5 mm/yr 的水準抬升速率（圖 4.14），此結果反應六甲斷層在此 4 年內均保持著活動性。

4-2-15 台 19 甲_善化至關廟測線

橫跨新化斷層的台 19 甲_善化至關廟水準測線，測線長度約為 29 公里。於 2002 年 11 月進行第一次施測，於 2005 年 11 月進行第二次施測，並分別於 2006 年 11 月及 2007 年 10 月進行第三次及第四次施測，其第一次與第二次之時間間距為 36 個月，第二次與第三次之時間間距為 12 個月，第三次與第四次之時間間距為 11 個月。在跨新化斷層（G373 至 G352，新市鄉遠東技術學院至新化）有較顯著的水準抬升速率及 GPS 垂直速度場變化（各約 10 mm/yr），表示新化斷層帶有傾向滑移之趨勢（圖 4.15）。

4-2-16 縣 182_安平至龍崎測線

本縣道 182 測線橫跨台南台地與後甲里斷層，從台南安平至龍崎，全長約 38 公里，此測線共有八次水準測量，分別於 2001/06/30-07/03、2001/10/17-10/22、

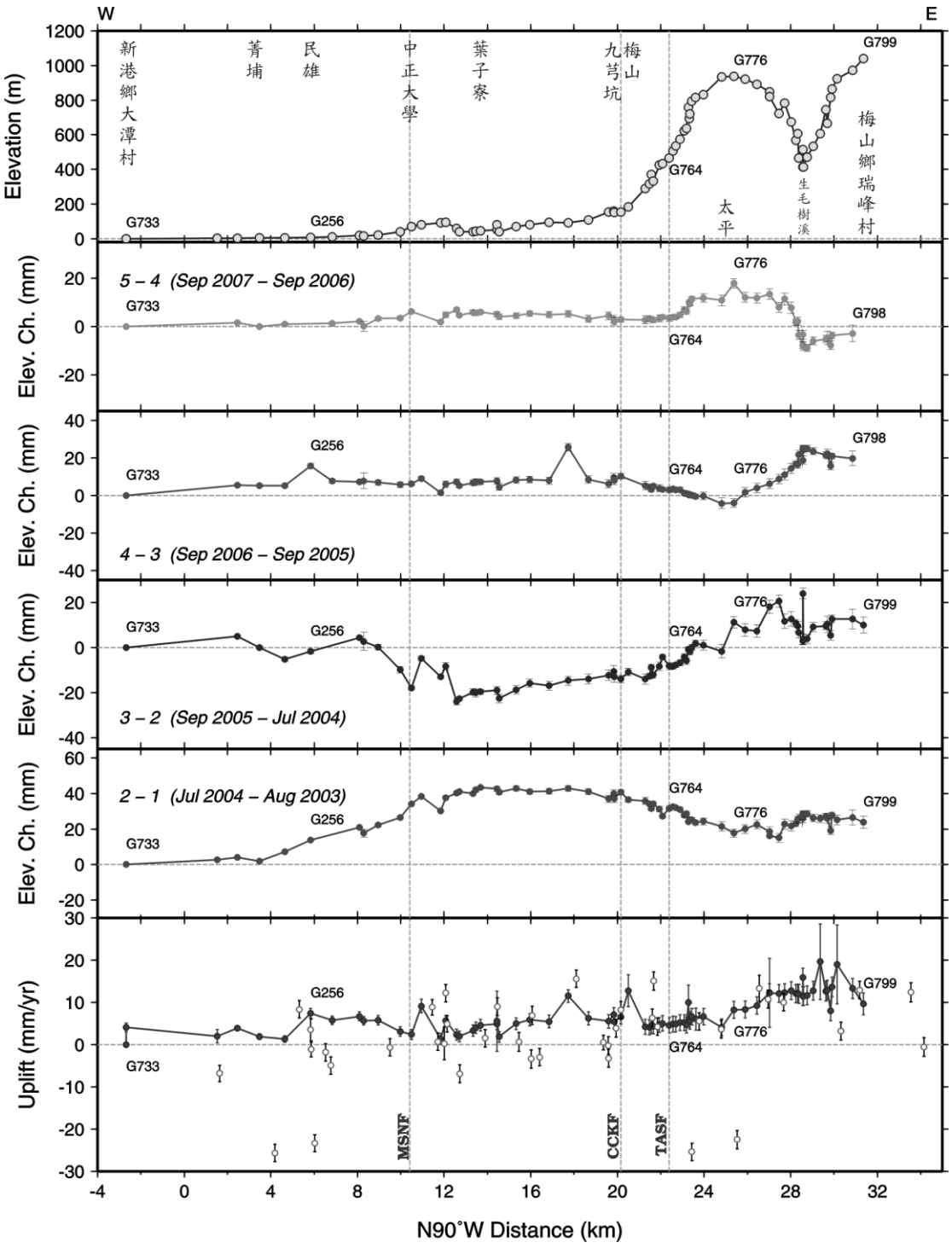


圖 4.13：縣 164_金湖至瑞峰測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

2002/05/06-05/14 、 2002/10/29-11/22 、 2003/06/16-06/23 、 2003/11/10-11/29 、 2005/03/04-7/15 與 2006/07/17-07/28 完成，其每兩次測量之時間間隔約為 10 個月。在台南台地的東側（TN05 至 TN10，台南市東區衛生局至仁德鄉鐘厝），除 TN09 因遺失而僅有三次水準測量資料造成較大的誤差外，此段約有 8 mm/yr 的抬升速率變化（圖 4.16），此明顯之改變可說明後甲里斷層為一活躍之活動構造。

而 G359（龍崎國小）以東的點位，因僅有三次的測量資料，故需日後更多的測量資料方能明確說明該地區之活動構造的活動度。

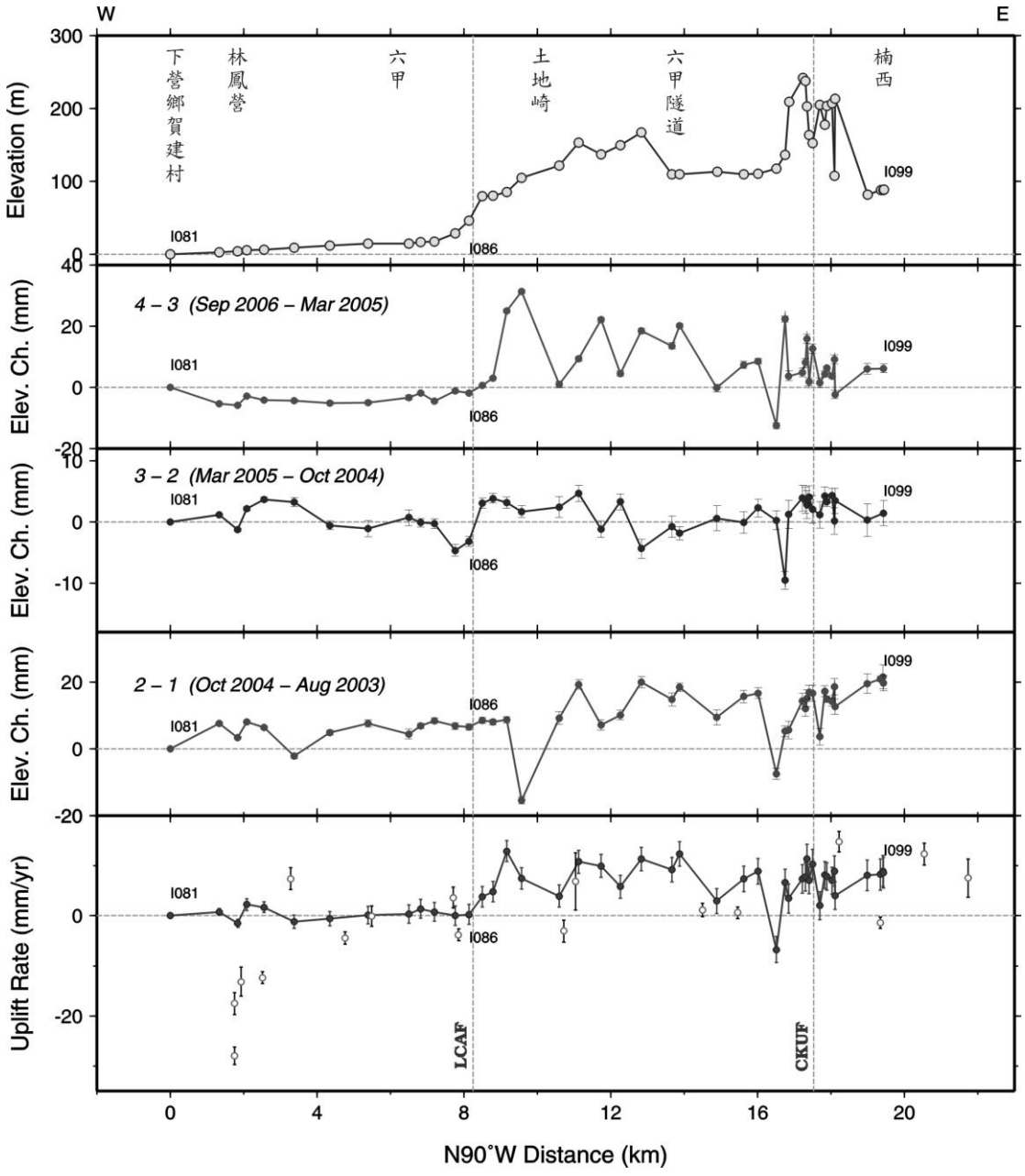


圖 4.14：縣 174_北門至楠西測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-17 縣 184_路竹至茂林測線及其副線

橫跨小崗山、旗山斷層及潮州斷層長 90 公里之縣 184_路竹至茂林水準測線於 2002/02/01-02/08 進行第一次施測，於 2004/02/09-03/09、2005/04/18-05/22 進行第二次及第三次施測，並於 2006/05/29-07/06 進行第四次施測，每兩次測量之時間間距約為 13 個月。縣 184_路竹至茂林測線於美濃地區（B232）分成北（縣 184_路竹至茂林主線）與南（台 27_路竹至茂林副線）兩條水準測線。由圖 4.17

顯示，縣 184_路竹至茂林主線於 G471 至 G474（阿蓮至田寮鄉崇德國小）GPS

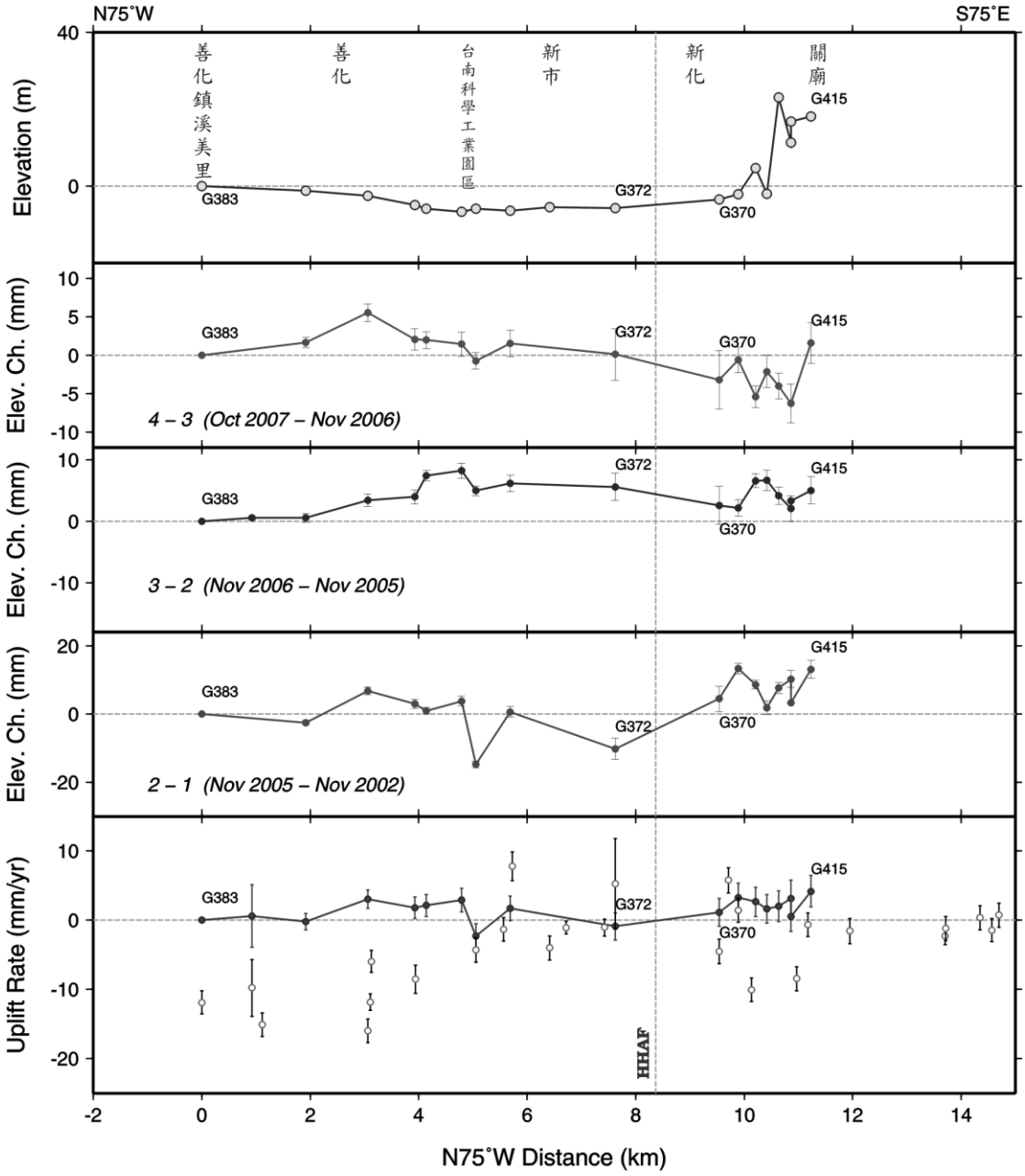


圖 4.15：台 19 甲_善化至關廟測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

垂直速度場及水準抬升速率均持續增加（分別為-1.7-5.3 mm/yr、-1.1-18.6 mm/yr），或可說明小岡山斷層正處於活動的狀況。而跨過旗山斷層（G484 至 G489，旗山國中至旗美商工）的水準抬升速率則無顯著變化（0.7 mm/yr），顯示旗山斷層在此一區域並無造成明顯的垂直變形。台 27_路竹至茂林副線之水準抬升速率與 GPS 垂直速度場相稱性不佳（圖 4.18），縱使該測線顯示跨越潮州斷層區域（R013 至 G516，高樹鄉大津至茂林國小）有明顯的水準沉陷速率變化（7.5 mm/yr），然一方面水準測線未能深入中央山脈南段，另一方面未有足夠之 GPS 垂直速度場資料以佐證，故難以斷定潮州斷層在此區域中之活動性如何。故此，

監測本地區的斷層活動特性，需仰賴持續對此測線進行水準及 GPS 測量之工作。

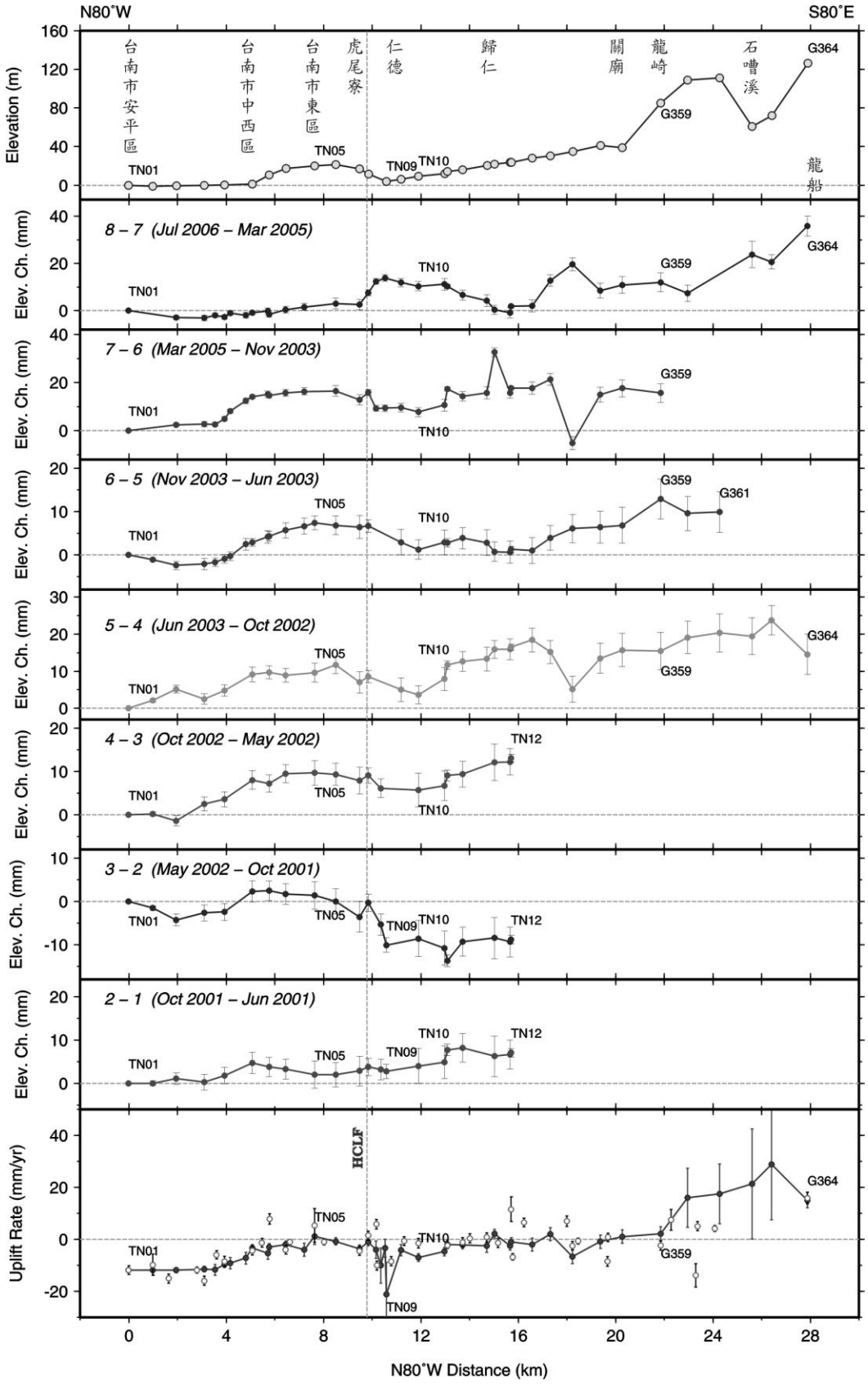


圖 4.16：縣 182_安平至龍崎測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

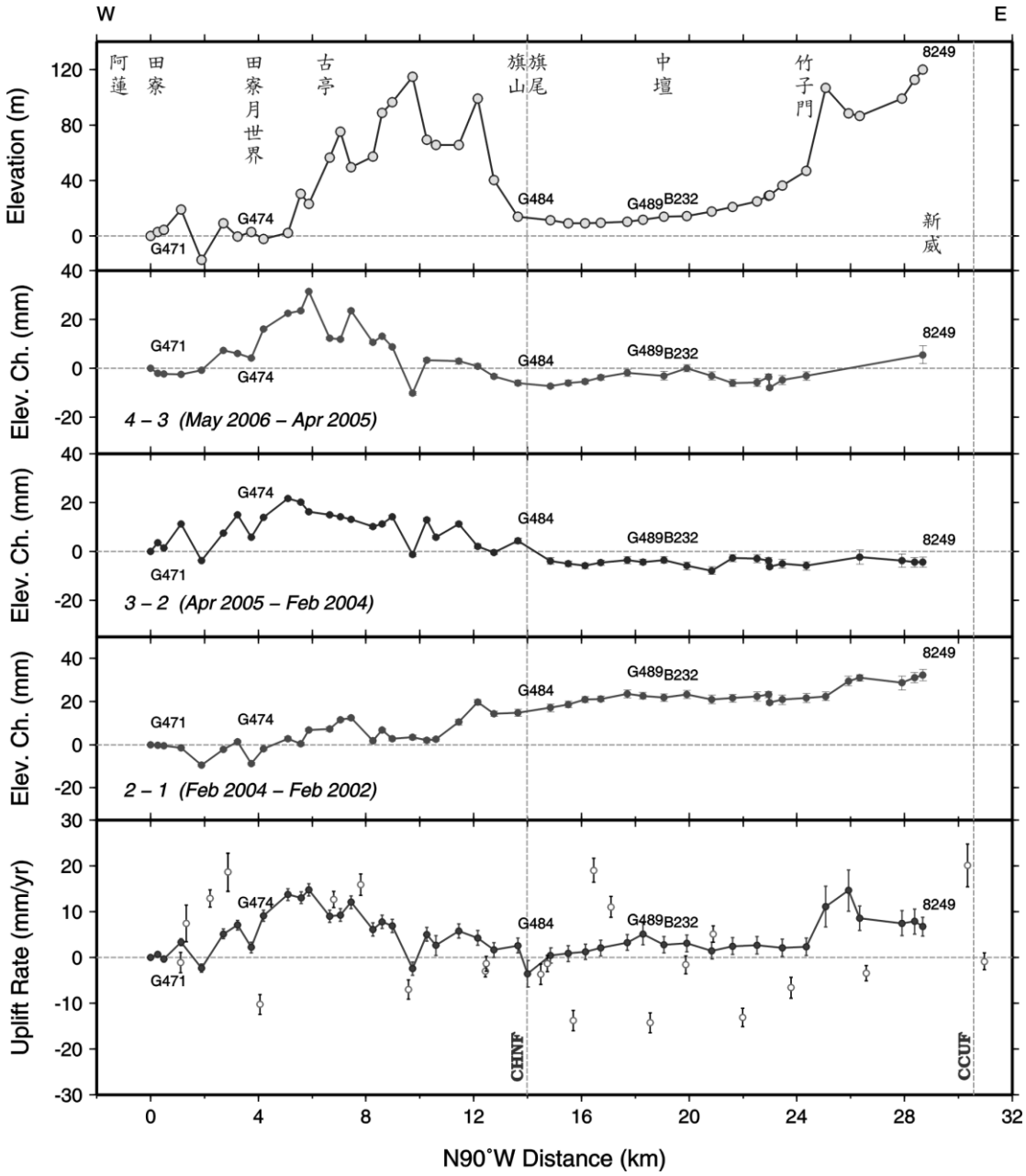


圖 4.17：縣 184_路竹至茂林主線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-18 台 22_岡山至安坡測線

本測線橫跨小崗山斷層、旗山斷層及潮州斷層，測線長約 50 公里，於 2003 年 02 月進行第一次施測，於 2004/03/08-03/15、2005/05/19-06/02 進行第二次及第三次施測，並於 2006/05/02-06/13 進行第四次施測，每兩次施測之時間間距約為 13 個月（圖 4.19）。在橫跨旗山斷層及潮州斷層區域（G533 至 G536，燕巢鄉橫山國小至深水國小；G560 至 G568，高樹鄉泰山國小至三地門鄉口社國小），水準抬升速率並未有明顯之變化（分別為 1.1 mm/yr 及 0.5 mm/yr），或可說明旗山斷層及潮州斷層在本區域中並未有明顯之活動發生。

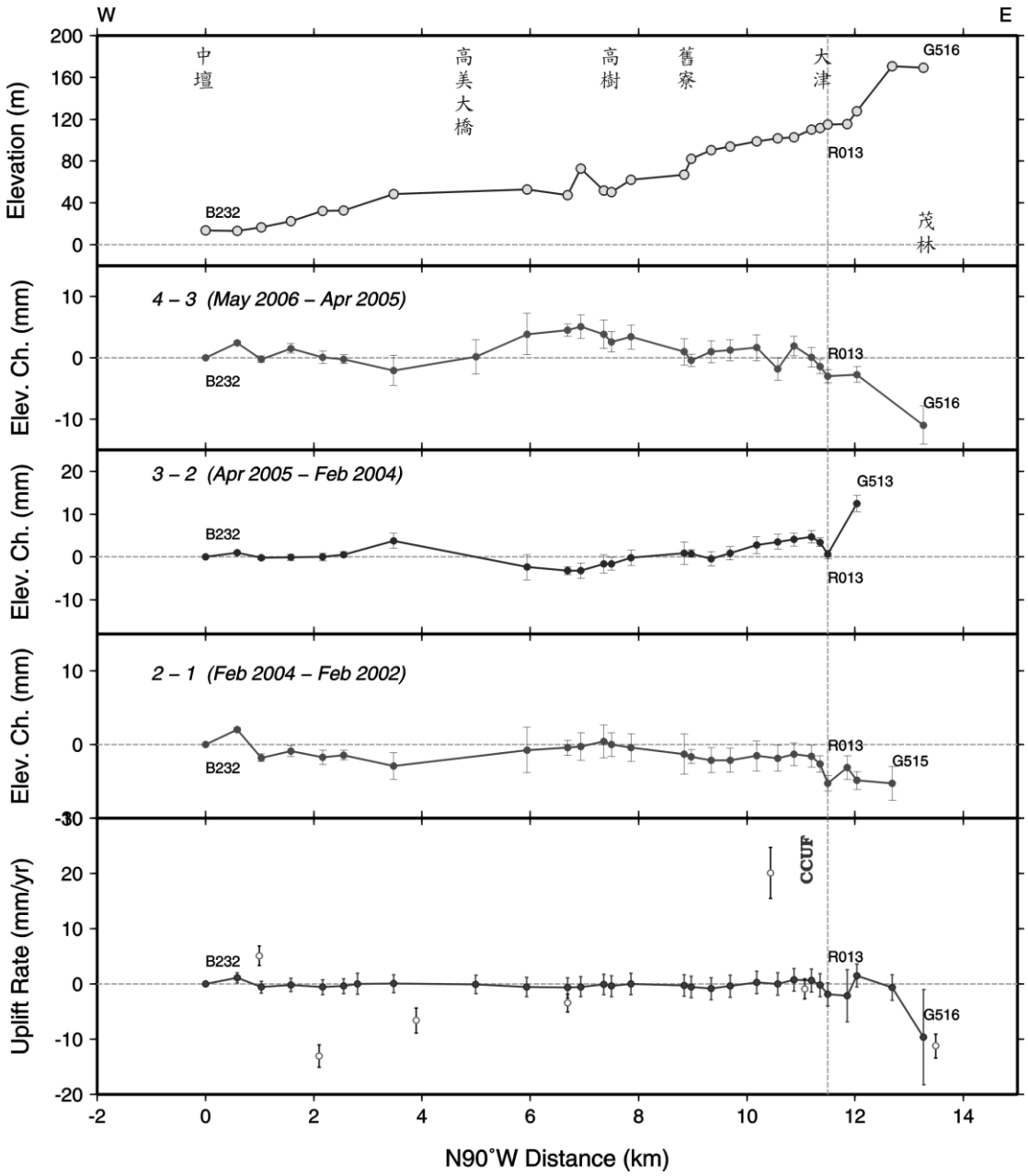


圖 4.18：台 27_路竹至茂林副線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

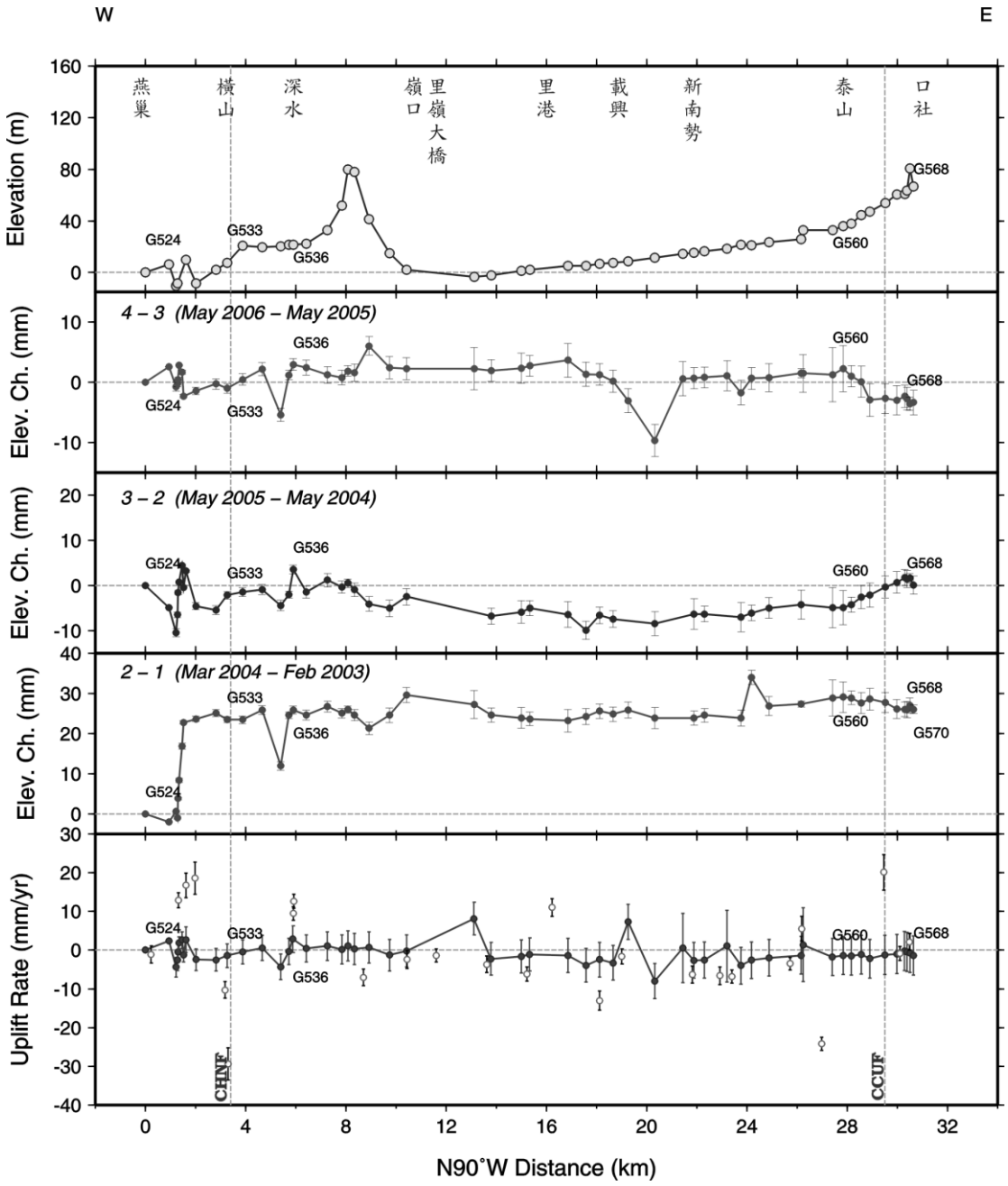


圖 4.19：台 22_岡山至安坡測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-19 佳冬至七佳測線及其副線

本測線橫跨潮洲斷層，長約 21 公里，於 2005/09/01-09/07 進行第一次施測，於 2006/09/18-09/25 進行第二次施測，並於 2007/09/20-09/24 進行第三次施測，其每兩次施測之時間間距約為 12 個月。由圖 4.20 中可見，佳冬至七佳區域之水準抬升速率及 GPS 垂直速度場相當一致。在 GC81（台糖大響營農場）以西區域，由 GPS 垂直速度場及水準抬升速率剖面可發現地層下陷情形之發生（介於-24.6 mm/yr 與-1.0 mm/yr 之間），最大達值-24.6 mm/yr。而佳冬至七佳副線位處於潮

州斷層東側，其中在 GC66（大漢山檢查哨附近）有一異常之水準抬升速率變化（-14.8 mm/yr，圖 4.21），是否說明潮州斷層東側還有活動構造，需要更多的水準及 GPS 觀測資料方能解析之。

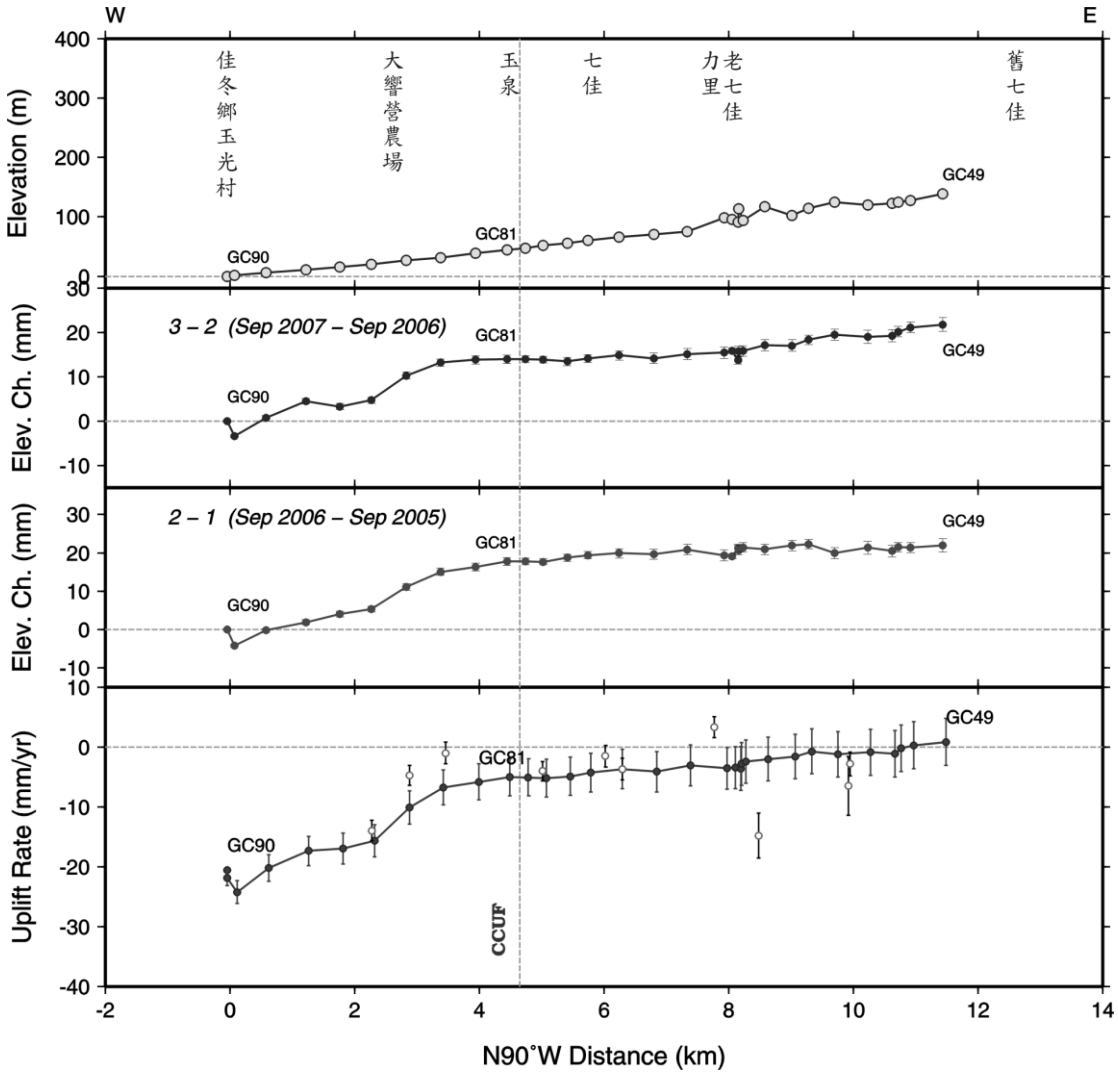


圖 4.20：佳冬至七佳主線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-20 恆春半島地區測線

恆春斷層為恆春半島地區唯一的活動斷層，地調所於恆春半島佈設三條水準測線，分別為恆春西台地至佳樂水（長約 19 公里）、台 26_恆春至鵝鑾鼻主線（長約 19 公里）及恆春至鵝鑾鼻副線（長約 5 公里）。本地區之水準測線於 2002/01/01-03/08 進行第一次施測，於 2004/03/16-03/28、2005/06/20-07/31 分別進行第二次及第三次施測，並於 2006/08/20-09/07 進行第四次施測，每兩次施測之時間間距約為 19 個月。由圖 4.22 及圖 4.23，在橫跨恆春斷層時水準抬升速率並無明顯之改變（0.5-0.6 mm/yr），顯示近 4 年來恆春斷層並無顯著之活動性。另外從圖 4.22 至圖 4.24 中，該區域之 GPS 垂直速度場與水準抬升速率之相稱性並不佳，未有一致之趨勢。

