



Coastal Ocean Monitoring Center
The professional marine environment monitoring institution

國立成功大學近海水文中心



資料浮標節電型波浪儀數據分析

林演斌¹ 黃清哲¹ 陳聖學¹ 高家俊¹ 林燕璋² 滕春慈²

1 國立成功大學近海水文中心

2 中央氣象局海象測報中心

2017/09/13



Coastal Ocean Monitoring Center
The professional marine environment monitoring institution

國立成功大學近海水文中心



大綱

- 前言
- 研究方法
- 結果與討論
- 結論

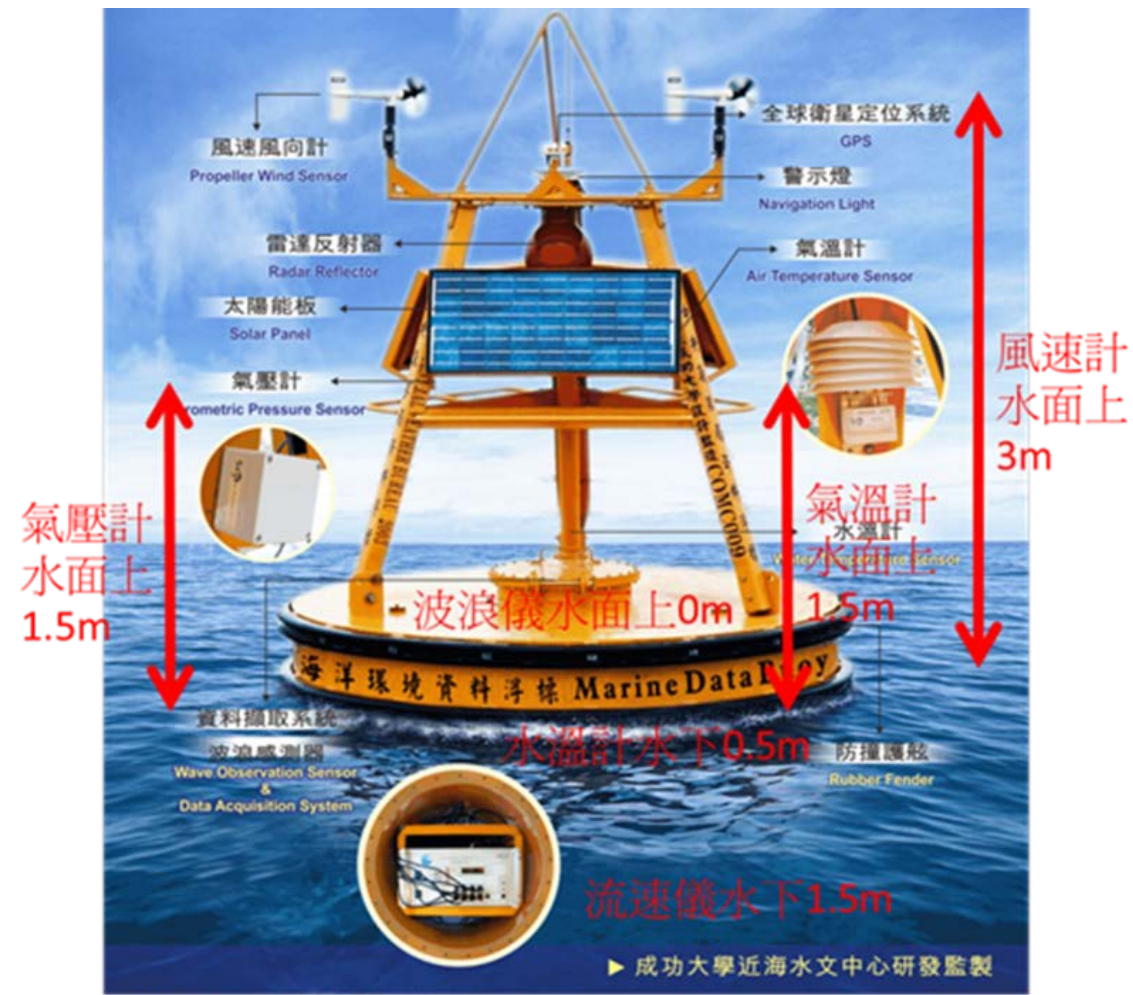


Coastal Ocean Monitoring Center
The professional marine environment monitoring institution

