鹽寮海岸短期性養灘之監督工作

第 169 次監測報告

委託單位：台 灣 電 力 公 司

執行單位：國立台灣海洋大學
近海防災科技研究中心

中華民國 107 年 6 月

目錄

第一章□監督時程及監測區沙灘現況 1
第二章□監測區附近海域海氣象資料蒐集 4
第三章□計畫養灘區地形監測作業 10
3-1 地形測繪方法 10
3-2 水深測量方法 14
3-3 輔助監測法 18
3-3-1 觀測樁觀測法 18
3-3-2 照相比對法 19
3-4 影像監測方法 25
3-4-1 海岸線分析方法 32
3-4-2 海岸線偵測驗核結果 32
第四章□監測結果分析討論 35
4-1 地形測繪成果分析 35
4-2 輔助觀測樁測量成果分析 64
4-3 現況地形 66
4-4 影像海岸線變遷分析及海灘寬度變化分析 80
第五章□結論 84
附　錄-1 ..... 附錄 1
附　錄-2 ..... 附錄 2

圖目錄

圖 1-1 鹽寮海岸短期性養灘監測各區域土砂高程變化圖 3
圖 2-1 中央氣象局龍洞浮標測站位置圖 5
圖 2-2 風速風向時序列變化圖 6
圖 2-3 波浪時序列變化圖 7
圖 2-4 溫度時序列變化圖 8
圖 2-5 壓力時序列變化圖 9
圖 3-1 監測區附近控制點測量範圍圖 11
圖 3-2 監測區控制點測量圖 12
圖 3-3 土方計算原理示意圖 14
圖 3-4 量測系統資料處理流程圖 16
圖 3-5 測量載具作業佈置示意圖 17
圖 3-6 鹽寮海岸短期性養灘區地形地貌圖(2018/5/27) 20
圖 3-7 監測區北側礁石區內觀測樁位置圖(2018/5/27) 21
圖 3-8 小舞台前輔助觀測樁位置圖(2018/5/27) 22
圖 3-9 監測區北側輔助觀測樁位置圖(2018/5/27) 22
圖 3-10 小舞台南側輔助觀測樁位置圖(2018/5/27) 23
圖 3-11 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/27) 23
圖 3-12 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/27) 24
圖 3-13 輔助樁沙灘監測作業情形圖 24
圖 3-14 數位影像監測系統站設置地點與監測範圍圖 26
圖 3-15 觀測站主機機箱 27
圖 3-16 影像拍攝範圍示意圖 27
圖 3-17 影像觀測系統程式執行流程圖 28
圖 3-18 攝影鏡頭編號 CAM1 之徑向扭曲迴歸結果圖 28
圖 3-19 攝影鏡頭編號 CAM2 之徑向扭曲迴歸結果圖 29
圖 3-20 視角 2(CAM2)地面控制點位置分佈圖例(2016/05/12)..... 30
圖 3-21 視角 1(CAM1)地面控制點位置分佈圖例(2016/05/12)..... 30
圖 3-22 水位線分析結果圖(2018/5/27) 33
圖 3-23 海岸線分析比較圖(2018/5/27) 34
圖 4-1 2018 年 5 月 27 日監測地形圖..... 37
圖 4-2 監測區 0M 等高線變化比較圖 38
圖 4-3 鹽寮監測區歷年土砂侵淤量比較折線圖 55
圖 4-4(A) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 56
圖 4-4(B) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 56
圖 4-4(C) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 57
圖 4-4(D) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 57
圖 4-4(E) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 58
圖 4-4(F) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 58
圖 4-4(G) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 59
圖 4-4(H) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 59
圖 4-4(I) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 60
圖 4-4(J) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖..... 60

圖 4-5(A) 2018 年 5 月 27 日監測區橫斷面比較圖 61
圖 4-5(B) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖 61
圖 4-5(C) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖 62
圖 4-5(D) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖 62
圖 4-5(E) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖 63
圖 4-5(F) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖 63
圖 4-6A 監測區北側礁石區地形(1) (2018/4/25) 67
圖 4-6B 監測區北側礁石區地形(1) (2018/5/27) 67
圖 4-7A 監測區北側礁石區地形(2) (2018/4/25) 68
圖 4-7B 監測區北側礁石區地形(2) (2018/5/27) 68
圖 4-8A 監測區北側礁石區地形(3) (2018/4/25) 69
圖 4-8B 監測區北側礁石區地形(3) (2018/5/27) 69
圖 4-9A 監測區北側礁石區內#S2 樁附近地形 (2018/4/25) 70
圖 4-9B 監測區北側礁石區內#S2 樁附近地形 (2018/5/27) 70
圖 4-10A 監測區北側礁石區內#S4 樁附近地形 (2018/4/25) 71
圖 4-10B 監測區北側礁石區內#S4 樁附近地形 (2018/5/27) 71
圖 4-11A 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 前沙灘地形(1) (2018/4/25) 72
圖 4-11B 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 前沙灘地形(1) (2018/5/27) 72
圖 4-12A 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 前沙灘地形(2) (2018/4/25) 73
圖 4-12B 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 前沙灘地形(2) (2018/5/27) 73
圖 4-13A 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 近海側地形 (2018/4/25) 74
圖 4-13B 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 近海側地形 (2018/5/27) 74
圖 4-14A 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 旁防風籬地形 (2018/4/25) 75
圖 4-14B 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 旁防風籬地形 (2018/5/27) 75
圖 4-15A 監測區小舞台前地形 (2018/4/25) 76
圖 4-15B 監測區小舞台前地形 (2018/5/27) 76
圖 4-16A 監測區南側大岩礁近海側地形 (由北向南拍攝)(2018/4/25) 77
圖 4-16B 監測區南側大岩礁近海側地形 (由北向南拍攝)(2018/5/27) 77
圖 4-17A 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 後方碉堡 (2018/4/25) 78
圖 4-17B 監測區南側大岩礁 (黑石仔) 後方碉堡 (2018/5/27) 78
圖 4-18A 監測區地形全貌 (由北向南拍攝)(2018/4/25) 79
圖 4-18B 監測區北側地形全貌 (由北向南拍攝)(2018/5/27) 79
圖 4-19 鹽寮海岸地形影像全景圖(2018/5/27 15:22) 81
圖 4-20 鹽寮海岸線變遷分析比較圖 82
圖 4-21 岸線斷面沙灘寬度變化圖(斷面編號：0+100、0+240、0+500) 83

表目錄

表 3-1 監測區附近控制點測量成果表 12
表 3-2 攝影機內部參數檢定結果表例 29
表 3-3 視角 2 地面控制點位座標統計表(2016/05/12) 31
表 3-4 視角 1(CAM1)地面控制點位座標統計表(2016/05/12)..... 31
表 3-5 各斷面影像分析結果與實測地形資料偏差表 34
表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）..... 39
表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）(續）.. 40
表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）(續）.. 41
表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）(續）.. 42
表 4-2 監測區土砂侵淤量比較表 44
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 45
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 46
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 47
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 48
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 49
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 50
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 51
表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續） 52
表 4-4 海岸線斷面沙灘寬度變化分析表+ 83
附表 1-1 「2018 年 5 月 27 日鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」A 監測區量測紀錄表 86
附表 1-2 「2018 年 5 月 27 日鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」B 監測區量測紀錄表 87
附表 2-2 「鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」監測紀錄表 89

第一章　監督時程及監測區沙灘現況

本『鹽寮海岸短期性養灘之監督工作』計畫監測區沙灘位於鹽寮海濱公園，監測時程自 2004 年 5 月開始，監測範圍北起台電公司龍門電廠（核能四廠）進水口南防波堤南側，向南延伸至監測區沙灘南側的大岩礁（黑石仔）止，東起 0m 灘線，西迄監測區沙灘防風籬，監測範圍約達 10 公頃，監測區域如圖 1-1 中「A 監測區」所示。鹽寮海岸短期性養灘計畫工作目標為原有沙灘遊憩功能之恢復，舖砂養灘範圍皆位於 0m 等高線以上沙灘。海洋大學團隊受台電公司委託依既定作業規劃，根據歷年來針對監測區鹽寮沙灘地形變動資訊監測紀錄顯示，夏秋之際，侵襲監測區附近海域的颱風，往往造成監測區灘岸地形的侵蝕，諸如敏督利（2004/6/28~7/3）、蘭寧（2004/8/10~8/13）、艾莉（2004/8/23~8/26）、海馬（2004/9/11~9/13）、米雷（2004/9/26~9/27）、馬鞍（2004/10/4~10/10）、納坦（2004/10/23~10/26）及南瑪都（2004/12/3~12/4）等颱風對監測區灘岸地形變動皆造成不同程度的影響，至隔年颱風事件侵襲前，監測區灘岸地形變動則又逐漸回淤；監測區沙灘地形反應區域海域的季節性海氣象條件，呈現侵蝕或回淤的自然變化。緣此，為落實監測計畫監測範圍沙灘地形的變動，有效掌握監測區鹽寮沙灘的土砂運動機制與推估可能的穩定剖面，自 2005 年 3 月後將 A 監測區之東西邊界擴大，東邊界由 0m 等高線向海側延

伸至-3m 等深線附近，西邊界則由防風籬向後延伸至沙灘與砂丘交界處，監測範圍由 10 公頃擴大約達 20 公頃，詳如圖 1-1「B 監測區」所示。

本（第 169 次）測期監測作業(詳表 1-1)，主要監測鹽寮沙灘地形於 2018 年 5 月間的土砂變動情形，總計執行 3 次輔助樁觀測作業及 1 次海、陸域監測區地形測繪作業，海陸域測量作業及觀測作業成果詳附表 1-1~1-2 及附表 2-1~2-3 所示。整體監測區本次（第 169 次）與上次（第 168 次）輔助樁觀測作業結果比較顯示，監測區北側礁石區呈現回淤，小舞台前沙灘、南側大岩礁前沙灘區域及南側大岩礁後方碉堡處無明顯變化，防風籬區域略呈侵蝕。沙灘監測土砂高程變化如圖 1-1 所示。本次與第 167 次海陸域監測區地形測繪監測結果比較顯示，0m 灘線成果比較，小舞台前沙灘海岸區域 0m 灘線有向海側延伸的趨勢，南側大岩礁前沙灘及防風籬區域前沙灘海岸 0m 灘線有往陸地退縮的趨勢。監測時程及內容詳見表 1-1。

表 1-1 第 169 次測期監測時程及工作內容

時間	工　作　內　容	備　　註
2018.5.6	以輔助監測法進行沙灘地形變動觀測	
2018.5.19	以輔助監測法進行沙灘地形變動觀測	
2018.5.27	以輔助監測法進行沙灘地形變動觀測	
2018.5.27	2018 年第三次海、陸域監測區地形測繪	

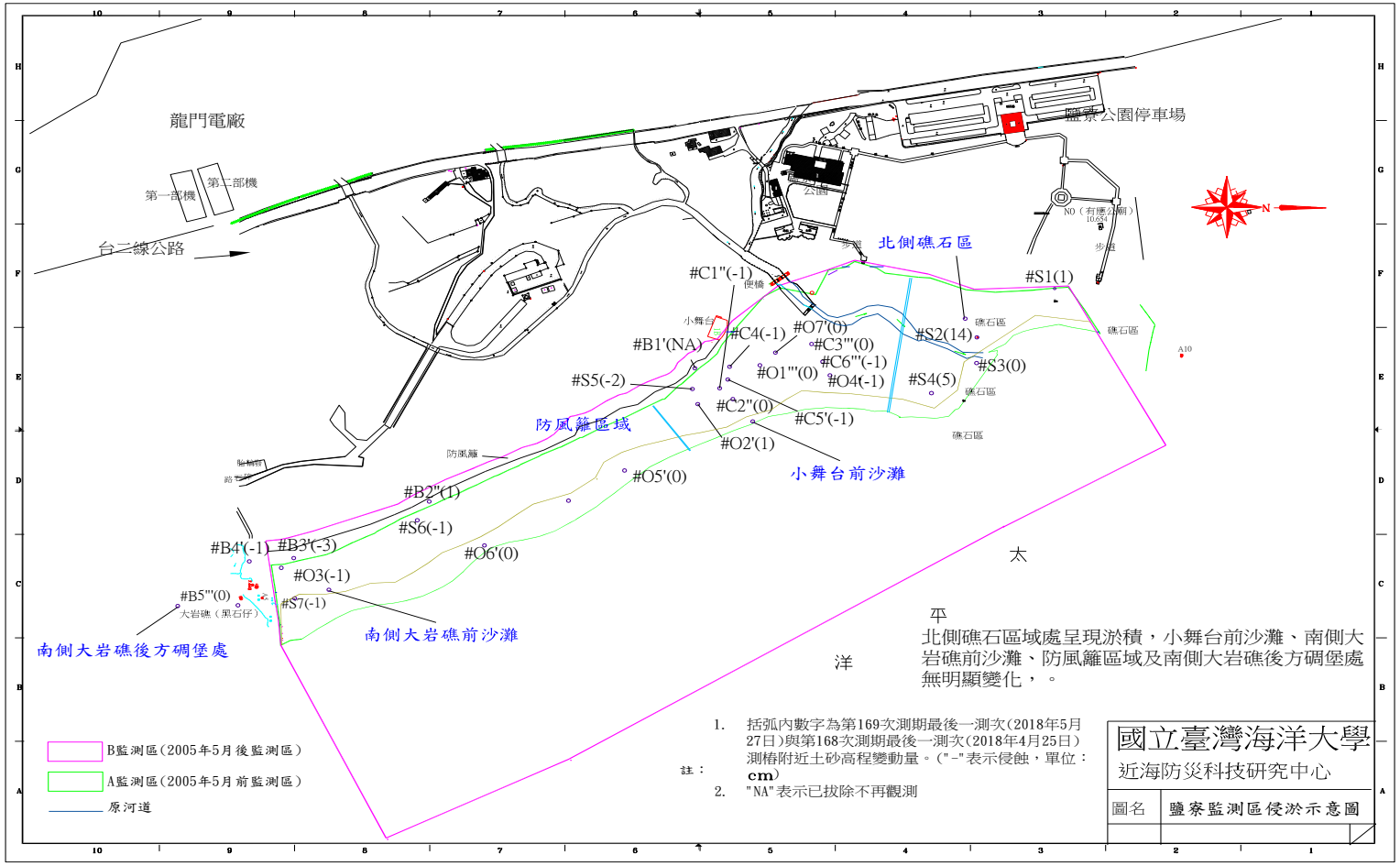


圖 1-1 鹽寮海岸短期性養灘監測各區域土砂高程變化圖

第二章　監測區附近海域海氣象資料蒐集

海岸線變遷為一複雜之過程，主要受波浪、潮流、風及海岸地形特徵等因素所形成的近岸動力學系統主導。為了能有效掌握海岸地區近岸流場的季節性變化，必需進行長期性海氣象觀測。本計畫監測區鹽寮沙灘位處東北角海岸地區，由於原設置於監測範圍內之福隆資料浮標站已經於 2008 年 8 月撤除，後續監測區附近海氣象資料蒐集分析，則輔以中央氣象局龍洞浮標測站資料(座標為東經 121 度 55 分 21 秒，北緯 25 度 5 分 43 秒，設置水深 30 公尺)，相關位置如圖 2-1 所示。另潮位資料參考中央氣象局年潮汐表。

本監督計畫基於日後相關海岸地形變遷機制探討之需，使用龍洞浮標測站觀測資料，以供作後續相關監測區灘岸變遷分析背景資料。為能顯示監測時程鹽寮當地的海氣象條件，故表列上述龍洞浮標測站監測資料，作為監測分析的海氣象背景資料。本（第 169 次）測期配合現場監測時程，共蒐集風、波浪、溫度及氣壓等資料如圖 2-2~圖 2-5。

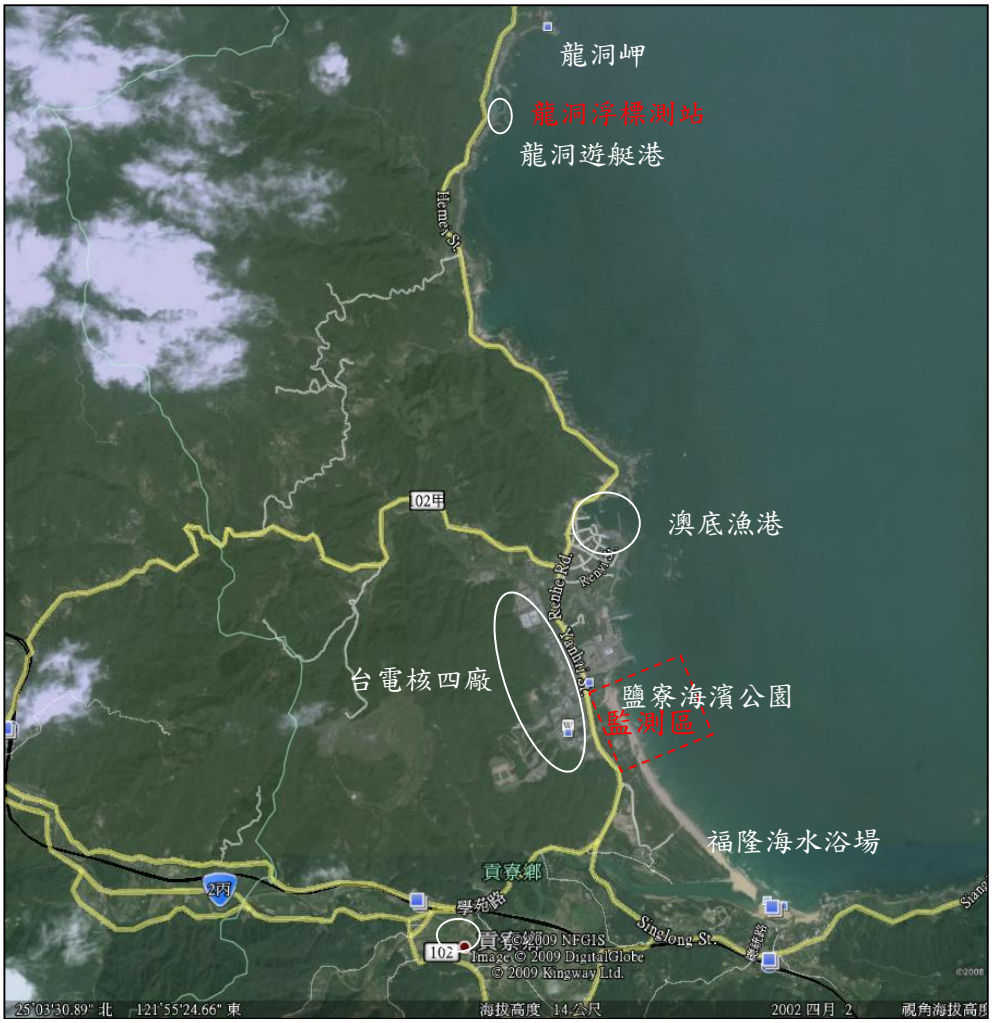


圖 2-1 中央氣象局龍洞浮標測站位置圖

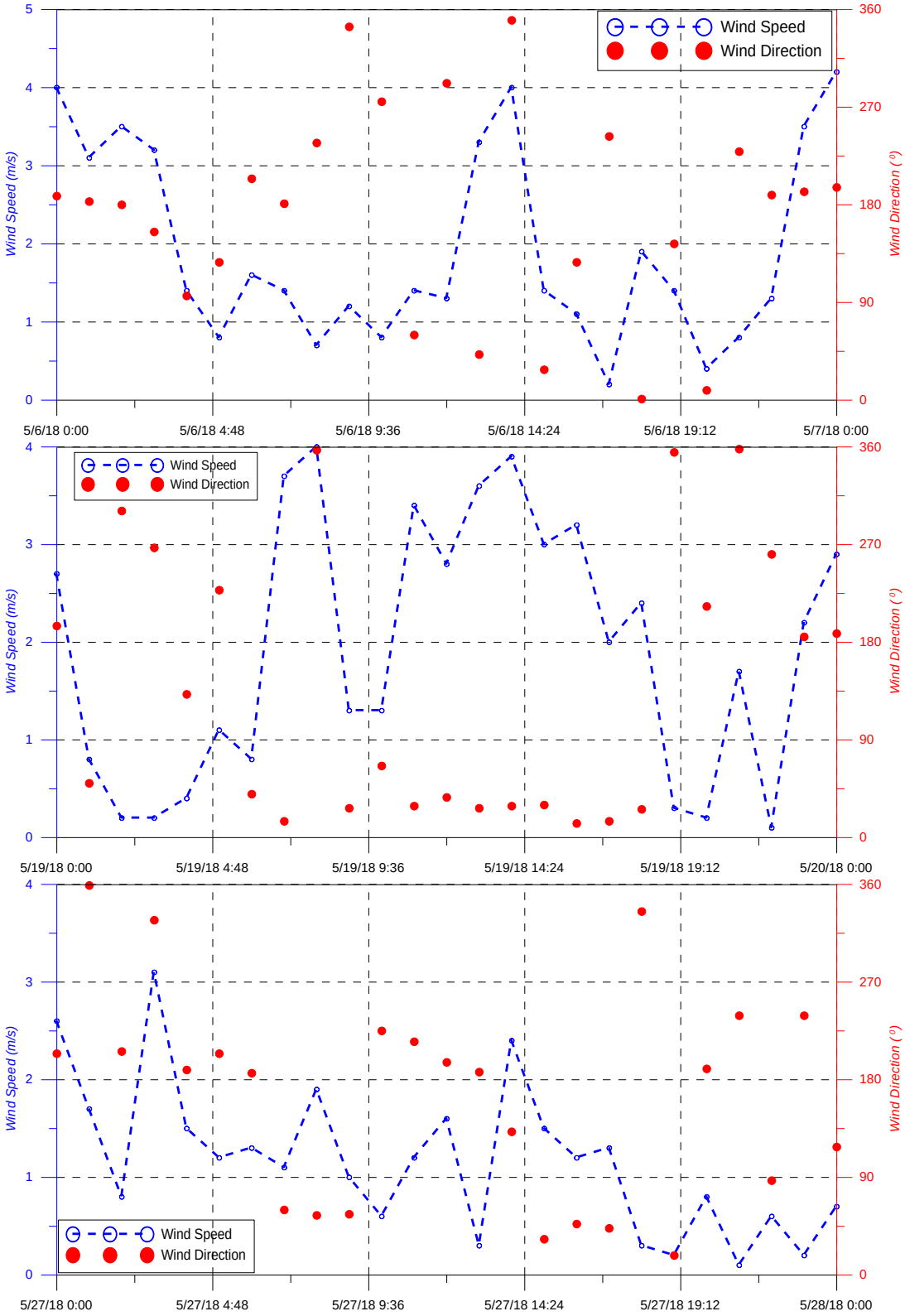


圖 2-2 風速風向時序列變化圖

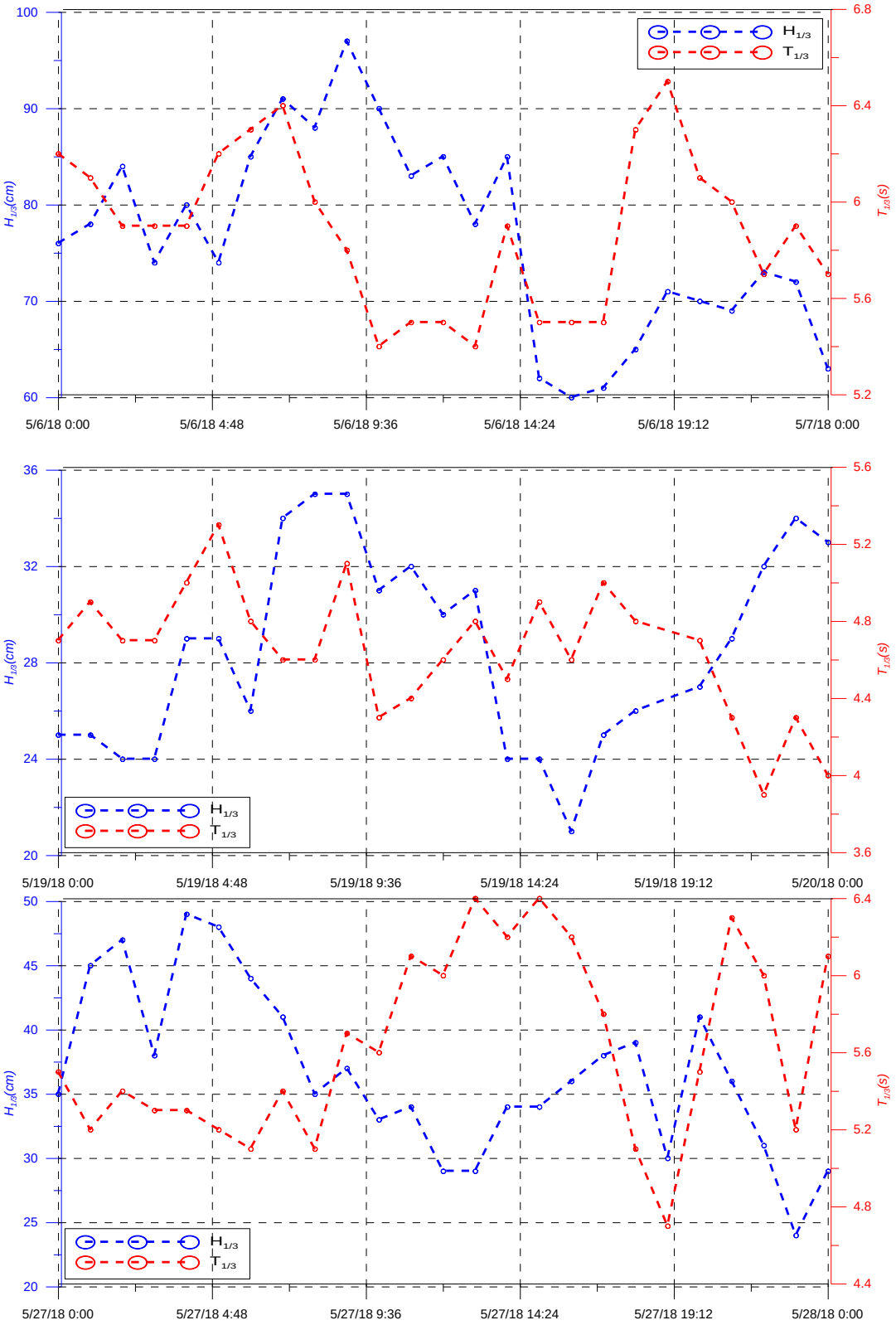


圖 2-3 波浪時序列變化圖

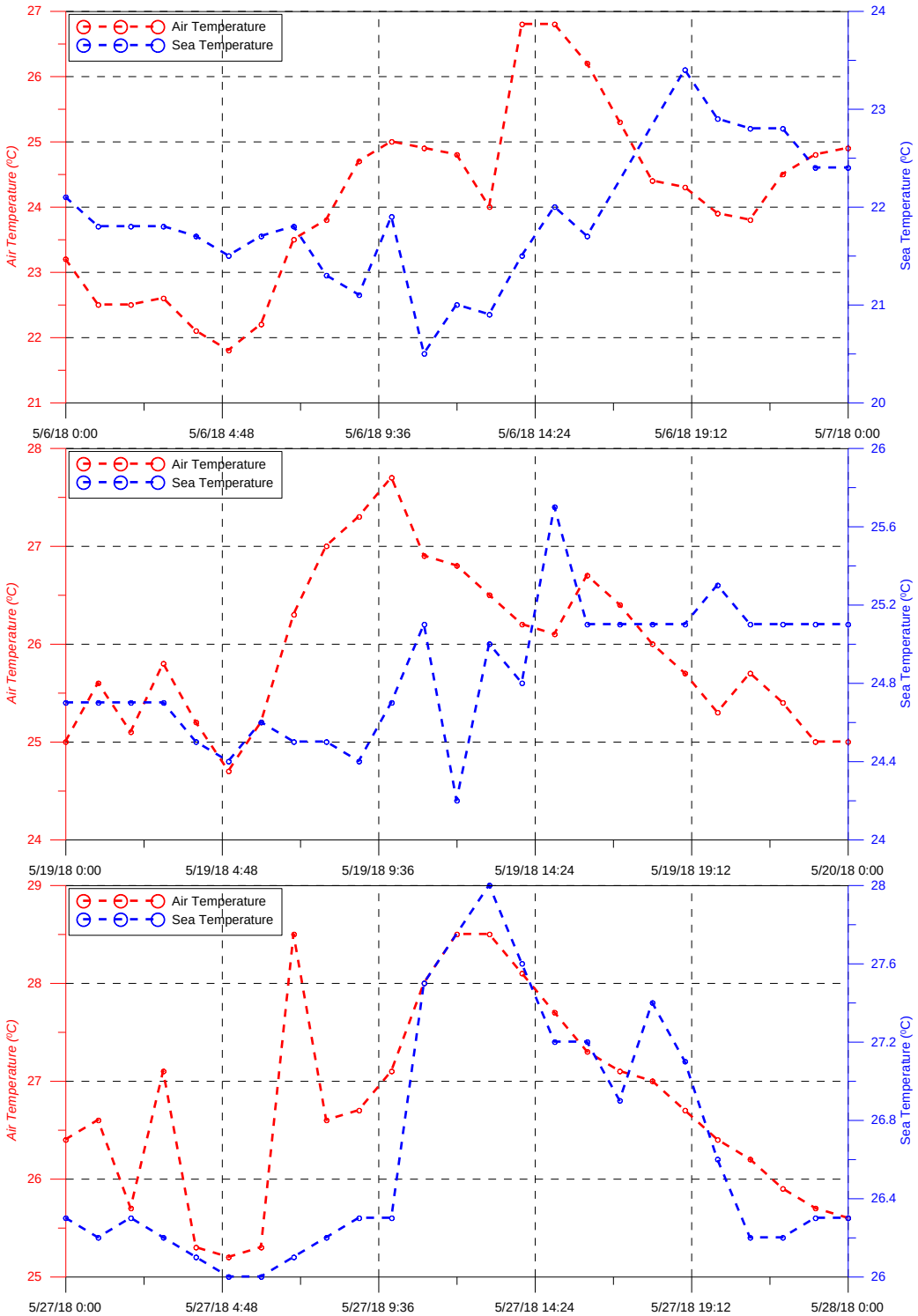


圖 2-4 溫度時序列變化圖

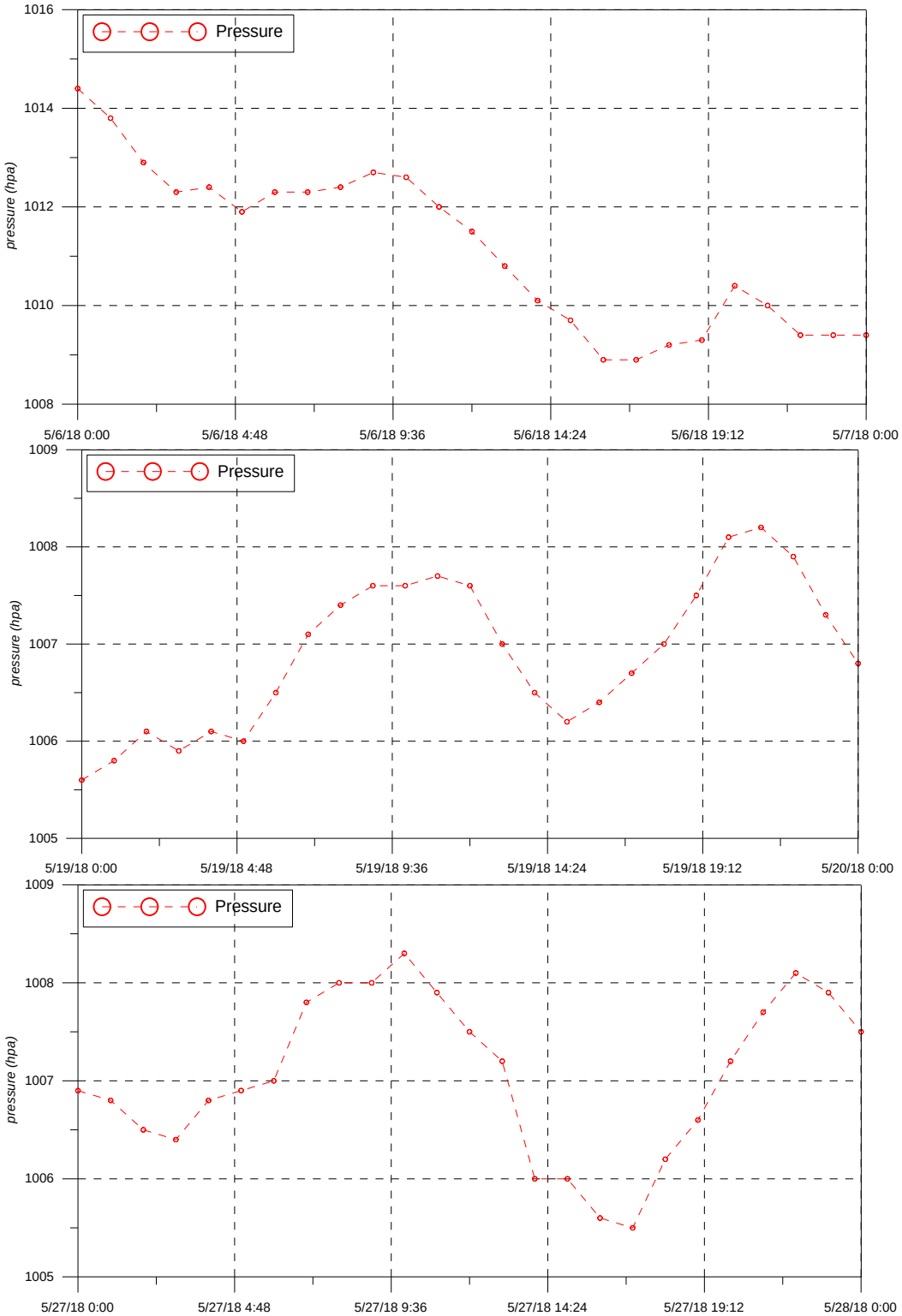


圖 2-5 壓力時序列變化圖

第三章　計畫養灘區地形監測作業

鹽寮海岸短期性養灘監督工作之執行，主要藉由監測區地形測繪方法，及配合觀測樁觀測與利用照相比對，並使用遙測方式之影像監測系統作為輔助監測方法。本短期性養灘監督計畫規劃，常時監測作業以照相及配合觀測樁觀測方法進行灘線變動之監測；地形測繪方法執行時機，主要於舖砂作業完成後、遇特殊氣象事件或由現場輔助監測法發現地形發生明顯變動時為之；影像監測可即時監看海灘地形與海岸狀況，提供岸線位置變化情形。以下將分就監測區地形測繪、照相輔助監測及影像監測作業分述如下。

3-1 地形測繪方法

1. 使用儀器

本監測計畫所使用的測量儀器為德國 LEICA 公司製造的 TC703 型全站式雷射光波測距經緯儀；施測時，以附有反射稜鏡之標尺進行。

2. 控制點檢測

平面座標採內政部三等衛星控制點系統，高程採內政部一等水準系統，針對鹽寮沙灘監測區範圍內，規劃以龍門電廠進水口南防波堤南側礁石區內控制點 A10、沙灘南側大岩礁(黑石仔)上的控制點 A5、中山大學控制點（中山-1 及中山-2）、已知控制點（台灣區三等控制

點 F167、F207）及一等水準點(2057)等，同 步進行 GPS 觀測，各點位相關位置如下圖 3-1 所示。

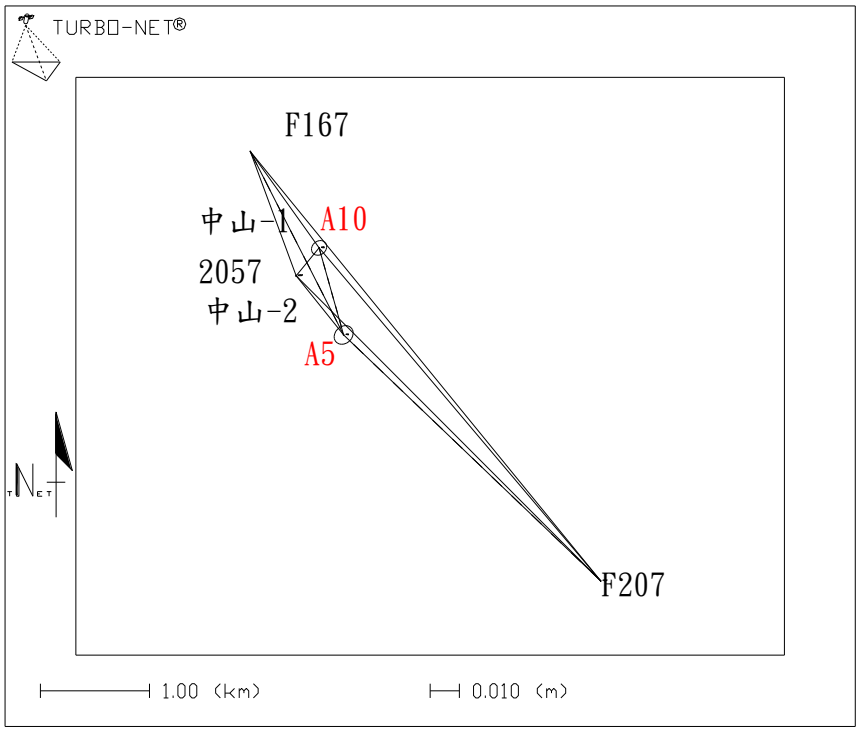


圖 3-1 監測區附近控制點測量範圍圖

上圖中，控制點 F167 為位於仁和宮太歲殿上之三等控制點，控制點 F207 為位於靈鷲山無生道場小山包上之三等控制點，控制點 A10 及 A5 則分別位於監測區礁石區內及監測區沙灘南側大岩礁(黑石仔）上，中山-1 控制點係中山大學設置於鹽寮海濱公園內有應公廟上之控制點、中山-2 控制點則為中山大學設置於監測區沙灘南側大岩礁（黑石仔）上之控制點、控制點 2057 係一等水準點（點名為：鹽寮海濱公園）。

觀測方式採靜態，觀測時有效角設定為 15 度，每間隔 10 秒記錄一次衛星資料，觀測時間每站接收 40 分鐘以上，控制點測量作業如

圖 3-2 所示。觀測結果，GPS 觀測資料需先進行格式轉檔，再利用 GPS 套裝軟體(GPSurvey 2.35 版)解算，逐一配對同時間觀測之測點組成基線，並計算其基線長度及各分量(3D)，經每時段自由網平差後，確定無解算錯誤之基線，再逐一加入整網平差，得一最終之 GPS 自由網平差成果，其邊長誤差不得大於 0.04m+8ppm×L（L 為邊長），現有檢測成果（2016/04/09）如表 3-1 所示。地形測量前檢視控制點若無明顯變動，則無須再進行控制點檢測。

表 3-1 監測區附近控制點測量成果表

點名	N	E	H(m)	檢核精度比
F167	2771800.733	343085.077	24.924	0.9999969448
A10	2770922.639	343716.096	3.491	0.9999921219
中山-1	2770854.633	343592.980	10.661	1.0000001023
2057	2770668.446	343506.241	7.625	0.9999973312
中山-2	2770334.047	343109.975	7.436	0.9999975317
A5	2770130.719	343941.777	7.905	0.9999922924
F207	2767889.008	346298.667	75.207	0.9999932564

測量日期：2016/4/09

圖 3-2 監測區控制點測量圖

3. 三次元地形測繪

由於選定之測區控制點 A10 及 A5 間通視良好，將全站式經緯儀架設於控制點 A10，後視稜鏡則架設於控制點 A5。施測前，先進行二點間距離量測及垂直角量測；倒鏡後，再量測一次距離及垂直角。經全站式經緯儀內部計算單元計算正倒鏡距離及垂直角平均值與二次量測差值，二次差值檢測無誤後，再進行後續工作。經檢測無誤後，由前視測量員手持附有反射稜鏡之標尺(標尺上附有圓盒水準氣泡)，於測區內進行光線法之三次元測量。三次元地形測繪時，以測區中心線為準，每間距 15~20m 為一斷面，每一斷面左右支距原則上以 10~15m 為一測點，遇地形變化點則加測地形點。測量完成後，再將紀錄於全測站式經緯儀自紀單元內的三次元量測資料下載處理展繪電子圖檔，並得進行後續必要的斷面差異比較。

4. 土方計算原理

目前工程上經常使用的土方計算方法有平均剖面法、不規則三角網法及網格法等三種。以上三種土方計算方法原理，依測量工作標的及現場地形條件的限制，各有所擅。本計畫監測區海岸地形平坦，監測區土方計算，則採平均剖面法進行橫斷面土砂侵淤量之估算，土方計算原理，如圖 3-3 所示。計畫監測鹽寮海岸灘岸地形淤量監測方法，則自監測區南側大岩礁(黑石仔)起，迄監測區北側礁石區，規劃以每 20 公尺間格一條剖面線，共計規劃 38 個橫斷面進行

後續土砂侵淤之監測。土砂變動監測範圍內土砂總體積可由下式估算。

$$V = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{37}(A_i + A_{i+1}) \times L$$

上式中，V 為土砂總體積，A_i 及 A_{i+1} 分別為相鄰兩橫斷面面積，L 則為相鄰兩剖面線距離。

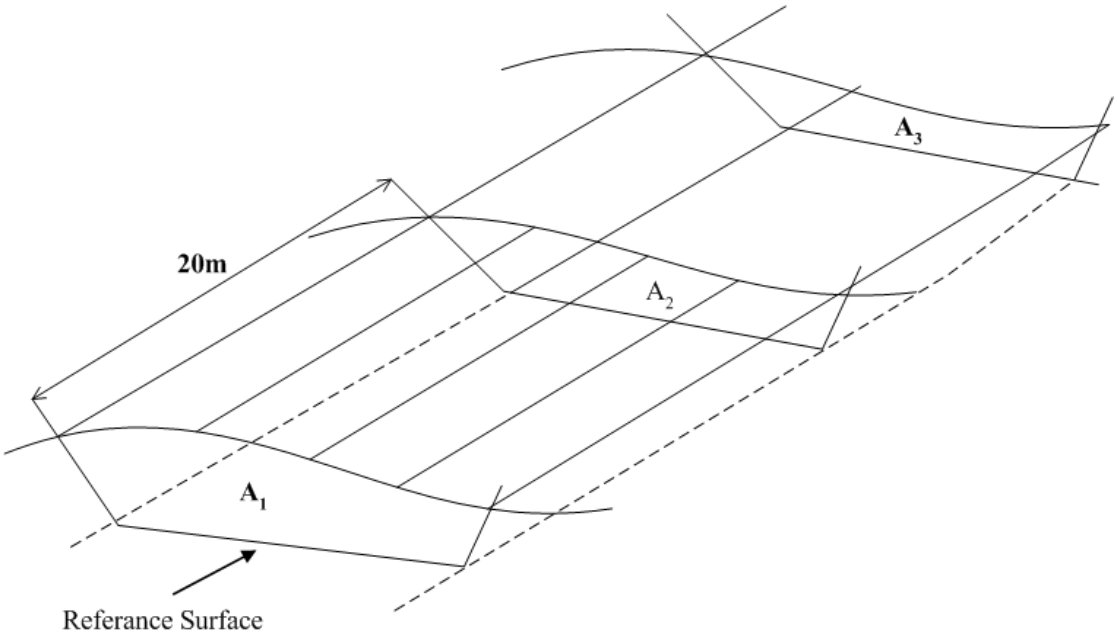


圖 3-3 土方計算原理示意圖

3-2 水深測量方法

海域地形測繪主要應用裝載測深儀的遙控載具進行水深地形測繪。本量測系統是由測量載具單元、全測站經緯儀量測單元及導航整合作業單元三部份的架構所組成。測量載具量測成果資料分為測深資料及平面定位資料，這二種資料透過 Lead Survey 測量軟體，將這二種資料以記錄相對應的時間因子，進行資料合併計算為三次元的測點

資料，其資料處理流程如圖 3-4 所示。水底高程及其點位計算公式分別為：

載具量測水底高程計算公式為：

$$H_b = H_a + h_i - \Delta h_{ab} - D_b - d_p$$

載具平面定位計算公式為：

N_b向座標計算$N_b = N_a + \Delta N_{ab}$；$\Delta N_{ab} = (S_{ab} \times \cos\alpha_{ab})\cos\varphi_{ab}$

E_b向座標計算$E_b = E_a + \Delta E_{ab}$；$\Delta E_{ab} = (S_{ab} \times \cos\alpha_{ab})\sin\varphi_{ab}$

其中，H_a為測站高程，h_i為儀器高，H_b為水底高程，$\Delta h_{ab} = S_{ab} \times \sin\alpha_{ab}$表示遙控載具稜鏡相對於陸地儀器的高差，$\alpha_{ab}$為垂直角(註：$\alpha_{ab}$為俯角)，$D_b$為載具測深值，$d_p$為稜鏡至音鼓距離，$\varphi_{ab}$為方位角(指北方向為$0^o$)，$S_{ab}$為斜距，測量載具作業佈置情形如圖 3-5 所示。

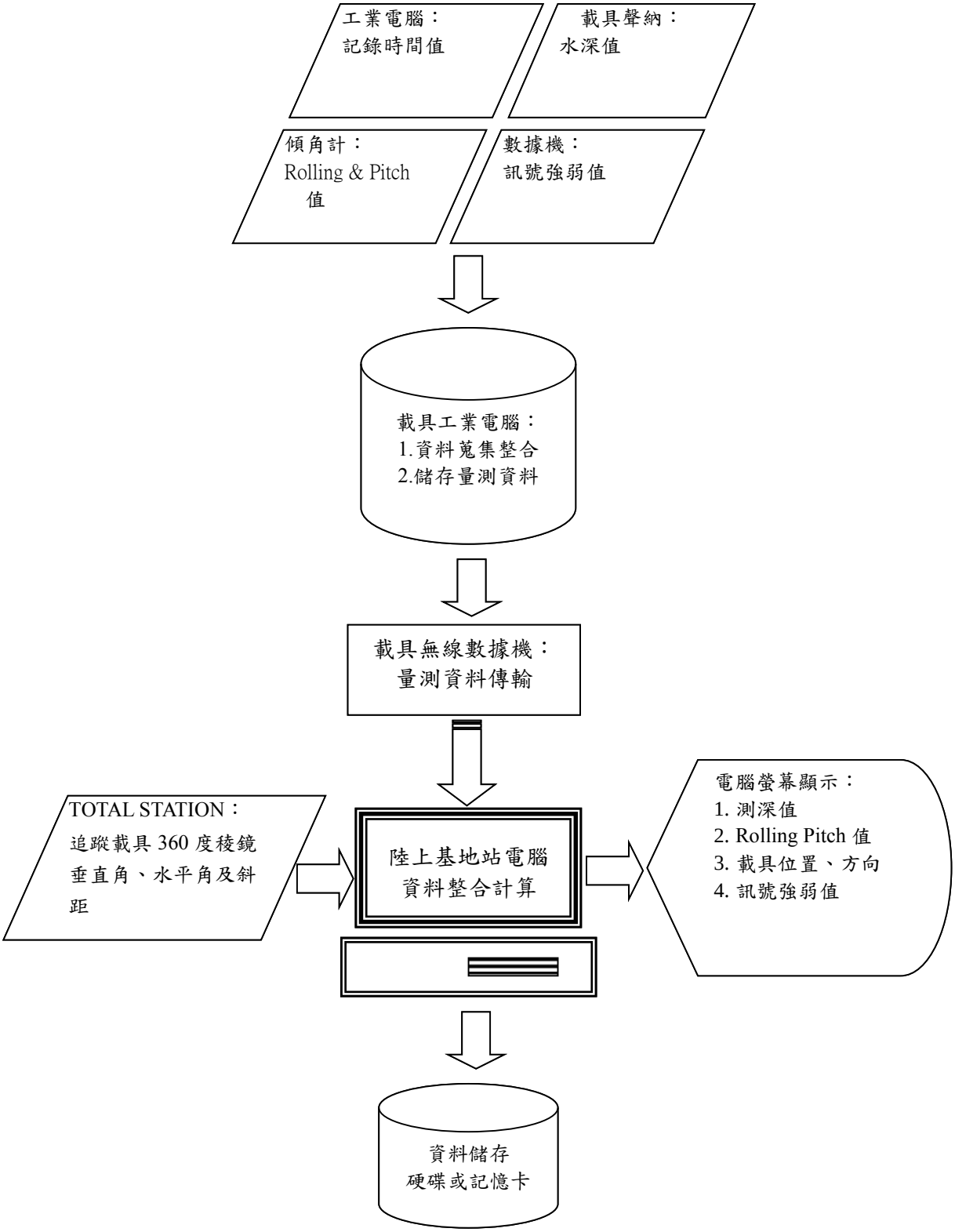


圖 3-4 量測系統資料處理流程圖

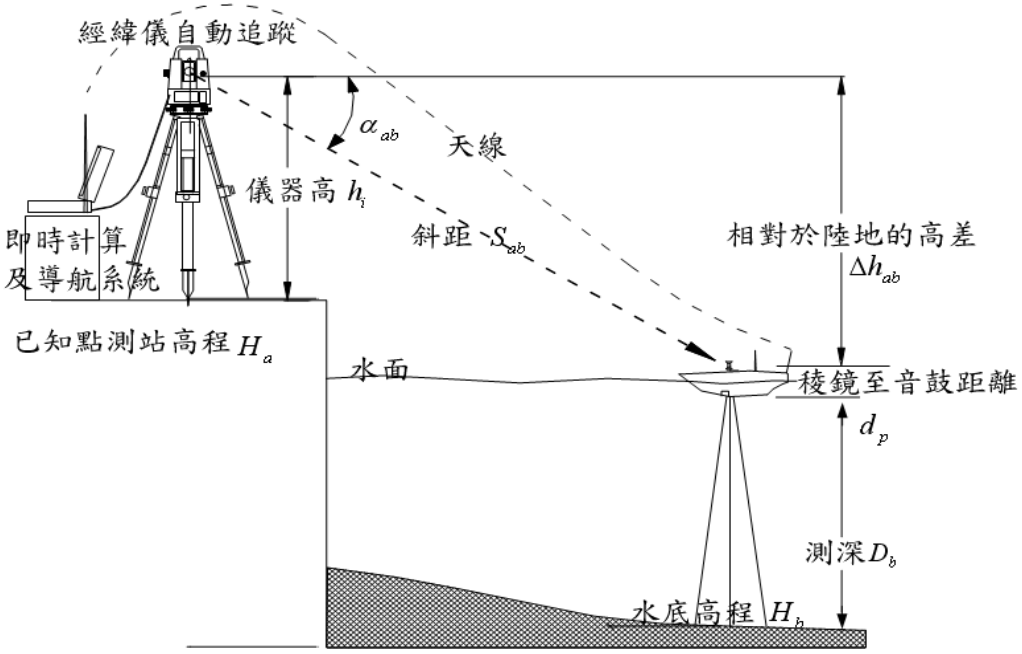


圖 3-5 測量載具作業佈置示意圖

應用遙控量測載具水深量測系統進行水深地形測繪作業，可分為陸上作業及水域量測部份。陸上作業主要工作為：陸域資料輸入(岸線地形)、控制點檢測、經緯儀架站後視，測量載具整備測試作業。實際作業流程如下：

將全站式雷射光波測距經緯儀架設於控制點位(即有三次元座標點位)。量測儀器高並將後視、測站及相關點位資訊鍵入經緯儀之系統電腦中，Total station 照準後視點位，正倒鏡觀測，檢測後視及測站間距離及高差，是否合乎規範。

啟動全站式雷射光波測距經緯儀自動追蹤及鎖定辨識功能，操控測量載具至測區進行作業。測量載具 IPC(工業電腦)將量測水深值、雙軸傾角值、IPC 之時間序列進行整合及儲存，水深測值資料透過無線數據機傳送至基地站系統電腦，系統電腦再根據給定的取樣參數值，

進行比對並剔除不合理的測值，計算結果可即時顯示於系統電腦上，供測量人員掌握即時資訊，同時將原始量測資料儲存於記憶體，以保全資料完整。以遙控載具進行水深地形，測線之規劃，視實際觀測需要，可採紛紜測線或規劃測線方式進行水深地形量測。

3-3 輔助監測法

常時輔助監測法包含輔助觀測樁觀測法及照相比對法等兩種。執行輔助監測時，主要利用監測區內現有之地物及地貌，配合簡單的量測工具或利用照相比對的方式，以定時定點方式進行監測的方法。

3-3-1 觀測樁觀測法

觀測樁觀測法執行前，首要選定輔助監測標的樁。基於監測之方便性、不增設太多輔助監測設施及考慮監測區沙灘遊憩安全的維護原則，選定監測區內原有的地物地貌如監測區北側礁石區內救生樁、小舞台前沙灘排球場木樁、監測區南側大岩石附近救生樁，及為執行本監測工作由台電公司協助設置的觀測樁等輔助觀測標的。輔助觀測樁觀測法執行前置作業規劃，在選定及建置量測標的樁位後，進一步測量輔助觀測樁頂高程。樁頂高程可作為參考點，再輔以簡單的丈量工具量測樁頂與沙灘面距離，以期掌握輔助樁附近地形之變動情形，作為決定後續地形監測作業方法之依據。監測區鹽寮沙灘現況及輔助觀測樁分佈如圖 3-6~圖 3-12 所示。

輔助樁量測法執行時，首先以手持式 GPS 進行定位，先確定輔助測樁未變動，後則以捲尺量測各輔助樁樁頂離沙灘面距離，當輔助測樁周圍沙灘若有明顯變動，便可立即發現。輔助樁量測法監測樁位附近地形變動時，為減少因遊憩活動造成沙灘面土砂擾動的影響，選定距觀測樁與沙灘面交接處之固定位置（50cm）進行量測，量測作業如圖 3-13 所示。此外，當遭遇異常海氣象事件後，若影響沙灘變動，亦可藉由輔助樁觀測法進行初步監測，監測結果則可提供作為是否施行地形測繪之依據。

3-3-2 照相比對法

輔助觀測樁法係一有效的地形變動輔助監測方法，藉由簡單的丈量工具即可先期掌握觀測樁位附近沙灘地形的變動情形。雖輔助觀測樁法能有效掌握觀測樁附近的沙灘地形變動，卻僅能表現局部區域性的定量變動趨勢，逐輔以監測區地物地貌照相比對，可明顯呈現不同時間點或氣象事件前後的地形變動影像資訊。本監測規劃配合監測區觀測樁設置點位，以定點、固定方位及拍攝角度的影像資料比對法，以影像資料呈現現場沙灘地形變動資訊，幫助觀測樁觀測成果分析之用。監測區照相比對區位及比對成果，於 4-3 節討論。

北側礁石區

小舞台

南側大岩礁

圖 3-6 鹽寮海岸短期性養灘區地形地貌圖(2018/05/27)

圖 3-7 監測區北側礁石區內觀測樁位置圖(2018/05/27)

圖 3-8 小舞台前輔助觀測樁位置圖(2018/05/27)

圖 3-9 監測區北側輔助觀測樁位置圖(2018/05/27)

圖 3-10 小舞台南側輔助觀測樁位置圖(2018/05/27)

圖 3-11 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/05/27)

圖 3-12 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/05/27)

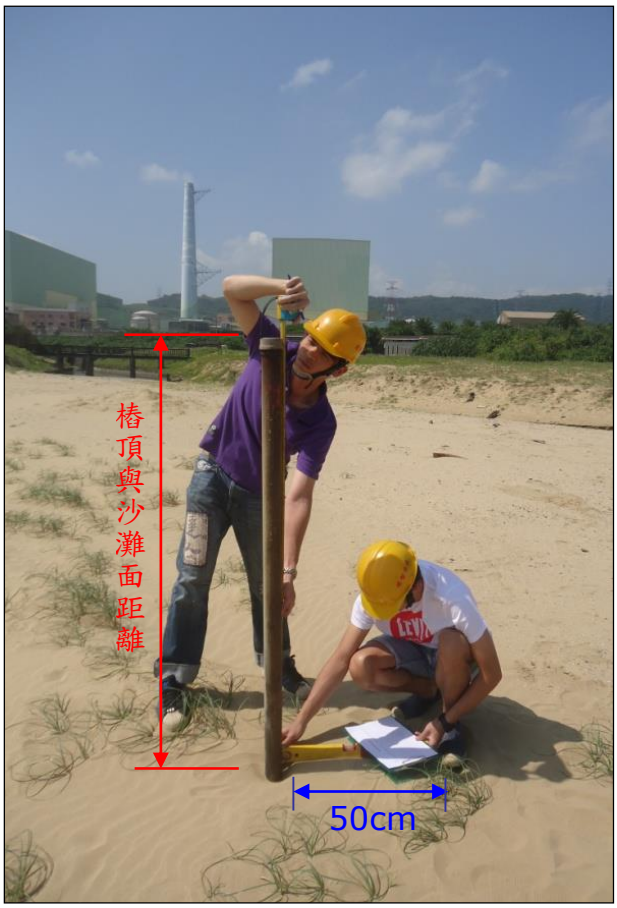


圖 3-13 輔助樁沙灘監測作業情形圖

3-4 影像監測方法

鹽寮海岸即時影像監測系統之建置，著眼於可即時監看海灘地形與海岸狀況，且透過錄存之監測影像及影像處理技術萃取海岸線位置及沙灘寬度隨時間變化之資訊，可提供日、月、年等短期或長期地形資訊，進行海岸地形變遷現象分析與變化量估算。

本影像監測範圍以龍門電廠進水口南防波堤以迄鹽寮沙灘大岩礁(黑石仔)間約 1.0 公里之海岸線為範圍，如圖 3-14 所示(基於系統穩定性及維護之方便性，影像監測系統建置於進水口電解加氯機房如圖 3-15)。為獲取較清晰與銳化之海岸影像資訊，鹽寮影像觀測系統採較高解析之數位攝影機進行海岸影像攝影，由於計畫範圍沿岸長度約 1 公里，為取得較高解析之影像資料，採 2 部攝影機分 2 個影像視角進行海岸攝影，其拍攝範圍示意如圖 3-16 所示。系統於 AM6:00~PM6:00 期間，每小時整點啟動攝影機，以 4Hz 之影像擷取速度，連續 10 分鐘拍攝鹽寮海岸影像並存檔。另外，為濾除碎波帶至海岸沖刷區之碎波泡沫影響，將連續 10 分鐘拍攝鹽寮海岸影像進行平均，製作平均影像儲存之，以供後續海岸影像偵測應用。其中，影像觀測系統程式執行流程如圖 3-17 所示。

影像監測執行前須先進行攝影機內部參數校正及鏡頭扭曲率校正後，再進行影像監測系統與現地測量比對之外部參數檢定，故須於

現地鏡頭俯視之含蓋範圍內佈設地面控制點(GCP)，引測各點之座標與高程以供攝影機計算外部參數校正之用。攝影鏡頭之徑向扭曲迴歸結果及攝影機內部參數檢定結果如圖 3-18、圖 3-19 及表 3-2 所示。為供影像觀測站之外部參數求解，於攝影範圍內共計進行至少 8 點以上之地面控制點檢測作業，其檢測點位位置與結果如圖 3-20 及圖 3-21 與表 3-3 及表 3-4 所示。

海岸水位線因潮汐與波浪之作用，隨時都在變動，無法由瞬間海岸影像決定中潮系統為零之「海岸線」位置，分析作業先將逐時平均影像，利用鄰近潮位站逐時潮位資料，進行逐時之影像海岸水位線高程標定，再配合波浪水位堆升(setup)經驗式進行影像海岸水位線高程修正。

圖 3-14 數位影像監測系統站設置地點與監測範圍圖

圖 3-15 觀測站主機機箱

圖 3-16 影像拍攝範圍示意圖

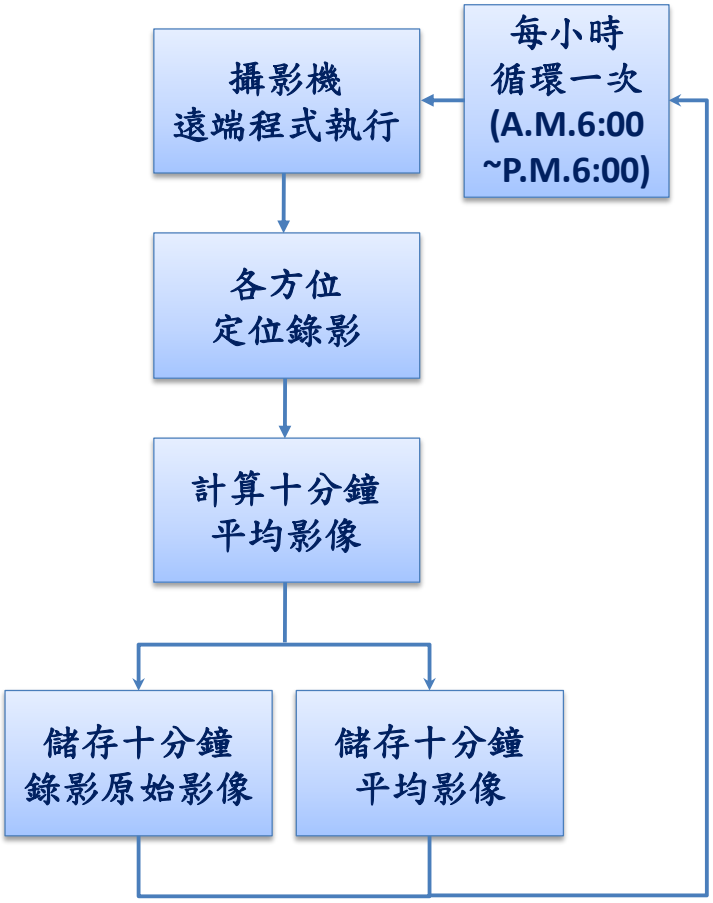


圖 3-17 影像觀測系統程式執行流程圖

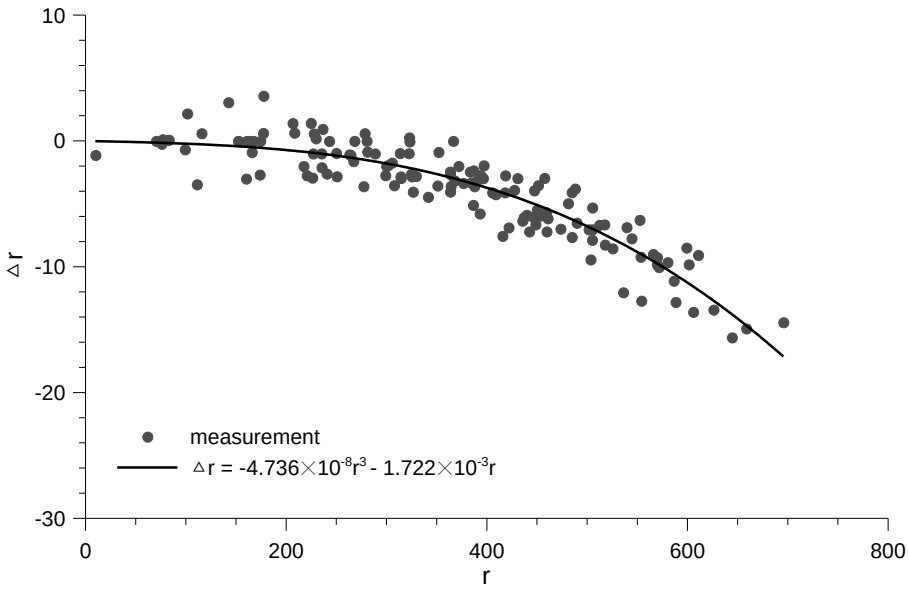


圖 3-18 攝影鏡頭編號 Cam1 之徑向扭曲迴歸結果圖

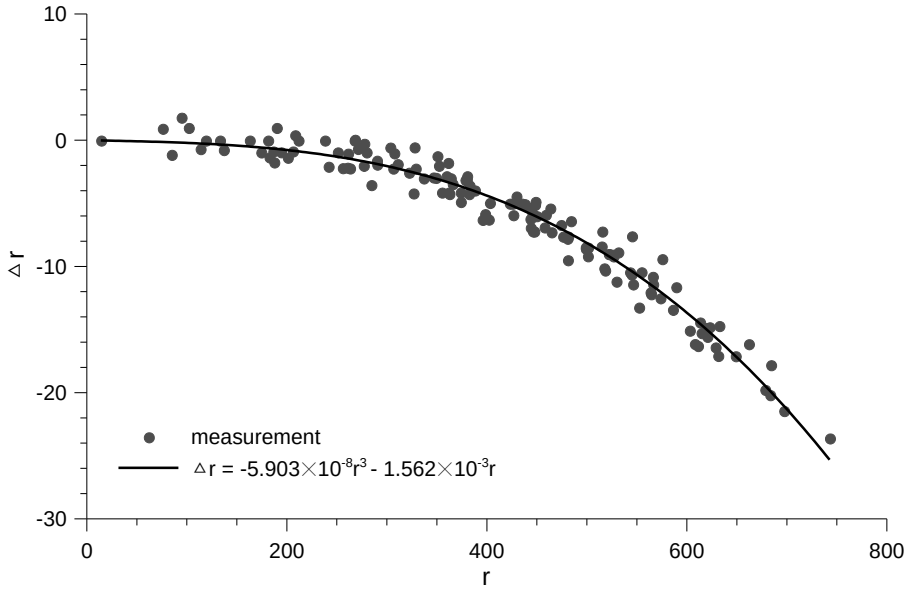


圖 3-19 攝影鏡頭編號 Cam2 之徑向扭曲迴歸結果圖

表 3-2 攝影機內部參數檢定結果表例

攝影機參數	棋盤格校正板	
	Cam1	Cam2
鏡頭焦距	1280 (pixel)	1280 (pixel)
u_0	643.16369	628.75868
v_0	557.64556	455.45279
f_x	1912.59555	1881.55991
f_y	1913.66988	1878.89780
k_1	-4.736×10-8	-5.903×10-8
k_2	-1.722×10-3	-1.562×10-3
λ_u	0.99944	1.00142

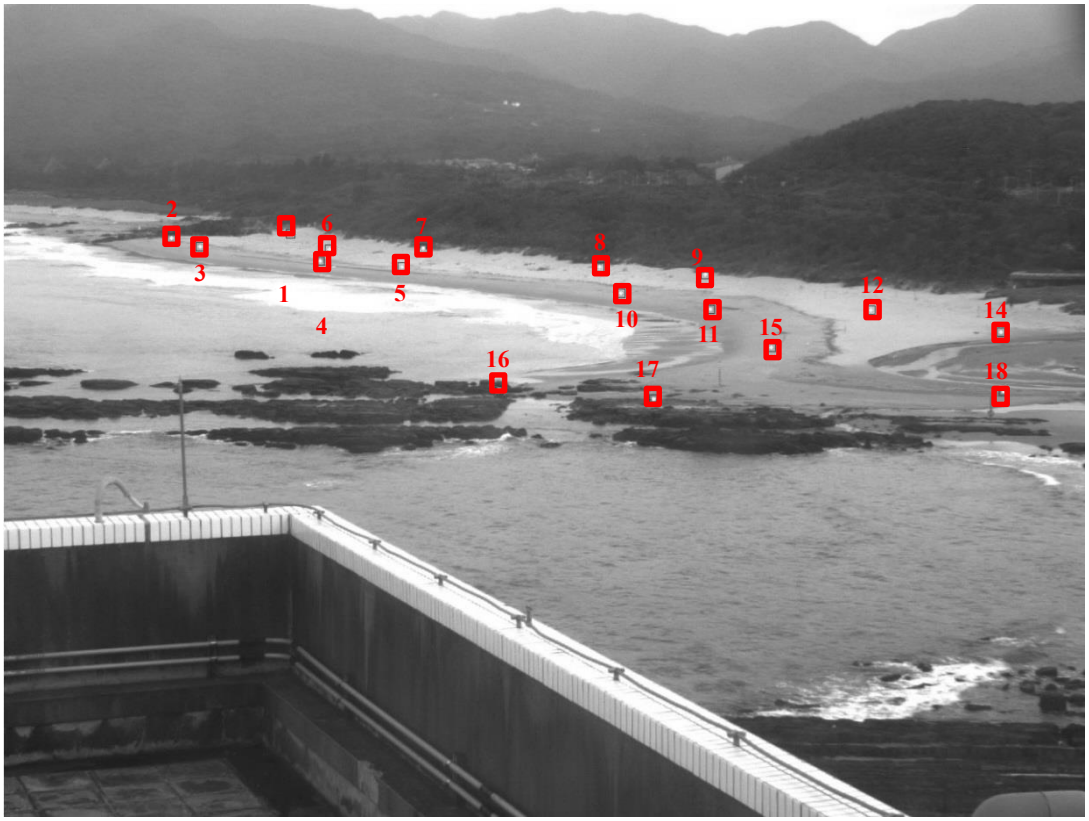


圖 3-20 視角 2(Cam2)地面控制點位置分佈圖例(2016/05/12)

