

雨量計校驗特殊案例探討(1)

國內常見雨量計校驗器差分析探討

謝黎惠 簡振和 陳明仁

國立臺灣大學水工試驗所水文儀器
(雨量計)校正實驗室

1. 傾斗式雨量計相對器差

1.1 運作原理及器差原因

1.2 相對器差與分辨力、雨強的關係

1.3 實驗室校正經驗分享

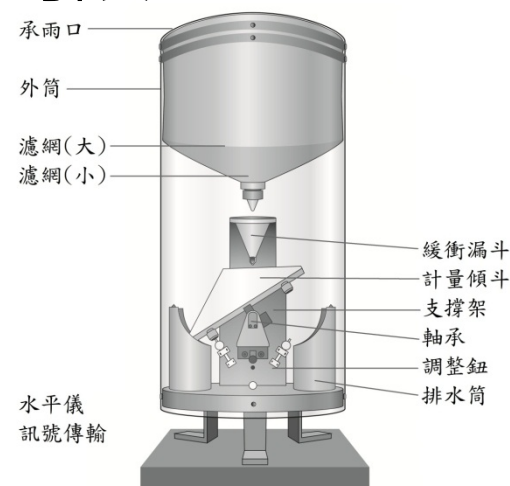
2. 雨量計之選用與校正報告判讀

2.1 雨量計器差

2.2 外觀及耐久性

2.3 穩定性

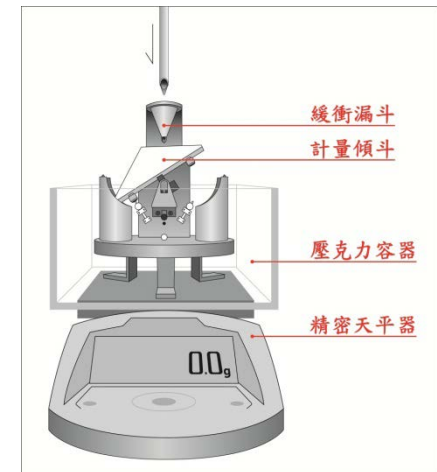
3. 結語



1.1 傾斗式雨量計的器差及原因

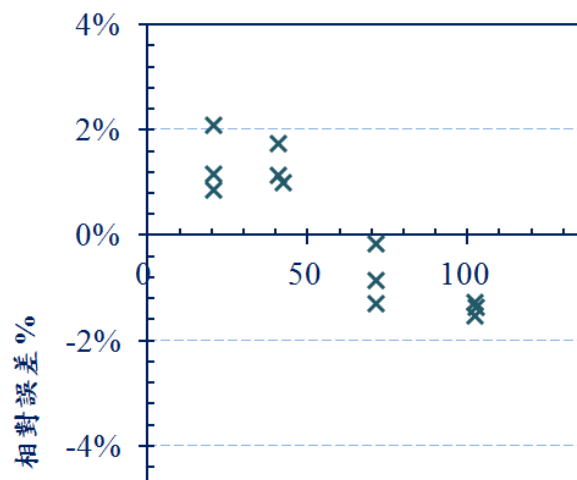
- 承雨面積：314cm² (直徑20cm)
- 分辨力1.0mm→每傾斗標稱容量31.4mL
分辨力0.5mm→每傾斗標稱容量15.7mL

傾斗翻傾時持續注入、而未被計量之雨水
是主要誤差原因

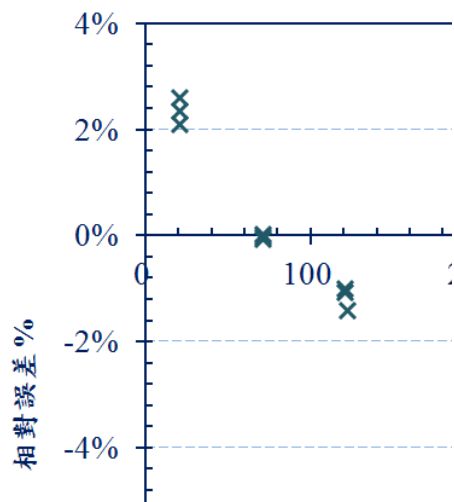


| 模擬雨強 (mm/h) | 分辨力1.0mm 每一傾斗量 | 分辨力1.0mm 與標稱值之器差 | 分辨力0.5mm 每一傾斗量 | 分辨力0.5mm 與標稱值之器差 |
|----------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 20 | 30.58 | 2.62% | 15.46 | 1.55% |
| 70 | 31.30 | 0.31% | 15.79 | -0.58% |
| 200 | 32.17 | -2.46% | 16.26 | -3.58% |
| 300 | 32.74 | -4.25% | 16.78 | -6.87% |