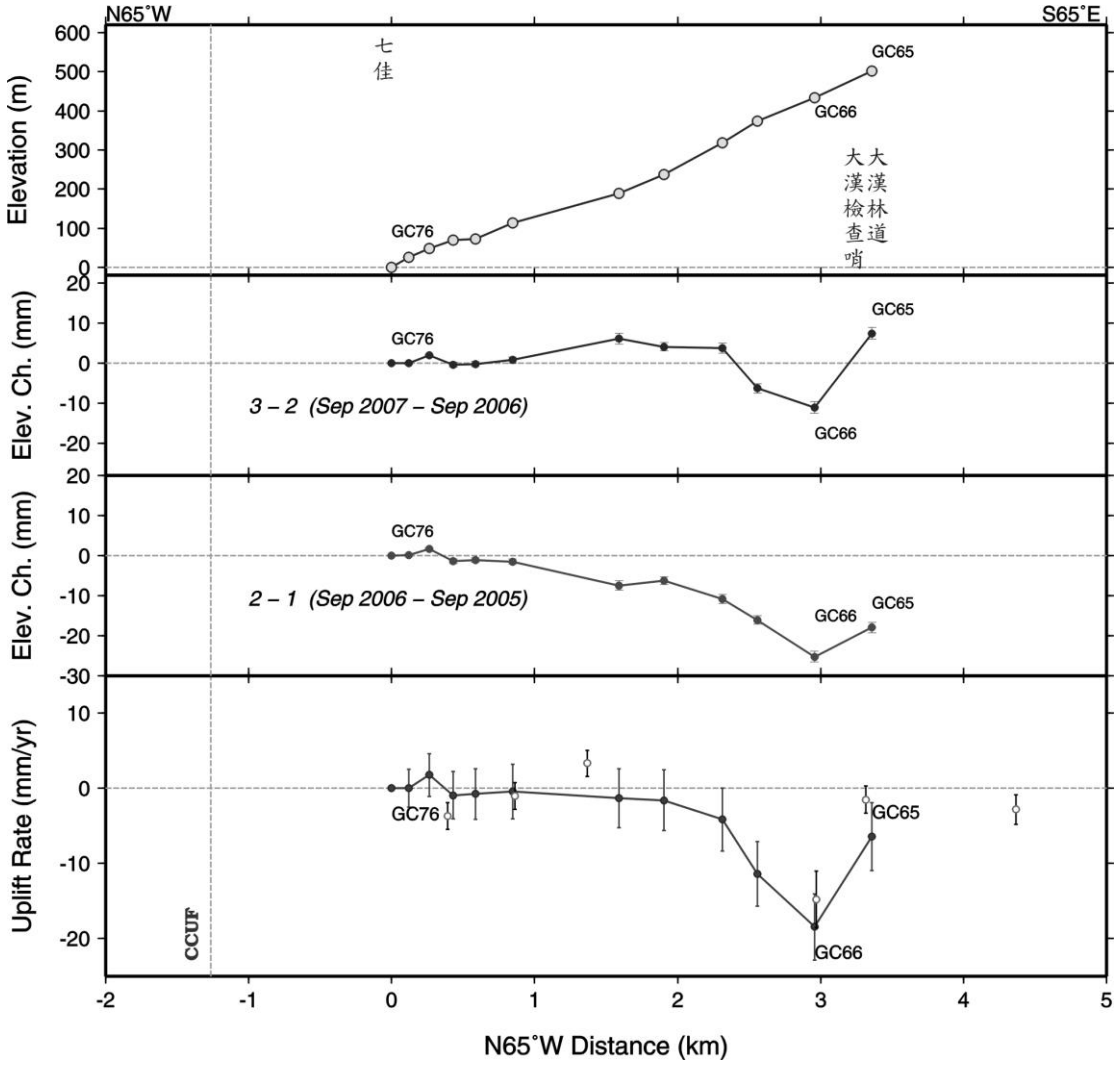


圖 4.21：佳冬至七佳副線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

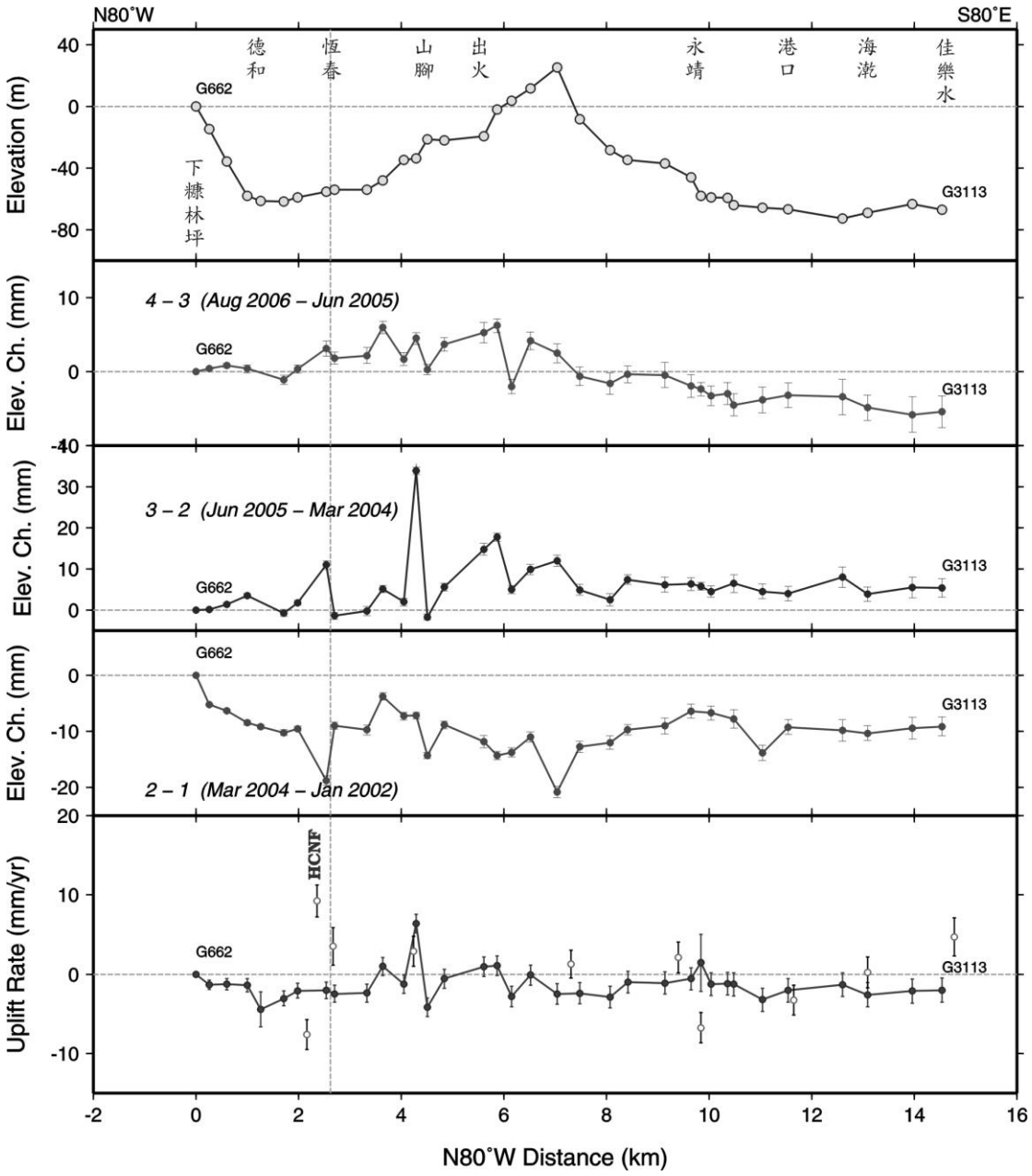


圖 4.22：恆春西台地至佳樂水測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

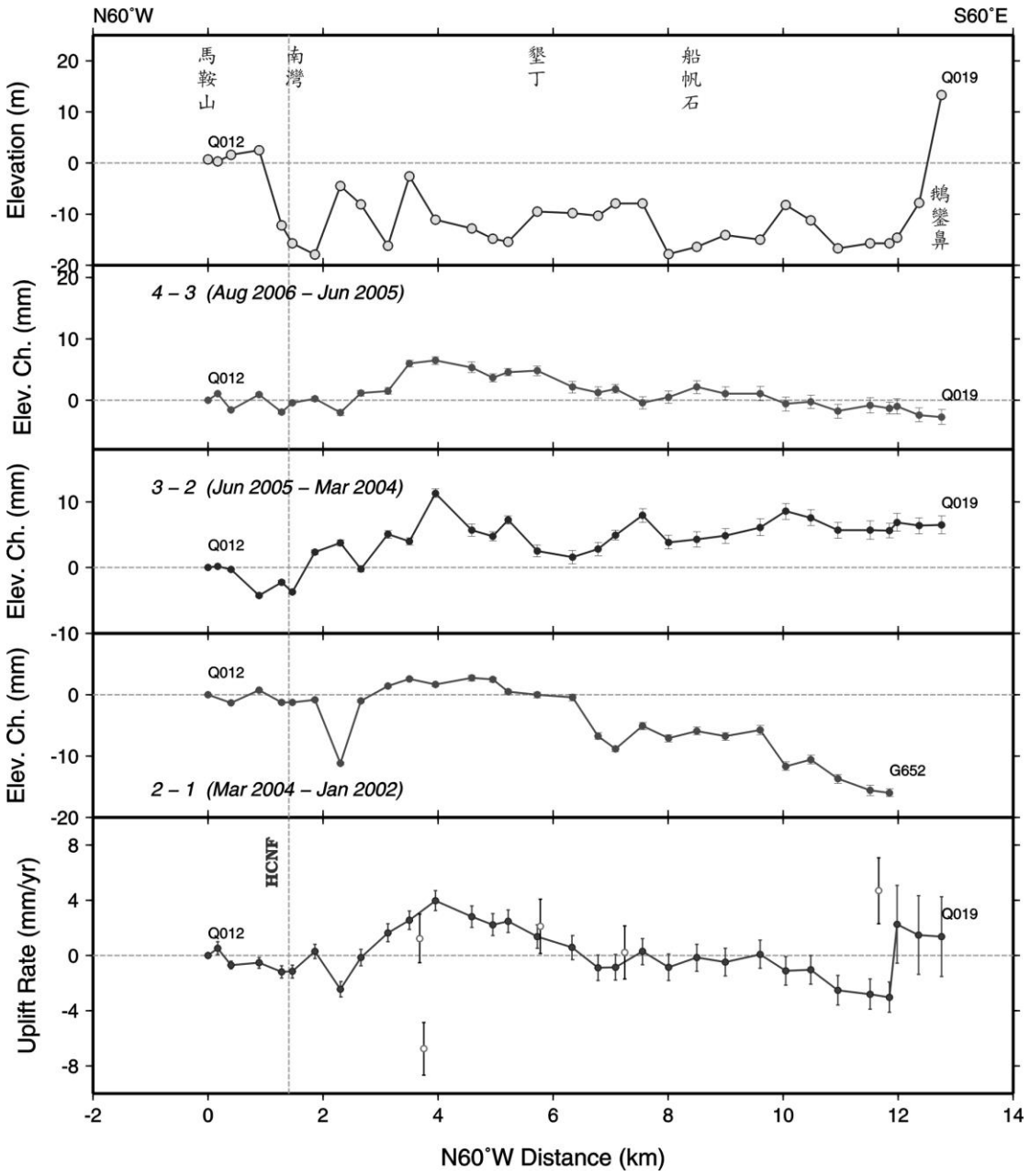


圖 4.23：台 26_恆春至鵝鑾鼻主線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

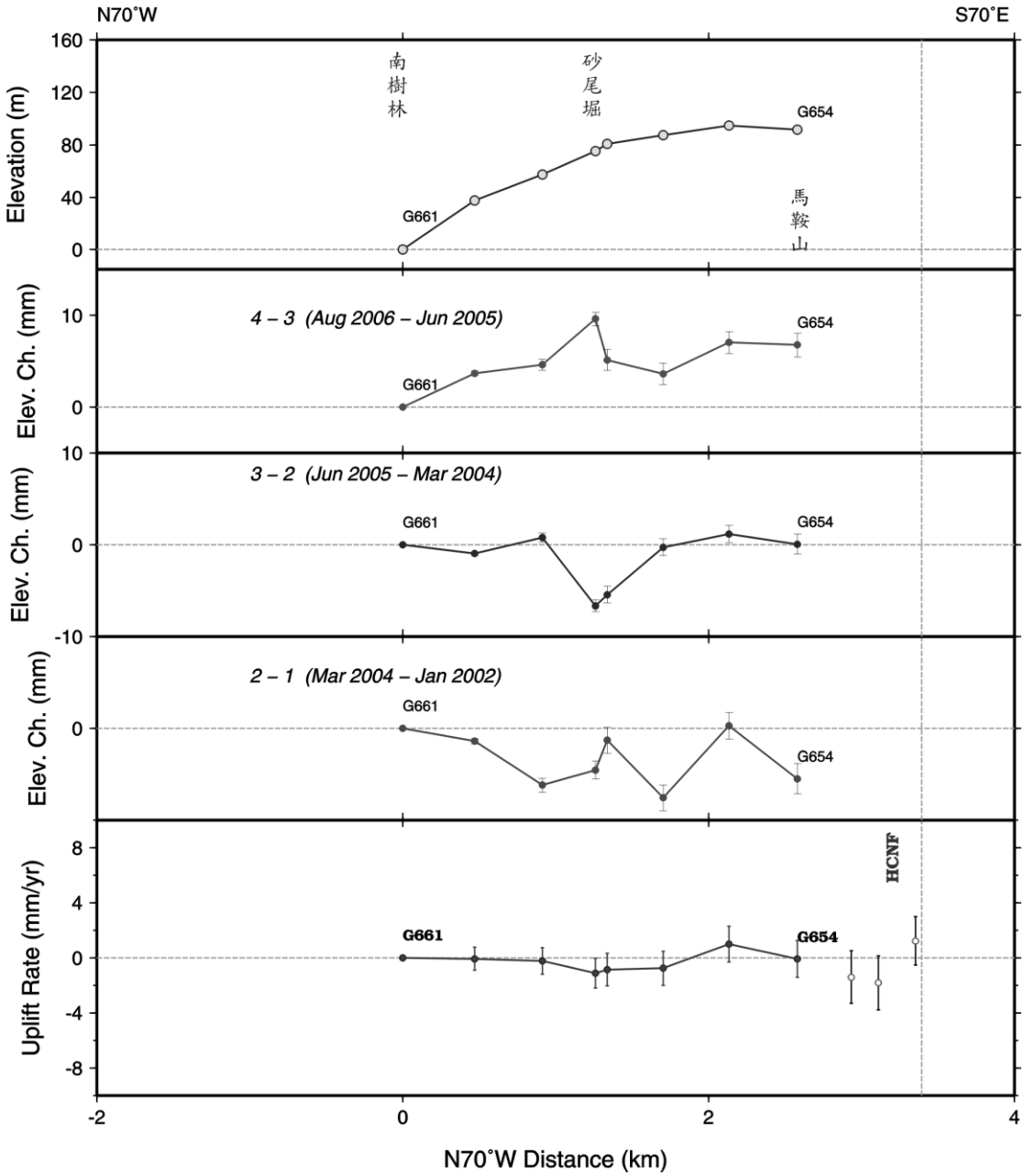


圖 4.24：恆春至鵝鑾鼻副線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-21 嶺頂至瀧澗測線

本測線橫跨月眉斷層及米崙斷層，測線長約 25 公里，於 2004 年 11 月進行第一次施測，於 2005 年 11 月進行第二次施測，並分別於 2006/10/20-10/25 及 2007/11/10-11/13 進行第三次及第四次施測，每兩次施測之時間間距約為 12 個月。在橫跨米崙斷層區域（G975 至 G976，吉安鄉光華五鄰至光華三鄰），GPS 垂直速度場有明顯之變化量（23 mm/yr），然而水準抬升速率並無一致之趨勢（1.1 mm/yr，圖 4.25）。若欲明確解析米崙斷層及月眉斷層之活動性，則需日後更多之水準及 GPS 測量資料。

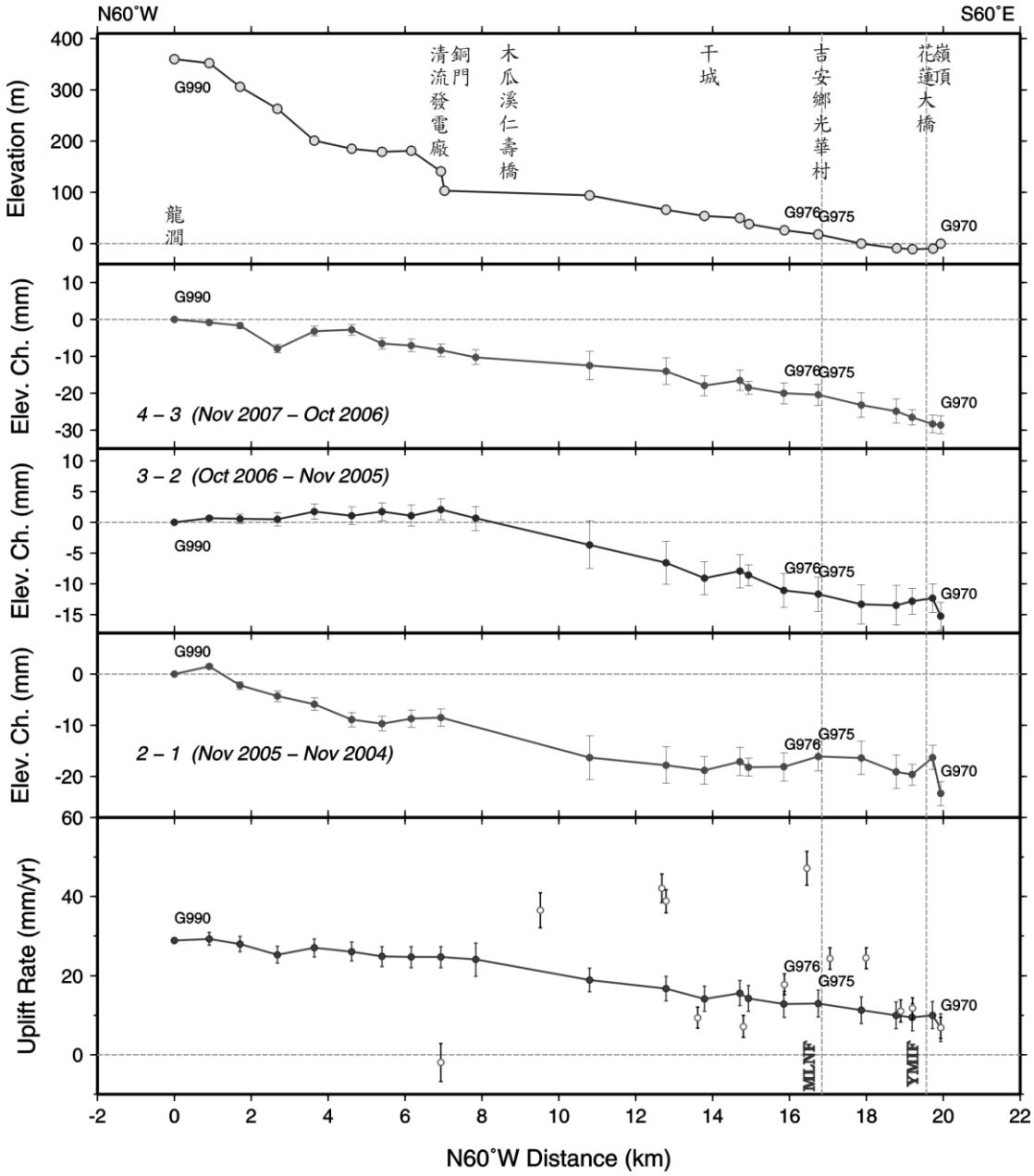


圖 4.25：崁頂至瀧澗測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-22 豐濱至光復測線

本測線位於奇美斷層的西側，測線長約 22 公里，於 2004 年 11 月進行第一次施測，於 2005 年 11 月進行第二次施測，並於 2006/10/27-11/14 及 2007/11/10-11/14 進行第三、第四次施測，其每兩次施測之時間間距約為 12 個月。於圖 4.26 顯示，在 G995 至 A103（泰來至豐富）有-28.7 mm/yr 的水準抬升速率變化，同時此段之 GPS 垂直速度場亦呈現一致之趨勢。是否說明奇美斷層以西之海岸山脈內有活動構造之產生，須待日後水準及更多 GPS 點位測量之資料方能解析之。

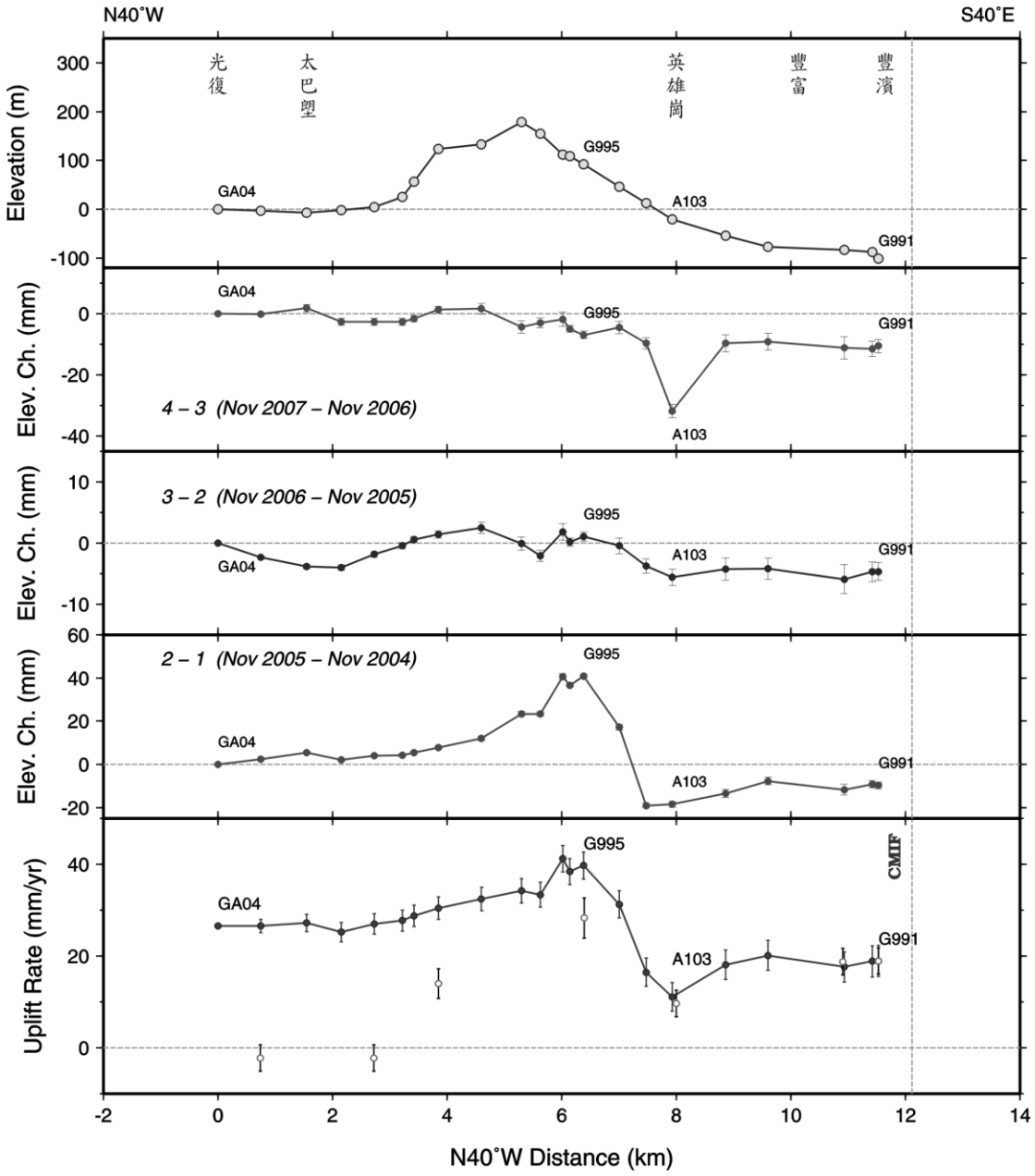


圖 4.26：豐濱至光復測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

4-2-23 靜浦至紅葉測線

本測線橫跨奇美斷層及玉里斷層，測線長 33 公里，於 2004 年 10 月進行第一次施測，於 2005 年 11 月進行第二次施測，並於 2006/11/14-11/30 及 2007/11/07-11/09 進行第三次施測，其每兩次施測之時間間距約為 13 個月。在 GA34 至 GA22（瑞穗牧場至瑞穗鄉猴仔山）之間，水準抬升速率的變化（7.7 mm/yr）不若 GPS 垂直速度場（22.6 mm/yr）來得可明顯看出玉里斷層之活動（圖 4.27）。同時，跨越奇美斷層之區域（GA14 至 GA08，阿魯驚至亂石）由水準抬升速率變化有明顯之下陷區（-12.8 mm/yr），然而 GPS 垂直速度場並未有相稱的趨勢（-2.4 mm/yr），資料正確判讀與否，則賴加入日後的水準及 GPS 測量結果。

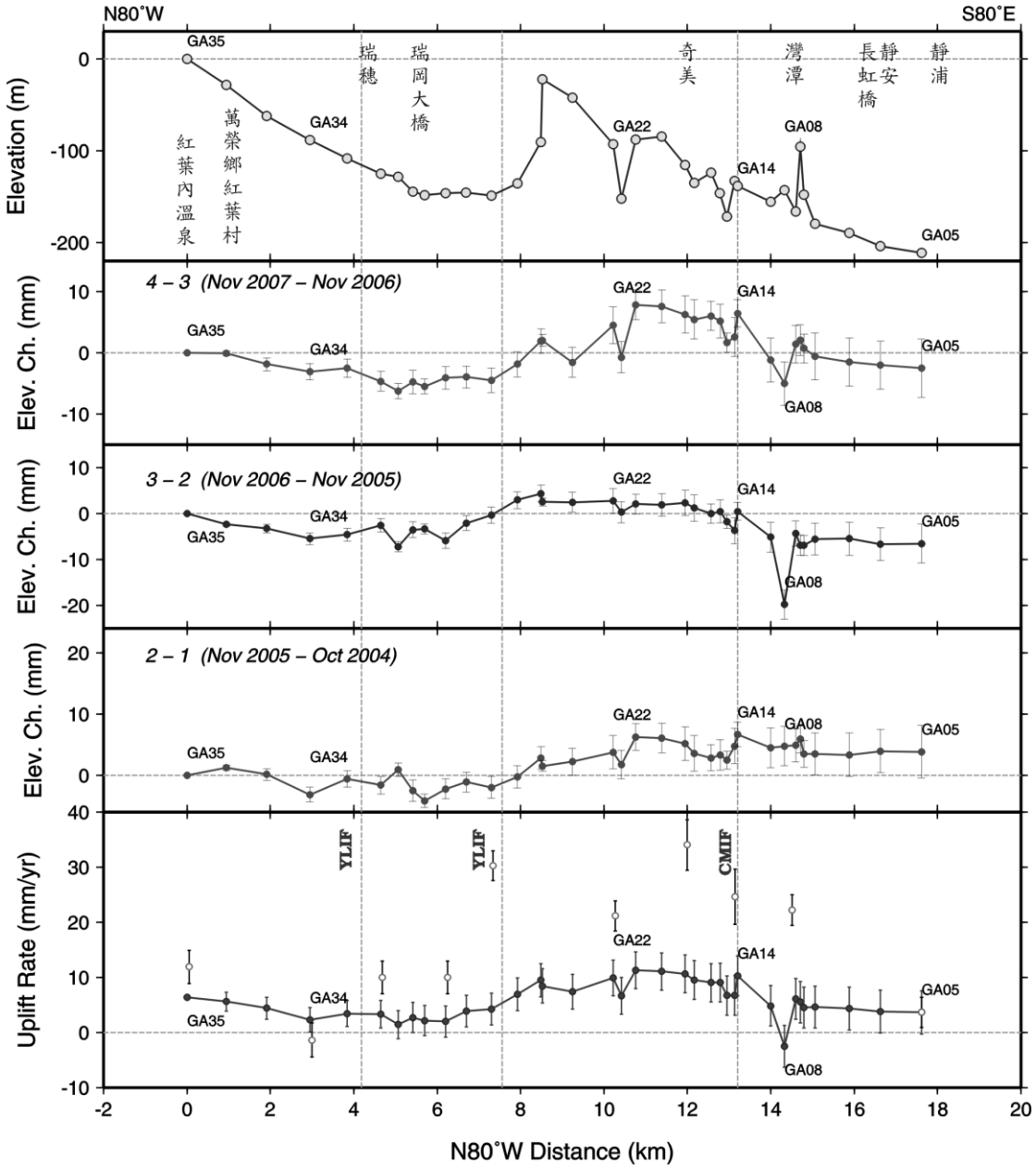


圖 4.27：靜浦至紅葉測線水準抬升速率與 GPS 垂直速度場比較圖。圖例如圖 4.1 所示。

五、台灣地區震間期之地殼變形分析

弧陸碰撞為板塊邊界上其中一個主要的造山機制。台灣位於兩個隱沒系統的交接處，為西太平洋地區一個典型且正在進行的弧陸碰撞範例。同時，台灣碰撞造山帶對於增積楔在時間與空間上的發育過程也保有大量清晰且近乎完整的地質紀錄（Huang *et al.*，1992，2000，2006）（圖 1.1）。台灣的南方，屬於歐亞板塊的南中國海地殼沿著馬尼拉海溝向東隱沒至菲律賓板塊之下。而台灣的東北方，因菲律賓板塊隱沒方向的改變，使得歐亞板塊沿著琉球海溝向南騎附在菲律賓板塊之上。由於過去對於台灣弧陸碰撞的研究主要是集中在陸域地質的調查（Biq，1972；Suppe，1984；Teng，1990；Lee *et al.*，1991；Huang *et al.*，1995，1997），海域地質的探測（Huang and Yin，1990；Huang *et al.*，1992；Reed *et al.*，1992；Liu *et al.*，1997，1998；Lallemand *et al.*，1997；Lundberg *et al.*，1997），與地震活動之研究（Tsai，1986；Wu *et al.*，1997；Kao *et al.*，1998，2000），因此在本研究中，我們利用已蒐集並計算之 825 個 GPS 資料並結合 94 個已發表的速度場資料，來詳細地闡明台灣現今地殼變形的特性。

5-1 GPS 速度場之空間分布特徵

為了藉由 GPS 速度場闡明台灣現今地殼變形之特性，我們將水平速度場分解成平行斷層走向與垂直斷層走向兩個分量，並將這兩個分量及合向量投影至 12 條垂直斷層走向之剖面來進行討論（圖 5.1-圖 5.3）。

剖面 A-G 呈現台灣造山帶西翼之速度變化。剖面 A 指出，由 N10°W 至 S10°E 其速度量由~1 mm/yr 增加至~13 mm/yr 且可定義出兩條主要的速度不連續面，分別位於雙連坡斷層一帶與大平地-斗煥坪斷層一帶（圖 5.2）。位於北側雙連坡斷層一帶之速度不連續，其縮短率約為 5 mm/yr，以逆衝之活動型態為主，帶有少量之右移分量。相對於上述之速度不連續，位於南側大平地-斗煥坪斷層一帶則具有較大之右移分量（~4 mm/yr）與較大之縮短率（~7 mm/yr）。對於 N120°E 走向之剖面 B，垂直斷層走向之速度量向東逐漸增加之現象，顯示此地區之應變形態是以純擠壓變形為主（圖 5.2）。剖面 C 之速度量在清水斷層與車籠埔斷層間由約 5 mm/yr 朝 N100°E 逐漸增加至約 25 mm/yr，然而跨越清水斷層與車籠埔斷層並沒有顯著之速度變化發生（圖 5.2）。根據由~4 mm/yr 向東逐漸增加至~17 mm/yr 的速度量指出，東西走向的剖面 D 橫跨兩條具有顯著左移分量的速度不連續面（圖 5.2）。東側速度不連續跨越彰化斷層與車籠埔斷層，其縮短率為~10 mm/yr，左移分量為~7 mm/yr；距東側速度不連續約 20 km 以西之西側速度不連續面之縮短率分別為~10 mm/yr，左移分量為~5 mm/yr，然而並無已知之活動斷層與此速度不連續有關。剖面 E 指出，速度量朝 N120°E 方向由~4 mm/yr 顯著的提升至~50 mm/yr。沿著此剖面，三條速度不連續面可以被定義出來（圖 5.2）。最西側位於海岸平原的速度不連續具有~6 mm/yr 的縮短率，並以具有< 4 mm/yr

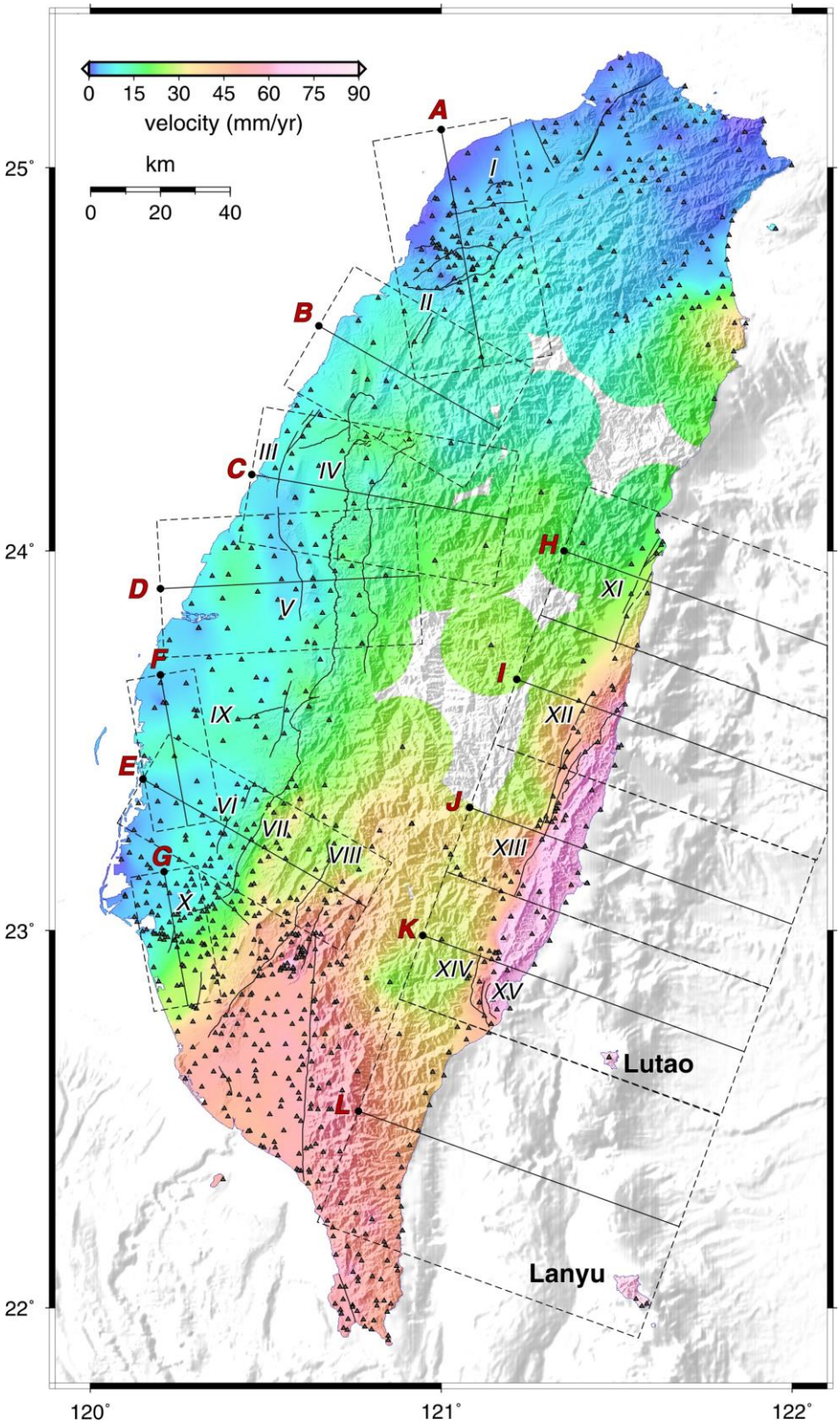


圖 5.1：速度剖面分布圖。色階變化顯示速度量值的大小。I：雙連坡斷層；II：大平地-斗煥坪斷層；III：清水斷層；IV：車籠埔斷層；V：彰化斷層；VI：木屐寮-六甲斷層；VII：觸口斷層；VIII：旗山斷層；IX：梅山斷層；X：新化斷層；XI：米崙斷層；XII：玉里斷層；XIII：池上斷層；XIV：鹿野斷層；XV：利吉斷層。

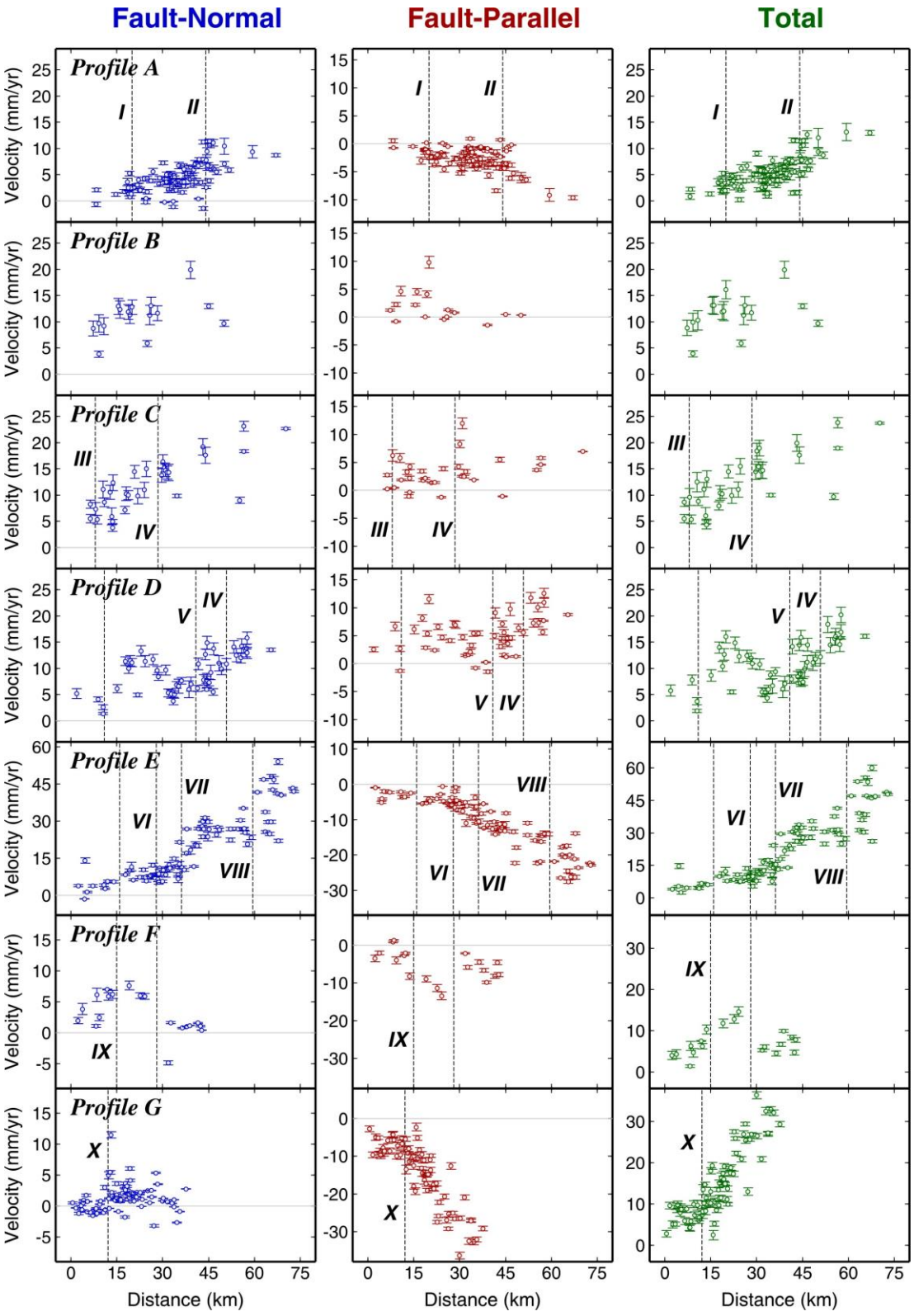


圖 5.2：台灣造山帶西翼之速度剖面。左欄顯示垂直斷層走向速度分量沿剖面之分布情形；中間為平行斷層走向速度分量沿剖面之分布情形；右欄為速度合向量沿剖面之分布情形。黑色虛線為活動斷層之位置。

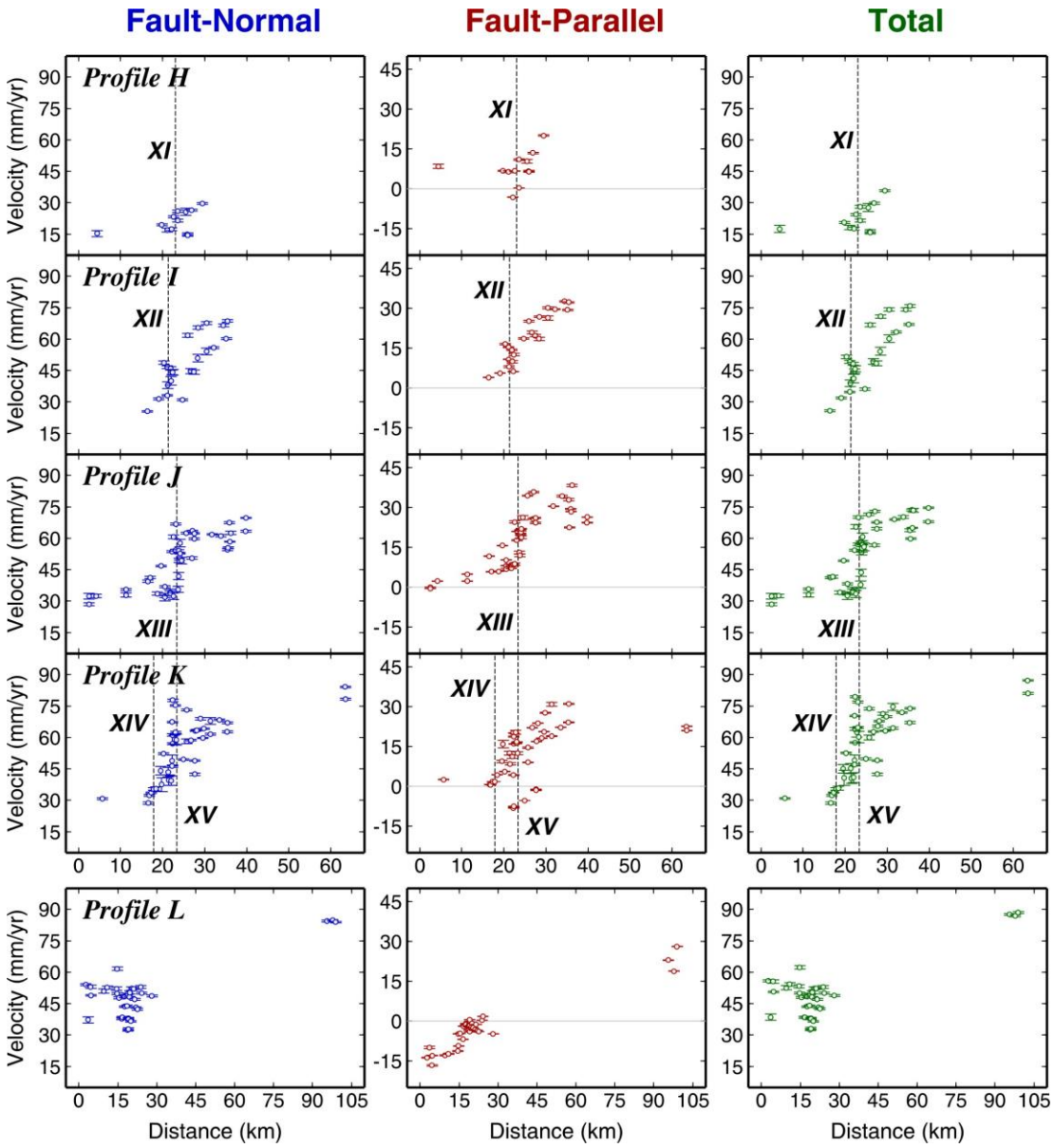


圖 5.3：台灣造山帶東翼之速度剖面。符號意義同圖 5.2。

右移分量的逆衝斷層型態在活動。位於中間橫跨木屐寮-六甲斷層與觸口斷層的速度不連續具有~21 mm/yr 的縮短率，並呈現~ 10 mm/yr 的右移分量。東側跨越旗山斷層一帶之速度不連續具有~20 mm/yr 之縮短率及~10 mm/yr 之右移分量。因為此具顯著逆衝與右移分量之旗山斷層已經在 Ching *et al.*（2007）文章中被詳細的討論，故本研究之後會集中在西側與中間兩速度不連續面之特性進行討論。雖然在 N170°E 走向剖面 F 中的 GPS 資料相當稀疏，三個塊體仍然可以清楚地被兩條東西走向之速度不連續面定義出來。北側速度不連續之位置主要位於梅山右移斷層向西延伸的地區；南側的速度不連續則是呈現左移之走向滑移斷層。兩個不連續面的走向滑移分量皆約為~10 mm/yr（圖 5.2）。 對於台灣造山帶西翼最南端之剖面（N170°E 走向之剖面 G），此地區之速度量介於 2 到 36 mm/yr（圖 5.2），同時，我們也可以界定出一條沿著新化右移斷層向西延伸之速度不連續，並具有約 28 mm/yr 之右移分量。

