114-011-7D80
IOT-113-H3C005

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)
-海氣象資料分析及展示

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 114 年 3 月

114-011-7D80
IOT-113-H3C005

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)
-海氣象資料分析及展示

著者：林騰威、劉清松、林雅雯、張永葵、林珂如

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 114 年 3 月

114

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示

交通部運輸研究所

GPN：1011400215
定價 300 元

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示
/林騰威, 劉清松, 林雅雯, 張永葵, 林珂如著.
-- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所,
民 114.03
面 ; 公分
ISBN 978-986-531-651-8(平裝)

1.海象觀測 2.颱風專區 3.港灣環境

443.2 114001740

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示

著　　者：林騰威、劉清松、林雅雯、張永葵、林珂如
出版機關：交通部運輸研究所
地　　址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號
網　　址：www.iot.gov.tw (中文版＞數位典藏＞本所出版品)
電　　話：(04)2658-7200
出版年月：中華民國 114 年 3 月
印 刷 者：綠凌興業社
版(刷)次冊數：初版一刷 50 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所網站
定　　價：300 元
展　售　處：
交通部運輸研究所運輸科技及資訊組•電話：(02)2349-6789
國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號•電話：(02)2518-0207
五南文化廣場：400002 臺中市中區中山路 6 號•電話：(04)2226-0330

GPN：1011400215　　ISBN：978-986-531-651-8(平裝)

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

<table>
<tr><td colspan="4">出版品名稱：港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示</td></tr>
<tr><td>國際標準書號(或叢刊號)
ISBN 978-986-531-651-8(平裝)</td><td>政府出版品統一編號
1011400215</td><td>運輸研究所出版品編號
114-011-7D80</td><td>計畫編號
113-H3C005</td></tr>
<tr><td>本所主辦單位：運技中心
主管：蔡立宏
計畫主持人：林雅雯
研究人員：劉清松
聯絡電話：04-26587136
傳真號碼：04-26564415</td><td colspan="2">合作研究單位：數位地球科技有限公司
計畫主持人：林騰威
研究人員：張永葵、林珂如
地址：新北市中和區中山路三段 37 巷 34 號 14 樓
聯絡電話：02-22230040</td><td>研究期間
自 113 年 2 月
至 113 年 10 月</td></tr>
<tr><td colspan="4">關鍵詞：海象觀測、颱風專區、港灣環境</td></tr>
<tr><td colspan="4">摘要：
本計畫延續 112 年「港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組」計畫之研究成果，以「港灣環境資訊平臺」為基礎，進行港灣環境資訊網站系統維護及海氣象資料加值與系統功能擴充。113 年度主要工作成效具體說明如下：(1)維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能。(2)維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫。(3)維護與更新港灣環境資訊平臺。(4)維護與更新商港海氣象資訊網網頁。(5)持續維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊，提升加值應用之功能。(6)維護與優化港灣環境資訊網之 LINE BOT API 加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知。(7)維護與更新臺灣腐蝕環境分類資訊。(8)配合機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正、更新、維運工作。(9)優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，並取得無障礙網頁標章(檢測等級 AA)。(10)開發海氣象資料分析及展示模組。(11)優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽。(12)針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。(13)更新港灣環境資訊網，包含最新消息機制、歷史颱風搜尋新增呈現歷線圖與各商港海氣象最大值資訊、觀測資訊-海域頁面 5 日內最大值更新為各海域即時觀測最大值資訊。(14)颱風專區儀表版新增颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖、點選颱風軌跡時間，歷線圖同步標示該時間點、提供港內波高資訊等。(15)更新港灣環境資訊圖臺，包含港區範圍圖更新為國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)，新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現，新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。
成果效益及應用情形：
透過多元的應用服務，期望於實質應用上，提供各相關管理單位海氣象資訊的運用，包括在港區範圍、海域範圍的海象觀測與模擬資訊，以提升防災資訊服務之目的，做為後續應變與緊急狀況之決策參考。全面性的港灣資訊可讓船舶業者、臺灣港務股份有限公司、客輪搭乘者、港灣規劃設計及施工維護單位、遊客及釣客等查詢應用，並做為船舶業者操航、港務單位管理決策支援、港灣構造物設計等之參據，以提高港區作業及使用者安全。</td></tr>
<tr><td>出版日期</td><td>頁數</td><td>定價</td><td>本 出 版 品 取 得 方 式</td></tr>
<tr><td>114 年 3 月</td><td>322</td><td>300</td><td>凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。</td></tr>
<tr><td colspan="4">備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。</td></tr>
</table>

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Maintenance and Function Upgrades of the Harbor Environmental Information System(3/4) - Marine Weather Data Analysis and Display.

ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
978-986-531-651-8 (pbk)	1011400215	114-011-7D80	113-H3C005

DIVISION: Transportataion Technology Research Center
DIVISION DIRECTOR: Li-Hung Tsai
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ya-Wen Lin
PROJECT STAFF: Ching-Sung Liu
PHONE: (04)2658-7136
FAX: (04)2656-4415

PROJECT PERIOD
FROM February 2024
TO October 2024

RESEARCH AGENCY: Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Teng-Wei Lin
PROJECT STAFF: Yong-Kui Chang, Ke-Ru Lin
ADDRESS: 14F., No.34, Ln. 37, Sec. 3, Zhongshan Rd., Zhonghe Dist., New Taipei City 235, Taiwan (R.O.C.)
PHONE: (02)2223-0040

KEY WORDS: Marine Weather Observation, Typhoon Information, Harbor Environment

ABSTRACT:

This project, in continuation of the results of the “Harbor Environmental Information System Maintenance and Enhancement (2/4) - Optimization of Decision Support Information Modules” project, performs the maintenance of the Harbor Environmental Information website system, and value adding with marine weather data and system functional extension, based on the “Harbor Environmental Information System.” Outcomes of the 2023 tasks are elaborated as follow: (1)Maintenance of six major system functionalities: Observation information, Simulation data, Taiwan corrosion information, Popular science homepage, Open data, and the Harbor Environmental Information. (2) Continues updating & maintenance of the marine information database of the oceanographic observation sub-system, and enhancement of data quality control operations. (3)Maintenance and updates of the Harbor Environmental Information Platform. (4) Maintenance and updates of the Commercial Harbor Marine Weather Information website. (5) Continues maintaining the national oceanographic state information system, and enhancing value-added functions by integrating the oceanographic observation data from other agencies. (6) Continuous maintaining and perfecting the harbor environmental information system’ s value-added application by working with LINE BOT API to realize real-time information exchange and notification of marine weather alerts, simulations, tsunamis and data quality control, etc. (7) Maintenance and updates of the Taiwan's corrosion environmental classification information website. (8) Re-programming and software upgrading the Harbor Environmental Information Network system in parallel to the virtualization of Harbor and Marine Technology Center’s facility room, as well as maintaining the joint system. (9) Conducting requirement interviews with key users. (10) Develop Marine Weather data analysis and display modules. (11) Optimize the harbor environmental information website for browsing on mobile devices. (12) Conduct demand interviews with key users of practical operations. (13) Update the harbor environmental information website which includes the latest news mechanism, typhoon information page is embedded into the typhoon map page of the harbor environmental information map platform, the wind direction/wave direction/flow direction of each page is updated to an icon, historical typhoon search page is added for the maximum value and hydrograph, and the the maximum value information within 5 days is renamed the real-time observation maximum information. (14) The typhoon dashboard is added to display the maximum marine weather information of each port during the typhoon period, zoom in the hydrograph via popup window. (15) Update the harbor environment information map platform, including the port area map updated to the international commercial port land use zoning and future development blueprint (115 years), added the more detailed simulation result map of nearshore wave height and nearshore current of each commercial port, and added the stability information and hydrograph of each commercial port.

By integrating diverse application services, this project is hoped to substantially provide the administrative agencies with marine weather data for application to enhance the purpose of publishing disaster-prevention information and to serve as reference for future decision making in disaster and emergency response. Comprehensive harbor information can be used by ship operators, Taiwan International Ports Corporation, passenger ship passengers, harbor planning, design, construction and maintenance units, tourists and anglers, etc., and can be used as a guide for ship operators., Port management decision-making support, harbor structure design, etc. to improve port operations and user safety.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE
March, 2025	322	300

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示

目　　錄

圖 目 錄

表 目 錄

第一章　計畫概述

1.1　計畫摘要

綜整交通部運輸研究所(以下簡稱本所)運輸技術研究中心(以下簡稱運技中心)相關研究成果，構建全方位港灣環境資訊平臺，透過例行性維護及功能提升加值工作，持續精進 GIS 地理資訊整合平臺與優化主動示警推播模組，以擴大服務效能及增進資訊品質，提供正確性、完整性與即時性多元海象資訊，為順應無障礙網頁內容規範的發展趨勢，著手開發港灣環境資訊無障礙網頁版，以提昇網頁操作友善性及體驗感。對於各種海氣地象突發狀況，該系統可提供給港埠管理及公路管理單位海氣地象等關鍵資訊，提升運輸管理與防災之效益。並透過使用者會議及滿意度調查推廣活動，廣邀航港局、各港務公司、引水人公會及公路局等相關使用單位參與，並彙整各單位對系統需求功能開發建議，優化本所系統資訊服務品質，且配合行政院推動政府資料開放政策，除提供優質之資訊服務，並蒐集與本所研究相關之結構化與非結構化資料，建置資料倉儲資料庫，持續強化與永續發展本所資料服務品質。

1.2　計畫背景、目的與重要性

1.2.1　計畫背景

海上運輸是經濟發展重要的工具之一，各國在貿易上的大宗物品進出口都是仰賴海上運輸，因此，透過海氣象資訊的掌握才能提供安全、舒適的海上航行運輸。

本所運技中心前身臺灣省交通處港灣技術研究所，成立於民國 70 年 2 月，為臺灣地區之唯一港灣環境領域之公務研究單位，因此，於民國 92 年始開發建置「港灣環境資訊系統」，整合相關研究成果並提供對外服務。

圖 1.1　港灣環境資訊網網站

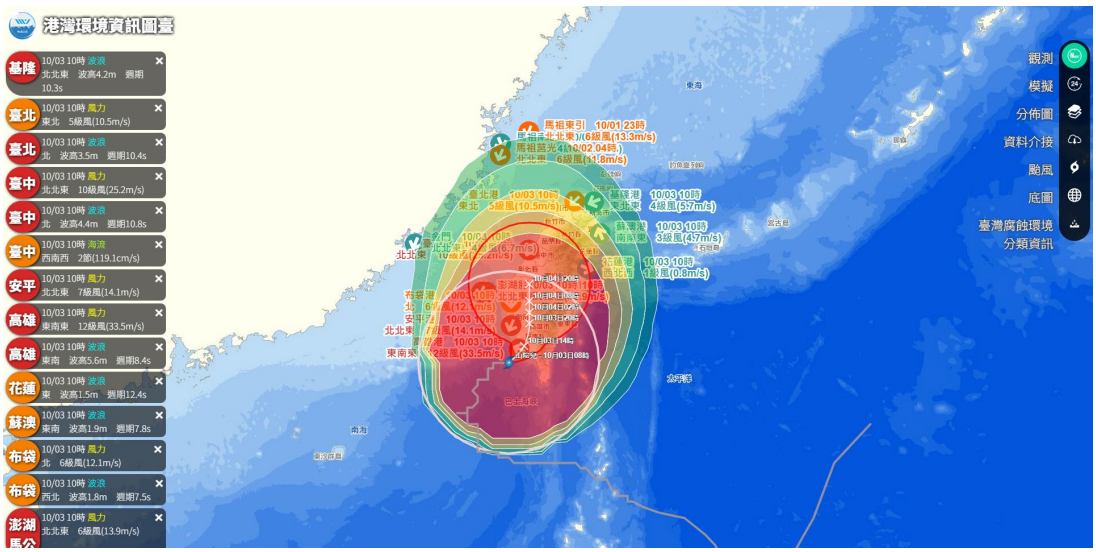


圖 1.2　港灣環境資訊圖臺網站

本計畫利用資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)之技術，將各港區海氣象即時觀測系統的資料自動回傳至伺服器，並運用在本所運技中心「臺灣近岸海象預報系統(Taiwan Coastal Operational Modeling System, TaiCOMS)」的海象模擬預測作業，提升預測的精確度，「港灣環境資訊系統」將海氣象即時觀測資料與海象模擬預測資料加以整合，以「港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)(圖 1.1)」與「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)(圖 1.2)」，分別運用網頁與地圖的方式呈

現，透過資訊網路即時提供各港埠單位、災害防救中心、中央主管機關及國內外船舶業者相關人員查詢，以達成港埠經營需求、船舶進出港操航安全的提升、以及各界對港灣自然環境資訊的取得，是一項必須持續維護與精進的工作，以確保海上運輸保持暢通的積極作為。

一、海氣象網站

而每當颱風在太平洋西邊產生時，大眾都習慣性地比較環太平洋國家的氣象預報，包含我國中央氣象署、美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)、以及日本氣象廳等，由於前述單位與本計畫標的相關，因此進行以下簡單說明。

(一) 美國國家海洋暨大氣總署

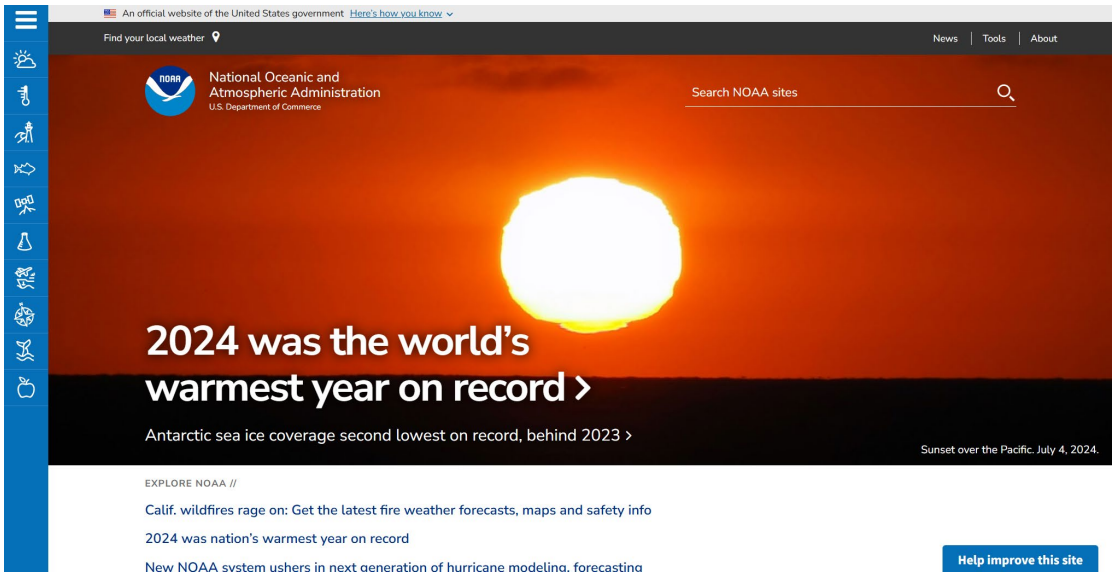


圖 1.3　NOAA 網站

(資料來源：https://www.noaa.gov)

NOAA 是海氣象觀測與預報最著名且歷史悠久的組織(https://www.noaa.gov)(圖 1.3)，也簡稱國家海洋與氣象局、國家海洋大氣局，隸屬於美國商務部的科技部門，在 1970 年收編「美國海岸測量局」、「氣象局」和「漁業管理局」成立，分成六個部門：美國國家氣象局(National Weather Service, NWS)」、「美國國家海洋局(National Ocean Service, NOS)」、「美國國家海洋漁業局(National Marine Fisheries Service,

NMFS)」、「美國國家環境衛星、數據及資訊服務中心(National Environmental Satellite, Data and Information Service, NESDIS)」、「海洋及大氣研究中心(Office of Oceanic and Atmospheric Research, OAR)」、「規劃、計劃和綜合處(Office of Program Planning and Integration, PPI)」，並且配置國家海洋暨大氣總署軍官隊(National Oceanic and Atmospheric Administration Commissioned Officer Corps, NOAA Corps)，負責飛機、船隻、車輛的駕駛，編制與規模非常完整，主要關注地球的大氣和海洋變化，提供準確客觀的科學資訊，以及面對天氣災害的預警，也針對海洋和沿海資源的利用與保護提供建議。

圖 1.4　NOAA 海洋事實(科普知識)網站

(資料來源：https://oceanservice.noaa.gov/facts/)

在 NOAA 官網的海洋服務(Ocean Service)專區(https://oceanservice.noaa.gov/facts/)(圖 1.4)，介紹有關海洋相關的知識，內容範疇包含：海洋基礎(Ocean Basics)、海洋生物(Ocean Life)、海洋經濟(Ocean Economy)、海洋生態系統(Ocean Ecosystems)、健康和安全(Health & Safety)、海上運輸(Maritime Transportation)、定位與地質(Positioning and Geology)、海洋科技(Ocean Technology)、潮汐和洋流(Tides

and Currents)、海洋觀測(Ocean Observations)、海洋和沿海地區(Ocean and Coastal Places)、海洋和海岸科學(Ocean and Coastal Science)，此網站可做為本案「港灣環境資訊系統」亦有網站科普的參考。

(二) 日本氣象廳

日本氣象廳(Japan Meteorological Agency)網站為https://www.jma.go.jp/jma/(圖 1.5)，前身為「中央氣象台」，內部單位有「總務部預報部」、「觀測部」、「地震火山部」、「地球環境・海洋部」，設施等機關有「氣象研究所」、「氣象衛星中心」、「高層氣象台」、「地磁氣觀測所」、「氣象大學校」，地方支分部局有「札幌管區氣象台」、「仙台管區氣象台、「東京管區氣象台」、「大阪管區氣象台」、「福岡管區氣象台」、「沖繩氣象台」，負責日本的氣象觀測、地震、火山及海嘯災害等監測工作。

圖 1.5　日本氣象廳網站

(資料來源：https://www.jma.go.jp/jma/)

除海氣象觀測與預報資訊外，另有「知識・解說」單元(https://www.jma.go.jp/jma/menu/menuknowledge.html)(圖 1.6)，提供民眾查詢海氣象相關知識與防災資訊。

圖 1.6　日本氣象廳「知識・解說」網站

(資料來源：https://www.jma.go.jp/jma/menu/menuknowledge.html)

(三) 中央氣象署

圖 1.7　中央氣象署網站

(資料來源：https://www.cwa.gov.tw)

我國交通部中央氣象署是地球科學(含氣象、氣候、海象、地震、天文)專責機構，負責上述項目之觀測及預報業務，除了向公眾發布氣象預報、海象測報與地震報告之外，也是災害性天氣預報(颱風警報、豪雨特報、強風特報、低溫特報等)發布，是我國《氣象法》規定之氣象業務辦理機關，網址為 https://www.cwb.gov.tw(圖 1.7)，網站有豐富的海氣象觀測資訊，亦有科普知識提供大眾參考。

(四) 日本全國港口海浪資訊網

日本全國港口海浪資訊網(圖 1.8)是由日本國土交通省港灣局、各地方振興局、北海道振興局、沖繩總務局、國立國土基礎設施管理研究所、國立國土基礎設施管理研究所及港灣空港技術研究所合作建置與營運的「日本沿海波浪資訊系統」，其中可檢視日本各海域的波高、週期、潮位資訊(圖 1.9)，並且可下載自 1970 年開始的波高資料(圖 1.10)。

圖 1.8　日本全國港口海浪資訊網

(資料來源：https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/)

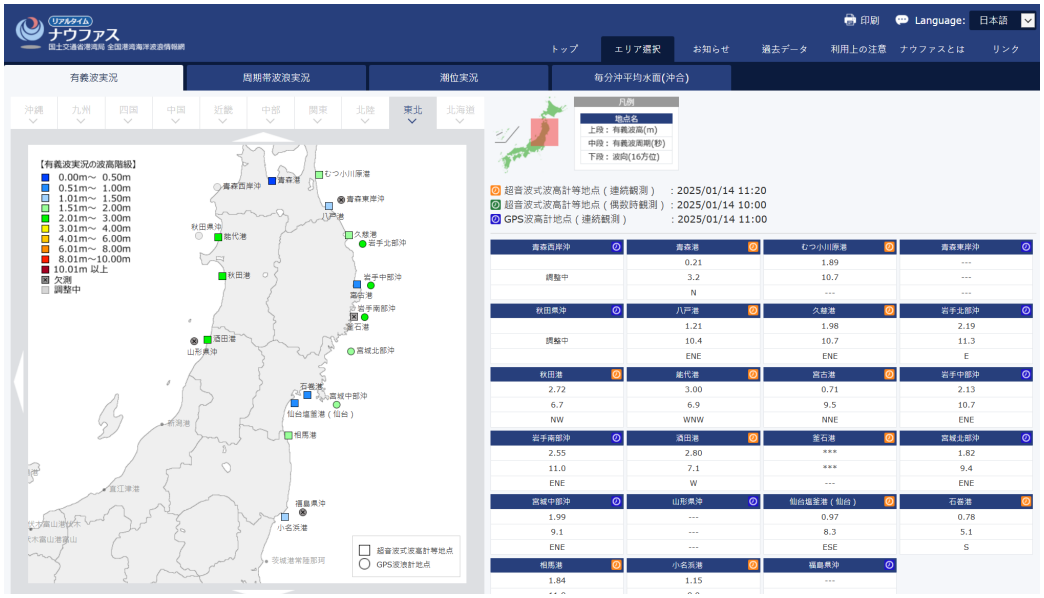


圖 1.9　日本全國港口海浪資訊網-即時海況

(資料來源：https://nowphas.mlit.go.jp/)

圖 1.10　日本全國港口海浪資訊網-歷史資料

(資料來源：https://nowphas.mlit.go.jp/pastdata/)

(五) 本系統參考上述網站，並盤點運技中心之海氣象資料庫，於 110 年將「港灣環境資訊網」改版，以「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」與「公開資料」等五大主題，「觀測資訊」細分為商港、海域、颱風、地震等選項，「模擬資訊」細分為商港、海域、海嘯等選項。

二、海氣象地圖網站

而近年來，一般從事海上活動的民眾都會參考 Windy 網站，該網站以地圖呈現海氣象資訊，讓使用者了解各地的海氣象資訊，同時以動畫的方式呈現，讓大眾更容易看懂資訊，事實上第一個以動畫的方式呈現海氣象資訊是 NOAA 的 climate.gov(氣候)網站，以下就國內外相關網站進行簡單說明。

(一)NOAA 網站

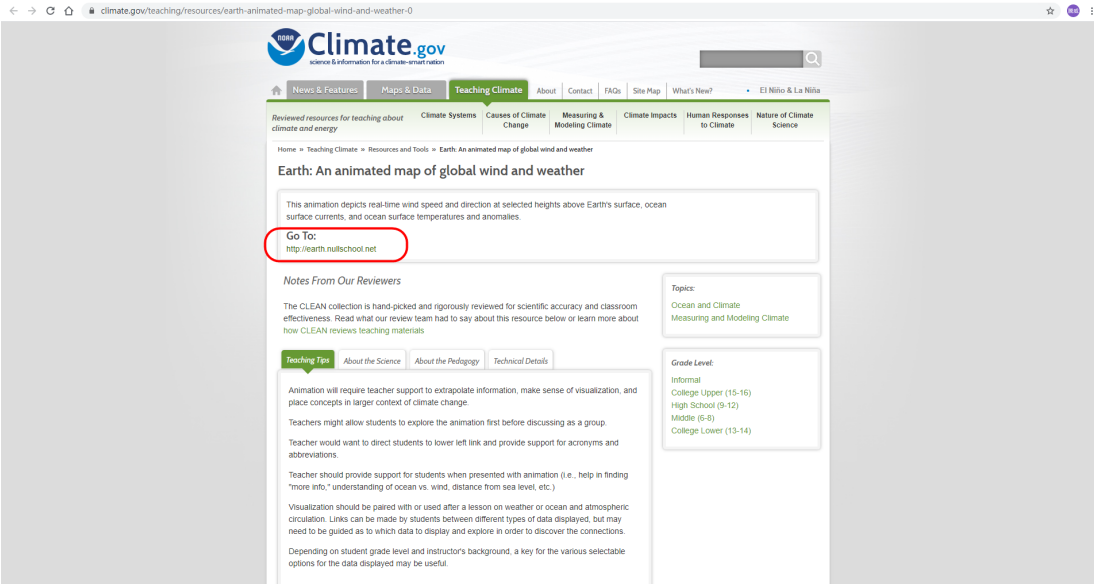


圖 1.11　NOAA climate.gov 網站

(資料來源：https://www.climate.gov)

NOAA climate.gov 網站(https://www.climate.gov)(圖 1.11)提供一個以「可視化動態圖」展示氣候狀態的網站(https://earth.nullschool.net)(圖 1.12)，以粒子特效的方式顯示，把預報資訊變成大家都能看懂的樣式，讓使用者身歷其境，感受當前不斷變化的氣候，是粒子特效呈現氣象預報的始祖。

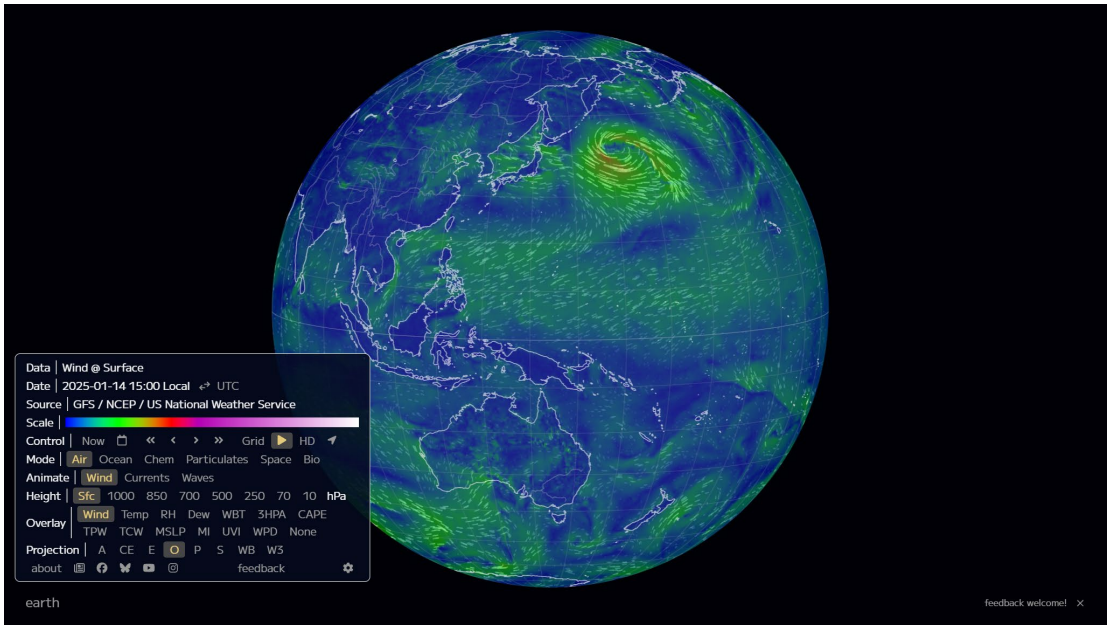


圖 1.12　Nullschool Earth 展示氣候狀態

(資料來源：https://earth.nullschool.net)

(二)Windy 網站

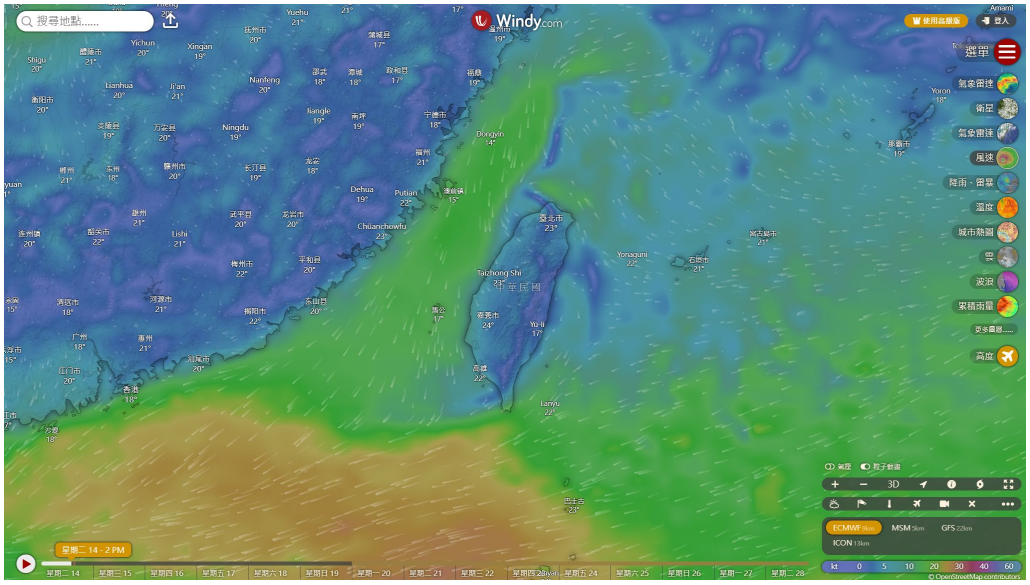


圖 1.13　Windy 網站展示氣候狀態

(資料來源：https://www.windy.com)

Windy 網站(https://www.windy.com)(圖 1.13)是近年最受歡迎的海氣象網站，是一家 2014 年成立於捷克的公司，提供天氣預報服務，網站是擷取世界上兩款主要的全球模式數值預報，分別為歐洲中期天氣預報中心(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF)及 NCEP 全球預報系統(GFS)。

Windy 也是使用粒子特效的方式顯示天氣資訊，在右側選單可切換要顯示的預報資訊，包括風速、陣風、溫度、雲層、降雨、累積雨量、低雲、波浪、風浪、湧浪、湧浪時間、降雪、氣壓及濕度，同時可透過下方時間軸顯示未來預測的結果。

(三)荷蘭-鹿特丹港

鹿特丹港已在港區安裝了大量的 IoT 感測器，蒐集各式各樣的資料流(Data Streams)，包括潮汐、潮流、濕度、溫度、風速、風向、水位高度(即時水深)、能見度等，並以即時海氣象網站(https://www.portofrotterdam.com/weather-tide/desktop/)呈現相關數據，運用儀錶板方式呈現(圖 1.14)，協助港務人員決策，縮短港務處理時間。

圖 1.14　特丹港即時海氣象網站

(資料來源：https://www.portofrotterdam.com/weather-tide/desktop/)

(四)日本-海上保安廳

日本海上保安廳為遊船、漁船等船舶經營者和海上休閒愛好者提供日本全國各地燈塔觀測到的風向、風速、波高等當地天氣和海況，以地圖的方式顯示全國海域海氣象資訊(https://www6.kaiho.mlit.go.jp/sp/map.html)(圖 1.15)。

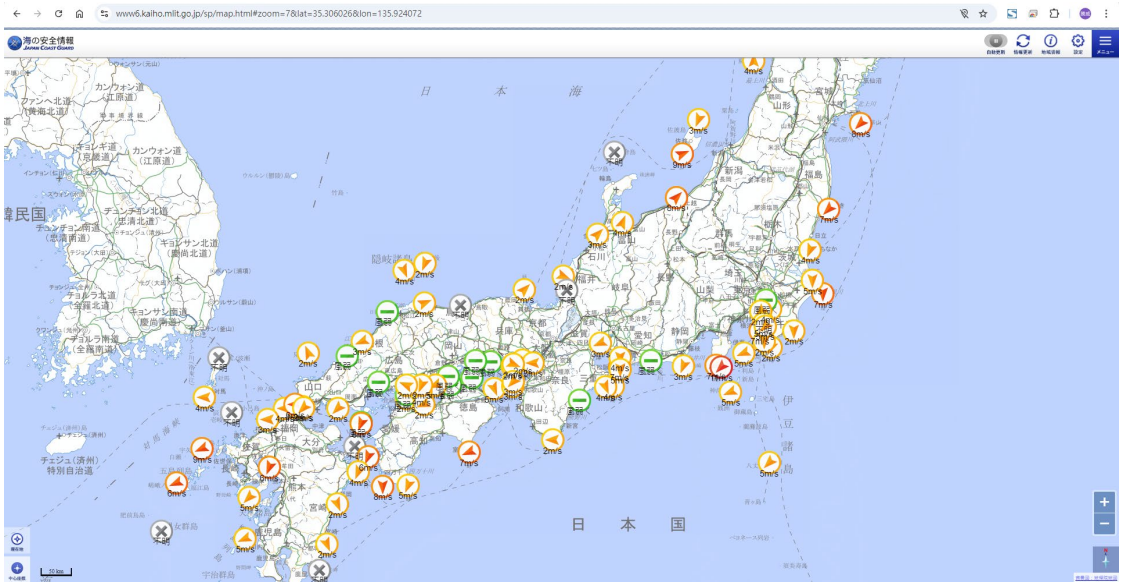


圖 1.15　日本-海上保安廳即時海氣象網站

(資料來源：https://www6.kaiho.mlit.go.jp/sp/map.html)

(五)中央氣象署

1. 風場預報

中央氣象署風場預報顯示圖使用 Windy API 進行資料展示(https://wifi.cwa.gov.tw/cwbwifiv2/)(圖 1.16)，可以透過左上角切換風速、溫度、氣壓、累積雨量、及雨量。

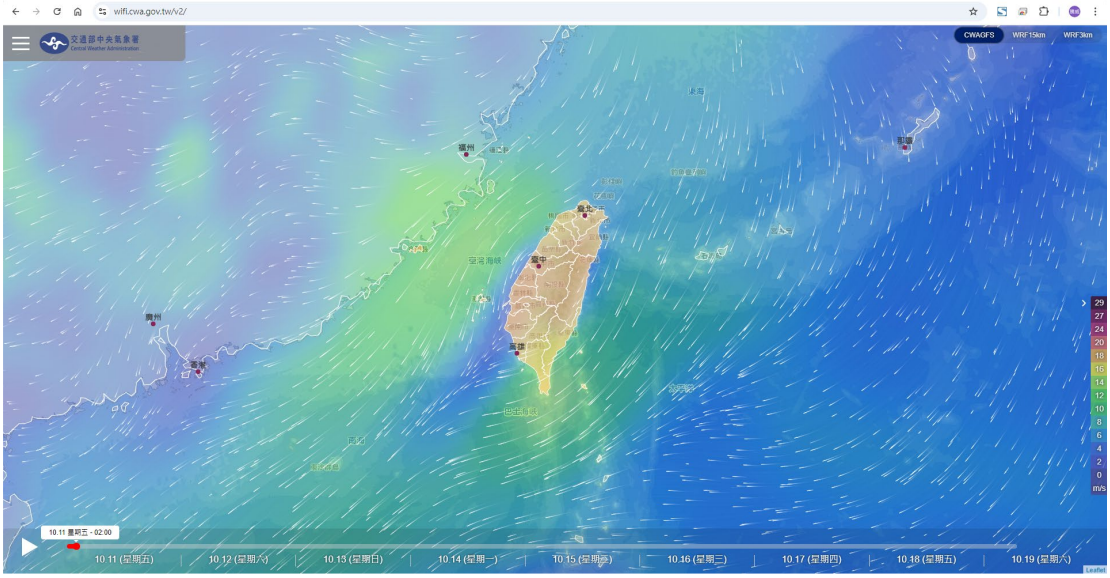


圖 1.16　中央氣象署風場預報系統

(資料來源：https://wifi.cwa.gov.tw/cwbwifiv2/)

2. 劇烈天氣監測系統

中央氣象署為加強災害性天氣的監測與即時預報能力，整合氣象雷達、雨量站等多元觀測資料及地理資訊發展劇烈天氣監測系統(Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor, QPESUMS)，網址為 https://qpeplus.cwa.gov.tw(圖 1.17)，產製關於災害性天氣之即時監測資訊，提供政府防救災單位及大眾參考。

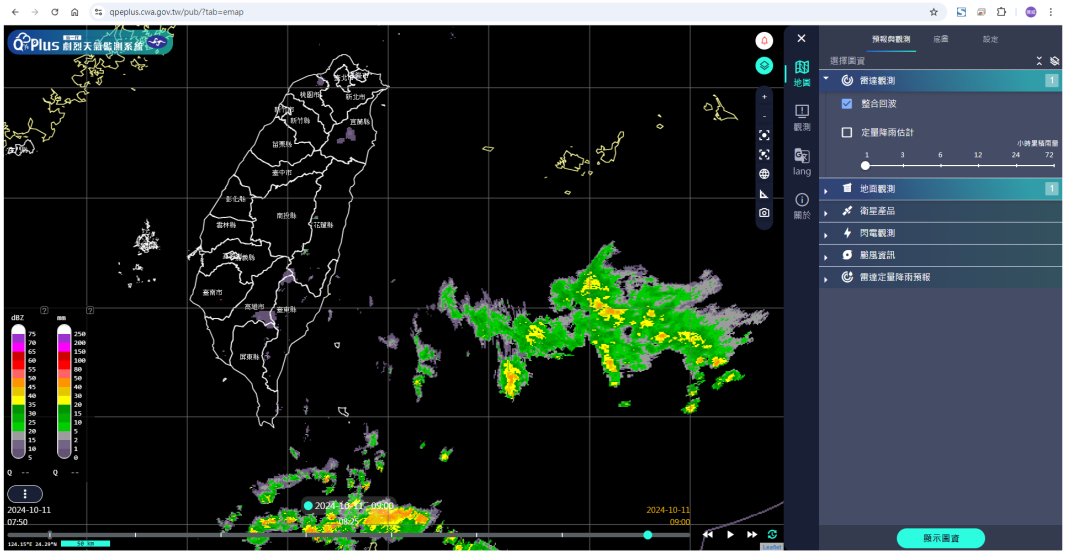


圖 1.17　中央氣象署劇烈天氣監測系統

(資料來源：https://qpeplus.cwa.gov.tw)

3. 海象環境資訊平臺

此平臺(https://ocean.cwa.gov.tw/V2/)(圖 1.18)是中央氣象署整合中央氣象署現有觀測資料與陸續建置之新一代氣象衛星、降雨雷達、岸基波流儀、陣列式長程風波流儀、剖風儀、海面浮標與自動雨量站之各種海洋、大氣與陸地觀測數據資料、預報及災防資訊。

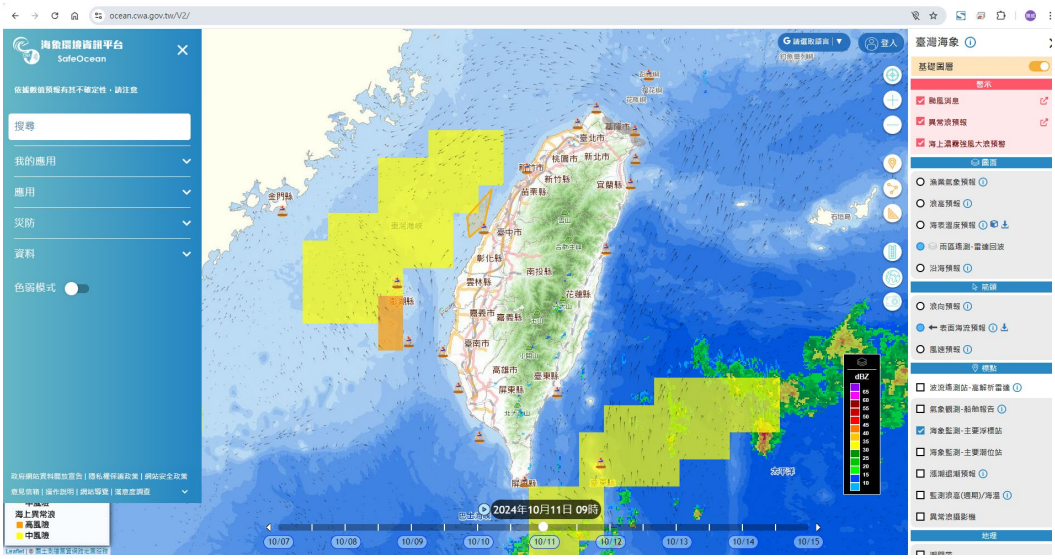


圖 1.18　海象環境資訊平臺

(資料來源：https://ocean.cwa.gov.tw/V2/)

(六)海洋委員會-海域遊憩活動一站式資訊平臺

「海域遊憩活動一站式服務資訊平臺」(https://ocean.taiwan.gov.tw)(圖 1.19)包括法令資訊、遊憩查詢(圖 1.20)、海況影像、海情海象、禁限海域等資料。

圖 1.19　海域遊憩活動一站式資訊平臺

(資料來源：https://ocean.taiwan.gov.tw)

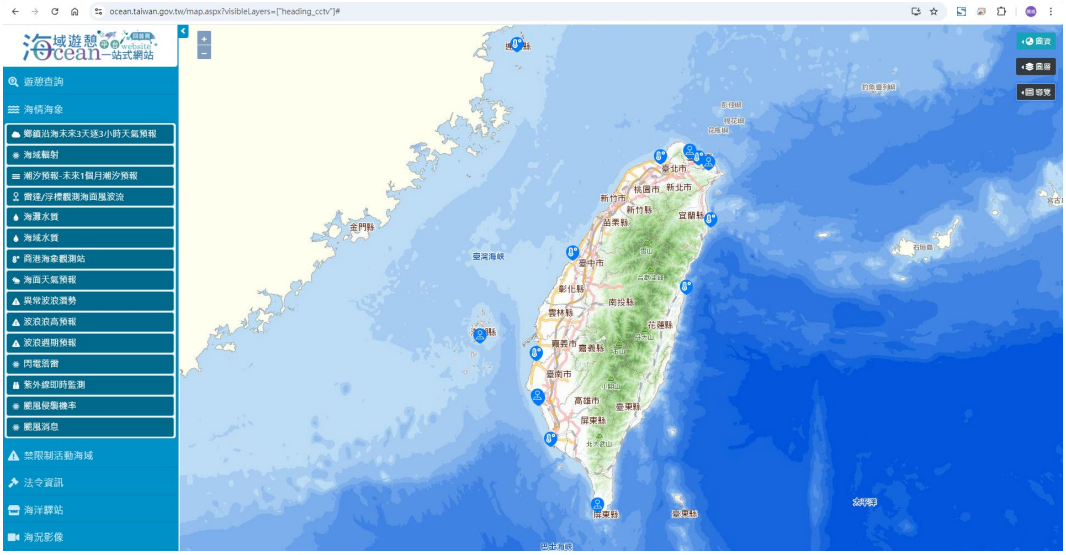


圖 1.20　海域遊憩活動一站式資訊平臺-地圖

(資料來源：https://ocean.taiwan.gov.tw/map.aspx)

(七)內政部-多維度海域資訊服務平臺

圖 1.21　多維度海域資訊服務平臺

(資料來源：https://ocean.moi.gov.tw/)

內政部為強化海域資訊管理及應用效益，以既有海域調查資料為基礎，透過計畫方式擴大整合各機關海域多元資訊，建置「多維度海域資訊服務平臺」(https://ocean.moi.gov.tw)(圖 1.21)，提供各界瞭解藍色國土之入口管道。

「3D 海洋圖臺」(https://ocean.moi.gov.tw/3DMap/)(圖 1.22)可查詢海域基本資料、海洋地質地物、海上交通、漁業資源、保護區、海洋使用、綜合資料、智慧商港等數十種圖資，皆以靜態資料呈現，沒有即時資料。智慧商港選項中只有高雄港建物模型，而模型並非真實模型，是結合建物框、樓層高度、隨機貼圖的「LOD2 三維近似化建物模型」，LOD 為細節層次(Level Of Detail)，在建物模型的精細程度定義為 LOD1 至 LOD4(圖 1.23)。

圖 1.22　3D 海洋圖臺-智慧商港

(資料來源：https://ocean.moi.gov.tw/3DMap/)

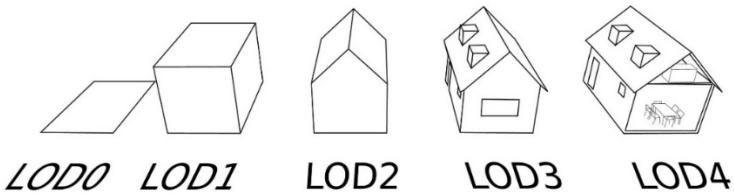


圖 1.23　LOD 定義

(八)國家海洋研究院

1. Go Ocean

「Go Ocean」(https://goocean.namr.gov.tw)(圖 1.24)彙整各項海氣象特報提供民眾進行海上遊憩使用，也細分到各海岸或海水浴場的告警，也可查詢其海氣象預報資訊。

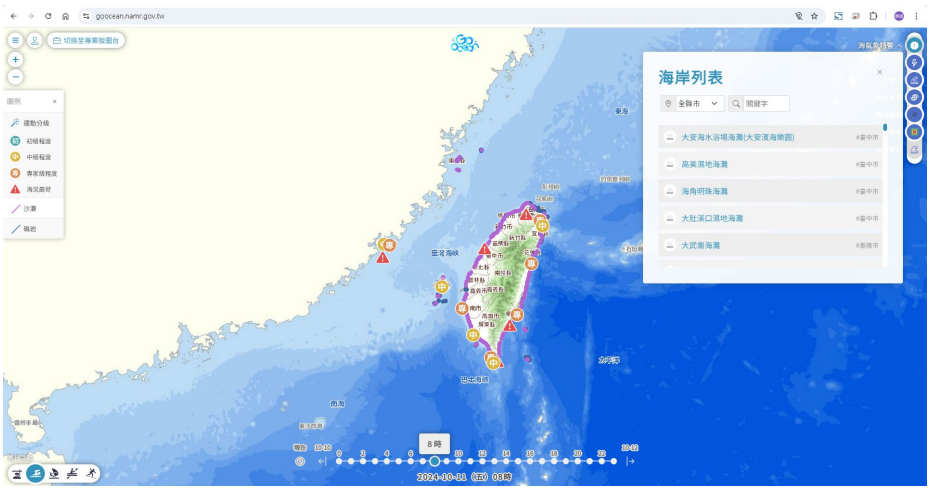


圖 1.24　Go Ocean

(資料來源：https://goocean.namr.gov.tw)

2. 國家海洋資料庫及共享平臺

「國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)」(https://nodass.namr.gov.tw/)(圖 1.25)盤點國內外海洋相關資料庫與各種觀測技術，蒐集整合交通部中央氣象署、交通部運輸研究所港灣技術研究中心、中央研究院、經濟部水利署等國內機構，以及美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)、美國太空總署(NASA)等國際組織，建置之各種與海洋相關資料庫，依太空遙測、觀測調查與數值模式等三大來源，分為風場、波浪、潮汐、流場、船隻分布、生物或其他、海溫、海面高度、鹽度、海水水質等十大類型資料，提供立體觀測、實時監測、與整合預測之海洋智慧治理與服務，以圖臺(圖 1.26)、資料集(圖 1.27)、API 等方式呈現資料。

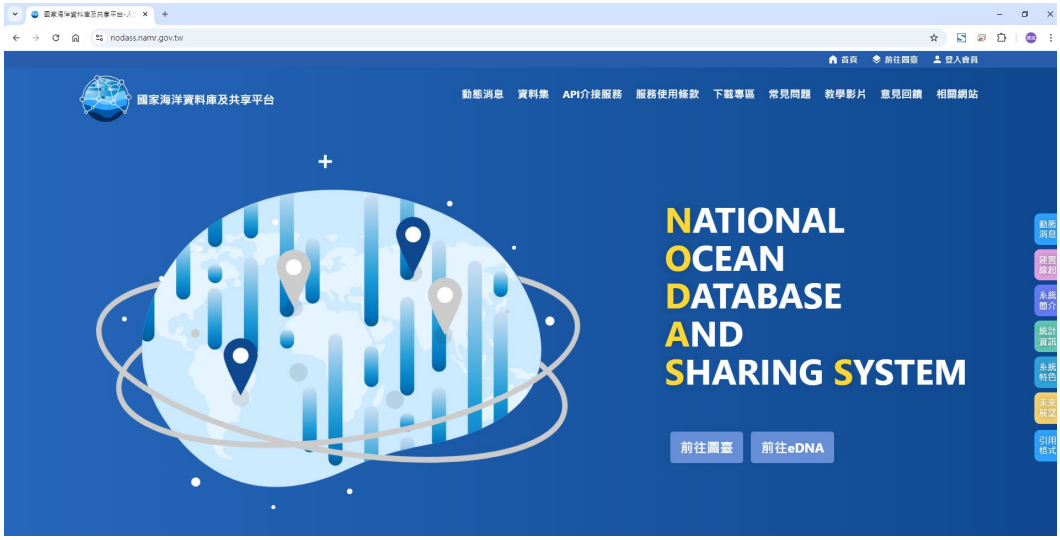


圖 1.25　NODASS

(資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/)

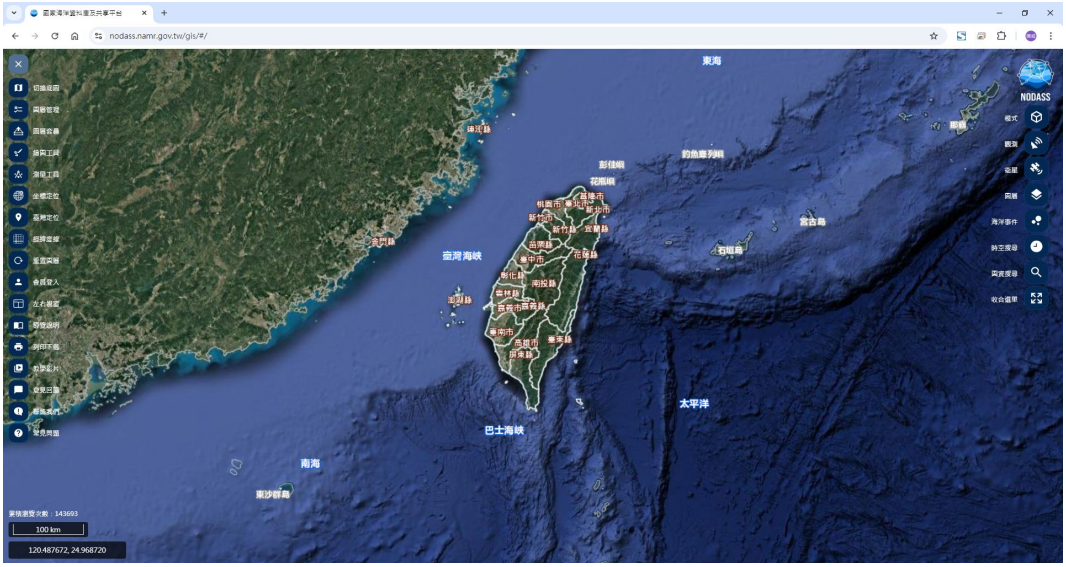


圖 1.26　NODASS-圖臺

(資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/gis/)

圖 1.27　NODASS-資料集

(資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/data/)

(九)本系統參考上述網站，並盤點運技中心之海氣象資料庫，於 110 年新增「港灣環境資訊圖臺」時，以 GIS 為基礎，將海氣象資訊做地域化呈現，並期望以較簡單的按鈕讓使用者操作，因此，未採用資訊樹的方式呈現，改以分類選單進行設計。

三、本系統特色

本系統綜整運技中心海氣象即時觀測資料、TaiCOMS 海象模擬資料、臺灣腐蝕環境分類資訊及相關研究成果，構建全方位港

灣環境資訊平臺,「港灣環境資訊網」以圖表呈現各式觀測與模擬資訊,「港灣環境資訊圖臺」則以 Web GIS 為基礎架構，以港口的資料為研究核心，將各港口的海氣象即時觀測資料與海象模擬預測資料彙整呈現於圖臺，同時也將呈現臺灣腐蝕資料庫，是一個完全符合管理港口需要的海氣象資訊圖臺。相對於國外知名的 Windy 與 NCEP 等，其可提供全球大尺度的模擬結果，但以這樣的大尺度來看，臺灣的面積大小剛好是可被忽略的地形，在風場模擬上可能沒有影響，但在海象的模擬就會有比較大的差異。本所運技中心提供的模擬資料有臺灣周圍海域的中尺度模擬結果，以及符合港區海域範圍的小尺度模擬結果，更適合港務單位使用。

1.2.2 計畫目的

本所運技中心長期於臺灣國內主要港口附近海域與離島地區，裝設海氣象即時觀測系統以監測與蒐集海氣象資料，與 TaiCOMS 的模擬預測資料一同提供維護船舶航行安全使用；觀測資料經過統計分析後，彙整出海氣象特性，提供港區建設參考；而港區亦設置港區地震監測站，即時監測地表加速度，在地震發生時可通知港埠管理單位，以防止災害的發生；此外，定時在各港區進行大氣腐蝕與水下腐蝕試驗，將數據彙整並分類各測試站的腐蝕速率與等級，提供業務管理單位新增或更新設施參考，以維護港區作業的安全。

前述各項成果彙整後，透過「港灣環境資訊系統」的「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」呈現資訊，並發展主動示警模組，提供完整且全面的資訊整合服務，讓相關管理人員於可能發生災害的情況下即時掌握必要的海氣象資訊，做為決策應變之參考依據。

因此，將持續維護及功能提升，精進系統功能與主動示警模組，以擴大服務效能及增進資訊品質，提供更完整且多元海象資訊。對於各種海氣地象突發狀況，本系統可提供給港埠及公路管理單位海氣地象等關鍵資訊，提升運輸管理與防災之效益。

1.2.3 重要性

「港灣環境資訊系統」之「港灣環境資訊網」應用功能項目包含觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及「港灣環境資訊圖臺」等提供對外之服務，並彙整本所運技中心、中央氣象署與經濟部水利署之海氣象觀測資料，建置成全國海氣象資料庫，迅速且準確提供各港區及海域之海氣象觀測與預測資訊，並介接給海洋委員會「海域遊憩活動一站式服務資訊平臺」、「政府資料開放平臺」及臺灣港務股份有限公司「海氣象及應變即時系統」與「3D 智慧營運圖台」使用，並推播告警簡訊，提供港務單位與船舶業者等防災應變實務應用，及擬定適當之因應對策。

本計畫屬本所年度科技綱要計畫「海洋及交通運輸防災技術研究」之細部計畫「港灣環境資訊整合及防災應用研究」執行。其研究成果可提供給交通部航港局、臺灣港務股份有限公司、公路總局、港埠管理單位、海洋委員會、國家發展委員會及全國災害防救中心等機關災害應變參考應用，作為未來施政與後續計畫作為參考，俾利擬定相關防治對策。港灣環境資訊平臺為長期持續性之計畫，除持續之系統維運、功能新增、系統穩定度與資訊正確性之提升外，進而納入示警與防災系統之可行性研究、評估與開發，期能將本所於港灣環境相關資訊 40 多年來研究成果，推展並給予相關單位與民眾參考和使用。此外，教育部將本計畫之成果「港灣環境資訊系統」列為海洋知識教育參考，可提供學生在海洋專門學科的研究參考。

1.3 研究內容與工作項目

本計畫主要是延續「110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」之計畫成果為基礎，規劃 4 年期的研究計畫(111 至 114 年)，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能加值和擴充，主要的應用功能系統計有觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)等。