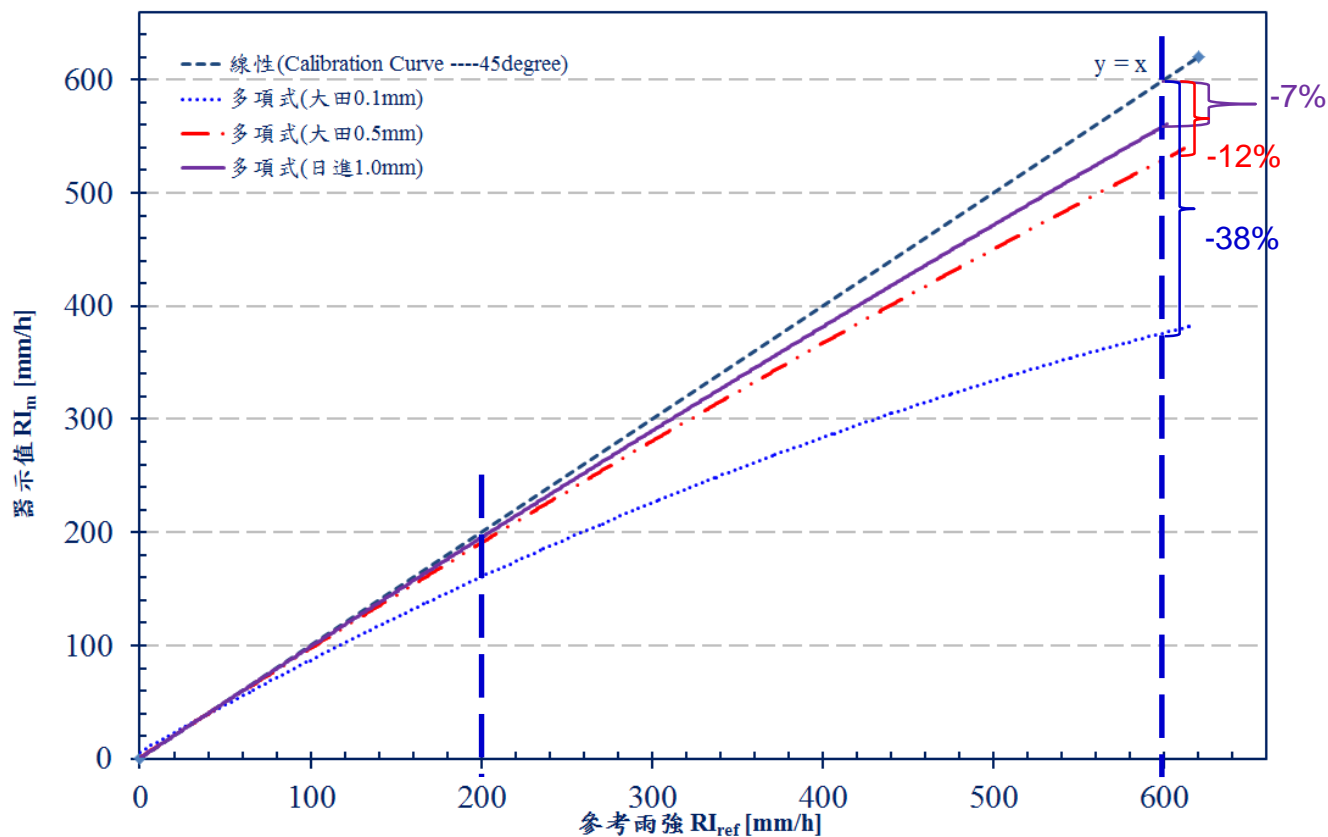
1.2 分辨力0.5mm在各模擬雨強下之相對器差



1.2 分辨力1.0mm在各模擬雨強下之相對器差



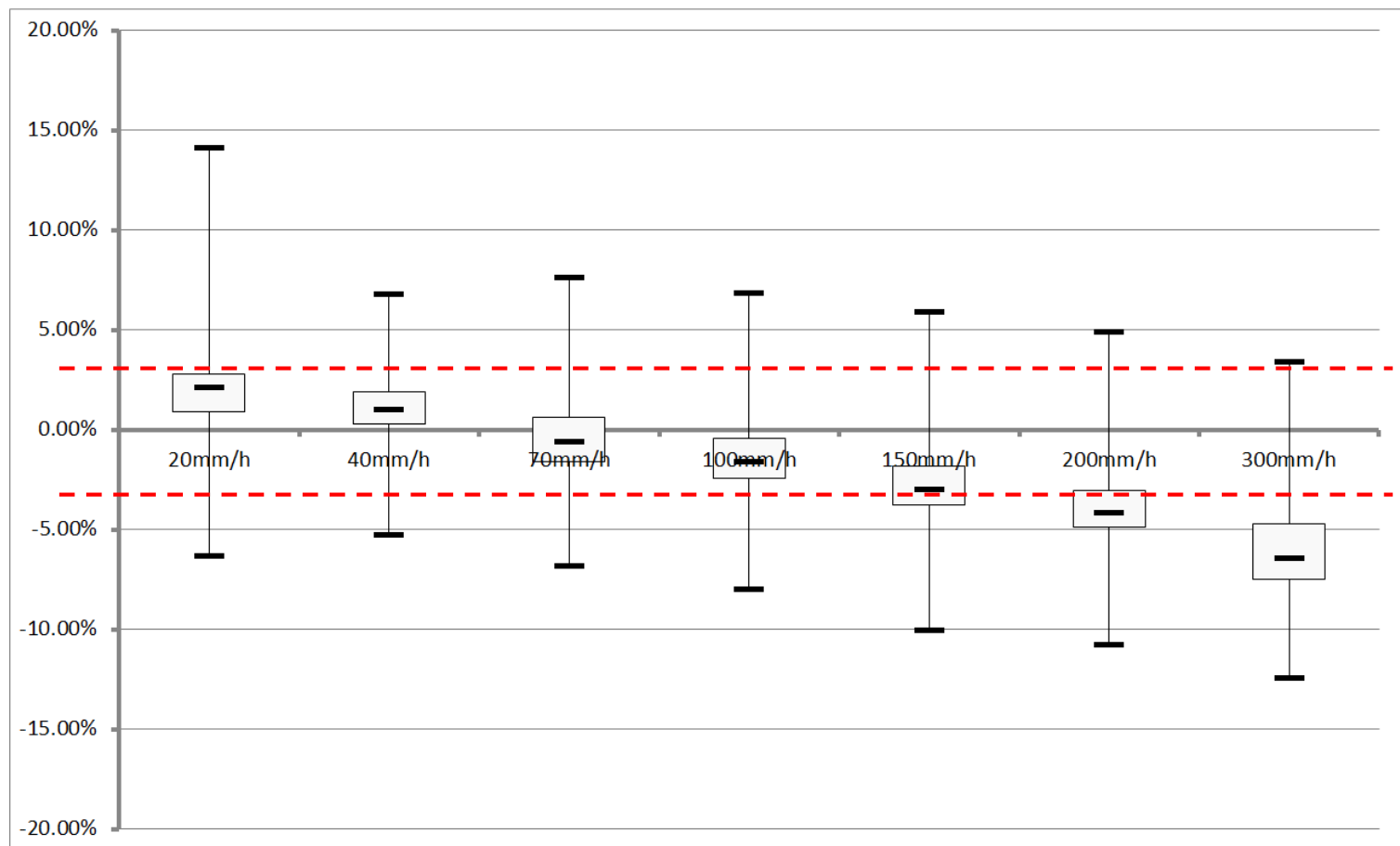
1.2 不同雨強下、不同分辨力雨量計的量測表現



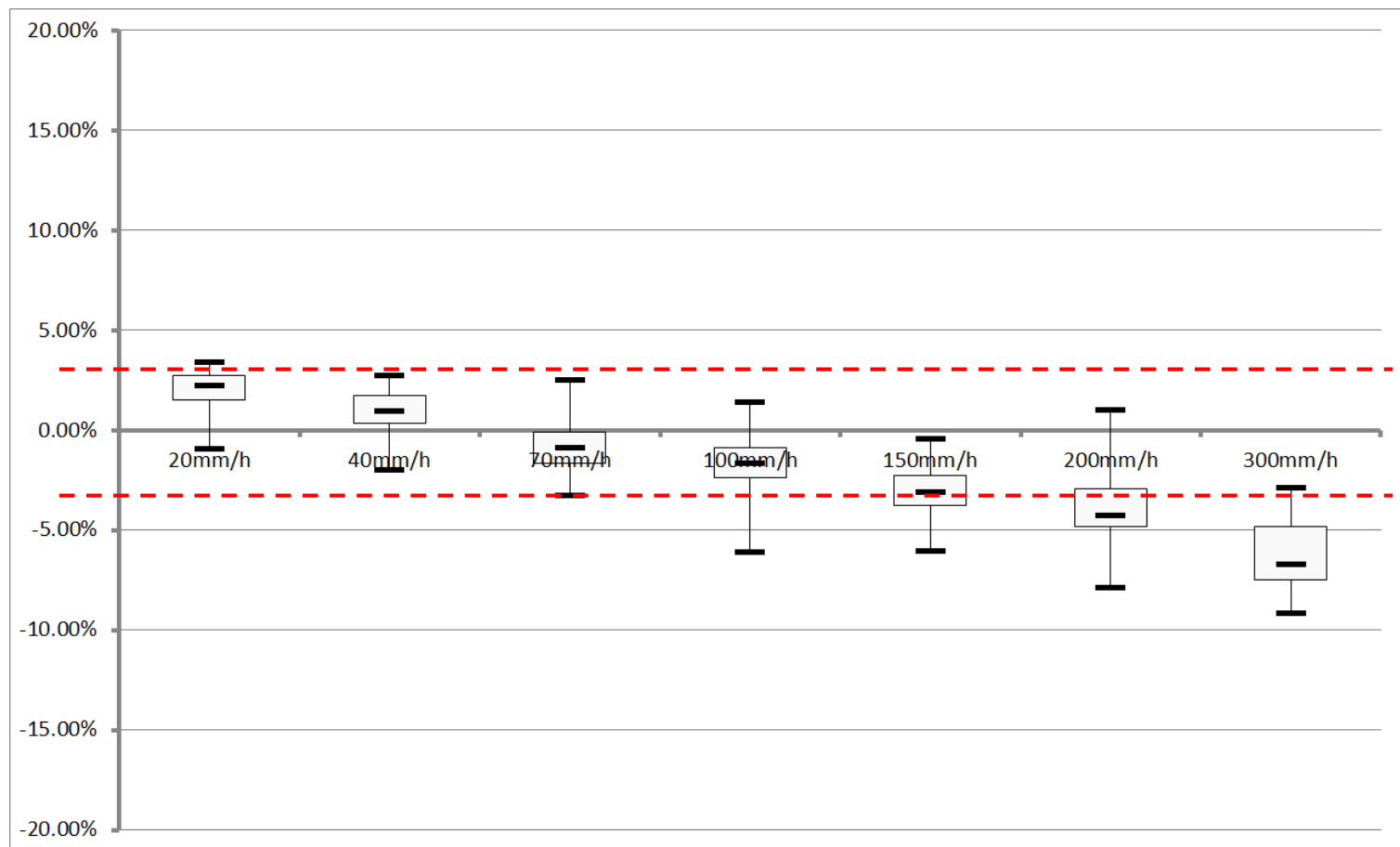
1.3 312件受校雨量計基本資料

| 廠牌 \ 分辨力 | 0.1mm | | 0.2mm | | 0.5mm | | 1.0mm | | 總計 |
|-------------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|-----|-----|
| | 新品 | 舊品 | 新品 | 舊品 | 新品 | 舊品 | 新品 | 舊品 | |
| GreenSpan | | | | | | 2 | | | 2 |
| Hydro-Serv. | | | | | 5 | 1 | | 10 | 16 |
| NESA | | | 4 | | | | | | 4 |
| Pronamic | | | | | | | 1 | | 1 |
| RIMCO | | | | | | 6 | | | 6 |
| Texas | | | 5 | 1 | | | | | 6 |
| 大田OTA | 1 | | | | 3 | 1 | | 1 | 6 |
| 小松Komatsu | | | | | | | 1 | 6 | 7 |
| 小笠原 | | | | | | | | 1 | 1 |
| 日達 | | | | | 6 | | 1 | | 7 |
| 台禹 | | | | | 2 | | 22 | | 24 |
| 竹田 | | | | | 14 | 14 | 96 | 101 | 225 |
| 松田 | | | | | | | | 7 | 7 |
| 總計 | 1 | 0 | 9 | 1 | 30 | 24 | 121 | 126 | 312 |