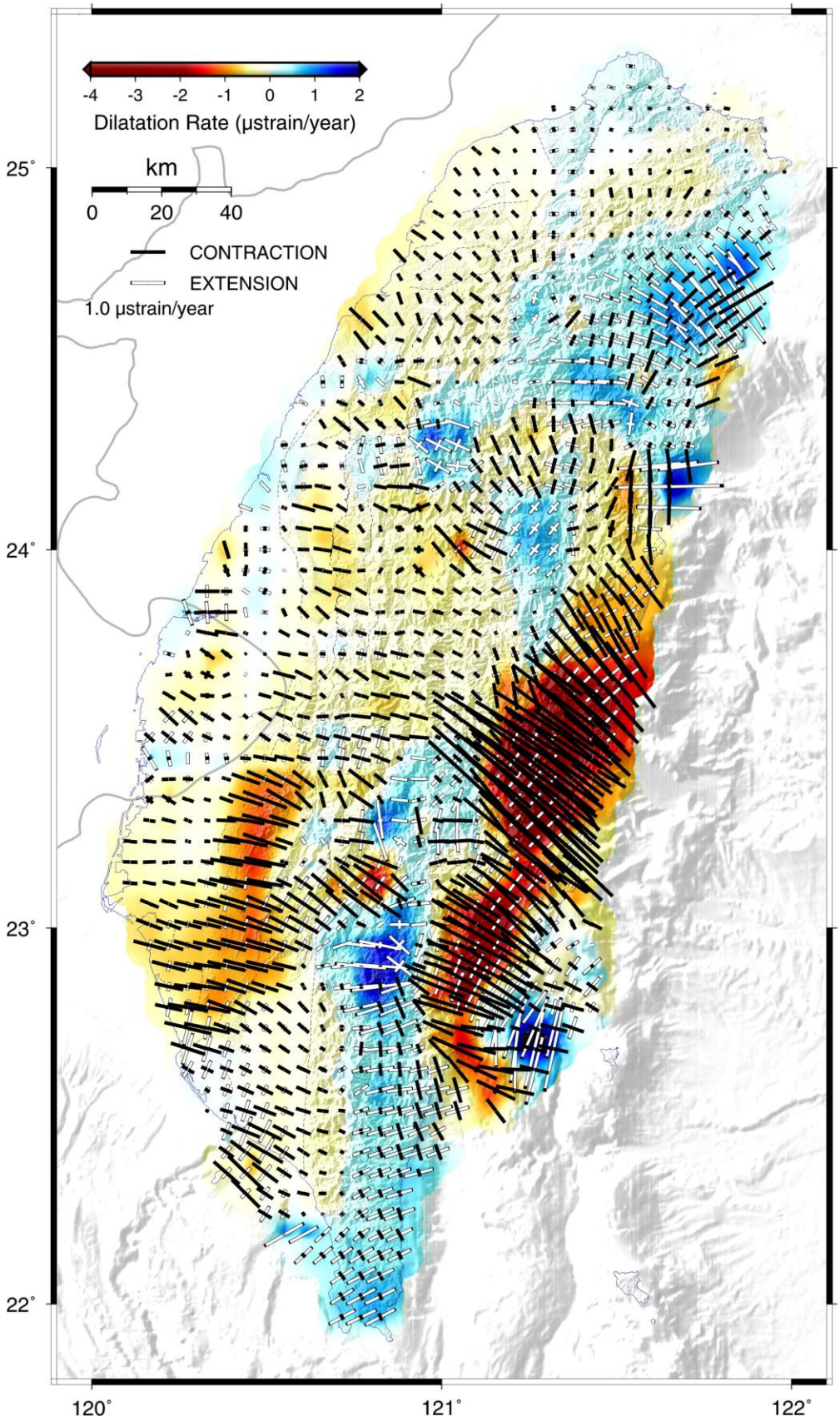


圖 5.4：水平面膨脹率與主應變軸之分布圖。粗棒支長短、方向分別反映主應變軸量值的大小及其方位角。色階變化則顯示面膨脹率量值的大小。

N110°E 走向的剖面 H-L 呈現台灣造山帶東翼的速度變化(圖 5.1 和圖 5.3)。最北邊的剖面（剖面 H；圖 5.3）顯示，此地區跨越米崙斷層之速度量主要介於~15 mm/yr 到~30 mm/yr 之間。剖面 I 則顯示，速度量快速地由~25 mm/yr 沿 N110°E 方向增加至~75 mm/yr（圖 5.3）。一速度不連續面沿著玉里斷層（縱谷斷層之分支斷層）分布，其縮短率為~20 mm/yr，左移分量為~15 mm/yr。此外，在本區域縱谷斷層以東，我們也可以觀察到約 20 mm/yr 的縮短率發生於海岸山脈內。就剖面 J 而言，沿著池上斷層（縱谷斷層的其中一段）我們可以觀察到一縮短率約為 20 mm/yr，左移分量約為 15 mm/yr 的速度不連續，其活動特性和剖面 I 所定義的速度不連續非常相似（圖 5.3）。然而，剖面 J 的海岸山脈一帶並無顯著的內部變形。剖面 K 和剖面 I 與 J 的速度變化量是一致的（圖 5.3），但是縮短率約為 20 mm/yr，左移分量約為 15 mm/yr 的速度不連續在剖面 K 則橫跨了鹿野斷層及利吉斷層（皆為縱谷斷層的分支斷層）。如同剖面 J，本剖面的海岸山脈一帶亦無顯著的內部變形。剖面 H-K 所定義出的速度不連續面，皆以具有顯著左移分量的逆衝斷層型態在活動。就剖面 L（圖 5.3）而言，介於東部海岸線與蘭嶼之間的速度差異顯示，在上述兩者之間至少存在有一具有左移分量的逆衝速度不連續。

5-2 應變速率場的空間分佈特性

本研究中，應變場之面膨脹率與主應變軸的分布情形主要顯示在圖 5.4。整體而言，整個台灣的地表變形型態可以區分為 4 個主要的區域。顯著地西北-東南向擠壓與較小地東北-西南向伸張主要是發生在北北東-南南西走向的東部縱谷地區。縱谷的南段與中段主要顯示較大的擠壓速率（2.40±1.55 μstrain/yr，N123°E）與較小的伸張速率（0.40±0.32 μstrain/yr，N33°E）。縱谷北段區域則呈現較小的擠壓速率，約 1.18±0.47 μstrain/yr，方向為 N146°E 與較小的伸張速率約 0.36±0.25 μstrain/yr，方向為 N56°E 。就台灣西側部分，沿著由速度場判釋出的兩個 S 形剪切帶，可觀察到顯著地西北西-東南東與東西方向的擠壓速率（圖 5.4）。此外，約 1 μstrain/yr，方向為 N103°E 的顯著擠壓速率出現在木屐寮-六甲-新化斷層與觸口斷層間。另一方面，宜蘭平原則呈現顯著地西北-東南伸張速率，其伸張量可達到 2.02 μstrain/yr，方向為 N150°E （圖 5.4）。而在宜蘭平原以南較小範圍的沿海地區，我們可以觀察到 0.46-2.28 μstrain/yr，N51°E 的縮短率。最後，0.81±0.22 μstrain/yr，方位角為 N73°E 與 N58°E 的顯著伸張速率分別出現在中央山脈南段與恆春半島兩個地區。

5-3 台灣現今主要速度不連續面之判釋

基於水平速度場與應變速率場的空間分析成果，在台灣造山帶中由東向西我們可以描繪出三條北北東-南南西走向的主要速度不連續面（圖 5.5）。一條位於台灣的東部縱谷地區，另外兩條則坐落於台灣造山帶的西翼（圖 5.5）。

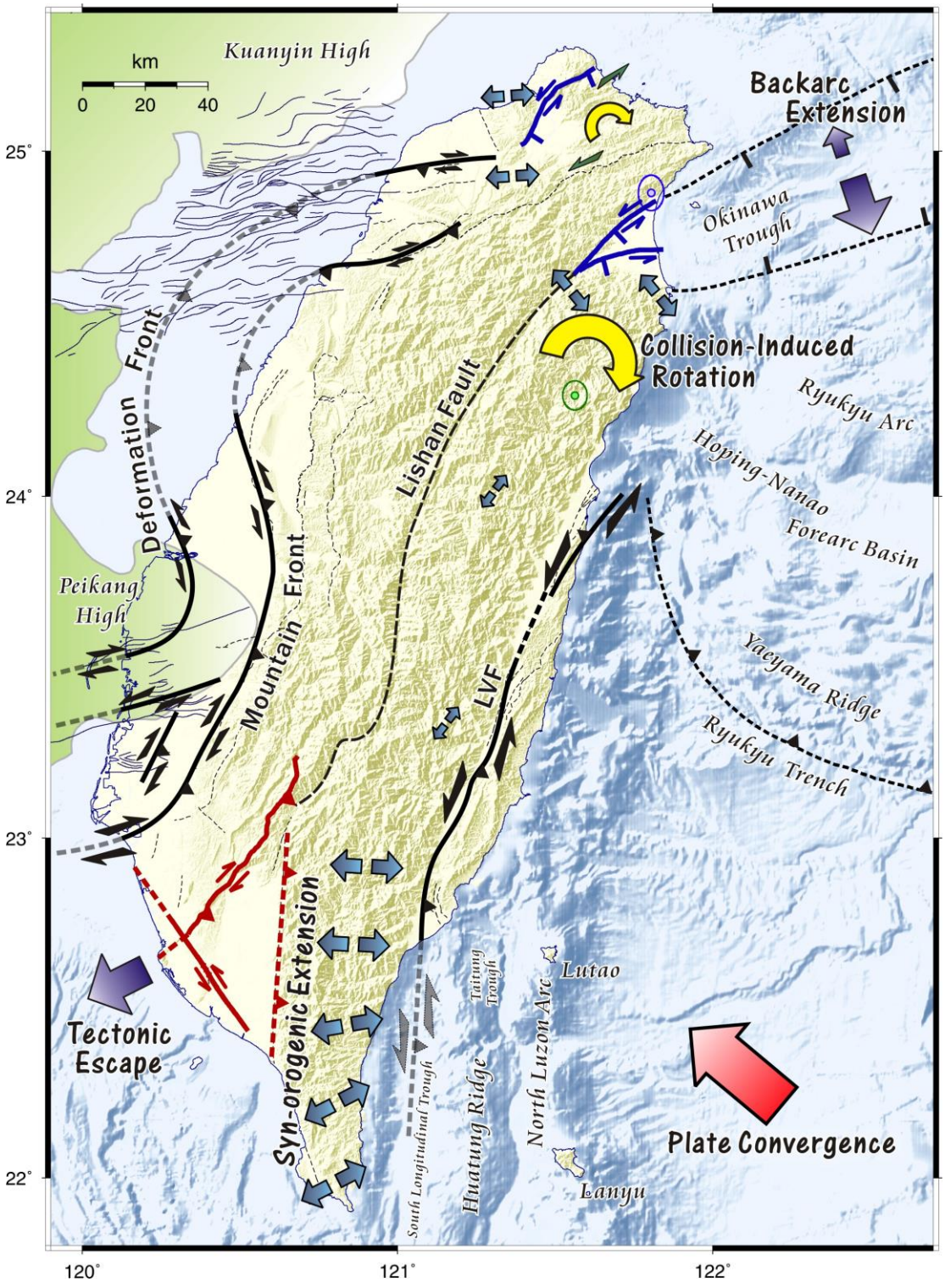


圖 5.5：台灣現今之大地構造模型。

位於東部縱谷之速度不連續面，大致沿著縱谷斷層分布，它同時亦為歐亞板塊與菲律賓板塊間的縫合帶。在 23°N 以南的區域，速度不連續主要出現在鹿野斷層及利吉斷層之間（圖 5.5），然而此地區並無清晰之地震活動標示出剪切帶之地下幾何型貌（Kim *et al.*，2006）。先前的研究指出此地區之構造活動特性可以一逆衝斷層與走向滑移斷層系統所構成之應變分離（strain partitioning）形態表

示（Lee *at al.*，1998；Hu *et al.*，2001）。但是不同於先前所提出之構造運動模式（Lee *at al.*，1998；Hu *et al.*，2001），本研究採用較密集之 GPS 資料顯示此地區之構造型態呈一較寬之左移逆衝斷層帶（圖 5.5）。再往南，介於綠島-蘭嶼和台灣東部海岸間，有~40 mm/yr 之縮短量，此結果暗示陸域之縱谷斷層剪切帶持續向南往海域延伸。根據台灣以南海底地形之特徵，我們認為海域之速度不連續面可能位於花東海脊與南縱海槽的邊界上（圖 5.5）。23°N 以北的區域，可以觀察到具有約 20 mm/yr 縮短速率與約 15 mm/yr 左移分量之顯著速度不連續跨越縱谷斷層直到 23.7°N 一帶（圖 5.5）。於此區塊中，剪切帶之匙狀斷層幾何型貌（listric fault geometry）可以藉由背景地震（如 Chen and Rau，2002；Kim *et al.*，2006）與 2003 年成功地震之餘震分布（Kuochen *et al.*，2007）清晰地描繪出來。因季節性降雨量的差異導致池上斷層（此縱谷斷層剪切帶區段之南側分段）淺部的潛移行為發生季節性之變化（Lee *et al.*，2003）。在斷層深部之活動方面，數個週期性之重複地震序列已被觀測到（Chen *et al.*，2008）。而重複地震的發現，可以標示出斷層潛移區域與鎖定區域之邊界（Nadeau and Johnson，1998；Nadeau and McEvilly，2004）。23.7°N 以北之區段，跨越縱谷斷層之速度量則降至~15 mm/yr 到~30 mm/yr 之間。此特徵和地質研究的成果相當一致，即因反映碰撞消退的行為，縱谷斷層在此區段中分支出數條逆衝與走向滑移斷層（如 Shyu *et al.*，2005）。根據背景地震研究顯示，由於菲律賓板塊由向西仰衝至南中國海地殼轉變為向北隱沒至歐亞板塊之下，縱谷斷層剪切帶之斷層傾角的傾向亦由朝東翻轉至朝西之方向（Kim *et al.*，2006）。因此我們認為現今縱谷斷層由南往北之變形特徵直接反映歐亞板塊與菲律賓板塊間擠壓碰撞沿邊界斷層走向之強度變化。

接著，我們探討台灣造山帶西翼速度不連續面之運動行為（圖 5.5）。東側的速度不連續，大致上是沿著西部麓山帶西緣以 S 形的分布型態呈現（圖 5.5），且其位置相當接近 Mouthereau *et al.*（2002）所提之山脈前緣（the mountain front）的位置，因此我們認為此速度不連續反映的是山脈前緣之活動特性。另一方面，我們也在山脈前緣最北段以北約 30 km 處發現一長約 30 km 之速度不連續面，亦在台灣西南部山脈前緣以西約 20 km 處發現一系列之速度不連續面。基於以下兩個原因，我們試圖將上述兩速度不連續面做合理的連結（圖 5.5）。首先，我們發現此二條陸域主要的速度不連續面型態相當一致，皆呈現 S 形的幾何型貌（圖 5.5）。第二，於台灣西北部的海域，部分早期存在的東西向正斷層已因歐亞板塊與菲律賓板塊碰撞擠壓的作用力反轉為逆衝斷層（Huang *et al.*，1993）。因為於此速度不連續面以西之區域，相對於 S01R 測站之速度場顯示此地區幾乎無變形發生，故我們認為此速度不連續反映的是變形前緣（the deformation front）的活動行為（圖 5.5）。雖然台灣東部速度場在空間中的變化與歐亞板塊和菲律賓板塊間的交互作用具有相當高的關連性，但是台灣增積楔西翼之變形行為主要卻是受控於既有構造之幾何型貌，如基盤高地與先前存在之東西走向正斷層。增積楔西翼呈凸狀幾何型貌的發育是和北港高地與觀音高地間之台西盆地的位置有關。另一方面，凹狀幾何型貌之生成顯然是受控於北港高地之幾何型態。雖然凸狀幾何

型貌的發育被建議主要是受控於盆地厚度的差異（Lacombe *et al.*，2003），但是就台灣地區而言，我們認為盆地的厚度變化仍然是受控於基盤高地的幾何形狀。因此，增積楔在發育的過程中，於基盤高地以南的部份，其構造會以具右移分量之逆衝斷層為主；相反的，在基盤高地以北的部份，則以具左移分量之逆衝斷層為主（圖 5.5）。此外，根據我們的 GPS 速度場及地質研究的成果（如 Yang *et al.*，2007），顯示走向滑移斷層主要是發育在基盤高地的邊緣（圖 5.5）。比較先前存在之正斷層的位置，指出這些走向滑移斷層是因西北-東南向板塊碰撞擠壓的作用力促使這些東西走向正斷層發生反轉的結果（如 Lacombe *et al.*，2003）（圖 5.5）。總言之，台灣增積楔西翼構造發育之型態主要是受控於先前存在構造之幾何型貌，而板塊擠壓強度的縱向變化，則僅僅影響台灣西部地殼變形的強度。

六、斷層滑移速率評估

由於地震的發生是因地殼累積的能量在很短的時間內，藉由斷層錯動以地震波形式被釋放出來而產生的結果。相反的，潛移（creep）或稱無震滑移（aseismic slip）則是另一種因斷層錯動而釋放能量的行為，為因板塊相互間運動所產生的作用力，促使斷層上下盤相互緩慢但卻近乎不間斷的持續錯動。一般而言，斷層以潛移方式錯動時是不會發生地震的。是以計算斷層面因摩擦鎖定所累積的能量，成為評估該斷層所蘊含地震潛能的重要方法。而斷層面能量累積的大小則是和斷層的面積與其滑移速率高度相關。故此，在本計畫中我們藉由反演 GPS 觀測資料，推求斷層面上之滑移速率，並判定該斷層的活動形式。

震間期之速度場是可以分解為塊體旋轉與塊體間之斷層活動。由於斷層面上摩擦力的作用導致震間期之應變能會累積在斷層內部，並可能會在將來藉由地震的方式釋放能量。為了解台灣地區各斷層地震循環的本質，本計畫採用 Robert McCaffrey 發展的斷層反演軟體 DEFNODE（McCaffrey，2002），藉由逆推水平速度場推求塊體旋轉與斷層滑移速率。該軟體假設斷層是發育在一個彈性半空間（half-space）的物質中，惟各個塊體的邊界為斷層，而每一個塊體必需是封閉的。在 DEFNODE 中，速度場可以用下列方程式來表示：

$$V_i(X)=\sum_{b=1}^{B}H(X\in\Lambda_b)\left[\Omega_{rb}\times X\right]\cdot i-\sum_{k=1}^{F}\sum_{n=1}^{Nk}\sum_{j=1}^{2}\varphi_{nk}G_{ij}(X,X_{nk})\left[\Omega_{hf}\times X_{nk}\right]\cdot j \qquad (6\text{-}1)$$

其中，第一項是用來描述塊體旋轉的分量，第二項則是用來闡述斷層活動所產生的速度量。F 為斷層的數目，X 為測站點位座標，X_{nk} 為第 k 條斷層上第 n 個節點的位置，N_k 為第 k 條斷層上之節點數目，B 為塊體的數目，Λ_b 是塊體 b 之區域範圍，H=1 表示測站 X 位於塊體 b 之範圍內，H=0 則反之，i 和 j 為 i 方向與 j 方向之單位向量，Ω_{rb} 為塊體 b 相對於參考框架 r 之旋轉軸，Ω_{hf} 為下盤 f 相對於上盤 h 之旋轉軸，G_{ij} 為描述斷層活動所造成地表位移量大小之格林函數，關於此部份之模型理論詳見附錄 F，φ_{nk} 為斷層鎖定率（coupling ratio），當 φ=1 時，斷層為 100%鎖定，當 φ=0 時，斷層則處於潛移狀態。斷層模型的最佳解則是由卡方檢定（chi square）來判斷：

$$\chi^2=n^{-1}\sum_{i=1,n}\left(r_i/\sigma_i\right)^2 \qquad (6\text{-}2)$$

其中，n 為自由度，r_i 為每一個觀測量和理論值之差值，σ_i 為觀測資料之誤差。

在本計畫中，依據上一個章節 GPS 的分析成果，我們將台灣區分為 29 個剛性塊體（圖 6.1；表 6.1）。由於 2007 年的計畫主要是針對台灣西南部之斷層活動性進行評估，因此，我們將台灣西南部之塊體分割的較細緻。在斷層方面，由於並非每個塊體邊界皆有良好的觀測資料控制，所以我們僅挑選其中 26 條介於塊體間之主要斷層進行滑移速率的評估（圖 6.3），各條斷層之幾何參數主要是參照中油之震測剖面與試誤法（try-and-error）所獲得。就斷層長度方面，在塊體邊

界必須為封閉的前提下，於建構斷層時，需根據已知之地質背景將斷層作必要的延伸，故在模擬的過程中亦可判釋這些延伸的部分是否為斷層延續之區段。就斷層寬度與傾角方面，我們主要是根據中油之震測剖面與地震的發震深度來進行初步的設定，確切之參數，需於明年度加入水準資料來進行約制，並測試其敏感度。模擬成果如圖 6.2 至圖 6.6 所示，進行評估之參數共有 112 個，χ^2 為 112.1 mm/yr。同樣的，由於 2007 年的計畫是針對台灣西南部之斷層活動性進行評估，在模擬的過程中著重於對台灣西南部資料的擬合，故模擬所獲得詳細之斷層參數部份，於本計畫中僅將台灣西南部之斷層列於表 6.2。此外，由於跨越左鎮斷層、小岡山斷層、六龜斷層及恆春斷層之速度場並無明顯的變化，所以在模擬的過程中並無涵蓋上述位於台灣西南部之斷層。模擬結果顯示，大體而言，斷層滑移速率越往西就越小。就台灣西南部而言，除了新化斷層、旗山斷層及鳳山斷層外，各斷層之鎖定率幾乎都在 0.7 以上。上述結果顯示，台灣多數之活動斷層仍有顯著之發震能力，相對的，台灣西南部之斷層鎖定率較低，可能和西南部活動斷層於泥岩區中發育有關。

表 6.1：斷層模型塊體資訊表

塊體名稱	旋轉軸座標	角速度 (deg/Ma)	角速度誤差 (deg/Ma)	誤差橢圓長半徑之方位角 (degree)	誤差橢圓之長半徑 (degree)	誤差橢圓之短半徑 (degree)
EURA	(180.0,0.0)	0.0	0.0	90.0	0.00	0.00
WNOR	(121.3, 25.5)	-1.9	1.6	198.6	0.68	0.11
YMSD	(122.2, 25.4)	-1.9	0.7	252.5	0.42	0.06
NORT	(121.9, 24.7)	-2.5	0.3	124.3	0.08	0.04
TAOC	(121.7, 25.4)	-1.0	0.5	224.2	0.63	0.09
WCPN	(124.0, 26.4)	-0.5	0.7	231.6	7.41	0.34
CHMO	(125.0, 22.0)	-0.1	1.3	124.4	45.46	2.02
MIAO	(120.5, 24.4)	-7.7	4.5	110.6	0.14	0.08
WTFH	(121.1, 21.2)	-1.1	0.4	175.2	1.53	0.15
NHSS	(120.3, 24.4)	2.3	0.5	75.1	0.42	0.08
HSSH	(133.2, 33.0)	-0.5	0.6	234.4	23.01	0.41
SHSS	(124.5, 30.7)	-2.2	0.3	205.2	1.87	0.07
ILAN	(121.5, 24.5)	-7.3	0.9	211.2	0.07	0.04
ILAS	(143.4, 52.1)	0.2	1.2	39.0	98.53	0.63
RYUK	(126.6, 30.0)	1.5	0.7	39.0	4.72	0.09
CHYI	(106.4, 31.6)	-0.1	3.9	120.6	112.97	1.78
CHYW	(120.7, 24.2)	-2.4	1.9	195.9	0.92	0.09
WCPS	(119.0, 21.2)	-1.2	0.8	208.7	2.19	0.09
SWCP	(121.4, 21.1)	1.6	1.1	-26.3	2.19	0.12
SECP	(116.3, 19.6)	0.7	1.6	46.5	16.75	0.35
TAIN	(14.7, 73.1)	-0.2	2.1	248.6	124.58	1.55
NKHS	(116.9, 34.2)	-1.1	3.1	164.7	42.67	0.29
KHSC	(348.8, 72.7)	-0.3	0.1	224.4	55.08	0.26
PINT	(119.0, 41.0)	-1.8	0.4	175.2	6.20	0.05
EFSB	(116.4, 30.5)	-3.3	0.6	155.5	2.44	0.03
CENT	(123.1, 31.3)	-2.5	0.1	192.8	0.42	0.04
HENC	(124.5, 35.3)	-1.9	0.3	194.8	3.49	0.05
LVFD	(94.5, -22.6)	0.3	0.1	31.0	30.36	0.28
PHSP	(136.8, 34.9)	-1.9	0.1	231.0	1.27	0.06

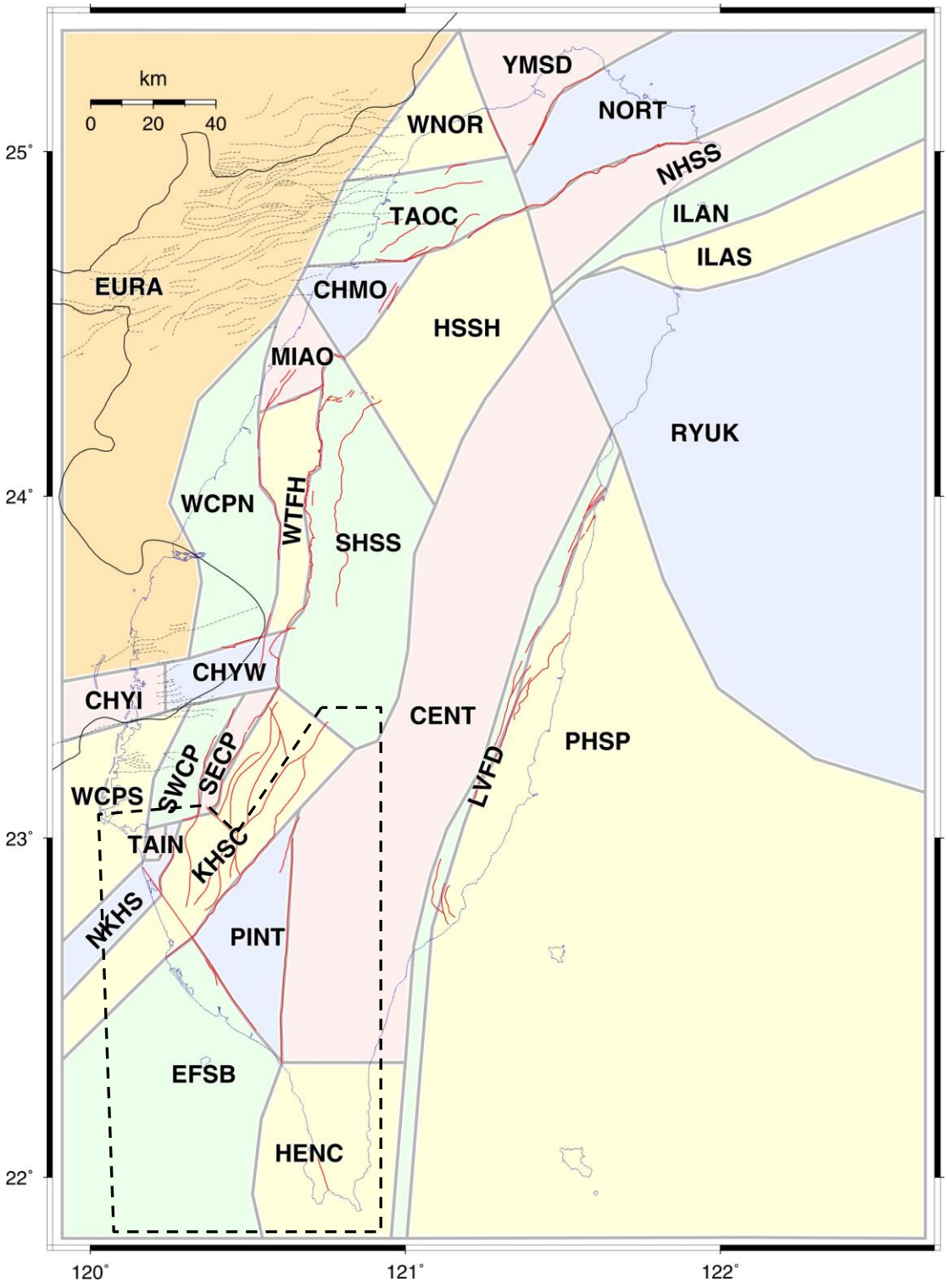


圖 6.1：斷層模型之塊體分布圖。灰線為各塊體之邊界線。深灰色線標示基盤高區的位置。紅線為地調所公告之活動斷層。黑色虛線為 Huang *et al.*（1993）與中國石油公司所公告弧陸碰撞前所發育之正斷層。粗黑虛線框內為本年度主要研究區域。

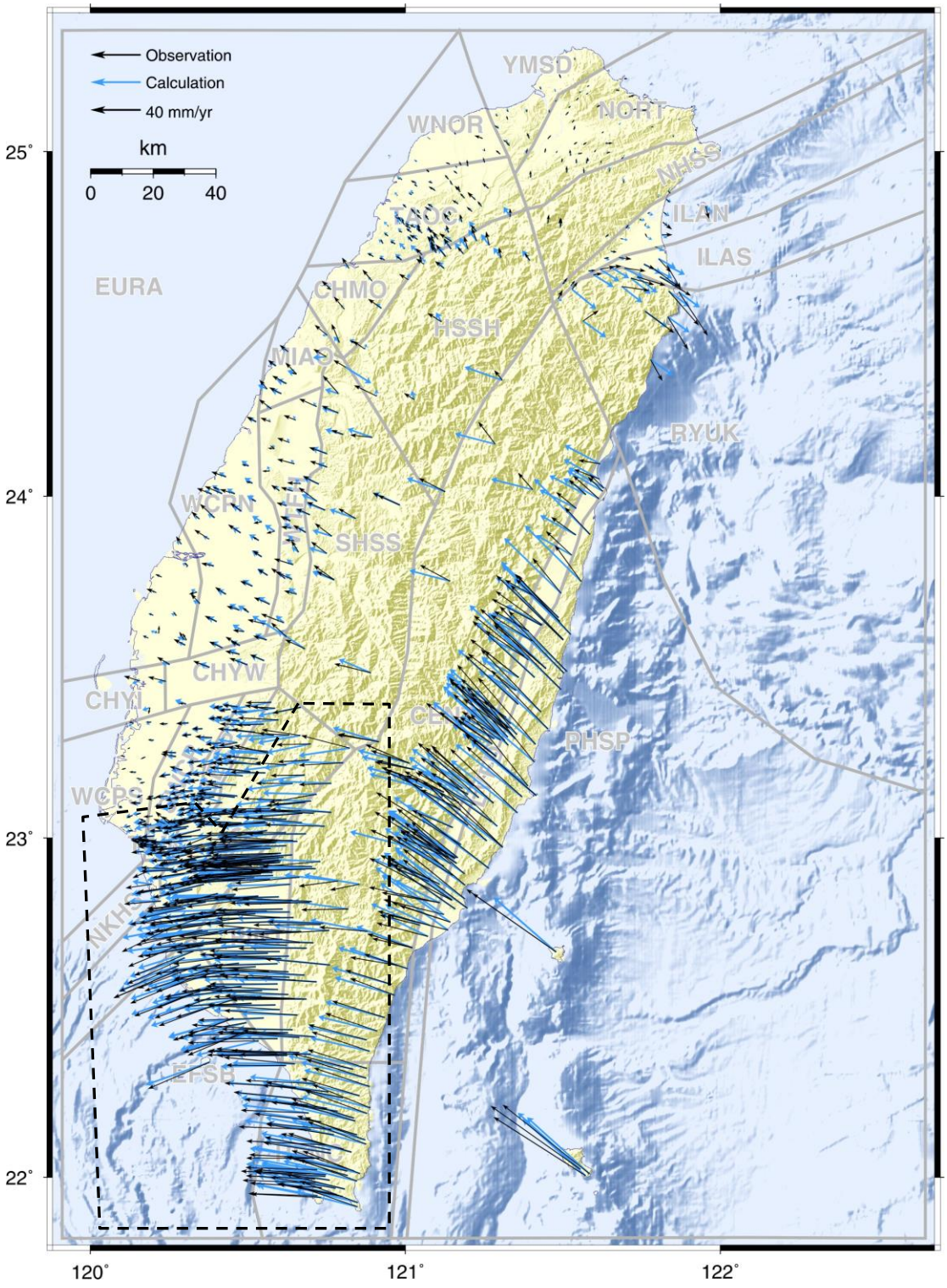


圖 6.2：台灣地區之速度場分布圖（1995-2005）。向量箭頭之橢圓代表 95%可信區間之誤差橢圓。灰線為各塊體之邊界線。黑色箭頭為觀測值，藍色箭頭為計算值。粗黑虛線框內為本年度主要研究區域。

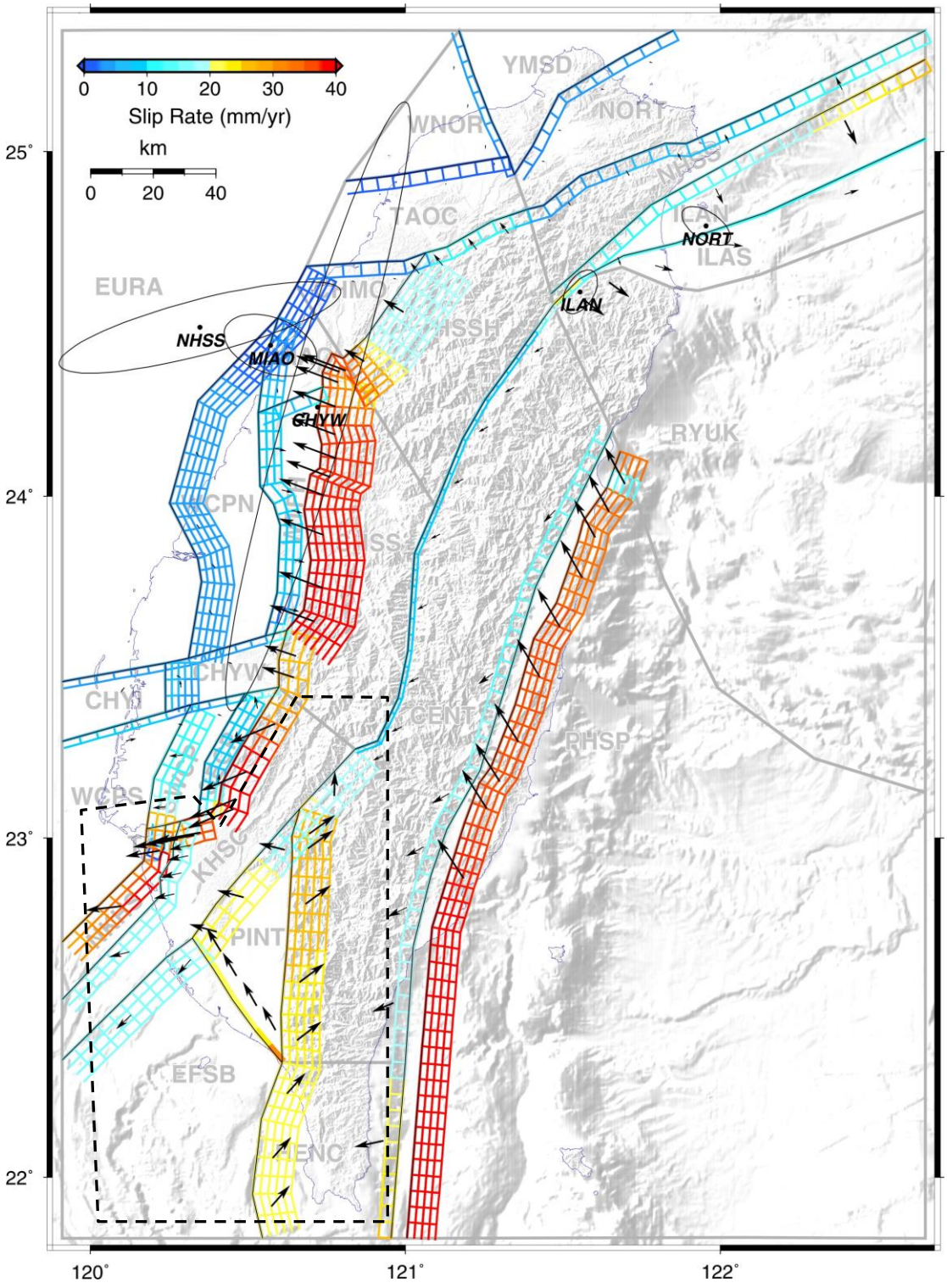


圖 6.3：斷層滑移速率與塊體旋轉軸分布圖。灰線為各塊體之邊界線。黑色箭頭為斷層上盤相對於斷層下盤之運動方向。色階表示各斷層之滑移速率。粗黑虛線框內為本年度主要研究區域。

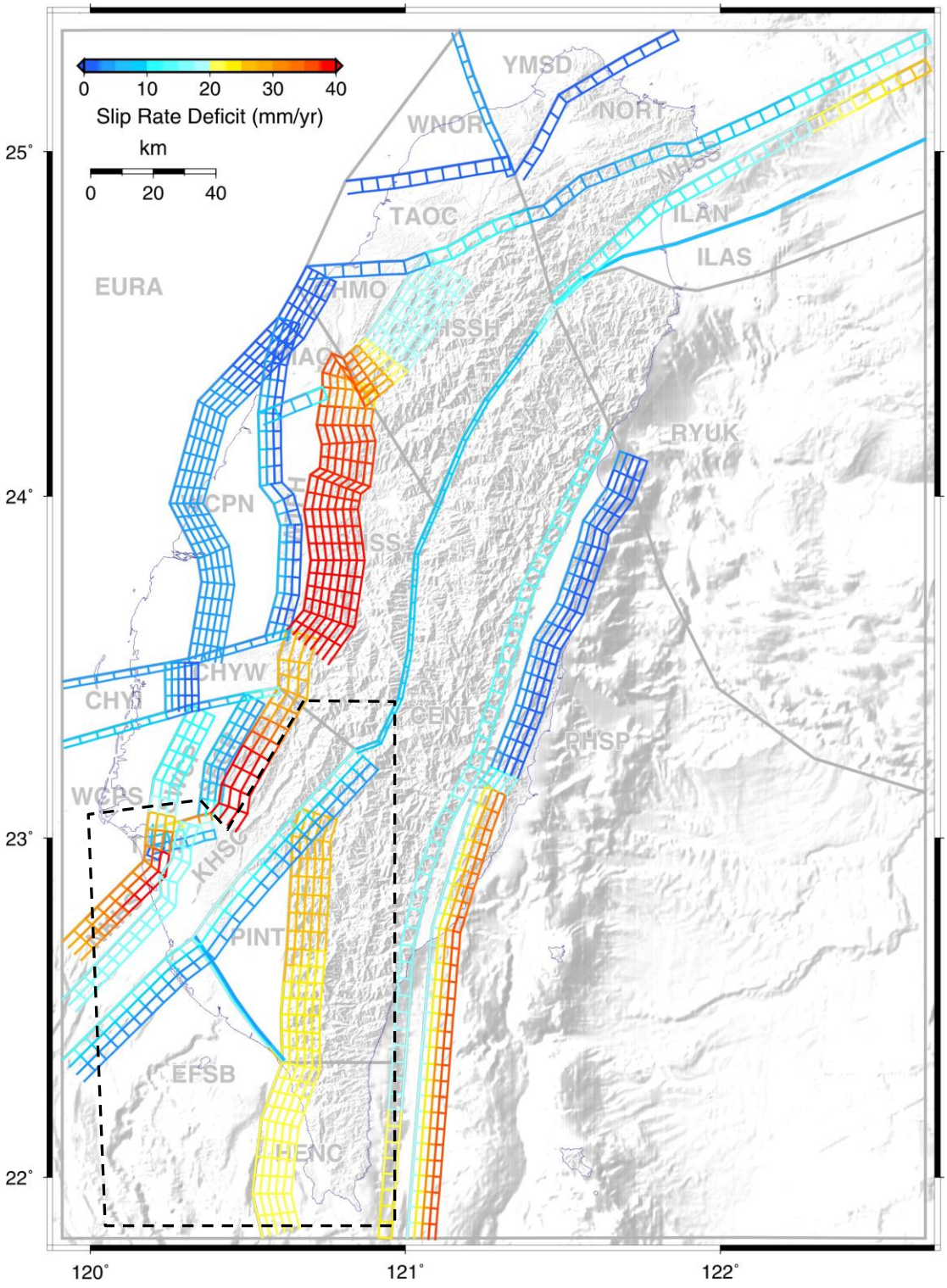


圖 6.4：斷層滑移虧損速率（slip deficit rate）分布圖。灰線為各塊體之邊界線。色階表示各斷層之滑移虧損速率。粗黑虛線框內為本年度主要研究區域。

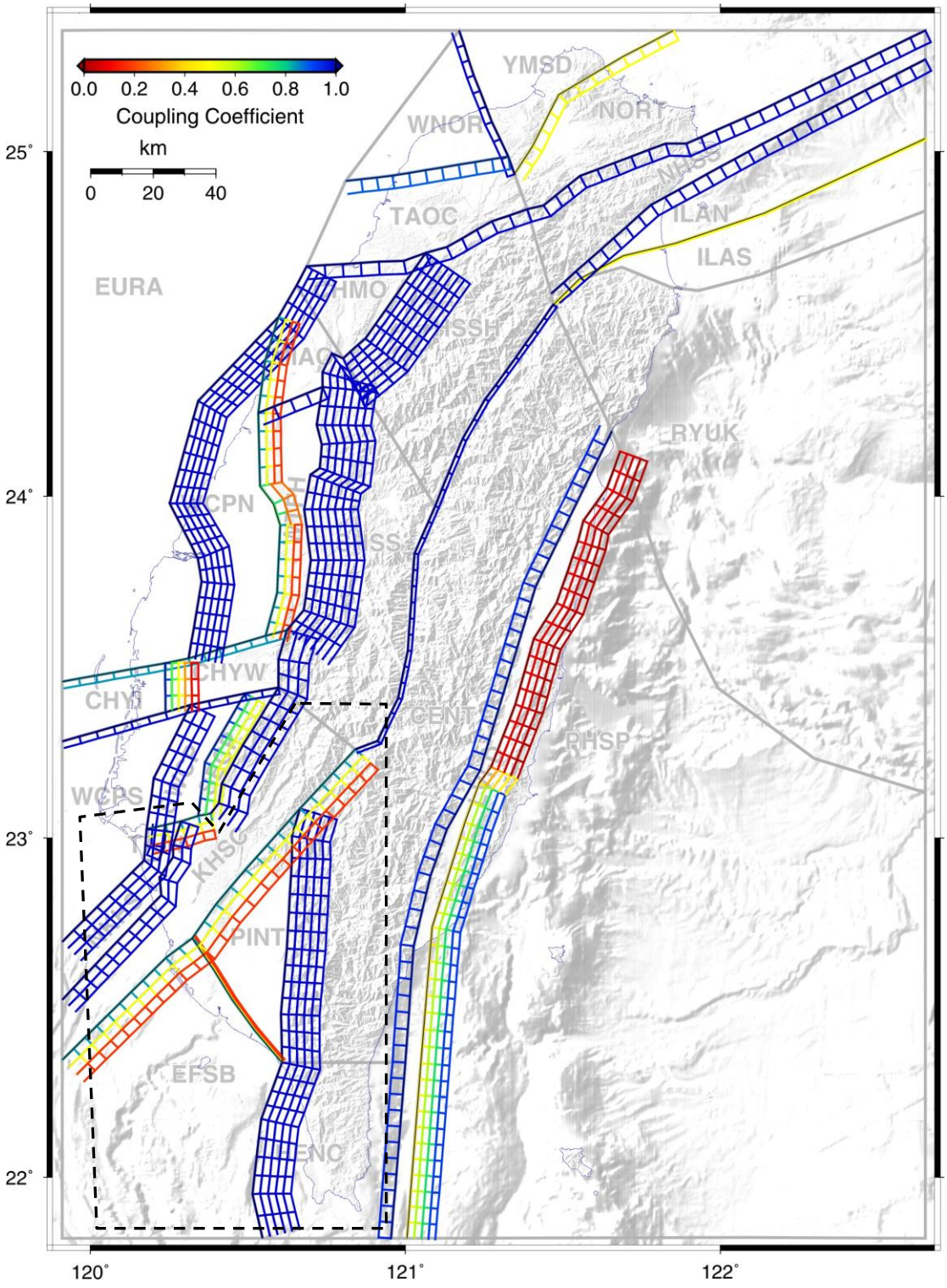


圖 6.5：斷層鎖定率分布圖。灰線為各塊體之邊界線。色階表示各斷層之鎖定率。當鎖定率為 1 時，斷層為 100%鎖定，當鎖定率為 0 時，斷層則處於潛移狀態。粗黑虛線框內為本年度主要研究區域。