本計畫研究期程為 4 年，各年期預期完成的工作項目如下表 1-1

所示，本年度為第 3 年期(113 年)。

表 1-1 各年期預期完成的工作項目

<table>
<tr><th>111 年</th><th>112 年</th><th>113 年</th><th>114 年</th></tr>
<tr><td>第 1 年期</td><td>第 2 年期</td><td>第 3 年期</td><td>第 4 年期</td></tr>
<tr><td>港灣環境資訊系統維護與精進(1/4)-海氣象資訊擴充整合建置</td><td>港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組</td><td>港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示</td><td>港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置</td></tr>
<tr><td colspan="4">(一)系統維運</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. 維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)。</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. 維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。</td></tr>
<tr><td colspan="4">3. 維護與更新港灣環境資訊平臺，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、地震與海嘯發生為重點。</td></tr>
<tr><td colspan="4">4. 維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。</td></tr>
<tr><td colspan="4">5. 維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊、船舶相關資訊，提升加值應用之功能。</td></tr>
<tr><td colspan="4">6. 維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應 LINE 推播費用。</td></tr>
<tr><td colspan="4">7. 維護與更新決策輔助資訊下之臺灣腐蝕環境分類資訊。</td></tr>
<tr><td colspan="4">8. 配合運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新，以及協同系統維運工作。</td></tr>
<tr><td colspan="4">(二)精進加值</td></tr>
<tr><td>1. 精進港灣環境資訊網，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。</td><td>1. 為深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。</td><td>1. 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。</td><td>1. 開發應用專區功能模組，強化系統服務功能。</td></tr>
<tr><td>2. 精進港灣環境資訊圖臺，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。</td><td>2. 配合實際維護作業需求，精進儀器維護保養功能頁面，並提供通知服務給相關人員進行檢視。</td><td>2. 開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。</td><td>3. 對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。</td></tr>
<tr><td>3. 進行港灣環境資訊網介面設計與功能</td><td>3. 蒐集近 2 年內(2022~2023 年)有發</td><td>3. 提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值</td><td>4. 盤點政府開放平臺開放與應用資訊。</td></tr>
</table>

111 年	112 年	**113 年**	114 年
優化，並符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計。	佈警報之颱風軌跡資訊，提供侵臺颱風期間各中心點之各港海氣象觀測及模擬歷線圖資訊，並套疊展示臺灣近海海象預報系統(TaiCOMS)所產出之海氣象模擬平面分佈圖並顯示襲港機率及示警資訊，呈現於港灣環境資訊圖臺。	之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	
4. 開發海氣象資料庫應用工具程式，提供相關統計圖表(玫瑰圖、直方圖、歷線圖、聯合分佈百分比、資料表等)之年、月、季度與自訂時間查詢與下載。	4. 更新港灣環境資訊網之颱風頁面資訊，歷史颱風搜尋預設顯示有發佈警報之颱風，颱風觀測資訊提供路徑及襲港機率等資訊。	4. 優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。	5. 應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。
5. 介接商港港區之靜穩觀測資訊。	5. 介接能見度站觀測資訊，新增呈現各商港之能見度資訊，及透過歷線圖呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	5. 持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	
6. 介接 11 商港區新增之波流儀、風力計及能見度站資訊至港灣環境資訊網。	6. 提供觀測站資訊(如測站名稱、經緯度、高程等)，同步呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	6. 網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	
7. 介接 11 港區之觀測站附近模擬資訊，並將資訊展繪於歷線圖。	7. 增進海氣象科普與應用常識，檢視網站科普資訊，進一步呈現系統相關功能(海嘯、最大波高定義等)及海岸與港灣的科普資訊，以擴大系統的效益。	7. 更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	
8. 介接靜穩模擬資訊至港灣環境資料庫。	8. 符合 OAS 標準的 API 進行設計開發，	8. 進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版	

111 年	112 年	**113 年**	114 年
	優化精進海氣象與腐蝕資訊 API 介接服務，擴大資料開放效益。	面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。	
9. 優化臺中港之風力觀測資料檢核機制，導入即時品管作業化流程，即時展示品管資訊，提升資料可信度及可靠性。	9. 避免網頁遭置換、竄改或檔案系統異常更動等事件，需建立即時監控檔案系統機制，針對特定的檔案目錄所發生的任何異動，作即時性監控及通報。	9. 更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	
10. 網頁維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	10. 進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如流速單位改為公分/秒、新增觀測資訊-海域頁面之風向、波向及流向方位資訊說明、調整綜合表欄位配置，將時間統一置放於前欄，再接續排列呈現相對應海氣象資訊、合併方向圖示與方位資訊於同一欄位等)。	10. 優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	
11. 圖臺維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	11. 圖臺優化臺灣腐蝕環境分類資訊查詢功能，如同時套疊多個測站或同一測站多年期之資訊呈現，進而瞭解該測站之腐蝕趨勢或變化。	11. 精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。	

111 年	112 年	**113 年**	114 年
12. 針對商港海氣象資訊網，各港測站已無適用順位或無資訊時，需通知相關人員進行檢視。		12. 更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115年)。	
13. 精進海氣象資訊 API 介接服務。		13. 港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	
		14. 港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	
(三)資訊安全			
1.系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。			
2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	2.需執行系統滲透測試服務，檢驗港灣環境資訊平臺之安全強度。	2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	2.需執行系統滲透測試服務，檢驗港灣環境資訊平臺之安全強度。
3.協助填寫運技中心資安系統每季檢核表。			
4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 31 項即可)。		4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 35 項即可)。	
5.業務持續運作演練。	5.填報運技中心資通安全目標設定表。	5.業務持續運作演練。	5.填報運技中心資通安全目標設定表。
(四)推廣應用			
1. 維持運研所對外開放資料之資料品質與服務。			
2. 透過工作會議，針對與會外單位人員進行訪談。			
3. 由乙方辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。			
4. 針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。			
5. 將本期計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。			
(五)參考「科技計畫管理資訊平臺(https://mostp.stpi.narl.org.tw/)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：			
1. 論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文。(國內、外重要學術研討會或期刊論文)。			
2. 研究報告：完成 1 本研究報告。			

111 年	112 年	**113 年**	114 年
3. 辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議 1 場。	3. 辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議 1 場。	3. 辦理成果行銷推廣活動：配合參與國家科學及技術委員會辦理政府災防科技推動方案之成果研討會，以成果海報展示計畫成果。	3. 辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議 1 場。

1.4 研究範圍及對象

「港灣環境資訊系統」功能可區分為觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺，依資料性質與提供(介接)、儀器安裝位置及資料應用區分，研究/計畫範圍與對象如表 1-2 所示。

表 1-1 研究範圍與對象

項目	屬性	研究範圍與對象
資料性質與提供(介接)	海氣象資料	本所運技中心、交通部中央氣象署、經濟部水利署
	港區(或鄰近)空氣品質測站、衛星雲圖、溫度分布、累積雨量、雷達回波與紫外線指數	交通部中央氣象署、行政院環境部
	臺灣腐蝕資訊	本所運技中心
	GIS 底圖	內政部國土測繪中心、OpenStreetMap(開放源)
儀器安裝位置		本所運技中心、臺灣港務股份有限公司及所屬分公司
資料應用		交通部航港局、臺灣港務股份有限公司及所屬分公司、台灣海洋科技研究中心、海洋委員會、國家海洋研究院、教育部之海洋知識教育參考

本所運技中心民國 92 年始開發建置「港灣環境資訊系統」，整合相關研究成果並提供對外服務，歷年來都持續進行功能維護與精進。本計畫主要是依據 112 年計畫之成果為基礎，進行「港灣環境資訊系統」之「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」功能維護與精進，並且研擬加值應用。

第二章　研究與計畫方法

2.1　系統開發工具

本計畫建置採用之開發技術 ASP.NET 為編譯式的架構，可用多種.NET 相容語言(包括 C#、VB 等)來開發 ASP.NET 網頁程式，且整個.NET Framework 都可供提給 ASP.NET 程式存取應用，開發人員可以輕易地獲得這些技術的好處，包括 Managed Common Language Runtime 環境、型別安全、繼承…等等。ASP.NET 是眾多.NET 應用程式類型的一種，專注於網頁程式開發。ASP.NET 會使用.NET Framework 提供的類別庫，因為.NET Framework 類別庫是所有類型應用程式所共用的基礎設施，其他如：Console、視窗程式、Mobile 行動裝置程式，所有類型的應用程式也都使用.NET Framework 提供的功能。.NET Framework 主要包含兩大部分：CLR(Common Language Runtime)，其為.NET 程式執行環境及引擎，Class Library 類別庫，它是一堆現成的 API 類別，提供眾多現成的功能讓程式設計師叫用，而不必凡事得從零寫起。例如要開發 TCP/IP 網路程式，就直接引用 TCP/IP 相關的類別，若要處理檔案目錄的工作，就可呼叫 I/O 相關的類別，架構如圖 2.1 所示。

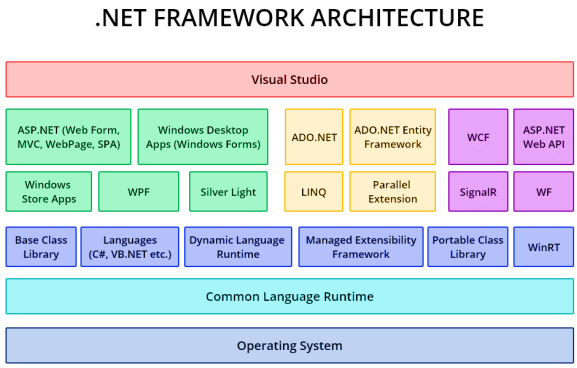


圖 2.1　.NET Framework 技術堆疊

(資料來源：https://celestialsys.com/blogs/an-introduction-to-net-framework/)

前述語言可使用.NET Framework 強大的功能，簡化 ASP Web 應用程式與 XML Web Services 開發的工作。而.NET Framework 為不可或缺的 Windows 元件，可支援建置和執行應用程式和 XML Web Service。.NET Framework 是專為實現以下目標所設計的：

一、提供一致的物件導向程式設計環境，不論目的碼(Object Code)是在本機中儲存及執行、在本機執行但分散至網際網路或在遠端執行。

二、提供可減少軟體部署和版本控制衝突的程式碼執行環境。

三、提供加強程式碼安全執行的程式碼執行環境，包括未知或非完全信任之協力廠商所建立的程式碼。

四、提供可消除編寫指令碼或解譯環境效能問題的程式碼執行環境。

五、讓開發人員在使用各式各樣的應用程式時仍能體驗一致性，例如 Windows 架構的應用程式和 Web 架構的應用程式。

六、根據業界標準建置所有通訊，確保以.NET Framework 為基礎的程式碼能夠與其他程式碼整合，其關係架構如圖 2.2 所示。

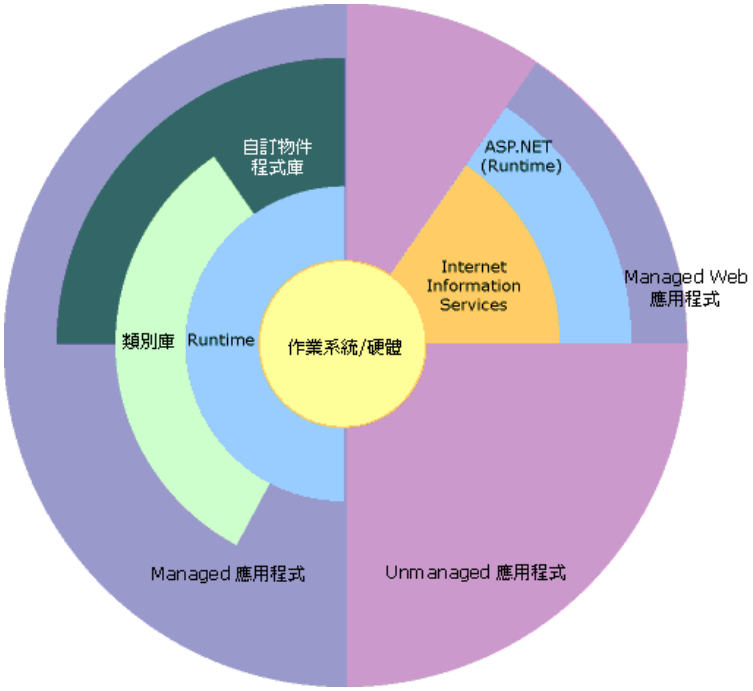


圖 2.2　.NET Framework 關係架構

(資料來源：https://learn.microsoft.com/zh-tw/dotnet/framework/get-started/overview)

為方便使用者在桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦與智慧型手機等瀏覽本系統，採用響應式網頁(Responsive Web Design, RWD)設計，系統使用的工具說明如後。

一、RWD 設計

現代的人已經習慣滾動來閱讀、搜尋資訊，現在的網站使用更多的設計技巧如 RWD 網頁設計，開始流行長滾動頁面，因為有助於人們的資訊吸收，其優點包括：

(一)可因應小尺寸行動裝置。

(二)不用等待換頁時的預先載入。

(三)閱讀有延續性。

(四)捲動時再載入、符合資源有效利用。

大面積圖像區塊取代滑動區塊也是近年趨勢之一，通常長滾動頁面會搭配大面積圖像區塊，不論是廣告輪播、形象區、服務項目等，都會以大面積圖像區塊呈現，概念上類似於網站 APP 化，模仿 APP 的使用方式，將按鈕放大，讓使用者在手機上操作時，也可以很容易透過手指點選或滑動。此外，RWD 網頁設計在 2012 年後被公認為是日後網頁設計開發技術的趨勢，網站使用 CSS3，以百分比的方式以及彈性的畫面設計，在不同解析度下改變網頁面的佈局排版，讓不同的設備都可以正常瀏覽同一網站，提供最佳的視覺體驗，是個因移動平臺的用戶大量增加而想出的一個對應方法。本案網站也將導入響應式網頁設計。

二、HTML5

HTML5 是 HTML 最新的修訂版本，由全球資訊網協會(World Wide Web Consortium, W3C)於 2014 年 10 月完成標準制定，目標是期望能在網際網路應用迅速發展的時候，使網路標準達到符合當代的網路需求。廣義的 HTML5 是指包括 HTML、CSS 和 JavaScript 在內的一套技術組合，希望能夠減少網頁瀏覽器對於需要外掛程式的豐富性網路應用服務(Plug-in-Based Rich

Internet Application，RIA)，並且提供更多能有效加強網路應用的標準集。

HTML5 添加了許多新的語法特徵，其中包括<video>、<audio>和<canvas>元素，同時整合了 SVG 內容，這些元素是為了更容易的在網頁中添加和處理多媒體和圖片內容而新增的；其它新的元素如<section>、<article>、<header>和<nav>則是為了豐富文件的資料內容，新的屬性的添加也是為了同樣的目的，同時 APIs 和文件物件模型(Document Object Model, DOM)已經成為 HTML5 中的基礎部分了。HTML5 還定義了處理非法文件的具體細節，使得所有瀏覽器和用戶端程式能夠一致地處理語法錯誤。

HTML5 在設計時保證舊的瀏覽器能夠安全地忽略掉新的 HTML5 程式碼；與 HTML4.01 相比，HTML5 給出了解析的完整規則，讓不同的瀏覽器即使在發生語法錯誤時也能返回完全相同的結果。

三、JavaScript

一種直譯式的高階程式語言，是一門基於原型、函式先行的語言，支援物件導向、指令式程式設計，以及函式語言程式設計；其提供語法來操控文字、陣列、日期以及正規表示式等，不支援 I/O，例如：網路、儲存和圖形等，但這些都可以由其宿主環境提供支援。JavaScript 已經由 ECMA(歐洲電腦製造商協會)透過 ECMAScript 實作語言的標準化，被世界上的絕大多數網站所使用，也被世界主流瀏覽器(Chrome、IE、Firefox、Safari、Opera)支援。

JavaScript 在用戶端於傳統的意義上被實現為一種解釋語言，其原始碼在發往用戶端執行之前不需經過編譯，而是將文字格式的字元程式碼發送給瀏覽器由瀏覽器解釋執行；然而，近來 JavaScript 已經可被即時編譯(JIT)執行，隨著 HTML5 和 CSS3 語言標準的推行它還可用於遊戲、桌面和行動應用程式的開發和在伺服器端網路環境執行。一般來說，JavaScript 的基本特點如下：

(一)是一種解釋性程式語言(代碼不進行預編譯)。

(二)主要用來向 HTML 頁面添加互動行為。

(三)可以直接嵌入 HTML 頁面，但寫成單獨的 js 檔案有利於結構和行為的分離。

JavaScript 常用來完成以下任務：

(一)嵌入動態文字於 HTML 頁面。

(二)對瀏覽器事件作出回應。

(三)讀寫 HTML 元素。

(四)在資料被提交到伺服器之前驗證資料。

(五)檢測訪客的瀏覽器資訊。

(六)控制 Cookies，包括建立和修改等。

四、JQuery

一套跨瀏覽器的 JavaScript 函式庫，簡化 HTML 與 JavaScript 之間的操作。由約翰·雷西格(John Resig)在 2006 年 1 月的 BarCamp NYC 上釋出第一個版本。目前是由 Dave Methvin 領導的開發團隊進行開發。全球前 10,000 個存取最高的網站中，有 65%使用了 jQuery，是目前最受歡迎的 JavaScript 函式庫。

五、Bootstrap

一組用於網站和網路應用程式開發的開源前端(所謂「前端」，指的是展現給終端使用者的介面。與之對應的「後端」是在伺服器上面執行的程式碼)框架，包括 HTML、CSS 及 JavaScript 的框架，提供字體排印、表單、按鈕、導航及其他各種元件及 Javascript 擴充套件，旨在使動態網頁和 Web 應用的開發更加容易。

六、Chart.js

Chart.js 是一個免費的開放原始碼 JavaScript 資料視覺化工

具庫，支持八種圖表類型：條形圖、折線圖、面積圖、餅圖(甜甜圈)、氣泡圖、雷達圖、極坐標圖和散點圖。由倫敦的 Web 開發人員 Nick Downie 於 2013 年建立，現在由社群維護，是 GitHub 上僅次於 D3.js 的第二大最受歡迎的 JavaScript 圖表工具庫，被認為比 D3.js 更易於使用，但可定製性較低後者。Chart.js 在 HTML5 畫布中呈現，被廣泛認為是最好的資料視覺化工具庫之一。

七、CSS

CSS 層疊樣式表(英語：Cascading Style Sheets，簡寫 CSS)，又稱串樣式列表、級聯樣式表、串接樣式表、階層式樣式表，一種用來為結構化文件(如 HTML 文件或 XML 應用)添加樣式(字型、間距和顏色等)的電腦語言，由 W3C 定義和維護。目前最新版本是 CSS2.1，為 W3C 的推薦標準。CSS3 現在已被大部分現代瀏覽器支援，而下一版的 CSS4 仍在開發中。

八、ASP.NET

ASP.NET 是由微軟在.NET Framework 框架中所提供，開發 Web 應用程式的類別庫，封裝在 System.Web.dll 檔案中，顯露出 System.Web 命名空間，並提供 ASP.NET 網頁處理、擴充以及 HTTP 通道的應用程式與通訊處理等工作，以及 Web Service 的基礎架構。ASP.NET 是 ASP 技術的後繼者，但它的發展性要比 ASP 技術要強大許多。

(一)C#.NET

一種簡潔且類型安全(Type-Safe)的物件導向語言，讓開發人員能夠建置各種可以在.NET Framework 上執行的安全、強固應用程式。可使用 C#來建立 Windows 用戶端應用程式、XML Web Services、分散式元件、主從式應用程式、資料庫應用程式以及更多程式。Visual C#提供進階的程式碼編輯器、便利的使用者介面設計、整合式偵錯及其他工具，用以簡化根據 C#語言及.NET Framework 來開發應用程式的程序。

(二)VB.NET

微軟公司於 2002 年作為原有的 Visual Basic 的繼承者而推出。雖然自 2005 年起，語言名稱中的「.NET」就已經被去掉了。但為了與 VB 6.0 及以前版本的 Visual Basic 進行區分，「Visual Basic .NET」的名字仍然被社會公眾用來指代 VB 7.0 及以後的 Visual Basic。VB.NET 與 C#同為.Net Framework 框架下兩種主要的程式設計語言，都是為了呼叫.Net Framework 的類別庫資源，因此兩種語言具有很高的對應性，資料類型、控制結構與語言特性都存在一一對應，容易把原始碼從一種語言對譯為另一種語言。

九、MVC 設計

它是一個以 MVC 設計樣式為理念的網頁開發技術，MVC 是「Model(模型)、View(視圖)、Controller(控制器)」三個單字字首的縮寫，架構包括下列元件：

(一)Model(模型)：模型物件屬於實作應用程式資料網域邏輯之應用程式的一部分。

(二)View(視圖)：檢視是顯示應用程式中使用者介面(UI)的元件。

(三)Controller (控制器)：，可以處理使用者互動、使用模型並且在最後選擇可以轉譯要顯示 UI 的檢視。

使用 MVC 的優點有：

(一)利於 SEO。

(二)利於維護。

(三)掌握網頁細部運作、高度客製化。

(四)利於團隊協同開發。

(五)開發模式讓測試驅動式開發式或單元測式變得容易。

MVC 模式的目的就是希望打破以往使用的大雜燴程式撰寫

方式，並間接誘使開發人員以更高的架構導向思維來思考應用程式的設計，然而 MVC(或是其他的 Design Patterns)都是有助於應用程式長遠的發展，雖然流水線的程式也可以用來發展長生命週期的應用程式，但是相較於 MVC，流水線的程式在可擴充性和可維護性(尤其是可測試性)上會遠比 MVC 複雜很多，反之，MVC 模式的應用程式是在初始開發時期必須先思考並使用軟體架構，使得開發時期會需要花較多心力，但是一旦應用程式完成後，可擴充性、可維護性和可測試性反而會因為 MVC 的特性而變得容易，讓 Web 開發可以專注於某一層，更利於分工配合適用於大型架構開發。

十、Web Service

Web 服務是一種服務導向架構的技術，透過標準的 Web 協議提供服務，目的是保證不同平臺的應用服務可以互操作。根據 W3C 的定義，Web 服務(Web service)應當是一個軟體系統，用以支持網絡間不同機器的互動操作。網絡服務通常是許多應用程式接口(API)所組成的，它們透過網絡，例如國際網際網路(Internet)的遠程伺服機端，執行客戶所提交服務的請求。

十一、 Swagger API

Swagger 是 SmartBear Software 的公司開發出的 REST API 的工具，可以幫助設計、構建、記錄和使用 REST API，後來貢獻給 OpenAPI 組織，並公開讓所有人都能夠使用，所以後來 Swagger 與 OpenAPI 這兩個名稱指的是同一套工具，OpenAPI 是慣用名稱。它可讓電腦和人類瞭解 API 的功能 REST，而不需要直接存取原始程式碼。其主要目標是：

(一)將連線分離服務所需的工作量降到最低。

(二)減少正確記錄服務所需的時間量。

十二、 AJAX

AJAX 即「Asynchronous JavaScript and XML」(非同步的

JavaScript 與 XML 技術)，指的是一套綜合了多項技術的瀏覽器端網頁開發技術。傳統的 Web 應用允許用戶端填寫表單(Form)，當送出表單時就向網頁伺服器傳送一個請求。伺服器接收並處理傳來的表單，然後送回一個新的網頁，但這個做法浪費了許多頻寬，因為在前後兩個頁面中的大部分 HTML 碼往往是相同的。由於每次應用的溝通都需要向伺服器傳送請求，應用的回應時間依賴於伺服器的回應時間，這導致了使用者介面的回應比本機應用慢得多。

與此不同，AJAX 應用可以僅向伺服器傳送並取回必須的資料，並在用戶端採用 JavaScript 處理來自伺服器的回應。因為在伺服器和瀏覽器之間交換的資料大量減少(大約只有原來的 5%)，伺服器回應更快了。同時，很多的處理工作可以在發出請求的用戶端機器上完成，因此 Web 伺服器的負荷也減少了。類似於 DHTML 或 LAMP，AJAX 不是指一種單一的技術，而是有機地利用了一系列相關的技術。雖然其名稱包含 XML，但實際上資料格式可以由 JSON 代替，進一步減少資料量，形成所謂的 AJAJ。

使用 Ajax 的最大優點，就是能在不更新整個頁面的前提下維護資料。這使得 Web 應用程式更為迅捷地回應用戶動作，並避免了在網路上傳送那些沒有改變的資訊。Ajax 不需要任何瀏覽器外掛模組，但需要用戶允許 JavaScript 在瀏覽器上執行。就像 DHTML 應用程式那樣，Ajax 應用程式必須在眾多不同的瀏覽器和平臺上經過嚴格的測試。隨著 Ajax 的成熟，一些簡化 Ajax 使用方法的程式庫也相繼問世。同樣，也出現了另一種輔助程式設計的技術，為那些不支援 JavaScript 的用戶提供替代功能。

十三、 XML

可延伸標記式語言(英語：Extensible Markup Language，簡稱：XML)，是一種標記式語言。標記指電腦所能理解的資訊符號，通過此種標記，電腦之間可以處理包含各種資訊的文章等。如何定義這些標記，既可以選擇國際通用的標記式語言，比如 HTML，也可以使用像 XML 這樣由相關人士自由決定的標記式語言，這

就是語言的可延伸性。XML 是從標準通用標記式語言(SGML)中簡化修改出來的。它主要用到的有可延伸標記式語言、可延伸樣式語言(XSL)、XBRL 和 XPath 等。

十四、 JSON

JSON(JavaScript Object Notation)是一種由道格拉斯·克羅克福特構想和設計、輕量級的資料交換語言，該語言以易於讓人閱讀的文字為基礎，用來傳輸由屬性值或者序列性的值組成的資料物件。儘管 JSON 是 JavaScript 的一個子集，但 JSON 是獨立於語言的文字格式，並且採用了類似於 C 語言家族的一些習慣。

十五、 API 資料介接

ASP.NET MVC 的其中一項功能，就是 Web API，這項自 WCF Web API 衍生的產物，讓開發人員實作 REST-style Web Service 服務所需要的工作簡化很多，尤其是在現今 Modern Web Development 的時代，輕量化的 Web API 變成前端應用上，可以取代 Web Service 的重要技術。

Web API 的目的如下：

(一)具有 HTTP 訊息解析功能。

(二)具有自動化的 HTTP 動詞對應功能。

(三)具有自動化的參數對應功能，能讓 URL/POST 的資料自動對應到方法的參數。

(四)具有管線化的處理流程，能讓開發人員適當的安插一些檢查機制。

ASP.NET Web API 本身基於 ASP.NET MVC 架構內，它的基本架構也是以 MVC 為主，不過 Web API 本身是沒有 View 的，換句話說，這個 View 不像在 MVC 中是一個實體的 aspx(ASPX Render)或是.cshtml(Razor)，而是化成最典型的 HTTP 訊息，並且由 HttpRequestMessage 和 HttpResponseMessage 來替代，它們只

會負責封裝 HTTP 的標頭資料。

Web API 的程式的基本元素為：

(一)類別本身繼承自 ApiController。

(二)依照 MVC 的習慣配置原則，Web API 的類別要放在 Controllers 資料夾內。

(三)Get / Post / Put / Delete 分別對應到 HTTP 的 GET / POST / PUT / DELETE 四個方法。

(四)URL 的格式是 /api/{controller}/{id}，這個可以在 WebApiConfig.cs 或是 RouteConfig.cs 中找到。

Web API 具備了標準的 GET/POST/PUT/DELETE 等方法，而且連在方法中使用[HttpGet]、[HttpPost]等修飾詞都不用，Web API 的核心會自動搜尋相關的方法以呼叫，然後沒有回傳型別(void)，表示 Web API 核心會自動的處理例外狀況並回應訊息。用戶端基本上只要是能夠發送 HTTP 要求與接收 HTTP 回應的應用程式都可以，也就是說不僅限於瀏覽器，其他可以發出 HTTP 訊息的程式(WebClient, HttpWebRequest, Socket 與最新的 HttpClient)都能使用 Web API，可以將匿名型別或具名型別直接轉換成 JSON，因此在處理 JSON 上問題並不大。

十六、 Microsoft SQL Server

由美國微軟公司所推出的關聯式資料庫解決方案，資料庫的內建語言原本是採用美國標準局(ANSI)和國際標準組織(ISO)所定義的 SQL 語言，但是微軟公司對它進行了部分擴充而成為作業用 SQL(Transact-SQL)。幾個初始版本適用於中小企業的資料庫管理，但是近年來它的應用範圍有所擴充，已經觸及到大型、跨國企業的資料庫管理。

十七、 OpenLayers

一個用於開發 WebGIS 用戶端的 JavaScript，其建立 GIS 資料

的方法符合 OpenGIS 的 WFS 和 WMS/WMTS 規範標準，支援介接 Google Maps、Bing Map、及國土測繪中心、OpenStreetMap 的地圖服務。

本系統「港灣環境資訊圖臺」以 OpenLayers 開源程式碼的互動式地圖、網頁查詢及展示操作介面功能為主要架構，採用網頁展引用圖示方式之 UI(User Interface)介面設計，以臺灣的地理環境地圖搭配對於各港口的相對地點標示，讓使用者在查詢各港口地點時能直接選取，並可顯示衛星影像，查詢即時影像、海象觀測站、風速站與潮位站座標位置，並增加空照影像檔管理工具及定位查詢功能，讓使用者無論在視覺上或操作靈活度上更具親和力。

2.2 維護工作

由本計畫駐點人員進行日常維護作業，主要工作項目如下：

一、持續維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)。

二、持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。

三、持續維護與更新港灣環境資訊平臺，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、地震與海嘯發生為重點。

四、持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

五、持續維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊、船舶相關資訊，提升加值應用之功能。

六、持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應 LINE 推播費用。

七、持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。

八、配合運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。

2.3 功能精進與加值

一、優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。

- 參考無障礙網路服務網-網站無障礙規範增修差異說明(https://accessibility.moda.gov.tw/Accessible/Guide/68)，網站無障礙規範(110.07)與「無障礙規範 2.0 版」的條文架構，依「原則」、「指引」、「成功準則」、「檢測等級」、「檢測碼」與「稽核評量碼」等內容之進行新增與修改，增修差異如表 2-1 所示。

表 2-1 網站無障礙規範彙整

原則	指引		成功準則	
	無障礙規範 2.0 版	網站無障礙規範 (110.07)	無障礙規範 2.0 版	網站無障礙規範 (110.07)
1.可感知	1.1 替代文字	同左	1.1.1 非文字內容	同左
	1.2 時序媒體	同左	1.2.1 純音訊與純視訊(預錄) 1.2.2 字幕(預錄) 1.2.3 音訊描述或替代媒體 1.2.4 字幕(現場直播) 1.2.5 音訊描述(預錄) 1.2.6 手語(預錄) 1.2.7 延伸音訊描述 1.2.8 替代媒體(預錄) 1.2.9 純音訊(現場直播)	同左
	1.3 可調適	同左	1.3.1 資訊與關連性 1.3.2 有意義的序列 1.3.3 知覺特徵	1.3.4 螢幕方向 1.3.5 識別輸入目的 1.3.6 識別目的
1.可	1.4 可辨識	同左	1.4.1 色彩使用 1.4.2 音訊控制	1.4.10 流動排版 1.4.11 非文字對比

感知			1.4.3 對比值(最小) 1.4.4 調整文字尺寸 1.4.5 影像文字 1.4.6 對比值(增強) 1.4.7 低或無背景音訊 1.4.8 視覺呈現 1.4.9 影像文字(無例外)	1.4.12 文字間距 1.4.13 懸浮或焦點內容
2.可操作	2.1 鍵盤可操作	同左	2.1.1 鍵盤 2.1.2 無鍵盤操作陷阱 2.1.3 鍵盤(無例外)	2.1.4 快捷鍵
	2.2 充足時間	同左	2.2.1 計時調整 2.2.2 暫停、停止和隱藏 2.2.3 無計時 2.2.4 中斷 2.2.5 重新認證	2.2.6 逾時
	2.3 防痙攣	2.3 預防痙攣和身體不適反應	2.3.1 閃爍三次或低於閾值 2.3.2 閃爍三次	2.3.3 來自互動的動畫
	2.4 可導覽	同左	2.4.1 跳過區塊 2.4.2 網頁標題 2.4.3 焦點順序 2.4.4 鏈結目的(脈絡) 2.4.5 多種方式 2.4.6 標題和標籤 2.4.7 焦點可視 2.4.8 位置 2.4.9 鏈結目的(僅鏈結) 2.4.10 區段標頭	同左
		2.5 輸入方式		2.5.1 指標手勢 2.5.2 指標取消 2.5.3 標籤名稱 2.5.4 動作啟動 2.5.5 目標尺寸 2.5.6 並行輸入機制
3.可理解	3.1 可讀性	同左	3.1.1 網頁語言 3.1.2 局部語言 3.1.3 特殊詞彙 3.1.4 縮寫 3.1.5 閱讀程度 3.1.6 發音	同左
	3.2 可預期性	同左	3.2.1 焦點 3.2.2 輸入 3.2.3 一致的導覽 3.2.4 一致的識別 3.2.5 依請求變更	同左
3.可理解	3.3 輸入協助	同左	3.3.1 識別錯誤 3.3.2 標籤或說明 3.3.3 錯誤建議 3.3.4 錯誤預防(法律、財務、個人資料) 3.3.5 協助 3.3.6 錯誤預防(全部)	同左
4.穩健性	4.1 相容性	同左	4.1.1 語法分析 4.1.2 名稱、角色和值	4.1.3 狀態訊息

二、開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。

- 依據會議記錄，測站之風速 TOP10 更新為呈現平均風速統計分析，測站之波高 TOP10 更新為平均示性波高統計分析，並與原本相關係數、均方根誤差等，需求如下：

(一)平均風速統計分析

1.所有港口(不分港)：取得各港代表測站之平均風速，再與其他港口進行比較，並透過歷線圖方式呈現各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速。

2.單一港口：取得指定港口所有測站之平均風速，採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速。

(二)平均示性波高統計分析

1.所有港口(不分港)：取得各港代表測站之平均示性波高，再與其他港口進行比較，採用歷線圖方式呈現各月份(1~12 月)與颱風期間之平均示性波高。

2.單一港口：取得指定港口所有測站之平均示性波高，採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12 月)與颱風期間之平均示性波高。

(三)平均風速相關係數與常態化均方根誤差

1.所有港口(不分港)：取得各港代表測站之平均風速相關係數與常態化均方根誤差，再與其他港口進行比較，並透過歷線圖方式呈現各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速相關係數與常態化均方根誤差。

2.單一港口：取得指定港口所有測站之平均風速相關係數與常態化均方根誤差，採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速相關係數

與常態化均方根誤差。

3.風速觀測資訊需轉換為 10 公尺高度的風速值。

(1)風速觀測資料採用內政部 104 年 1 月 1 日公布「建築物耐風設計規範及解說」的指數律公式求得 10 公尺高度的風速值，以利與「港灣環境資訊網」之風速預測值比較，其公式如下：

$$\frac{V_z}{V_{10}} = \left(\frac{z}{10}\right)^{\alpha} \quad 0 \le z \le z_g \quad \text{.....(1)}$$

其中，V_z為 z 處的風速(m/sec)、V_{10}為 10 公尺高的風速(m/sec)、α為相對 10 分鐘平均風速之垂直分布法則的指數、z_g為梯度高度(m)，z_g及α都與地況種類有關(如圖 2.3)，本計畫α採用 0.15(如表 2-2)。

表 2-2　地況種類與相關參數

地況種類	地表特性	α	z_g
A	大城市市中心區，至少有 50%之建築物高度大於 20 公尺者。建築物迎風向之前方，至少 800 公尺或建築物高度 10 倍的範圍(兩者取大值)係屬此種條件下，才可使用地況 A。	0.32	500
B	大城市市郊、小市鎮或有許多像民舍高度(10~20 公尺)，或較民舍為高之障礙物分布其間之地區者。建築物迎風向之前方至少 500 公尺或建築物高度 10 倍的範圍(兩者取大值)係屬此種條件下，方可使用地況 B。	0.25	400
C	平坦開闊之地面或草原或海岸或湖岸地區，其零星座落之障礙物高度小於 10 公尺者。	0.15	300

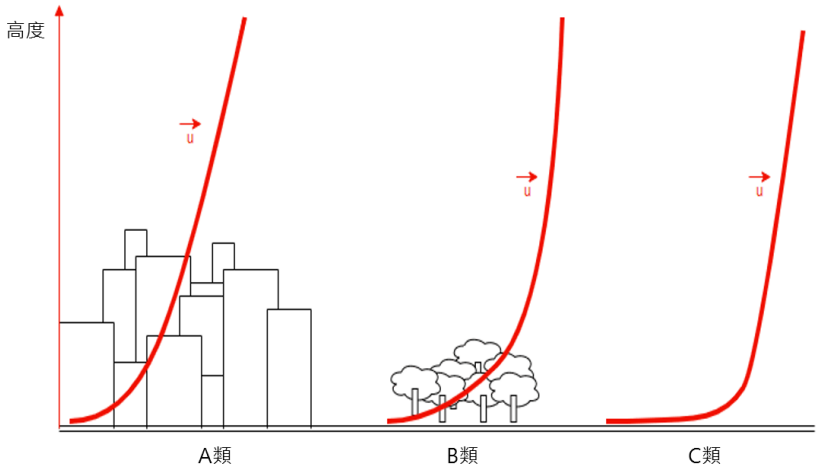


圖 2.3　風速剖面與地類差異

(2)進一步確認各港風力觀測站之地況種類，各港風力觀測站之地況種類預設為 C 類，並紀錄於資料庫。

4.觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時、30 小時內進行計算，風力資料採用每日 4 報之模擬資料，每 1 報的資料序由#0 至#120，所以 6 小時內取#5 至#10、12 小時內取#5 至#16、18 小時內取#5 至#22、24 小時內取#5 至#28、30 小時內取#5 至#34(如表 2-3)。該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算。

表 2-3　風力模擬資料取值對應表

資料公布時間		**2024/4/17 06:00**	**2024/4/17 12:00**	**2024/4/17 18:00**	**2024/4/18 00:00**
資料序	時差	模擬時間			
#0	**-4**	**2024/4/17 02:00**	**2024/4/17 08:00**	**2024/4/17 14:00**	**2024/4/17 20:00**
#1	-3	2024/4/17 03:00	2024/4/17 09:00	2024/4/17 15:00	2024/4/17 21:00
#2	-2	2024/4/17 04:00	2024/4/17 10:00	2024/4/17 16:00	2024/4/17 22:00
#3	-1	2024/4/17 05:00	2024/4/17 11:00	2024/4/17 17:00	2024/4/17 23:00
#4	**0**	**2024/4/17 06:00**	**2024/4/17 12:00**	**2024/4/17 18:00**	**2024/4/18 00:00**
#5	**1**	**2024/4/17 07:00**	**2024/4/17 13:00**	**2024/4/17 19:00**	**2024/4/18 01:00**
#6	2	2024/4/17 08:00	2024/4/17 14:00	2024/4/17 20:00	2024/4/18 02:00
#7	3	2024/4/17 09:00	2024/4/17 15:00	2024/4/17 21:00	2024/4/18 03:00
#8	4	2024/4/17 10:00	2024/4/17 16:00	2024/4/17 22:00	2024/4/18 04:00
#9	5	2024/4/17 11:00	2024/4/17 17:00	2024/4/17 23:00	2024/4/18 05:00

表 2-3(續)　風力模擬資料取值對應表

資料公布時間		**2024/4/17 06:00**	**2024/4/17 12:00**	**2024/4/17 18:00**	**2024/4/18 00:00**
資料序	時差	模擬時間			
#10	**6**	**2024/4/17 12:00**	**2024/4/17 18:00**	**2024/4/18 00:00**	**2024/4/18 06:00**
#11	7	2024/4/17 13:00	2024/4/17 19:00	2024/4/18 01:00	2024/4/18 07:00
#12	8	2024/4/17 14:00	2024/4/17 20:00	2024/4/18 02:00	2024/4/18 08:00
#13	9	2024/4/17 15:00	2024/4/17 21:00	2024/4/18 03:00	2024/4/18 09:00
#14	10	2024/4/17 16:00	2024/4/17 22:00	2024/4/18 04:00	2024/4/18 10:00
#15	11	2024/4/17 17:00	2024/4/17 23:00	2024/4/18 05:00	2024/4/18 11:00
#16	**12**	**2024/4/17 18:00**	**2024/4/18 00:00**	**2024/4/18 06:00**	**2024/4/18 12:00**
#17	13	2024/4/17 19:00	2024/4/18 01:00	2024/4/18 07:00	2024/4/18 13:00
#18	14	2024/4/17 20:00	2024/4/18 02:00	2024/4/18 08:00	2024/4/18 14:00
#19	15	2024/4/17 21:00	2024/4/18 03:00	2024/4/18 09:00	2024/4/18 15:00

#20	16	2024/4/17 22:00	2024/4/18 04:00	2024/4/18 10:00	2024/4/18 16:00
#21	17	2024/4/17 23:00	2024/4/18 05:00	2024/4/18 11:00	2024/4/18 17:00
#22	**18**	**2024/4/18 00:00**	**2024/4/18 06:00**	**2024/4/18 12:00**	**2024/4/18 18:00**
#23	19	2024/4/18 01:00	2024/4/18 07:00	2024/4/18 13:00	2024/4/18 19:00
#24	20	2024/4/18 02:00	2024/4/18 08:00	2024/4/18 14:00	2024/4/18 20:00
#25	21	2024/4/18 03:00	2024/4/18 09:00	2024/4/18 15:00	2024/4/18 21:00
#26	22	2024/4/18 04:00	2024/4/18 10:00	2024/4/18 16:00	2024/4/18 22:00
#27	23	2024/4/18 05:00	2024/4/18 11:00	2024/4/18 17:00	2024/4/18 23:00
#28	**24**	**2024/4/18 06:00**	**2024/4/18 12:00**	**2024/4/18 18:00**	**2024/4/19 00:00**
#29	25	2024/4/18 07:00	2024/4/18 13:00	2024/4/18 19:00	2024/4/19 01:00
#30	26	2024/4/18 08:00	2024/4/18 14:00	2024/4/18 20:00	2024/4/19 02:00
#31	27	2024/4/18 09:00	2024/4/18 15:00	2024/4/18 21:00	2024/4/19 03:00
#32	28	2024/4/18 10:00	2024/4/18 16:00	2024/4/18 22:00	2024/4/19 04:00
#33	29	2024/4/18 11:00	2024/4/18 17:00	2024/4/18 23:00	2024/4/19 05:00
#34	**30**	**2024/4/18 12:00**	**2024/4/18 18:00**	**2024/4/19 00:00**	**2024/4/19 06:00**
…					
#121	**117**	**2024/4/22 03:00**	**2024/4/22 09:00**	**2024/4/22 15:00**	**2024/4/22 21:00**

5.模擬值與觀測值間均方根誤差(RMSE)定義如下：

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - O_i)^2}{N}} \quad \text{.....(2)}$$

常態化均方根誤差(NRMSE)定義如下：

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - O_i)^2}{N}} / \bar{O} \quad \text{.....(3)}$$

式中P_i代表模擬值，O_i代表觀測值，$\bar{O}$為觀測值平均值，N為觀測值或模擬值數量(取對應數量較小者)。

模擬值與觀測值間相關係數 R 定義如下：

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{P})(O_i - \bar{O})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{P})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(O_i - \bar{O})^2}} \quad \text{.....(4)}$$

式中$\bar{P}$代表模擬值，P_i之平均值。

(四)平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差

1.所有港口(不分港)：取得各港代表測站之平均示性波

高，再與其他港口進行比較，採用歷線圖方式呈現各月份(1~12 月)與颱風期間之平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差。

2.單一港口：取得指定港口所有測站之平均示性波高，採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12 月)與颱風期間之平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差。

3.觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時內進行計算，波浪資料採用每日 1 報之模擬資料，每 1 報的資料序由#0 至#72，所以 6 小時內取#34 至#39、12 小時內取#34 至#45、18 小時內取#34 至#51、24 小時內取#34 至#57(表 2-4)。該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算。

表 2-4　波浪模擬資料取值對應表

資料公布時間		**2024/4/10 09:00**
資料序	時差	模擬時間
#0	**-33**	**2024/4/9 00:00**
…		
#30	-3	2024/4/10 06:00
#31	-2	2024/4/10 07:00
#32	-1	2024/4/10 08:00

表 2-4(續)　波浪模擬資料取值對應表

資料公布時間		**2024/4/10 09:00**
資料序	時差	模擬時間
#33	**0**	**2024/4/10 09:00**
#34	**+1**	**2024/4/10 10:00**
#35	+2	2024/4/10 11:00
#36	+3	2024/4/10 12:00
#37	+4	2024/4/10 13:00
#38	+5	2024/4/10 14:00
#39	**+6**	**2024/4/10 15:00**
#40	+7	2024/4/10 16:00
#41	+8	2024/4/10 17:00

#42	+9	2024/4/10 18:00
#43	+10	2024/4/10 19:00
#44	+11	2024/4/10 20:00
#45	**+12**	**2024/4/10 21:00**
#46	+13	2024/4/10 22:00
#47	+14	2024/4/10 23:00
#48	+15	2024/4/11 00:00
#49	+16	2024/4/11 01:00
#50	+17	2024/4/11 02:00
#51	**+18**	**2024/4/11 03:00**
#52	+19	2024/4/11 04:00
#53	+20	2024/4/11 05:00
#54	+21	2024/4/11 06:00
#55	+22	2024/4/11 07:00
#56	+23	2024/4/11 08:00
#57	**+24**	**2024/4/11 09:00**
…		
#72	**+39**	**2024/4/12 00:00**

三、提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。

- 依據會議記錄，本項需求更新如下：

(一)平均風速

1.指定港口之測站，並指定颱風期間，採用歷線圖方式呈現颱風期間之觀測值與模擬值。

2.颱風警報期間資訊來源為中央氣象署之有發警報颱風，其颱風統計期間選項，可手動填入功能，以調整警報期間前幾小時及後幾小時之資訊。

3.風速觀測資訊需轉換為 10 公尺高度的風速值。

4.觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時、30 小時內進行計算，風力資料採用每日 4 報之模擬資料。

5.以表格呈現模擬值與觀測值之最大比值、差值、時差。

比值=模擬值/觀測值……..…..(5)

差值=模擬值-觀測值……..……...(6)

(二)示性波高

1.指定港口之測站，並指定颱風期間，採用歷線圖方式呈現颱風期間之觀測值與模擬值。

2.颱風警報期間資訊來源為中央氣象署之有發警報颱風，其颱風統計期間選項，可手動填入功能，以調整警報期間前幾小時及後幾小時之資訊。

3.觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時內進行計算，波浪資料採用每日 1 報之模擬資料。

4.以表格呈現模擬值與觀測值之最大比值、差值、時差。

(三)暴潮

1.指定港口之測站，並指定颱風期間，採用歷線圖方式呈現颱風期間之觀測值與模擬值。

2.颱風警報期間資訊來源為中央氣象署之有發警報颱風，其颱風統計期間選項，可手動填入功能，以調整警報期間前幾小時及後幾小時之資訊。

3.以表格呈現暴潮偏差(觀測值-調和分析的預測值)。

四、優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。

- 表格顯示部分：增加按鈕控制左右移動顯示，如圖 2.4 所示。
- 歷線圖顯示部分：調整歷線圖之內容大小，以符合手機操作，如圖 2.5 所示。

圖 2.4　本系統-表格顯示

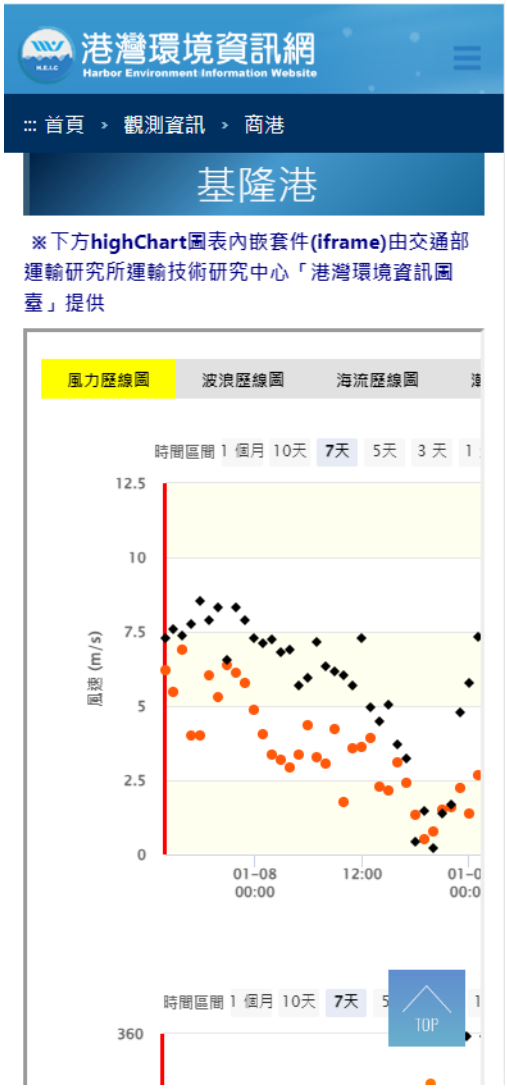


圖 2.5　本系統-歷線圖顯示

五、持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。

- 針對運用本系統的使用者進行訪談，目標是了解使用者對於本案系統的使用經驗與未來期望。

六、網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。

- 於後臺新增最新消息管理，於網頁設定檔案設定颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷的門檻值，當該值超過就會顯示於首頁，依據會議記錄之門檻值如下：

(1)港區海嘯模擬資訊與港區地震資訊：呈現 1 日。

(2)颱風海氣象觀測資訊：呈現時間為颱風警報期間。

(3)商港海氣象觀測資訊：波高大於 1.5(公尺)、平均風速大於 7.9(公尺/秒)與流速大於 100(公分/秒)時呈現。

七、更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。

- 在港灣環境資訊網之颱風觀測資訊之地圖使用 Google Map，將改成港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊(圖 2.6)，地圖的底圖介接自內政部國土測繪中心-通用版電子地圖，所有颱風時會自動套疊中央氣象署發布之颱風路徑向量圖。

- 依據會議記錄，當中央氣象署解除颱風警報後 24 小時，颱風觀測資訊則關閉，以「目前無發布颱風警報」顯示。

圖 2.6　颱風觀測資訊-更新地圖(示意)

八、進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。

- 在觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向等，增加箭頭來顯示方向(圖 2.7)。

圖 2.7　商港觀測資訊-增加方向箭頭(示意)

九、更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。

- 在歷史颱風的查詢介面新增歷線圖按鈕，點選後以浮動視窗顯示颱風路徑與各港歷線圖。

十、優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。

- 將港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面，原本顯示各海域 5 日內的最大值，更改成即時觀測的最大值，並且增加潮位顯示，同時也更改頁面下方對應的歷線圖。

十一、精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。

- 在原本歷線圖左上角新增放大按鈕(圖 2.8)，點選後以浮動視窗顯示該項目歷線圖(圖 2.9)，由於可使用全螢幕的寬度與高度，可清楚顯示歷線圖資訊，若颱風侵襲的時間較長，較能清楚顯示各項觀測值。在查詢歷史颱風時，可點擊颱風路徑上的節點，歷線圖會同步標示時間標記。

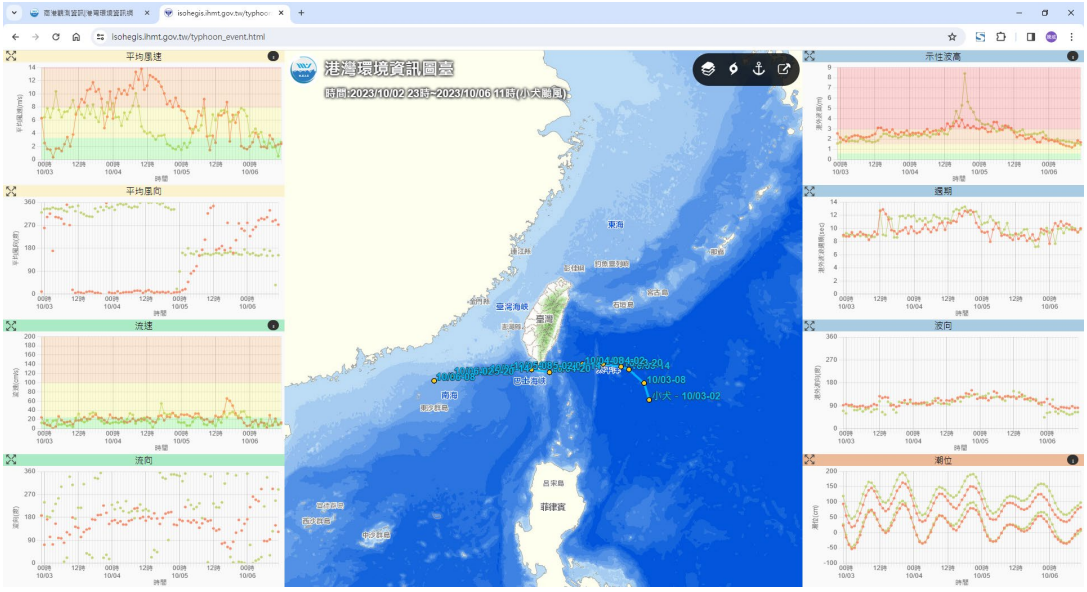


圖 2.8　颱風儀表板-歷線圖新增放大按鈕(示意)