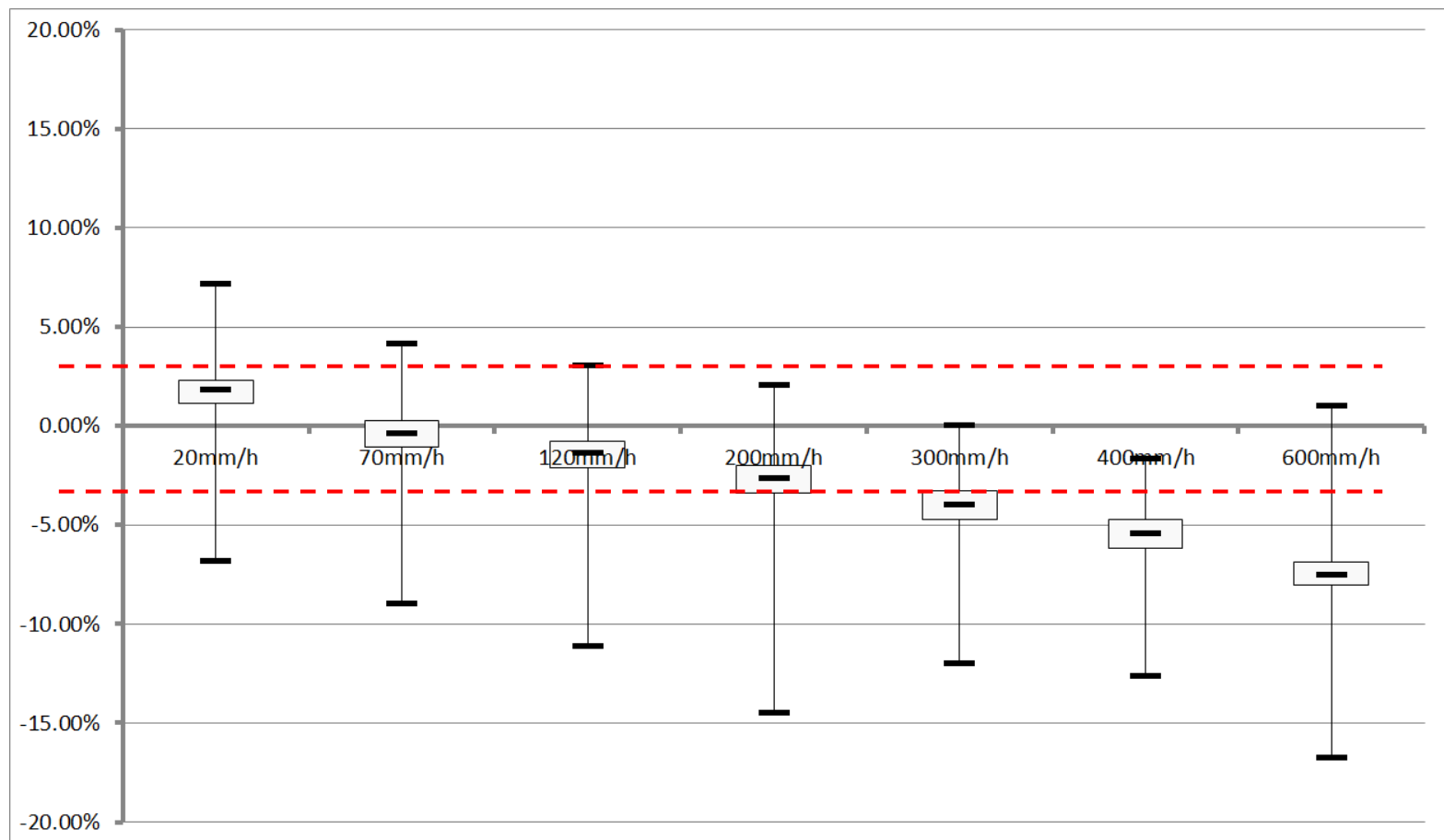
1.3 分辨力0.5mm 54件樣本相對器差盒狀圖



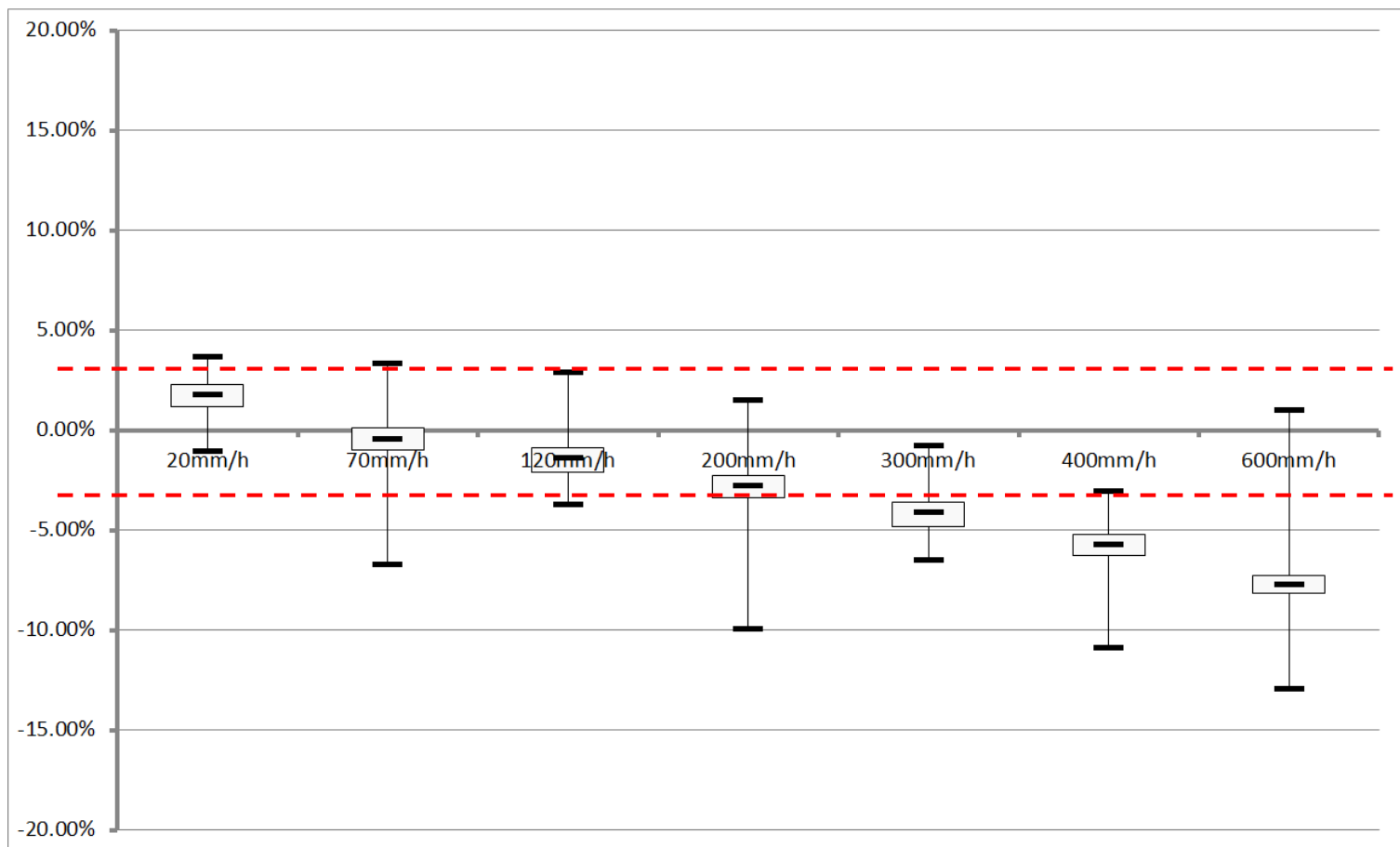
1.3 新品分辨力0.5mm 30件樣本相對器差盒狀圖



1.3 分辨力1.0mm 247件樣本相對器差盒狀圖



1.3 新品分辨力1.0mm 120件樣本相對器差盒狀圖





2.雨量計之選用與檢校報告判讀

- 雨量計器差符合氣象局公差
- 計量穩定性
- 耐久性：材質

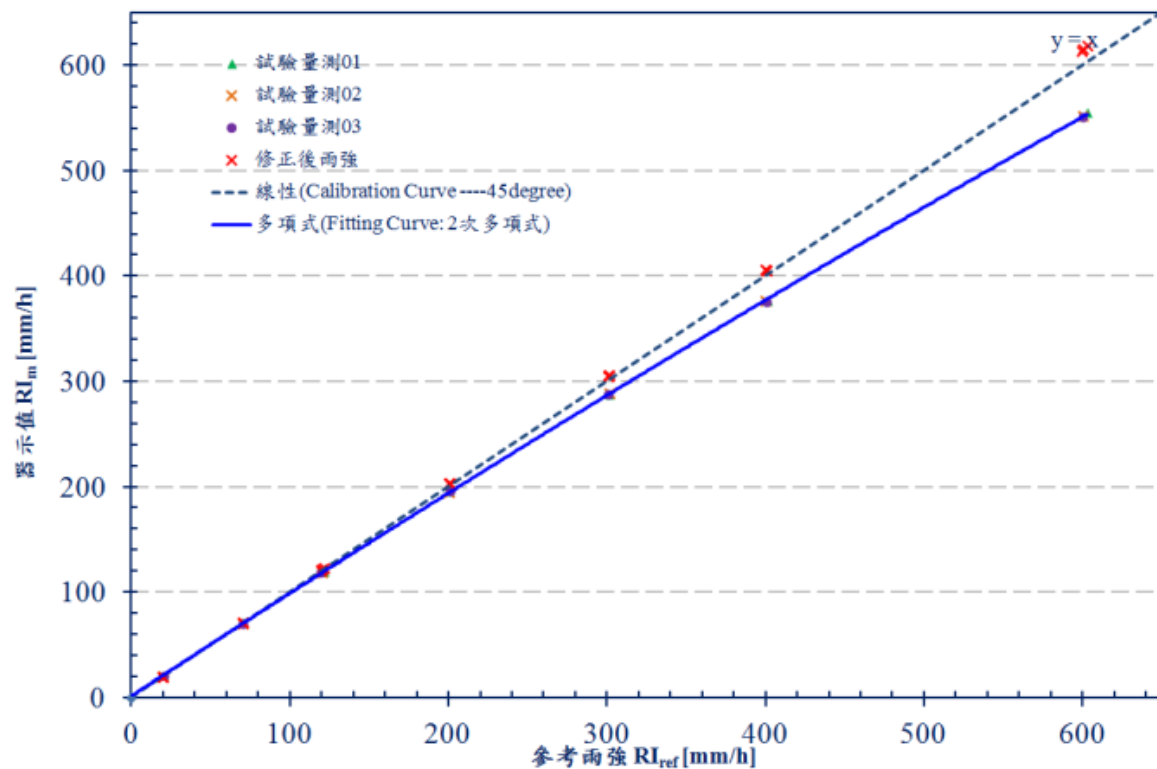
2.1 受校雨量計校正前檢查結果

| 檢查項目 | 正常 | 異常 | 異常說明或其他註記 |
|------|----|----|---|
| 外觀檢視 | V | | 承雨口是否變形？ |
| 動作檢查 | V | | <p>1.穩定性檢測選用模擬雨強：603 mm/h</p> <p>2.穩定性檢測以上述模擬雨強至少續續1分鐘或讓傾斗翻傾50次以上，檢視傾斗翻傾動作是否正常？</p> <p>3.記錄超出5%離群值數量百分比：0% ； 最大之離群值：6.391 （參考值：6.494 ）。</p> <p>1.訊號正確傳輸？ 2.左右傾斗量一致？</p> |

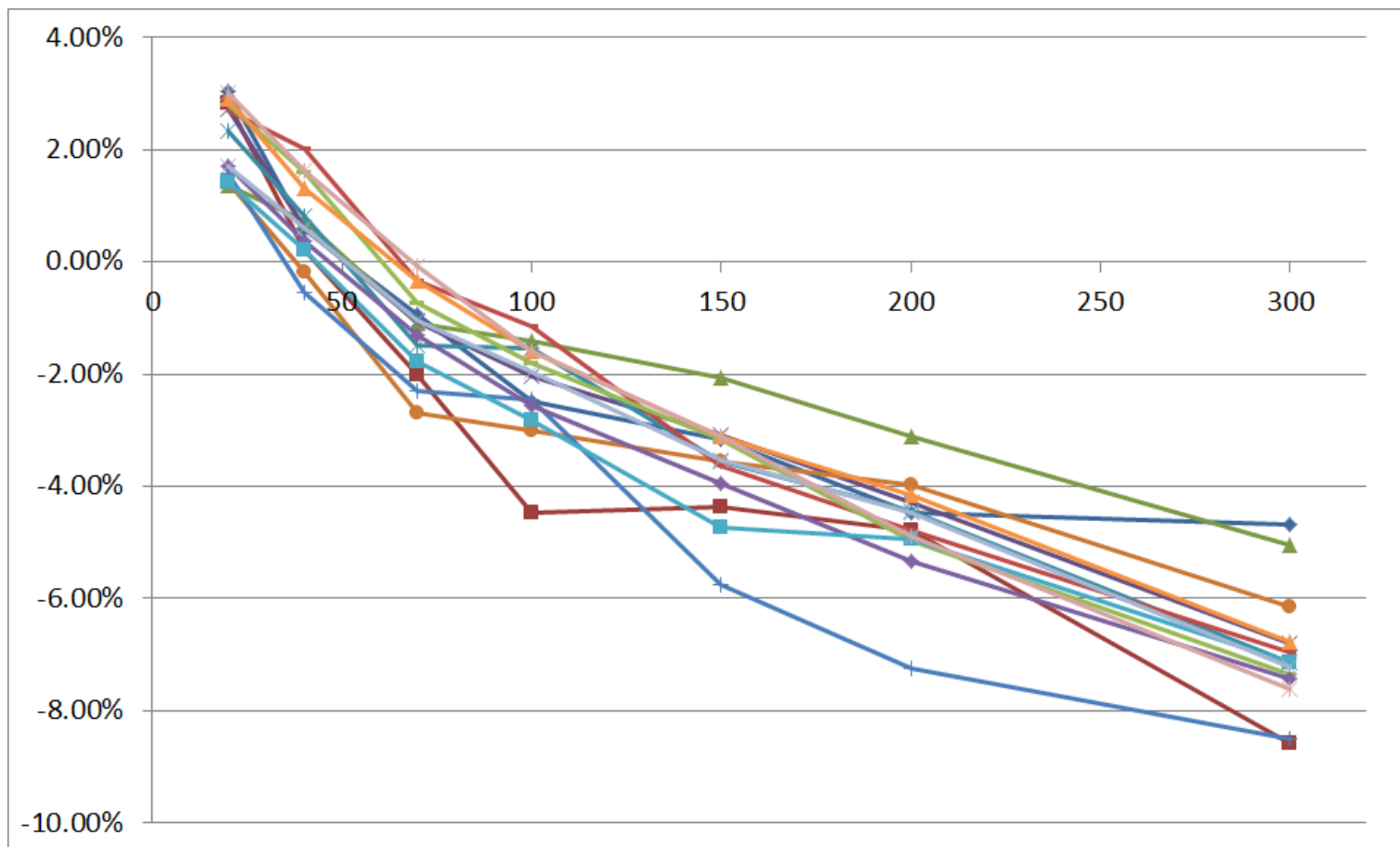
| 項目 | 承雨器集雨面積 | | | | 相對器差 (%) | 擴充不確定度 (%) |
|----|-------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------|---------------|
| | 標稱值 (參考標準) | | 承雨器內徑量測值 | | | |
| 構件 | D_{ref} : | 200 (mm) | \bar{D}_m : | 199.74 (mm) | -0.26 | 0.99 |
| | A_{ref} : | 31400 (mm ²) | A_m : | 31318 (mm ²) | | |

2.1 雨量計器差校正結果

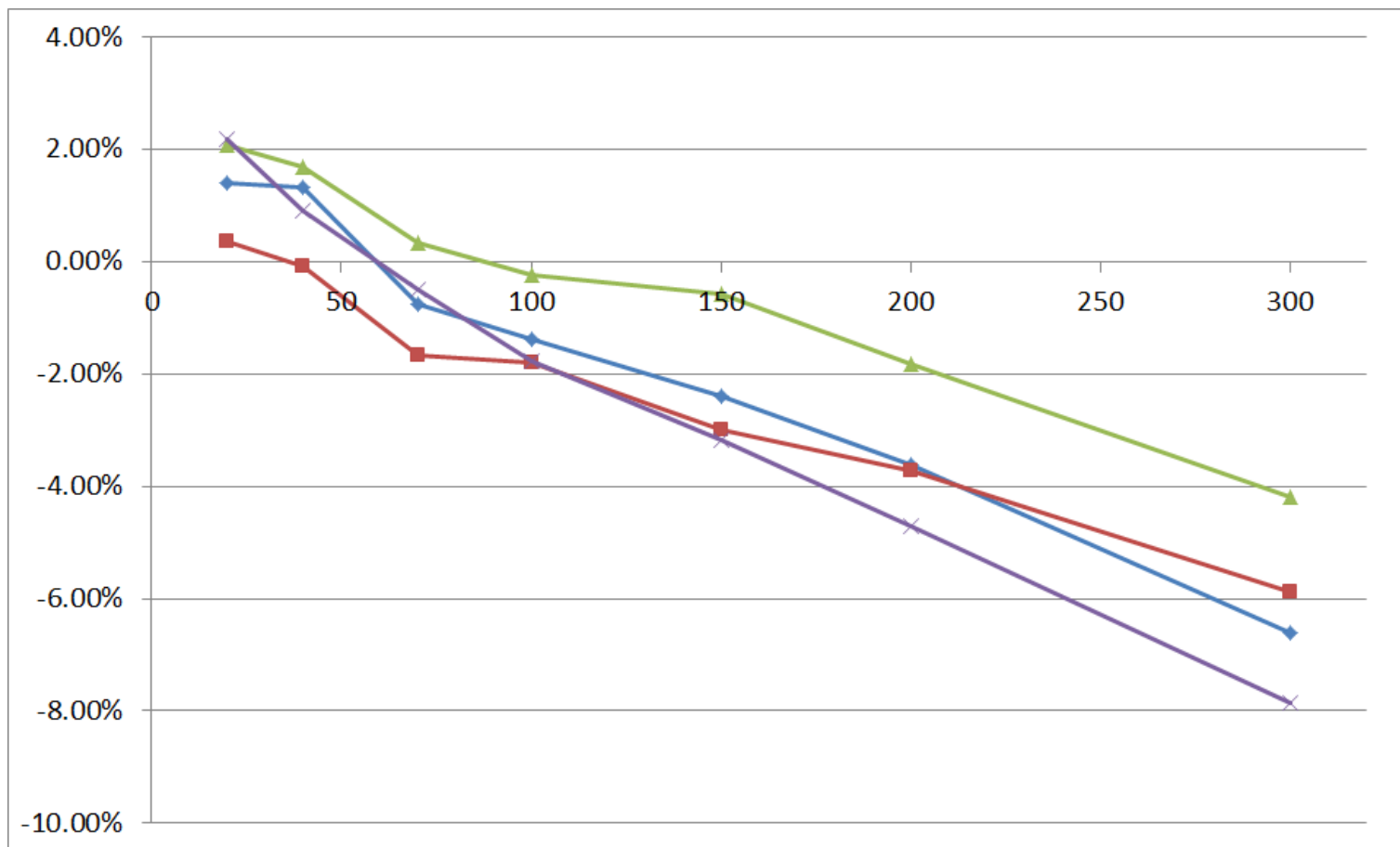
| 組別 | 參考雨強 RI_{ref} (mm/h) | 雨量器示值 RI_m (mm/h) | 原始相對器 差 RE (%) | 修正雨強 RI_{adj} (mm/h) | 修正後相對 器差 RE_{adj} (%) | 擴充不確 定度 (%) |
|----|---------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | 19.92 | 20.39 | | | | |
| 2 | 70.30 | 70.29 | | | | |
| 3 | 120.43 | 119.05 | | | | |
| 4 | 200.72 | 195.28 | | | | |
| 5 | 301.25 | 288.03 | | | | |
| 6 | 400.49 | 375.96 | | | | |
| 7 | 600.94 | 552.18 | | | | |



