

# 105 年及 106 年玉山正高檢測 作業說明



內政部國土測繪中心  
107 年 2 月

# 內政部國土測繪中心

## 105 年及 106 年玉山正高檢測作業說明

### 一、作業緣起

玉山為臺灣最高峰，亦是東北亞最高峰，向為臺灣精神表徵。以往高程標註為 3952.382 公尺，係前聯勤測量隊民國 67 年辦理臺灣地區三角點測量時，以間接法三角高程測量方法之結果。內政部於 90 及 92 年分別完成臺灣本島一等一級及一等二級水準網，定義出新臺灣高程基準（TWVD2001），並公告其一等水準點高程成果，其中一等二級水準點係沿新中橫公路布設，於玉山登山口塔塔加遊客中心附近設置點號 X121 水準點，自該點沿登山步道至玉山主峰約 14.5 公里。

內政部國土測繪中心（以下簡稱本中心）法制化前身土地測量局於 92 年完成玉山沿線水準測量，並辦理重力測量供正高改正計算，部分路段尚辦理衛星定位測量及三角高程測量，供作資料檢核，所得正高結果為  $3951.798 \pm 0.072$  公尺，為當時最精密的玉山主峰高程測量成果。

臺灣位處歐亞板塊與菲律賓海板塊交界地區，受地殼變動及西部沿海地區地層下陷之影響，高程變化頻繁且地區差異大。內政部自 92 年至今 10 餘年來，分別於 98 年及 105 年公告第 2 次及第 3 次臺灣本島一等水準點高程成果，以提供最新且正確之高程供各界參考使用，維護臺灣高程基準。

因全球環境變遷快速，為了解 10 餘年來臺灣地區因地殼變動結果對玉山高程之影響，作為了解環境變遷的第一步，本中心配合內政部 105 年公告之臺灣本島一等水準點高程成果，重新檢測玉山高程，以更新及維護臺灣第一高峰的高程資訊，並提供各界參考使用。

## 二、作業內容

### （一）選點

1. 自塔塔加一等水準點（點號：X121）沿登山步道至玉山主峰（點號：S026）及往玉山北峰（無三角點）間，每隔約 1000 公尺勘選適當位置埋設固定樁標，以利後續測量及偵錯，選點結果如圖 1。
2. 105 年 5 月 3 日～105 年 5 月 6 日完成玉山沿線水準點選點工作，總計選點 19 點，其中 YS02 位於登山口、YS12 位於排雲山莊及 YS15 位於主北叉路風口。

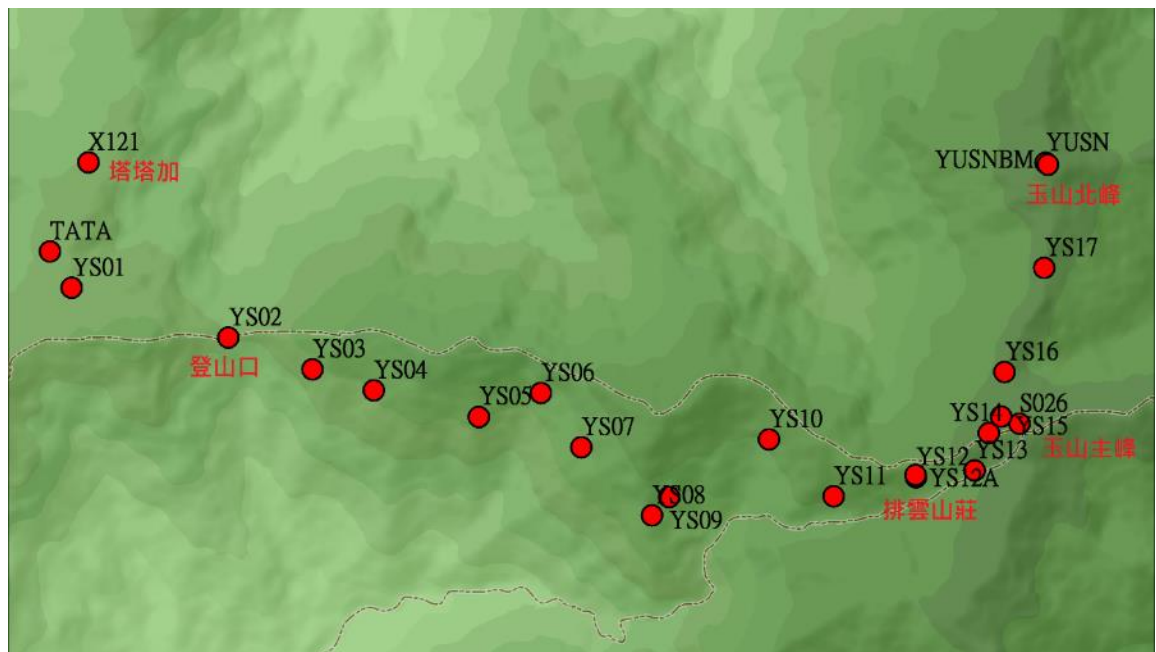


圖 1 玉山正高水準點選點結果

### （二）埋樁

1. 依選點結果實地埋設玉山正高水準點固定樁標，樁標照片如圖 2。
2. 105 年 5 月 31 日～105 年 6 月 14 日完成玉山沿線水準點埋設工作，總計埋設 19 點。

### （三）105 年觀測

1. 辦理玉山各水準點水準、衛星定位及重力測量外業觀測，以獲得玉山高程。
2. 105 年 10 月 16 日～105 年 10 月 28 日完成玉山沿線重力測量工作，總計觀測 21 點（含 X121 及 S026）。
3. 105 年 10 月 31 日～105 年 11 月 4 日完成玉山沿線衛星定位測量工作，總計觀測 21 點（含 X121 及 S026）。
4. 105 年 11 月 7 日～105 年 11 月 16 日完成玉山沿線水準測量工作，總計觀測 21 點（含 X121 及 S026）。

#### （四）106 年觀測

1. 因 105 年與 92 年水準測量成果差異較大，為檢核確認其成果之正確性，於 106 年 5 月 8 日～106 年 5 月 25 日再次辦理玉山主峰沿線水準測量，總計觀測 18 點（本次不包含往玉山北峰路線之 YS16、YS17 及 YSUNBM 等 3 點）。
2. 為檢核確認幾何高成果，於 106 年 7 月 4 日～106 年 7 月 6 日辦理玉山主峰及塔塔加一等水準點間衛星定位測量工作。



圖 2 玉山正高水準點照片

### 三、作業成果

有關歷年玉山水準、衛星定位及重力測量時程如表 1，其中 92 年除 X121 及 S026 使用實地原有樁標外，其餘中間各點皆為

臨時點（如凸出岩石、螺絲釘），且部分水準測段非往返觀測（YS06-YS11 均僅為往測）。歷年玉山高程測量成果如表 2，包括水準測量之正高、衛星定位測量之幾何高及重力測量之重力值，其成果經本中心邀請測量學者專家與相關機關共同討論審定，簡要說明如下：

（一）正高值：

- 1、 92 年塔塔加一等水準點 X121 為 2609.609 公尺，玉山主峰三角點 S026 為 3951.798 公尺，正高差為 1342.189 公尺。
- 2、 105 年塔塔加一等水準點 X121 為 2609.713 公尺(較 92 年上升約 0.104 公尺)，玉山主峰三角點 S026 為 3952.481 公尺，正高差為 1342.768 公尺。(92 年與 105 年兩點間之正高差達 0.579 公尺，遠大於水準測量誤差及板塊變動合理量)
- 3、 106 年再次檢測結果，塔塔加一等水準點 X121 為 2609.713 公尺，玉山主峰三角點 S026 為 3952.430 公尺，正高差為 1342.717 公尺。
- 4、 105 年與 106 年測量成果僅差 0.051 公尺，顯示 105 年及 106 年測量成果應為正確可靠。

（二）幾何高值：

- 1、 92 年塔塔加一等水準點 X121 為 2636.283 公尺，玉山主峰三角點 S026 為 3978.560 公尺，幾何高差為 1342.277 公尺。
- 2、 105 年塔塔加一等水準點 X121 為 2636.283 公尺，玉山主峰三角點 S026 為 3978.583 公尺，幾何高差為 1342.300 公尺
- 3、 106 年塔塔加一等水準點 X121 為 2636.283 公尺，玉山主峰三角點 S026 為 3978.613 公尺，幾何高差為 1342.330 公尺。

- 4、 3 年度玉山主峰三角點 S026 幾何高差最大僅 0.053 公尺，若考量衛星定位測量之高程精度及板塊運動等因素，其差異量應屬合理。

(三) 重力值：

- 1、 92 年塔塔加一等水準點 X121 為 978280.183mgal，玉山主峰三角點 S026 為 977954.008mgal，重力差為-326.175mgal。
- 2、 105 年塔塔加一等水準點 X121 為 978279.649mgal，玉山主峰三角點 S026 為 977955.475mgal，重力差為-324.174mgal。
- 3、 2 年度兩點間重力差僅 2.001mgal，顯示重力測量成果應無錯誤。

- (四) 依據自 88 年 10 月 (921 地震後) 至 105 年 6 月，玉山主峰 (S026) 辦理檢測作業之 GPS 測量幾何高成果顯示，這期間玉山主峰幾何高平均上升速度約 0.0138 m/yr (相對於金門追蹤站)。另參考中央氣象局設置玉山北峰衛星追蹤站 (YUSN) 資料計算成果顯示，92 年 1 月至 105 年 6 月間，YUSN 幾何高平均上升速度約為 0.0055 m/yr (相對於金門追蹤站)。

#### 四、結語

本中心 92 年、105 年及 106 年辦理玉山正高測量成果，可獲以下結論：

- (一) 考量 105 年及 106 年玉山正高測量成果之差異應屬合理測量誤差範圍，其成果應為正確可靠且可視為一致，爰採最新 (106 年) 之測量成果 3952.430m 及本中心玉山正高測量作業報告 (93 年 4 月) 精度評估方式計算所得精度  $\pm 0.045\text{m}$ ，作為本案玉山正高測量成果  $3952.430 \pm 0.045\text{m}$ 。
- (二) 92 年玉山正高測量成果，可能因觀測時間間隔過長 (前後

長達 4 個月)、測量點位為臨時點無埋設實樁、天候影響臨時點位移及缺乏重複觀測檢核等因素，造成 92 年成果與 105 年及 106 年成果差異較大，惟已無法確認真正原因。

(三) 92 年與 105 年之衛星定位測量及重力測量成果一致，其 2 次成果應為正確可靠。

## 五、建議

水準測量精度較高，惟其作業方式耗時費力，有關爾後玉山正高監測方法，建議爾後每年辦理 2 次塔塔加一等水準點 X121 與玉山主峰三角點 S026 兩點之 12 小時衛星定位測量，利用上開 2 點與金門 (KMNM)、水準原點 (TWVD)、塔塔加 (TATA) 及玉山北峰 (YUSN) 等 4 個連續追蹤站長期監測結果，以幾何高變化量監測玉山正高變化情形，可節省作業人力與成本，亦可達到定期監測玉山高程之目的。

表 1 歷年玉山正高、幾何高及重力測量時程表

| 年度    | 水準測量                                                                            | 衛星定位測量                                 | 重力測量                                       | 備註                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 92 年  | 8 月 4 日~8 月 8 日<br>9 月 8 日~9 月 12 日<br>9 月 29 日~10 月 2 日<br>11 月 24 日~11 月 26 日 | 6 月 18 日~6 月 19 日<br>8 月 13 日~8 月 16 日 | 7 月 21 日~7 月 24 日                          | ■ 水準測量部分測段<br>非往返觀測<br>■ 衛星定位測量觀測<br>4 小時 |
| 105 年 | 11 月 8 日~11 月 14 日                                                              | 11 月 1 日~11 月 3 日                      | 10 月 16 日~10 月 17 日<br>10 月 24 日~10 月 26 日 | ■ 衛星定位測量觀測<br>3~4 小時                      |
| 106 年 | 5 月 8 日~5 月 25 日                                                                | 7 月 4 日~7 月 6 日                        | 未辦理                                        | ■ 衛星定位測量觀測<br>8 小時                        |

表 2 歷年玉山高程測量成果表

| 年度    | 正高 (m)   |          |          | 幾何高 (m)  |          |          | 重力 (mgal)  |            |          |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|
|       | X121     | S026     | 正高差      | X121     | S026     | 幾何高差     | X121       | S026       | 重力差      |
| 92 年  | 2609.609 | 3951.798 | 1342.189 | 2636.283 | 3978.560 | 1342.277 | 978280.183 | 977954.008 | -326.175 |
| 105 年 | 2609.713 | 3952.481 | 1342.768 | 2636.283 | 3978.583 | 1342.300 | 978279.649 | 977955.475 | -324.174 |
| 106 年 | 2609.713 | 3952.430 | 1342.717 | 2636.283 | 3978.613 | 1342.330 |            |            |          |