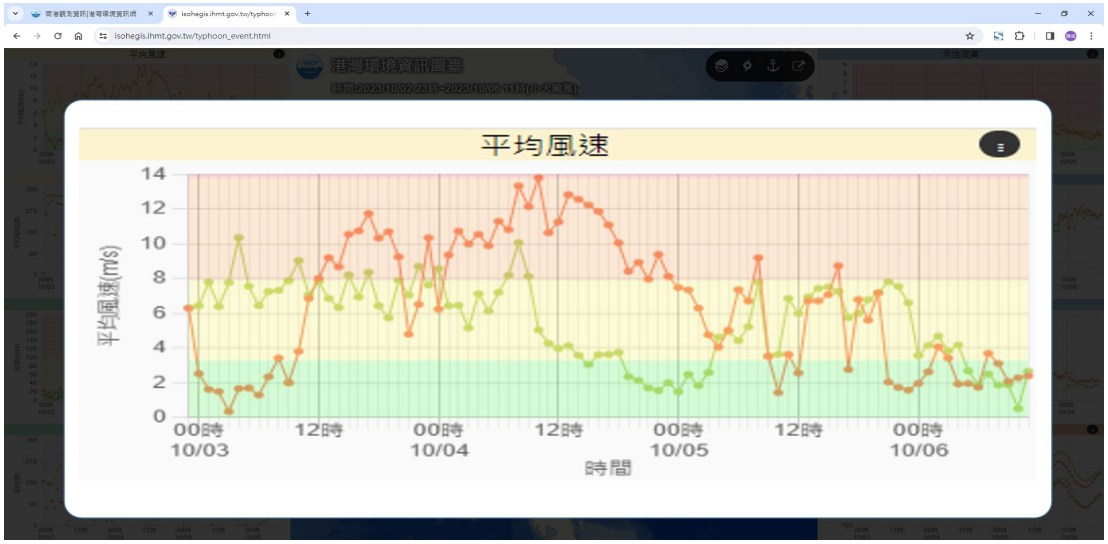
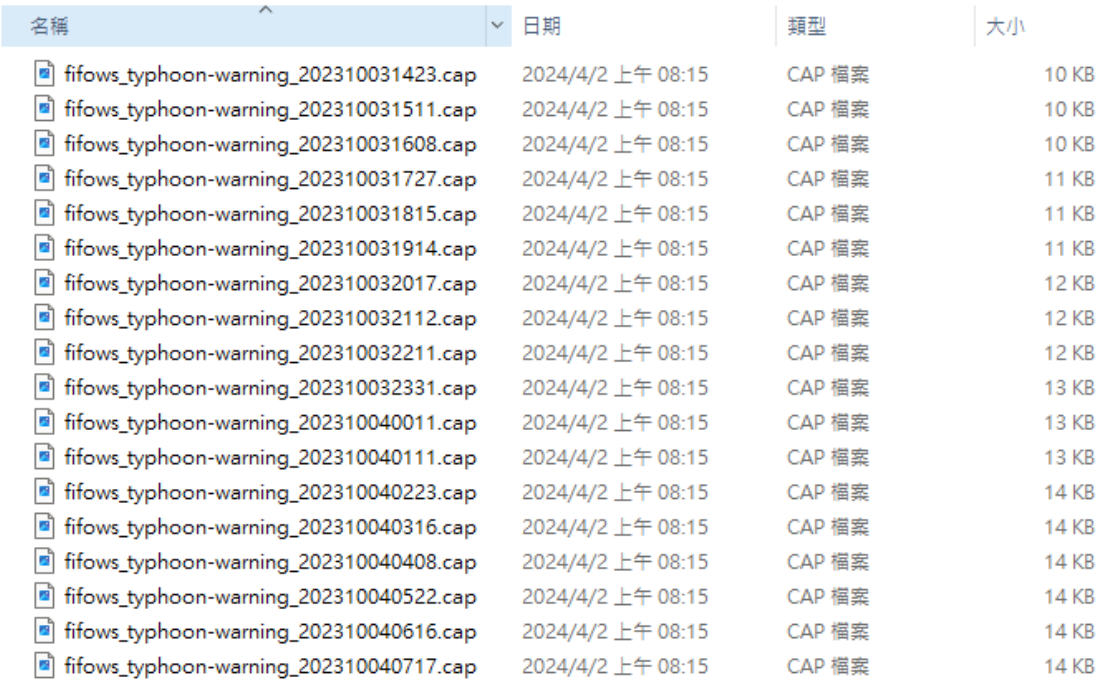


圖 2.9　颱風儀表板-歷線圖放大顯示(示意)

- 依據會議記錄，另需下載 NCDR 民生示警-公開資料平臺(如圖 2.10)的 CAP 檔案來更新颱風路徑軌跡，該中央氣象署所發佈之颱風警報單資訊，資料為 1 小時呈現 1 筆。由於該資料以 ZIP 壓縮檔案包裝(如圖 2.11)，解壓後為 CAP 檔案(如圖 2.12)，其內容為 XML 格式。檔案太多，人工處理不易，需要客製化程式來讀取。

圖 2.10　NCDR 民生示警-公開資料平臺

(資料來源：https://alerts.ncdr.nat.gov.tw/calamityAlertSearch_history.aspx)



名稱	日期	類型	大小
fifows_typhoon-warning_202310031423.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	10 KB
fifows_typhoon-warning_202310031511.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	10 KB
fifows_typhoon-warning_202310031608.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	10 KB
fifows_typhoon-warning_202310031727.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	11 KB
fifows_typhoon-warning_202310031815.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	11 KB
fifows_typhoon-warning_202310031914.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	11 KB
fifows_typhoon-warning_202310032017.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	12 KB
fifows_typhoon-warning_202310032112.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	12 KB
fifows_typhoon-warning_202310032211.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	12 KB
fifows_typhoon-warning_202310032331.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	13 KB
fifows_typhoon-warning_202310040011.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	13 KB
fifows_typhoon-warning_202310040111.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	13 KB
fifows_typhoon-warning_202310040223.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	14 KB
fifows_typhoon-warning_202310040316.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	14 KB
fifows_typhoon-warning_202310040408.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	14 KB
fifows_typhoon-warning_202310040522.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	14 KB
fifows_typhoon-warning_202310040616.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	14 KB
fifows_typhoon-warning_202310040717.cap	2024/4/2 上午 08:15	CAP 檔案	14 KB

圖 2.11　颱風警報單資訊檔案(ZIP 內容)

```xml
<?xml version="1.0" ?><alert xmlns="urn:oasis:names:tc:emergency:cap:1.2">
    <identifier>CWA-Weather_typhoon-warning_2023100314206269</identifier>
    <sender>weather@cwa.gov.tw</sender>
    <sent>2023-10-03T14:20:40+08:00</sent>
    <status>Actual</status>
    <msgType>Update</msgType>
    <scope>Public</scope>
    <references>weather@cwa.gov.tw,CWA-Weather_typhoon-warning_20231003112
    <info>
        <language>zh-TW</language>
        <category>Met</category>
        <event>颱風</event>
        <responseType>Monitor</responseType>
        <urgency>Future</urgency>
        <severity>Moderate</severity>
        <certainty>Likely</certainty>
        <eventCode>
            <valueName>profile:CAP-TWP:Event:1.0</valueName>
            <value>typhoon</value>
        </eventCode>
        <effective>2023-10-03T14:30:00+08:00</effective>
        <onset>2023-10-03T14:30:00+08:00</onset>
        <expires>2023-10-03T18:30:00+08:00</expires>
        <senderName>中央氣象署</senderName>
        <headline>海上陸上颱風警報</headline>
        <description>
            <typhoon-info>
                <section title="警報報數">6</section>
                <section title="警報類別">LAND</section>
                <section title="颱風編號">14</section>
                <section title="颱風資訊">
                    <typhoon_name>KOINU</typhoon_name>
                    <cwa_typhoon_name>小犬</cwa_typhoon_name>
                    <analysis>
                        <time>2023-10-03T06:00:00+00:00</time>
                        <position>21.10,124.80</position>
                        <max_winds unit="m/s">43</max_winds>
                        <gust unit="m/s">53</gust>
                        <pressure unit="hPa">945</pressure>
                        <radius_of_15mps unit="km">250</radius_of_15mps>
                        <scale lang="zh-TW">中度颱風</scale>
                        <scale lang="en">TYPHOON</scale>
                    </analysis>
                    <prediction>
                        <time>2023-10-04T06:00:00+00:00</time>
                        <position>22.00,122.40</position>
                        <max_winds unit="m/s">43</max_winds>
```


圖 2.12　CAP 檔案內容

十二、更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)。

- 下載參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖 (https://www.twport.com.tw/chinese/Form.aspx?n=3FDB9008DF19C02B)，如圖 2.13 資料包含基隆港、臺北港、蘇澳港、高雄港、安平港及花蓮港，透過 QGIS 進行影像對位處理，讓前述檔案影像具有坐標，之後再以 qTile 外掛套件，將整張影像輸出成不同解析度的影像圖磚，以利網際網路發布的最佳化。

圖 2.13　國際商港土地使用分區及未來發展藍圖網頁

十三、港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。

- 套疊各商港之近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖，並於「分布圖」選項設置開關。

十四、港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。

- 於「觀測資訊」選項的「波浪」，新增「(港內/港外)」的文字，開啟該項後，會同時顯示港外波高與港內波高(靜穩度)測站，點選圖示會出現歷線圖。

2.4　資訊安全

一、系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。

- 原始碼安全檢測使用 Checkmax，如圖 2.14 所示。

二、需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。

- 弱點掃描使用 Nessus，如圖 2.15 所示。

三、協助填寫本所運技中心資安系統每季檢核表。

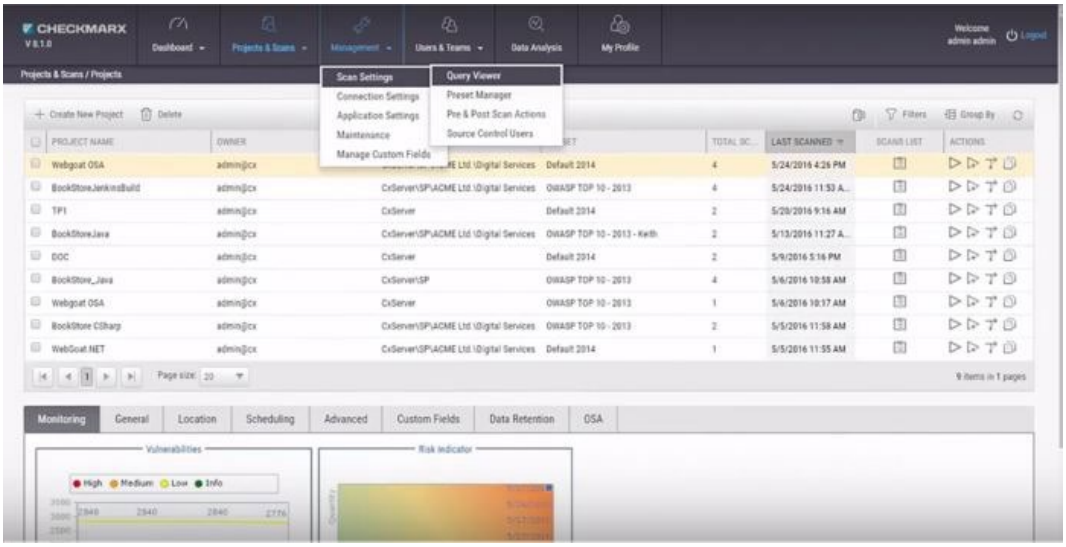


圖 2.14　原始碼安全檢測使用 Checkmax

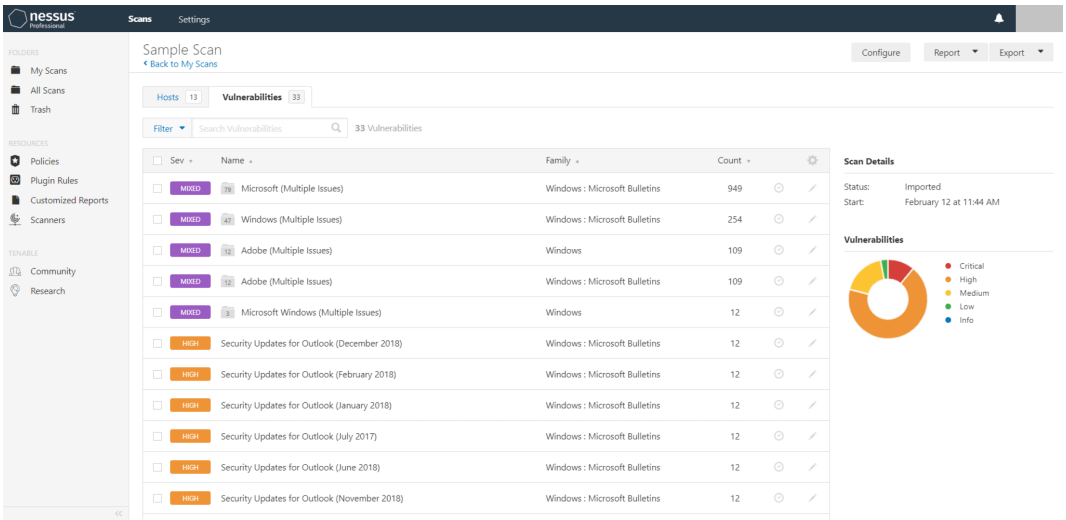


圖 2.15　弱點掃描使用 Nessus

四、每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級)，如表 2-5 所示。

表 2-5【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法
存取控制	帳號管理	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、建立、修改、啟用、停用及刪除之程序。	遠端桌面連線：以申請單提出申請，經審核後，在指定的時間與 IP 開通使用。網頁系統：使用者帳號由系統管理者執行帳號之申請、開通、停用及刪除。

存取控制	遠端存取	1.對於每一種允許之遠端存取類型，均應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化。 2.使用者之權限檢查作業應於伺服器端完成。 3.應監控遠端存取機關內部網段或資通系統後臺之連線。 4.應採用加密機制。	1.遠端桌面連線：以制式化表單提出申請，經審核後在指定的時間與IP開通使用。 2.遠端桌面連線與網頁系統：以帳號與密碼登入。 3.以遠端連線申請單與系統Log進行監控。 4.網頁系統以 HTTPS 連線。
事件日誌與可歸責性	紀錄事件	1.訂定日誌之記錄時間週期及留存政策，並保留日誌至少六個月。 2.確保資通系統有記錄特定事件之功能，並決定應記錄之特定資通系統事件。 3.應記錄資通系統管理者帳號所執行之各項功能。	1.設定Windows稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。 2.使用Windows內建之機制。系統管理者可查詢登入情形。 3.網頁系統：紀錄有關資料庫新增/修改/刪除的操作指令。
	日誌紀錄內容	資通系統產生之日誌應包含事件類型、發生時間、發生位置及任何與事件相關之使用者身分識別等資訊，採用單一日誌機制，確保輸出格式之一致性，並應依資通安全政策及法規要求納入其他相關資訊。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	日誌儲存容量	依據日誌儲存需求，配置所需之儲存容量。	設定 Windows 稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。
	日誌處理失效之回應	資通系統於日誌處理失效時，應採取適當之行動。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者查詢所需記錄。當登入失敗時，於網頁系統新增一個發送Email通知承辦人員的頁面，在工作排程中新增排程，選[事件發生時]>[自訂]>[篩選器]>[依紀錄]>選[Windows 紀錄][安全性]>[關鍵字][稽核失敗]，設定執行前述頁面。
事件日誌與可歸責性	時戳及校時	資通系統應使用系統內部時鐘產生日誌所需時戳，並可以對應到世界協調時間(UTC)或格林威治標準時間(GMT)。	設定由 time.windows.com 自動對時。
	日誌資訊	對日誌之存取管理，僅限於有權	使用 Windows 內建之機制，

	之保護	限之使用者。	系統管理者可查詢登入情形。
營運持續計畫	系統備份	1.訂定系統可容忍資料損失之時間要求。 2.執行系統源碼與資料備份。	1.建議時間為24小時。 2.依備份計畫表進行。
識別與鑑別	內部使用者之識別與鑑別	資通系統應具備唯一識別及鑑別機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)之功能，禁止使用共用帳號。	系統禁止共用帳號，定期每月檢視本案伺服器主機 WEB LOG 等相關日誌，識別有無共用帳號的現象。
	身分驗證管理	1.使用預設密碼登入系統時，應於登入後要求立即變更。 2.身分驗證相關資訊不以明文傳輸。 3.具備帳戶鎖定機制，帳號登入進行身分驗證失敗達五次後，至少十五分鐘內不允許該帳號繼續嘗試登入或使用機關自建之失敗驗證機制。 4.使用密碼進行驗證時，應強制最低密碼複雜度；強制密碼最短及最長之效期限制。 5.密碼變更時，至少不可以與前三次使用過之密碼相同。 6.第四點及第五點所定措施，對非內部使用者，可依機關自行規範辦理。	1.沒有使用預設密碼。 2.使用HTTPS通訊協定。 3.於登入頁面檢查使用者是否登入錯誤5次，若是則鎖定15分鐘不允登入。 4.在首次設定密碼或變更密碼時，檢查密碼是否符合密碼原則(12碼(含)以上，且必須包含數字與英文字母及特殊符號之組合，且每3個月需更換一次)。 5.密碼變更時，至少不可以與前三次使用過之密碼相同。
	鑑別資訊回饋	資通系統應遮蔽鑑別過程中之資訊。	密碼輸入欄位以*取代，使用 HTTPS 通訊協定。
	非內部使用者之識別與鑑別	資通系統應識別及鑑別非機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)。	以帳號與 IP 識別與鑑別使用者，並記錄在登入紀錄 Log。
系統與服務獲得	系統發展生命週期需求階段	針對系統安全需求(含機密性、可用性、完整性)進行確認。(需填寫「資通系統安全等級評估表」)	填寫「資通系統安全等級評估表」
	系統發展生命週期開發階段	1.應針對安全需求實作必要控制措施。 2.應注意避免軟體常見漏洞及實作必要控制措施。 3.發生錯誤時，使用者頁面僅顯示簡短錯誤訊息及代碼，不包	1.以本表進行實作必要控制措施說明。 2.定期更新Windows套件，執行弱點掃描安全檢測，進行修補。 3.在資通系統方面，於web.config 中設定

		含詳細之錯誤訊息。	<customErrors mode = "Off" /> 或 <customErrors mode = "On" defaultRedirect = "../error.htm" />。
	系統發展生命週期測試階段	執行「弱點掃描」安全檢測。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	系統發展生命週期部署與維運階段	1.於部署環境中應針對相關資通安全威脅，進行更新與修補，並關閉不必要服務及埠口。 2.資通系統不使用預設密碼。	設定 Windows 自動更新，關閉不必要服務及埠口。資通系統帳號與密碼由使用者輸入，必須符合密碼原則。
	系統發展生命週期委外階段	資通系統開發如委外辦理，應將系統發展生命週期各階段依等級將安全需求(含機密性、可用性、完整性)納入委外契約。(請參考「委外合約資安規範」)	已納入委外合約。
	系統文件	應儲存與管理系統發展生命週期之相關文件。	將所有文件儲存於機關的 Nas。
系統與資訊完整性	漏洞修復	系統之漏洞修復應測試有效性及潛在影響，並定期更新。	設定 Windows 自動更新。
	資通系統監控	發現資通系統有被入侵跡象時，應通報機關特定人員。	檢視登入紀錄，若有頻繁登入，或登入失敗次數過多，立即通報承辦人員。使用者登入錯誤次數達 5 次以 Email 通知管理員。

五、填報本所運技中心資通安全目標設定表。

2.5 其他

2.5.1 計畫推廣應用

一、維持對外開放資料之資料品質與服務。

二、透過工作會議，針對與會人員進行訪談。

三、辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。

四、針對計畫重要成果，製作可供相關內部成果會議或活動展示之海報或影片電子檔。

2.5.2 計畫績效指標

參考「科技計畫管理資訊平臺」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，本計畫績效指標項目包括：

一、投稿 1 篇學術論文(國內重要學術研討會)。

二、完成 1 本研究報告。

三、辦理成果行銷推廣活動：配合參與國家科學及技術委員會辦理政府災防科技推動方案之成果研討會，以成果海報展示計畫成果。

2.5.3 駐點人員工作

一、履約期間：113 年 2 月 23 日至 114 年度簽約日止。

二、工作內容：海氣象觀測子系統及數值預測子系統之資料傳輸蒐集、資料庫維護管理及港灣環境資訊網頁維護更新等工作。

三、工作時間：配合本所運技中心人員上班時間(含彈性上班時間，中午午休 1 小時)為原則，共計 8 小時。

四、工作地點：本所運技中心(臺中市梧棲區中橫十路 2 號)。

2.6 其他各期報告與工作會議

一、期中報告：民國 113 年 06 月 28 日以前提送期中報告初稿。

二、期末報告：民國 113 年 10 月 25 日以前提送期末報告初稿。

三、依據契約規定時程提送期中、期末報告初稿(各 12 冊)，相關簡報資料應於審查會議前 2 天送達。

四、依據期末報告之審查意見進行研究報告書之修正，並優先以審查會議主持人裁示之日期或於 30 個日曆天內，完成修正定稿之提送。

第三章　研究與工作成果

3.1　執行進度

本計畫延續 112 年「港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組」計畫之研究成果，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能加值和擴充，主要的應用功能系統計有觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)等。

本計畫為第 3 年期(113 年)，工作內容皆依據需求進行討論與調整，各階段之工作與系統功能開發，亦經工作會議討論確認，並且經完整測試後即進行上線使用，目前進度與預定工作進度相符合，工作完成狀況如表 3-1，進度甘梯圖如表 3-2。

表 3-1　工作完成狀況檢核表

項次	工作項目	狀態
(一)系統維運		
1	持續維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)。	完成
2	持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。	完成
3	持續維護與更新港灣環境資訊平臺，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、地震與海嘯發生為重點。	完成
4	持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。	完成
5	持續維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊、船舶相關資訊，提升加值應用之功能。	完成
6	持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應 LINE 推播費用。	完成
7	持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。	完成
8	配合運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊	完成

項次	工作項目	狀態
	平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。	
(二)精進加值		
1	優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。	完成
2	開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。	完成
3	提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	完成
4	優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。	完成
5	持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	完成
6	網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	完成
7	更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	完成
8	進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。	完成
9	更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	完成
10	優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	完成
11	精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。	完成
12	更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)。	完成
13	港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	完成
14	港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	完成
(三)資訊安全		
1	系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合本所資料使用及軟體交付相關規定。	完成
2	需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	完成
3	協助填寫本所運技中心資安系統每季檢核表。	完成

項次	工作項目	狀態
4	每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 35 項即可)。	完成
5	填報本所運技中心資通安全目標設定表。	完成
(四)推廣應用		
1	學術論文投稿 x1	完成
2	研究報告 x1	完成
3	配合成果行銷推廣活動	完成
4	重要成果海報或影片電子檔案製作	完成
5	專業工程師駐點服務	完成

表 3-2　進度甘梯圖

工作項目	113 年									備註
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	
1. 系統維運										
(1) 持續維護 6 大系統功能及決策輔助資訊。										
(2) 持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫。										
(3) 持續維護與更新港灣環境資訊平臺。										
(4) 持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁。										
(5) 持續維護全國海象資訊系統。										
(6) 持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用。										
(7) 持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。										
(8) 配合機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。										
2. 精進加值										
(1) 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。						※				
(2) 開發海氣象資料分析及展示模組(如										

各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。							※			
(3) 提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。										
					※					
(4)優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。										
							※			
(4) 持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。										
								※		
(5) 網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。										
						※				
(6) 更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。										
		※								
(7) 進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。										
			※							
(8) 更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。										
				※						
(9) 優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。										
				※						
(10) 精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。										
								※		
(11) 更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)。										
		※								

(12) 港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。										
		※								
(13) 港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。										
		※								
3. 資訊安全										
(1) 原始碼安全檢測。										
(2) 系統弱點掃描。										
(3) 填寫本所運技中心資安系統每季檢核表。										
(4) 符合「資通安全責任等級分級辦法」之「普」級相關規定。										
(5) 填報本所運技中心資通安全目標設定表。										
4. 推廣應用										
(1) 維持對外開放資料之資料品質與服務。										
(2) 工作會議。										
(3) 配合成果行銷推廣活動。										
(4) 針對計畫重要成果製作海報或影片電子檔。										
(5) 成果投稿。										
5. 填報 GRB										
6. 駐點服務										
7. 報告製作										
工作進度估計百分比(累積數)	10	22	35	48	59	70	79	92	100	
預定查核點	第一季：港灣環境資訊網嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊									
	第二季：更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊									
	第三季：優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽									
	第四季：完成所有工作									

3.2 港灣環境資訊系統

3.2.1 系統架構

港灣環境資訊系統架構如圖 3.1 所示，區分為資料、通訊、資料品管、資料庫、LINE Bot、港灣環境資訊網及 IDC 機房共 7 大部分。

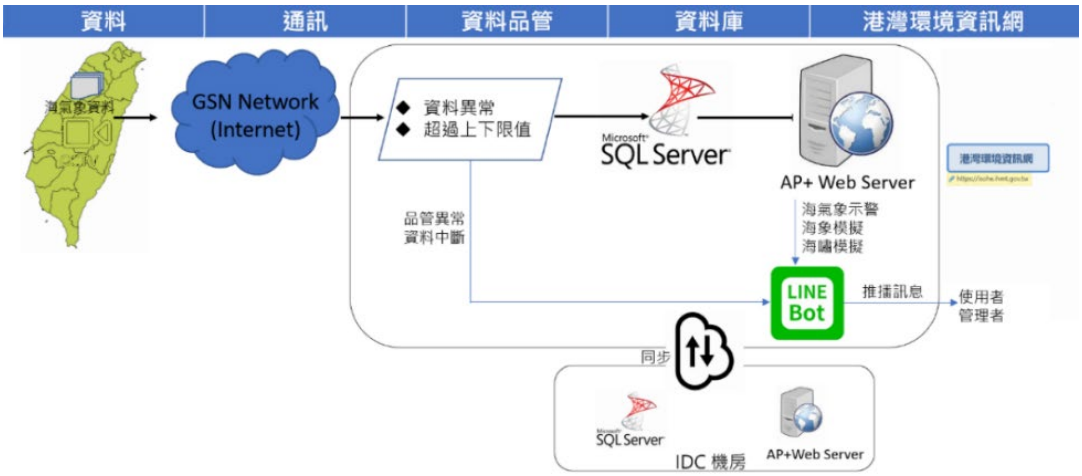


圖 3.1 港灣環境資訊系統架構圖

3.2.2 資料盤點

本計畫盤點海氣象觀測儀器設置位置及狀態如表 3-3 所示，澎湖馬公碼頭因工程進行而臨時撤站；盤點本所運技中心的海象觀測與模擬資訊項目，及其資料更新頻率，如表 3-4 所示；另盤點相關單位(中央氣象署與經濟部水利署)海氣象資訊項目，及資料更新頻率，如表 3-5 所示。

表 3-3 海氣象觀測儀器設置位置及狀態

設置位置	風力	波浪	海流	潮位	能見度	靜穩度
基隆港	●	●	●	●	●	●
蘇澳港	●	●	●	●	●	●
花蓮港	●	●	●	●	●	●
高雄港	●	●	●	●	●	●
臺中港	●	●	●	●	●	●
臺北港	●	●	●	●	●	●
安平港	●	●	●	●	●	●
布袋港	●	●	●	●	●	●
金門港	★	▲	▲	●	◆	◆
澎湖馬公	●	◆	◆	●	●	●
澎湖尖山	●	●	●	●	●	●

馬祖南竿	●	●	●	●	●	●
馬祖莒光	●	◆	◆	●	●	◆
馬祖東引	●	●	●	●	●	◆
附註：「●」正常觀測、「▲」非即時觀測傳輸、「–」儀器維護保養或資料傳送處理、「✖」暫停觀測作業、「◆」尚未建置、「★」金門港務處設置。(113/10/18 測站檢查結果)						

表 3-4　本所運技中心海氣象資料盤點表

項目	資訊項目	更新頻率
海象觀測	潮位	6 分鐘
	風速、風向、能見度	10 分鐘
	靜穩度(港內波高)	20 分鐘
	波高(Hs)、波向(主頻方向)、週期(Tp)、流速、流向	30 分鐘
	大氣腐蝕、水下腐蝕	每季
海象模擬	風速、風向、潮位、波高、波向、週期、流速、流向	1 小時
	海嘯	

表 3-5　相關單位海氣象資料盤點表

機關(單位)名稱	方式	資訊項目	更新頻率
中央氣象署(海象觀測資訊)	XML	潮高、波高、波向、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10 分鐘
經濟部水利署(海象觀測資訊)	MSSQL	潮位、波高、波向、尖峰週期、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10 分鐘

3.2.3 港灣環境資訊網

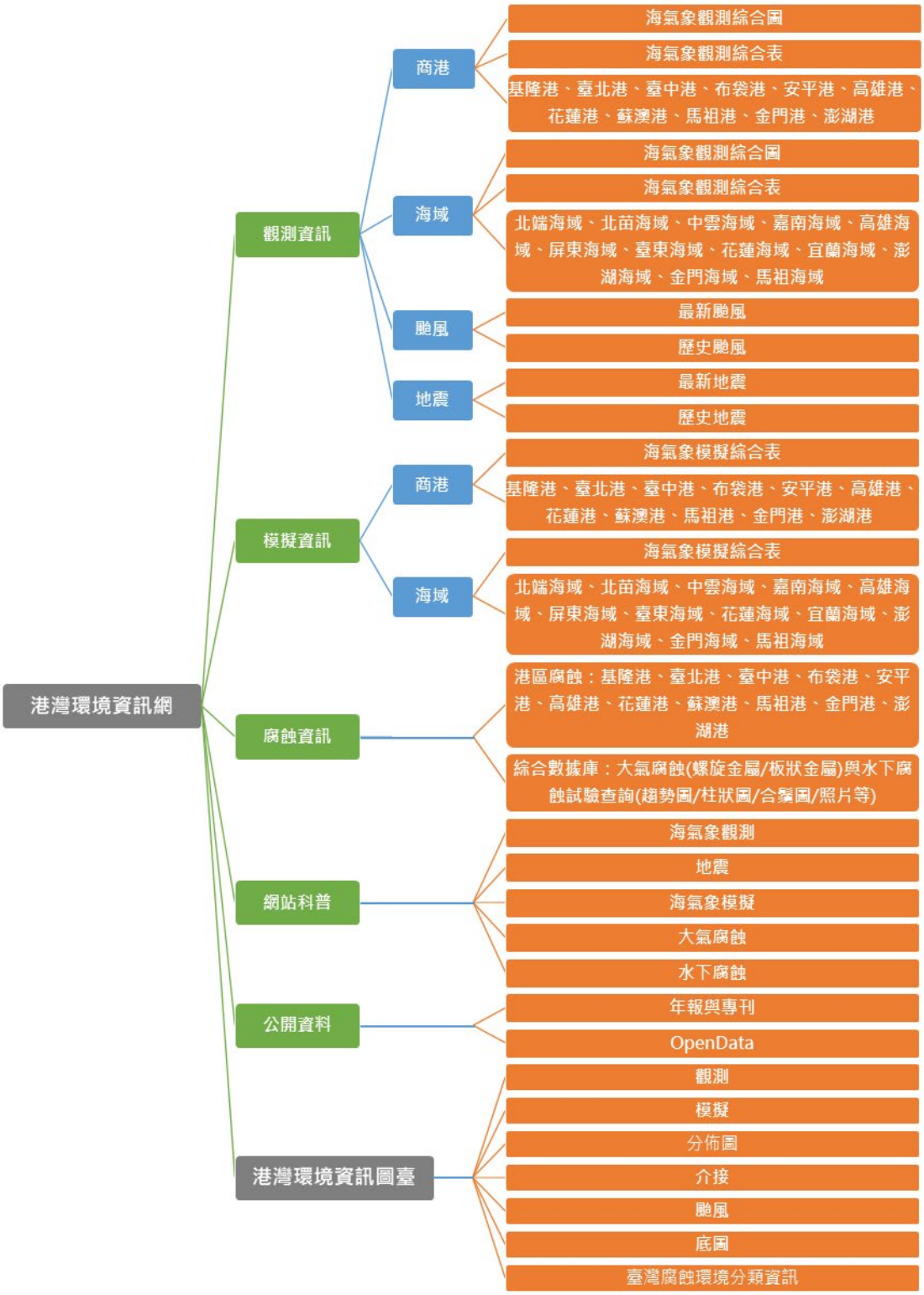


圖 3.2 港灣環境資訊網-內容架構

港灣環境資訊網的內容架構如圖 3.2 所示，以「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」與「公開資料」等 5 大主題，

以及超連結「港灣環境資訊圖臺」呈現，期望讓內容更容易閱讀。採用 RWD 設計，將電腦版、行動版與無障礙版整併，由藉由 CSS 的設定，網頁自動調整成適當的版型，由電腦版可依解析度不同而切換文字內容排列的方式，避免電腦版、行動版與無障礙版分開顯示，而導致資訊不同步的狀況發生。

一、首頁

將各港區的海象觀測與模擬資訊更新為表格顯示，如圖 3.3 所示，同時將服務項目更新為快速連結，讓經常使用本系統的使用者快速找到所需的數據。若以手機或平板瀏覽，畫面會依據螢幕解析度調整至適合的版面，如圖 3.4 所示。

圖 3.3　港灣環境資訊網-首頁

圖 3.4　港灣環境資訊網(手機瀏覽)

二、觀測資訊

(一)商港

各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 3.5 所示，網頁的第 1 個區塊是以地圖顯示各港口的觀測值，透過右側的面版(風力、潮汐、波浪與海流)可切換其值；網頁的第 2 個區塊是各港口的觀測綜合表，透過此表格的右上方可切換時間：目前時間、前 1 小時、前 2 小時；網頁的第 3 個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖。

圖 3.5　港灣環境資訊網-觀測資訊-商港

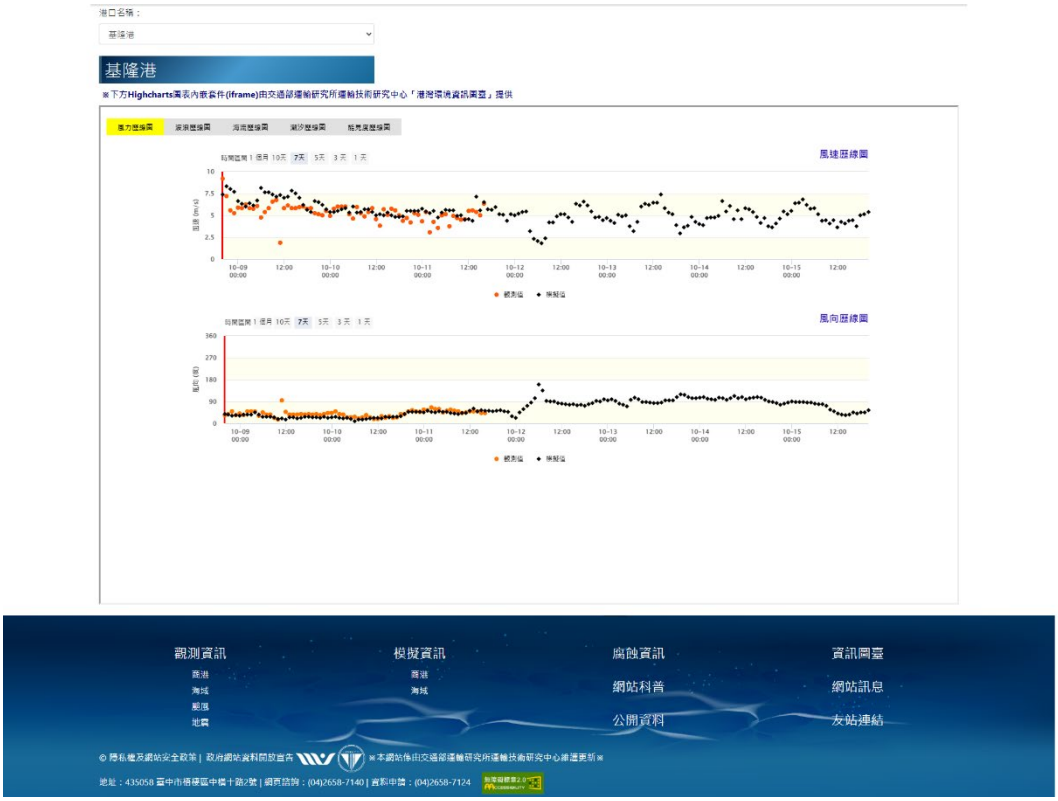


圖 3.5(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-商港

(二)海域

依地理環境及相關性展示，整劃分為 12 海域，分為北端海域、北苗海域、宜蘭海域、花蓮海域、臺東海域、屏東海域、高雄海域、嘉南海域、中雲海域以及澎湖海域、金門海域、馬祖海域，如圖 3.6 所示，將各海域的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 3.7 所示，網頁的第 1 個區塊是以地圖顯示各海域近 5 日內最大風速、最大有義波高與最大流速等相關參考性資料顯示於畫面中，讓使用者可以快速閱讀到近日海氣象狀況，透過右側的面版(風力、波浪與海流)可切換其值；網頁的第 2 個區塊是各海域的觀測綜合表，透過點選地圖上的各海域名稱，可切換此綜合表的海域測站列表；網頁的第 3 個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖。

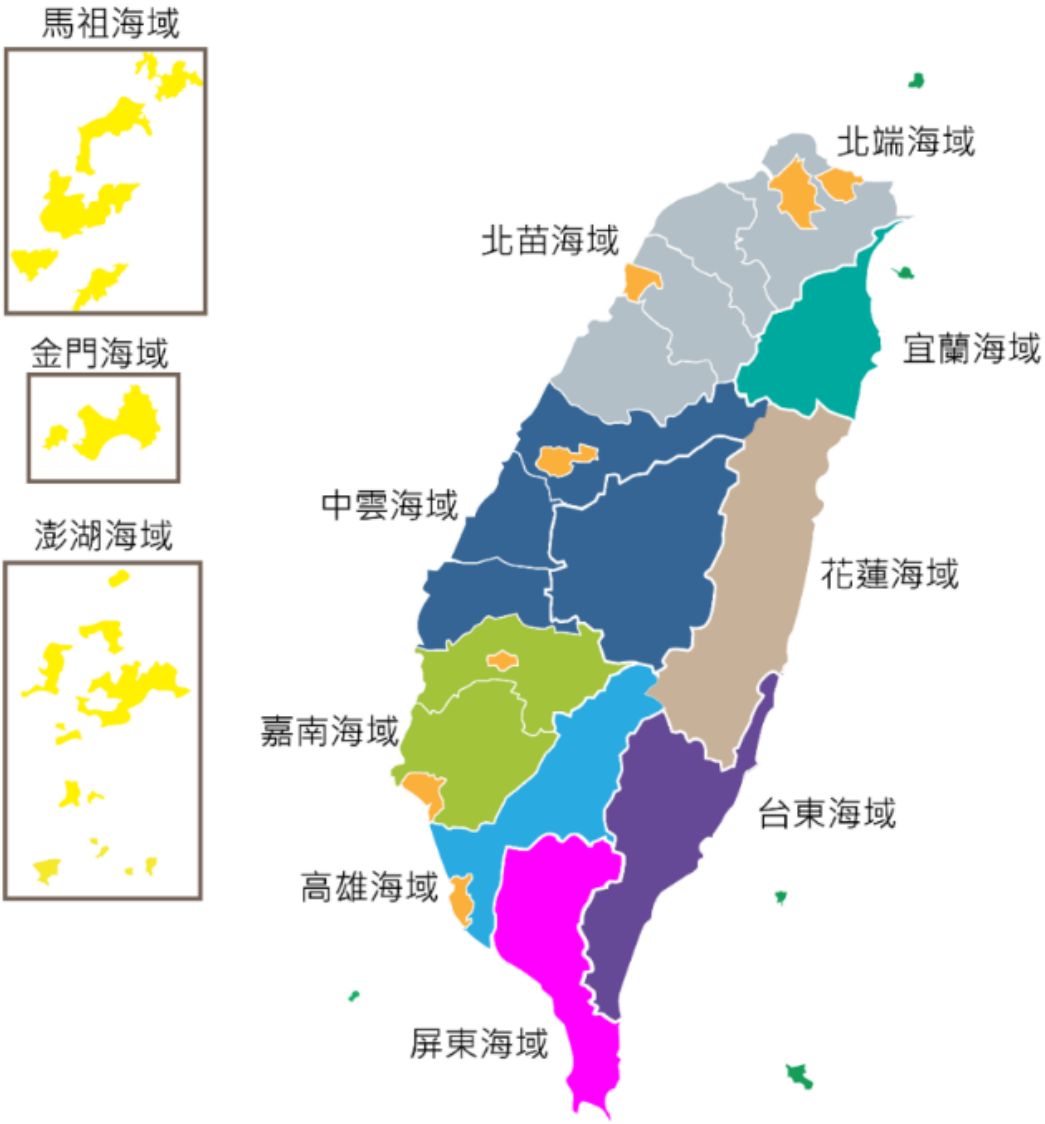


圖 3.6　全國海象資訊 12 海域示意圖

圖 3.7　港灣環境資訊網-觀測資訊-海域

圖 3.7(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-海域

(三)颱風

介接中央氣象署颱風資訊，提供資訊讓使用者瀏覽，如圖 3.8 所示，網頁上半部分為近期的颱風資訊，下半部分為歷史颱風的搜尋顯示。

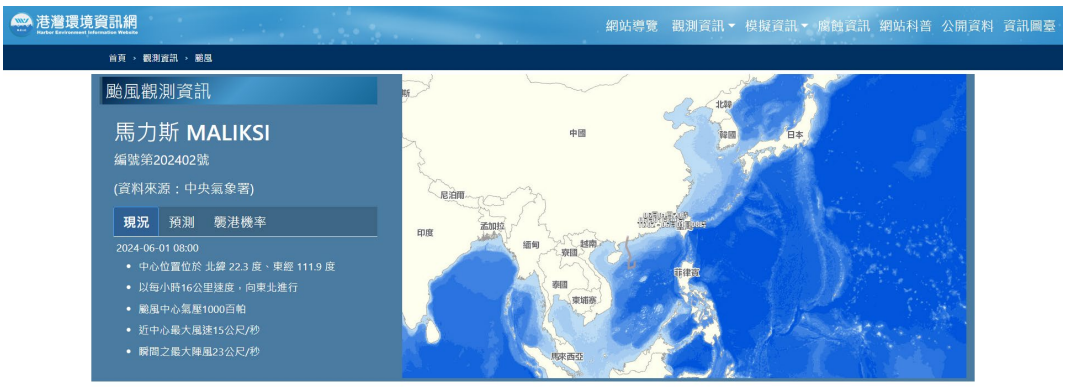


圖 3.8　港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風

歷史颱風搜尋

* 年份篩選：

2023年 搜尋

(侵台路徑說明，如顯示---則表示未侵台。)

年份	颱風編號	颱風名稱	侵臺路徑分類	警報期間	近臺強度	近臺近低氣壓 (hPa)	近臺最大風速 (m/s)	近臺7級風暴半徑 (km)	近臺10級風暴半徑 (km)	警報發布報數
2023	202314	小犬 KOINU	---	2023/10/2 下午 11:30:00-2023/10/6 上午 11:30:00		0	0	0	0	0
2023	202311	海葵 HAIKUI	4	2023/9/1 下午 08:30:00-2023/9/5 上午 08:30:00	中度	945	43	180	60	29
2023	202309	蘇拉 SAOLA	---	2023/8/28 下午 11:30:00-2023/8/31 下午 02:30:00	強烈	915	53	200	80	22
2023	202306	卡努 KHANUN	特殊	2023/8/1 下午 08:30:00-2023/8/4 上午 11:30:00	中度	930	48	280	100	22
2023	202305	杜蘇芮 DOKSURI	7	2023/7/24 下午 08:30:00-2023/7/28 下午 05:30:00	中度	935	48	300	100	32
2023	202302	瑪娃 MAWAR	---	2023/5/29 下午 08:30:00-2023/5/31 下午 05:30:00	中度	945	43	300	100	16

圖 3.8(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風

(四)地震

提供臺北港、臺中港、布袋港、安平港、蘇澳港及高雄港之近期地震、歷史地震資訊之查詢功能，並將港區地震相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 3.9 所示，網頁上半部分為近期的地震資訊，下半部分為歷史地震的搜尋顯示，同時呈現各港監測地層活動的地表加速度值，以提供業管人員防災的參考。

圖 3.9　港灣環境資訊網-觀測資訊-地震

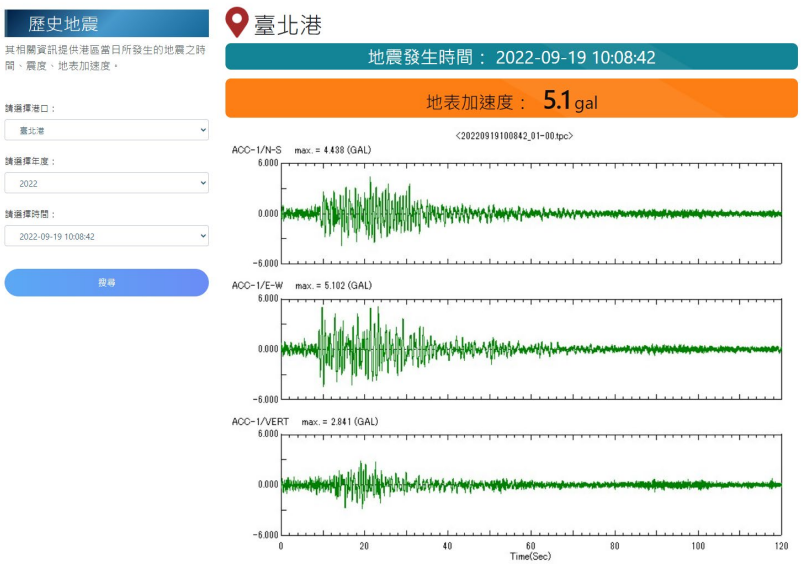


圖 3.9(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-地震

三、模擬資訊

(一)商港

整合各商港相關模擬資訊至網頁進行展示，如圖 3.10 所示，網頁的第 1 個區塊是以地圖顯示各商港的模擬值，透過右側的面版(風力、潮汐、波浪與海流)可切換其值；網頁的第 2 個區塊是各商港的模擬綜合表，透過此表格的右上方可切換時間：後 1 小時、前 2 小時、前 3 小時；網頁的第 3 個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖；網頁的第 4 個區塊是近岸波高平面分布圖與近岸流速向量場平面分布圖。

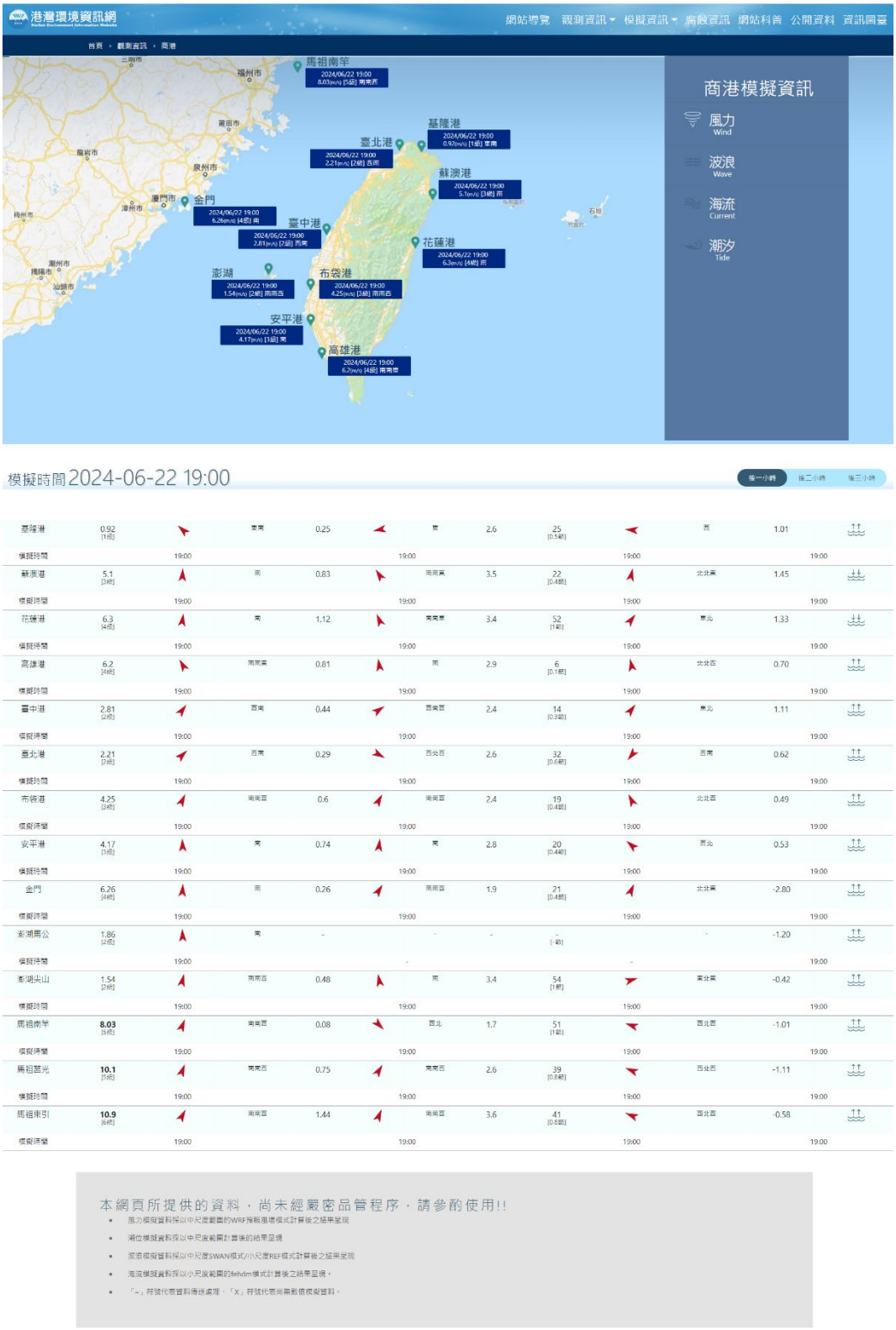


圖 3.10　港灣環境資訊網-模擬資訊-商港

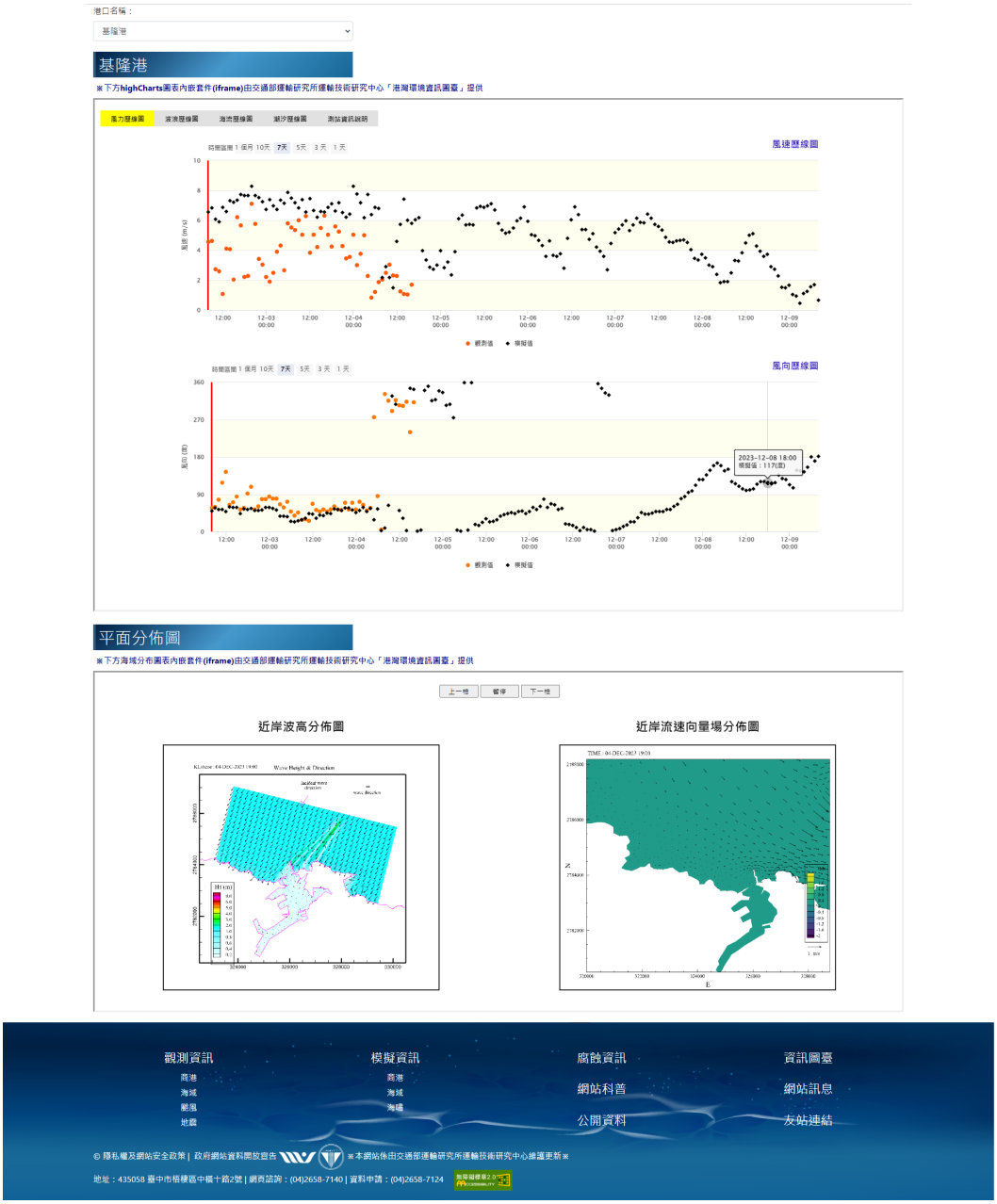


圖 3.10(續)　港灣環境資訊網-模擬資訊-商港

(二)海域

由 TaiCOMS 產出各海域各式模擬結果，繪製未來 48 小時的風速向量場分佈圖(WRF)、波高分佈圖、波浪週期分佈圖與中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖，如圖 3.11，讓使用者可針對未來的海氣象變化預先做準備。

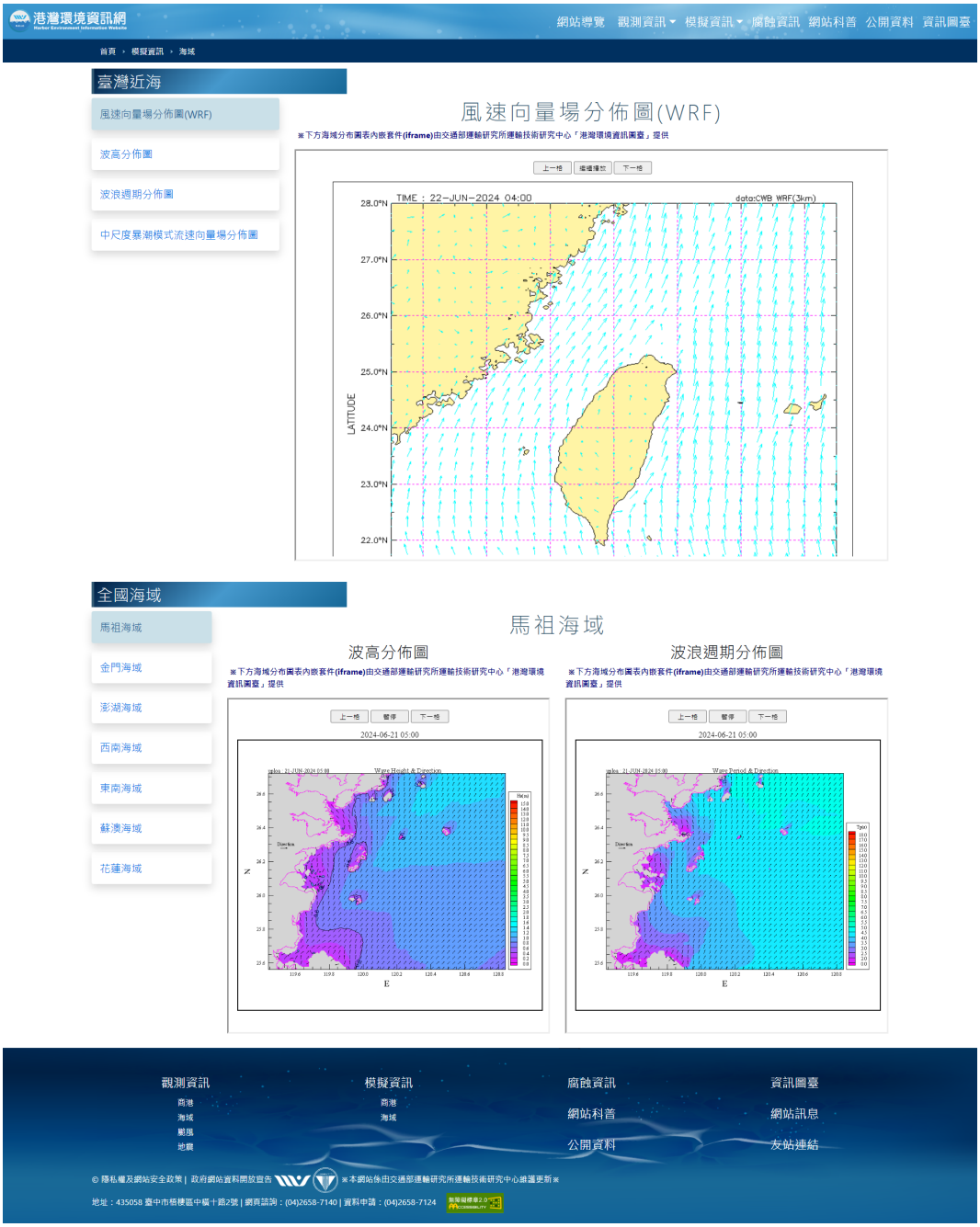


圖 3.11　港灣環境資訊網-模擬資訊-海域

四、腐蝕資訊

提供各港區所進行腐蝕因子(0m 及 100m)之實驗數據查詢功能，如圖 3.12 所示，網頁的第 1 個區塊是腐蝕試驗測及試驗因子的選擇，完成後以表格的方式顯示各項監測值；網頁的第 2 個區塊是大氣腐蝕資料庫，可透過下拉式選單，選擇各試驗的相關參數，結果以圖形與表格顯示；網頁的第 3 個區塊是水下腐蝕資