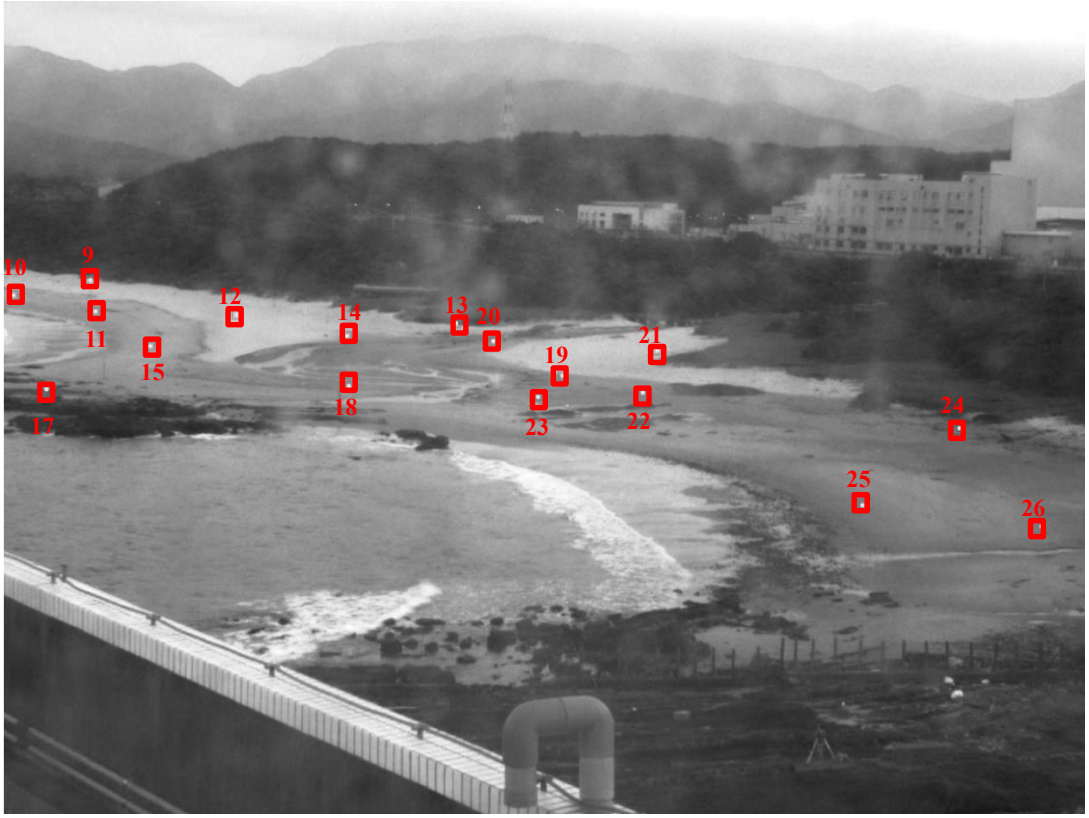


圖 3-21 視角 1(Cam1)地面控制點位置分佈圖例(2016/05/12)

表 3-3 視角 2 地面控制點位座標統計表(2016/05/12)

GCP	E	N	Z(m)	影像座標	
				U_d	V_d
1	2771070.137	325684.081	2.158	340	272
2	2771112.326	325673.680	1.599	199	277
3	2771114.071	325582.117	1.355	233	287.5
4	2771077.193	325543.195	1.831	386	290
5	2771056.025	325502.346	3.073	497	289
6	2771090.697	325464.726	1.386	375	304
7	2771077.990	325411.926	1.584	472	311.5
8	2771035.087	325383.016	2.614	706	311
9	2771023.172	325335.793	2.665	831	320
10	2771051.820	325300.751	0.825	731	342
11	2771050.124	325243.713	0.520	837	361
12	2771027.432	325221.709	1.470	1027	362
14	2771027.350	325166.030	1.094	1181	388.5
15	2771071.629	325144.344	1.228	909.5	406.5
16	2771120.443	325101.574	0.204	587	456.5
17	2771106.294	325082.197	0.480	770.5	467.5
18	2771065.047	325078.816	0.685	1184	458.0

表 3-4 視角 1(Cam1)地面控制點位座標統計表(2016/05/12)

GCP	E	N	Z(m)	影像座標	
				U_d	V_d
9	2771023.172	325335.793	2.665	103	330
10	2771051.820	325300.751	0.825	12	348
11	2771050.124	325243.713	0.520	109	367
12	2771027.432	325221.709	1.470	276	371
13	2770993.331	325190.240	1.827	536	381
14	2771027.350	325166.030	1.094	407.5	396.5
15	2771071.629	325144.344	1.228	174	408
17	2771106.294	325082.197	0.480	51	459.5
18	2771065.047	325078.816	0.685	409	455
19	2771028.975	325083.086	1.371	662.5	443
20	2771004.534	325151.374	1.185	580.5	402
21	2770991.270	325116.634	2.361	774.5	413.5
22	2771030.052	325058.966	1.176	757	463
23	2771047.735	325056.556	0.698	633.5	468.5
24	2771018.789	325005.686	1.790	1132.5	505
25	2771064.215	324964.207	0.601	1017	596
26	2771059.126	324946.040	1.090	1229	621

3-4-1 海岸線分析方法

海岸地形變化的影像分析工作，主要藉由影像分割技術辨識水、陸交界線的位置去判別灘線。影像監測系統擷取儲存之影像可分析出時、日之海岸線位置，可提供分析海岸線變遷狀況，配合輔助監測觀測樁觀測時間，繪製每月所對應平均潮位之海岸線變遷圖，並可由其中計算分析鹽寮海岸每月海岸線之進退情形及沙灘寬度變化量。惟影像海岸線分析受天候及潮位限制，當天候及潮位條件不佳時，分析日期再進行前後調整。未來亦可提供每月縮時影像記錄來探討該月陸側沙灘地形之變化情形，當資料庫資料累積達一整年後，可分析海岸線及陸側沙灘季節性之變化。

3-4-2 海岸線偵測驗核結果

為瞭解前述海岸線偵測分析方法之合理性，擷取 2018 年 5 月 27 日鹽寮影像觀測系統之逐時平均影像(06:00~18:00)，再依前述潮位修正及潮位配合波浪水位堆升(setup)修正方式，配合龍洞潮位與遊艇港外海波浪資料，進行如圖 3-22 之水位線分析海岸線。

2018 年 5 月 27 日海岸線影像分析與實測地形(2018 年 5 月 27 日)資料者之分析比較如圖 3-23 所示，圖中顯示各斷面海岸線影像分析與實測地形所得之沙灘寬度，表 3-5 為各斷面影像分析結果與實測地

形資料偏差表。由上述分析結果顯示，以潮位配合波浪水位堆升修正方式進行海岸線分析，其分析結果較接近實際情形。

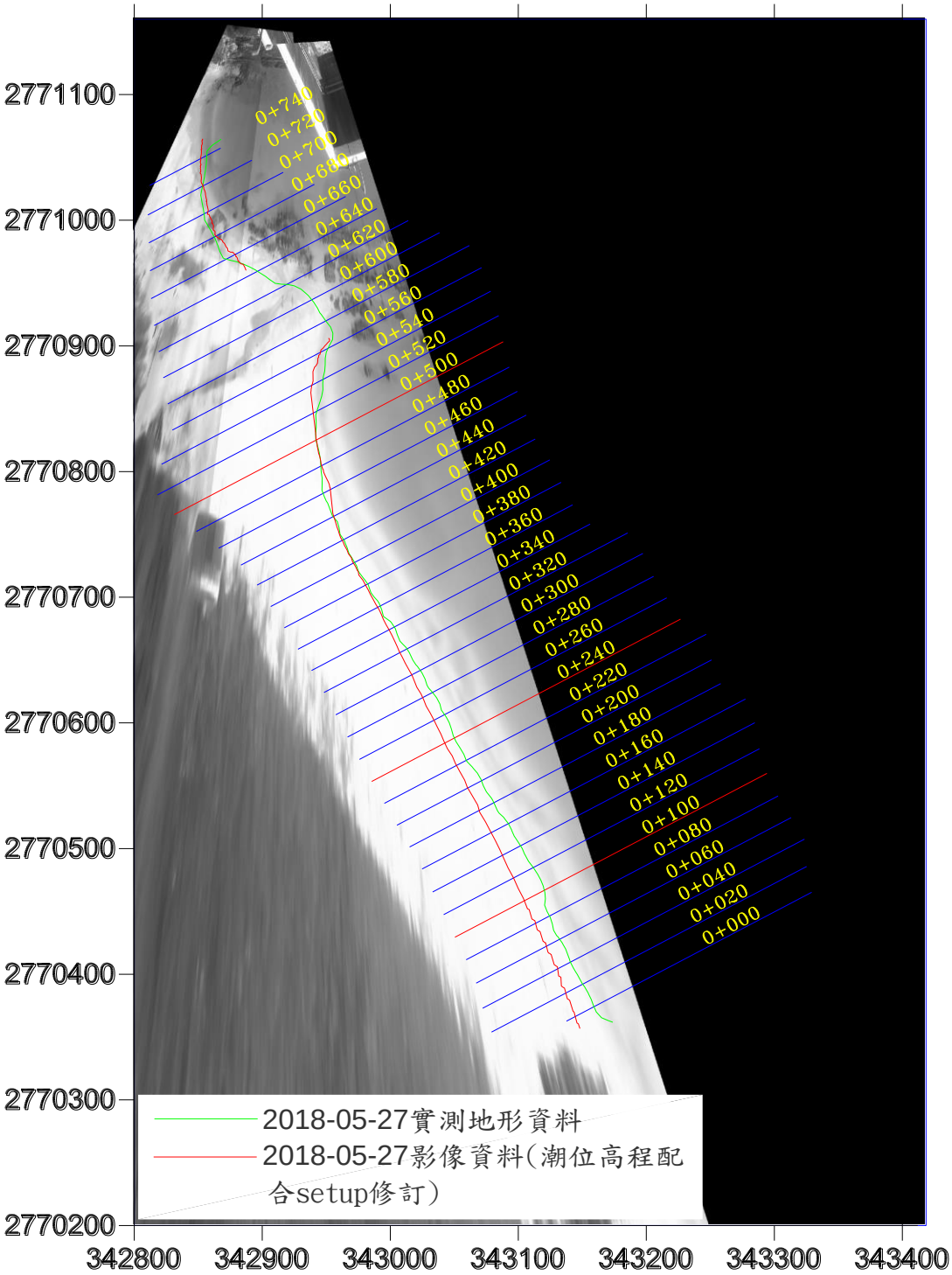


圖 3-22 水位線分析結果圖(2018/5/27)

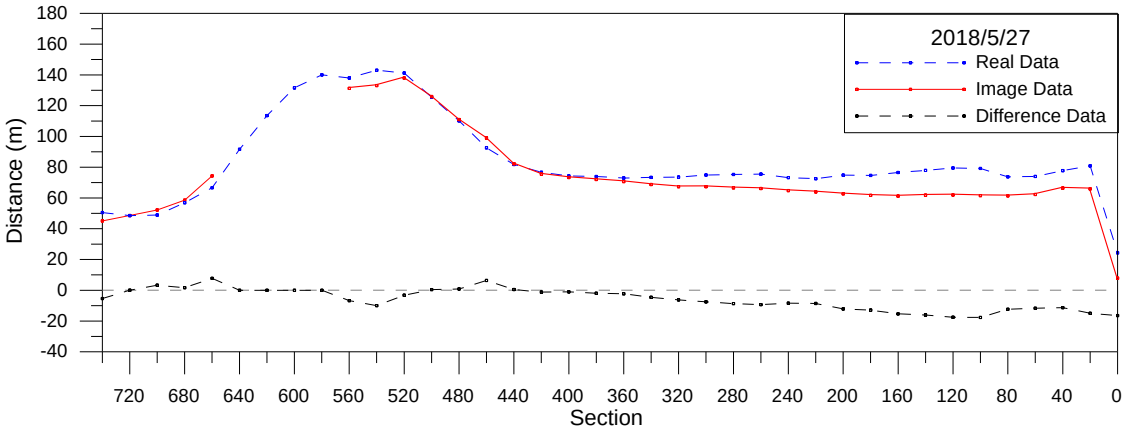


圖 3-23 海岸線分析比較圖(2018/5/27)

表 3-5 各斷面影像分析結果與實測地形資料偏差表

日期	斷面編號							
	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
2018/5/27	-16.48	-14.96	-11.32	-11.71	-12.36	-17.67	-17.53	-16.09
日期	斷面編號							
	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300
2018/5/27	-15.33	-12.91	-12.14	-8.59	-8.42	-9.35	-8.68	-7.53
日期	斷面編號							
	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460
2018/5/27	-6.26	-4.61	-2.31	-1.96	-1.05	-1.21	+0.45	+6.36
日期	斷面編號							
	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620
2018/5/27	+0.82	+0.41	-3.24	-9.99	-6.76	-	-	-
日期	斷面編號							
	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740		
2018/5/27	-	+7.74	+1.66	+3.28	+0.03	-5.42		

單位：m

第四章　監測結果分析討論

4-1 地形測繪成果分析

本(第 169 次)測期地形測繪目的係為探討自第 167 次測期(2018 年 3 月 14 日）地形測繪迄今之沙灘地形變化。由於監測區鹽寮沙灘後線防風籬於 2013 年 12 月 16 重建，為顧及整體沙灘土方量計算資料的延續性，陸域地形測量監測範圍仍延用 2004 年基礎地形為邊界進行地形測繪。

圖 4-1 為第 169 次測期（2018 年 5 月 27 日）測繪之監測區地形及斷面圖，圖 4-2 為 0m 等高線變化比較圖。其中，本測期地形測繪(五月)與第 167 次測期(三月)的 0m 灘線成果比較顯示，小舞台前沙灘海岸 0m 灘線有向海側延伸的趨勢， 南側大岩礁前沙灘區域及防風離區域前沙灘海岸 0m 灘線有往陸地退縮的趨勢。本測期監測區鹽寮沙灘地形侵淤分析，顯示截至 2018 年 5 月 27 日的地形測繪結果，A 監測區鹽寮沙灘地形與 2004 年 4 月 25 日測繪基礎地形比較，土砂侵蝕量約達 14,654.4 m3；進一步與第 167 次測期(2018 年 3 月 14 日)測繪成果比較，則土砂淤積量約達 5,494.8 m3，A 監測區歷年土砂侵淤變化及斷面土砂量變動情形詳見表 4-1 及附表 1-1 所示。

本測期地形測繪成果相較於 2005 年 5 月 25 日測繪之比較基礎地形，鹽寮沙灘陸域 A 監測區土砂淤積量約達 5,592.8m3，防風籬區

土砂淤積量約達 596.5 m3，海域（0~-3m）區土砂淤積量約達 15,038.2 m3，總和鹽寮沙灘 B 監測區之土砂淤積量約達 21,227.4m3。若與第 167 次測期(2018 年 3 月 14 日)測繪地形比較，鹽寮沙灘陸域 A 監測區土砂淤積量估計約達 5,494.8 m3，防風籬區域土砂侵蝕量約 44.0 m3，海域 0~-3m 區之土砂侵蝕量約達 2,586.3 m3，總和鹽寮沙灘 B 監測區土砂淤積量約達 2,864.5 m3。B 監測區歷年土砂侵淤量變動化各橫斷面積的土砂侵淤量詳見表 4-2 及附表 1-2。歷年土砂侵淤量比較詳見圖 4-3，本次監測區各斷面高程變化情形如圖 4-4 及圖 4-5 所示。

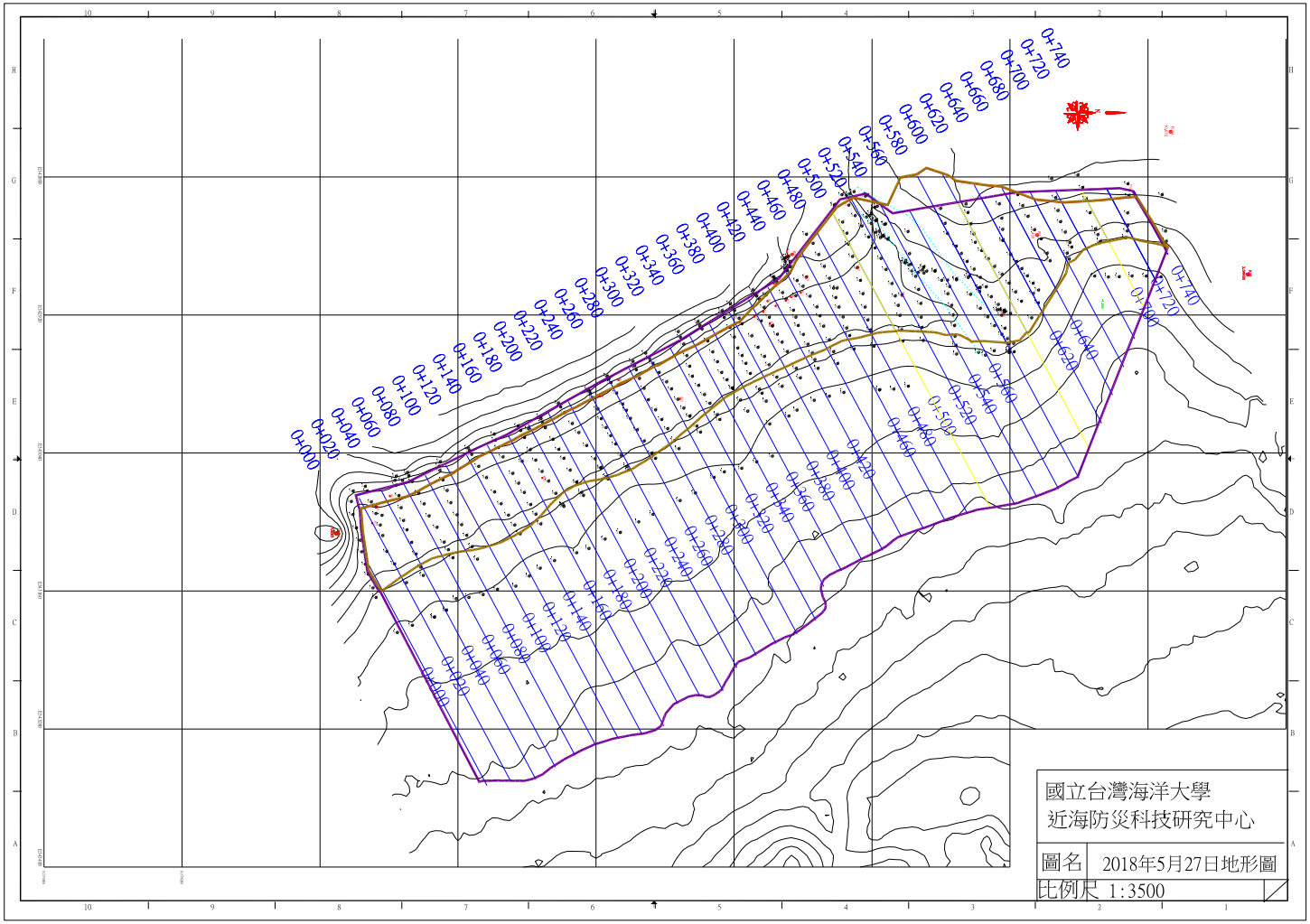


圖 4-1 2018 年 5 月 27 日監測地形圖

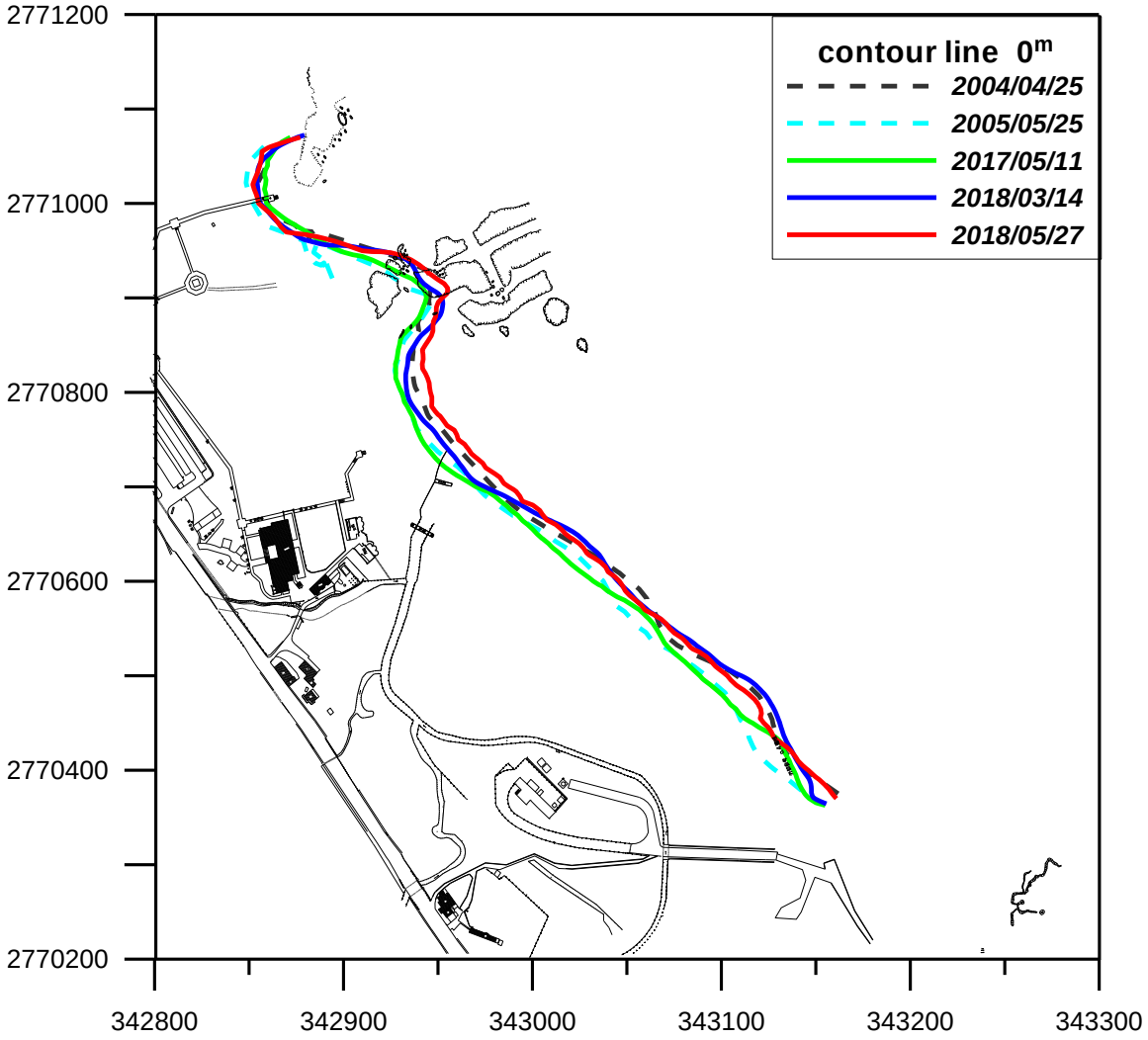


圖 4-2 監測區 0^m 等高線變化比較圖

表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）

編號	測量日期	測期	工作紀要	侵淤量(m^3)	
				與 2004 年 4 月地形比較	與上測次差量
1	2004/4/25		舖砂 25000m^3 後地形測繪，建立基礎地形資訊。	-	-
2	2004/5/15	第 1 次	監測區 0^m 灘線有明顯的變動，進行現場地形繪測。	-3,951.4	-3,951.4
3	2004/7/15	第 3 次	中央氣象局發布敏督利颱風（2004/6/28~7/3）海上及陸上颱風警報，於 7 月 15 日進行地形測繪。	+3,904.2	+7,855.6
4	2004/8/19	第 4 次	中央氣象局發布蘭寧颱風(2004/8/11~8/12)海上及陸上颱風警報，由於蘭寧颱風行進通過監測區海域，明顯造成監測區沙灘地形變動，於 8 月 19 日進行地形測繪。	-18,007.2	-21,911.4
5	2004/9/4	第 5 次	艾莉颱風（2004/8/23~8/26）侵襲，明顯對監測區沙灘地形造成影響，遂進行地形測繪作業。	-34,802.6	-16,795.4
6	2004/10/16	第 6 次	經歷海馬（2004/9/11~9/13）、米雷(2004/9/26~9/27)及馬鞍颱風(2004/10/4~10/10)等氣象事件後之地形測繪。	-34,736.2	+66.4
7	2004/11/22	第 7 次	納坦颱風(2004/10/20~10/26)後監測區沙灘地形明顯回淤，於 11 月 22 日進行現場地形測繪工作。	-28,169.2	+6,567.0
8	2004/12/4	第 8 次	評估南瑪都颱風（2004/11/29~12/4）後，對監測區地形的影響程度。	-30,047.6	-1,878.4
9	2005/2/15	第 10 次	2005 年第一次地形測繪。	-33,901.6	-3,854.0
10	2005/5/25	第 13 次	2005 年第二次地形測繪。	-20,247.2	+13,654.4
11	2005/8/14	第 16 次	馬莎颱風(2005/8/3~8/6)及海棠颱風（2005/7/16~7/20）後監測區沙灘地形明顯侵蝕，於 8 月 14 日進行 2005 年第三次地形測繪。	-65,518.2	-45,271.0
12	2005/9/15	第 17 次	卡努颱風(2005/8/31~9/1)、泰利颱風(2005/9/9~9/11)後監測區沙灘地形明顯侵蝕，於 9 月 15 日進行 2005 年第四次地形測繪。	-77,029.4	-11,511.2
13	2005/10/11	第 18 次	龍王颱風(2005/10/1~10/3)後監測區沙灘地形變化，於 10 月 11 日進行 2005 年第五次地形測繪。	-73,829.4	+3,200.0
14	2006/3/4	第 23 次	2006 年第一次地形測繪。	-60,132.4	+13,697.0

表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）（續）

編號	測量日期	測期	工作紀要	侵淤量(m^3)	
				與 2004 年 4 月地形比較	與上測次差量
15	2006/5/20	第 25 次	2006 年第二次地形測繪。	-32,906.4	+27,226.0
16	2006/7/4	第 27 次	評估今年第 3 號颱風艾維尼（2006/7/1 於關島西南海面形成）可能對監測區地形的影響程度，於 7 月 4 日進行 2006 年第三次地形測繪。	-20,848.4	+12,058.0
17	2006/8/26	第 28 次	艾維尼颱風(2006/7/7~7/9)、碧利斯颱風(7/12~7/15)、凱米颱風(7/23~7/26)、桑美颱風(8/9~8/10)及寶發颱風(8/7~8/9)事件後進行 2006 年第四次地形測繪。	-42,901.2	-22,052.8
18	2006/11/27	第 31 次	2006 年第五次地形測繪。	-25,088.6	+17,812.6
19	2007/1/10	第 33 次	2007 年第一次地形測繪。	-22,779.0	+2,309.6
20	2007/3/14	第 35 次	2007 年第二次地形測繪。	-16,150.8	+6,628.2
21	2007/5/22	第 37 次	2007 年第三次地形測繪。	-15,353.4	+797.4
22	2007/7/10	第 39 次	萬宜颱風(2007/7/10~7/14)於關島西南方形成後進行 2007 年第四次地形測繪。	-3,249.8	+12,103.6
23	2007/10/1	第 42 次	聖帕(2007/8/16~8/19)及韋帕颱風(2007/9/17~9/19)事件後進行 2007 年第五次地形測繪。	-8,802.8	-5,553.0
24	2007/10/20	第 42 次	柯羅莎颱風(2007/10/4~10/7)事件後進行 2007 年第六次地形測繪。	-38,729.2	-29,926.4
25	2007/12/27	第 44 次	2007 年第七次地形測繪。	-34,534.6	+4,194.6
26	2008/3/6	第 47 次	2008 年第一次地形測繪。	-34,955.2	-420.6
27	2008/6/10	第 50 次	2008/4/30~5/18 進行養灘，鋪砂量約 25,000m^3，養灘完成後進行 2008 年第二次地形測繪。	-6,178.0	+28,777.2
28	2008/7/26	第 51 次	2008/7/7~7/15 進行養灘，鋪砂量約 10,000m^3，卡玫基颱(2008/7/16~7/18)後、鳳凰颱風(/7/26~7/29)前進行 2008 年第三次地形測繪。	+5,266.8	+11,444.8
29	2008/9/26	第 53 次	辛樂克（2008/9/11~9/16）及哈格比（9/21~9/23）颱風後 2008 年第四次地形測繪。	-23,446.4	-28,713.2
30	2008/10/18	第 54 次	薔蜜（2008/9/26~9/29）颱風後進行 2008 年第五次地形測繪。	-27,377.4	-3,931.0
31	2008/12/18	第 56 次	2008 年第六次地形測繪。	-21,439.0	+5,938.4

表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）（續）

編號	測量日期	測期	工作紀要	侵淤量(m^3)	
				與 2004 年 4 月地形比較	與上測次差量
32	2009/3/17	第 59 次	2009 年第一次地形測繪。	-13,045.8	+8,393.2
33	2009/5/7	第 61 次	2009 年第二次地形測繪。	-1,337.2	+11,708.6
34	2009/7/23	第 63 次	蓮花（2009/6/19~6/22）、莫拉菲（2009/7/16~7/18）颱風後進行 2009 年第三次地形測繪。	-3,711.8	-2,374.6
35	2009/9/19	第 65 次	莫拉克颱風（2009/8/5~8/10）颱風後進行 2009 年第四次地形測繪。	-15,979.0	-12,267.2
36	2009/12/29	第 68 次	2009 年第五次地形測繪。	-18,264.8	-2,285.8
37	2010/1/26	第 69 次	2010 年第一次地形測繪。	-12,037.8	+6,227.0
38	2010/3/15	第 71 次	2010 年第二次地形測繪。	-6,046.0	+5,991.8
39	2010/6/25	第 74 次	2010 年第三次地形測繪。	+3,259.8	+9,305.8
40	2010/8/20	第 76 次	2010 年第四次地形測繪。	+1,584.8	-1,675.0
41	2010/11/21	第 79 次	凡那比（2010/9/17~9/20）及梅姬（2010/10/21~10/23）颱風後進行 2010 年第五次地形測繪。	-15,353.4	-16,938.2
42	2011/1/30	第 81 次	2011 年第一次地形測繪。	-8,874.6	+6,478.8
43	2011/2/26	第 82 次	2011 年第二次地形測繪。	-9,187.0	-312.4
44	2011/3/19	第 83 次	2011 年第三次地形測繪。	-12,328.8	-3,141.8
45	2011/5/9	第 85 次	2011 年第四次地形測繪。	-3,007.2	+9,321.6
46	2011/7/4	第 87 次	桑達（2011/5/27~5/28）及米雷(2011/6/23~6/25）颱風後進行 2011 年第五次地形測繪。	-7,277.6	-4,270.4
47	2011/8/22	第 88 次	梅花（2011/8/4~8/6）颱風後進行 2011 年第六次地形測繪。	-10,332.2	-3,054.6
48	2011/11/27	第 91 次	南瑪都（2011/8/27~8/3）颱風後進行 2011 年第七次地形測繪。	-3,714.2	+6,618.0
49	2012/1/2	第 93 次	2012 年第一次地形測繪。	-5,112.8	-1,398.6
50	2012/3/16	第 95 次	2012 年第二次地形測繪。	-12,603.2	-7,490.4
51	2012/6/13	第 98 次	2012 年第三次地形測繪。	+775.0	+13,378.2
52	2012/8/11	第 100 次	蘇拉（2012/7/30~8/3）及海葵（2012/8/6~8/7）颱風後進行 2012 年第四次地形測繪。	-13,960.8	-14,735.8
53	2012/11/21	第 103 次	2012 年第五次地形測繪。	-21,993.0	-8,032.2
54	2012/12/27	第 104 次	2012 年第六次地形測繪。	-7,442.4	+14,550.6
55	2013/2/4	第 106 次	2013 年第一次地形測繪。	-12,721.2	-5,278.8
56	2013/3/9	第 107 次	2013 年第二次地形測繪。	+2,732.6	+15,453.8
57	2013/5/15	第 109 次	2013 年第三次地形測繪。	+4,953.4	+2,220.8
58	2013/7/10	第 111 次	2013 年第四次地形測繪。	+23,293.6	+18,340.2

表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）（續）

編號	測量日期	測期	工作紀要	侵淤量(m^3)	
				與 2004 年 4 月地形比較	與上測次差量
59	2013/7/20	第 111 次	蘇力(2013/7/11~7/13)颱風後進行 2013 年第五次地形測繪。	-23,594.6	-46,888.2
60	2013/12/2	第 116 次	潭美(2013/8/20~8/22)及菲特(2013/10/4~10/7)颱風後進行 2013 年第六次地形測繪。	-22,124.0	+1,470.6
61	2014/1/27	地 117 次	2014 年第一次地形測繪。	-1,6840.4	+5,283.6
62	2014/3/15	第 119 次	2014 年第二次地形測繪。	-15,535.4	+1,305.0
63	2014/5/17	第 121 次	2014 年第三次地形測繪。	-13,445.4	+2,090.0
64	2014/7/29	第 123 次	2014 年第四次地形測繪。	-11,633.0	+1,812.5
65	2014/9/1	第 125 次	2014 年第五次地形測繪。	-3,890.7	+7,742.2
66	2014/11/26	第 127 次	2014 年第六次地形測繪。	-22,594.8	-18,704.1
67	2015/2/15	第 130 次	2015 年第一次地形測繪。	-20,729.3	+1,865.5
68	2015/3/17	第 131 次	2015 年第二次地形測繪。	-15,207.6	+5,521.7
69	2015/5/16	第 133 次	2015 年第三次地形測繪。	-13,658.0	+1,549.6
70	2015/7/22	第 135 次	2015 年第四次地形測繪。	-22,669.1	-9,011.1
71	2015/8/17	第 136 次	蘇迪勒颱風（2015/8/6~8/9）後，於 8 月 17 日進行 2015 年第五次地形測繪。	-44,373.1	-21,704.1
72	2015/11/11	第 139 次	杜鵑颱風（2015/9/28~9/29）後，於 11 月 11 日進行 2015 年第六次地形測繪。	-37,707.8	+6,665.4
73	2016/2/28	第 142 次	2016 年第一次地形測繪。	-33,543.1	+4,164.6
74	2016/3/17	第 143 次	2016 年第二次地形測繪。	-30,832.82	+2,710.34
75	2016/5/12	第 145 次	2016 年第三次地形測繪。	-29,585.30	+1,062.53
76	2016/7/4	第 147 次	2016 年第四次地形測繪。	-22,455.53	+7,129.77
77	2016/10/27	第 150 次	2016 年第五次地形測繪。	-44,712.48	-22,256.95
78	2016/12/22	第 152 次	2016 年第六次地形測繪。	-40,399.2	+4,313.3

表 4-1 鹽寮海岸沙灘地形測繪工作紀要及侵淤量比較表（A 監測區）（續）

編號	測量日期	測期	工作紀要	侵淤量(m^3)	
				與 2004 年 4 月地形比較	與上測次差量
79	2017/2/16	第 154 次	2017 年第一次地形測繪。	-34,166.2	+6,233.0
80	2017/3/23	第 155 次	2017 年第二次地形測繪。	-32,669.3	+1,496.9
81	2017/5/11	第 157 次	2017 年第三次地形測繪。	-25,752.8	+6,916.5
82	2017/7/1	第 159 次	2017 年第四次地形測繪。	-22,393.1	+3,359.8
83	2017/8/29	第 160 次	尼莎颱風（2015/7/25~7/31）後，於 8 月 29 日進行 2017 年第五次地形測繪。	-25,179.3	-2,786.3
84	2017/12/23	第 164 次	2017 年第六次地形測繪。	-32588.9	-7,409.6
85	2018/2/27	第 166 次	2018 年第一次地形測繪。	-20,173.1	+12,415.8
86	2018/3/14	第 167 次	2018 年第二次地形測繪。	-20,149.2	+23.9
87	2018/5/27	第 169 次	2018 年第三次地形測繪。	-14,654.4	+5,494.8

表 4-2 監測區土砂侵淤量比較表

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
	2005/5/25		與 2005 年 5 月地形比較	-	-	-	-
			與上測次差量				
11	2005/8/14	第 16 次	與 2005 年 5 月地形比較	-4,034.8	-45,271.0	-43,291.8	-92,597.6
			與上測次差量	-4,034.8	-45,271.0	-43,291.8	-92,597.6
12	2005/9/15	第 17 次	與 2005 年 5 月地形比較	-4,635.4	-56,782.2	-61,660.0	-123,077.6
			與上測次差量	-600.6	-11,511.2	-18,368.2	-30,480.0
13	2005/10/11	第 18 次	與 2005 年 5 月地形比較	-4,780.6	-53,582.2	-69,324.2	-127,687.0
			與上測次差量	-145.2	+3,200.0	-7,664.2	-4,609.4
14	2006/3/4	第 23 次	與 2005 年 5 月地形比較	-3,866.0	-39,885.2	+20,113.2	-23,638.0
			與上測次差量	+914.6	+13,697.0	+89,437.4	+104,049.0
15	2006/5/20	第 25 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,526.6	-12,659.2	-1,486.6	-15,672.4
			與上測次差量	+2,339.4	+27,226.0	-21,599.8	+7,965.6
16	2006/7/4	第 27 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,565.6	-601.2	-9,313.4	-11,480.2
			與上測次差量	-39.0	+12,058.0	-7,826.8	+4,192.2

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
17	2006/8/26	第 28 次	與 2005 年 5 月地形比較	-2,989.0	-22,654.0	+12,740.4	-12,902.6
			與上測次差量	-1,423.4	-22,052.8	+22,053.8	-1,422.4
18	2006/11/27	第 31 次	與 2005 年 5 月地形比較	-990.2	-4,841.4	-20,652.0	-26,483.6
			與上測次差量	+1,998.8	+17,812.6	-33,392.4	-13,581.0
19	2007/1/10	第 33 次	與 2005 年 5 月地形比較	-602.6	-2,531.8	-2,182.4	-5,316.8
			與上測次差量	+387.6	+2,309.6	+18,469.6	+21,166.8
20	2007/3/14	第 35 次	與 2005 年 5 月地形比較	+222.8	+4,096.4	-9,326.2	-5,007.0
			與上測次差量	+825.4	+6,628.2	-7,143.8	+309.8
21	2007/5/22	第 37 次	與 2005 年 5 月地形比較	-626.8	+4,893.8	-2,099.8	+2,167.2
			與上測次差量	-849.6	+797.4	+7,226.4	+7,174.2
22	2007/7/10	第 39 次	與 2005 年 5 月地形比較	+373.4	+16,997.4	-6,181.0	+11,189.8
			與上測次差量	+1,000.2	+12,103.6	-4,081.2	+9,022.6
23	2007/10/1	第 42 次	與 2005 年 5 月地形比較	+1,040.8	+11,444.4	-7,968.4	+4,516.8
			與上測次差量	+667.4	-5,553.0	-1,787.4	-6,673.0

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
24	2007/10/20	第 42 次	與 2005 年 5 月地形比較	-2,198.0	-18,482.0	+22,941.0	+2,261.0
			與上測次差量	-3,238.8	-29,926.4	+30,909.4	-2,255.8
25	2007/12/27	第 44 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,452.6	-14,287.4	+44,580.8	+28,840.8
			與上測次差量	+745.4	+4,194.6	+21,639.8	+26,579.8
26	2008/3/6	第 47 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,488.8	-14,708.0	+54,067.4	+37,870.6
			與上測次差量	-36.2	-420.6	+9,486.6	+9,029.8
27	2008/6/10	第 50 次	與 2005 年 5 月地形比較	2,870.2	+14,069.2	+18,737.4	+35,676.8
			與上測次差量	+4,359.0	+28,777.2	-35,330.0	-2,193.8
28	2008/7/26	第 51 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,230.6	+25,514.0	+17,332.0	+46,076.6
			與上測次差量	+360.4	11,444.8	-1,405.4	+10,399.8
29	2008/9/26	第 53 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,819.6	-3,199.2	-806.4	-1,186.0
			與上測次差量	-411.0	-28,713.2	-18,138.4	-47,262.6
30	2008/10/18	第 54 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,696.6	-7,130.2	-19,700.8	-24,134.4
			與上測次差量	-123.0	-3,931.0	-18,894.4	-22,948.4

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
31	2008/12/18	第 56 次	與 2005 年 5 月地形比較	+4,396.6	-1,191.8	+12,865.4	+16,070.2
			與上測次差量	+1,700.0	+5,938.4	+32,566.2	+40,204.6
32	2009/3/17	第 59 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,721.0	+7,201.4	-16,772.4	-5,850.0
			與上測次差量	-675.6	+8,393.2	-29,637.8	-21,920.2
33	2009/5/7	第 61 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,857.8	+18,910.0	+7,575.0	+29,342.8
			與上測次差量	-863.2	+11,708.6	+24,347.4	+35,192.8
34	2009/7/23	第 63 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,924.0	+16,535.4	-7,211.0	+13,248.4
			與上測次差量	1,066.2	-2,374.6	-14,786.0	-16,094.4
35	2009/9/19	第 65 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,828.6	+4,268.2	+3,882.2	+10,979.0
			與上測次差量	-1,095.4	-12,267.2	+11,093.2	-2,269.4
36	2009/12/29	第 68 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,457.8	+1,982.4	+2,865.6	+7,305.8
			與上測次差量	-370.8	-2,285.8	-1,016.6	-3,673.2
37	2010/1/26	第 69 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,331.8	+8,209.4	+3,335.6	+14,876.8
			與上測次差量	+874.0	+6,227.0	+470.0	+7,571.0

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
38	2010/3/15	第 71 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,177.4	+14,201.2	+1,179.0	+18,557.6
			與上測次差量	-154.4	+5,991.8	-2,156.6	+3,680.8
39	2010/6/25	第 74 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,738.0	+23,507.0	+5,375.0	+31,620.0
			與上測次差量	-439.4	+9,305.8	+4,196.0	+13,062.4
40	2010/8/20	第 76 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,283.2	+21,832.0	-3,773.8	+21,341.4
			與上測次差量	+545.2	-1,675.0	-9,148.8	-10,278.6
41	2010/11/21	第 79 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,683.6	+4,893.8	+31,364.6	+39,942.0
			與上測次差量	+400.4	-16,938.2	+35,138.4	+18,600.6
42	2011/1/30	第 81 次	與 2005 年 5 月地形比較	+4,332.4	+11,372.6	+11,464.6	+27,169.6
			與上測次差量	+648.8	+6,478.8	-19,900.0	-12,772.4
43	2011/2/26	第 82 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,677.0	+11,060.2	+19,908.4	+34,645.6
			與上測次差量	-655.4	-312.4	+8,443.8	+7,476.0
44	2011/3/19	第 83 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,397.0	+7,918.4	+4,101.8	+15,417.2
			與上測次差量	-280.0	-3,141.8	-15,806.6	-19,228.4

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
45	2011/5/9	第 85 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,866.0	+17,240.0	+10,681.6	+31,787.6
			與上測次差量	+468.0	+9,321.6	+6,579.8	+16,370.4
46	2011/7/4	第 87 次	與 2005 年 5 月地形比較	+2,999.6	+12,969.6	+8,768.6	+24,737.8
			與上測次差量	-866.4	-4,270.4	-1,913.0	-7,049.8
47	2011/8/22	第 88 次	與 2005 年 5 月地形比較	+3,371.4	+9,915.0	+17,716.8	+31,003.2
			與上測次差量	+371.8	-3,054.6	+8,948.2	+6,265.4
48	2011/11/27	第 91 次	與 2005 年 5 月地形比較	-502.6	+16,533.0	+20,748.2	+36,778.6
			與上測次差量	-3,874.0	+6,618.0	+3,031.4	+5,775.4
49	2012/1/2	第 93 次	與 2005 年 5 月地形比較	+476.4	+15,134.4	+39,540.8	+55,151.6
			與上測次差量	+979.0	-1,398.6	+18,792.6	+18,373.0
50	2012/3/16	第 95 次	與 2005 年 5 月地形比較	-672.4	+7,644.0	+12,681.4	+19,653.0
			與上測次差量	-1,148.8	-7,490.4	-26,859.4	-35,498.6
51	2012/6/13	第 98 次	與 2005 年 5 月地形比較	-124.0	+21,022.2	-16,781.6	+4,116.6
			與上測次差量	+548.4	+13,378.2	-29,463.0	-15,536.4

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
52	2012/8/11	第 100 次	與 2005 年 5 月地形比較	-402.4	+6,286.4	+2,617	+8,501
			與上測次差量	-278.4	-14,735.8	+19,398.6	+4,384.4
53	2012/11/21	第 103 次	與 2005 年 5 月地形比較	-398.2	-1,745.8	+21,520.2	+19,376.2
			與上測次差量	+4.2	-8,032.2	+18,903.2	+10,875.2
54	2012/12/27	第 104 次	與 2005 年 5 月地形比較	+780.2	+12,804.8	+24,511.6	+38,096.6
			與上測次差量	+1,178.4	+14,550.6	+2,991.4	+18,720.4
55	2013/2/4	第 106 次	與 2005 年 5 月地形比較	+76.6	+7,526.0	+36,886.0	+44,488.6
			與上測次差量	-703.6	-5,278.8	+12,374.4	+6,392.0
56	2013/3/9	第 107 次	與 2005 年 5 月地形比較	+1,545.8	+22,979.8	+32,076.2	+56,601.8
			與上測次差量	+1,469.2	+15,453.8	-4,809.8	+12,113.2
57	2013/5/15	第 109 次	與 2005 年 5 月地形比較	+1,417.4	+25,200.6	+20,656.2	+47,274.2
			與上測次差量	-128.4	+2,220.8	-11,420.0	-9,327.6
58	2013/7/10	第 111 次	與 2005 年 5 月地形比較	+1,955.4	+43,540.8	+28,248.6	+73,744.8
			與上測次差量	+538.0	+18,340.2	+7,592.4	+26,470.6

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
59	2013/7/20	第 111 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,688.6	-3,347.4	+11,076.6	+6,040.6
			與上測次差量	-3,644.0	-46,888.2	-17,172.0	-67,704.2
60	2013/12/2	第 116 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,945.2	-1,876.8	+16,342.6	+12,520.6
			與上測次差量	-256.6	+1,470.6	+5,266.0	+6,480.0
61	2014/1/27	第 117 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,999.9	+3,406.8	+19,915.5	+21,322.4
			與上測次差量	-54.7	+5,283.6	+3,572.9	+8,801.8
62	2014/3/15	第 119 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1754.6	+4,711.8	+30,766.3	+33,723.5
			與上測次差量	+245.3	+1,305.0	+10,850.8	+12,401.1
63	2014/5/17	第 121 次	與 2005 年 5 月地形比較	-2013.2	+6,801.8	+18,956.5	+23,745.1
			與上測次差量	-258.6	+2,090.0	-11,809.8	-9,978.4
64	2014/7/29	第 123 次	與 2005 年 5 月地形比較	-482.2	+8,614.3	+46,143.8	+54,275.9
			與上測次差量	+1,530.9	+1,812.5	+27,187.4	+30,530.8
65	2014/9/1	第 125 次	與 2005 年 5 月地形比較	-254.2	+16,356.5	+29,888.5	+45,990.8
			與上測次差量	+228.0	+7,742.2	-16,255.3	-8,285.1

表 4-2 監測區土沙侵淤量比較表（續）

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
66	2014/11/26	第 127 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1,543.5	-2,347.6	+13,641.8	+9,750.7
			與上測次差量	-1,289.3	-18,704.1	-16,246.7	-36,240.1
67	2015/2/15	第 130 次	與 2005 年 5 月地形比較	-486.2	-482.1	-5,388.7	-6,357
			與上測次差量	1,057.3	1,865.5	-19,030.6	-16,107.7
68	2015/3/17	第 131 次	與 2005 年 5 月地形比較	-201.2	-5,039.6	+2,715.9	+7,554.3
			與上測次差量	+285.0	+5,521.7	+8,104.7	+13,911.3
69	2015/5/16	第 133 次	與 2005 年 5 月地形比較	+286.2	+6,589.2	-2,761.6	+4,113.9
			與上測次差量	+487.5	+1,549.6	-5,477.5	-3,440.4
70	2015/7/22	第 135 次	與 2005 年 5 月地形比較	+315.5	-2,421.9	-4,349.4	-6,455.8
			與上測次差量	+29.3	-9,011.1	-1,587.9	-10,569.7
71	2015/8/17	第 136 次	與 2005 年 5 月地形比較	-262.8	-24,125.9	-16,375.9	-40,764.6
			與上測次差量	-578.2	-21,704.1	-12,026.5	-34,308.8
72	2015/11/11	第 139 次	與 2005 年 5 月地形比較	-1120.8	-17,460.6	-24,978.5	-43,559.9
			與上測次差量	-858.1	+6,665.4	-8,602.6	-2,795.3

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
73	2016/2/28	第 142 次	與 2005 年 5 月地形比較	-820.1	-13,295.9	-27,745.4	-41,861.5
			與上測次差量	+300.7	+4,164.6	-2,766.9	+1,698.3
74	2016/3/18	第 143 次	與 2005 年 5 月地形比較	+325.2	-10,400.6	-4,964.1	-15,039.6
			與上測次差量	+1,145.3	+2,895.3	+22,781.3	+26,821.9
75	2016/5/12	第 145 次	與 2005 年 5 月地形比較	+424.2	-9,338.1	-3,800.7	-12,714.6
			與上測次差量	+99.1	+1,062.5	+1,163.4	+2,325
76	2016/7/4	第 147 次	與 2005 年 5 月地形比較	+659.6	-2,208.3	-18,456.8	-20,005.5
			與上測次差量	+235.4	+7,129.8	-14,656.1	-7,290.9
77	2016/10/27	第 150 次	與 2005 年 5 月地形比較	-149.75	-24,465.29	-39,978.64	-64,593.68
			與上測次差量	-809.39	-22,256.95	-21,521.85	-44,588.20
78	2016/12/22	第 152 次	與 2005 年 5 月地形比較	+23.5	-20,152.0	-30,454.8	-50,583.2
			與上測次差量	+173.3	+4,313.3	+9,523.9	+14,010.5
79	2017/2/16	第 154 次	與 2005 年 5 月地形比較	+354.2	-13,919.0	-27,355.2	-40,920.0
			與上測次差量	+330.6	+6,233.0	+3,099.6	+9,663.2
80	2017/3/23	第 155 次	與 2005 年 5 月地形比較	+624.2	-12,422.1	-7,720.4	-19,518.3
			與上測次差量	+270.1	+1,496.9	+19,634.8	+21,401.7

編號	測量日期	測期		侵淤量(m^3)			
				防風籬後區域(1)	沙灘陸域(A 監測區)	海域(0~-3m)(2)	B 監測區 B=(1)+A+(2)
81	2017/5/11	第 157 次	與 2005 年 5 月地形比較	-187.8	-5,505.7	-21,544.7	-27,238.2
			與上測次差量	-812.1	+6,916.5	-13,824.3	-7,719.9
82	2017/7/1	第 159 次	與 2005 年 5 月地形比較	-329.8	-2,145.9	-11,035.1	-13,510.8
			與上測次差量	-142.0	+3,359.8	+10,509.6	+13,727.4
83	2017/8/29	第 160 次	與 2005 年 5 月地形比較	-271.2	-4,932.1	-18,368.4	-23,571.8
			與上測次差量	+58.6	-2,786.3	-7,333.3	-10,061.0
84	2017/12/23	第 164 次	與 2005 年 5 月地形比較	+791.7	-12,341.7	+10,715.7	-834.3
			與上測次差量	+1,062.9	-7,409.6	+29,084.1	+22,737.5
85	2018/2/27	第 166 次	與 2005 年 5 月地形比較	+929.6	+74.1	+30,931.2	+31,934.9
			與上測次差量	+137.9	+12,415.8	+20,215.5	+32,769.2
86	2018/3/14	第 167 次	與 2005 年 5 月地形比較	+640.5	+98.0	+17,624.5	+18,362.9
			與上測次差量	-289.1	+23.9	-13,306.8	-13,572.0
87	2018/5/27	第 169 次	與 2005 年 5 月地形比較	+596.5	+5,592.8	+15,038.2	+21,227.4
			與上測次差量	-44.0	+5,494.8	-2,586.3	+2,864.5

