



發展海象災防應用技術與資訊服務

范揚洺¹ 薛炳彰¹ 高家俊¹ 陳進益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

107年9月13日

臺灣常見海象災害



船舶翻覆



颱風暴潮



颱風波浪



海難人員失蹤

台版百慕達！富貴角「三角湧」禁地 漁民：浪四面八方來

長浪、三角湧



漲潮受困



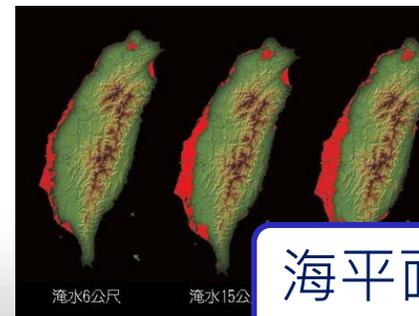
溢油污染

台灣歷史大海嘯

年份	發生地點
1721	台南
1781	高雄
1792	彰化
1867	基隆

(迄今144年)

海嘯溢淹



海平面溢淹



研究目標



西北太平洋海象資料庫

- 建構資料庫，整合國內外即時與歷史海氣象監測與預報資料，提供資訊服務。



海象災防應用技術

- 發展資訊應用分析與預測技術，提供政府防救災權責單位科學資訊，做為海象災害預警與應變依據。

發展策略

海象災防
應用技術

- 航海風浪流況模組作業技術
 - 海岸長浪海溫模組作業技術