## 六、工作照片

### 選點照片



YS11



YS13



埋樁照片



YS07



YS16



105 年水準測量照片



YS02—YS03



YS15—YS16

## 105 年衛星定位測量照片



S026



工作同仁登山口合影



105 年重力測量照片



YS13



S026

106 年水準測量照片



YS12A—YS13



YS15—S026



## 106 年工作照片



成果討論會議



106 年 YS12 衛星測量照片



## 附錄

### 一、點位照片



YS01



YS02

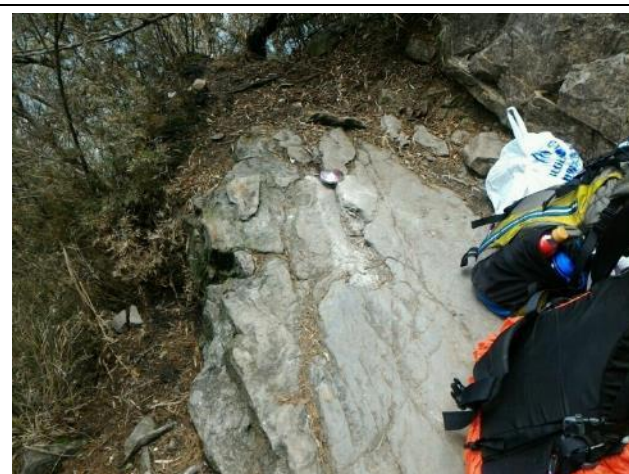


YS03





YS04



YS05



YS06





YS07



YS08



YS09





YS10



YS11



YS12





YS12A



YS13



YS14





YS15



YS16

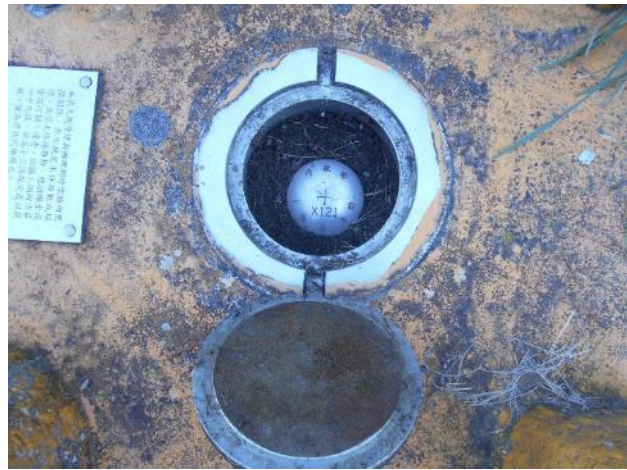


YS17





YSUNBM



X121



S026

## 二、水準測量相關報表

105 年度玉山沿線水準測量工作各項系統誤差改正表

| 測線名稱 | 起點點號  | 終點點號  | 測段距離(km) | 測段檔名      | 測量日期 |    |    | 測站數 | 原始高程差(m)   | 各項系統誤差修正(mm) |       |        |        |       |         |         | 改正後高程差(m)  |
|------|-------|-------|----------|-----------|------|----|----|-----|------------|--------------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|------------|
|      |       |       |          |           | 年    | 月  | 日  |     |            | 尺刻劃          | 尺溫度   | 視準軸    | 地球曲率   | 折射誤差  | 正高改正    | 總計      |            |
| S1   | X121  | YS01  | 1.740    | S1201601A | 2016 | 11 | 14 | 40  | 69.78629   | 0.000        | 0.000 | 1.502  | 0.249  | 0.000 | 21.056  | 22.807  | 69.80910   |
| S1   | YS01  | X121  | 1.754    | S1201601B | 2016 | 11 | 14 | 44  | -69.78181  | 0.000        | 0.000 | -1.606 | -0.020 | 0.000 | -21.056 | -22.682 | -69.80449  |
| S1   | YS01  | YS04A | 1.784    | S1201602A | 2016 | 11 | 14 | 48  | -73.11602  | 0.000        | 0.000 | 0.502  | 0.678  | 0.000 | -26.311 | -25.131 | -73.14115  |
| S1   | YS04A | YS01  | 1.782    | S1201602B | 2016 | 11 | 14 | 49  | 73.10949   | 0.000        | 0.000 | -0.690 | -0.807 | 0.000 | 26.311  | 24.814  | 73.13430   |
| S1   | YS04A | YS02  | 0.007    | S1201603A | 2016 | 11 | 14 | 1   | 0.60102    | 0.000        | 0.000 | -0.002 | 0.000  | 0.000 | 0.466   | 0.464   | 0.60148    |
| S1   | YS02  | YS04A | 0.007    | S1201603B | 2016 | 11 | 14 | 1   | -0.60109   | 0.000        | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.000 | -0.466  | -0.466  | -0.60156   |
| S1   | YS02  | YS03  | 0.900    | S1201604A | 2016 | 11 | 13 | 38  | 111.89352  | 0.000        | 0.000 | 2.945  | -0.869 | 0.000 | 59.534  | 61.609  | 111.95513  |
| S1   | YS03  | YS02  | 0.904    | S1201604B | 2016 | 11 | 13 | 42  | -111.88534 | 0.000        | 0.000 | -2.168 | 0.523  | 0.000 | -59.534 | -61.179 | -111.94652 |
| S1   | YS03  | YS04  | 0.728    | S1201605A | 2016 | 11 | 13 | 42  | 73.17990   | 0.000        | 0.000 | 1.572  | -0.404 | 0.000 | 23.851  | 25.019  | 73.20492   |
| S1   | YS04  | YS03  | 0.725    | S1201605B | 2016 | 11 | 13 | 46  | -73.17215  | 0.000        | 0.000 | -0.278 | -0.002 | 0.000 | -23.851 | -24.131 | -73.19628  |
| S1   | YS04  | YS05  | 1.032    | S1201606A | 2016 | 11 | 13 | 37  | 70.88712   | 0.000        | 0.000 | -0.452 | -0.687 | 0.000 | 31.146  | 30.007  | 70.91713   |
| S1   | YS05  | YS04  | 1.025    | S1201606B | 2016 | 11 | 13 | 38  | -70.88144  | 0.000        | 0.000 | 0.032  | -0.326 | 0.000 | -31.146 | -31.441 | -70.91288  |
| YS1  | YS05  | YS06  | 0.712    | S1201607A | 2016 | 11 | 12 | 28  | 27.35916   | 0.000        | 0.000 | -0.007 | 0.412  | 0.000 | 3.553   | 3.958   | 27.36312   |
| YS1  | YS06  | YS05  | 0.727    | S1201607B | 2016 | 11 | 12 | 27  | -27.35714  | 0.000        | 0.000 | 0.058  | -0.182 | 0.000 | -3.553  | -3.677  | -27.36082  |
| YS1  | YS06  | YS07  | 0.654    | S1201608A | 2016 | 11 | 12 | 37  | 66.74504   | 0.000        | 0.000 | -0.310 | -0.277 | 0.000 | 34.267  | 33.680  | 66.77872   |
| YS1  | YS07  | YS06  | 0.672    | S1201608B | 2016 | 11 | 12 | 34  | -66.73993  | 0.000        | 0.000 | 0.117  | 0.130  | 0.000 | -34.267 | -34.020 | -66.77395  |



| 測線名稱 | 起點點號  | 終點點號  | 測段距離(km) | 測段檔名      | 測量日期 |    |    | 測站數 | 原始高程差(m)   | 各項系統誤差修正(mm) |       |        |        |       |          |          | 改正後高程差(m)  |
|------|-------|-------|----------|-----------|------|----|----|-----|------------|--------------|-------|--------|--------|-------|----------|----------|------------|
|      |       |       |          |           | 年    | 月  | 日  |     |            | 尺刻劃          | 尺溫度   | 視準軸    | 地球曲率   | 折射誤差  | 正高改正     | 總計       |            |
| YS1  | YS07  | YS08  | 0.822    | S1201609A | 2016 | 11 | 12 | 30  | 78.79885   | 0.000        | 0.000 | 1.120  | -0.310 | 0.000 | 34.125   | 34.935   | 78.83378   |
| YS1  | YS08  | YS07  | 0.821    | S1201609B | 2016 | 11 | 12 | 33  | -78.79198  | 0.000        | 0.000 | -1.691 | 0.498  | 0.000 | -34.125  | -35.318  | -78.82730  |
| YS1  | YS08  | YS09  | 0.300    | S1201610A | 2016 | 11 | 12 | 20  | 63.14923   | 0.000        | 0.000 | 1.181  | -0.259 | 0.000 | 24.156   | 25.077   | 63.17431   |
| YS1  | YS09  | YS08  | 0.293    | S1201610B | 2016 | 11 | 12 | 20  | -63.14501  | 0.000        | 0.000 | -1.201 | 0.241  | 0.000 | -24.156  | -25.116  | -63.17013  |
| YS1  | YS09  | YS10  | 1.134    | S1201611A | 2016 | 11 | 11 | 42  | 95.73820   | 0.000        | 0.000 | 2.455  | -0.694 | 0.000 | 16.890   | 18.651   | 95.75685   |
| YS1  | YS10  | YS09  | 1.132    | S1201611B | 2016 | 11 | 11 | 41  | -95.72950  | 0.000        | 0.000 | -3.128 | 0.891  | 0.000 | -16.890  | -19.127  | -95.74863  |
| YS1  | YS10  | YS11  | 0.785    | S1201612A | 2016 | 11 | 11 | 37  | 52.38283   | 0.000        | 0.000 | 1.148  | -0.288 | 0.000 | 17.615   | 18.475   | 52.40131   |
| YS1  | YS11  | YS10  | 0.770    | S1201612B | 2016 | 11 | 11 | 34  | -52.37732  | 0.000        | 0.000 | -1.998 | 0.538  | 0.000 | -17.615  | -19.075  | -52.39640  |
| YS1  | YS11  | YS12  | 1.102    | S1201613A | 2016 | 11 | 9  | 64  | 153.10956  | 0.000        | 0.000 | 1.839  | -0.363 | 0.000 | 67.333   | 68.809   | 153.17837  |
| YS1  | YS12  | YS11  | 1.104    | S1201613B | 2016 | 11 | 9  | 65  | -153.10687 | 0.000        | 0.000 | -1.292 | 0.160  | 0.000 | -67.333  | -68.465  | -153.17533 |
| YS1  | YS12  | YS12A | 0.018    | S1201614A | 2016 | 11 | 9  | 1   | 0.89703    | 0.000        | 0.000 | 0.029  | -0.004 | 0.000 | 0.114    | 0.139    | 0.89717    |
| YS1  | YS12A | YS12  | 0.018    | S1201614B | 2016 | 11 | 9  | 1   | -0.89763   | 0.000        | 0.000 | -0.024 | 0.003  | 0.000 | -0.114   | -0.135   | -0.89777   |
| YS1  | YS12A | YS13  | 0.741    | S1201615A | 2016 | 11 | 11 | 45  | 159.52993  | 0.000        | 0.000 | -0.727 | -0.455 | 0.000 | 86.307   | 85.125   | 159.61506  |
| YS1  | YS13  | YS12A | 0.768    | S1201615B | 2016 | 11 | 11 | 48  | -159.52150 | 0.000        | 0.000 | 0.531  | 0.322  | 0.000 | -86.307  | -85.455  | -159.60695 |
| YS1  | YS13  | YS14  | 0.850    | S1201616A | 2016 | 11 | 11 | 54  | 194.10112  | 0.000        | 0.000 | -0.938 | -0.484 | 0.000 | 145.281  | 143.859  | 194.24498  |
| YS1  | YS14  | YS13  | 0.835    | S1201616B | 2016 | 11 | 11 | 51  | -194.09157 | 0.000        | 0.000 | 0.977  | 0.548  | 0.000 | -145.281 | -143.756 | -194.23533 |
| YS1  | YS14  | YS15  | 0.346    | S1201617A | 2016 | 11 | 9  | 27  | 101.22405  | 0.000        | 0.000 | -0.402 | -0.302 | 0.000 | 92.160   | 91.456   | 101.31551  |
| YS1  | YS15  | YS14  | 0.347    | S1201617B | 2016 | 11 | 9  | 28  | -101.22306 | 0.000        | 0.000 | 0.380  | 0.235  | 0.000 | -92.160  | -91.545  | -101.31461 |
| YS1  | YS15  | S026  | 0.216    | S1201618A | 2016 | 11 | 8  | 26  | 95.81335   | 0.000        | 0.000 | -0.161 | -0.048 | 0.000 | 88.340   | 88.131   | 95.90148   |
| YS1  | S026  | YS15  | 0.229    | S1201618B | 2016 | 11 | 8  | 26  | -95.80600  | 0.000        | 0.000 | 0.146  | 0.046  | 0.000 | -88.340  | -88.147  | -95.89415  |