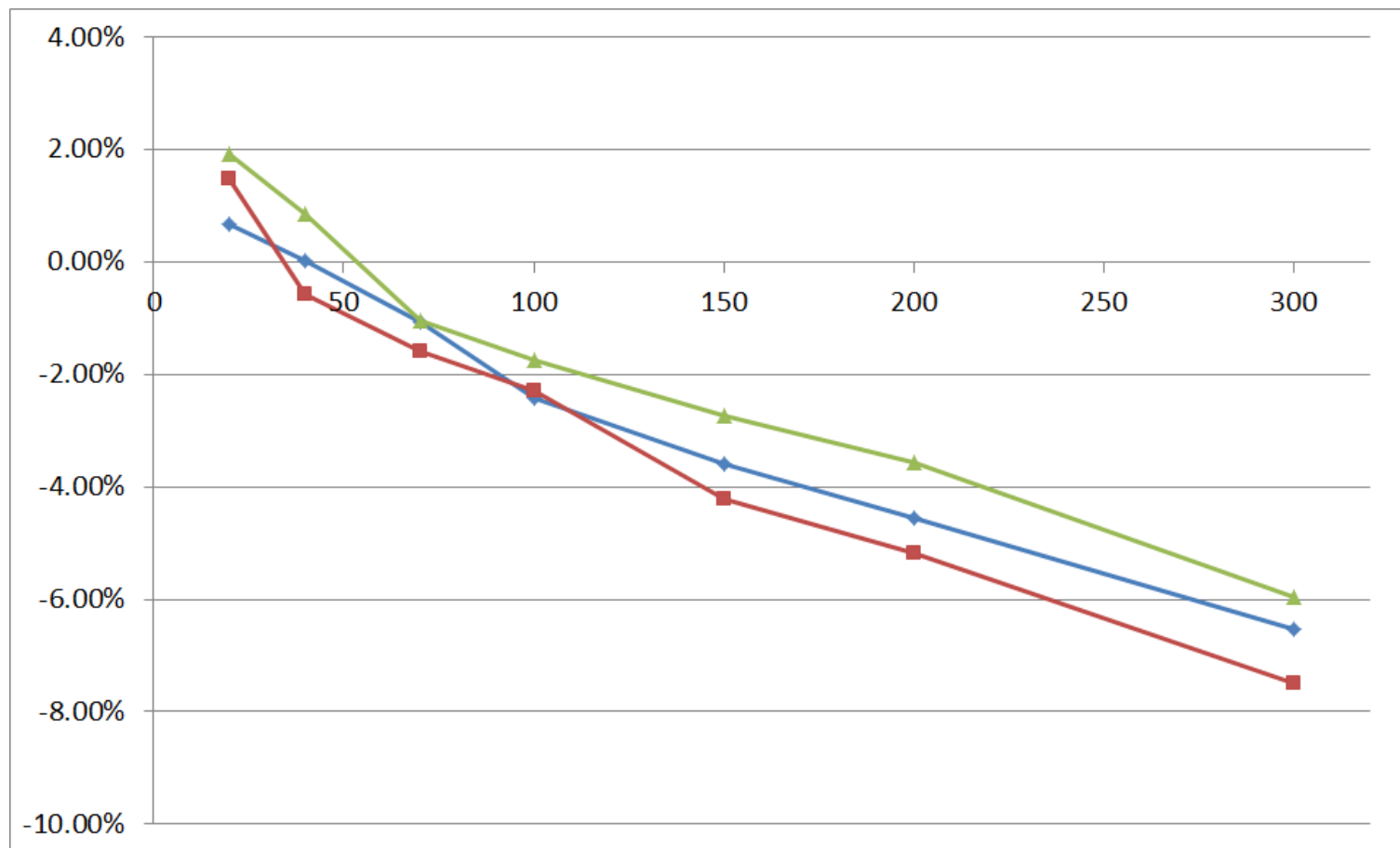
2.1 竹田0.5mm新品(14件)



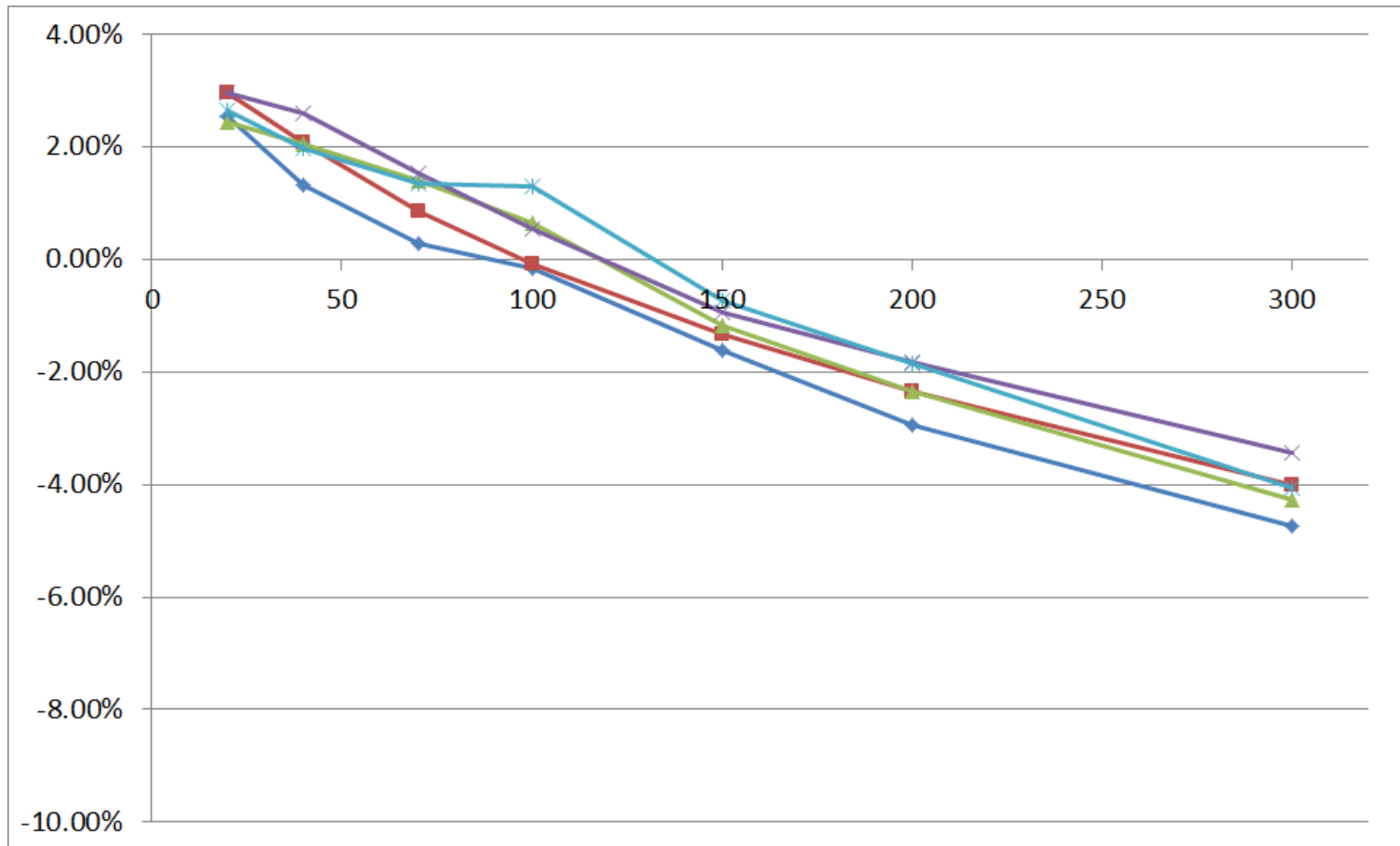
2.1 日進0.5mm新品(4件)



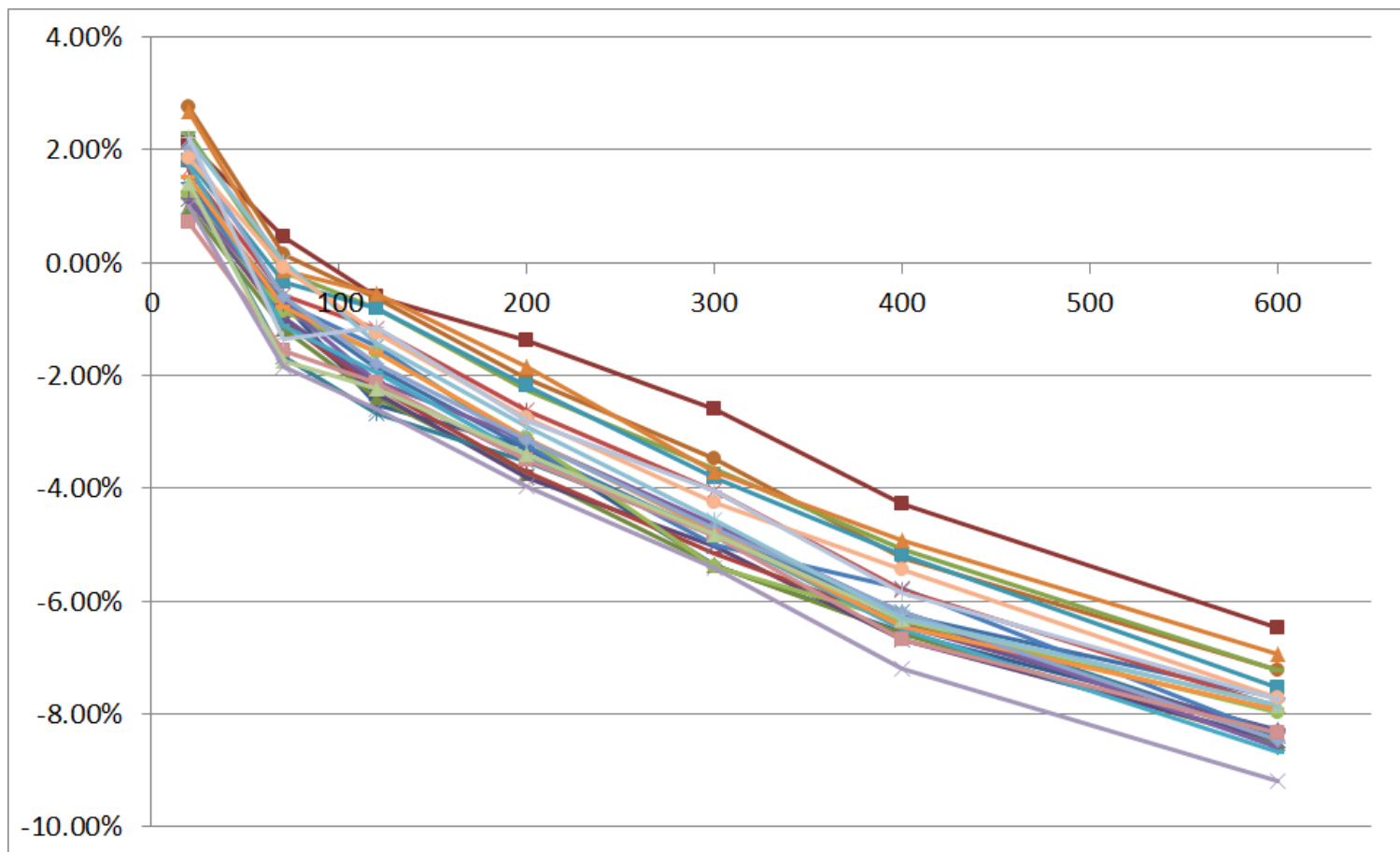
2.1 大田0.5mm新品(3件)