國立成功大學近海水文中心



前言





前人研究

構想：以直接觀測海面水位高度方法，驗證 accelerometer-tilt-compass (ATC) 種類之波浪儀所觀測波浪資料的準確度。

GPS浮標觀測波浪研究：

Harigae et al., Waseda et al., Doong et al., Herbers et al., Joodaki et al. 等。

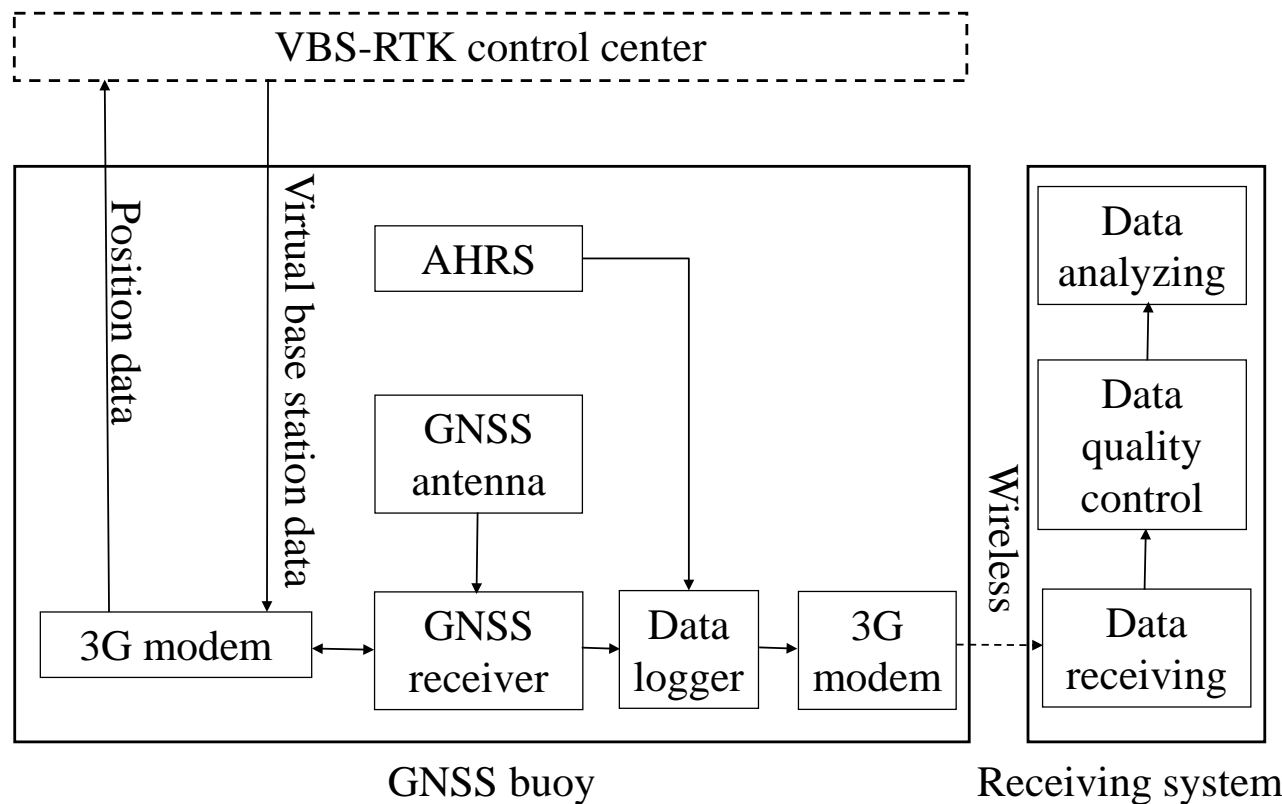
Lin et al. 研發GNSS浮標：

1. 公分等級精度。