| 測線名稱 | 起點點號   | 終點點號   | 測段距離(km) | 測段檔名      | 測量日期 |    |   | 測站數 | 原始高程差(m)   | 各項系統誤差修正(mm) |       |        |        |       |          |          | 改正後高程差(m)  |
|------|--------|--------|----------|-----------|------|----|---|-----|------------|--------------|-------|--------|--------|-------|----------|----------|------------|
|      |        |        |          |           | 年    | 月  | 日 |     |            | 尺刻劃          | 尺溫度   | 視準軸    | 地球曲率   | 折射誤差  | 正高改正     | 總計       |            |
| YS2  | YS15   | YS16   | 0.419    | S2201601A | 2016 | 11 | 8 | 40  | -148.86690 | 0.000        | 0.000 | 0.303  | 0.123  | 0.000 | -116.175 | -115.749 | -148.98265 |
| YS2  | YS16   | YS15   | 0.403    | S2201601B | 2016 | 11 | 8 | 44  | 148.87692  | 0.000        | 0.000 | -0.278 | -0.163 | 0.000 | 116.175  | 115.734  | 148.99265  |
| YS2  | YS16   | YS17   | 0.899    | S2201602A | 2016 | 11 | 8 | 56  | -14.34479  | 0.000        | 0.000 | -0.603 | 0.092  | 0.000 | -12.403  | -12.914  | -14.35770  |
| YS2  | YS17   | YS16   | 0.899    | S2201602B | 2016 | 11 | 8 | 57  | 14.35362   | 0.000        | 0.000 | -0.055 | 0.019  | 0.000 | 12.403   | 12.367   | 14.36599   |
| YS2  | YS17   | YUSNBM | 0.839    | S2201603A | 2016 | 11 | 8 | 54  | 156.18251  | 0.000        | 0.000 | 1.230  | 0.116  | 0.000 | 149.066  | 150.412  | 156.33292  |
| YS2  | YUSNBM | YS17   | 0.840    | S2201603B | 2016 | 11 | 8 | 55  | -156.18395 | 0.000        | 0.000 | -0.757 | -0.353 | 0.000 | -149.066 | -150.175 | -156.33413 |

105 年度玉山沿線水準測量工作測線表

測線編號：YS1

| 測段數 | 點號    | 點名    | 往返高差      |            | 前後視距離   |        | 往返閉合差<br>(mm) | 容許誤差值<br>(mm) | 系統誤差改正前平<br>均高差(m) | 觀測日期      | 檔案名稱      | 累積最大<br>視距差(m) | 累積最大視<br>距差測站 | 總站數 | 備註 |
|-----|-------|-------|-----------|------------|---------|--------|---------------|---------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|-----|----|
|     |       |       | 往測(m)     | 返測(m)      | 後視(m)   | 前視(m)  |               |               |                    |           |           |                |               |     |    |
| 01  | X121  | 塔塔加節點 | 69.78629  | -69.78181  | 943.16  | 796.98 | 4.48          | 13.22         | 69.78405           | 20161114A | S1201601A | -146.40        | 39            | 40  |    |
|     | YS01  |       |           |            | 798.74  | 955.08 |               |               |                    | 20161114A | S1201601B | 267.37         | 31            | 44  |    |
| 02  | YS04A |       | -73.11602 | 73.10949   | 796.77  | 986.96 | -6.53         | 13.35         | -73.11276          | 20161114B | S1201602A | 190.97         | 47            | 48  |    |
|     |       |       |           |            | 1021.80 | 760.09 |               |               |                    | 20161114B | S1201602B | -357.22        | 40            | 49  |    |
| 03  | YS02  |       | 0.60102   | -0.60109   | 4.10    | 3.38   | -0.07         | 0.86          | 0.60106            | 20161114B | S1201603A | -0.72          | 1             | 1   |    |
|     |       |       |           |            | 3.64    | 3.61   |               |               |                    | 20161114B | S1201603B | -0.03          | 1             | 1   |    |
| 04  | YS03  |       | 111.89352 | -111.88534 | 593.58  | 306.91 | 8.18          | 19.00         | 111.88943          | 20161113A | S1201604A | -288.86        | 36            | 38  |    |
|     |       |       |           |            | 346.41  | 557.48 |               |               |                    | 20161113A | S1201604B | 211.07         | 42            | 42  |    |
| 05  | YS04  |       | 73.17990  | -73.17215  | 440.29  | 287.30 | 7.75          | 17.04         | 73.17603           | 20161113A | S1201605A | -152.99        | 42            | 42  |    |
|     |       |       |           |            | 348.88  | 375.90 |               |               |                    | 20161113A | S1201605B | -39.88         | 17            | 46  |    |



| 測段數 | 點號    | 點名 | 往返高差      |            | 前後視距離  |        | 往返閉合差<br>(mm) | 容許誤差值<br>(mm) | 系統誤差改正前平<br>均高差(m) | 觀測日期      | 檔案名稱      | 累積最大<br>視距差(m) | 累積最大視<br>距差測站 | 總站數 | 備註 |
|-----|-------|----|-----------|------------|--------|--------|---------------|---------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|-----|----|
|     |       |    | 往測(m)     | 返測(m)      | 後視(m)  | 前視(m)  |               |               |                    |           |           |                |               |     |    |
| 06  | YS05  |    | 70.88712  | -70.88144  | 601.85 | 430.49 | 5.68          | 20.28         | 70.88428           | 20161113B | S1201606A | -171.36        | 37            | 37  |    |
|     |       |    |           |            | 506.41 | 518.45 |               |               |                    | 20161113B | S1201606B | -108.57        | 15            | 38  |    |
| 07  | YS06  |    | 27.35916  | -27.35714  | 357.57 | 354.89 | 2.02          | 16.97         | 27.35815           | 20161112B | S1201607A | 84.12          | 7             | 28  |    |
|     |       |    |           |            | 352.43 | 374.36 |               |               |                    | 20161112B | S1201607B | 128.29         | 20            | 27  |    |
| 08  | YS07  |    | 66.74504  | -66.73993  | 385.93 | 268.29 | 5.11          | 16.29         | 66.74249           | 20161112B | S1201608A | -117.64        | 37            | 37  |    |
|     |       |    |           |            | 313.69 | 358.17 |               |               |                    | 20161112B | S1201608B | 58.59          | 24            | 34  |    |
| 09  | YS08  |    | 78.79885  | -78.79198  | 465.32 | 356.25 | 6.87          | 18.13         | 78.79542           | 20161112A | S1201609A | -109.64        | 29            | 30  |    |
|     |       |    |           |            | 328.35 | 492.98 |               |               |                    | 20161112A | S1201609B | 164.79         | 31            | 33  |    |
| 10  | YS09  |    | 63.14923  | -63.14501  | 207.65 | 92.67  | 4.22          | 10.89         | 63.14712           | 20161112A | S1201610A | -114.98        | 20            | 20  |    |
|     |       |    |           |            | 87.92  | 204.83 |               |               |                    | 20161112A | S1201610B | 116.91         | 20            | 20  |    |
| 11  | YS10  |    | 95.73820  | -95.72950  | 686.37 | 447.38 | 8.70          | 21.29         | 95.73385           | 20161111A | S1201611A | -238.99        | 42            | 42  |    |
|     |       |    |           |            | 413.90 | 718.41 |               |               |                    | 20161111A | S1201611B | 305.19         | 40            | 41  |    |
| 12  | YS11  |    | 52.38283  | -52.37732  | 448.24 | 336.49 | 5.51          | 17.63         | 52.38008           | 20161111A | S1201612A | -111.75        | 37            | 37  |    |
|     |       |    |           |            | 287.72 | 482.24 |               |               |                    | 20161111A | S1201612B | 195.20         | 33            | 34  |    |
| 13  | YS12  |    | 153.10956 | -153.10687 | 640.74 | 461.74 | 2.69          | 21.01         | 153.10822          | 20161109A | S1201613A | -181.27        | 63            | 64  |    |
|     |       |    |           |            | 488.92 | 614.68 |               |               |                    | 20161109A | S1201613B | 127.96         | 62            | 65  |    |
| 14  | YS12A |    | 0.89703   | -0.89763   | 10.35  | 7.54   | -0.60         | 2.68          | 0.89733            | 20161109A | S1201614A | -2.81          | 1             | 1   |    |
|     |       |    |           |            | 7.77   | 10.14  |               |               |                    | 20161109A | S1201614B | 2.37           | 1             | 1   |    |
| 15  | YS13  |    | 159.52993 | -159.52150 | 508.31 | 232.52 | 8.43          | 17.37         | 159.52572          | 20161111B | S1201615A | -275.98        | 44            | 45  |    |
|     |       |    |           |            | 283.61 | 484.87 |               |               |                    | 20161111B | S1201615B | 203.14         | 47            | 48  |    |

| 測段數 | 點號   | 點名 | 往返高差      |            | 前後視距離  |        | 往返閉合差<br>(mm) | 容許誤差值<br>(mm) | 系統誤差改正前平<br>均高差(m) | 觀測日期      | 檔案名稱      | 累積最大<br>視距差(m) | 累積最大視<br>距差測站 | 總站數 | 備註 |
|-----|------|----|-----------|------------|--------|--------|---------------|---------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|-----|----|
|     |      |    | 往測(m)     | 返測(m)      | 後視(m)  | 前視(m)  |               |               |                    |           |           |                |               |     |    |
| 16  | YS14 |    | 194.10112 | -194.09157 | 602.65 | 247.05 | 9.55          | 18.35         | 194.09635          | 20161111B | S1201616A | -356.49        | 53            | 54  |    |
|     |      |    |           |            | 232.16 | 602.48 |               |               |                    | 20161111B | S1201616B | 370.32         | 51            | 51  |    |
| 17  | YS15 |    | 101.22405 | -101.22306 | 249.40 | 97.07  | 0.99          | 11.78         | 101.22356          | 20161109B | S1201617A | -152.33        | 27            | 27  |    |
|     |      |    |           |            | 101.47 | 245.54 |               |               |                    | 20161109B | S1201617B | 144.07         | 28            | 28  |    |
| 18  | S026 | 玉山 | 95.81335  | -95.80600  | 138.45 | 77.29  | 7.35          | 50.00         | 95.80968           | 20161108B | S1201618A | -61.94         | 24            | 26  |    |
|     |      |    |           |            | 86.60  | 142.13 |               |               |                    | 20161108B | S1201618B | 55.53          | 26            | 26  |    |
|     |      |    |           |            |        |        |               |               |                    |           |           |                |               |     |    |

105 年度玉山沿線水準測量工作測線表

測線編號：YS2

| 測段數 | 點號     | 點名 | 往返高差       |            | 前後視距離  |        | 往返閉合差<br>(mm) | 容許誤差值<br>(mm) | 系統誤差改正前平<br>均高差(m) | 觀測日期      | 檔案名稱      | 累積最大<br>視距差(m) | 累積最大<br>視距差測<br>站 | 總站數 | 備註 |
|-----|--------|----|------------|------------|--------|--------|---------------|---------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|-------------------|-----|----|
|     |        |    | 往測(m)      | 返測(m)      | 後視(m)  | 前視(m)  |               |               |                    |           |           |                |                   |     |    |
| 01  | YS15   |    | -148.86690 | 148.87692  | 152.15 | 267.07 | 10.02         | 50.00         | -148.87191         | 20161108B | S2201601A | 114.92         | 40                | 40  |    |
|     | YS16   |    |            |            | 254.33 | 148.76 |               |               |                    | 20161108B | S2201601B | -106.29        | 43                | 44  |    |
| 02  | YS17   |    | -14.34479  | 14.35362   | 419.98 | 478.68 | 8.83          | 18.96         | -14.34921          | 20161108A | S2201602A | 61.67          | 53                | 56  |    |
|     |        |    |            |            | 446.69 | 452.05 |               |               |                    | 20161108A | S2201602B | 38.60          | 40                | 57  |    |
| 03  | YUSNBM |    | 156.18251  | -156.18395 | 479.33 | 359.64 | -1.44         | 18.32         | 156.18323          | 20161108A | S2201603A | -119.69        | 54                | 54  |    |
|     |        |    |            |            | 383.05 | 456.74 |               |               |                    | 20161108A | S2201603B | 139.26         | 51                | 55  |    |
|     |        |    |            |            |        |        |               |               |                    |           |           |                |                   |     |    |



## 105 年度玉山沿線水準測量工作平差報表

```
*****
*   ADJUSTMENT OF LEVELING NETWORK   *
*                                     *
*   VERSION 11.0 2009.03             *
*****
```