料庫，可透過下拉式選單，選擇各試驗的相關參數，結果以圖形與表格顯示；大氣腐蝕與水下腐蝕的選單結構如圖 3.13 所示。

圖 3.12　港灣環境資訊網-腐蝕資訊

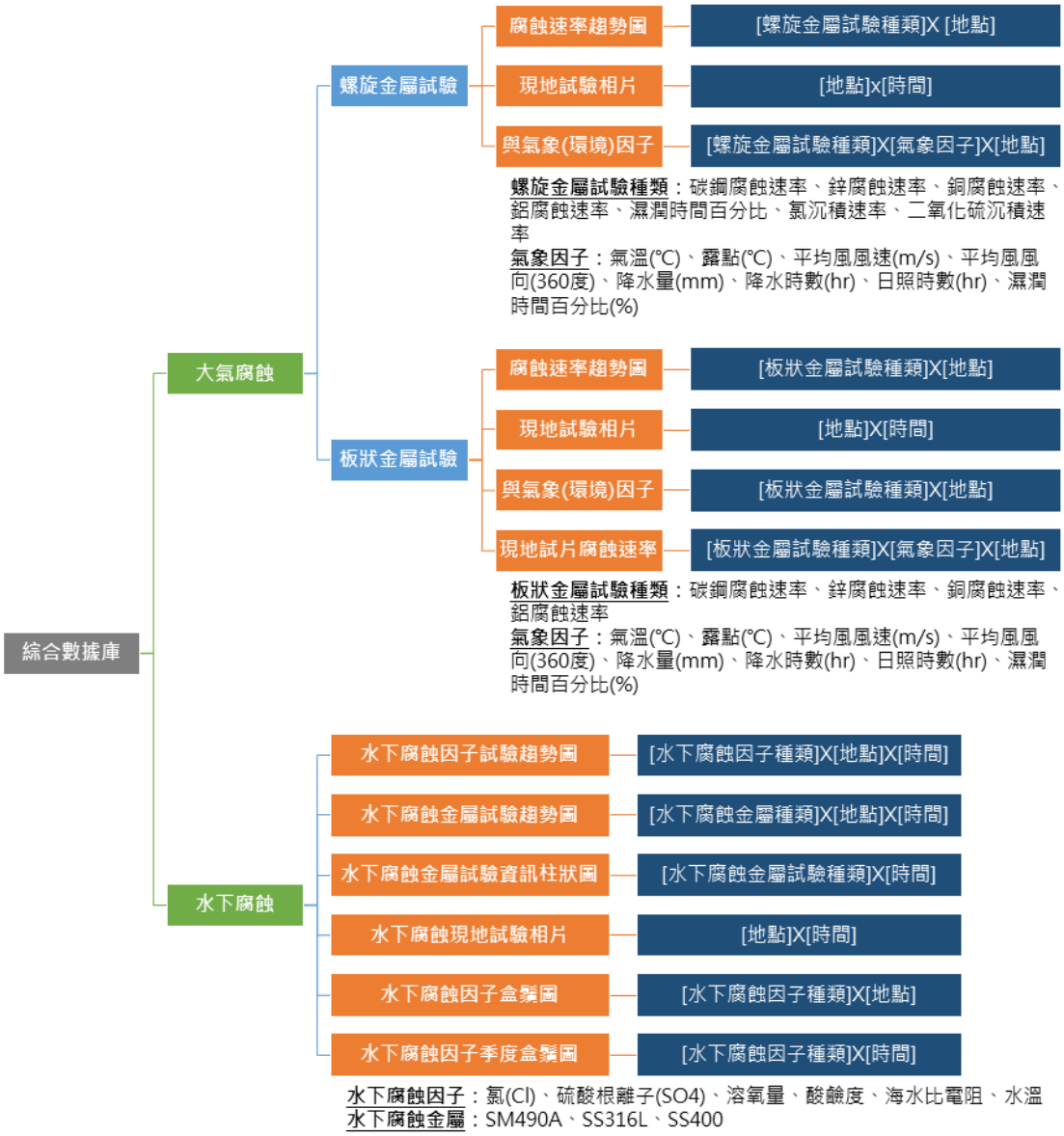


圖 3.13　腐蝕資訊綜合數據庫-功能架構

五、網站科普

此部分為說明本網頁展示之數據的資料蒐集方法，如圖 3.14 所示，內容包含海氣象觀測、地震、海氣象模擬、大氣腐蝕與水下腐蝕等主題，展開主題後有更詳細的說明。

圖 3.14　網站科普

六、公開資料

提供本所運技中心《港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報》系列研究報告，以及 OpenData 連結網址，如圖 3.15 所示。

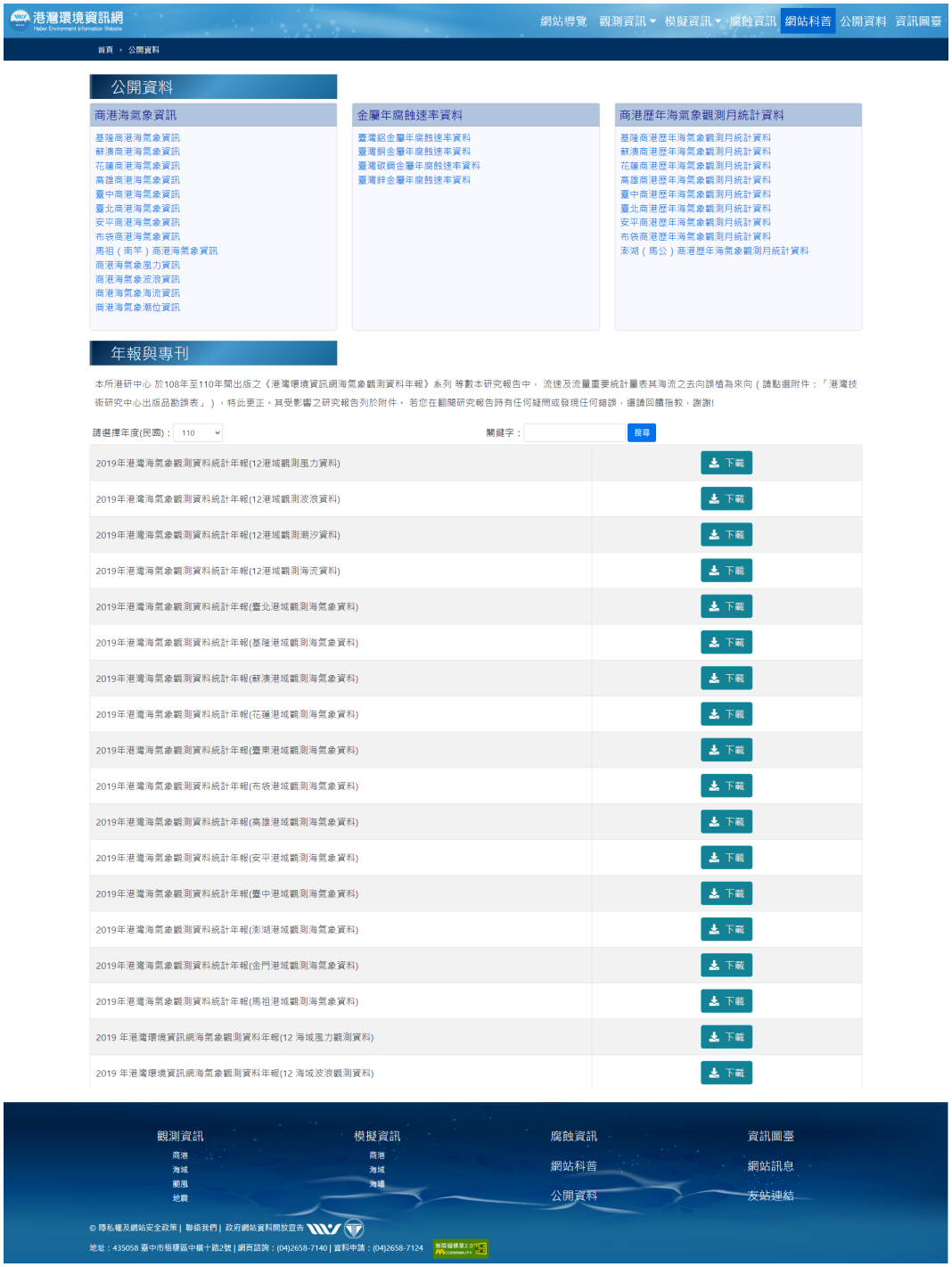


圖 3.15　公開資料

3.2.4　港灣環境資訊圖臺

「港灣環境資訊圖臺」藉由 Web GIS 將現場觀測與海氣象模擬資料整合顯示，提供使用者透過地圖服務，快速掌握相關資訊，如圖 3.16。系統使用開放源 OpenLayer 為展示平臺，底圖介接內政部國土測繪中心電子地圖與正射影像，以及開放源 OpenStreetMap。為使圖

台的呈現更加吸引使用者，利用開放源 WindLayer.js 元件，以粒子特效顯示風向、波向、流向。系統介接的資料包含觀測與模擬資料，觀測資訊包含中央氣象署資料庫、港灣環境資料庫以及颱風 2000 網站資料庫所介接之海象資訊與颱風資訊；模擬資料為本所運技中心 TaiCOMS 系統產製之海象模擬資料，使用中央氣象署提供的風場資料，以數值模式模擬 48 小時內的海氣象環境變化。

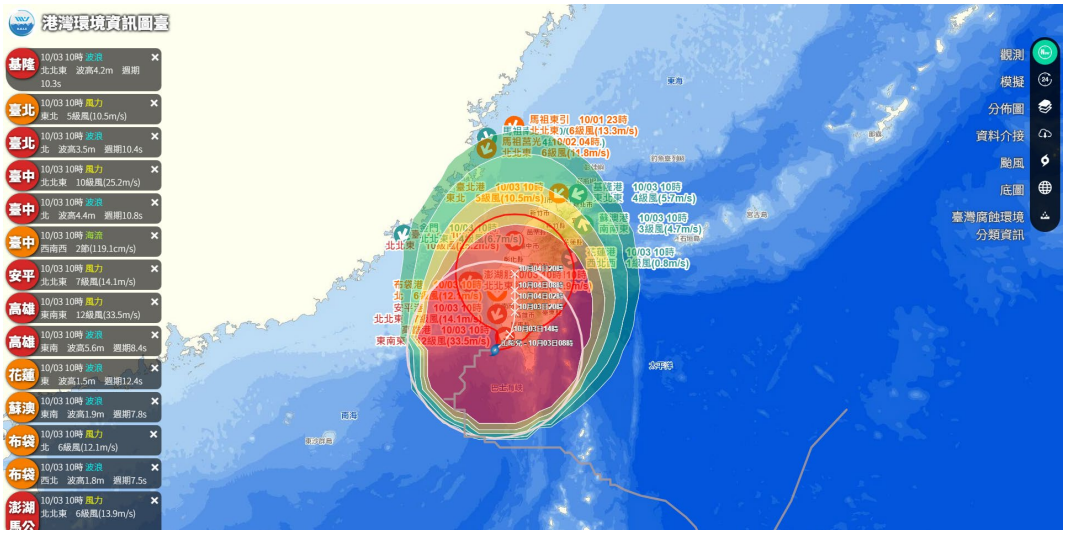


圖 3.16　港灣環境資訊圖臺

圖 3.17　港灣環境資訊圖臺採用 RWD 網頁

採用 RWD 網頁，無論使用電腦、平版或手機都能獲得最佳使用畫面，如圖 3.17。圖 3.18 中右側為工具選單，右下角為色階變化代表

值，左側有測站告警氣泡，左下角為時間軸，畫面中呈現模擬的色階圖，並以箭頭顯示觀測資料的方向，功能架構如表 3-6 所示。

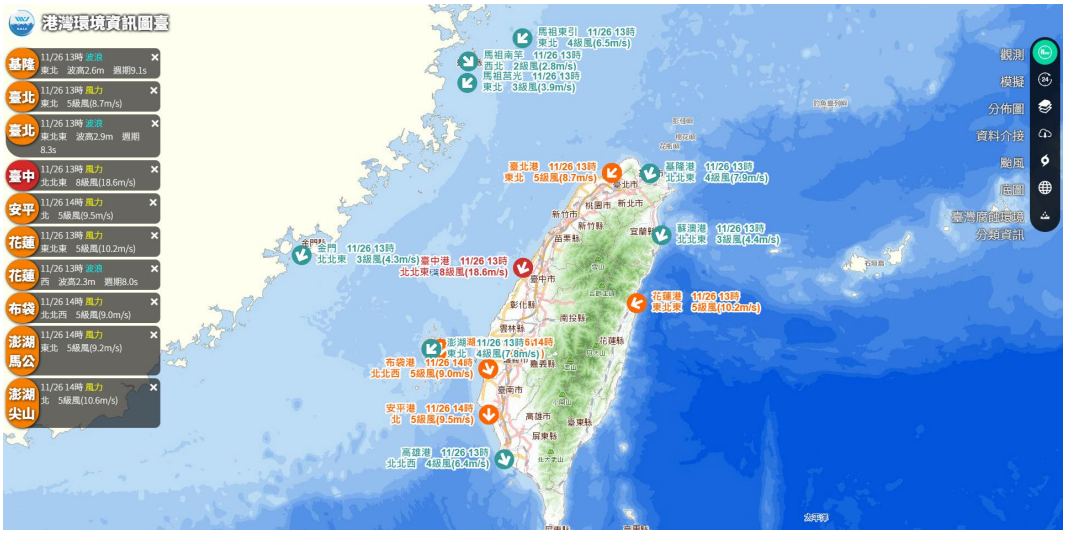


圖 3.18　港灣環境資訊圖臺-功能畫面

表 3-6　港灣環境資訊圖臺功能架構

主選單	次選單
觀測	1.風力 2.潮汐 3.波浪 4.海流
模擬 (色階圖與粒子動畫)	1.風速/風向 2.波高/波向 3.流速/流向 4.潮位
分佈圖	1.風速向量場分佈圖 2.波高分佈圖 3.波浪週期分佈圖 4.中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖
資料介接	1.氣象雲圖 2.雷達回波圖 3.溫度分佈 4.累積雨量 5.空氣品質(AQI、PM2.5) 6.紫外線指數
颱風	1.近期颱風 2.歷史颱風
底圖	1.底圖 (1)國土測繪中心-通用電子地圖 (2)國土測繪中心-通用電子地圖(灰階)

表 3-6(續)　港灣環境資訊圖臺功能架構

主選單	次選單
底圖(續)	(3)國土測繪中心-正射影像(混和) (4)OpenStreetMap 2.港區範圍圖 (1)基隆港整體規劃 (2)臺北港整體規劃 (3)臺中港整體規劃 (4)安平港整體規劃 (5)高雄港整體規劃 (6)花蓮港整體規劃 (7)蘇澳港整體規劃
臺灣腐蝕環境分類資訊	1.螺旋狀金屬腐試驗 (1)碳鋼腐蝕速率試驗色階圖 (2)鋅腐蝕速率試驗色階圖 (3)銅腐蝕速率試驗色階圖 (4)鋁腐蝕速率試驗色階圖 (5)濕潤時間百分比試驗色階圖 (6)氯沉積速率試驗色階圖 (7)二氧化硫沉積速率試驗色階圖 2.試驗地點 (1)氯鹽沉積試驗 (2)二氧化硫沉積試驗 (3)水下腐蝕 (4)大氣板狀金屬腐蝕 (5)大氣螺旋狀金屬腐蝕

一、觀測：可切換觀測資料(風力、潮位、波浪及海流)的呈現，於地圖中點選觀測值的方向圖示，如圖 3.19，則以浮動視窗顯示歷線圖，如圖 3.20，手機的操作畫面如圖 3.21 所示。

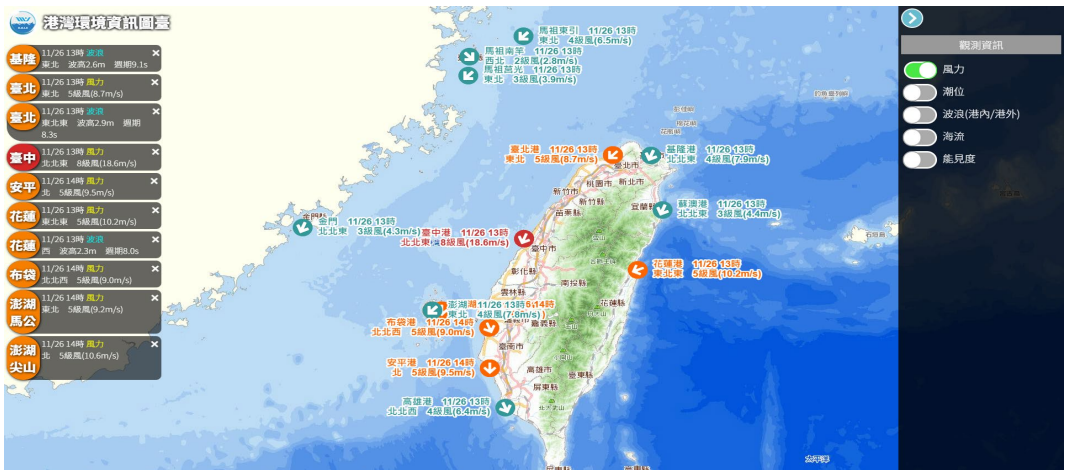


圖 3.19　港灣環境資訊圖臺-觀測

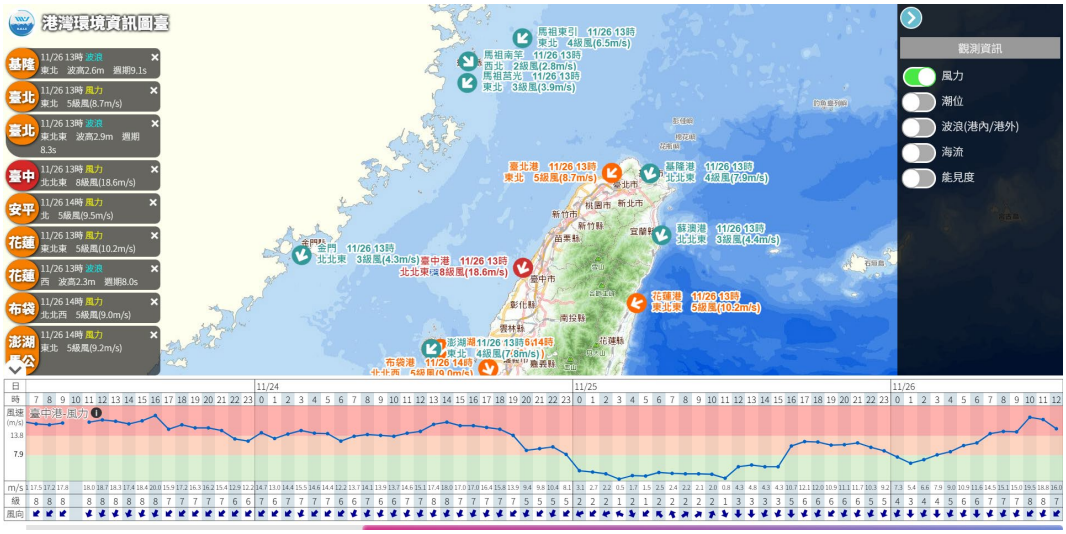


圖 3.20　港灣環境資訊圖臺-觀測歷線圖

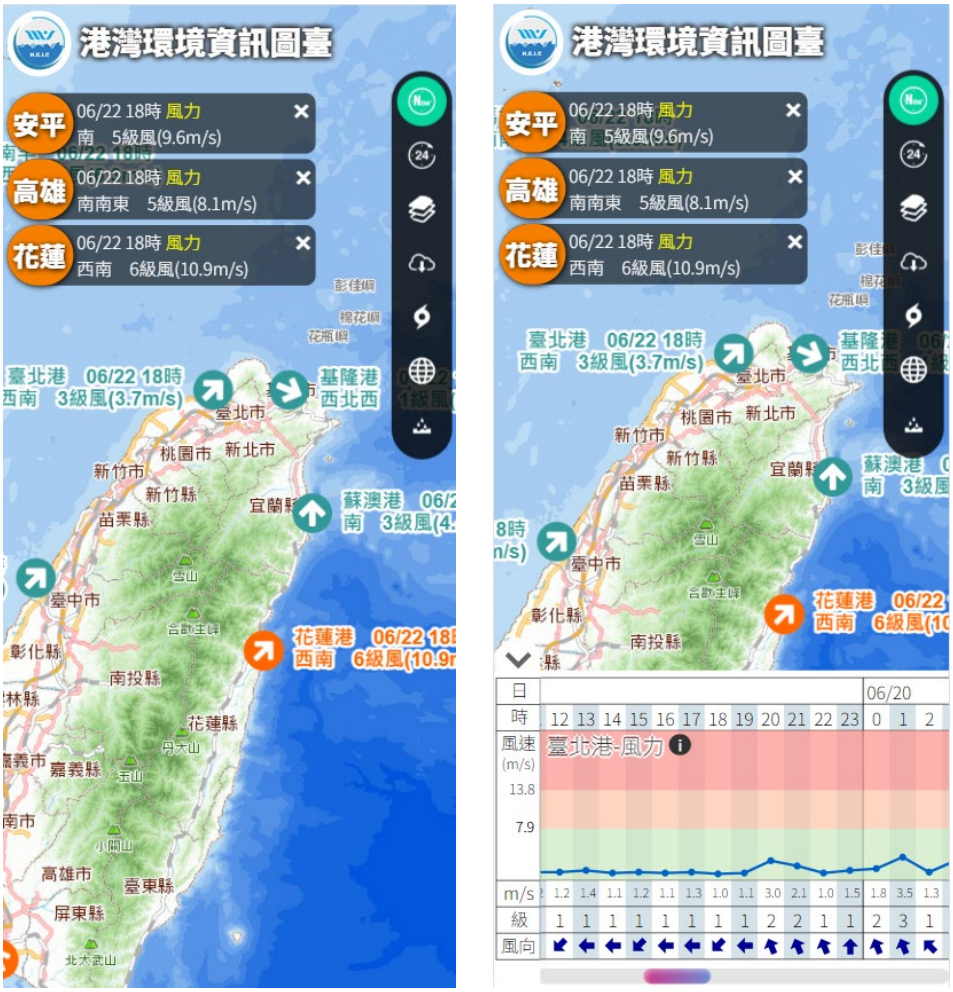


圖 3.21　港灣環境資訊圖臺-觀測(手機瀏覽)

二、模擬：可切換模擬資料(風力、波浪、海流及潮位)的呈現，可同時以色階圖與粒子特效顯示，於地圖中任意點選位置，以旗幟顯示該點之模擬值，圖 3.22 為風速色階圖與風向(粒子移動)，圖 3.23 為波高色階圖與波向(粒子移動)，圖 3.24 為流速色階圖與流向(粒子移動)，圖 3.25 為潮位色階圖。

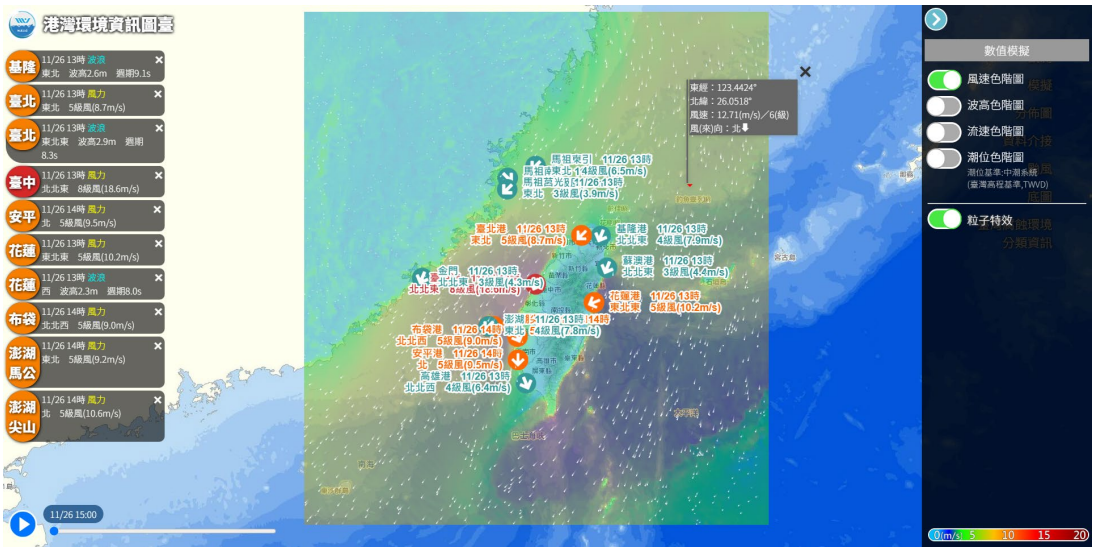


圖 3.22　港灣環境資訊圖臺-模擬(風力)

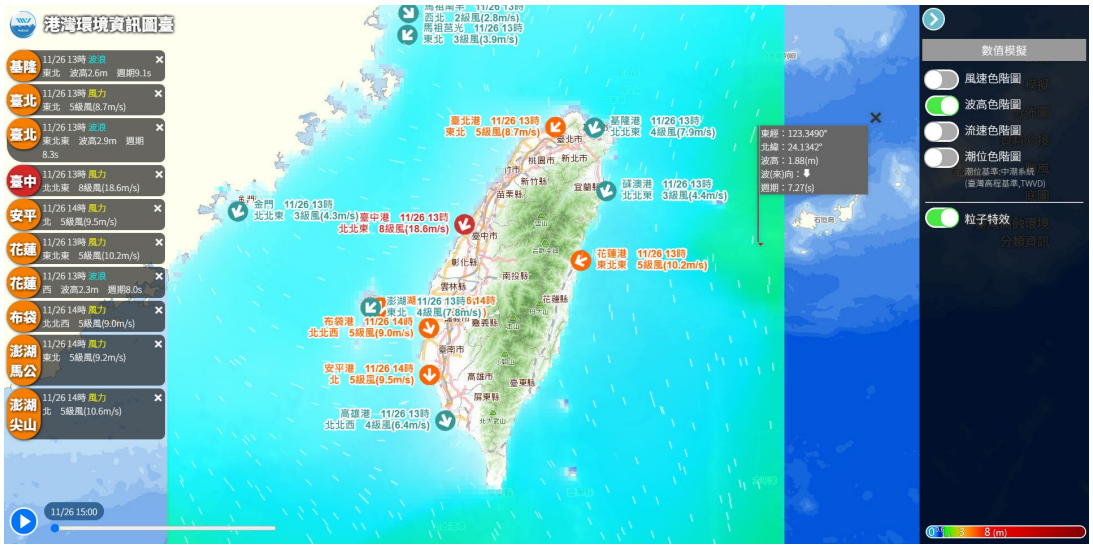


圖 3.23　港灣環境資訊圖臺-模擬(波浪)

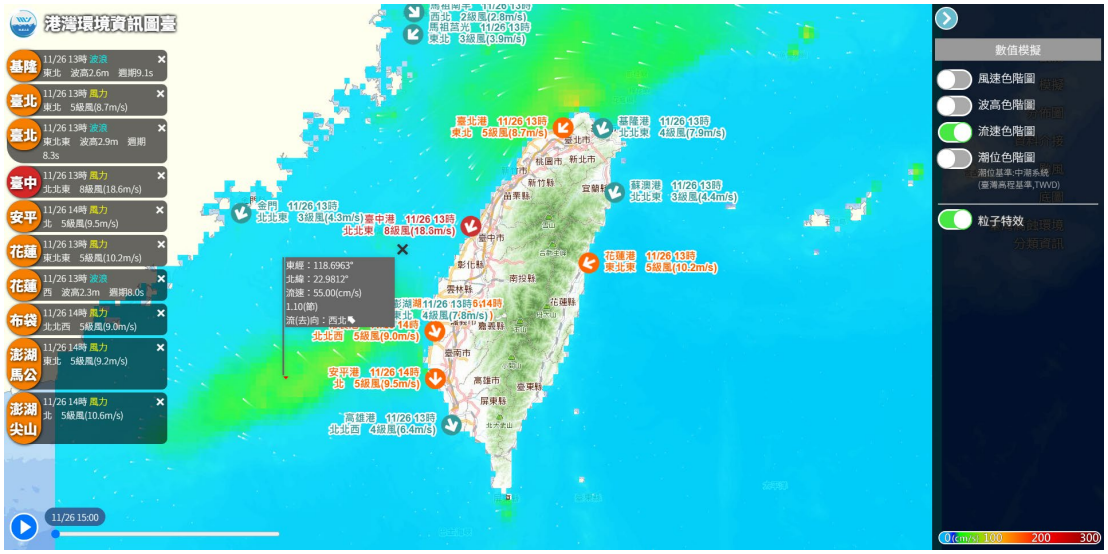


圖 3.24　港灣環境資訊圖臺-模擬(海流)

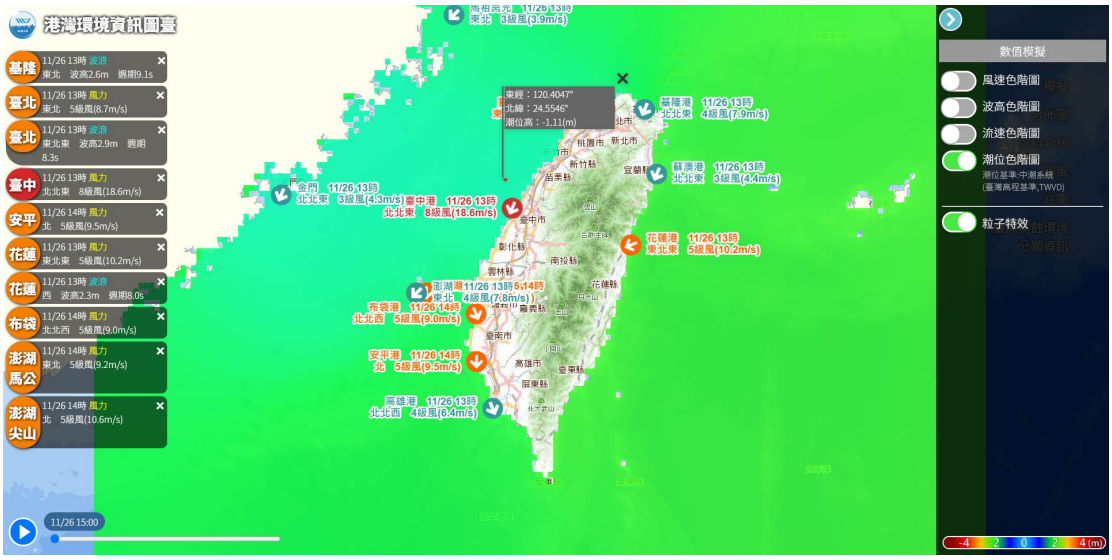


圖 3.25　港灣環境資訊圖臺-模擬(潮位)

三、數值模擬(平面分佈圖)：可套疊各式數值模擬(平面分佈圖)如風速向量場分佈圖(圖 3.26)、波高分佈圖(圖 3.27)及中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖(圖 3.28)，同時也可以做動態播放。

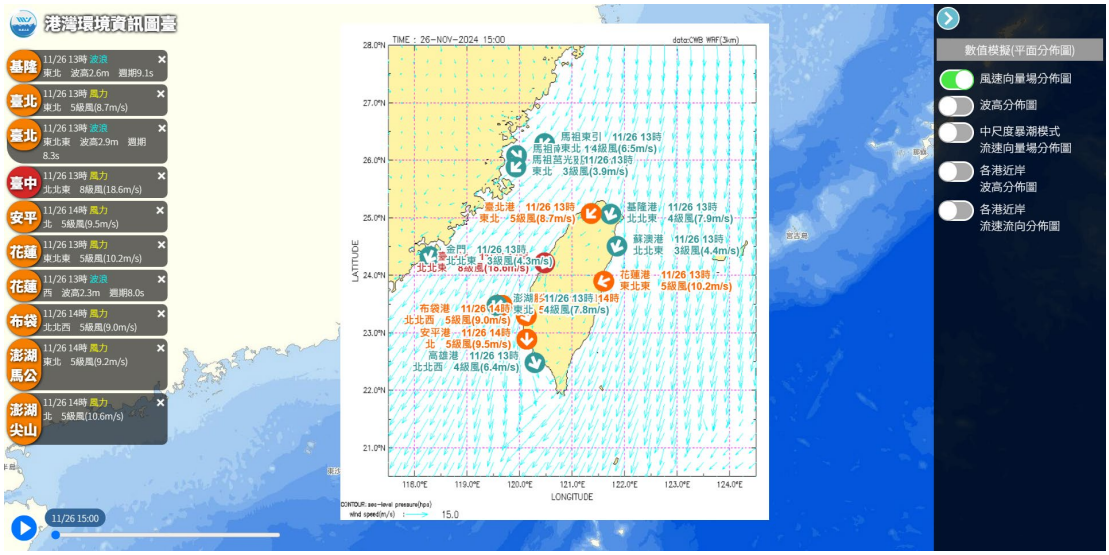


圖 3.26　港灣環境資訊圖臺-風速向量場分佈圖

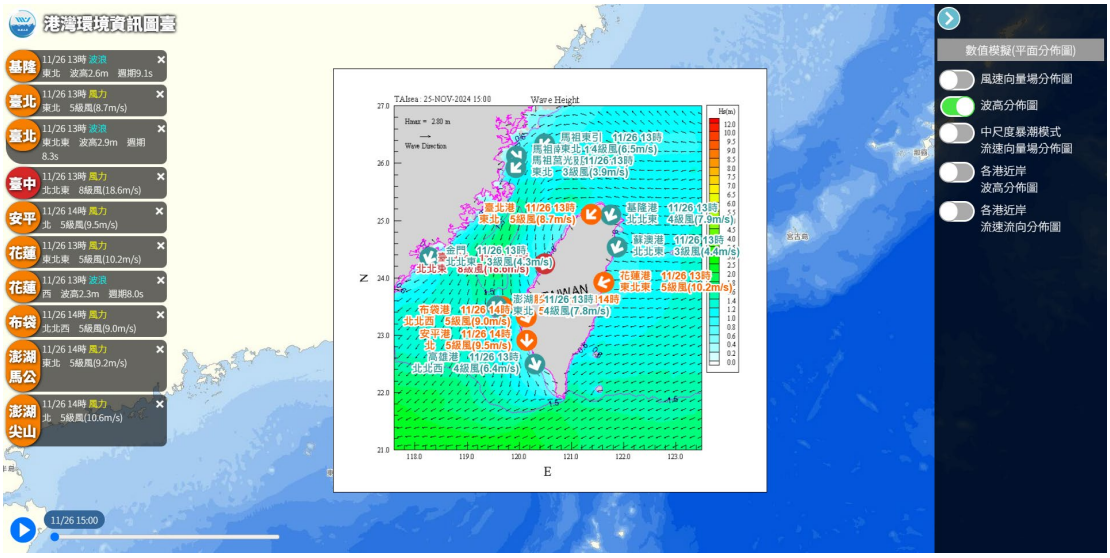


圖 3.27　港灣環境資訊圖臺-波高分佈圖

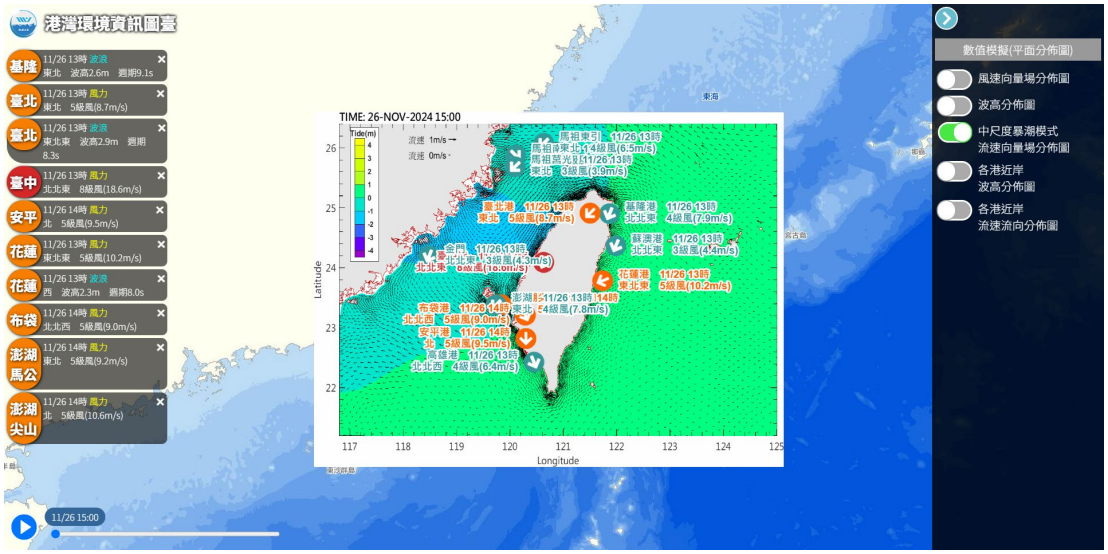


圖 3.28　港灣環境資訊圖臺-中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖

四、開放資料介接：可套疊開放資料圖資，包括中央氣象署的衛星雲圖(圖 3.29)、雷達回波圖(圖 3.30)、溫度分佈(圖 3.31)及累積雨量(圖 3.32)，以及環保署空氣品質測站 AQI(圖 3.33)、空氣品質測站 $PM_{2.5}$(圖 3.34)與紫外線指數(圖 3.35)。

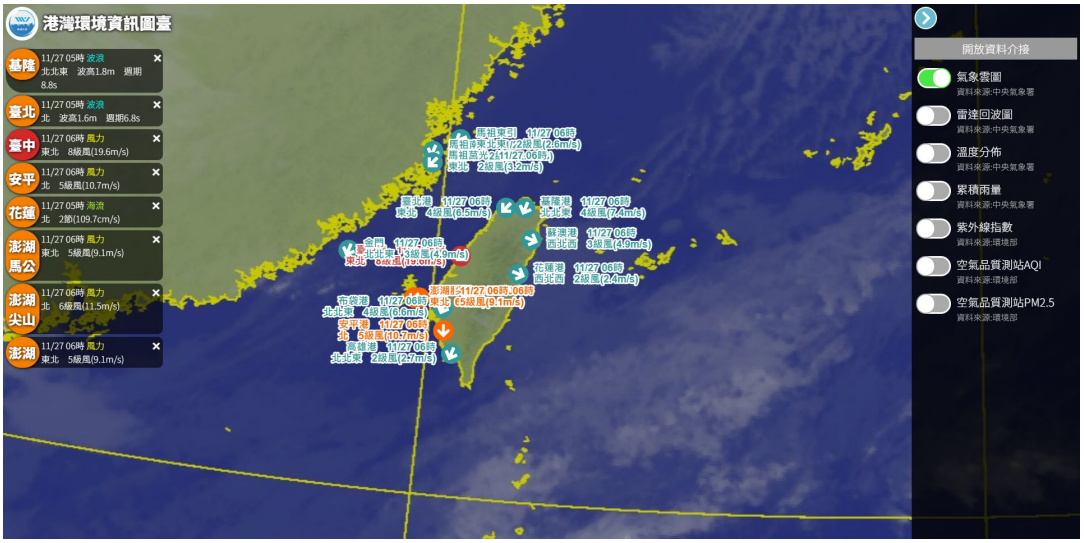


圖 3.29　港灣環境資訊圖臺-氣象雲圖

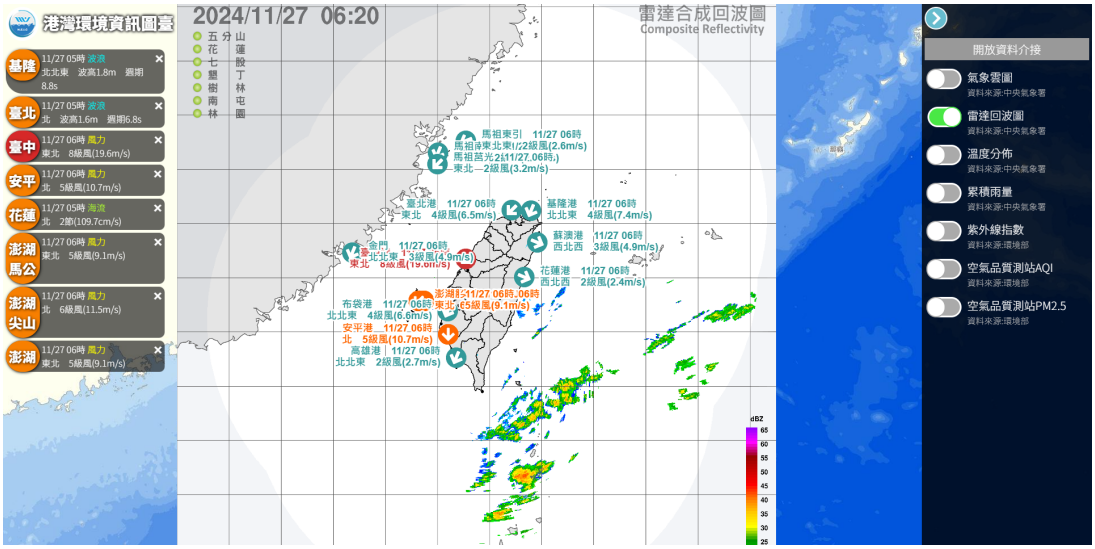


圖 3.30　港灣環境資訊圖臺-雷達回波圖

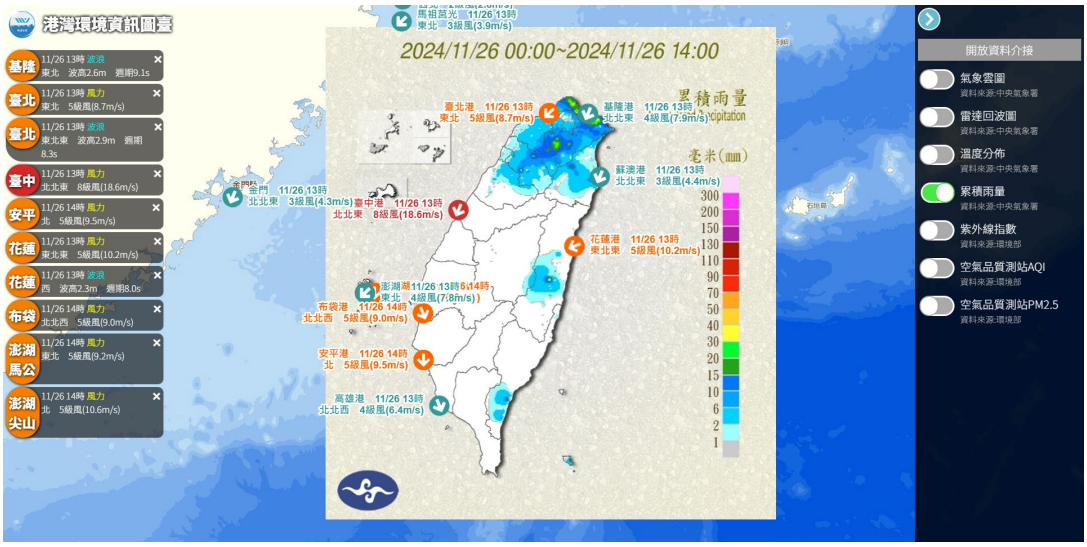


圖 3.31　港灣環境資訊圖臺-累積雨量

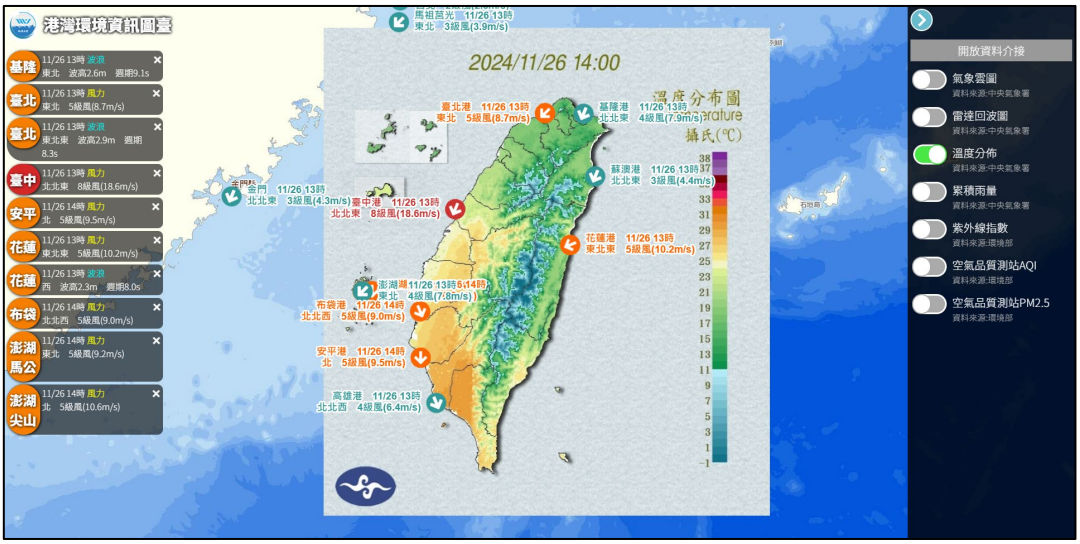


圖 3.32　港灣環境資訊圖臺-溫度分佈

圖 3.33　港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 AQI

圖 3.34　港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 $PM_{2.5}$

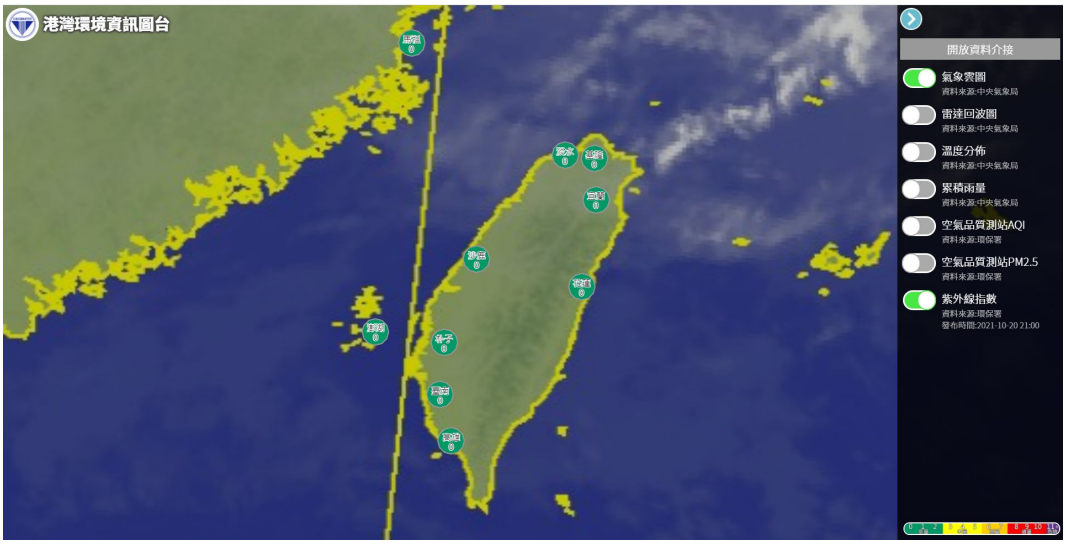


圖 3.35　港灣環境資訊圖臺-紫外線指數

五、颱風：資料有近期颱風與及歷史颱風可供查詢使用，近期颱風係介接中央氣象署之預測路線與侵襲機率，如圖 3.36 所示，亦可以年度篩選歷史颱風，歷史颱風路徑顯示於圖面上(如圖 3.37)。

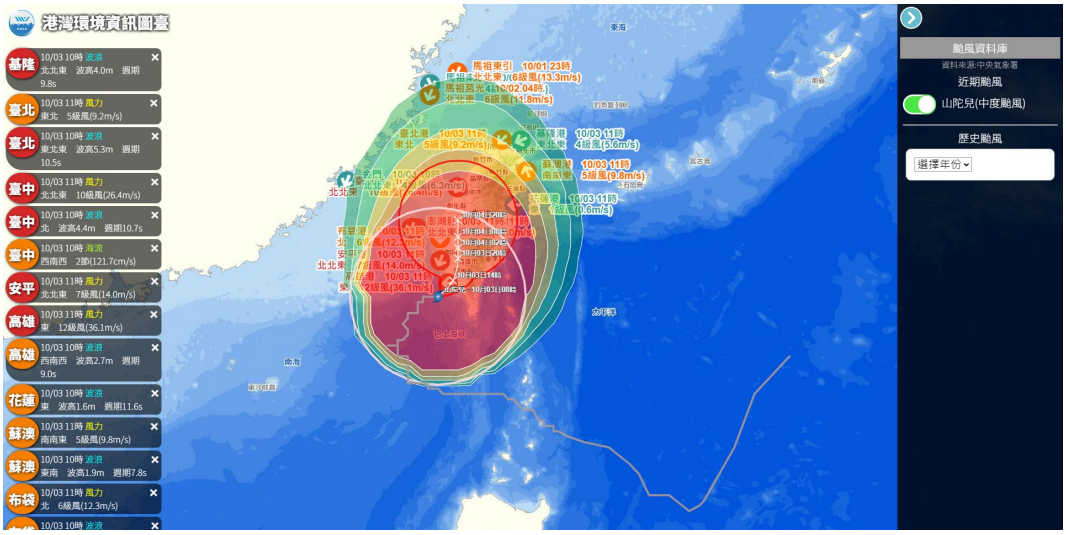


圖 3.36　港灣環境資訊圖臺-颱風資訊

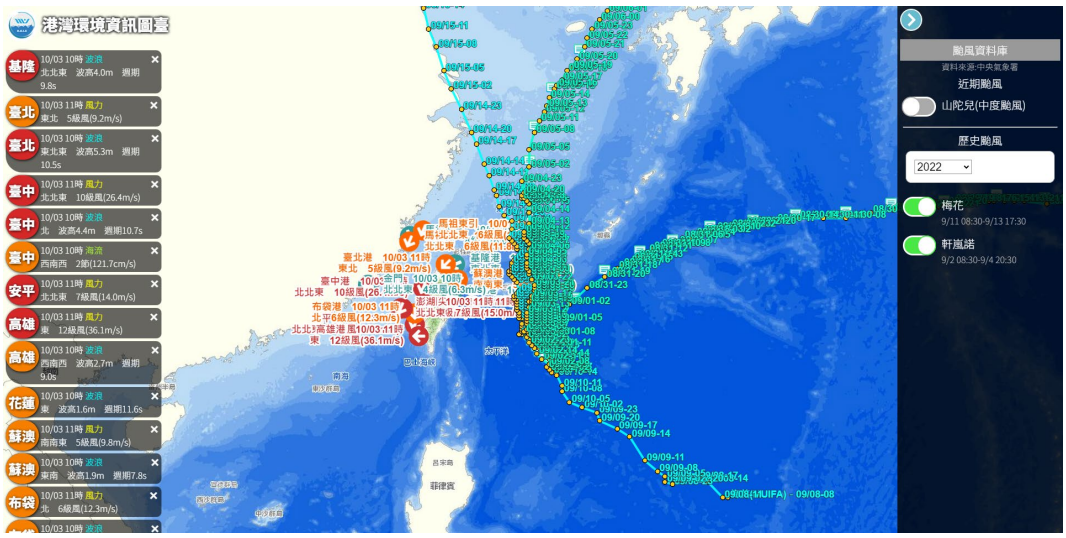


圖 3.37　港灣環境資訊圖臺-颱風資訊

六、腐蝕資訊：資料查詢分為試驗地點與螺旋狀金屬試驗兩項功能查詢，試驗項目包含氯鹽沉積速率(如圖 3.38)、二氧化硫沉積速率、水下腐蝕速率、大氣板狀金屬腐蝕試驗、大氣螺旋金屬腐蝕試驗等，點選試驗站圖示，可顯示試驗位置的街景與試驗項目近期試驗數據圖表。螺旋狀金屬試驗包含碳鋼(如圖 3.39)、鋅、銅、鋁之腐蝕速率試驗色階圖、濕潤時間百分比試驗色階圖、氯沉積速率試驗色階圖、二氧化硫沉積速率試驗色階圖等，下拉式選單篩