2. 建立波浪方向波譜分析流程。
3. 能觀測潮位。



研究方法

A flow chart of the GNSS-buoy



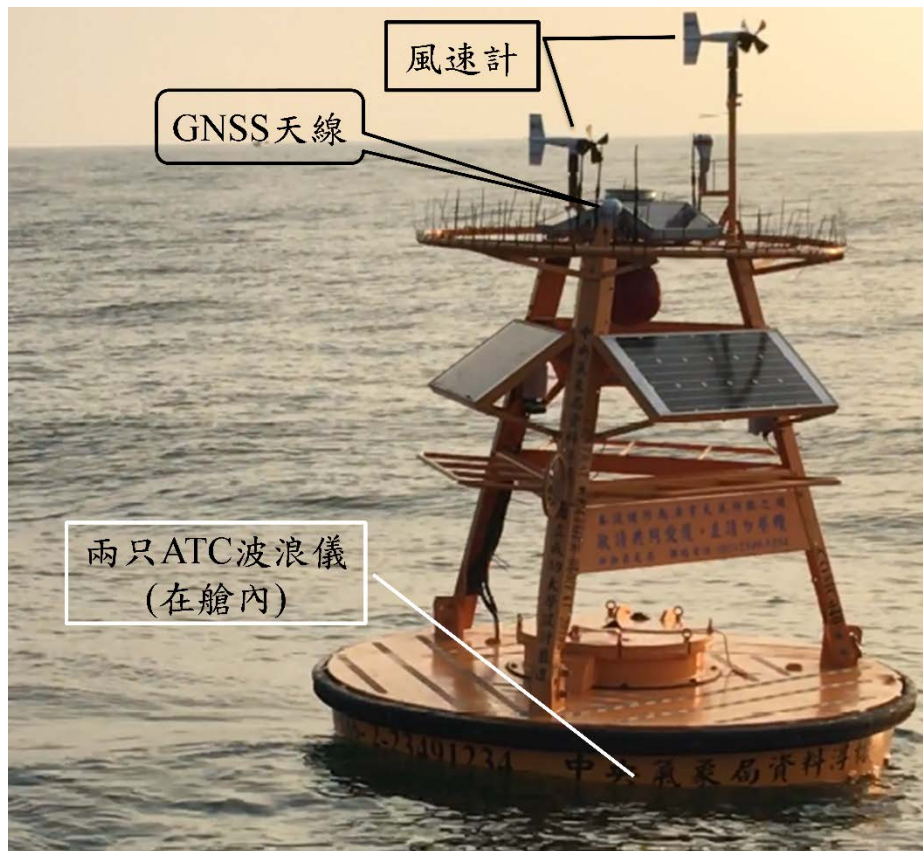


小琉球GNSS浮標外觀圖

Xsens



Watson



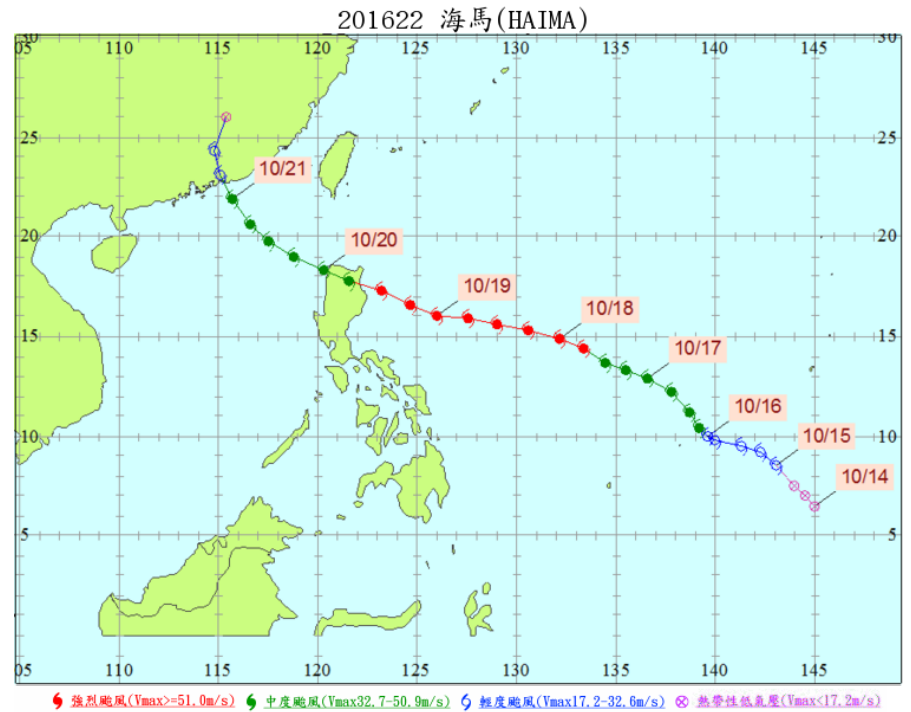
TOPCON



$$\text{耗電功率} : \frac{\text{Xsens}}{\text{Watson}} = \frac{1}{6}$$



小琉球試驗位置與海馬颱風路徑