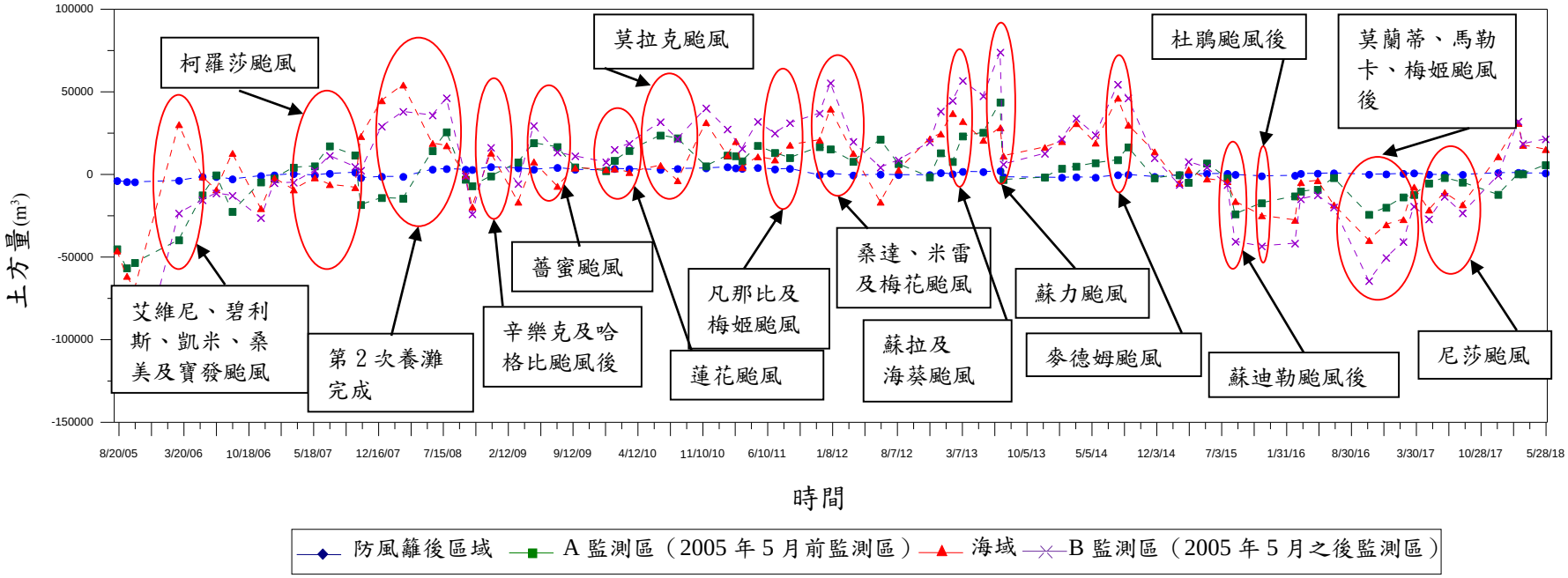


圖 4-3 鹽寮監測區歷年土砂侵淤量比較折線圖

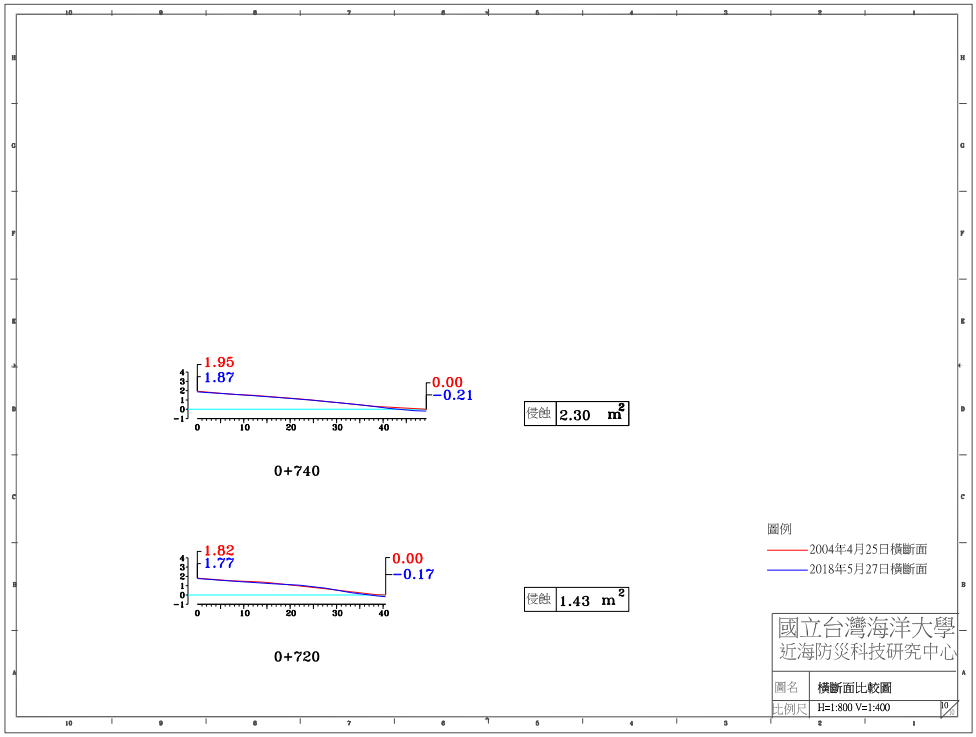


圖 4-4(a) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

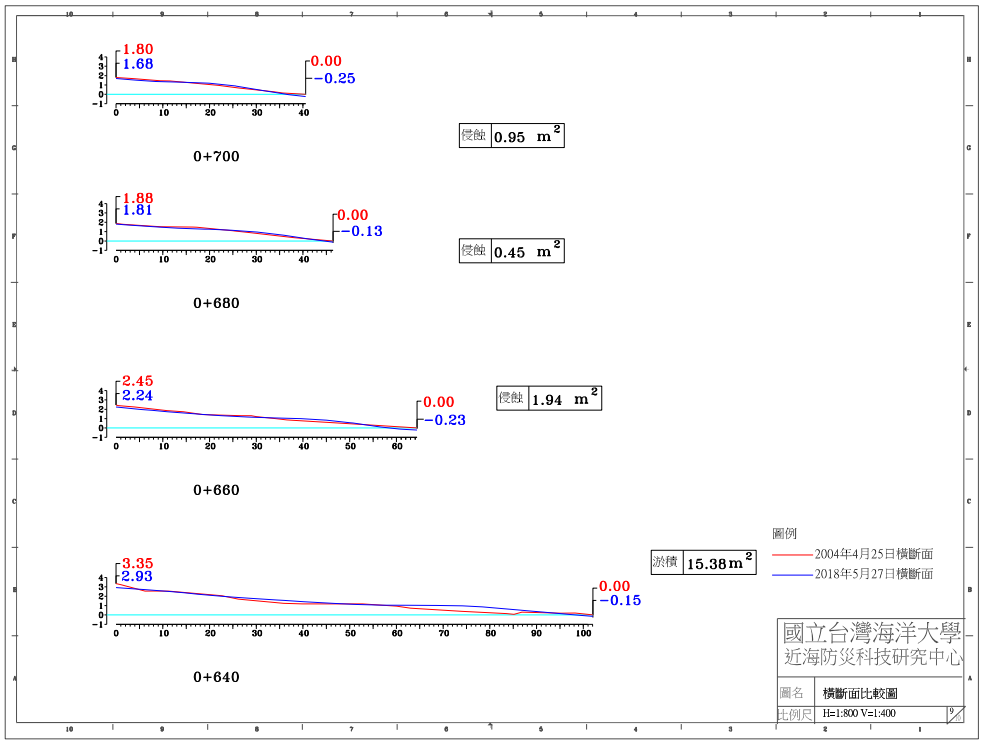


圖 4-4(b) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

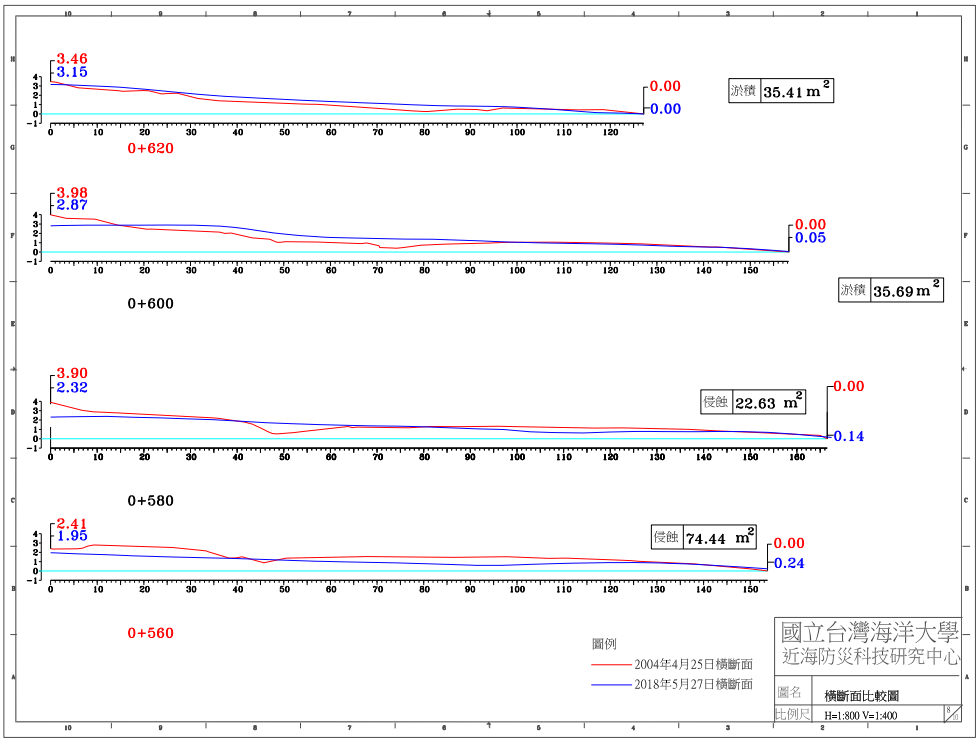


圖 4-4(c) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

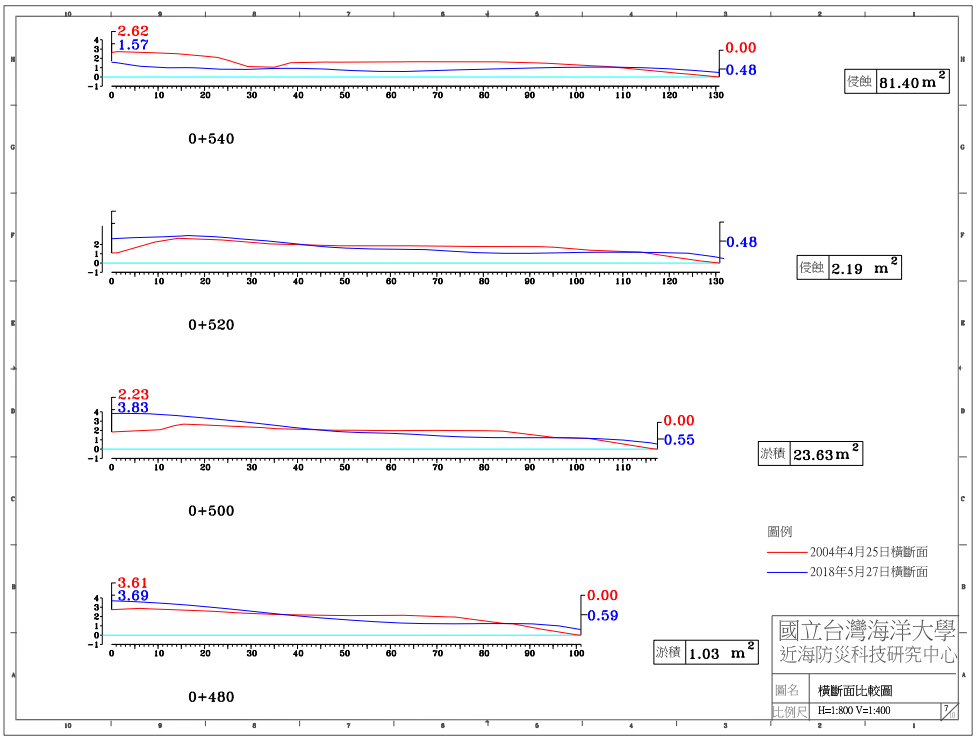


圖 4-4(d) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

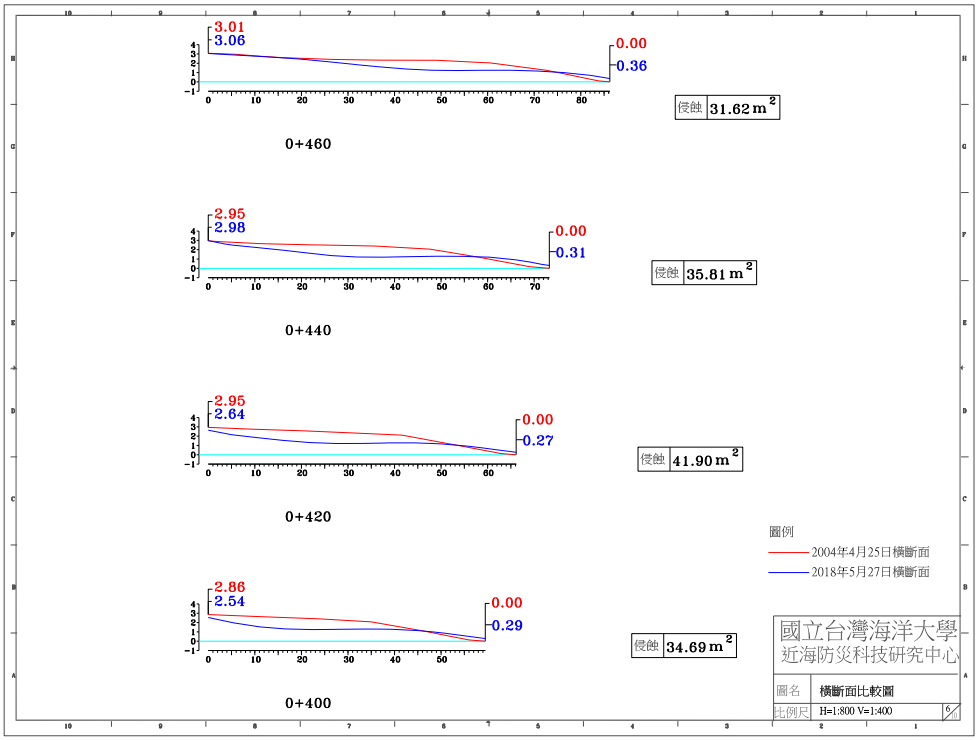


圖 4-4(e) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

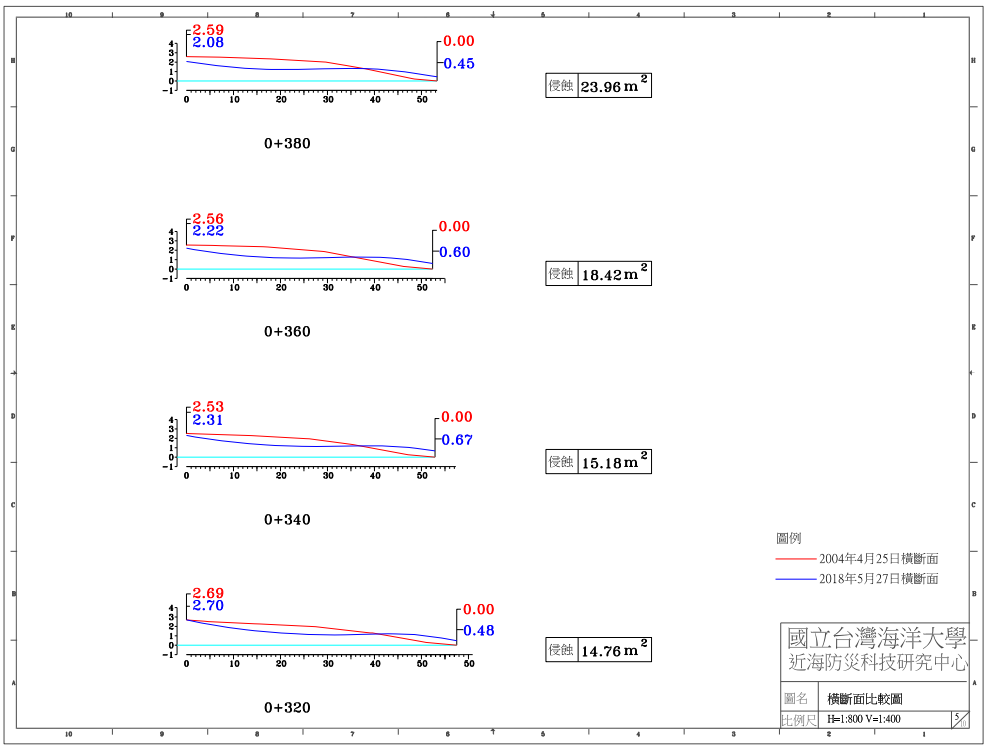


圖 4-4(f) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

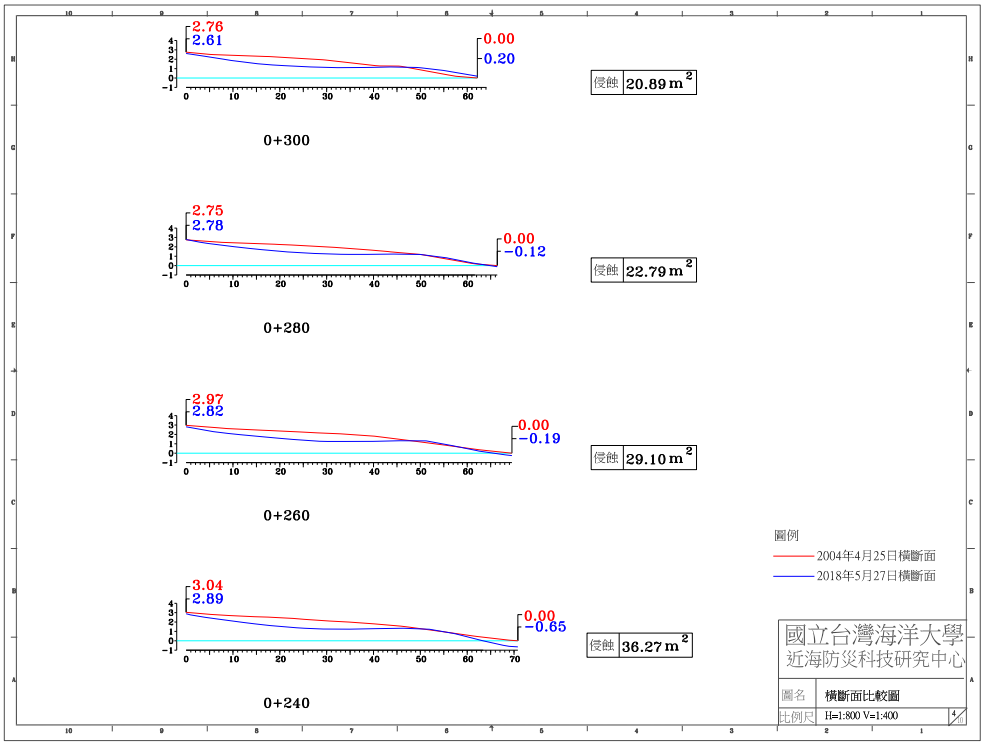


圖 4-4(g) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

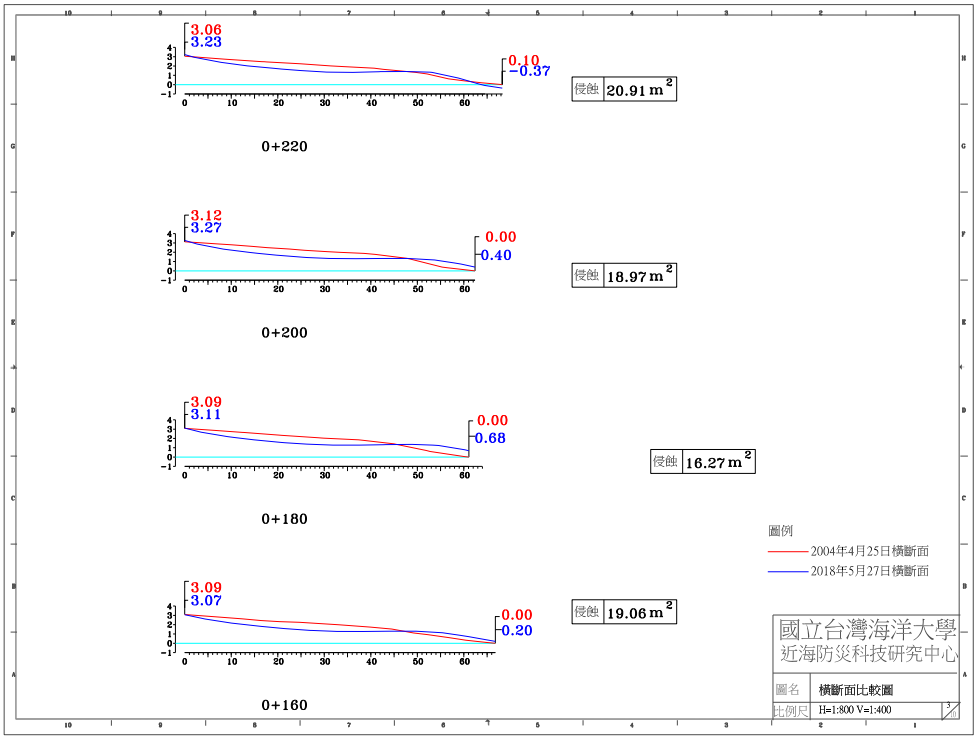


圖 4-4(h) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

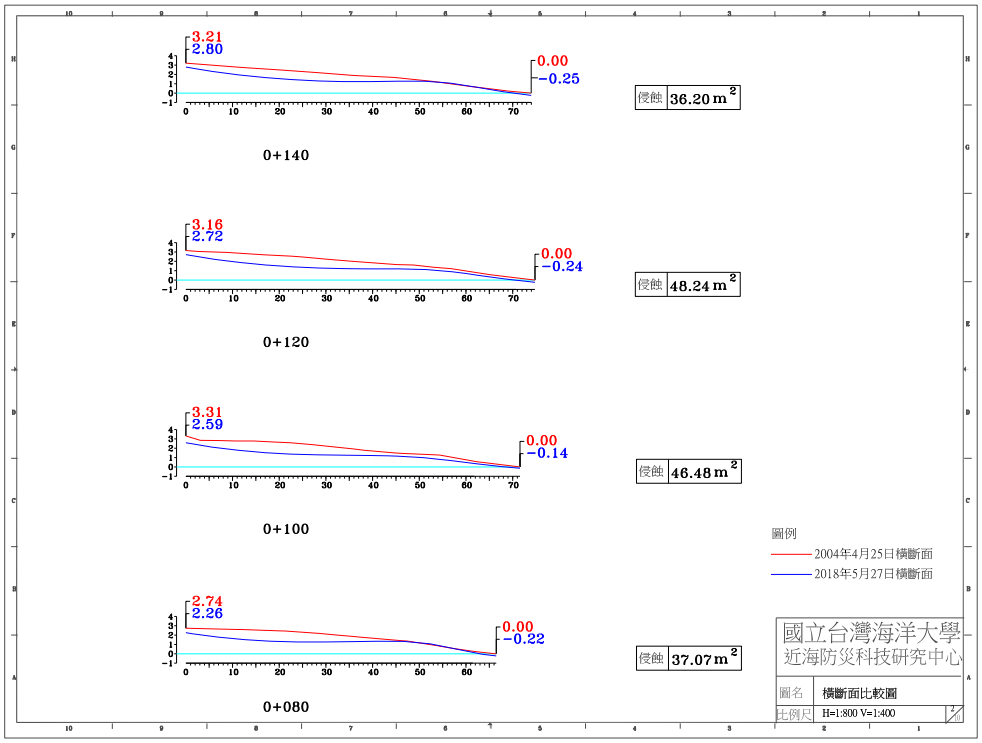


圖 4-4(i) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

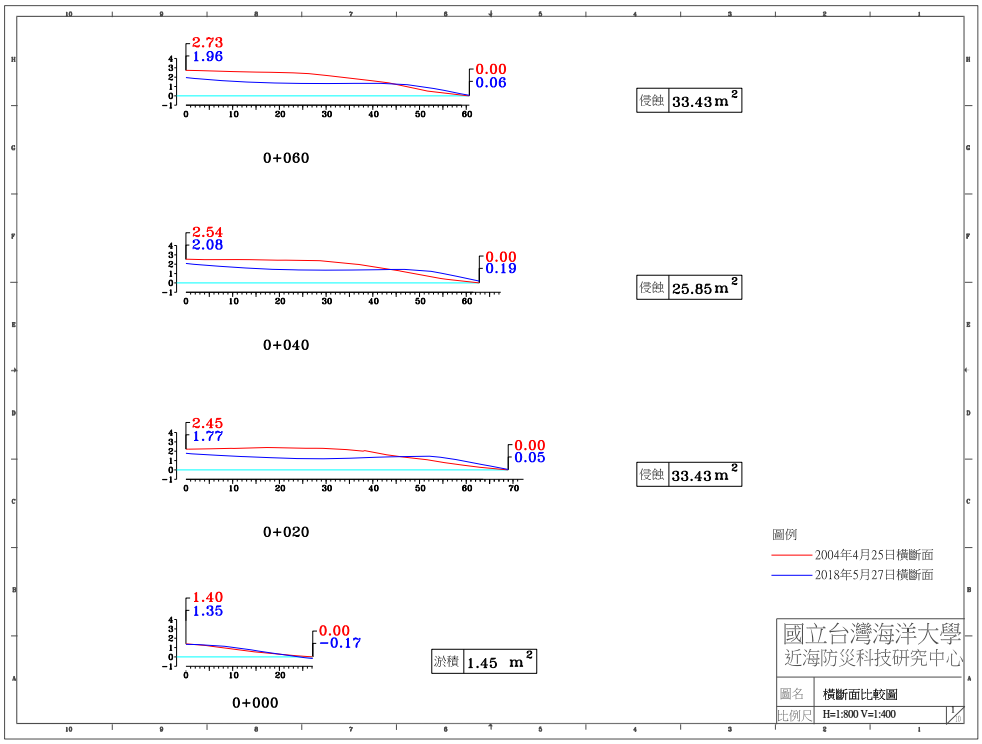


圖 4-4(j) 2018 年 5 月 27 日 A 監測區橫斷面比較圖

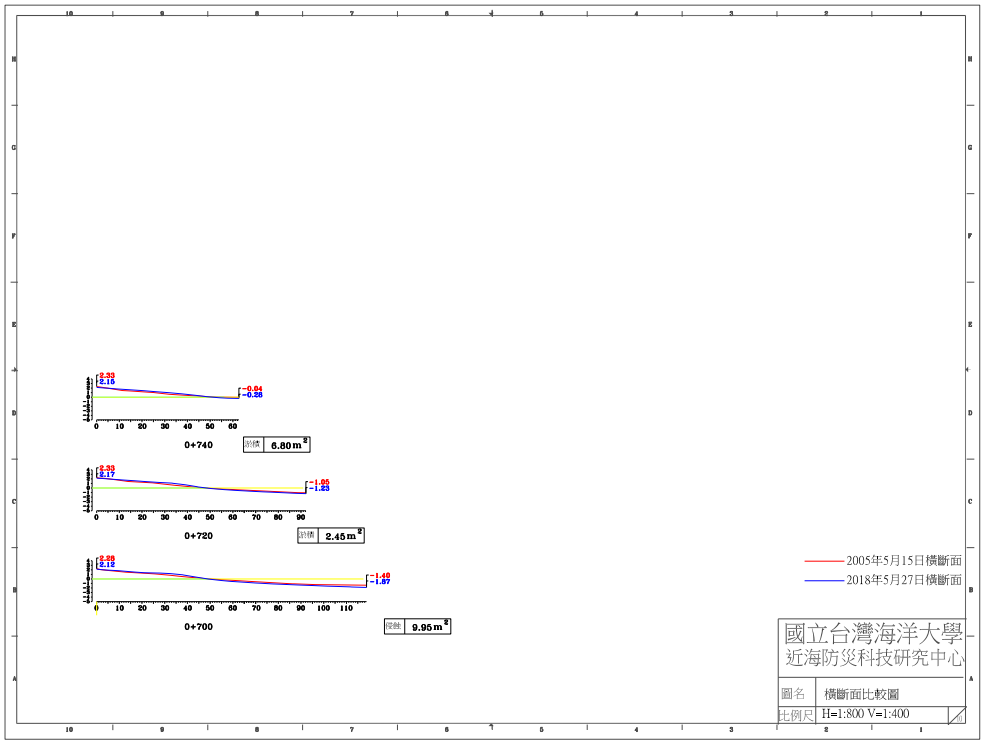


圖 4-5(a) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖

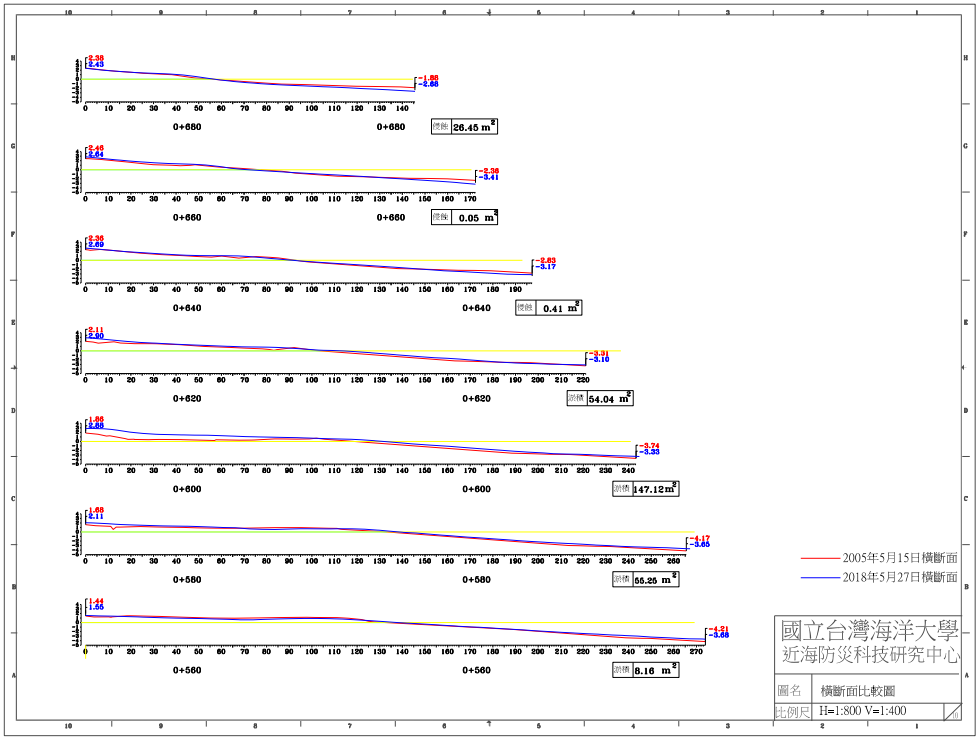


圖 4-5(b) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖

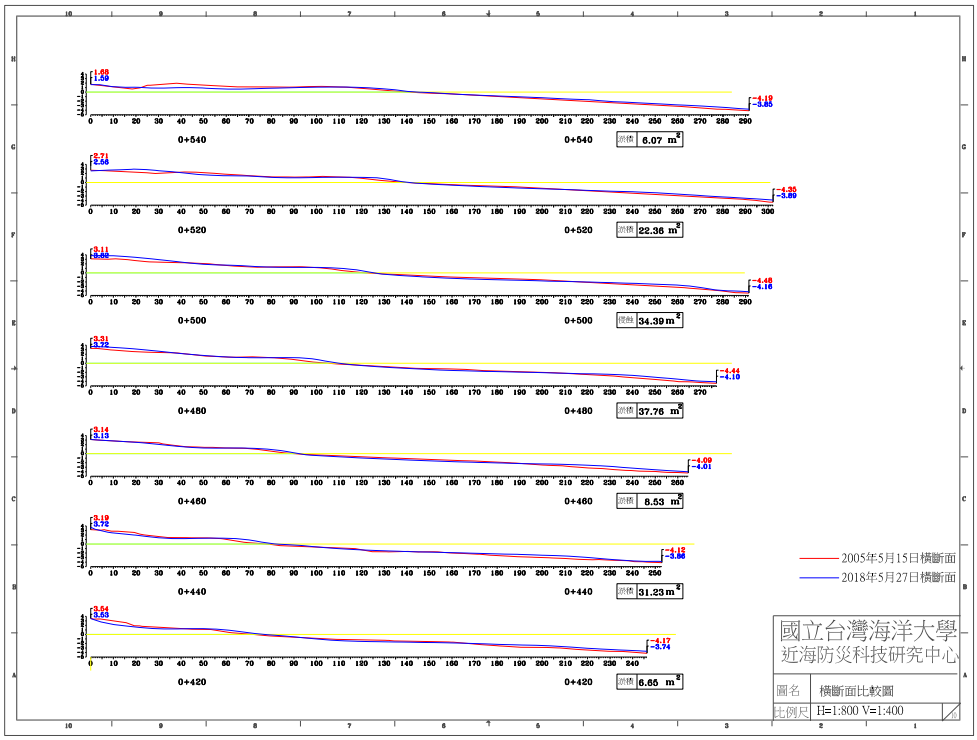


圖 4-5(c) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖

圖 4-5(d) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖

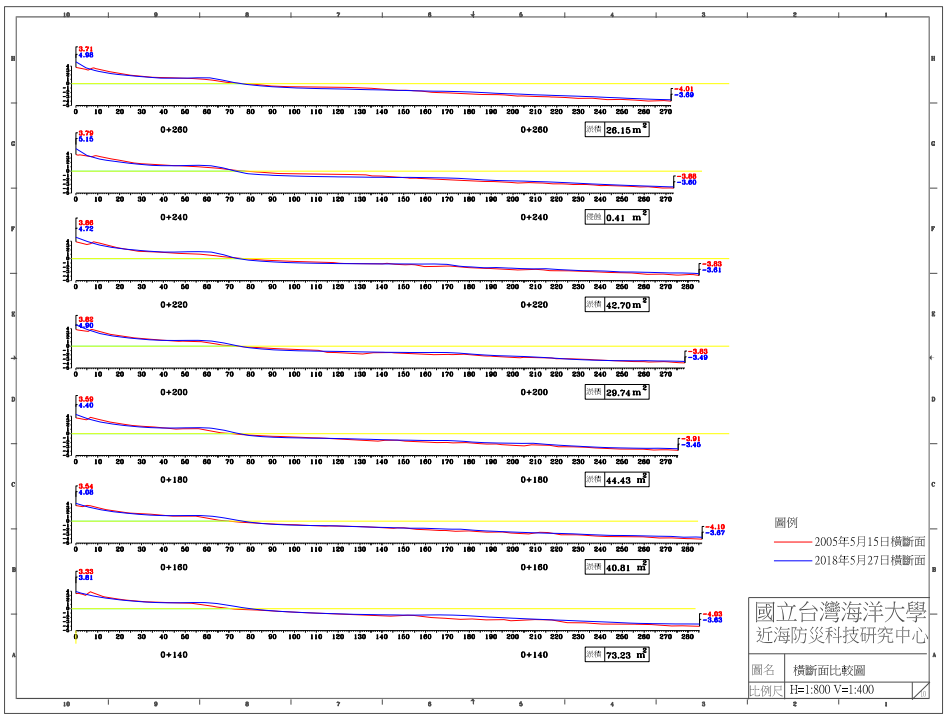


圖 4-5(e) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖

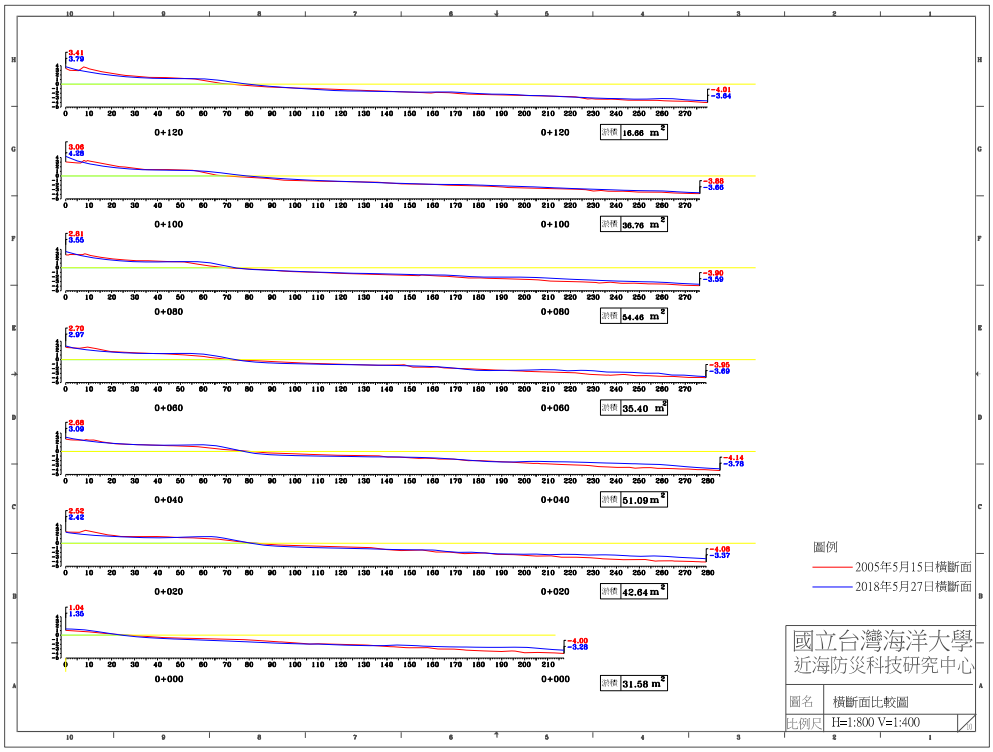


圖 4-5(f) 2018 年 5 月 27 日 B 監測區橫斷面比較圖

4-2 輔助觀測樁測量成果分析

本（第 169 次）測期最後一測次（2018 年 5 月 27 日）輔助觀測樁觀測結果與上（第 168 次）測期最後一測次（2018 年 4 月 25）的觀測結果比較顯示：監測區北側礁石區呈現回淤，尤以#S2:14 cm 最為明顯；小舞台前沙灘、南側大岩礁前沙灘區域、防風籬區域及南側大岩礁後方碉堡處無明顯變化。相較於第 157 次測期（2017 年 5 月 23 日)近一年觀測結果比較顯示:監測區北側礁石區、小舞台前沙灘、南側大岩礁前沙灘區域及防風籬區域處呈現回淤變化，南側大岩礁後方碉堡處則無明顯變化。

輔助觀測樁開始監測(2004 年 5 月)迄 2018 年 5 月底止的結果，監測區北側礁石區、防風籬區域及南側大岩礁後方碉堡處呈現淤積，小舞台前沙灘及南側大岩礁前沙灘區域呈現侵蝕變化，輔助觀測樁量測成果及觀測樁觀測紀錄圖詳如表 4-3、附表 2-1~2-3 及附錄所示。

表 4-3 輔助觀測樁監測紀錄比較表

區域	樁號	設樁日期	起始值 (h1)	2017/5/23 (h2)	2018/4/25 (h3)	2018/5/27 (h4)	短期變動 Δh=(h4-h3)	一年變動 Δh=(h4-h2)	長期趨勢 Δh=(h4-h1)
1	S1	2004/5/1	0	17	31	32	1	15	32
	S2	2004/5/1	0	13	13	27	14	14	27
	S3	2004/5/1	0	0	0	0	0	0	0
	S4	2004/5/1	0	46	55	60	5	14	60
2	S5	2004/5/1	0	-14	-9	-11	-2	3	-11
	C1"	2006/6/3	0	-110	-81	-82	-1	28	-82
	C2"	2006/6/3	0	-166	-156	-156	0	10	-156
	C3"'	2006/6/3	0	-65	-77	-77	0	-12	-77
	C4	2004/5/1	0	-49	-42	-43	-1	6	-43
	C5'	2005/11/12	0	-146	-134	-135	-1	11	-135
	C6"'	2006/6/3	0	-142	-127	-128	-1	14	-128
	O1"'	2006/6/3	0	-23	1	1	0	24	1
	O2'	2004/5/1	0	-18	-38	-37	1	-19	-37
	O4	2004/5/1	0	-38	-60	-61	-1	-23	-61
	O7'	2005/11/26	0	-73	-55	-55	0	18	-55
3	O3	2004/5/1	0	-33	4	3	-1	36	3
	O5'	2005/4/25	0	-56	-69	-69	0	-13	-69
	O6'	2005/4/25	0	-85	-69	-69	0	16	-69
	S6	2004/5/1	0	56	70	69	-1	13	69
	S7	2004/5/1	0	-61	-42	-43	-1	18	-43
4	B2"	2008/8/11	0	註 22 -	12	13	1	註 22 -	13
	B3'	2008/8/11	0	120	133	130	-3	10	130
	B4'	2008/8/11	0	-16	16	15	-1	31	15
5	B5"'	2011/8/3	0	29	24	24	0	-5	24

註：　　單位:cm

1. 區域劃分：1為北側礁石區、2為小舞台前沙灘、3為南側大岩礁前沙灘、4為防風籬區域、5為南側大岩礁後方碉堡處。
2. #C1、#C2、#C3、#C5 及#C6、#O1等觀測樁於2005年10月15日鹽寮沙灘遭海巡署拔除，於2005年11月12日移動至新位置並更名為#C1'、#C2'、#C3'、#C5'、#C6'及#O1'。
3. #C1'、#C2'、#C3'、#C6'及#O1'等觀測樁於2006年5月27日遭到移動，於2006年6月3日移動位置並更名為至#C1"~#C3"、#C6"及#O1"。
4. #C5`觀測樁於2006年5月27日遭到移動、2006年7月15日觀測時發現觀測樁#B4傾倒，並以2006年7月31日重新放樣。
5. 於2007年10月9日進行觀測時，#S7、#C1"~#C3"、#C5'、#C6"、#O1"、#O2~#O6、#B1~#B4等觀測樁於柯羅莎颱風後毀損，已於2007年12月12日於原點重新放樣繼續監測。
6. #C3"、#C5'及#B1~#B4等觀測樁於2008年5月3日遭拔除，於2008年8月11日重新放樣監測，#B1~#B4因防風籬阻擋監測之故，在不影響監測之情況下將其各向海側移動並更名為#B1'~#B4'。
7. 於2008年6月11日進行觀測時發現#S6觀測樁遭拔除，已於2008年8月11日重新放樣。
8. 於2008年11月6日進行觀測時發現#S5觀測樁遭拔除，已於2009年5月9日重新放樣。
9. #S1、#O5及#O6等觀測樁有傾斜情形，於2010年5月22日重新放樣，另增設一觀測樁#B5於大岩礁（黑石仔）後方碉堡旁。
10. 於2010年9月25日進行觀測時，發現#B5觀測樁傾倒，在2010年12月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5'。
11. 於2010年11月2日進行觀測時發現#O5觀測樁傾倒，已於2010年12月3日重新放樣。
12. 於2011年7月14日進行觀測時，發現#B5'觀測樁傾斜，在2011年8月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5"。
13. 於2012年9月22日進行觀測時，#B1'及#B3'觀測樁因防風籬重建而遭掩蓋，觀測樁#B3'於2013年8月20日重新裸露，而重新觀測，#S6則被圍於防風籬內。
14. 於2012年10月26日進行觀測時，發現#O6觀測樁遭拔除，已於2013年4月24日重新放樣。
15. 於2013年7月15日進行觀測時，#S1、#S4、#S5、#B2'、#B5"、#C6"、#O5、#O6等觀測樁於蘇力颱風後毀損，觀測樁已於2013年8月8日重新放樣。
16. 於2014年10月18日進行觀測時，發現#B5"觀測樁遭沖毀。
17. 於2015年8月17日進行觀測時，#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁於蘇迪勒颱風後毀損。
18. #S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁，於2015年9月12日重新放樣，因# B5"觀測樁在蘇迪勒颱風後礁石裸露無法安置，於2015年9月12日觀測樁向陸域移置並更名為#B5"'。
19. 於2015年10月進行觀測時，#O5、#O1"觀測樁經杜鵑颱風後損毀。
20. 於2015年9月30日進行觀測時，#C3"、#C6"、#O2、#O6、#O7等觀測樁於梅姬颱風後毀損。
21. 於2016年11月8日，#C3"'、#C6"'、#O1"'、#O2'、#O5'、#O6'、#O7'等觀測樁已重新放置。
22. 於2017年3月14日進行觀測時，#B2'觀測樁因鹽寮園區內工程施工而傾倒。#B2"已於2017年6月21日重新放樣。

4-3 現況地形

本（第 169 次）測期最後一測次（2018 年 5 月 27 日）各輔助觀測樁觀測結果與上（第 168 次）測期最後一測次（2018 年 4 月 25 日）的觀測結果比較顯示：監測區北側礁石區呈現回淤，尤以#S2:14 cm 最為明顯；小舞台前沙灘、南側大岩礁前沙灘區域、防風籬區域及南側大岩礁後方碉堡處無明顯變化。

圖 4-6a 監測區北側礁石區地形(1) （2018/4/25）

圖 4-6b 監測區北側礁石區地形(1) （2018/5/27）

圖 4-7a 監測區北側礁石區地形(2) （2018/4/25）

圖 4-7b 監測區北側礁石區地形(2) （2018/5/27）

圖 4-8a 監測區北側礁石區地形(3) （2018/4/25）

圖 4-8b 監測區北側礁石區地形(3) （2018/5/27）

圖 4-9a 監測區北側礁石區內#S2 樁附近地形（2018/4/25）

圖 4-9b 監測區北側礁石區內#S2 樁附近地形（2018/5/27）

圖 4-10a 測區北側礁石區內#S4 樁附近地形（2018/4/25）

圖 4-10b 監測區北側礁石區內#S4 樁附近地形（2018/5/27）

圖 4-11a 監測區南側大岩礁（黑石仔）前沙灘地形(1) （2018/4/25）

圖 4-11b 監測區南側大岩礁（黑石仔）前沙灘地形(1) （2018/5/27）

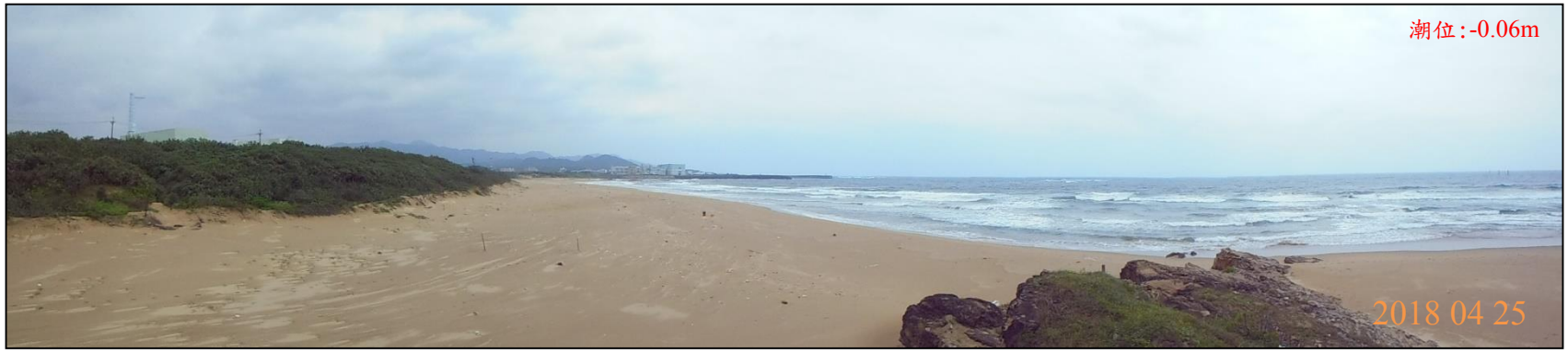


圖 4-12a 監測區南側大岩礁（黑石仔）前沙灘地形(2) （2018/4/25）

圖 4-12b 監測區南側大岩礁（黑石仔）前沙灘地形(2) （2018/5/27）

圖 4-13a 監測區南側大岩礁（黑石仔）近海側地形（2018/4/25）

圖 4-13b 監測區南側大岩礁（黑石仔）近海側地形（2018/5/27）

圖 4-14a 監測區南側大岩礁（黑石仔）旁防風籬地形（2018/4/25）

圖 4-14b 監測區南側大岩礁（黑石仔）旁防風籬地形（2018/5/27）

圖 4-15a 監測區小舞台前地形（2018/4/25）

圖 4-15b 監測區小舞台前地形（2018/5/27）

圖 4-16a 監測區南側大岩礁近海側地形（由北向南拍攝）(2018/4/25)

圖 4-16b 監測區南側大岩礁近海側地形（由北向南拍攝）(2018/5/27)

圖 4-17a 監測區南側大岩礁（黑石仔）後方碉堡（2018/4/25）

圖 4-17b 監測區南側大岩礁（黑石仔）後方碉堡（2018/5/27）

圖 4-18a 監測區地形全貌（由北向南拍攝）(2018/4/25)

圖 4-18b 監測區北側地形全貌（由北向南拍攝）(2018/5/27)

4-4 影像海岸線變遷分析及海灘寬度變化分析

本計畫執行期間岸線變遷分析作業，引用龍洞波浪浮標測站之波浪與福隆漁港潮位資料作為輔助分析資料，本(五)月海岸線影像拼接成果如圖 4-19 所示；並依每相鄰近次地形測繪及近一年影像分析成果繪海岸線，如圖 4-20 所示。

另外，根據 2004 年 5 月監測開始至 2018 年 5 月底為止的地形觀測結果顯示，監測區灘岸地形變動相對劇烈區主要集中在監測區南側大岩礁前沙灘與監測區防風籬區域前沙灘之 STA：0+100、STA：0+240 及小舞台 STA：0+500 區段附近。影像岸線變動分析遂針對此三個斷面進行分析，結果分別如圖 4-21 線斷面沙灘寬度變化圖及表 4-4 岸線斷面沙灘寬度變化分析表所示。由鹽寮沙灘逐月岸線變遷分析與海岸線斷面沙灘寬度變化分析結果顯示，本(五)月海岸線(2018/5/27)與上次地形測繪測期(2018/3/14)之影像比較結果顯示，STA：0+100 及 STA：0+240 處 0^m 灘線往陸側退縮 12.52 公尺及 5.94 公尺，STA：0+500 處 0^m 灘線分別往海測延伸 13.39 公尺，影像成果顯示小舞台前沙灘海岸區域 0m 灘線有向海側延伸的趨勢，南側大岩礁前沙灘及防風籬區域前沙灘海岸 0m 灘線有往陸地退縮的趨勢。

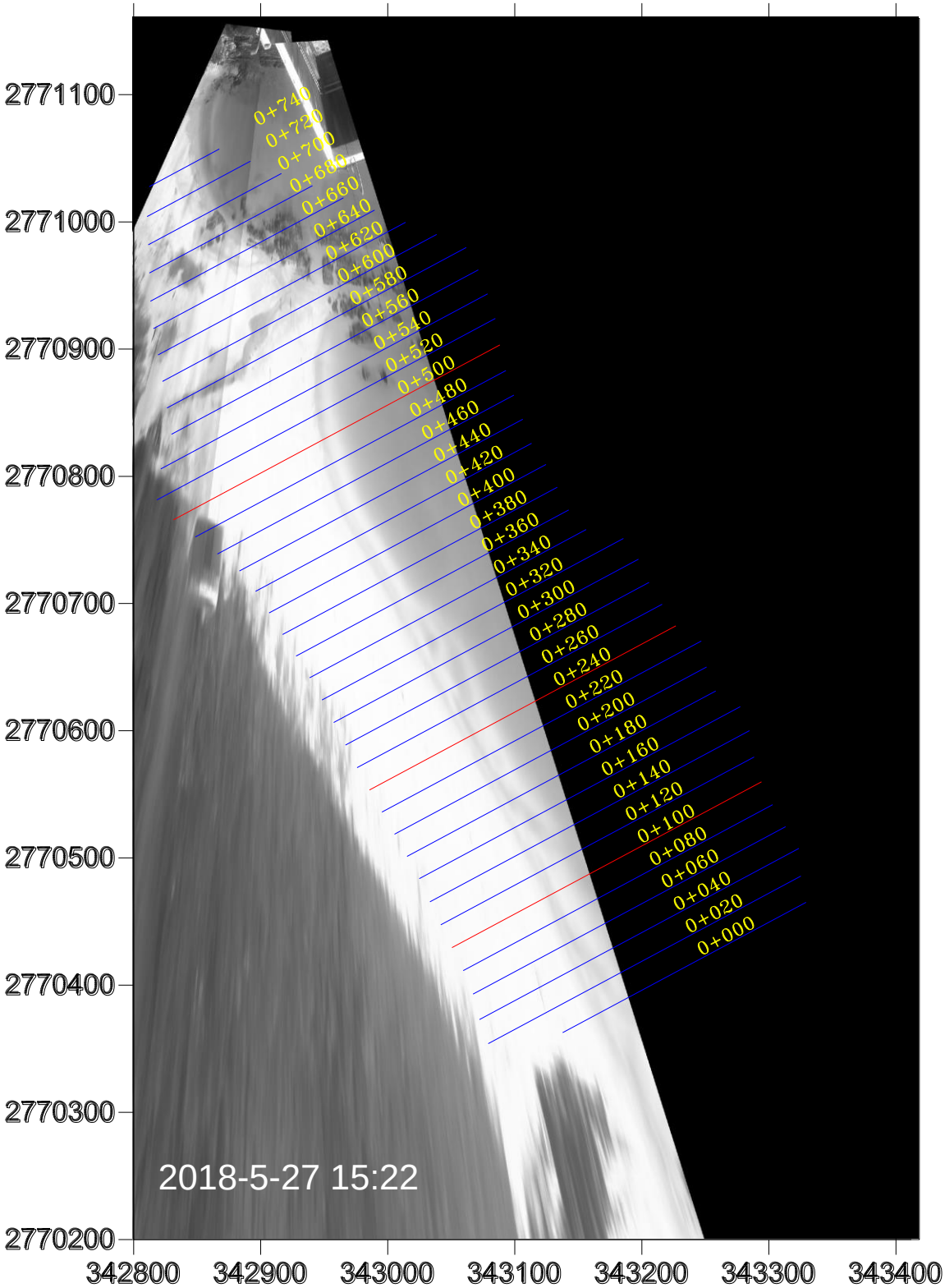


圖 4-19 鹽寮海岸地形影像全景圖(2018/5/27 15:22)

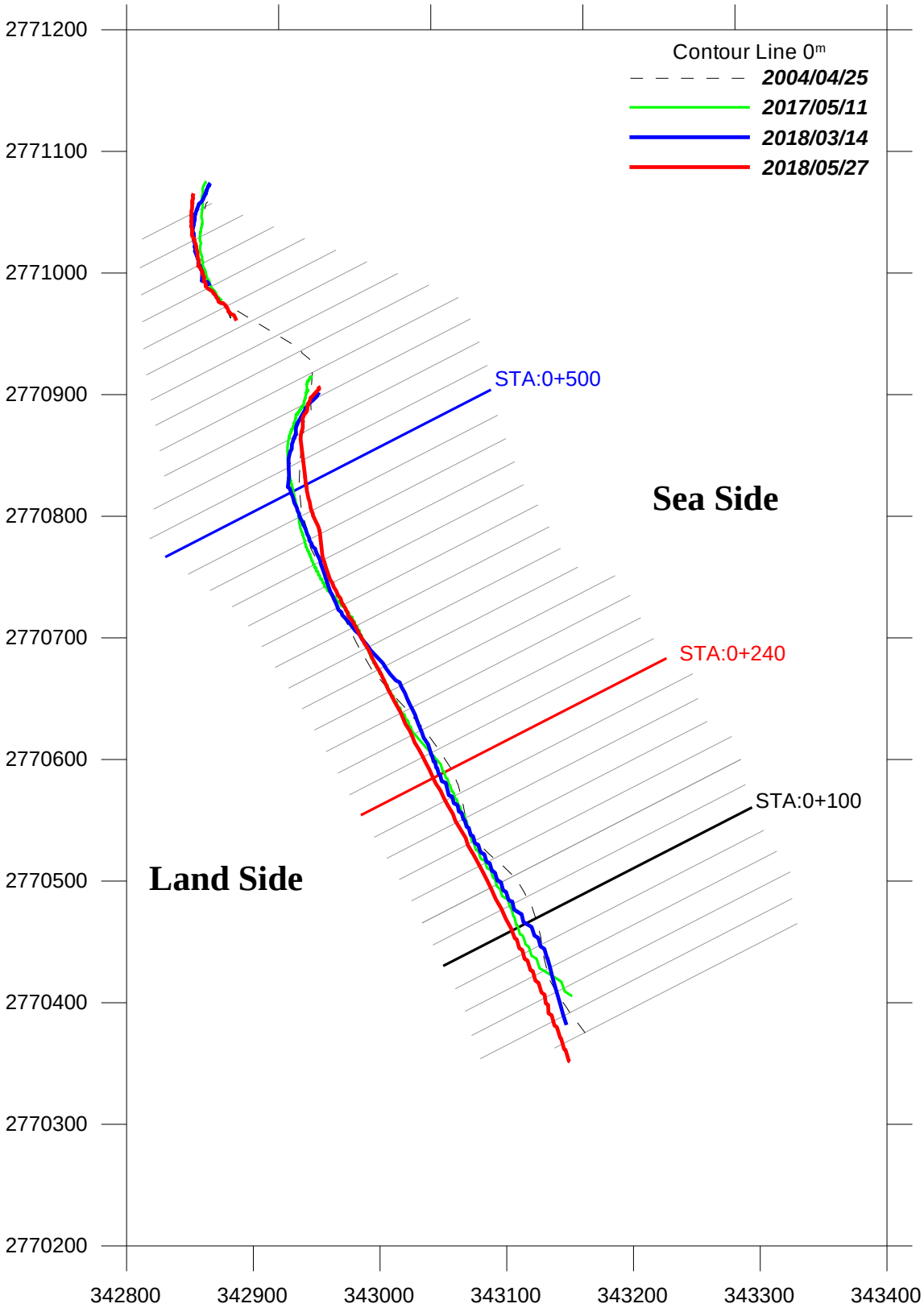


圖 4-20 鹽寮海岸線變遷分析比較圖

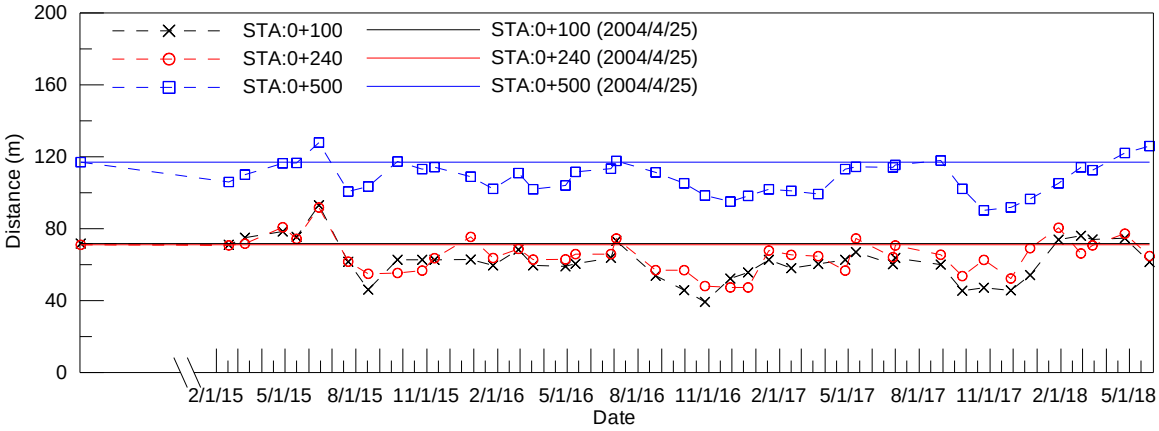


圖 4-21 岸線斷面沙灘寬度變化圖(斷面編號：0+100、0+240、0+500)

表 4-4 海岸線斷面沙灘寬度變化分析表

斷面位置	原始基準寬度 (2004/4/25)(h_1)	2017/5/11 (h_2)	2018/3/14 (h3)	2018/5/27 (h_4)	短期變動 $\Delta h=(h_4-h_3)$	一年變動 $\Delta h=(h_4-h_2)$	長期趨勢 $\Delta h=(h_4-h_1)$
STA:0+100	71.74	67.02	74.01	61.49	-12.52	-5.53	-10.25
STA:0+240	71.04	74.58	70.72	64.78	-5.94	-9.80	-6.26
STA:0+500	117.03	114.40	112.55	125.94	13.39	11.54	8.91

註：斷面變化分析基準為斷面起始點　　單位：m

第五章結論

根據本(第 169 次)測期鹽寮沙灘地形監測成果可獲致以下結論：

一、地形測繪成果比較：

比較 2004 年 4 月 25 日測繪基礎地形成果與 2018 年 5 月 27 日的地形測繪結果顯示，A 監測區鹽寮沙灘地形土砂侵蝕量約達 14,654.4m3；相較於第 167 次測期(2018 年 3 月 14 日)測繪成果，土砂淤積量約達 5,494.8 m3。

本測期測繪成果相較於 2005 年 5 月 25 日測繪之比較基礎地形顯示，防風籬區土砂淤積量約達 596.5 m3，海域（0~-3m）區土砂淤積量約達 15,038.2 m3，總和鹽寮沙灘 B 監測區之土砂淤積量約達 21,227.4 m3。若與第 167 次測期(2018 年 3 月 14 日)測繪地形比較，鹽寮沙灘陸域 A 監測區土砂淤積量估計約達 5,494.8 m3，防風籬區域之土砂侵蝕量約達 44.0 m3，海域 0~-3m 區之土砂侵蝕量約達 2,586.3 m3，總和鹽寮沙灘 B 監測區土砂淤積量約達 2,864.5 m3。

二、輔助觀測樁測量成果比較：

(一)短期測量成果

本（第 169 次）測期最後一測次（2018 年 5 月 27 日）各輔助觀測樁觀測結果與上（第 168 次）測期最後一測次（2018 年 4 月 25 日）的觀測結果比較顯示：監測區北側礁石區呈現回淤；小舞台

前沙灘、南側大岩礁前沙灘區域及南側大岩礁後方碉堡處無明顯變化，防風籬區域略呈侵蝕。

(二)中、長期測量成果

1. 本測期最後一測次各輔助觀測樁觀測結果與第 157 次測期（2017 年 5 月 23 日）近一年觀測結果比較顯示：監測區北側礁石區、小舞台前沙灘、南側大岩礁前沙灘區域及防風籬區域處皆呈現回淤，南側大岩礁後方碉堡處則無明顯變化。
2. 另根據各觀測樁開始監測(2004 年 5 月)迄 2018 年 5 月底的量測結果發現，監測區北側礁石區、防風籬區域及南側大岩礁後方碉堡處呈現淤積，小舞台前沙灘及南側大岩礁前沙灘區域呈現侵蝕。

三、影像岸線變遷及海灘寬度變化成果比較：

本(五)月海岸線(2018/5/27)與上次地形測繪測期(2018/3/14)之影像比較結果顯示，STA：0+100 及 STA：0+240 處 0^m 灘線往陸側退縮 12.52 公尺及 5.94 公尺，STA：0+500 處 0^m 灘線分別往海測延伸 13.39 公尺，影像成果顯示小舞台前沙灘海岸區域 0m 灘線有向海側延伸的趨勢，南側大岩礁前沙灘及防風籬區域前沙灘海岸 0m 灘線有往陸地退縮的趨勢。

附表 1-1 「2018 年 5 月 27 日鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」A 監測區量測紀錄表

基本資料	監測時間		監測方法		海 氣 象 條 件			
					天氣：晴 溫度：28.5℃ 氣壓：1007.5百帕			
	本次	上次	照相	測量	風向：196° 風速：1.6m/s 陣風：2.8m/s			
	2018/5/27	2018/3/14	ˇ	ˇ	波高：0.29m 週期：6.0sec 波向：123°			
地形測量	斷面 (STA)		淤積			侵蝕		
			面積	平均面積	體積	面積	平均面積	體積
			(m^2)	(m^2)	(m^3)	(m^2)	(m^2)	(m^3)
	0		2.07			0.62		
	20		7.41	4.74	94.83	37.55	19.09	381.79
	40		7.25	7.33	146.59	33.10	35.33	706.51
	60		3.67	5.46	109.20	37.10	35.10	702.00
	80		0.28	1.98	39.54	37.35	37.23	744.54
	100		0.00	0.14	2.80	46.48	41.91	838.28
	120		0.00	0.00	0.00	48.24	47.36	947.21
	140		0.25	0.12	2.47	36.45	42.35	846.93
	160		6.21	3.23	64.55	25.27	30.86	617.18
	180		8.83	7.52	150.35	25.10	25.18	503.69
	200		6.60	7.71	154.23	25.57	25.33	506.69
	220		2.74	4.67	93.38	23.65	24.61	492.21
	240		0.16	1.45	29.06	36.43	30.04	600.83
	260		1.02	0.59	11.89	30.12	33.28	665.52
	280		0.98	1.00	20.01	23.77	26.94	538.87
	300		4.26	2.62	52.41	25.15	24.46	489.18
	320		8.04	6.15	123.08	22.80	23.98	479.57
	340		8.50	8.27	165.38	23.68	23.24	464.81
	360		8.96	8.73	174.57	27.38	25.53	510.57
	380		6.44	7.70	153.98	30.40	28.89	577.77
	400		3.21	4.82	96.48	37.91	34.15	683.03
	420		2.86	3.04	60.76	44.76	41.33	826.70
	440		5.27	4.07	81.32	41.08	42.92	858.40
	460		3.37	4.32	86.37	34.99	38.03	760.62
	480		24.92	14.14	282.86	23.88	29.44	588.70
	500		44.46	34.69	693.78	20.83	22.36	447.12
	520		26.87	35.66	713.27	29.06	24.94	498.86
	540		7.22	17.04	340.82	88.62	58.84	1176.78
	560		2.37	4.80	95.90	76.81	82.72	1654.33
	580		17.22	9.80	195.97	39.85	58.33	1166.64
	600		48.62	32.92	658.41	12.93	26.39	527.77
	620		39.15	43.89	877.72	3.75	8.34	166.72
	640		18.39	28.77	575.47	3.01	3.38	67.60
	660		3.33	10.86	217.22	5.27	4.14	82.81
	680		1.79	2.56	51.22	2.24	3.75	75.07
	700		1.68	1.74	34.75	2.63	2.43	48.69
	720		0.59	1.14	22.73	2.02	2.33	46.54
	740		0.05	0.32	6.44	2.35	2.19	43.74
	小計							
	共計				**6,679.82**			**21,334.26**
	備註	侵淤量之計算，本測期測繪的地形與計畫監測區舖砂養灘作業完成後之地形基礎(2004年4月25日測繪)相比較，以20m為一比較斷面計算所得。侵淤量分析結果，監測區土砂侵蝕量約達20,149.2m^3。						

附表 1-2 「2018 年 5 月 27 日鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」B 監測區量測紀錄表

基本資料	監測時間		監測方法		海 氣 象 條 件		
					天氣：晴 溫度：28.5℃氣壓：1007.5百帕		
	本次	上次	照相	測量	風向：196° 風速：1.6m/s 陣風：2.8m/s		
	2018/5/27	2018/3/14	~	~	波高：0.29m 週期：6.0sec 波向：123°		
地形測量	斷面 (STA)		淤積			侵蝕	
			面積 (m^2)	平均面積 (m^2)	體積 (m^3)	面積 (m^2)	平均面積 (m^2)	體積 (m^3)
	0		57.80			26.22		
	20		73.13	65.47	1309.37	30.49	28.36	567.16
	40		72.56	72.84	1456.90	21.47	25.98	519.60
	60		55.93	64.24	1284.86	20.53	21.00	419.98
	80		65.90	60.91	1218.25	11.44	15.99	319.73
	100		49.85	57.88	1157.52	13.10	12.27	245.38
	120		39.46	44.66	893.19	22.81	17.95	359.03
	140		80.13	59.80	1195.95	6.90	14.85	297.03
	160		50.76	65.45	1308.95	9.95	8.43	168.51
	180		59.67	55.22	1104.30	15.24	12.59	251.89
	200		47.52	53.59	1071.89	17.78	16.51	330.19
	220		59.62	53.57	1071.44	16.92	17.35	347.03
	240		45.69	52.66	1053.12	46.10	31.51	630.23
	260		52.91	49.30	986.01	26.76	36.43	728.69
	280		46.01	49.46	989.21	19.61	23.19	463.75
	300		38.57	42.29	845.84	18.61	19.11	382.22
	320		31.52	35.05	700.93	9.11	13.86	277.17
	340		33.96	32.74	654.76	7.03	8.07	161.32
	360		31.63	32.79	655.89	15.96	11.49	229.88
	380		49.06	40.35	806.92	24.75	20.35	407.09
	400		59.42	54.24	1084.81	23.74	24.24	484.84
	420		40.52	49.97	999.41	33.87	28.80	576.03
	440		48.19	44.36	887.14	16.96	25.41	508.25
	460		37.86	43.03	860.50	29.33	23.14	462.87
	480		53.44	45.65	912.98	15.68	22.50	450.07
	500		57.35	55.40	1107.95	22.96	19.32	386.40
	520		47.28	52.31	1046.28	24.91	23.94	478.72
	540		45.87	46.57	931.42	39.80	32.36	647.12
	560		35.22	40.54	810.89	27.07	33.43	668.67
	580		65.72	50.47	1009.39	10.47	18.77	375.38
	600		147.15	106.43	2128.67	0.03	5.25	105.02
	620		57.42	102.28	2045.68	3.38	1.71	34.14
	640		20.18	38.80	776.00	20.59	11.99	239.73
	660		22.62	21.40	428.02	22.67	21.63	432.64
	680		6.03	14.32	286.49	32.48	27.57	551.48
	700		9.49	7.76	155.16	19.44	25.96	519.13
	720		9.50	9.49	189.83	7.04	13.24	264.79
	740		9.67	9.58	191.62	2.86	4.95	99.03
	小計							
	共計				**35,617.57**			**14,390.17**
	備註	侵淤量之計算，係以計畫B監測區(東邊界由0m等高線向海延伸至-3m等深線附近，西邊界由防風籬向後延伸至沙灘與沙丘交界處)，以2005年5月25日所測繪的地形為比較基礎，每20m為一比較斷面計算所得。本測期侵淤量分析結果，監測區土砂淤積量達18,362.9m^3						

附表 2-1 「鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」監測紀錄表

基本資料	監測時間		監測方法		海 氣 象 條 件
					天氣：晴　溫度：24℃　氣壓：1014.5百帕
	本次	上次	照相	測量	風向：159°　風速：7.0m/s　陣風：8.3m/s
	2018/5/6	2018/4/25	~	~	波高：0.65 m　週期：4.9sec　波向：78°

監測項目	位置	樁號	本次沙灘監測高層(cm)	備　註
輔助量測	救生樁	S1	32.0	
		S2	26.0	
		S3	0.0	
		S4	51.0	
		S5	-10.0	
		S6	70.0	
		S7	-44.0	
	排球場木樁	C1"	-82.0	
		C2"	-156.0	
		C3"'	-76.0	
		C4	-43.0	
		C5'	-134.0	
		C6"'	-128.0	
	觀測樁	O1"'	2.0	
		O2'	-37.0	
		O3	4.0	
		O4	-60.0	
		O5'	-70.0	
		O6'	-69.0	
		O7'	-55.0	
		B2"	12.0	
		B3'	133.0	
		B4'	16.0	
		B5"'	23.0	

備註		
	1	區域劃分：1為北側礁石區、2為小舞台前沙灘、3為南側大岩礁前沙灘、4為防風籬區域、5為南側大岩礁後方碉堡處。
	2	#C1、#C2、#C3、#C5 及#C6、#01等觀測樁於2005年10月15日鹽寮沙灘遭海巡署拔除，於2005年11月12日移動至新位置並更名為#C1'、#C2'、#C3'、#C5'、#C6'及#01'。
	3	#C1'、#C2'、#C3'、#C6'及#01'等觀測樁於2006年5月27日遭到移動，於2006年6月3日移動位置並更名為至#C1"~#C3"、#C6"及#01"。
	4	#C5'觀測樁於2006年5月27日遭到移動、2006年7月15日觀測時發現觀測樁#B4傾倒，並已於2006年7月31日重新放樣。
	5	於2007年10月9日進行觀測時，#S7、#C1"~#C3"、#C5、#C6"、#01"、#02~#06、#B1~#B4等觀測樁於柯羅莎颱風後毀損，已於2007年12月12日於原點重新放樣繼續監測。
	6	#C3"、#C5'及#B1~#B4等觀測樁於2008年5月3日遭拔除，於2008年8月11日重新放樣監測，#B1~#B4因防風籬阻擋監測之故，在不影響監測之情況下將其各向海側移動並更名為#B1'~#B4'。
	7	於2008年6月11日進行觀測時發現#S6觀測樁遭拔除，已於2008年8月11日重新放樣。
	8	於2008年11月6日進行觀測時發現#S5觀測樁遭拔除，已於2009年5月9日重新放樣。
	9	#S1、#05及#06等觀測樁有傾斜情形，於2010年5月22日重新放樣，另增設一觀測樁#B5於大岩礁（黑石仔）後方碉堡旁。
	10	於2010年9月25日進行觀測時，發現#B5觀測樁傾倒，在2010年12月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5'。
	11	於2010年11月2日進行觀測時發現#05觀測樁傾倒，已於2010年12月3日重新放樣。
	12	於2011年7月14日進行觀測時，發現#B5觀測樁傾斜，在2011年8月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5"。
	13	於2012年9月22日進行觀測時，#B1'觀測樁因防風籬重建而遭拔除，且經長期觀測發現並無明顯變化，故停止監測，#S6則被圍於防風籬內。
	14	於2012年10月26日進行觀測時，發現#06觀測樁遭拔除，已於2013年4月24日重新放。
	15	於2013年7月15日進行觀測時，#S1、#S4、#S5、#B2'、#B5"、#C6"、#O5、#O6等觀測樁於蘇力颱風後毀損。除#S4其餘已於2013年8月8日重新放置。
	16	於2014年10月18日進行觀測時發現#B5觀測樁遭沖毀。
	17	於2015年8月17日進行觀測時，#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁於蘇迪勒颱風後毀損。
	18	#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁，於2015年9月12日重新放樣，因# B5"觀測樁在蘇迪勒颱風後礁石裸露無法安置，於2015年9月12日觀測樁向陸域移置並更名為#B5"'。
	19	於2015年10月進行觀測時，#05、#01"觀測樁經杜鵑颱風後損毀。
	20	於2016年9月30日進行觀測時，#C3"、#C6"、#02、#06、#07觀測樁經梅姬颱風後損毀。
	21	於2016年11月8日，#C3"'、#C6"'、#O1"'、#O2'、#O5'、#O6'、#O7'等觀測樁已重新放置。
	22	於2017年3月14日進行觀測時，#B2'觀測樁因鹽寮園區內工程施工而傾倒。#B2"已於2017年6月21日重新放樣。

附表 2-2 「鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」監測紀錄表

基本資料	監測時間		監測方法		海 氣 象 條 件	
					天氣：晴 溫度：26.7℃ 氣壓：1006.4百帕	
	本次	上次	照相	測量	風向：13° 風速：3.2m/s 陣風：4.5m/s	
	2018/5/19	2018/5/6	ˇ	ˇ	波高：0.21 m 週期：4.6sec 波向：112°	
監測項目	位置		樁號		本次沙灘監測高層(cm)	備 註
輔助量測	救生樁		S1		31.0	
			S2		13.0	
			S3		0.0	
			S4		59.0	
			S5		-10.0	
			S6		70.0	
			S7		-43.0	
	排球場木樁		C1"		-82.0	
			C2"		-156.0	
			C3"'		-77.0	
			C4		-43.0	
			C5'		-135.0	
			C6"'		-127.0	
	觀測樁		O1"'		2.0	
			O2'		-38.0	
			O3		3.0	
			O4		-61.0	
			O5'		-70.0	
			O6'		-69.0	
			O7'		-55.0	
			B2"		12.0	
			B3'		132.0	
			B4'		16.0	
			B5"'		23.0	

備註		
	1	區域劃分：1為北側礁石區、2為小舞台前沙灘、3為南側大岩礁前沙灘、4為防風籬區域、5為南側大岩礁後方碉堡處。
	2	#C1、#C2、#C3、#C5 及#C6、#O1等觀測樁於2005年10月15日鹽寮沙灘遭海巡署拔除，於2005年11月12日移動至新位置並更名為#C1’、#C2’、#C3’、#C5’、#C6’及#O1’。
	3	#C1’、#C2’、#C3’、#C6’及#O1’等觀測樁於2006年5月27日遭到移動，於2006年6月3日移動位置並更名為至#C1"~#C3"、#C6"及#O1"。
	4	#C5’觀測樁於2006年5月27日遭到移動、2006年7月15日觀測時發現觀測樁#B4傾倒，並已於2006年7月31日重新放樣。
	5	於2007年10月9日進行觀測時，#S7、#C1"~#C3"、#C5、#C6"、#O1"、#O2~#O6、#B1~#B4等觀測樁於柯羅莎颱風後毀損，已於2007年12月12日於原點重新放樣繼續監測。
	6	#C3"、#C5’及#B1~#B4等觀測樁於2008年5月3日遭拔除，於2008年8月11日重新放樣監測，#B1~#B4因防風籬阻擋監測之故，在不影響監測之情況下將其各向海側移動並更名為#B1’~#B4’。
	7	於2008年6月11日進行觀測時發現#S6觀測樁遭拔除，已於2008年8月11日重新放樣。
	8	於2008年11月6日進行觀測時發現#S5觀測樁遭拔除，已於2009年5月9日重新放樣。
	9	#S1、#O5及#O6等觀測樁有傾斜情形，於2010年5月22日重新放樣，另增設一觀測樁#B5於大岩礁（黑石仔）後方碉堡旁。
	10	於2010年9月25日進行觀測時，發現#B5觀測樁傾倒，在2010年12月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5’。
	11	於2010年11月2日進行觀測時發現#O5觀測樁傾倒，已於2010年12月3日重新放樣。
	12	於2011年7月14日進行觀測時，發現#B5觀測樁傾斜，在2011年8月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5"。
	13	於2012年9月22日進行觀測時，#B1'觀測樁因防風籬重建而遭拔除，且經長期觀測發現並無明顯變化，故停止監測，#S6則被圍於防風籬內。
	14	於2012年10月26日進行觀測時，發現#O6觀測樁遭拔除，已於2013年4月24日重新放。
	15	於2013年7月15日進行觀測時，#S1、#S4、#S5、#B2'、#B5"、#C6"、#O5、#O6等觀測樁於蘇力颱風後毀損。除#S4其餘已於2013年8月8日重新放置。
	16	於2014年10月18日進行觀測時發現#B5觀測樁遭沖毀。
	17	於2015年8月17日進行觀測時，#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁於蘇迪勒颱風後毀損。
	18	#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁，於2015年9月12日重新放樣，因# B5"觀測樁在蘇迪勒颱風後礁石裸露無法安置，於2015年9月12日觀測樁向陸域移置並更名為#B5"'。
	19	於2015年10月進行觀測時，#O5、#O1"觀測樁經杜鵑颱風後損毀。
	20	於2016年9月30日進行觀測時，#C3"、#C6"、#O2、#O6、#O7觀測樁經梅姬颱風後損毀。
	21	於2016年11月8日，#C3"'、#C6"'、#O1"'、#O2'、#O5'、#O6'、#O7'等觀測樁已重新放置。
	22	於2017年3月14日進行觀測時，#B2'觀測樁因鹽寮園區內工程施工而傾倒。#B2"已於2017年6月21日重新放樣。

附表 2-3 「鹽寮海岸短期性養灘之監督工作」監測紀錄表

基本資料	監測時間		監測方法		海 氣 象 條 件	
					天氣：晴 溫度：28.5℃ 氣壓：1007.5百帕	
	本次	上次	照相	測量	風向：196° 風速：1.6m/s 陣風：2.8m/s	
	2018/5/27	2018/5/19	~	~	波高：0.29m 週期：6.0sec 波向：123°	
監測項目	位置		樁號		本次沙灘監測高層(cm)	備 註
輔助量測	救生樁		S1		30.0	
			S2		13.0	
			S3		0.0	
			S4		55.0	
			S5		-8.0	
			S6		69.0	
			S7		-33.0	
	排球場木樁		C1"		-80.0	
			C2"		-156.0	
			C3"'		-73.0	
			C4		-44.0	
			C5'		-134.0	
			C6"'		-128.0	
	觀測樁		O1"'		4.0	
			O2'		-37.0	
			O3		6.0	
			O4		-53.0	
			O5'		-70.0	
			O6'		-68.0	
			O7'		-54.0	
			B2"		9.0	
			B3'		133.0	
			B4'		16.0	
			B5"'		26.0	