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

project name :105 年度玉山沿線水準測量工作  
input data file:YS.INP

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

Require Storage Before Recording = 44  
Require Storage After Recording = 44

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

| No. | line Code | Distance(km) | mm*sqrt(KM) | Weight | Observation(m) |
|-----|-----------|--------------|-------------|--------|----------------|
| 1   | 10002     | 1.747        | 2.500       | 0.092  | 69.80679       |
| 2   | 20003     | 1.783        | 2.500       | 0.090  | -73.13773      |

|    |        |       |       |        |            |
|----|--------|-------|-------|--------|------------|
| 3  | 30004  | 0.007 | 2.500 | 22.857 | 0.60152    |
| 4  | 40005  | 0.902 | 2.500 | 0.177  | 111.95082  |
| 5  | 50006  | 0.726 | 2.500 | 0.220  | 73.20060   |
| 6  | 60007  | 1.029 | 2.500 | 0.155  | 70.91500   |
| 7  | 70008  | 0.720 | 2.500 | 0.222  | 27.36197   |
| 8  | 80009  | 0.663 | 2.500 | 0.241  | 66.77633   |
| 9  | 90010  | 0.821 | 2.500 | 0.195  | 78.83054   |
| 10 | 100011 | 0.297 | 2.500 | 0.539  | 63.17222   |
| 11 | 110012 | 1.133 | 2.500 | 0.141  | 95.75274   |
| 12 | 120013 | 0.777 | 2.500 | 0.206  | 52.39885   |
| 13 | 130014 | 1.103 | 2.500 | 0.145  | 153.17685  |
| 14 | 140015 | 0.018 | 2.500 | 8.889  | 0.89747    |
| 15 | 150016 | 0.755 | 2.500 | 0.212  | 159.61101  |
| 16 | 160017 | 0.842 | 2.500 | 0.190  | 194.24015  |
| 17 | 170018 | 0.347 | 2.500 | 0.461  | 101.31506  |
| 18 | 180019 | 0.222 | 2.500 | 0.721  | 95.89781   |
| 19 | 180020 | 0.411 | 2.500 | 0.389  | -148.98765 |
| 20 | 200021 | 0.899 | 2.500 | 0.178  | -14.36185  |
| 21 | 210022 | 0.839 | 2.500 | 0.191  | 156.33352  |

|                 |              |           |
|-----------------|--------------|-----------|
| Fixed Point No. | Elevation(m) | sigma(mm) |
| 1 X121          | 2609.71271   | 0.00      |



Number of obs ..... 21  
 Number of bench marks ..... 22  
 Number of fixed points ..... 1  
 degree of freedom ..... 1  
 sum weighted squared residues VtPV ..... 9171D-27(mm\*\*2/km)  
 standard deviation ..... 0.000 ( mm \* sqrt(1 km) )  
 Chi-Square Test Value ..... 0.00  
 Chi-Square Test 95% Critical Values (Low).. 0.00  
 Chi-Square Test 95% Critical Values (Up).. 0.00

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

| No | Name | Elevation  | update  | STD     |
|----|------|------------|---------|---------|
| 1  | X121 | 2609.71271 | 0.00000 | 0.00000 |

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

| No | Name | Elevation (m) | Std. (mm) |
|----|------|---------------|-----------|
|----|------|---------------|-----------|

|    |        |            |      |
|----|--------|------------|------|
| 1  | X121   | 2609.71271 | 0.00 |
| 2  | YS01   | 2679.51950 | 0.00 |
| 3  | YS04A  | 2606.38177 | 0.00 |
| 4  | YS02   | 2606.98329 | 0.00 |
| 5  | YS03   | 2718.93411 | 0.00 |
| 6  | YS04   | 2792.13471 | 0.00 |
| 7  | YS05   | 2863.04971 | 0.00 |
| 8  | YS06   | 2890.41168 | 0.00 |
| 9  | YS07   | 2957.18801 | 0.00 |
| 10 | YS08   | 3036.01855 | 0.00 |
| 11 | YS09   | 3099.19077 | 0.00 |
| 12 | YS10   | 3194.94351 | 0.00 |
| 13 | YS11   | 3247.34236 | 0.00 |
| 14 | YS12   | 3400.51921 | 0.00 |
| 15 | YS12A  | 3401.41668 | 0.00 |
| 16 | YS13   | 3561.02769 | 0.00 |
| 17 | YS14   | 3755.26784 | 0.00 |
| 18 | YS15   | 3856.58290 | 0.00 |
| 19 | S026   | 3952.48071 | 0.00 |
| 20 | YS16   | 3707.59525 | 0.00 |
| 21 | YS17   | 3693.23340 | 0.00 |
| 22 | YUSNBM | 3849.56692 | 0.00 |

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

normal obs(..); warning obs  $r < 0.25(1.)$ ; bad obs  $v' > 3(.R)$

very bad obs(1R), questionable obs  $v > 2.0\text{cm}(...?)$

interval and external reliability were  
under type I error confidence level  $\text{Alpha} = 99.73\%$   
and type II error test ability  $\text{Beta} = 84\%$   
for critical value  $K=3$ , so called 3 times error  
considered as outlier. Thus we have a constant control  
scale factor  $\text{Delta} = 4$  to multiply the undetected error  
to reliability and individual redundancy  $R_i$  of each  
measurment.

| No. | from---- | to    | Weight | dist(km) | raw_obs(m) | v(mm) | adj_obs(m) | ri   | v'    | mark | intR   | extR   |
|-----|----------|-------|--------|----------|------------|-------|------------|------|-------|------|--------|--------|
| 1   | X121     | YS01  | 0.09   | 1.75     | 69.80679   | 0.00  | 69.80679   | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |
| 2   | YS01     | YS04A | 0.09   | 1.78     | -73.13773  | 0.00  | -73.13773  | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |
| 3   | YS04A    | YS02  | 22.86  | 0.01     | 0.60152    | 0.00  | 0.60152    | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |
| 4   | YS02     | YS03  | 0.18   | 0.90     | 111.95082  | 0.00  | 111.95082  | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |
| 5   | YS03     | YS04  | 0.22   | 0.73     | 73.20060   | 0.00  | 73.20060   | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |
| 6   | YS04     | YS05  | 0.16   | 1.03     | 70.91500   | 0.00  | 70.91500   | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |
| 7   | YS05     | YS06  | 0.22   | 0.72     | 27.36197   | 0.00  | 27.36197   | 0.00 | 999.0 | 1?   | 999.00 | 999.00 |



|    |       |        |      |      |            |      |            |      |       |    |        |        |
|----|-------|--------|------|------|------------|------|------------|------|-------|----|--------|--------|
| 8  | YS06  | YS07   | 0.24 | 0.66 | 66.77633   | 0.00 | 66.77633   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 9  | YS07  | YS08   | 0.19 | 0.82 | 78.83054   | 0.00 | 78.83054   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 10 | YS08  | YS09   | 0.54 | 0.30 | 63.17222   | 0.00 | 63.17222   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 11 | YS09  | YS10   | 0.14 | 1.13 | 95.75274   | 0.00 | 95.75274   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 12 | YS10  | YS11   | 0.21 | 0.78 | 52.39885   | 0.00 | 52.39885   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 13 | YS11  | YS12   | 0.15 | 1.10 | 153.17685  | 0.00 | 153.17685  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 14 | YS12  | YS12A  | 8.89 | 0.02 | 0.89747    | 0.00 | 0.89747    | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 15 | YS12A | YS13   | 0.21 | 0.76 | 159.61101  | 0.00 | 159.61101  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 16 | YS13  | YS14   | 0.19 | 0.84 | 194.24015  | 0.00 | 194.24015  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 17 | YS14  | YS15   | 0.46 | 0.35 | 101.31506  | 0.00 | 101.31506  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 18 | YS15  | S026   | 0.72 | 0.22 | 95.89781   | 0.00 | 95.89781   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 19 | YS15  | YS16   | 0.39 | 0.41 | -148.98765 | 0.00 | -148.98765 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 20 | YS16  | YS17   | 0.18 | 0.90 | -14.36185  | 0.00 | -14.36185  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 21 | YS17  | YUSNBM | 0.19 | 0.84 | 156.33352  | 0.00 | 156.33352  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |

106 年度玉山正高檢測工作各項系統誤差改正表

| 測線名稱 | 起點點號  | 終點點號  | 測段距離(km) | 測段檔名      | 測量日期 |   |    | 測站數 | 原始高程差(m)  | 各項系統誤差修正(mm) |       |        |        |       |         |         | 改正後高程差(m) |
|------|-------|-------|----------|-----------|------|---|----|-----|-----------|--------------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|-----------|
|      |       |       |          |           | 年    | 月 | 日  |     |           | 尺刻劃          | 尺溫度   | 視準軸    | 地球曲率   | 折射誤差  | 正高改正    | 總計      |           |
| YS1  | X121  | YS01  | 1.756    | S1201701A | 2017 | 5 | 15 | 45  | 69.76204  | 0.000        | 0.000 | 2.765  | -0.709 | 0.000 | 21.056  | 23.113  | 69.78515  |
| YS1  | YS01  | X121  | 1.764    | S1201701B | 2017 | 5 | 15 | 45  | -69.76840 | 0.000        | 0.000 | -0.736 | -0.236 | 0.000 | -21.056 | -22.028 | -69.79043 |
| YS1  | YS01  | YS04A | 1.762    | S1201702A | 2017 | 5 | 25 | 49  | -73.11122 | 0.000        | 0.000 | -1.933 | 0.595  | 0.000 | -26.311 | -27.649 | -73.13887 |
| YS1  | YS04A | YS01  | 1.783    | S1201702B | 2017 | 5 | 25 | 49  | 73.10934  | 0.000        | 0.000 | 2.611  | -0.709 | 0.000 | 26.311  | 28.213  | 73.13755  |

| 測線名稱 | 起點點號  | 終點點號  | 測段距離(km) | 測段檔名      | 測量日期 |   |    | 測站數 | 原始高程差(m)   | 各項系統誤差修正(mm) |       |        |        |       |         |         | 改正後高程差(m)  |
|------|-------|-------|----------|-----------|------|---|----|-----|------------|--------------|-------|--------|--------|-------|---------|---------|------------|
|      |       |       |          |           | 年    | 月 | 日  |     |            | 尺刻劃          | 尺溫度   | 視準軸    | 地球曲率   | 折射誤差  | 正高改正    | 總計      |            |
| YS1  | YS04A | YS02  | 0.008    | S1201703A | 2017 | 5 | 25 | 1   | 0.60101    | 0.000        | 0.000 | 0.012  | -0.001 | 0.000 | 0.466   | 0.477   | 0.60149    |
| YS1  | YS02  | YS04A | 0.007    | S1201703B | 2017 | 5 | 25 | 1   | -0.60113   | 0.000        | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.000 | -0.466  | -0.466  | -0.60160   |
| YS1  | YS02  | YS03  | 0.904    | S1201704A | 2017 | 5 | 23 | 39  | 111.89260  | 0.000        | 0.000 | 3.033  | -0.707 | 0.000 | 59.534  | 61.859  | 111.95446  |
| YS1  | YS03  | YS02  | 0.905    | S1201704B | 2017 | 5 | 19 | 44  | -111.88415 | 0.000        | 0.000 | -2.917 | 0.664  | 0.000 | -59.534 | -61.786 | -111.94594 |
| YS1  | YS03  | YS04  | 0.729    | S1201705A | 2017 | 5 | 23 | 43  | 73.18130   | 0.000        | 0.000 | 1.922  | -0.409 | 0.000 | 23.851  | 25.365  | 73.20666   |
| YS1  | YS04  | YS03  | 0.731    | S1201705B | 2017 | 5 | 19 | 47  | -73.17626  | 0.000        | 0.000 | -1.425 | 0.214  | 0.000 | -23.851 | -25.063 | -73.20132  |
| YS1  | YS04  | YS05  | 1.036    | S1201706A | 2017 | 5 | 18 | 45  | 70.88302   | 0.000        | 0.000 | 0.388  | 0.075  | 0.000 | 31.146  | 31.609  | 70.91463   |
| YS1  | YS05  | YS04  | 1.029    | S1201706B | 2017 | 5 | 23 | 37  | -70.88189  | 0.000        | 0.000 | -0.636 | -0.022 | 0.000 | -31.146 | -31.804 | -70.91369  |
| YS1  | YS05  | YS06  | 0.713    | S1201707A | 2017 | 5 | 23 | 28  | 27.35917   | 0.000        | 0.000 | 0.579  | 0.007  | 0.000 | 3.553   | 4.139   | 27.36331   |
| YS1  | YS06  | YS05  | 0.741    | S1201707B | 2017 | 5 | 18 | 30  | -27.35845  | 0.000        | 0.000 | -0.198 | 0.059  | 0.000 | -3.553  | -3.693  | -27.36214  |
| YS1  | YS06  | YS07  | 0.655    | S1201708A | 2017 | 5 | 23 | 36  | 66.73189   | 0.000        | 0.000 | 1.467  | -0.286 | 0.000 | 34.267  | 35.449  | 66.76734   |
| YS1  | YS07  | YS06  | 0.669    | S1201708B | 2017 | 5 | 18 | 39  | -66.72450  | 0.000        | 0.000 | -1.105 | 0.192  | 0.000 | -34.267 | -35.180 | -66.75968  |
| YS1  | YS07  | YS08  | 0.822    | S1201709A | 2017 | 5 | 22 | 31  | 78.78224   | 0.000        | 0.000 | 1.061  | -0.223 | 0.000 | 34.125  | 34.963  | 78.81720   |
| YS1  | YS08  | YS07  | 0.824    | S1201709B | 2017 | 5 | 18 | 35  | -78.77666  | 0.000        | 0.000 | -2.797 | 0.600  | 0.000 | -34.125 | -36.322 | -78.81298  |
| YS1  | YS08  | YS09  | 0.308    | S1201710A | 2017 | 5 | 22 | 21  | 63.14925   | 0.000        | 0.000 | 1.240  | -0.239 | 0.000 | 24.156  | 25.156  | 63.17441   |
| YS1  | YS09  | YS08  | 0.305    | S1201710B | 2017 | 5 | 18 | 23  | -63.15312  | 0.000        | 0.000 | -0.823 | 0.095  | 0.000 | -24.156 | -24.884 | -63.17800  |
| YS1  | YS09  | YS10  | 1.132    | S1201711A | 2017 | 5 | 12 | 41  | 95.72834   | 0.000        | 0.000 | 4.386  | -1.009 | 0.000 | 16.890  | 20.267  | 95.74861   |
| YS1  | YS10  | YS09  | 1.131    | S1201711B | 2017 | 5 | 12 | 44  | -95.73457  | 0.000        | 0.000 | -2.757 | 0.741  | 0.000 | -16.890 | -18.907 | -95.75348  |
| YS1  | YS10  | YS11  | 0.775    | S1201712A | 2017 | 5 | 11 | 36  | 52.37252   | 0.000        | 0.000 | 1.240  | -0.232 | 0.000 | 17.615  | 18.623  | 52.39114   |
| YS1  | YS11  | YS10  | 0.770    | S1201712B | 2017 | 5 | 11 | 36  | -52.37337  | 0.000        | 0.000 | -1.983 | 0.451  | 0.000 | -17.615 | -19.148 | -52.39252  |