 - 海嘯即時分析模組作業技術
 - 海難航務區域海象模組作業技術
 - 颱風海象模組作業技術
-

海象災防環境
資訊系統

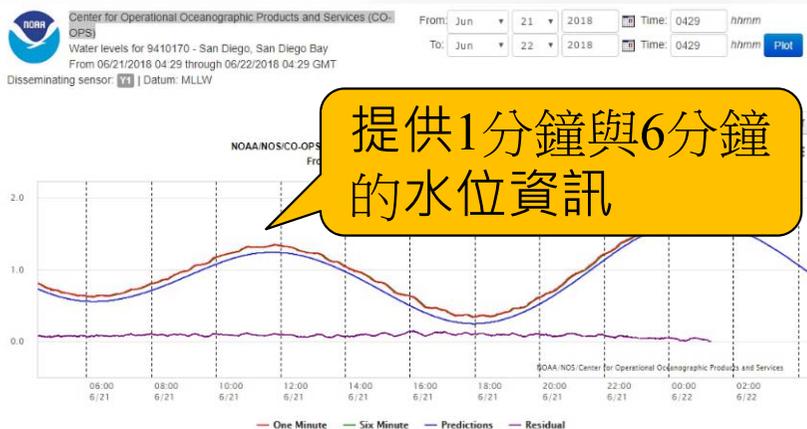
西北太平洋
海象資料庫

- 資料來源調查
- 資料品管技術

臺灣海象
災防環境
資訊平台

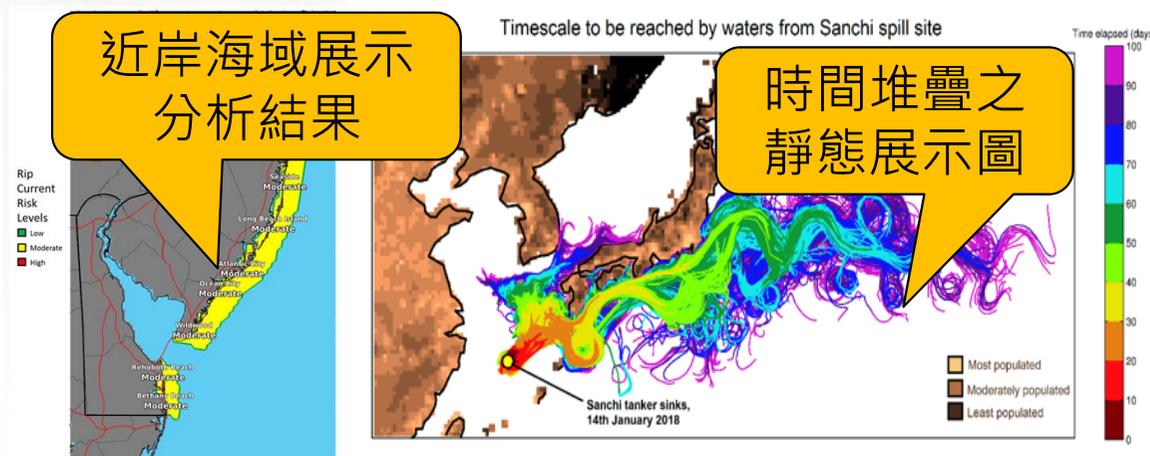
- 介面設計
- 需求調查
- 應用推廣

「海象資訊平台」調查、設計



提供1分鐘與6分鐘的水位資訊

NOAA/NOS/CO-OPS 海嘯水位

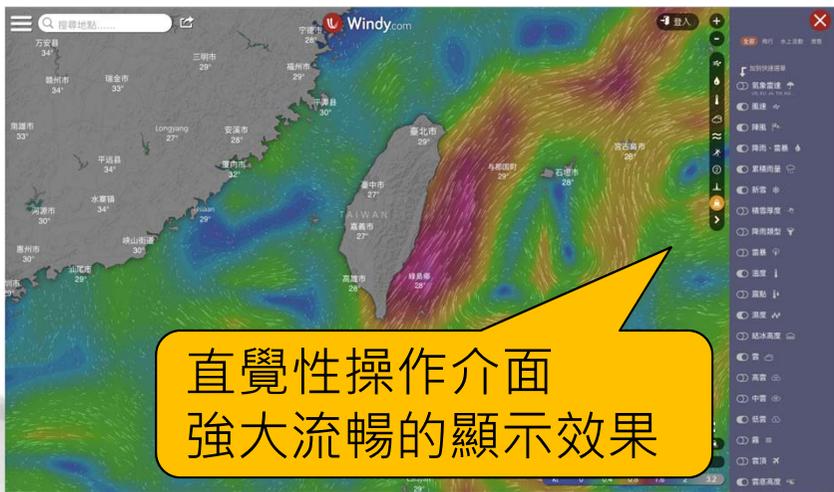


近岸海域展示
分析結果

時間堆疊之
靜態展示圖

NOAA/NWS

NOCS & U. of Soton, UK



直覺性操作介面
強大流暢的顯示效果

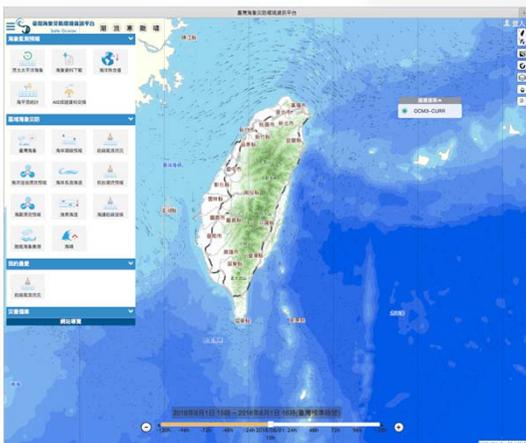
Windy



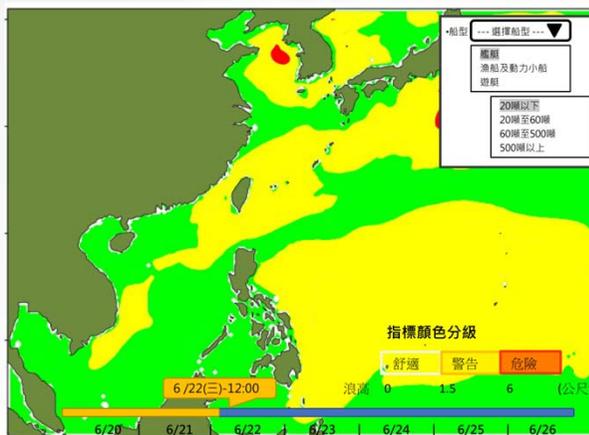
提供定點海氣象