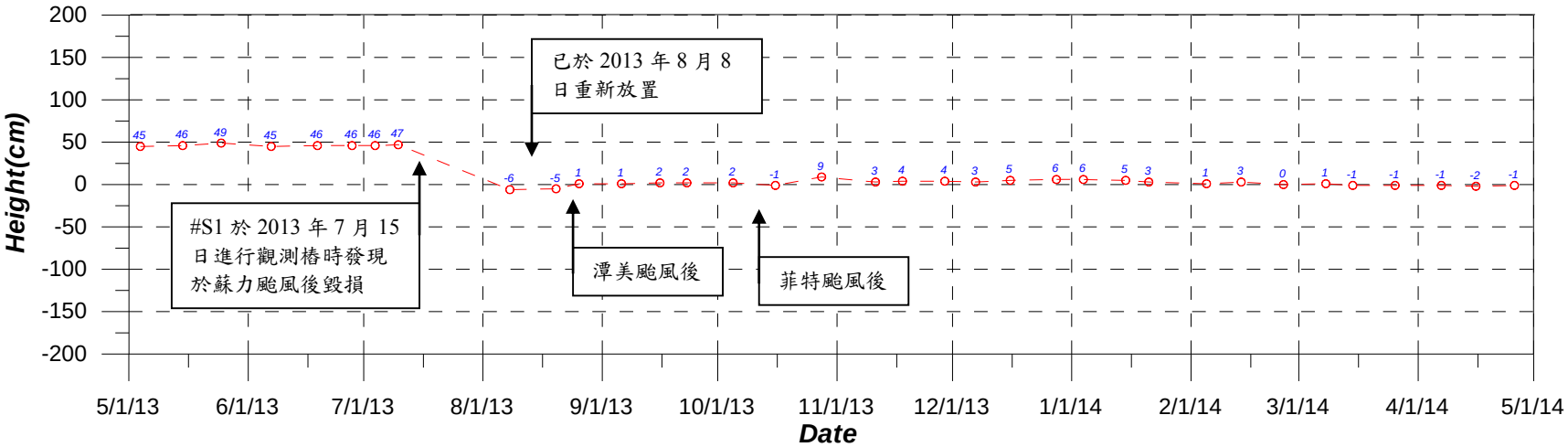
備註		
	1	區域劃分：1為北側礁石區、2為小舞台前沙灘、3為南側大岩礁前沙灘、4為防風籬區域、5為南側大岩礁後方碉堡處。
	2	#C1、#C2、#C3、#C5 及#C6、#O1等觀測樁於2005年10月15日鹽寮沙灘遭海巡署拔除，於2005年11月12日移動至新位置並更名為#C1'、#C2'、#C3'、#C5'、#C6'及#O1'。
	3	#C1'、#C2'、#C3'、#C6'及#O1'等觀測樁於2006年5月27日遭到移動，於2006年6月3日移動位置並更名為至#C1"~#C3"、#C6"及#O1"。
	4	#C5'觀測樁於2006年5月27日遭到移動、2006年7月15日觀測時發現觀測樁#B4傾倒，並已於2006年7月31日重新放樣。
	5	於2007年10月9日進行觀測時，#S7、#C1"~#C3"、#C5'、#C6"、#O1"、#O2~#O6、#B1~#B4等觀測樁於柯羅莎颱風後毀損，已於2007年12月12日於原點重新放樣繼續監測。
	6	#C3"、#C5'及#B1~#B4等觀測樁於2008年5月3日遭拔除，於2008年8月11日重新放樣監測，#B1~#B4因防風籬阻擋監測之故，在不影響監測之情況下將其各向海側移動並更名為#B1'~#B4'。
	7	於2008年6月11日進行觀測時發現#S6觀測樁遭拔除，已於2008年8月11日重新放樣。
	8	於2008年11月6日進行觀測時發現#S5觀測樁遭拔除，已於2009年5月9日重新放樣。
	9	#S1、#O5及#O6等觀測樁有傾斜情形，於2010年5月22日重新放樣，另增設一觀測樁#B5於大岩礁（黑石仔）後方碉堡旁。
	10	於2010年9月25日進行觀測時，發現#B5觀測樁傾倒，在2010年12月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5'。
	11	於2010年11月2日進行觀測時發現#O5觀測樁傾倒，已於2010年12月3日重新放樣。
	12	於2011年7月14日進行觀測時，發現#B5'觀測樁傾斜，在2011年8月3日將觀測樁向海側移置並更名為#B5"。
	13	於2012年9月22日進行觀測時，#B1'觀測樁因防風籬重建而遭拔除，且經長期觀測發現並無明顯變化，故停止監測，#S6則被圍於防風籬內。
	14	於2012年10月26日進行觀測時，發現#O6觀測樁遭拔除，已於2013年4月24日重新放。
	15	於2013年7月15日進行觀測時，#S1、#S4、#S5、#B2'、#B5"、#C6"、#O5、#O6等觀測樁於蘇力颱風後毀損。除#S4其餘已於2013年8月8日重新放置。
	16	於2014年10月18日進行觀測時發現#B5觀測樁遭沖毀。
	17	於2015年8月17日進行觀測時，#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁於蘇迪勒颱風後毀損。
	18	#S1、#S6、#S7、#C1"、#C2"、#C5'、#O1"、#B3'、#B4'等觀測樁，於2015年9月12日重新放樣，因# B5"觀測樁在蘇迪勒颱風後礁石裸露無法安置，於2015年9月12日觀測樁向陸域移置並更名為#B5"'。
	19	於2015年10月進行觀測時，#O5、#O1"觀測樁經杜鵑颱風後損毀。
	20	於2016年9月30日進行觀測時，#C3"、#C6"、#O2、#O6、#O7觀測樁經梅姬颱風後損毀。
	21	於2016年11月8日，#C3"'、#C6"'、#O1"'、#O2'、#O5'、#O6'、#O7'等觀測樁已重新放置。
	22	於2017年3月14日進行觀測時，#B2'觀測樁因鹽寮園區內工程施工而傾倒。#B2"已於2017年6月21日重新放樣。

附　錄-1

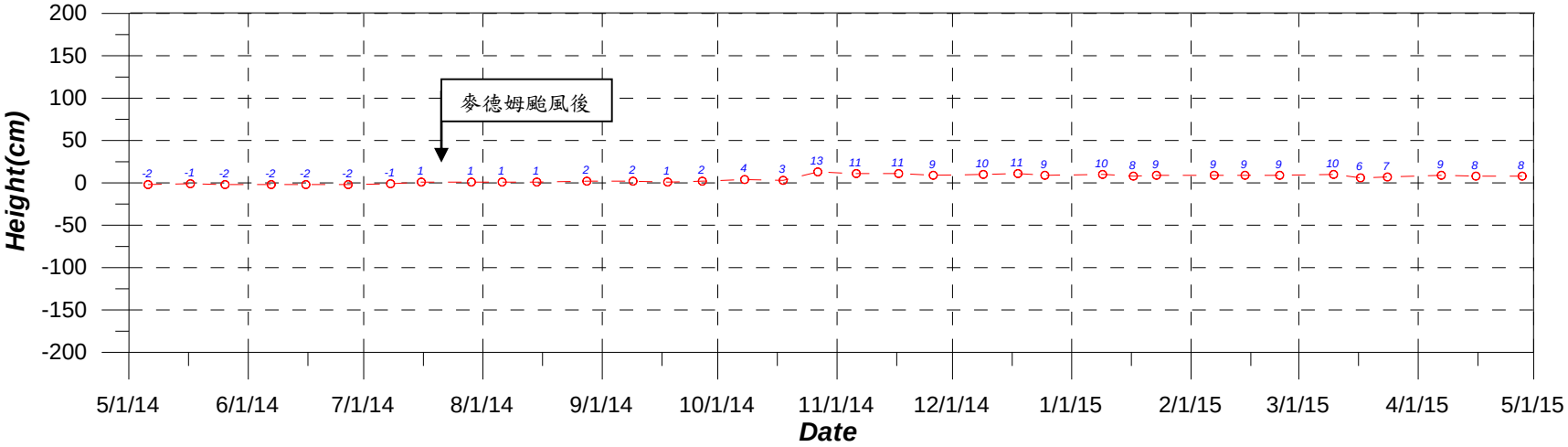
觀測樁觀測紀錄圖

圖目錄

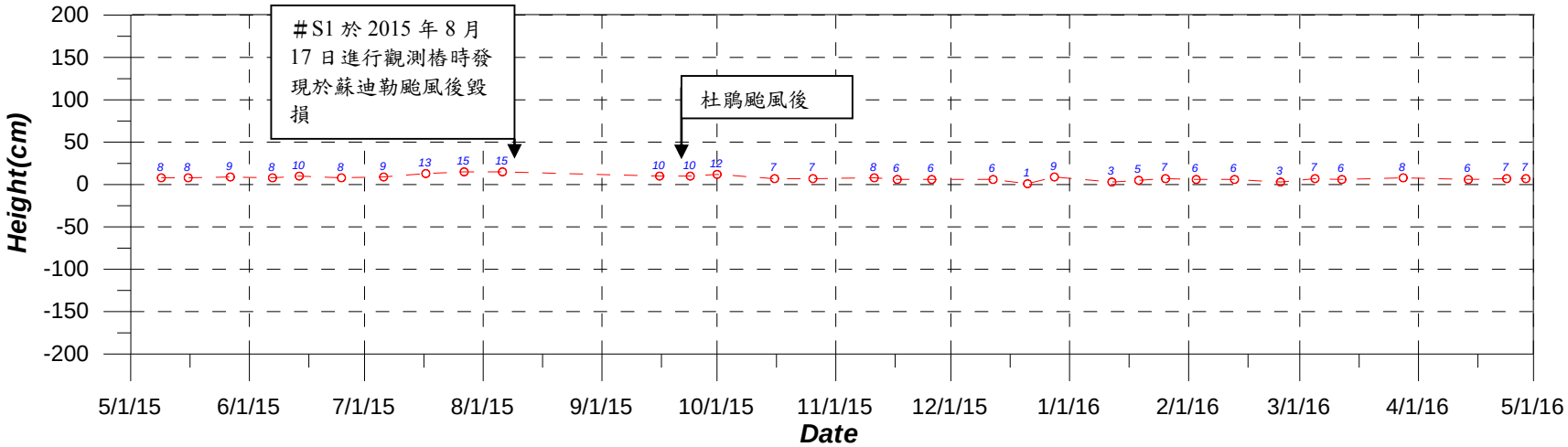
監測區＃S1 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-1~附錄 1-3
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-4~附錄 1-6
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-7~附錄 1-9
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-10~附錄 1-12
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-13~附錄 1-15
監測區＃S6 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-16~附錄 1-18
監測區＃S7 樁觀測紀錄圖…… 附錄 1-19~附錄 1-21
監測區＃C1"樁觀測紀錄圖……附錄 1-22~附錄 1-24
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖……附錄 1-25~附錄 1-27
監測區＃C3'"樁觀測紀錄圖……附錄 1-28~附錄 1-30
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖……附錄 1-31~附錄 1-33
監測區＃C5'樁觀測紀錄圖……附錄 1-34~附錄 1-36
監測區＃C6'"樁觀測紀錄圖……附錄 1-37~附錄 1-39
監測區＃O1'"樁觀測紀錄圖……附錄 1-40~附錄 1-42
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖……附錄 1-43~附錄 1-45
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖……附錄 1-46~附錄 1-48
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖……附錄 1-49~附錄 1-51
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖……附錄 1-52~附錄 1-54
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖……附錄 1-55~附錄 1-57
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖……附錄 1-58~附錄 1-60
監測區＃B2"樁觀測紀錄圖……附錄 1-61~附錄 1-63
監測區＃B3'樁觀測紀錄圖……附錄 1-64~附錄 1-66
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖……附錄 1-67~附錄 1-69
監測區＃B5'"樁觀測紀錄圖……附錄 1-70~附錄 1-72



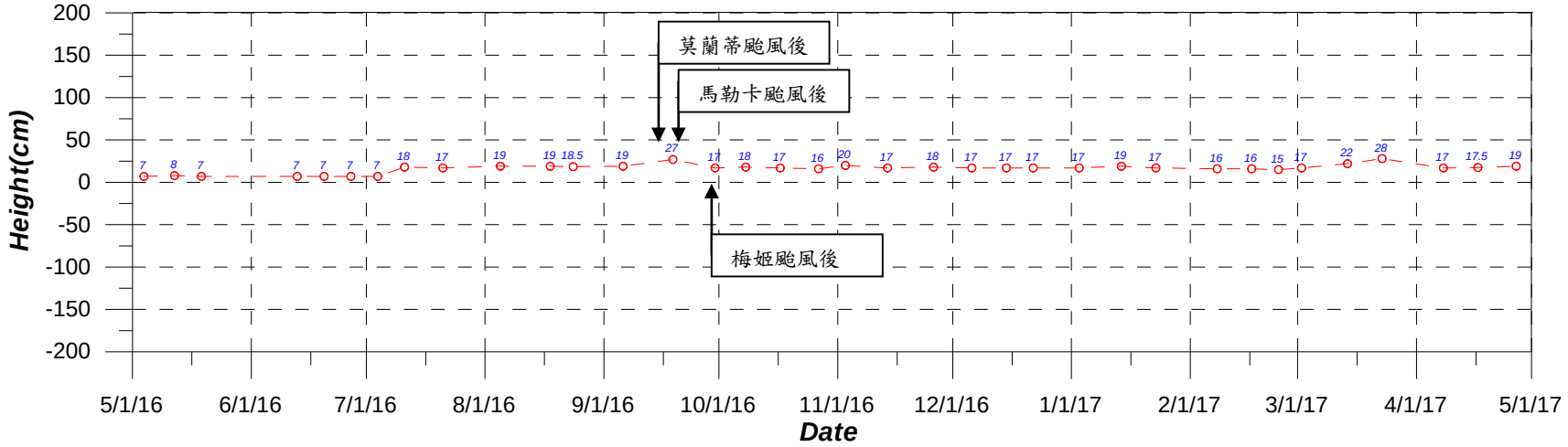
監測區＃S1 樁觀測紀錄圖



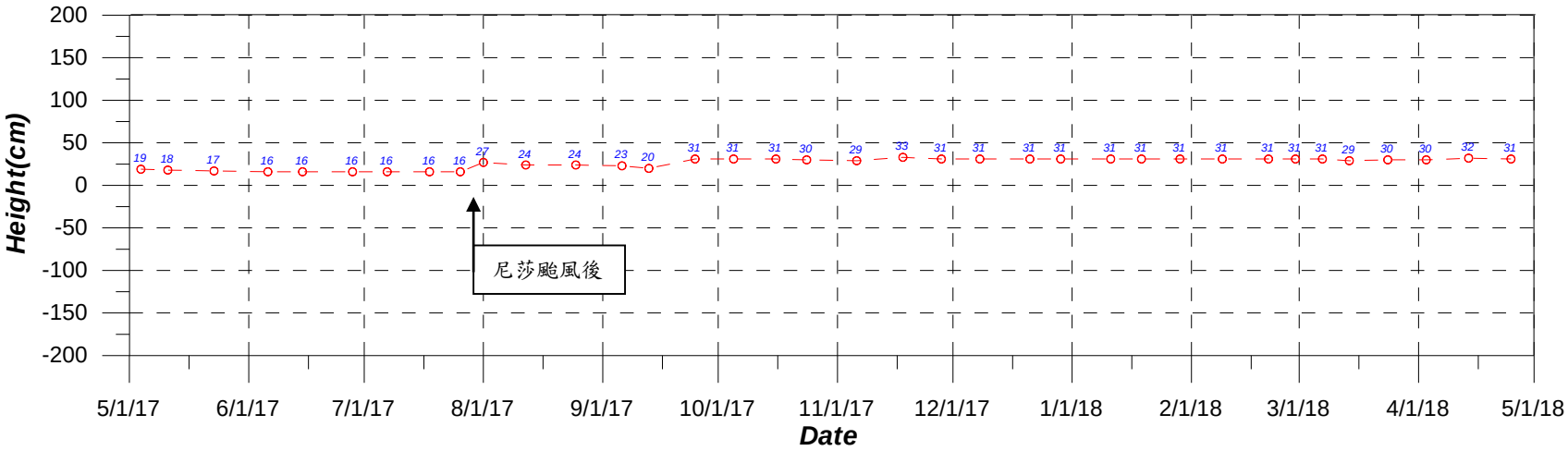
監測區＃S1 樁觀測紀錄圖



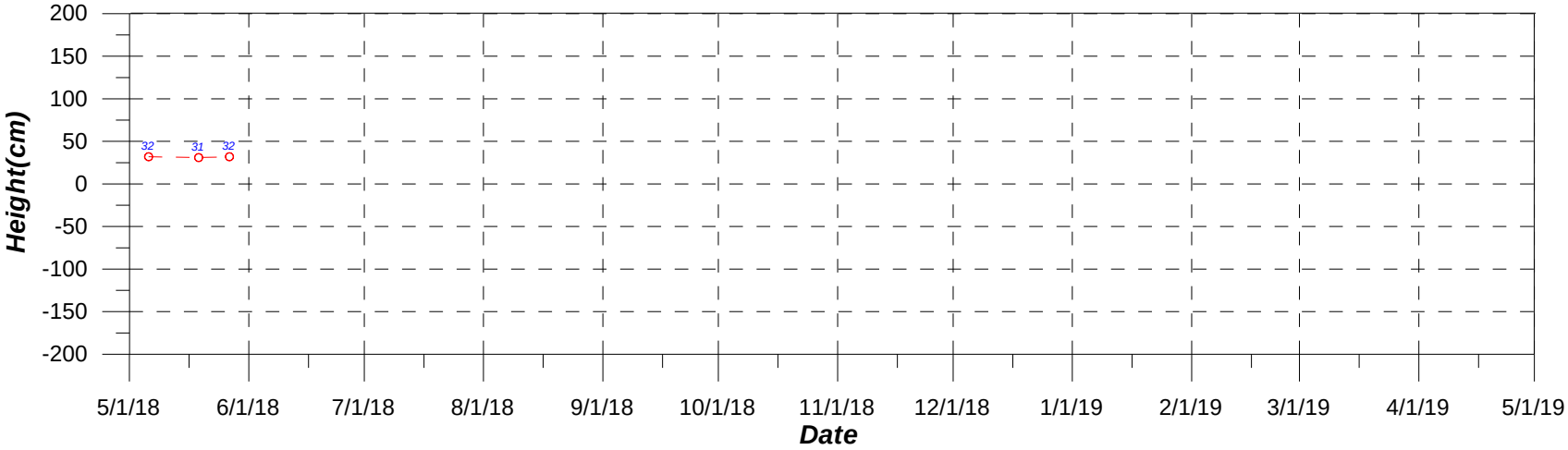
監測區 #S1 樁觀測紀錄圖



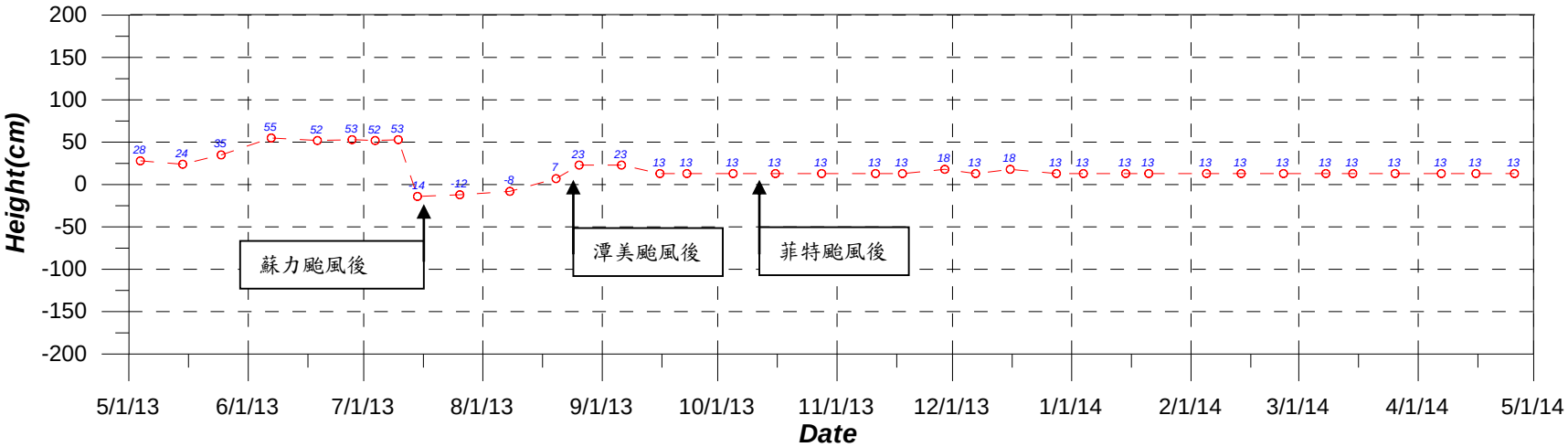
監測區 #S1 樁觀測紀錄圖



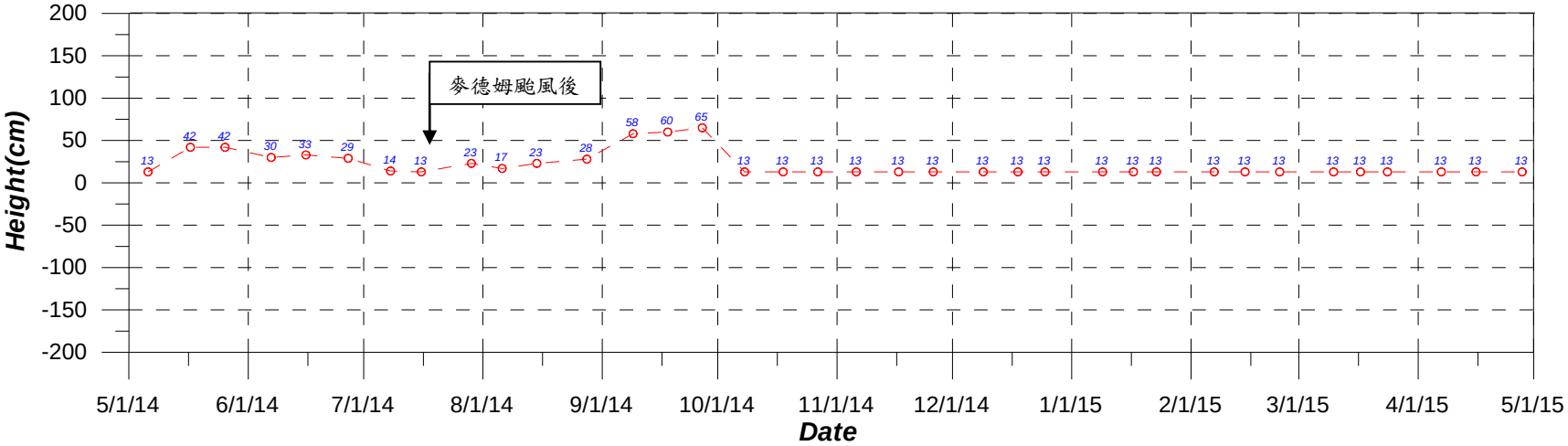
監測區＃S1 樁觀測紀錄圖



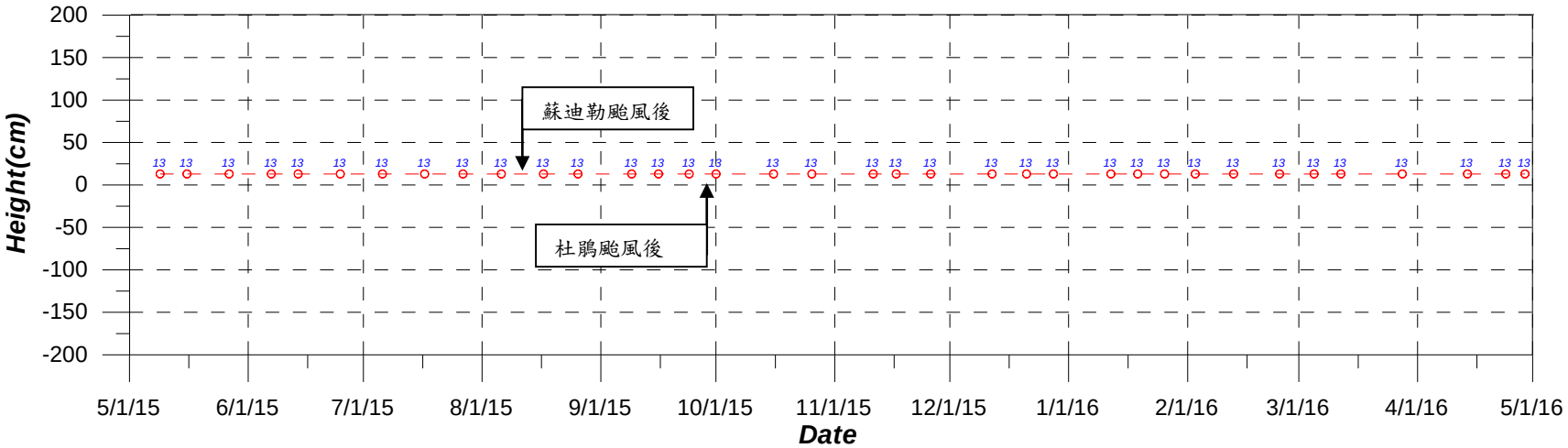
監測區＃S1 樁觀測紀錄圖



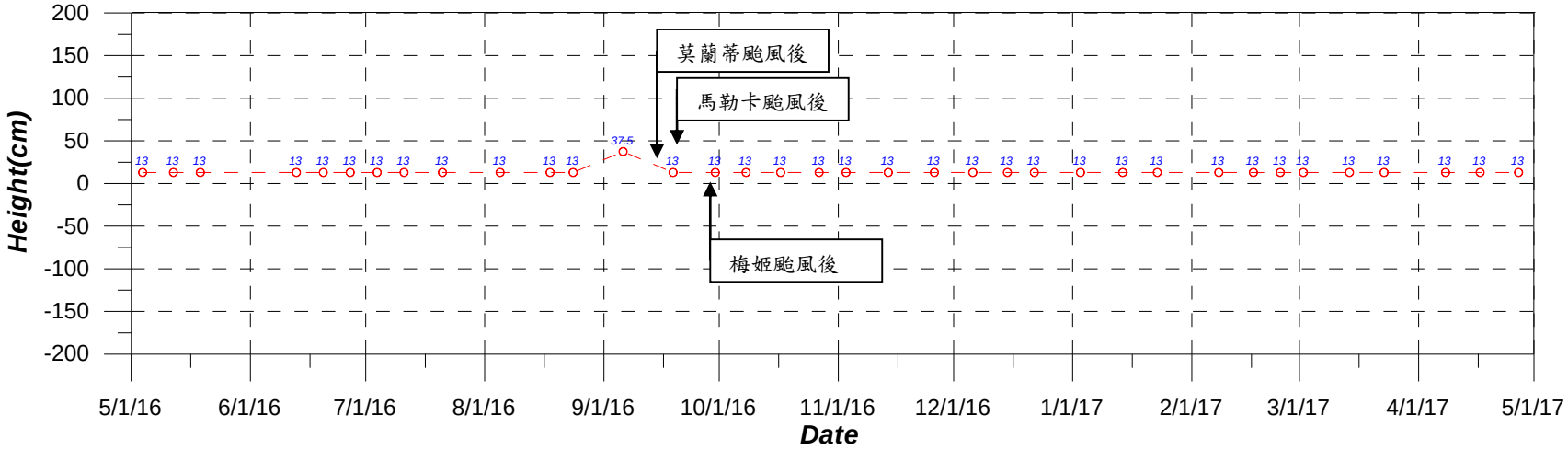
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖



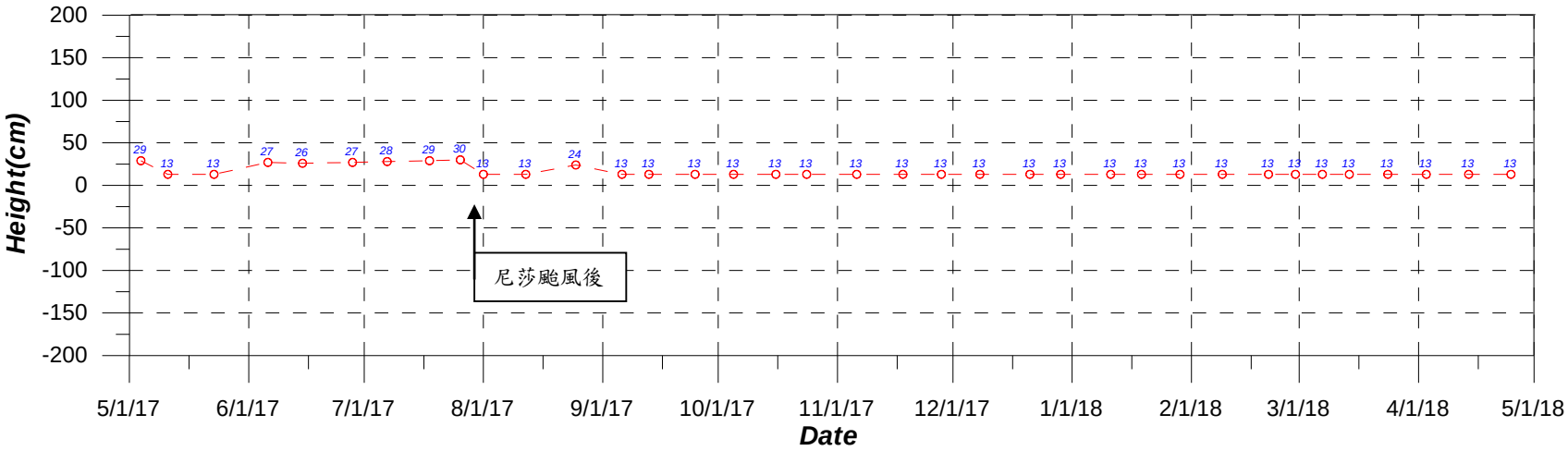
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖



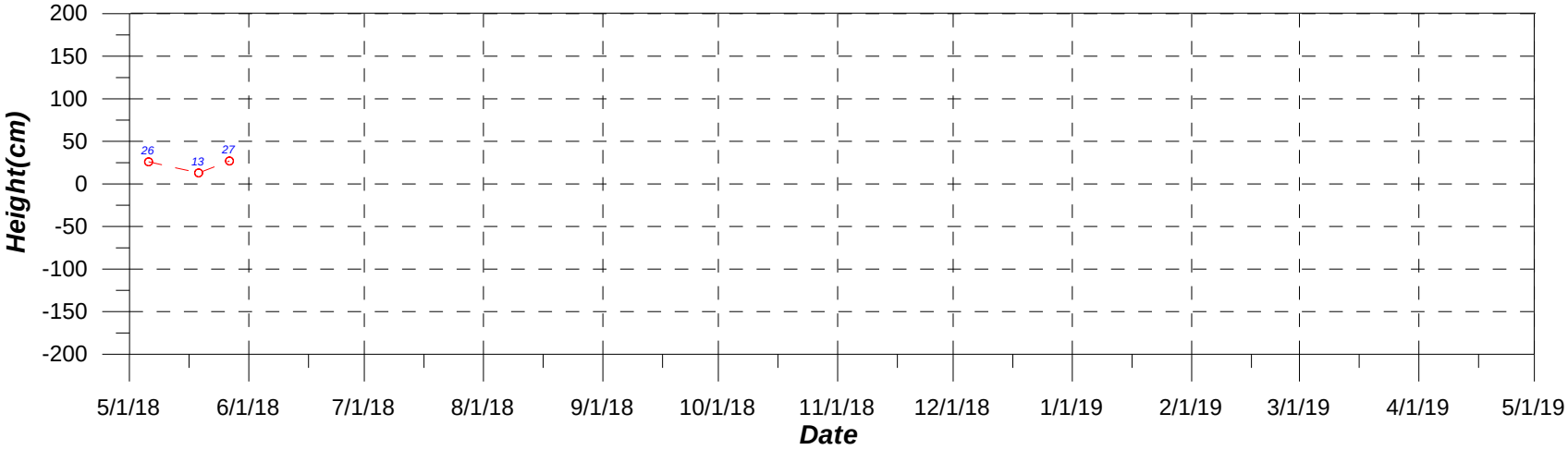
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖



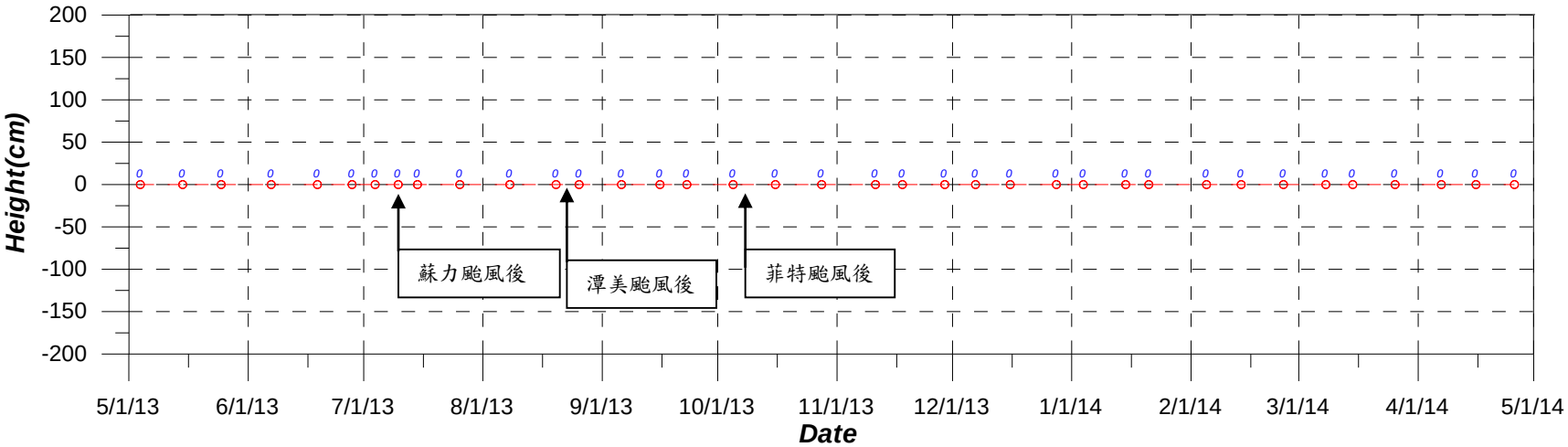
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖



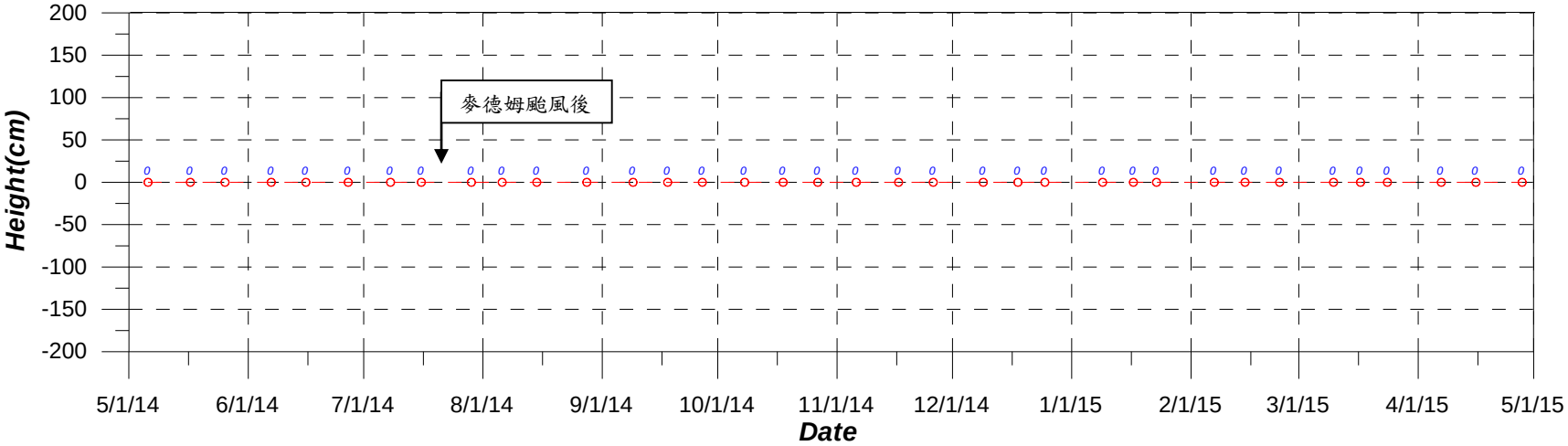
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖



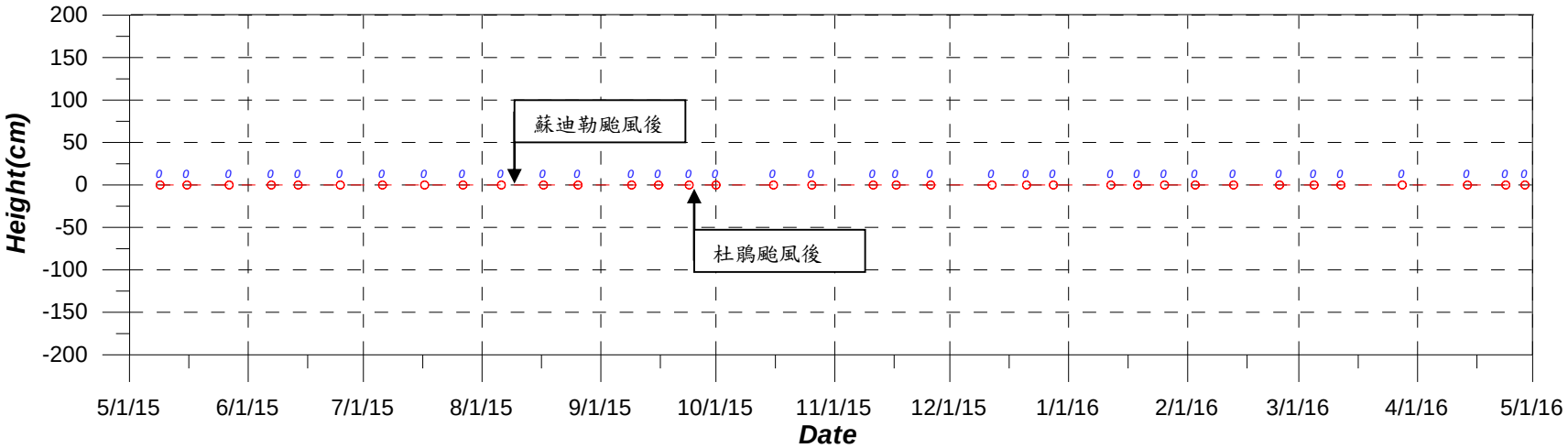
監測區＃S2 樁觀測紀錄圖



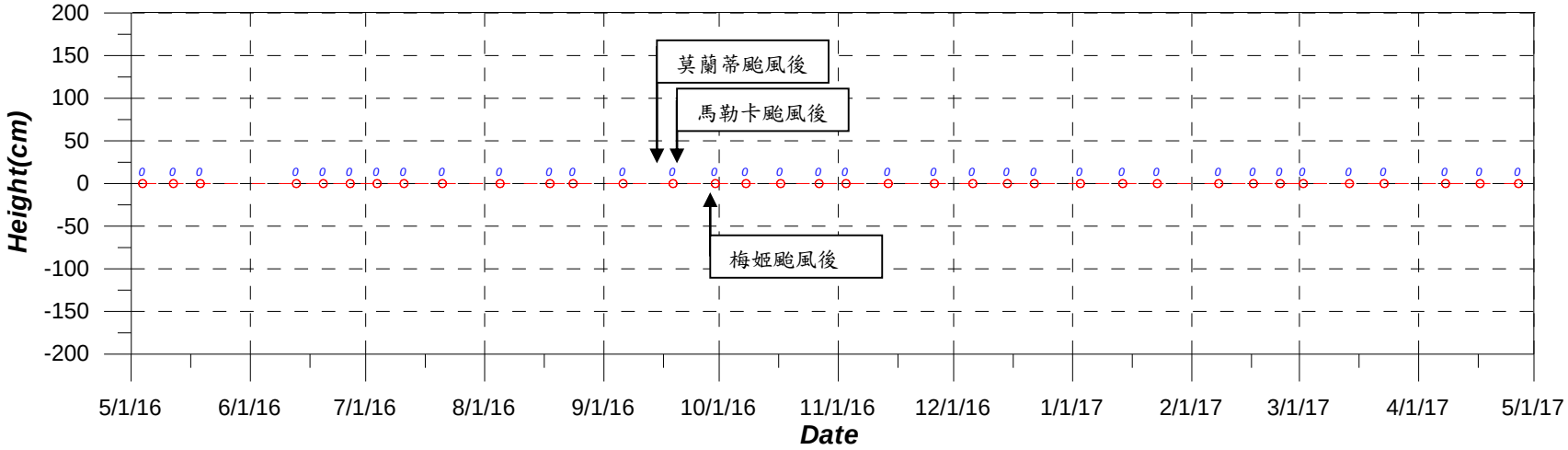
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖



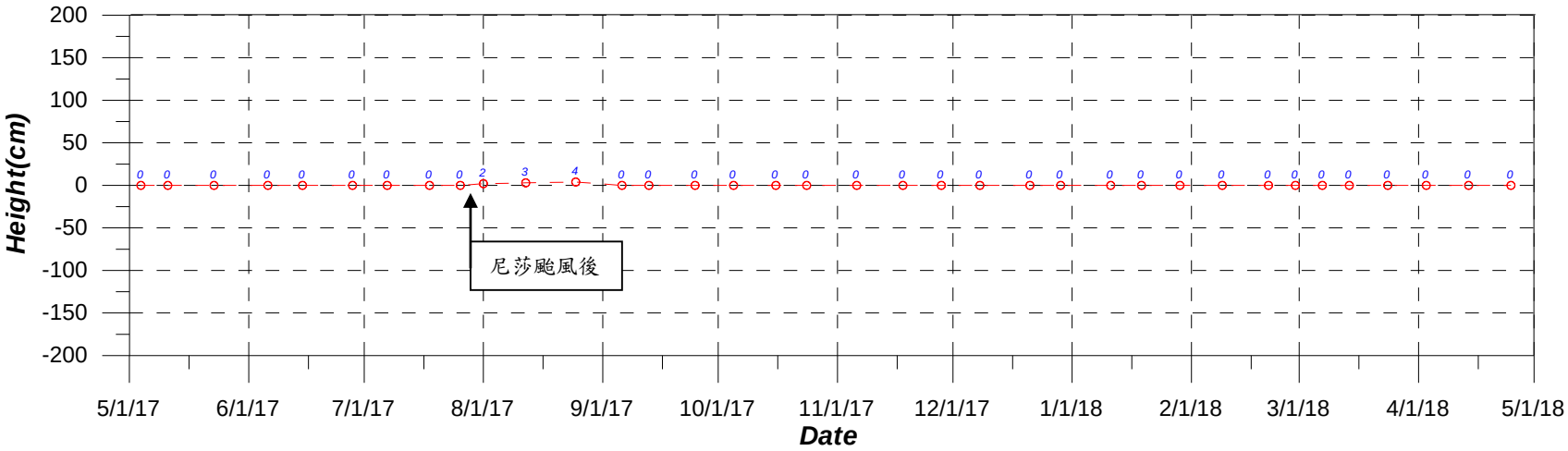
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖



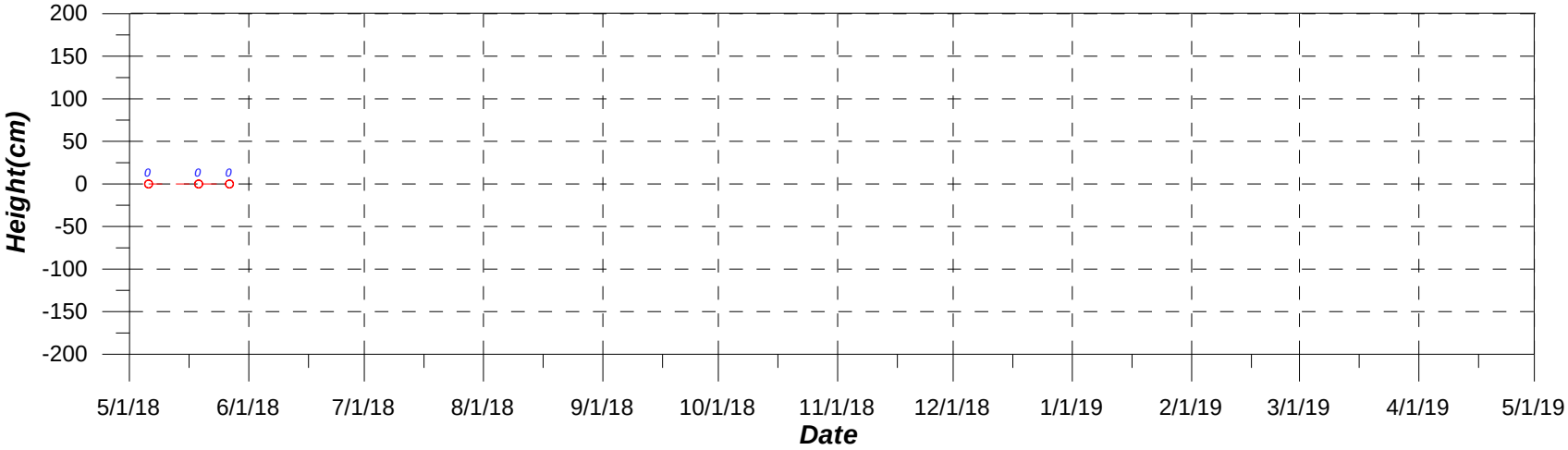
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖



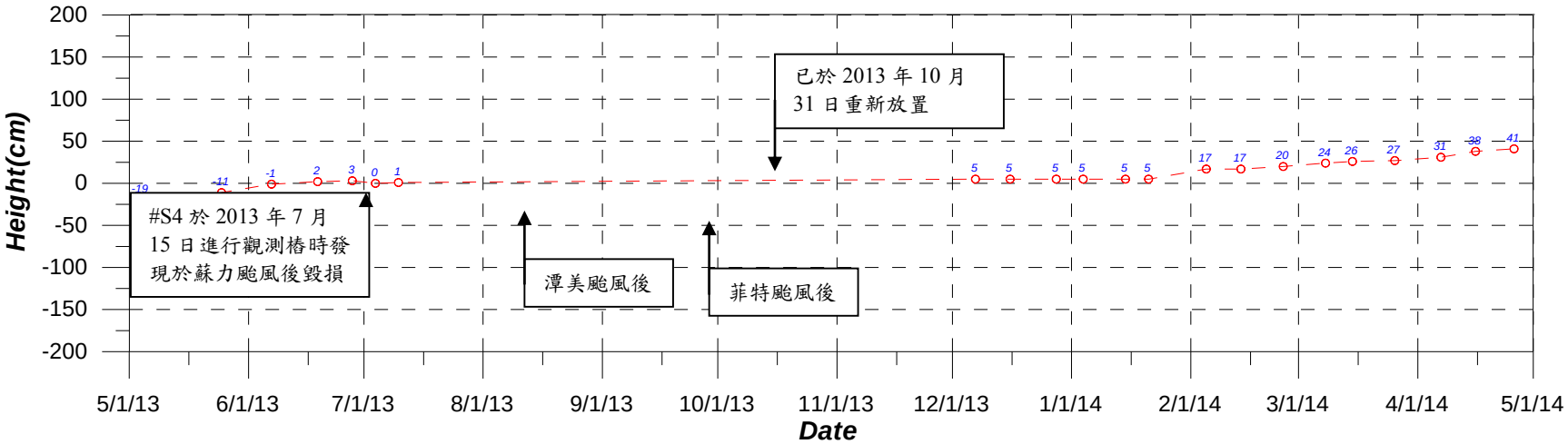
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖



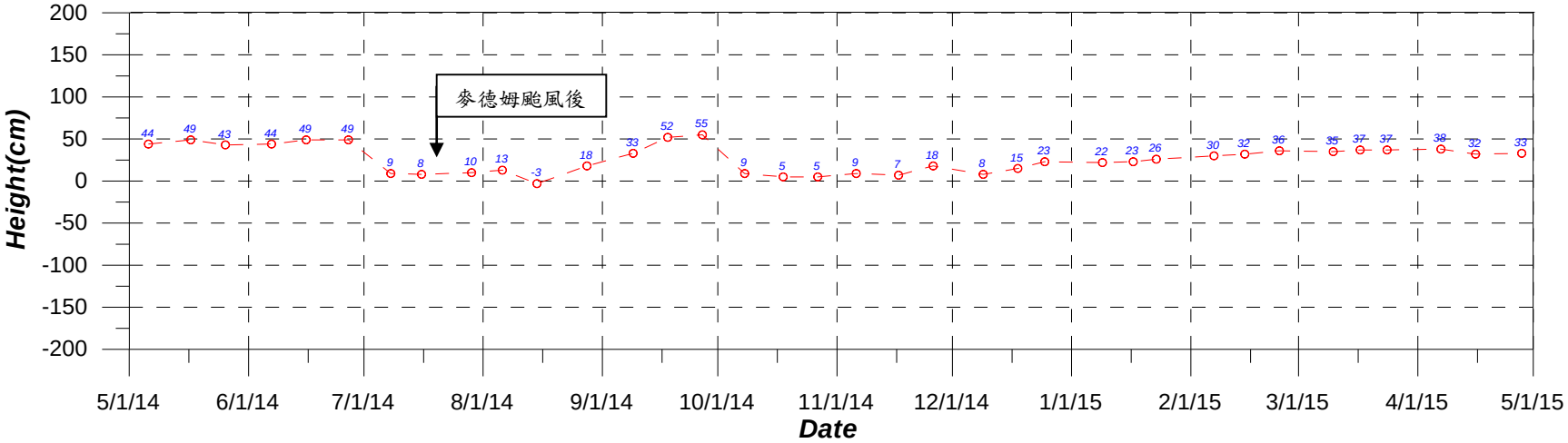
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖



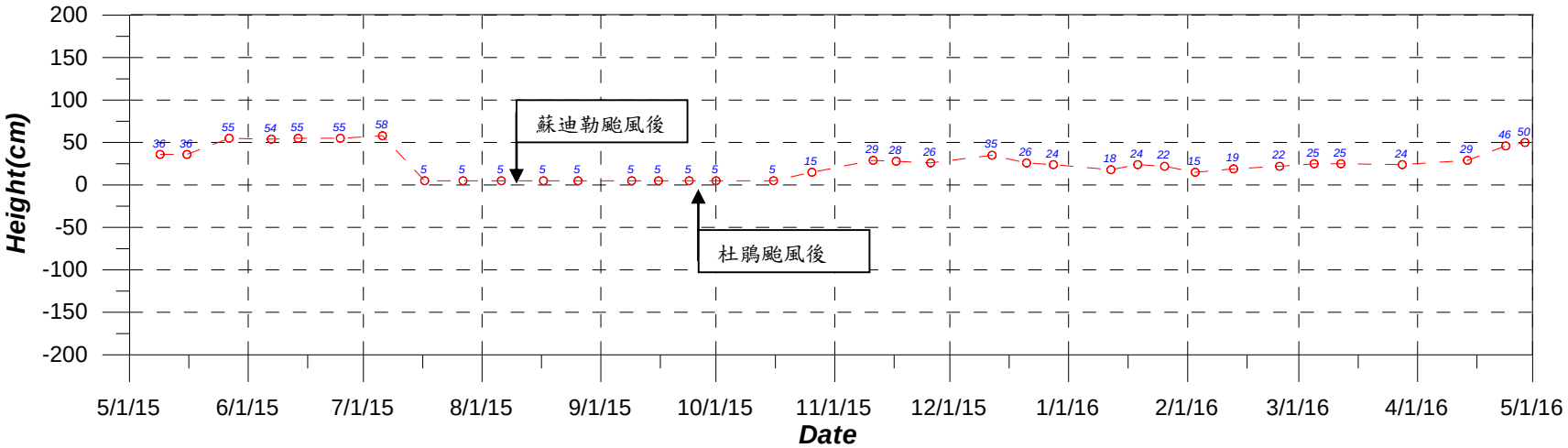
監測區＃S3 樁觀測紀錄圖



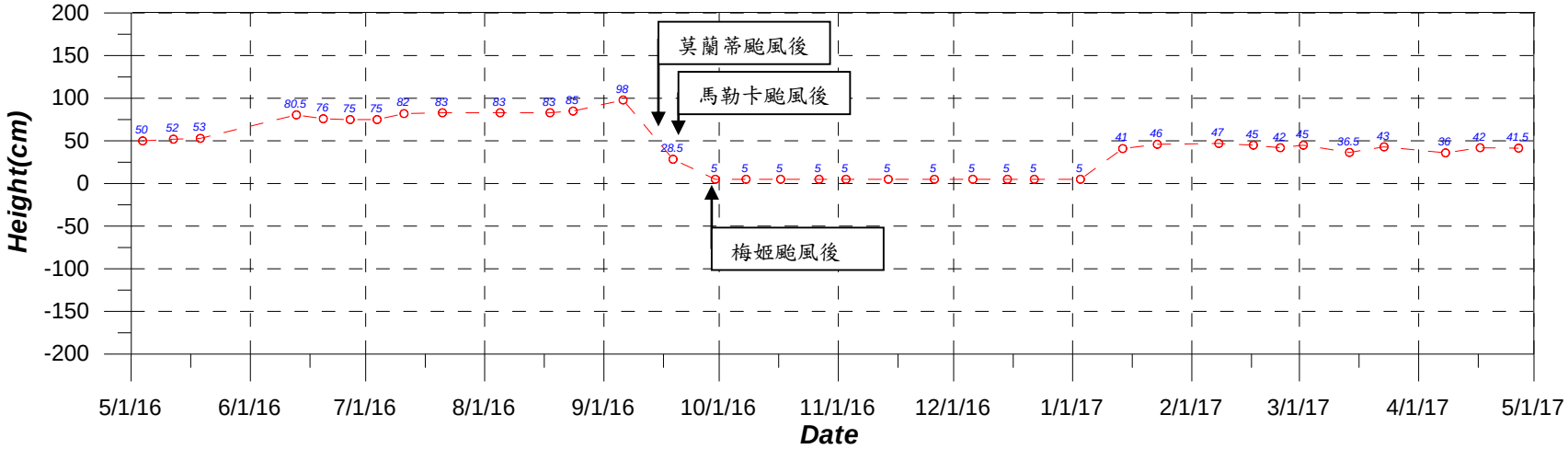
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖



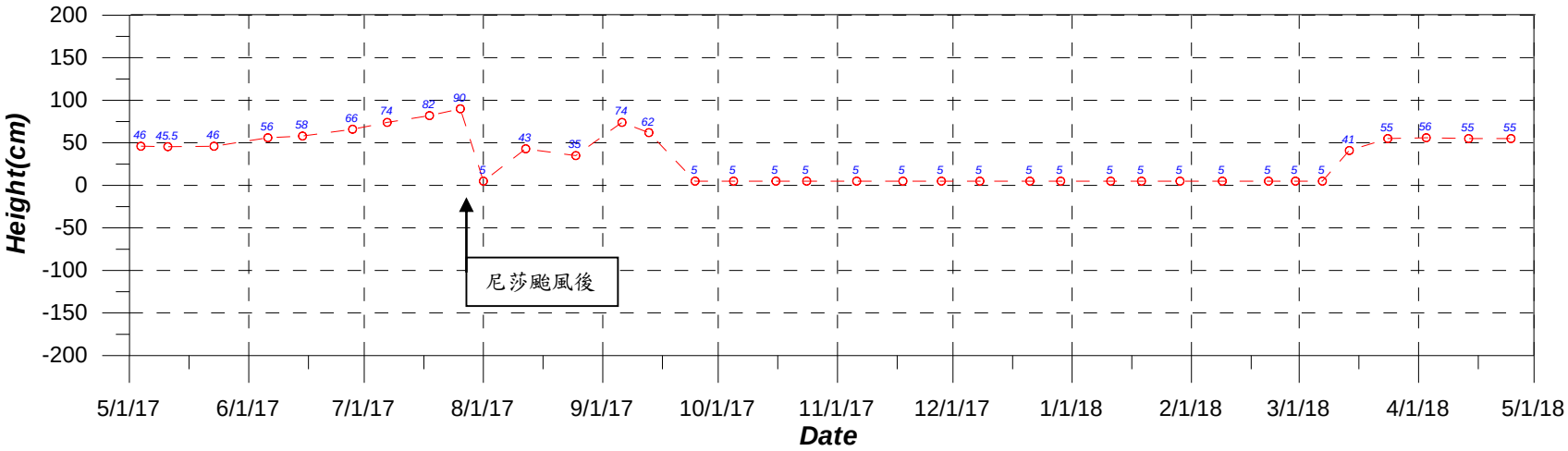
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖



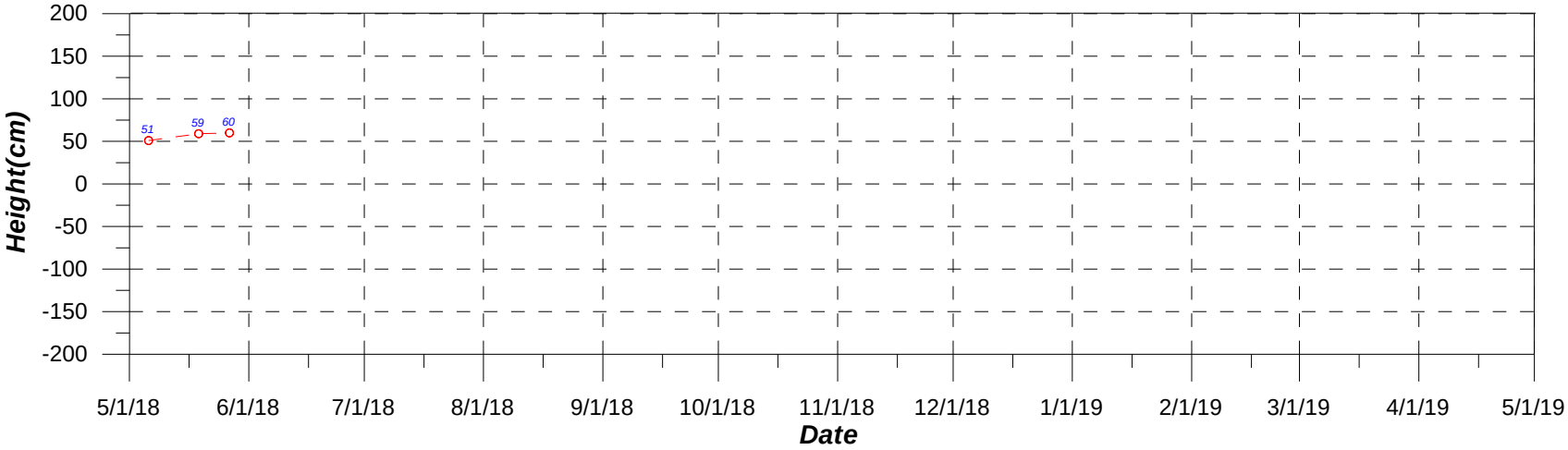
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖



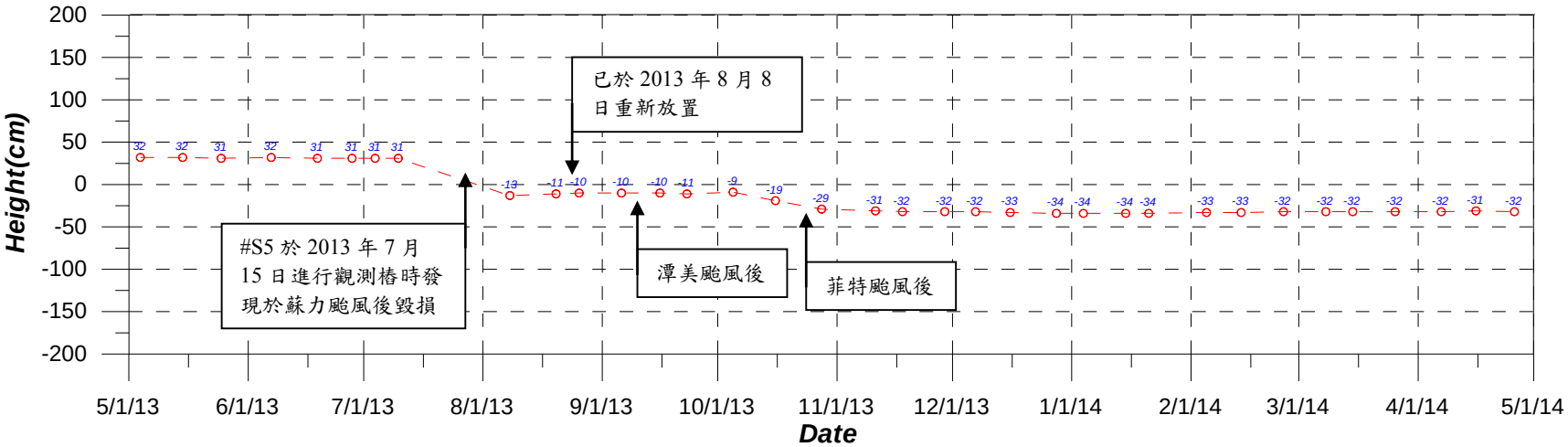
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖



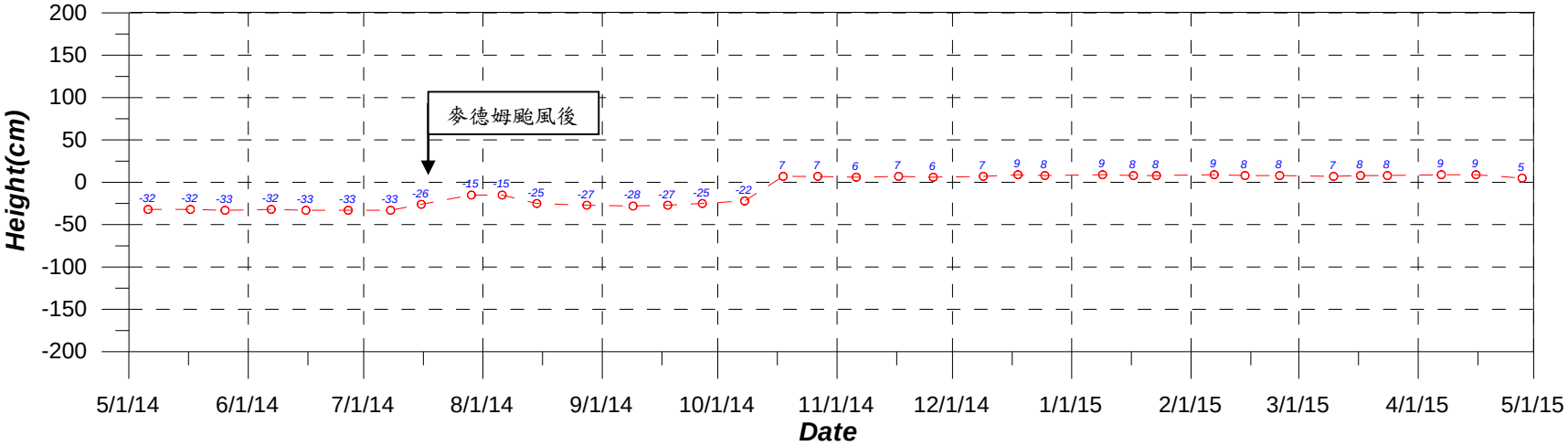
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖



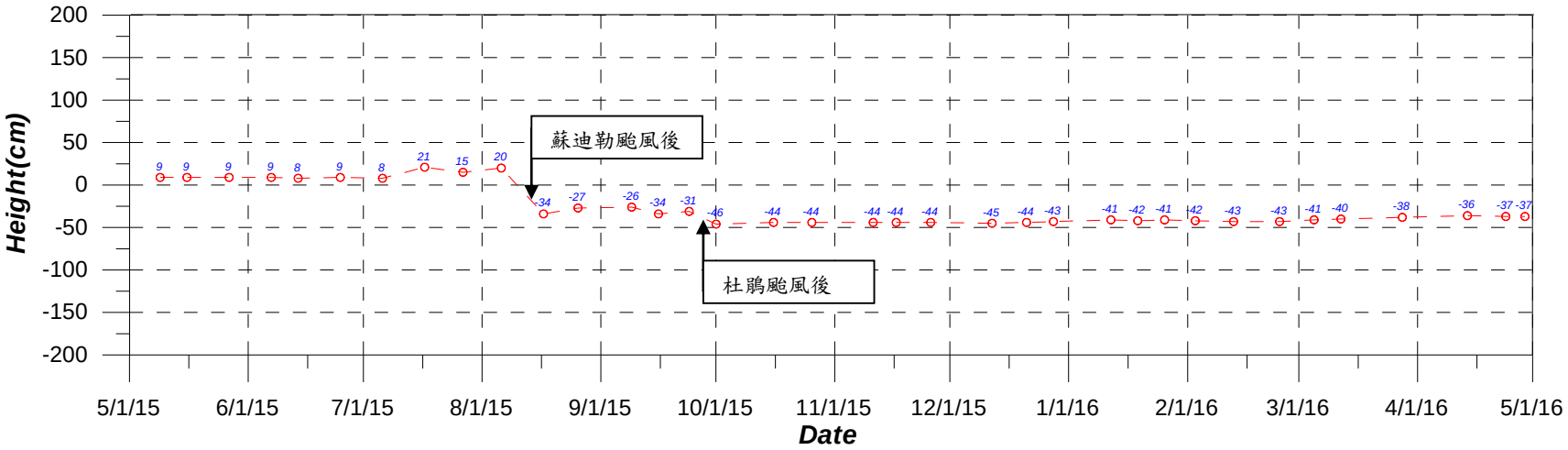
監測區＃S4 樁觀測紀錄圖



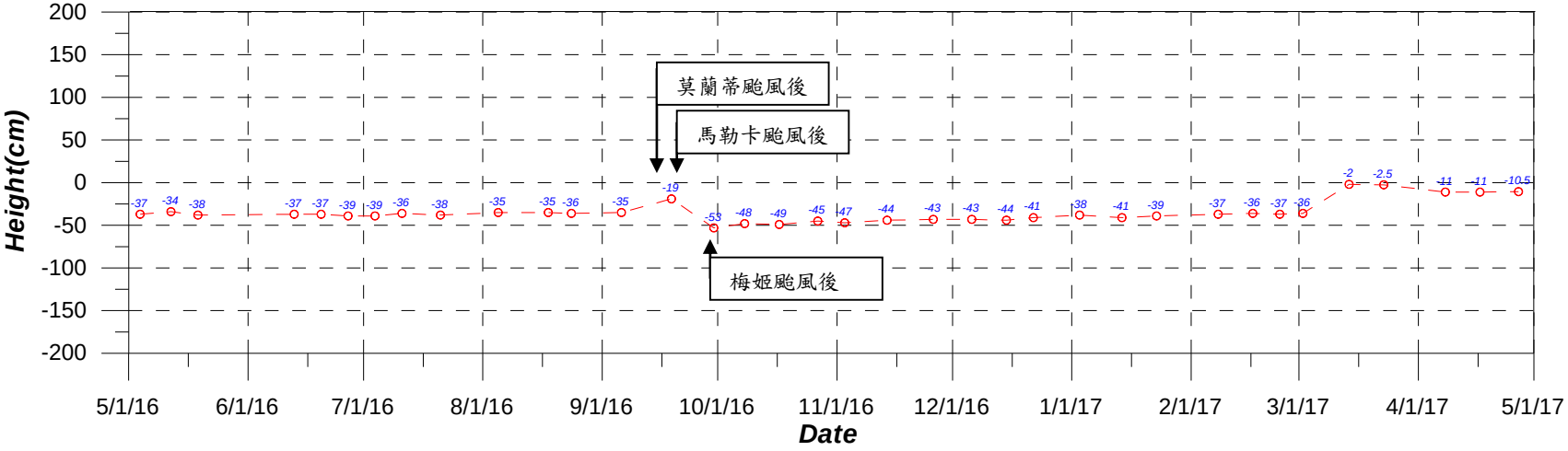
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖



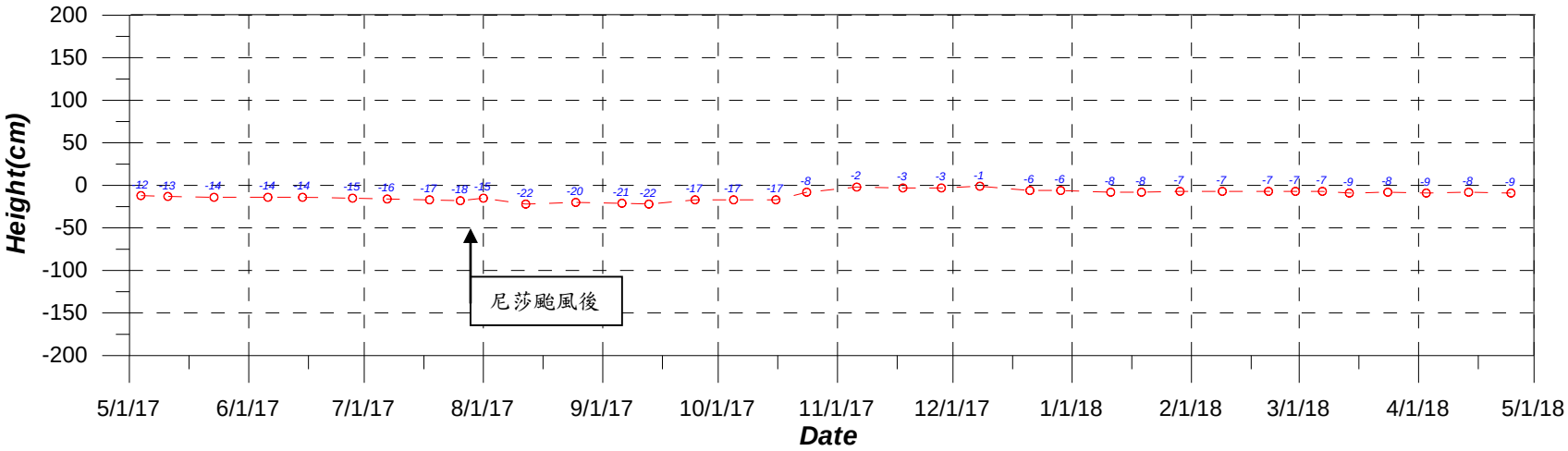
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖