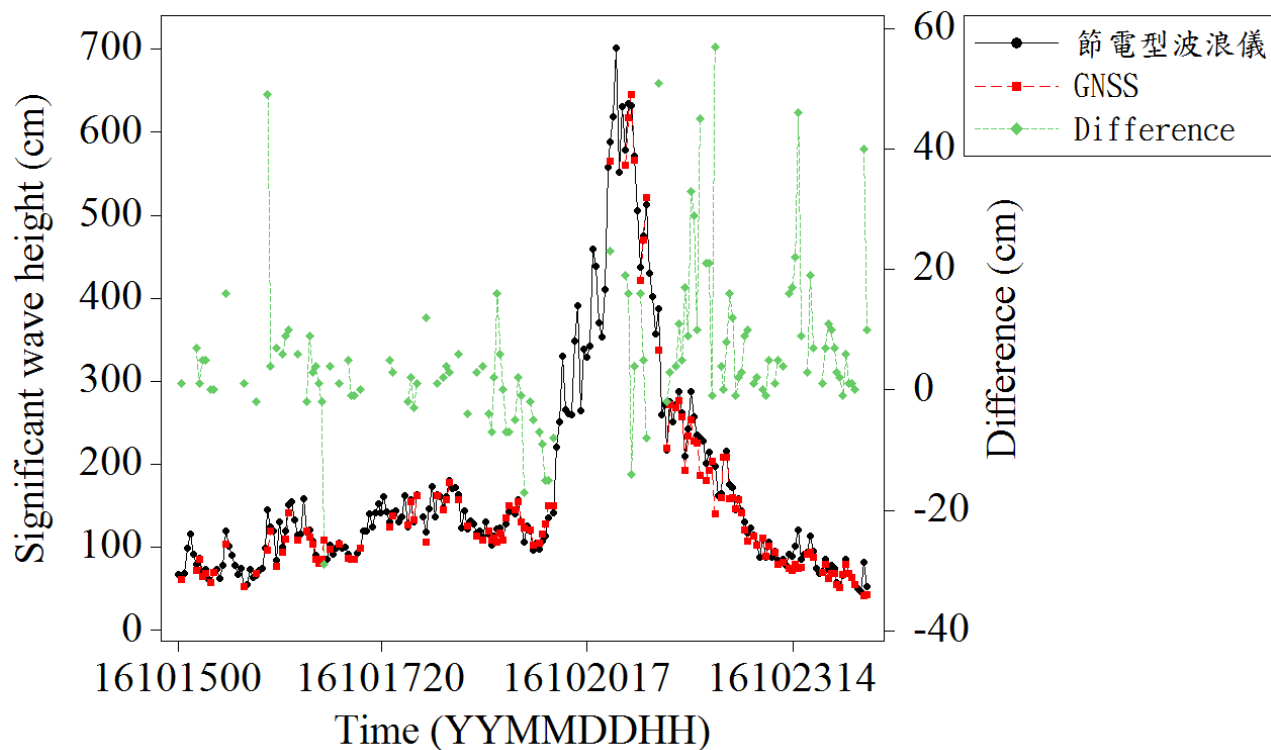


資料來源：中央氣象局



結果與討論

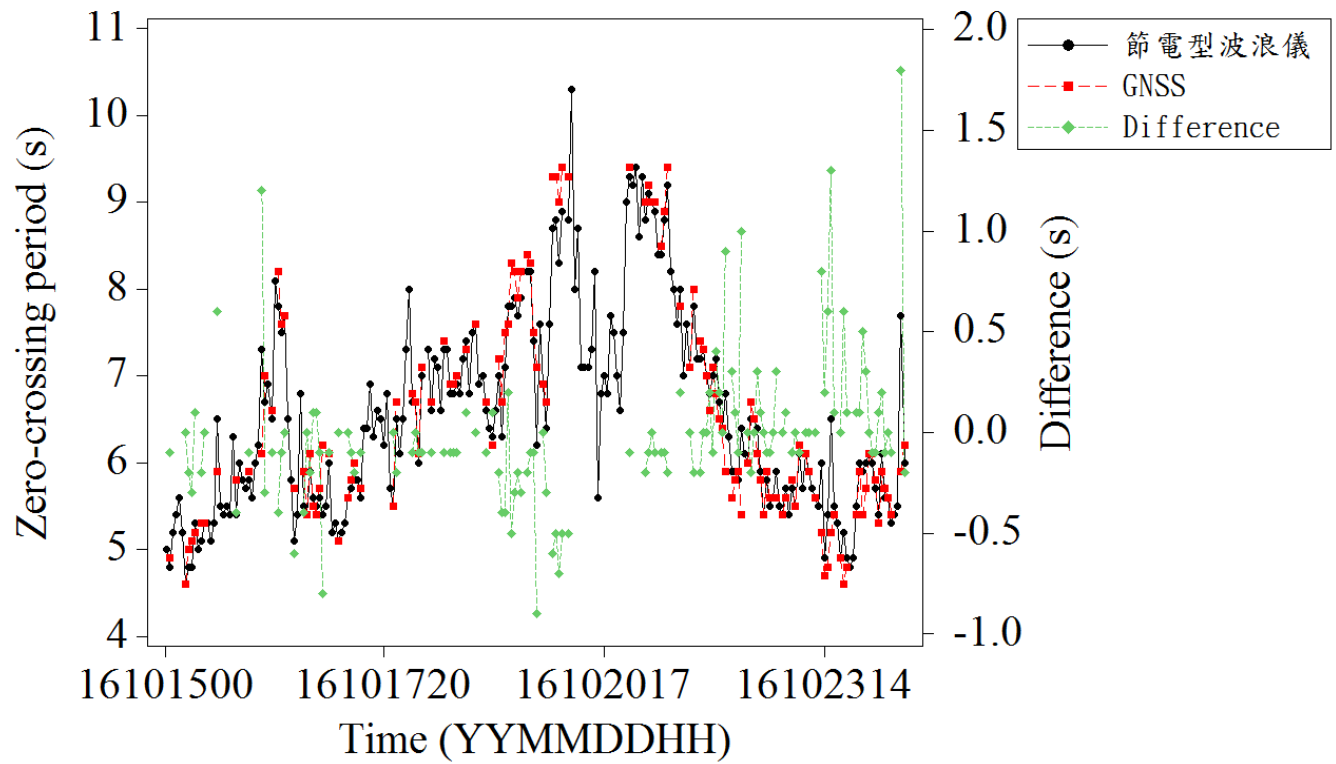
示性波高比較



89.8% 資料之示性波高差異小於 ± 20 cm



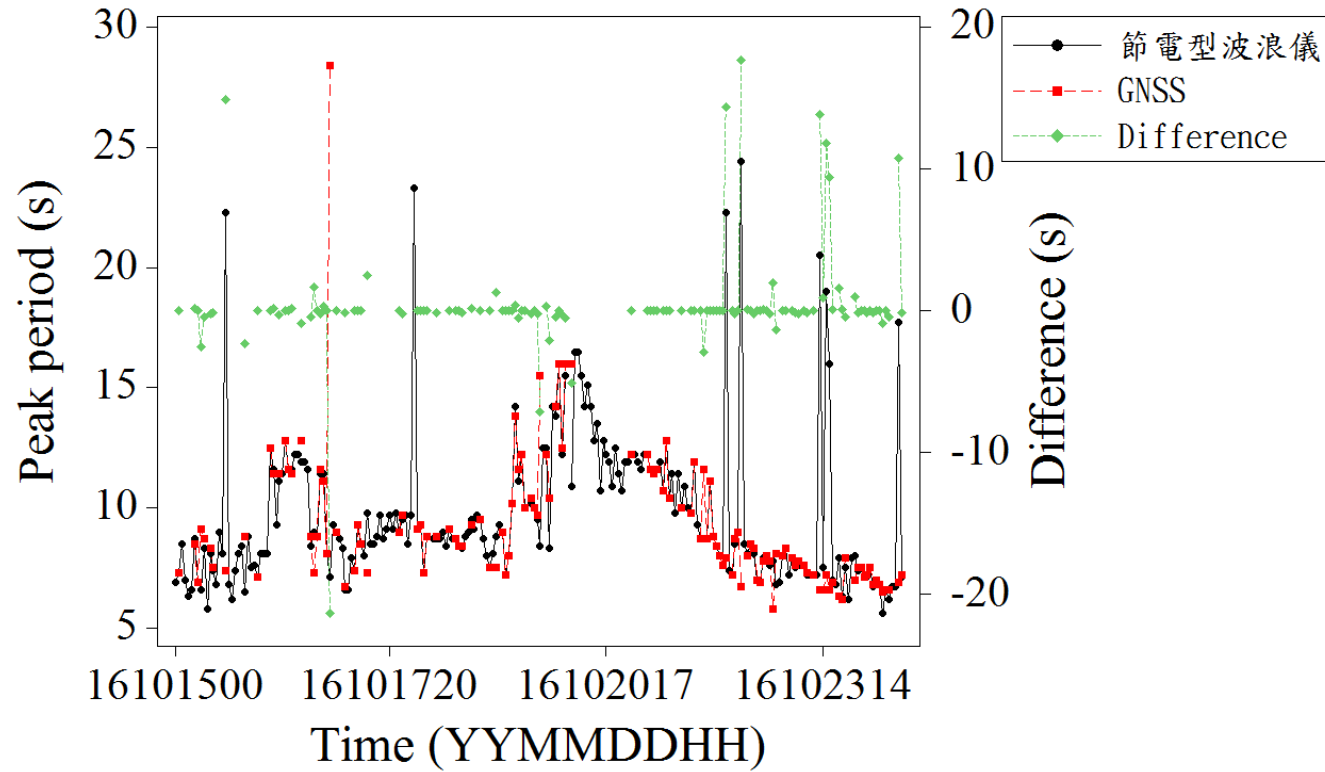
平均週期比較



96.9% 資料之平均週期差異小於 ± 1 s



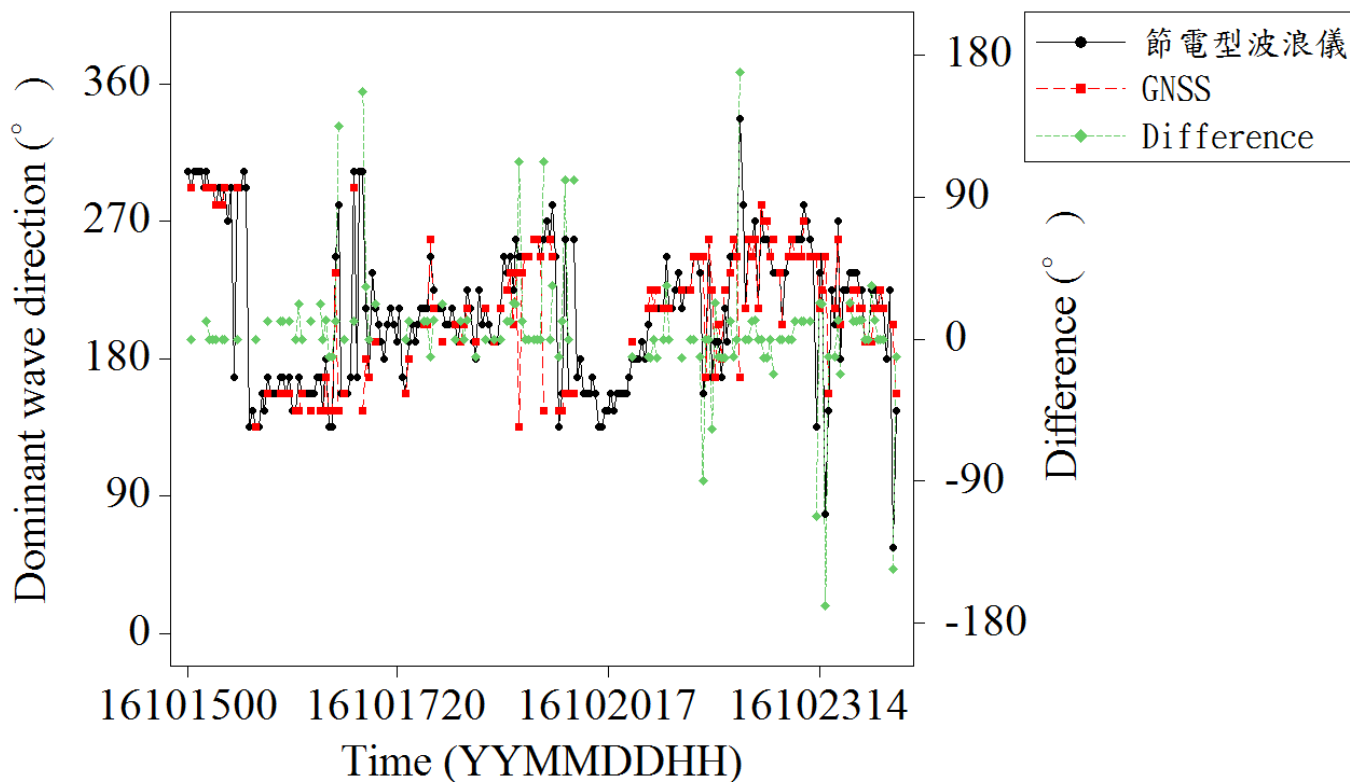
尖峰週期比較