預報資訊

Windguru

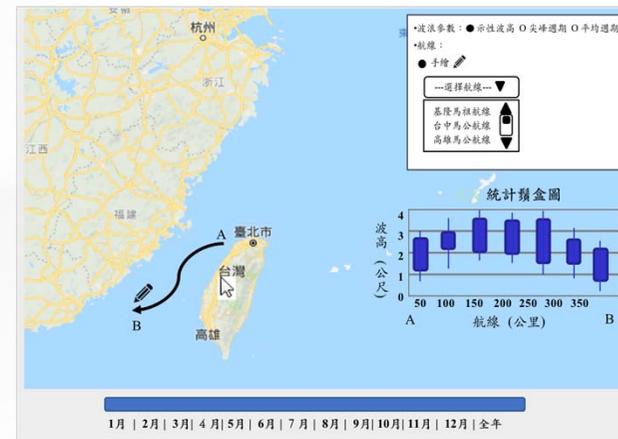
「海象資訊平台」調查、設計



首頁



航行安全警示

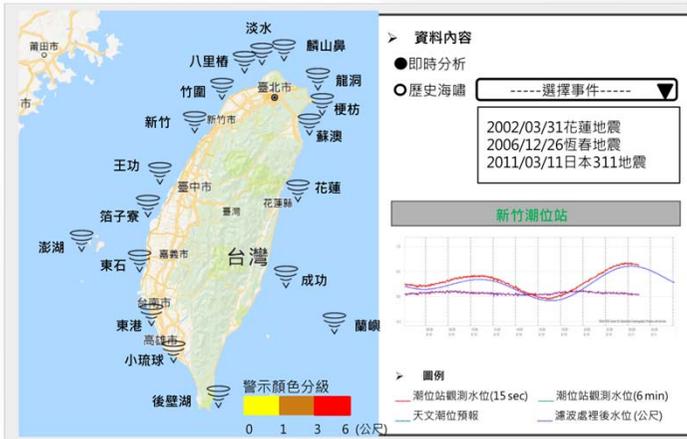


海運航線波候

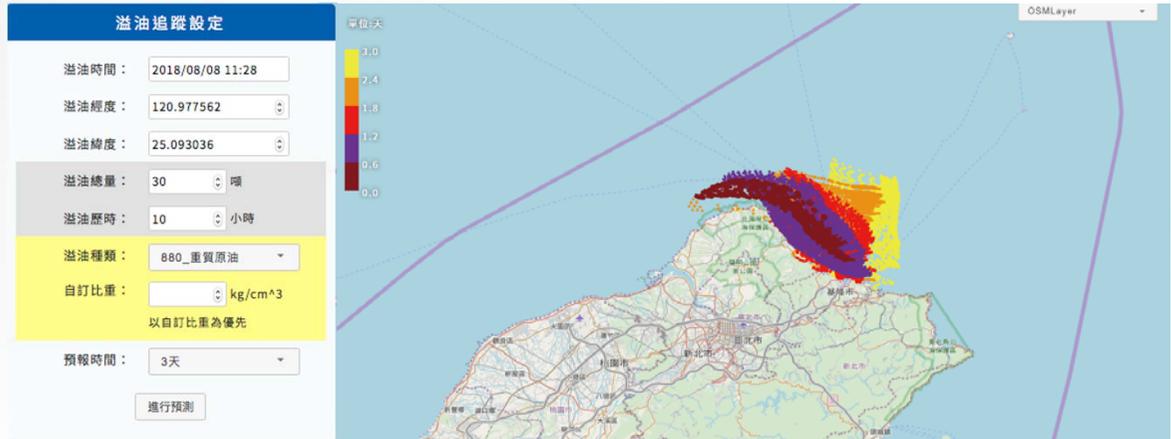


海岸長浪預報警示

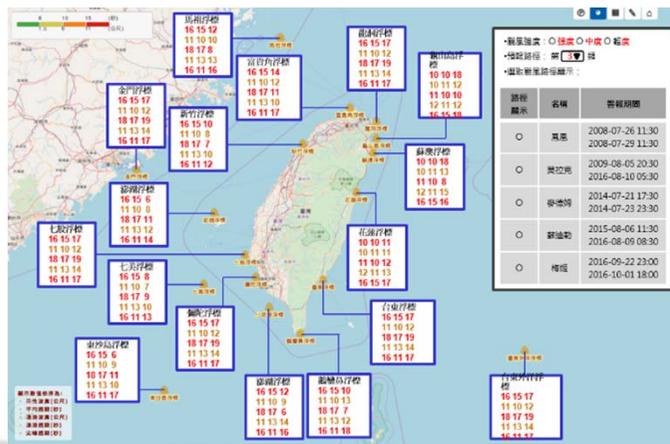
「海象資訊平台」調查、設計



海嘯即時分析



海洋溢油漂流預報



颱風波浪



「海象災防應用技術」的建置

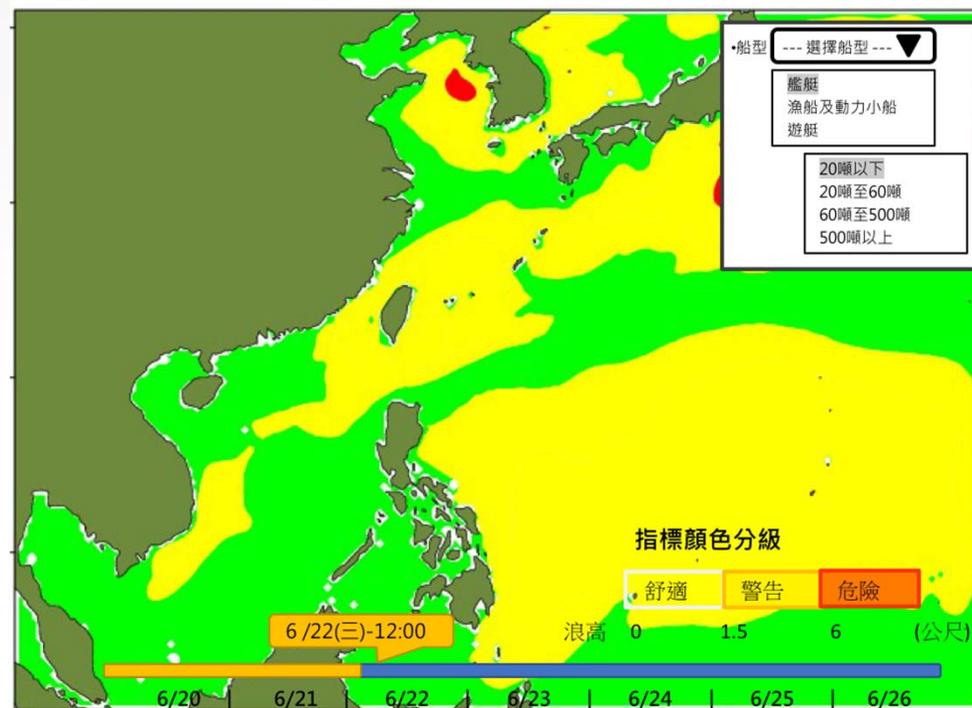
(一)航海風浪流況模組作業技術發展 - 航行安全警示子模組

目的

在海上航行或作業期間，即時提供未來浪況對各類船隻的影響程度，以增進航行作業安全。

作法

1. 調查漁船、遊艇、動力小船的耐浪級數
 - 參考國際航行標準。
 - 訪談第一線航海人員，確立各類船隻安全出海的耐浪高度。
2. 設計航行安全警示子模組介面



使用者選擇船隻類型，系統即時展示海域浪況對操船的影響程度。

「海象災防應用技術」的建置

(一)航海風浪流況模組作業技術發展 - 航行安全警示子模組

規則

- 漁船、動力小船：依**噸位**分級。
- 動力小船：**陣風6**即存在作業危險性。
- 遊艇：依**船長度**計算其耐浪高度，並考慮其**舒適度**。建議適用於藍色公路之遊艇。

Danger Wave Height

$$W \text{ Height} = B \text{ Length} \times 30\%$$

種類	船別	顯示燈號		
		●(橘色)	●(黃色)	(透明色)
顯示訊息		作業風險大	可作業	
漁船	CT0~CT2	5級(2m)		
	CT3	7級(4m)		
	CT4~CT6	8級(6m)		
	CT7、CT8	9級(7m)		
顯示訊息		作業風險大	可作業	
動力小船	CTR、CTS	4級(1m) 陣風6級)		
顯示訊息		危險	警告	舒適
遊艇	40英尺	2.3m	1m	
	80英尺	4.8m	1m	
	120英尺	6.8m	1m	