選年份後於地圖中以色階圖顯示，同時於畫面中點擊任意位置，可呈現該處之經緯度坐標、腐蝕速率及腐蝕分類，讓全臺及任意位置金屬腐蝕資訊清楚呈現。

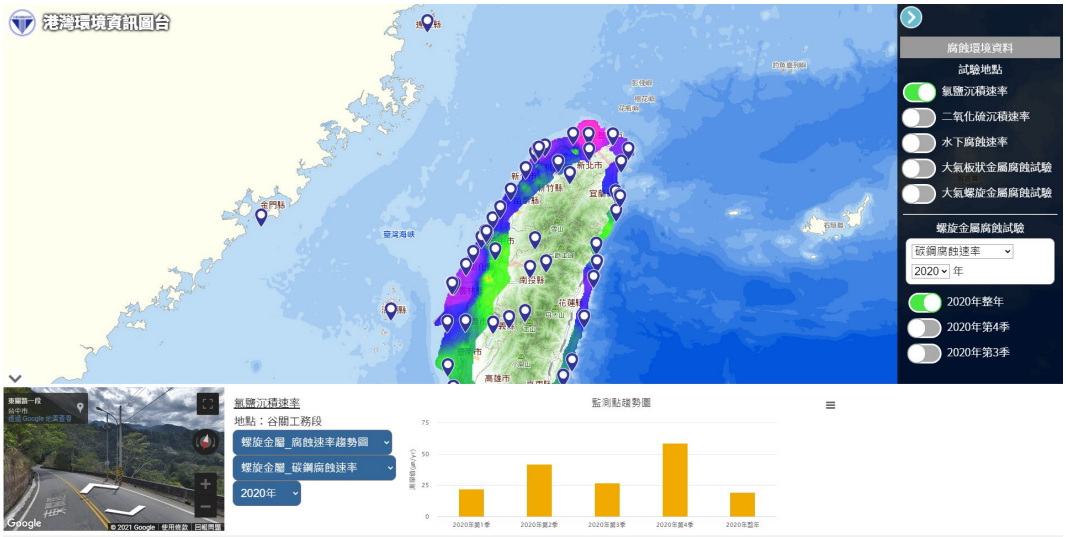


圖 3.38　港灣環境資訊圖臺-氯鹽沉積速率

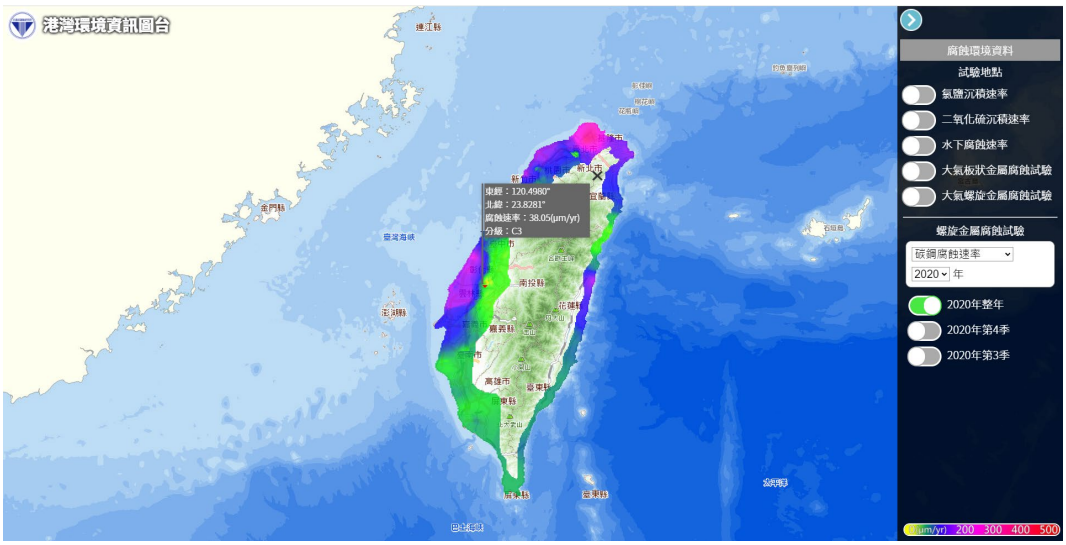


圖 3.39　港灣環境資訊圖臺-螺旋狀金屬試驗

七、底圖：預設使用國土測繪中心-電子地圖，可切換國土測繪中心-電子地圖(灰階)或及正射影像(混和)，以及開放源 OpenStreetMap 地圖(圖 3.40)，同時也可以套疊商港範圍圖(圖 3.41)。

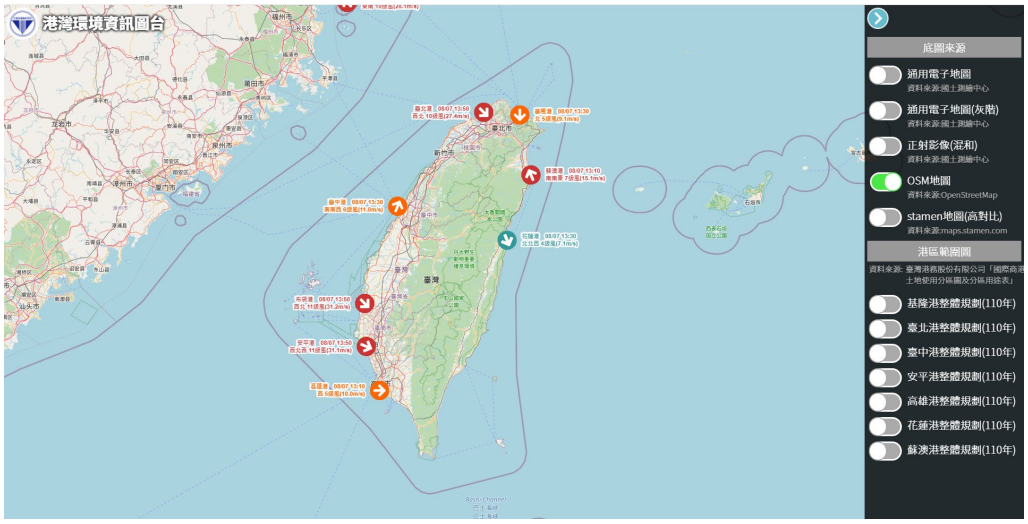


圖 3.40　港灣環境資訊圖臺-OpenStreetMap

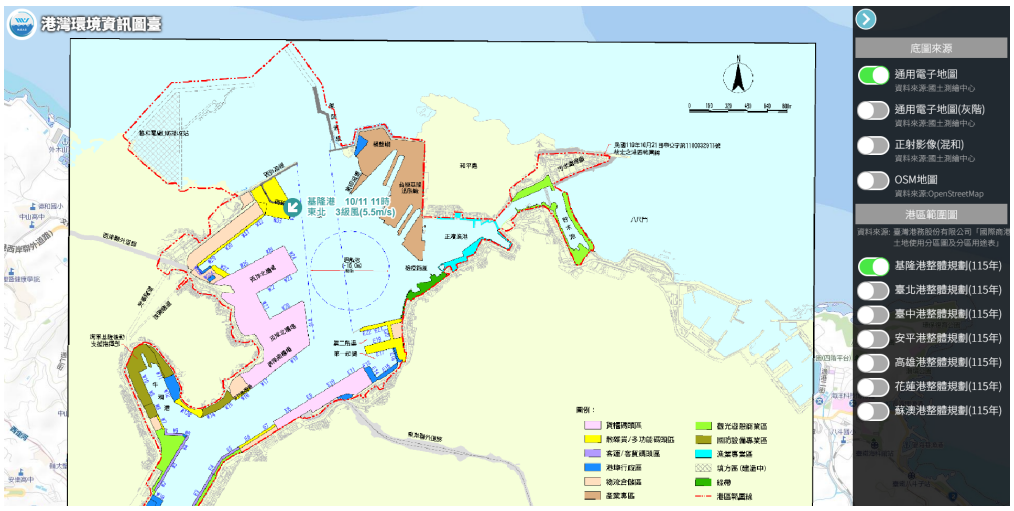


圖 3.41　港灣環境資訊圖臺-港區整體規劃藍圖

3.2.5　港灣環境資訊系統後臺功能

如表 3-7 所示，於後臺系統開發海氣象資料庫應用工具程式，包含儀器的極限值設定、港區測站管理、各港區海氣象代表站排序設定、聯合分佈百分比統計表產製與查詢、玫瑰圖統計產製與查詢、可自訂區間的直方圖統計、制式化歷線圖、可同時檢視不同觀測結果的綜合歷線圖，也於政府 OpenData 提供海氣象資料介接服務，採用 Swagger(OpenAPI)套件，輸出 JSON 與 XML 格式。

表 3-7　港灣環境資訊系統-後臺功能

系統分類	功能
港灣環境資訊平臺	網站訊息管理
	友站連結管理
	觀測儀器管理
	港區測站管理
	維修紀錄
	歷史颱風資料處理
海氣象資料庫應用工具	聯合分佈百分比統計表(產製)
	聯合分佈百分比統計表(查詢)
	玫瑰圖統計(產製)
	玫瑰圖統計(查詢)
	直方圖統計
	制式化歷線圖
	綜合歷線圖
	臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖
	靜穩度實測與模擬歷線圖
	IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能
	颱風加值資訊圖臺(另開視窗)
商港海氣象資訊	瀏覽人次
	測站管理
	無資料統計
	意見反映回覆
OpenData API	海氣象觀測月統計資料上傳
	金屬年腐蝕速率資料上傳
其他	帳號管理
	帳號修改

一、港灣環境資訊平臺

(一)網站訊息管理：以清單顯示網站最新消息之內容，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.42)。

圖 3.42　港灣環境資訊平臺-網站訊息清單

(二)友站連結管理：可以清單顯示友站連結，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.43)。

圖 3.43　港灣環境資訊平臺-友站連結清單

(三)觀測儀器管理：以清單顯示儀器名稱與功能(圖 3.44)，並具有新增/修改/刪除儀器內容，最主要可設定儀器的極限值(圖 3.45)，未來可運用在資料品管，如美國海洋綜合觀測系統

(Integrated Ocean Observing System, IOOS)所管理維護的海洋即時資料品保手冊(Manual of Quality Assurance of Real-Time Ocean Data, QARTOD Manual)中的「Test 4：儀器極限值檢測」。

圖 3.44　港灣環境資訊平臺-儀器清單

圖 3.45　港灣環境資訊平臺-設定儀器的極限值

(四)港區測站管理：以清單顯示各港口測站名稱與狀態(圖 3.46)，並具有新增/修改/刪除測站內容(圖 3.47)，亦可切換至港口觀測值代表站排序(圖 3.48)。

圖 3.46　港灣環境資訊平臺-測站清單

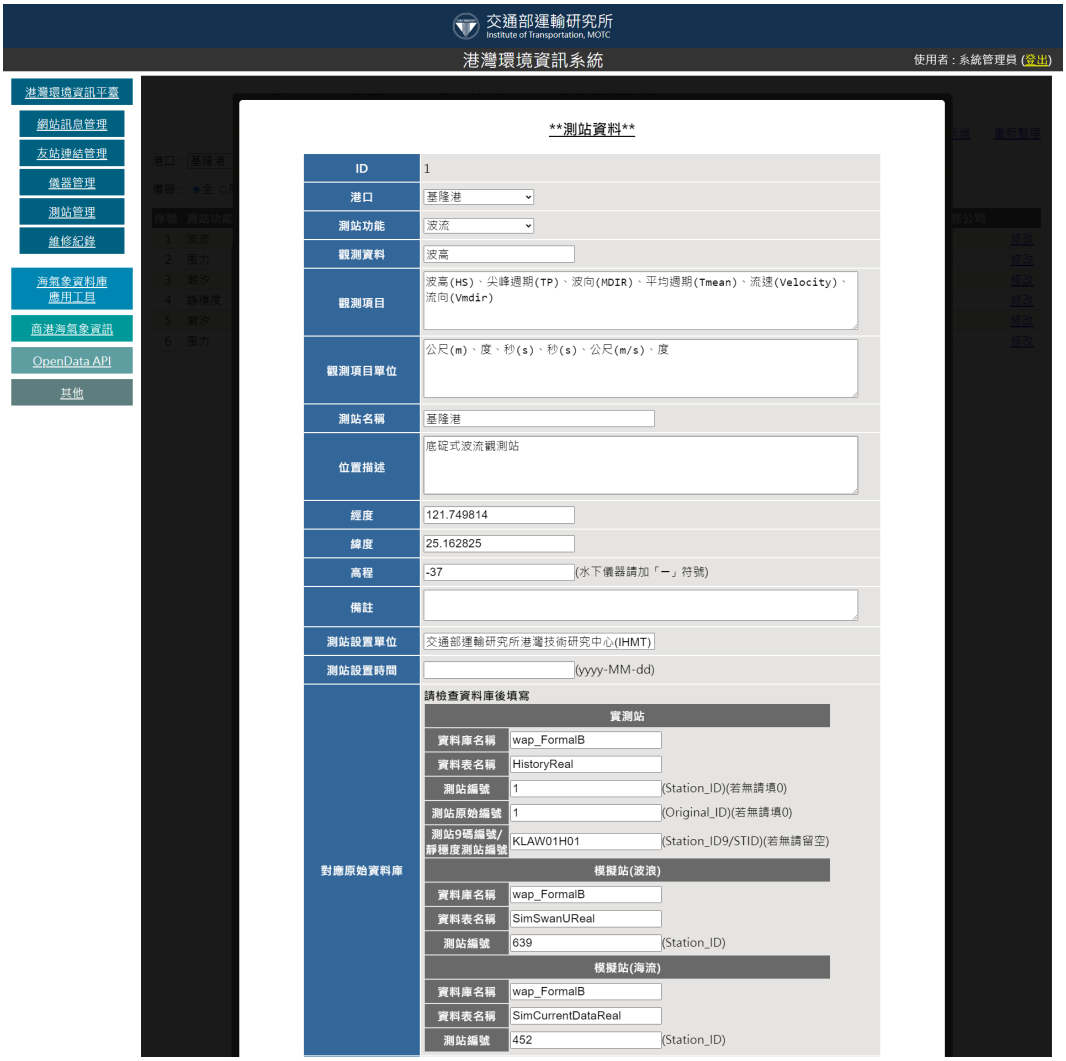


圖 3.47　港灣環境資訊平臺-設定測站

圖 3.48　港灣環境資訊平臺-港口代表站排序

(五)歷史颱風資料處理：可將在歷史颱風中要顯示的各港測站資料做快取處理(圖 3.49)，先選取年份、颱風及港口後，挑選測站按下檢視資料，確認資料正常可用，再按下儲存至資料庫。

圖 3.49　港灣環境資訊平臺-歷史颱風資料處理

二、海氣象資料庫應用工具

(一)聯合分佈百分比統計表(產製)：如圖 3.50，可產製聯合分佈百分比統計表，包含(1)示性波高及週期、(2)示性波高及波向、(3)流速及流向、(4)風速及風向之當年、歷年冬季、歷年春季、歷年夏季、歷年秋季、歷年資料，選定測站與類別後點選[檢

測是否有資料]，隨後可顯示資料筆數，確認有資料後點選[產製圖表]進行運算，處理所需時間視資料筆數而定，此為資料預處理作業，經過運算的資料才可查詢。

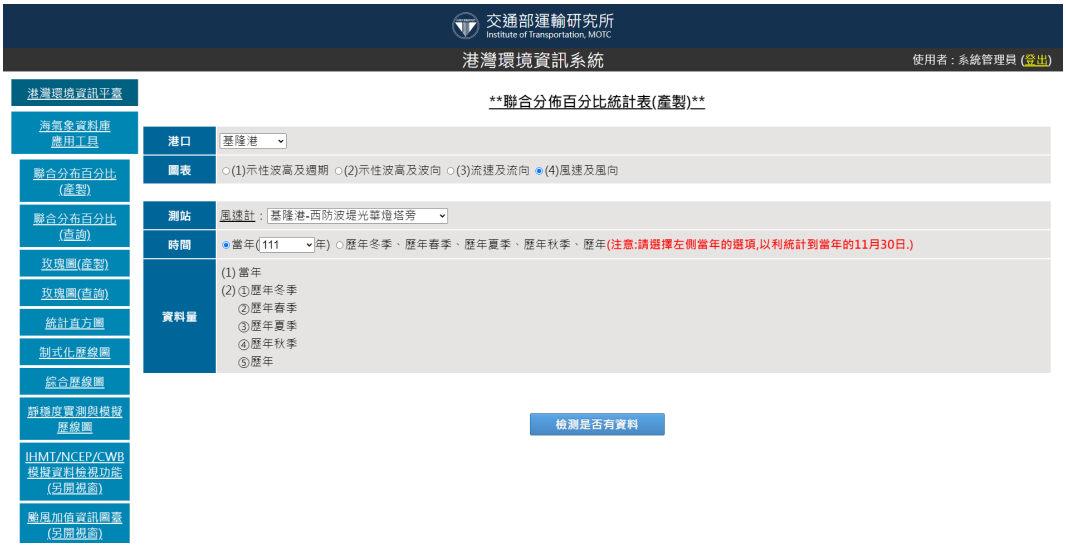


圖 3.50　海氣象資料庫應用工具-聯合分佈百分比統計表(產製)

(二)聯合分佈百分比統計表(查詢)：如圖 3.51，可查詢聯合分佈百分比統計表，包含(1)示性波高及週期、(2)示性波高及波向、(3)流速及流向、(4)風速及風向之當年、歷年冬季、歷年春季、歷年夏季、歷年秋季、歷年資料。

$H_{1/3}$ \ $T_{1/3}$	2秒	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	12秒	16秒	20秒	40秒	60秒	200秒	合計(%)
0.0m		.2	1.1	3.2	6.8	7.5	8.5	5.9	2.9	1.1	.3	.0	.0	.0	.0	37.5
0.5m		.0	.1	1.3	3.3	7.0	7.3	4.3	1.7	1.1	1.1	.0	.0	.0	.0	27.3
1.0m		.0	.0	.2	1.1	3.7	4.9	3.9	1.7	.6	.4	.0	.0	.0	.0	16.6
1.5m		.0	.0	.0	.1	.8	2.6	3.1	1.3	.7	.2	.0	.0	.0	.0	8.8
2.0m		.0	.0	.0	.0	.1	.6	2.6	2.7	1.3	.4	.0	.0	.0	.0	7.7
3.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.6	.8	.3	.0	.0	.0	.0	1.7
4.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.3
5.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
6.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
7.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
10.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
11.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
13.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
14.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
15.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16.0m		.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
50.0m																
合計(%)		.3	1.2	4.8	11.3	19.0	24.0	19.9	11.0	5.7	2.8	.0	.0	.0	.0	100.0

[註1]:主要波高$H_{1/3}$介於0～0.5m佔37.5%，主要週期7 ～ 8秒佔24.0%。
[註2]:波高$H_{1/3}$平均值=0.9m，波高$H_{1/3}$最大值=5.2m，其週期為12.5秒。
[註3]:波高$H_{1/3}$小於1m佔64.3%，介於1 ～ 2m佔25.9%，大於2m佔9.8%。
[註4]:Tp(秒)小於6佔17.5%，6～8佔43.0%，8～10佔30.9%，大於10佔8.6%。
[註5]:資料每小時紀錄一次，合計7,258筆(82.9%)。

圖 3.51　海氣象資料庫應用工具-聯合分佈百分比統計表(查詢)

(三)玫瑰圖統計(產製)：可產製玫瑰圖，如圖 3.52，包含波浪、海流、風之(1)①歷年 12 月②歷年 1 月③歷年 2 月④歷年冬季、(2)①歷年 3 月②歷年 4 月③歷年 5 月④歷年春季、(3)①歷年 6 月②歷年 7 月③歷年 8 月④歷年夏季、(4)①歷年 9 月②歷年 10 月③歷年 11 月④歷年秋季、(5)①當年②歷年等資料，此為資料預處理作業，經過運算的資料才可查詢。

(四)玫瑰圖統計(查詢)：如圖 3.53，可查詢玫瑰圖，包含波浪、海流、風之(1)①歷年 12 月②歷年 1 月③歷年 2 月④歷年冬季、(2)①歷年 3 月②歷年 4 月③歷年 5 月④歷年春季、(3)①歷年 6 月②歷年 7 月③歷年 8 月④歷年夏季、(4)①歷年 9 月②歷年 10 月③歷年 11 月④歷年秋季、(5)①當年②歷年等資料。

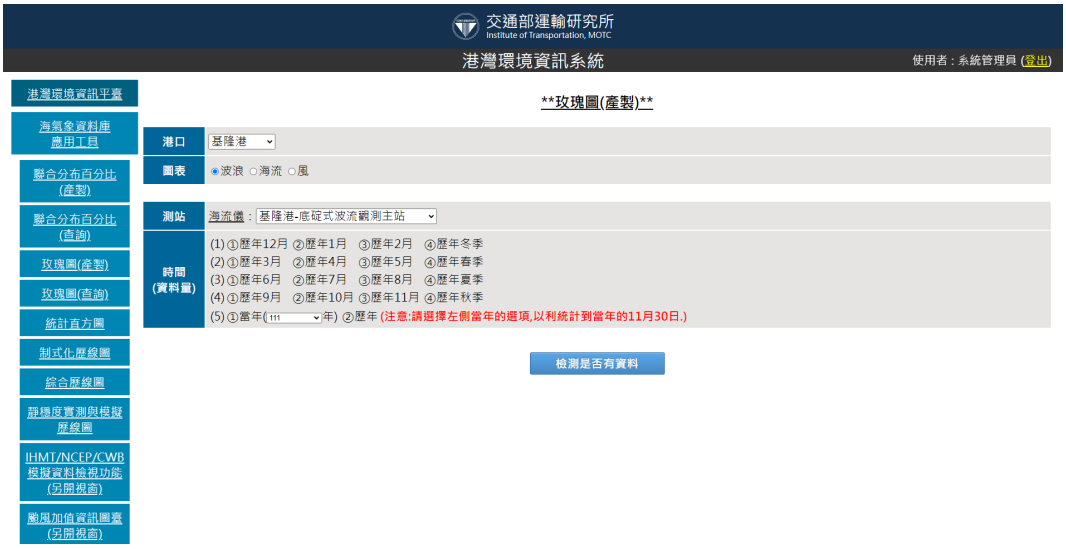


圖 3.52　海氣象資料庫應用工具-玫瑰圖統計(產製)

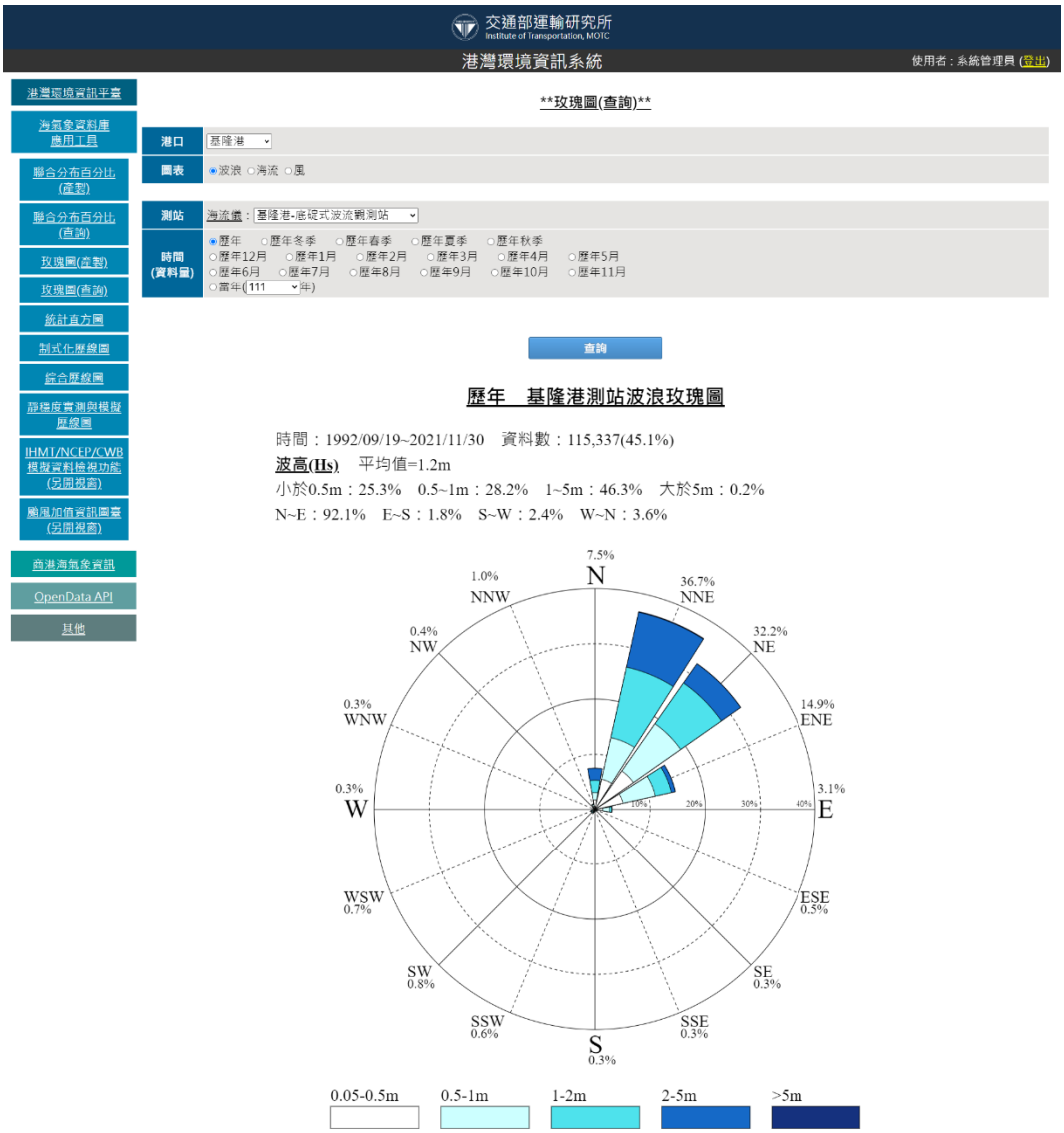


圖 3.53　海氣象資料庫應用工具-玫瑰圖統計(查詢)

(五)直方圖統計：自訂時間區間，更可自訂物理量的統計區間進行直方圖產製，如圖 3.54。

區間	<0.5	0.5~1.5	1.5~3.5	3.5~5	>5	合計
2017/12/01~2017/12/31	0	3	55	0	0	58
2018/01/01~2018/01/31	1	99	487	12	0	599
2018/02/01~2018/02/28	0	0	0	0	0	0
2018/03/01~2018/03/31	0	0	0	0	0	0
2018/04/01~2018/04/30	0	0	0	0	0	0
2018/05/01~2018/05/31	0	0	0	0	0	0
2018/06/01~2018/06/30	53	8	0	0	0	61
2018/07/01~2018/07/31	190	504	50	0	0	744
2018/08/01~2018/08/31	291	406	11	14	10	732
2018/09/01~2018/09/30	118	192	328	31	2	671
2018/10/01~2018/10/31	0	192	548	0	0	740
2018/11/01~2018/11/30	4	279	415	5	0	703
合計	657	1683	1894	62	12	4308

圖 3.54　海氣象資料庫應用工具-直方圖統計

(六)制式化歷線圖：以指定一整個月的方式呈現歷線圖，可產生(1)波高、週期、波向、波矢(2)流速、流向潮位、VE、VN、流矢(3)風速、風向、VE、VN、風矢等圖，如圖 3.55。

(七)綜合歷線圖：可自訂時間區間、年或季，於港口內可選擇多個測站與多個參數一同繪製在歷線圖上，以利資料比對，如圖 3.56。此外本案評估不同風場(NCEP)、流場(中央氣象署)模擬之結果歷線圖，也透過此功能展示。

圖 3.55　海氣象資料庫應用工具-制式化歷線圖

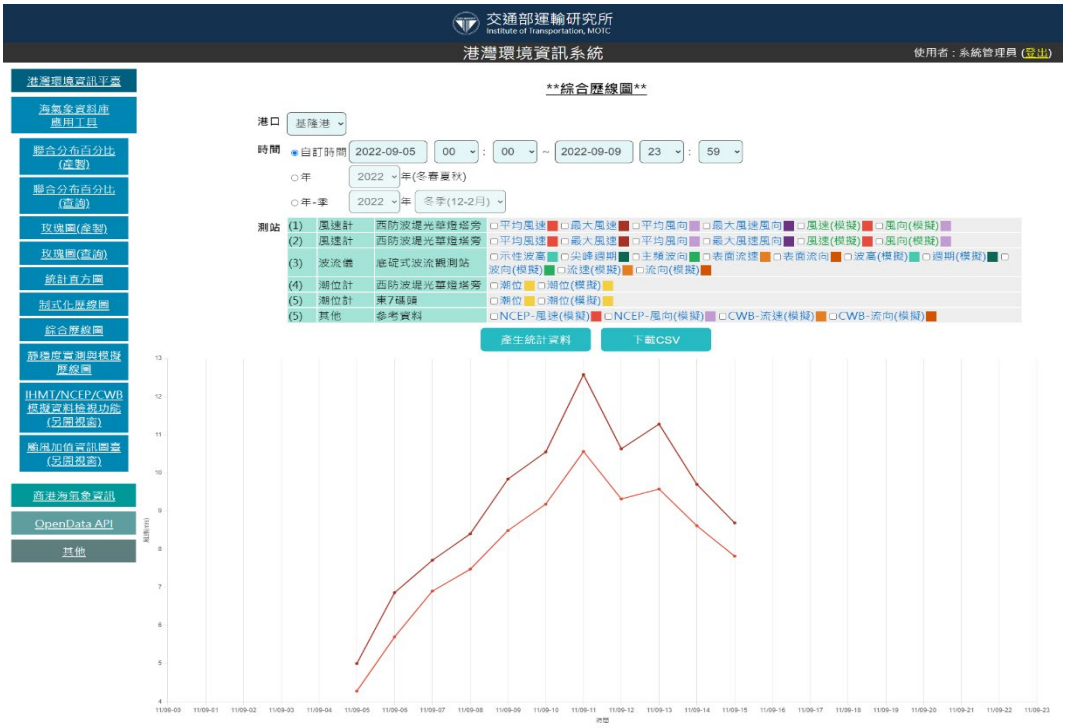


圖 3.56　海氣象資料庫應用工具-綜合歷線圖

(八)臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖：可自訂時間區間，選擇多個測站(風力或波浪)與多參數一同繪製在歷線圖上，同時顯示品管前後的數據，以利資料比對，如圖 3.57。

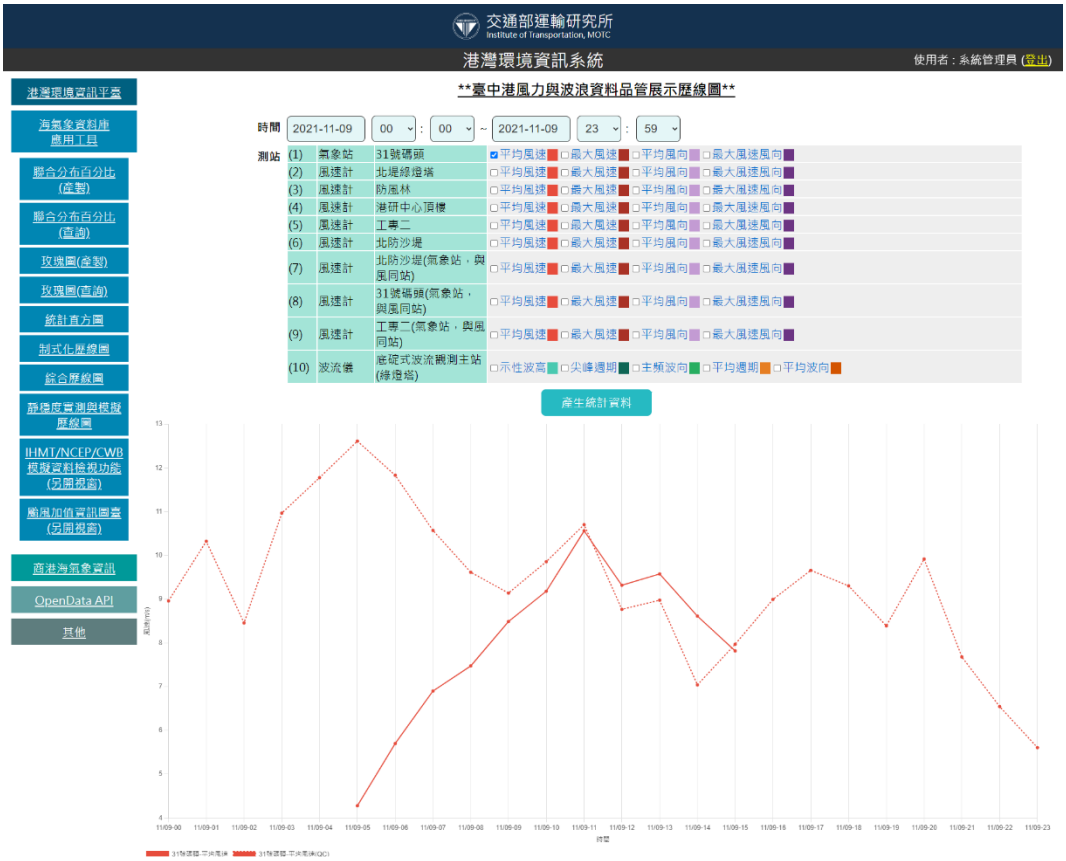


圖 3.57　海氣象資料庫應用工具-臺中港資料品管歷線圖

(九)靜穩度實測與模擬歷線圖：可選擇港口與時間長短，檢視靜穩度的實測值與模擬質資料，如圖 3.58。

(十)颱風加值資訊圖臺(另開視窗)：於載入颱風軌跡後，若該台風的時間有收集到海氣象資料，會顯示一個氣泡圖示，點擊氣泡圖示，以浮動視窗帶出颱風於該時間點的資訊，以及離各港的距離與海氣象觀測值，如圖 3.59，目前僅顯示中央氣象署有發布颱風警報的颱風。

圖 3.58　海氣象資料庫應用工具-靜穩度實測與模擬歷線圖

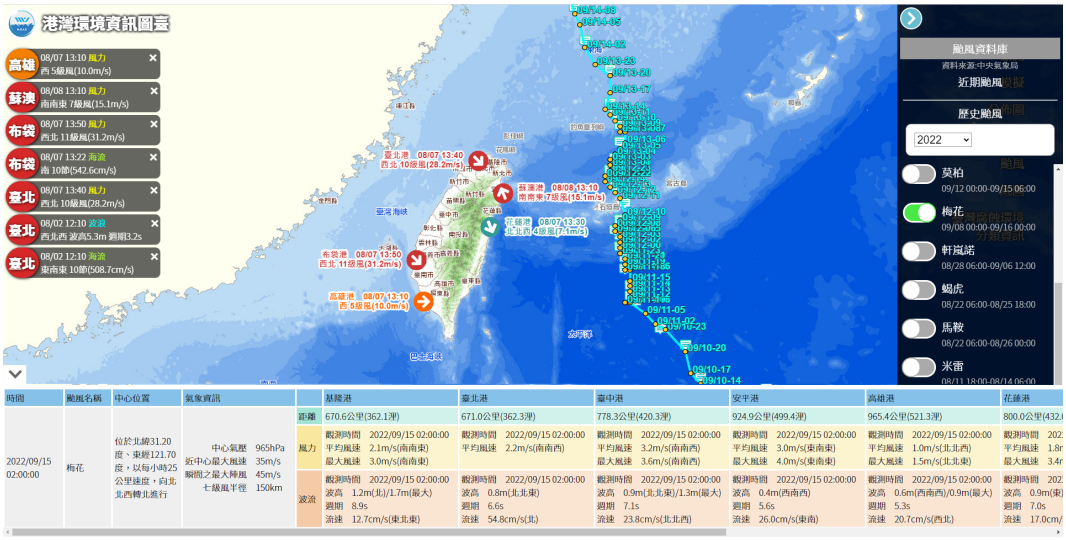


圖 3.59　海氣象資料庫應用工具-颱風加值資訊圖臺(另開視窗)

三、商港海氣象資訊

(一)瀏覽人次：可選擇各式時間選項進行瀏覽次數統計，除了顯示折線圖外，亦產生統計表，以利讀取數值，如圖 3.60。如表 3-8 所示，以 1 至 9 月來看，瀏覽次數最高的是基隆港 13660 次，其次是臺中港 11682 次，最少的是馬祖 4461 次。

週	起始日(年月日)	起始日(星期幾)	結束日(年月日)	結束日(星期幾)	基隆港	臺北港	臺中港	布袋港	安平港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	澎湖港	金門港	馬祖港
1	2022/05/01	日	2022/05/07	六	30	47	48	56	88	92	46	18	2	108	2
2	2022/05/08	日	2022/05/14	六	27	21	30	25	51	36	2	2	5	22	1
3	2022/05/15	日	2022/05/21	六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2022/05/22	日	2022/05/28	六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

圖 3.60　商港海氣象資訊-瀏覽人次

表 3-8　商港海氣象資訊瀏覽人次

113 年	基隆	臺北	臺中	布袋	安平	高雄	花蓮	蘇澳	澎湖	金門	馬祖
1 月	583	116	144	55	67	89	277	24	5	263	11
2 月	818	593	688	537	553	811	1687	501	545	742	612
3 月	1670	1533	1606	1549	1552	1723	1498	1478	826	1165	842
4 月	1932	1488	1727	1472	1488	554	398	356	176	495	218
5 月	1972	1548	1760	1521	1579	1247	800	791	792	2341	805
6 月	1949	1471	1461	1355	1389	534	539	521	530	172	129
7 月	1691	1513	1546	1457	1489	1335	1128	1122	1119	3111	1129
8 月	1699	1493	1566	1374	1421	1411	1375	646	656	742	639
9 月	1346	1118	1184	1100	803	550	552	51	49	95	76
10 月	1625	1061	958	953	1146	995	928	799	894	1105	808
11 月	1718	1277	1510	1244	1362	897	883	859	870	1074	926
12 月	2141	1583	1597	1605	1602	1539	1524	1508	1532	1611	1510
總計	19443	15076	16032	14498	14591	11812	11694	8657	7994	12928	7705

(二)測站管理：為提供商港海氣象資訊，且觀測資料盡量不中斷，因此彙整本所運技中心、中央氣象署與水利署之所有觀測站進行資料讀取的排序，若第 1 排序的測站沒有即時觀測的資料，則會以第 2 個測站進行替補，依此類推。此介面呈現測站的排序(圖 3.61)，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.62)。

圖 3.61　商港海氣象資訊-測站管理

圖 3.62　商港海氣象資訊-測站設定

(三)無資料統計：可選擇月份進行各港口無即時觀測資料的時間統計，如圖 3.63，且當無資料時以 Email 通知管理人員。

圖 3.63　商港海氣象資訊-無資料統計

四、OpenData API

(一)海氣象觀測月統計資料上傳：可上傳海氣象觀測月統計資料，(圖 3.64)，以供 OpenData API 使用。

(二)金屬年腐蝕速率資料上傳：可上傳金屬年腐蝕速率資料資料，(圖 3.65)，以供 OpenData API 使用。

圖 3.64　OpenData API-海氣象觀測月統計上傳

圖 3.65　OpenData API-金屬年腐蝕速率上傳

五、其他

(一)帳號管理：可以清單顯示使用者(圖 3.66)，可控制的權限如表 3-9，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.67)。

圖 3.66　帳號管理清單

表 3-9　港灣環境資訊系統-後臺功能

網站	編輯功能	一般功能
港灣環境資訊平臺	網站訊息管理	
	友站連結管理	
	儀器管理	
	測站管理	
	維修紀錄	
	歷史颱風資料處理	
海氣象資料庫應用工具	聯合分布百分比(產製)	聯合分布百分比(查詢)
	玫瑰圖(產製)	玫瑰圖(查詢)
		統計直方圖
		制式化歷線圖
		綜合歷線圖
		臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖
		靜穩度實測與模擬歷線圖
		IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能
		颱風加值資訊圖臺(另開視窗)
商港海氣象資訊	測站管理	瀏覽人次
	意見反應回覆	無資料統計
		無資料 Email 通知
OpenData API	海氣象統計資料上傳	港務公司專用 OpenData
	腐蝕試驗統計資料上傳	航港局專用 OpenData

圖 3.67　帳號管理內容

(二)帳號修改：可修改自己的密碼等相關資料(圖 3.68)。

圖 3.68　帳號修改

3.2.6　颱風儀表板

以 GIS 搭配歷線圖呈現有發佈警報之颱風軌跡資訊，歷線圖的顯示區間以颱風經過時間為準，於 GIS 部分可選擇海氣象模擬平面分佈圖。系統進入後，如果目前是颱風發布期間，畫面會進入即時觀測資料的畫面(圖 3.69)，若不是颱風發布期間，畫面會進入最近一次颱風(歷史颱風)的檢視畫面(圖 3.70)。系統畫面中央為地圖顯示，左右兩側各 4 個歷線圖，左側由上至下依序為平均風速、平均風向、流速與流向，右側由上至下依序為示性波高、週期、波向與潮位。

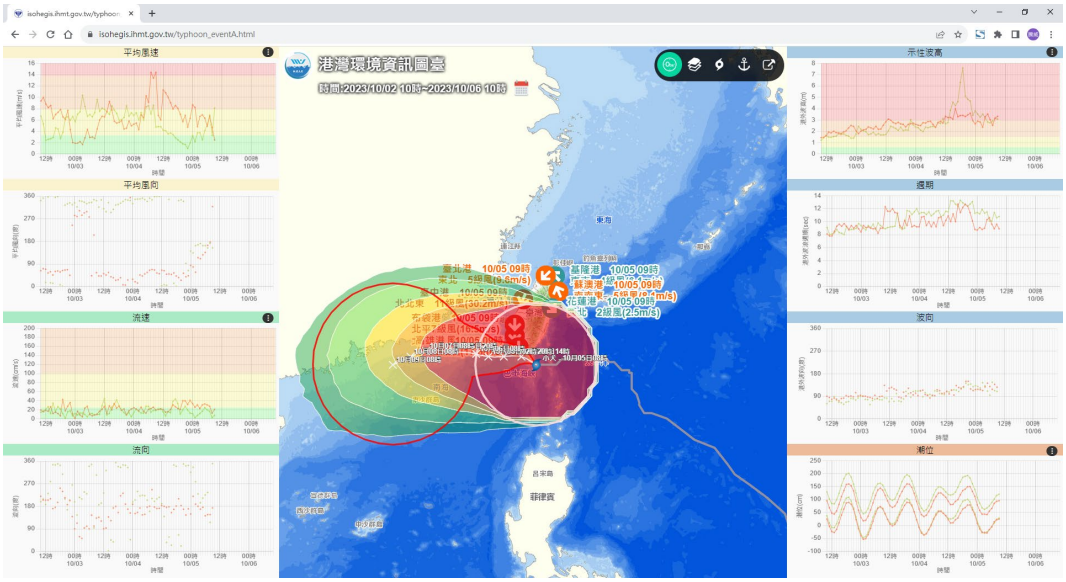


圖 3.69　颱風即時觀測資料的畫面

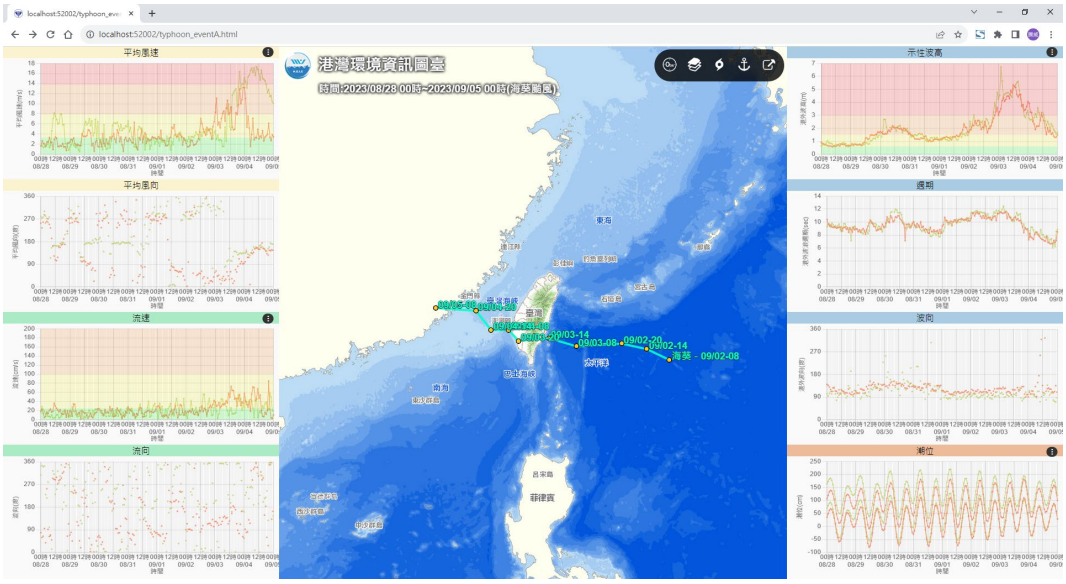


圖 3.70　最近一次颱風(歷史颱風)的檢視畫面

3.2.7 OpenData

本所運技中心於政府資料開放平臺已有提供海氣象資料介接服務(圖 3.71)，採用 Swagger(OpenAPI)套件(圖 3.72)，相關資訊如表 3-10，輸出 JSON 與 XML 格式(圖 3.73)。

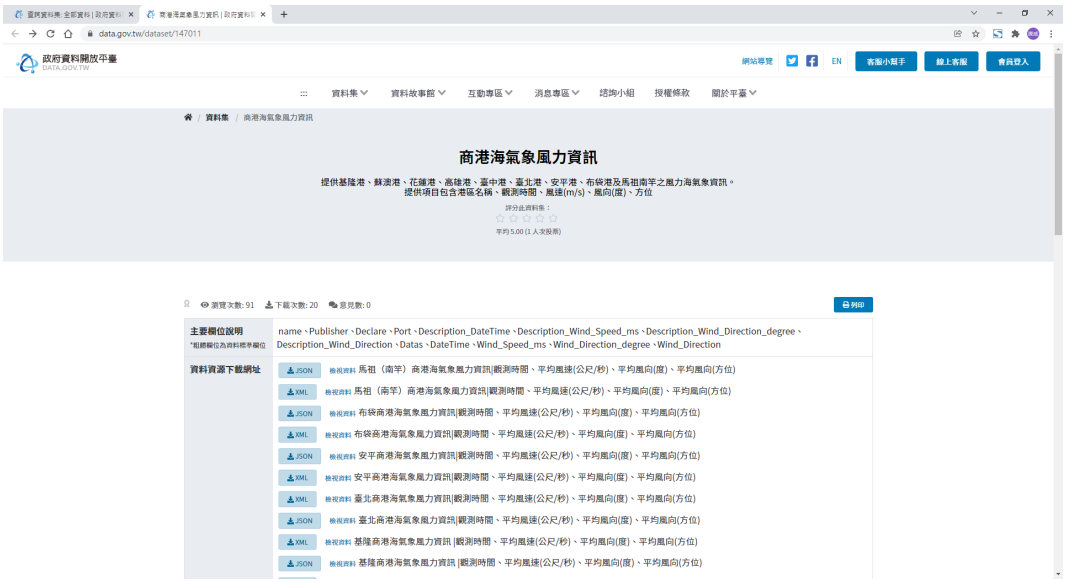


圖 3.71　本所運技中心於政府 OpenData 的服務

圖 3.72　海氣象資訊 API 服務

表 3-10　海氣象資料 API 彙總表

項目	資料項目	資料區間
金屬年腐蝕速率資料	碳鋼、銅、鋅、鋁	
海氣象觀測	風力、波浪、潮位、海流	48 小時
海氣象觀測-統計資料	風力、波浪、潮位、海流	自 107 年起

```
[
  {
    "Publisher": "交通部運輸研究所港灣技術研究中心",
    "Port": "基隆港",
    "Year_Month": "時間(年/月)",
    "Data_Count": "海流資料蒐集率(時數/%)",
    "Velocity_Avg": "平均流速(cm/s)",
    "Velocity_Max_To_Dir": "最大流速及對應的流向(流速/流向)",
    "Kt_LE_0p5": "0.5節流(＜25.7cm/s)(%)",
    "Kt_0p5_1": "1節流(25.7～51.4cm/s)(%)",
    "Kt_1_2": "2節流(51.4～103cm/s)(%)",
    "Kt_GT_2": "大流(＞103cm/s)(%)",
    "N2E": "流向N～E(%)",
    "E2S": "流向E～S(%)",
    "S2W": "流向S～W(%)",
    "W2N": "流向W～N(%)",
    "Dir": "主要流向(流向/%)",
    "Datas": [
      {
        "Year_Month": "2018/1",
        "Data_Count": "737(99.1)",
        "Velocity_Avg": 32.4,
        "Velocity_Max_To_Dir": "102.0/E",
        "Kt_LE_0p5": 39.6,
        "Kt_0p5_1": 46.7,
        "Kt_1_2": 13.7,
```

```
<ArrayOfCurrentReport_Data>
  <CurrentReport_Data>
    <Publisher>交通部運輸研究所港灣技術研究中心</Publisher>
    <Port>基隆港</Port>
    <Year_Month>時間(年/月)</Year_Month>
    <Data_Count>海流資料蒐集率(時數/%)</Data_Count>
    <Velocity_Avg>平均流速(cm/s)</Velocity_Avg>
    <Velocity_Max_To_Dir>最大流速及對應的流向(流速/流向)</Velocity_Max_To_Dir>
    <Kt_LE_0p5>0.5節流(＜25.7cm/s)(%)</Kt_LE_0p5>
    <Kt_0p5_1>1節流(25.7～51.4cm/s)(%)</Kt_0p5_1>
    <Kt_1_2>2節流(51.4～103cm/s)(%)</Kt_1_2>
    <Kt_GT_2>大流(＞103cm/s)(%)</Kt_GT_2>
    <N2E>流向N～E(%)</N2E>
    <E2S>流向E～S(%)</E2S>
    <S2W>流向S～W(%)</S2W>
    <W2N>流向W～N(%)</W2N>
    <Dir>主要流向(流向/%)</Dir>
    <Datas>
      <CurrentReport_Item>
        <Year_Month>2018/1</Year_Month>
        <Data_Count>737(99.1)</Data_Count>
        <Velocity_Avg>32.4</Velocity_Avg>
        <Velocity_Max_To_Dir>102.0/E</Velocity_Max_To_Dir>
        <Kt_LE_0p5>39.6</Kt_LE_0p5>
        <Kt_0p5_1>46.7</Kt_0p5_1>
        <Kt_1_2>13.7</Kt_1_2>
```


圖 3.73　海氣象資訊 API 發布 JSON 與 XML

3.2.8　商港海氣象資訊網頁

圖 3.74　商港海氣象資訊網頁-港口清單與顯示歷線圖

本所運技中心提供海氣象資訊給予民眾查詢，將各港海氣象資訊連結製成 QR-Code 圖片，讓港務公司可列印張貼於港區垂釣區域，民眾透過手機拍攝 QR-code 連結至網頁，快速檢視當地的海氣象資

訊，利於親水活動時的查詢應用外，也提供各權責單位參考運用，如圖 3.74 所示。

3.3 系統維運

本年度研究內容除系統功能擴充、加值應用與駐點維護服務外，主要的重點項目為例行性系統功能維護，計畫執行期間網站需正常運作，針對異常故障問題進行處理及排除，與系統還原機制運作，以維持每日穩定、即時及正確提供相關資訊之查詢功能，整理如下：

一、持續維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)，如圖 3.75 所示。

圖 3.75　港灣環境資訊網與子系統

二、持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊，如圖 3.76 所示；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。

圖 3.76　港灣環境資料庫架構

(一)海氣象觀測資料介接

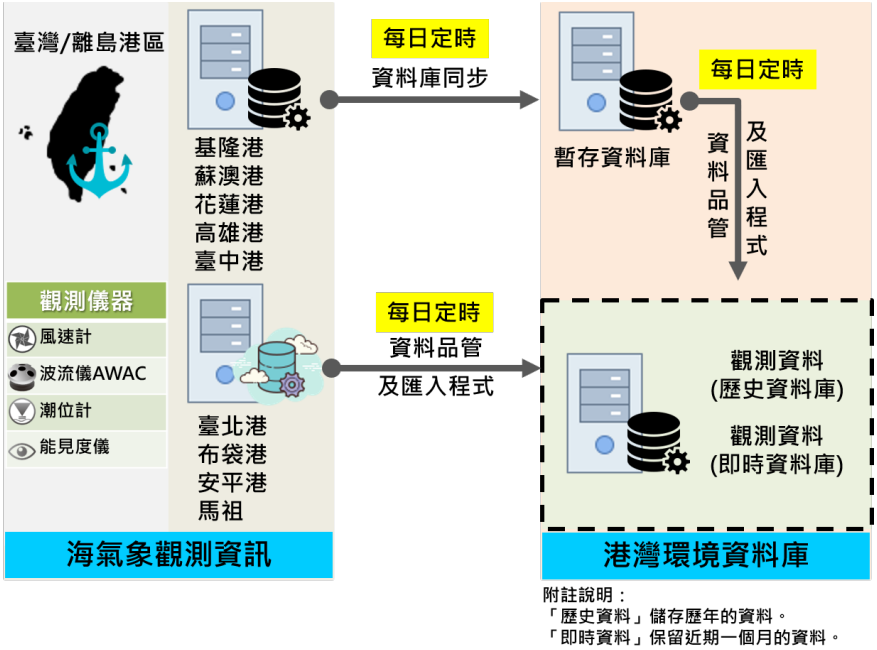


圖 3.77　介接海氣象觀測資料庫架構圖

本所運技中心長期以來致力於港區設置海氣象儀器設備，進行長期性的海氣象監測調查與分析，配合其儀器設置與擴充，持續介接與展示港口測站即時觀測資料，資料庫介接架構如圖 3.77 所示。海氣象觀測資料介接作業，每日定時透過資料庫同步程式，擷取基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港和高雄港之海氣象即時觀測資料，同步匯入至暫存資料庫，再藉由海氣象資料品管及匯入程式，將所有港口(基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、高雄港、臺北港、安平港、布袋港及馬祖)之即時觀測風力、潮位、波浪及海流資料匯入至港灣環境資料庫。

(二)地震資料介接

臺灣位於地震發生頻繁的環太平洋地震帶西側，每年大小地震不斷，在強烈地震作用下，極可能發生結構物震盪損傷，或因土壤液化引發港灣碼頭向海側位移與傾斜等災害。透過地震監測系統，進而提供給相關單位人員做為災後檢修之參考，縮短救災時間並減少災損。配合本所運技中心港區地震災後速報系統建置之井下地震儀測站，持續介接與展示港區地震相關測站資訊，資料介接架構圖如圖 3.78 所示。港區地震資料介接作業，每日定時透過地震資料匯入程式，將港區井下地震儀相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