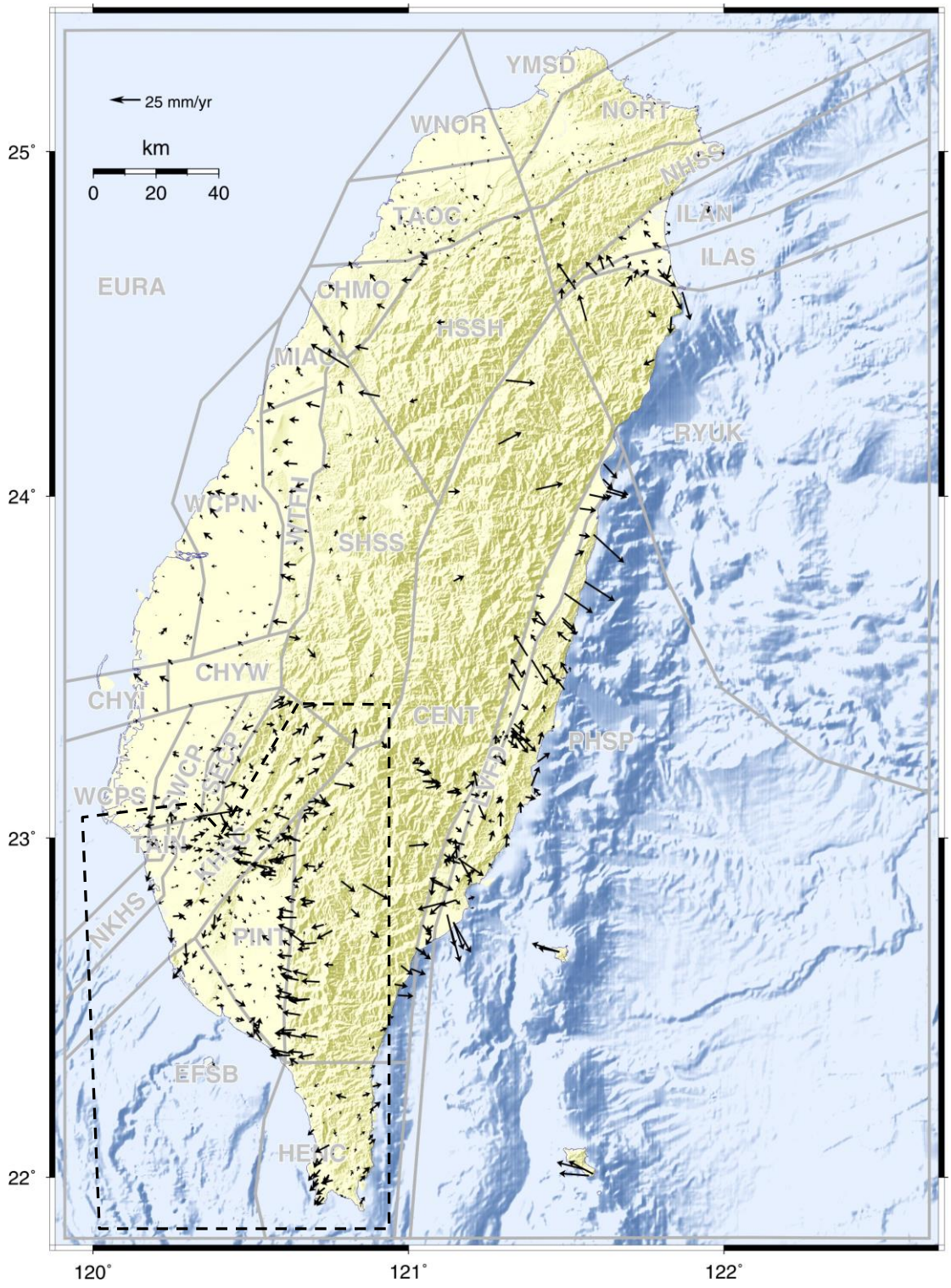


圖 6.6：速度場觀測值與計算值之差異分布圖。灰線為各塊體之邊界線。粗黑虛線框內為本年度主要研究區域。

表 6.2：台灣西南部斷層模型塊體資訊表

斷層名稱	上盤塊體	下盤塊體	斷層長度 (km)	斷層寬度 (km)	斷層傾角 (degree)	E分量滑移速率 (mm/yr)	N分量滑移速率 (mm/yr)	E分量滑移虧損速率 (mm/yr)	N分量滑移虧損速率 (mm/yr)	斷層鎖定率	**斷層型式
縱谷斷層	PHSP	LVFD	266	22	65	-16.7	23.4	-6.4	9.5	0.30	TL
潮州斷層	CENT	PINT	142	13	50	17.9	15.7	17.9	15.7	0.99	NL
鳳山斷層	PINT	EFSB	50	15	85	-6.9	21.8	0.0	0.0	0.00	LL
旗山斷層	EFSB PINT	KHSC	140	14	45	-12.4	4.9	0.1	0.0	0.00	TR
新化斷層	TAIN	SWCP	21	13	50	-28.7	-5.1	-0.2	-0.1	0.00	RL
六甲-木屐寮斷層	SECP	SWCP	43	9	35	1.3	8.5	-0.5	0.5	0.43	TF
觸口斷層	KHSC	SECP	65	14	45	-31.8	-5.1	-31.8	-5.1	0.94	TR
梅山斷層	CHYW	WCPN	75	6	65	-3.3	0.1	-2.8	0.1	0.68	RL
後甲里斷層	TAIN	NKHS	12	7	50	1.5	-1.2	1.5	-1.2	0.98	TF

**TF：逆衝斷層；LL：左移斷層；RL：右移斷層；NL：具左移分量之正斷層；TL：具左移分量之逆衝斷層；TR：具右移分量之逆衝斷層。

七、討論與結論

1. 本計畫 2007 年（自 2007 年 7 月起至 2008 年 3 月止）主要之工作為針對經濟部中央地質調查所 2002 至 2006 年所設置之監測網點位（包含其中之 655 個 GPS 監測點；40 個 GPS 連續站及橫跨活動斷層的精密水準測線 28 條，長度 515 公里），進行 GPS 與精密水準測線之重複性觀測。並新增設 96 個測量點位（包含 29 個精密水準測線遺失點位之補設，以及新埋設 66 個 GPS 新點、1 個 GPS 與精密水準共點），以強化斷層活動性之解析能力。
2. GPS 觀測工作方面，對已完成測量並提送測量資料之台北、中部、嘉南、高屏、宜蘭及花東地區等 6 個區域進行 GPS 檢測。各重複基線變化量皆合乎其規範值，主要在 0 至 9 mm（共 532 條），約佔 91.4 %。精密水準測量工作方面，已觀測並有資料之 28 條水準測線（657 個測段，測線總長度 515 公里），分析全部測段之往返閉合差顯示，測量成果均合乎內政部九十年度編印之「一等水準測量作業規範」。
3. 我們分析全台灣震間期 813 個 GPS 移動站與 12 個 GPS 連續站的觀測資料。其結果指出，相對於中國大陸邊緣測站 S01R 之水平速度場於台灣地區呈扇形分布，其速度量由台灣東南部約 88 mm/yr 向西北逐漸遞減至台灣西北部的近乎無變形。此外，也發現三條主要呈北北東-南南西走向之速度不連續面，它們分別沿著東部縱谷斷層，造山前緣與變形前緣在分佈。台灣東部地區呈逆衝且具有左移分量之東部縱谷斷層，其運動形式主要受到沿縱谷走向變化之弧陸碰撞強度所影響。另一方面，增積楔西翼之山脈前緣和變形前緣的型態皆為 S 形，該型態主要是受控於既有構造的幾何型貌。增積楔在發育的過程中，於基盤高地以南的部份，其構造以具右移分量之逆衝斷層為主；相反的，在基盤高地以北的部份，則以具左移分量之逆衝斷層為主。此外，發育在基盤高地邊緣之走向滑移斷層，是因西北-東南向板塊碰撞擠壓的作用力促使這些東西走向正斷層發生反轉的結果。總言之，台灣增積楔西翼構造發育之型態主要是受控於先前存在構造之幾何型貌，而板塊擠壓強度的縱向變化，則僅僅影響台灣西部地殼變形的強度。
4. 藉由三維塊體模型反演各斷層之滑移速率指出，台灣主要斷層之滑移速率越往西就越小。除了新化斷層、旗山斷層及鳳山斷層外，由於各斷層之鎖定率幾乎都在 0.7 以上，顯示台灣多數之活動斷層仍有顯著之發震能力。相對的，台灣西南部較低之斷層鎖定率，可能和西南部活動斷層於泥岩區中發育有關。由於此斷層模型為初步之成果，整體模型並非為最佳結果，在後續之計畫中，我們將進一步利用更加詳細之地質資料來約制此一斷層模型，同時針對各個斷層模型參數進行敏感度測試。

參考文獻

內政部，2001，一等水準測量作業規範，內政部，台北。

林啟文、張徽正、盧詩丁、石同生、黃文正，2000，台灣活動斷層概論，第二版。經濟部中央地質調查所，共 122 頁。

國立成功大學，2001，一等一級水準網測量督導查核工作總報告書。台南。

許榮欣、高書屏，1996，台灣地區一等水準網測量殘留之系統誤差之研究。行政院國家科學委員專題研究計畫成果報告，台北。

張嘉強，1987，精密水準測量中重力與大氣折射之系統誤差研究。國立成功大學測量工程研究所碩士論文，台南。

張徽正、林啟文、陳勉銘、盧詩丁，1998，臺灣活動斷層分布圖說明書。經濟部中央地質調查所特刊第十號，共 103 頁。

劉啟清，1986，精密水準測量之系統誤差。*第五屆測量學術及應用研討會論文集*，F1-F25 頁。

饒瑞鈞、余致義、洪日豪、胡植慶、李建成、詹瑜璋、許麗文，2006，地震地質調查及活動斷層資料庫建置－活動斷層監測系統總報告。經濟部中央地質調查所，共 234 頁。

Altamimi, Z., X. Collilieux, J. Legrand, B. Garayt, and C. Boucher, 2007, ITRF2005: A new release of the International Terrestrial Reference Frame based on time series of station positions and Earth Orientation Parameters, *J. Geophys. Res.*, 112, B09401, doi:10.1029/2007JB004949.

Biq, C. C., 1972, Dual-trench structure in Taiwan-Luzon region, *Proc. Geol. Soc. China*, 15, 65-75.

Bomford, G., 1985, Geodesy, 4th Ed., Oxford University Press.

Bos, A. G., W. Spakman, and M. C. J. Nyst, 2003, Surface deformation and tectonic setting of Taiwan inferred from a GPS velocity field, *J. Geophys. Res.*, 108, 2458, doi:10.1028/2002JB002336.

Chen, H. H., and R. J. Rau, 2002, Earthquake locations and style of faulting in an active arc-continent plate boundary: The Chihshang fault of eastern Taiwan, *Eos Trans. AGU*, 83(47), Fall Meet. Suppl., Abstract T61B-1277.

Chen, K. H.., R. M. Nadeau, and R.-J. Rau, 2008, Characteristic repeating earthquakes in an arc-continent collision boundary zone: the Chihshang fault of eastern Taiwan, *Earth Planet. Sci. Lett.*, submitted.

Cheng, S. N., and Y. T. Yeh, 1989. Catalog of the earthquakes in Taiwan from 1604 to 1988. Inst. Earth Sci., Academia Sinica, IES-R-661, 255pp.

Ching, K.-E., R.-J. Rau, J.-C. Lee, and J-C Hu, 2007, Contemporary deformation of tectonic escape in SW Taiwan from GPS observations, 1995-2005, *Earth Planet.*

Sci. Lett., 262, 601-619.

Dach, R., U. Hugentobler, P. Fridez, and M. Meindl (Eds.), 2007, *Bernese GPS Software Version 5.0*, Astronomical Institute, University of Berne, 612 pp.

Demoulin A., and A. Collignon, 2000, Nature of the recent vertical ground movements inferred from high-precision leveling data in an intraplate setting: NE Ardenne, Belgium, *J. Geophys. Res.*, 105, 693-705.

Hodgkinson, K. M., R. S. Stein, and G. Marshall, 1996, Geometry of the 1954 Fairview Peak-Dixie Valley earthquake sequence from a joint inversion of leveling and triangulation data, *J. Geophys. Res.*, 101, 25437-25457.

Hu, J. C., S. B. Yu, J. Angelier, and H. T. Chu, 2001, Active deformation of Taiwan from GPS measurements and numerical simulations. *J. Geophys. Res.*, 106, p. 2265- 2280.

Hu, J.-C., J. Angelier, C. Homberg, J.-C. Lee, and H.-T. Chu, 2001, Three dimensional modeling of the behavior of the oblique convergent boundary of southeast Taiwan: Friction and strain partitioning, *Tectonophysics*, 333, 261-276.

Huang, C. Y., and Y. C. Yin, 1990, Bathymetric ridges and troughs in the active arc-continent collision region off southeastern Taiwan, *Proc. Geol. Soc. China*, 33, 351-372.

Huang, C. Y., C. T. Shyu, S. B. Lin, T. Q. Lee, and D. D. Sheu, 1992, Marine geology in the arc-continent collision zone off southeastern Taiwan: Implications for late Neogene evolution of the Coastal Range, *Marine Geol.*, 107, 183-212.

Huang, S. T., Chen, R. C., and W. R. Chi, 1993, Inversion tectonics and evolution of the Northern Taihsi Basin, *Petrol. Geol. Taiwan*, 28, 15-46.

Huang, C. Y., P. B. Yuan, S. R. Song, C. W. Lin, C. Wang, M. T. Chen, C. T. Shyu, and B. Karp, 1995, Tectonics of short-lived intra-arc basins in the arc-continent collision terrane of the Coastal Range, eastern Taiwan, *Tectonics*, 14, 19-38.

Huang, C. Y., W. Y. Wu, C. P. Chang, S. Tsao, P. B. Yuan, C. W. Lin, and K. Y. Xia, 1997, Tectonic evolution of accretionary prism in the arc-continent collision terrane of Taiwan, *Tectonophysics*, 281, 31-51.

Huang, C. Y., P. B. Yuan, C. W. Lin, and T. K. Wang, 2000, Geodynamic processes of Taiwan arc-continent collision and comparison with analogs in Timor, Papua New Guinea, Urals and Corsica, *Tectonophysics*, 325, 1-21.

Huang, C. Y., P. B. Yuan, and S. J. Tsao, 2006, Temporal and spatial records of active arc-continent collision in Taiwan: A synthesis, *GSA Bulletin*, 118, 274-288.

Hugentobler, 2001, U., S. Schaer, and P. Fridez, (Eds.), *Bernese GPS Software Version 4.2*, Astronomical Institute, University of Berne, 515 pp.

Jackson, D. D., W.B. Lee, and C.C. Liu, 1981, Height Dependent Errors in Southern California Leveling, Earthquake Prediction: An International Review. *AGU*, p.

457-492.

Kao, H., S. S. Shen, and K. F. Ma, 1998, Transition from oblique subduction to collision: earthquakes in the southernmost Ryukyu arc–Taiwan region, *J. Geophys. Res.*, 103, 7211-7229.

Kao, H., G. C. Huang, and C. S. Liu, 2000, Transition from oblique to collision in the northern Luzon arc-Taiwan region: Constraints from bathymetry and seismic observations, *J. Geophys. Res.*, 105, 3059-3079.

Kim, K. H., J. M. Chiu, J. Pujol, and K.-C. Chen, 2006, Polarity reversal of active plate boundary and elevated oceanic upper mantle beneath the collision suture in central eastern Taiwan, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 96, 796-806.

Kostoglodov V., R. W. Valenzuela, A. Gorbatov, J. Mimiaga, S. I. Franco, J. A. Alvarado, and R. Pelaez, 2001, Deformation in the Guerrero seismic gap, Mexico, from leveling observations, *J. Geod.*, 75, 19-32.

Kuochen, H., Y. M. Wu, Y. G. Chen, and R. Y. Chen, 2007, 2003 *Mw* 6.8 Chengkung earthquake and its associated seismogenic structures, *J. Asian Earth Sci.*, 31, 332-339.

Lacombe, O., F. Mouthereau, J. Angelier, H. Chu, and J. Lee, 2003, Frontal belt curvature and oblique ramp development at an obliquely collided irregular margin: Geometry and kinematics of the NW Taiwan fold-thrust belt, *Tectonics*, 22, 1025, doi:10.1029/2002TC001436.

Lallemand, S. E., C. S. Liu, and Y. Font, 1997, A tear fault boundary between the Taiwan orogen and the Ryukyu subduction zone, *Tectonophysics*, 274, 171-190.

Lee, T. Q., C. Kissel, E. Barrier, C. Laj, and W. Chi, 1991, Paleomagnetic evidence for a diachronic clockwise rotation of the Coastal Range, eastern Taiwan, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 104, 245-257.

Lee, J.-C., J. Angelier, H.-T. Chu, S.-B. Yu, and J.-C. Hu, 1998, Plate boundary strain partitioning along the sinistral collision suture of the Philippine and Eurasian plates: Analysis of geodetic data and geological observation in southeastern Taiwan, *Tectonics*, 17, 859-871.

Lee, J.-C., J. Angelier, H.-T. Chu, J.-C. Hu, F. -S. Jeng, and R.-J. Rau, 2003, Active fault creep variations at Chihshang, Taiwan, revealed by creep meter monitoring, 1998-2001, *J. Geophys. Res.*, 108, 2528, doi:10.1029/2003JB002394.

Lin, J., and R. S. Stein, 1989, Coseismic folding, earthquake recurrence, and the 1987 source mechanism at Whittier Narrows, Los Angeles Basin, California, *J. Geophys. Res.*, 94, 9614-9632.

Liu, C. C., 1985, Tectonic Interpretation of Leveling Data in Southern California. UCLA, Ph.D., Thesis.

Liu, C. S., I. L. Huang, and L. S. Tseng, 1997, Structural features of southwestern

Taiwan, *Marine Geol.*, 137, 305-319.

Liu, C. S., S. Y. Liu, S. Lallemand, N. Lundberg, and D. L. Reed, 1998, Digital elevation model offshore Taiwan and its tectonic implications, *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, 9, 705-738.

Lundberg, N., D. L. Reed, C. S. Liu, and J. Lieske Jr, 1997, Forearc-basin closure and arc accretion in the submarine suture zone south of Taiwan, *Tectonophysics*, 274, 5-23.

McCaffrey, R., 2002, Crustal block rotations and plate coupling, in Plate Boundary Zones, *Geodynamics Series* 30, S. Stein and J. Freymueller, editors, 101-122, AGU.

Mouthereau, F., B. Deffontaines, O. Lacombe, and J. Angelier, 2002, Variation along the strike of the Taiwan thrust belt: basement control on structural style, wedge geometry, and kinematics, *Spec. Pap. Geol. Soc. Am.*, 358, 31-54.

Nadeau, R. M., and L. R. Johnson, 1998, Seismological studies at Parkfield VI: Moment release rates and estimates of source parameters for small repeating earthquake, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 88, 790-814.

Nadeau, R. M., and T. V. McEvilly, 2004, Periodic pulsing of characteristic microearthquakes on the San Andreas fault, *Science*, 303, 220-222.

Okada, Yoshimitsu, 1985, Surface deformation due to shear and tensile faults in a half-space, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 75, 1135-1154.

Reed, D. L., N. Lundberg, C. S. Liu, and B. Y. Luo, 1992, Structural relations along the margins of the offshore Taiwan accretionary wedge: implications for accretion and crustal kinematics, *Acta Geol. Taiwanica*, 30, 105-122.

Saastamoinen, I. I., 1973, Contribution to the theory of atmospheric refraction, *Bull. Geodesique*, 107, 13-34.

Sagiya, T., S., 2004, A decade of GEONET: 1994-2003 –The continuous GPS observation in Japan and its impact on earthquake studies–, *Earth Planets Space*, 56, xxix-xli.

Shyu, J. B.H., Sieh, K, Chen, Y.G., Liu, C.S., 2005, The neotectonic architecture of Taiwan and its implications for future large earthquakes. *J. Geophys. Res.*, submitted.

Suppe, J., 1984, Kinematics of arc-continent collision, flipping of subduction and back-arc spreading near Taiwan, *Mem. Geol. Soc. China*, 6, 21-33.

Teng, L., 1990, Geotectonic evolution of late Cenozoic arc-continent collision in Taiwan, *Tectonophysics*, 183, 57-76.

Tsai, Y. B., 1986, Seismotectonics of Taiwan, *Tectonophysics*, *125*, 17-37.

Ward, S. N., 1994, A multidisciplinary approach to seismic hazard in southern California, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 84, 1293-1309.

Wu, F. T., R.-J. Rau, and D. H. Salzberg, 1997, Taiwan orogeny: Thin-skinned or lithospheric collision, *Tectonophysics*, 274, 191-220.

Yang, C. B., W.-S. Chen, L.-C. Wu, and C.-W. Lin, 2007, Active deformation front delineated by drainage pattern analysis and vertical movement rates, southwestern Coastal Plain of Taiwan, *J. Asian Earth Sci*., 31, 251-264.

Yu, S.B., and L.C. Kuo, 2001, Present-day crustal motion along the Longitudinal Valley fault, eastern Taiwan: *Tectonophysics*, 333, 199-217.

Yu, S.-B., H. Y. Chen, and L. C. Kuo, 1997, Velocity field of GPS stations in the Taiwan area. *Tectonophysics*, 274, 41-59.

Yu, S.B., L.C. Kuo, Y.J. Hsu, H.H. Su, C.C. Liu, C.S. Hou, J.F. Lee, T.C. Lai, C.C. Liu, C.L. Liu, T.F. Tseng, C. S. Tsai, and T.C. Shin, 2001, Preseismic deformation and coseismic displacements associated with the 1999 Chi-Chi, Taiwan earthquake: *Bull. Seism. Soc. Am.*, 91, 995-1012.

附錄 A、斷層名稱縮寫對照表

中文名稱	簡寫代碼	中文名稱	簡寫代碼
金山斷層	**CSNF**	梅山斷層	**MSNF**
山腳斷層	**SCOF**	大尖山斷層	**TASF**
南崁斷層	**NKNF**	木屐寮斷層	**MCLF**
雙連坡斷層	**SLPF**	六甲斷層	**LCAF**
湖口斷層	**HKOF**	觸口斷層	**CKUF**
大平地斷層	**TPTF**	新化斷層	**HHAF**
新竹斷層	**HCUF**	後甲里斷層	**HCLF**
新城斷層	**HCGF**	左鎮斷層	**TCNF**
竹東斷層	**CTGF**	小岡山斷層	**HKSF**
斗煥坪斷層	**THPF**	旗山斷層	**CHNF**
獅潭斷層	**STNF**	六龜斷層	**LKIF**
神卓山斷層	**SCSF**	潮州斷層	**CCUF**
三義斷層	**SYIF**	鳳山斷層	**FSNF**
大甲斷層	**TCAF**	恆春斷層	**HCNF**
鐵砧山斷層	**TCSF**	米崙斷層	**MLNF**
屯子腳斷層	**TTCF**	月眉斷層	**YMIF**
清水斷層	**CHSF**	玉里斷層	**YLIF**
彰化斷層	**CHAF**	池上斷層	**CSGF**
車籠埔斷層	**CLPF**	奇美斷層	**CMIF**
大茅埔-雙冬斷層	**TMPF**	鹿野斷層	**LYHF**
九芎坑斷層	**CCKF**	利吉斷層	**LCIF**

附錄 B、GPS 資料計算流程

B-1 GPS 解算策略

本計畫藉由與 IGS（International GNSS Service）追蹤站資料之聯合解算，求解各測站相對於全球參考框架 ITRF2005（International Terrestrial Reference Frame 2005）（Altamimi *et al.*，2007）之坐標。此外，由於本計畫移動站之觀測時間長度約 6-8 小時，資料取樣速率為 15 秒，相對的，連續站 24 小時連續觀測資料之取樣速率為 30 秒。當移動站與連續站資料同時解算時，如果解算基線過長，將導致本計畫觀測網各測站坐標之解算精度不佳。以下，本計畫將 GPS 解算過程分為兩個階段詳細描述。

第一個階段為求解國內 5 個連續站之坐標及速度場。利用此階段所獲得連續站之坐標及速度場，我們可以進一步推求各移動站之坐標。我們選取此階段所採用的測站資料主要是依據以下 3 個標準：（1）觀測資料蒐集時間要長。由於本計畫最早之移動站觀測資料起自 1995 年，因此，我們希望採用的連續站資料能越早越好；（2）測站資料幾乎不受大地震的影響。由於地震的發生，除了會造成顯著的同震位移，更有可能會產生複雜的震後變形，甚至改變地殼移動速率，因此，在選取測站時必須避免觀測紀錄出現複雜的震後變形；（3）測站移動速率穩定。在此要強調的是，在選取測站的過程中，測站移動速率的快慢並不是我們考慮的重點。基於上述 3 個因素並考慮我們所擁有的追蹤站資料，此階段所採用的 5 個國內追蹤站分別為墾丁追蹤站（KDNM）、金門追蹤站（KMNM）、白沙追蹤站（S01R）、工研院（TNML）、及成功大學追蹤站（CK01）。此 4 個追蹤站坐標及速度場之推求是採用 IGS 公告日本 Tskuba 追縱站（TSKB）、澳洲 Tidbirbilla 追縱站（TID2）、中國武漢追蹤站（WUHN）、及美國關島追蹤站（GUAM）於 ITRF2005 坐標系 2000.0 年之位置作為計算依據。所採用的 IGS 測站資料符合以下 4 個條件：（1）觀測資料蒐集時間起自 1995 年；（2）測站資料幾乎不受大地震的影響；（3）測站移動速率穩定；（4）網形幾何分佈良好。我們利用各連續站公告之坐標及速度場，以線性關係式推出各個連續站於任一觀測時刻之坐標，並約制此 4 個國際連續站之坐標，來求解 5 個國內連續站於 ITRF2005 坐標系下之坐標及速度場。然而為了避免此 4 個國際連續站實際坐標與理論坐標之差異過大而造成解算成果的系統性偏差，在每次坐標求解前，我們會先進行約制點坐標查核的步驟。首先，約制其中一個國際連續站之坐標來計算其餘 3 個國際連續站之坐標，根據計算獲得的坐標來推估此 4 個連續站間的實際基線長。接著，推出各個連續站於該觀測時刻之理論坐標，進而推估此 4 個追蹤站間的理論基線長。如果實際基線長和理論基線長的差值小於 3 mm + 0.01 ppm • L，我們才會利用此 4 個國際連續站的觀測資料求解 5 個國內連續站之坐標及速度場。相反的，如果有任一國際連續站其實際基線長和理論基線長的差值大於 3 mm + 0.01 ppm • L，在計算過程中，我們會剔除此筆觀測資料。

第二階段為求解本計畫 GPS 觀測網之坐標。我們採用 KDNM、KMNM、S01R、TNML、及 CK01 等 5 個國內追蹤站於 ITRF2005 坐標系下之坐標及速度場，以線性關係式推出此 5 個連續站於觀測時刻之坐標，並約制此 5 個國內連續站之坐標，進而求解本計畫 GPS 觀測點位於 ITRF2005 坐標系之坐標。由於約制之國內連續站與觀測點位相距皆在 200 公里內，相對於直接通過國際連續站聯合解算，可避免因基線過長、觀測時間過短造成坐標精度不佳及坐標成果不穩定之結果。

B-2 GPS 解算流程

本計畫利用瑞士伯恩（Berne）大學所發展之 Bernese 5.0 版計算軟體求解精密之測站坐標（Dach *et al.*，2007）。首先，本計畫採用 IGS 提供的精密星曆，求得資料處理時所需的軌道資料。本計畫中，並不進行軌道修正，此步驟中之極運動改正採用 IERS（International Earth Rotation Service）Bulletin B 公布值，將 UTC 與 UT1 之差值加以修正之，並將坐標值由瞬間極之坐標系修正至 J2000 平均極（CIO）坐標系上。接著，我們利用電碼資料透過計算測站及接收儀的時間誤差量來進行單點定位及計算接收機時鐘改正量。計算出的時鐘改正量會儲存進入相位觀測檔中，使接收儀之時間能準確至 10^{-6}-10^{-7} 秒。下一步，我們將所有測站依觀測量的數目，選擇兩測站間共同觀測量最多者開始組成線性獨立的一次差觀測量。之後，透過三次差處理對精密星曆與衛星時錶資料進行資料之編修、週波脫落之補正、時錶差修正、錯誤觀測量或觀測量不能使用之標示。在接下去的處理過程中，被標示的觀測量將不予以處理。所用的檢查頻率可為 L1, L2 或 L3，對雙頻 GPS 資料則建議使用 L3（無電離層線性組合）。最後，則是將篩選過之相位觀測量組成二次差觀測量以求解坐標參數。在求解坐標參數時，首先使用 QIF（Quasi-Ionosphere-Free）方式解算週波未定值，採用 L1 及 L2 載波信號，一條一條基線循序解算（baseline-mode）。解算完每條基線的週波未定值之後，使用“消去（ELIMI）”策略，並採用無電離層線性組合信號（L3），在時段模式（session-mode）下同時處理各時段相應之所有基線來解算週波未定值，如此所得結果便兼顧到了各基線間的相關性。為避免在低仰角度觀測時伴隨的較大雜訊（noise and multi-path）所造成之影響，故 GPS 觀測資料選定仰角 15°以上之部份。對流層折射效應對於 GPS 定位測量的高程效應有著顯著的影響，本計畫採用 Saastamoinen model（Saastamoinen，1973），以海平面標準氣象資料，溫度 18℃，相對溼度 50%，大氣壓力 1013.25mbar，推求各測站的對流層改正起始值，並引用大氣資料進行對流層折射影響量的改正參數。以各測站每 2 小時增加 1 個參數之方式，加以吸收殘留的對流層折射誤差。

B-3 GPS 速度場評估

為了探討台灣地區斷層活動及地殼變形行為，我們利用歷年每日 GPS 觀測

坐標的成果，進行各個測站速度之評估。在考慮地震對地表位移所造成的影響，我們根據時間序列的型態，分別利用下述 4 個方程式，針對第 n 個測站的第 i 個坐標分量之時間序列進行擬合。（1）首先是針對 GPS 觀測期間並無地震造成明顯地表位移的測站，我們利用

$$x_n^i(t) = a_n^i + b_n^i t + v_n^i \qquad \text{（B-1）}$$

進行擬合。其中 a_n^i 為截距，b_n^i 為測站速率，v_n^i 為殘差值。（2）部分測站於觀測期間雖然有地震造成明顯同震位移，但是震後之地表位移速率並無發生改變，因此，我們利用

$$x_n^i(t) = a_n^i + b_n^i t + \sum_{j=1}^{n_c} c_{nj}^i H(t - T_{cj}) + v_n^i \qquad \text{（B-2）}$$

進行擬合。其中 c_{nj}^i 為地震造成之同震位移，H 為階層函數。（3）此外，部分測站於觀測期間不但有地震造成明顯同震位移，且震後之地表位移速率亦發生改變，因此，我們利用

$$x_n^i(t) = a_n^i + b_n^i t + \sum_{j=1}^{n_c} c_{nj}^i H(t - T_{cj}) + \sum_{j=1}^{n_d} d_{nj}^i H(t - T_{dj})t + v_n^i \qquad \text{（B-3）}$$

進行擬合。其中 d_{nj}^i 為地震震後地表位移之改變速率。（4）最後，極少數之測站於觀測期間，不但地震造成了明顯的同震位移，震後之地表位移速率亦發生改變，同時也記錄到非線性之震後變形，因此，我們利用

$$x_n^i(t) = a_n^i + b_n^i t + \sum_{j=1}^{n_c} c_{nj}^i H(t - T_{cj}) + \sum_{j=1}^{n_d} d_{nj}^i H(t - T_{dj})t_i + \sum_{j=1}^{n_e} e_{nj}^i \log(t - T_{ej}) H(t - T_{dj}) + v_i \qquad \text{（B-4）}$$

進行擬合。其中 d_{nj}^i 為地震震後地表位移之改變速率。

於本計畫中，我們利用最小二乘法，將上述方法應用到各個測站的各個坐標分量，評估各測站相對於穩定大陸邊緣測站（S01R）之速度場。此外，自 1995 年起，影響台灣地區速度場之主要地震有 1999 年 *Mw*7.6 集集地震，2002 年 M_L6.8 花蓮外海地震及 2003 年 *Mw*6.8 成功地震。由於 1999 年集集地震主要之影響範圍在台灣中部地區，且該地震前後一段時間中各測站也分別累積了 3-4 次之觀測量，因此於本計畫中，我們利用式 B-2 至 B-4 來評估 1999 年集集地震所造成之同震影響。2002 年花蓮外海地震所造成之同震影響於下節中進行討論。2003 年成功地震所造成之同震變形主要集中在台灣東南部地區，而東部地區之 GPS 測站則於 2004 年後才開始進行觀測，故本計畫並不需要考慮此地震之影響。

B-3-1 花蓮外海地震之同震位移修正

於本計畫中，多數測站因為具有多次的觀測結果，因此在計算地表位移速率的同時，可以根據式 B-2 至 B-4 來評估並消除大地震造成之同震位移的影響。然而，台灣北部地區之測站觀測次數多少於 4 次，因此並不適合利用式 B-2 至 B-4 來評估 2002 年 3 月 31 日花蓮外海規模 6.8 地震（331 地震）所造成之影響。

附錄 C、水準資料誤差分析及改正流程

C-1 水準資料品質檢驗

在內政部「一等水準測量作業規範」(2001) 中，規定奇數測站之觀測順序為後視-前視-前視-後視，偶數測站的觀測順序為前視-後視-後視-前視。因此，於每次擺站的過程中，前、後視的兩支標尺皆有兩次讀數，其中一支尺的兩次讀數時距會較另一支尺的兩次讀數時距來得長。假設 4 次讀數的觀測時間分別為 t_0、t_1、t_2、t_3，其相應的讀數依次為 R_0、R_1、R_2、R_3，則於 t_0 及 t_3 時刻觀測之標尺讀數差(*Long*)為 $Long = R_0 - R_3$；相對的，於 t_1 及 t_2 時刻觀測之標尺讀數差(*Short*)為 $Short = R_1 - R_2$。最後，我們可以求得 *Long* 及 *Short* 兩者之差值（*DIFF*），即 $DIFF \geqq |Long| - |Short|$。在觀測的過程中，標尺可能會有下陷之情形，支撐水準儀之三角架於儀器回轉的同時，亦會產生沉陷的現象。因此，我們假設每次水準儀與標尺的下陷量和定點觀測時間的長短呈正比，利用奇數測站之觀測順序為後視-前視-前視-後視，偶數測站的觀測順序為前視-後視-後視-前視之關係，我們可以推出 *DIFF* 值應該大於或等於 0 的趨勢。利用這個趨勢我們可以檢驗觀測順序是否符合規範。

另一方面，假設 *a* 為第一支標尺至水準儀之視準軸的高差；*b* 為第二支標尺至視準軸的高差；*c* 為每一水準尺在每二讀數時距間的下陷量；*d* 為水準儀於觀測時間內的下陷量，則標尺的 4 個讀數可以用下列 4 式表示：

$$R_0 = a \qquad (C\text{-}1)$$

$$R_1 = b - d + c \qquad (C\text{-}2)$$

$$R_2 = b - d + 2c \qquad (C\text{-}3)$$

$$R_3 = b - 2d + 3c \qquad (C\text{-}4)$$

因此，我們可以藉由下列 2 式來推求水準尺的下陷量（*c*）及水準儀的下陷量（*d*）。

$$Short = R_1 - R_2 = -c \qquad (C\text{-}5)$$

$$Long = R_0 - R_3 = 2d - 3c \qquad (C\text{-}6)$$

C-2 系統誤差分析

水準測量誤差來源分為儀器誤差、觀測誤差及受外界因素影響的自然誤差。按其影響的性質則分為偶然誤差（隨機誤差）和系統誤差兩類。對系統誤差而言，有些可通過選線或觀測的安排加以消除或減弱，另依些則無法消除（許榮欣等，1996）。而對同一誤差來源，有時可以產生偶然誤差，也可產生系統誤差，例如水準尺刻劃之觀測誤差若呈正或負的累積，則歸類為系統誤差；若是正、負交替出現，則歸類為偶然誤差。至於一般的讀數誤差則屬於觀測誤差，為偶然性的，當期誤差大小超過規定的限定值時，即可利用縮短視距或採用適當的觀測方

法來加以消除。

凡是對水準測量路線相繼的各測段有恒定影響的誤差，或者是使恆定符號佔優勢的誤差，皆視之為精密水準測量的系統誤差。系統誤差依其累積方式有三種（許榮欣等，1996）：

（1） 隨距離 L 長短而累積

（2） 隨高程差 ΔH 而累積

（3） 隨緯度 ψ 而累積

通常這些系統誤差往往小到無法在測段閉和差中檢驗到，但卻能在長測線的累積誤差中察覺（Jackson，1981），故可經由統計上的實驗分析其系統誤差的性質，進而模式化改正之。

在精密水準測量中，最常注意的系統誤差包括有：一、視準軸誤差；二、折射誤差；三、地球曲率改正；四、水準尺溫度改正；五、水準尺刻劃改正；六、正高改正等項。除此之外，尚包含有較不顯著的系統誤差，如光線入射方向之影響（在早上總是來自東方，下午總是來自西方，在北迴歸線以北的地區總是來自南方）、測量中的鋼鋼尺及儀器下陷影響、測量者之讀數習慣、標尺零點偏差等，均會造成系統性的誤差，而這些系統誤差在嚴格的精密測量程序中，如：規定往返測必須在不同的環境中進行、相鄰兩測站採用不同之觀測次序、每測段的總測站為偶數等方法均可消除一些系統性誤差的影響。然而，縱使依照如此嚴格的觀測程序，最後仍會存有部分的系統誤差必須依靠儀器之校準與修正模式來消除或降低。（劉啟清，1986）。

C-3 系統誤差改正

精密水準測量必須先嚴格地規定外業測量之施測程序（Bomford，1985；Liu，1985），並再經內業的嚴格檢核，其目的是為了剔除人為錯誤和減低系統誤差的產生。當然，系統誤差是無法完全避開的，但不論因環境或儀器引起的，可藉由統計分析其系統誤差之特性，以模式化來改正之。

水準測量資料經過資料品質檢驗流程且符合規範後，即進行系統誤差之改正，敘述如下：

（1） 視準軸誤差（collimation error）改正：

當前、後視距不相等時，水準儀沒有真正水平的視準軸會影響兩端水準尺的讀數，而產生觀測高差之誤差，此誤差即謂視準軸誤差（張嘉強，1987）。

視準軸誤差係數 C 表示視準軸因偏離水平線而在每單位長度上所造成的偏離量。當前後視距相等時，此誤差會互相抵消；因此一測段的總視準軸誤差會與前後視視距差之總和成正比（Liu，1985）。

$$\text{視準軸誤差改正} = -C \times \Sigma \Delta S \qquad \text{(C-7)}$$

其中：C 為視準軸誤差值，單位：mm/m。

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

（2） 折射誤差（refraction error）改正：

在水準測量中，光線經過不同密度的空氣，會使視線產生不同程度的彎曲現象，而造成水準觀測的誤差。依 Kukkamika 的折射誤差修正公式，並配合適用於台灣地區的折射常數，其折射修正公式如下（國立成功大學，2001）：