| 測線名稱 | 起點點號  | 終點點號  | 測段距離(km) | 測段檔名      | 測量日期 |   |    | 測站數 | 原始高程差(m)   | 各項系統誤差修正(mm) |       |        |        |       |          |          | 改正後高程差(m)  |
|------|-------|-------|----------|-----------|------|---|----|-----|------------|--------------|-------|--------|--------|-------|----------|----------|------------|
|      |       |       |          |           | 年    | 月 | 日  |     |            | 尺刻劃          | 尺溫度   | 視準軸    | 地球曲率   | 折射誤差  | 正高改正     | 總計       |            |
| YS1  | YS11  | YS12  | 1.089    | S1201713A | 2017 | 5 | 11 | 58  | 153.11288  | 0.000        | 0.000 | 2.898  | -0.348 | 0.000 | 67.333   | 69.882   | 153.18276  |
| YS1  | YS12  | YS11  | 1.110    | S1201713B | 2017 | 5 | 11 | 59  | -153.10992 | 0.000        | 0.000 | -1.368 | 0.102  | 0.000 | -67.333  | -68.598  | -153.17852 |
| YS1  | YS12  | YS12A | 0.018    | S1201714A | 2017 | 5 | 9  | 1   | 0.90101    | 0.000        | 0.000 | 0.058  | -0.007 | 0.000 | 0.114    | 0.165    | 0.90118    |
| YS1  | YS12A | YS12  | 0.018    | S1201714B | 2017 | 5 | 10 | 1   | -0.90111   | 0.000        | 0.000 | -0.037 | 0.005  | 0.000 | -0.114   | -0.146   | -0.90126   |
| YS1  | YS12A | YS13  | 0.748    | S1201715A | 2017 | 5 | 9  | 50  | 159.50172  | 0.000        | 0.000 | 2.478  | -0.396 | 0.000 | 86.307   | 88.389   | 159.59011  |
| YS1  | YS13  | YS12A | 0.741    | S1201715B | 2017 | 5 | 10 | 57  | -159.51623 | 0.000        | 0.000 | -2.881 | 0.329  | 0.000 | -86.307  | -88.859  | -159.60509 |
| YS1  | YS13  | YS14  | 0.840    | S1201716A | 2017 | 5 | 9  | 53  | 194.07594  | 0.000        | 0.000 | 4.062  | -0.515 | 0.000 | 145.281  | 148.828  | 194.22477  |
| YS1  | YS14  | YS13  | 0.835    | S1201716B | 2017 | 5 | 10 | 62  | -194.06615 | 0.000        | 0.000 | -4.370 | 0.456  | 0.000 | -145.281 | -149.195 | -194.21534 |
| YS1  | YS14  | YS15  | 0.348    | S1201717A | 2017 | 5 | 9  | 27  | 101.22649  | 0.000        | 0.000 | 1.988  | -0.262 | 0.000 | 92.160   | 93.886   | 101.32038  |
| YS1  | YS15  | YS14  | 0.322    | S1201717B | 2017 | 5 | 10 | 29  | -101.22210 | 0.000        | 0.000 | -1.568 | 0.187  | 0.000 | -92.160  | -93.541  | -101.31564 |
| YS1  | YS15  | S026  | 0.226    | S1201718A | 2017 | 5 | 10 | 26  | 95.83414   | 0.000        | 0.000 | 0.906  | -0.074 | 0.000 | 88.340   | 89.172   | 95.92331   |
| YS1  | S026  | YS15  | 0.233    | S1201718B | 2017 | 5 | 10 | 28  | -95.82694  | 0.000        | 0.000 | -1.027 | 0.063  | 0.000 | -88.340  | -89.304  | -95.91624  |

106 年度正高檢測工作測線表

測線編號：YS1

| 測段數 | 點號    | 點名    | 往返高差      |           | 前後視距離   |        | 往返閉合差<br>(mm) | 容許誤差值<br>10mm√K | 系統誤差改正前平<br>均高差(m) | 觀測日期      | 檔案名稱      | 累積最大<br>視距差(m) | 累積最大視<br>距差測站 | 總站數 | 備註 |
|-----|-------|-------|-----------|-----------|---------|--------|---------------|-----------------|--------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|-----|----|
|     |       |       | 往測(m)     | 返測(m)     | 後視(m)   | 前視(m)  |               |                 |                    |           |           |                |               |     |    |
| 01  | X121  | 塔塔加節點 | 69.76204  | -69.76840 | 998.51  | 757.14 | -6.36         | 13.27           | 69.76522           | 20170515A | S1201701A | -249.14        | 43            | 45  |    |
|     | YS01  |       |           |           | 850.04  | 914.25 |               |                 |                    | 20170515A | S1201701B | 225.61         | 32            | 45  |    |
| 02  |       |       | -73.11122 | 73.10934  | 796.80  | 965.52 | -1.88         | 13.31           | -73.11028          | 20170525A | S1201702A | 171.52         | 48            | 49  |    |
|     | YS04A |       |           |           | 1005.67 | 777.75 |               |                 |                    | 20170525A | S1201702B | -333.53        | 40            | 49  |    |



|    |      |  |           |            |        |        |       |       |           |           |           |         |    |    |  |
|----|------|--|-----------|------------|--------|--------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|---------|----|----|--|
| 03 |      |  | 0.60101   | -0.60113   | 4.28   | 3.25   | -0.12 | 0.87  | 0.60107   | 20170525A | S1201703A | -1.03   | 1  | 1  |  |
|    | YS02 |  |           |            | 3.74   | 3.70   |       |       |           | 20170525A | S1201703B | -0.04   | 1  | 1  |  |
| 04 |      |  | 111.89260 | -111.88415 | 584.10 | 319.40 | 8.45  | 19.02 | 111.88838 | 20170523A | S1201704A | -268.92 | 37 | 39 |  |
|    | YS03 |  |           |            | 325.45 | 580.02 |       |       |           | 20170519A | S1201704B | 273.85  | 42 | 44 |  |
| 05 |      |  | 73.18130  | -73.17626  | 448.14 | 280.37 | 5.04  | 17.09 | 73.17878  | 20170523A | S1201705A | -167.77 | 43 | 43 |  |
|    | YS04 |  |           |            | 303.45 | 427.81 |       |       |           | 20170519A | S1201705B | 124.44  | 46 | 47 |  |
| 06 |      |  | 70.88302  | -70.88189  | 535.05 | 501.17 | 1.13  | 20.32 | 70.88246  | 20170518A | S1201706A | -91.84  | 40 | 45 |  |
|    | YS05 |  |           |            | 486.51 | 542.05 |       |       |           | 20170523A | S1201706B | -60.78  | 15 | 37 |  |
| 07 |      |  | 27.35917  | -27.35845  | 381.66 | 331.15 | 0.72  | 17.05 | 27.35881  | 20170523A | S1201707A | -50.51  | 28 | 28 |  |
|    | YS06 |  |           |            | 361.70 | 379.00 |       |       |           | 20170518A | S1201707B | 84.49   | 19 | 30 |  |
| 08 |      |  | 66.73189  | -66.72450  | 391.33 | 263.25 | 7.39  | 16.27 | 66.72820  | 20170523A | S1201708A | -128.08 | 36 | 36 |  |
|    | YS07 |  |           |            | 286.50 | 382.98 |       |       |           | 20170518A | S1201708B | 106.61  | 28 | 39 |  |
| 09 |      |  | 78.78224  | -78.77666  | 457.48 | 364.91 | 5.58  | 18.15 | 78.77945  | 20170522A | S1201709A | -92.86  | 30 | 31 |  |
|    | YS08 |  |           |            | 289.96 | 534.12 |       |       |           | 20170518A | S1201709B | 244.16  | 35 | 35 |  |
| 10 |      |  | 63.14925  | -63.15312  | 207.87 | 99.66  | -3.87 | 11.06 | 63.15119  | 20170522A | S1201710A | -108.21 | 21 | 21 |  |
|    | YS09 |  |           |            | 116.37 | 188.17 |       |       |           | 20170518A | S1201710B | 71.80   | 23 | 23 |  |
| 11 |      |  | 95.72834  | -95.73457  | 757.40 | 374.62 | -6.23 | 21.27 | 95.73146  | 20170512A | S1201711A | -382.78 | 41 | 41 |  |
|    | YS10 |  |           |            | 445.20 | 685.85 |       |       |           | 20170512A | S1201711B | 240.65  | 44 | 44 |  |
| 12 |      |  | 52.37252  | -52.37337  | 441.61 | 333.42 | -0.85 | 17.58 | 52.37295  | 20170511A | S1201712A | -108.19 | 36 | 36 |  |
|    | YS11 |  |           |            | 298.23 | 471.35 |       |       |           | 20170511A | S1201712B | 180.73  | 29 | 36 |  |
| 13 |      |  | 153.11288 | -153.10992 | 670.89 | 417.96 | 2.96  | 20.97 | 153.11140 | 20170511A | S1201713A | -264.31 | 57 | 58 |  |
|    | YS12 |  |           |            | 495.47 | 614.87 |       |       |           | 20170511A | S1201713B | 122.68  | 55 | 59 |  |

|    |       |    |           |            |        |        |        |       |           |           |           |         |    |    |  |
|----|-------|----|-----------|------------|--------|--------|--------|-------|-----------|-----------|-----------|---------|----|----|--|
| 14 | YS12  |    | 0.90101   | -0.90111   | 11.67  | 6.60   | -0.10  | 2.69  | 0.90106   | 20170509A | S1201714A | -5.07   | 1  | 1  |  |
|    |       |    |           |            | 7.35   | 10.55  |        |       |           | 20170510A | S1201714B | 3.20    | 1  | 1  |  |
| 15 | YS12A |    | 159.50172 | -159.51623 | 482.08 | 265.78 | -14.51 | 17.26 | 159.50898 | 20170509A | S1201715A | -216.30 | 50 | 50 |  |
|    |       |    |           |            | 244.75 | 496.21 |        |       |           | 20170510A | S1201715B | 259.18  | 55 | 57 |  |
| 16 | YS13  |    | 194.07594 | -194.06615 | 597.05 | 242.54 | 9.79   | 18.30 | 194.07105 | 20170509A | S1201716A | -354.51 | 53 | 53 |  |
|    |       |    |           |            | 227.01 | 608.42 |        |       |           | 20170510A | S1201716B | 381.85  | 61 | 62 |  |
| 17 | YS14  |    | 101.22649 | -101.22210 | 260.71 | 87.16  | 4.39   | 11.57 | 101.22430 | 20170509A | S1201717A | -173.55 | 27 | 27 |  |
|    |       |    |           |            | 92.37  | 229.27 |        |       |           | 20170510A | S1201717B | 136.90  | 29 | 29 |  |
| 18 | YS15  |    | 95.83414  | -95.82694  | 152.61 | 73.53  | 7.20   | 50.00 | 95.83054  | 20170510A | S1201718A | -79.08  | 26 | 26 |  |
|    |       |    |           |            | 71.55  | 161.17 |        |       |           | 20170510A | S1201718B | 89.63   | 27 | 28 |  |
|    | S026  | 玉山 |           |            |        |        |        |       |           |           |           |         |    |    |  |