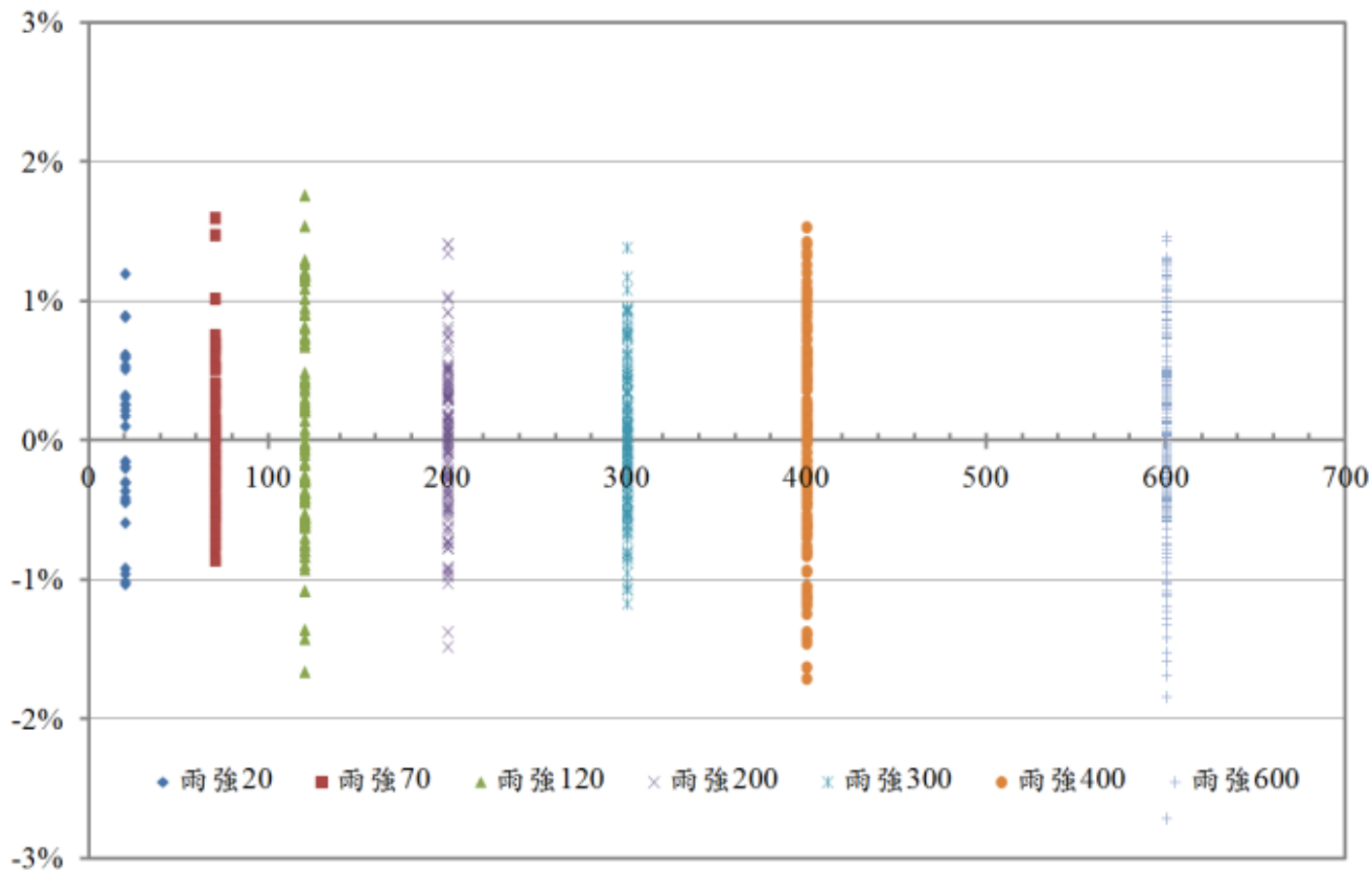
2.1 H.S 0.5mm新品(5件)



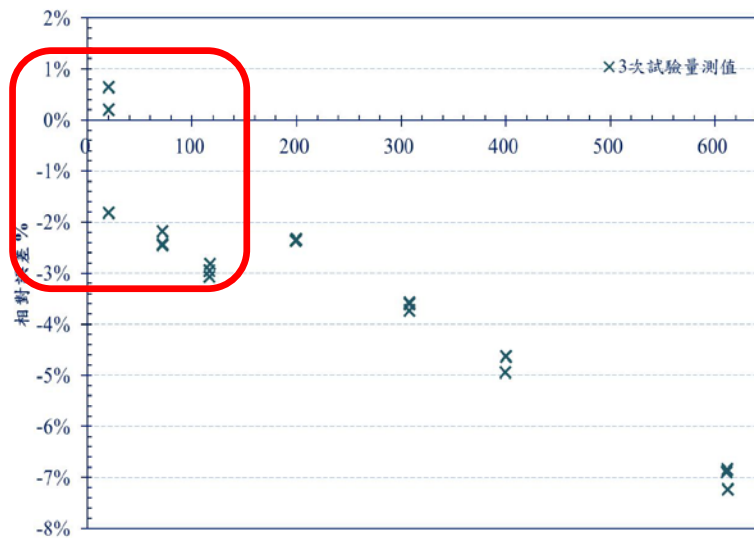
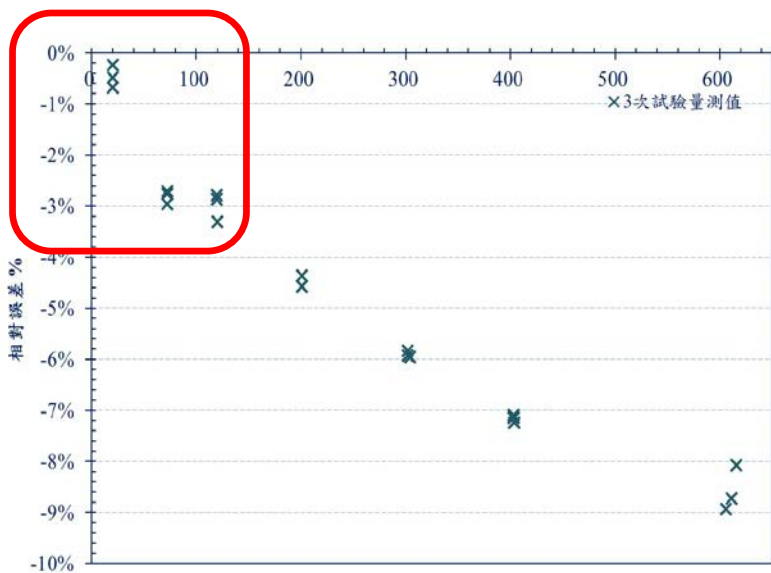
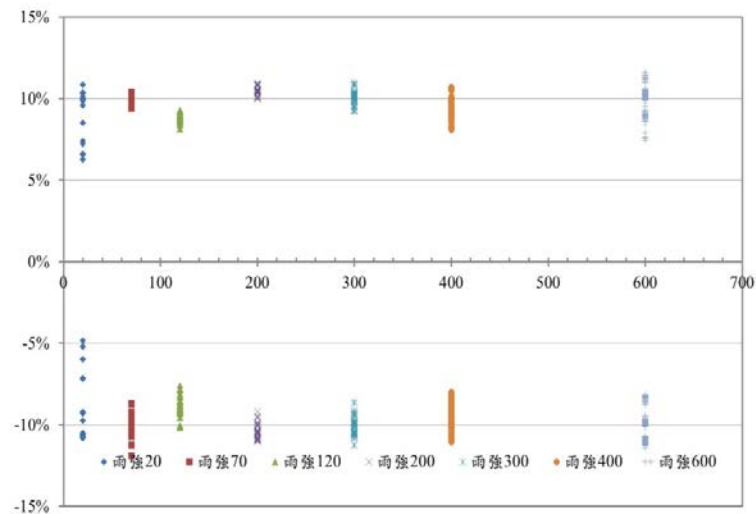
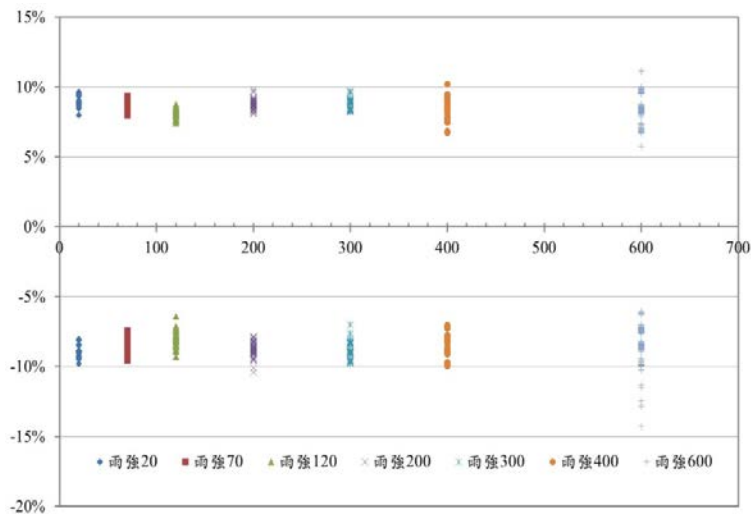
2.1 竹田1.0mm新品(25件)-2016