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

其中：-6.7 × 10-8/m·℃，為符合台灣的折射誤差標準；L 為前後視之平均視距，單位：m。

為 2.5 公尺與 0.5 公尺高度之溫度差，單位：℃。

H 為測站前後視之高差，單位：m。

（3） 地球曲率改正（curvature correction）：

各地的水準面並不為一個平面，因此每次觀測時不等的前後視視距將會引進一微小的系統誤差，其大小與視距的平方成正比，此即為地球曲率影響。由於台灣地區不大，地球去率修正公式可簡化為（劉啟清，1986）：

$$\text{地球曲率改正} = -(\Sigma S_B^2 - S_F^2) / 2r \quad \text{（C-9）}$$

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，單位：m。

（4） 水準尺溫度改正（rod temperature correction）

水準尺上刻蝕精細的標準刻劃會因施測環境溫度的不同而膨脹收縮，若不加以修正，即會造成系統性的誤差。一般而言，精密水準測量所用的水準尺都已膨脹係數較小的鋼鋼來製作。鋼鋼是鋼中加入鎳的合金，其膨脹係數大約為 10^{-6} / ℃ 左右，一般水準尺之刻劃是在標準溫度（20℃）環境下製作的；因此，水準的溫度改正是為（張嘉強，1987）：

$$C = K \times (t - t_S) \times \Delta H \quad \text{（C-10）}$$

其中：K 為一對水準尺的平均膨脹係數，單位：1 / ℃；

t 為測站水準尺的平均溫度，單位：℃；

t_S 為水準尺長度檢定溫度，應為 20℃；

ΔH 為測站前後視之高差。

C-4 水準測量精度（隨機誤差）

由於地面的震動及水準尺之擺放並無垂直地面等原因，使得我們在進行水準測量之過程中產生了隨機誤差（random error）。而隨機誤差的大小協助我們定義水準測量之精度（例如：Lin and Stein，1989；Hodgkinson *et al.*，1996；Demoulin and Collignon，2000；Kostoglodov *et al.*，2001）。如果我們假設系統誤差為 0，則兩水準點間之隨機誤差（α）可用 $\alpha = \alpha_0 L^{1/2}$ 來表示（例如：Kostoglodov *et al.*，2001）。其中，L 為兩水準點間的距離（km），α_0 為一定值（mm/km$^{1/2}$）。一般而言，當水準路線為一閉合圈，我們可以利用 $E = \alpha_0 L^{1/2}$ 來求取 α_0 值，其中，E 為環線之閉合差（misclosure of the loop in mm）。然而，本計畫所規劃之精密水準路線均無形成閉合圈，因此 α_0 值是藉由各測線往測和反測之差值來推求（例如：

Hodgkinson *et al.*，1996；Kostoglodov *et al.*，2001）。假設 e_i 為 i 測段往測與反測之閉合差，如下式所示，α_0 值可由該測線所有測段之平均閉合差求得：

$$\alpha_0^2 = \frac{1}{4n}\sum_{i=1}^{n}\frac{e_i^2}{L_i} \qquad \text{（C-11）}$$

其中，n 為該測線之總測段數而 L_i 為 i 測段之測線長度。

任一水準點隨時間變化之高程變化量（elevation change）的誤差（δ_i）可以採用 $\delta_i = \pm\sqrt{(\alpha_{c1}^2 + \alpha_{c2}^2)}$ 來表示。其中，α_{c1} 及 α_{c2} 為兩不同時期之水準測量於同一水準點上所獲得之隨機誤差。接著，我們根據上述結果可以利用下式來推求 i 測段高程變化量之誤差（σ_i）：

$$\sigma_i = [(\delta_i + \delta_{i+1})\sqrt{L_i}]/2 \qquad \text{（C-12）}$$

其中，δ_i 及 δ_{i+1} 為 i 測段相鄰兩水準點之高程變化量的誤差，同樣的，L_i 為 i 測段之測線長度（例如：Hodgkinson *et al.*，1996；Demoulin and Collignon，2000）。

附錄 D、GPS 資料檢核成果

D-1 台北地區 GPS 審查表

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
GA49	GA59	12.69	3.4000	7.5383	合乎規範
GA49	GA74	21.61	1.9000	9.3222	合乎規範
GA49	GA95	30.29	0.0000	11.0576	合乎規範
GA49	GB02	37.39	2.6000	12.4772	合乎規範
GA49	GA97	32.01	0.0000	11.4016	合乎規範
GA49	GC15	55.37	0.0000	16.0733	合乎規範
GA59	GA74	19.94	5.0000	8.9871	合乎規範
GA59	GA95	29.89	6.0000	10.9784	合乎規範
GA59	GB02	39.47	7.8000	12.8930	合乎規範
GA59	GA97	29.31	5.5000	10.8630	合乎規範
GA59	GC15	57.25	6.2000	16.4505	合乎規範
GA74	GA95	9.96	1.0000	6.9914	合乎規範
GA74	GB02	19.94	3.2000	8.9889	合乎規範
GA74	GA97	10.41	1.6000	7.0823	合乎規範
GA74	GC15	37.41	1.5000	12.4821	合乎規範
GA95	GB02	10.78	0.1000	7.1552	合乎規範
GA95	GA97	5.57	0.0000	6.1135	合乎規範
GA95	GC15	27.55	0.0000	10.5100	合乎規範
GB02	GA97	15.13	1.1000	8.0266	合乎規範
GB02	GC15	18.06	2.4000	8.6126	合乎規範
GA97	GC15	29.97	0.0000	10.9933	合乎規範

備註：基線差標準值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」之附件，「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」第 4-2-2 節第 8 點規定為 5mm+0.2ppm×L，L 為基線長。

D-2 中部地區 GPS 審查表

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
AF01	AF07	24.24	6.50	9.85	合乎規範
AF01	AF11	18.63	0.00	8.73	合乎規範
AF01	AF13	24.00	2.20	9.80	合乎規範
AF01	AF17	43.52	2.30	13.70	合乎規範
AF01	AF26	50.96	2.20	15.19	合乎規範
AF01	G046	22.28	3.20	9.46	合乎規範
AF01	G063	16.26	3.90	8.25	合乎規範
AF01	G065	17.69	1.70	8.54	合乎規範
AF01	G090	60.15	4.20	17.03	合乎規範
AF01	G093	81.01	1.60	21.20	合乎規範
AF01	G307	17.80	2.70	8.56	合乎規範
AF01	G920	64.22	1.40	17.84	合乎規範
AF01	G953	56.39	0.80	16.28	合乎規範
AF01	G957	38.67	2.90	12.73	合乎規範
AF01	G965	33.90	0.20	11.78	合乎規範
AF01	GD09	86.21	2.40	22.24	合乎規範
AF07	AF11	19.09	0.70	8.82	合乎規範
AF07	AF13	18.10	2.10	8.62	合乎規範
AF07	AF17	21.91	2.80	9.38	合乎規範
AF07	AF26	29.22	3.70	10.84	合乎規範
AF07	G063	11.27	4.00	7.25	合乎規範
AF07	G065	24.91	2.10	9.98	合乎規範
AF07	G090	36.42	2.10	12.28	合乎規範
AF07	G093	58.37	4.60	16.67	合乎規範
AF07	G920	44.98	6.60	14.00	合乎規範
AF07	G953	39.09	3.30	12.82	合乎規範
AF07	G957	20.55	3.80	9.11	合乎規範
AF07	G965	36.97	1.10	12.39	合乎規範
AF07	GD09	67.97	7.00	18.59	合乎規範
AF11	AF17	29.53	0.90	10.91	合乎規範
AF11	AF26	36.41	0.10	12.28	合乎規範
AF11	G065	31.74	4.40	11.35	合乎規範
AF11	G090	47.89	0.80	14.58	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
AF11	G093	66.22	0.80	18.24	合乎規範
AF11	G920	47.23	2.80	14.45	合乎規範
AF11	G953	38.80	0.30	12.76	合乎規範
AF11	G957	22.76	6.40	9.55	合乎規範
AF11	G965	19.03	0.20	8.81	合乎規範
AF11	GD09	68.42	3.50	18.68	合乎規範
AF13	AF11	5.93	0.80	6.19	合乎規範
AF13	AF17	24.21	0.50	9.84	合乎規範
AF13	AF26	30.84	0.10	11.17	合乎規範
AF13	G063	23.19	2.70	9.64	合乎規範
AF13	G065	35.33	1.40	12.07	合乎規範
AF13	G090	42.76	1.30	13.55	合乎規範
AF13	G093	60.47	0.80	17.09	合乎規範
AF13	G920	41.31	3.70	13.26	合乎規範
AF13	G953	32.90	1.40	11.58	合乎規範
AF13	G957	17.05	6.60	8.41	合乎規範
AF13	G965	18.95	3.70	8.79	合乎規範
AF13	GD09	62.58	4.80	17.52	合乎規範
AF17	AF26	7.48	0.20	6.50	合乎規範
AF17	G065	46.81	0.50	14.36	合乎規範
AF17	G090	18.61	1.80	8.72	合乎規範
AF17	G093	37.50	0.70	12.50	合乎規範
AF17	G920	23.39	4.30	9.68	合乎規範
AF17	G953	19.21	1.70	8.84	合乎規範
AF17	G957	8.17	5.50	6.63	合乎規範
AF17	GD09	46.42	4.80	14.28	合乎規範
AF26	G065	54.03	1.30	15.81	合乎規範
AF26	G090	13.51	0.10	7.70	合乎規範
AF26	G093	30.11	0.50	11.02	合乎規範
AF26	G920	17.16	2.70	8.43	合乎規範
AF26	G953	15.58	0.30	8.12	合乎規範
AF26	G957	13.87	7.00	7.77	合乎規範
AF26	GD09	39.90	3.30	12.98	合乎規範
G046	AF07	19.40	0.20	8.88	合乎規範
G046	AF11	31.41	2.70	11.28	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G046	AF13	33.63	0.40	11.73	合乎規範
G046	AF17	40.61	2.10	13.12	合乎規範
G046	AF26	47.52	3.30	14.50	合乎規範
G046	G063	10.45	3.00	7.09	合乎規範
G046	G065	8.82	4.10	6.76	合乎規範
G046	G090	51.97	1.20	15.39	合乎規範
G046	G093	75.03	4.00	20.01	合乎規範
G046	G307	38.63	1.40	12.73	合乎規範
G046	G920	63.96	6.30	17.79	合乎規範
G046	G953	58.45	3.40	16.69	合乎規範
G046	G957	39.95	4.00	12.99	合乎規範
G046	G965	50.34	2.20	15.07	合乎規範
G046	GD09	87.00	6.80	22.40	合乎規範
G063	AF11	21.08	0.00	9.22	合乎規範
G063	AF17	33.16	1.10	11.63	合乎規範
G063	AF26	40.49	0.20	13.10	合乎規範
G063	G065	13.82	2.40	7.76	合乎規範
G063	G090	47.20	1.90	14.44	合乎規範
G063	G093	69.50	0.50	18.90	合乎規範
G063	G920	56.07	2.80	16.21	合乎規範
G063	G953	49.76	0.10	14.95	合乎規範
G063	G957	31.06	1.60	11.21	合乎規範
G063	G965	40.09	0.20	13.02	合乎規範
G063	GD09	79.00	3.30	20.80	合乎規範
G065	G093	82.48	1.30	21.50	合乎規範
G065	G920	69.85	4.80	18.97	合乎規範
G065	G953	63.57	2.50	17.71	合乎規範
G065	G957	44.86	4.20	13.97	合乎規範
G065	GD09	92.80	5.40	23.56	合乎規範
G090	G065	59.69	1.70	16.94	合乎規範
G090	G093	23.29	2.80	9.66	合乎規範
G090	G920	23.20	3.40	9.64	合乎規範
G090	G953	26.39	0.50	10.28	合乎規範
G090	G957	26.52	7.90	10.30	合乎規範
G090	GD09	42.03	4.90	13.41	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G093	G953	32.00	0.60	11.40	合乎規範
G093	GD09	26.59	0.70	10.32	合乎規範
G307	AF07	32.42	1.30	11.48	合乎規範
G307	AF11	15.11	0.80	8.02	合乎規範
G307	AF13	20.29	1.50	9.06	合乎規範
G307	AF17	44.46	2.00	13.89	合乎規範
G307	AF26	51.11	1.20	15.22	合乎規範
G307	G063	29.93	0.10	10.99	合乎規範
G307	G065	35.37	4.70	12.07	合乎規範
G307	G090	62.94	0.30	17.59	合乎規範
G307	G093	80.54	1.90	21.11	合乎規範
G307	G920	60.34	4.00	17.07	合乎規範
G307	G953	51.39	1.80	15.28	合乎規範
G307	G957	37.28	8.10	12.46	合乎規範
G307	G965	18.80	1.60	8.76	合乎規範
G307	GD09	80.09	4.90	21.02	合乎規範
G920	G093	23.13	1.10	9.63	合乎規範
G920	G953	9.28	1.20	6.86	合乎規範
G920	GD09	23.04	0.60	9.61	合乎規範
G957	G093	43.46	5.70	13.69	合乎規範
G957	G920	25.65	0.90	10.13	合乎規範
G957	G953	18.70	1.80	8.74	合乎規範
G957	GD09	48.21	0.50	14.64	合乎規範
G965	AF17	38.76	4.70	12.75	合乎規範
G965	AF26	43.55	3.40	13.71	合乎規範
G965	G065	49.78	3.80	14.96	合乎規範
G965	G090	56.86	3.10	16.37	合乎規範
G965	G093	70.09	4.30	19.02	合乎規範
G965	G920	47.83	6.10	14.57	合乎規範
G965	G953	38.56	4.50	12.71	合乎規範
G965	G957	30.59	10.60	11.12	合乎規範
G965	GD09	64.80	7.30	17.96	合乎規範
GD09	G953	29.84	3.20	10.97	合乎規範

備註：基線差標準值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」之附件，「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」第 4-2-2 節第 8 點規定為 5mm+0.2ppm×L，L 為基線長。

D-3 嘉南地區 GPS 審查表

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G109	G114	10.51	4.80	7.10	合乎規範
G109	G398	52.62	10.70	15.52	合乎規範
G109	G412	40.04	10.70	13.01	合乎規範
G109	G836	50.66	8.40	15.13	合乎規範
G109	G838	25.08	4.40	10.02	合乎規範
G109	GB15	15.17	7.30	8.03	合乎規範
G109	G113	14.05	4.90	7.81	合乎規範
G109	G120	12.01	1.30	7.40	合乎規範
G109	G123	18.29	8.00	8.66	合乎規範
G109	TN01	48.57	5.70	14.71	合乎規範
G109	C012	31.73	2.40	11.35	合乎規範
G109	G070	40.45	1.40	13.09	合乎規範
G109	G072	26.77	3.30	10.35	合乎規範
G109	G075	33.06	1.80	11.61	合乎規範
G109	G081	12.11	1.10	7.42	合乎規範
G109	G082	8.67	4.50	6.73	合乎規範
G109	G084	12.29	7.20	7.46	合乎規範
G109	G336	19.59	1.40	8.92	合乎規範
G109	G341	29.87	2.30	10.97	合乎規範
G109	G348	28.37	2.50	10.67	合乎規範
G109	G842	17.40	4.20	8.48	合乎規範
G109	G878	30.08	1.20	11.02	合乎規範
G114	G398	44.19	8.60	13.84	合乎規範
G114	G412	30.39	6.80	11.08	合乎規範
G114	G836	41.52	5.90	13.30	合乎規範
G114	G838	20.30	0.20	9.06	合乎規範
G114	GB15	19.56	1.70	8.91	合乎規範
G114	G113	5.43	5.70	6.09	合乎規範
G114	G120	8.36	5.70	6.67	合乎規範
G114	G123	15.52	7.50	8.10	合乎規範
G114	TN01	38.65	2.40	12.73	合乎規範
G114	C012	41.55	8.00	13.31	合乎規範
G114	G070	50.93	3.80	15.19	合乎規範
G114	G072	35.10	3.20	12.02	合乎規範
G114	G075	43.53	2.40	13.71	合乎規範
G114	G081	19.19	4.30	8.84	合乎規範
G114	G082	13.82	0.10	7.76	合乎規範
G114	G084	22.80	2.90	9.56	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G114	G336	29.21	7.30	10.84	合乎規範
G114	G341	40.37	2.80	13.07	合乎規範
G114	G348	38.76	1.40	12.75	合乎規範
G114	G842	25.84	0.50	10.17	合乎規範
G114	G878	40.45	4.00	13.09	合乎規範
G398	G412	16.29	5.30	8.26	合乎規範
G398	G836	6.19	0.00	6.24	合乎規範
G398	G838	29.93	8.00	10.99	合乎規範
G398	GB15	48.08	10.40	14.62	合乎規範
G398	G113	45.47	9.00	14.09	合乎規範
G398	G120	40.84	13.00	13.17	合乎規範
G398	G123	36.83	5.30	12.37	合乎規範
G398	TN01	14.69	0.40	7.94	合乎規範
G398	C012	74.80	13.20	19.96	合乎規範
G398	G070	88.07	13.00	22.61	合乎規範
G398	G072	79.07	12.20	20.81	合乎規範
G398	G075	83.33	13.50	21.67	合乎規範
G398	G081	63.31	12.40	17.66	合乎規範
G398	G082	58.01	8.30	16.60	合乎規範
G398	G084	63.24	1.40	17.65	合乎規範
G398	G336	64.08	13.70	17.82	合乎規範
G398	G341	78.60	12.30	20.72	合乎規範
G398	G348	79.52	10.50	20.91	合乎規範
G398	G842	58.48	5.50	16.70	合乎規範
G398	G878	77.15	10.00	20.43	合乎規範
G412	G836	11.76	1.60	7.35	合乎規範
G412	G838	22.79	8.30	9.56	合乎規範
G412	GB15	39.61	9.70	12.92	合乎規範
G412	G113	30.56	8.40	11.11	合乎規範
G412	G120	29.34	10.60	10.87	合乎規範
G412	G123	27.93	9.90	10.59	合乎規範
G412	TN01	8.86	5.30	6.77	合乎規範
G412	C012	66.60	15.00	18.32	合乎規範
G412	G070	78.56	12.60	20.71	合乎規範
G412	G072	65.43	9.50	18.09	合乎規範
G412	G075	72.50	11.60	19.50	合乎規範
G412	G081	49.47	11.50	14.89	合乎規範
G412	G082	44.01	7.90	13.80	合乎規範
G412	G084	51.73	2.30	15.35	合乎規範
G412	G336	54.82	14.70	15.96	合乎規範
G412	G341	68.43	11.60	18.69	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G412	G348	68.16	9.40	18.63	合乎規範
G412	G842	49.70	6.70	14.94	合乎規範
G412	G878	67.62	11.00	18.52	合乎規範
G836	G838	29.89	8.50	10.98	合乎規範
G836	GB15	47.92	6.70	14.58	合乎規範
G836	G113	42.13	8.00	13.43	合乎規範
G836	G120	39.28	11.70	12.86	合乎規範
G836	G123	36.31	3.70	12.26	合乎規範
G836	TN01	8.50	0.40	6.70	合乎規範
G836	C012	74.96	10.60	19.99	合乎規範
G836	G070	87.72	9.80	22.54	合乎規範
G836	G072	76.62	9.10	20.32	合乎規範
G836	G075	82.36	9.90	21.47	合乎規範
G836	G081	60.71	10.50	17.14	合乎規範
G836	G082	55.29	6.70	16.06	合乎規範
G836	G084	61.86	0.80	17.37	合乎規範
G836	G336	63.72	10.90	17.74	合乎規範
G836	G341	77.91	9.10	20.58	合乎規範
G836	G348	78.28	7.40	20.66	合乎規範
G836	G842	58.29	2.60	16.66	合乎規範
G836	G878	76.74	7.30	20.35	合乎規範
G838	GB15	18.17	8.10	8.63	合乎規範
G838	G113	24.45	4.50	9.89	合乎規範
G838	G120	13.32	3.70	7.66	合乎規範
G838	G123	7.18	5.00	6.44	合乎規範
G838	TN01	31.35	11.10	11.27	合乎規範
G838	C012	45.09	5.00	14.02	合乎規範
G838	G070	58.15	5.20	16.63	合乎規範
G838	G072	51.73	0.80	15.35	合乎規範
G838	G075	53.57	3.40	15.71	合乎規範
G838	G081	36.99	2.50	12.40	合乎規範
G838	G082	32.44	6.70	11.49	合乎規範
G838	G084	34.04	10.50	11.81	合乎規範
G838	G336	34.15	4.40	11.83	合乎規範
G838	G341	48.71	5.40	14.74	合乎規範
G838	G348	50.00	6.10	15.00	合乎規範
G838	G842	28.57	10.70	10.71	合乎規範
G838	G878	47.22	8.10	14.44	合乎規範
GB15	G113	24.93	9.90	9.99	合乎規範
GB15	G120	12.78	6.40	7.56	合乎規範
GB15	G123	11.72	1.10	7.34	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
GB15	TN01	48.45	2.10	14.69	合乎規範
GB15	C012	27.10	4.40	10.42	合乎規範
GB15	G070	40.00	2.70	13.00	合乎規範
GB15	G072	37.79	1.90	12.56	合乎規範
GB15	G075	35.86	3.50	12.17	合乎規範
GB15	G081	26.14	6.20	10.23	合乎規範
GB15	G082	23.76	8.80	9.75	合乎規範
GB15	G084	18.15	7.30	8.63	合乎規範
GB15	G336	16.02	2.90	8.20	合乎規範
GB15	G341	30.73	1.60	11.15	合乎規範
GB15	G348	32.77	0.60	11.55	合乎規範
GB15	G842	10.41	4.60	7.08	合乎規範
GB15	G878	29.08	0.70	10.82	合乎規範
G113	G120	13.62	1.20	7.72	合乎規範
G113	G123	20.49	1.70	9.10	合乎規範
G113	TN01	38.20	6.90	12.64	合乎規範
G113	C012	45.75	2.80	14.15	合乎規範
G113	G070	54.17	6.00	15.83	合乎規範
G113	G072	35.36	2.60	12.07	合乎規範
G113	G075	46.19	7.30	14.24	合乎規範
G113	G081	19.55	0.50	8.91	合乎規範
G113	G082	14.08	2.30	7.82	合乎規範
G113	G084	25.98	10.10	10.20	合乎規範
G113	G336	33.52	3.60	11.70	合乎規範
G113	G341	43.57	7.10	13.71	合乎規範
G113	G348	41.18	7.30	13.24	合乎規範
G113	G842	30.63	10.40	11.13	合乎規範
G113	G878	44.03	5.70	13.81	合乎規範
G120	G123	7.38	5.50	6.48	合乎規範
G120	TN01	38.13	9.50	12.63	合乎規範
G120	C012	38.09	2.50	12.62	合乎規範
G120	G070	49.31	3.90	14.86	合乎規範
G120	G072	38.78	2.00	12.76	合乎規範
G120	G075	43.21	2.80	13.64	合乎規範
G120	G081	23.71	1.20	9.74	合乎規範
G120	G082	19.12	3.00	8.82	合乎規範
G120	G084	22.58	7.40	9.52	合乎規範
G120	G336	25.90	2.40	10.18	合乎規範
G120	G341	39.10	4.30	12.82	合乎規範
G120	G348	39.02	4.40	12.80	合乎規範
G120	G842	21.33	9.20	9.27	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G120	G878	38.41	5.40	12.68	合乎規範
G123	TN01	36.75	1.80	12.35	合乎規範
G123	C012	38.81	6.10	12.76	合乎規範
G123	G070	51.43	6.50	15.29	合乎規範
G123	G072	44.74	12.20	13.95	合乎規範
G123	G075	46.52	8.90	14.30	合乎規範
G123	G081	30.36	9.40	11.07	合乎規範
G123	G082	26.14	4.40	10.23	合乎規範
G123	G084	26.86	2.60	10.37	合乎規範
G123	G336	27.42	7.40	10.48	合乎規範
G123	G341	41.78	6.70	13.36	合乎規範
G123	G348	42.86	6.60	13.57	合乎規範
G123	G842	22.01	1.40	9.40	合乎規範
G123	G878	40.46	4.00	13.09	合乎規範
TN01	C012	75.46	7.50	20.09	合乎規範
TN01	G070	87.40	5.90	22.48	合乎規範
TN01	G072	73.45	5.40	19.69	合乎規範
TN01	G075	81.23	5.50	21.25	合乎規範
TN01	G081	57.51	8.20	16.50	合乎規範
TN01	G082	52.01	5.00	15.40	合乎規範
TN01	G084	60.41	3.30	17.08	合乎規範
TN01	G336	63.68	7.70	17.74	合乎規範
TN01	G341	77.23	5.20	20.45	合乎規範
TN01	G348	76.82	3.70	20.36	合乎規範
TN01	G842	58.56	0.70	16.71	合乎規範
TN01	G878	76.46	4.20	20.29	合乎規範
C012	G070	14.67	3.70	7.93	合乎規範
C012	G072	32.91	11.30	11.58	合乎規範
C012	G075	16.47	7.60	8.29	合乎規範
C012	G081	33.57	0.20	11.71	合乎規範
C012	G082	35.91	1.60	12.18	合乎規範
C012	G084	21.04	4.90	9.21	合乎規範
C012	G336	12.37	0.40	7.47	合乎規範
C012	G341	10.93	7.00	7.19	合乎規範
C012	G348	17.89	8.40	8.58	合乎規範
C012	G842	16.92	8.10	8.38	合乎規範
C012	G878	7.20	0.40	6.44	合乎規範
G070	G072	30.49	4.90	11.10	合乎規範
G070	G075	9.93	5.70	6.99	合乎規範
G070	G081	37.85	6.30	12.57	合乎規範
G070	G082	41.85	5.60	13.37	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G070	G084	28.22	5.30	10.64	合乎規範
G070	G336	24.02	0.80	9.80	合乎規範
G070	G341	10.60	1.10	7.12	合乎規範
G070	G348	15.01	1.90	8.00	合乎規範
G070	G842	29.60	7.70	10.92	合乎規範
G070	G878	10.98	2.50	7.20	合乎規範
G072	G075	20.60	1.10	9.12	合乎規範
G072	G081	15.95	2.10	8.19	合乎規範
G072	G082	21.44	0.90	9.29	合乎規範
G072	G084	19.92	6.10	8.99	合乎規範
G072	G336	28.28	8.80	10.66	合乎規範
G072	G341	23.08	3.90	9.62	合乎規範
G072	G348	16.10	3.70	8.22	合乎規範
G072	G842	31.90	10.20	11.38	合乎規範
G072	G878	26.34	8.60	10.27	合乎規範
G075	G081	28.69	9.40	10.74	合乎規範
G075	G082	33.12	7.50	11.62	合乎規範
G075	G084	20.87	7.60	9.17	合乎規範
G075	G336	20.34	4.10	9.07	合乎規範
G075	G341	5.97	4.60	6.19	合乎規範
G075	G348	5.32	1.80	6.06	合乎規範
G075	G842	26.04	10.10	10.21	合乎規範
G075	G878	9.44	5.90	6.89	合乎規範
G081	G082	5.50	3.10	6.10	合乎規範
G081	G084	13.02	0.70	7.60	合乎規範
G081	G336	23.65	1.20	9.73	合乎規範
G081	G341	27.69	7.60	10.54	合乎規範
G081	G348	23.40	8.10	9.68	合乎規範
G081	G842	24.37	2.50	9.87	合乎規範
G081	G878	29.38	3.10	10.88	合乎規範
G082	G084	14.88	6.60	7.98	合乎規範
G082	G336	24.84	3.60	9.97	合乎規範
G082	G341	31.41	7.10	11.28	合乎規範
G082	G348	27.92	6.70	10.58	合乎規範
G082	G842	24.26	7.60	9.85	合乎規範
G082	G878	32.61	4.20	11.52	合乎規範
G084	G336	10.66	1.40	7.13	合乎規範
G084	G341	17.62	3.70	8.52	合乎規範
G084	G348	16.45	6.30	8.29	合乎規範
G084	G842	12.43	4.90	7.49	合乎規範
G084	G878	18.14	3.60	8.63	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G336	G341	14.86	0.10	7.97	合乎規範
G336	G348	18.21	1.10	8.64	合乎規範
G336	G842	5.75	6.10	6.15	合乎規範
G336	G878	13.07	3.00	7.61	合乎規範
G341	G348	7.21	0.20	6.44	合乎規範
G341	G842	20.62	6.30	9.12	合乎規範
G341	G878	3.73	5.70	5.75	合乎規範
G348	G842	23.61	6.70	9.72	合乎規範
G348	G878	10.80	7.00	7.16	合乎規範
G842	G878	18.73	4.30	8.75	合乎規範

備註：基線差標準值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」之附件，「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」第 4-2-2 節第 8 點規定為 5mm+0.2ppm×L，L 為基線長。

D-4 高屏地區 GPS 審查表

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G152	G154	6.81	3.50	6.36	合乎規範
G152	S146	10.98	7.00	7.20	合乎規範
G152	G022	31.04	1.70	11.21	合乎規範
G152	GC48	31.32	1.90	11.26	合乎規範
G152	GE71	30.12	1.10	11.02	合乎規範
G152	GE51	20.85	3.00	9.17	合乎規範
G152	G533	15.76	6.50	8.15	合乎規範
G152	G589	15.21	3.80	8.04	合乎規範
G152	GE73	16.21	4.40	8.24	合乎規範
G152	GC43	46.82	3.30	14.36	合乎規範
G152	G004	38.11	7.60	12.62	合乎規範
G152	G025	41.80	4.70	13.36	合乎規範
G152	G005	37.79	8.00	12.56	合乎規範
G152	GC40	44.73	5.40	13.95	合乎規範
G152	G031	54.98	2.20	16.00	合乎規範
G152	GC90	57.06	1.70	16.41	合乎規範
G154	S146	13.20	3.10	7.64	合乎規範
G154	G022	24.24	5.10	9.85	合乎規範
G154	GC48	24.75	8.20	9.95	合乎規範
G154	GE71	23.33	3.70	9.67	合乎規範
G154	GE51	14.58	4.70	7.92	合乎規範
G154	G533	10.05	3.30	7.01	合乎規範
G154	G589	12.68	3.30	7.54	合乎規範
G154	GE73	9.40	1.00	6.88	合乎規範
G154	GC43	40.75	1.60	13.15	合乎規範
G154	G004	32.33	4.90	11.47	合乎規範
G154	G025	35.61	3.00	12.12	合乎規範
G154	G005	31.49	6.60	11.30	合乎規範
G154	GC40	37.95	8.00	12.59	合乎規範
G154	G031	48.19	4.90	14.64	合乎規範
G154	GC90	50.32	3.50	15.06	合乎規範
S146	G022	33.39	0.00	11.68	合乎規範
S146	GC48	35.98	3.40	12.20	合乎規範
S146	GE71	31.83	0.80	11.37	合乎規範
S146	GE51	26.91	1.20	10.38	合乎規範
S146	G533	15.36	0.20	8.07	合乎規範
S146	G589	9.26	5.20	6.85	合乎規範
S146	GE73	19.88	7.70	8.98	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
S146	GC43	43.89	4.80	13.78	合乎規範
S146	G004	34.69	1.30	11.94	合乎規範
S146	G025	39.47	1.30	12.89	合乎規範
S146	G005	36.10	2.90	12.22	合乎規範
S146	GC40	45.77	1.70	14.15	合乎規範
S146	G031	55.92	0.90	16.18	合乎規範
S146	GC90	57.26	1.40	16.45	合乎規範
G022	GC48	7.44	1.70	6.49	合乎規範
G022	GE71	2.24	0.70	5.45	合乎規範
G022	GE51	13.22	4.10	7.64	合乎規範
G022	G533	18.07	0.30	8.61	合乎規範
G022	G589	25.67	6.50	10.13	合乎規範
G022	GE73	14.84	6.30	7.97	合乎規範
G022	GC43	22.68	1.40	9.54	合乎規範
G022	G004	18.51	4.60	8.70	合乎規範
G022	G025	17.62	1.30	8.52	合乎規範
G022	G005	13.59	0.40	7.72	合乎規範
G022	GC40	13.95	3.50	7.79	合乎規範
G022	G031	24.06	0.10	9.81	合乎規範
G022	GC90	26.53	1.60	10.31	合乎規範
GC48	GE71	9.43	0.70	6.89	合乎規範
GC48	GE51	10.74	4.80	7.15	合乎規範
GC48	G533	21.47	3.00	9.29	合乎規範
GC48	G589	29.54	8.20	10.91	合乎規範
GC48	GE73	16.13	7.90	8.23	合乎規範
GC48	GC43	29.55	2.80	10.91	合乎規範
GC48	G004	25.94	6.30	10.19	合乎規範
GC48	G025	24.71	0.30	9.94	合乎規範
GC48	G005	20.87	0.50	9.17	合乎規範
GC48	GC40	17.73	3.80	8.55	合乎規範
GC48	G031	26.66	0.70	10.33	合乎規範
GC48	GC90	29.91	3.10	10.98	合乎規範
GE71	GE51	13.59	2.60	7.72	合乎規範
GE71	G533	16.47	1.00	8.29	合乎規範
GE71	G589	23.86	6.30	9.77	合乎規範
GE71	GE73	13.96	4.20	7.79	合乎規範
GE71	GC43	21.53	2.60	9.31	合乎規範
GE71	G004	16.70	6.10	8.34	合乎規範
GE71	G025	16.33	0.50	8.27	合乎規範
GE71	G005	12.13	1.90	7.43	合乎規範
GE71	GC40	14.62	4.30	7.92	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
GE71	G031	24.87	1.10	9.97	合乎規範
GE71	GC90	27.05	0.00	10.41	合乎規範
GE51	G533	14.57	2.70	7.91	合乎規範
GE51	G589	22.28	4.90	9.46	合乎規範
GE51	GE73	7.83	5.60	6.57	合乎規範
GE51	GC43	34.87	4.70	11.97	合乎規範
GE51	G004	28.65	8.10	10.73	合乎規範
GE51	G025	29.57	3.30	10.91	合乎規範
GE51	G005	25.22	5.40	10.04	合乎規範
GE51	GC40	26.86	7.70	10.37	合乎規範
GE51	G031	36.58	3.90	12.32	合乎規範
GE51	GC90	39.43	2.00	12.89	合乎規範
G533	G589	8.10	4.80	6.62	合乎規範
G533	GE73	6.80	5.50	6.36	合乎規範
G533	GC43	31.06	3.10	11.21	合乎規範
G533	G004	22.40	0.70	9.48	合乎規範
G533	G025	26.07	1.40	10.21	合乎規範
G533	G005	22.15	2.50	9.43	合乎規範
G533	GC40	30.55	1.80	11.11	合乎規範
G533	G031	40.77	0.90	13.15	合乎規範
G533	GC90	42.37	1.50	13.47	合乎規範
G589	GE73	14.47	4.50	7.89	合乎規範
G589	GC43	34.64	4.40	11.93	合乎規範
G589	G004	25.44	7.90	10.09	合乎規範
G589	G025	30.22	7.70	11.04	合乎規範
G589	G005	26.92	9.70	10.38	合乎規範
G589	GC40	37.16	9.10	12.43	合乎規範
G589	G031	47.18	6.90	14.44	合乎規範
G589	GC90	48.31	7.10	14.66	合乎規範
GE73	GC43	32.69	0.60	11.54	合乎規範
GE73	G004	25.02	3.00	10.00	合乎規範
GE73	G025	27.40	1.00	10.48	合乎規範
GE73	G005	23.10	4.40	9.62	合乎規範
GE73	GC40	28.57	8.70	10.71	合乎規範
GE73	G031	38.80	5.70	12.76	合乎規範
GE73	GC90	41.00	3.80	13.20	合乎規範
GC43	G004	9.23	3.30	6.85	合乎規範
GC43	G025	5.34	0.70	6.07	合乎規範
GC43	G005	9.70	1.80	6.94	合乎規範
GC43	GC40	16.44	1.30	8.29	合乎規範
GC43	G031	20.47	4.20	9.09	合乎規範

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
GC43	GC90	18.84	7.10	8.77	合乎規範
G004	G025	5.82	3.50	6.16	合乎規範
G004	G005	5.95	5.00	6.19	合乎規範
G004	GC40	18.84	3.10	8.77	合乎規範
G004	G031	26.30	2.30	10.26	合乎規範
G004	GC90	25.86	3.40	10.17	合乎規範
G025	G005	4.37	2.50	5.87	合乎規範
G025	GC40	13.98	3.50	7.80	合乎規範
G025	G031	20.59	2.20	9.12	合乎規範
G025	GC90	20.03	0.20	9.01	合乎規範
G005	GC40	13.19	4.80	7.64	合乎規範
G005	G031	21.59	5.40	9.32	合乎規範
G005	GC90	21.86	4.40	9.37	合乎規範
GC40	G031	10.27	2.90	7.05	合乎規範
GC40	GC90	12.60	5.40	7.52	合乎規範
G031	GC90	4.19	4.60	5.84	合乎規範

備註：基線差標準值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」之附件，「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」第 4-2-2 節第 8 點規定為 5mm+0.2ppm×L，L 為基線長。

D-5 花東地區 GPS 審查表

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
GA40	GA43	14.65	0.60	7.93	合乎規範
GA40	GC34	110.81	0.20	27.16	合乎規範
GA40	GC35	104.30	1.00	25.86	合乎規範
GA40	GE42	139.03	2.90	32.81	合乎規範
GA40	GE53	92.68	3.20	23.54	合乎規範
GA40	GE62	4.86	1.80	5.97	合乎規範
GA43	GC34	96.42	1.30	24.29	合乎規範
GA43	GC35	89.70	1.80	22.94	合乎規範
GA43	GE42	124.43	2.10	29.89	合乎規範
GA43	GE53	78.11	2.30	20.62	合乎規範
GA43	GE62	16.82	2.20	8.36	合乎規範
GC34	GC35	12.39	1.70	7.48	合乎規範
GC34	GE42	31.17	3.40	11.23	合乎規範
GC34	GE53	20.13	2.50	9.03	合乎規範
GC34	GE62	111.61	1.80	27.32	合乎規範
GC35	GE42	34.76	3.80	11.95	合乎規範
GC35	GE53	11.67	4.10	7.33	合乎規範
GC35	GE62	105.56	1.20	26.11	合乎規範
GE42	GE53	46.41	0.30	14.28	合乎規範
GE42	GE62	140.32	5.10	33.06	合乎規範
GE53	GE62	93.91	5.30	23.78	合乎規範

備註：基線差標準值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」之附件，「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」第 4-2-2 節第 8 點規定為 5mm+0.2ppm ×L，L 為基線長。

D-6 宜蘭地區 GPS 審查表

基線組合之點號		基線長 (km)	基線差值 (mm)	基線差規範值 (mm)	是否合乎規範
G236	G238	7.61	2.5000	6.5213	合乎規範
G236	G247	24.61	1.0000	9.9217	合乎規範
G236	G248	18.14	8.4000	8.6270	合乎規範
G236	G253	19.55	1.6000	8.9104	合乎規範
G236	G255	28.18	1.3000	10.6362	合乎規範
G238	G247	17.24	2.4000	8.4486	合乎規範
G238	G248	11.96	7.2000	7.3926	合乎規範
G238	G253	17.16	2.5000	8.4315	合乎規範
G238	G255	27.79	3.5000	10.5574	合乎規範
G247	G248	15.85	7.7000	8.1692	合乎規範
G247	G253	26.49	7.8000	10.2983	合乎規範
G247	G255	37.83	0.0000	12.5668	合乎規範
G248	G253	10.69	0.9000	7.1373	合乎規範
G248	G255	21.99	7.4000	9.3980	合乎規範
G253	G255	11.49	7.2000	7.2980	合乎規範

備註：基線差標準值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」之附件，「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」第 4-2-2 節第 8 點規定為 $\underline{5mm+0.2ppm \times L}$，L 為基線長。