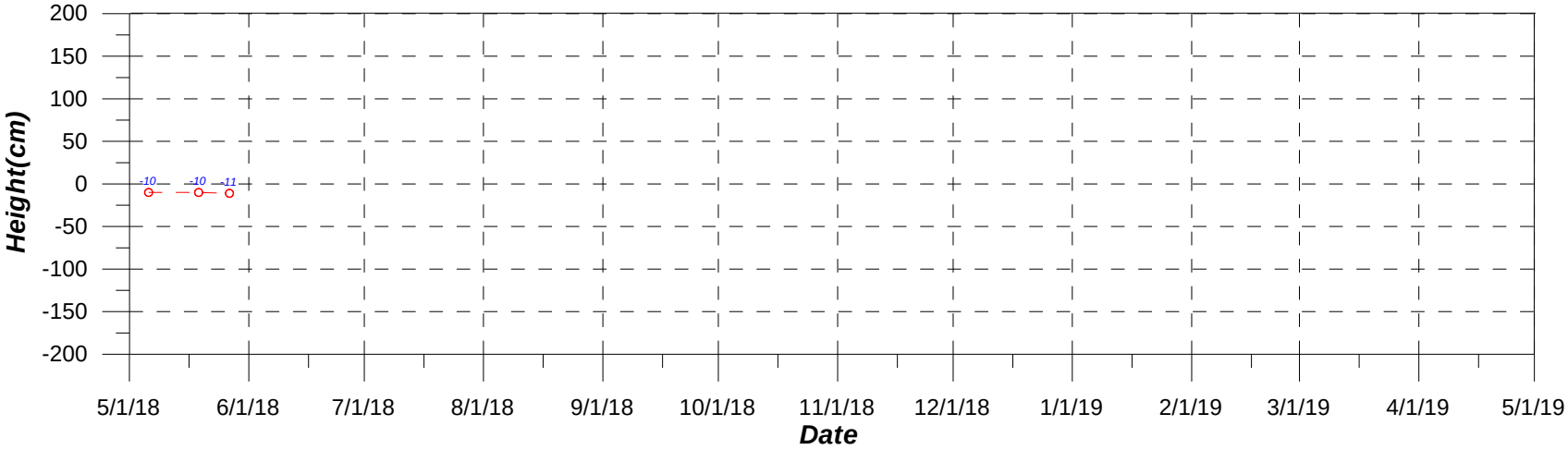
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖



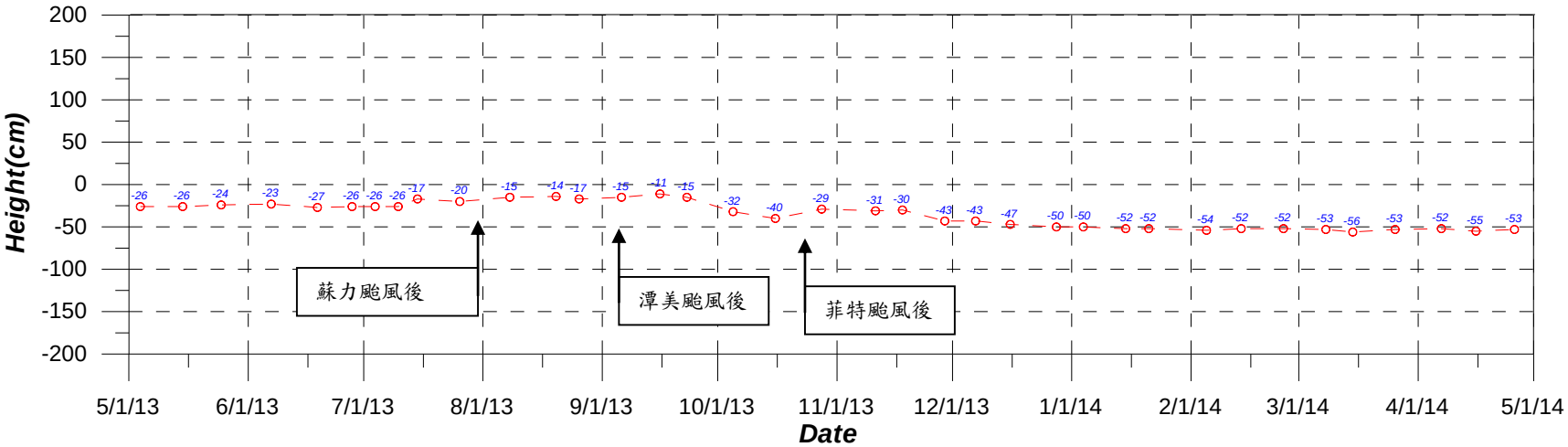
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖



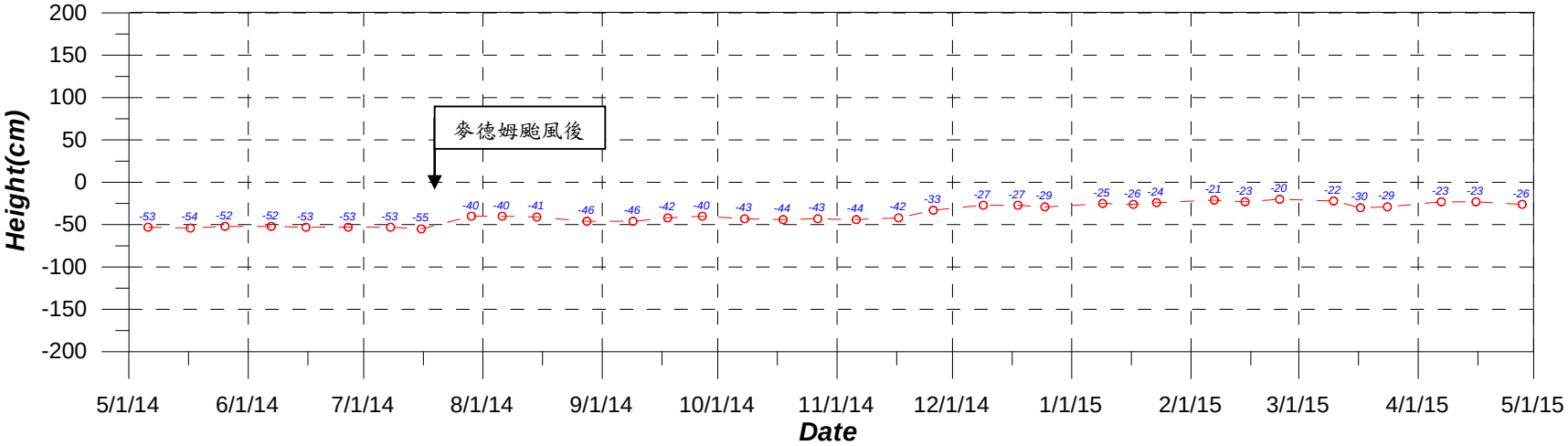
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖



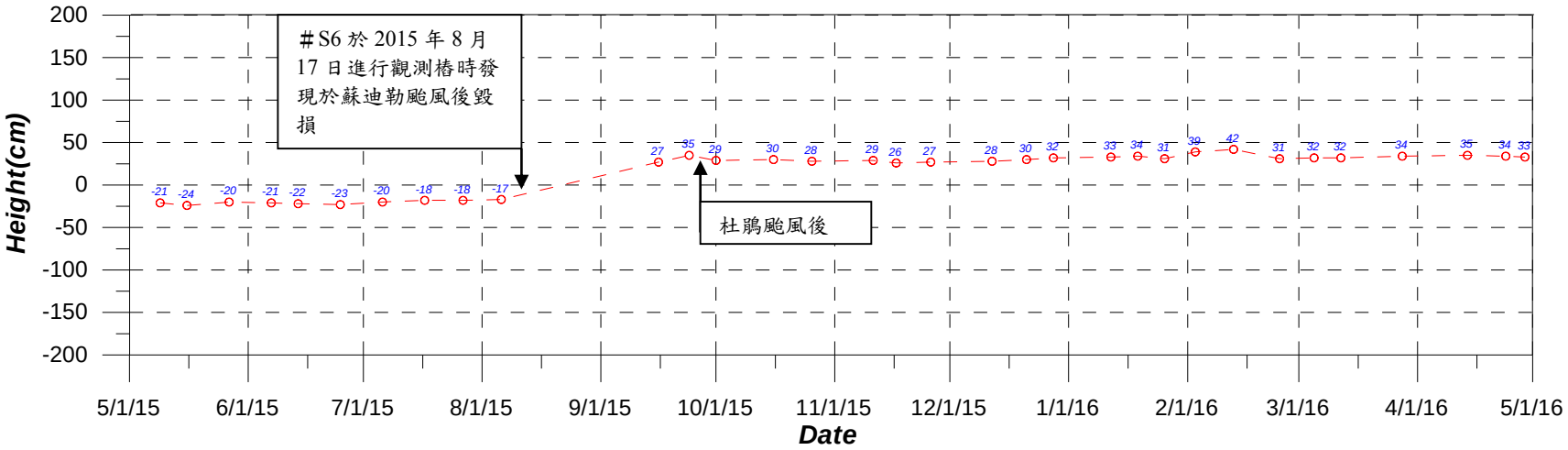
監測區＃S5 樁觀測紀錄圖



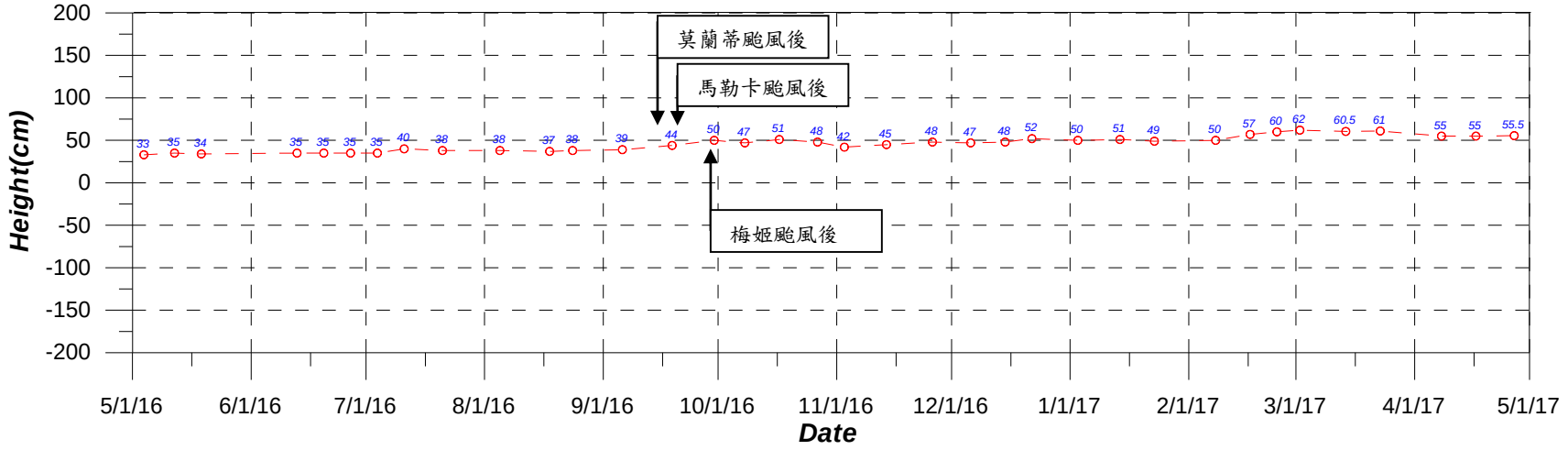
監測區＃S6 樁觀測紀錄圖



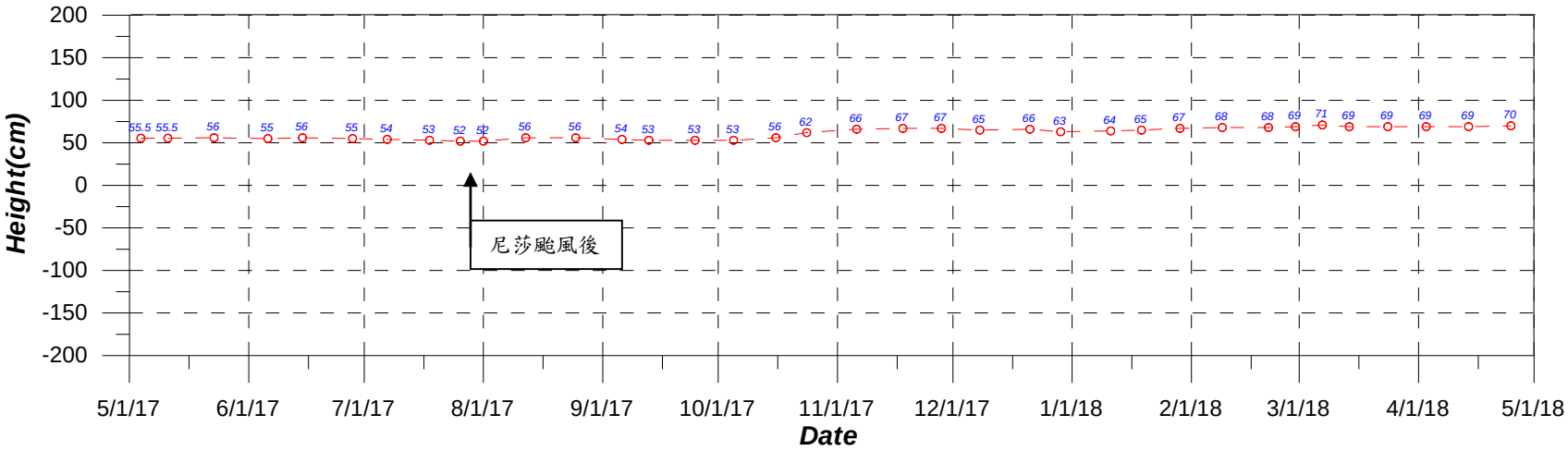
監測區＃S6 樁觀測紀錄圖



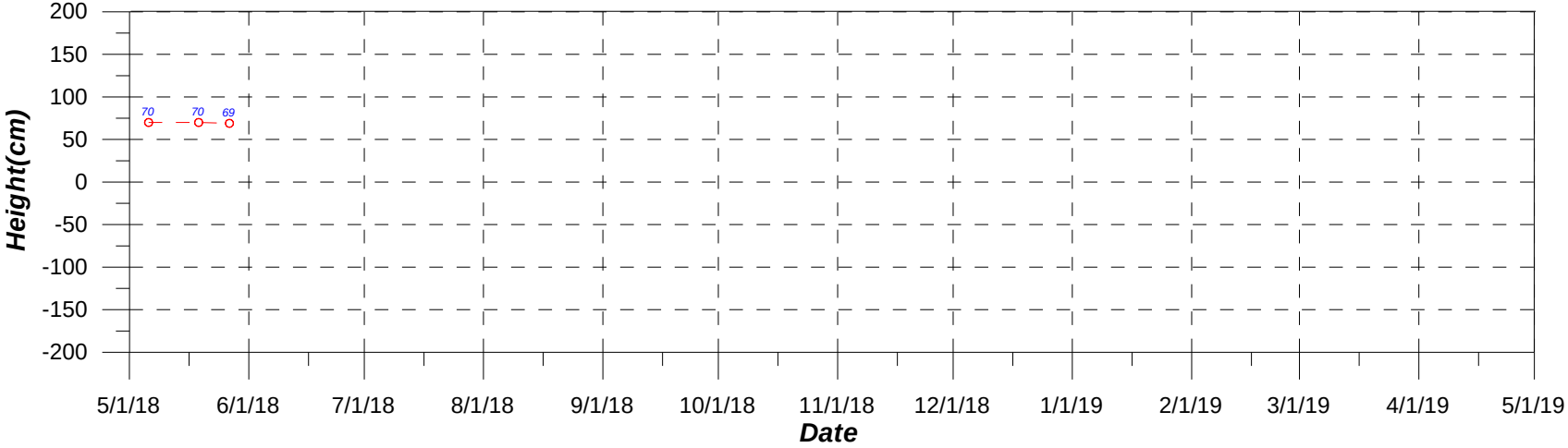
監測區 #S6 樁觀測紀錄圖



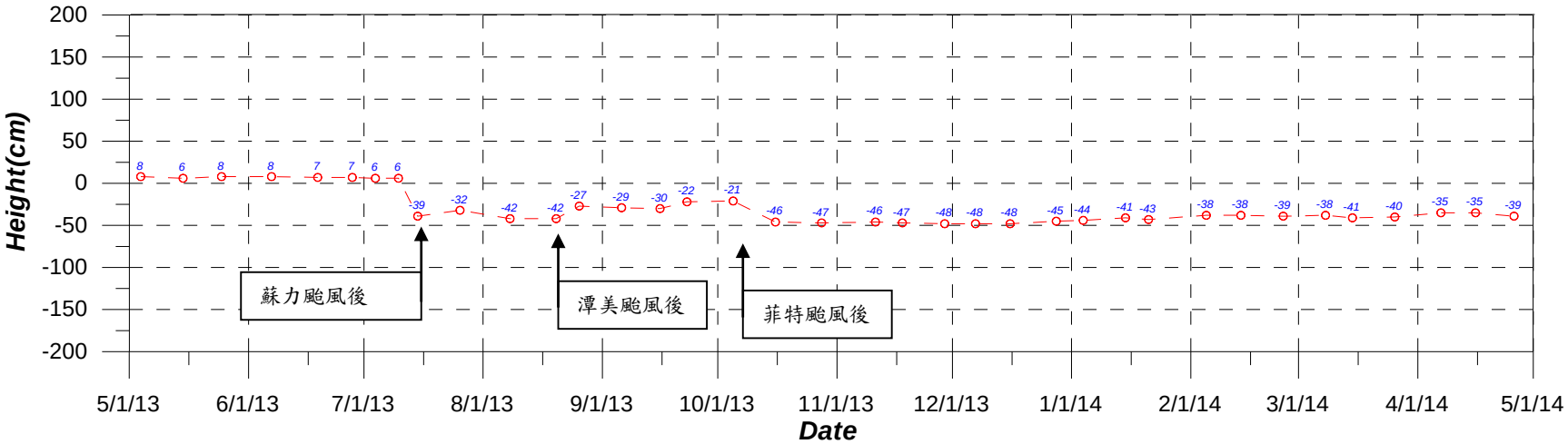
監測區 #S6 樁觀測紀錄圖



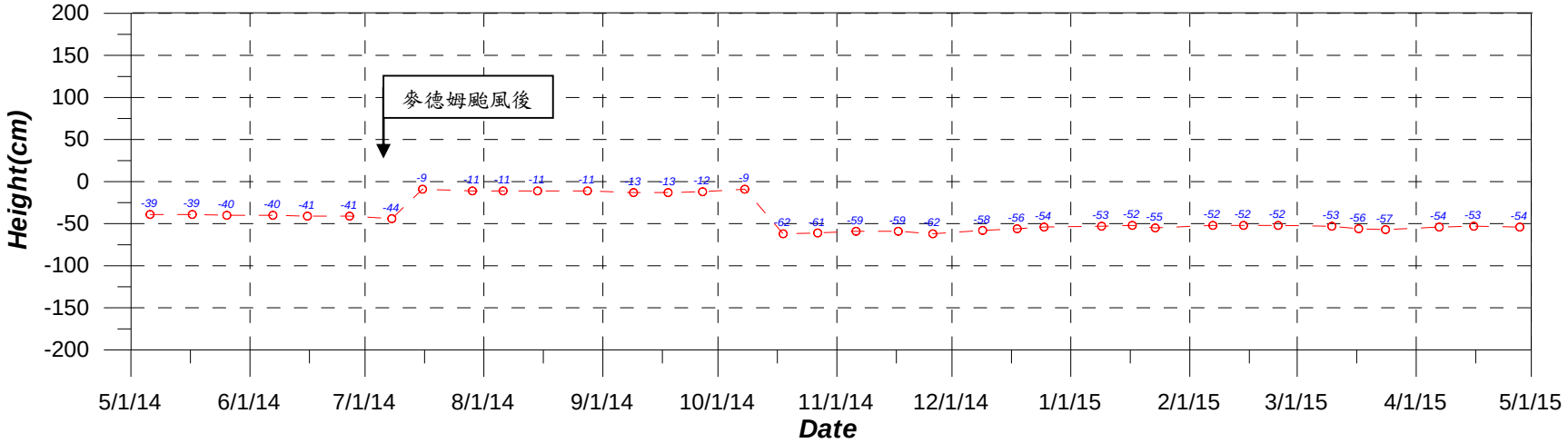
監測區＃S6 樁觀測紀錄圖



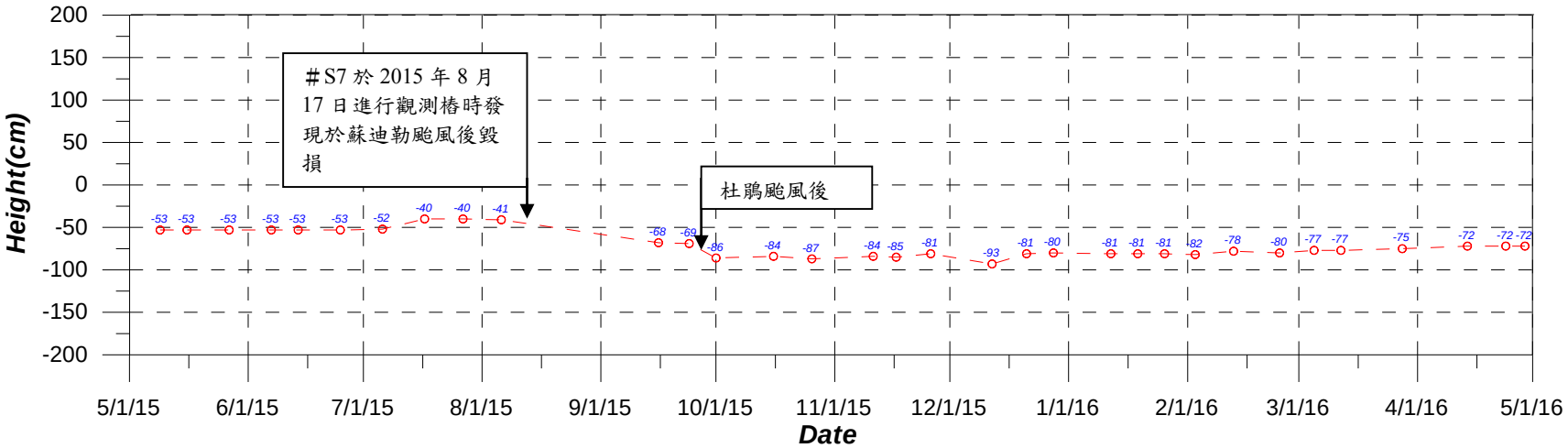
監測區＃S6 樁觀測紀錄圖



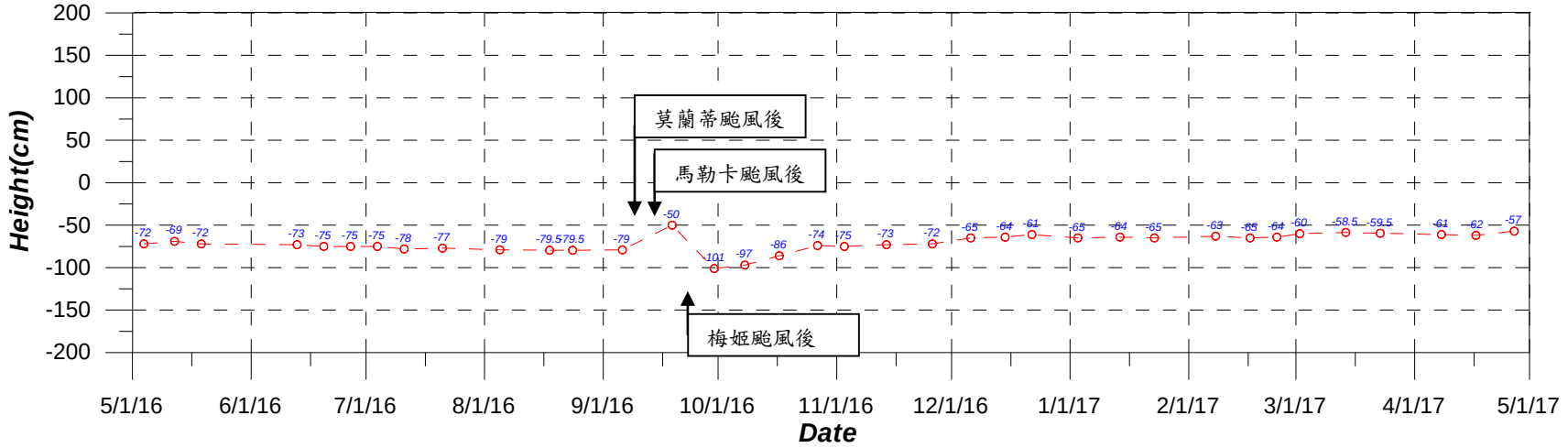
監測區＃S7 樁觀測紀錄圖



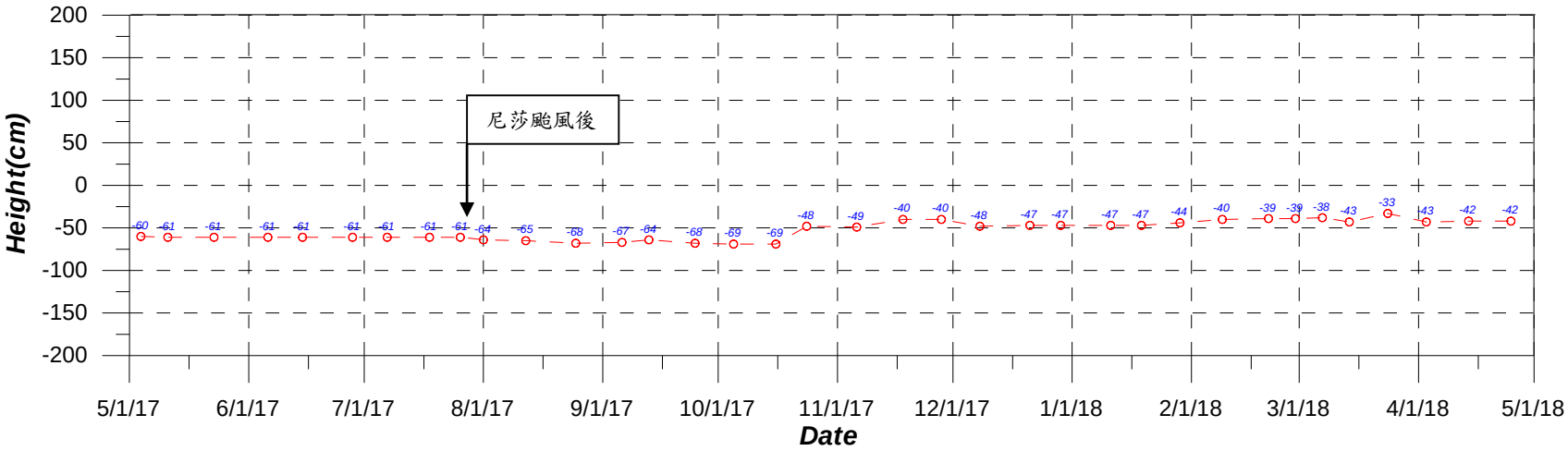
監測區＃S7 樁觀測紀錄圖



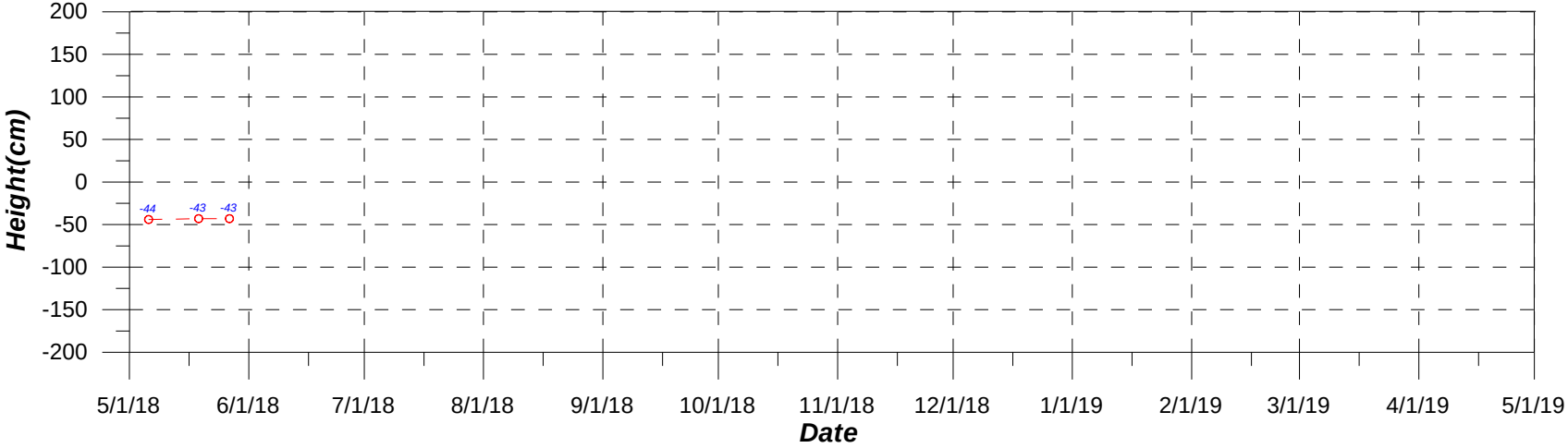
監測區 #S7 樁觀測紀錄圖



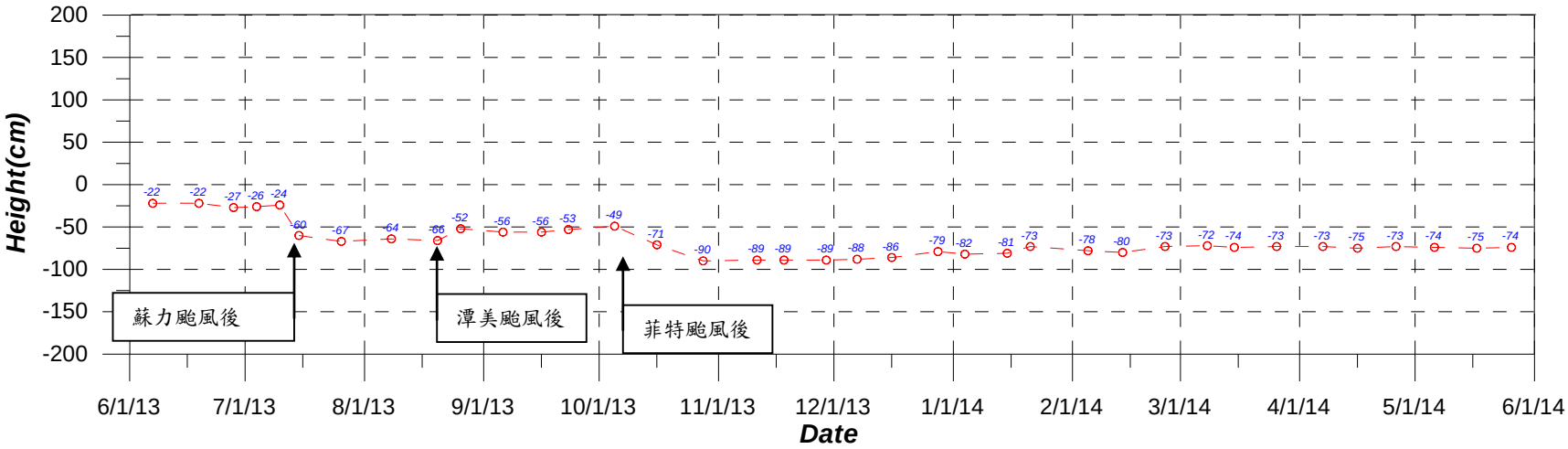
監測區 #S7 樁觀測紀錄圖



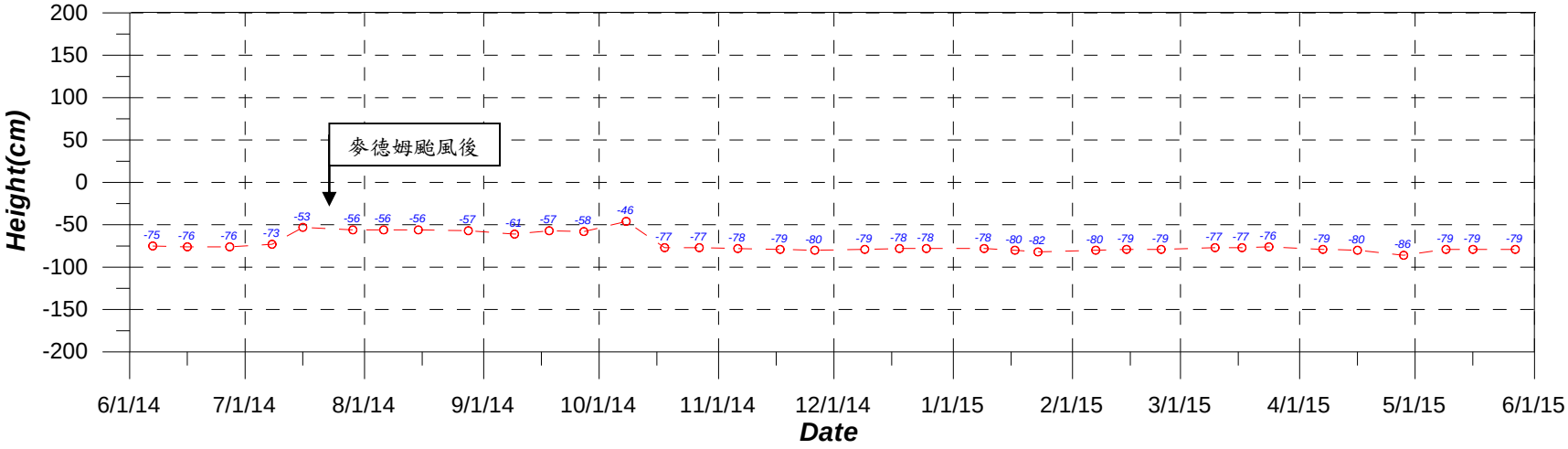
監測區＃S7 樁觀測紀錄圖



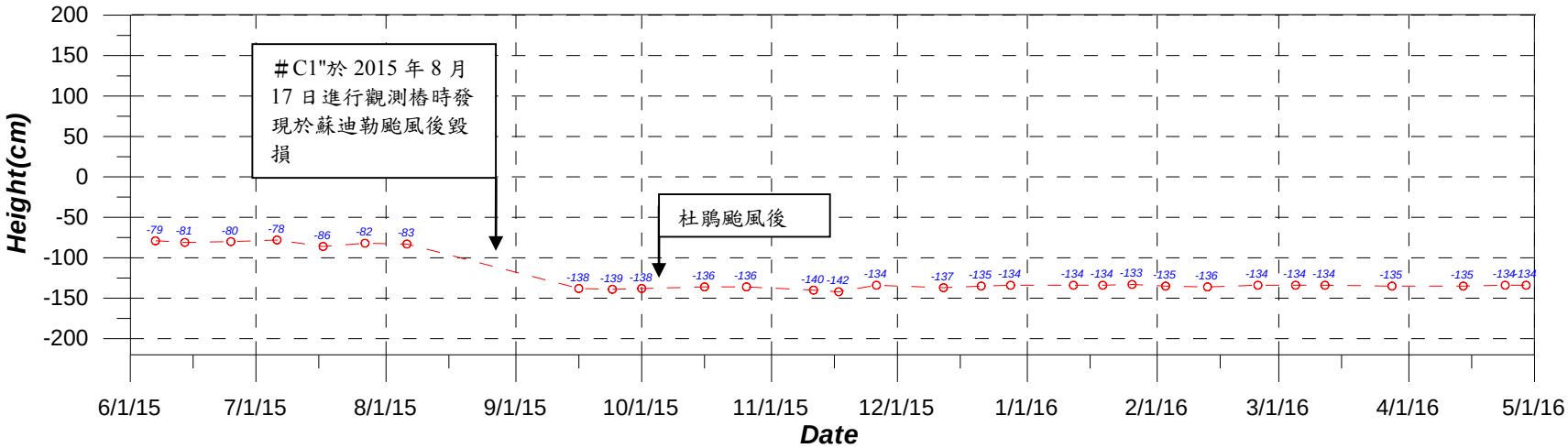
監測區＃S7 樁觀測紀錄圖



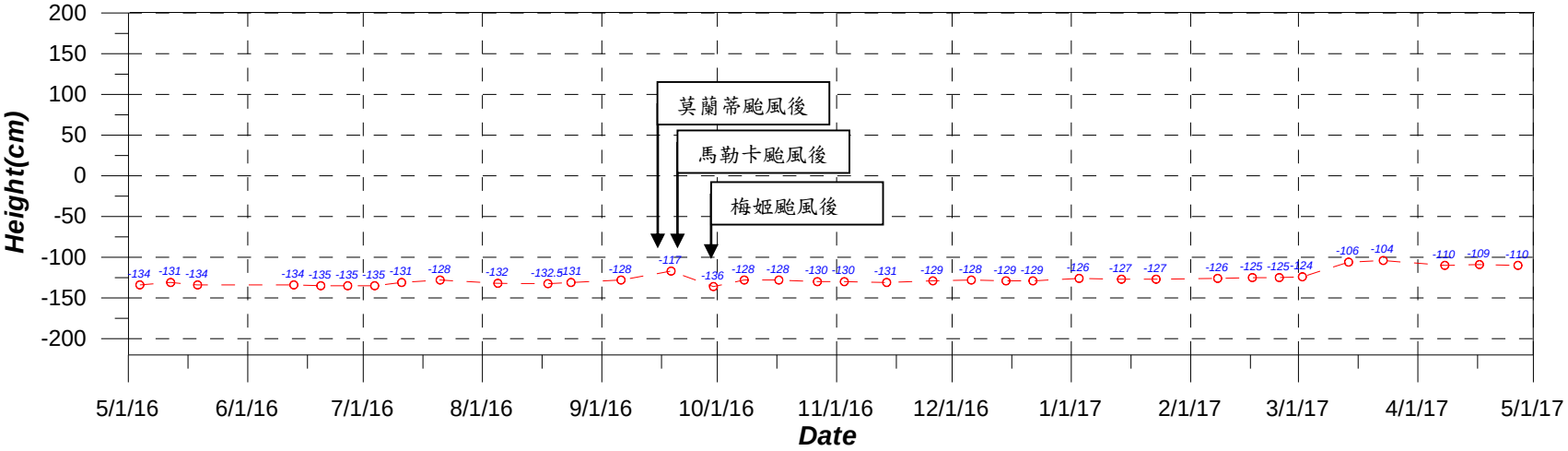
監測區＃C1"樁觀測紀錄圖(＃C1'移動後更名為＃C1")



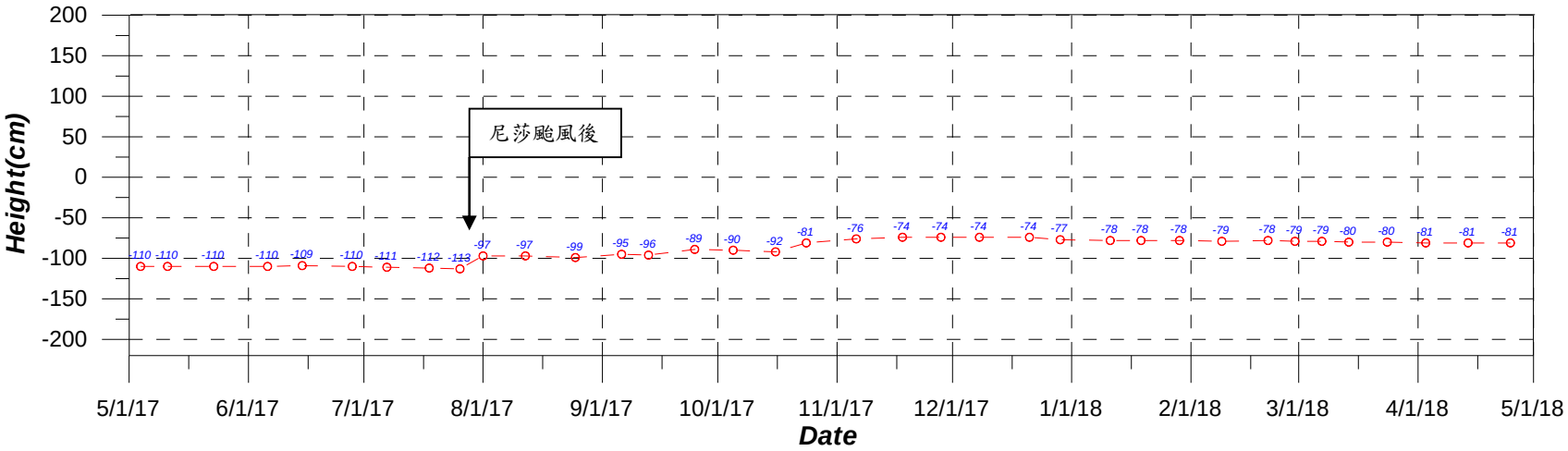
監測區＃C1"樁觀測紀錄圖(＃C1'移動後更名為＃C1")



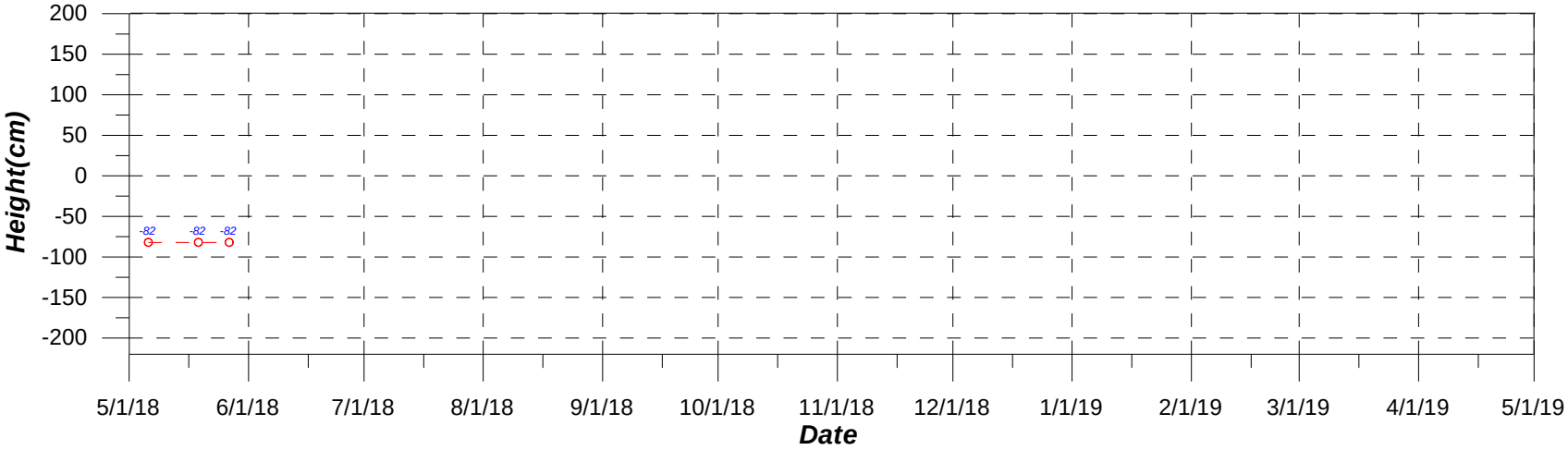
監測區#C1"樁觀測紀錄圖(#C1'移動後更名為#C1")



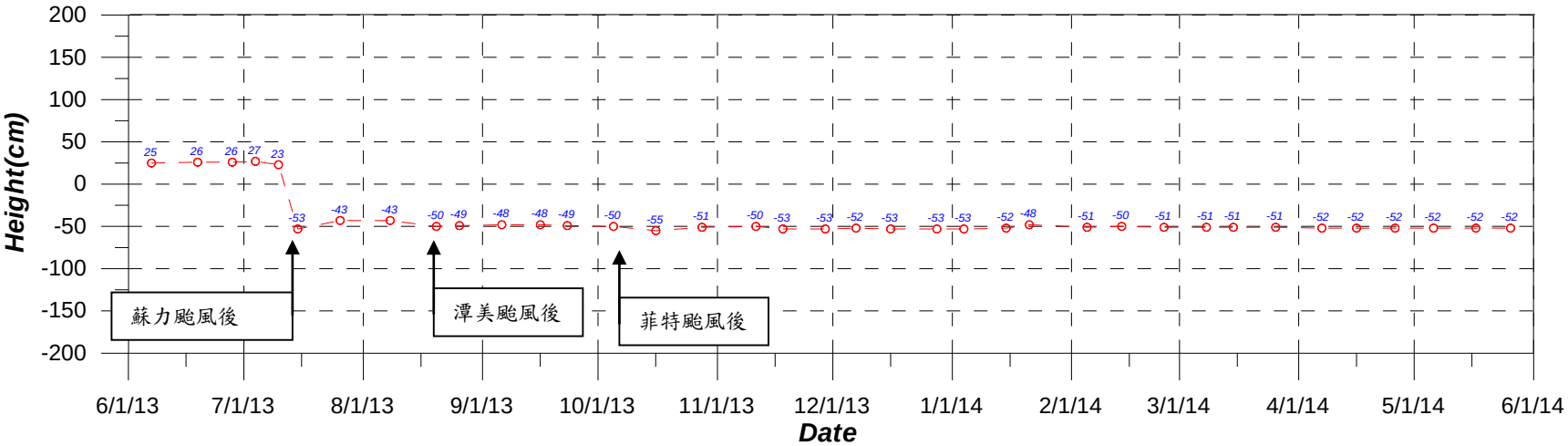
監測區#C1"樁觀測紀錄圖(#C1'移動後更名為#C1")



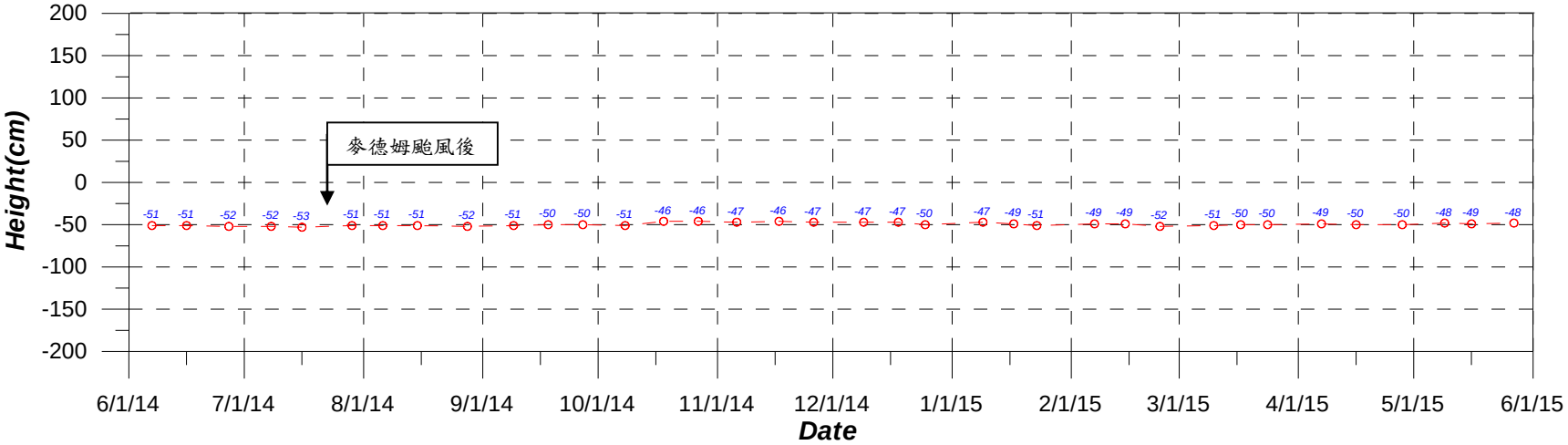
監測區＃C1"樁觀測紀錄圖(＃C1'移動後更名為＃C1")



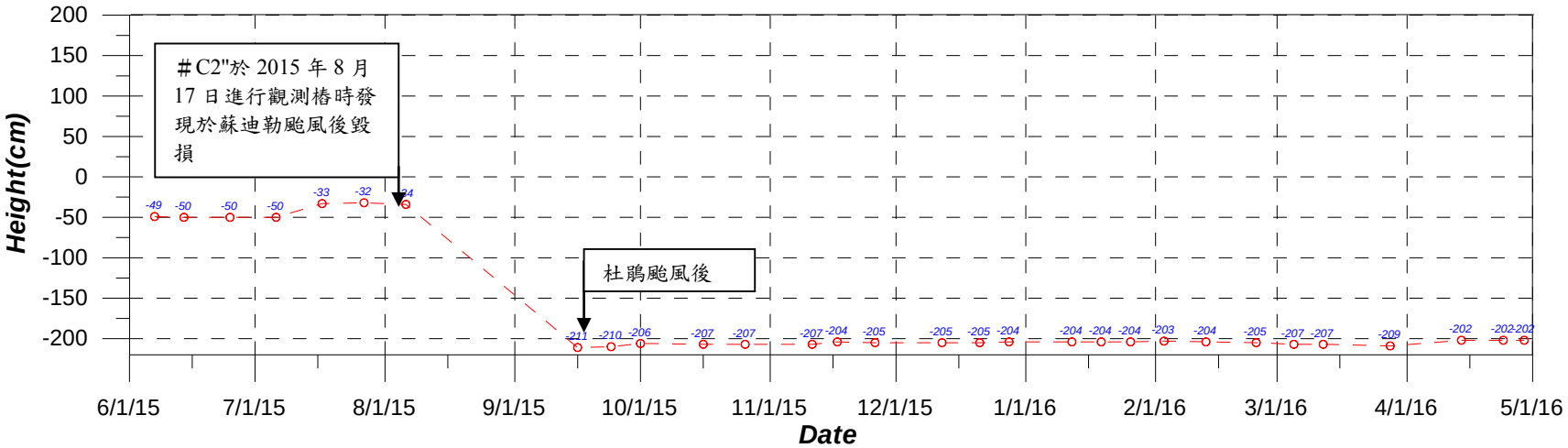
監測區＃C1"樁觀測紀錄圖(＃C1'移動後更名為＃C1")



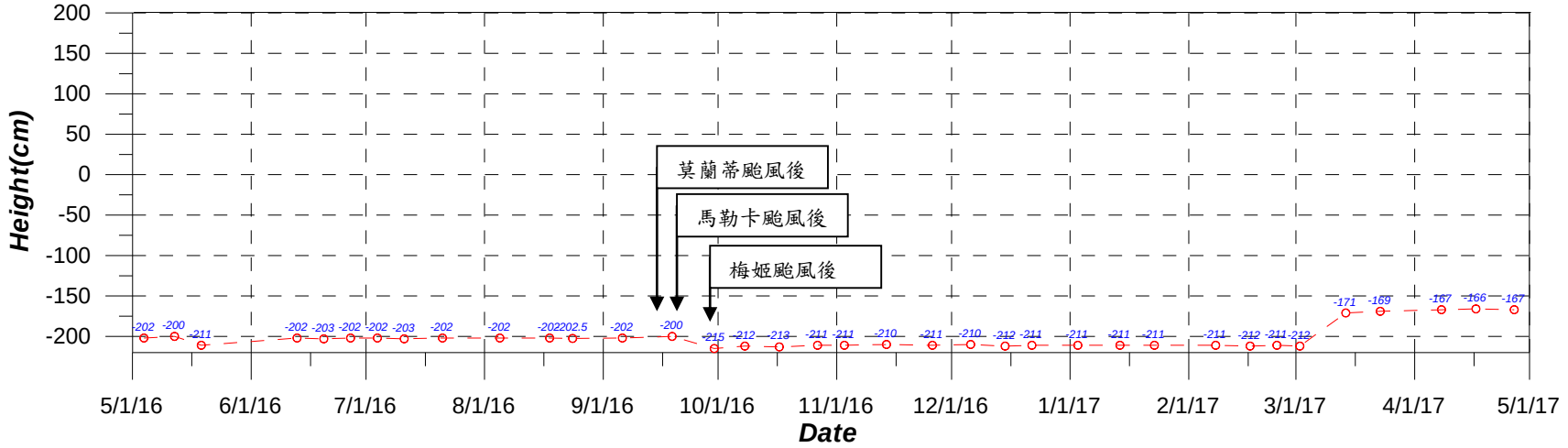
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖(＃C2'移動後更名為＃C2")



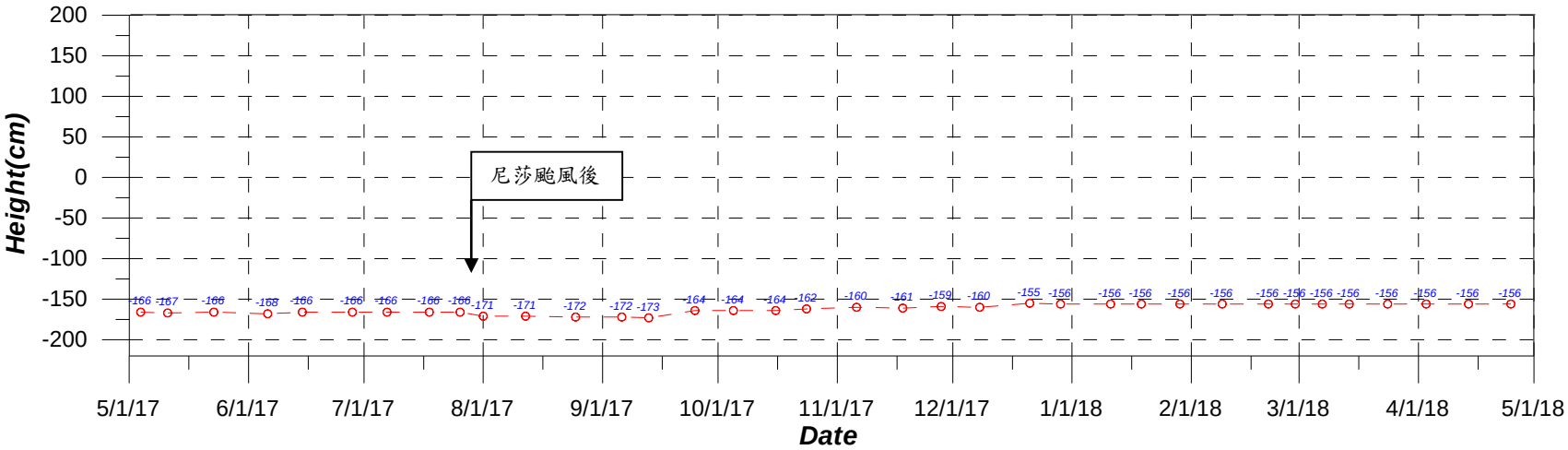
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖(＃C2'移動後更名為＃C2")



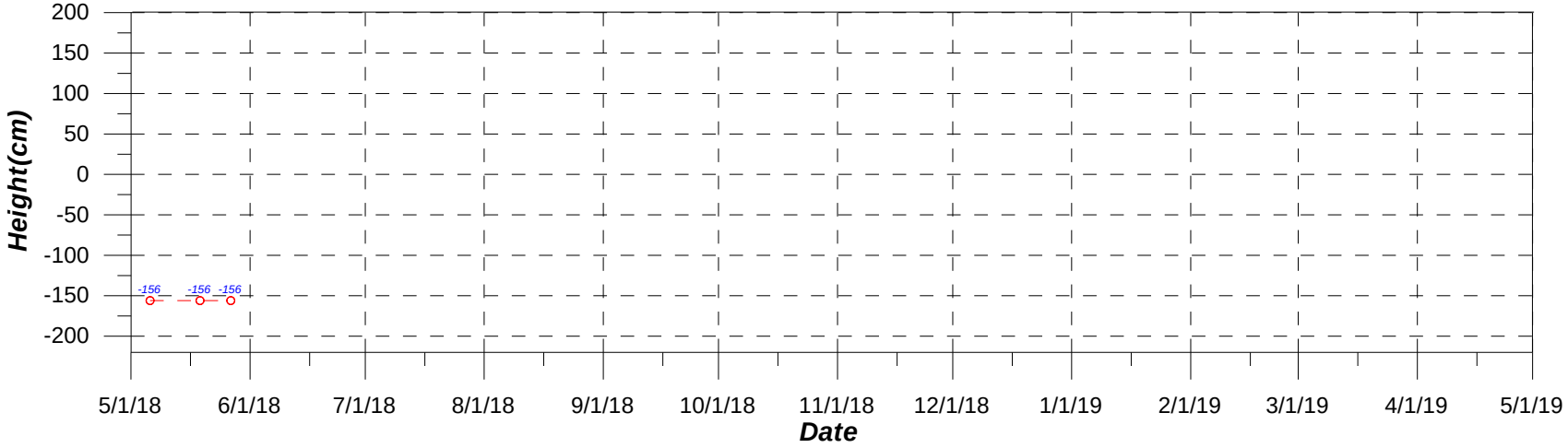
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖(＃C2'移動後更名為＃C2")



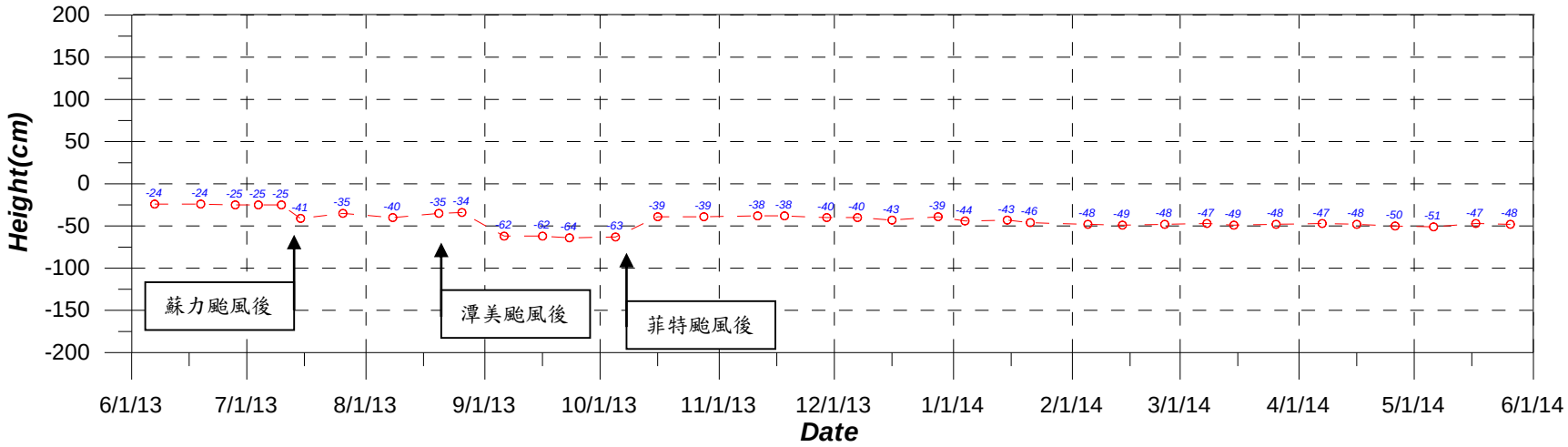
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖(＃C2'移動後更名為＃C2")



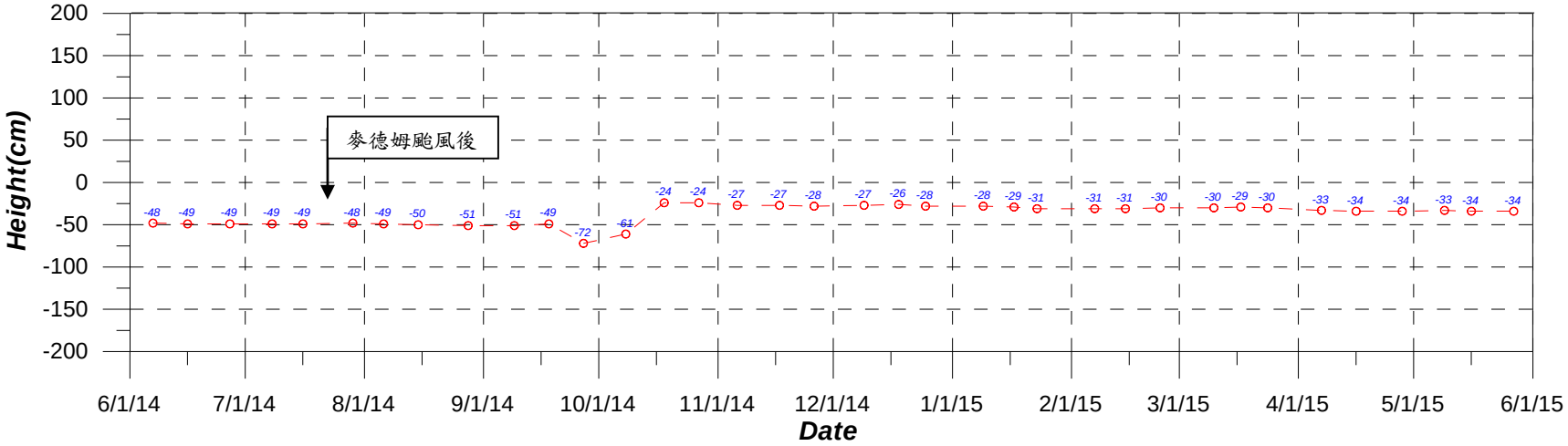
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖(＃C2'移動後更名為＃C2")



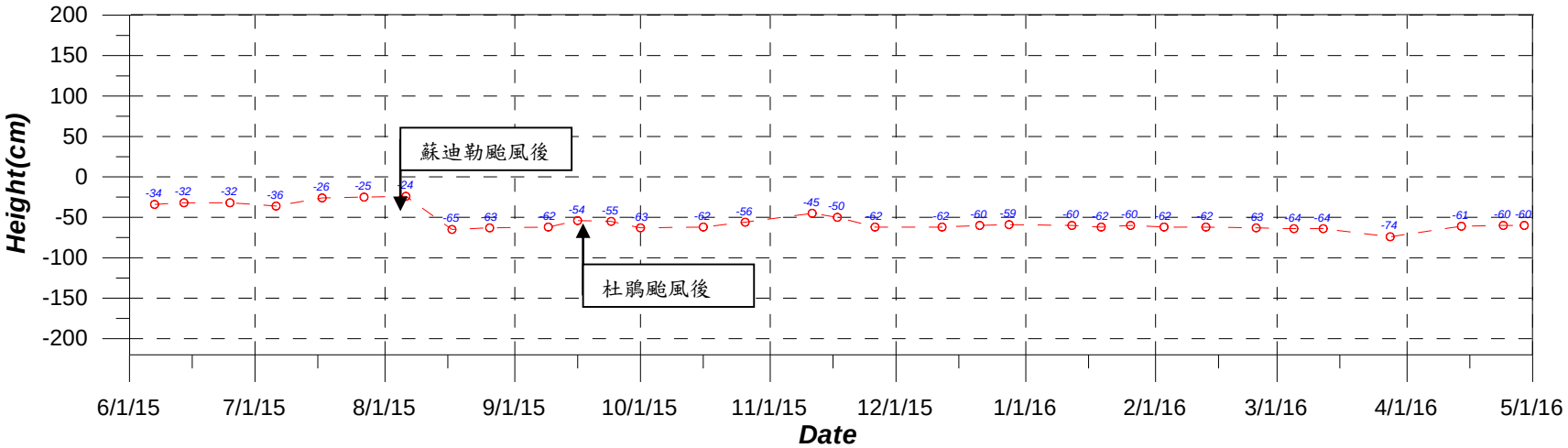
監測區＃C2"樁觀測紀錄圖(＃C2'移動後更名為＃C2")



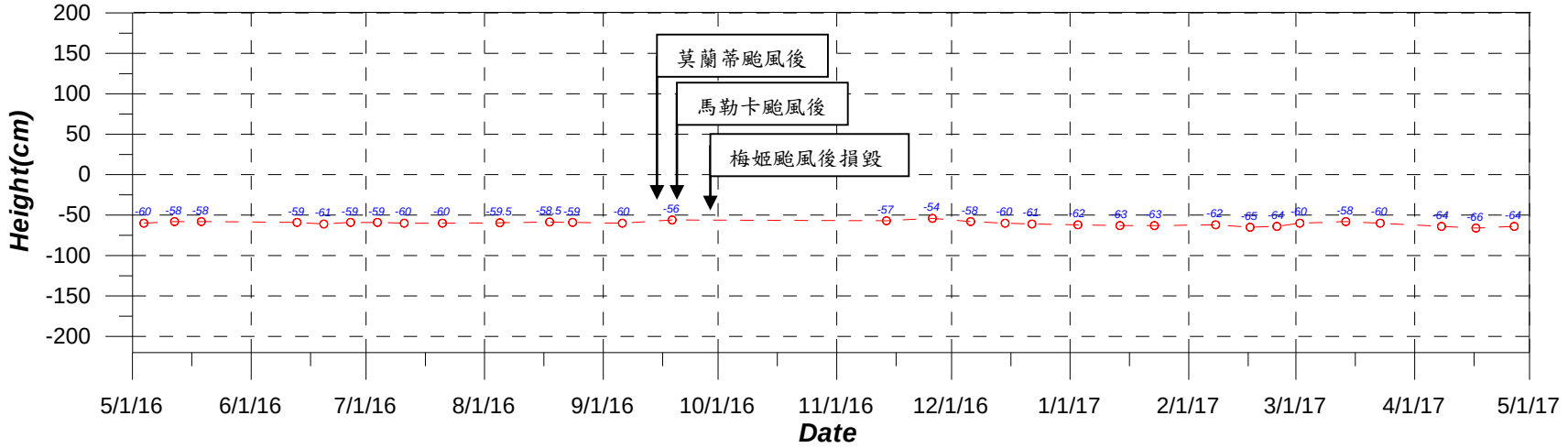
監測區＃C3'''樁觀測紀錄圖(＃C3"重新放置後更名為＃C3''')



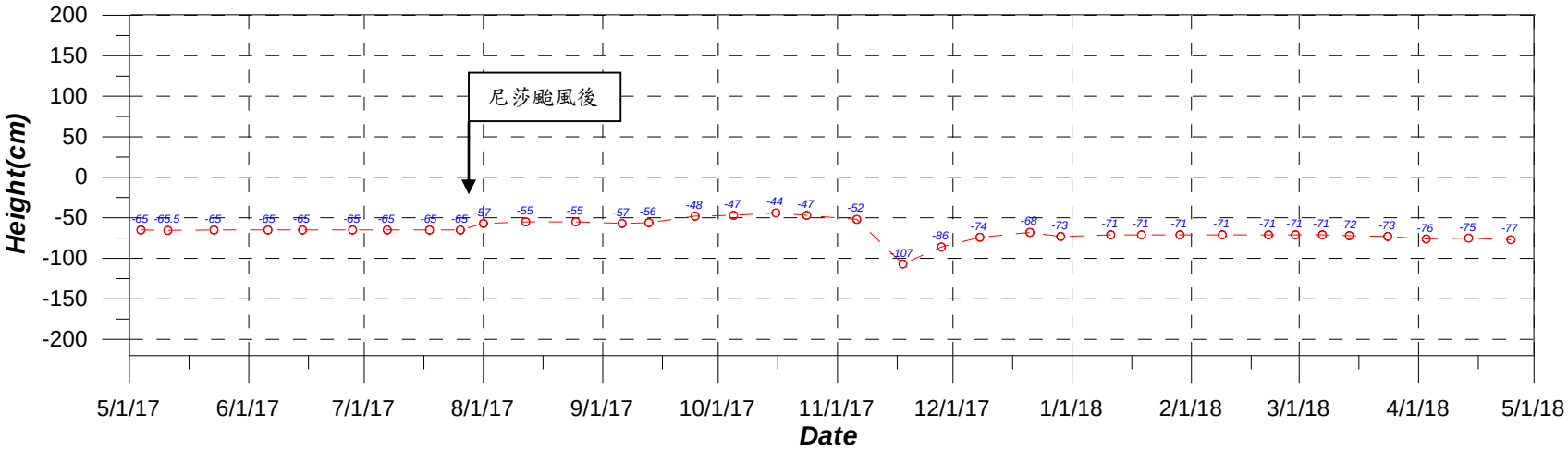
監測區＃C3'''樁觀測紀錄圖(＃C3"重新放置後更名為＃C3''')