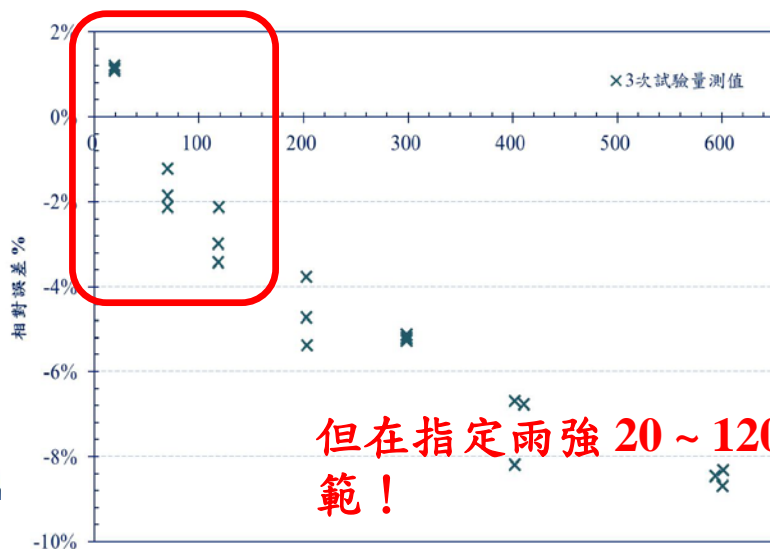
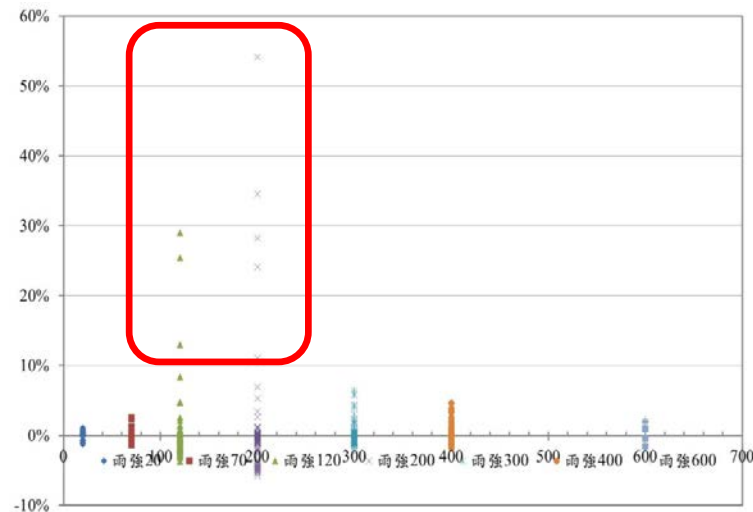
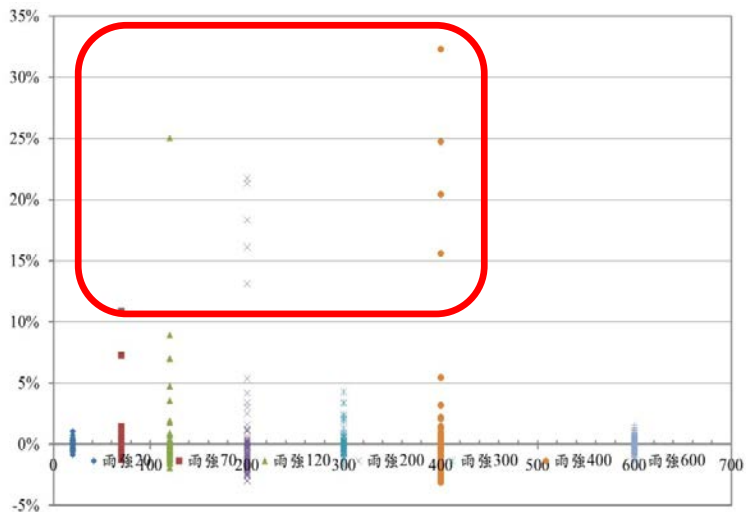
2.2 穩定性：受校雨量計左右傾斗翻傾離散分析



■ 左右傾斗翻傾時間不均



■ 軸承問題



2.3 耐久性：雨量計材質



2.3 耐久性：雨量計材質



3. 結語

藉由分享實驗室2年來檢校3百餘部雨量計的經驗，希望雨量計使用者可以有更充分的資訊採購符合自身目的之雨量計，同時理解傾斗式雨量計觀測的限制、維護保養及定期校正的重要性。

- 建議使用者採購時需釐清自身觀測目的，選用適當分辨力的雨量計。目標觀測雨強小於100mm/h，建議使用分辨0.5mm雨量計；目標觀測雨強大於70mm/h，建議採用分辨1.0mm雨量計。
- 雨量計應定期安排送校正實驗室進行校正，以維持其能提供正確的降雨觀測。
- 建議雨量計所有權人應完整檢示校正報告，了解所採購之雨量計品質。



國立台灣大學 水工試驗所 水文量測技術研發暨服務中心

水文觀測儀器(雨量計)校正實驗室

Hydrological Instruments Calibration Laboratory

[實驗室簡介](#) [校驗服務](#) [客戶登入](#) [最新消息](#) [FAQ](#) [聯絡資訊](#) [網站導覽](#)

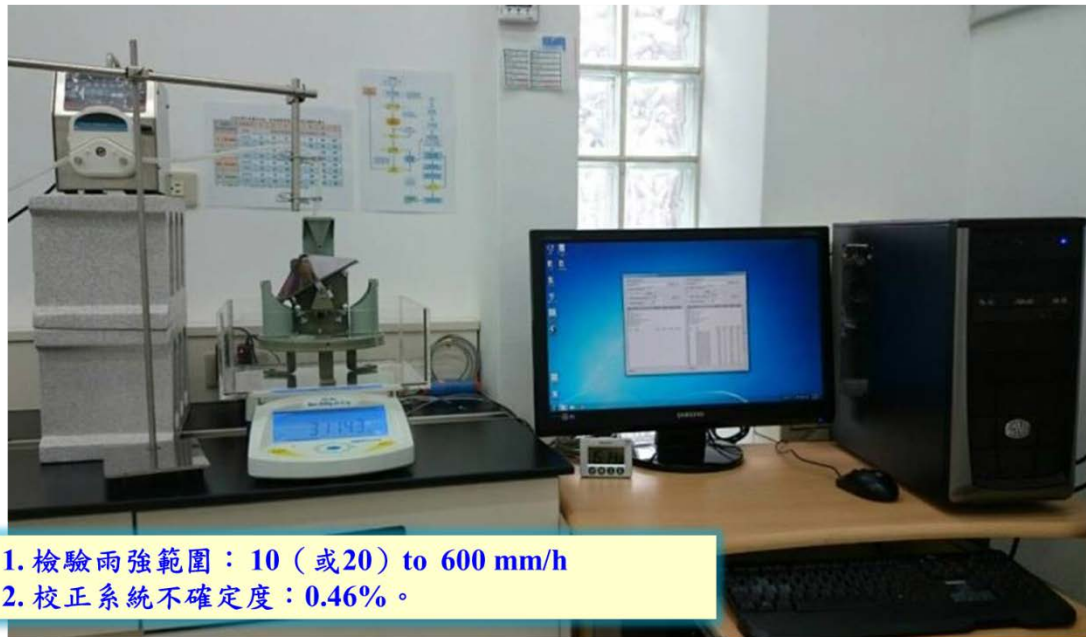


© 2015 國立臺灣大學 水工試驗所 水文觀測儀器校正實驗室
電話：(02)3366-2644·傳真：(02)3366-5866·E-Mail：gracehsieh@ntu.edu.tw
地址：台北市大安區10673舟山路158號 臺大水工所

[連絡我們](#)

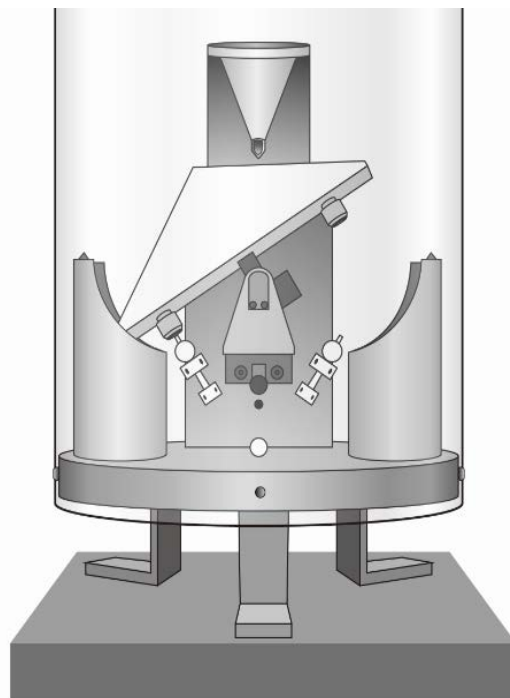
1

台大水工所水文儀器（雨量計）校正實驗室 (TAF認證編號：2859)



校正過程中發現影響計量機制的狀況

- 左右傾斗翻傾時間不均
- 軸承問題：摩擦（軸承變形、寶石破裂）
- 磁簧問題：無訊號、一翻傾二個Pulse
- 髒污：承雨口、傾斗
- 結構問題：重錘鬆脫、墊石脫落、...





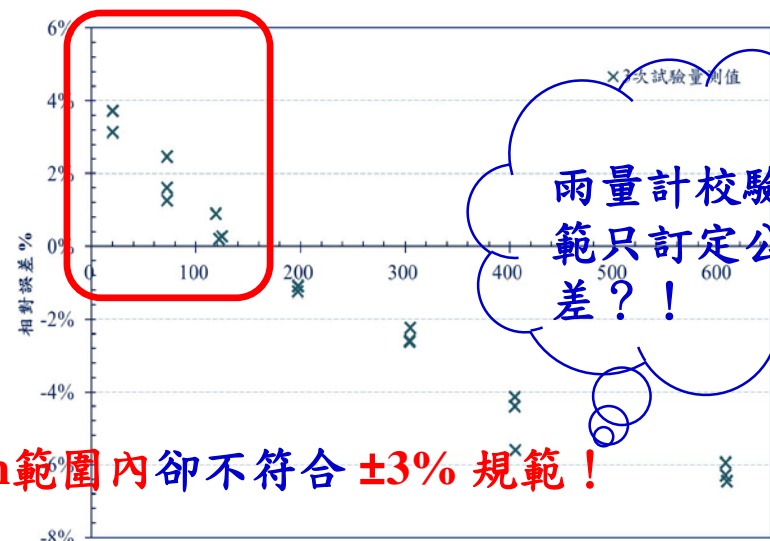
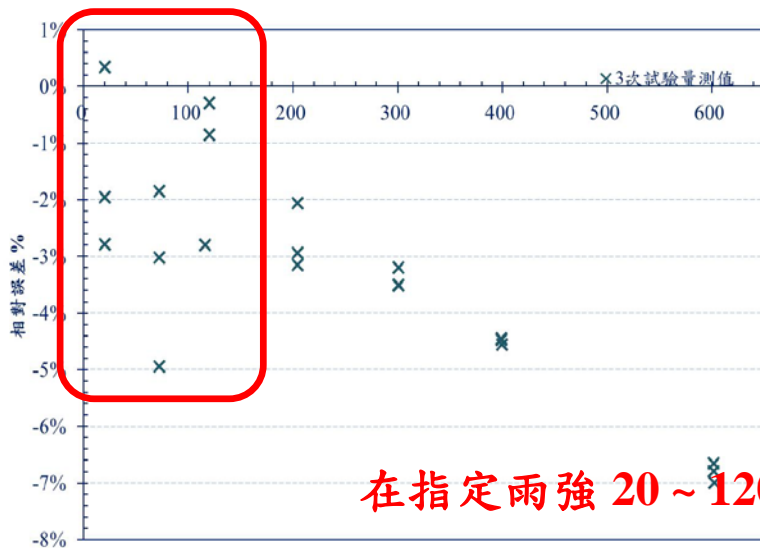
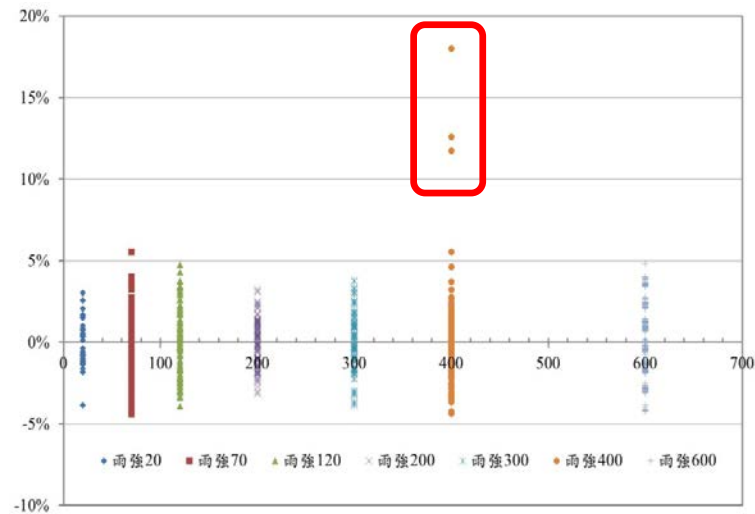
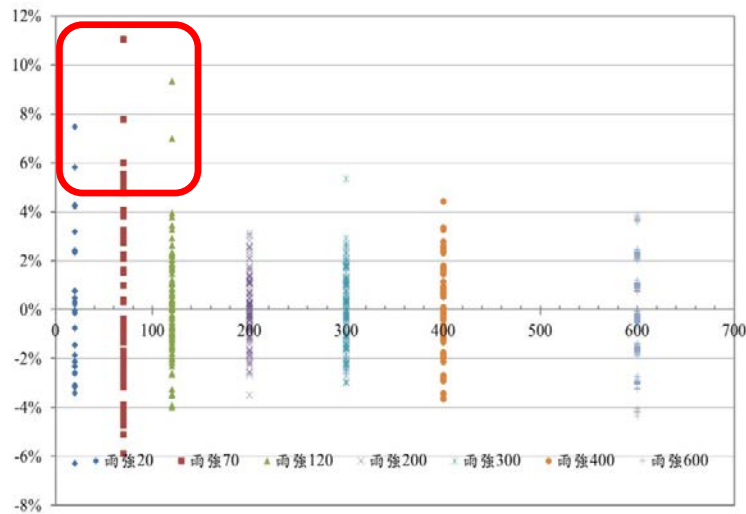
左右傾斗翻傾時間不均