## 106 年度玉山正高檢測工作平差報表

```

*****
*   ADJUSTMENT OF LEVELING NETWORK   *
*                                     *
*   VERSION 11.0 2009.03             *
*****

```

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

project name :106 年度玉山正高檢測工作  
input data file:YS2017.INP

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

Require Storage Before Recording = 37  
Require Storage After Recording = 37

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

| No. | line Code | Distance(km) | mm*sqrt(KM) | Weight | Observation(m) |
|-----|-----------|--------------|-------------|--------|----------------|
| 1   | 10002     | 1.760        | 2.500       | 0.091  | 69.78779       |
| 2   | 20003     | 1.773        | 2.500       | 0.090  | -73.13821      |
| 3   | 30004     | 0.007        | 2.500       | 22.857 | 0.60154        |
| 4   | 40005     | 0.904        | 2.500       | 0.177  | 111.95020      |
| 5   | 50006     | 0.730        | 2.500       | 0.219  | 73.20399       |
| 6   | 60007     | 1.032        | 2.500       | 0.155  | 70.91416       |
| 7   | 70008     | 0.727        | 2.500       | 0.220  | 27.36273       |
| 8   | 80009     | 0.662        | 2.500       | 0.242  | 66.76351       |
| 9   | 90010     | 0.823        | 2.500       | 0.194  | 78.81509       |
| 10  | 100011    | 0.306        | 2.500       | 0.523  | 63.17620       |
| 11  | 110012    | 1.132        | 2.500       | 0.141  | 95.75104       |
| 12  | 120013    | 0.772        | 2.500       | 0.207  | 52.39183       |



|    |        |       |       |       |           |
|----|--------|-------|-------|-------|-----------|
| 13 | 130014 | 1.100 | 2.500 | 0.145 | 153.18064 |
| 14 | 140015 | 0.018 | 2.500 | 8.889 | 0.90122   |
| 15 | 150016 | 0.744 | 2.500 | 0.215 | 159.59760 |
| 16 | 160017 | 0.838 | 2.500 | 0.191 | 194.22006 |
| 17 | 170018 | 0.335 | 2.500 | 0.478 | 101.31801 |
| 18 | 180019 | 0.229 | 2.500 | 0.699 | 95.91978  |

| Fixed Point No. | Elevation(m) | sigma(mm)  |
|-----------------|--------------|------------|
| 1               | X121         | 2609.71271 |
|                 |              | 0.00       |

Number of obs ..... 18  
 Number of bench marks ..... 19  
 Number of fixed points ..... 1  
 degree of freedom ..... 1  
 sum weighted squared residules VtPV .....5432D-27(mm\*\*2/km)  
 standard deviation ..... 0.000 ( mm \* sqrt(1 km) )  
 Chi-Square Test Value ..... 0.00  
 Chi-Square Test 95% Critical Values (Low).. 0.00  
 Chi-Square Test 95% Critical Values (Up).. 0.00

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

| No | Name | Elevation  | update  | STD     |
|----|------|------------|---------|---------|
| 1  | X121 | 2609.71271 | 0.00000 | 0.00000 |

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

| No | Name  | Elevation (m) | Std. (mm) |
|----|-------|---------------|-----------|
| 1  | X121  | 2609.71271    | 0.00      |
| 2  | YS01  | 2679.50050    | 0.00      |
| 3  | YS04A | 2606.36229    | 0.00      |
| 4  | YS02  | 2606.96383    | 0.00      |
| 5  | YS03  | 2718.91403    | 0.00      |
| 6  | YS04  | 2792.11802    | 0.00      |
| 7  | YS05  | 2863.03218    | 0.00      |
| 8  | YS06  | 2890.39491    | 0.00      |
| 9  | YS07  | 2957.15842    | 0.00      |
| 10 | YS08  | 3035.97351    | 0.00      |
| 11 | YS09  | 3099.14971    | 0.00      |
| 12 | YS10  | 3194.90075    | 0.00      |
| 13 | YS11  | 3247.29258    | 0.00      |

|    |       |            |      |
|----|-------|------------|------|
| 14 | YS12  | 3400.47322 | 0.00 |
| 15 | YS12A | 3401.37444 | 0.00 |
| 16 | YS13  | 3560.97204 | 0.00 |
| 17 | YS14  | 3755.19210 | 0.00 |
| 18 | YS15  | 3856.51011 | 0.00 |
| 19 | S026  | 3952.42989 | 0.00 |

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

normal obs(..); warning obs  $r < 0.25(1.)$ ; bad obs  $v' > 3(.R)$   
 very bad obs(1R), questionable obs  $v > 2.0\text{cm}(...?)$

interval and external reliability were  
 under type I error confidence level  $\text{Alpha} = 99.73\%$   
 and type II error test ability  $\text{Beta} = 84\%$   
 for critical value  $K=3$ , so called 3 times error  
 considered as outlier. Thus we have a constant control  
 scale factor  $\text{Delta}=4$  to multiply the undetected error  
 to reliability and individual redundancy  $R_i$  of each  
 measurment.

| No. | from---- | to | Weight | dist(km) | raw_obs(m) | v(mm) | adj_obs(m) | ri | v' | mark | intR | extR |
|-----|----------|----|--------|----------|------------|-------|------------|----|----|------|------|------|
|-----|----------|----|--------|----------|------------|-------|------------|----|----|------|------|------|

---



---



|    |       |       |       |      |           |      |           |      |       |    |        |        |
|----|-------|-------|-------|------|-----------|------|-----------|------|-------|----|--------|--------|
| 1  | X121  | YS01  | 0.09  | 1.76 | 69.78779  | 0.00 | 69.78779  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 2  | YS01  | YS04A | 0.09  | 1.77 | -73.13821 | 0.00 | -73.13821 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 3  | YS04A | YS02  | 22.86 | 0.01 | 0.60154   | 0.00 | 0.60154   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 4  | YS02  | YS03  | 0.18  | 0.90 | 111.95020 | 0.00 | 111.95020 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 5  | YS03  | YS04  | 0.22  | 0.73 | 73.20399  | 0.00 | 73.20399  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 6  | YS04  | YS05  | 0.16  | 1.03 | 70.91416  | 0.00 | 70.91416  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 7  | YS05  | YS06  | 0.22  | 0.73 | 27.36273  | 0.00 | 27.36273  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 8  | YS06  | YS07  | 0.24  | 0.66 | 66.76351  | 0.00 | 66.76351  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 9  | YS07  | YS08  | 0.19  | 0.82 | 78.81509  | 0.00 | 78.81509  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 10 | YS08  | YS09  | 0.52  | 0.31 | 63.17620  | 0.00 | 63.17620  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 11 | YS09  | YS10  | 0.14  | 1.13 | 95.75104  | 0.00 | 95.75104  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 12 | YS10  | YS11  | 0.21  | 0.77 | 52.39183  | 0.00 | 52.39183  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 13 | YS11  | YS12  | 0.15  | 1.10 | 153.18064 | 0.00 | 153.18064 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 14 | YS12  | YS12A | 8.89  | 0.02 | 0.90122   | 0.00 | 0.90122   | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 15 | YS12A | YS13  | 0.22  | 0.74 | 159.59760 | 0.00 | 159.59760 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 16 | YS13  | YS14  | 0.19  | 0.84 | 194.22006 | 0.00 | 194.22006 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 17 | YS14  | YS15  | 0.48  | 0.34 | 101.31801 | 0.00 | 101.31801 | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |
| 18 | YS15  | S026  | 0.70  | 0.23 | 95.91978  | 0.00 | 95.91978  | 0.00 | 999.0 | 1? | 999.00 | 999.00 |

## 玉山正高精度評估說明

由於地形限制，玉山水準測量路段未能成環狀閉合，無法以平差方法計算權單位中誤差、未知數中誤差等精度評估指標。本案若參考本中心玉山正高測量作業報告（93 年 4 月）實際精度評估方式，以水準測量各測段往返閉合差推估 105 年及 106 年水準測量成果精度分別為 25.5mm 及 25.9mm。若參考本中心玉山正高測量作業報告（93 年 4 月）寬估精度評估方式，將測段往返閉合差小於 10mm 者均以 10mm 替代，則 105 年及 106 年水準測量成果精度分別為 42.4mm 及 43.7mm。

又玉山主峰 S026 三角點正高係由下式計算：

$$H_{S026} = H_{X121} + \Delta H_{X121-S026} + OC1_{X121-S026}$$

其中  $\sigma H_{X121}$  可由公告成果獲得，為 7.3mm； $\sigma \Delta H_{X121-S026}$  可由上述方法推估獲得； $\sigma OC1_{X121-S026}$  則由下方法推估：

$$\text{因 } OC_{AB} = \frac{1}{g_0} \left( \frac{g_A + g_B}{2} - g_0 \right) \Delta n_{AB} + \frac{g_A + 0.0424H_A - g_0}{g_0} H_A - \frac{g_B + 0.0424H_B - g_0}{g_0} H_B. (1)$$

$$\text{故 } \sigma_{OC}^2 = \left( \frac{\partial OC}{\partial g_A} \right)^2 \sigma_{g_A}^2 + \left( \frac{\partial OC}{\partial g_B} \right)^2 \sigma_{g_B}^2 = \left( \frac{\Delta n_{AB} + 2H_A}{2g_0} \right)^2 \sigma_{g_A}^2 + \left( \frac{\Delta n_{AB} + 2H_B}{2g_0} \right)^2 \sigma_{g_B}^2 \dots\dots\dots (2)$$

依據(2)式若採  $g_0 = 978868.3 \text{ mgal}$ ， $\sigma_{g_A} = \sigma_{g_B} = 0.2 \text{ mgal}$ ，計算得  $\sigma_{OC} = 3.7 \text{ mm}$ 。

若採本中心玉山正高測量作業報告（93 年 4 月）實際精度評估方式，則

105 年  $\sigma H_{X121} = 7.3 \text{ mm}$ ， $\sigma \Delta H_{X121-S026} = 25.5 \text{ mm}$ ， $\sigma_{OC} = 3.7 \text{ mm}$

$$\sigma H_{S026} = \pm \sqrt{(\sigma H_{X121})^2 + (\sigma \Delta H_{X121-S026})^2 + (\sigma_{OC})^2} = \pm \sqrt{(7.3^2 + 25.5^2 + 3.7^2)} = \pm 26.8 \text{ mm}$$

106 年  $\sigma H_{X121} = 7.3 \text{ mm}$ ， $\sigma \Delta H_{X121-S026} = 25.9 \text{ mm}$ ， $\sigma_{OC} = 3.7 \text{ mm}$

$$\sigma H_{S026} = \pm \sqrt{(\sigma H_{X121})^2 + (\sigma \Delta H_{X121-S026})^2 + (\sigma_{OC})^2} = \pm \sqrt{(7.3^2 + 25.9^2 + 3.7^2)} = \pm 27.2 \text{ mm}$$

透過誤差傳播定理，105 年及 106 年平均值之  $\sigma H_{S026} = \pm 19.1 \text{ mm}$

若採本中心玉山正高測量作業報告（93 年 4 月）寬估精度評估方式，則

105 年  $\sigma H_{X121} = 7.3 \text{ mm}$ ， $\sigma \Delta H_{X121-S026} = 42.4 \text{ mm}$ ， $\sigma_{OC} = 3.7 \text{ mm}$

$$\sigma H_{S026} = \pm \sqrt{(\sigma H_{X121})^2 + \sigma \Delta H_{X121-S026}^2 + \sigma_{OC}^2} = \pm \sqrt{(7.3^2 + 42.4^2 + 3.7^2)} = \pm 43.2mm$$

106 年  $\sigma H_{X121}=7.3mm$ ， $\sigma \Delta H_{X121-S026}=43.7mm$ ， $\sigma_{OC}=3.7mm$