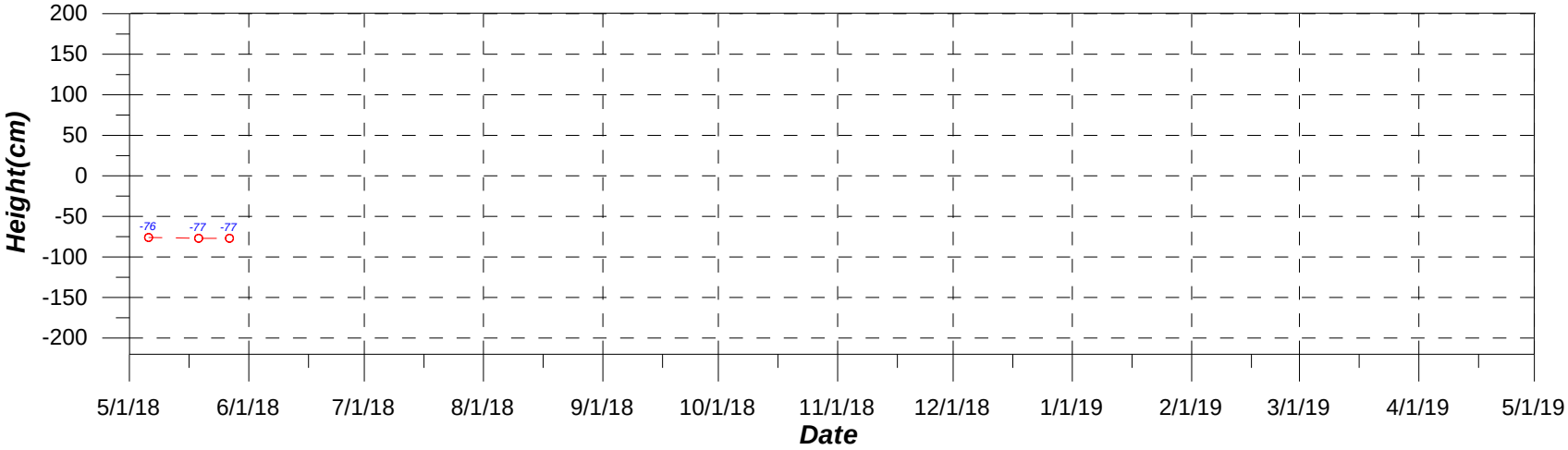
監測區＃C3'''樁觀測紀錄圖(＃C3"重新放置後更名為＃C3''')



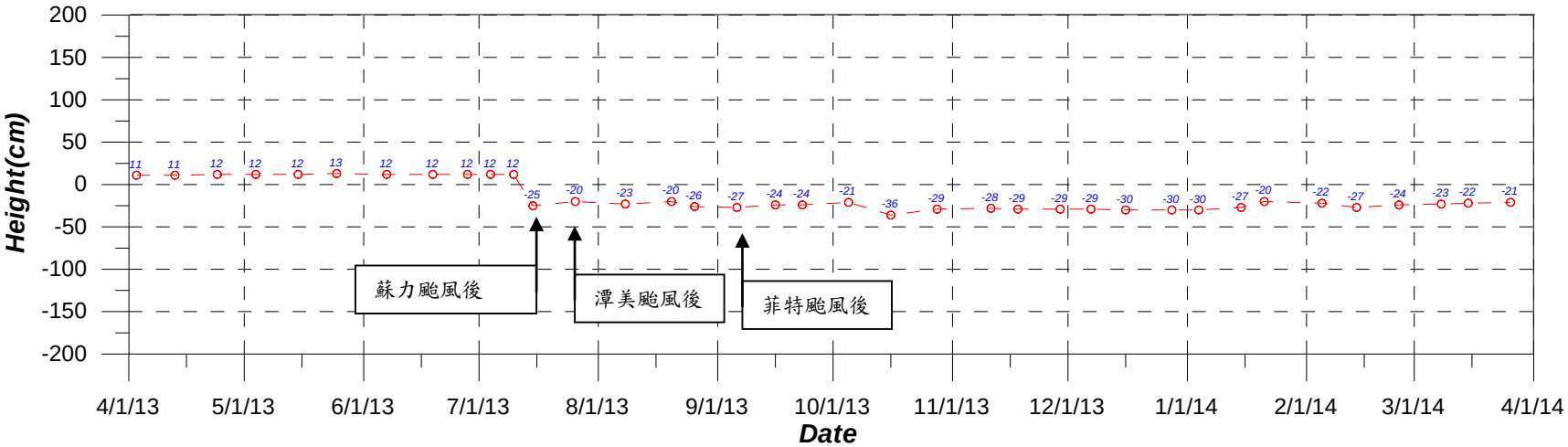
監測區＃C3'''樁觀測紀錄圖(＃C3"重新放置後更名為＃C3''')



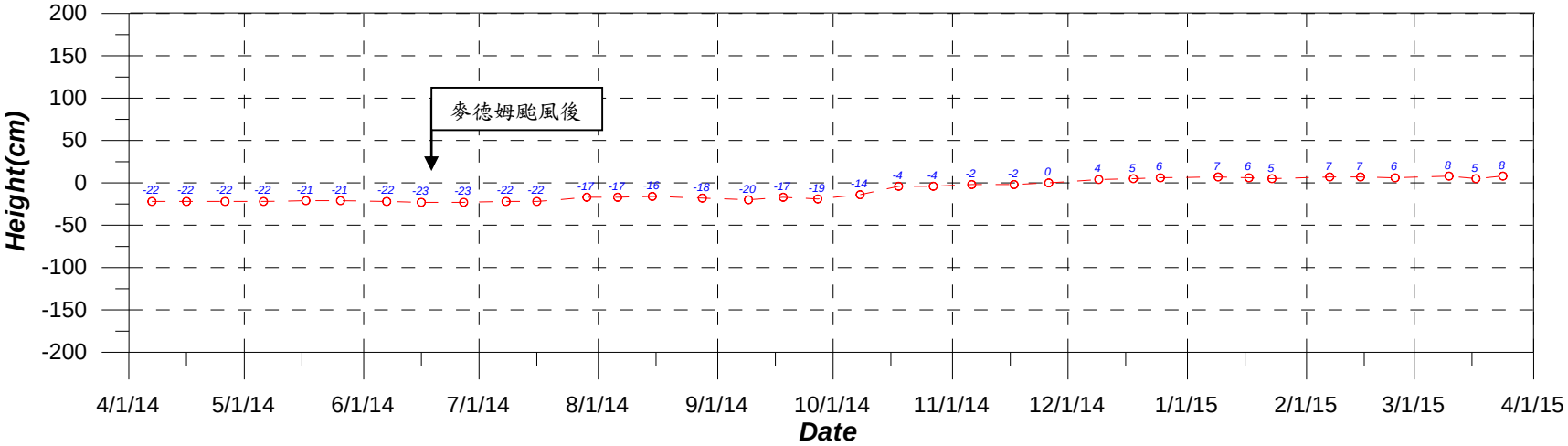
監測區＃C3'''樁觀測紀錄圖(＃C3"重新放置後更名為＃C3''')



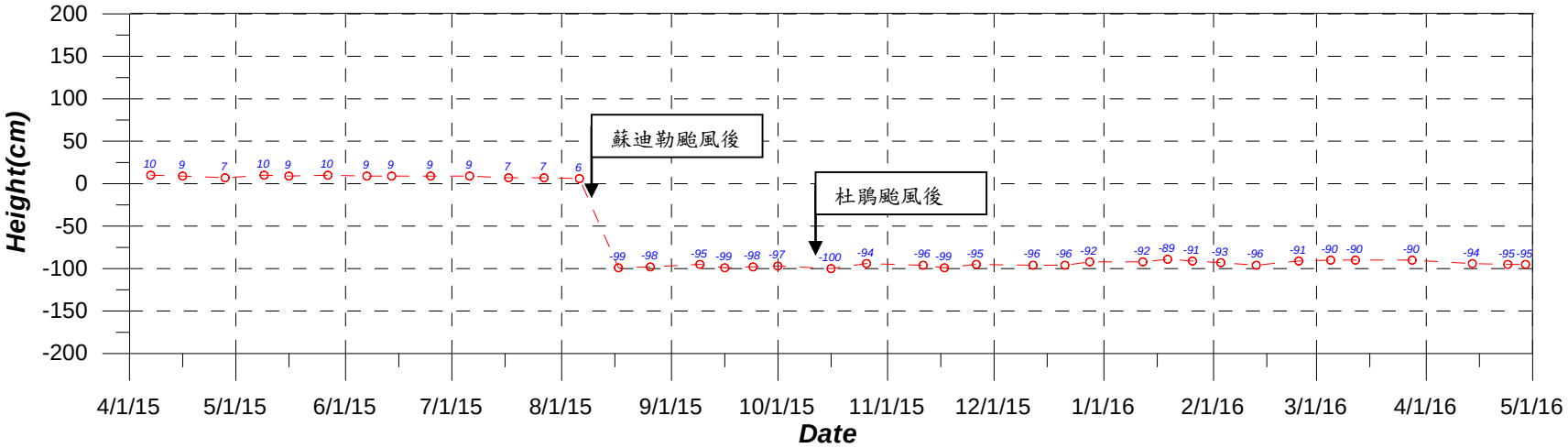
測區＃C3'''樁觀測紀錄圖(＃C3"重新放置後更名為＃C3''')



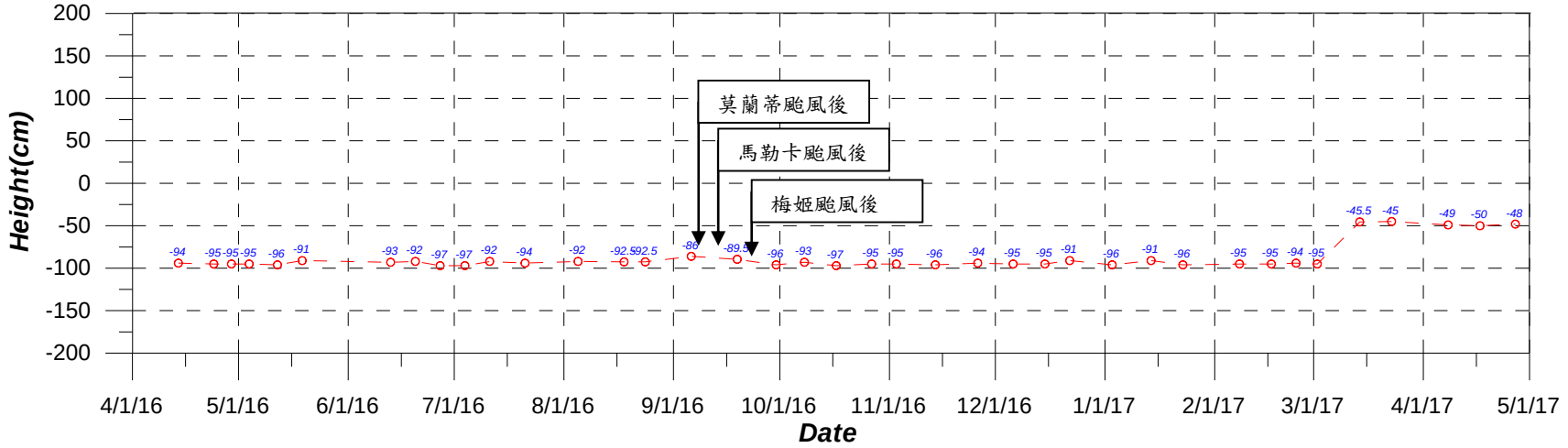
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖



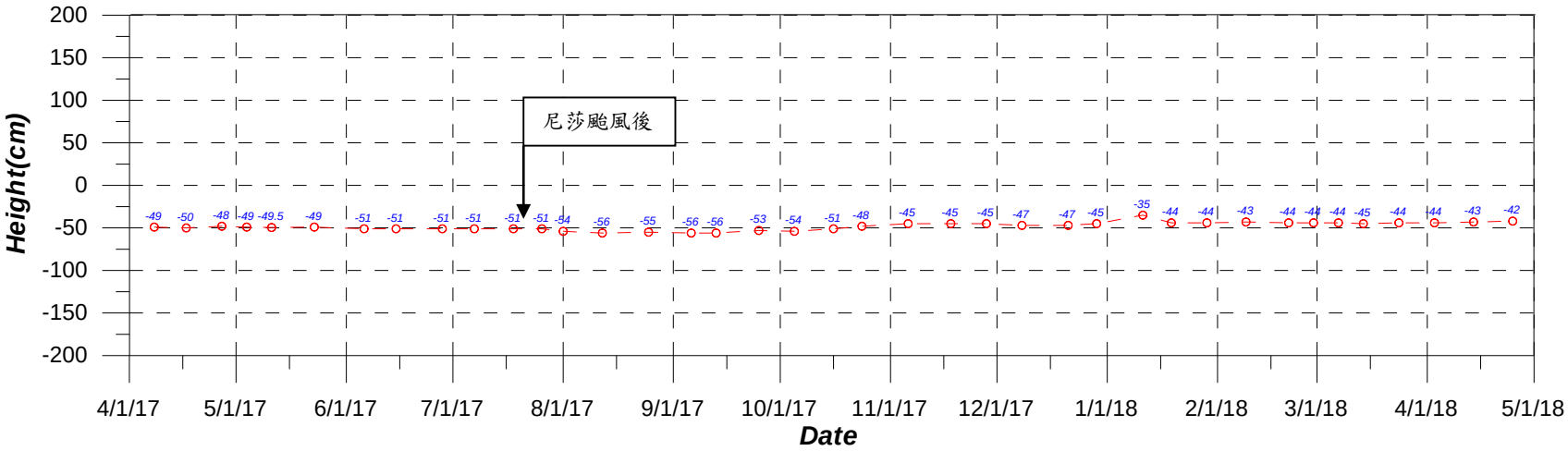
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖



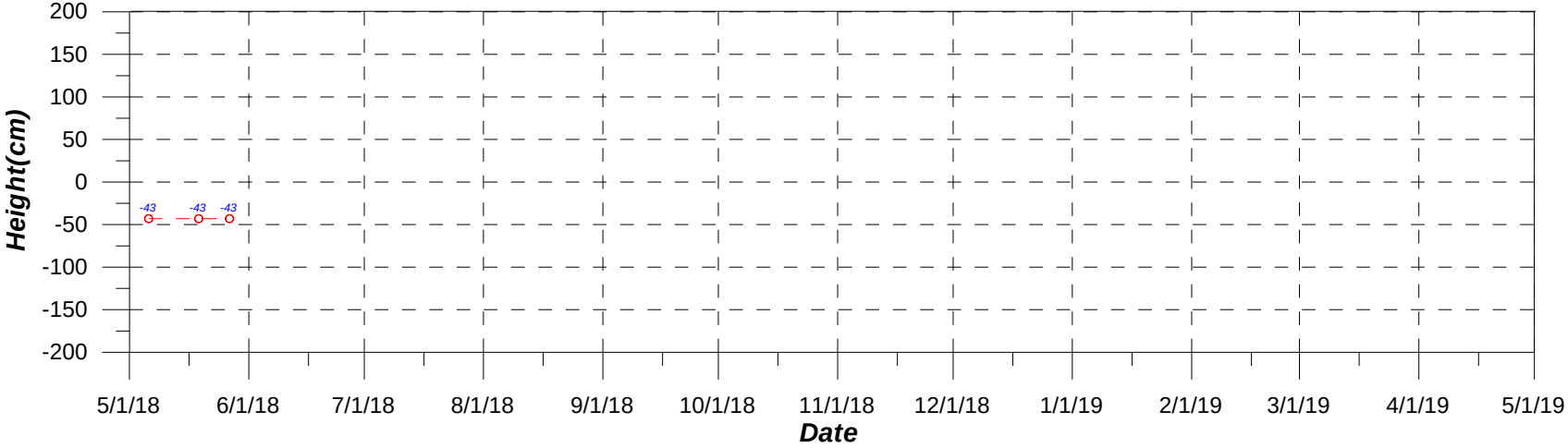
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖



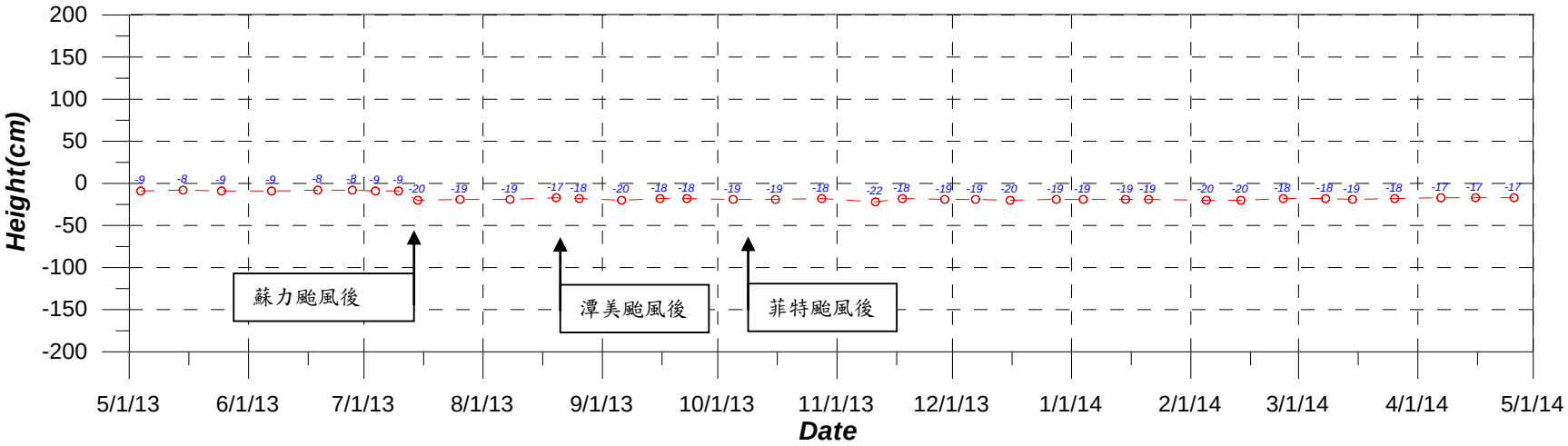
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖



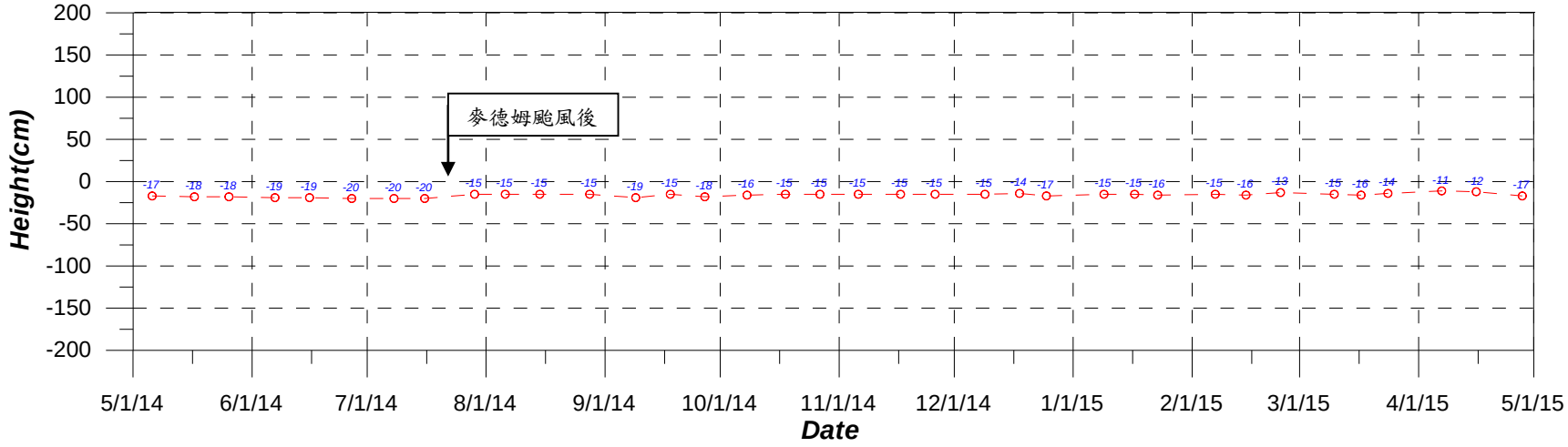
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖



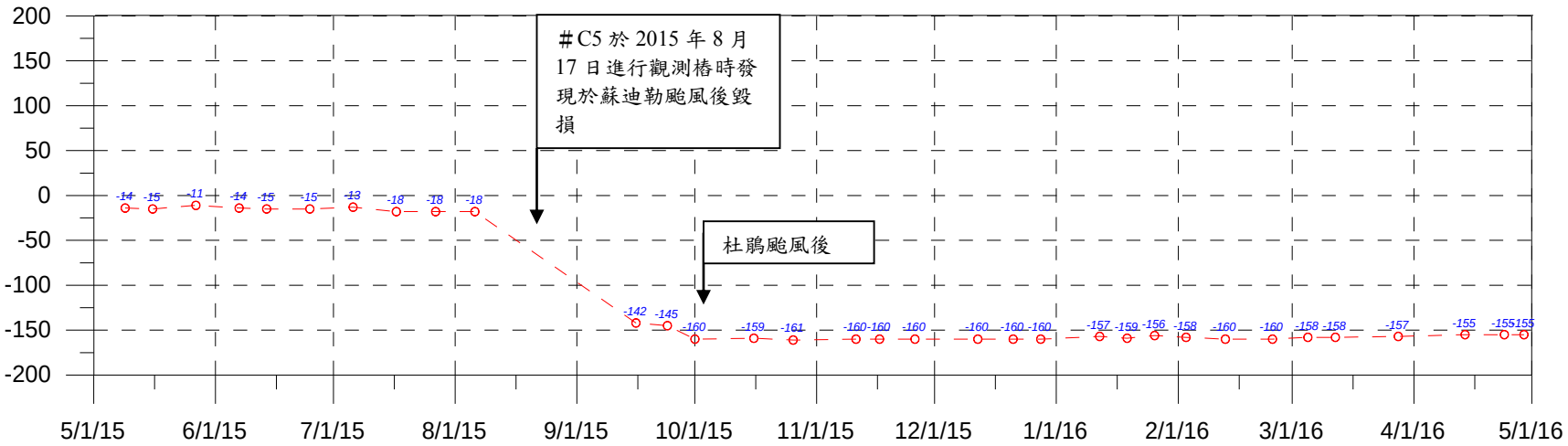
監測區＃C4 樁觀測紀錄圖



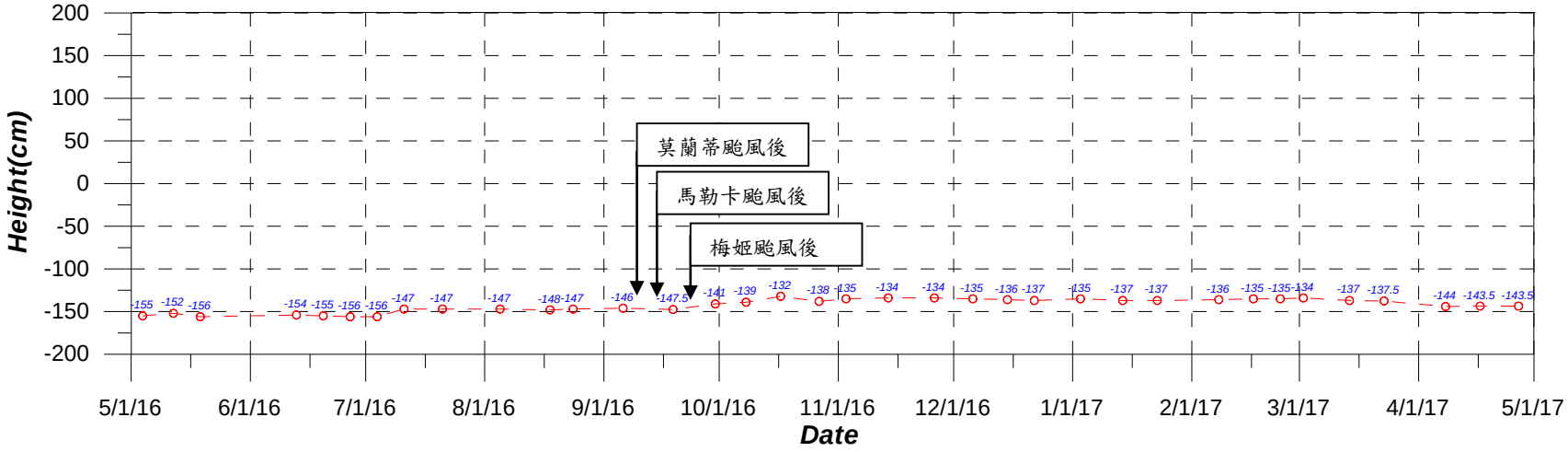
監測區＃C5'樁觀測紀錄圖



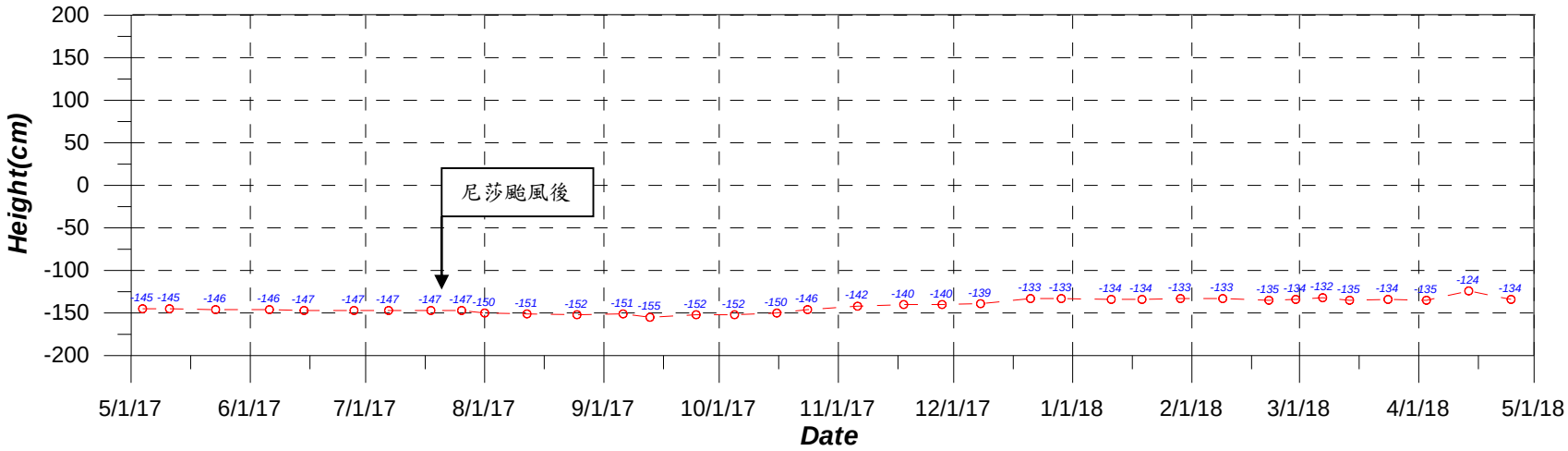
監測區＃C5'樁觀測紀錄圖



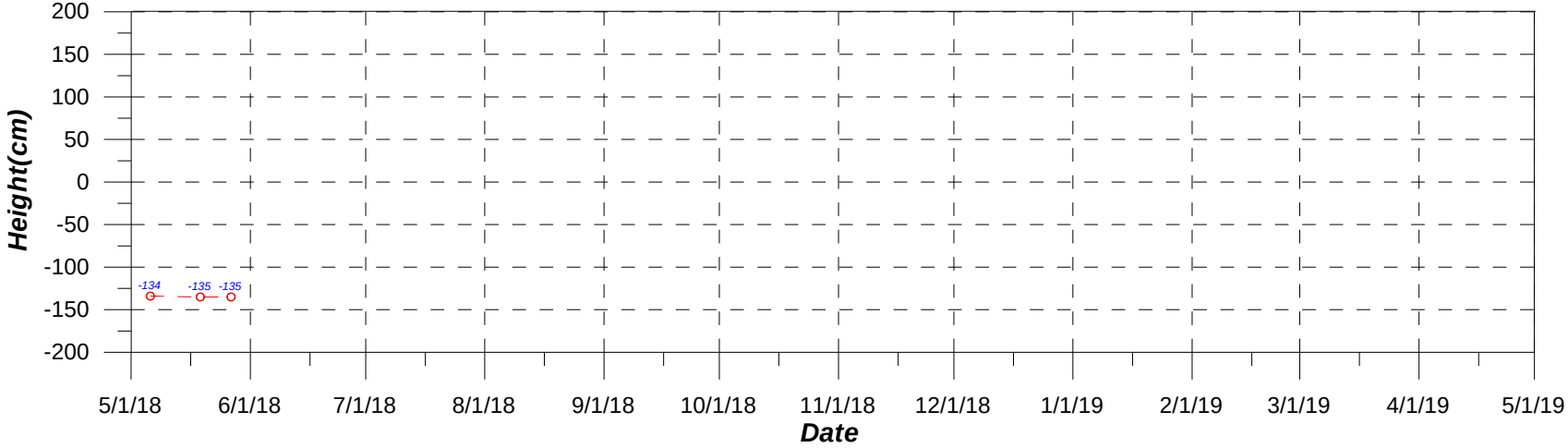
監測區 #C5'樁觀測紀錄圖



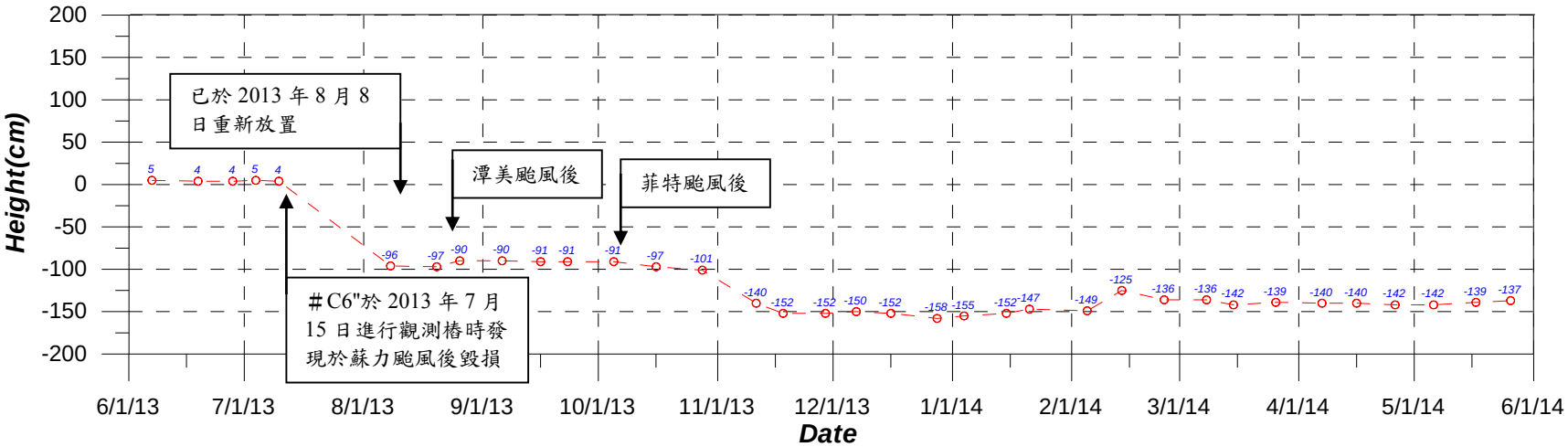
監測區 #C5'樁觀測紀錄圖



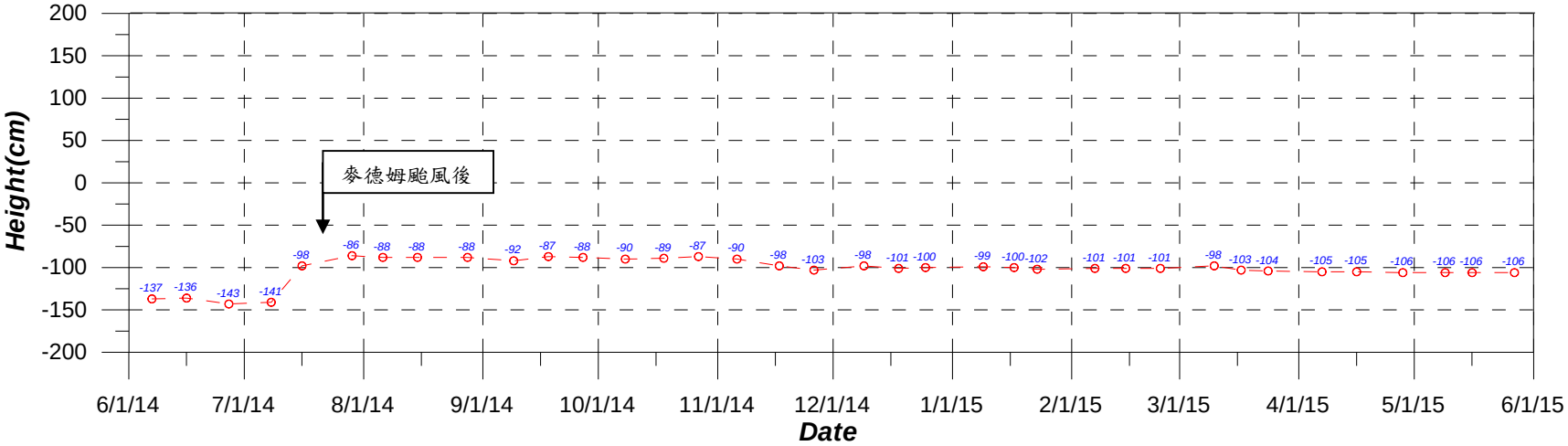
監測區＃C5'樁觀測紀錄圖



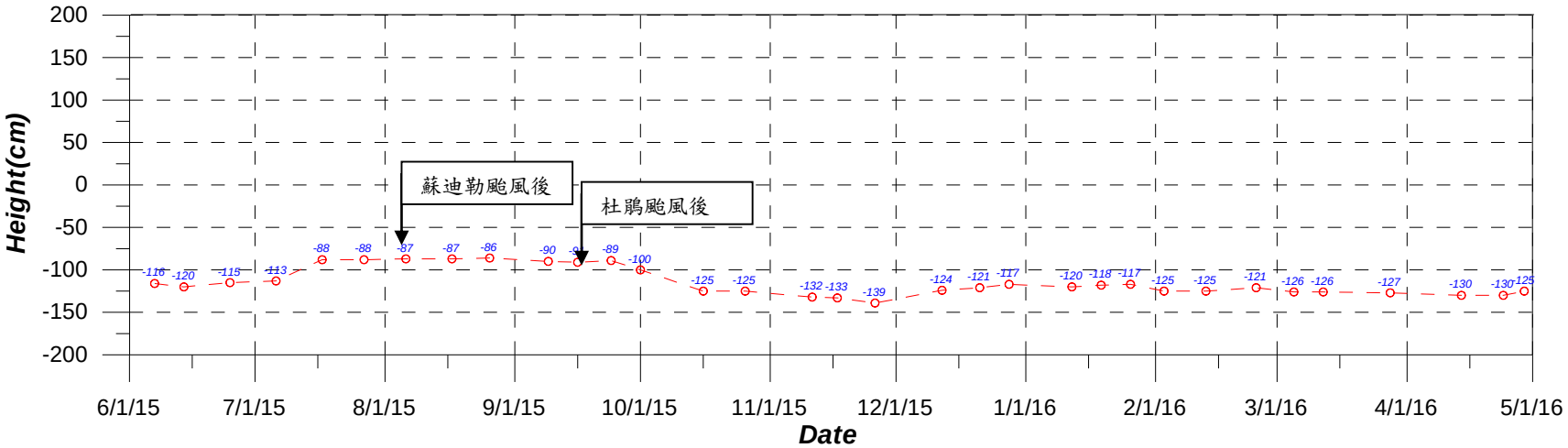
監測區＃C5'樁觀測紀錄圖



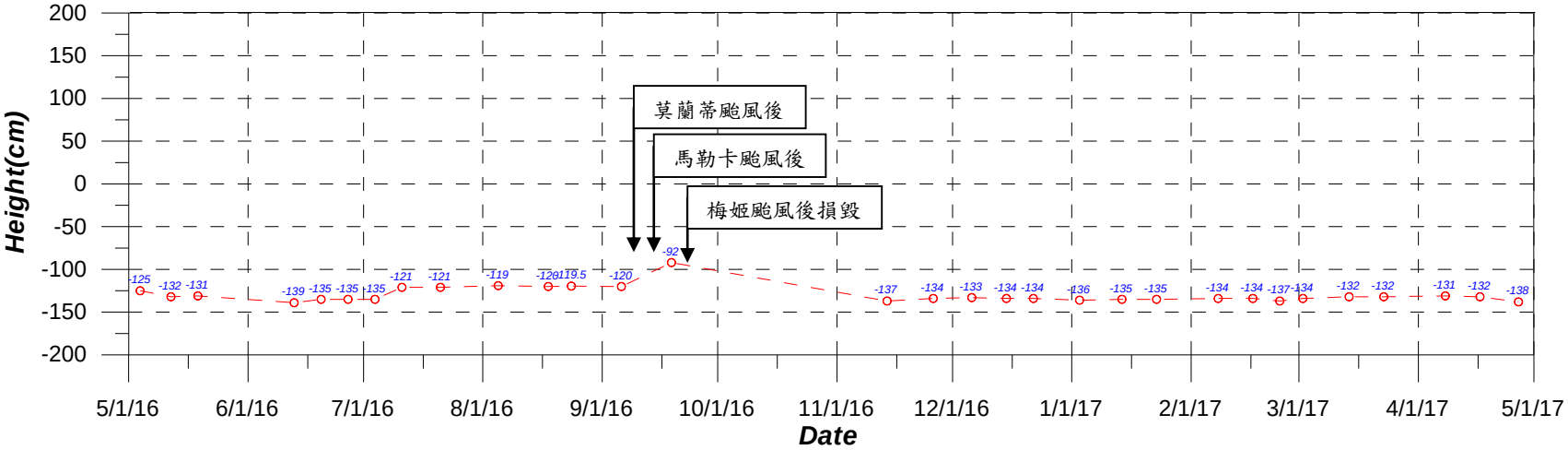
監測區＃C6'''樁觀測紀錄圖(＃C6"重新放置後更名為＃C6''')



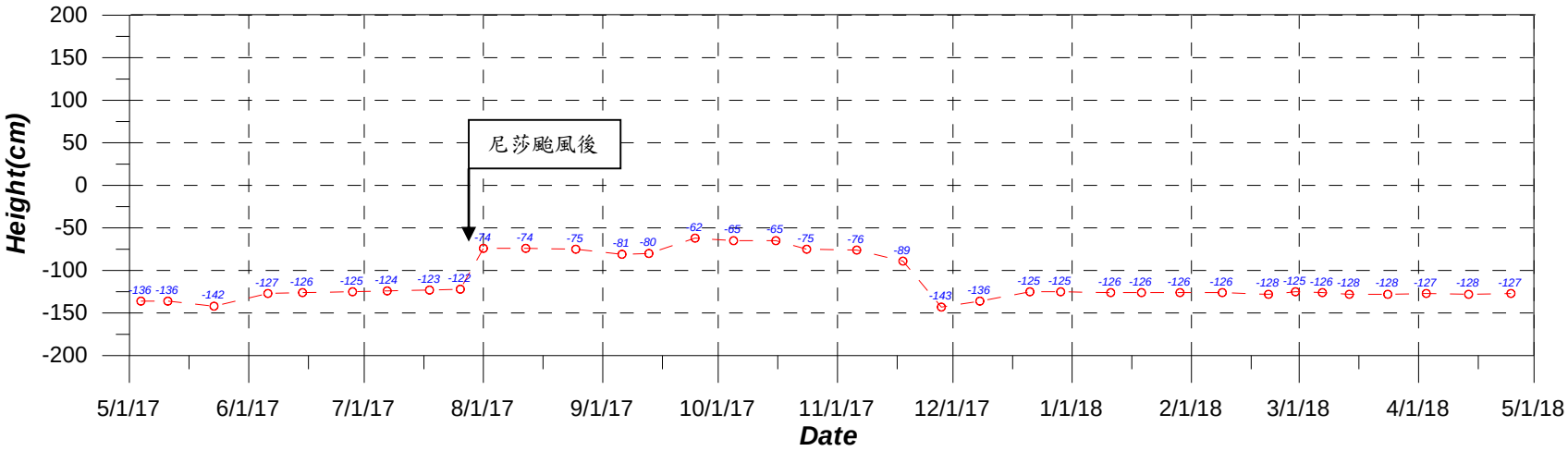
監測區＃C6'''樁觀測紀錄圖(＃C6"重新放置後更名為＃C6''')



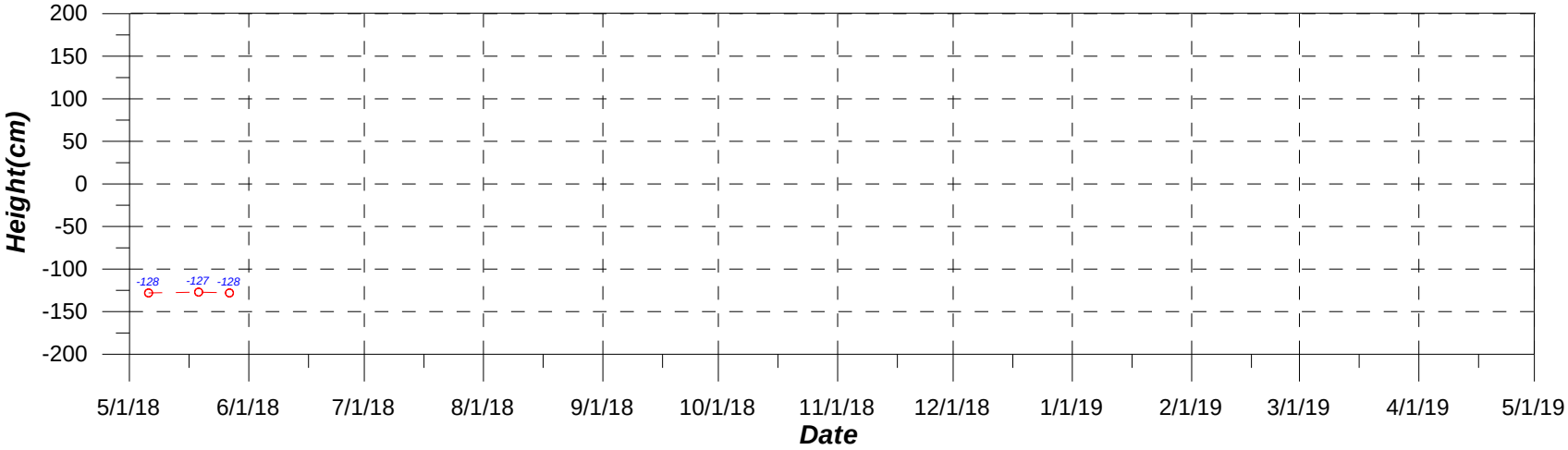
監測區＃C6'''樁觀測紀錄圖(＃C6''重新放置後更名為＃C6''')



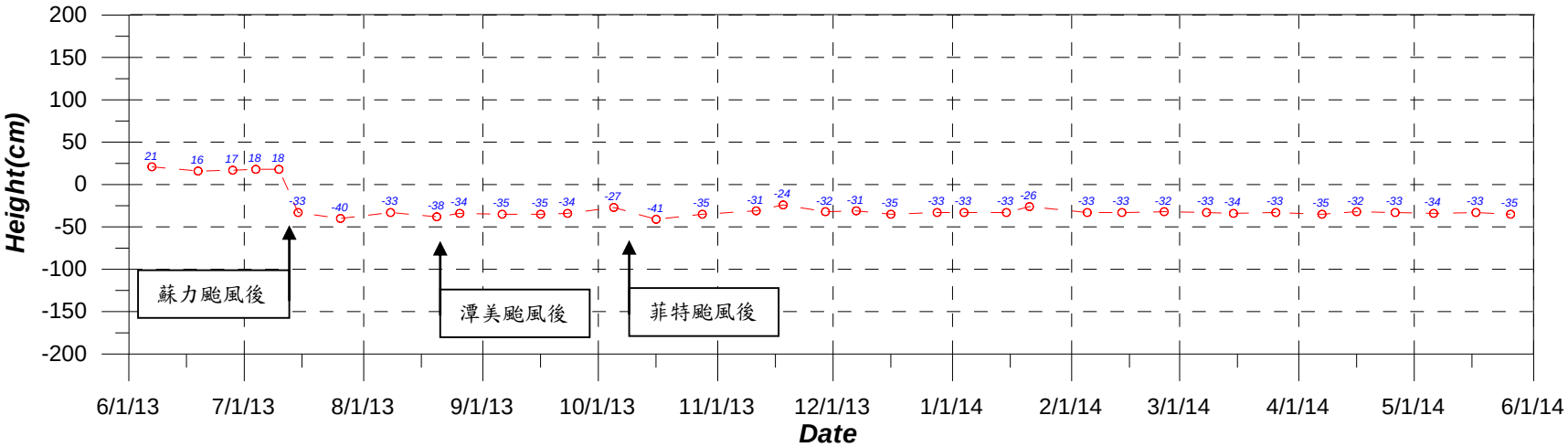
監測區＃C6'''樁觀測紀錄圖(＃C6''重新放置後更名為＃C6''')



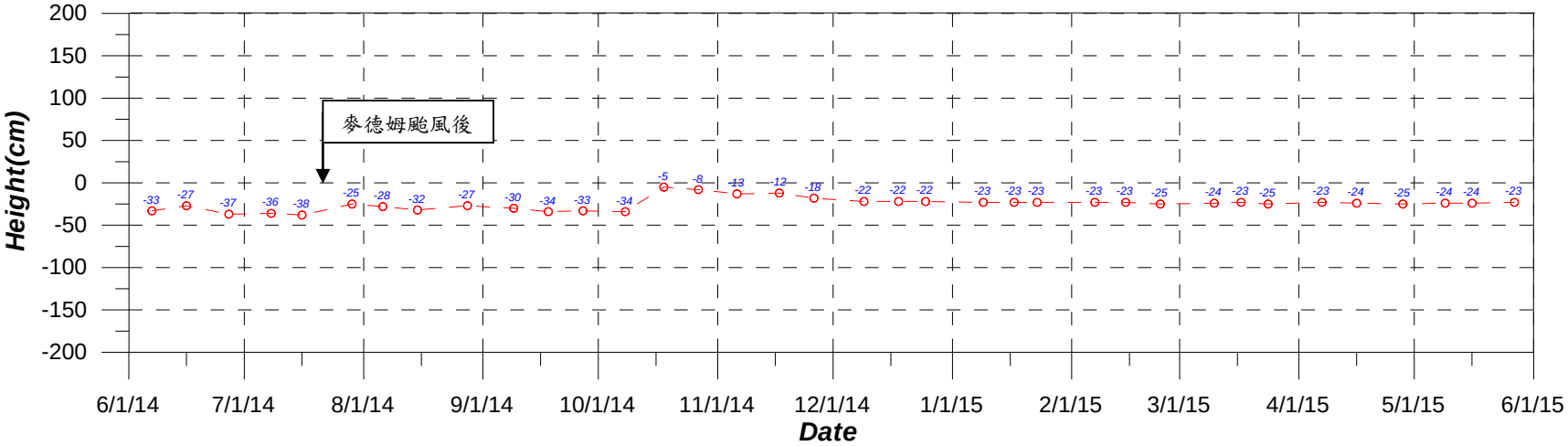
監測區＃C6'''樁觀測紀錄圖(＃C6"重新放置後更名為＃C6''')



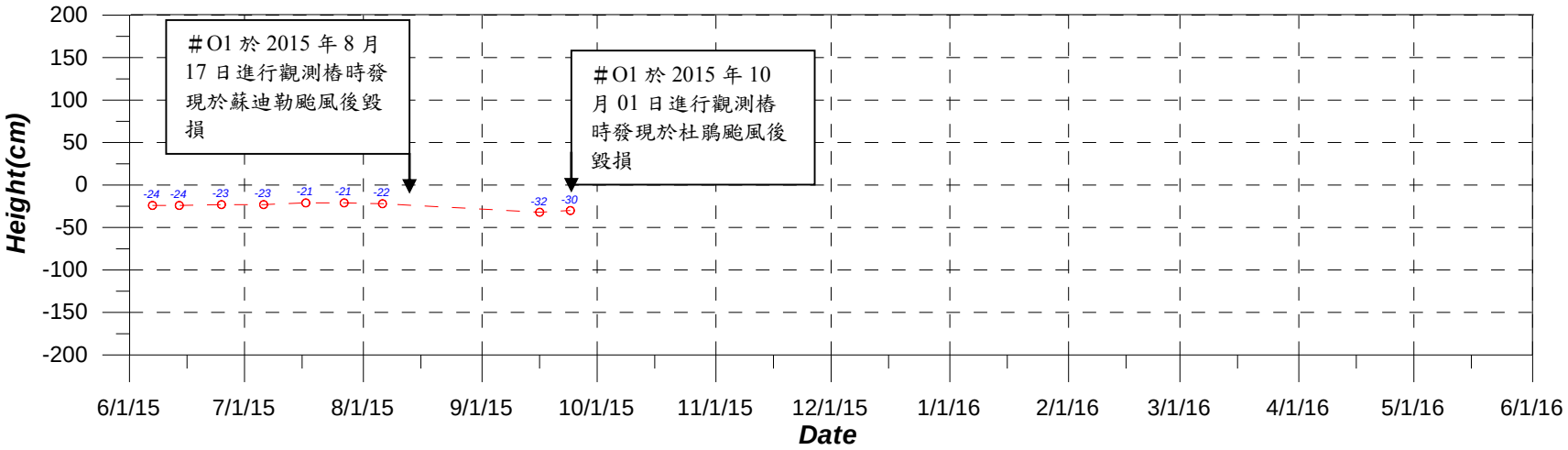
監測區＃C6'''樁觀測紀錄圖(＃C6"重新放置後更名為＃C6''')



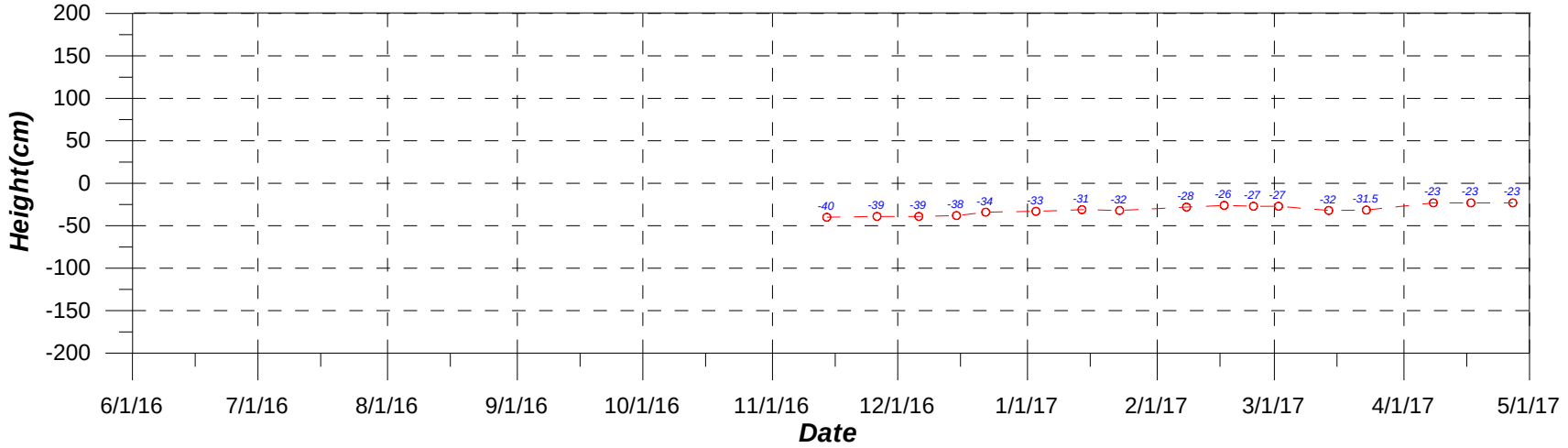
監測區＃O1'''樁觀測紀錄圖(＃O1''重新放置後更名為＃O1''')



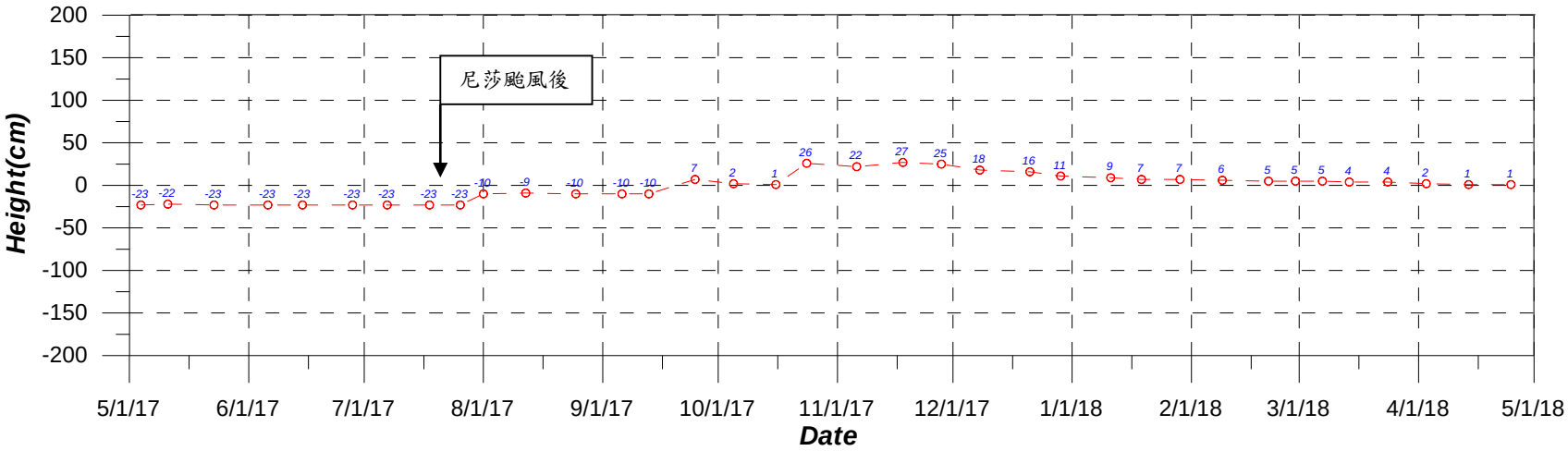
監測區＃O1'''樁觀測紀錄圖(＃O1''重新放置後更名為＃O1''')



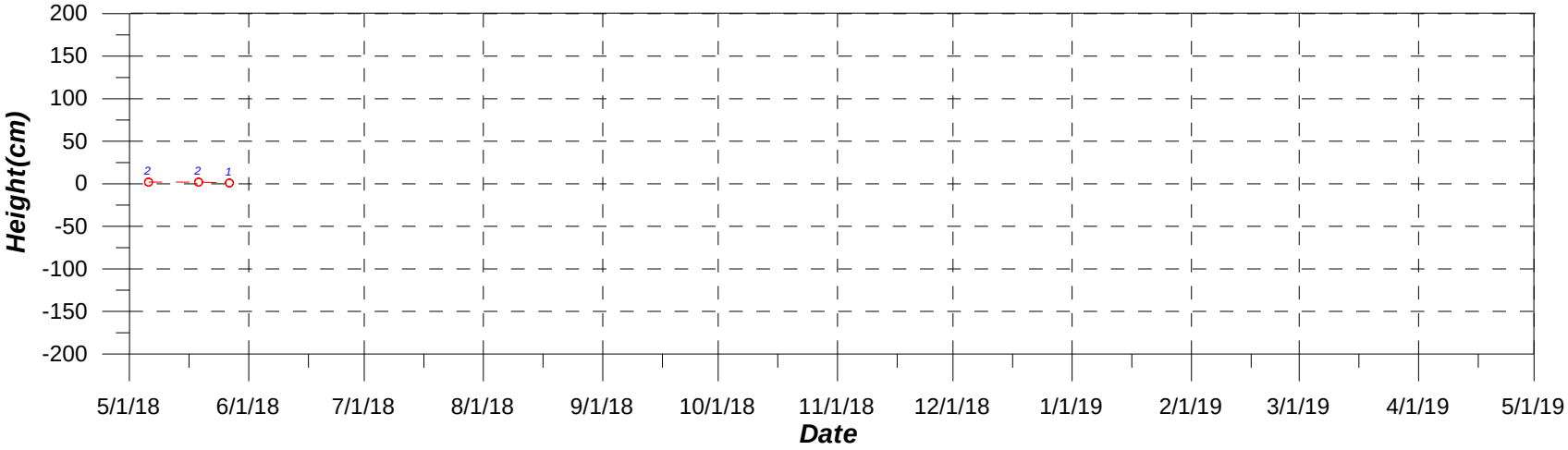
監測區#O1'''樁觀測紀錄圖(#O1''重新放置後更名為#O1''')



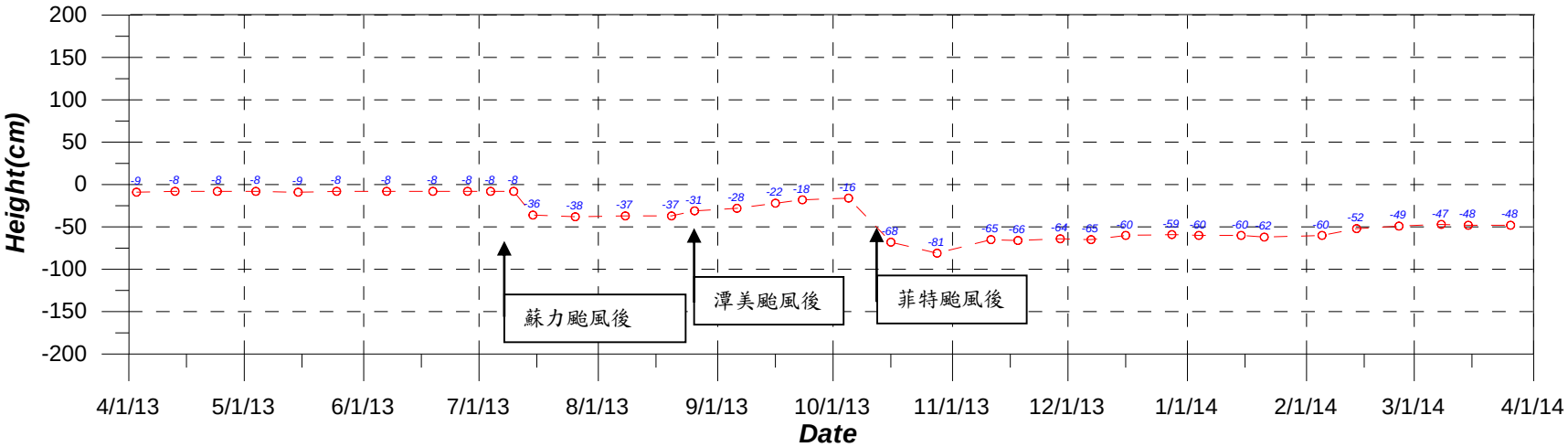
監測區#O1'''樁觀測紀錄圖(#O1''重新放置後更名為#O1''')



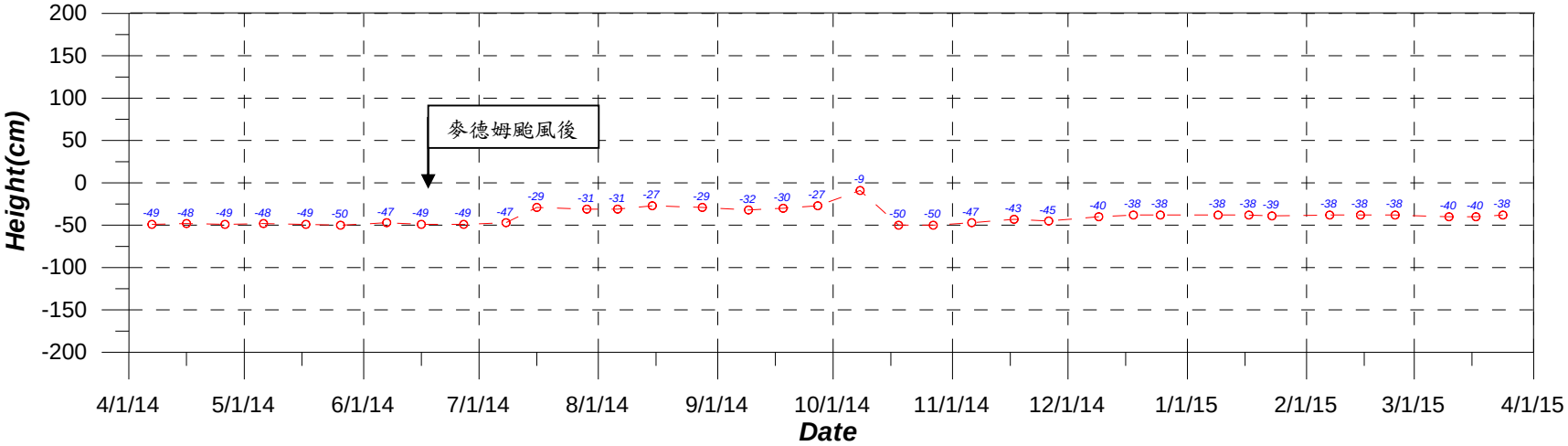
監測區＃O1'''樁觀測紀錄圖(＃O1''重新放置後更名為＃O1''')



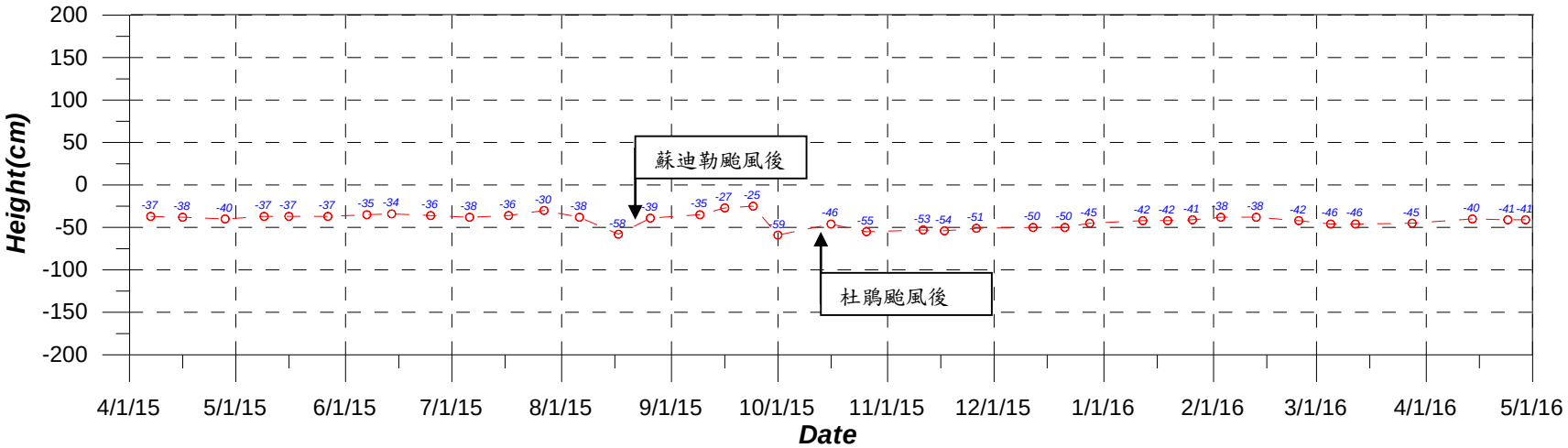
監測區＃O1'''樁觀測紀錄圖(＃O1''重新放置後更名為＃O1''')



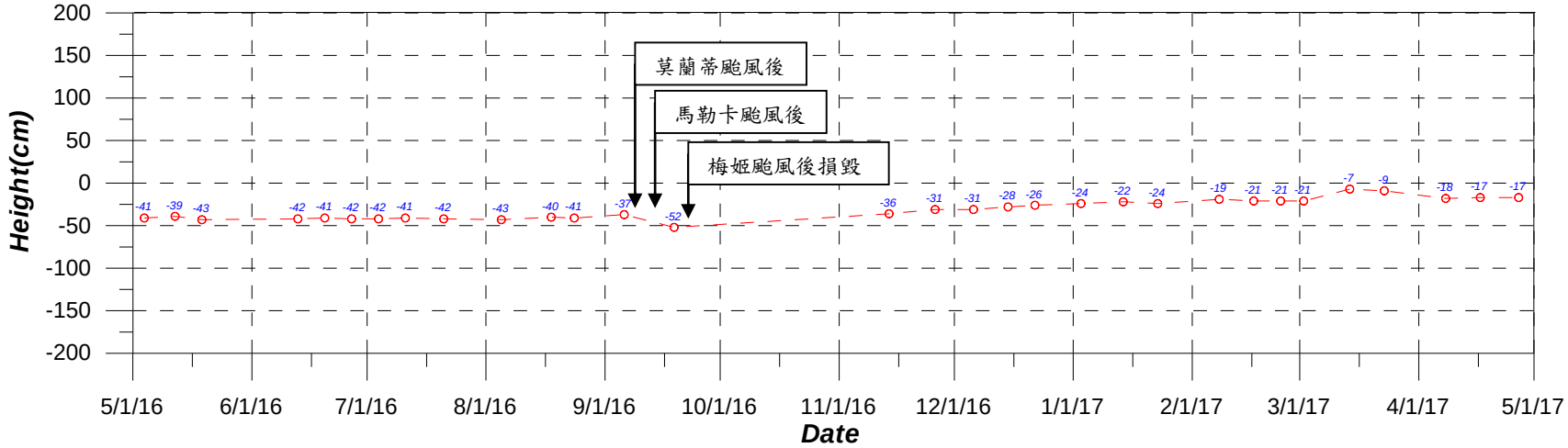
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖(＃O2 重新放置後更名為＃O2')



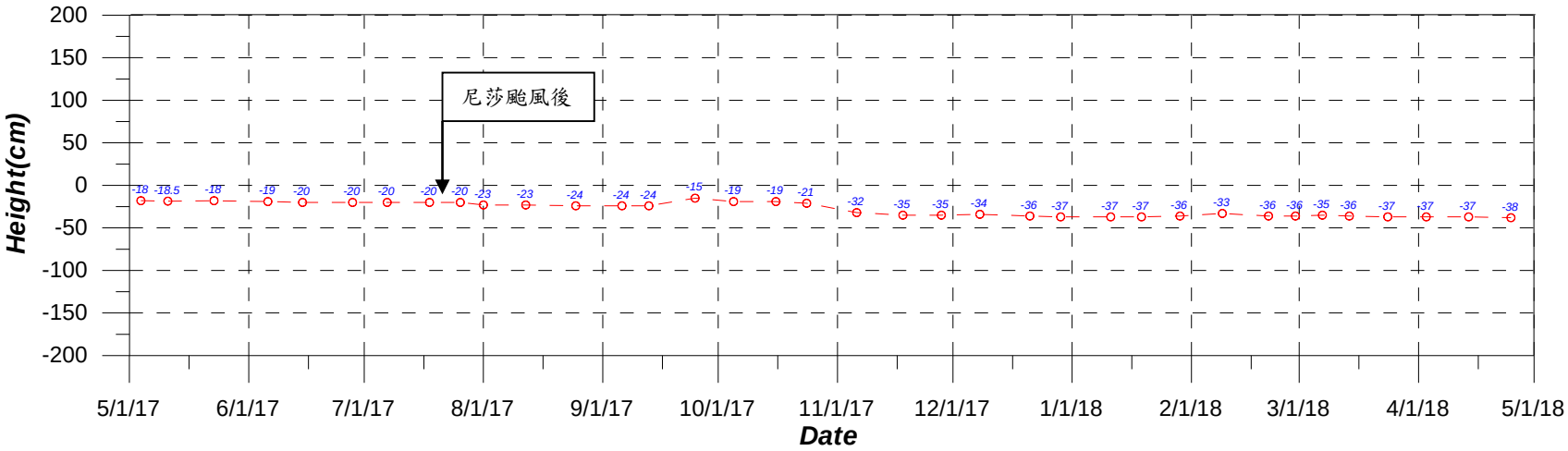
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖(＃O2 重新放置後更名為＃O2')