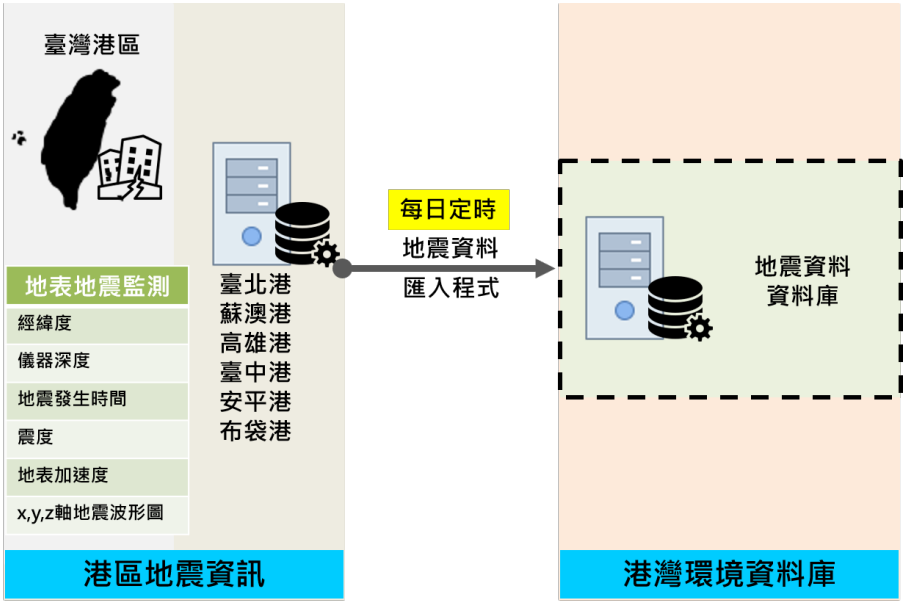


圖 3.78　介接港區地震測站資料架構圖

(三)海氣象模擬資料介接

本所運技中心所發展「臺灣近岸海象預報系統(TaiCOMS)」之預報模式，如圖 3.79 所示，透過不同尺度的數值模式，提供港區特定位置與臺灣周圍海域每日 72 小時(昨日、今日與明日)之風場、波浪、水位及流場之海象數值模擬資訊。並與即時觀測資訊相輔相成，進而呈現非觀測位置的海象模擬資訊，以彌補現場監測僅能提供少數測站資訊的不足，可供港灣管理單位、國內外船舶業者及海岸保護等

單位，作為航安作業與港勤推展等參考依據。配合數值模式精進，持續介接與展示港口測站數值模擬資訊，資料介接架構如圖 3.80 所示。海氣象數值模擬資料介接作業，每日定時由模擬資料同步程式，複製臺灣近岸海象預報系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，同步的資料會儲存於海情伺服器的硬碟。再透過模擬資料品管及匯入程式，將海象預報系統產出之海氣象數值資料(風力、潮位、波浪、海流)分別匯入至港灣環境資料庫。

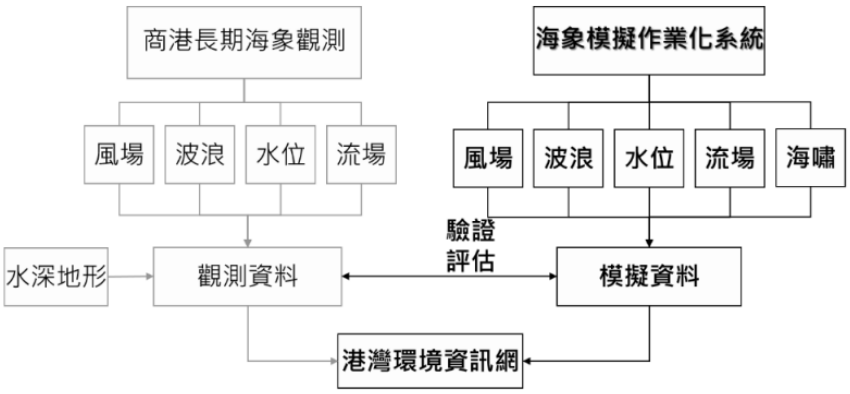


圖 3.79　臺灣近岸海象預報系統架構

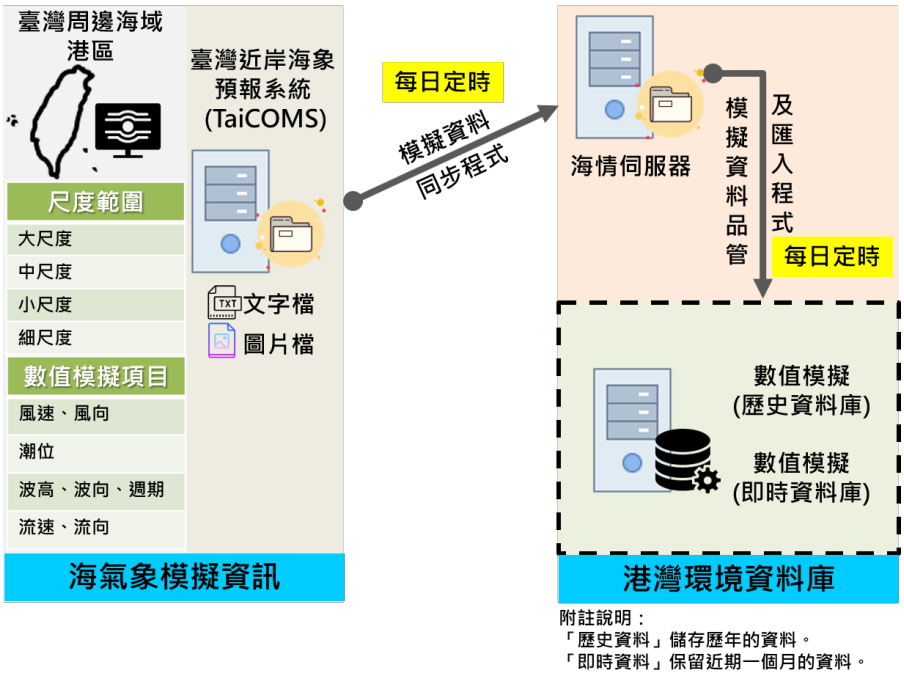


圖 3.80　介接海氣象模擬資料架構圖

(四)海嘯模擬資料介接

海嘯會在沿海地區引起巨大的破壞，因此海嘯預警系統建置，將可減輕這毀滅性的災難，以及避免生命財產的損失傷亡。透過網路擷取國內外所發佈地震參數，以及海嘯資料庫(利用海嘯模式及互逆格林函數建置)，快速解算太平洋區域內因地震引發海嘯，抵達港口的時間及水位變化。配合本所運技中心海嘯模擬系統作業化，持續介接與展示海嘯相關模擬資訊，資料介接架構如圖 3.81 所示。海嘯模擬資料介接作業，每日定時由海嘯模擬資料同步批次檔，複製臺灣國際商港海嘯速報系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，同步的資料會儲存於海情伺服器的硬碟，再透過海嘯模擬資料匯入程式，將海嘯相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

海嘯資訊經工作會議決議，先將該頁面移轉至內部網頁並持續驗證。

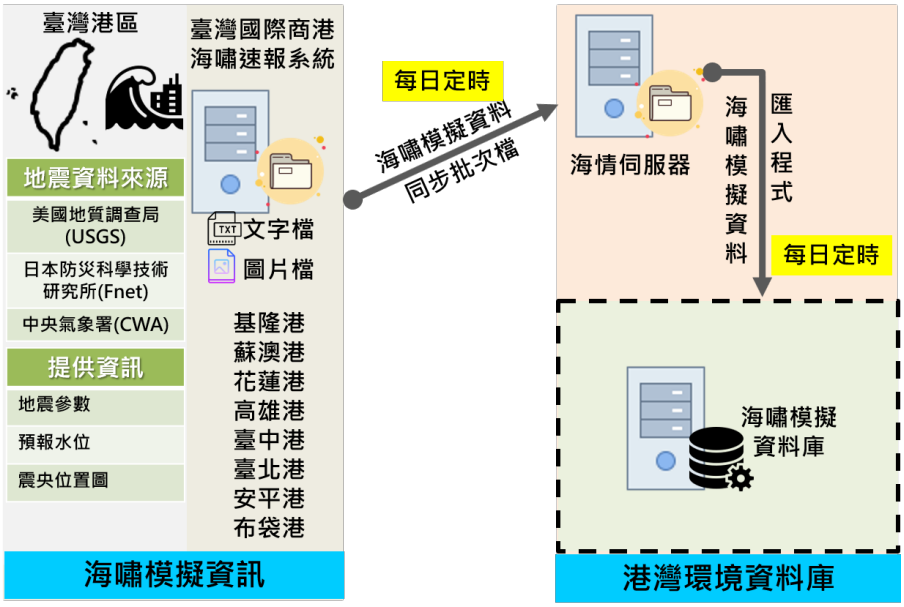


圖 3.81　介接海嘯模擬資料架構圖

(五)腐蝕資料介接

臺灣為一海島，四面環海，高溫、高溼與高鹽份的環境，加上空氣污染的結果，腐蝕環境嚴重。歷年來公共工程建設常引用國外大氣腐蝕數據進行腐蝕速率評估與防蝕設計，結果常有未及設計年限就已銹蝕損壞的情形；有鑑於此，腐蝕

因子的調查與掌握對金屬與鋼筋混凝土結構物耐久性防蝕設計的影響，有其重要性。

配合本所運技中心臺灣腐蝕環境資訊分類系統建置之試驗點測站，持續介接與展示離港區 0m、100m、300m 的試驗點資訊，資料介接架構如圖 3.82 所示港區腐蝕資料介接作業，透過大氣腐蝕資料同步程式，將試驗點腐蝕監測項目包括氣象資料相對溼度、氯鹽(Cl-)與二氧化硫(SO2)沉積量之調查，以及現地暴露試驗，針對碳鋼、鋅、鋁、銅四種金屬之試驗資料，分別匯入至港灣環境資料庫，並將港區腐蝕相關資訊整合至網頁進行展示。

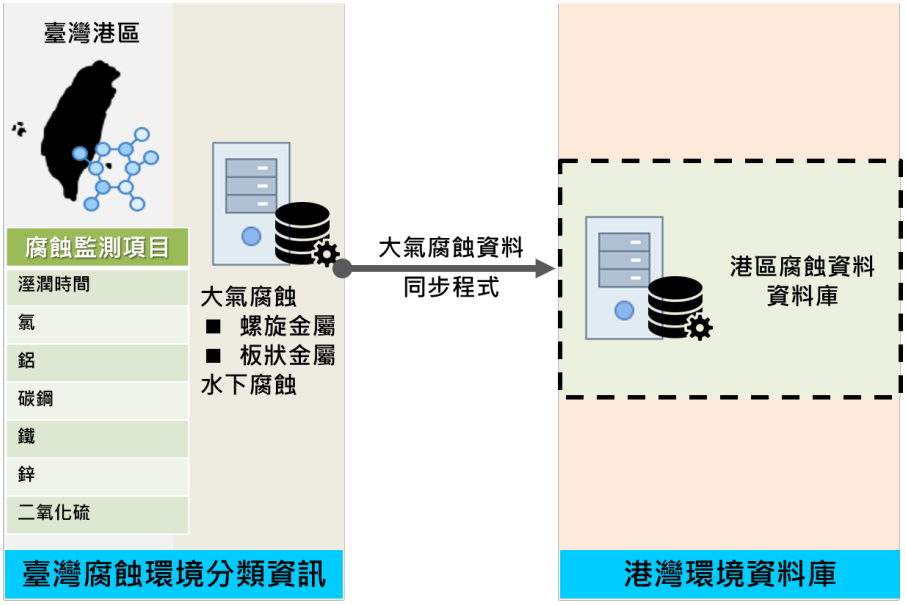


圖 3.82　介接港區腐蝕試驗點資料架構圖

三、持續維護與更新港灣環境資訊平臺，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、地震與海嘯發生為重點。

四、維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

五、維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊、船舶相關資訊，提升加值應用之功能。

依循「資源共享、互惠合作」原則，自 100 年起本所運技中心透過簽署合作備忘錄及換文方式，持續與中央氣象署、經濟部水利署、海洋中心等單位合作介接海象資料，持續推廣海氣象資訊服務，妥善運用擷取之海氣象資料，創造資料之應用價值，以加速海氣象資源、資料分享作業，進而提升海上作業及船舶航行安全。

本系統持續整合本所運技中心、中央氣象署和經濟部水利署的長期性海氣象觀測站，建置全國性海象觀測資料整合資料庫，資料介接架構圖如圖 3.83 所示，每日定時透過即時觀測資料轉入程式，蒐集與彙整本所運技中心、中央氣象署和經濟部水利署等各單位的海氣象資訊，匯入至港灣環境資料庫，彙整成果提供觀測及預報等豐富多元海象資訊，讓相關的港埠管理人員、船舶業者與專家學者等，能迅速掌握港區及鄰近外海海域之海象資訊，於颱風期間快速研擬突發狀況之緊急因應對策。

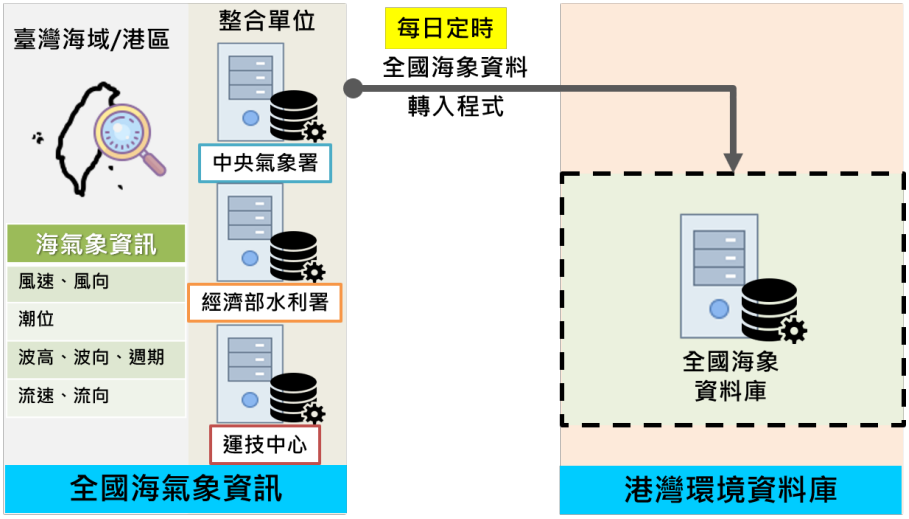


圖 3.83　全國海象資料架構圖

六、維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由計畫經費支付 LINE 推播費用。

港灣環境資訊網整合港區海域各項海氣象資訊，為使這些即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，並且達到主動示警與即時推播之功能，自 107 年起運用 LINE Bot 結合海氣象觀測資訊

開發 LINE 推播測試平臺，並且應用於「海嘯模擬訊息推播」、「海氣象資料品管訊息推播」、「海氣象資料中斷訊息推播」、「海氣象示警訊息推播」及「海象模擬訊息推播」，透過 LINE 推播測試網頁平臺自動化作業排程，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，並且依照各使用者群組進行訊息推播通知。藉由此 LINE 訊息推播之功能開發，除了改善資料品管程序，也希望能讓更多相關使用者能獲取最即時的資訊，並採取相應的應變措施或行動。LINE Bot 示警與推播架構如圖 3.84 所示。

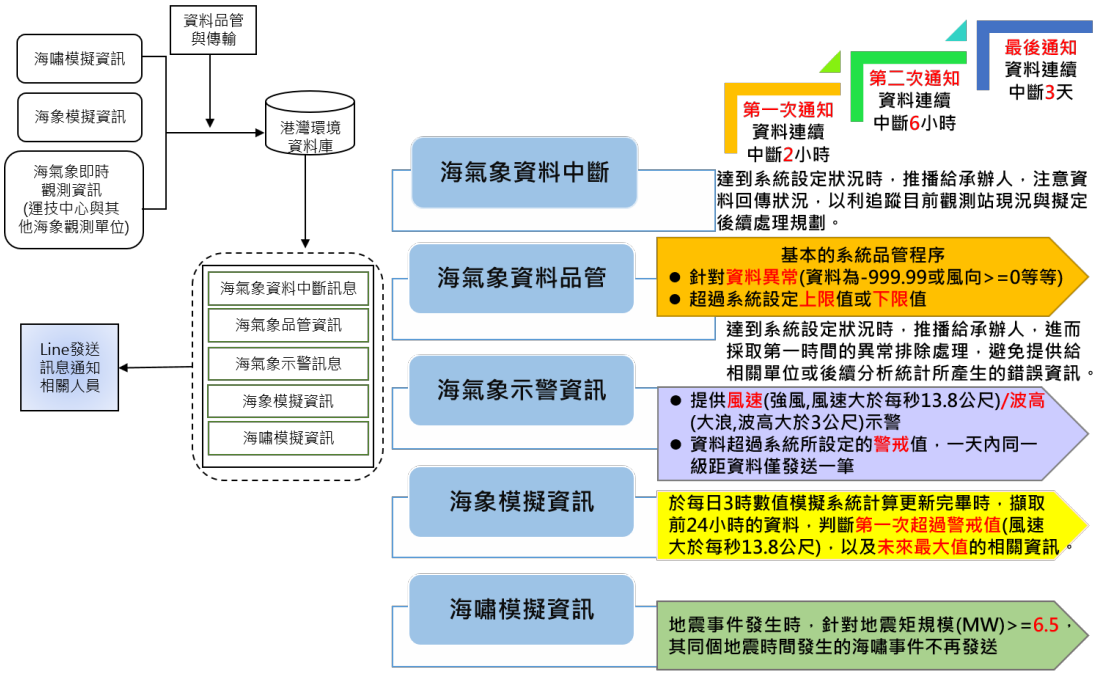


圖 3.84　LINE Bot 示警與推播架構

港灣環境資訊網為一整合港區海域各項海氣象資訊之平臺，為使即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，並且讓本系統達到主動示警與即時推播之功能，如圖 3.85 所示，採用自動化作業流程，透過各 LINE Bot API 推播網頁平臺，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，如表 3-11 所示，並依各使用者群組進行訊息推播通知，如圖 3.86 所示，如圖 3.87 所示為推播的資訊內容。本系統由「LINE@推播」後臺檢視，統計 113 年 1 月 1 日至 113 年 10 月 11 日之總推播量 1684 人次，統計如表 3-12 所示。

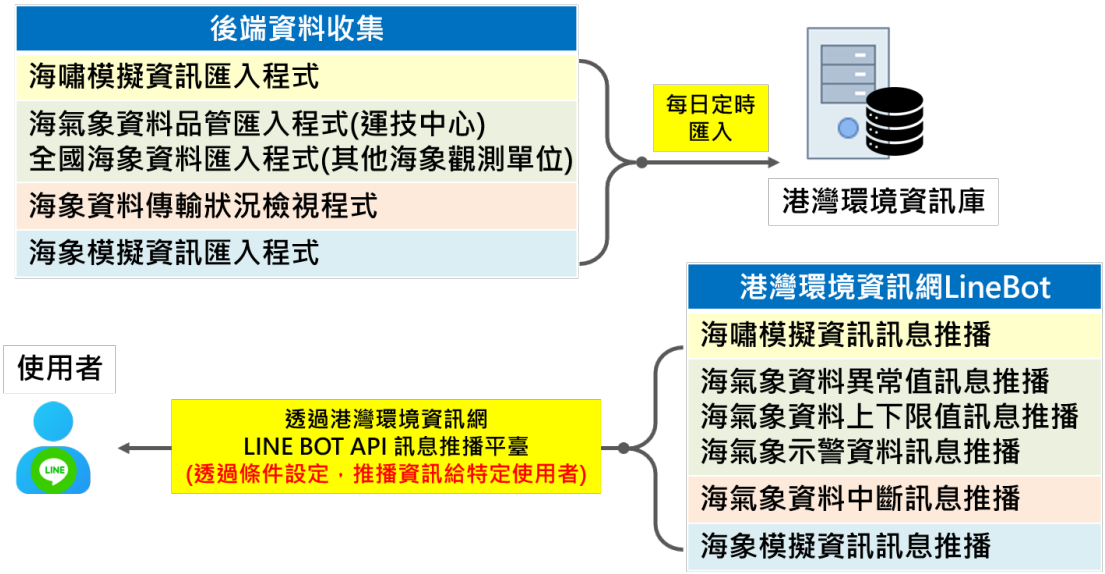


圖 3.85　港灣環境資訊網 LINE Bot 作業流程

表 3-1　港灣環境資訊網 LINE Bot API 推播網頁平臺

網頁平臺名稱	發送機制	偵測頻率	發佈對象
海嘯模擬資訊訊息推播	1.地震矩規模(MW)>=6.5。 2.其同個地震時間發生的海嘯事件不再發送。	10 分鐘/次	本所運技中心 內部 外部單位使用者
海氣象示警資料訊息推播	1.資料超過系統所設定的示警值。 2.一天內同一級距資料僅發送一筆，其發送之示警值紀錄必須大於已發送紀錄。	10 分鐘/次	本所運技中心 內部 外部單位使用者
海氣象資料品管訊息推播	1.資料異常(例：波高為 0,風速為-999.99 等)。 2.資料超過系統所設定的上限值或低於下限值。	10 分鐘/次	本所運技中心 內部
海氣象資料中斷訊息推播	資料中斷 2 小時做第一次通知，中斷 6 小時做第二次通知，中斷 3 天做最後通知。	10 分鐘/次	本所運技中心 內部
海象模擬資訊訊息推播	於數值模擬系統計算更新完畢(於每日 3 時)，擷取前 24 小時的資料，推播第一次超過警戒值和未來最大值的相關內容。	每日 3 時	本所運技中心 內部

圖 3.86　港灣環境資訊網 LINE Bot API 訊息推播

圖 3.87　港灣環境資訊網 LINE Bot 之推播訊息

表 3-2　推播量統計

時間	(年)	113 年					
	(月)	1	2	3	4	5	6
推播量(人次)		118	221	186	139	122	158
時間	(年)	113 年					
	(月)	7	8	9	10	11	12
推播量(人次)		523	43	34	140		

七、持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。

八、配合本所本所運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新，以及協同系統維運工作。

3.4 功能精進與加值

3.4.1 網站無障礙

優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證(圖 3.88)。

圖 3.88 無障礙網路空間服務網-取得新標章認證

3.4.2 開發海氣象資料分析及展示模組

開發海氣象資料分析及展示模組，依據會議記錄，測站之風速 TOP10 更新為呈現平均風速統計分析，測站之波高 TOP10 更新為平

均示性波高統計分析，並與原本相關係數、均方根誤差等，成果如下：

一、平均風速統計分析

(一)測站：可選擇「單一港口」或「各港」，選擇「單一港口」後，可透過下拉式選單挑選港口測站進行統計，選擇「各港」後，可透過各港各測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)時間區間：可自訂時間區間。

(三)選項：

1.颱風期間選擇：可選擇「颱風期間不列入統計」、「包含颱風期間」、「僅統計颱風期間」，颱風的起訖時間會依據本系統颱風資料庫紀錄的時間區間。

2.平均風速資料選擇：可選擇，「以每小時平均風速進行統計」或「每筆平均風速都列入統計(例如:10 分鐘平均風速,每小時有 6 筆資料.)」，若選擇「每筆平均風速都列入統計」，則會出現額外選項為「自定義靜風不列入計算」，使用者可填入自訂義的靜風值(預設為 3m/s)。

(四)統計結果：統計結果以月平均值顯示，透過資料庫的平均函數進行計算，以歷線圖與表格同步顯示(圖 3.89 與 3.90)。

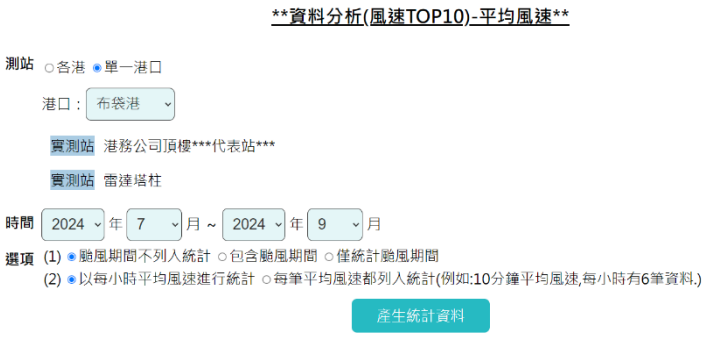
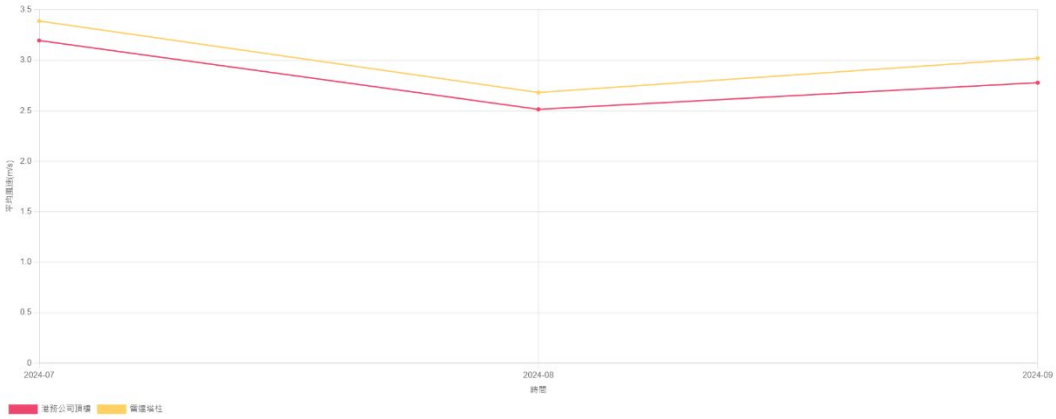


圖 3.89　平均風速統計分析(單一港口)



平均風速(m/s)

測站\平均風速(m/s)\時間	2024-07	2024-08	2024-09
港務公司頂樓	3.195758	2.514445	2.777276
雷達塔柱	3.389019	2.680033	3.020079

圖 3.89(續)　平均風速統計分析(單一港口)

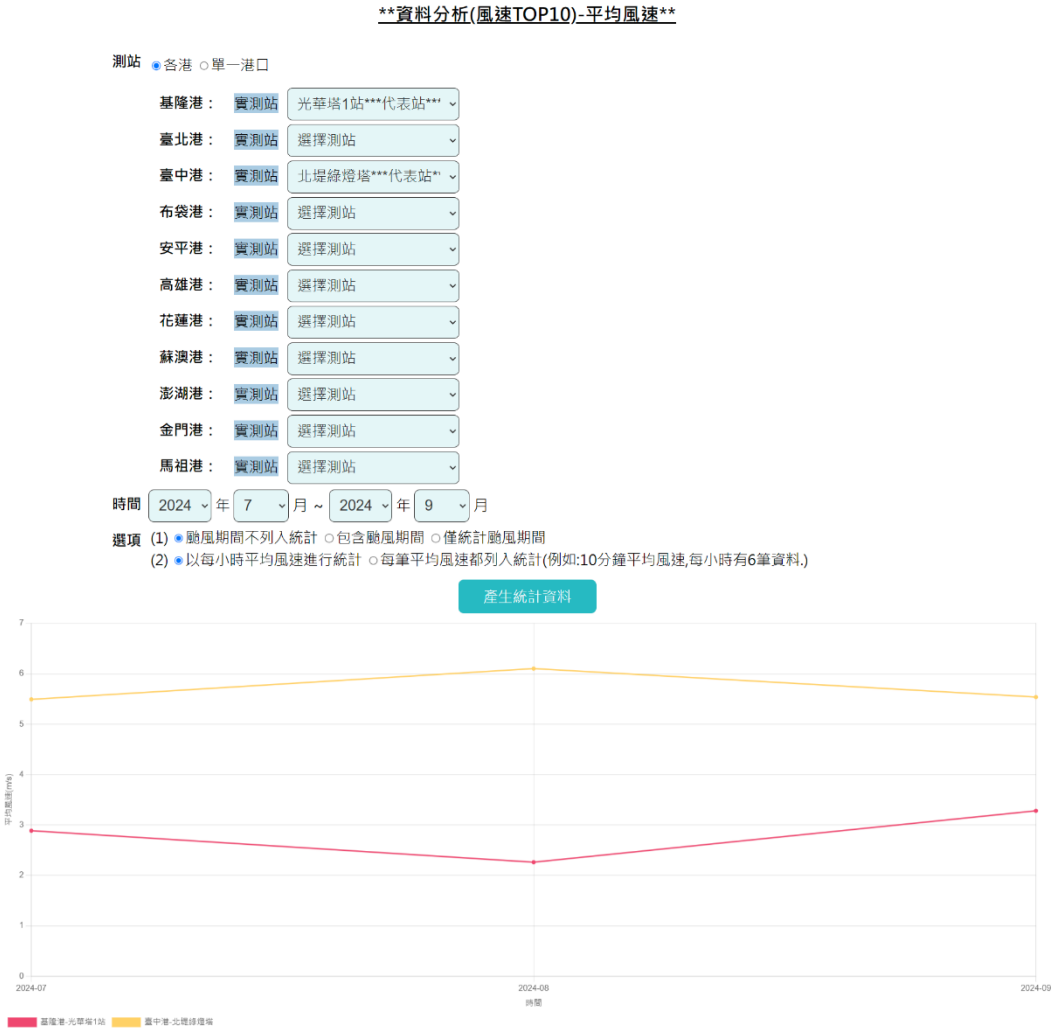


圖 3.90　平均風速統計分析(所有港口)

平均風速(m/s)

測站\平均風速(m/s)\時間	2024-07	2024-08	2024-09
基隆港-光華塔1站	2.885435	2.260975	3.280355
臺中港-北堤綠燈塔	5.490771	6.100179	5.535179

圖 3.90(續)　平均風速統計分析(所有港口)

二、平均示性波高統計分析

(一)測站：可選擇「單一港口」或「各港」，選擇「單一港口」後，可透過下拉式選單挑選港口測站進行統計，選擇「各港」後，可透過各港各測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)時間區間：可自訂時間區間。

(三)選項：

1.颱風期間選擇：可選擇「颱風期間不列入統計」、「包含颱風期間」、「僅統計颱風期間」，颱風的起訖時間會依據本系統颱風資料庫紀錄的時間區間。

2.平均風速資料選擇：可選擇，「以每小時示性波高進行統計」或「每筆示性波高都列入統計(例如:AWAC 為一小時 2 筆資料,浮球為一小時 1 筆資料.)」，若選擇「每筆示性波高都列入統計」，則會出現額外選項為「自定義門檻值以下不列入計算」，使用者可填入自訂義的門檻值(預設為 0.05m)。

(四)統計結果：統計結果以月平均值顯示，透過資料庫的平均函數進行計算，以歷線圖與表格同步顯示(圖 3.91 與 3.92)。

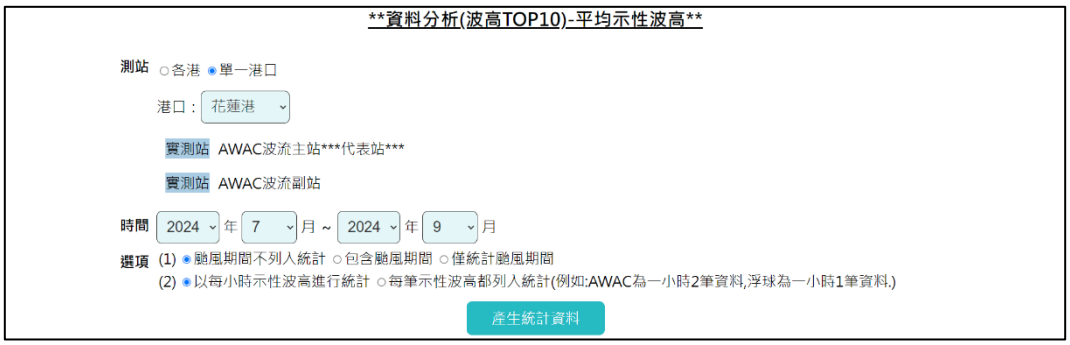
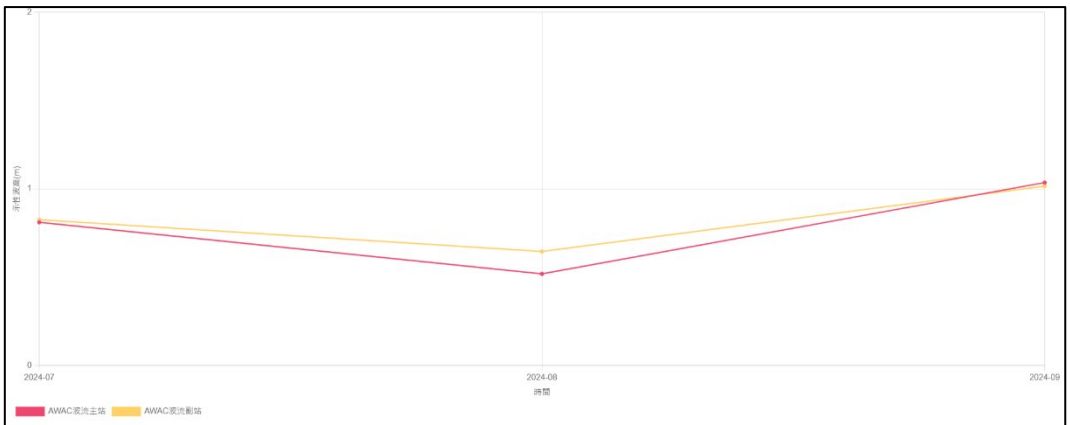


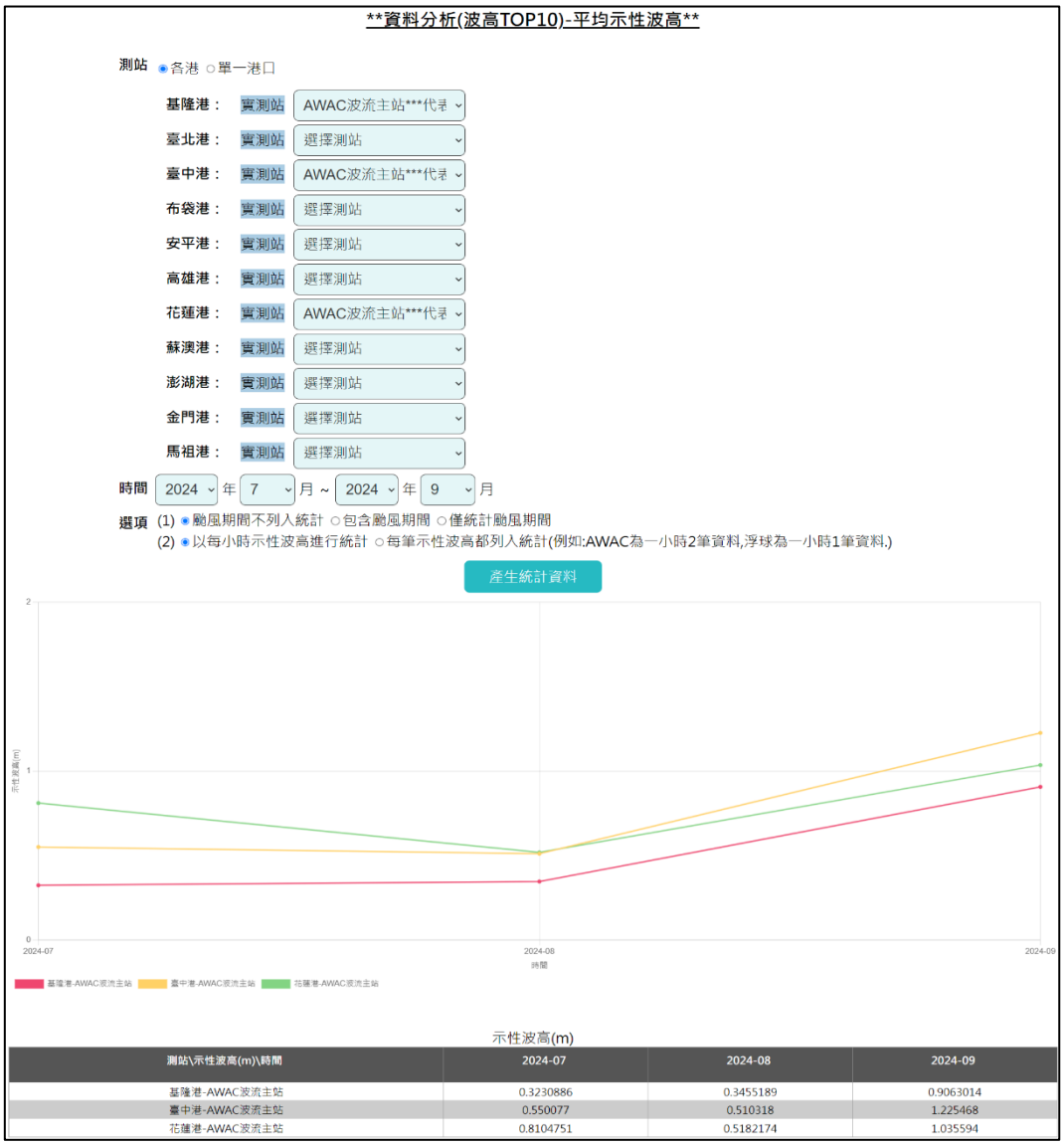
圖 3.91　平均示性波高統計分析(單一港口)



示性波高(m)

測站\示性波高(m)\時間	2024-07	2024-08	2024-09
AWAC波流主站	0.8104751	0.5182174	1.035594
AWAC波流副站	0.8255871	0.6449139	1.015635

圖 3.91(續)　平均示性波高統計分析(單一港口)



示性波高(m)

測站\示性波高(m)\時間	2024-07	2024-08	2024-09
基隆港-AWAC波流主站	0.3230886	0.3455189	0.9063014
臺中港-AWAC波流主站	0.550077	0.510318	1.225468
花蓮港-AWAC波流主站	0.8104751	0.5182174	1.035594

圖 3.92　平均示性波高統計分析(所有港口)

三、平均風速相關係數與常態化均方根誤差

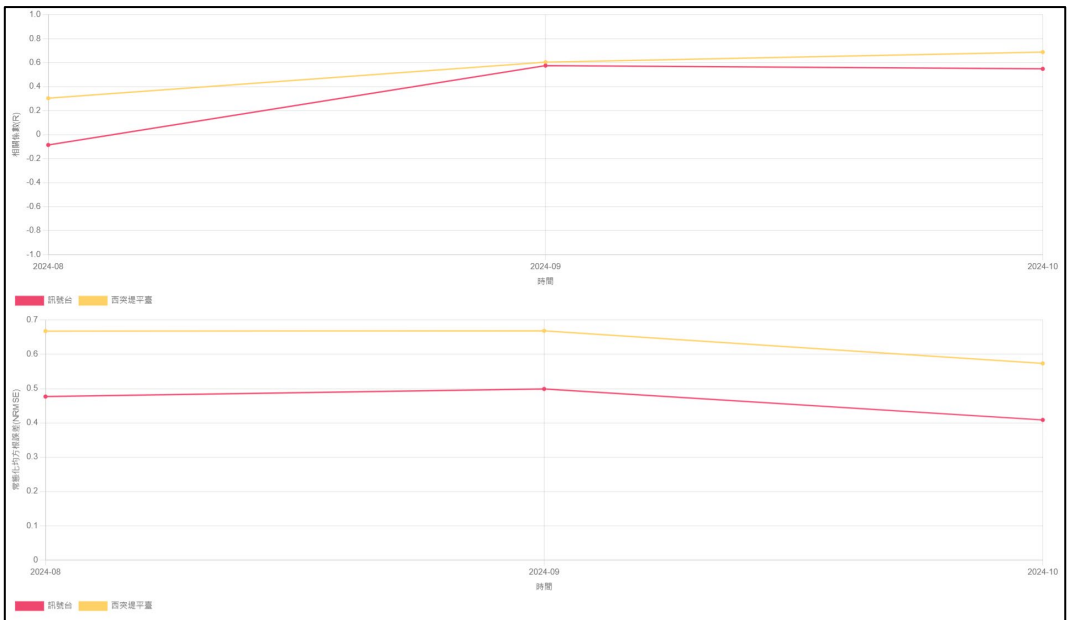
(一)測站：可選擇「單一港口」或「各港」，選擇「單一港口」後，可透過下拉式選單挑選港口測站進行統計，選擇「各港」後，可透過各港各測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)時間區間：可自訂時間區間。

(三)模擬值選項：模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時、30 小時內進行計算。

(四)統計結果：風力模擬資料之每日 4 報皆採用，風速觀測資訊轉換為 10 公尺高度的風速值，轉換時的高程與地類資訊由資料庫取得，觀測資料使用每小時資料進行統計，模擬值該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算，統計結果以月平均值顯示，並透過歷線圖與表格同步顯示。表格中會顯示模擬值與觀測值數量，分析時若選擇 6 小時內模擬值，模擬值與觀測值的數量會相等，若非選擇 6 小時內模擬值，因為風力模擬值為一日 4 報的緣故，因此模擬值數量會大於觀測值數量。此外歷線圖會以常態化均方根誤差繪製，表格中會同步顯示常態化均方根誤差與均方根誤差(圖 3.93 與 3.94)。

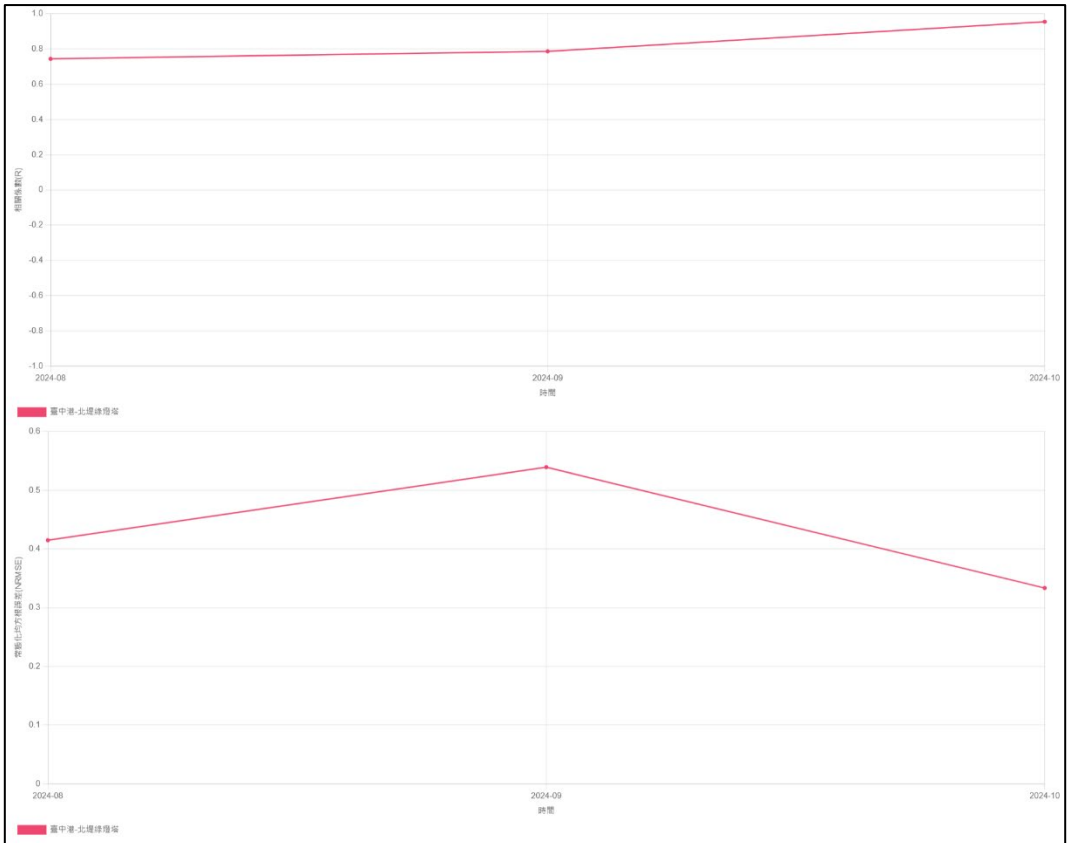
圖 3.93　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(單一港口)



測站\時間		2024-08	2024-09	2024-10
訊號台	資料數(模擬\觀測)	750 | 134064	684 | 627555	318 | 394
→	樣本數	72	684	318
→	相關係數	-0.0862	0.5753	0.5484
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.4768|0.9303	0.499|1.446	0.4086|1.242
西突堤平臺	資料數(模擬\觀測)	750 | 1158696	684 | 627554	318 | 394
→	樣本數	726	683	318
→	相關係數	0.3037	0.6043	0.6884
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.6679|1.3942	0.6686|2.0351	0.5736|1.7037

圖 3.93(續)　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(單一港口)

圖 3.94　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(所有港口)



測站\時間		2024-08	2024-09	2024-10
臺中港-北堤綠燈塔	資料數(模擬|觀測)	750 | 800052	672 | 414696	312 | 377
→	樣本數	726	672	312
→	相關係數	0.7445	0.7865	0.9545
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.4148|2.4392	0.5391|3.0491	0.3335|4.393

圖 3.94(續)　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(所有港口)

四、平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差

(一)測站：可選擇「單一港口」或「各港」，選擇「單一港口」後，可透過下拉式選單挑選港口測站進行統計，選擇「各港」後，可透過各港各測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)時間區間：可自訂時間區間。

(三)模擬值選項：模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時內進行計算。

(四)統計結果：觀測資料使用每小時資料進行統計，模擬值該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算，統計結果以月平均值顯示，並透過歷線圖與表格同步顯示。表格中會顯示模擬值與觀測值數量，由於波浪模擬值為一日 1 報的緣

故，分析時若選擇 24 小時內模擬值，模擬值與觀測值的數量會相等，若非選擇 24 小時內模擬值，模擬值數量會小於觀測值數量。此外歷線圖會以常態化均方根誤差繪製，表格中會同步顯示常態化均方根誤差與均方根誤差(圖 3.95 與 3.96)。

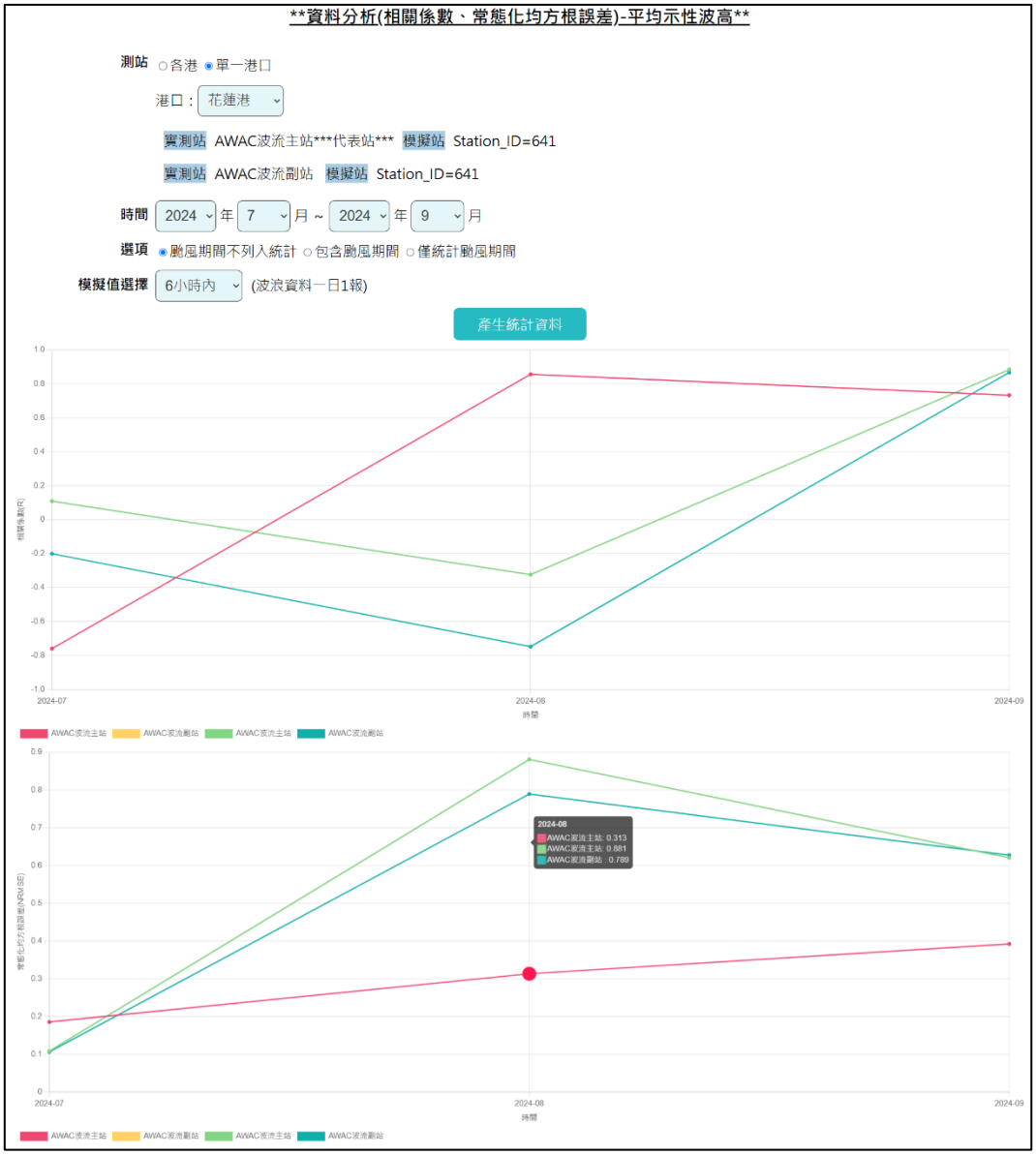


圖 3.95　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(單一港口)

測站\時間	Type	2024-07	2024-08	2024-09
AWAC波流主站	資料數(模擬|觀測)	6 | 659	12 | 744	822 | 687
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	-0.7603	0.8558	0.7325
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.1852|0.0534	0.3131|0.1652	0.3921|0.5183
AWAC波流副站	資料數(模擬|觀測)	0 | 0	0 | 0	0 | 0
→	樣本數	0	0	0
→	相關係數			
→	常態化均方根誤差|均方根誤差			
AWAC波流主站	資料數(模擬|觀測)	6 | 660	12 | 744	840 | 653
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	0.1086	-0.324	0.884
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.108|0.0516	0.8812|0.6058	0.6206|0.7293
AWAC波流副站	資料數(模擬|觀測)	6 | 660	12 | 704	840 | 639
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	-0.2008	-0.7485	0.867
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.106|0.0502	0.7894|0.598	0.6277|0.735

圖 3.95(續)　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(單一港口)

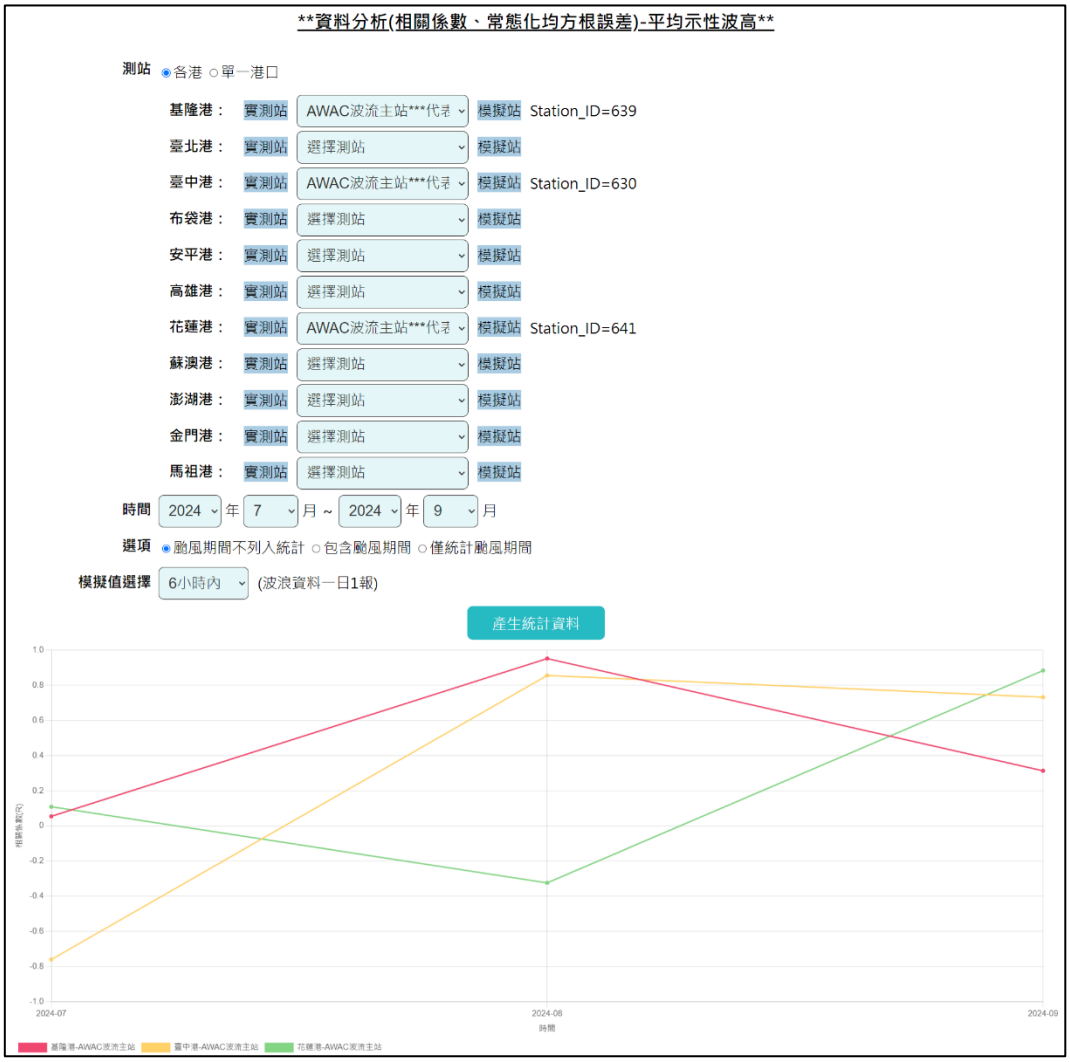
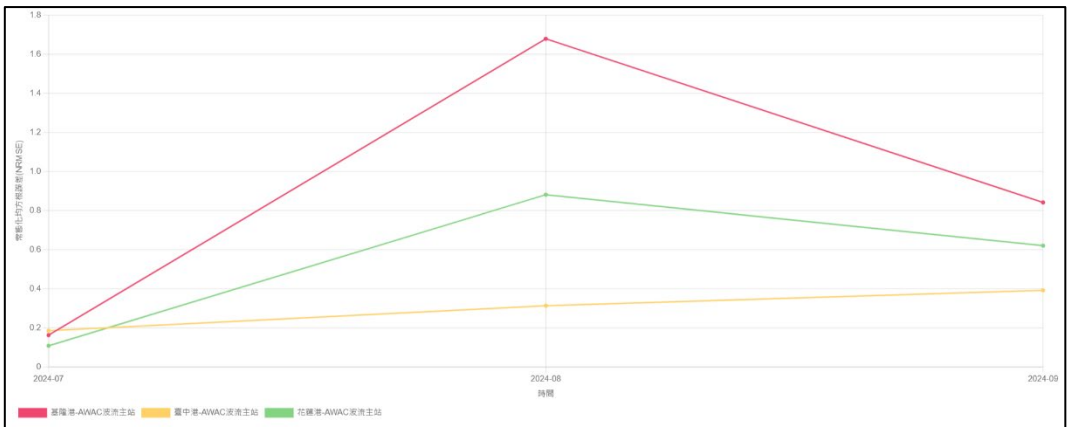


圖 3.96　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(所有港口)