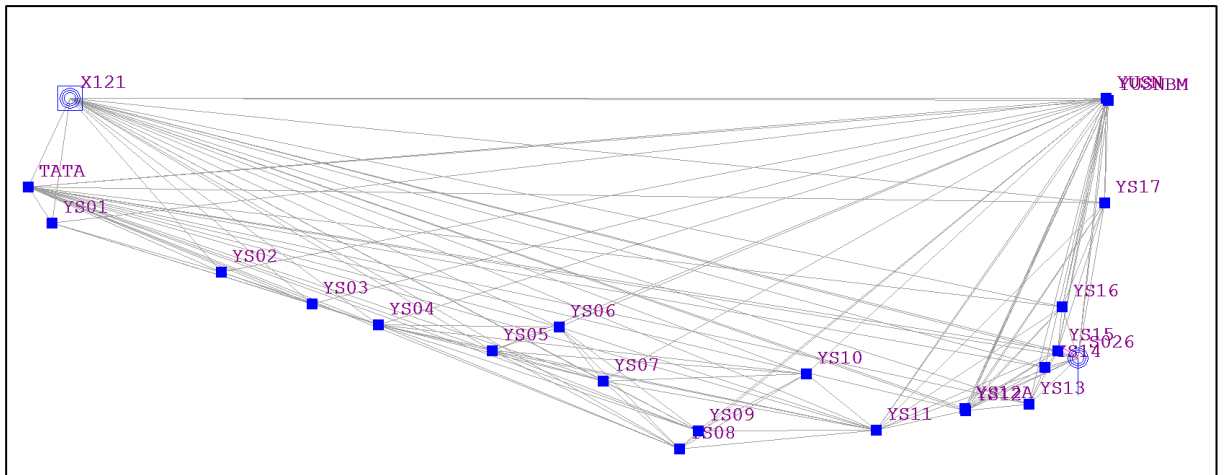
$$\sigma H_{S026} = \pm \sqrt{(\sigma H_{X121})^2 + \sigma \Delta H_{X121-S026}^2 + \sigma_{OC}^2} = \pm \sqrt{(7.3^2 + 43.7^2 + 3.7^2)} = \pm 44.5mm$$

透過誤差傳播定理，105 年及 106 年平均值之  $\sigma H_{S026} = \pm 31.0mm$

本案考量 105 年及 106 年玉山正高測量成果之差異應屬合理測量誤差範圍，爰採最新（106 年）之測量成果 3952.430m 及本中心玉山正高測量作業報告（93 年 4 月）精度評估方式計算所得精度  $\pm 0.045m$ ，作為本案玉山正高測量成果  $3952.430 \pm 0.045m$ 。

### 三、衛星定位測量報表

105 年衛星定位測量網形圖如下圖，各時段均同步觀測 4 小時，採 Bernese 計算並最小約制於一等水準點 X121，獲得 S026 幾何高為 3978.583m。



106 年衛星定位測量僅辦理一等水準點 X121 及玉山主峰三角點 S026 同步觀測 8 小時，採 Bernese 計算並最小約制於一等水準點 X121，獲得 S026 幾何高為 3978.613m。

#### 四、重力測量報表

105 年度玉山沿線重力測量工作測線系統誤差改正表-1

| 區域    | 南投縣          | 測線名稱      | YS02-X121 |           |           |           |           |          |
|-------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 站名    | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正    | 極移改正      | 海潮改正(內圈)  | 海潮改正(外圈)  | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS02  | 1905.326532  | -0.132208 | -0.004851 | -0.001190 | 0.000152  | -0.000509 | -0.040427 | 0.000000 |
| YS04A | 1905.540222  | -0.127702 | -0.004279 | -0.001190 | -0.000014 | -0.000551 | -0.031786 | 0.000000 |
| YS01  | 1889.598671  | -0.116375 | -0.004682 | -0.001189 | -0.000187 | -0.000513 | -0.029626 | 0.000000 |
| X121  | 1903.318622  | -0.061110 | -0.004482 | -0.001188 | -0.000589 | -0.000154 | -0.057400 | 0.000000 |
| X121  | 1903.317427  | -0.042123 | -0.004410 | -0.001188 | -0.000655 | -0.000053 | -0.057400 | 0.000000 |
| YS01  | 1889.614399  | -0.006373 | -0.004607 | -0.001188 | -0.000721 | 0.000099  | -0.029008 | 0.000000 |
| YS04A | 1905.561611  | 0.014979  | -0.004126 | -0.001189 | -0.000698 | 0.000182  | -0.030860 | 0.000000 |
| YS02  | 1905.324194  | 0.031158  | -0.004491 | -0.001189 | -0.000677 | 0.000274  | -0.041970 | 0.000000 |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線系統誤差改正表-2

| 區域   | 南投縣          | 測線名稱      | YS02-YS09 |           |          |          |           |          |
|------|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| 站名   | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正    | 極移改正      | 海潮改正(內圈) | 海潮改正(外圈) | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS02 | 1905.234828  | 0.103657  | -0.005427 | -0.001185 | 0.000074 | 0.000906 | -0.041352 | 0.000000 |



| 區域   | 南投縣          | 測線名稱      | YS02-YS09 |           |           |           |           |          |
|------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 站名   | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正    | 極移改正      | 海潮改正(內圈)  | 海潮改正(外圈)  | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS03 | 1873.865472  | 0.086487  | -0.005774 | -0.001186 | 0.000450  | 0.000863  | -0.054314 | 0.000000 |
| YS04 | 1859.186971  | 0.055695  | -0.005914 | -0.001186 | 0.000762  | 0.000629  | -0.037958 | 0.000000 |
| YS05 | 1842.407644  | 0.016577  | -0.006226 | -0.001186 | 0.000970  | 0.000435  | -0.025614 | 0.000000 |
| YS06 | 1838.877828  | -0.020615 | -0.006260 | -0.001186 | 0.001044  | 0.000328  | -0.044438 | 0.000000 |
| YS07 | 1821.745141  | -0.059569 | -0.006440 | -0.001186 | 0.001007  | 0.000098  | -0.030551 | 0.000000 |
| YS08 | 1803.914173  | -0.086282 | -0.006705 | -0.001186 | 0.000880  | -0.000082 | -0.035798 | 0.000000 |
| YS09 | 1790.838003  | -0.103679 | -0.006415 | -0.001186 | 0.000713  | -0.000285 | -0.048450 | 0.000000 |
| YS09 | 1790.850677  | -0.108087 | -0.006358 | -0.001186 | 0.000635  | -0.000331 | -0.048450 | 0.000000 |
| YS08 | 1803.900793  | -0.113798 | -0.005931 | -0.001186 | 0.000357  | -0.000428 | -0.036106 | 0.000000 |
| YS07 | 1821.726779  | -0.109210 | -0.006002 | -0.001186 | 0.000154  | -0.000475 | -0.030860 | 0.000000 |
| YS06 | 1838.858886  | -0.098864 | -0.005948 | -0.001185 | -0.000024 | -0.000435 | -0.044130 | 0.000000 |
| YS05 | 1842.387191  | -0.081289 | -0.005740 | -0.001185 | -0.000202 | -0.000344 | -0.026231 | 0.000000 |
| YS04 | 1859.192677  | -0.054000 | -0.005668 | -0.001185 | -0.000365 | -0.000093 | -0.038266 | 0.000000 |
| YS03 | 1873.869888  | -0.028758 | -0.005363 | -0.001184 | -0.000455 | 0.000052  | -0.053079 | 0.000000 |
| YS02 | 1905.244003  | 0.009015  | -0.005208 | -0.001184 | -0.000509 | 0.000225  | -0.041044 | 0.000000 |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線系統誤差改正表-3

| 區域    | 嘉義縣          | 測線名稱      | YS12-S026 |           |           |           |           |          |
|-------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 站名    | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正    | 極移改正      | 海潮改正(內圈)  | 海潮改正(外圈)  | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS12  | 1735.650707  | -0.024799 | -0.007904 | -0.001120 | 0.000547  | 0.000079  | -0.039809 | 0.000000 |
| YS12A | 1735.532557  | -0.041549 | -0.007522 | -0.001119 | 0.000497  | -0.000029 | -0.029934 | 0.000000 |
| YS13  | 1697.730100  | -0.082430 | -0.007850 | -0.001119 | 0.000219  | -0.000260 | -0.030860 | 0.000000 |
| YS14  | 1642.402324  | -0.103202 | -0.008834 | -0.001118 | -0.000187 | -0.000475 | -0.029008 | 0.000000 |
| YS15  | 1610.102616  | -0.100683 | -0.008710 | -0.001118 | -0.000561 | -0.000502 | -0.030243 | 0.000000 |
| S026  | 1579.820192  | -0.061777 | -0.008252 | -0.001117 | -0.000971 | -0.000327 | 0.052153  | 0.000000 |
| S026  | 1579.853934  | -0.049631 | -0.008267 | -0.001117 | -0.001009 | -0.000263 | 0.052153  | 0.000000 |
| YS15  | 1610.118731  | -0.014610 | -0.008002 | -0.001117 | -0.001003 | -0.000065 | -0.029934 | 0.000000 |
| YS14  | 1642.397829  | 0.009109  | -0.007940 | -0.001117 | -0.000915 | 0.000033  | -0.028700 | 0.000000 |
| YS13  | 1697.744710  | 0.040936  | -0.007544 | -0.001116 | -0.000669 | 0.000235  | -0.030551 | 0.000000 |
| YS12A | 1735.534780  | 0.059588  | -0.007684 | -0.001116 | -0.000398 | 0.000373  | -0.030243 | 0.000000 |
| YS12  | 1735.635950  | 0.065911  | -0.007496 | -0.001116 | -0.000225 | 0.000468  | -0.039192 | 0.000000 |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線系統誤差改正表-4

| 區域   | 嘉義縣          | 測線名稱      | YS12-YS09 |           |           |           |           |          |
|------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 站名   | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正    | 極移改正      | 海潮改正(內圈)  | 海潮改正(外圈)  | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS12 | 1735.636742  | 0.067532  | -0.007310 | -0.001116 | -0.000143 | 0.000487  | -0.039192 | 0.000000 |
| YS11 | 1768.471949  | 0.065100  | -0.006920 | -0.001115 | 0.000197  | 0.000510  | -0.043821 | 0.000000 |
| YS10 | 1778.275320  | 0.050579  | -0.006929 | -0.001115 | 0.000462  | 0.000459  | -0.031477 | 0.000000 |
| YS09 | 1791.627251  | 0.031305  | -0.007021 | -0.001114 | 0.000627  | 0.000372  | -0.050919 | 0.000000 |
| YS09 | 1791.634130  | 0.023758  | -0.006763 | -0.001114 | 0.000673  | 0.000335  | -0.050919 | 0.000000 |
| YS10 | 1778.241284  | -0.004973 | -0.007490 | -0.001114 | 0.000787  | 0.000191  | -0.031786 | 0.000000 |
| YS11 | 1768.455523  | -0.030442 | -0.007568 | -0.001114 | 0.000805  | 0.000100  | -0.043204 | 0.000000 |
| YS12 | 1735.664970  | -0.061249 | -0.008102 | -0.001114 | 0.000744  | -0.000066 | -0.038884 | 0.000000 |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線系統誤差改正表-5

| 區域   | 南投縣          | 測線名稱      | YS15-YUSNBM |           |           |           |           |          |
|------|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 站名   | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正      | 極移改正      | 海潮改正(內圈)  | 海潮改正(外圈)  | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS15 | 1610.085736  | -0.093857 | -0.007276   | -0.001128 | -0.000094 | -0.000399 | -0.028083 | 0.000000 |
| YS16 | 1652.777971  | -0.101317 | -0.007872   | -0.001127 | -0.000431 | -0.000502 | -0.033020 | 0.000000 |

| 區域     | 南投縣          | 測線名稱      | YS15-YUSNBM |           |           |           |           |          |
|--------|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 站名     | 改正後<br>重力觀測值 | 日、月潮位引力改正 | 大氣壓力改正      | 極移改正      | 海潮改正(內圈)  | 海潮改正(外圈)  | 儀器高改正     | 儀器飄移改正*  |
| YS17   | 1657.276105  | -0.092195 | -0.008426   | -0.001126 | -0.000814 | -0.000540 | -0.032403 | 0.000000 |
| YUSNBM | 1605.328542  | -0.057016 | -0.007787   | -0.001125 | -0.001119 | -0.000365 | -0.033329 | 0.000000 |
| YUSNBM | 1605.348091  | -0.047013 | -0.007676   | -0.001125 | -0.001143 | -0.000306 | -0.033329 | 0.000000 |
| YS17   | 1657.278300  | -0.014658 | -0.007412   | -0.001126 | -0.001088 | -0.000105 | -0.032712 | 0.000000 |
| YS16   | 1652.779553  | 0.019080  | -0.007059   | -0.001126 | -0.000902 | 0.000073  | -0.033020 | 0.000000 |
| YS15   | 1610.081338  | 0.055260  | -0.007387   | -0.001125 | -0.000352 | 0.000357  | -0.028391 | 0.000000 |