「海象災防應用技術」的建置

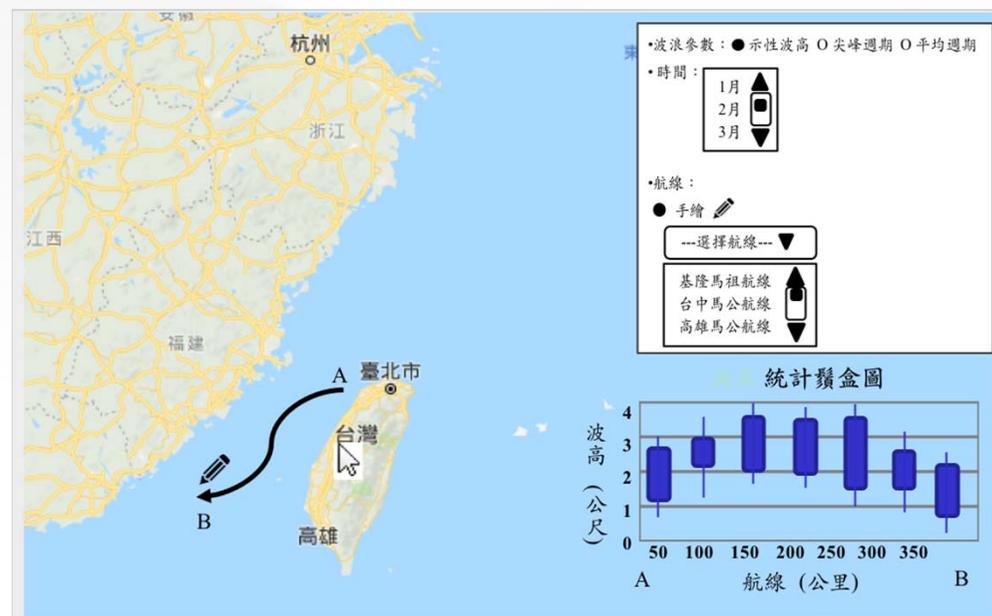
(一)航海風浪流況模組作業技術發展 - 海運航線波候子模組

目的

在海上提供歷史波浪統計值，以做為規劃任務航線參考依據。

功能

1. 手繪航線、藍色公路
2. 展示月、年鬚盒圖





「海象災防應用技術」的建置

(二)海岸長浪海溫模組作業技術發展

目的

提供長浪預報訊息，以提高海濱遊憩安全。

作法

1. 建立長浪預報警示指標

- 蒐集並分析長浪導致的災害事件。
- 訂出長浪警戒分級，並提出可能造成危害的長浪警戒值。

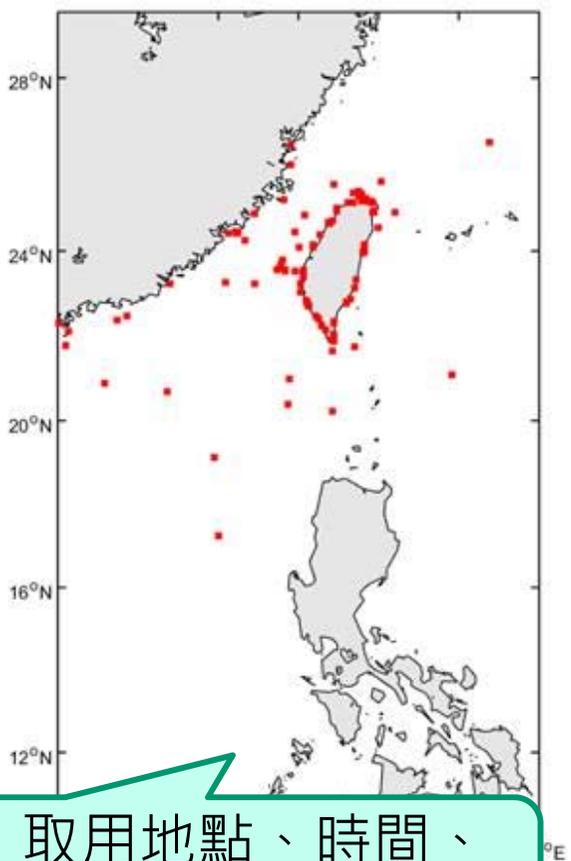
2. 設計長浪預報警示指標介面



「海象災防應用技術」的建置

(二) 海岸長浪海溫模組作業技術發展

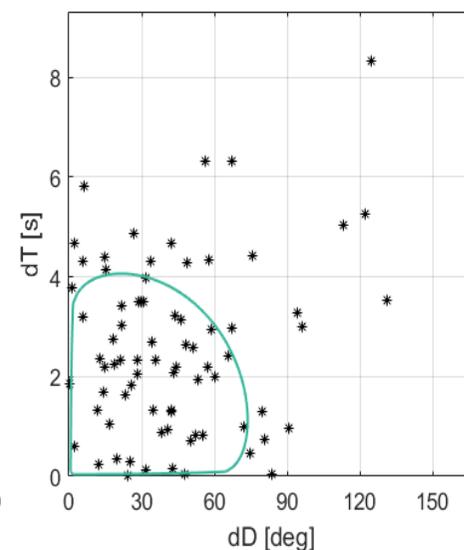
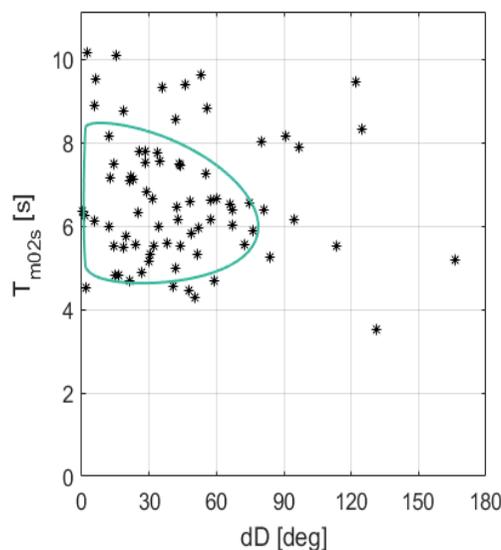
過去十年發生之船難



取用地點、時間、
成因皆明確之事件

雙變數常態分佈

$$y = f(x, \mu, \Sigma) = \frac{1}{\sqrt{|\Sigma|(2\pi)^2}} e^{-\frac{1}{2}(x-\mu) \Sigma^{-1}(x-\mu)}$$



$$T_{m02s} > 4.6 \text{ sec} \ \& \ dT < 4.1 \text{ sec} \ \& \ dD \leq 74 \text{ deg}$$