測站\時間	Type	2024-07	2024-08	2024-09
基隆港-AWAC波流主站	資料數(模擬|觀測)	6 | 663	12 | 743	828 | 719
→	樣本數	6	12	819
→	相關係數	0.054	0.9524	0.3134
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.1624|0.0398	1.6798|0.9379	0.8414|0.8957
臺中港-AWAC波流主站	資料數(模擬|觀測)	6 | 659	12 | 744	822 | 687
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	-0.7603	0.8558	0.7325
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.1852|0.0534	0.3131|0.1652	0.3921|0.5183
花蓮港-AWAC波流主站	資料數(模擬|觀測)	6 | 660	12 | 744	840 | 653
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	0.1086	-0.324	0.884
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.108|0.0516	0.8812|0.6058	0.6206|0.7293

圖 3.96(續)　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(所有港口)

3.4.3　颱風期間海氣象資料分析模組

提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現，依據會議記錄，本項需求更新如下：

一、平均風速

(一)測站：可透過下拉式選單挑選港口，再以測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)颱風時間：先選擇年份後，以下拉式選單選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可以使用下拉式選單進行設定。

(三)模擬值選項：模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時、30 小時內進行計算。

(四)統計結果：風力模擬資料之每日 4 報皆採用，風速觀測資訊轉換為 10 公尺高度的風速值，轉換時的高程與地類資訊由資料庫取得，觀測資料使用小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格中顯示模擬值與觀測值的最大值與

發生時間，並計算出比值、差值、時差(圖 3.97)。

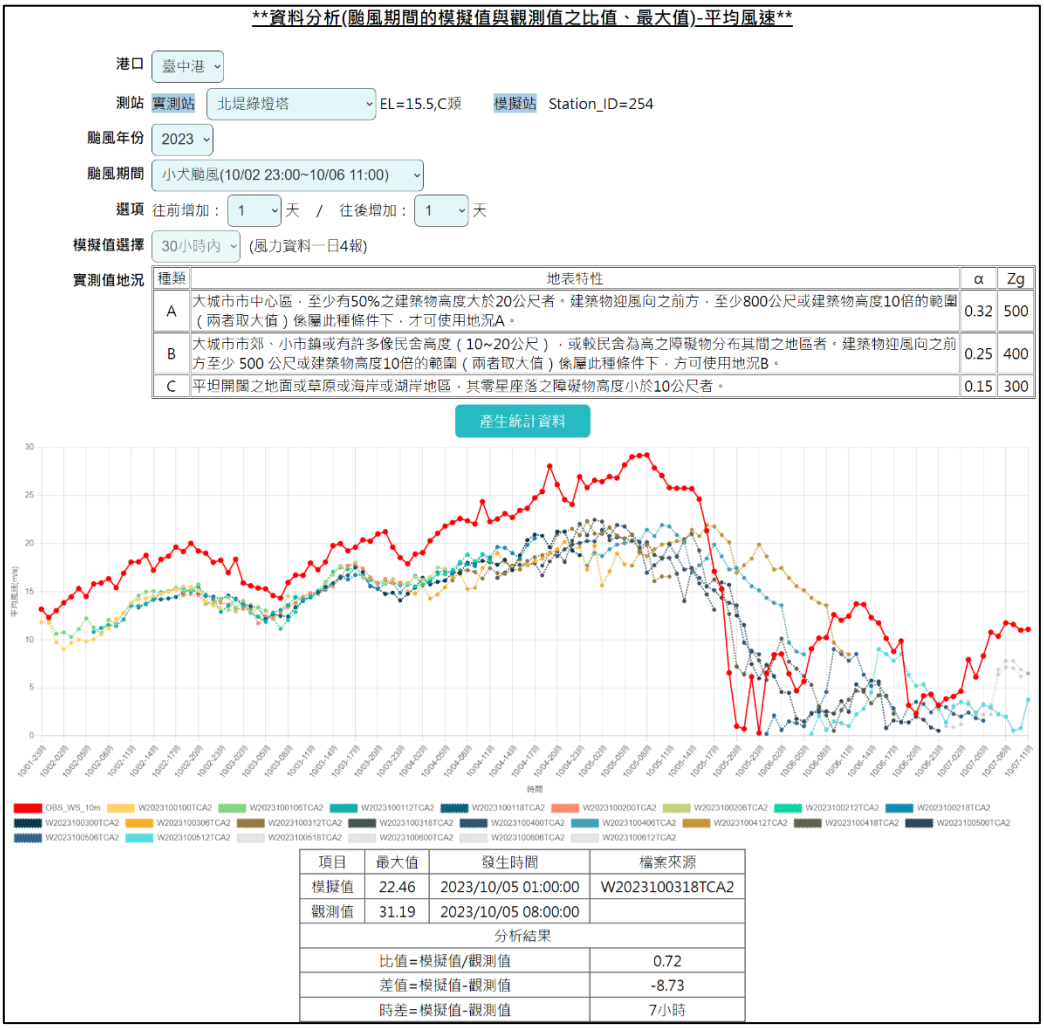


圖 3.97　颱風期間平均風速分析模組

二、示性波高

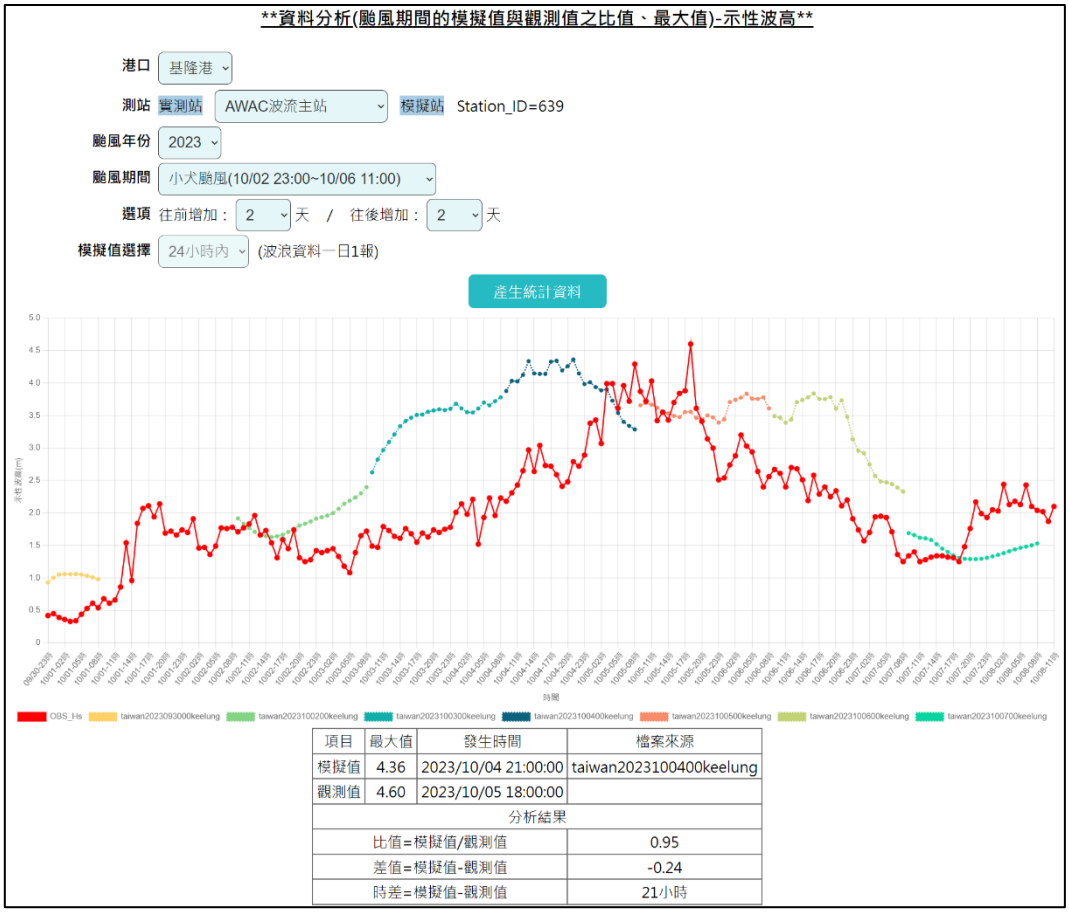
(一)測站：可透過下拉式選單挑選港口，再以測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)颱風時間：先選擇年份後，以下拉式選單選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可以使用下拉式選單進行設定。

(三)模擬值選項：模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時內進行計算。

(四)統計結果：波浪模擬資料之每日 1 報，觀測資料使用小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格中顯示模

擬值與觀測值的最大值與發生時間，並計算出比值、差值、時差(圖 3.98)。



項目	最大值	發生時間	檔案來源
模擬值	4.36	2023/10/04 21:00:00	taiwan2023100400keelung
觀測值	4.60	2023/10/05 18:00:00	
分析結果			
比值=模擬值/觀測值			0.95
差值=模擬值-觀測值			-0.24
時差=模擬值-觀測值			21小時

圖 3.98　颱風期間示性波高分析模組

三、暴潮

(一)測站：可透過下拉式選單挑選港口，再以測站的下拉式選單挑選測站進行統計。

(二)颱風時間：先選擇年份後，以下拉式選單選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可以使用下拉式選單進行設定。

(三)統計結果：觀測資料使用小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格中顯示暴潮偏差的最大值與發生時間(圖 3.99)。

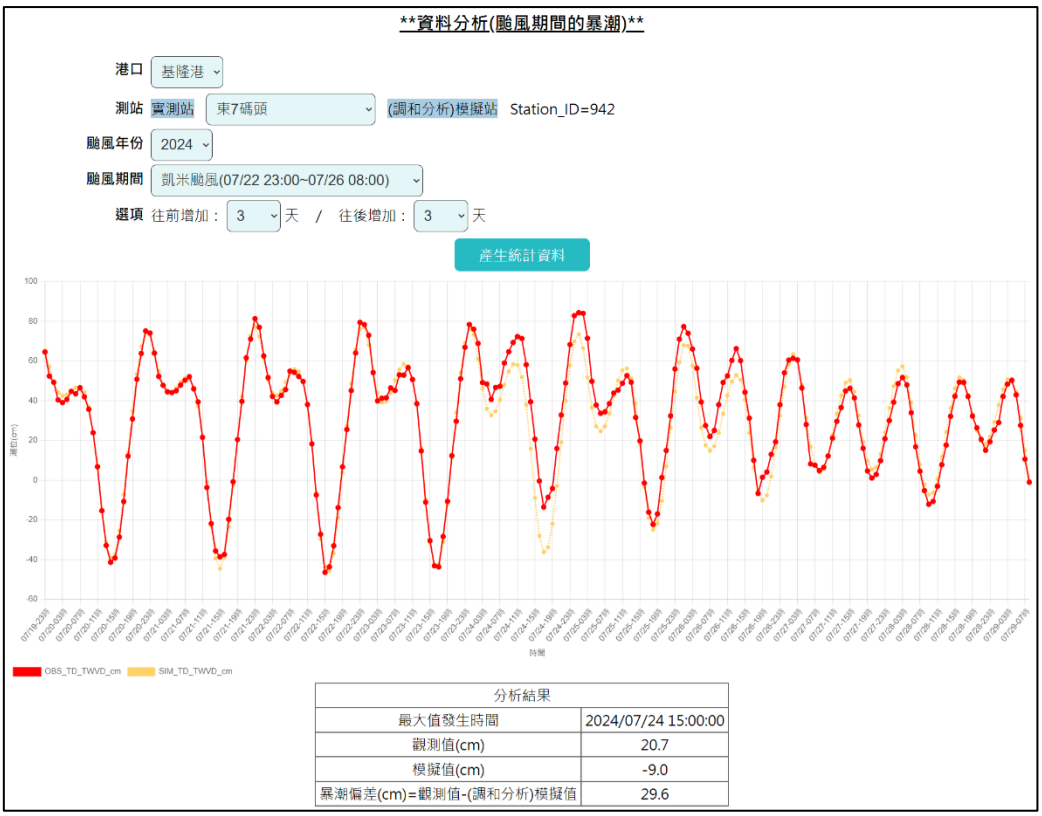


圖 3.99　颱風期間暴潮分析模組

3.4.4　優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽

優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面，如圖 3.100，表格顯示部分：增加按鈕控制左右移動顯示，歷線圖顯示部分：調整歷線圖之內容大小，以符合手機操作，此外在表格點選港口名稱，畫面會快速定位到該港口的歷線圖部分，若要返回表格可點擊右下角浮動按鈕 TOP。

圖 3.100　表格顯示增加左右移動按鈕

3.4.5　關鍵使用者進行訪談

持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談，於 113 年 6 月 18 日拜訪引水協會侯中南理事長(圖 3.101 與表 3-13)，113 年 9 月 24 日拜訪臺中港訊號臺葉淑鈞工程師(圖 3.102 與表 3-14)，了解使用者對於本案系統的使用經驗與未來期望，兩位受訪者寶貴的意見會納入未來系統精進的參考。

圖 3.101　訪談照片(113 年 6 月 18 日)

表 3-3　受訪者記錄(113 年 6 月 18 日)

問題	答覆
(一)請問平常您都瀏覽哪些海氣象相關的網站？會查看網站內哪些資訊?您都是在什麼情況下應用這些資訊？	1.港灣環境資訊網：主要是查看風力觀測資訊(領港作業)；其海流、波浪與潮位為輔助資訊。 2.Windy:Wind map & weather forecast 網站：主要是看整體大範圍(涵蓋日本、韓國等區域)，查看未來海氣象預報資訊，其未來趨勢有準確，值得參考。 3.預報資訊主要是看 6 小時左右的趨勢，做為佐證參考資訊。
(二)針對港區引水人領港作業會如何運用海氣象資訊，有建議再新增哪些？	1.風速/風向：風向與風力會影響船隻的速度與方向，主要是參考臺中港北堤燈塔觀測站，LNG(液化船)受風面積很大，需注意風速資訊。 2.示性波高：引水登輪時會參考。 3.其他：港內靜穩度站可依實際需求設置規劃。
(三)請問您有瀏覽過「港灣環境資訊網」嗎？如有，該網站所提供的資訊是否能滿足您的需求？其應用的情境場景是什麼？	1.因工作之需所以常瀏覽本網站，該網站所提供的資料可滿足作業需求。 2.引領入港停泊時及工作所需時間判斷，會參考風力觀測資訊。
(四)其他需要補充的意見或建議嗎?	1.提供臺中港波浪、海流的研究報告，以利參考。 2.建議提供 LNG 船登輪點往外 2.5 海浬範圍之海域海氣象資訊狀況，以供查詢參考。 3.能夠獲取精確與正確之港灣海象資訊，進而提昇船舶及人員之的安全。

表 3-13(續)　受訪者記錄(113 年 6 月 18 日)

問題	答覆
(四)其他需要補充的意見或建議嗎?(續)	4.針對海氣象資訊部分，長榮航運(貨櫃船)有與 ocean route(氣象導航公司 https://www.oceanroute.com/)合作，提供航線之天氣、海氣象資訊與 3 天~7 天氣象預測等資訊，依據所提供的氣象預報資訊，以利規劃航線。

圖 3.102　訪談照片(113 年 9 月 24 日)

表 3-14　受訪者記錄(113 年 9 月 24 日)

問題	答覆
(一)請問 VTS 塔臺平常都參考哪些海氣象相關的網站？會查看網站內哪些資訊?通常會在什麼情況下應用這些資訊？	1.海氣象網站：港灣環境資訊網、台灣中油風速站(南堤)、商港海氣象資訊系統、沃旭風場資訊(需申請帳號密碼，無對外公開，主要是查看風速與模擬值未來 7 日內預測資訊)。 2.海氣象資訊參考：風速、風速模擬值(參考預測未來之風力趨勢)、底碇式波流儀之波高與流速、潮位、能見度。 3.實際應用情形： a.LNG 船舶進/出港：需參考風速、波高與流速資訊。 b.東北季風期間執行進港管制：進行強風管制。 c.颱風期間執行港口管制。 d.臺中港潮差變化大，於候潮進港時，透過潮位資訊判斷船舶進港時之潮高是否足夠，並於高潮之前 3 小時及後 2 小時進行作業。 e.濃霧期間執行港口管制：於 1、2 月份較有濃霧能見度受限制影響。

表 3-14(續)　受訪者記錄(113 年 9 月 24 日)

問題	答覆
(二)針對 VTS 塔臺會如何運用海氣象資訊，有建議再新增哪些？	1.風速：可自行選擇各港觀測站位址(如臺中港多達 6 個觀測站)，測站參考順位為北堤綠燈塔、南堤紅燈塔、工專二。 2.潮位：呈現當日高潮與低潮時間與資訊。 3.其他：歷線圖依據使用者定位資訊，自動選擇港口別。
(三)對於「港灣環境資訊網」有何建議?	1.海象觀測資訊更新時間很久(10~15 分鐘更新 1 次)，且各觀測資料更新時間皆不一致。 2.風速資料沒有詳細顯示各港觀測站位置(如臺中港多達 6 個觀測站)。 3.網站無法自動更新頁面，須手動按「重新整理(F5)」。 4.依據使用者定位，自動選擇港口別。 5.是否可由使用者自行設定風速值，當達到設定的風速時提供警示氣泡資訊。
(四)面對惡劣氣象條件，臺中港 VTS 塔臺有哪些應對策略和程序？以利協助船舶安全進出港口？	臺中港 VTS 管制員需依據相關規定，如下所示： 1.臺中港濃霧期間暫停船舶進出港航行作業標準作業程序。 2.臺中港颱風期間船舶進出港航行與靠泊作業規定摘要表。 3.臺中港船舶交通服務指南風力管制標準。
(五)請問目前環境下影響臺中港港域航行安全的因素有哪些？	1.海氣象資訊：風力(風速)、湧浪(西南湧、引水員出海引航登輪)、濃霧。 2.船舶設備差。 3.船員素質參差不齊。
(六)對於港灣環境資訊圖臺颱風專區之功能與介面有何建議?	1.提供中央氣象署預測颱風路徑 8/12/24 小時，其暴風半徑可能抵達/離開臺中港(或各港)之預測時間(例如 20 時 15 分左右)及可信度(85%)資訊。 2.提供颱風中心氣壓、近中心最大風速每秒、每小時幾轉、行進方向、經緯度資訊(參考中央氣象署海上陸上颱風警報單)，實際應用為參考中央氣象署所發佈之颱風警報單 JPG 圖檔，但因氣象署網站僅呈現最新之資訊，希望能保留颱風期間所發佈之資訊，以利進一步查詢與應用。 3.主要是參考中央氣象署資訊，NCDR 與 TYPHOON2000 颱風預測路徑資訊為輔助資訊。

3.4.6　網站之最新消息機制

於後臺新增首頁公告管理，圖 3.103 為首頁公告的列表，圖 3.104

為新增首頁公告，另於網頁設定檔案設定地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷的門檻值，當該值超過就會顯示於首頁，如圖 3.105 於網頁抬頭的橫幅下方出現顯示最新消息的告警，點擊海氣象告警後，以氣泡視窗顯示告警的港口(圖 3.106)，依據會議記錄之門檻值如下：

(1)港區海嘯模擬資訊與港區地震資訊：呈現 1 日。

(2)颱風海氣象觀測資訊：呈現時間為颱風警報期間。

(3)商港海氣象觀測資訊：波高大於 1.5(公尺)、平均風速大於 7.9(公尺/秒)與流速大於 100(公分/秒)時呈現。

圖 3.103　後臺之首頁公告管理

圖 3.104　後臺之首頁公告管理(新增)

圖 3.105　首頁顯示最新資訊的告警

圖 3.106　首頁顯示最新資訊的告警-氣泡視窗

3.4.7　更新颱風觀測資訊

更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊地圖，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊(圖 3.107)，地圖的底圖介接自內政部國土測繪中心-通用版電子地圖，所有颱風時會自動套疊中央氣象署發布之颱風路徑向量圖。

依據會議記錄，當中央氣象署解除颱風警報後 24 小時，颱風觀測資訊則關閉，以「目前無發布颱風警報」顯示(圖 3.108)。

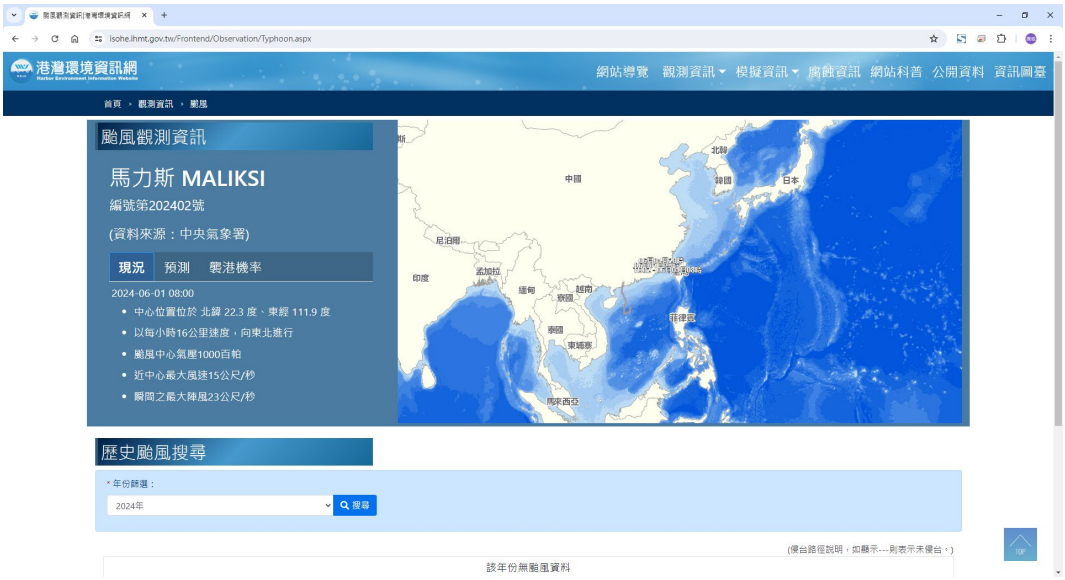


圖 3.107　更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊地圖

圖 3.108　目前無發布颱風警報顯示

3.4.8　更新港灣環境資訊網資訊及版面

在觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向等，增加箭頭來顯示方向(圖 3.109)。

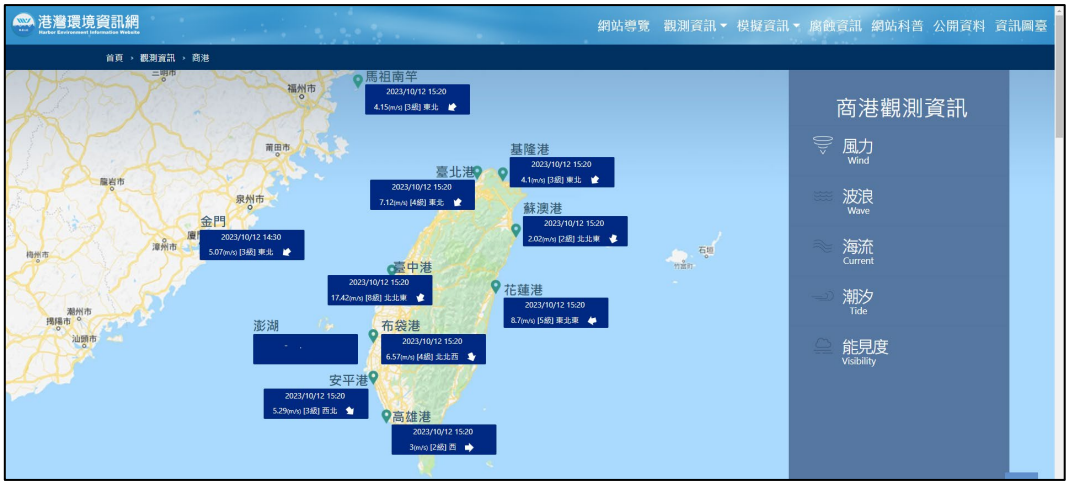


圖 3.109　觀測資訊-商港增加箭頭來顯示方向

3.4.9　更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋

在港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋，搜尋結果新增颱風期間之平均風速、示性波高與流速最大值的欄位顯示(圖 3.110)，內容標示該颱風期間觀測到的最大值發生在哪一個港口，以及發生的時間與各項觀測值，同時也增加歷線圖與各港海氣象最大值按鈕，點選後以浮動視窗顯示，如圖 3.111 為颱風期間歷線圖(另開視窗)，如圖 3.112 為各港海氣象最大值資訊。

圖 3.110　港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋

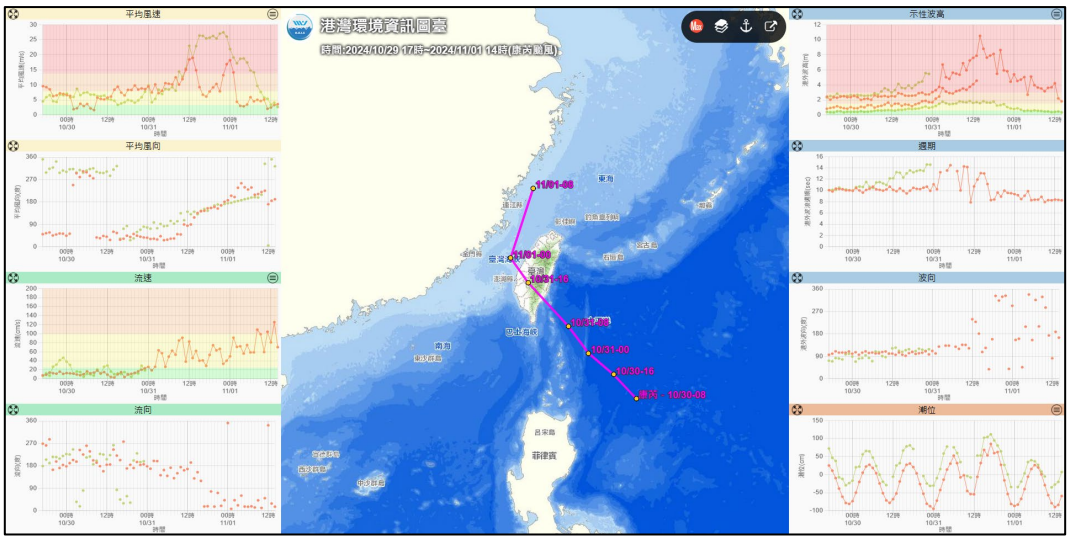


圖 3.111　颱風期間歷線圖(另開視窗)

圖 3.112　颱風期間各港海氣象最大值

3.4.10　優化港灣環境資訊網之海域觀測資訊

優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面，將顯示的標題改為各海域即時觀測最大值資訊，並增加潮位顯示，同時也更改頁面下方對應的歷線圖(圖 3.113)。

圖 3.113　優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面

3.4.11　精進颱風專區儀表版

精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊(圖 3.114)；新增放大呈現歷線圖資訊功能(圖 3.115)；點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點(圖 3.116)；提供港內波高資訊(圖 3.117)。

圖 3.114　颱風專區儀表版-颱風期間各港海氣象最大值

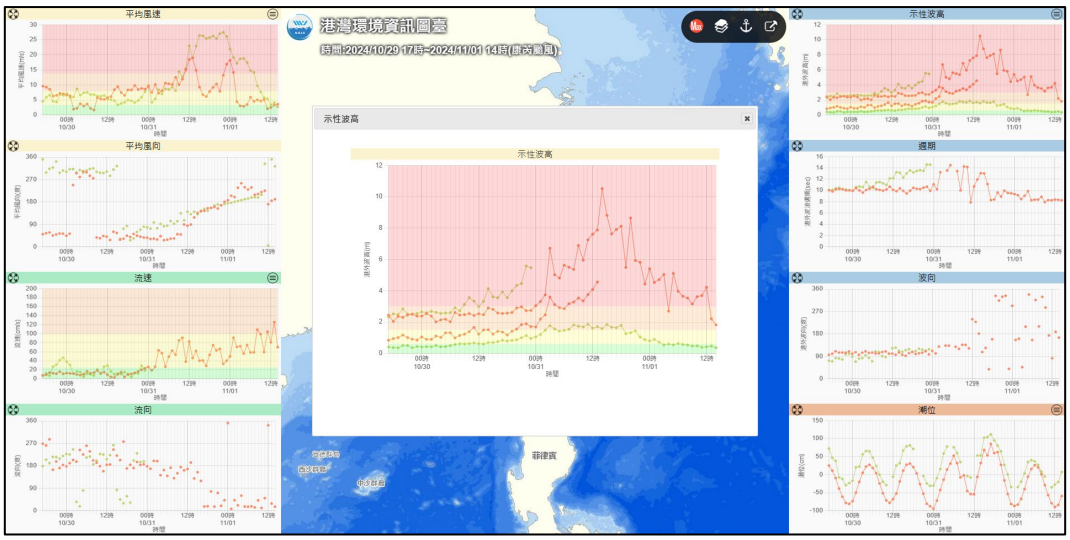


圖 3.115　颱風專區儀表版-放大呈現歷線圖

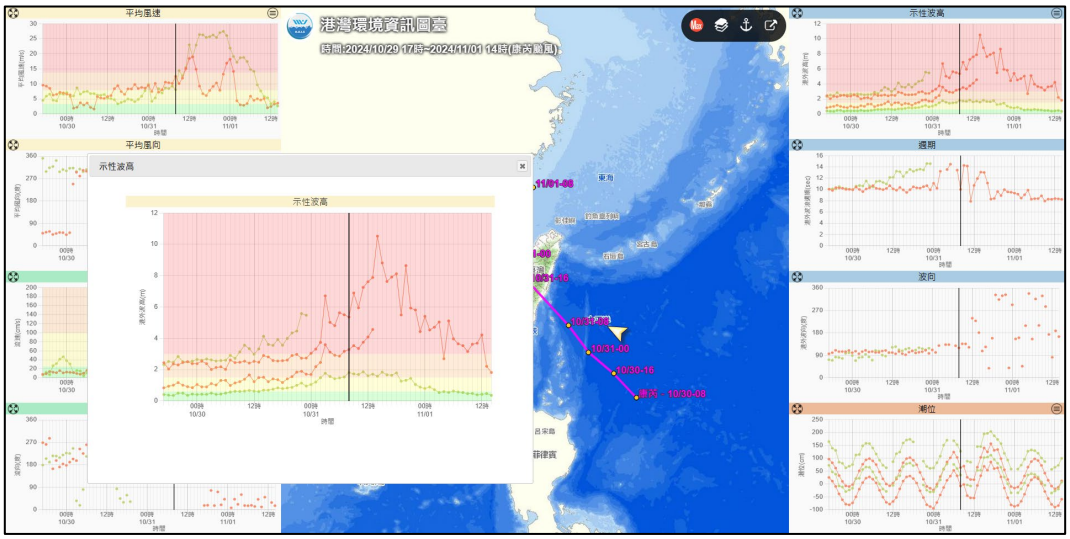


圖 3.116　颱風專區儀表版-點選颱風軌跡時間

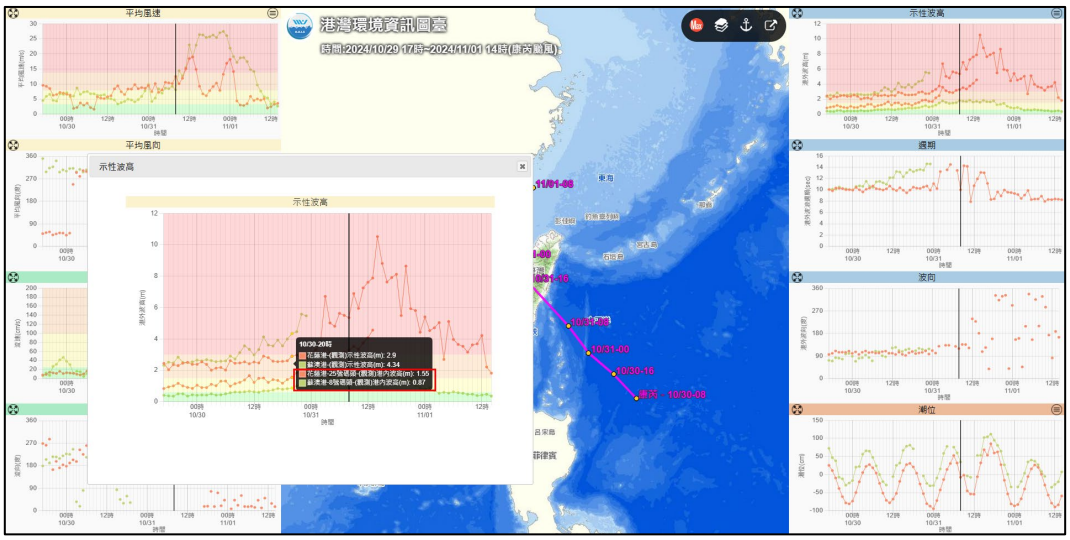
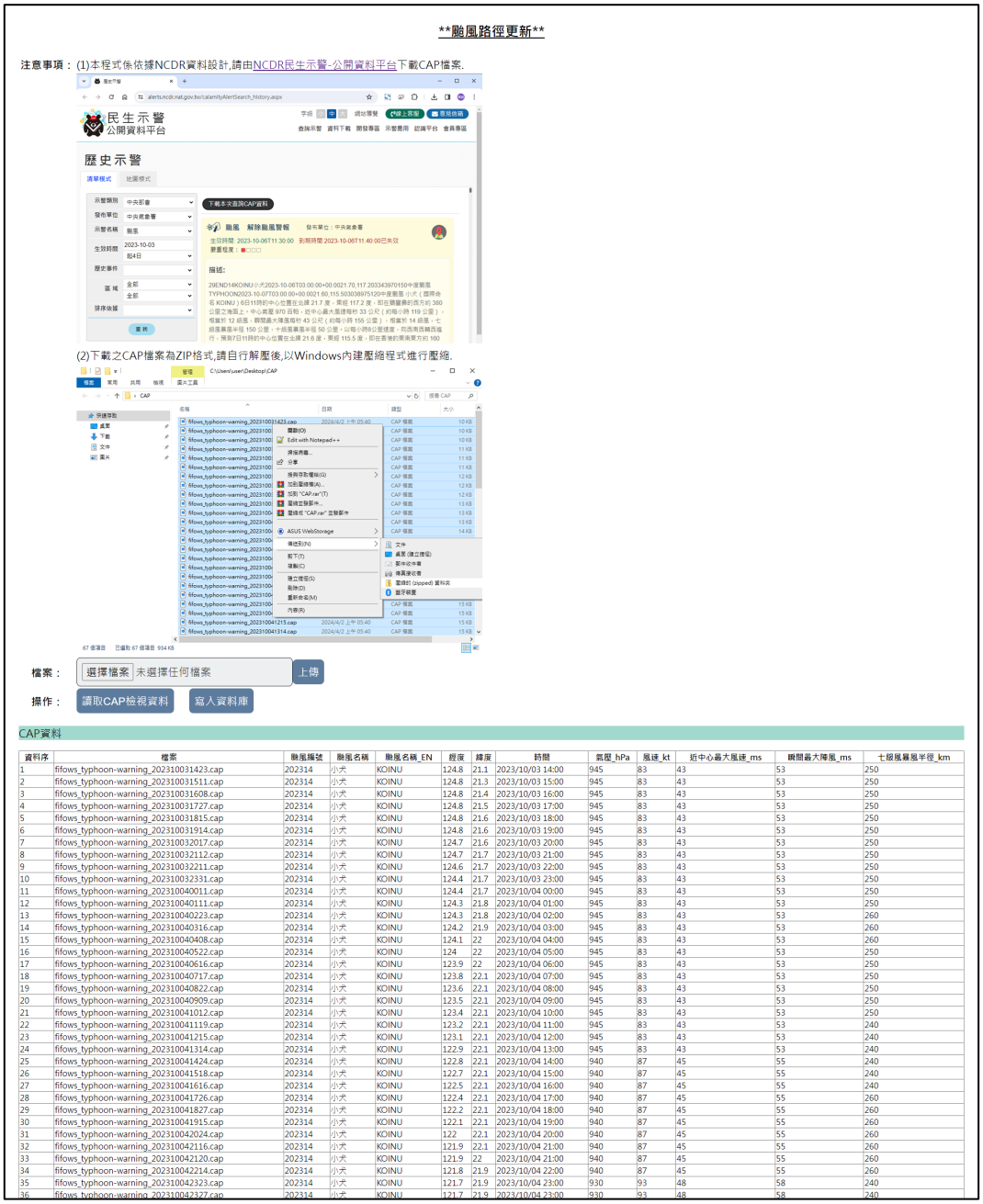


圖 3.117　颱風專區儀表版-提供港內波高資訊

依據會議記錄，另需要下載 NCDR 民生示警-公開資料平臺的 CAP 檔案來更新颱風路徑軌跡，如圖 3.118 所示，可上傳 ZIP 檔案後，系統在伺服器端解壓縮 ZIP 檔案，讀取每一個 CAP 檔案內的颱風名稱、颱風編號、發布時間、經緯度等資訊，以表格列出，同時也會查詢既有資料庫的軌跡資料，若管理者決定進行更新，可點擊寫入資料庫進行更新。



資料序	檔案	颱風編號	颱風名稱	颱風名稱_EN	經度	緯度	時間	氣壓_hPa	風速_kt	近中心最大風速_ms	瞬間最大陣風_ms	七級風暴風半徑_km
1	fifows_typhoon-warning_202310031423.cap	202314	小犬	KOINU	124.8	21.1	2023/10/03 14:00	945	83	43	53	250
2	fifows_typhoon-warning_202310031511.cap	202314	小犬	KOINU	124.8	21.3	2023/10/03 15:00	945	83	43	53	250
3	fifows_typhoon-warning_202310031608.cap	202314	小犬	KOINU	124.8	21.4	2023/10/03 16:00	945	83	43	53	250
4	fifows_typhoon-warning_202310031727.cap	202314	小犬	KOINU	124.8	21.5	2023/10/03 17:00	945	83	43	53	250
5	fifows_typhoon-warning_202310031815.cap	202314	小犬	KOINU	124.8	21.6	2023/10/03 18:00	945	83	43	53	250
6	fifows_typhoon-warning_202310031914.cap	202314	小犬	KOINU	124.8	21.6	2023/10/03 19:00	945	83	43	53	250
7	fifows_typhoon-warning_202310032017.cap	202314	小犬	KOINU	124.7	21.6	2023/10/03 20:00	945	83	43	53	250
8	fifows_typhoon-warning_202310032112.cap	202314	小犬	KOINU	124.7	21.7	2023/10/03 21:00	945	83	43	53	250
9	fifows_typhoon-warning_202310032211.cap	202314	小犬	KOINU	124.6	21.7	2023/10/03 22:00	945	83	43	53	250
10	fifows_typhoon-warning_202310032331.cap	202314	小犬	KOINU	124.4	21.7	2023/10/03 23:00	945	83	43	53	250
11	fifows_typhoon-warning_202310040011.cap	202314	小犬	KOINU	124.4	21.7	2023/10/04 00:00	945	83	43	53	250
12	fifows_typhoon-warning_202310040111.cap	202314	小犬	KOINU	124.3	21.8	2023/10/04 01:00	945	83	43	53	250
13	fifows_typhoon-warning_202310040223.cap	202314	小犬	KOINU	124.3	21.8	2023/10/04 02:00	945	83	43	53	260
14	fifows_typhoon-warning_202310040316.cap	202314	小犬	KOINU	124.2	21.9	2023/10/04 03:00	945	83	43	53	260
15	fifows_typhoon-warning_202310040408.cap	202314	小犬	KOINU	124.1	22	2023/10/04 04:00	945	83	43	53	260
16	fifows_typhoon-warning_202310040522.cap	202314	小犬	KOINU	124	22	2023/10/04 05:00	945	83	43	53	250
17	fifows_typhoon-warning_202310040616.cap	202314	小犬	KOINU	123.9	22	2023/10/04 06:00	945	83	43	53	250
18	fifows_typhoon-warning_202310040717.cap	202314	小犬	KOINU	123.8	22.1	2023/10/04 07:00	945	83	43	53	250
19	fifows_typhoon-warning_202310040822.cap	202314	小犬	KOINU	123.6	22.1	2023/10/04 08:00	945	83	43	53	250
20	fifows_typhoon-warning_202310040909.cap	202314	小犬	KOINU	123.5	22.1	2023/10/04 09:00	945	83	43	53	250
21	fifows_typhoon-warning_202310041012.cap	202314	小犬	KOINU	123.4	22.1	2023/10/04 10:00	945	83	43	53	250
22	fifows_typhoon-warning_202310041119.cap	202314	小犬	KOINU	123.2	22.1	2023/10/04 11:00	945	83	43	53	240
23	fifows_typhoon-warning_202310041215.cap	202314	小犬	KOINU	123.1	22.1	2023/10/04 12:00	945	83	43	53	240
24	fifows_typhoon-warning_202310041314.cap	202314	小犬	KOINU	122.9	22.1	2023/10/04 13:00	945	83	43	53	240
25	fifows_typhoon-warning_202310041424.cap	202314	小犬	KOINU	122.8	22.1	2023/10/04 14:00	940	87	45	55	240
26	fifows_typhoon-warning_202310041518.cap	202314	小犬	KOINU	122.7	22.1	2023/10/04 15:00	940	87	45	55	240
27	fifows_typhoon-warning_202310041616.cap	202314	小犬	KOINU	122.5	22.1	2023/10/04 16:00	940	87	45	55	240
28	fifows_typhoon-warning_202310041726.cap	202314	小犬	KOINU	122.4	22.1	2023/10/04 17:00	940	87	45	55	260
29	fifows_typhoon-warning_202310041827.cap	202314	小犬	KOINU	122.2	22.1	2023/10/04 18:00	940	87	45	55	260
30	fifows_typhoon-warning_202310041915.cap	202314	小犬	KOINU	122.1	22.1	2023/10/04 19:00	940	87	45	55	260
31	fifows_typhoon-warning_202310042024.cap	202314	小犬	KOINU	122	22.1	2023/10/04 20:00	940	87	45	55	260
32	fifows_typhoon-warning_202310042116.cap	202314	小犬	KOINU	121.9	22.1	2023/10/04 21:00	940	87	45	55	260
33	fifows_typhoon-warning_202310042120.cap	202314	小犬	KOINU	121.9	22	2023/10/04 21:00	940	87	45	55	260
34	fifows_typhoon-warning_202310042214.cap	202314	小犬	KOINU	121.8	21.9	2023/10/04 22:00	940	87	45	55	260
35	fifows_typhoon-warning_202310042323.cap	202314	小犬	KOINU	121.7	21.9	2023/10/04 23:00	930	93	48	58	240
36	fifows_typhoon-warning_202310042327.cap	202314	小犬	KOINU	121.7	21.9	2023/10/04 23:00	930	93	48	58	240

圖 3.118　上傳 CAP 之介面

目前資料庫資料

ID	颱風編號	颱風名稱	颱風名稱_EN	經度	緯度	時間	氣壓_hPa	風速_kt	近中心最大風速_ms	瞬間最大陣風_ms	七級風暴風半徑_km	Update_DT
1027	202314	小犬	KOINU	124.8	21.1	2023/10/3 下午 02:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1028	202314	小犬	KOINU	124.8	21.3	2023/10/3 下午 03:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1029	202314	小犬	KOINU	124.8	21.4	2023/10/3 下午 04:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1030	202314	小犬	KOINU	124.8	21.5	2023/10/3 下午 05:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1031	202314	小犬	KOINU	124.8	21.6	2023/10/3 下午 06:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1032	202314	小犬	KOINU	124.8	21.6	2023/10/3 下午 07:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1033	202314	小犬	KOINU	124.7	21.6	2023/10/3 下午 08:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1034	202314	小犬	KOINU	124.7	21.7	2023/10/3 下午 09:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1035	202314	小犬	KOINU	124.6	21.7	2023/10/3 下午 10:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1036	202314	小犬	KOINU	124.4	21.7	2023/10/3 下午 11:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1037	202314	小犬	KOINU	124.4	21.7	2023/10/4 上午 12:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1038	202314	小犬	KOINU	124.3	21.8	2023/10/4 上午 01:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1039	202314	小犬	KOINU	124.3	21.8	2023/10/4 上午 02:00:00	945	83	43	53	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1040	202314	小犬	KOINU	124.2	21.9	2023/10/4 上午 03:00:00	945	83	43	53	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1041	202314	小犬	KOINU	124.1	22	2023/10/4 上午 04:00:00	945	83	43	53	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1042	202314	小犬	KOINU	124	22	2023/10/4 上午 05:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1043	202314	小犬	KOINU	123.9	22	2023/10/4 上午 06:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1044	202314	小犬	KOINU	123.8	22.1	2023/10/4 上午 07:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1045	202314	小犬	KOINU	123.6	22.1	2023/10/4 上午 08:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1046	202314	小犬	KOINU	123.5	22.1	2023/10/4 上午 09:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1047	202314	小犬	KOINU	123.4	22.1	2023/10/4 上午 10:00:00	945	83	43	53	250	2024/4/2 上午 08:11:29
1048	202314	小犬	KOINU	123.2	22.1	2023/10/4 上午 11:00:00	945	83	43	53	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1049	202314	小犬	KOINU	123.1	22.1	2023/10/4 下午 12:00:00	945	83	43	53	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1050	202314	小犬	KOINU	122.9	22.1	2023/10/4 下午 01:00:00	945	83	43	53	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1051	202314	小犬	KOINU	122.8	22.1	2023/10/4 下午 02:00:00	940	87	45	55	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1052	202314	小犬	KOINU	122.7	22.1	2023/10/4 下午 03:00:00	940	87	45	55	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1053	202314	小犬	KOINU	122.5	22.1	2023/10/4 下午 04:00:00	940	87	45	55	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1054	202314	小犬	KOINU	122.4	22.1	2023/10/4 下午 05:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1055	202314	小犬	KOINU	122.2	22.1	2023/10/4 下午 06:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1056	202314	小犬	KOINU	122.1	22.1	2023/10/4 下午 07:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1057	202314	小犬	KOINU	122	22.1	2023/10/4 下午 08:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1058	202314	小犬	KOINU	121.9	22.1	2023/10/4 下午 09:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1059	202314	小犬	KOINU	121.9	22	2023/10/4 下午 09:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1060	202314	小犬	KOINU	121.8	21.9	2023/10/4 下午 10:00:00	940	87	45	55	260	2024/4/2 上午 08:11:29
1061	202314	小犬	KOINU	121.7	21.9	2023/10/4 下午 11:00:00	930	93	48	58	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1062	202314	小犬	KOINU	121.7	21.9	2023/10/4 下午 11:00:00	930	93	48	58	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1063	202314	小犬	KOINU	121.5	21.9	2023/10/5 上午 12:00:00	930	93	48	58	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1064	202314	小犬	KOINU	121.4	21.9	2023/10/5 上午 01:00:00	930	93	48	58	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1065	202314	小犬	KOINU	121.3	21.9	2023/10/5 上午 02:00:00	930	93	48	58	240	2024/4/2 上午 08:11:29
1066	202314	小犬	KOINU	121.2	21.9	2023/10/5 上午 03:00:00	930	93	48	58	240	2024/4/2 上午 08:11:29

圖 3.118(續)　上傳 CAP 之介面

3.4.12　更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖

下載國際商港土地使用分區及未來發展藍圖，透過 QGIS 進行影像對位處理，讓前述檔案影像具有坐標，之後再以 qTile 外掛套件，將整張影像輸出成不同解析度的影像圖磚，以利網際網路發布的最佳化，如圖 3.119 所示，更新為 115 年各港區整體規劃藍圖。

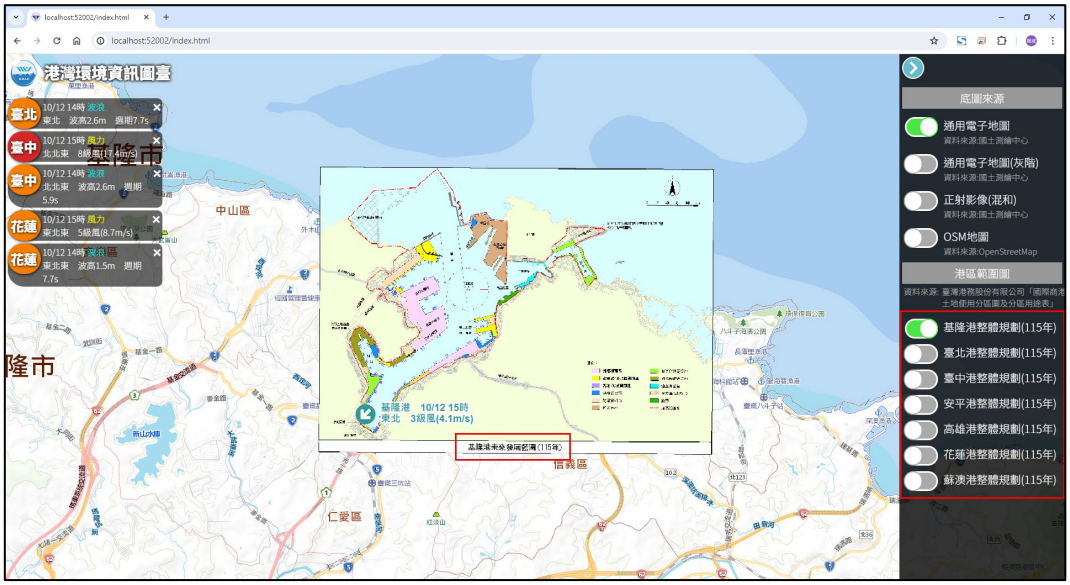


圖 3.119　國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)

3.4.13　港灣環境資訊圖臺新增套疊細尺度平面分佈圖

在畫面的右側「分佈圖」選單，新增「各港近岸波高分佈圖」與「各港近岸流速向量場分佈圖」，當開啟或關閉時，會將各港的分佈圖一同套疊或卸載(圖 3.120 與 3.121)。

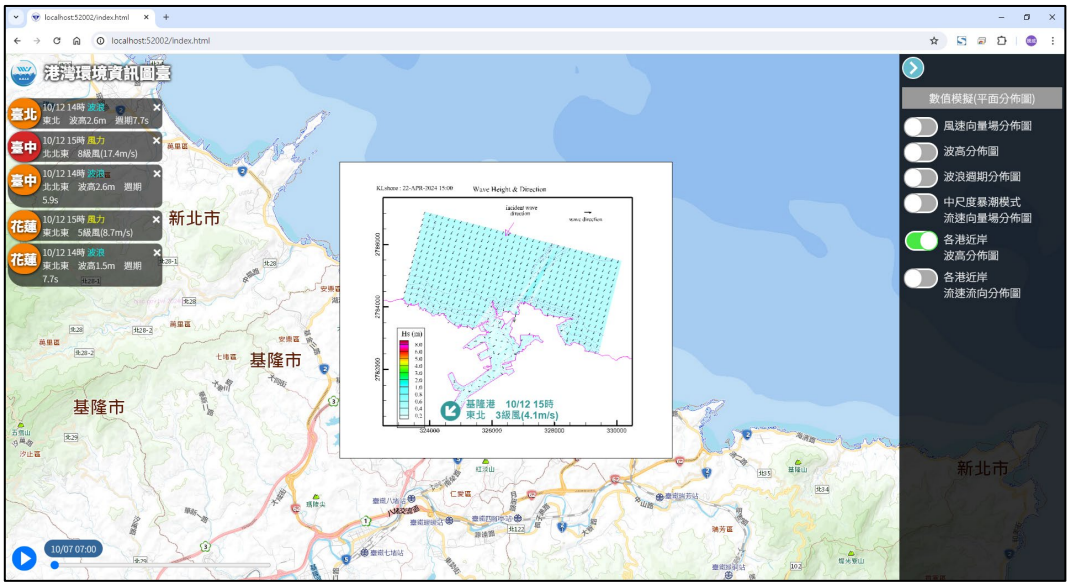


圖 3.120　套疊各港近岸波高分佈圖

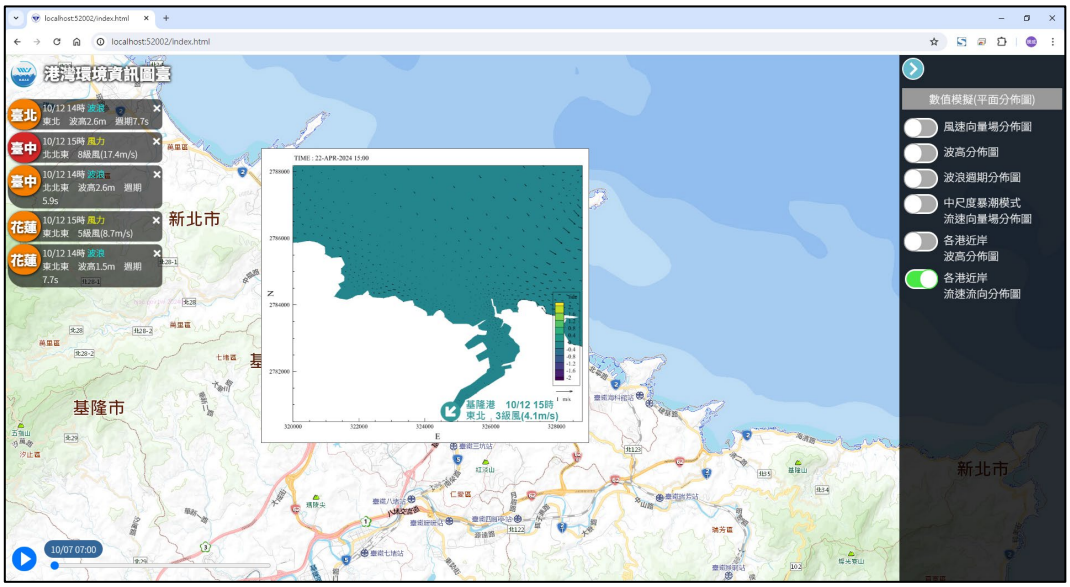


圖 3.121　套疊各港近岸流速向量場分佈圖

3.4.14　港灣環境資訊圖臺新增靜穩度與歷線圖

於「觀測」選項的「波浪」，新增「(港內/港外)」的文字，開啟該項後，會同時顯示港外波高與港內波高(靜穩度)測站，點選圖示會出

現歷線圖(圖 3.122)。

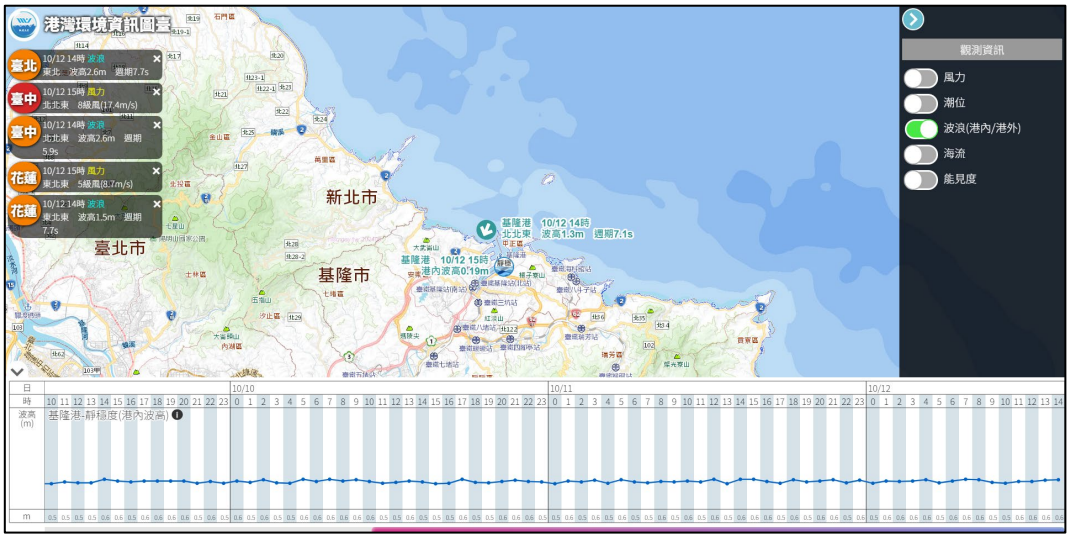


圖 3.122　港灣環境資訊圖臺之波浪(港內/港外)