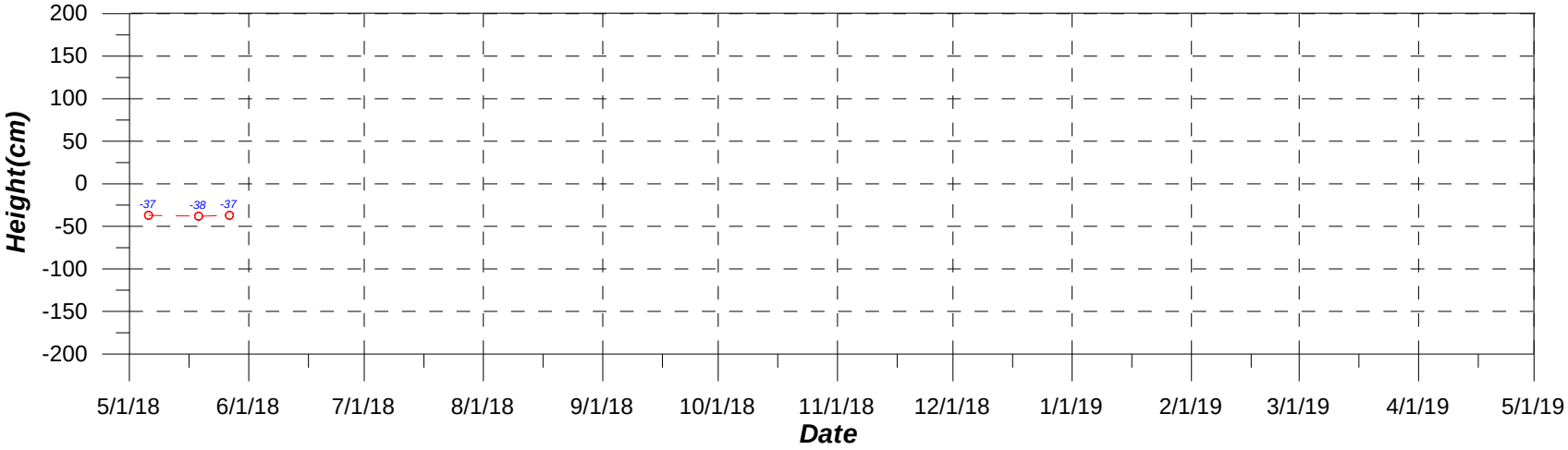
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖(＃O2 重新放置後更名為＃O2')



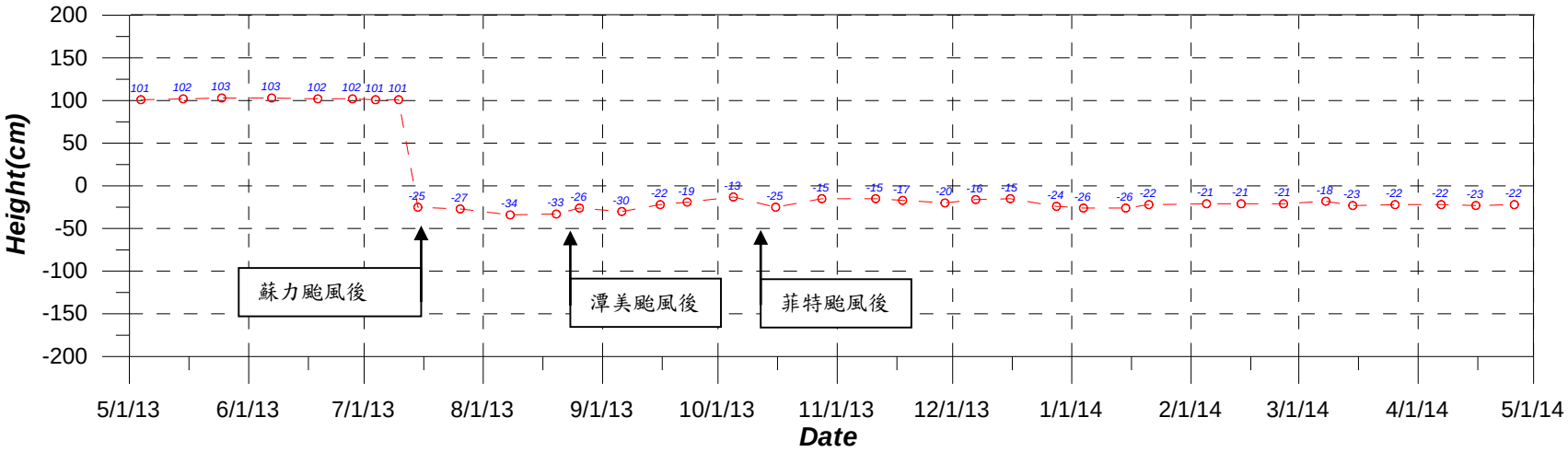
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖(＃O2 重新放置後更名為＃O2')



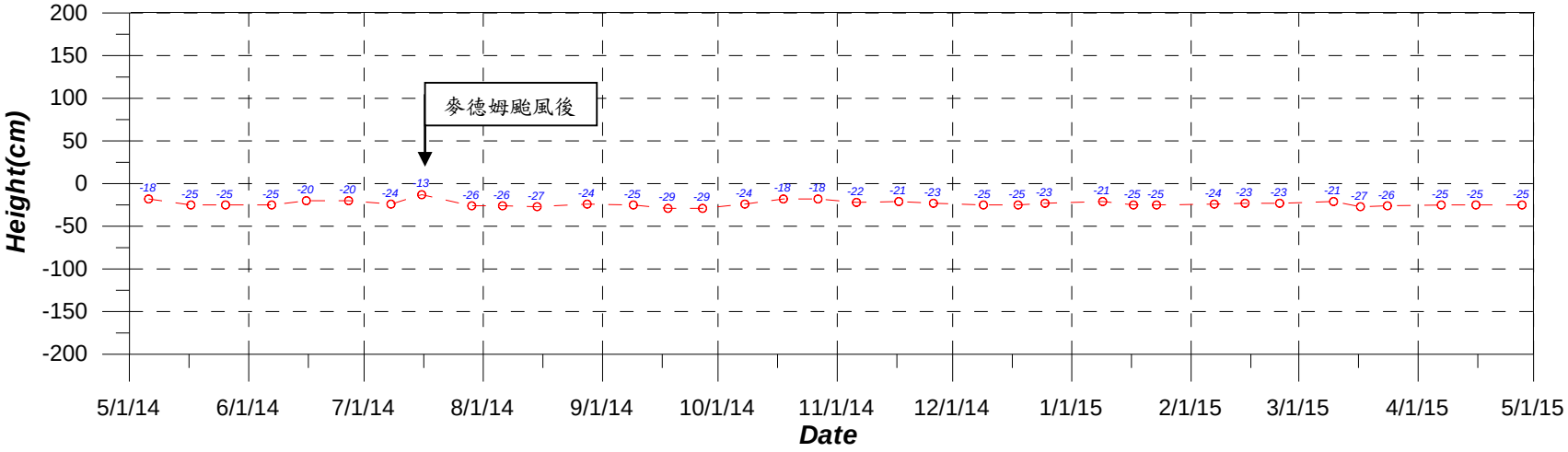
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖(＃O2 重新放置後更名為＃O2')



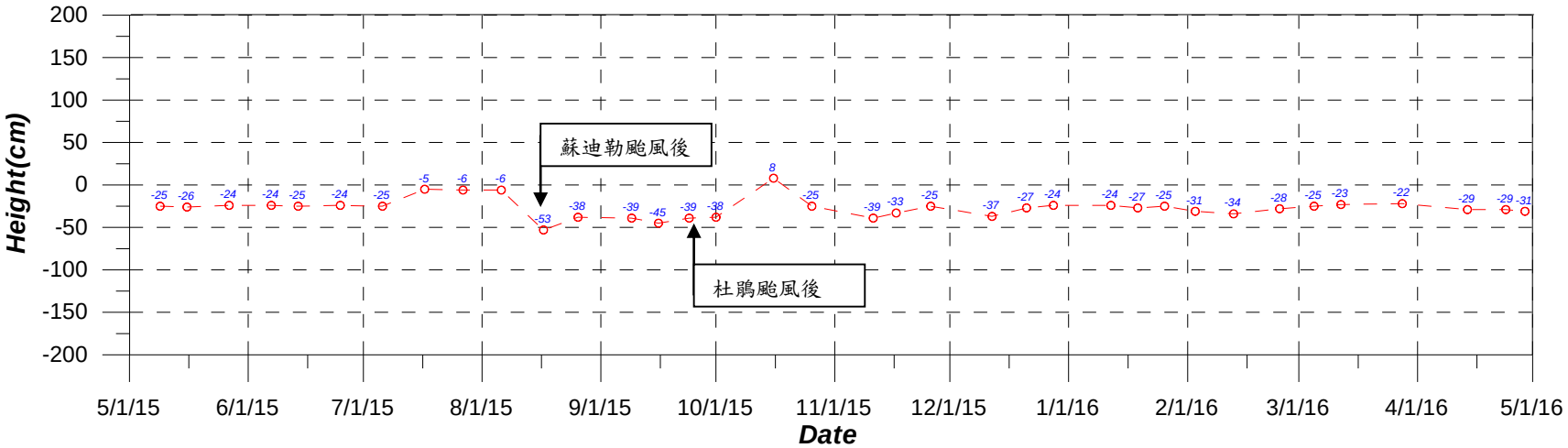
監測區＃O2'樁觀測紀錄圖(＃O2 重新放置後更名為＃O2')



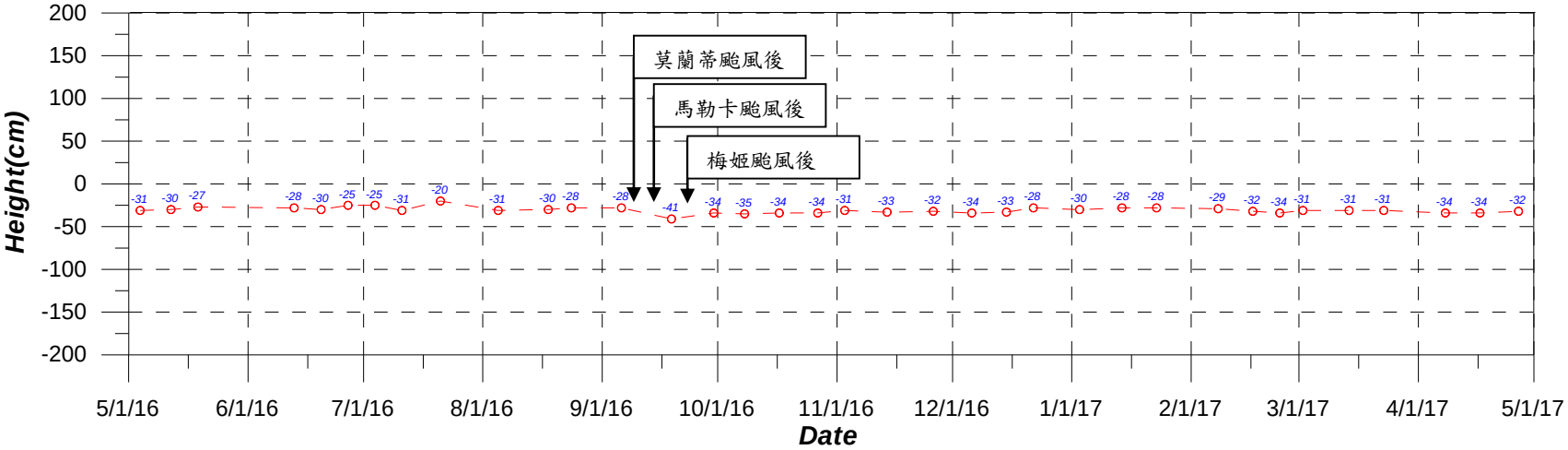
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖



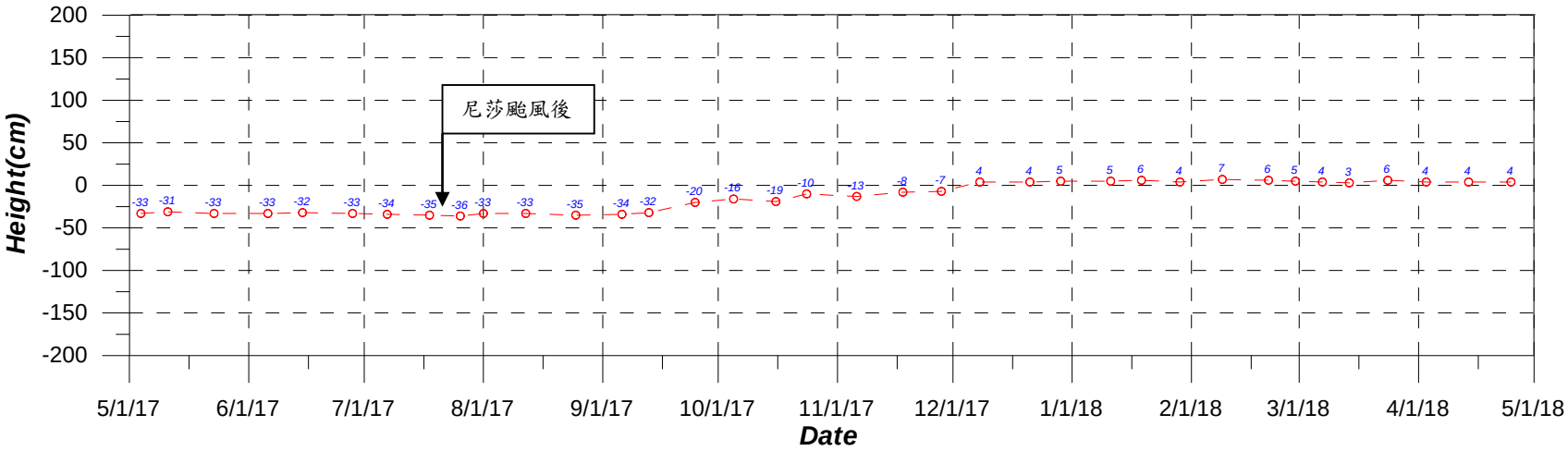
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖



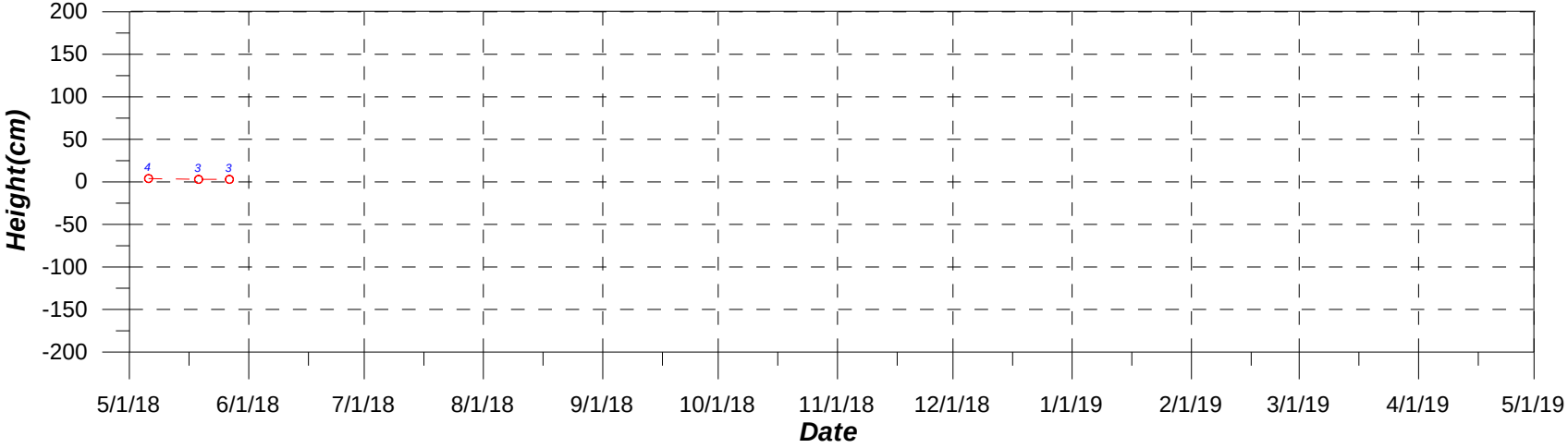
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖



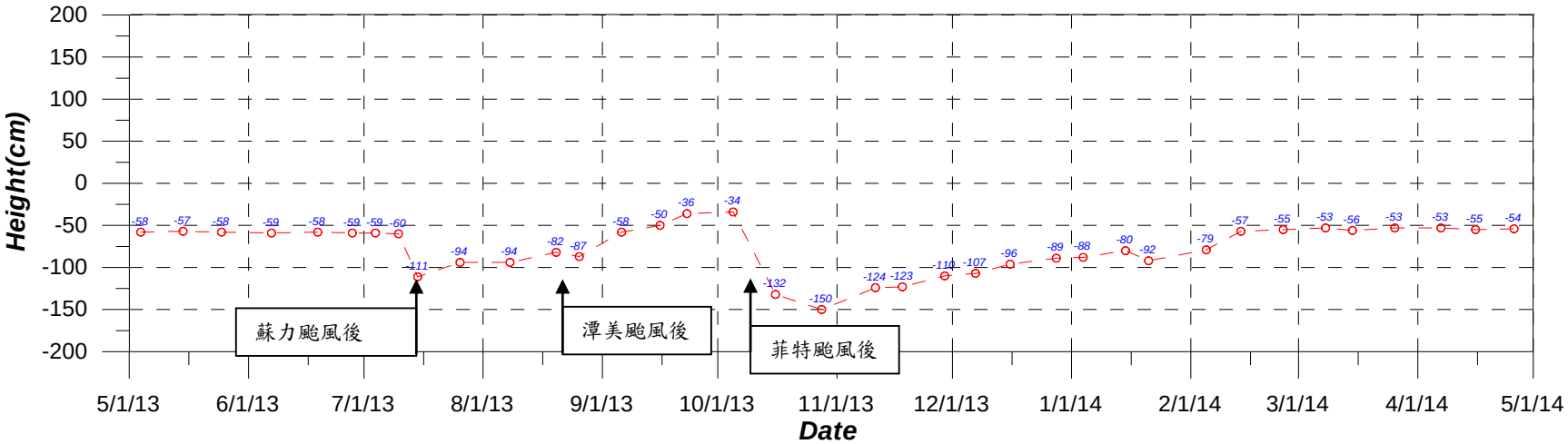
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖



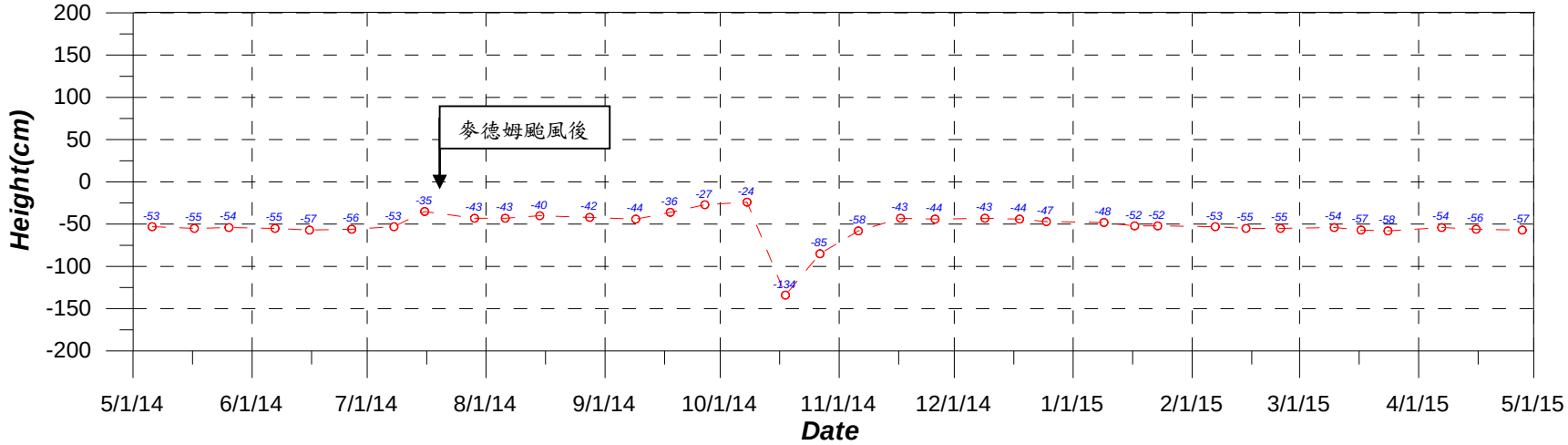
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖



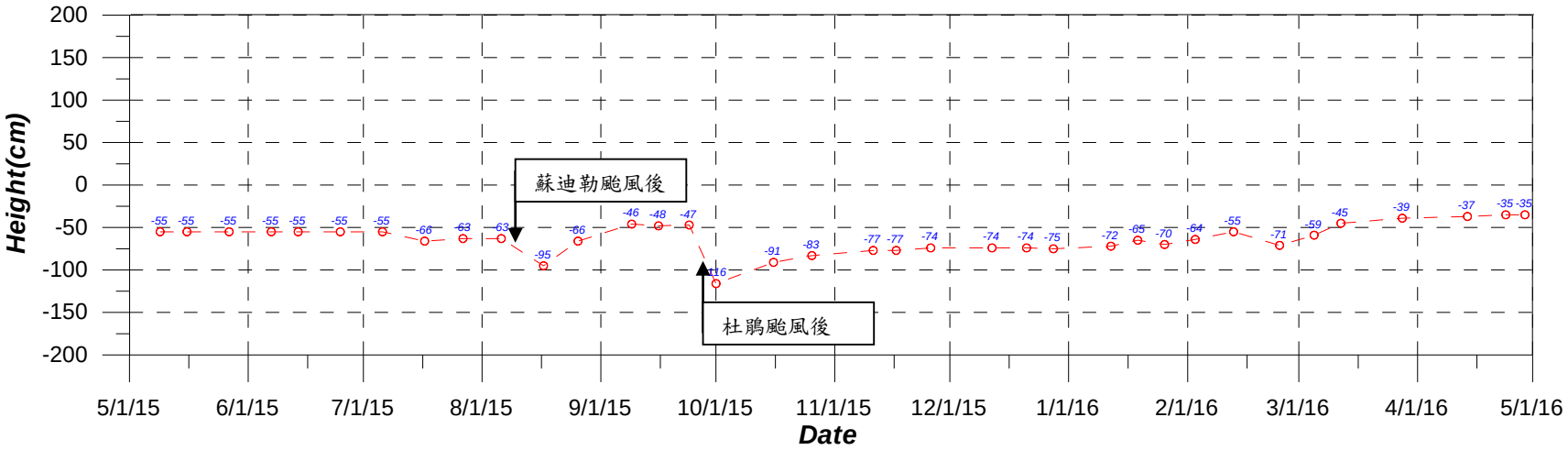
監測區＃O3 樁觀測紀錄圖



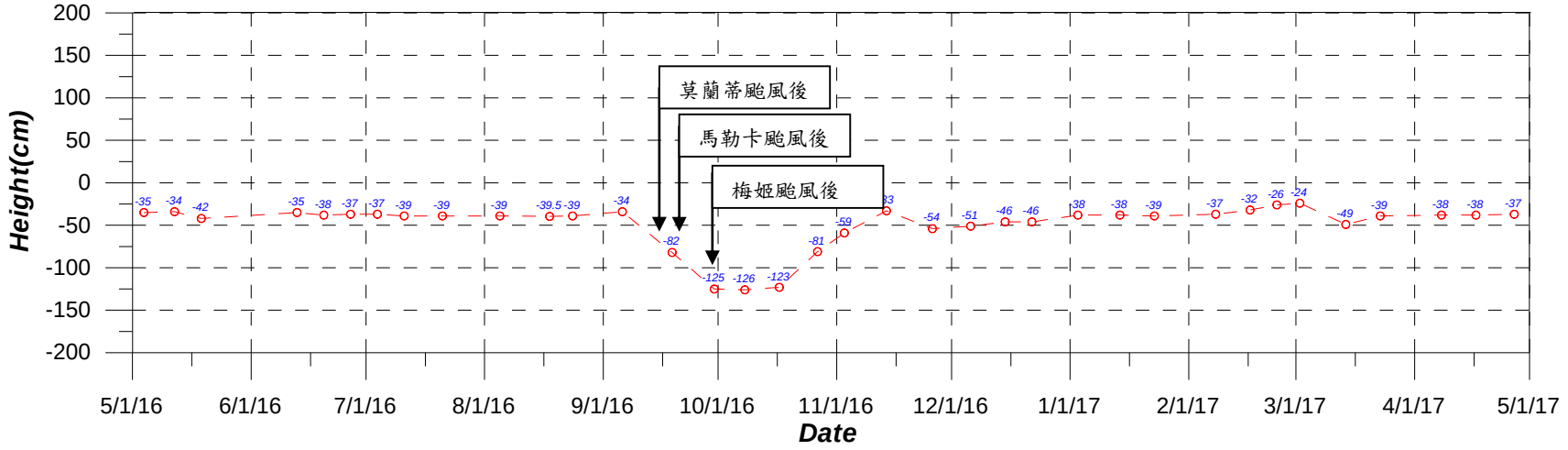
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖



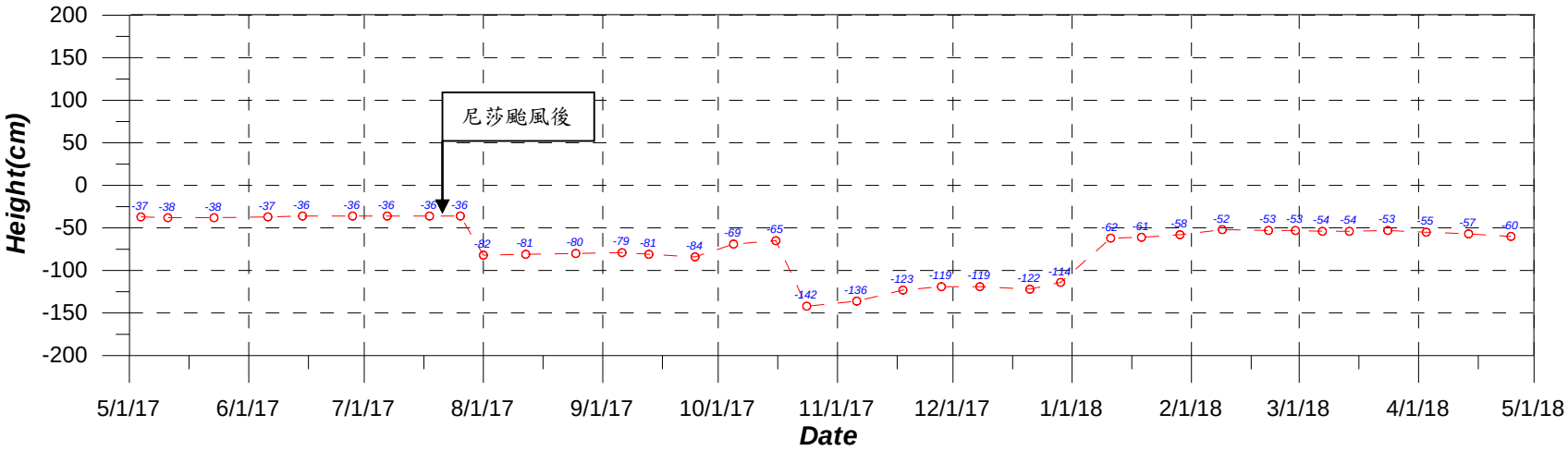
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖



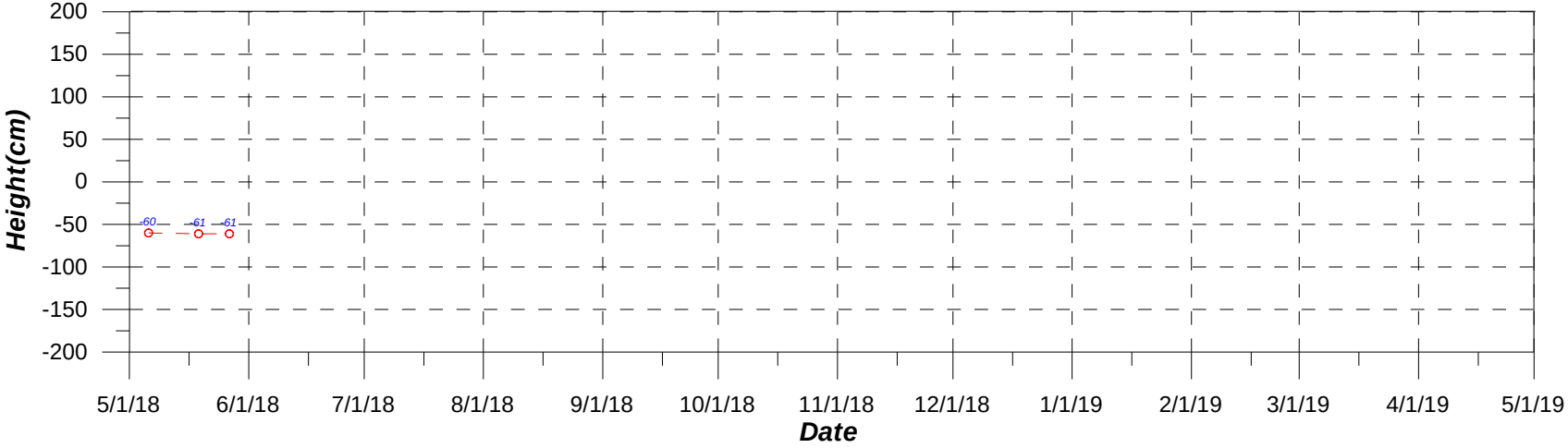
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖



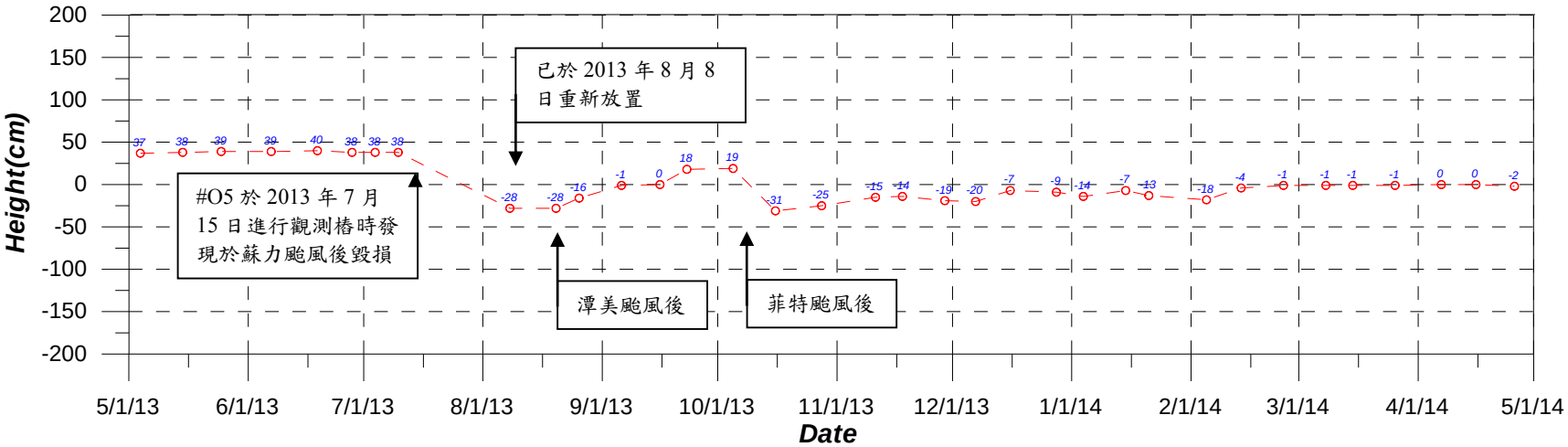
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖



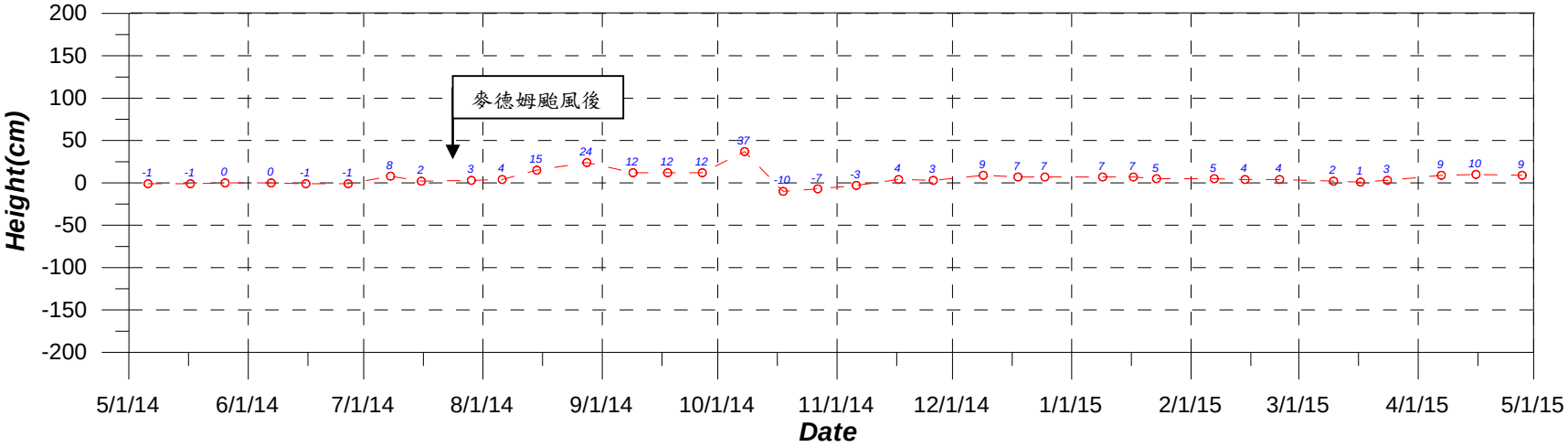
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖



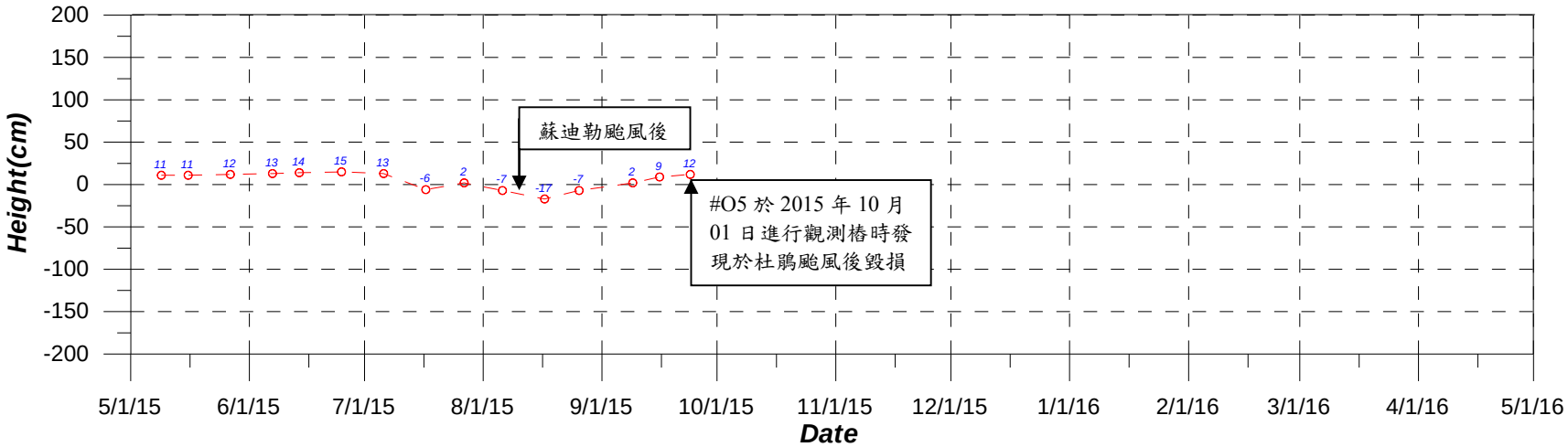
監測區＃O4 樁觀測紀錄圖



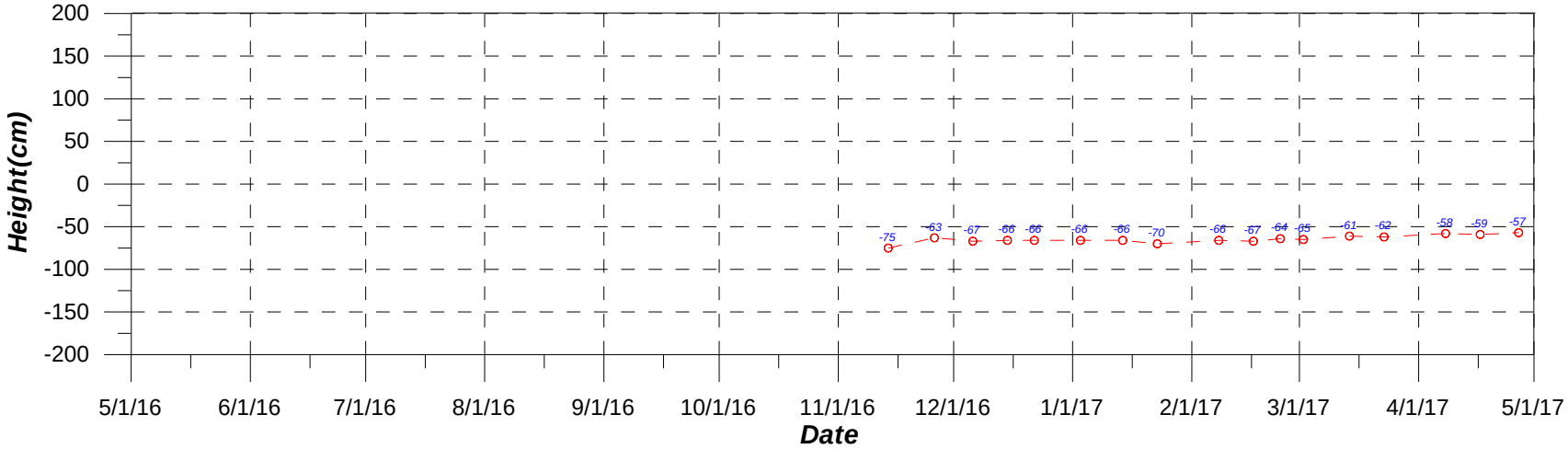
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖(＃O5 重新放置後更名為＃O5')



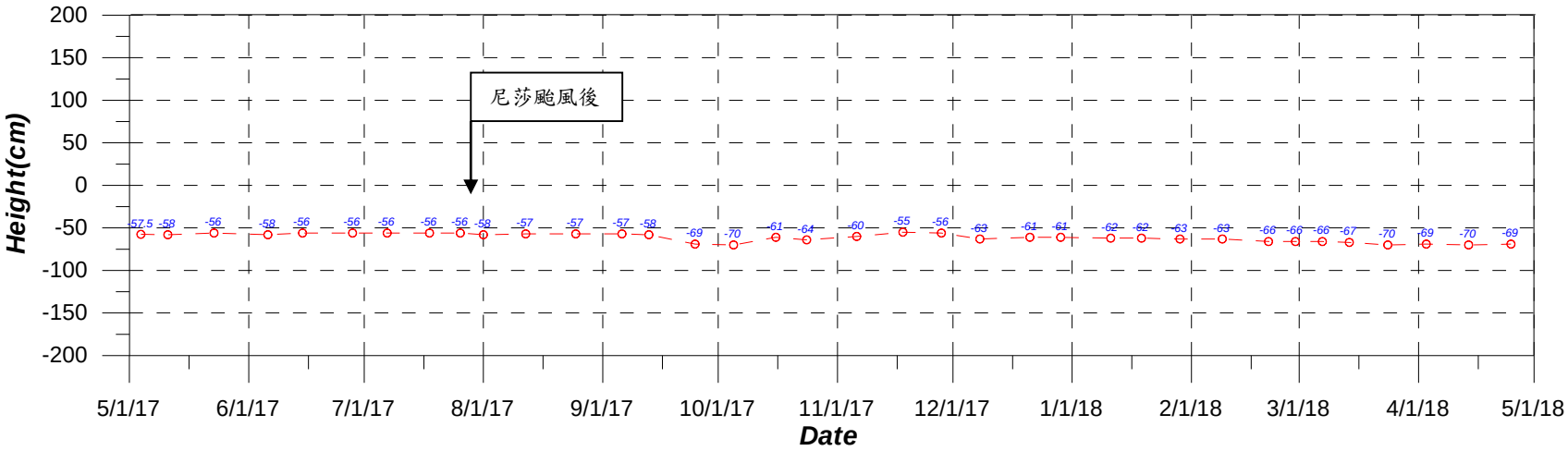
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖(＃O5 重新放置後更名為＃O5')



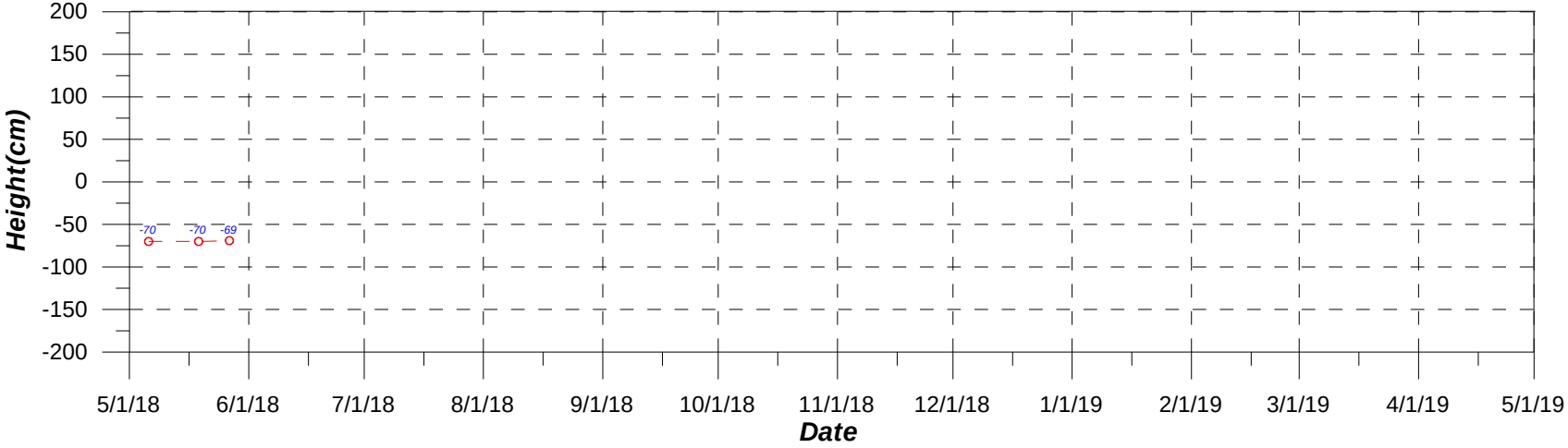
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖(＃O5 重新放置後更名為＃O5')



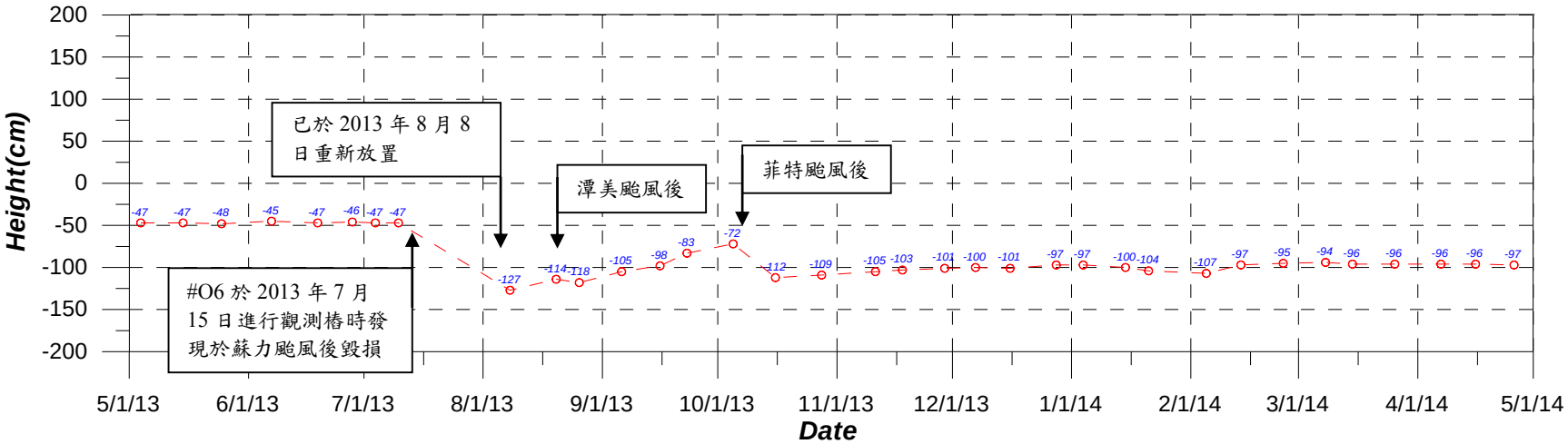
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖(＃O5 重新放置後更名為＃O5')



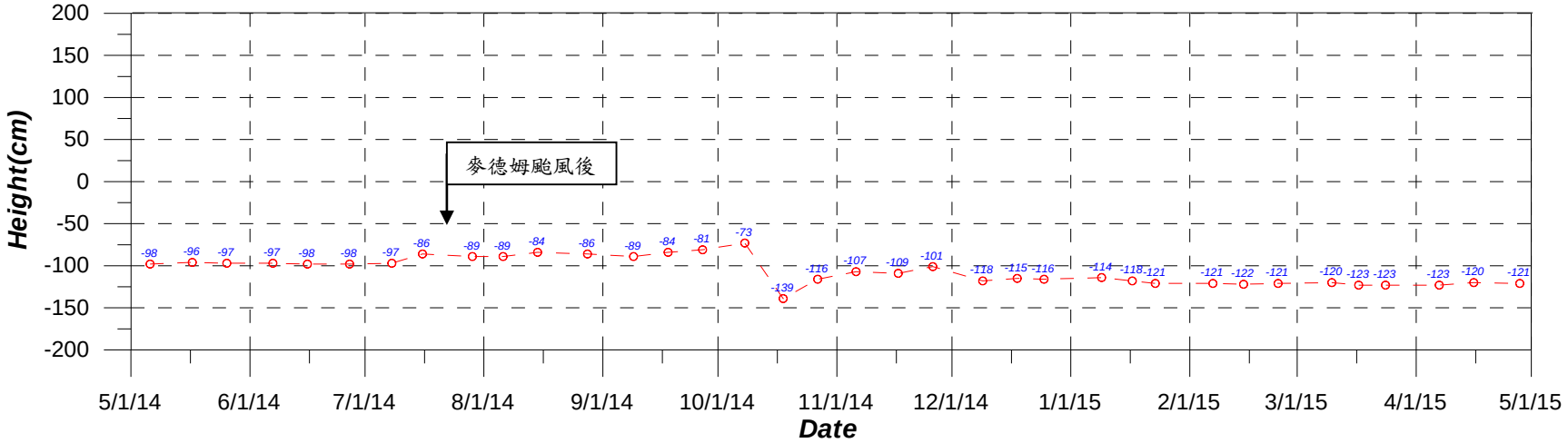
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖(＃O5 重新放置後更名為＃O5')



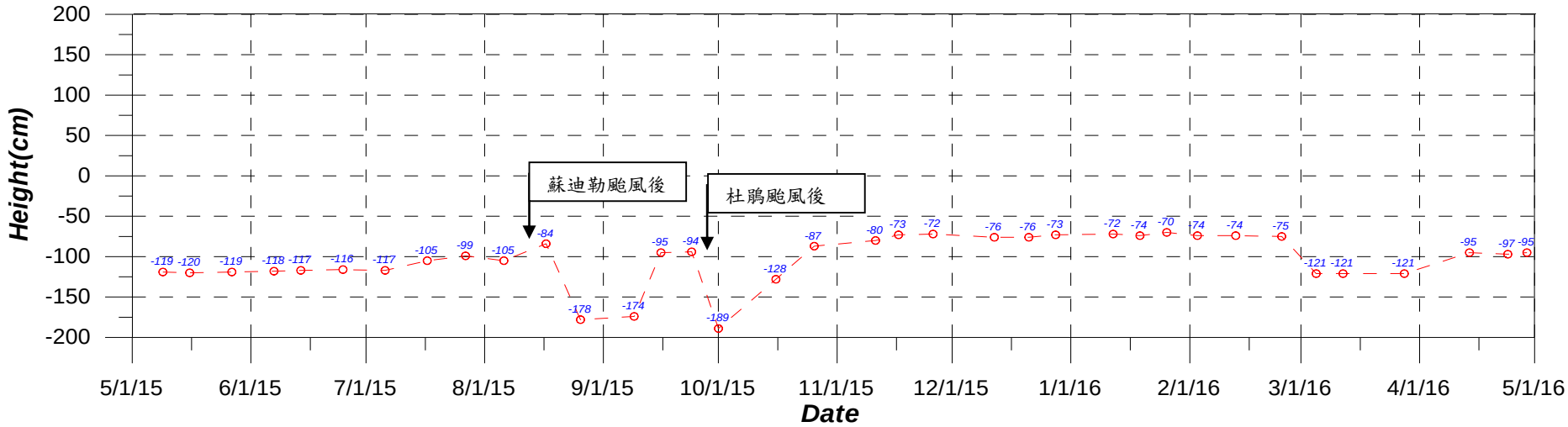
監測區＃O5'樁觀測紀錄圖(＃O5 重新放置後更名為＃O5')



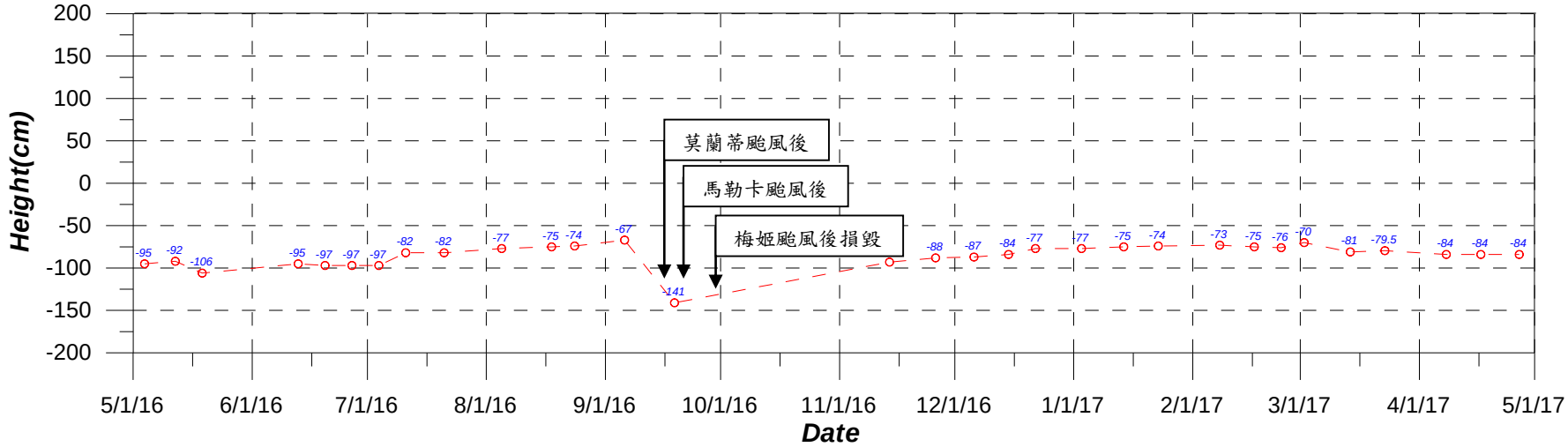
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖(＃O6 重新放置後更名為＃O6')



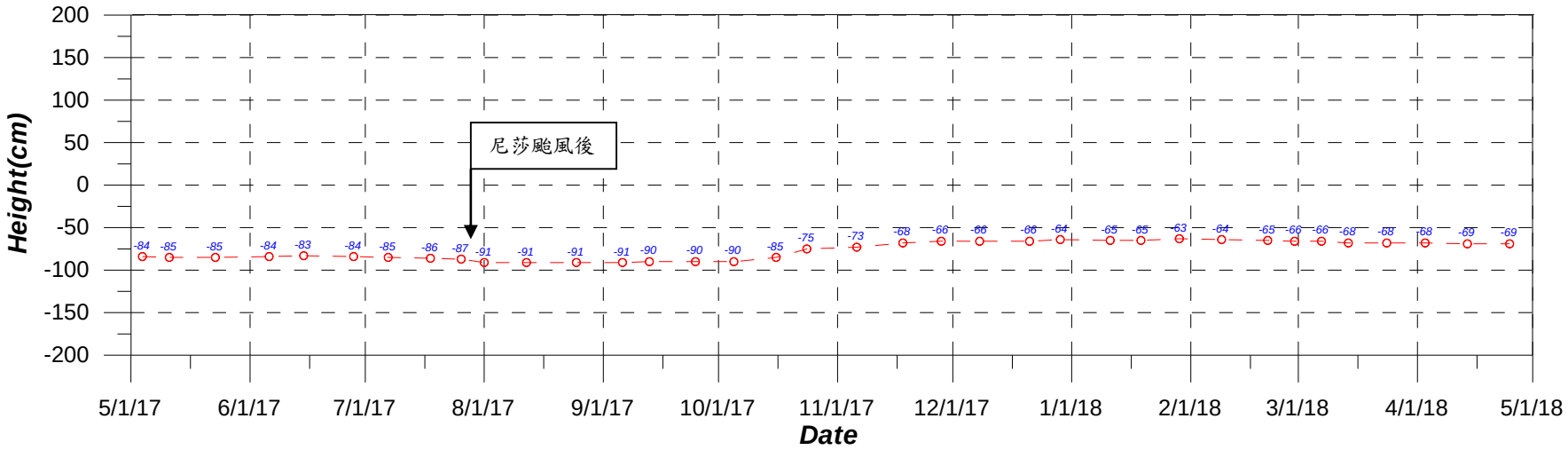
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖(＃O6 重新放置後更名為＃O6')



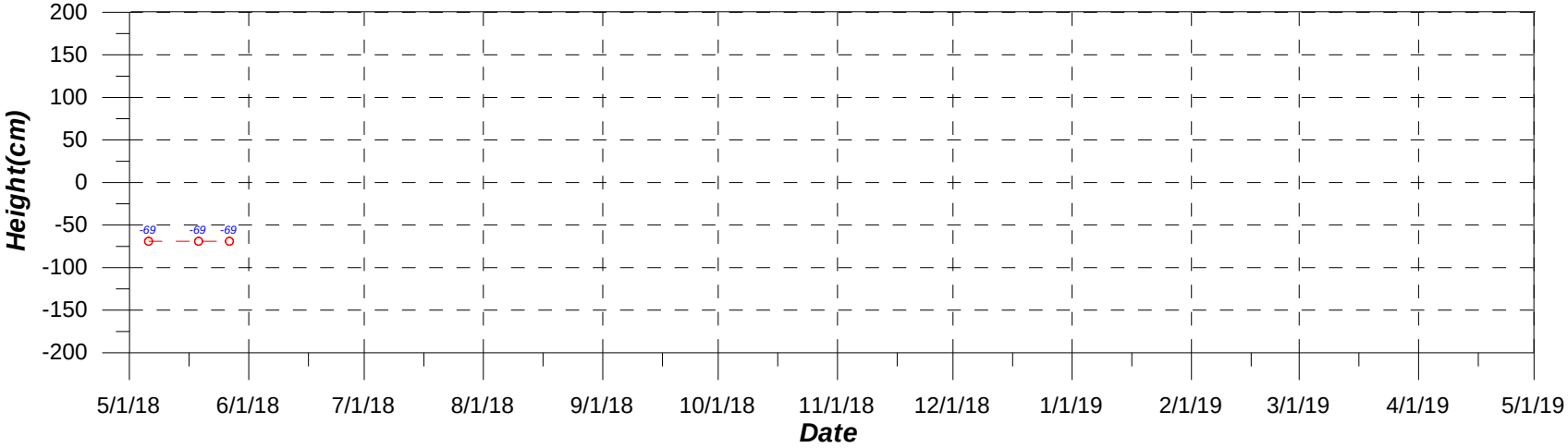
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖(＃O6 重新放置後更名為＃O6')



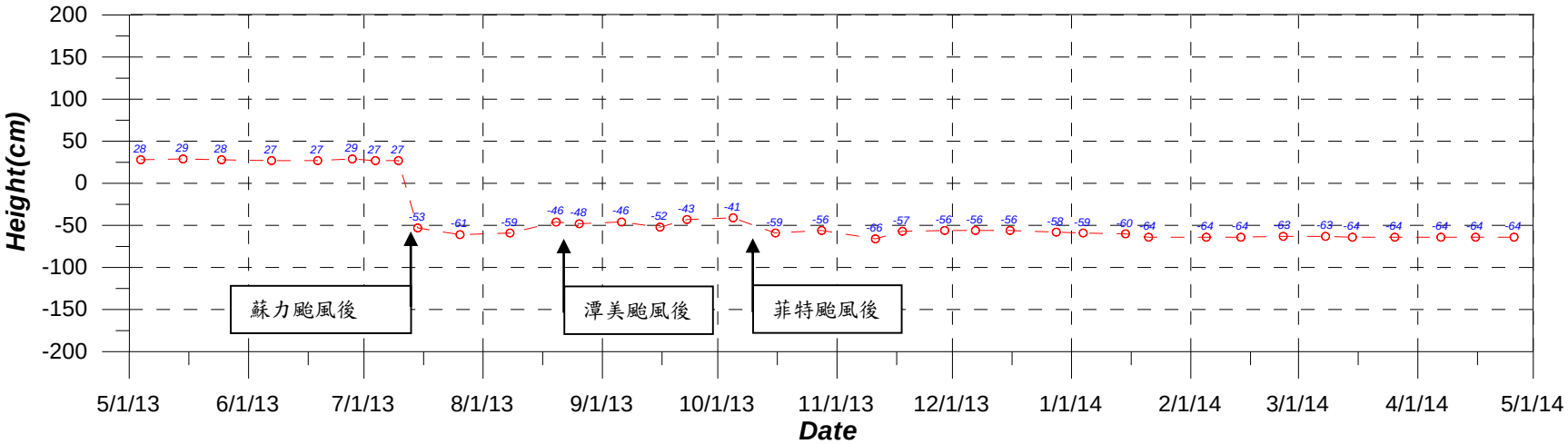
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖(＃O6 重新放置後更名為＃O6')



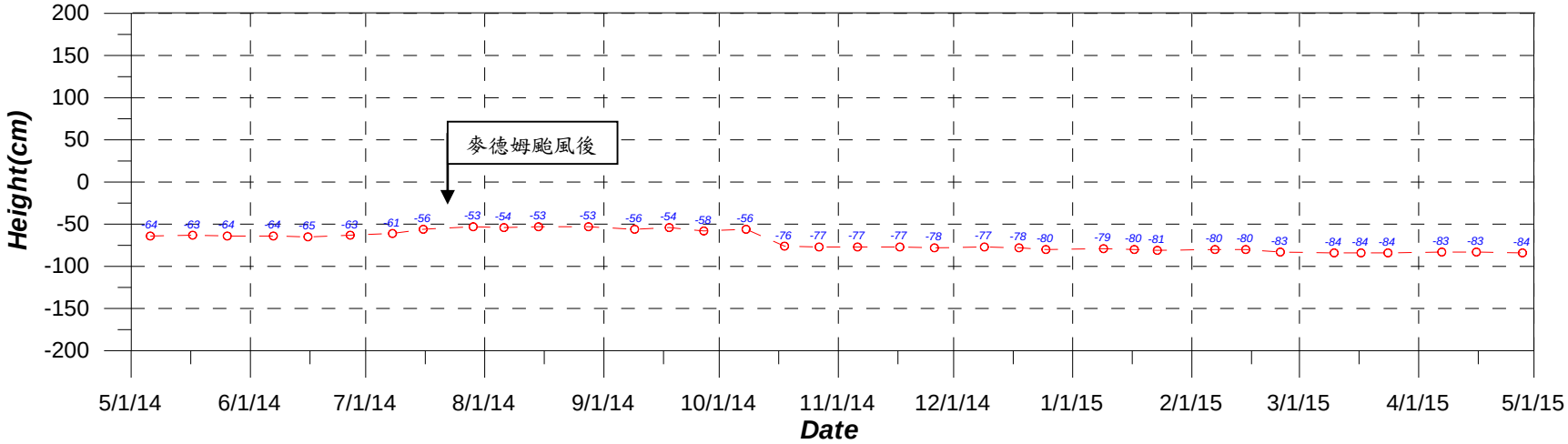
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖(＃O6 重新放置後更名為＃O6')



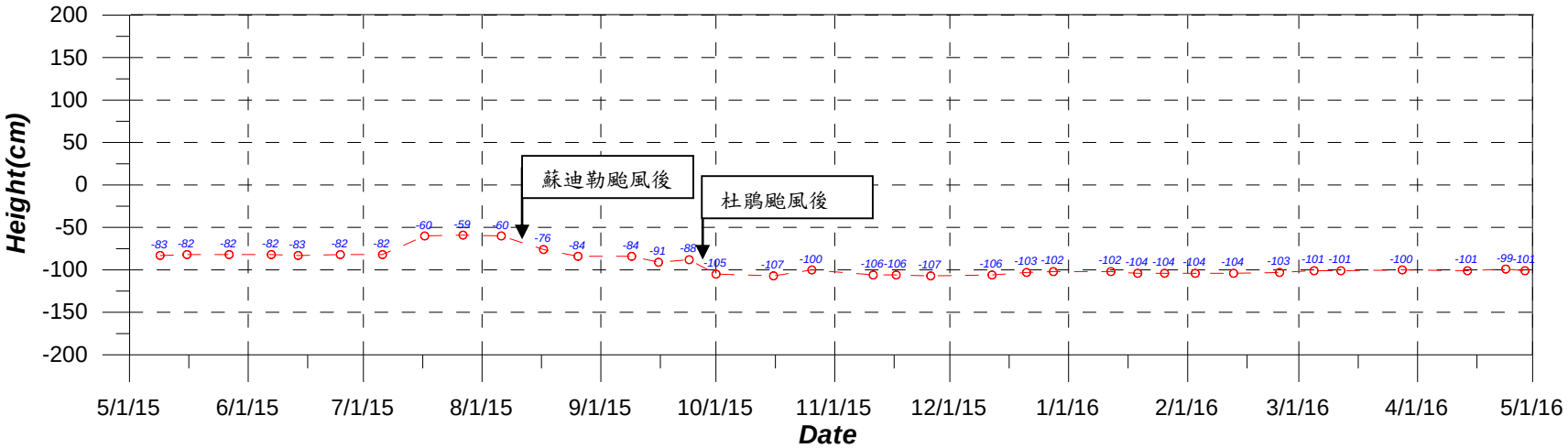
監測區＃O6'樁觀測紀錄圖(＃O6 重新放置後更名為＃O6')



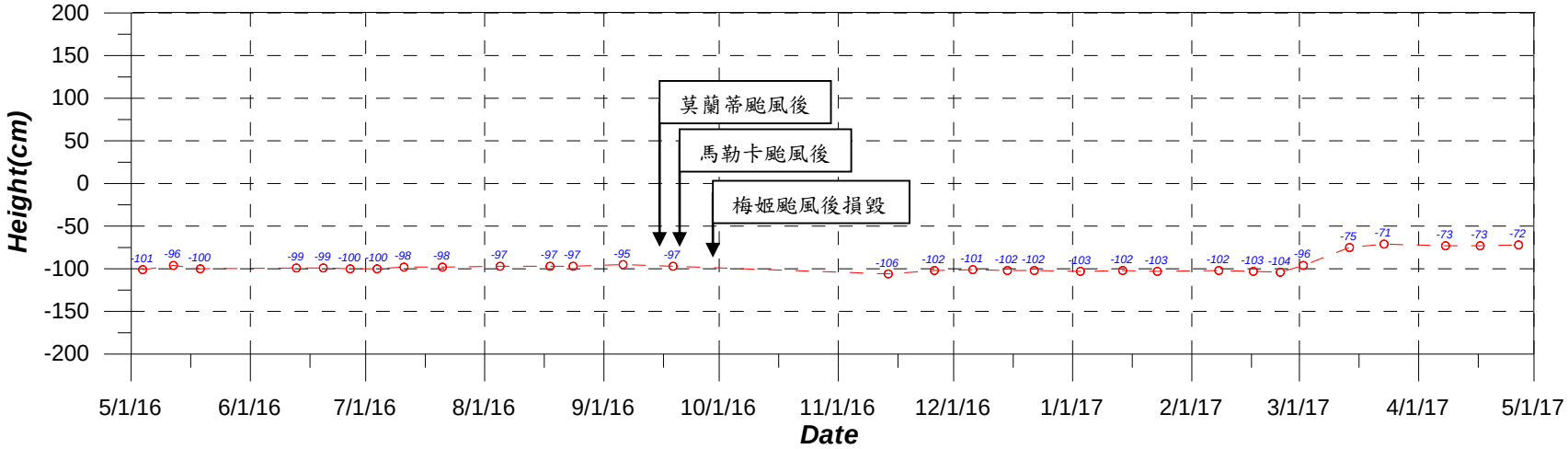
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖(＃O7 重新放置後更名為＃O7')



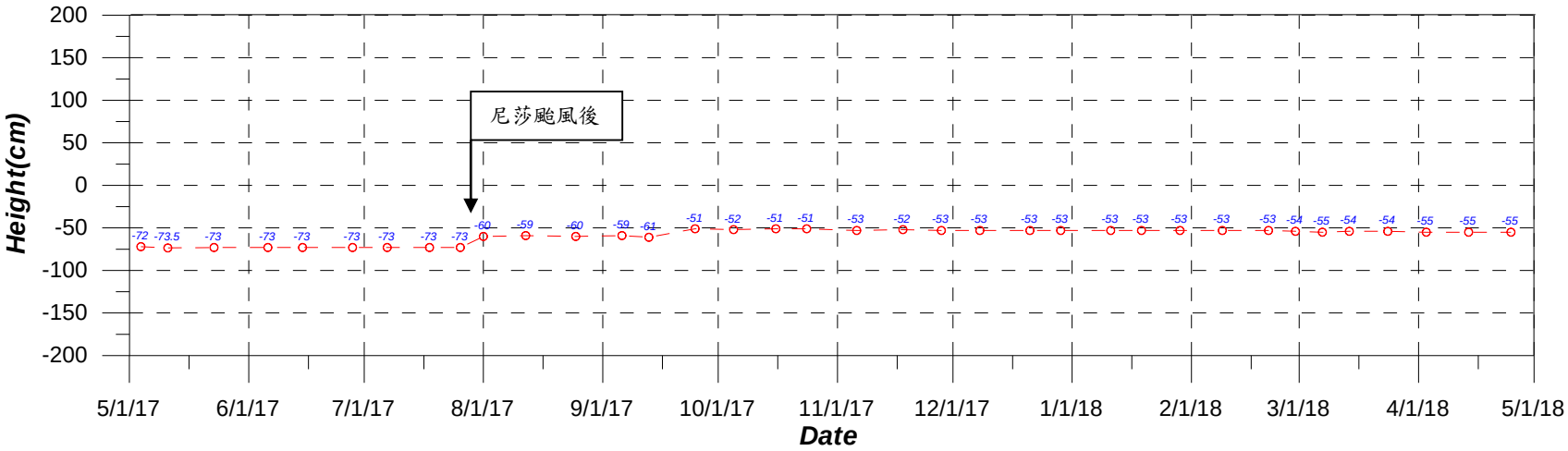
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖(＃O7 重新放置後更名為＃O7')