83.6% 資料之尖峰週期差異小於±1 s



主波向比較



84.4% 資料之主波向差異小於 $\pm 22.5^\circ$

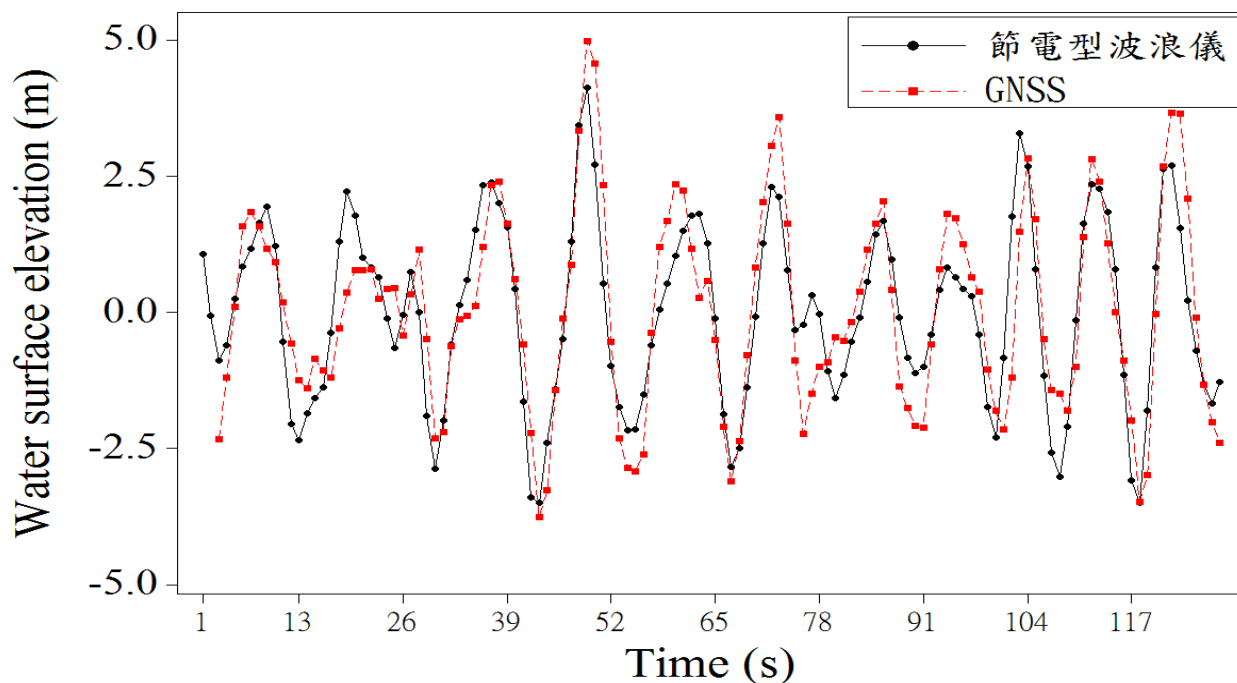


主波向之平均絕對差異統計表

Hs 門 檻(cm)	樣 本 數	Hs 差 異(cm)	Tz 差 異(s)	Tp 差 異(s)	DWD 差 異(°)
≥ 100	82	9	0.2	1.2	18
≥ 200	21	13	0.1	0.1	15
≥ 300	9	17	0.1	0.0	10
≥ 400	8	13	0.1	0.0	10