「海象災防應用技術」的建置

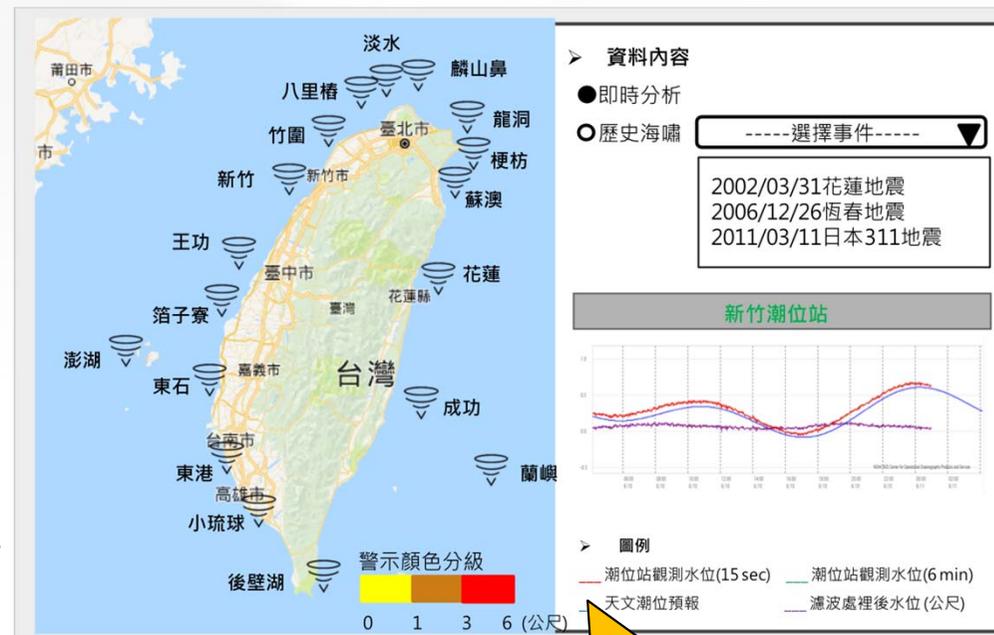
(三)海嘯即時分析模組作業技術發展

目的

即時提供海嘯等異常海水位監測功能及提供國家防災單位迅速完整的海水位監測資訊。

作法

1. 建置海嘯即時分析技術與程序
2. 建置設計海嘯介面功能
3. 設計海嘯即時分析功能測試工具

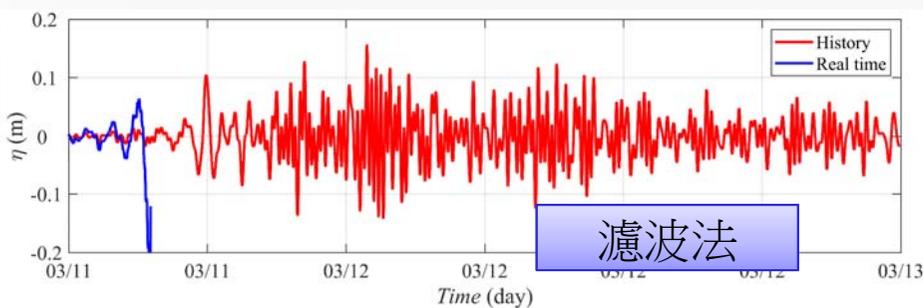


海嘯波自動警示、即時展示
介面、歷史事件查詢

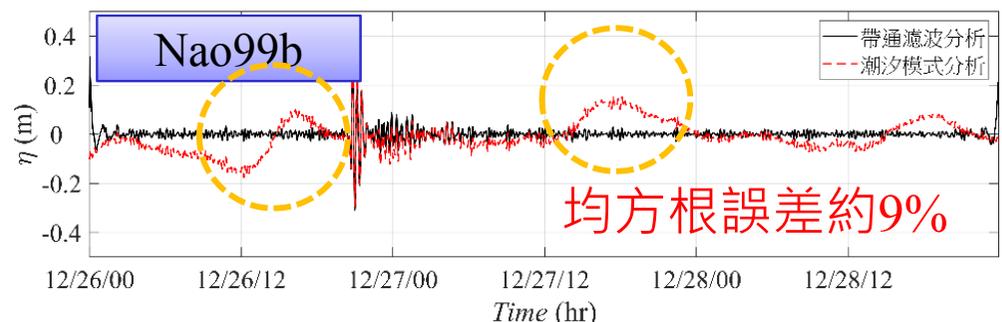
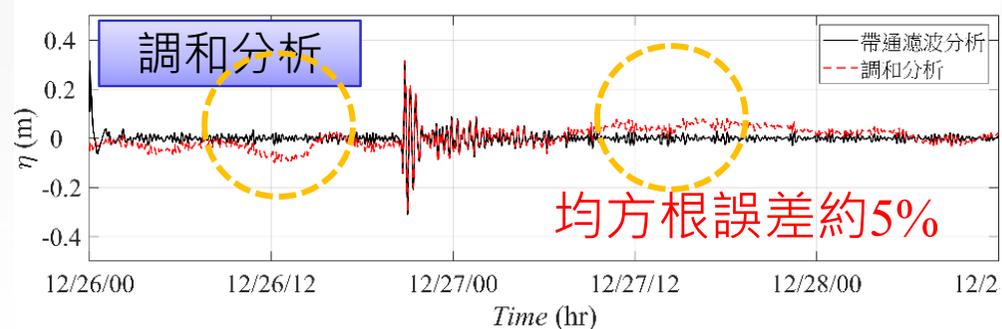
「海象災防應用技術」的建置