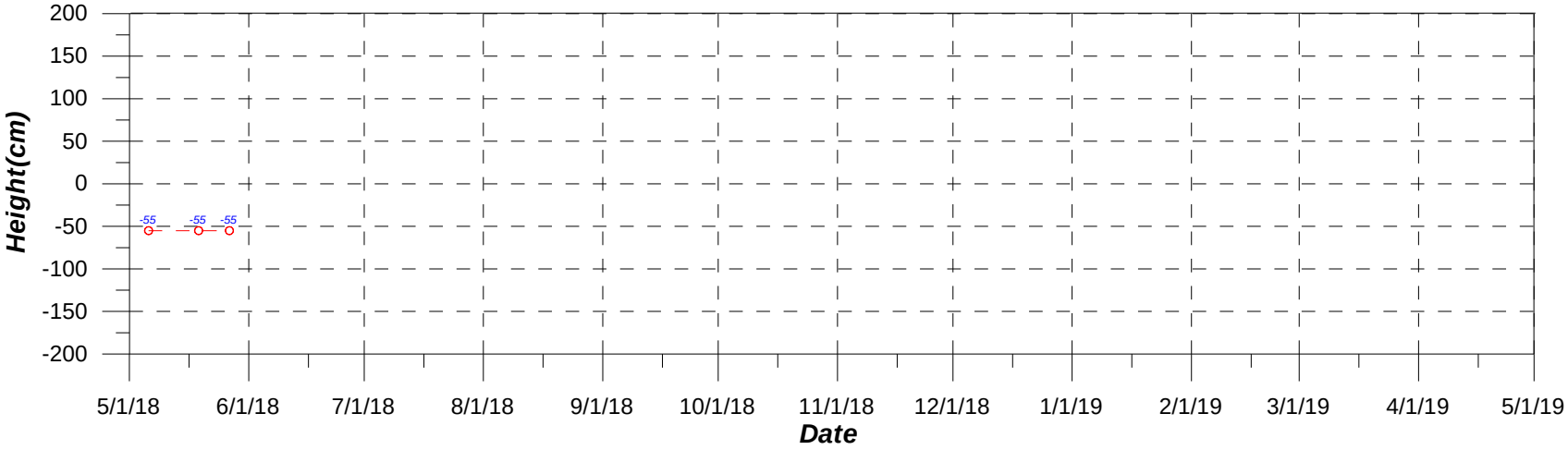
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖(＃O7 重新放置後更名為＃O7')



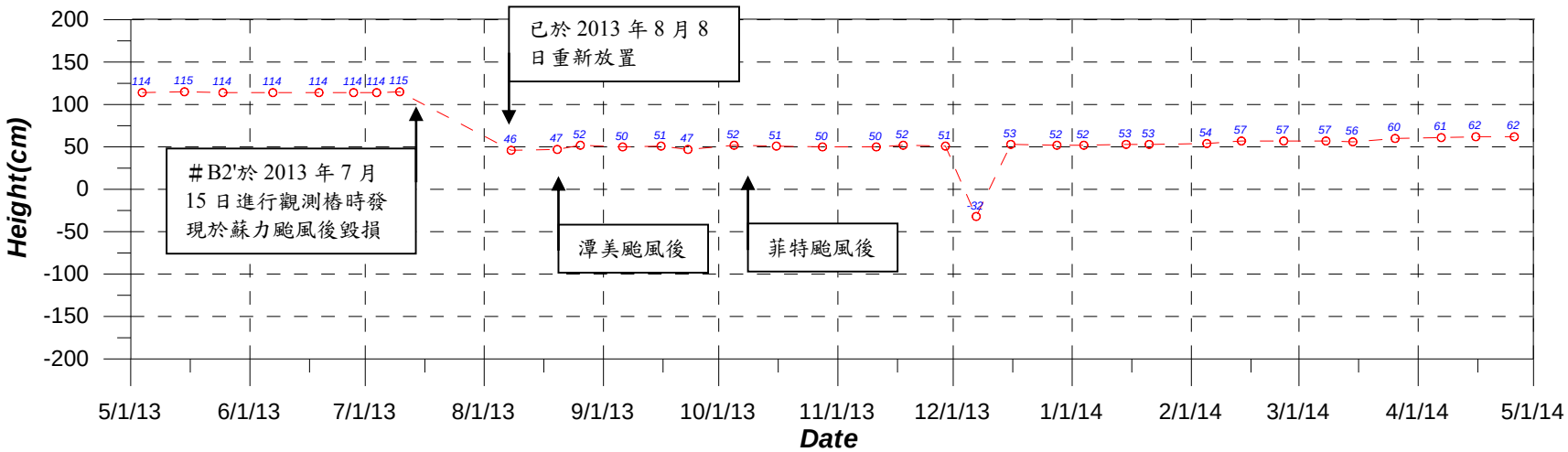
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖(＃O7 重新放置後更名為＃O7')



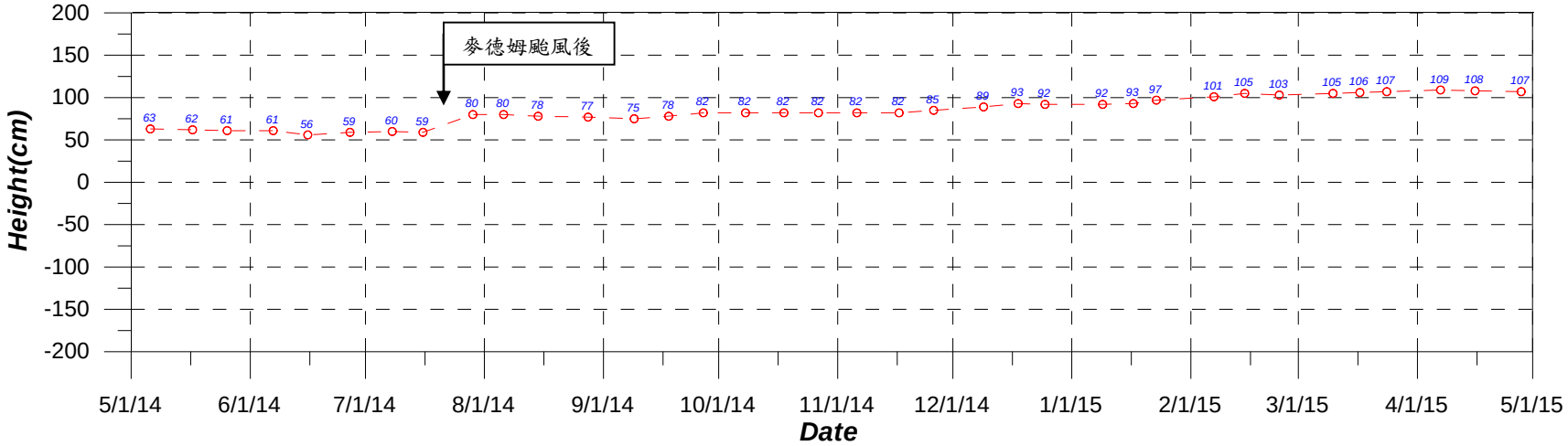
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖(＃O7 重新放置後更名為＃O7')



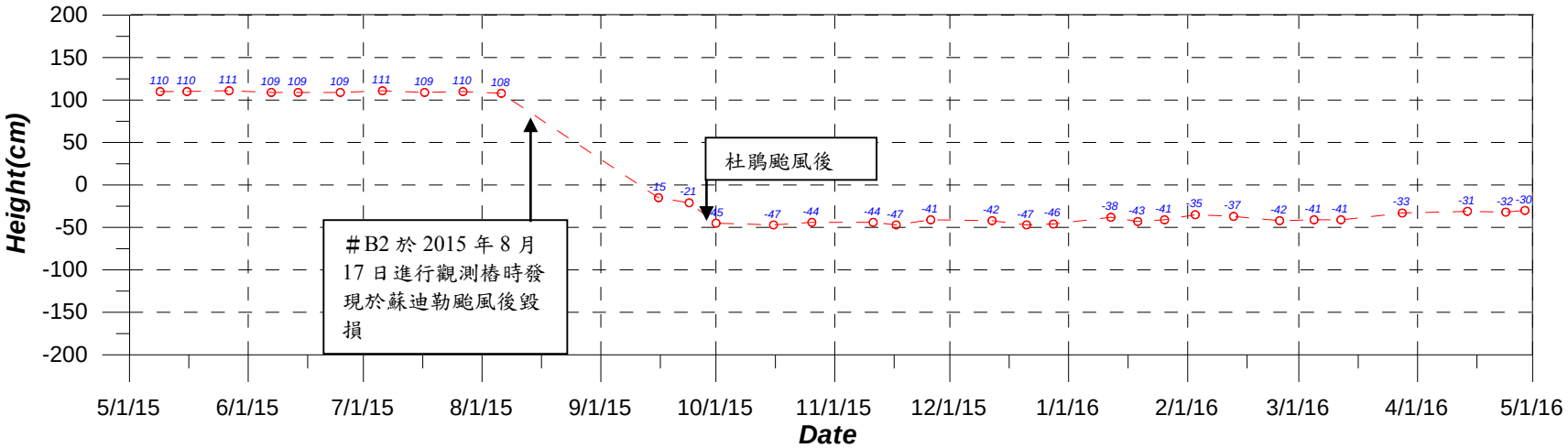
監測區＃O7'樁觀測紀錄圖(＃O7 重新放置後更名為＃O7')



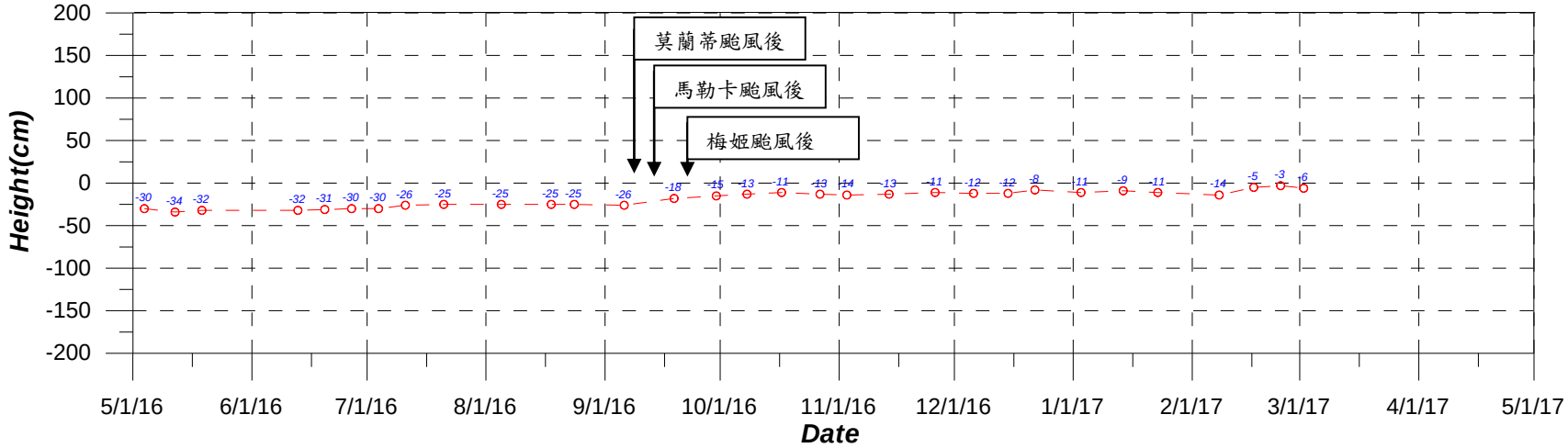
監測區＃B2"樁觀測紀錄圖(＃B2'重新放置後更名為＃B2")



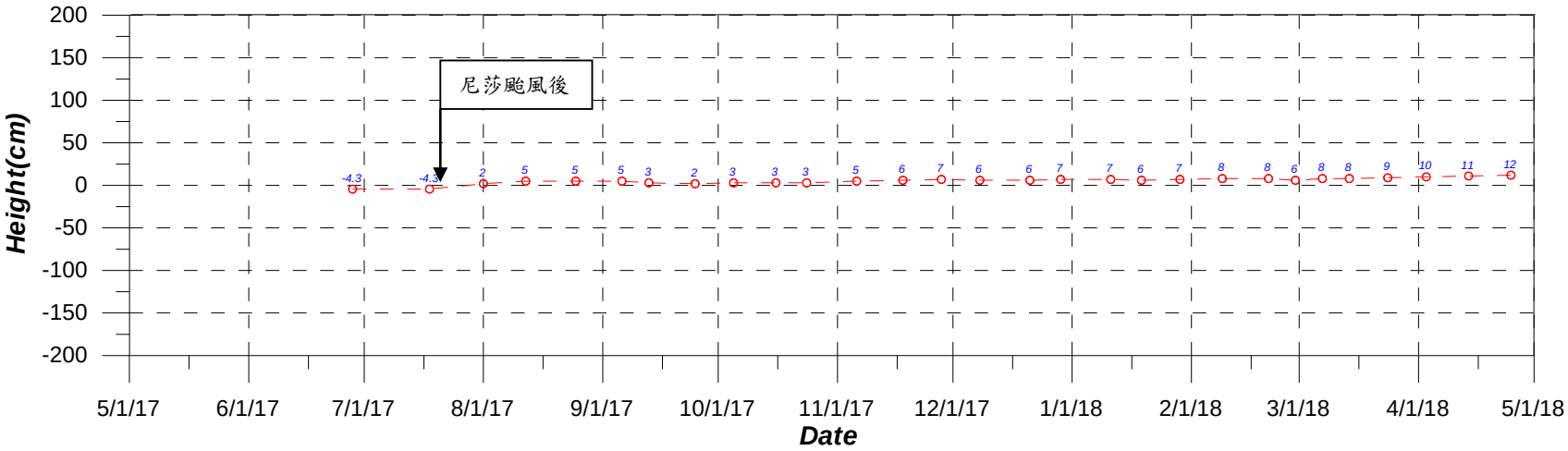
監測區＃B2"樁觀測紀錄圖(＃B2'重新放置後更名為＃B2")



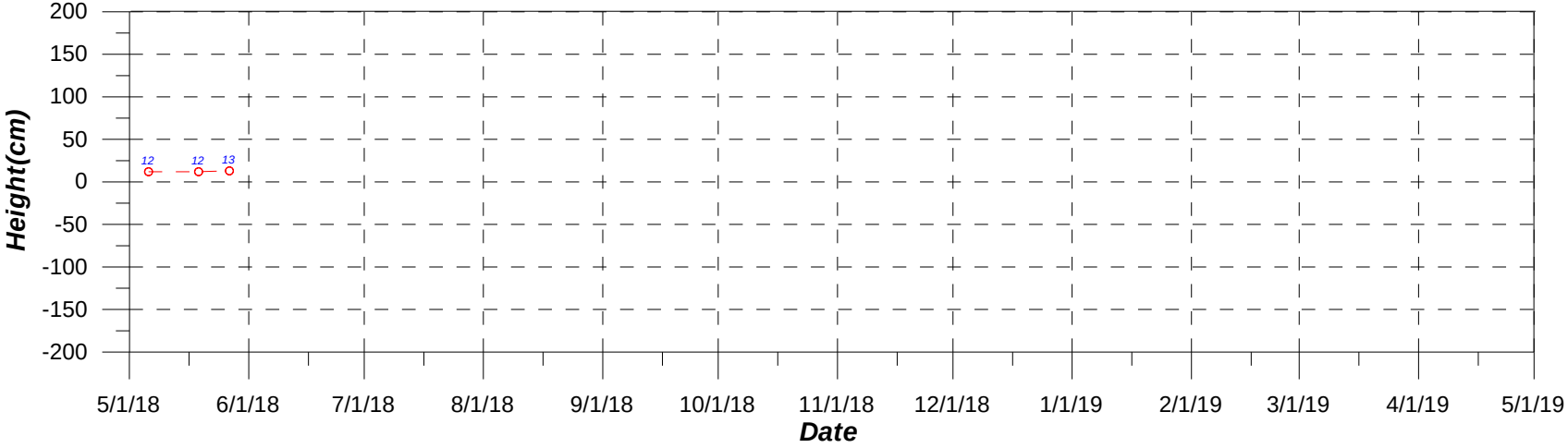
監測區#B2"樁觀測紀錄圖(#B2'重新放置後更名為#B2")



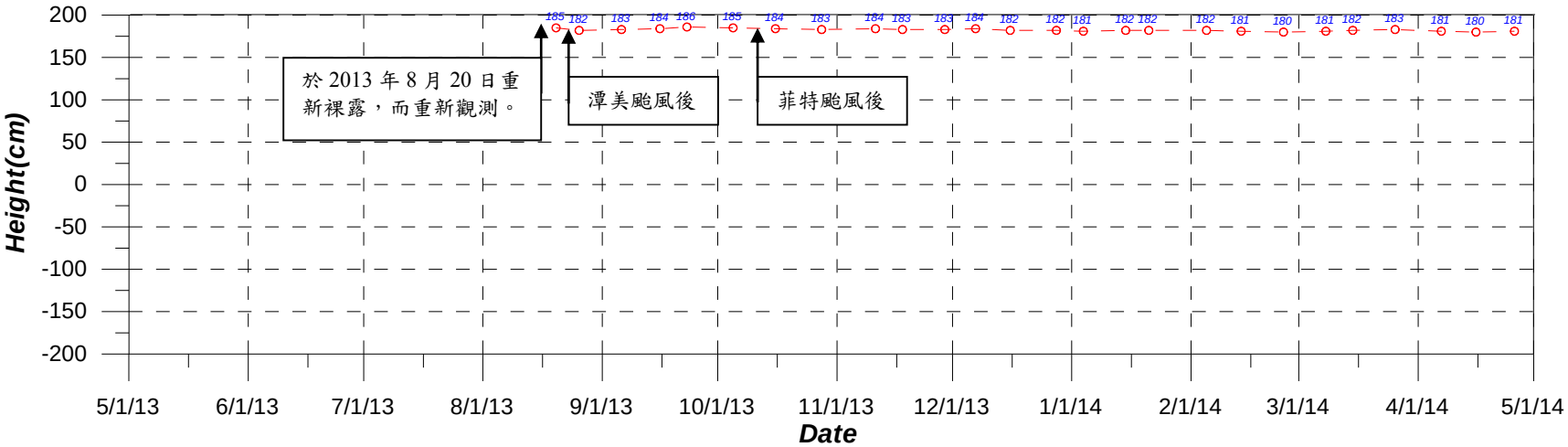
監測區#B2"樁觀測紀錄圖(#B2'重新放置後更名為#B2")



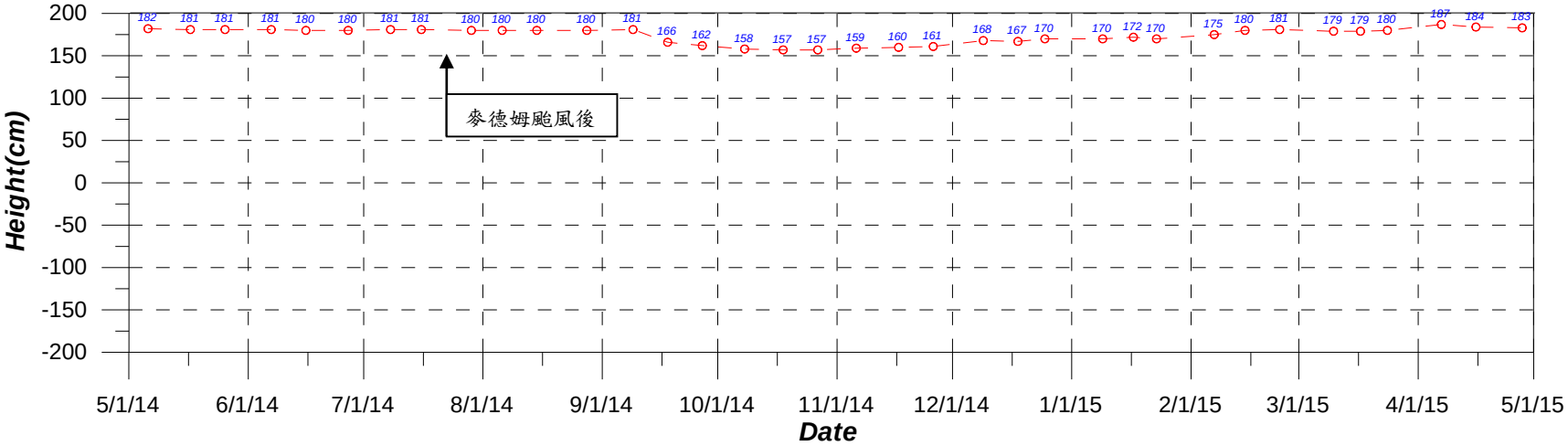
監測區＃B2"樁觀測紀錄圖(＃B2'重新放置後更名為＃B2")



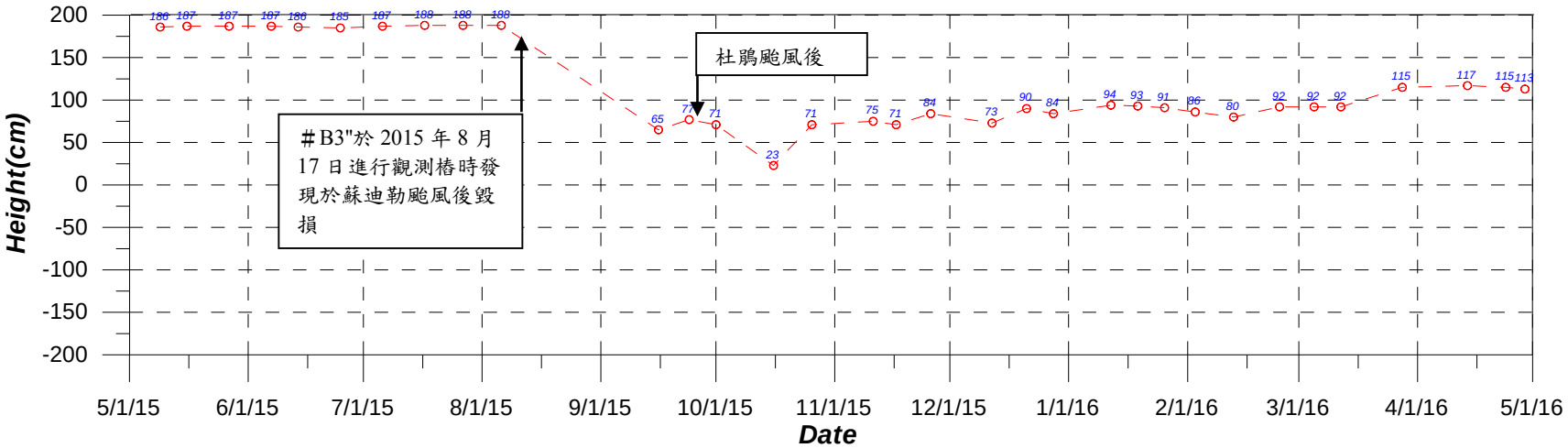
監測區＃B2"樁觀測紀錄圖(＃B2'重新放置後更名為＃B2")



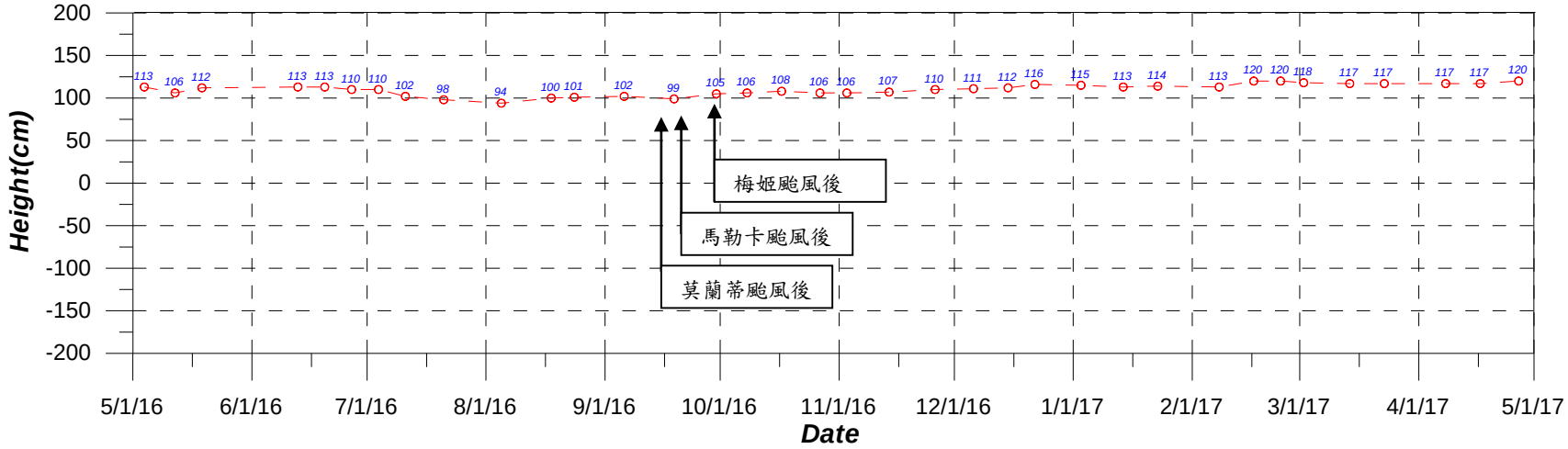
監測區＃B3'樁觀測紀錄圖(＃B3 移動後更名為＃B3')



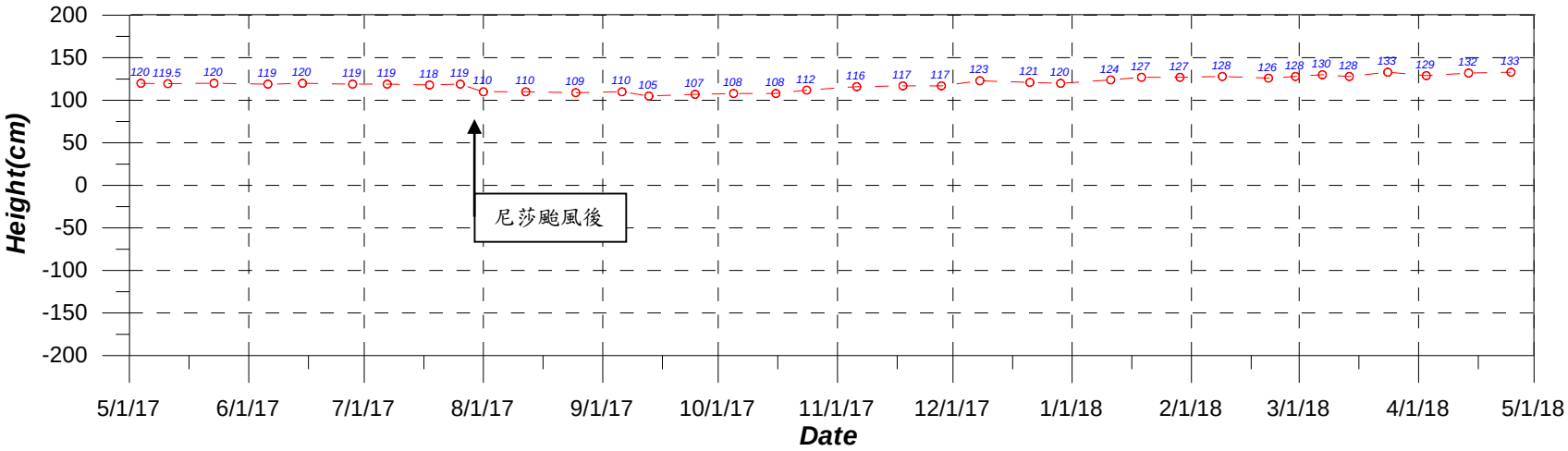
監測區＃B3'樁觀測紀錄圖(＃B3 移動後更名為＃B3')



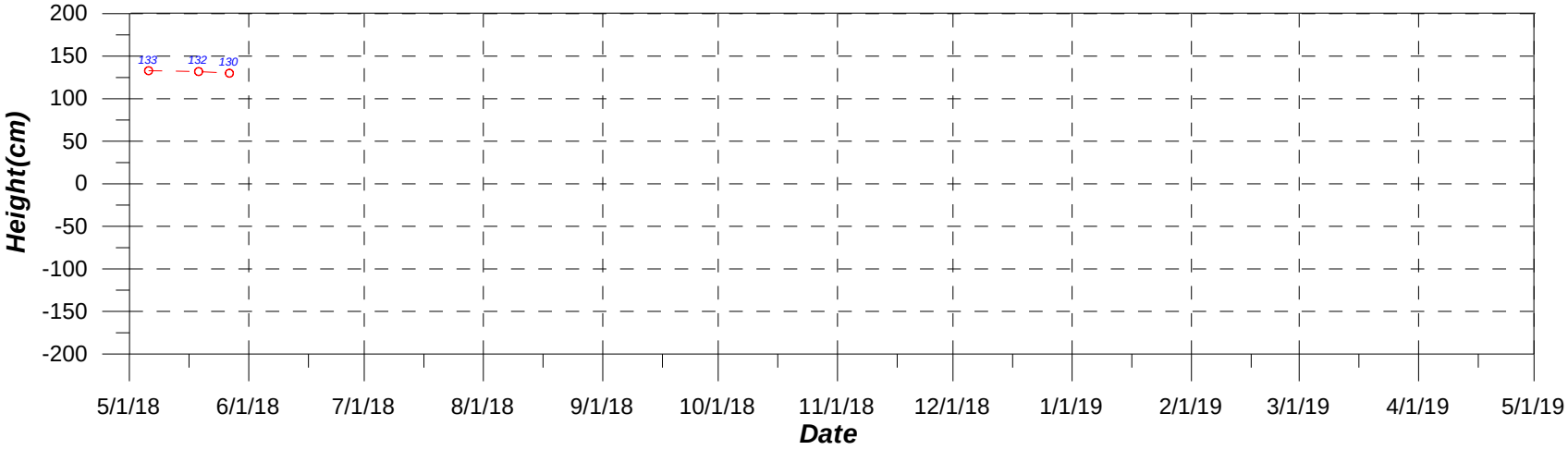
監測區#B3'樁觀測紀錄圖(#B3 移動後更名為#B3')



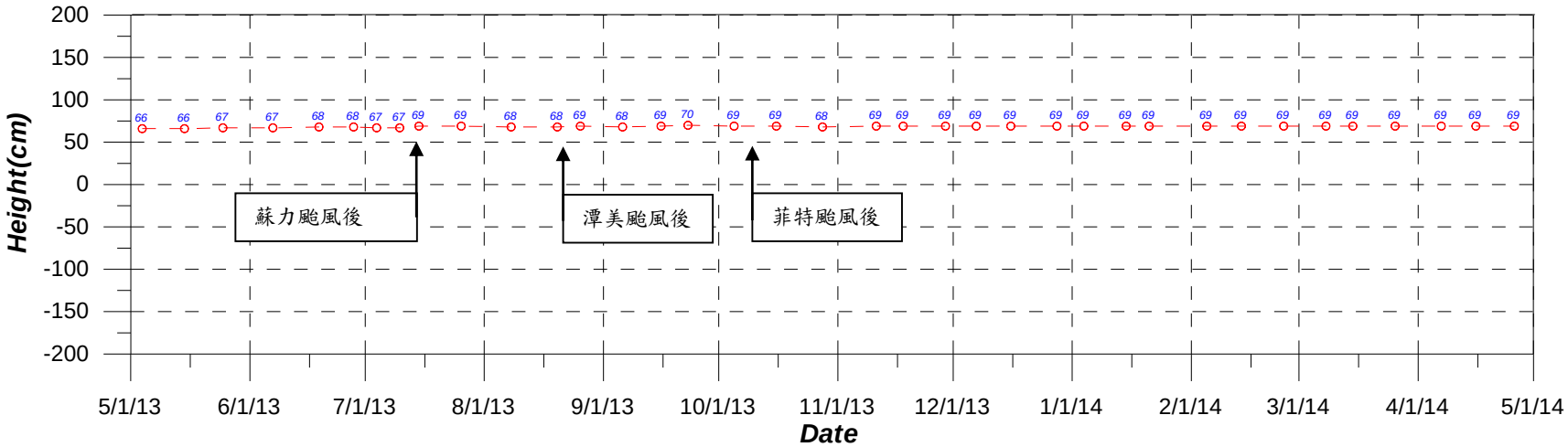
監測區#B3'樁觀測紀錄圖(#B3 移動後更名為#B3')



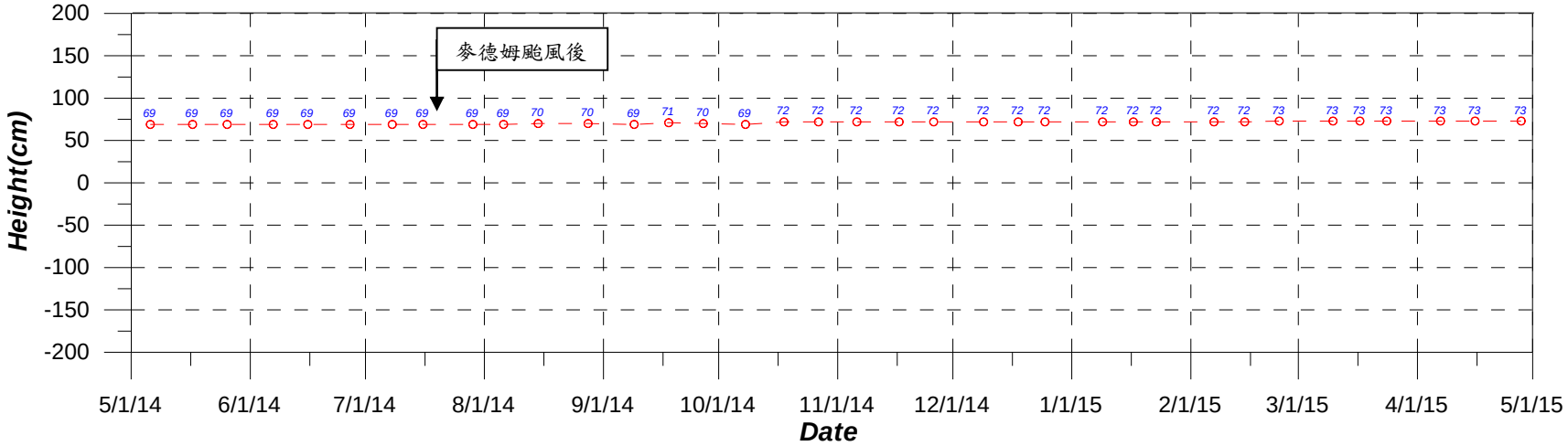
監測區＃B3'樁觀測紀錄圖(＃B3 移動後更名為＃B3')



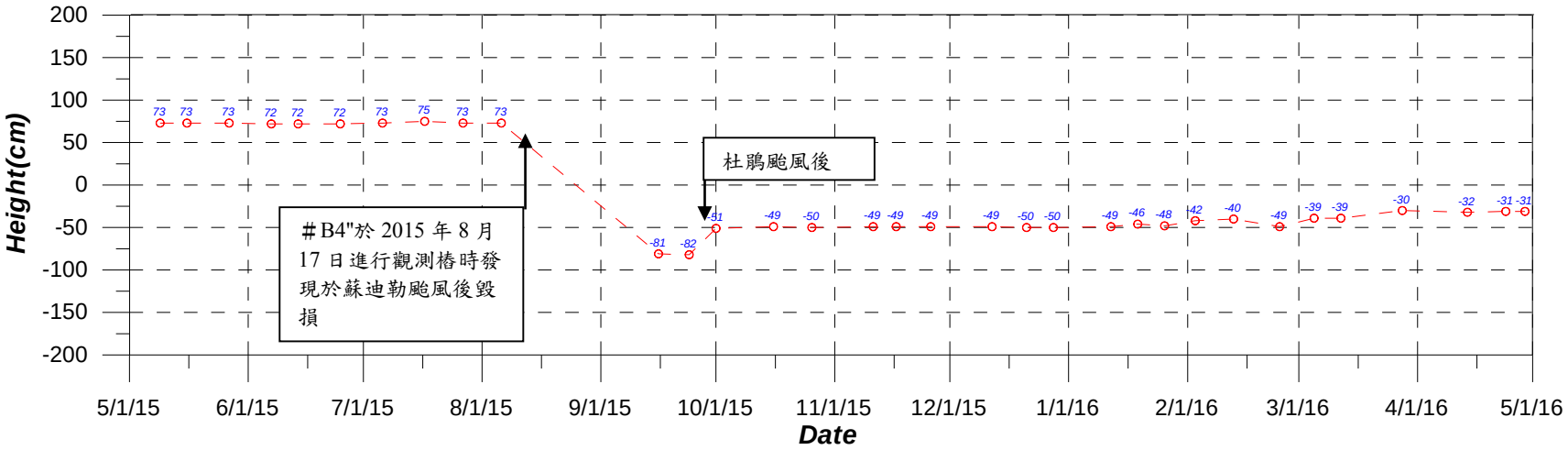
監測區＃B3'樁觀測紀錄圖(＃B3 移動後更名為＃B3')



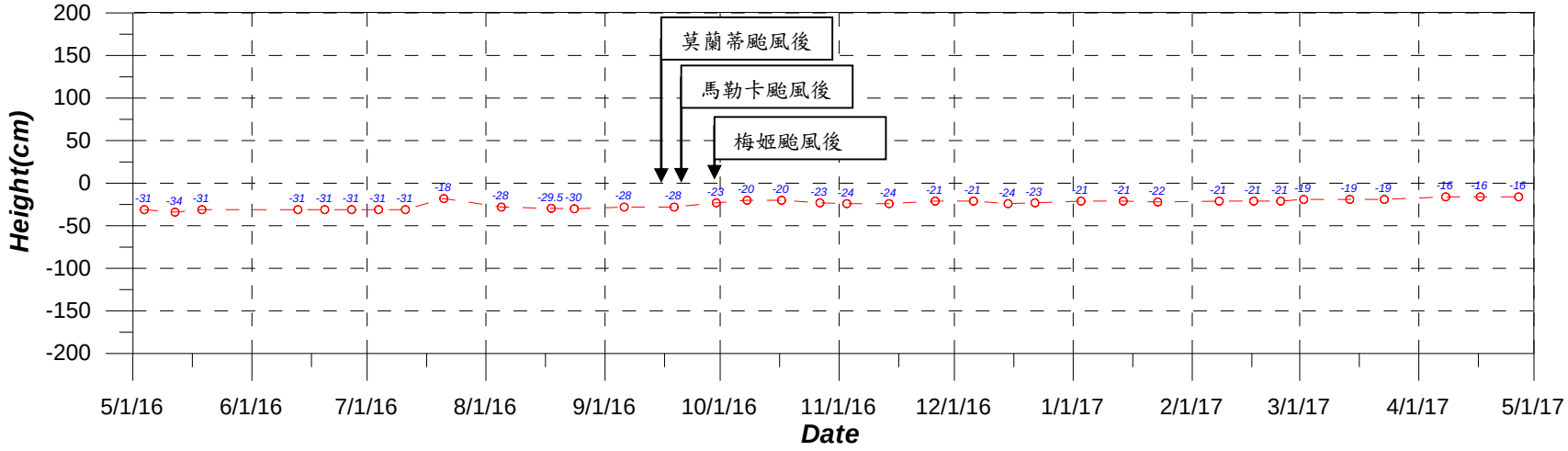
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖(＃B4 移動後更名為＃B4')



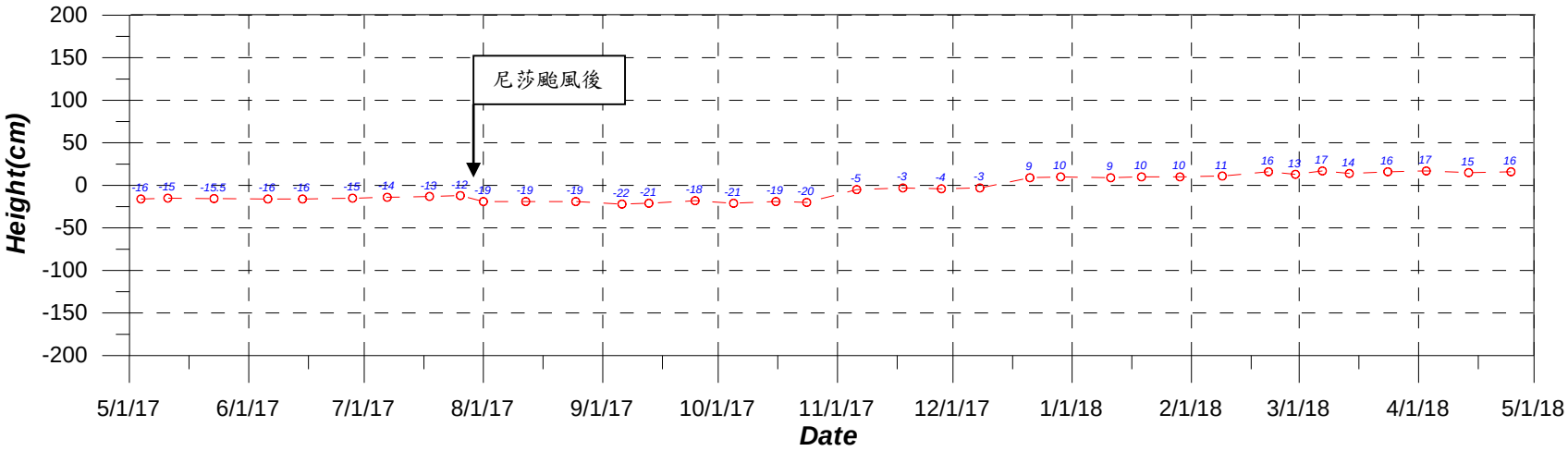
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖(＃B4 移動後更名為＃B4')



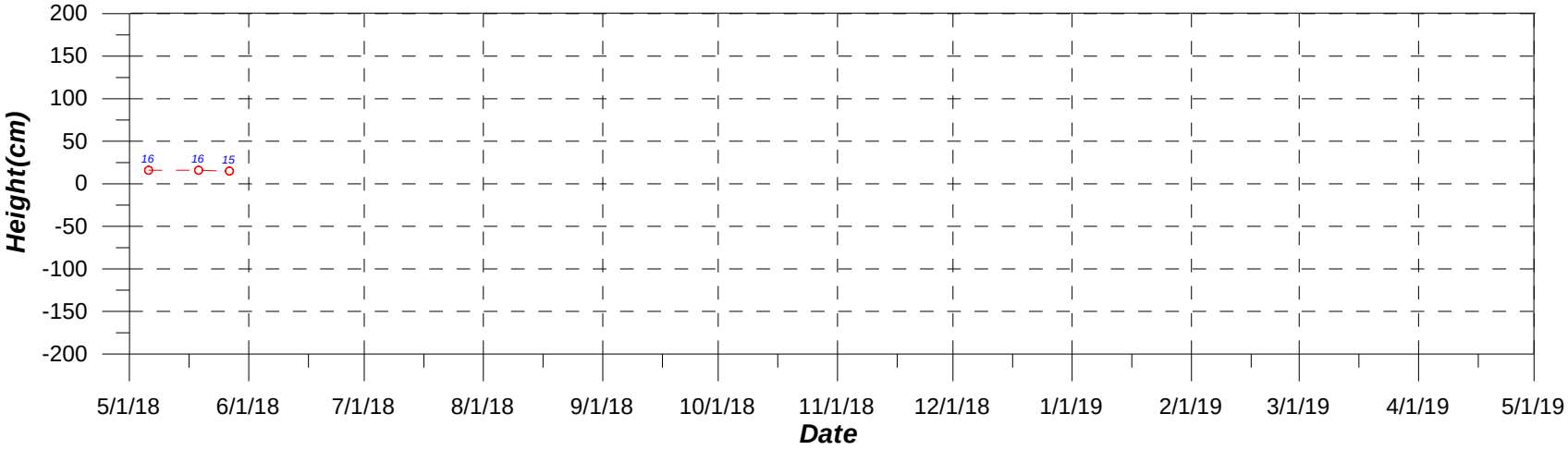
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖(＃B4 移動後更名為＃B4')



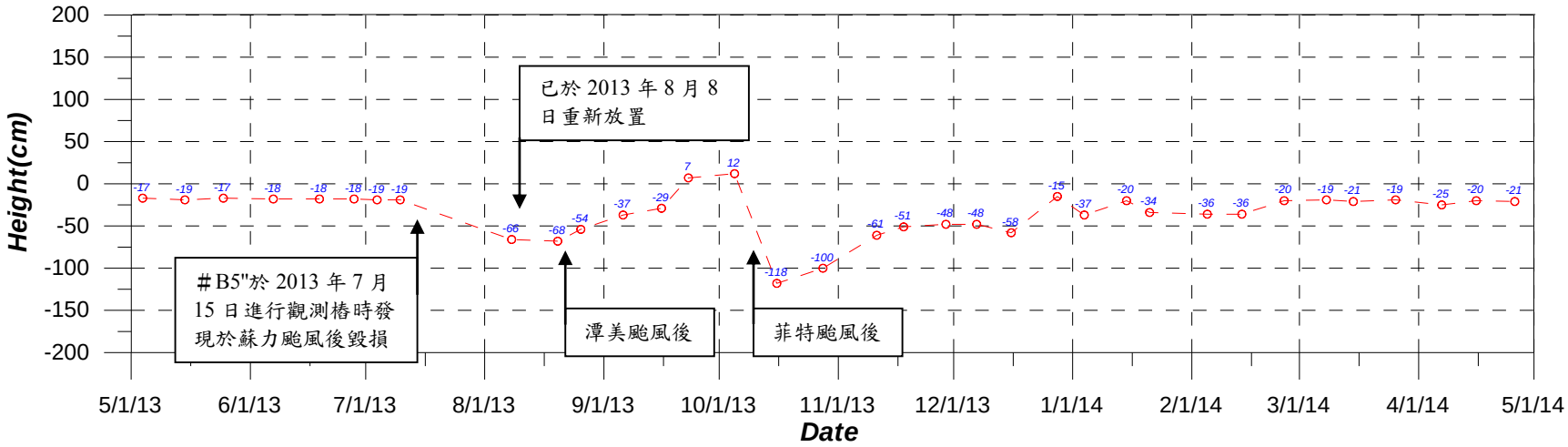
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖(＃B4 移動後更名為＃B4')



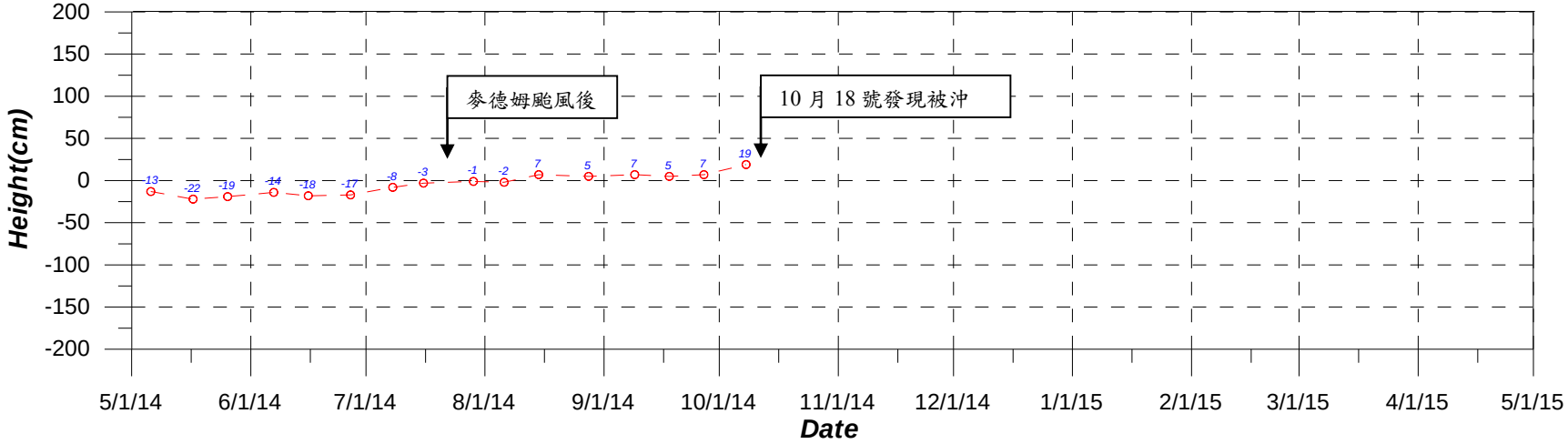
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖(＃B4 移動後更名為＃B4')



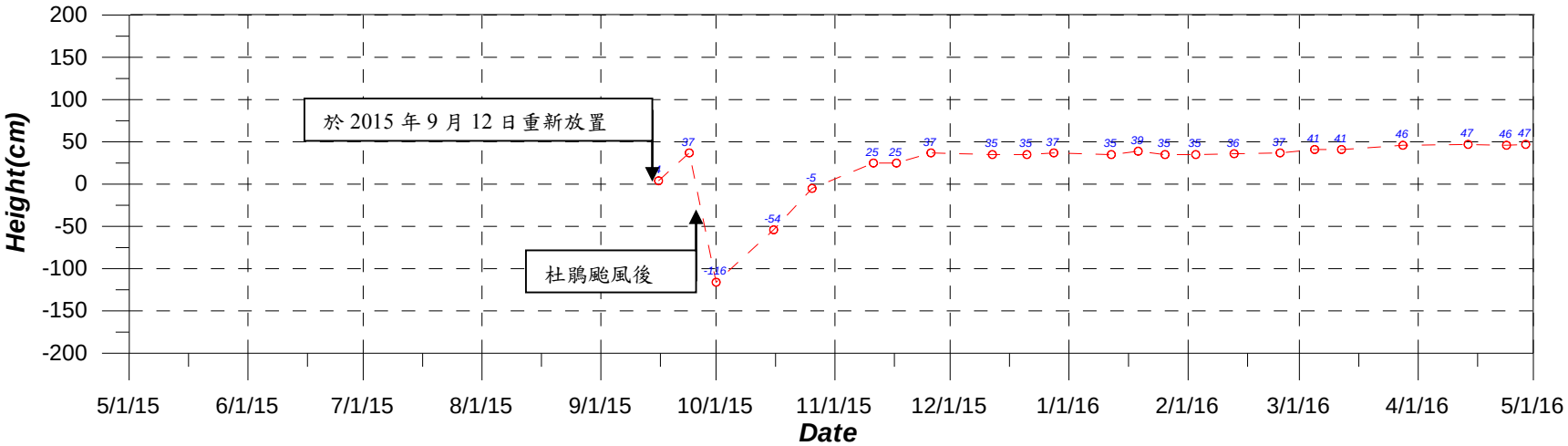
監測區＃B4'樁觀測紀錄圖(＃B4 移動後更名為＃B4')



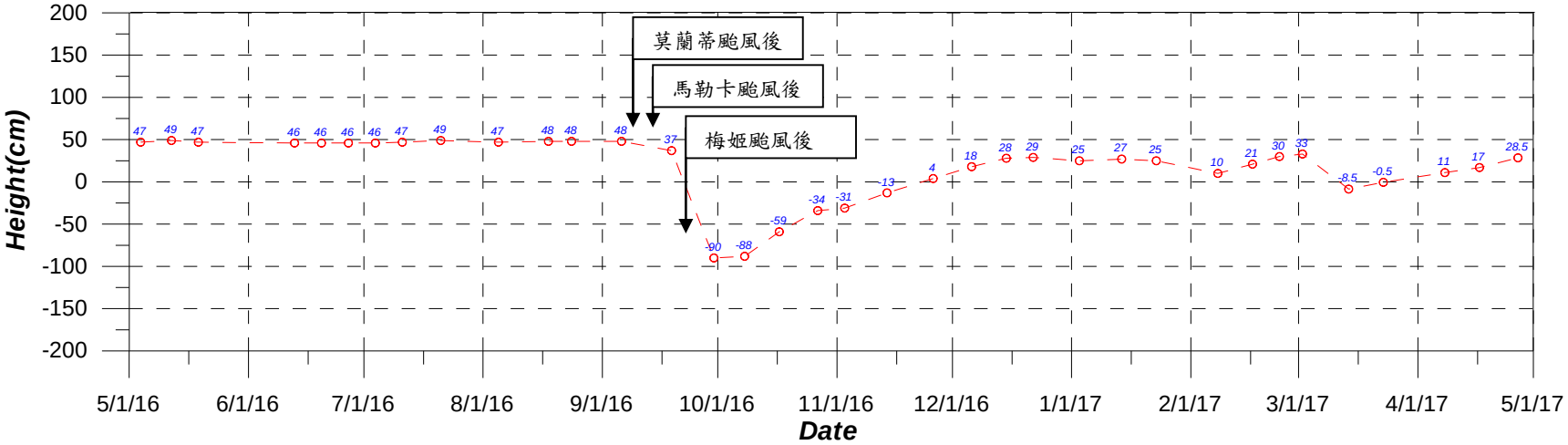
監測區＃B5'''樁觀測紀錄圖(＃B5"重新放置後更名為＃B5''')



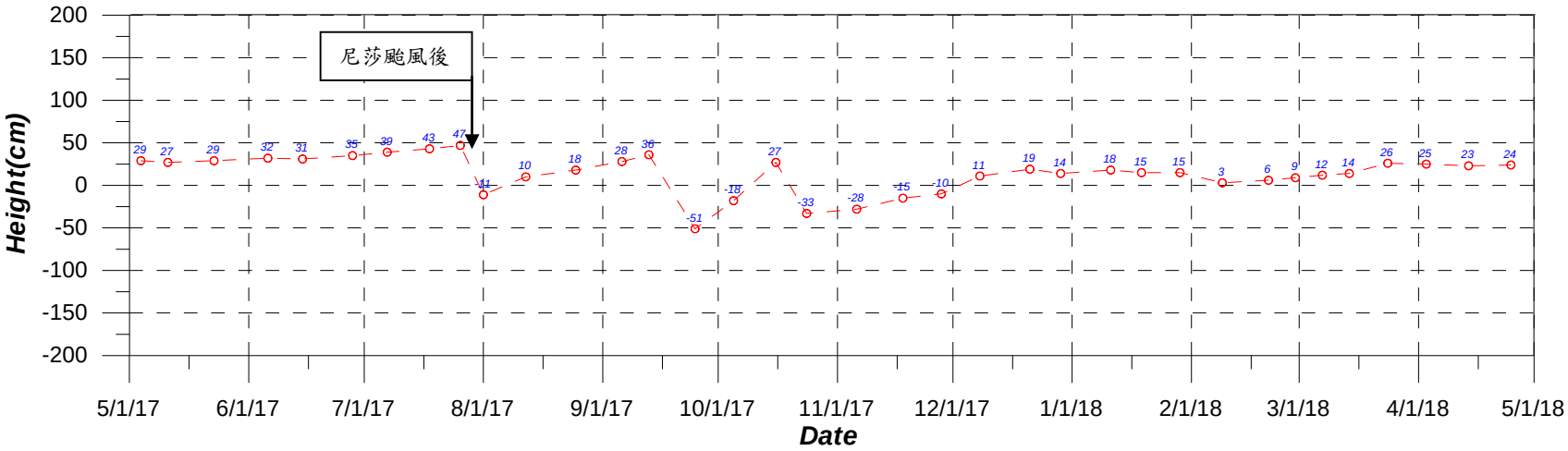
監測區＃B5'''樁觀測紀錄圖(＃B5"重新放置後更名為＃B5''')



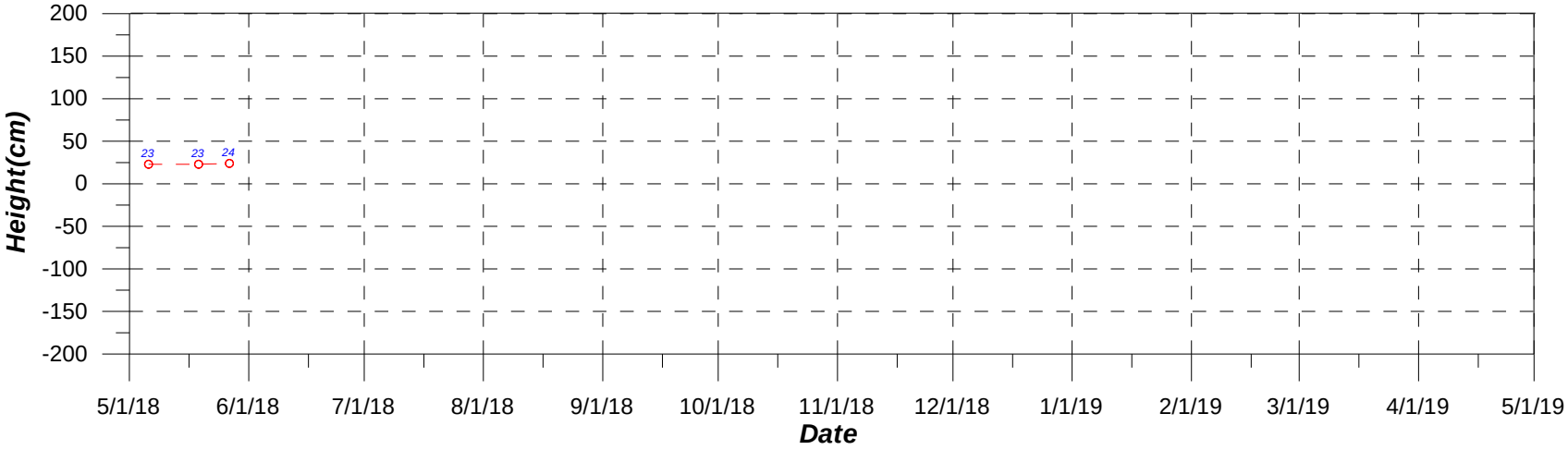
監測區＃B5'''樁觀測紀錄圖(＃B5"重新放置後更名為＃B5''')



監測區＃B5'''樁觀測紀錄圖(＃B5"重新放置後更名為＃B5''')



監測區＃B5'''樁觀測紀錄圖(＃B5"重新放置後更名為＃B5''')



監測區＃B5'''樁觀測紀錄圖(＃B5"重新放置後更名為＃B5''')

附　錄-2

觀測樁觀測照片

圖目錄

附圖 1-1 鹽寮海岸短期性養灘區地形地貌圖(2018/5/6).....附錄 2-1
附圖 1-2 監測區北側礁石區內觀測樁位置圖(2018/5/6).....附錄 2-2
附圖 1-3 小舞台前輔助觀測樁位置圖(2018/5/6).....附錄 2-3
附圖 1-4 監測區北側輔助觀測樁位置圖(2018/5/6).....附錄 2-3
附圖 1-5 小舞台南側輔助觀測樁位置圖(2018/5/6).....附錄 2-4
附圖 1-6 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/6).....附錄 2-4
附圖 1-7 岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/6).....附錄 2-5
附圖 1-8 鹽寮海岸短期性養灘區地形地貌圖(2018/5/19).....附錄 2-6
附圖 1-9 監測區北側礁石區內觀測樁位置圖(2018/5/19).....附錄 2-7
附圖 1-10 小舞台前輔助觀測樁位置圖(2018/5/19).....附錄 2-8
附圖 1-11 監測區北側輔助觀測樁位置圖(2018/5/19).....附錄 2-8
附圖 1-12 小舞台南側輔助觀測樁位置圖(2018/5/19).....附錄 2-9
附圖 1-13 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/19).....附錄 2-9
附圖 1-14 大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/19).....附錄 2-10

2018 年 5 月 6 日觀測樁觀測照片

北側礁石區

小舞台

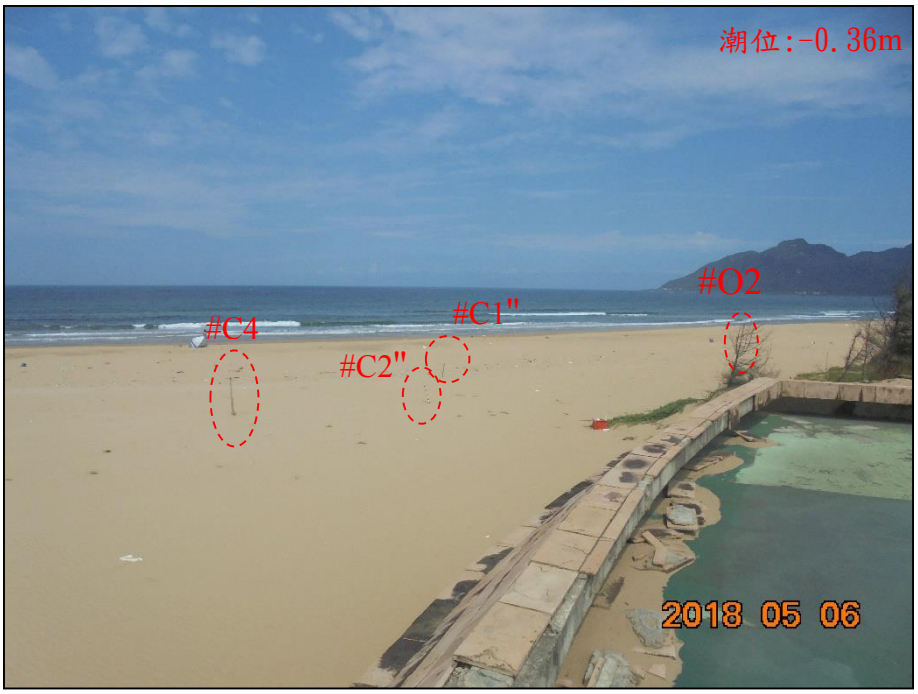
南側大岩礁

附圖 1- 1　鹽寮海岸短期性養灘區地形地貌圖(2018/5/6)

附圖 1-2　監測區北側礁石區內觀測樁位置圖(2018/5/6)

附圖 1-3　小舞台前輔助觀測樁位置圖(2018/5/6)

附圖 1-4　監測區北側輔助觀測樁位置圖(2018/3/7)



附圖 1-5　小舞台南側輔助觀測樁位置圖(2018/5/6)

附圖 1-6　大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/6)

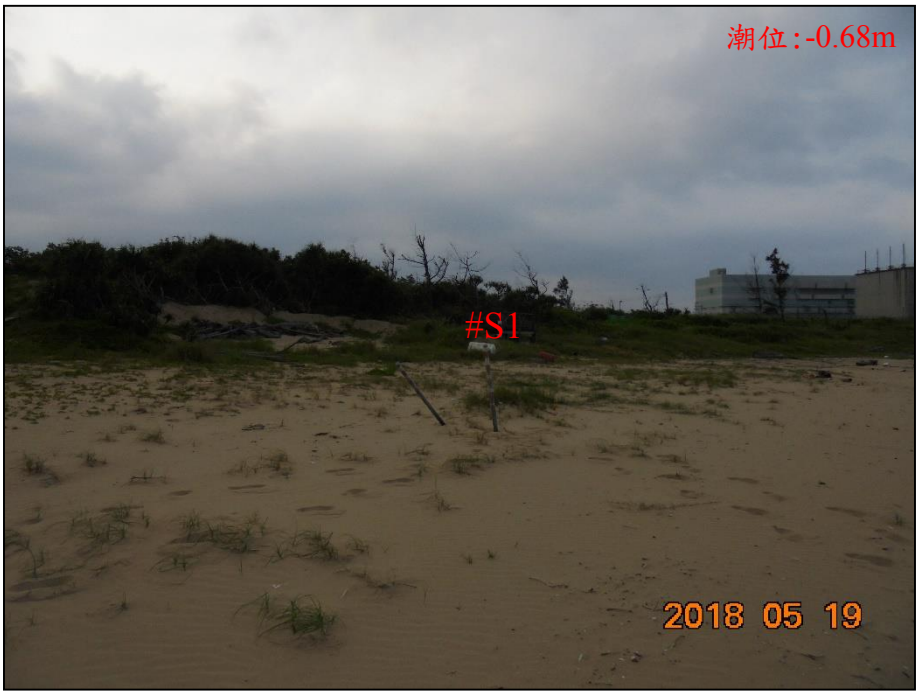
附圖 1- 7　大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/6)

2018 年 5 月 19 日觀測樁觀測照片

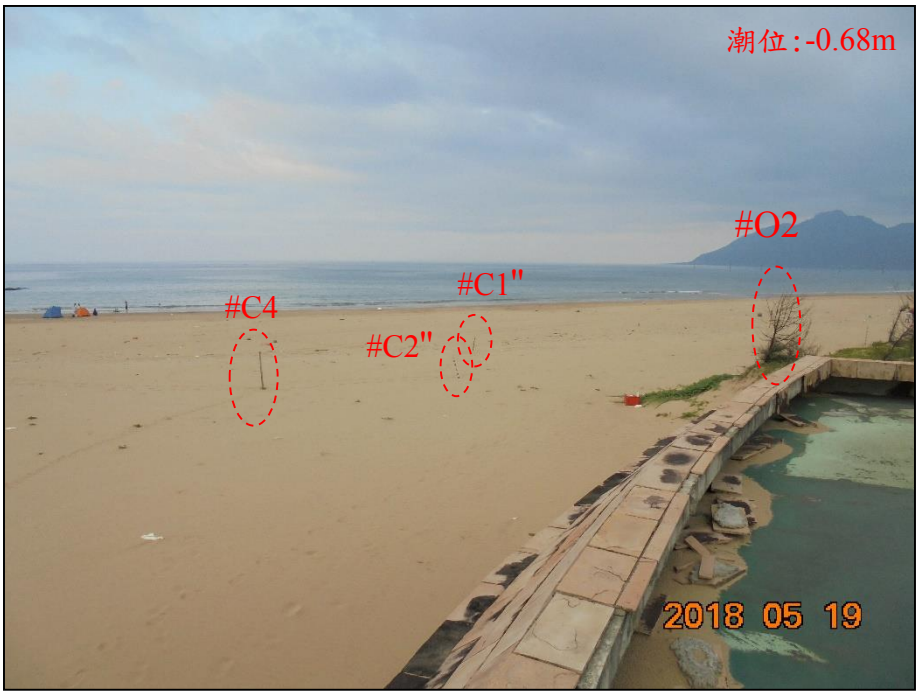
附圖 2- 1　鹽寮海岸短期性養灘區地形地貌圖(2018/5/19)

附圖 2- 2　監測區北側礁石區內觀測樁位置圖(2018/5/19)

附圖 2- 3　小舞台前輔助觀測樁位置圖(2018/5/19)

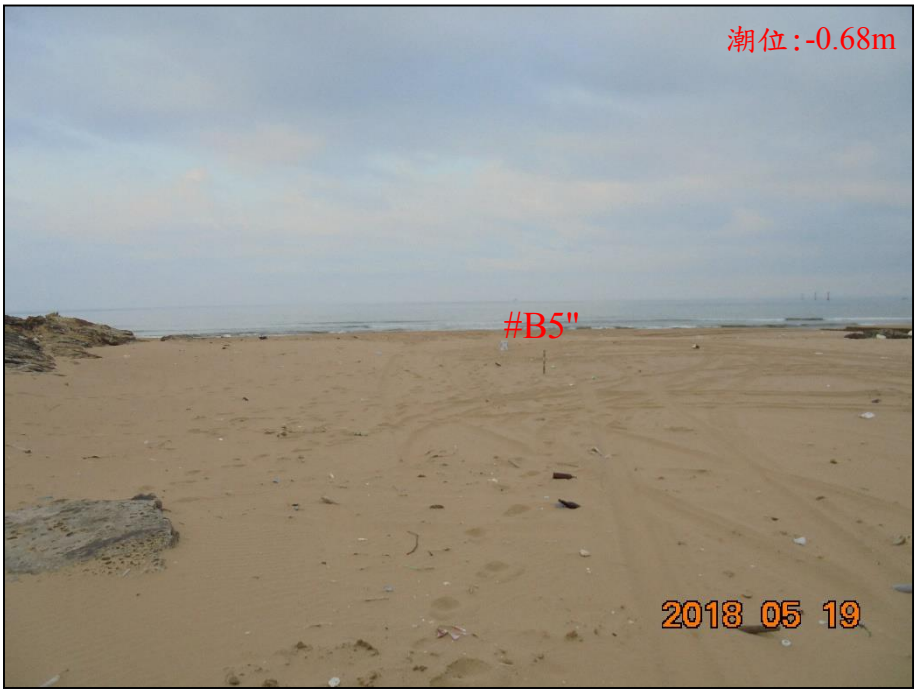


附圖 2- 4　監測區北側輔助觀測樁位置圖(2018/5/19)



附圖 2- 5　小舞台南側輔助觀測樁位置圖(2018/5/19)

附圖 2- 6　大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/19)



附圖 2- 7　大岩礁附近輔助觀測樁位置圖(2018/5/19)