水位時序列比較

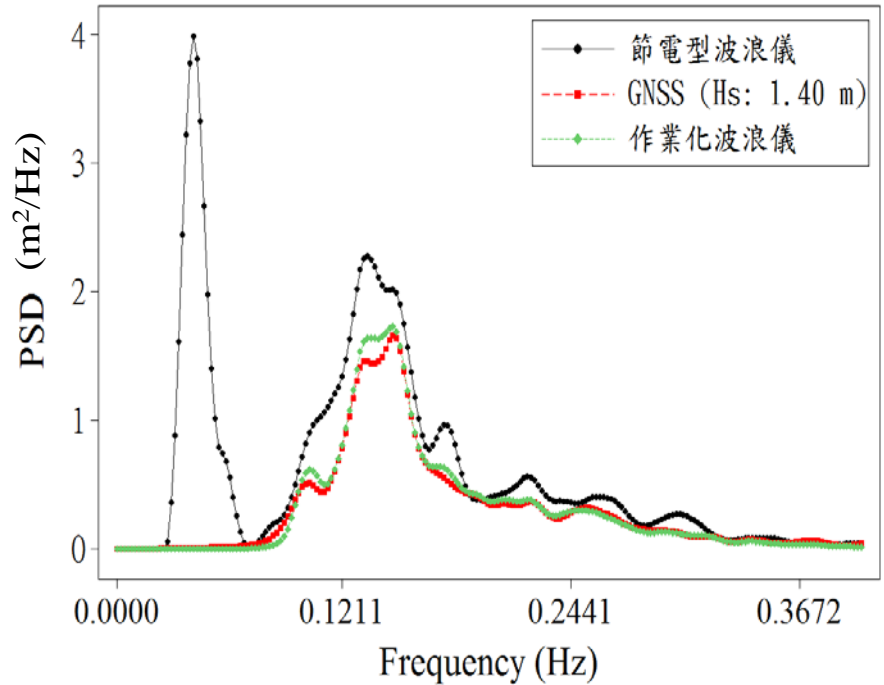


2016年10月21日8時

水位時序列變化趨勢一致，個別波浪之週期與相位(phase)
皆相當一致



一維波譜比較



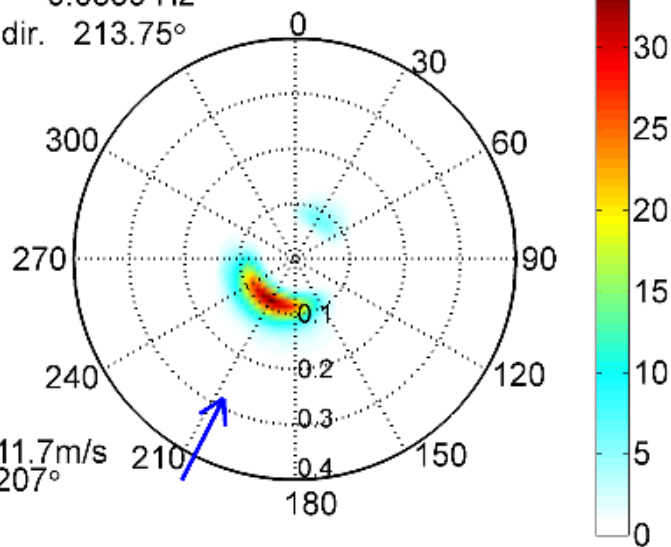
2016年10月21日8時及22日12時



方向波譜比較

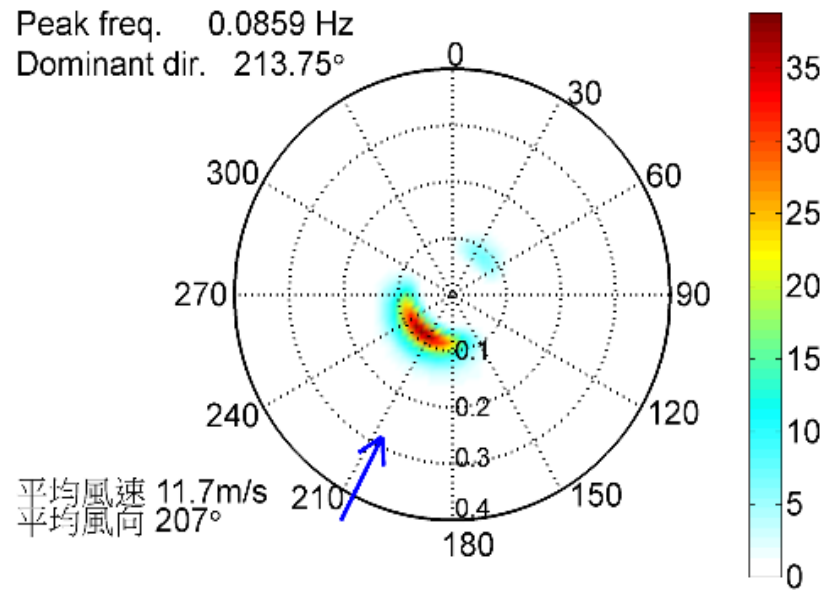
(a) 節電型波浪儀

Peak freq. 0.0859 Hz
Dominant dir. 213.75°



(b) GNSS

Peak freq. 0.0859 Hz
Dominant dir. 213.75°



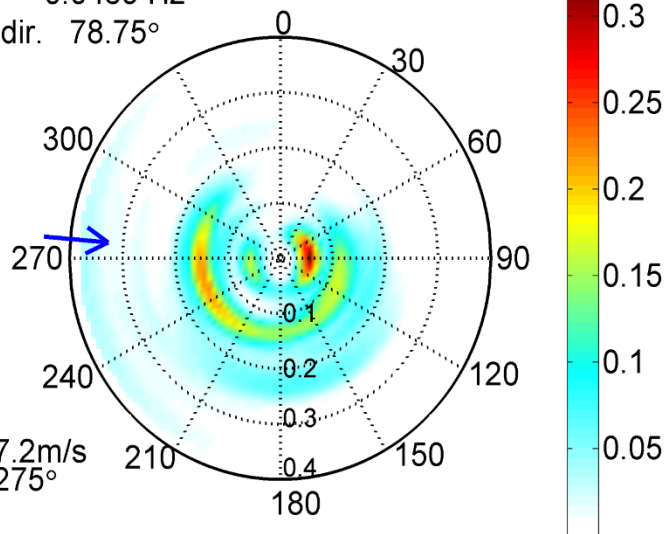
2016年10月21日08時



方向波譜比較