附錄 E、水準測量資料檢算成果

E-1 台 2_石門至萬里測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
2020	GA45	01200701	26	1.501	-222.12	221.93	3.06	-0.18	-0.18	符合規範	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.22203	-0.22203	
GA45	2021	01200702	16	0.896	1575.29	-1575.26	2.37	0.01	0.03	符合規範	0.009	-0.001	0.015	0.001	1.57527	1.35324	
2021	GA46	01200703	6	0.235	-1245.08	1245.45	1.21	0.36	0.37	符合規範	-0.007	0.010	-0.013	-0.002	-1.24526	0.10798	
GA46	GA47	01200704	24	1.161	669.34	-668.36	2.69	0.96	0.98	符合規範	0.004	0.002	0.019	-0.001	0.66885	0.77683	
GA47	2022	01200705	12	0.656	-1451.92	1452.45	2.03	0.53	0.53	符合規範	-0.008	0.006	-0.014	-0.002	-1.45219	-0.67536	
2022	GA48	01200706	12	0.642	802.39	-801.77	2.00	0.62	0.62	符合規範	0.005	0.005	0.013	-0.001	0.80208	0.12672	
GA48	GE78	01200707	16	0.818	-232.88	232.22	2.26	-0.67	-0.65	符合規範	-0.002	0.009	0.000	-0.001	-0.23255	-0.10583	
GE78	2023	01200708	14	0.684	-1314.30	1314.77	2.07	0.47	0.47	符合規範	-0.009	0.005	-0.001	-0.001	-1.31454	-1.42037	
2023	GA49	01200709	24	1.272	3011.54	-3012.48	2.82	-0.93	-0.94	符合規範	0.021	-0.011	0.010	0.003	3.01201	1.59164	
GA49	2024	01200710	10	0.524	-342.45	341.98	1.81	-0.45	-0.47	符合規範	-0.002	-0.015	-0.002	0.002	-0.34221	1.24943	
2024	1183	01200711	8	0.415	67.48	-67.96	1.61	-0.47	-0.47	符合規範	0.000	0.005	-0.010	-0.001	0.06772	1.31715	
1183	A530	01200712	16	0.753	1134.16	-1134.26	2.17	-0.11	-0.10	符合規範	0.006	-0.004	-0.006	0.002	1.13421	2.45136	
A530	0807	01200713	10	0.479	-2285.45	2285.42	1.73	-0.03	-0.04	符合規範	-0.013	-0.017	-0.001	0.003	-2.28543	0.16593	
0807	2025	01200714	14	0.757	-9.42	9.52	2.17	0.11	0.10	符合規範	0.000	-0.007	-0.002	0.001	-0.00947	0.15646	
2025	0811	01200715	6	0.258	3805.66	-3804.96	1.27	0.70	0.71	符合規範	0.021	0.003	0.007	0.001	3.80531	3.96177	
0811	GE79	01200716	14	0.705	-5293.49	5294.03	2.10	0.53	0.54	符合規範	-0.029	-0.006	-0.023	0.001	-5.29376	-1.33199	
GE79	GA50	01200717	6	0.283	2485.42	-2484.87	1.33	0.54	0.54	符合規範	0.013	-0.008	0.018	0.002	2.48515	1.15316	
GA50	GA51	01200718	10	0.496	-929.13	929.02	1.76	-0.11	-0.11	符合規範	-0.005	-0.006	0.001	0.002	-0.92907	0.22409	
GA51	GE80	01200719	6	0.310	-833.36	833.25	1.39	-0.11	-0.11	符合規範	-0.005	-0.006	-0.007	0.002	-0.83330	-0.60921	
GE80	2026	01200720	2	0.057	-858.90	858.91	1.10	0.01	0.01	符合規範	-0.005	0.002	-0.004	-0.001	-0.85891	-1.46812	
2026	GA52	01200721	8	0.420	-1088.58	1089.05	1.62	0.47	0.47	符合規範	-0.006	-0.006	-0.013	0.002	-1.08882	-2.55694	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GA52	0813	01200722	12	0.635	4663.12	-4662.88	1.99	0.25	0.24	符合規範	0.026	0.007	0.043	-0.002	4.66300	2.10606	
0813	X015	01200723	18	0.882	-1399.10	1399.54	2.35	0.44	0.45	符合規範	-0.008	0.002	-0.017	-0.001	-1.39932	0.70674	
X015	F006	01200724	34	1.876	-3466.71	3468.16	3.42	1.43	1.45	符合規範	-0.021	-0.005	-0.035	0.001	-3.46744	-2.76070	
F006	GA53	01200725	8	0.438	-110.88	111.07	1.66	0.19	0.20	符合規範	-0.001	0.003	-0.004	-0.001	-0.11098	-2.87168	
GA53	GA54	01200726	18	0.838	-130.85	131.91	2.29	1.04	1.06	符合規範	-0.001	-0.009	0.007	0.001	-0.13138	-3.00306	
GA54	2027	01200727	14	0.671	4658.95	-4658.19	2.05	0.76	0.76	符合規範	0.033	0.002	0.057	-0.001	4.65857	1.65551	
2027	GA55	01200728	20	0.720	11405.34	11404.24	2.12	1.10	1.11	符合規範	0.080	-0.002	0.054	-0.001	11.40479	13.06030	
GA55	F028	01200729	12	0.517	11020.79	11021.08	1.80	0.27	0.28	符合規範	-0.074	0.009	-0.111	-0.001	-11.02093	2.03937	
F028	2028	01200730	12	0.637	3940.84	-3940.64	2.00	0.22	0.21	符合規範	0.027	0.002	0.037	-0.001	3.94074	5.98011	
2028	GA56	01200731	20	1.104	1062.74	-1063.04	2.63	-0.30	-0.30	符合規範	0.007	0.009	-0.005	-0.002	1.06289	7.04300	
GA56	2030	01200732	84	3.272	59612.52	59611.74	4.52	0.79	0.79	符合規範	0.413	0.015	0.257	-0.002	59.61213	66.65513	
2030	GA57	01200733	82	2.777	61877.12	61879.90	4.17	2.79	2.77	符合規範	-0.347	-0.002	-0.170	-0.001	-61.87851	4.77662	
GA57	2031	01200734	14	0.725	-1520.98	1520.30	2.13	-0.67	-0.68	符合規範	-0.008	-0.003	0.001	0.002	-1.52064	3.25598	
2031	GA58	01200735	14	0.692	-1769.63	1769.76	2.08	0.12	0.12	符合規範	-0.009	-0.002	-0.015	-0.001	-1.76970	1.48628	
GA58	GA59	01200736	26	1.336	-4097.04	4096.55	2.89	-0.49	-0.49	符合規範	-0.022	0.004	-0.043	-0.001	-4.09680	-2.61052	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-2 士林至三芝測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GB12	GB11	02200701	52	1.215	56163.46	56161.11	2.76	2.27	2.35	符合規範	-0.004	-0.005	0.096	0.001	56.16228	56.16228	
GB11	GB10	02200702	20	0.711	-8109.92	8110.20	2.11	0.29	0.28	符合規範	-0.002	0.008	0.000	-0.002	-8.11006	48.05222	
GB10	GB09	02200703	64	2.144	74805.78	74808.41	3.66	2.56	2.63	符合規範	-0.036	-0.007	-0.267	0.004	-74.80710	-26.75488	
GB09	2101	02200704	26	0.725	35607.24	35605.52	2.13	1.68	1.71	符合規範	0.103	-0.010	0.083	0.002	35.60638	8.85150	
2101	GA92	02200705	30	0.862	19437.06	19436.30	2.32	0.77	0.76	符合規範	0.053	0.007	0.050	-0.003	19.43668	28.28818	
GA92	2100	02200706	54	1.792	81519.46	81520.73	3.35	1.33	1.27	符合規範	-0.187	0.006	-0.264	-0.002	-81.52009	-53.23191	
2100	GB08	02200707	58	0.803	80626.75	80624.83	2.24	1.89	1.92	符合規範	0.201	0.003	0.032	-0.001	80.62579	27.39388	
GB08	GB07	02200708	40	0.972	72279.85	72281.15	2.46	1.32	1.31	符合規範	-0.224	-0.012	-0.094	0.000	-72.28050	-44.88662	
GB07	GB06	02200709	22	0.533	20695.20	20694.65	1.83	0.54	0.54	符合規範	0.065	0.010	0.027	0.002	20.69492	-24.19170	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-3 淡水至士林測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GA61	GA62	03200701	6	0.321	-1472.37	1472.83	1.42	0.47	0.47	符合規範	-0.011	0.005	-0.018	-0.001	-1.47260	-1.47260	
GA62	GA63	03200702	16	0.844	-235.66	236.43	2.30	0.75	0.77	符合規範	-0.002	0.005	0.000	-0.002	-0.23605	-1.70865	
GA63	GA64	03200703	20	1.069	-1806.64	1807.38	2.58	0.74	0.74	符合規範	-0.013	-0.003	-0.020	-0.001	-1.80701	-3.51566	
GA64	GA65	03200704	10	0.528	2600.85	-2600.45	1.82	0.40	0.40	符合規範	0.018	-0.001	0.025	0.000	2.60065	-0.91501	
GA65	GA93	03200705	24	0.820	27760.93	27759.76	2.26	1.10	1.16	符合規範	0.185	-0.005	0.068	0.001	27.76035	26.84534	
GA93	DS01	03200706	20	0.603	-4230.07	4230.68	1.94	0.61	0.61	符合規範	-0.028	-0.005	0.005	0.000	-4.23038	22.61496	
DS01	GA66	03200707	22	0.865	24251.08	24251.47	2.33	0.40	0.39	符合規範	-0.256	0.000	-0.053	0.000	-24.25127	-1.63631	
GA66	GA67	03200708	16	0.729	5246.43	-5245.94	2.13	0.52	0.49	符合規範	0.057	0.001	0.040	-0.002	5.24619	3.60988	
GA67	2008	03200709	20	1.070	-2395.48	2396.05	2.59	0.56	0.57	符合規範	-0.026	0.001	-0.015	-0.001	-2.39576	1.21412	
2008	GA68	03200710	8	0.429	1538.08	-1537.77	1.64	0.31	0.31	符合規範	0.018	0.000	0.011	-0.001	1.53792	2.75204	
GA68	GA69	03200711	20	0.972	6553.82	-6553.65	2.47	0.16	0.16	符合規範	0.078	-0.003	0.026	0.003	6.55373	9.30577	
GA69	GA70	03200712	14	0.658	-9666.08	9666.89	2.03	0.78	0.81	符合規範	-0.116	0.001	-0.049	0.000	-9.66648	-0.36071	
GA70	2007	03200713	10	0.558	-861.15	861.65	1.87	0.50	0.50	符合規範	-0.010	0.009	-0.008	-0.003	-0.86140	-1.22211	
2007	GA71	03200714	12	0.656	1132.15	-1131.68	2.02	0.46	0.47	符合規範	0.013	-0.005	0.004	0.001	1.13192	-0.09019	
GA71	X016	03200715	14	0.617	-2428.97	2429.25	1.96	0.28	0.28	符合規範	-0.029	0.004	-0.007	-0.001	-2.42911	-2.51930	
X016	GE82	03200716	28	1.151	46514.75	46513.55	2.68	1.20	1.19	符合規範	0.495	-0.002	0.221	0.001	46.51415	43.99485	
GE82	1158	03200717	32	1.265	44315.04	44316.02	2.81	0.98	0.98	符合規範	-0.475	0.001	-0.145	-0.001	-44.31553	-0.32068	
1158	B230	03200718	10	0.539	903.90	-903.65	1.83	0.25	0.25	符合規範	0.011	-0.001	0.006	0.000	0.90377	0.58309	
B230	B229	03200719	18	1.034	-677.00	677.69	2.54	0.69	0.69	符合規範	-0.008	0.006	-0.002	-0.002	-0.67735	-0.09426	
B229	2005	03200720	36	1.928	-2311.06	2313.16	3.47	2.10	2.10	符合規範	-0.013	0.001	-0.011	-0.001	-2.31211	-2.40637	
2005	GE83	03200721	14	0.731	-79.16	79.98	2.14	0.82	0.82	符合規範	-0.001	-0.006	0.000	0.002	-0.07957	-2.48594	
GE83	2004	03200722	14	0.689	35.51	-34.99	2.08	0.52	0.52	符合規範	0.000	0.013	0.000	-0.003	0.03525	-2.45069	
2004	GA74	03200723	22	1.228	-542.08	543.40	2.77	1.33	1.33	符合規範	-0.004	-0.008	-0.001	0.002	-0.54274	-2.99343	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GA74	GA75	03200724	14	0.696	1315.71	-1314.62	2.09	1.09	1.09	符合規範	0.008	0.003	0.005	-0.001	1.31516	-1.67827	
GA75	GA76	03200725	8	0.426	-718.40	718.98	1.63	0.57	0.57	符合規範	-0.005	0.001	-0.006	-0.001	-0.71869	-2.39696	
GA76	GA77	03200726	22	1.092	-1163.22	1164.11	2.61	0.87	0.88	符合規範	-0.008	-0.001	0.001	0.001	-1.16366	-3.56062	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-4 五股至台北測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
B225	GA78	04200701	30	1.033	52836.67	52838.50	2.54	1.80	1.83	符合規範	-0.495	0.000	-0.165	0.001	-52.83759	-52.83759	
GA78	1156	04200702	2	0.100	-1575.94	1575.85	1.10	-0.08	-0.09	符合規範	-0.015	0.001	-0.006	-0.001	-1.57590	-54.41349	
1156	GA79	04200703	16	0.602	16760.37	16760.88	1.94	0.53	0.50	符合規範	-0.158	0.002	-0.071	-0.001	-16.76063	-71.17412	
GA79	GA80	04200704	16	0.679	-2687.94	2687.51	2.06	-0.41	-0.42	符合規範	-0.025	0.000	-0.053	-0.001	-2.68773	-73.86185	
GA80	GA81	04200705	30	1.235	39699.45	39699.91	2.78	0.45	0.46	符合規範	-0.371	0.001	-0.164	0.000	-39.69968	-113.56153	
GA81	GA82	04200706	6	0.316	-4014.27	4014.67	1.41	0.41	0.41	符合規範	-0.037	0.004	-0.035	-0.001	-4.01447	-117.57600	
GA82	GE84	04200707	14	0.686	-7466.93	7467.89	2.07	0.94	0.96	符合規範	-0.069	0.015	-0.032	-0.003	-7.46741	-125.04341	
GE84	1153	04200708	20	1.020	10426.54	10426.55	2.52	0.02	0.01	符合規範	-0.097	0.004	-0.086	-0.002	-10.42655	-135.46996	
1153	GA83	04200709	12	0.610	-2885.66	2886.26	1.95	0.60	0.60	符合規範	-0.027	-0.007	-0.023	0.001	-2.88596	-138.35592	
GA83	S412	04200710	42	2.214	5586.92	-5584.83	3.72	2.07	2.09	符合規範	0.052	-0.003	-0.006	0.001	5.58587	-132.77005	
S412	B222	04200711	26	1.197	64.86	-63.99	2.74	0.87	0.87	符合規範	-0.003	-0.002	-0.009	0.000	0.06443	-132.70562	
B222	GA85	04200712	24	1.152	-7561.86	7562.47	2.68	0.60	0.61	符合規範	-0.070	-0.004	-0.015	0.002	-7.56217	-140.26779	
GA85	GA86	04200713	22	1.178	825.37	-825.12	2.71	0.24	0.25	符合規範	0.007	0.007	0.009	-0.002	0.82525	-139.44254	
GA86	GA87	04200714	30	1.152	-677.02	677.55	2.68	0.55	0.53	符合規範	-0.007	-0.002	0.000	0.000	-0.67728	-140.11982	
GA87	B227	04200715	12	0.622	79.00	-78.58	1.97	0.41	0.41	符合規範	0.001	-0.002	-0.007	0.002	0.07879	-140.04103	
B227	GA88	04200716	14	0.755	-267.52	267.85	2.17	0.33	0.34	符合規範	-0.003	0.005	-0.001	-0.001	-0.26768	-140.30871	
GA88	1003	04200717	8	0.439	662.63	-662.04	1.66	0.59	0.59	符合規範	0.006	-0.007	0.004	0.002	0.66234	-139.64637	
1003	GA89	04200718	18	0.918	798.50	-798.13	2.40	0.35	0.37	符合規範	0.008	0.004	0.005	-0.002	0.79831	-138.84806	
GA89	1002	04200719	8	0.392	894.84	-894.58	1.57	0.26	0.27	符合規範	0.009	-0.002	-0.005	0.001	0.89471	-137.95335	
1002	GA90	04200720	10	0.523	-774.90	775.79	1.81	0.89	0.89	符合規範	-0.007	0.006	0.003	-0.002	-0.77534	-138.72869	
GA90	1001	04200721	40	1.673	382.98	-385.40	3.23	-2.42	-2.42	符合規範	0.004	-0.002	0.006	-0.001	0.38419	-138.34450	
1001	3001	04200722	8	0.423	548.06	-547.63	1.63	0.43	0.43	符合規範	0.005	-0.001	0.001	0.001	0.54784	-137.79666	
3001	X018	04200723	16	0.908	820.43	-819.94	2.38	0.49	0.49	符合規範	0.008	-0.001	0.004	0.001	0.82018	-136.97648	