(三)海嘯即時分析模組作業技術發展

建置即時分析技術與程序



即時水位處會有異常值發生，此現象可能會導致即時海嘯波分析誤判。



透過計算實測資料與「潮汐模式分析」或「調和分析」之差值，均能獲得異常水位(海嘯波或暴潮)訊號，其中調和分析推算結果會更符合臺灣近岸海域天文潮水位變化。

「海象災防應用技術」的建置

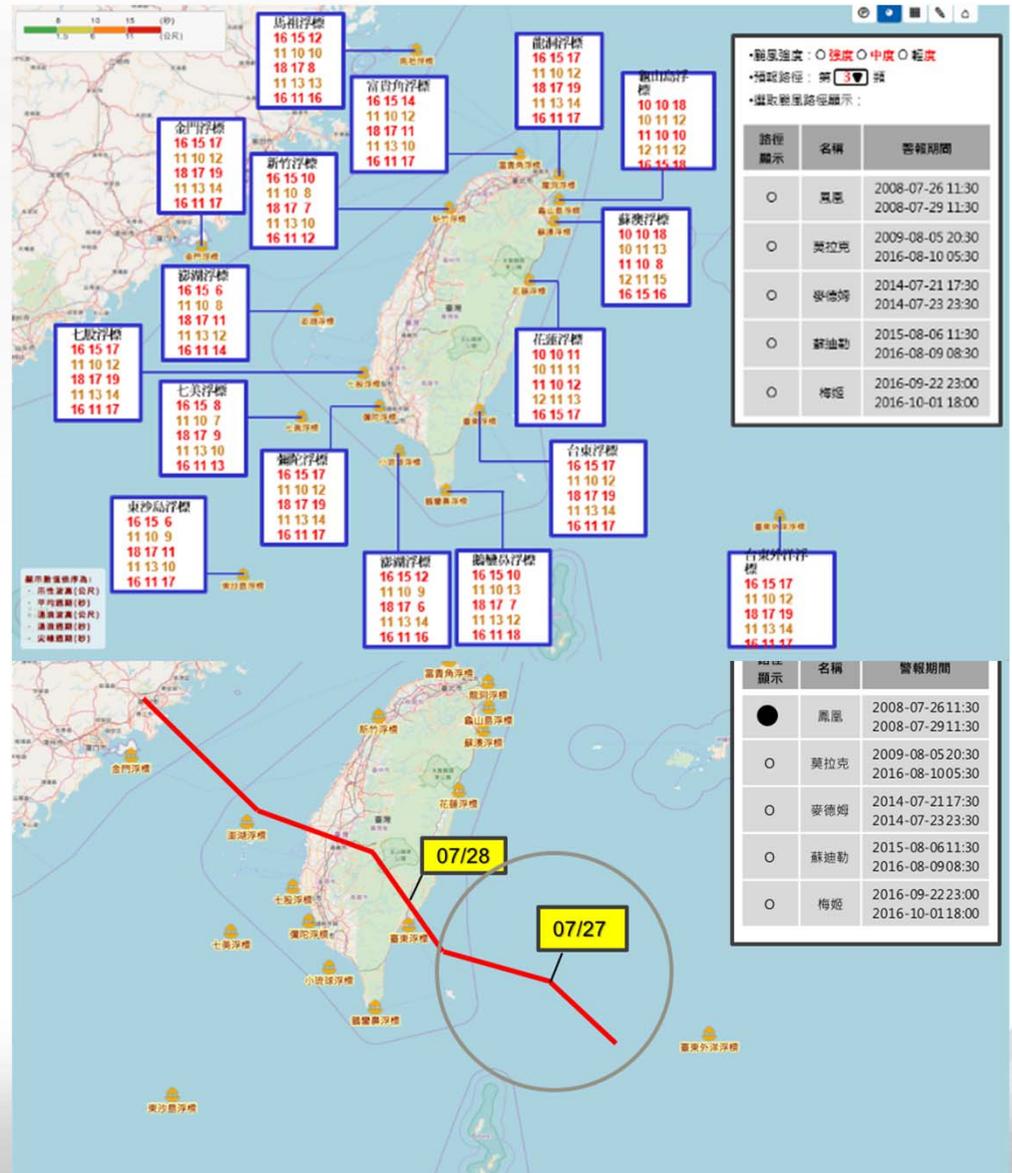
(四) 颱風海象模組作業技術發展

目的

擴充颱風波浪資料庫，做為未來颱風發生時先期提供可能的海況，提前為防災應變提供參考資訊。

作法

1. 歷史颱風波浪資料庫擴充
 - 建置自動載入颱風波浪觀測與預報資料程序，持續增加颱風波浪資料。
2. 改善颱風海象模組介面
 - 極端波浪資訊呈現方式
 - 颱風實際路徑圖
3. 分析誤差範圍資訊