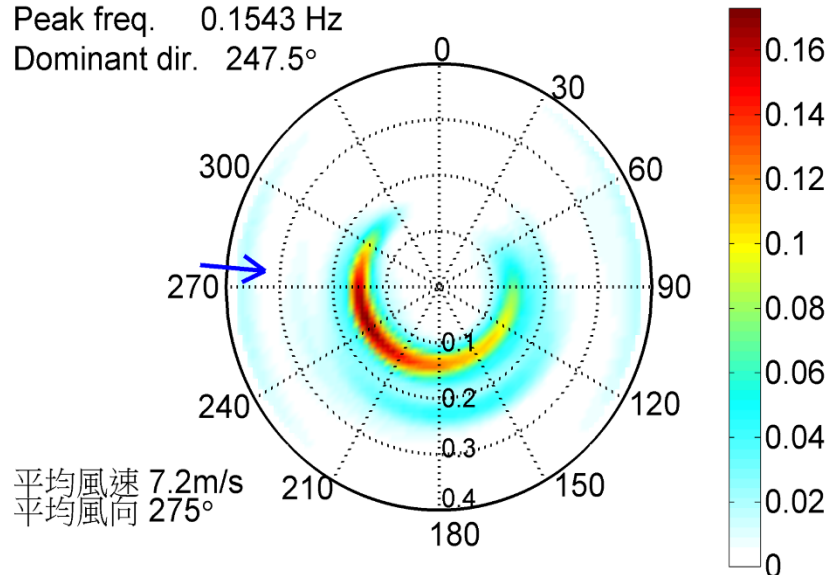
(a) 節電型波浪儀

Peak freq. 0.0469 Hz
Dominant dir. 78.75°



(b) GNSS

Peak freq. 0.1543 Hz
Dominant dir. 247.5°



2016年10月23日16時



結論

1. 大部分節電型波浪儀之示性波高、平均週期、尖峰週期與主波向皆與GNSS之波浪資料相當一致，尤其在颱風大波高期間，量測效果較小波高期間更佳，一維波譜與方向波譜亦然。水位時序列變化趨勢一致。
2. 節電型波浪儀已能應用於現場觀測波浪，惟應用時須注意小波高情況下，偶而出現的一維波譜偏差，及其所造成的示性波高、平均週期、尖峰週期、方向波譜與主波向的偏差。



Coastal Ocean Monitoring Center
The professional marine environment monitoring institution