105 年度玉山沿線重力測量工作測線往返閉合差分析表-1

| 區域                | 南投縣   |     |    |    | 測線名稱     | YS02-X121 |         |            |          |         |            |    |
|-------------------|-------|-----|----|----|----------|-----------|---------|------------|----------|---------|------------|----|
| 起點站名              | 終點站名  | 日期  |    |    | 原始重力差    |           |         | 系統誤差改正後重力差 |          |         | 測段閉合差      | 備註 |
|                   |       | 年   | 月  | 日  | 往測       | 返測        | 測段閉合差   | 往測         | 返測       | 測段閉合差   | 容許標準(mgal) |    |
| YS02              | YS04A | 105 | 10 | 16 | 0.2272   | -0.2326   | -0.0054 | 0.2137     | -0.2374  | -0.0237 | 0.1500     |    |
| YS04A             | YS01  | 105 | 10 | 16 | -15.9286 | 15.9673   | 0.0387  | -15.9416   | 15.9472  | 0.0057  | 0.1500     |    |
| YS01              | X121  | 105 | 10 | 16 | 13.7476  | -13.6390  | 0.1086  | 13.7199    | -13.7030 | 0.0169  | 0.1500     |    |
| 測線閉合差             |       |     |    |    | 0.1419   |           |         | -0.0012    |          |         |            |    |
| 測線閉合差容許誤差標準(mgal) |       |     |    |    | 0.1500   |           |         | 0.1500     |          |         |            |    |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線往返閉合差分析表-2

| 區域   | 南投縣  |     |    |    | 測線名稱     | YS02-YS09 |         |            |         |         |            |    |
|------|------|-----|----|----|----------|-----------|---------|------------|---------|---------|------------|----|
| 起點站名 | 終點站名 | 日期  |    |    | 原始重力差    |           |         | 系統誤差改正後重力差 |         |         | 測段閉合差      | 備註 |
|      |      | 年   | 月  | 日  | 往測       | 返測        | 測段閉合差   | 往測         | 返測      | 測段閉合差   | 容許標準(mgal) |    |
| YS02 | YS03 | 105 | 10 | 16 | -31.3995 | 31.4242   | 0.0247  | -31.3694   | 31.3741 | 0.0047  | 0.1500     |    |
| YS03 | YS04 | 105 | 10 | 16 | -14.6930 | 14.6880   | -0.0050 | -14.6785   | 14.6772 | -0.0013 | 0.1500     |    |
| YS04 | YS05 | 105 | 10 | 17 | -16.8064 | 16.8209   | 0.0145  | -16.7793   | 16.8055 | 0.0262  | 0.1500     |    |
| YS05 | YS06 | 105 | 10 | 17 | -3.5859  | 3.5639    | -0.0220 | -3.5298    | 3.5283  | -0.0015 | 0.1500     |    |
| YS06 | YS07 | 105 | 10 | 17 | -17.1582 | 17.1291   | -0.0291 | -17.1327   | 17.1321 | -0.0006 | 0.1500     |    |

| 區域                    | 南投縣  |     |    |    | 測線名稱     | YS02-YS09 |         |            |         |         |            |    |
|-----------------------|------|-----|----|----|----------|-----------|---------|------------|---------|---------|------------|----|
| 起點站名                  | 終點站名 | 日期  |    |    | 原始重力差    |           |         | 系統誤差改正後重力差 |         |         | 測段閉合差      | 備註 |
|                       |      | 年   | 月  | 日  | 往測       | 返測        | 測段閉合差   | 往測         | 返測      | 測段閉合差   | 容許標準(mgal) |    |
| YS07                  | YS08 | 105 | 10 | 17 | -17.8635 | 17.8355   | -0.0280 | -17.8310   | 17.8260 | -0.0050 | 0.1500     |    |
| YS08                  | YS09 | 105 | 10 | 17 | -13.1063 | 13.0568   | -0.0495 | -13.0762   | 13.0501 | -0.0261 | 0.1500     |    |
| 測線閉合差                 |      |     |    |    | -0.0944  |           |         | -0.0035    |         |         |            |    |
| 測線閉合差容許誤差標準<br>(mgal) |      |     |    |    | 0.1500   |           |         | 0.1500     |         |         |            |    |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線往返閉合差分析表-3

| 區域                    | 嘉義縣   |     |    |    | 測線名稱     | YS12-S026 |         |            |         |         |            |    |
|-----------------------|-------|-----|----|----|----------|-----------|---------|------------|---------|---------|------------|----|
| 起點站名                  | 終點站名  | 日期  |    |    | 原始重力差    |           |         | 系統誤差改正後重力差 |         |         | 測段閉合差      | 備註 |
|                       |       | 年   | 月  | 日  | 往測       | 返測        | 測段閉合差   | 往測         | 返測      | 測段閉合差   | 容許標準(mgal) |    |
| YS12                  | YS12A | 105 | 10 | 25 | -0.1248  | 0.0990    | -0.0258 | -0.1181    | 0.1012  | -0.0170 | 0.1500     |    |
| YS12A                 | YS13  | 105 | 10 | 25 | -37.8451 | 37.8093   | -0.0358 | -37.8025   | 37.7901 | -0.0124 | 0.1500     |    |
| YS13                  | YS14  | 105 | 10 | 25 | -55.3483 | 55.3777   | 0.0294  | -55.3278   | 55.3469 | 0.0191  | 0.1500     |    |
| YS14                  | YS15  | 105 | 10 | 26 | -32.2987 | 32.3043   | 0.0056  | -32.2997   | 32.2791 | -0.0206 | 0.1500     |    |
| YS15                  | S026  | 105 | 10 | 26 | -30.1609 | 30.2182   | 0.0573  | -30.2824   | 30.2648 | -0.0176 | 0.1500     |    |
| 測線閉合差                 |       |     |    |    | 0.0307   |           |         | -0.0485    |         |         |            |    |
| 測線閉合差容許誤差標準<br>(mgal) |       |     |    |    | 0.1500   |           |         | 0.1500     |         |         |            |    |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線往返閉合差分析表-4

| 區域                | 嘉義縣  |     |    |    | 測線名稱    | YS12-YS09 |         |            |          |         |            |    |
|-------------------|------|-----|----|----|---------|-----------|---------|------------|----------|---------|------------|----|
| 起點站名              | 終點站名 | 日期  |    |    | 原始重力差   |           |         | 系統誤差改正後重力差 |          |         | 測段閉合差      | 備註 |
|                   |      | 年   | 月  | 日  | 往測      | 返測        | 測段閉合差   | 往測         | 返測       | 測段閉合差   | 容許標準(mgal) |    |
| YS12              | YS11 | 105 | 10 | 26 | 32.8289 | -32.8178  | 0.0111  | 32.8352    | -32.7905 | 0.0447  | 0.1500     |    |
| YS11              | YS10 | 105 | 10 | 26 | 9.8014  | -9.8228   | -0.0214 | 9.8034     | -9.7858  | 0.0176  | 0.1500     |    |
| YS10              | YS09 | 105 | 10 | 26 | 13.3132 | -13.4032  | -0.0900 | 13.3519    | -13.3929 | -0.0409 | 0.1500     |    |
| 測線閉合差             |      |     |    |    | -0.1003 |           |         | 0.0213     |          |         |            |    |
| 測線閉合差容許誤差標準(mgal) |      |     |    |    | 0.1500  |           |         | 0.1500     |          |         |            |    |

105 年度玉山沿線重力測量工作測線往返閉合差分析表-5

| 區域                | 南投縣   |     |    |    | 測線名稱     | YS15-YUSNB |        |            |          |         |            |    |
|-------------------|-------|-----|----|----|----------|------------|--------|------------|----------|---------|------------|----|
| 起點站名              | 終點站名  | 日期  |    |    | 原始重力差    |            |        | 系統誤差改正後重力差 |          |         | 測段閉合差      | 備註 |
|                   |       | 年   | 月  | 日  | 往測       | 返測         | 測段閉合差  | 往測         | 返測       | 測段閉合差   | 容許標準(mgal) |    |
| YS15              | YS16  | 105 | 10 | 24 | 42.6788  | -42.6569   | 0.0219 | 42.6922    | -42.6982 | -0.0060 | 0.1500     |    |
| YS16              | YS17  | 105 | 10 | 25 | 4.5069   | -4.4646    | 0.0423 | 4.4981     | -4.4987  | -0.0006 | 0.1500     |    |
| YS17              | YUSNB | 105 | 10 | 25 | -51.9128 | 51.9637    | 0.0509 | -51.9476   | 51.9302  | -0.0174 | 0.1500     |    |
| 測線閉合差             |       |     |    |    | 0.1151   |            |        | -0.0239    |          |         |            |    |
| 測線閉合差容許誤差標準(mgal) |       |     |    |    | 0.1500   |            |        | 0.1500     |          |         |            |    |

## 105 年度玉山沿線重力測量工作平差計算結果

```
c:\gravity_last\programs\debug\gravnet -Dc:\gravity_last\A105048.obs -
Fc:\gravi
ty_last\A105048.fix -NA105048 -M2 -T0
Number of fixed stations:          1
Number of observations:            42
Number of gravity stations:        22
Degree of polynomial for drift:    0
Degree of polynomial for long wavelength cal func. :    0
Number of modeled periods:         0
Squared root of a posterior variance of unit weight:  0.696716072524704
Global model test. Test statistic =   10.1936789999992
Critical chi-square value=   32.6652739225668
Result of global model test is: ACCEPT
Estimated accuracy of gravimeter (mgal):  1.393432145049407E-002
```

```
Maximum of residuals=   0.020
Minimum of residuals=  -0.022
Average of residuals=   0.001
Root mean square of residuals=  0.010
```

```
Maximum of standard deviation of unknown parameters=  0.056
Minimum of standard deviation of unknown parameters=  0.034
Average of standard deviation of unknown parameters=  0.046
Root mean square of standard deviation of unknown parametersn=  0.047
```

Id number, station, adjusted gravity (mgal), standard error (mgal)

|    |       |                 |            |
|----|-------|-----------------|------------|
| 1  | YS02  | 978281.65633500 | 0.03816707 |
| 2  | YS04A | 978281.88189000 | 0.03687333 |
| 3  | YS01  | 978265.93751000 | 0.03553252 |
| 4  | X121  | 978279.64900000 | 0.03413909 |
| 5  | YS03  | 978250.28460000 | 0.03941837 |
| 6  | YS04  | 978235.60674500 | 0.04063115 |
| 7  | YS05  | 978218.81433500 | 0.04180877 |
| 8  | YS06  | 978215.28528000 | 0.04295411 |
| 9  | YS07  | 978198.15288000 | 0.04406970 |
| 10 | YS08  | 978180.32440000 | 0.04515774 |



|    |        |                 |            |
|----|--------|-----------------|------------|
| 11 | YS09   | 978167.26126000 | 0.04622017 |
| 12 | YS12   | 978111.28142499 | 0.04927019 |
| 13 | YS12A  | 978111.17176499 | 0.05024574 |
| 14 | YS13   | 978073.37549999 | 0.05120271 |
| 15 | YS14   | 978018.03816999 | 0.05214211 |
| 16 | YS15   | 977985.74876999 | 0.05306489 |
| 17 | S026   | 977955.47515499 | 0.05397189 |
| 18 | YS11   | 978144.09430499 | 0.04827493 |
| 19 | YS10   | 978153.88886999 | 0.04725872 |
| 20 | YS16   | 978028.44398999 | 0.05397189 |
| 21 | YS17   | 978032.94243499 | 0.05486390 |
| 22 | YUSNBM | 977981.00354499 | 0.05574164 |

## 五、水準及重力測量成果

| 點號     | 正高(m)    | 重力(mgal)   |
|--------|----------|------------|
| S026   | 3952.456 | 977955.475 |
| X121   | 2609.713 | 978279.649 |
| YS01   | 2679.511 | 978265.938 |
| YS02   | 2606.974 | 978281.656 |
| YS03   | 2718.924 | 978250.285 |
| YS04   | 2792.127 | 978235.607 |
| YS05   | 2863.041 | 978218.814 |
| YS06   | 2890.404 | 978215.285 |
| YS07   | 2957.173 | 978198.153 |
| YS08   | 3035.997 | 978180.324 |
| YS09   | 3099.171 | 978167.261 |
| YS10   | 3194.923 | 978153.889 |
| YS11   | 3247.318 | 978144.094 |
| YS12   | 3400.496 | 978111.281 |
| YS12A  | 3401.396 | 978111.172 |
| YS13   | 3561.000 | 978073.375 |
| YS14   | 3755.230 | 978018.038 |
| YS15   | 3856.547 | 977985.749 |
| YS16   | 3707.595 | 978028.444 |
| YS17   | 3693.233 | 978032.942 |
| YUSNBM | 3849.567 | 977981.004 |