E-5 信義測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
1188	5003	05200701	2	0.032	119.70	-119.69	1.10	0.01	0.01	符合規範	0.001	-0.003	0.000	0.000	0.11969	0.11969	
5003	1187	05200702	16	0.836	1127.00	-1126.20	2.29	0.80	0.80	符合規範	0.011	-0.001	0.014	0.000	1.12660	1.24629	
1187	249	05200703	12	0.643	597.52	-596.75	2.00	0.76	0.77	符合規範	0.006	0.000	0.006	0.000	0.59713	1.84342	
249	1149	05200704	6	0.254	933.19	-933.07	1.26	0.12	0.13	符合規範	0.009	0.010	0.009	-0.002	0.93313	2.77655	
1149	1150	05200705	4	0.166	845.60	-846.08	1.10	-0.47	-0.48	符合規範	0.008	0.007	0.009	-0.001	0.84584	3.62239	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-6 縣 115_新屋至童話世界測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G210	GB19	06200701	18	0.864	39555.51	39554.78	2.32	0.71	0.73	符合規範	0.045	0.018	0.025	-0.004	5.54646	5.54646	
GB19	GB20	06200702	12	0.629	23988.00	23986.96	1.98	0.51	0.51	符合規範	0.015	0.009	0.015	-0.001	1.87668	7.42314	
GB20	GB21	06200703	12	0.695	24254.17	24253.21	2.08	0.50	0.49	符合規範	0.029	-0.007	0.030	0.002	3.56011	10.98325	
GB21	GB22	06200704	12	0.603	91977.38	91976.28	1.94	1.05	1.03	符合規範	0.024	0.005	0.021	0.000	2.90622	13.88947	
GB22	GB23	06200705	18	0.959	38875.51	38874.97	2.45	0.77	0.76	符合規範	-0.012	-0.007	-0.009	0.002	-1.47930	12.41017	
GB23	GB24	06200706	8	0.379	82526.52	82526.56	1.54	0.35	0.33	符合規範	0.026	0.000	0.024	0.001	3.25746	15.66763	
GB24	LA15	06200707	10	0.570	5129.68	-5128.82	1.89	0.88	0.86	符合規範	0.041	-0.004	0.047	0.001	5.12925	20.79688	LA15 原點號 GA15
LA15	GB25	06200708	12	0.675	3714.74	-3713.87	2.05	0.89	0.87	符合規範	0.030	-0.005	0.032	0.001	3.71430	24.51118	
GB25	GB26	06200709	8	0.419	3271.96	-3271.10	1.62	0.85	0.86	符合規範	0.026	0.009	0.023	-0.003	3.27153	27.78271	
GB26	G209	06200710	22	1.055	3347.03	-3346.45	2.57	0.57	0.58	符合規範	0.027	0.011	0.032	-0.002	3.34674	31.12945	
G209	GB27	06200711	10	0.451	2847.81	-2847.63	1.68	0.18	0.19	符合規範	0.024	0.002	0.015	0.000	2.84772	33.97717	
GB27	GB28	06200712	12	0.612	2222.77	-2222.72	1.96	0.08	0.05	符合規範	0.018	0.001	0.017	0.000	2.22274	36.19991	
GB28	GB29	06200713	14	0.757	1816.23	-1815.83	2.17	0.42	0.40	符合規範	0.015	-0.008	0.023	0.002	1.81603	38.01594	
GB29	GB30	06200714	10	0.507	2245.55	-2244.56	1.78	0.99	0.99	符合規範	0.018	-0.005	0.036	0.000	2.24505	40.26099	
GB30	GB31	06200715	10	0.440	6494.27	-6494.02	1.66	0.26	0.25	符合規範	0.053	0.012	0.046	-0.001	6.49414	46.75513	
GB31	GB32	06200716	10	0.516	5619.33	-5618.55	1.80	0.80	0.78	符合規範	0.046	0.006	0.047	-0.001	5.61894	52.37407	
GB32	GB33	06200717	10	0.528	8807.90	-8807.21	1.82	0.66	0.70	符合規範	0.072	-0.007	0.070	0.002	8.80756	61.18163	
GB33	G208	06200718	4	0.207	529.97	-529.61	1.14	0.38	0.37	符合規範	0.005	-0.005	0.009	0.002	0.52979	61.71142	
G208	GB34	06200719	12	0.633	10805.23	10804.38	1.99	0.86	0.85	符合規範	0.089	0.011	0.081	-0.003	10.80480	72.51622	
GB34	GB35	06200720	10	0.473	-401.13	402.00	1.72	0.86	0.86	符合規範	-0.004	-0.006	0.001	0.002	-0.40157	72.11465	
GB35	G206	06200721	26	1.213	13996.39	13995.52	2.75	0.87	0.87	符合規範	0.120	0.009	0.115	-0.001	13.99596	86.11061	
G206	GB36	06200722	20	0.990	7092.05	-7092.13	2.49	-0.07	-0.08	符合規範	0.059	-0.005	0.009	0.001	7.09209	93.20270	
GB36	GB37	06200723	18	0.887	15266.23	15265.54	2.35	0.66	0.69	符合規範	0.124	0.009	0.103	0.000	15.26589	108.46859	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GB37	GB38	06200724	18	0.792	13297.59	13296.37	2.22	1.22	1.22	符合規範	0.108	-0.021	0.056	0.003	13.29698	121.76557	
GB38	GB39	06200725	8	0.420	5491.98	-5491.37	1.62	0.62	0.61	符合規範	0.045	0.002	0.037	-0.001	5.49167	127.25724	
GB39	GB40	06200726	8	0.430	2994.66	-2994.45	1.64	0.22	0.21	符合規範	0.025	-0.012	0.029	0.003	2.99456	130.25180	
GB40	GB42	06200727	34	1.416	40468.32	40467.08	2.97	1.21	1.24	符合規範	0.343	-0.013	0.175	0.003	40.46770	170.71950	
GB42	GB43	06200728	6	0.316	2796.75	-2796.59	1.41	0.16	0.16	符合規範	0.022	0.000	0.016	0.001	2.79667	173.51617	
GB43	GB44	06200729	18	0.639	30296.06	30295.17	2.00	0.90	0.89	符合規範	0.245	0.003	0.116	0.002	30.29561	203.81178	
GB44	GB45	06200730	18	0.540	31608.16	31607.62	1.84	0.54	0.55	符合規範	0.257	-0.003	0.072	0.000	31.60789	235.41967	
GB45	GB46	06200731	34	0.793	65409.44	65407.64	2.23	1.78	1.80	符合規範	0.530	-0.021	0.102	0.002	65.40854	300.82821	
GB46	GB47	06200732	12	0.601	12490.64	12489.96	1.94	0.67	0.68	符合規範	0.104	-0.006	0.085	0.001	12.49030	313.31851	
GB47	GB48	06200733	12	0.621	-1031.30	1031.64	1.97	0.34	0.34	符合規範	-0.009	0.016	-0.020	-0.003	-1.03147	312.28704	
GB48	GB49	06200734	18	0.417	30387.99	30388.94	1.61	0.93	0.95	符合規範	-0.248	0.010	-0.044	-0.001	-30.38847	281.89857	
GB49	GB50	06200735	20	0.537	35478.46	35479.52	1.83	1.08	1.06	符合規範	-0.288	-0.001	-0.058	0.000	-35.47899	246.41958	
GB50	GB51	06200736	22	0.636	33129.63	33130.72	1.99	1.09	1.10	符合規範	-0.267	-0.008	-0.067	0.001	-33.13017	213.28941	
GB51	GB52	06200737	24	0.685	48264.71	48264.69	2.07	-0.04	-0.01	符合規範	-0.406	0.018	-0.098	-0.002	-48.26470	165.02471	
GB52	3025	06200738	8	0.270	11095.46	11096.04	1.30	0.59	0.58	符合規範	-0.093	-0.002	-0.039	0.001	-11.09575	153.92896	
3025	GB53	06200739	14	0.796	16117.12	16115.95	2.23	1.17	1.16	符合規範	0.145	-0.005	0.141	0.001	16.11653	170.04549	
GB53	GB54	06200740	10	0.527	17302.66	17302.76	1.81	-0.07	-0.10	符合規範	0.156	-0.008	0.131	0.002	17.30271	187.34820	
GB54	3026	06200741	14	0.711	19671.44	19670.45	2.11	1.01	1.00	符合規範	0.180	-0.014	0.152	0.002	19.67094	207.01914	
3026	GB55	06200742	14	0.693	18016.39	18017.23	2.08	-0.82	-0.84	符合規範	0.167	0.005	0.127	-0.001	18.01681	225.03595	
GB55	GB56	06200743	10	0.490	-1488.77	1488.95	1.75	0.17	0.18	符合規範	-0.012	0.018	-0.018	-0.003	-1.48886	223.54709	
GB56	3027	06200744	18	0.968	16140.12	16140.67	2.46	0.58	0.54	符合規範	-0.136	-0.005	-0.120	0.000	-16.14039	207.40670	
3027	GB58	06200745	12	0.478	4074.91	-4073.92	1.73	1.01	0.99	符合規範	0.034	-0.003	0.018	0.001	4.07442	211.48112	
GB58	GB59	06200746	10	0.516	-1845.00	1845.26	1.80	0.26	0.26	符合規範	-0.015	-0.005	-0.007	0.002	-1.84513	209.63599	
GB59	GB60	06200747	12	0.575	2853.81	-2852.82	1.90	1.00	0.99	符合規範	0.024	-0.009	0.018	0.001	2.85332	212.48931	
GB60	GB61	06200748	14	0.553	17415.16	17416.01	1.86	0.90	0.85	符合規範	-0.145	0.004	-0.074	-0.001	-17.41559	195.07372	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GB61	GB62	06200749	14	0.502	-7619.39	7620.27	1.77	0.93	0.88	符合規範	-0.064	-0.001	-0.015	0.000	-7.61983	187.45389	
GB62	GB63	06200750	20	0.612	33915.54	33915.92	1.96	-0.33	-0.39	符合規範	0.298	-0.011	0.088	0.001	33.91573	221.36962	
GB63	GB64	06200751	20	0.504	710.00	510.00	1.77	0.73	0.67	符合規範	0.348	0.000	0.062	0.000	39.55556	260.92518	
GB64	GB65	06200752	14	0.343	500.00	1050.00	1.46	1.03	0.98	符合規範	0.208	-0.009	0.045	0.001	23.98773	284.91291	
GB65	GB66	06200753	12	0.240	770.00	350.00	1.22	0.95	0.89	符合規範	0.210	-0.005	0.025	0.000	24.25393	309.16684	
GB66	GB67	06200754	46	0.841	880.00	890.00	2.29	1.10	0.93	符合規範	0.792	-0.004	0.081	0.001	91.97770	401.14454	
GB67	GB68	06200755	24	0.629	850.00	570.00	1.98	0.54	0.48	符合規範	0.328	0.007	0.050	-0.001	38.87562	440.02016	
GB68	GB69	06200756	44	0.875	180.00	80.00	2.34	0.03	0.16	符合規範	-0.656	0.004	-0.088	-0.001	-82.52728	357.49288	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-7 苗栗至南庄測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GD11	GD12	9200701	14	0.692	13595.35	13596.7	2.08	1.33	1.35	符合規範	-0.126	-0.001	-0.076	0.001	-13.59603	-13.59603	
GD12	6005	9200702	22	0.776	36138.66	36139.64	2.20	1.00	0.98	符合規範	-0.336	0.013	-0.110	-0.001	-36.13915	-49.73518	
6005	GD13	9200703	2	0.026	458.11	-458.02	1.10	0.09	0.09	符合規範	0.004	0.004	0.000	0.000	0.45806	-49.27712	
GD13	GD14	9200704	8	0.430	-3737.36	3737.89	1.64	0.55	0.53	符合規範	-0.035	-0.002	-0.033	0.000	-3.73762	-53.01474	
GD14	GD15	9200705	10	0.511	-3484.70	3484.83	1.79	0.13	0.14	符合規範	-0.032	-0.003	-0.023	0.001	-3.48477	-56.49951	
GD15	GD16	9200706	10	0.542	-5334.80	5334.73	1.84	-0.05	-0.06	符合規範	-0.050	0.010	-0.051	-0.002	-5.33477	-61.83428	
GD16	GD17	9200707	36	1.892	-7157.29	7158.71	3.44	1.39	1.41	符合規範	-0.068	-0.006	-0.069	0.001	-7.15800	-68.99228	
GD17	GD18	9200708	10	0.564	-2142.70	2142.94	1.88	0.25	0.25	符合規範	-0.021	-0.011	-0.018	0.002	-2.14282	-71.13510	
GD18	GD19	9200709	12	0.577	-2602.65	2603.26	1.90	0.61	0.61	符合規範	-0.025	0.007	-0.011	-0.001	-2.60296	-73.73806	
GD19	GD20	9200710	12	0.539	10799.80	10799.17	1.84	0.64	0.63	符合規範	0.103	-0.001	0.047	0.000	10.79949	-62.93857	
GD20	GD21	9200711	14	0.481	-7650.25	7651.12	1.73	0.88	0.87	符合規範	-0.072	0.002	-0.035	-0.001	-7.65068	-70.58925	
GD21	GD22	9200712	14	0.346	20507.54	20507.01	1.47	0.55	0.53	符合規範	0.192	-0.004	0.024	0.001	20.50727	-50.08198	
GD22	GD23	9200713	20	0.721	25684.19	25685.4	2.12	1.24	1.21	符合規範	-0.240	-0.011	-0.086	0.003	-25.68480	-75.76678	
GD23	GD24	9200714	8	0.407	724.48	-723.95	1.59	0.51	0.54	符合規範	0.007	-0.004	0.003	0.001	0.72422	-75.04256	
GD24	GD25	9200715	6	0.306	1468.75	-1468.09	1.38	0.65	0.66	符合規範	0.014	-0.005	0.014	0.001	1.46842	-73.57414	
GD25	GD26	9200716	4	0.207	-101.02	100.82	1.14	-0.21	-0.20	符合規範	-0.001	-0.002	0.009	0.000	-0.10092	-73.67506	
GD26	GD27	9200717	12	0.599	6054.39	-6053.42	1.94	0.96	0.97	符合規範	0.057	0.010	0.029	-0.001	6.05391	-67.62115	
GD27	GD28	9200718	4	0.167	1867.82	-1867.53	1.10	0.29	0.28	符合規範	0.018	0.002	0.005	-0.001	1.86767	-65.75348	
GD28	GD29	9200719	10	0.440	-173.62	174.22	1.66	0.61	0.60	符合規範	-0.002	0.006	-0.002	-0.001	-0.17392	-65.92740	
GD29	GD30	9200720	16	0.704	2624.54	-2623.25	2.10	1.27	1.29	符合規範	0.025	0.017	0.015	-0.002	2.62390	-63.30350	
GD30	GD07	9200721	10	0.375	1775.63	-1775.05	1.53	0.59	0.58	符合規範	0.017	0.018	0.006	-0.003	1.77534	-61.52816	
GD07	GD31	9200722	6	0.254	-689.54	689.88	1.26	0.36	0.34	符合規範	-0.007	0.013	0.004	-0.001	-0.68971	-62.21787	
GD31	GD32	9200723	10	0.439	5136.19	-5135.65	1.66	0.55	0.55	符合規範	0.048	0.010	0.020	-0.002	5.13592	-57.08195	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GD32	GD33	9200724	10	0.492	1658.42	-1657.82	1.75	0.61	0.60	符合規範	0.017	-0.004	0.019	0.001	1.65812	-55.42383	
GD33	GD34	9200725	14	0.516	14522.04	14521.54	1.80	0.49	0.50	符合規範	0.147	0.004	0.049	-0.001	14.52179	-40.90204	
GD34	GD35	9200726	16	0.540	25188.58	25188.15	1.84	0.45	0.43	符合規範	0.238	0.000	0.088	0.000	25.18837	-15.71367	
GD35	GD36	9200727	18	0.420	33239.27	33238.26	1.62	1.00	1.01	符合規範	0.313	0.006	0.051	0.000	33.23877	17.52510	
GD36	GD37	9200728	12	0.551	10167.06	10166.02	1.86	1.04	1.04	符合規範	0.095	0.010	0.055	-0.002	10.16654	27.69164	
GD37	GD38	9200729	16	0.644	24974.45	24973.57	2.01	0.87	0.88	符合規範	0.232	0.015	0.103	-0.004	24.97401	52.66565	
GD38	GD39	9200730	8	0.247	7530.45	-7530.45	1.24	0.00	0.01	符合規範	0.070	0.001	0.022	0.000	7.53045	60.19610	
GD39	GD40	9200731	28	0.731	39057.81	39057.09	2.14	0.73	0.72	符合規範	0.359	-0.004	0.066	0.001	39.05745	99.25355	
GD40	GD41	9200732	20	0.375	27272.47	27271.98	1.53	0.51	0.49	符合規範	0.251	-0.007	0.021	0.000	27.27222	126.52577	
GD41	GD42	9200733	24	0.529	41891.72	41890.58	1.82	1.15	1.14	符合規範	0.385	-0.016	0.059	0.002	41.89115	168.41692	
GD42	GD43	9200734	24	0.505	42475.22	42474.1	1.78	1.11	1.12	符合規範	0.398	-0.012	0.048	0.001	42.47466	210.89158	
GD43	GD44	9200735	22	0.526	39164.66	39163.63	1.81	1.01	1.02	符合規範	0.365	-0.007	0.054	-0.001	39.16414	250.05572	
GD44	GD45	9200736	22	0.452	33588.41	33587.51	1.68	0.91	0.90	符合規範	0.314	0.000	0.040	0.000	33.58796	283.64368	
GD45	GD46	9200737	20	0.490	28205.38	28204.59	1.75	0.79	0.79	符合規範	0.264	-0.013	0.043	0.002	28.20499	311.84867	
GD46	GD47	9200738	24	0.487	-8584.66	8585.8	1.74	1.14	1.13	符合規範	-0.081	-0.013	0.003	0.002	-8.58523	303.26344	
GD47	GD48	9200739	24	0.567	44104.14	44103.17	1.88	0.98	0.97	符合規範	0.407	0.001	0.077	-0.001	44.10366	347.36710	
GD48	GD49	9200740	18	0.400	26664.68	26665.46	1.58	0.77	0.78	符合規範	-0.243	0.002	-0.005	0.001	-26.66507	320.70203	
GD49	GD50	9200741	20	0.575	18234.41	18235.56	1.90	1.14	1.15	符合規範	-0.153	0.000	-0.036	0.001	-18.23499	302.46704	
GD50	GD51	9200742	16	0.452	-8228.63	8229.03	1.68	0.39	0.40	符合規範	-0.069	-0.005	-0.007	0.001	-8.22883	294.23821	
GD51	GD52	9200743	28	0.646	41186.36	41185.13	2.01	1.26	1.23	符合規範	0.346	0.000	0.060	-0.001	41.18574	335.42395	
GD52	GD53	9200744	16	0.378	-2131.20	2131.65	1.54	0.47	0.45	符合規範	-0.019	-0.012	0.004	0.001	-2.13143	333.29252	
GD53	GD54	9200745	28	0.482	46311.37	46312.18	1.74	0.77	0.81	符合規範	-0.400	-0.001	-0.036	0.001	-46.31177	286.98075	
GD54	GD55	9200746	34	0.563	54387.52	54388.56	1.88	1.04	1.04	符合規範	-0.458	-0.013	-0.046	0.002	-54.38804	232.59271	
GD55	GD56	9200747	32	0.483	56795.91	56797.21	1.74	1.31	1.30	符合規範	-0.474	0.016	-0.037	-0.001	-56.79656	175.79615	
GD56	GD57	9200748	26	0.487	39774.48	39775.61	1.74	1.14	1.13	符合規範	-0.328	0.024	-0.036	-0.002	-39.77504	136.02111	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GD57	GD58	9200749	28	0.458	42784.62	42785.12	1.69	0.52	0.50	符合規範	-0.353	0.013	-0.033	-0.001	-42.78487	93.23624	
GD58	GD59	9200750	32	0.623	46258.38	46259.88	1.97	1.51	1.50	符合規範	-0.444	-0.005	-0.039	-0.001	-46.25913	46.97711	
GD59	GD60	9200751	10	0.320	11097.67	11096.96	1.41	0.73	0.71	符合規範	0.106	0.003	0.033	0.001	11.09732	58.07443	
GD60	GD61	9200752	10	0.333	8098.00	-8097.23	1.44	0.78	0.78	符合規範	0.077	-0.007	0.024	0.003	8.09762	66.17205	
GD61	G096	9200753	8	0.110	-8375.32	8375.68	1.10	0.35	0.36	符合規範	-0.080	0.005	-0.003	-0.001	-8.37550	57.79655	
G096	3058	9200754	10	0.205	4502.72	-4502.38	1.13	0.34	0.34	符合規範	0.042	-0.001	-0.008	-0.001	4.50255	62.29910	
3058	GD62	9200755	8	0.383	1428.78	-1428.39	1.55	0.40	0.40	符合規範	0.013	-0.001	0.009	0.000	1.42858	63.72768	
GD62	GD63	9200756	22	0.705	17021.24	17019.9	2.10	1.37	1.34	符合規範	0.154	0.008	0.101	-0.002	17.02057	80.74825	
GD63	GD64	9200757	18	0.403	25961.38	25960.78	1.59	0.58	0.60	符合規範	0.235	-0.001	0.053	-0.001	25.96108	106.70933	
GD64	GD65	9200758	14	0.259	19590.89	19590.28	1.27	0.58	0.61	符合規範	0.177	-0.011	0.020	0.002	19.59059	126.29992	
GD65	GD66	9200759	10	0.286	15792.43	15791.98	1.34	0.41	0.45	符合規範	0.143	0.004	0.033	-0.001	15.79220	142.09212	
GD66	GD67	9200760	10	0.391	13721.03	13720.27	1.56	0.71	0.75	符合規範	0.124	-0.011	0.058	0.002	13.72065	155.81277	
GD67	GD68	9200761	32	0.622	46527.49	46526.16	1.97	1.32	1.33	符合規範	0.438	-0.003	0.052	0.001	46.52683	202.33960	
GD68	GD69	9200762	32	0.633	57721.56	57720.54	1.99	1.03	1.03	符合規範	0.529	-0.002	0.061	-0.001	57.72105	260.06065	
GD69	GD70	9200763	38	0.558	54651.43	54650.31	1.87	1.15	1.13	符合規範	0.498	0.001	0.028	0.001	54.65087	314.71152	
GD70	GD71	9200764	30	0.643	45573.81	45572.92	2.01	0.94	0.90	符合規範	0.406	0.007	0.039	0.002	45.57337	360.28489	
GD71	GD72	9200765	22	0.426	35903.14	35903.47	1.63	-0.28	-0.32	符合規範	0.320	0.000	0.039	0.000	35.90331	396.18820	
GD72	G2137	9200766	34	0.486	46620.56	46619.96	1.74	0.64	0.60	符合規範	0.416	-0.003	0.030	0.001	46.62026	442.80846	
G2137	GD73	9200767	14	0.237	19042.48	19042.19	1.22	0.24	0.29	符合規範	0.167	0.007	0.014	-0.002	19.04234	461.85080	
GD73	GD74	9200768	30	0.584	47933.42	47932.85	1.91	0.52	0.57	符合規範	0.422	-0.001	0.070	0.001	47.93314	509.78394	
GD74	GD75	9200769	30	0.531	51017.41	51016.69	1.82	0.65	0.72	符合規範	0.451	-0.004	0.048	0.001	51.01705	560.80099	
GD75	GD76	9200770	16	0.272	24858.91	24858.51	1.30	0.37	0.40	符合規範	0.220	0.000	0.018	0.001	24.85871	585.65970	
GD76	GD77	9200771	16	0.370	14371.66	14371.35	1.52	0.29	0.31	符合規範	0.128	0.001	0.017	0.000	14.37150	600.03120	
GD77	GD78	9200772	26	0.662	33149.69	33149.12	2.03	0.55	0.57	符合規範	0.294	-0.002	0.047	0.002	33.14941	633.18061	
GD79	GD80	9200774	16	0.623	16138.19	16139.33	1.97	1.15	1.14	符合規範	-0.132	0.000	-0.063	0.001	-16.13876	622.79681	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GD80	GD81	9200775	16	0.474	23314.22	23315.02	1.72	0.79	0.79	符合規範	-0.190	-0.005	-0.059	-0.002	-23.31462	599.48219	
GD81	GD82	9200776	12	0.303	19285.14	19285.57	1.38	0.43	0.43	符合規範	-0.157	-0.003	-0.042	-0.001	-19.28535	580.19684	
GD82	GD84	9200777	26	0.695	43332.09	43333.17	2.08	1.10	1.08	符合規範	-0.353	-0.005	-0.092	-0.003	-43.33263	536.86421	
GD84	GD85	9200778	8	0.305	10483.70	10484.22	1.38	0.53	0.52	符合規範	-0.085	-0.004	-0.031	-0.001	-10.48396	526.38025	
GD85	GD86	9200779	8	0.272	13826.77	13827.32	1.30	0.55	0.55	符合規範	-0.111	-0.008	-0.045	-0.001	-13.82705	512.55320	
GD86	GD87	9200780	10	0.307	20775.77	20776.3	1.39	0.52	0.52	符合規範	-0.166	0.007	-0.051	0.002	-20.77604	491.77716	
GD87	GD88	9200781	12	0.399	24203.77	24204.17	1.58	0.45	0.41	符合規範	-0.193	-0.009	-0.065	-0.002	-24.20397	467.57319	
GD88	GD89	9200782	6	0.228	-5922.85	5922.96	1.19	0.11	0.11	符合規範	-0.047	-0.009	-0.017	-0.001	-5.92291	461.65028	
GD89	GD90	9200783	10	0.323	19909.14	19909.43	1.42	0.31	0.28	符合規範	-0.159	0.004	-0.064	0.002	-19.90929	441.74099	
GD90	GD91	9200784	10	0.330	20514.92	20515.13	1.44	0.22	0.21	符合規範	-0.163	-0.010	-0.056	-0.002	-20.51503	421.22596	
GD91	GD92	9200785	10	0.481	12035.16	12035.37	1.73	0.22	0.21	符合規範	-0.096	-0.008	-0.070	-0.003	-12.03526	409.19070	
GD92	GD93	9200786	14	0.652	12537.18	12538.28	2.02	1.08	1.10	符合規範	-0.102	-0.002	-0.083	-0.002	-12.53773	396.65297	
GD93	GD94	9200787	14	0.501	25099.69	25100.46	1.77	0.75	0.77	符合規範	-0.203	-0.003	-0.104	-0.003	-25.10008	371.55289	
GD94	G161	9200788	20	0.611	38218.49	38218.88	1.95	0.37	0.38	符合規範	-0.310	-0.002	-0.090	-0.001	-38.21869	333.33420	
G161	GD95	9200789	34	0.637	35833.44	35832.58	2.00	0.86	0.86	符合規範	0.289	-0.001	0.016	-0.001	35.83301	369.16721	
GD95	GD96	9200790	50	0.653	84248.70	84247.13	2.02	1.58	1.58	符合規範	0.684	0.004	0.025	0.001	84.24792	453.41513	
GD96	GD97	9200791	48	0.556	67512.29	67513.42	1.86	-1.12	-1.13	符合規範	0.552	0.001	-0.015	-0.001	67.51286	520.92799	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-8 縣 136_龍井至太平測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G008	G921	11200701	22	1.217	-1505.88	1506.81	2.76	0.93	0.94	符合規範	-0.014	-0.001	-0.013	0.001	-1.50635	-1.50635	
G921	G922	11200702	20	1.175	3168.32	-3165.97	2.71	2.35	2.35	符合規範	0.030	-0.001	0.013	0.001	3.16715	1.66080	
G922	G923	11200703	18	0.782	-3736.71	3737.26	2.21	0.56	0.56	符合規範	-0.036	-0.004	0.006	0.002	-3.73698	-2.07618	
G923	G924	11200704	20	0.978	2182.06	-2180.80	2.47	1.25	1.26	符合規範	0.021	-0.001	0.009	-0.003	2.18143	0.10525	
G924	G925	11200705	22	0.857	22594.58	22593.97	2.31	0.59	0.61	符合規範	0.187	0.009	0.086	-0.001	22.59427	22.69952	
G925	G926	11200706	32	0.552	55884.15	55883.53	1.86	0.65	0.62	符合規範	0.450	-0.009	0.038	0.001	55.88384	78.58336	
G926	G927	11200707	16	0.617	22964.70	22963.51	1.96	1.20	1.19	符合規範	0.189	-0.009	0.107	0.001	22.96410	101.54746	
G927	G928	11200708	48	0.911	85967.87	85966.91	2.39	0.95	0.97	符合規範	0.694	-0.012	0.062	0.001	85.96739	187.51485	
G928	G929	11200709	28	1.034	37634.88	37633.21	2.54	1.67	1.67	符合規範	0.310	-0.006	0.146	0.002	37.63405	225.14890	
G929	G930	11200710	22	1.108	19430.40	19430.28	2.63	0.13	0.12	符合規範	0.174	-0.005	0.146	0.001	19.43034	244.57924	
G930	G931	11200711	14	0.697	10026.43	10026.80	2.09	0.36	0.36	符合規範	-0.095	0.014	-0.046	-0.002	-10.02661	234.55263	
G931	G932	11200712	44	1.405	67706.59	67708.36	2.96	1.71	1.77	符合規範	-0.632	-0.005	-0.195	0.003	-67.70748	166.84515	
G932	G933	11200713	26	0.938	40401.94	40401.90	2.42	-0.03	-0.04	符合規範	-0.372	-0.007	-0.080	0.001	-40.40192	126.44323	
G933	G935	11200714	58	2.761	59164.41	59167.04	4.15	2.49	2.63	符合規範	-0.546	-0.004	-0.377	-0.001	-59.16572	67.27751	
G935	G936	11200715	44	2.100	10940.78	10942.79	3.62	1.97	2.01	符合規範	-0.107	0.004	-0.008	-0.001	-10.94178	56.33573	
G936	G937	11200716	20	1.111	-2530.24	2530.23	2.63	-0.01	-0.01	符合規範	-0.024	-0.004	-0.017	0.001	-2.53024	53.80549	
G937	G938	11200717	12	0.663	-346.21	346.29	2.04	0.09	0.08	符合規範	-0.003	0.003	0.003	-0.001	-0.34625	53.45924	
G938	G939	11200718	22	1.232	1974.72	-1974.98	2.77	-0.25	-0.26	符合規範	0.019	-0.004	0.018	0.002	1.97485	55.43409	
G939	G940	11200719	16	0.902	2138.62	-2138.67	2.37	-0.04	-0.05	符合規範	0.021	-0.007	0.020	0.002	2.13864	57.57273	
G940	G941	11200720	10	0.570	-1429.36	1429.89	1.89	0.54	0.53	符合規範	-0.013	0.004	-0.014	-0.001	-1.42963	56.14310	
G941	G942	11200721	28	1.598	3835.26	-3833.95	3.16	1.29	1.31	符合規範	0.036	-0.014	0.034	0.003	3.83460	59.97770	
G942	G943	11200722	40	2.253	2634.30	-2632.93	3.75	1.39	1.38	符合規範	0.025	-0.001	0.025	0.000	2.63361	62.61131	
G943	G944	11200723	20	1.039	4095.69	-4095.42	2.55	0.28	0.27	符合規範	0.040	0.005	0.037	-0.001	4.09556	66.70687	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G944	G945	11200724	18	1.016	1799.41	-1798.86	2.52	0.56	0.55	符合規範	0.018	0.010	0.014	-0.003	1.79913	68.50600	
G945	G946	11200725	20	1.086	2739.60	-2738.40	2.61	1.18	1.20	符合規範	0.026	-0.001	0.030	0.001	2.73900	71.24500	
G946	G947	11200726	26	1.430	12023.13	12021.09	2.99	2.04	2.04	符合規範	0.114	0.003	0.097	0.001	12.02211	83.26711	
G947	G948	11200727	16	0.841	7942.82	-7941.16	2.29	1.68	1.66	符合規範	0.067	-0.001	0.071	0.000	7.94199	91.20910	
G948	G951	11200728	32	1.739	23053.94	23051.62	3.30	2.28	2.32	符合規範	0.193	-0.013	0.153	0.004	23.05278	114.26188	
G951	G952	11200729	24	1.316	15610.58	15608.90	2.87	1.68	1.68	符合規範	0.132	-0.007	0.131	0.002	15.60974	129.87162	
G952	AF25	11200730	14	0.520	6777.67	-6776.81	1.80	0.89	0.87	符合規範	0.056	0.002	0.022	0.000	6.77724	136.64886	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-9 五光至黃竹測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
AF15	WU007	12200701	12	0.452	3120.34	-3120.00	1.68	0.33	0.34	符合規範	0.040	-0.001	0.004	0.001	3.12017	3.12017	
WU007	WU008	12200702	14	0.735	1325.84	-1325.62	2.14	0.21	0.22	符合規範	0.014	-0.003	0.010	0.003	1.32573	4.44590	
WU008	WU009	12200703	4	0.171	159.40	-159.31	1.10	0.09	0.09	符合規範	0.002	0.003	0.003	-0.002	0.15935	4.60525	
WU009	T076	12200704	10	0.503	1372.86	-1372.53	1.77	0.33	0.33	符合規範	0.015	0.002	0.009	-0.001	1.37269	5.97794	
T076	T077	12200705	10	0.502	957.25	-956.68	1.77	0.57	0.57	符合規範	0.010	0.001	0.008	-0.001	0.95697	6.93491	
T077	T078	12200706	10	0.505	731.94	-731.84	1.78	0.10	0.10	符合規範	0.007	-0.002	0.007	0.002	0.73189	7.66680	
T078	B261	12200707	10	0.482	746.26	-746.35	1.74	-0.09	-0.09	符合規範	0.008	-0.002	0.009	0.001	0.74630	8.41310	
B261	T080	12200708	10	0.533	2826.01	-2825.78	1.82	0.22	0.23	符合規範	0.030	-0.004	0.024	0.002	2.82590	11.23900	
T080	T081	12200709	8	0.466	2341.59	-2340.95	1.71	0.63	0.63	符合規範	0.025	0.000	0.024	0.000	2.34127	13.58027	
T081	T082	12200710	10	0.517	1418.74	-1418.12	1.80	0.62	0.62	符合規範	0.015	0.001	0.013	-0.001	1.41843	14.99870	
T082	T083	12200711	28	1.018	-1455.44	1455.59	2.52	0.16	0.15	符合規範	-0.009	-0.015	-0.011	0.003	-1.45552	13.54318	
T083	NO15	12200712	16	0.584	-430.17	430.96	1.91	0.77	0.79	符合規範	-0.004	-0.008	0.010	0.001	-0.43056	13.11262	
NO15	T084	12200713	8	0.326	1669.52	-1669.32	1.43	0.19	0.20	符合規範	0.021	0.005	0.022	-0.001	1.66942	14.78204	
T084	T085	12200714	6	0.261	1245.45	-1245.63	1.28	-0.18	-0.18	符合規範	0.016	-0.003	0.012	0.001	1.24554	16.02758	
T085	B260	12200715	10	0.488	1434.53	-1434.15	1.75	0.37	0.38	符合規範	0.018	-0.005	0.015	0.002	1.43434	17.46192	
B260	T088	12200716	16	0.787	4592.82	-4592.15	2.22	0.68	0.67	符合規範	0.059	-0.003	0.049	0.000	4.59248	22.05440	
T088	B258	12200717	10	0.412	4505.81	-4505.45	1.61	0.36	0.37	符合規範	0.057	-0.002	0.037	0.001	4.50563	26.56003	
B258	T090	12200718	8	0.363	5433.84	-5434.11	1.51	-0.25	-0.26	符合規範	0.070	0.002	0.045	-0.001	5.43398	31.99401	
T090	B257	12200719	6	0.300	3300.22	-3300.09	1.37	0.14	0.12	符合規範	0.043	-0.008	0.036	0.001	3.30016	35.29417	
B257	T094	12200720	38	1.958	26304.00	26302.92	3.50	1.08	1.08	符合規範	0.249	-0.024	0.231	0.006	26.30346	61.59763	
T094	T095	12200721	14	0.666	3652.77	-3652.65	2.04	0.12	0.12	符合規範	0.030	0.001	0.030	0.001	3.65271	65.25034	
T095	T096	12200722	8	0.324	2872.18	-2871.97	1.42	0.21	0.22	符合規範	0.024	0.002	0.028	-0.001	2.87208	68.12242	
T096	T097	12200723	10	0.431	12201.38	12200.65	1.64	0.72	0.73	符合規範	0.102	0.001	0.094	0.000	12.20101	80.32343	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
T097	GE88	12200724	12	0.424	12763.74	12763.42	1.63	0.31	0.32	符合規範	0.106	-0.001	0.060	0.001	12.76358	93.08701	
GE88	T098	12200725	12	0.512	8281.82	-8281.56	1.79	0.26	0.26	符合規範	0.069	0.000	0.046	0.000	8.28169	101.36870	
T098	B255	12200726	12	0.443	14951.35	14951.86	1.66	-0.52	-0.52	符合規範	0.123	-0.001	0.051	0.000	14.95161	116.32031	
B255	AF27	12200727	26	1.026	18046.66	18046.30	2.53	0.35	0.36	符合規範	0.149	0.001	0.087	0.000	18.04648	134.36679	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-10 曾厝至霧峰測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GE74	T031	13200701	22	1.262	1229.59	-1228.80	2.81	0.77	0.79	符合規範	0.011	0.001	0.022	0.001	1.22919	1.22919	
T031	T018	13200702	16	0.908	714.37	-714.31	2.38	0.07	0.06	符合規範	0.007	0.004	0.019	-0.002	0.71434	1.94353	
T018	T071	13200703	14	0.746	1655.89	-1655.43	2.16	0.47	0.46	符合規範	0.016	-0.001	0.027	-0.001	1.65566	3.59919	
T071	T070	13200704	14	0.769	3023.74	-3023.39	2.19	0.35	0.36	符合規範	0.029	-0.001	0.023	0.000	3.02357	6.62276	
T070	T024	13200705	10	0.537	7904.58	-7903.84	1.83	0.76	0.74	符合規範	0.073	0.004	0.108	-0.001	7.90421	14.52697	
T024	B253	13200706	6	0.323	6559.27	-6558.97	1.42	0.28	0.29	符合規範	0.071	-0.001	0.089	0.001	6.55912	21.08609	
B253	T003	13200707	6	0.348	-411.68	411.92	1.47	0.22	0.23	符合規範	-0.004	-0.001	-0.010	0.001	-0.41180	20.67429	
T003	T074	13200708	4	0.165	1638.61	-1638.47	1.10	0.14	0.14	符合規範	0.017	-0.001	0.012	0.001	1.63854	22.31283	
T074	T025	13200709	12	0.279	17826.79	17826.24	1.32	0.55	0.55	符合規範	0.191	-0.002	0.040	0.002	17.82652	40.13935	
T025	T021	13200710	48	1.058	74471.66	74469.38	2.57	2.39	2.27	符合規範	0.801	-0.001	0.128	0.001	74.47052	114.60987	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-11 北勢至峰谷測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
T036	T050	14200701	20	1.110	4835.27	-4834.97	2.63	0.30	0.30	符合規範	0.045	0.001	0.028	0.002	4.83512	4.83512	
T050	T037	14200702	16	0.855	6077.27	-6077.37	2.31	-0.11	-0.10	符合規範	0.056	0.001	0.035	0.002	6.07732	10.91244	
T037	T035	14200703	18	0.996	-2903.06	2904.20	2.50	1.13	1.14	符合規範	-0.028	0.000	-0.018	0.001	-2.90363	8.00881	
T035	T066	14200704	10	0.555	435.02	-434.49	1.86	0.53	0.53	符合規範	0.004	0.000	0.002	0.000	0.43476	8.44357	
T066	T049	14200705	8	0.448	1709.94	-1709.63	1.67	0.31	0.31	符合規範	0.016	0.000	0.007	0.001	1.70979	10.15336	
T049	T065	14200706	6	0.345	673.73	-673.41	1.47	0.32	0.32	符合規範	0.007	0.004	0.003	-0.001	0.67357	10.82693	
T065	T002	14200707	14	0.734	5816.52	-5816.07	2.14	0.46	0.45	符合規範	0.057	-0.010	0.027	0.002	5.81630	16.64323	
T002	B252	14200708	4	0.114	4509.59	-4509.18	1.10	0.42	0.41	符合規範	0.043	-0.007	0.005	0.001	4.50938	21.15261	
B252	GE89	14200709	14	0.665	12166.53	12166.86	2.04	-0.36	-0.33	符合規範	0.117	0.000	0.061	-0.001	12.16670	33.31931	
GE89	GE90	14200710	16	0.750	9719.20	-9719.21	2.17	-0.03	-0.01	符合規範	0.092	-0.004	0.046	-0.002	9.71921	43.03852	
GE90	T015	14200711	10	0.495	4607.80	-4607.34	1.76	0.44	0.45	符合規範	0.044	0.000	0.027	0.000	4.60757	47.64609	
T015	T004	14200712	10	0.435	10495.94	10495.54	1.65	0.39	0.40	符合規範	0.101	0.001	0.038	0.000	10.49574	58.14183	
T004	T029	14200713	16	0.638	11375.26	11374.15	2.00	1.08	1.11	符合規範	0.110	-0.002	0.042	-0.001	11.37471	69.51654	
T029	T033	14200714	18	0.812	13375.43	13375.14	2.25	0.28	0.30	符合規範	0.129	0.004	0.050	0.001	13.37528	82.89182	
T033	AF24	14200715	4	0.170	-129.70	130.66	1.10	0.95	0.95	符合規範	-0.001	-0.004	0.002	-0.002	-0.13018	82.76164	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-12 烏溪南岸測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
T016	B250	15200701	14	0.779	6258.43	-6257.53	2.21	0.88	0.89	符合規範	0.072	0.000	0.069	0.000	6.25798	6.25798	
B250	B249	15200702	8	0.388	3447.28	-3446.65	1.56	0.63	0.63	符合規範	0.040	0.001	0.036	-0.001	3.44697	9.70495	
B249	B248	15200703	8	0.395	1902.72	-1902.88	1.57	-0.16	-0.16	符合規範	0.022	0.000	0.015	0.000	1.90280	11.60775	
B248	T063	15200704	10	0.523	4112.49	-4112.59	1.81	-0.09	-0.09	符合規範	0.049	0.001	0.041	0.000	4.11254	15.72029	
T063	T062	15200705	8	0.417	2170.38	-2170.14	1.61	0.24	0.25	符合規範	0.026	-0.001	0.033	0.001	2.17026	17.89055	
T062	T005	15200706	12	0.553	6376.16	-6374.68	1.86	1.48	1.48	符合規範	0.075	-0.001	0.038	0.001	6.37542	24.26597	
T005	T061	15200707	20	0.868	4514.04	-4512.40	2.33	1.64	1.64	符合規範	0.053	-0.001	0.024	0.001	4.51322	28.77919	
T061	T060	15200708	2	0.055	216.81	-216.77	1.10	0.03	0.03	符合規範	0.003	-0.002	0.001	0.000	0.21679	28.99598	
T060	B246	15200709	10	0.521	2895.90	-2895.09	1.80	0.80	0.80	符合規範	0.035	-0.005	0.032	0.002	2.89550	31.89148	
B246	B245	15200710	10	0.550	6188.47	-6187.12	1.85	1.35	1.35	符合規範	0.073	0.001	0.066	0.000	6.18779	38.07927	
B245	T039	15200711	10	0.421	4344.10	-4343.84	1.62	0.25	0.26	符合規範	0.051	0.002	0.030	0.000	4.34397	42.42324	
T039	T019	15200712	22	0.983	11833.19	11832.37	2.48	0.82	0.82	符合規範	0.138	0.002	0.069	0.001	11.83278	54.25602	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-13 草屯至埔里測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
X115	T075	16200701	44	2.066	32362.06	32363.12	3.59	-1.03	-1.06	符合規範	0.303	-0.010	0.126	0.002	32.36259	32.36259	
T075	C009	16200702	6	0.311	2093.35	-2093.01	1.39	0.34	0.34	符合規範	0.020	-0.007	0.021	0.003	2.09318	34.45577	
C009	B241	16200703	4	0.163	1355.12	-1355.10	1.10	0.01	0.02	符合規範	0.013	0.009	0.015	-0.001	1.35511	35.81088	
B241	T055	16200704	10	0.525	13711.11	13711.54	1.81	-0.42	-0.42	符合規範	0.133	-0.010	0.141	0.003	13.71132	49.52220	
T055	T009	16200705	8	0.394	3992.04	-3991.93	1.57	0.10	0.11	符合規範	0.040	0.003	0.049	-0.001	3.99198	53.51418	
T009	G265	16200706	4	0.176	6319.96	-6319.77	1.10	0.19	0.19	符合規範	0.059	0.004	0.053	-0.001	6.31987	59.83405	
G265	B240	16200707	14	0.750	-2383.99	2384.51	2.17	0.52	0.52	符合規範	-0.022	-0.009	-0.025	0.003	-2.38425	57.44980	
B240	C010	16200708	12	0.577	-7506.21	7507.37	1.90	1.15	1.15	符合規範	-0.071	-0.011	-0.021	0.003	-7.50679	49.94301	
C010	T045	16200709	24	1.394	17128.58	17127.51	2.95	1.12	1.07	符合規範	0.162	-0.005	0.165	0.002	17.12805	67.07106	
T045	C011	16200710	24	1.313	20676.72	20675.58	2.86	1.12	1.14	符合規範	0.195	-0.004	0.211	0.004	20.67615	87.74721	
C011	C012	16200711	56	2.443	-2912.65	2915.31	3.91	2.67	2.67	符合規範	-0.027	-0.004	-0.015	0.002	-2.91398	84.83323	
C012	C013	16200712	44	2.278	8416.71	-8414.57	3.77	2.11	2.14	符合規範	0.079	0.005	0.061	0.000	8.41564	93.24887	
C013	C014	16200713	28	1.419	26197.38	26196.01	2.98	1.33	1.37	符合規範	0.252	0.011	0.186	-0.002	26.19669	119.44556	
C014	C015	16200714	38	1.914	10161.23	10162.79	3.46	1.57	1.55	符合規範	-0.099	-0.001	-0.040	0.001	-10.16201	109.28355	
C015	G263	16200715	32	1.655	27913.65	27912.08	3.22	1.55	1.56	符合規範	0.259	-0.011	0.203	0.002	27.91287	137.19642	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-14 中興新村測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
T038	T014	18200701	16	0.711	-5966.14	5966.80	2.11	0.66	0.65	符合規範	-0.060	0.002	-0.011	0.001	-5.96647	-5.96647	
T014	T032	18200702	14	0.692	1043.27	-1042.48	2.08	0.79	0.79	符合規範	0.010	0.013	0.003	-0.002	1.04287	-4.92360	
T032	T007	18200703	10	0.506	2980.83	-2980.24	1.78	0.59	0.59	符合規範	0.030	-0.001	0.022	0.001	2.98053	-1.94307	
T007	3107	18200704	2	0.077	-247.27	247.16	1.10	-0.10	-0.11	符合規範	-0.002	-0.003	0.001	0.000	-0.24721	-2.19028	
3107	T040	18200705	32	1.648	10463.12	10461.03	3.21	2.12	2.09	符合規範	0.105	0.019	0.084	-0.003	10.46207	8.27179	
T040	T054	18200706	8	0.445	6110.46	-6109.69	1.67	0.76	0.76	符合規範	0.064	-0.004	0.048	0.001	6.11008	14.38187	
T054	T022	18200707	8	0.357	3780.68	-3779.91	1.49	0.78	0.77	符合規範	0.040	-0.002	0.028	0.001	3.78029	18.16216	
T022	T053	18200708	6	0.333	-3901.36	3901.44	1.44	0.08	0.08	符合規範	-0.041	0.001	-0.027	0.000	-3.90140	14.26076	
T053	B239	18200709	8	0.353	2358.44	-2357.64	1.49	0.79	0.81	符合規範	0.025	-0.004	0.013	0.001	2.35804	16.61880	
B239	B238	18200710	4	0.132	5676.39	-5676.48	1.10	-0.09	-0.09	符合規範	0.065	0.000	0.036	0.000	5.67643	22.29523	
B238	B237	18200711	6	0.123	5739.90	-5739.15	1.10	0.75	0.75	符合規範	0.066	-0.006	0.007	0.000	5.73953	28.03476	
B237	T012	18200712	26	0.443	40064.70	40063.63	1.66	1.07	1.07	符合規範	0.455	0.002	0.038	-0.001	40.06417	68.09893	
T012	T020	18200713	20	0.556	14847.54	14847.91	1.86	0.36	0.37	符合規範	-0.165	-0.005	-0.023	0.002	-14.84773	53.25120	
T020	GE92	18200714	20	0.593	10609.56	10609.48	1.93	0.09	0.08	符合規範	0.110	0.003	0.014	0.000	10.60952	63.86072	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-15 縣 164_金湖至瑞峰測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
L049	G716	20200701	30	1.678	87.64	-87.23	3.24	0.41	0.41	符合規範	0.001	-0.002	-0.003	-0.002	0.08743	0.08743	
G716	G717	20200702	20	1.059	-25.74	27.52	2.57	1.77	1.77	符合規範	-0.001	-0.004	-0.002	-0.002	-0.02663	0.06080	
G717	G078	20200703	22	1.178	-357.76	359.15	2.71	1.39	1.39	符合規範	-0.004	0.002	-0.005	0.001	-0.35846	-0.29766	
G078	G718	20200704	16	0.803	243.92	-241.95	2.24	1.97	1.97	符合規範	0.003	-0.001	-0.002	0.000	0.24294	-0.05472	
G718	G719	20200705	32	1.768	2039.53	-2038.40	3.32	1.12	1.13	符合規範	0.018	0.003	0.019	-0.001	2.03897	1.98425	
G719	G720	20200706	22	1.288	-1664.10	1665.63	2.84	1.52	1.53	符合規範	-0.014	0.001	-0.017	0.000	-1.66486	0.31939	
G720	G721	20200707	24	1.376	318.01	-316.61	2.93	1.39	1.40	符合規範	0.003	-0.003	0.005	0.001	0.31731	0.63670	
G721	G722	20200708	18	0.986	1146.00	-1147.08	2.48	-1.10	-1.08	符合規範	0.012	0.001	0.017	0.000	1.14654	1.78324	
G722	G723	20200709	26	1.344	579.97	-578.09	2.90	1.85	1.87	符合規範	0.004	0.001	0.002	-0.001	0.57903	2.36227	
G723	G724	20200710	20	1.130	2093.73	-2091.82	2.66	1.91	1.91	符合規範	0.017	-0.002	0.017	0.003	2.09277	4.45504	
G724	G725	20200711	26	1.393	1074.73	-1072.29	2.95	2.44	2.44	符合規範	0.009	0.002	0.007	-0.001	1.07351	5.52855	
G725	G726	20200712	22	1.218	124.09	-123.42	2.76	0.67	0.67	符合規範	0.001	-0.001	0.003	0.001	0.12376	5.65231	
G726	G727	20200713	20	1.113	761.73	-760.95	2.64	0.77	0.78	符合規範	0.007	0.001	0.009	-0.002	0.76134	6.41365	
G727	G073	20200714	20	1.150	-449.01	449.31	2.68	0.30	0.30	符合規範	-0.004	0.001	-0.003	-0.001	-0.44916	5.96449	
G073	I033	20200715	18	0.741	6431.20	-6431.08	2.15	0.12	0.12	符合規範	0.053	-0.001	-0.008	0.001	6.43114	12.39563	
I033	GF07	20200716	20	1.067	-5013.71	5014.01	2.58	0.29	0.30	符合規範	-0.048	0.001	-0.031	-0.002	-5.01386	7.38177	
GF07	G728	20200717	16	0.858	240.32	-239.57	2.32	0.75	0.76	符合規範	0.002	-0.001	-0.002	0.001	0.23995	7.62172	
G728	G729	20200718	22	1.205	-132.00	133.46	2.74	1.45	1.45	符合規範	-0.002	0.001	0.003	-0.001	-0.13273	7.48899	
G729	G730	20200719	24	1.375	2223.58	-2221.39	2.93	2.20	2.20	符合規範	0.025	0.000	0.027	0.001	2.22248	9.71147	
G730	SNGN	20200720	22	1.201	-83.45	85.46	2.74	2.01	2.01	符合規範	-0.001	0.010	-0.001	-0.002	-0.08446	9.62701	
SNGN	G731	20200721	10	0.530	224.94	-224.73	1.82	0.21	0.21	符合規範	0.002	-0.013	0.001	0.003	0.22484	9.85185	
G731	G732	20200722	16	0.801	1403.87	-1402.83	2.24	1.03	1.04	符合規範	0.013	-0.001	0.007	-0.001	1.40335	11.25520	
G732	G733	20200723	14	0.805	2931.91	-2931.54	2.24	0.37	0.37	符合規範	0.028	0.003	0.023	-0.001	2.93173	14.18693	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G733	G735	20200724	46	2.543	2568.83	-2568.41	3.99	0.43	0.42	符合規範	0.025	0.001	0.011	0.001	2.56862	16.75555	
G735	G736	20200725	20	1.112	648.54	-647.10	2.64	1.45	1.44	符合規範	0.006	0.003	0.004	-0.001	0.64782	17.40337	
G736	G737	20200726	18	1.034	1380.10	-1378.53	2.54	1.57	1.57	符合規範	0.013	-0.001	0.008	-0.001	1.37932	18.78269	
G737	G738	20200727	48	2.623	4961.80	-4961.48	4.05	0.31	0.32	符合規範	0.045	-0.002	0.034	0.002	4.96164	23.74433	
G738	1129	20200728	18	0.890	1961.20	-1961.14	2.36	0.05	0.06	符合規範	0.018	-0.001	0.009	0.001	1.96117	25.70550	
1129	G739	20200729	26	1.382	2820.52	-2819.53	2.94	0.99	0.99	符合規範	0.024	0.002	0.020	-0.002	2.82003	28.52553	
G739	B033	20200730	10	0.571	2394.60	-2394.64	1.89	-0.03	-0.04	符合規範	0.021	-0.004	0.014	0.002	2.39462	30.92015	
B033	G740	20200731	14	0.733	2869.68	-2870.25	2.14	-0.57	-0.57	符合規範	0.026	0.007	0.019	-0.003	2.86996	33.79011	
G740	G741	20200732	22	1.074	21289.87	21289.88	2.59	-0.05	-0.02	符合規範	0.198	-0.001	0.093	0.001	21.28988	55.07999	
G741	G742	20200733	18	0.553	27620.55	27619.71	1.86	0.81	0.83	符合規範	0.256	-0.004	0.049	0.001	27.62013	82.70012	
G742	G344	20200734	26	1.324	24183.97	24183.21	2.88	0.76	0.76	符合規範	0.231	-0.004	0.189	0.003	24.18359	106.88371	
G344	G744	20200735	8	0.382	-644.44	644.66	1.55	0.21	0.22	符合規範	-0.006	-0.001	-0.005	0.001	-0.64455	106.23916	
G744	G745	20200736	20	0.579	33097.58	33098.08	1.90	0.54	0.50	符合規範	-0.292	0.001	-0.063	0.000	-33.09783	73.14133	
G745	G746	20200737	16	0.534	18781.89	18782.69	1.83	0.81	0.79	符合規範	-0.164	0.002	-0.030	-0.002	-18.78229	54.35904	
G746	G747	20200738	12	0.617	-773.28	773.99	1.96	0.72	0.71	符合規範	-0.007	0.001	0.003	-0.002	-0.77363	53.58541	
G747	B206	20200739	4	0.163	-888.27	888.33	1.10	0.05	0.05	符合規範	-0.008	0.000	-0.005	0.000	-0.88830	52.69711	
B206	B037	20200740	14	0.754	4931.92	-4931.95	2.17	-0.03	-0.03	符合規範	0.035	0.000	0.023	0.000	4.93193	57.62904	
B037	G748	20200741	8	0.385	2483.28	-2483.37	1.55	-0.08	-0.09	符合規範	0.018	0.001	0.019	-0.001	2.48332	60.11236	
G748	G749	20200742	22	0.700	3277.25	-3276.45	2.09	0.81	0.80	符合規範	0.029	0.007	0.015	-0.001	3.27685	63.38921	
G749	C014	20200743	40	0.985	31920.33	31919.29	2.48	1.04	1.04	符合規範	0.300	-0.008	0.049	0.001	31.91981	95.30902	
C014	G750	20200744	12	0.344	11463.15	11463.82	1.47	0.68	0.67	符合規範	-0.106	0.009	-0.009	0.000	-11.46349	83.84553	
G750	G751	20200745	34	0.995	10733.56	10732.33	2.49	1.23	1.23	符合規範	0.100	0.000	0.002	-0.001	10.73295	94.57848	
G751	G752	20200746	32	1.055	14810.62	14810.28	2.57	0.35	0.34	符合規範	0.136	-0.001	0.042	-0.001	14.81045	109.38893	
G752	G753	20200747	34	1.194	-5355.86	5356.91	2.73	1.05	1.04	符合規範	-0.045	-0.001	0.007	-0.001	-5.35638	104.03255	
G753	G754	20200748	22	0.966	18333.29	18332.63	2.46	0.66	0.66	符合規範	0.151	-0.001	0.063	0.001	18.33296	122.36551	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G754	G332	20200749	34	1.473	46329.68	46328.42	3.03	1.20	1.26	符合規範	0.371	0.001	0.192	-0.004	46.32905	168.69456	
G332	3142	20200750	26	0.819	36770.48	36769.02	2.26	1.46	1.46	符合規範	0.271	0.001	0.081	-0.001	36.76975	205.46431	
3142	G755	20200751	20	0.476	32909.20	32909.76	1.72	0.52	0.56	符合規範	-0.245	-0.003	-0.038	-0.001	-32.90948	172.55483	
G755	3141	20200752	42	1.671	-7057.24	7058.26	3.23	1.00	1.02	符合規範	-0.050	0.001	-0.067	0.001	-7.05775	165.49708	
3141	G088	20200753	12	0.612	2267.40	-2266.93	1.96	0.46	0.47	符合規範	0.016	0.000	0.019	0.001	2.26716	167.76424	
G088	G757	20200754	64	2.524	86589.50	86586.03	3.97	3.43	3.48	符合規範	0.724	0.003	0.238	0.003	86.58776	254.35200	
G757	G758	20200755	34	1.085	47569.65	47569.39	2.60	0.23	0.26	符合規範	0.434	0.003	0.068	0.001	47.56952	301.92152	
G758	G759	20200756	20	0.498	29778.50	29777.67	1.76	0.82	0.84	符合規範	0.274	0.001	0.040	0.000	29.77809	331.69961	
G759	G760	20200757	12	0.398	15862.84	15862.48	1.58	0.37	0.37	符合規範	0.151	0.004	0.043	0.000	15.86266	347.56227	
G760	G761	20200758	24	0.537	38240.15	38239.69	1.83	0.48	0.47	符合規範	0.362	-0.015	0.042	0.001	38.23992	385.80219	
G761	G762	20200759	30	0.851	53054.22	53053.43	2.31	0.75	0.79	符合規範	0.406	-0.014	0.086	0.001	53.05383	438.85602	
G762	G763	20200760	10	0.256	9320.92	-9320.14	1.27	0.76	0.78	符合規範	0.071	-0.007	0.006	0.001	9.32053	448.17655	
G763	G764	20200761	22	0.517	32277.55	32276.72	1.80	0.81	0.83	符合規範	0.245	-0.012	0.045	0.001	32.27714	480.45369	
G764	G765	20200762	24	0.669	39246.75	39245.92	2.04	0.82	0.84	符合規範	0.298	-0.017	0.065	0.002	39.24634	519.70003	
G765	G766	20200763	20	0.466	29477.92	29476.90	1.71	1.03	1.02	符合規範	0.205	-0.007	0.030	0.001	29.47741	549.17744	
G766	G767	20200764	24	0.558	37955.04	37955.26	1.87	-0.17	-0.22	符合規範	0.265	-0.020	0.051	0.002	37.95515	587.13259	
G767	G768	20200765	28	0.734	48938.88	48938.04	2.14	0.85	0.85	符合規範	0.302	-0.010	0.068	0.001	48.93846	636.07105	
G768	G769	20200766	10	0.217	13694.43	13694.52	1.16	-0.08	-0.09	符合規範	0.094	-0.015	0.016	0.001	13.69448	649.76553	
G769	G770	20200767	36	0.786	57506.79	57506.31	2.22	0.53	0.48	符合規範	0.377	-0.006	0.063	0.000	57.50655	707.27208	
G770	G771	20200768	18	0.338	27973.35	27972.83	1.45	0.46	0.52	符合規範	0.171	0.003	0.022	0.001	27.97309	735.24517	
G771	G773	20200769	40	1.034	72058.58	72056.92	2.54	1.60	1.67	符合規範	0.459	0.003	0.106	0.001	72.05775	807.30292	
G773	G774	20200770	20	0.607	38275.24	38274.10	1.95	1.13	1.14	符合規範	0.237	0.005	0.073	0.002	38.27467	845.57759	
G774	G775	20200771	66	1.593	2514.46	2512.54	3.16	1.94	1.92	符合規範	0.263	0.000	0.248	0.000	102.51350	948.09109	
G775	G776	20200772	20	0.911	4271.87	-4270.93	2.39	0.94	0.93	符合規範	0.035	-0.002	-0.017	-0.001	4.27140	952.36249	
G776	G777	20200773	16	0.735	18171.42	18172.00	2.14	0.59	0.58	符合規範	-0.151	-0.001	-0.080	-0.001	-18.17171	934.19078	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G777	G778	20200774	20	0.765	28560.45	28560.54	2.19	0.10	0.09	符合規範	-0.235	-0.003	-0.102	-0.001	-28.56049	905.63029	
G778	G779	20200775	26	1.063	42549.56	42549.99	2.58	0.38	0.43	符合規範	-0.341	-0.003	-0.149	-0.002	-42.54977	863.08052	
G779	G781	20200776	56	2.129	66224.15	66225.47	3.65	1.23	1.32	符合規範	-0.277	-0.005	-0.311	0.002	-66.22481	796.85571	
G781	G782	20200777	38	0.879	60892.34	60893.93	2.34	1.28	1.59	符合規範	-0.223	0.005	-0.129	-0.001	-60.89314	735.96257	
G782	G783	20200778	34	0.959	46413.12	46414.18	2.45	1.02	1.06	符合規範	-0.154	0.018	-0.119	-0.001	-46.41365	689.54892	
G783	G784	20200779	48	1.359	69678.25	69680.06	2.91	1.96	1.81	符合規範	-0.376	0.018	-0.163	-0.002	-69.67916	619.86976	
G784	G785	20200780	24	0.697	37327.93	37329.17	2.09	1.22	1.24	符合規範	-0.211	-0.010	-0.130	0.002	-37.32855	582.54121	
G785	G786	20200781	34	1.047	53747.33	53748.56	2.56	1.10	1.23	符合規範	-0.283	-0.011	-0.210	0.002	-53.74795	528.79326	
G786	G787	20200782	32	1.042	49059.75	49060.70	2.55	1.07	0.96	符合規範	-0.379	0.017	-0.150	-0.002	-49.06023	479.73303	
G787	G788	20200783	34	1.007	52155.71	52157.04	2.51	1.34	1.32	符合規範	-0.395	0.027	-0.131	-0.003	-52.15637	427.57666	
G788	G789	20200784	40	0.980	-933.88	935.89	2.47	2.04	2.01	符合規範	-0.008	0.000	-0.031	0.001	-0.93488	426.64178	
G789	G790	20200785	38	0.988	58586.86	58586.25	2.48	0.63	0.60	符合規範	0.313	-0.004	0.134	0.003	58.58656	485.22834	
G790	G791	20200786	38	0.921	62276.98	62275.34	2.40	1.78	1.64	符合規範	0.331	0.001	0.158	-0.001	62.27616	547.50450	
G791	G793	20200787	80	1.974	33197.88	33195.03	3.51	2.89	2.85	符合規範	0.548	-0.006	0.221	0.001	133.19646	680.70096	
G793	G794	20200788	46	0.996	77426.89	77425.39	2.49	1.44	1.50	符合規範	0.498	-0.005	0.110	0.001	77.42614	758.12710	
G794	G795	20200789	44	1.052	70570.07	70568.32	2.56	1.74	1.75	符合規範	0.149	-0.001	0.172	0.000	70.56920	828.69630	
G795	G796	20200790	30	0.899	48164.58	48162.89	2.37	1.73	1.68	符合規範	0.100	-0.011	0.165	0.002	48.16374	876.86004	
G796	G798	20200791	68	2.025	8366.81	8363.56	3.56	2.84	3.25	符合規範	0.599	-0.019	0.282	0.003	108.36518	985.22522	
G798	G799	20200792	46	1.116	68179.03	68177.50	2.64	1.42	1.54	符合規範	0.371	-0.013	0.105	0.000	68.17826	1053.40348	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-16 B003 至 B092 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
I033	B092	21200701	10	0.462	-5834.52	5834.52	1.70	0.01	0.00	符合規範	-0.050	0.000	-0.028	0.000	-5.83452	-5.83452	
B092	B218	21200702	20	1.067	32.27	-32.92	2.58	-0.64	-0.65	符合規範	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.03259	-5.80193	
B218	B046	21200703	12	0.650	-729.91	730.17	2.01	0.26	0.26	符合規範	-0.006	-0.004	-0.006	0.001	-0.73004	-6.53197	
B046	I034	21200704	2	0.075	-1.97	2.01	1.10	0.05	0.05	符合規範	0.000	0.001	-0.002	-0.001	-0.00199	-6.53396	
I034	B070	21200705	26	1.342	89.02	-89.77	2.90	-0.74	-0.75	符合規範	0.001	-0.003	0.001	0.001	0.08940	-6.44456	
B070	B220	21200706	10	0.460	-690.76	691.26	1.70	0.50	0.49	符合規範	-0.007	0.002	-0.001	0.001	-0.69101	-7.13557	
B220	B104	21200707	22	1.099	1720.39	-1720.23	2.62	0.17	0.16	符合規範	0.017	-0.001	0.019	0.001	1.72031	-5.41526	
B104	B003	21200708	34	1.764	476.31	-477.10	3.32	-0.79	-0.79	符合規範	0.004	0.002	0.006	0.002	0.47671	-4.93855	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-17 B036 至 B086 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GF07	B052	22200701	34	1.882	504.81	-505.33	3.43	-0.53	-0.53	符合規範	0.005	0.006	0.003	-0.002	0.50507	0.50507	
B052	B216	22200702	26	1.381	440.50	-441.79	2.94	-1.29	-1.30	符合規範	0.004	-0.001	0.004	-0.002	0.44115	0.94622	
B216	B045	22200703	18	0.992	1782.05	-1782.52	2.49	-0.47	-0.47	符合規範	0.016	-0.001	0.010	0.000	1.78228	2.72850	
B045	B215	22200704	12	0.591	116.65	-116.95	1.92	-0.29	-0.30	符合規範	0.001	0.000	0.000	0.001	0.11680	2.84530	
B215	B036	22200705	16	0.804	632.17	-631.94	2.24	0.22	0.23	符合規範	0.006	0.000	0.005	-0.001	0.63206	3.47736	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-18 B087 至 B080 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
B080	B214	23200701	20	1.036	1039.81	-1040.46	2.55	-0.66	-0.66	符合規範	0.010	0.000	0.005	-0.002	1.04013	1.78899	
B214	SNGN	23200702	20	1.013	-2128.01	2127.99	2.52	-0.02	-0.02	符合規範	-0.020	0.000	-0.016	-0.001	-2.12800	-0.33901	
SNGN	B213	23200703	24	1.318	1421.92	-1421.24	2.87	0.67	0.68	符合規範	0.014	0.001	0.018	-0.001	1.42158	1.08257	
B213	B053	23200704	20	1.080	2397.74	-2398.03	2.60	-0.30	-0.29	符合規範	0.024	0.000	0.019	-0.001	2.39789	3.48046	
B053	B212	23200705	16	0.794	1408.06	-1407.32	2.23	0.74	0.75	符合規範	0.014	0.000	0.011	0.000	1.40769	4.88815	
B212	B087	23200706	18	1.005	1265.07	-1265.13	2.51	-0.06	-0.06	符合規範	0.012	0.000	0.007	0.000	1.26510	6.15325	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-19 B002 至 B059 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
B059	G736	24200701	18	0.979	1256.89	-1255.46	2.47	1.42	1.43	符合規範	0.012	-0.001	0.013	-0.002	1.25618	1.25618	
G736	B040	24200702	20	1.115	2148.90	-2147.96	2.64	0.94	0.94	符合規範	0.019	0.001	0.019	0.001	2.14843	3.40461	
B040	B210	24200703	14	0.727	788.70	-788.29	2.13	0.40	0.40	符合規範	0.007	-0.003	0.010	-0.002	0.78849	4.19310	
B210	B065	24200704	18	0.999	823.79	-823.33	2.50	0.45	0.46	符合規範	0.007	0.001	0.001	0.001	0.82356	5.01666	
B065	B002	24200705	42	2.397	265.03	-263.10	3.87	1.92	1.93	符合規範	0.002	0.004	-0.003	0.004	0.26406	5.28072	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-20 B110 至 B101 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
B101	B207	25200701	20	1.086	615.65	-614.34	2.61	1.31	1.31	符合規範	0.007	0.000	0.004	-0.001	0.61499	0.61499	
B207	B033	25200702	16	0.932	928.18	-927.07	2.41	1.10	1.11	符合規範	0.010	0.000	0.005	0.001	0.92762	1.54261	
B033	B209	25200703	32	1.827	18721.39	18721.09	3.38	0.25	0.30	符合規範	0.179	0.000	0.139	0.001	18.72124	20.26385	
B209	B058	25200704	10	0.576	1587.80	-1587.56	1.90	0.24	0.25	符合規範	0.015	0.000	0.012	-0.002	1.58768	21.85153	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-21 B037 至 B095 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
B206	B106	26200701	20	1.029	-9155.90	9156.78	2.54	0.89	0.88	符合規範	-0.085	-0.015	-0.065	0.003	-9.15634	-9.15634	
B106	B030	26200702	38	1.988	4109.39	-4108.56	3.52	0.79	0.83	符合規範	0.037	-0.017	0.032	0.003	4.10898	-5.04736	
B030	B205	26200703	16	0.914	-15.88	16.36	2.39	0.47	0.48	符合規範	0.000	-0.007	0.007	0.002	-0.01612	-5.06348	
B205	B095	26200704	14	0.726	-665.23	664.98	2.13	-0.25	-0.24	符合規範	-0.007	-0.003	0.005	0.000	-0.66511	-5.72859	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-22 G088 至 G330 測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G088	3140	27200701	32	1.627	35375.30	35376.13	3.19	0.84	0.83	符合規範	-0.341	0.004	-0.228	-0.002	-35.37571	-35.37571	
3140	B201	27200702	18	0.864	14947.14	14947.62	2.32	0.46	0.48	符合規範	-0.146	0.005	-0.114	-0.001	-14.94738	-50.32309	
B201	B204	27200703	16	0.679	15227.01	15227.32	2.06	0.31	0.31	符合規範	-0.150	0.009	-0.060	-0.002	-15.22716	-65.55025	
B204	B202	27200704	12	0.599	-8119.26	8119.40	1.93	0.12	0.13	符合規範	-0.081	0.009	-0.045	-0.003	-8.11933	-73.66958	
B202	3139	27200705	4	0.200	-3341.51	3341.51	1.12	0.01	0.01	符合規範	-0.034	0.005	-0.018	-0.001	-3.34151	-77.01109	
3139	B203	27200706	6	0.256	-3778.91	3778.85	1.26	-0.04	-0.05	符合規範	-0.038	0.001	-0.027	-0.001	-3.77888	-80.78997	
B203	B081	27200707	10	0.434	-3074.46	3074.20	1.65	-0.26	-0.26	符合規範	-0.030	-0.003	-0.015	0.001	-3.07433	-83.86430	
B081	3138	27200708	18	0.600	23563.15	23562.35	1.94	0.80	0.80	符合規範	0.251	0.003	0.060	-0.001	23.56275	-60.30155	
3138	G330	27200709	18	0.952	733.79	-732.81	2.44	0.98	0.98	符合規範	0.008	0.008	0.037	-0.003	0.73330	-59.56825	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-23 台 19 甲_善化至關廟測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G415	G357	29200701	36	2.091	4985.35	-4985.03	3.61	0.31	0.32	符合規範	0.049	-0.006	0.043	-0.002	4.98519	4.98519	
G357	G356	29200702	22	1.249	-6371.52	6371.71	2.79	0.15	0.19	符合規範	-0.059	-0.002	-0.072	0.001	-6.37162	-1.38643	
G356	GE94	29200703	42	2.435	10454.10	10453.91	3.90	-0.18	-0.18	符合規範	-0.096	0.003	-0.095	0.001	-10.45401	-11.84044	
GE94	G355	29200704	36	2.084	-1668.83	1670.56	3.61	1.72	1.73	符合規範	-0.016	0.007	-0.014	-0.004	-1.66969	-13.51013	
G355	G352	29200705	24	1.383	-6561.83	6562.72	2.94	0.89	0.89	符合規範	-0.061	-0.008	-0.056	0.004	-6.56227	-20.07240	
G352	J006	29200706	34	1.862	-197.06	198.55	3.41	1.49	1.49	符合規範	-0.003	0.005	0.003	0.002	-0.19781	-20.27021	
J006	G370	29200707	18	0.898	-1292.60	1293.05	2.37	0.45	0.46	符合規範	-0.011	0.001	-0.014	0.001	-1.29283	-21.56304	
G370	G381	29200708	30	1.711	-1284.99	1286.08	3.27	1.09	1.09	符合規範	-0.012	0.004	-0.013	0.001	-1.28553	-22.84857	
G381	G372	29200709	16	0.855	-952.64	953.20	2.31	0.56	0.56	符合規範	-0.009	0.002	-0.005	0.001	-0.95292	-23.80149	
G372	GE93	29200710	22	1.228	508.62	-507.32	2.77	1.31	1.31	符合規範	0.004	0.001	0.004	0.003	0.50797	-23.29352	
GE93	1157	29200711	40	2.170	2458.08	-2455.46	3.68	2.61	2.62	符合規範	0.020	-0.001	0.031	0.001	2.45677	-20.83675	
1157	G374	29200712	22	1.184	-3618.90	3619.29	2.72	0.40	0.39	符合規範	-0.034	-0.011	-0.036	0.003	-3.61909	-24.45584	
G374	G375	29200713	14	0.795	429.31	-428.42	2.23	0.88	0.88	符合規範	0.004	0.007	0.003	-0.002	0.42887	-24.02697	
G375	G377	29200714	18	1.012	-795.30	796.64	2.52	1.33	1.34	符合規範	-0.007	0.005	-0.005	-0.003	-0.79597	-24.82294	
G377	G376	29200715	22	1.254	897.71	-897.72	2.80	0.00	-0.01	符合規範	0.008	0.006	0.012	-0.002	0.89772	-23.92522	
G376	G378	29200716	22	1.224	846.60	-845.40	2.77	1.20	1.20	符合規範	0.007	0.007	0.009	-0.003	0.84600	-23.07922	
G378	G379	29200717	24	1.377	1441.20	-1441.16	2.93	0.05	0.05	符合規範	0.012	-0.002	0.015	0.001	1.44118	-21.63804	
G379	G380	29200718	16	0.778	978.05	-976.69	2.20	1.36	1.36	符合規範	0.008	0.000	0.015	0.001	0.97737	-20.66067	
G380	G135	29200719	22	1.203	1349.52	-1347.55	2.74	1.97	1.98	符合規範	0.013	0.005	0.009	-0.003	1.34854	-19.31213	
G135	G383	29200720	40	2.228	1187.84	-1187.17	3.73	0.67	0.67	符合規範	0.011	-0.007	0.009	0.005	1.18751	-18.12462	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-24 佳冬至七佳主線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GC90	GC89	34200701	4	0.202	301.56	-301.47	1.12	0.09	0.10	符合規範	0.004	0.000	0.002	0.001	0.30151	0.30151	
GC89	GC88	34200702	10	0.508	1117.48	-1117.14	1.78	0.34	0.34	符合規範	0.013	0.001	0.013	0.001	1.11731	1.41882	
GC88	1207	34200703	8	0.345	3069.24	-3069.22	1.47	0.02	0.02	符合規範	0.037	0.001	0.018	0.001	3.06923	4.48805	
1207	GC87	34200704	8	0.390	1457.88	-1457.59	1.56	0.29	0.30	符合規範	0.018	0.001	0.009	0.001	1.45774	5.94579	
GC87	GC86	34200705	12	0.650	4837.02	-4836.69	2.01	0.33	0.32	符合規範	0.043	-0.001	0.054	-0.001	4.83685	10.78264	
GC86	GC85	34200706	10	0.551	4928.45	-4928.71	1.86	-0.23	-0.26	符合規範	0.044	0.001	0.050	0.001	4.92858	15.71122	
GC85	GC84	34200707	10	0.516	4634.10	-4634.10	1.80	0.00	0.00	符合規範	0.040	-0.001	0.049	0.000	4.63410	20.34532	
GC84	GC83	34200708	10	0.574	5970.91	-5971.12	1.89	-0.18	-0.21	符合規範	0.052	0.000	0.057	-0.001	5.97101	26.31633	
GC83	GC82	34200709	10	0.545	5452.68	-5452.65	1.85	0.03	0.03	符合規範	0.056	0.000	0.050	0.000	5.45266	31.76899	
GC82	GC81	34200710	10	0.572	7105.35	-7104.67	1.89	0.67	0.68	符合規範	0.073	0.000	0.057	0.000	7.10501	38.87400	
GC81	GC80	34200711	10	0.517	5961.49	-5961.12	1.80	0.34	0.37	符合規範	0.061	-0.001	0.050	-0.001	5.96131	44.83531	
GC80	GC79	34200712	6	0.298	2538.54	-2538.53	1.36	0.01	0.01	符合規範	0.026	-0.002	0.021	-0.002	2.53853	47.37384	
GC79	GC78	34200713	6	0.302	4398.33	-4398.28	1.37	0.05	0.05	符合規範	0.037	-0.001	0.053	-0.001	4.39830	51.77214	
GC78	GC77	34200714	8	0.394	3784.64	-3784.54	1.57	0.10	0.10	符合規範	0.032	-0.001	0.042	0.001	3.78459	55.55673	
GC77	GC76	34200715	8	0.353	4406.74	-4406.32	1.49	0.41	0.42	符合規範	0.037	-0.003	0.037	0.001	4.40653	59.96326	
GC76	G622	34200716	10	0.538	6105.73	-6105.25	1.83	0.48	0.48	符合規範	0.051	0.001	0.061	0.001	6.10549	66.06875	
G622	GC64	34200717	12	0.650	4191.02	-4191.09	2.02	-0.06	-0.07	符合規範	0.035	-0.005	0.048	0.002	4.19106	70.25981	
GC64	GC63	34200718	10	0.560	5370.48	-5370.09	1.87	0.38	0.39	符合規範	0.053	0.002	0.047	-0.001	5.37028	75.63009	
GC63	GC62	34200719	18	0.636	22475.53	22475.37	1.99	0.10	0.16	符合規範	0.221	-0.003	0.080	0.001	22.47545	98.10554	
GC62	GC61	34200720	8	0.371	-1966.85	1967.26	1.52	0.41	0.41	符合規範	-0.019	0.002	-0.015	-0.001	-1.96705	96.13849	
GC61	GC60	34200721	22	0.512	17105.32	17104.88	1.79	0.39	0.44	符合規範	0.166	-0.001	0.034	0.001	17.10510	113.24359	
GC60	GC59	34200722	18	0.461	22539.07	22540.07	1.70	1.03	1.00	符合規範	-0.220	0.006	-0.036	-0.002	-22.53957	90.70402	
GC59	GC58	34200723	10	0.391	2866.59	-2866.64	1.56	-0.07	-0.05	符合規範	0.028	-0.001	0.035	0.001	2.86661	93.57063	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GC58	GC57	34200724	16	0.453	23561.18	23561.24	1.68	0.04	-0.05	符合規範	0.205	0.002	0.044	0.001	23.56121	117.13184	
GC57	GC56	34200725	16	0.521	15136.60	15136.59	1.80	-0.07	-0.01	符合規範	-0.136	0.001	-0.010	0.001	-15.13659	101.99525	
GC56	GC55	34200726	10	0.319	12669.47	12668.70	1.41	0.83	0.77	符合規範	0.113	0.003	0.032	-0.001	12.66908	114.66433	
GC55	GC54	34200727	16	0.460	9620.54	-9619.92	1.70	0.65	0.63	符合規範	0.085	0.006	-0.013	-0.001	9.62023	124.28456	
GC54	GC53	34200728	18	0.568	-4116.99	4116.94	1.88	-0.06	-0.05	符合規範	-0.038	0.002	0.029	0.000	-4.11697	120.16759	
GC53	GC52	34200729	10	0.488	2812.71	-2812.22	1.75	0.50	0.50	符合規範	0.025	0.005	0.025	-0.001	2.81246	122.98005	
GC52	GC51	34200730	10	0.303	2074.48	-2073.82	1.38	0.66	0.66	符合規範	0.019	0.003	0.003	-0.001	2.07415	125.05420	
GC51	GC50	34200731	6	0.336	2111.27	-2111.13	1.45	0.14	0.15	符合規範	0.019	-0.001	0.029	0.000	2.11120	127.16540	
GC50	GC49	34200732	14	0.531	11205.15	11204.84	1.82	0.31	0.31	符合規範	0.100	-0.005	0.053	0.000	11.20500	138.37040	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-25 佳冬至七佳副線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否符合規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GC76	GC75	41200701	20	0.545	25136.74	25135.97	1.85	0.60	0.77	符合規範	0.198	-0.004	0.043	0.001	25.13636	25.13636	
GC75	GC74	41200702	20	0.333	22762.31	22761.53	1.44	0.64	0.79	符合規範	0.176	0.001	0.019	0.000	22.76192	47.89828	
GC74	GC73	41200703	20	0.410	22364.54	22363.93	1.60	0.47	0.61	符合規範	0.168	-0.003	0.025	0.000	22.36424	70.26252	
GC73	GC72	41200704	20	0.440	1627.79	-1627.30	1.66	0.49	0.50	符合規範	0.009	-0.002	-0.002	0.001	1.62755	71.89007	
GC72	GC71	41200705	30	0.626	41372.17	41370.96	1.98	0.99	1.21	符合規範	0.289	-0.007	0.036	0.002	41.37156	113.26163	
GC71	GC70	41200706	46	0.771	75903.36	75901.10	2.20	1.97	2.26	符合規範	0.546	-0.007	0.054	0.001	75.90223	189.16386	
GC70	GC69	41200707	28	0.478	48960.03	48958.70	1.73	1.19	1.33	符合規範	0.363	-0.006	0.043	0.001	48.95937	238.12323	
GC69	GC68	41200708	42	0.540	80292.04	80290.51	1.84	1.39	1.53	符合規範	0.592	-0.005	0.037	0.001	80.29127	318.41450	
GC68	GC67	41200709	28	0.448	55037.86	55036.72	1.67	1.12	1.15	符合規範	0.389	-0.006	0.046	0.001	55.03729	373.45179	
GC67	GC66	41200710	34	0.562	60372.48	60371.40	1.87	1.10	1.08	符合規範	0.425	0.000	0.048	0.000	60.37194	433.82373	
GC66	GC65	41200711	34	0.472	67628.15	67627.64	1.72	0.48	0.52	符合規範	0.561	-0.005	0.036	0.001	67.62789	501.45162	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-26 嶺頂至瀧澗測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否合乎規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
G990	G989	38200701	44	1.188	-8451.16	8451.99	2.72	0.83	0.83	符合規範	0.005	0.016	-0.007	-0.002	-8.45158	-8.45158	
G989	G988	38200702	38	0.990	46105.02	46105.78	2.49	0.67	0.75	符合規範	0.010	0.018	-0.070	-0.002	-46.10540	-54.55698	
G988	G987	38200703	36	1.243	42534.39	42536.11	2.79	1.75	1.72	符合規範	-0.074	0.019	-0.115	-0.003	-42.53525	-97.09223	
G987	G986	38200704	40	0.831	61770.45	61769.55	2.28	-0.80	-0.90	符合規範	0.138	0.008	-0.059	-0.001	-61.77000	-158.86223	
G986	G985	38200705	42	1.341	16720.65	16722.31	2.90	1.66	1.66	符合規範	0.035	-0.003	-0.060	0.000	-16.72148	-175.58371	
G985	G984	38200706	42	1.088	-5918.97	5920.37	2.61	1.38	1.40	符合規範	0.007	0.010	0.019	-0.001	-5.91967	-181.50338	
G984	G983	38200707	34	1.163	2476.18	-2476.02	2.70	0.17	0.17	符合規範	-0.003	0.000	0.009	0.001	2.47610	-179.02728	
G983	G982	38200708	30	0.887	39901.49	39902.07	2.35	0.50	0.58	符合規範	0.033	0.014	-0.123	-0.001	-39.90178	-218.92906	
G982	N670	38200709	32	1.393	3595.66	-3595.47	2.95	0.21	0.20	符合規範	-0.002	-0.010	-0.028	0.003	3.59557	-215.33349	
N670	GE81	38200710	50	2.165	42957.16	42957.44	3.68	0.28	0.28	符合規範	0.112	0.001	-0.182	0.000	-42.95730	-258.29079	
GE81	G981	38200711	22	1.153	-8320.13	8320.60	2.68	0.46	0.47	符合規範	-0.010	0.009	-0.076	-0.002	-8.32037	-266.61116	
G981	GE88	38200712	22	1.083	13856.17	13857.22	2.60	1.02	1.05	符合規範	-0.014	0.015	-0.097	-0.003	-13.85670	-280.46786	
GE88	G979	38200713	18	1.006	14130.88	14131.19	2.51	0.26	0.31	符合規範	-0.013	0.002	-0.137	-0.001	-14.13104	-294.59890	
G979	9108	38200714	36	1.766	11441.40	11442.81	3.32	1.35	1.41	符合規範	-0.009	0.016	-0.105	-0.003	-11.44210	-306.04100	
9108	G978	38200715	8	0.265	-4080.58	4080.49	1.29	-0.08	-0.08	符合規範	0.005	0.002	-0.014	0.000	-4.08054	-310.12154	
G978	G977	38200716	20	1.172	11691.71	11693.07	2.71	1.38	1.36	符合規範	0.014	0.002	-0.128	-0.001	-11.69239	-321.81393	
G977	G976	38200717	18	1.039	12522.94	12523.27	2.55	0.34	0.33	符合規範	-0.043	0.010	-0.129	-0.005	-12.52311	-334.33704	
G976	G975	38200718	16	0.921	-8387.29	8388.21	2.40	0.91	0.92	符合規範	-0.030	0.005	-0.083	-0.002	-8.38775	-342.72479	
G975	G974	38200719	26	1.359	17191.35	17193.08	2.91	1.72	1.73	符合規範	-0.063	0.006	-0.147	-0.003	-17.19221	-359.91700	
G974	G973	38200720	20	1.059	-9623.20	9623.45	2.57	0.21	0.24	符合規範	-0.038	0.003	-0.085	-0.002	-9.62333	-369.54033	
G973	G972	38200721	10	0.527	-1974.90	1975.10	1.81	0.18	0.19	符合規範	-0.005	0.000	-0.017	0.000	-1.97500	-371.51533	
G972	G971	38200722	12	0.599	1624.21	-1623.73	1.94	0.49	0.49	符合規範	0.004	0.005	0.005	-0.003	1.62397	-369.89136	
G971	G970	38200723	14	0.552	9644.48	-9643.70	1.86	0.77	0.78	符合規範	0.020	-0.003	0.047	0.001	9.64409	-360.24727	