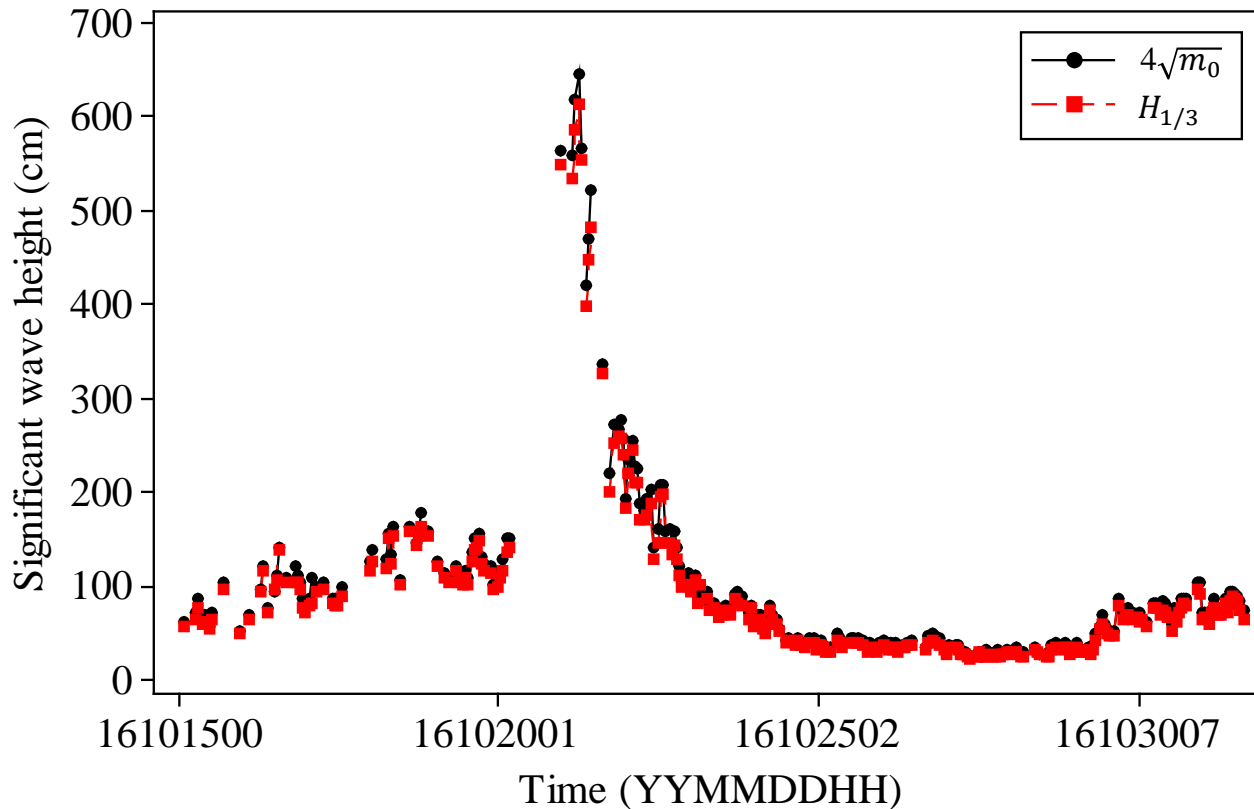
國立成功大學近海水文中心



謝謝!

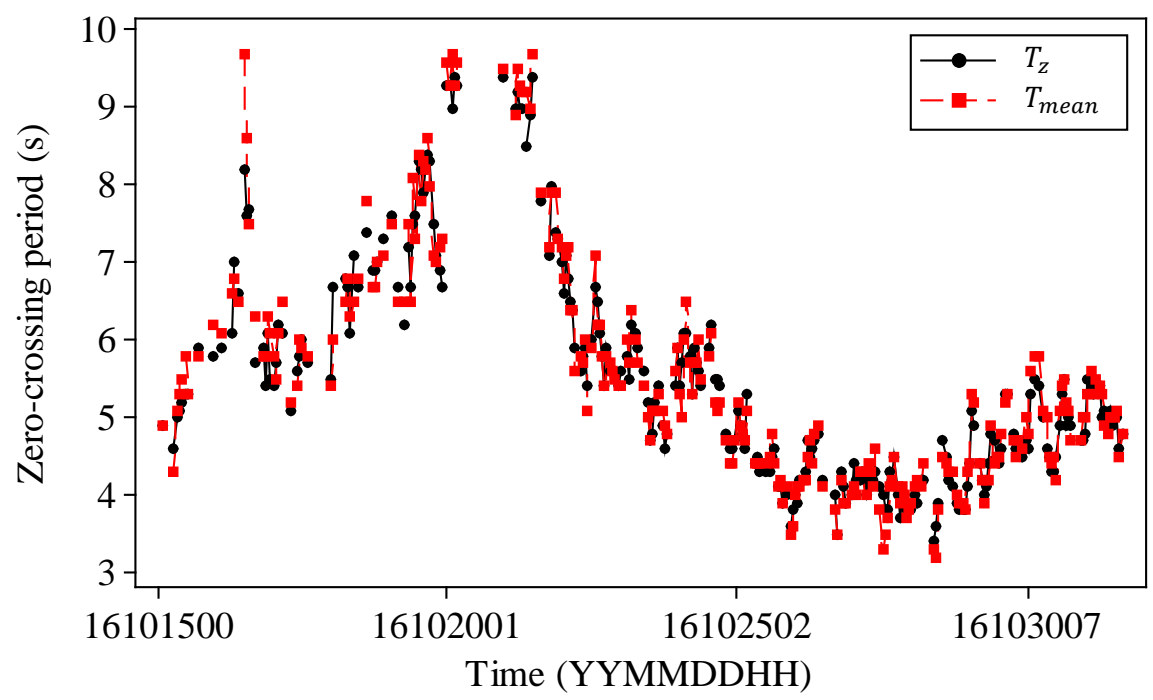


頻率與時間域之GNSS示性波高比較





頻率與時間域之GNSS平均週期比較



$$T_z = \sqrt{\frac{m_0}{m_2}}$$