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|------------------------------------|-------------------------|----------|---------|---------|----------|--------|
| 1 | Channel : 3 | | All Data | | | | |
| 2 | Raingauge unit (mm) : 1.0 | | 離群狀況 | 100% | 最大值 | | |
| 3 | Air tempture (°C) : 27.0 | | 870 | 870 | 11.16% | | |
| 4 | Humidity (%) : 50 | | | | -14.29% | | |
| 5 | Atmospheric pressure (hPa) : 999.4 | | | | | | |
| 6 | Water tempture (°C) : 26.0 | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | Count | Time | Interval | Volume | Weight | Addition | 離群資料 |
| 9 | Pump RPM : 6.640rpm / 20mm/hr-10 | | 177.102 | 176.544 | 177.322 | 31.4 | |
| 10 | 0 | 2015/08/24 12:23:12:039 | 0 | 0 | 4737 | 0 | |
| 11 | 1 | 2015/08/24 12:23:57:194 | 45.155 | 31.4 | 3654.7 | -1082.3 | |
| 12 | 2 | 2015/08/24 12:27:09:308 | 192.114 | 62.8 | 3688.7 | 34 | |
| 13 | 3 | 2015/08/24 12:29:51:990 | 162.682 | 94.2 | 3717.5 | 28.8 | -8.14% |
| 14 | 4 | 2015/08/24 12:33:04:774 | 192.784 | 125.6 | 3751.8 | 34.3 | 8.85% |
| 15 | 5 | 2015/08/24 12:35:45:807 | 161.033 | 157 | 3780.4 | 28.6 | -9.07% |
| 16 | 6 | 2015/08/24 12:38:58:955 | 193.148 | 188.4 | 3814.8 | 34.4 | 9.06% |
| 17 | 7 | 2015/08/24 12:41:39:682 | 160.727 | 219.8 | 3843.3 | 28.5 | -9.25% |
| 18 | 8 | 2015/08/24 12:44:52:542 | 192.86 | 251.2 | 3877.6 | 34.3 | 8.90% |
| 19 | 9 | 2015/08/24 12:47:33:837 | 161.295 | 282.6 | 3906.2 | 28.6 | -8.93% |
| 20 | 10 | 2015/08/24 12:50:46:155 | 192.318 | 314 | 3940.2 | 34 | 8.59% |
| 21 | 11 | 2015/08/24 12:53:28:272 | 162.117 | 345.4 | 3969 | 28.8 | -8.46% |
| 22 | 12 | 2015/08/24 12:56:40:325 | 192.053 | 376.8 | 4003.2 | 34.2 | 8.44% |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | 13 | 2015/08/24 12:59:20:305 | 159.98 | 408.2 | 4031.6 | 28.4 | -9.38% |
| 27 | 14 | 2015/08/24 13:02:32:490 | 192.185 | 439.6 | 4065.8 | 34.2 | 8.86% |
| 28 | 15 | 2015/08/24 13:05:11:762 | 159.272 | 471 | 4094.2 | 28.4 | -9.78% |
| 29 | 16 | 2015/08/24 13:08:24:903 | 193.141 | 502.4 | 4128.5 | 34.3 | 9.40% |
| 30 | 17 | 2015/08/24 13:11:05:853 | 160.95 | 533.8 | 4157.1 | 28.6 | -8.83% |
| 31 | 18 | 2015/08/24 13:14:19:434 | 193.581 | 565.2 | 4191.4 | 34.3 | 9.65% |
| 32 | 19 | 2015/08/24 13:17:00:100 | 160.666 | 596.6 | 4220 | 28.6 | -8.99% |
| 33 | 20 | 2015/08/24 13:20:13:482 | 193.382 | 628 | 4254.4 | 34.4 | 9.54% |
| 34 | 21 | 2015/08/24 13:22:53:456 | 159.974 | 659.4 | 4282.8 | 28.4 | -9.39% |
| 35 | 22 | 2015/08/24 13:26:05:762 | 192.306 | 690.8 | 4317 | 34.2 | 8.93% |
| 36 | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | |
| 39 | 23 | 2015/08/24 13:28:47:311 | 161.549 | 722.2 | 4345.7 | 28.7 | -8.89% |
| 40 | 24 | 2015/08/24 13:32:00:422 | 193.111 | 753.6 | 4380.1 | 34.4 | 8.90% |
| 41 | 25 | 2015/08/24 13:34:41:976 | 161.554 | 785 | 4408.7 | 28.6 | -8.89% |
| 42 | 26 | 2015/08/24 13:37:54:797 | 192.821 | 816.4 | 4443 | 34.3 | 8.74% |

時間離群狀況 (%) = $\frac{t - t_0}{t}$

| | A | B | C | D | E | F | G |
|-----|-----------------------------------|-------------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| 711 | Pump RPM : 181.5rpm / 600mm/hr-80 | | 6.3576 | 6.51949 | 6.44946 | 34.2 | 穩 |
| 712 | 0 | 2015/08/24 09:36:41:122 | 0 | 0 | 1224.3 | 0 | 右 |
| 713 | 1 | 2015/08/24 09:36:49:066 | 7.944 | 31.4 | 3556.2 | 2331.9 | 5 |
| 714 | 2 | 2015/08/24 09:36:55:951 | 6.885 | 62.8 | 3595.1 | 38.9 | |
| 715 | 3 | 2015/08/24 09:37:01:846 | 5.895 | 94.2 | 3625.1 | 30 | -7.28% |
| 716 | 4 | 2015/08/24 09:37:08:724 | 6.878 | 125.6 | 3663.6 | 38.5 | 8.19% |
| 717 | 5 | 2015/08/24 09:37:14:692 | 5.968 | 157 | 3693.4 | 29.8 | -6.13% |
| 718 | 6 | 2015/08/24 09:37:21:678 | 6.986 | 188.4 | 3731.8 | 38.4 | 9.88% |
| 719 | 7 | 2015/08/24 09:37:27:549 | 5.871 | 219.8 | 3763.7 | 31.9 | -7.65% |
| 720 | 8 | 2015/08/24 09:37:34:446 | 6.897 | 251.2 | 3800.5 | 36.8 | 8.48% |
| 721 | 9 | 2015/08/24 09:37:40:237 | 5.791 | 282.6 | 3830.4 | 29.9 | -8.91% |
| 722 | 10 | 2015/08/24 09:37:47:222 | 6.985 | 314 | 3868.8 | 38.4 | 9.87% |
| 723 | 11 | 2015/08/24 09:37:53:028 | 5.806 | 345.4 | 3898.8 | 30 | -8.68% |
| 724 | 12 | 2015/08/24 09:37:59:990 | 6.962 | 376.8 | 3937.3 | 38.5 | 9.51% |
| 725 | 13 | 2015/08/24 09:38:05:798 | 5.808 | 408.2 | 3967.3 | 30 | -8.64% |
| 726 | 14 | 2015/08/24 09:38:12:762 | 6.964 | 439.6 | 4005.7 | 38.4 | 9.54% |
| 727 | 15 | 2015/08/24 09:38:18:491 | 5.729 | 471 | 4035.7 | 30 | -9.89% |
| 728 | 16 | 2015/08/24 09:38:25:384 | 6.893 | 502.4 | 4072.2 | 36.5 | 8.42% |
| 729 | 17 | 2015/08/24 09:38:31:266 | 5.882 | 533.8 | 4104.3 | 32.1 | -7.48% |
| 730 | 18 | 2015/08/24 09:38:38:260 | 6.994 | 565.2 | 4140.6 | 36.3 | 10.01% |
| 731 | 19 | 2015/08/24 09:38:44:899 | 5.639 | 596.6 | 4170.6 | 30 | -11.30% |
| 732 | 20 | 2015/08/24 09:38:50:800 | 6.901 | 628 | 4209.1 | 38.5 | 8.55% |
| 733 | 21 | 2015/08/24 09:38:56:347 | 5.547 | 659.4 | 4239.1 | 30 | -12.75% |
| 734 | 22 | 2015/08/24 09:39:03:334 | 6.987 | 690.8 | 4275.5 | 36.4 | 9.90% |
| 735 | 23 | 2015/08/24 09:39:09:129 | 5.795 | 722.2 | 4307.7 | 32.2 | -8.85% |
| 736 | 24 | 2015/08/24 09:39:16:036 | 6.907 | 753.6 | 4344 | 36.3 | 8.64% |
| 737 | 25 | 2015/08/24 09:39:21:485 | 5.449 | 785 | 4371.8 | 27.8 | -14.29% |
| 738 | 26 | 2015/08/24 09:39:28:387 | 6.902 | 816.4 | 4410.4 | 38.6 | 8.56% |
| 739 | 27 | 2015/08/24 09:39:34:276 | 5.889 | 847.8 | 4440.4 | 30 | -7.37% |
| 740 | 28 | 2015/08/24 09:39:41:171 | 6.895 | 879.2 | 4479 | 38.6 | 8.45% |
| 741 | 29 | 2015/08/24 09:39:46:980 | 5.809 | 910.6 | 4508.9 | 29.9 | -8.63% |
| 742 | 30 | 2015/08/24 09:39:53:886 | 6.906 | 942 | 4545.4 | 36.5 | 8.63% |
| 743 | 31 | 2015/08/24 09:39:59:592 | 5.706 | 973.4 | 4577.4 | 32 | -10.25% |
| 744 | 32 | 2015/08/24 09:40:06:574 | 6.982 | 1004.8 | 4613.8 | 36.4 | 9.82% |
| 745 | 33 | 2015/08/24 09:40:12:453 | 5.879 | 1036.2 | 4646 | 32.2 | -7.53% |
| 746 | 34 | 2015/08/24 09:40:19:520 | 7.067 | 1067.6 | 4684.6 | 38.6 | 11.16% |
| 747 | 35 | 2015/08/24 09:40:25:327 | 5.807 | 1099 | 4714.6 | 30 | -8.66% |
| 748 | 36 | 2015/08/24 09:40:32:307 | 6.98 | 1130.4 | 4753.2 | 38.6 | 9.79% |
| 749 | 37 | 2015/08/24 09:40:38:196 | 5.889 | 1161.8 | 4783.2 | 30 | -7.37% |
| 750 | 38 | 2015/08/24 09:40:45:097 | 6.901 | 1193.2 | 4819.7 | 36.5 | 8.55% |
| 751 | 39 | 2015/08/24 09:40:51:061 | 5.964 | 1224.6 | 4851.8 | 32.1 | -6.19% |
| 752 | 40 | 2015/08/24 09:40:57:872 | 6.811 | 1256 | 4888.2 | 36.4 | 7.13% |