「海象災防應用技術」的建置

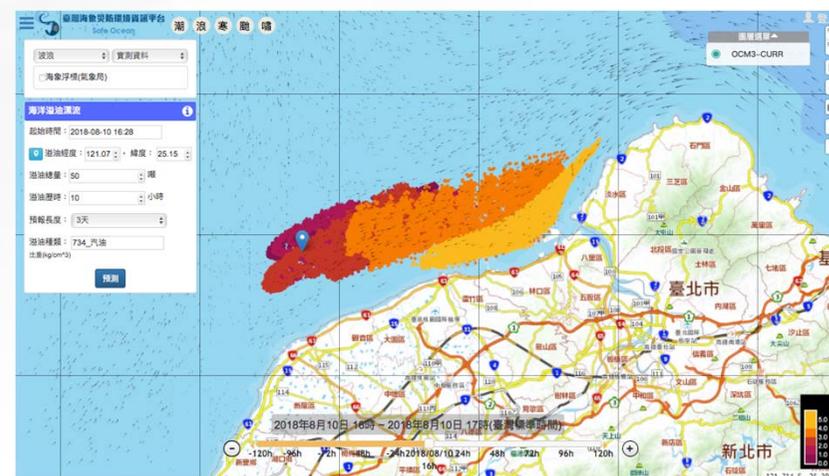
(五) 海洋溢油漂流預報模組作業技術發展

介面更新

改用時間堆疊之靜態展示圖

新增功能

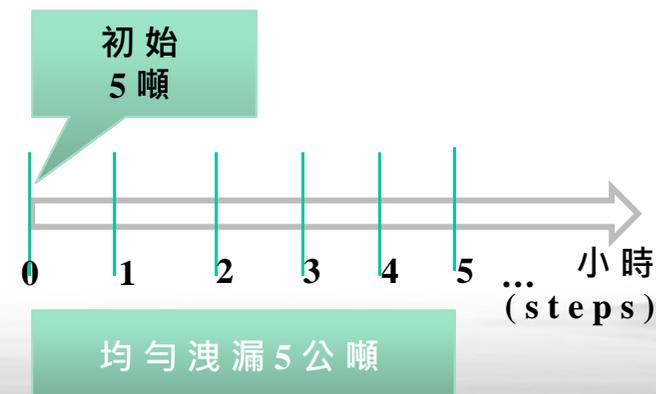
1. 持續溢油
2. 風場與流場資料源串接變更



溢油追蹤設定	
溢油時間:	2018/08/08 11:28
溢油經度:	120.977562
溢油緯度:	25.093036
溢油總量:	30 噸
溢油歷時:	10 小時
溢油種類:	880_重質原油
自訂比重:	kg/cm ³ 以自訂比重為優先
預報時間:	3天
進行預測	

溢油總量：
5公噸
溢油歷時：
0小時

溢油歷時：
5小時





研究成果

「海象資訊平台」 災防應用的細部 設計與應用推廣

- 已開發設計四項模組介面、持續改進二項模組介面。
- 已舉辦三場需求座談會，包括臺中港務分公司、海巡署及艦隊分署。

「西北太平洋 海象資料庫」 資料來源調查與 品管程序發展

- 已調查「西北太平洋海象資料庫」之30種海氣象資料。
- 已發展二座觀測站的資料品管準則與品管程序技術：成功浮球式浮球站的波高品管技術、東吉島底碇波浪站的波浪與海流品管技術。

「海象災防應用 技術系統」 的建置

- 已開發三項作業技術：航海風浪流況警示模組、海岸長浪海溫模組、海嘯即時分析模組，並增進兩項海洋油污漂流預報、颱風海象模組作業技術。



後續研究工作

「海象資訊平台」災防應用的細部設計與應用推廣

- 舉辦一場「臺灣海象災防環境資訊平台應用講習會」，落實推廣災防產品於災防機關使用。

「西北太平洋海象資料庫」資料來源調查與品管程序發展

- 測試即時與歷史資料品管程序正確度、完成二個測站(成功、東吉島)歷年資料品管。

「海象災防應用技術系統」的建置

- 持續發展五項技術。
- 開發或調整核心程式碼與作業程序測試。



國立成功大學
近海水文中心



敬請指教