E-27 豐濱至光復測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否合乎規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
9126	GA04	39200701	44	2.264	-5626.48	5627.82	3.76	1.34	1.34	符合規範	0.010	-0.003	-0.082	0.001	-5.62715	-5.62715	
GA04	A096	39200702	10	0.442	-2988.48	2988.93	1.66	0.45	0.45	符合規範	0.007	0.003	-0.003	0.001	-2.98870	-8.61585	
A096	GA03	39200703	12	0.579	-449.02	449.74	1.90	0.71	0.71	符合規範	0.001	-0.001	0.001	-0.001	-0.44938	-9.06523	
GA03	GA02	39200704	24	1.173	-3820.35	3821.91	2.71	1.56	1.56	符合規範	0.009	-0.007	-0.018	-0.003	-3.82113	-12.88636	
GA02	GA01	39200705	18	0.870	5341.27	-5340.09	2.33	1.18	1.19	符合規範	-0.011	-0.002	0.028	-0.002	5.34068	-7.54568	
GA01	G999	39200706	16	0.651	6122.26	-6120.83	2.02	1.42	1.42	符合規範	-0.015	-0.003	0.037	0.001	6.12154	-1.42414	
G999	G998	39200707	12	0.407	20937.63	20937.01	1.59	0.63	0.63	符合規範	-0.054	-0.002	0.081	0.001	20.93732	19.51318	
G998	A098	39200708	8	0.190	11065.05	11064.86	1.10	0.19	0.19	符合規範	-0.027	-0.001	0.030	0.001	11.06495	30.57813	
A098	G997	39200709	14	0.484	19887.49	19887.07	1.74	0.43	0.42	符合規範	-0.050	-0.003	0.092	0.001	19.88728	50.46541	
G997	A099	39200710	38	0.941	66904.48	66902.41	2.42	2.11	2.07	符合規範	-0.168	0.004	0.166	-0.001	66.90345	117.36886	
A099	U147	39200711	34	1.058	9301.89	-9300.31	2.57	1.58	1.57	符合規範	-0.023	-0.001	0.071	0.001	9.30110	126.66996	
U147	A100	39200712	40	1.437	46099.45	46097.26	3.00	2.22	2.19	符合規範	-0.110	-0.003	0.232	0.002	46.09835	172.76831	
A100	G996	39200713	30	0.761	23495.70	23497.08	2.18	1.38	1.38	符合規範	0.042	-0.001	-0.025	0.001	-23.49639	149.27192	
G996	A101	39200714	42	1.362	43139.40	43140.11	2.92	0.69	0.71	符合規範	0.082	0.003	-0.151	-0.002	-43.13976	106.13216	
A101	U148	39200715	2	0.108	-2531.14	2531.17	1.10	0.03	0.03	符合規範	0.005	0.001	-0.024	-0.001	-2.53116	103.60100	
U148	G995	39200716	22	0.995	17444.33	17444.52	2.49	0.18	0.18	符合規範	0.038	0.002	-0.143	-0.001	-17.44443	86.15657	
G995	A102	39200717	30	1.066	46157.74	46158.96	2.58	1.22	1.22	符合規範	0.103	-0.001	-0.244	0.000	-46.15835	39.99822	
A102	G994	39200718	24	0.987	33461.23	33462.01	2.48	0.77	0.78	符合規範	0.055	0.008	-0.216	-0.003	-33.46162	6.53660	
G994	A103	39200719	26	1.104	33255.59	33256.81	2.63	1.21	1.22	符合規範	0.053	0.009	-0.185	-0.004	-33.25620	-26.71960	
A103	A104	39200720	28	1.306	21839.71	21841.49	2.86	1.73	1.78	符合規範	0.036	-0.007	-0.099	0.003	-21.84060	-48.56020	
A104	G993	39200721	10	0.327	11615.09	11615.54	1.43	0.45	0.45	符合規範	0.021	-0.007	-0.047	0.002	-11.61531	-60.17551	
G993	G992	39200722	26	1.090	22401.27	22401.95	2.61	0.66	0.68	符合規範	0.042	-0.007	-0.077	0.003	-22.40161	-82.57712	
G992	A105	39200723	28	1.408	-6416.02	6416.63	2.97	0.60	0.61	符合規範	0.011	0.007	-0.077	0.002	-6.41632	-88.99344	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否合乎規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
A105	X305	39200724	10	0.554	-4365.60	4366.39	1.86	0.79	0.79	符合規範	0.007	-0.004	-0.037	-0.001	-4.36599	-93.35943	
X305	G991	39200725	18	0.746	13916.65	13917.96	2.16	1.32	1.31	符合規範	0.024	-0.004	-0.056	-0.001	-13.91731	-107.27674	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

E-28 靜浦至紅葉測線水準測量成果審查表

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否合乎規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GA35	W031	40200701	2	0.070	4068.53	-4068.48	1.10	0.05	0.05	符合規範	0.009	-0.001	0.010	0.000	4.06851	4.06851	
W031	W032	40200702	20	0.719	32593.72	32594.13	2.12	0.39	0.41	符合規範	-0.079	0.002	-0.151	-0.001	-32.59392	-28.52541	
W032	W033	40200703	8	0.399	-396.74	396.98	1.58	0.24	0.24	符合規範	-0.001	-0.004	-0.002	0.002	-0.39686	-28.92227	
W033	U028	40200704	2	0.013	529.89	-529.86	1.10	0.03	0.03	符合規範	0.002	0.001	0.000	0.000	0.52987	-28.39240	
U028	W034	40200705	24	1.050	33979.01	33979.58	2.56	0.47	0.57	符合規範	-0.091	0.001	-0.188	-0.001	-33.97930	-62.37170	
W034	GA34	40200706	22	1.087	26154.00	26154.37	2.61	0.29	0.37	符合規範	-0.079	0.004	-0.184	-0.001	-26.15418	-88.52588	
GA34	GA33	40200707	18	0.958	19668.69	19669.14	2.45	0.48	0.45	符合規範	-0.023	-0.004	-0.172	0.002	-19.66891	-108.19479	
GA33	GA32	40200708	16	0.910	16834.72	16834.48	2.39	-0.21	-0.24	符合規範	-0.022	0.010	-0.143	-0.003	-16.83460	-125.02939	
GA32	GA31	40200709	14	0.738	-3324.10	3324.25	2.15	0.17	0.15	符合規範	-0.005	-0.005	-0.022	0.002	-3.32418	-128.35357	
GA31	GA30	40200710	26	1.322	16120.44	16120.09	2.87	-0.35	-0.35	符合規範	0.001	-0.001	-0.156	0.001	-16.12026	-144.47383	
GA30	GA29	40200711	10	0.415	-3633.07	3633.57	1.61	0.49	0.50	符合規範	0.000	0.001	-0.029	-0.001	-3.63332	-148.10715	
GA29	GA28	40200712	18	0.906	2122.51	-2123.28	2.38	-0.77	-0.77	符合規範	0.001	0.000	0.005	0.001	2.12289	-145.98426	
GA28	GA27	40200713	16	0.645	435.77	-435.36	2.01	0.41	0.41	符合規範	0.000	-0.001	0.019	0.001	0.43556	-145.54870	
GA27	GA26	40200714	14	0.693	-3440.99	3441.98	2.08	0.98	0.98	符合規範	-0.002	0.000	-0.021	-0.001	-3.44149	-148.99019	
GA26	W035	40200715	18	0.558	-5370.29	5371.14	1.87	0.85	0.85	符合規範	-0.002	0.001	0.003	-0.001	-5.37071	-154.36090	
W035	GA25	40200716	14	0.295	19058.42	19057.78	1.36	0.64	0.64	符合規範	0.007	-0.001	0.028	0.001	19.05810	-135.30280	
GA25	GA24	40200717	26	0.767	44546.33	44545.56	2.19	0.76	0.77	符合規範	0.095	-0.004	0.139	0.002	44.54595	-90.75685	
GA24	W036	40200718	42	1.226	68369.15	68369.92	2.77	-0.78	-0.78	符合規範	0.145	-0.001	0.209	0.001	68.36953	-22.38732	
W036	GA23	40200719	36	1.010	19841.86	19842.52	2.51	0.67	0.65	符合規範	-0.051	0.002	-0.050	-0.001	-19.84219	-42.22951	
GA23	GA22	40200720	46	1.248	50710.33	50712.40	2.79	2.22	2.07	符合規範	-0.240	0.003	-0.109	0.000	-50.71137	-92.94088	
GA22	W038	40200721	8	0.269	11013.79	11013.87	1.30	0.10	0.08	符合規範	-0.051	0.001	-0.032	0.000	-11.01383	-103.95471	
W038	W039	40200722	48	1.180	57624.80	57626.68	2.72	1.94	1.88	符合規範	-0.251	0.005	-0.095	-0.002	-57.62574	-161.58045	
W039	GA21	40200723	10	0.315	9114.19	-9113.70	1.40	0.49	0.49	符合規範	0.039	-0.002	0.018	0.000	9.11395	-152.46650	

起點	終點	測段編號	測站數	距離 (km)	改正後往高差 (mm)	返高差 (mm)	閉合差分析規範值 (mm)	改正前 (mm)	改正後 (mm)	是否合乎規範	水準尺溫度改正 (mm)	視準軸誤差改正 (mm)	地球曲率改正 (mm)	折射誤差改正 (mm)	高程差(m)	累計高程差(m)	備註
GA21	GA20	40200724	36	0.939	64628.45	64626.46	2.42	2.01	1.99	符合規範	0.037	-0.001	0.146	0.001	64.62745	-87.83905	
GA20	GA19	40200725	12	0.474	3657.12	-3656.76	1.72	0.36	0.36	符合規範	0.002	0.000	0.001	0.001	3.65694	-84.18211	
GA19	W041	40200726	24	0.757	37851.35	37852.08	2.17	0.68	0.73	符合規範	-0.022	0.003	-0.132	-0.001	-37.85171	-122.03382	
W041	S121	40200727	6	0.112	6340.26	-6339.86	1.10	0.41	0.41	符合規範	0.004	-0.001	0.006	0.000	6.34006	-115.69376	
S121	GA18	40200728	46	1.557	19555.10	19557.74	3.12	2.65	2.64	符合規範	-0.037	-0.001	-0.054	0.002	-19.55642	-135.25018	
GA18	GA17	40200729	14	0.531	11523.57	11523.22	1.82	0.34	0.35	符合規範	0.022	0.001	0.064	0.001	11.52340	-123.72678	
GA17	GA16	40200730	20	0.660	22351.47	22352.87	2.03	1.41	1.41	符合規範	-0.040	0.002	-0.083	-0.001	-22.35217	-146.07895	
GA16	GA15	40200731	26	0.772	25675.76	25676.41	2.20	0.65	0.65	符合規範	-0.047	0.002	-0.025	-0.001	-25.67609	-171.75504	
GA15	GA14	40200732	20	0.458	33231.19	33230.96	1.69	0.23	0.23	符合規範	0.103	-0.010	0.049	0.002	33.23108	-138.52396	
GA14	W044	40200733	34	0.911	12966.33	12965.05	2.39	1.29	1.28	符合規範	0.040	0.000	0.040	0.000	12.96569	-125.55827	
W044	GA13	40200734	6	0.138	-7263.43	7263.88	1.10	0.43	0.45	符合規範	-0.022	0.002	-0.009	0.000	-7.26365	-132.82192	
GA13	GA12	40200735	20	0.509	22923.48	22923.83	1.78	0.30	0.36	符合規範	-0.070	0.005	-0.028	-0.001	-22.92366	-155.74558	
GA12	GA11	40200736	34	1.097	10501.17	10502.17	2.62	0.99	1.00	符合規範	-0.018	0.006	-0.028	-0.002	-10.50167	-166.24725	
GA11	GA10	40200737	28	0.988	18468.72	18468.66	2.48	0.08	0.06	符合規範	0.036	-0.002	0.102	0.001	18.46869	-147.77856	
GA10	GA09	40200738	36	1.030	52123.25	52122.22	2.54	1.02	1.03	符合規範	0.097	-0.007	0.123	0.002	52.12273	-95.65583	
GA09	GA08	40200739	28	0.883	47207.08	47208.52	2.35	1.43	1.45	符合規範	-0.006	0.002	-0.174	-0.001	-47.20780	-142.86363	
GA08	GA07	40200740	34	1.048	36412.82	36414.82	2.56	1.98	2.00	符合規範	-0.005	0.001	-0.129	0.001	-36.41382	-179.27745	
GA07	W047	40200741	26	0.792	-5768.10	5768.43	2.23	0.33	0.33	符合規範	-0.001	-0.001	-0.026	0.000	-5.76826	-185.04571	
W047	GA06	40200742	10	0.411	-4333.63	4334.02	1.60	0.38	0.39	符合規範	-0.001	0.001	-0.026	0.000	-4.33383	-189.37954	
GA06	A036	40200743	32	0.934	14671.07	14672.44	2.42	1.35	1.37	符合規範	-0.001	-0.001	-0.008	0.001	-14.67176	-204.05130	
A036	GA05	40200744	30	1.474	-7170.69	7171.86	3.03	1.17	1.17	符合規範	0.005	-0.001	-0.146	-0.001	-7.17127	-211.22257	

註：閉合差分析規範值、水準尺溫度改正值、視準軸誤差改正值、地球曲率改正值及折射誤差改正值之計算，依據「地變動監測分析（1/4）契約書」附件「地變動監測分析（1/4）工作計畫書」，章節 4-5-4 所規定。

附錄 F、斷層變形模式理論介紹

F-1 彈性錯動模型

彈性斷層模型之建立是根據彈性錯動理論，其理論是利用斷層錯動資料計算地表特定點之位移量的理論，進而可藉由地表位移資料為制約條件，推估斷層錯動參數。其基本原理乃利用位移錯動模型計算地表上任一特定點之位移量的彈性錯動理論（elastic dislocation theory），利用地表觀測資料當作約制條件來推估斷層參數包括斷層位置、深度、長度、寬度、走向、傾角和三個分向的滑移量，再以此斷層參數處理出地表的位移場及斜距方向的變化量。假設地球為表面平坦、y 方向無限延伸的彈性半體（elastic half space），介質特性為具有 0.25 蒲松比的 Poisson solid（λ=μ）。沿著斷層元素的錯動 $\Delta u_j(\xi_1,\xi_2,\xi_3)$ 會使均質均向的彈性半體表面 Σ 產生位移場 $u_i(x_1,x_2,x_3)$，其關係式 F-1，而代入模型的斷層參數及其相關意義列於表 F.1。

$$u_i = \frac{1}{F}\iint_{\Sigma} \Delta u_j [\lambda \delta_{jk} \frac{\partial u_i^n}{\partial \xi_n} + \mu(\frac{\partial u_i^j}{\partial \xi_k} + \frac{\partial u_i^k}{\partial \xi_j})]\nu_k d\Sigma \qquad \text{（F-1）}$$

地表位移向量 u 可經由下列 10 個參數計算得知，p=〔X， Y， d， α，δ， L， W， U_1， U_2， U_3〕。其中 X、Y 和 d 分別代表由斷層矩形元素左下角算起的東方、北方及垂直方向坐標位置，α 和 δ 為走向和傾角，L 及 W 是斷層長度及寬度，而向量（U_1， U_2， U_3）分別以左移、下傾及壓縮為正方向。對雙偶合源（double-couple source）而言，r 的定義如下式：

$$tan\ r = U_2/U_1 \qquad \text{（F-2）}$$

對逆斷層而言，U2 ＞0，r＞0；對正斷層而言，U2＜0，r＜0；對左移斷層而言，U1＞0，$|r|\leq 90°$；對右移斷層而言，U1＜0，$|r|\geq 90°$。

選擇參數時，斷層位置、長度、寬度、走向和傾角皆以地表量測為準，且最初假設斷層錯動是在均質均向性的介質中發生，因此 λ 和 μ 的數值相等；故所需估算的參數為沿著斷層平面上三個方向的分量。

表 F.1、模型參數一覽表。

符號	單位	意義
δ_{jk}		Kronecker delta $j=k$，$\delta_{jk}=1$；$j\neq k$，$\delta_{jk}=0$
λ、μ	Pa s	Lame's coefficients
ν_k		表面元素的方向餘弦
u_i^j	m m	u 為地表的位移量。在斷層平面上 j 方向施的力 F，造成 i 點受到(ξ_1,ξ_2,ξ_3)之錯動，並造成地面 i 點 j 方向上有(x_1,x_2,x_3)的位移
$\Delta\rho$	m m	衛星至地面斜距差
δ	degree	斷層傾角（由水平算起）
α	degree	斷層走向（由北方順時針算起）
W	km	沿傾斜方向的斷層寬度
L	km	沿走向方向的斷層長度
〔X,Y,d〕	km	斷層元素上任一點的坐標（以左下角為原始坐標點）
〔E,N〕	km	地表元素上任一點的坐標
〔Xc,Yc,dc〕	km	斷層元素上的中心坐標
$\hat{s}$		地表至衛星的單位向量（east，north，up）
r	degree	滑移向量的傾度（由斷層平面算起）
D	km	斷層深度
Mo	N m	地震矩
B	km	Large numerical value

附錄 G、期中報告審查意見改進表

審查意見	處理情形
1. 斷層名稱有英文、中文及縮寫夾雜出現，請清楚表列於圖中說明，以便參考。	1.所提及各斷層名稱之中文及英文縮寫對照，已詳列於附錄 A 之斷層名稱對照表中。
2. 圖中並無出現的圖例（例圖 3.10-11 之正斷層），請刪除；此外，圖中的斷層標示請視情況統一標示，以免前後不一致。	2.各圖圖例已進行修正，詳見各圖。而各圖之斷層標示位置均統一位於斷層上方或左側，文字由左至右排列。
3. 報告中錯字與文獻缺漏部份（例圖 1.1 與第 1 頁第 5 行所列文獻等），請補正。	3.文中各錯字已進行修正。文獻缺漏之修正詳見”參考文獻”及圖 1.1、第 1 頁第 5 行。
4. 高程變化圖的 0 點處，請標示虛線，以便判讀。	4.圖中標示之虛線詳見各圖。
5. 利用 Bernese4.2 與 Bernese5.0 解算的差異測試，請將測試所得的經驗列入報告中，以供各界參考。此外，其內部精度何者較優？	5.Bernese4.2 與 Bernese5.0 之差異測試及精度比較之結果詳見 3-1 節。
6. 斷層模型中的滑移速度，請以符號清楚標示、說明滑移總量與分量的方向。	6.各斷層系統之斷層參數詳見表 6.2。
7. 摘要與結論中指出竹頭崎等斷層無發生大地震之潛力的描述，並不恰當，請修改。	7.修改之部分詳見”摘要”及”結論”。
8. 圖 3.15 等局部空白處，請標示點號，以便判讀空白原因為點位分布所致或其他原因。	8.原期中報告圖 3.15 之修正成果詳見圖 3.6。
9. 第 9 頁，3-1 節，…所產生的誤差量（RMS Error）…，請修改為均方根誤差量。第 59 頁，A-1 節，於 ITRF 坐標為 2000.0 年…，請修改為 ITRF2005。第 61 頁，A-3 節，公式參數代碼請全面補充標示，並註明其意義，以利閱讀。	9.各文字描述之修正詳見第 17 頁及第 72 頁。原 A-3 節之公式參數代碼意義已於文中標示，詳見 B-3 節。
10.第 67 頁，B-3 節，-6.0×10^{-8}/m·℃ 為內政部標準，是否修改為目前適合台灣的 -6.7×10^{-8}/m·℃ 標準？請考慮。	10.為適合台灣的折射誤差標準，今年度之資料分析改為 -6.7×10^{-8}/m·℃。
11.由 GPS 與水準測量所得的高程變化是否一致？且前後兩年間是否有明顯不一致的現象，請圖示或說明。	11.GPS 與水準測量所得的高程變化在局部區域上大致維持一致的趨勢。其兩年間的變化討論詳見 4-2 節。

附錄 H、期末報告審查意見改進表

審查意見	處理情形
1. Bern4.2 與 Bern5.0 解算成果之差異，請用兩者差值與速度量比值為解算成果之差異是否影響分析結果做個小結。	1. Bern4.2 與 Bern5.0 解算成果之速度差值與速度量比值約為 0.05，代表 Bern4.2 與 Bern5.0 所獲得之速度場差異甚小，詳見 3-1-2 節。
2. 水準資料請於圖中增加抬升速率的 Sigma 值；圖 3.9(p.25)文中描述並不清楚，請加強；請加以描述圖 6.2(p.67)（觀測值-計算值）之差值分布情形；請說明 p.23、p.24 速度場內插之方法。	2. 水準抬升速率成果已經增加 Sigma 值，詳見圖 4.1-圖 4.27。圖 3.9 之描述內容見 3-4-3 節，有關集集地震震源區之震後變形分析工作將於下一年度的計畫中進行。圖 6.2 之差值分布已繪製成圖 6.6，詳見第六章內容。各圖中速度場之內插方法是採用最小曲率法，見各圖之圖說。
3. 報告中地下構造模型逆推的限制與假設請說明。此外，模擬所應用到的資料為何？	3. 地下構造模型之限制與假設詳見第六章第二段。模擬所用之資料為 1995-2005 年之 GPS 水平速度場。
4. 請說明進行地下構造模擬分析時選定範圍為全台灣或局部區域，其結果差異如何？如何決定該選用多大範圍？若分析範圍為全島，應將其他地區之斷層分析結果一起呈現。	4. 本年度之斷層模擬選定範圍為全台灣，但是著重於對台灣西南部之速度場擬合。於明年度之計畫中，我們將比較不同模擬範圍（中台灣，南台灣與全台灣）之成果差異。
5. 今年度工作重點在西南部與南部地區，宜先考量實際地質狀況再進行斷層地下構造與參數的逆推，並探討增減不同方向的構造時，對結果的影響，以利後續計畫的進行。	5. 由於本年度斷層參數之建置主要是根據速度場之分布特性。於明年度之計畫中，我們將加強實際地質狀況之應用，並探討增減不同的構造時，對結果的影響。

附錄 H、期末報告審查意見改進表（續）

審查意見	處理情形
6. 當速度場並無明顯變化，但構造確實存在時，如何決定是否加入模型中。此外，西南部地區為 96 年度之工作重點，其地下構造細節部分需再加以說明與圖示（3 維或 2 維圖示）。	6.此部份之測試將於明年度之計畫中進行。
7. 請說明斷層模擬時，定性與定量資料分別為何？並於次年將相關模擬技術轉移所內同仁，以便瞭解、評估後續資料可應用之層面。	7.斷層模擬之參數資料係由地調所之地質資料及模擬條件所決定，詳見第六章第三段之說明。另技術轉移將列入 2008 年度計畫工作項目。
8. 各水準測線之測量結果文中提到的長度與圖不符，若是投影於垂直斷層剖面展示，需於文中詳細說明；圖中請標示點號於地形變化圖中；此外，各測線位置名稱亦請標示於圖 2.4，以便瞭解各測線位置。	8.文中所提之水準測線長度乃實地測量所得之長度，而圖 4.1-圖 4.27 之長度為投影於垂直斷層剖面之長度，請見圖 4.1 之圖說。另圖 2.4 之修正詳見該圖。
9. 請修正如下所列部分：圖 2.4，3 次與 8 次的圖例顏色一樣，無法區分。p.14，3-1 節倒數第 2 行與 3-1-1 節，資料涵蓋日期不一致。p.60，5-3 節之標題語意不清。圖 3.8、圖 3.9 震前觀測時間是 1995 或 1996？與文中不符。圖 4.17 施測時間與文中所述不一致。圖 4.22、圖 4.23、圖 4.24 是 2003 或 2002 年施測，請再察明，而且也與文中所述不符。p.62 第 13 行，…（Chen *et al.*，2007）於參考文獻中有缺。	9.圖 2.4 中，測量次數 3 次與 8 次的圖例顏色已修正。於 3-1 節中所提資料涵蓋日期為 2003-2006 年，詳見 3-1 節。5-3 節之標題已修正。圖 3.9 震前觀測時間是 1996-1999 年。由於每次水準測量工作需耗費數星期之時間，故圖 4.17 中所載之施測時間為水準測量的起始時程。圖 4.22-圖 4.24 之第一次測量資料為 2002 年。（Chen *et al.*，2007）為誤植，已更正為（Chen *et al.*，2008）。
10.恆春斷層之斷層參數為何？	10.因跨越恆春斷層之速度向量並無明顯的變化，故於本年度之斷層模擬中並未考慮，該斷層對模型建置之測試，將於明年度之計畫進行。