■ 軸承問題

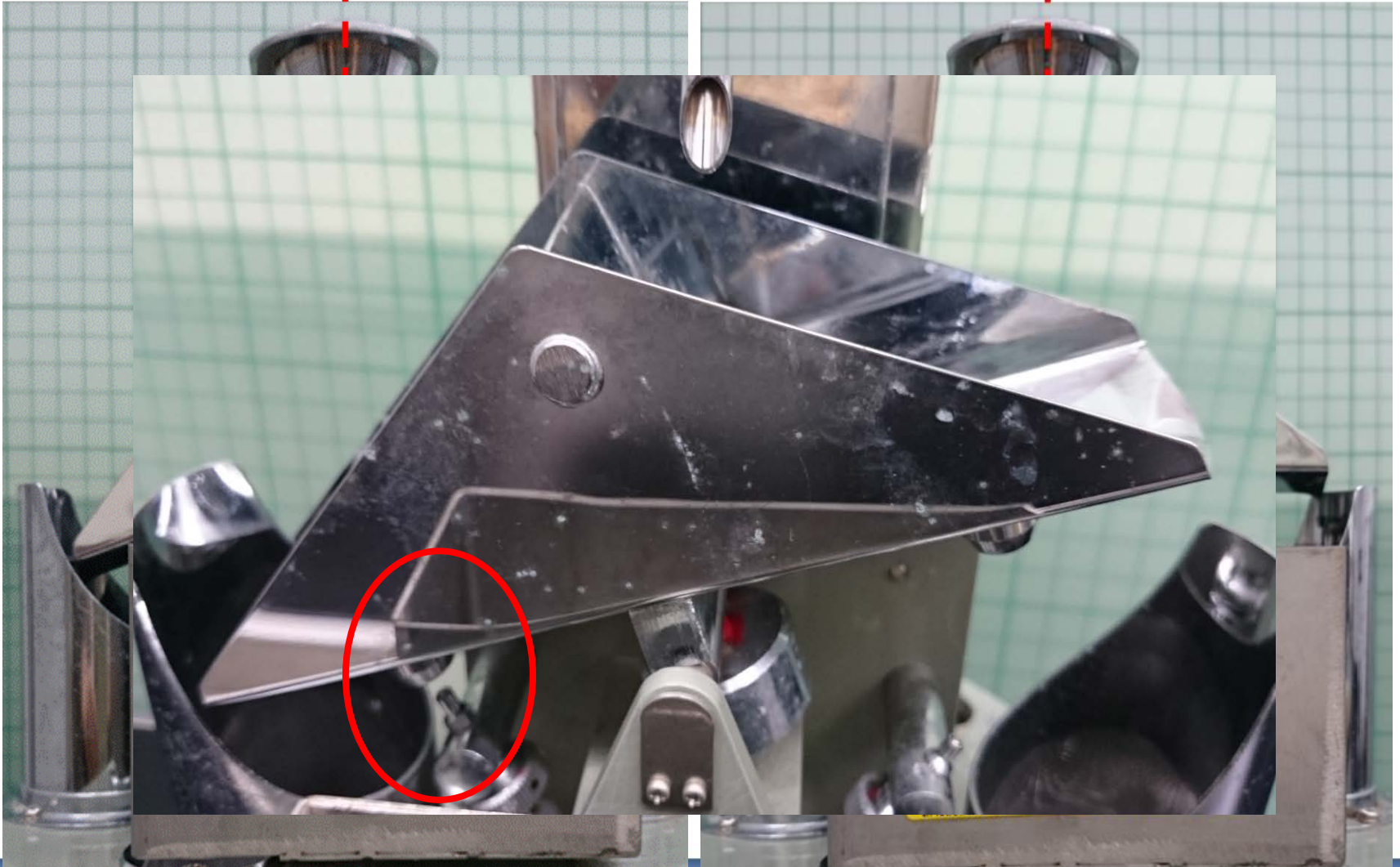


雨量計校驗規範只訂定公差?!

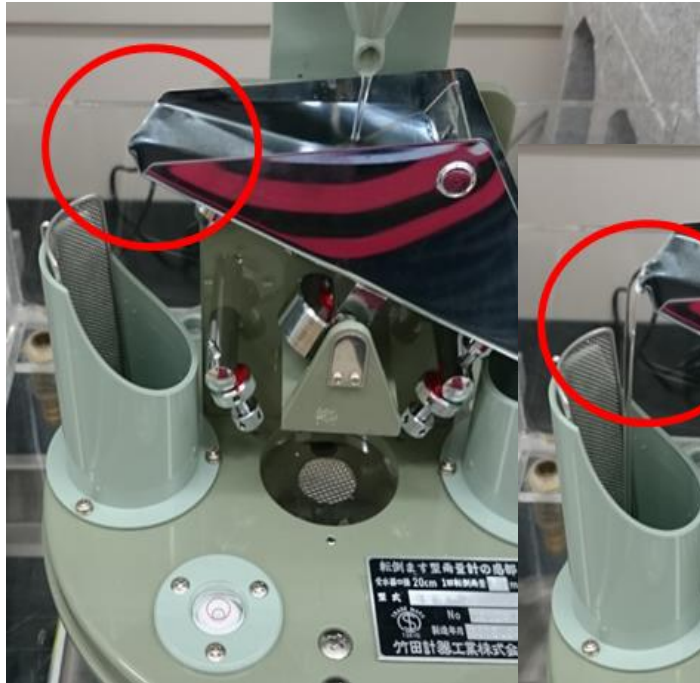
在指定雨強 20 ~ 120 mm/h 範圍內卻不符合 $\pm 3\%$ 規範!



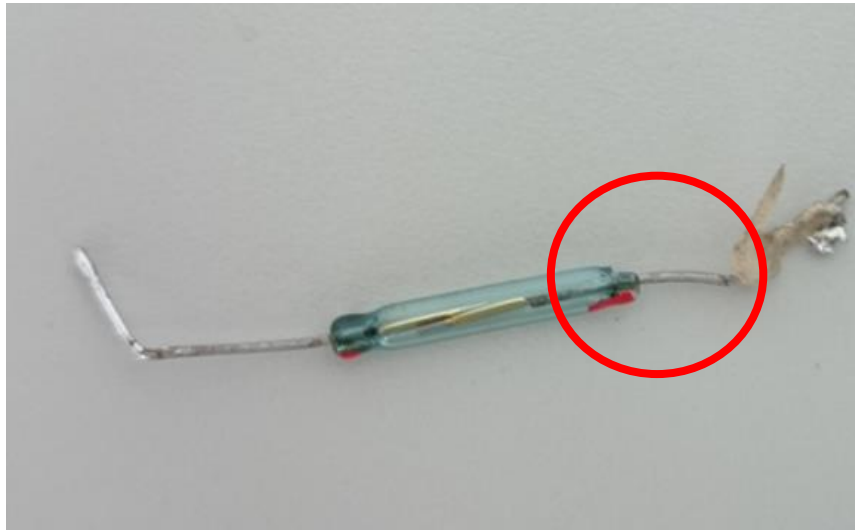
■ 軸承問題



■ 軸承問題—摩擦引發傾斗多承裝甚或溢流



■磁簧問題：破損（真空失效）、一傾斗2 Pulse



```

Channel : 2
Raingauge unit (mm) : 1.0
Air tempture (°C) : 26.0
Humidity (%) : 42
Atmospheric pressure (hPa) : 1005.2
Water tempture (°C) : 26.0
Pump RPM : 600mm/h
    
```

| Count | Time | Interval | Volume | Weight | Addition |
|-------|-------------------------|----------|--------|--------|----------|
| 0 | 2015/08/25 09:27:26:583 | 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 | 2015/08/25 09:27:39:562 | 12.979 | 31.4 | 3376.8 | 3376.8 |
| 2 | 2015/08/25 09:27:39:818 | 0.256 | 62.8 | 3376.8 | 0.0 |
| 3 | 2015/08/25 09:27:46:282 | 6.464 | 94.2 | 3412.3 | 35.5 |
| 4 | 2015/08/25 09:27:52:580 | 6.298 | 125.6 | 3443.7 | 31.4 |
| 5 | 2015/08/25 09:27:52:751 | 0.171 | 157.0 | 3445.7 | 2.0 |
| 6 | 2015/08/25 09:27:59:060 | 6.309 | 188.4 | 3478.9 | 33.2 |
| 7 | 2015/08/25 09:28:05:454 | 6.394 | 219.8 | 3512.3 | 33.4 |
| 8 | 2015/08/25 09:28:05:709 | 0.255 | 251.2 | 3512.3 | 0.0 |
| 9 | 2015/08/25 09:28:12:094 | 6.385 | 282.6 | 3546.1 | 33.8 |
| 10 | 2015/08/25 09:28:18:475 | 6.381 | 314.0 | 3579.6 | 33.5 |
| 11 | 2015/08/25 09:28:18:649 | 0.174 | 345.4 | 3580.9 | 1.3 |
| 12 | 2015/08/25 09:28:25:130 | 6.481 | 376.8 | 3615.2 | 34.3 |
| 13 | 2015/08/25 09:28:31:509 | 6.379 | 408.2 | 3648.7 | 33.5 |
| 14 | 2015/08/25 09:28:31:764 | 0.255 | 439.6 | 3648.7 | 0.0 |
| 15 | 2015/08/25 09:28:38:158 | 6.394 | 471.0 | 3682.1 | 33.4 |
| 16 | 2015/08/25 09:28:44:627 | 6.469 | 502.4 | 3715.5 | 33.4 |
| 17 | 2015/08/25 09:28:44:801 | 0.174 | 533.8 | 3717.6 | 2.1 |
| 18 | 2015/08/25 09:28:51:103 | 6.302 | 565.2 | 3751.1 | 33.5 |
| 19 | 2015/08/25 09:28:57:245 | 6.142 | 596.6 | 3782.6 | 31.5 |
| 20 | 2015/08/25 09:29:03:884 | 6.639 | 628.0 | 3818.0 | 35.4 |
| 21 | 2015/08/25 09:29:10:452 | 6.568 | 659.4 | 3851.5 | 33.5 |
| 22 | 2015/08/25 09:29:10:627 | 0.175 | 690.8 | 3851.5 | 0.0 |
| 23 | 2015/08/25 09:29:16:771 | 6.144 | 722.2 | 3885.2 | 33.7 |
| 24 | 2015/08/25 09:29:23:078 | 6.307 | 753.6 | 3918.6 | 33.4 |
| 25 | 2015/08/25 09:29:29:636 | 6.558 | 785.0 | 3952.0 | 33.4 |
| 26 | 2015/08/25 09:29:36:207 | 6.571 | 816.4 | 3985.6 | 33.6 |
| 27 | 2015/08/25 09:29:36:381 | 0.174 | 847.8 | 3987.6 | 2.0 |
| 28 | 2015/08/25 09:29:42:766 | 6.385 | 879.2 | 4021.2 | 33.6 |
| 29 | 2015/08/25 09:29:49:153 | 6.387 | 910.6 | 4054.6 | 33.4 |
| 30 | 2015/08/25 09:29:55:821 | 6.668 | 942.0 | 4088.1 | 33.5 |

■ 髒污測試



| 模擬雨強 (mm/hr) | 量測 傾斗數 | 時間 (SEC) | 器示值雨強 (mm/h) | 總秤重(g) | 重量換算 體積(ml) | 平均傾斗 體積(ml) | 參考值雨強 (mm/h) | 雨強相對 器差(%) | 模擬狀況 | 實際操作 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-----------------|---------------|--------|------------------|
| 120 | 30 | 945.306 | 114.25 | 952.8 | 955.9 | 31.9 | 115.93 | -1.45% | 無污垢 | 無迴紋針 |
| 120 | 30 | 956.639 | 112.90 | 963.9 | 967.0 | 32.2 | 115.89 | -2.58% | 底部輕微污垢 | 各1小迴紋針在傾斗內下方水平擺放 |
| 120 | 30 | 973.971 | 110.89 | 980.8 | 983.9 | 32.8 | 115.82 | -4.26% | 底部嚴重污垢 | 各2小迴紋針在傾斗內下方水平擺放 |
| 120 | 30 | 1000.995 | 107.89 | 1008.0 | 1011.2 | 33.7 | 115.82 | -6.85% | 傾斗口形污垢 | 1小+1大迴紋針在傾斗內 |

■ 結構問題



■ 結構問題：標籤貼紙、重錘鬆脫影響重心