3.5　資訊安全管控

3.5.1　【普】級安全控制措施

本計畫將依據「資通安全責任等級分級辦法」附表十資通系統防護基準之【普】級相關規定，如表 3-15 所示。

表 3-4　【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
存取控制	帳號管理	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、建立、修改、啟用、停用及刪除之程序。	遠端桌面連線:以申請單提出申請，經審核後，在指定的時間與 IP 開通使用。網頁系統:使用者帳號由系統管理者執行帳號之申請、開通、停用及刪除。	■符合 □不符合
存取控制	遠端存取	1.對於每一種允許之遠端存取類型，均應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化。 2.使用者之權限檢查作業應於伺服器端完成。	1.遠端桌面連線：以制式化表單提出申請，經審核後在指定的時間與IP開通使用。 2.遠端桌面連線與網頁系統：以帳號與密碼登入。	■符合 □不符合

表 3-15(續)　【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
存取控制	遠端存取(續)	3.應監控遠端存取機關內部網段或資通系統後臺之連線。 4.應採用加密機制。	3.以遠端連線申請單與系統Log進行監控。 4.網頁系統以 HTTPS 連線。	
事件日誌與可歸責性	紀錄事件	1.訂定日誌之記錄時間週期及留存政策，並保留日誌至少六個月。 2.確保資通系統有記錄特定事件之功能，並決定應記錄之特定資通系統事件。 3.應記錄資通系統管理者帳號所執行之各項功能。	1.設定Windows稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。 2.使用Windows內建之機制。系統管理者可查詢登入情形。 3.網頁系統：紀錄有關資料庫新增/修改/刪除的操作指令。	■符合 □不符合
	日誌紀錄內容	資通系統產生之日誌應包含事件類型、發生時間、發生位置及任何與事件相關之使用者身分識別等資訊，採用單一日誌機制，確保輸出格式之一致性，並應依資通安全政策及法規要求納入其他相關資訊。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。	■符合 □不符合
	日誌儲存容量	依據日誌儲存需求，配置所需之儲存容量。	設定 Windows 稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。	■符合 □不符合
	日誌處理失效之回應	資通系統於日誌處理失效時，應採取適當之行動。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者查詢所需記錄。當登入失敗時，於網頁系統新增一個發送 Email 通知承辦人員的頁面，在工作排程中新增排程，選[事件發生時]>[自訂]>[篩選器]>[依紀錄]>選[Windows 紀錄][安全性]>[關鍵字][稽核失敗]，設定執行前述頁面。	■符合 □不符合
	時戳及校時	資通系統應使用系統內部時鐘產生日誌所需時戳，並可以對應到世界協調時間(UTC)或格林威治標準時間(GMT)。	設定由 time.windows.com 自動對時。	■符合 □不符合

表 3-15(續)　【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
事件日誌與可歸責性	日誌資訊之保護	對日誌之存取管理，僅限於有權限之使用者。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。	■符合 □不符合
營運持續計畫	系統備份	1.訂定系統可容忍資料損失之時間要求。 2.執行系統源碼與資料備份。	1.建議時間為24小時。 2.依備份計畫表進行。	■符合 □不符合
識別與鑑別	內部使用者之識別與鑑別	資通系統應具備唯一識別及鑑別機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)之功能，禁止使用共用帳號。	系統禁止共用帳號，定期每月檢視本案伺服器主機WEB LOG 等相關日誌，識別有無共用帳號的現象。	■符合 □不符合
	身分驗證管理	1.使用預設密碼登入系統時，應於登入後要求立即變更。 2.身分驗證相關資訊不以明文傳輸。 3.具備帳戶鎖定機制，帳號登入進行身分驗證失敗達五次後，至少十五分鐘內不允許該帳號繼續嘗試登入或使用機關自建之失敗驗證機制。 4.使用密碼進行驗證時，應強制最低密碼複雜度；強制密碼最短及最長之效期限制。 5.密碼變更時，至少不可以與前三次使用過之密碼相同。 6.第四點及第五點所定措施，對非內部使用者，可依機關自行規範辦理。	1.沒有使用預設密碼。 2.使用HTTPS通訊協定。 3.於登入頁面檢查使用者是否登入錯誤5次，若是則鎖定15分鐘不允登入。 4.在首次設定密碼或變更密碼時，檢查密碼是否符合密碼原則(12碼(含)以上，且必須包含數字與英文字母及特殊符號之組合，且每3個月需更換一次)。 5.密碼變更時，至少不可以與前三次使用過之密碼相同。	■符合 □不符合
	鑑別資訊回饋	資通系統應遮蔽鑑別過程中之資訊。	密碼輸入欄位以*取代，使用 HTTPS 通訊協定。	■符合 □不符合

表 3-15(續)　【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
識別與鑑別	非內部使用者之識別與鑑別	資通系統應識別及鑑別非機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)。	以帳號與 IP 識別與鑑別使用者，並記錄在登入紀錄 Log。	■符合 □不符合
系統與服務獲得	系統發展生命週期需求階段	針對系統安全需求(含機密性、可用性、完整性)進行確認。(需填寫「資通系統安全等級評估表」)	填寫「資通系統安全等級評估表」	■符合 □不符合
	系統發展生命週期開發階段	1.應針對安全需求實作必要控制措施。 2.應注意避免軟體常見漏洞及實作必要控制措施。 3.發生錯誤時，使用者頁面僅顯示簡短錯誤訊息及代碼，不包含詳細之錯誤訊息。	1.以本表進行實作必要控制措施說明。 2.定期更新Windows套件，執行弱點掃描安全檢測，進行修補。 3.在資通系統方面，於web.config 中設定 <customErrors mode = "Off" />或<customErrors mode = "On" defaultRedirect = "../error.htm" />。	■符合 □不符合
	系統發展生命週期測試階段	執行「弱點掃描」安全檢測。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。	■符合 □不符合
	系統發展生命週期部署與維運階段	1.於部署環境中應針對相關資通安全威脅，進行更新與修補，並關閉不必要服務及埠口。 2.資通系統不使用預設密碼。	設定 Windows 自動更新，關閉不必要服務及埠口。資通系統帳號與密碼由使用者輸入，必須符合密碼原則。	■符合 □不符合
	系統發展生命週期委外階段	資通系統開發如委外辦理，應將系統發展生命週期各階段依等級將安全需求(含機密性、可用性、完整性)納入委外契約。(請參考「委外合約資安規範」)	已納入委外合約。	■符合 □不符合
	系統文件	應儲存與管理系統發展生命週期之相關文件。	將所有文件儲存於機關的 Nas。	■符合 □不符合

表 3-15(續)　【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
系統與資訊完整性	漏洞修復	系統之漏洞修復應測試有效性及潛在影響，並定期更新。	設定 Windows 自動更新。	■符合 □不符合
	資通系統監控	發現資通系統有被入侵跡象時，應通報機關特定人員。	檢視登入紀錄，若有頻繁登入，或登入失敗次數過多，立即通報承辦人員。使用者登入錯誤次數達 5 次以 Email 通知管理員。	■符合 □不符合

3.5.2　原始碼檢測

源碼掃描檢測以靜態方式利用工具檢視程式原始碼，利用此種檢測可以針對各類程式碼進行完整掃描，尋找程式碼中潛藏的安全性弱點，並能有效分析所有程式執行路徑，於分析後找出弱點位置、運作路徑，透過工具檢查及分析，能更精準地提供弱點修復資訊，有效提升程式碼安全品質。本案於 10 月 15 日以 Checkmarx 執行，經檢測無中高風險(圖 3.123 與 3.124)。

按狀態進行結果分配 項目的首次掃描

	高	中	低	信息	總共
新問題	0	0	285	0	285
反復出現的問題	0	0	0	0	0
總共	0	0	285	0	285

圖 3.123　港灣環境資訊網-原始碼檢測

按狀態進行結果分配 項目的首次掃描

	高	中	低	信息	總共
新問題	0	0	268	2	270
反復出現的問題	0	0	0	0	0
總共	0	0	268	2	270

圖 3.124　港灣環境資訊圖臺-原始碼檢測

3.5.3　弱點掃描

弱點掃描(Vulnerability Assessment)是指透過自動化掃描工具，針

對系統環境、應用程式等進行檢測，以找出隱藏的漏洞或弱點。避免駭客對漏洞進行攻擊，進而預防資安危機的出現。本案於 10 月 18 日以 Nessus 執行，經檢測無中高風險(圖 3.125 與 3.126)。

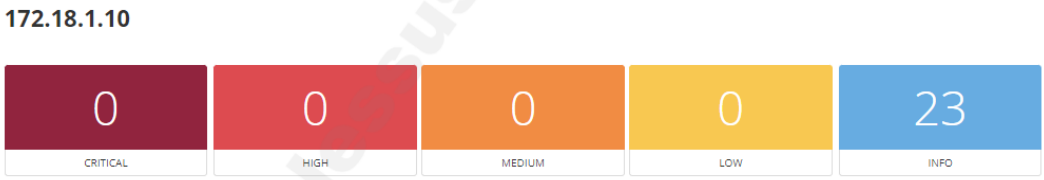


圖 3.125　港灣環境資訊網-弱點掃描

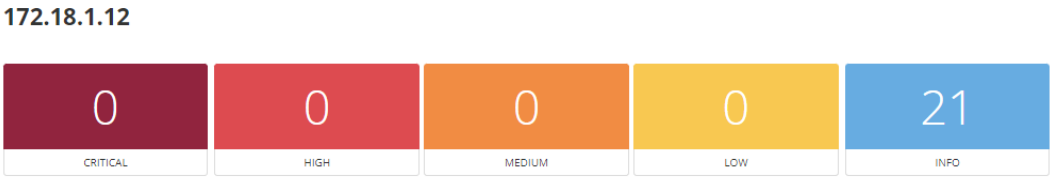


圖 3.126　港灣環境資訊圖臺-弱點掃描

3.5.4　系統資料備份

為確保各資訊系統之電腦資料完整與正確，預防因天然災害或人為疏失造成資料遺失，因此資訊系統之資料需排定備份計畫表(表 3-16)，定期執行備份作業。

表 3-16　備份計畫表

備份資料名稱	備份方式					儲存標的			
	人員	軟體	型態	頻率	保存年限	本機名稱	本機存放路徑	異機名稱	異機存放路徑
	駐點人員	手動	完整	每月	1年	ISOHE-WEBV-111B	web_backup	ISOHE-WEBV-109A	web_backup
F******o Q******e w******T w******y w******B w******e w******l w******B w******S w******N w******p w******A	駐點人員	SQL Server Agent	完整	每月	3個月	ISOHE-SQL-111	Backup\MSSQL\DB_BAK\ Month	ISOHE-SQLV-111B	Backup\MSSQL\DB_BAK\ Month
	駐點人員	SQL Server Agent	完整	每天	7天	ISOHE-SQL-111	Backup\MSSQL\DB_BAK\ Day	ISOHE-SQLV-111B	Backup\MSSQL\DB_BAK\ Day
備註：因資安考量，資料庫名稱以遮蔽顯示，存放路徑僅顯示部分資料夾名稱。									

表 3-16(續)　備份計畫表

備份資料名稱	備份方式					儲存標的			
	人員	軟體	型態	頻率	保存年限	本機名稱	本機存放路徑	異機名稱	異機存放路徑
SSL 憑證	駐點人員	手動	完整	異動時	1 年	ISOHE-WEBV-111B	HTTPS	ISOHE-WEBV-109A	HTTPS
WEB 網頁系統	駐點人員	手動	完整	異動時	1 年	ISOHE-WEBV-111B	web_backup	ISOHE-WEBV-109A	web_backup
	駐點人員	手動	完整	每月	1 年	ISOHE-WEBV-111B	web_backup	ISOHE-WEBV-109A	web_backup
備註：因資安考量，資料庫名稱以遮蔽顯示，存放路徑僅顯示部分資料夾名稱。									

3.5.5　備援機制

港灣環境資訊系統自 92 年起建置於本所運技中心機房，提供網頁服務給使用者查詢，108 年配合行政院推行數位國家雲端化，及考量網站服務不中斷之需求，於臺中文心 IDC 機房建置一套港灣環境資訊系統(圖 3.127)。建置於 IDC 機房的部分為主要對外開放資料庫，架設於本所運技中心機房的部分為備援機制，如因任何狀況中斷服務時可以直接切換備援機制使用。且自 112 年起導入中華電信 CDN(Content Delivery Network 或 Content Distribution Network, 內容分發網路)與流量清洗服務，以防止 DDoS(Distributed Denial-of-service, 網路分散式阻斷服務)攻擊(圖 3.128)，因此在正式機與備援機切換時只要到中華電信 CDN 後臺設定即可(圖 3.129)。

圖 3.127　港灣環境資訊系統(臺中文心 IDC 租用機房)

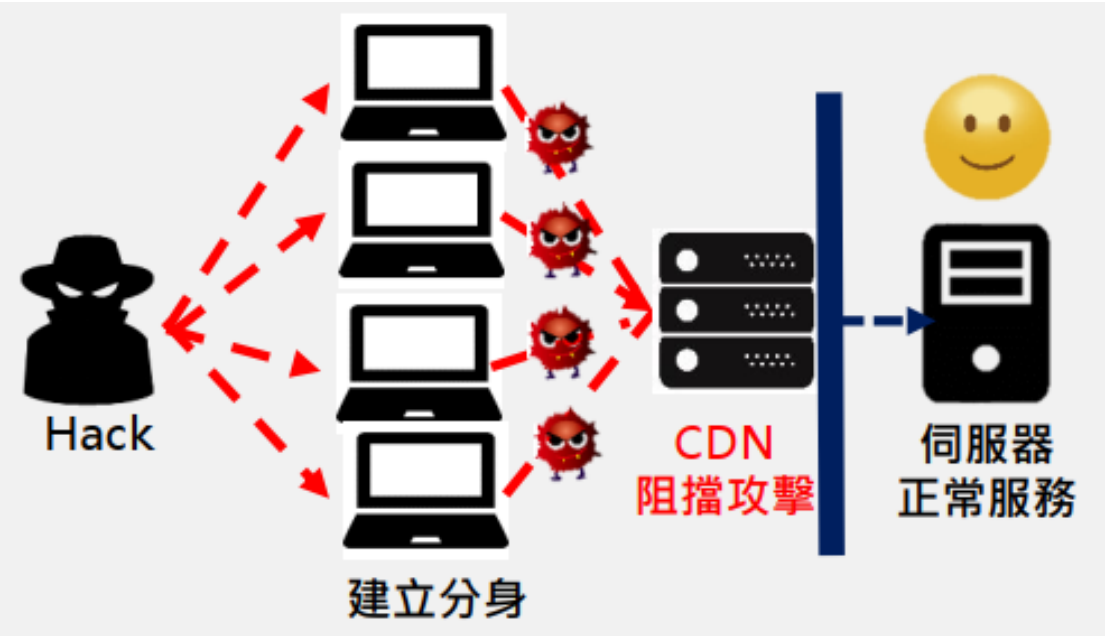


圖 3.128　CDN 防止 DDoS 攻擊

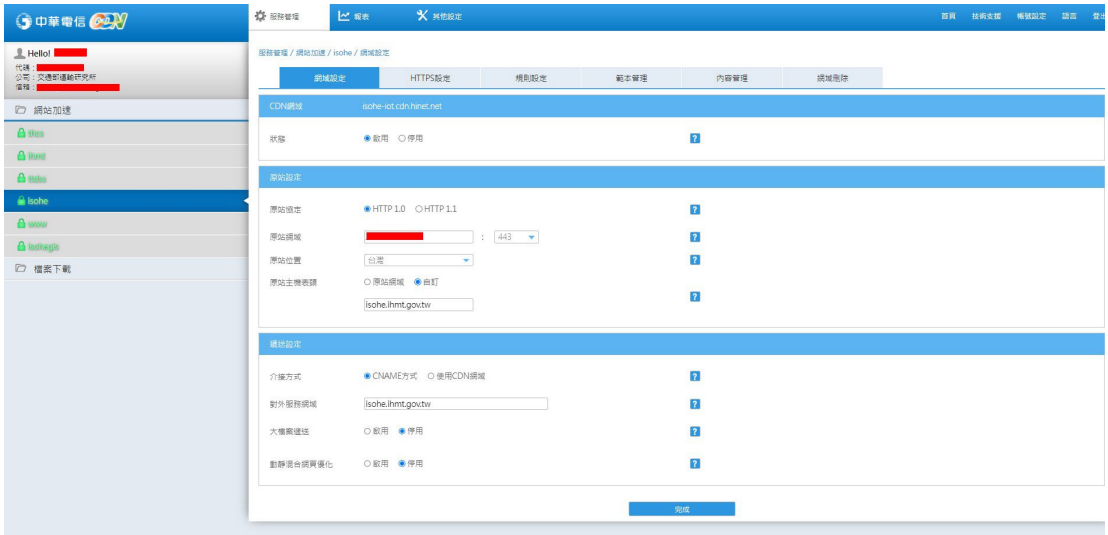


圖 3.129　CDN 切換後端 IP 操作畫面

3.5.6　災難演練

災害復原的目的是為了在發生天災、人為疏失或惡意破壞造成資訊系統損害時，能以災害復原機制快速回復至組織正常或可接受的營運水準，演練紀錄如圖 3.130。

災難復原演練計畫表			
承辦人：駐點人員林珂如(系統管理者)、林騰威(系統負責主管) 協辦單位：第三科承辦人員劉清松、第三科資訊室機房管理人員 規劃日期：113 年 10 月 8 日			
演練規劃項目		規劃內容	
1	規劃演練目標與範圍	規劃演練目標：確保關鍵業務流程遭受重大故障和災難事件而中斷時，能以迅速、有效的方法回復正常運作。	
2	規劃演練腳本	港灣環境資訊系統無法連線，位於 IDC 機房的 1 號主機也無法遠端登入，派員前往機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。	
3	規劃演練所需設備	1 號主機、2 號主機	
4	規劃演練所需系統	港灣環境資訊系統	
5	規劃演練所需參與人員	系統管理人員、系統負責主管	
6	規劃演練時程及完成時限	24 小時	
7	規劃演練測試方式與測試資源	以實際演練方式，進行各項程序的操作流程，讓人員熟悉整個過程。	
8	規劃演練成果的檢討時程	113 年 10 月 24 日	
備註	檢附演練腳本		
系統負責主管	林騰威	承辦人員	林珂如

圖 3.130　演練紀錄

演練腳本				
時間	動作	參與人員	地點	備註
-	港灣環境資訊系統的備用主機檢查。	-	辦公室	事前準備
10分鐘	演練開始，資訊安全執行小組接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。	資訊安全執行小組	辦公室	
20分鐘	資訊安全執行小組(系統管理員)發現位於 IDC 機房的 1 號主機無法遠端登入，研判可能將會中斷 24 小時以上。	資訊安全執行小組 系統管理員	辦公室	
10分鐘	資訊安全執行小組判斷為重大資安事件。	資訊安全執行小組	辦公室	
10分鐘	資訊安全執行小組回報系統權責單位。	資訊安全執行小組 系統權責單位	辦公室	
10分鐘	系統負責主管決定啟動業務持續計畫，並通知資訊安全執行小組。	資訊安全執行小組 系統權責單位	辦公室	
20分鐘	資訊安全執行小組派員前往 IDC 機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。	系統管理員	辦公室	
10分鐘	資訊安全執行小組(系統管理員)確認系統恢復正常運作。	資訊安全執行小組 系統管理員	辦公室	
10分鐘	資訊安全執行小組回報系統權責單位，系統權責單位宣布結束業務持續計畫。	資訊安全執行小組 系統權責單位	辦公室	
10分鐘	資訊安全執行小組將應變處理結果紀錄於通報單。	資訊安全執行小組	辦公室	

圖 3.130(續)　演練紀錄

演練執行紀錄表					
承辦人：駐點人員林珂如(系統管理者)、林騰威(系統負責主管) 協辦單位：第三科承辦人員劉清松、第三科資訊室機房管理人員 演練日期：113 年 10 月 24 日					
計畫開始時間		10:00	計畫需要時間	110 分鐘	
計畫結束時間		10:55	實際作業時間	55 分鐘	
演練執行項目		執行程序 （實際演練過程之執行紀錄）		負責人	執行結果
1	演練開始，資訊安全執行小組接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。	(10:00-10:05) 資訊安全執行小組接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。		系統管理者	模擬接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。
2	資訊安全執行小組(系統管理員)發現位於 IDC 機房的 1 號主機無法遠端登入，研判可能將會中斷 24 小時以上。	(10:06-10:15) 資訊安全執行小組(系統管理員)發現位於 IDC 機房的 1 號主機無法遠端登入，研判可能將會中斷 24 小時以上。		系統管理者、機房管理人員	完成。
3	資訊安全執行小組判斷為重大資安事件。	(10:16-10:17) 資訊安全執行小組判斷為重大資安事件。		系統管理者、系統負責主管	完成。
4	資訊安全執行小組回報系統權責單位。	(10:18-10:20) 資訊安全執行小組回報系統權責單位。		系統管理者、系統負責主管、第三科承辦人員	通知第三科承辦人員。
5	系統負責主管決定啟動業務持續計畫，並通知資訊安全執行小組。	(10:21-10:22) 系統負責主管決定啟動業務持續計畫，並通知資訊安全執行小組。		系統負責主管、系統管理者	完成。
6	資訊安全執行小組派員前往機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。	(10:23-10:40) 資訊安全執行小組派員前往機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。		系統管理者、機房管理人員	測試每個網頁功能皆正常後，實際將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。
7	資訊安全執行小組(系統管理員)確認系統恢復正常運作。	(10:41-10:50) 資訊安全執行小組(系統管理員)確認系統恢復正常運作。		系統管理者、系統負責主管	測試每個網頁功能皆正常。
8	資訊安全執行小組回報系統權責單位，系統負責主管宣布結束業務持續	(10:51-10:52) 資訊安全執行小組回報系統權責單位，系統負		系統管理者、系統負責主管、第三科承辦人員	通知第三科承辦人員。

圖 3.130(續)　演練紀錄

	計畫。	責主管宣布結束業務持續計畫。		
9	資訊安全執行小組將應變處理結果紀錄於通報單。	(10:53-10:55) 資訊安全執行小組將應變處理結果紀錄於通報單。	系統管理者	完成。
結果檢討： 以實際演練方式，進行各項程序的操作流程，讓人員熟悉整個過程。				
系統負責主管		承辦人員		

圖 3.130(續)　演練紀錄

3.5.7　資料介接盤點

港灣環境資訊系統盤點流入與流出資訊(表 3-17)，以利了解資料的輸入與的輸出單位。

表 3-17　盤點流入與流出資訊

流入		流出	
資料	來源單位	資料	需求單位
海氣象即時觀測資料：潮位、風速、風向、能見度、靜穩度(港內波高)、波高(Hs)、波向(主頻方向)、週期(Tp)、流速、流向	運技中心第二科	海氣象即時觀測資料：潮位、風速、風向、能見度、靜穩度(港內波高)、波高(Hs)、波向(主頻方向)、週期(Tp)、流速、流向	交通部中央氣象署(內部使用)、交通部航港局(智航平臺)、海洋委員會(海域遊憩活動一站式服務資訊平臺)、臺灣港務股份有限公司(3D 營運圖臺)、成功大學近海水文中心(介接相關資料建置於水利署之海岸水情系統供內部使用)、海洋委員會(國家海洋研究院國家海洋資料庫及共享平臺)、海洋委員會國家海洋研究院(GoOcean 海洋遊憩風險資訊)、連江縣港務處(馬祖海情資訊系統)、政府資料開放平臺
地震資料	運技中心第一科	海氣象模擬資料：潮高、波高、波向、週期、風速、風向、流速、流向	臺灣港務股份有限公司(商港海氣象資訊系統)、連江縣港務處(馬祖海情資訊系統)

表 3-17(續)　盤點流入與流出資訊

流入		流出	
資料	來源單位	資料	需求單位
大氣腐蝕、水下腐蝕	運技中心第一科	海氣象模擬分布圖：風速向量場分佈圖、波高分佈圖、波浪週期分佈圖、中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖	臺灣港務股份有限公司(商港海氣象資訊系統)、連江縣港務處(馬祖海情資訊系統)
海氣象即時觀測資料：潮高、波高、波向、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	中央氣象署	商港歷年海氣象觀測月統計資料	政府資料開放平臺
海氣象即時觀測資料：潮位、波高、波向、尖峰週期、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	經濟部水利署	金屬年腐蝕速率資料	政府資料開放平臺

3.6　其他

3.6.1　駐點維護服務

一、負責港灣環境資訊網頁和資料庫維運、功能擴充與故障排除。

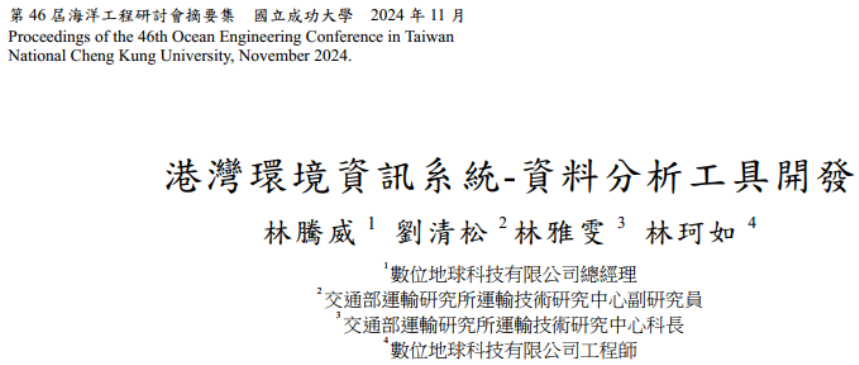
二、每日駐點服務工作與系統維護紀錄需填寫表 3-18，系統維護紀錄如附錄五。

表 3-18　駐點服務工作與系統維護紀錄表

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)- 海氣象資料分析及展示 駐點服務工作與系統維護紀錄表		
日期	113 年　　月　　日	
海氣象系統功能	正常	異常分類
觀測資訊-商港	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
觀測資訊-海域	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
觀測資訊-颱風	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
觀測資訊-地震	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
模擬資訊-商港	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
模擬資訊-海域	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
腐蝕資訊		
其他交辦事項		

3.6.2　學術論文投稿

本計畫成果投稿第 46 屆海洋工程研討會(圖 3.131)，全文如附錄六。


第 46 屆海洋工程研討會摘要集　國立成功大學　2024 年 11 月
Proceedings of the 46th Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Cheng Kung University, November 2024.

港灣環境資訊系統-資料分析工具開發

林騰威[1]　劉清松[2]林雅雯[3]　林珂如[4]

[1]數位地球科技有限公司總經理
[2]交通部運輸研究所運輸技術研究中心副研究員
[3]交通部運輸研究所運輸技術研究中心科長
[4]數位地球科技有限公司工程師

圖 3.131　成果投稿第 46 屆海洋工程研討會

3.6.3　成果影片

本計畫成果影片(圖 3.132)，內容說明包含「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」功能，提供港務相關單位或民眾瀏覽港灣之海氣象動態與靜態環境資訊，做為防災應變決策支援、遊憩及釣魚應用參考。

圖 3.132　成果影片

3.6.4　流量分析

使用 Google Analytics(GA)進行使用流量統計，自 113 年 1 月 1 日至 10 月 15 日，如圖 3-133 所示，「港灣環境資訊網」共有 426,667 個瀏覽人次，約 52.9%是利用手機來瀏覽，以使用者 IP 來看，前三名依序為首頁、觀測資訊-商港、公開資料，從 1 月至 10 月在每日總瀏覽有 5 個明顯尖峰值分別為 1 月 3 日、1 月 22 日、7 月 26 日、10 月 4 日與 10 月 9 日，其中 7 月 26 日與 10 月 4 日分別為凱米颱風與山陀兒颱風襲台的時間(圖 3-134 與圖 3-135)。

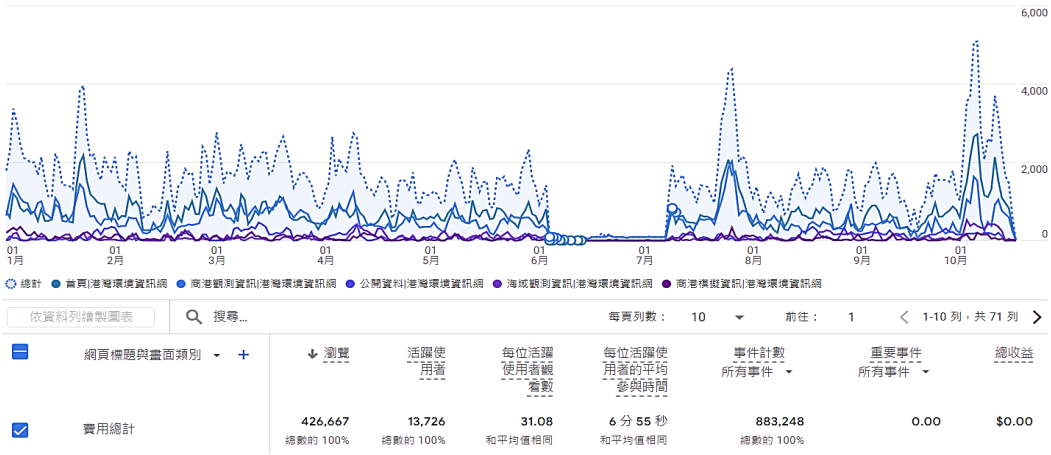
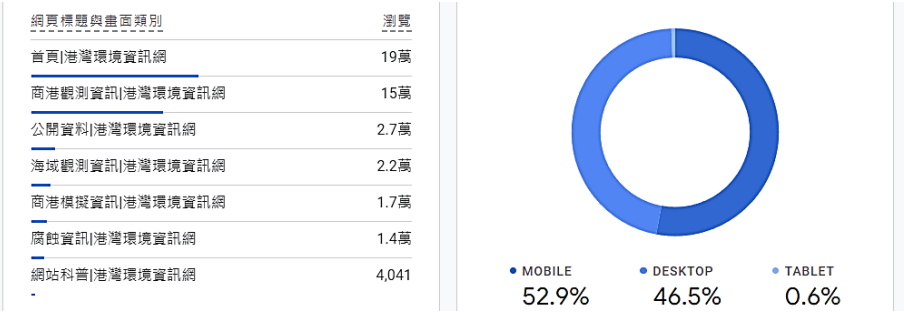


圖 3.133　Google Analytics-港灣環境資訊網



網頁標題與畫面類別	瀏覽
首頁|港灣環境資訊網	19萬
商港觀測資訊|港灣環境資訊網	15萬
公開資料|港灣環境資訊網	2.7萬
海域觀測資訊|港灣環境資訊網	2.2萬
商港模擬資訊|港灣環境資訊網	1.7萬
腐蝕資訊|港灣環境資訊網	1.4萬
網站科普|港灣環境資訊網	4,041

圖 3.133(續)　Google Analytics-港灣環境資訊網

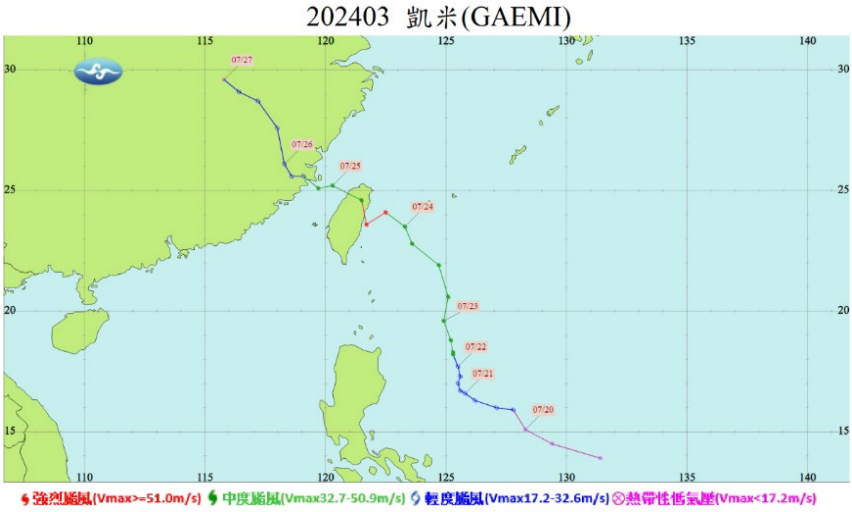


圖 3.134　凱米颱風路徑

(資料來源：
https://rdc28.cwa.gov.tw/TDB/public/typhoon_detail?typhoon_id=202403)

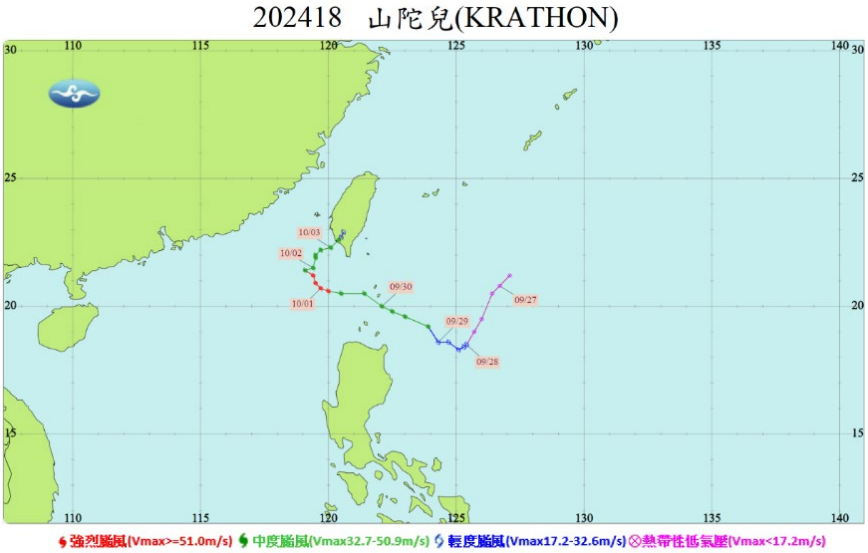


圖 3.135　山陀兒颱風路徑

(資料來源：
https://rdc28.cwa.gov.tw/TDB/public/typhoon_detail?typhoon_id=202418)

「港灣環境資訊圖臺」共有 5,879 個瀏覽人次(圖 3.136)，約 82%的使用者是利用電腦來瀏覽，從 1 月至 10 月在每日總瀏覽有 1 個明顯尖峰值為 3 月 11 日，經查該日期並沒有颱襲台，瀏覽人數為 163 次，檢視「港灣環境資訊網」的瀏覽次數並未有特別的峰值，而次數不算是特別多，因此研判不是遭到惡意攻擊。

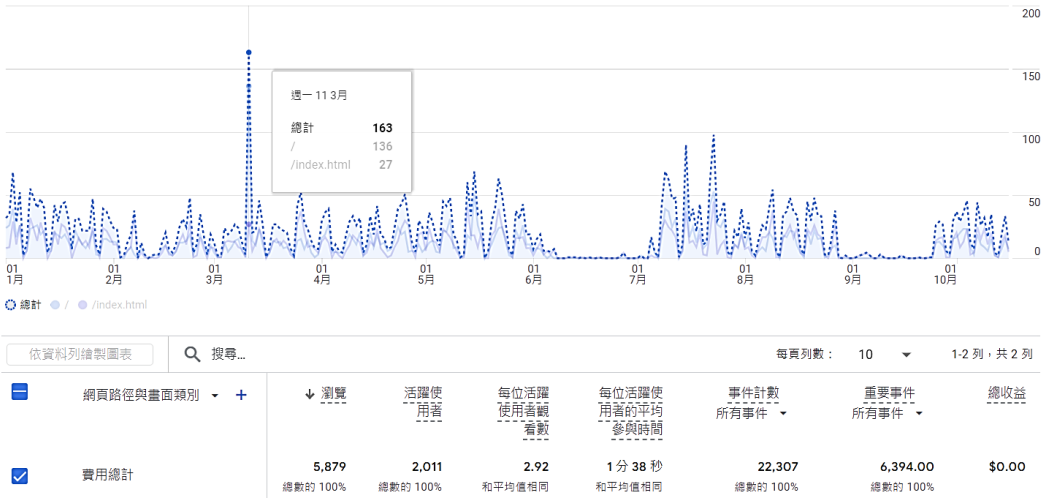


圖 3.136　Google Analytics-港灣環境資訊圖臺

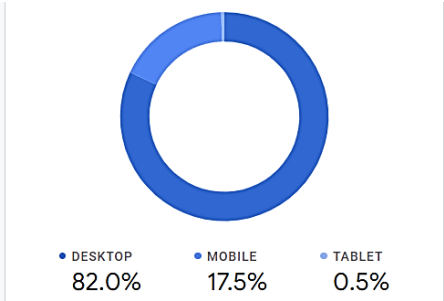


圖 3.136(續)　Google Analytics-港灣環境資訊圖臺

3.7　新增異動功能索引表

本計畫為延續性計畫，除持續維護系統外，也配合使用者需求，持續精進系統，本(113)年新增異動功能彙整表 3-19。

表 3-19 新增異動功能索引表

新增異動功能	頁碼	圖表
1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。	3-67	圖 3-88

新增異動功能	頁碼	圖表
2.開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。	3-67 至 3-77	圖 3.89 至 3.96
3.提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	3-78 至 3-80	圖 3.97 至 3.99
4.優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。	3-80 至 3-81	圖 3.100
5.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	3-81 至 3-84	圖 3.101 至 3.102 表 3-14 至 3-15
6.網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	3-84 至 3-86	圖 3.103 至 3.106
7.更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	3-86 至 3-87	圖 3.107 至 3.108
8.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。	3-87 至 3-88	圖 3.109
9.更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	3-88 至 3-89	圖 3.110 至 3.112
10.優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	3-89	圖 3.113
11.精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。	3-90 至 3-93	圖 3.114 至 3.118
12.更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)。	3-93	圖 3.119
13.港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	3-94	圖 3.120 至 3.121
14.港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	3-94 至 3-95	圖 3.122

第四章　結論

港灣環境資訊系統係本所運技中心多年來研究成果之對外展示平臺，歷經多年的功能新增與擴充，目前可利用電腦自動化的系統運作方式進行大量且有系統的資料擷取、傳遞、品管、儲存及展示等功能工作，以達到海氣象相關不同系統、資料之間的整合、分享與應用，因此本計畫除持續原港灣環境資訊系統之維運與功能新增外，並應用加值現有港灣環境資料庫之數據資料，進而發展對外應用服務之系統，且持續綜理本所運技中心之研究成果與強化對外之服務。

4.1　結論

本計畫延續「110 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」之研究成果，規劃 4 年期的研究計畫(111 至 114 年)，以「港灣環境資訊系統」之「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」為架構基礎，進行港灣環境資訊網站系統維護及海氣象資料加值與系統功能擴充，未來將持續維護系統，以及加速進行系統的加值開發。

在 4 年期的計畫中，於 111 年進行「港灣環境資訊系統維護與精進(1/4)-海氣象資訊擴充整合建置」與 112 年進行「港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組」，延續其成果持續維護與精進，本(113)年度完成工作如下：。

一、港灣環境資訊網系統維護

1. 本(113)年度研究計畫的推行，持續維護 6 大系統功能，包含觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖。

2. 對於海情資料庫，包括風速、風向、潮位、波高、週期、波向、流速、流向、水溫、能見度及地震等各類海氣象觀測資訊的更新維護及資料品管作業完成功能提升，後續亦將持續進行。

3. 港灣環境資訊網透過 LINE Bot 推播告警，依據功能需求區分為港灣環境資訊網(海象示警與海嘯模擬資訊)、海氣象資訊檢

視(資料中斷、異常及超過上下限)、海象示警模擬等，採用自動化作業排程，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，使即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，並且讓本系統達到主動示警與即時推播之功能，應用於「海象示警資訊訊息推播」、「海氣象資料中斷訊息推播」、「海氣象資料品管訊息推播」、「海嘯模擬資訊訊息推播」、「海象模擬資訊訊息推播」。

二、系統整合與設備更新維護

配合數位國家雲端化政策、發展港區颱風防災資訊網頁專區與主動示警模組之需求，完成移轉系統至中華電信 IDC 機房，以及硬體檢視維護和協同系統維運工作，以擴大服務效能、增進資訊品質並維持資通訊網路不斷線，本年度持續進行維護作業。

對於海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機，完成各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣象資訊。

三、港灣環境資訊圖臺更新維護

「港灣環境資訊圖臺」使用 Web GIS 開放源 OpenLayers 元件，並採用自適應網頁設計，網頁可適用於電腦、平板與手機，並將將本所運技中心之海氣象觀測與海象模擬資料載入系統中，資料包含風力、波浪、潮位、海流與能見度的現場觀測資料，以及在臺灣海域的風力、波浪、潮位與海流模擬資料。

海氣象觀測資料以風力、波浪或海流的方向箭頭直接標示在地圖上，並以文字註記風速、波高或流速，讓使用者透過地圖可以快速瀏覽臺灣附近海域的即時海氣象狀況，無須過多的點選展開資料閱讀，有利於輔助決策分析，若點選圖示可呈現該測站的歷線圖，取得詳細的資訊。

海象模擬資料的呈現部分，可利用時間軸切換未來 48 小時內的模擬結果，以色階圖顯示數值的大小，包含風速色階圖、波

高色階圖、海流色階圖、潮位色階圖，同時可啟用粒子特效，於地圖中任意點選位置，以旗幟顯示該點之模擬值。

此外，也可套疊平面分佈圖，包含風速向量場分佈圖、波高分佈圖、波浪週期分佈圖、流速向量場分佈圖、中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖，藉以與其他資料進行比對判識。

為使圖臺的海氣象相關的資訊更加豐富，介接中央氣象署的氣象雲圖、雷達回波圖、溫度分佈、累積雨量與颱風資訊，以及環保署的空氣品質與紫外線指數，讓圖臺彙整的資料可以更符合海情資訊系統的需求。

四、港灣環境資訊系統後臺更新維護

後台管理彙整港灣環境資訊平臺管理功能：網站訊息管理、友站連結管理、儀器管理、測站管理、維修紀錄、歷史颱風資料處理，海氣象資料庫應用工具：聯合分布百分比(產製與查詢)、玫瑰圖(產製與查詢)、統計直方圖、制式化歷線圖、綜合歷線圖、臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖、靜穩度實測與模擬歷線圖、IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能、颱風加值資訊圖臺，商港海氣象資訊管理功能：、瀏覽人次、測站管理、無資料統計、無資料 Email 通知、意見反應回覆，Open Data API 功能：海氣象統計資料上傳、腐蝕試驗統計資料上傳、港務公司專用 OpenData、航港局專用 OpenData。

五、系統新增功能

1. 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。

2. 開發海氣象資料分析及展示模組，包含平均風速、平均示性波高的月統計分析，平均風速、平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析；提供颱風期間資訊，包含計算模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊。

3. 優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。

4. 深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談，本年度共訪問了 2 位使用者，了解受訪者在工作領域的運用。

5. 更新港灣環境資訊網頁面，包含網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、商港海氣象、資料中斷等等)，並將相關資訊於首頁以提醒的小圖示顯示，點選後可超連結至該資訊頁面；更新颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風地圖頁面；調整觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等；更新歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊；優化觀測資訊-海域頁面，將 5 日內最大值更新為各海域即時觀測最大值資訊，新增呈現潮位資訊與歷線圖等。

6. 精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能，新增颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等。

7. 更新港灣環境資訊圖臺資訊，包含使用臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)；新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)；新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。

8. 優化臺灣腐蝕環境分類資訊查詢功能，可同時套疊多個測站或同一測站多年期之資訊查詢，並以測站或時間分類顯示。

4.2 建議

數位雙生技術(Digital Twin)是一種通過虛擬模型來模擬和反映實體物體的技術。這項技術已被廣泛應用於智慧港口的建設中，並與海

氣象觀測結合，實現了港口的數位化和智能化管理。在智慧港口中，數位雙生技術可以建立港口的虛擬數位模型，這些模型精確模擬了港口內的基礎設施、物流運行和船隻調度等重要運營要素。數位雙生通過各種感測器、物聯網設備及數據平臺，將現實中的海氣象數據、船舶動態、貨物流動等信息即時反饋至虛擬模型中，並進行實時更新。這使得管理者能夠全方位掌握港口的運行狀況，並進行預測分析和決策優化。

海氣象觀測在智慧港口中的角色至關重要。港口的安全運營與天氣條件、海況變化密不可分。海氣象觀測系統通過觀測風速、風向、浪高、潮汐及海流等環境數據，幫助港口運營者提前應對可能的風暴、海浪或惡劣天氣情況，確保船隻進出港的安全。這些觀測數據不僅能提供即時的運行指導，還可為數位雙生技術提供精準數據，使得虛擬模型更加精確地反映實際情況。

當數位雙生與海氣象觀測系統結合時，智慧港口管理能夠實現高度自動化和智能化。例如，根據實時的氣象數據和港口內部運行情況，系統可以自動調整船隻的進出港排班、貨物裝卸順序等，減少因天氣問題造成的延誤。此外，數位雙生技術還能通過模擬未來的海氣象變化，為港口運營提供預警，並根據預測進行風險管理與應急處置規劃。

數位雙生技術和海氣象觀測的結合大大提升了智慧港口的運營效率與安全性。通過這些技術的應用，港口運營者可以更好地應對日常運營中的挑戰，並為未來可能出現的風險做好充分準備。這樣的技術革新正在推動全球港口向智慧化、數位化的方向邁進，並使其在面對環境變化時更加從容應對。

本系統係本所運技中心累積歷年研究成果之對外展示平臺，蒐集有關海域與港區之海氣象資料，並且以 TaiCOMS 之預測資料，彙整提供透過資訊網路即時提供各港埠單位、災害防救中心、中央主管機關及國內外船舶業者相關人員查詢，是一項可積極提升海上航行安全之工作，因此本系統應繼續維運，讓使用者可持續獲得海氣象資訊，以做為輔助決策之用。

港灣環境資訊平臺自民國 92 年開始蒐集海氣象資料，除了以現有的「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」提供服務外，建議可利用龐大的海氣象數據庫進行分析與彙整，由於運技中心設置儀器位置大多是在各港口附近，非常具有地域性的資料，在港口航行的船舶，大船怕風，小船怕浪，但大風大浪的颱風天，大家都知道要做防颱準備，如果大風大浪不是發生在颱風天，大家就比較沒有防災的準備，因此建議可排列出各測站的「風速 Top 10」與「波高 Top 10」，未來則可訂定一個門檻值，超過此門檻值就紀錄在「風速 Top 10」與「波高 Top 10」的資料庫中，當資料充足後，應可歸納出發生 Top 10 時的天候狀況。

4.3 預期效益與應用情形

一、持續維護「港灣環境資訊網」，提供本所海氣象觀測與海象模擬資料，分別以港區與海域的主題呈現，在地震與颱風也獨立出主題呈現，讓使用者可快速依據所需的環境取得相關的資訊；此外在模擬資訊的部分，分別以港區、海域與海嘯呈現，提供本所數值模式的結果，可做為防災救災的海氣象環境參考。

二、持續維護海氣象觀測與模擬資訊主動示警模組，以「海象示警資訊訊息推播」、「海氣象資料中斷訊息推播」、「海氣象資料品管訊息推播」、「海嘯模擬資訊訊息推播」與「海象模擬資訊訊息推播」，提供重要資訊給港埠管理及公路管理單位，及相關使用者查詢和運用，可大幅提升運輸管理與防災之效益。

三、持續配合數位國家雲端化政策，已完成移轉系統至中華電信 IDC 機房，以及硬體檢視維護和協同系統維運工作，以擴大服務效能、增進資訊品質並維持資通訊網路不斷線，提昇海運運輸相關產業競爭力以及港埠營運效能。

四、持續維護「港灣環境資訊圖臺」，以 GIS 方式將資訊疊加於圖臺，使用者可以操作地圖的方式，直接閱讀地圖顯示之區域的海氣象資訊，提供一般民眾對於相關海氣象資訊之視覺化服務，達成資訊快速傳遞的需求。

五、開發海氣象資料分析及展示模組，包含平均風速、平均示性波高的月統計分析，平均風速、平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析，以及提供颱風期間資訊，包含計算模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊，系統新增更加便利的資料檢視工具，可加強觀測值與模擬值的檢視與檢核效率。

六、港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊，可提供使用者在檢視颱風資料時，快速取得颱風所造成的海氣象極大值發生於何處與發生時間，若要了解各港的極大值也可點選浮動視窗取得資訊，同時也可另開視窗連結到颱風儀表板取得更多的逐時資料。

參考文獻

1. 曾相茂(2005),「臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(1/4)」，交通部運輸研究所。

2. 吳基(2006),「子計畫：臺灣地區國內商港附近海域海氣象觀測分析研究(1/4)。交通部運輸研究所。

3. 李忠潘、陳陽益(2005),「近岸數值模擬系統之建立(1/4)」,交通部運輸研究所。

4. 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇青和、單誠基(2010),「臺灣沿岸海嘯影響範圍與淹水潛勢分析(4/4)」，交通部運輸研究所。

5. 羅建明、陳桂清、柯正龍、曾文傑、胡啟文(2013),「大氣腐蝕因子調查及腐蝕環境分類之研究(2/4)」，交通部運輸研究所。

6. 簡仲璟、林廷燦(2009),「港灣環境資訊系統整合與應用研究(1/4)」,交通部運輸研究所。

7. 簡仲璟、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如(2014),「港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置(2/4)」，交通部運輸研究所。

8. 蘇青和、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如(2015),「港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置(3/4)」，交通部運輸研究所。

9. 蘇青和、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如(2016),「港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置(4/4)」，交通部運輸研究所。

10. 邱永芳、蘇青和、劉清松、林廷燦、林珂如、王郁涵(2017),「港灣環境資訊系統--加值應用暨功能擴充及維護」,交通部運輸研究所。

11. 朱金元、蘇青和、劉清松、林廷燦、林珂如、王郁涵(2018),「107年港灣環境資訊系統維護--功能提升」，交通部運輸研究所。

12. 林廷燦、蔡立宏、李俊穎、林珂如、劉清松、曾惠君(2019),「108

年港灣環境資訊系統維護-功能提升」，交通部運輸研究所。

13. 蔡立宏、李俊穎、劉清松、陳羿庭、邱仁成、林珂如(2020)，「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」，交通部運輸研究所。

14. 林騰威、林雅雯、劉清松、張永葵、林珂如(2021)，「110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」，交通部運輸研究所。

15. 林騰威、林雅雯、劉清松、張永葵、林珂如(2022)，「港灣環境資訊系統維護與精進(1/4)-海氣象資訊擴充整合建置」，交通部運輸研究所。

16. 林騰威、林雅雯、劉清松、張永葵、林珂如(2023)，「港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組」，交通部運輸研究所。

17. 美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.noaa.gov，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

18. 國家環境預測中心的 GFS 風場資料，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.nco.ncep.noaa.gov/pmb/products/gfs/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

19. 國家數據浮標中心，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.ndbc.noaa.gov，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

20. Ocean Facts(海洋事實)，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://oceanservice.noaa.gov/facts/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

21. 「知識・解說」網頁，日本氣象廳，取自 https://www.jma.go.jp/jma/menu/menuknowledge.html，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

22. NOAA 的 climate.gov 網站，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.climate.gov，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

23. 「可視化動態圖」展示氣候狀態的網站，美國國家海洋暨大氣總

署，取自 https://earth.nullschool.net，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

24. Windy 網站，取自 https://www.windy.com，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

25. 特丹港的即時海氣象網站，荷蘭特丹港港務公司，取自 https://www.portofrotterdam.com/weather-tide/desktop/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

26. 全國海域的海氣象資訊網站，日本-海上保安廳，取自 https://www6.kaiho.mlit.go.jp/sp/map.html，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

27. 風場預報，交通部中央氣象署，取自 https://wifi.cwa.gov.tw/cwbwifiv2/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

28. QPlus 劇烈天氣監測系統，交通部中央氣象署，取自 https://qpeplus.cwa.gov.tw，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

29. 海象環境資訊平臺，交通部中央氣象署，取自 https://ocean.cwa.gov.tw/V2/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

30. 海域遊憩活動一站式資訊平臺風場預報，海洋委員會，取自 https://ocean.taiwan.gov.tw，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

31. 多維度海域資訊服務平臺，內政部，取自 https://ocean.moi.gov.tw，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

32. 日本全國港灣海洋波浪情報網，日本國土交通省港灣局，取自 https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

33. Go Ocean 網站，國家海洋研究院，取自 https://goocean.namr.gov.tw，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

34. 國家海洋資料庫及共享平臺，國家海洋研究院，取自

https://nodass.namr.gov.tw/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

35. 民生示警公開資料平臺，國家災害防救科技中心，取自 https://alerts.ncdr.nat.gov.tw/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

36. 海岸水情系統，國立成功大學近海水文中心，取自 http://www.comc.ncku.edu.tw/chinese/f_data/f_data.htm，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

37. 海岸地區管理資訊網，內政部營建署，取自 https://eland.nlma.gov.tw/CAMN/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

38. 災害情資網，國家災害防救科技中心，取自 https://eocdss.ncdr.nat.gov.tw/web/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

39. 颱風資料庫，交通部中央氣象署，取自 https://rdc28.cwa.gov.tw/TDB/public/warning_typhoon_list/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

40. 數字颱風(Digital Typhoon : Typhoon Images and Information)，日本國家資訊研究所(National Institute of Informatics, NII)，取自 http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

41. 無障礙網路空間服務網，數位發展部，(https://accessibility.moda.gov.tw/)，查詢日期：2024 年 10 月 20 日。

附錄一

期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

■期中□期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：(IOT-113-H3C005)港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)- 海氣象資料分析及展示

執行單位：數位地球科技有限公司

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、江文山委員		
1. 颱風期間的資料分析，目前著重在該期間的分析與展示，若要對後續的颱風期間海氣象特性進一步研究，建議收集颱風的參數與對應期間的各港風波潮流等數據，建置颱風資料庫。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
2. 0403 地震事件對花蓮造成重大災害，包括花蓮港，是否對相關海氣象資料的展示分析等有影響，這類重大事件的相關資訊是否有必要在系統中進行一些說明或記錄，請考量。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
3. 目前的展示包括觀測與預測，而預測基本上多是基於物理模式進行，另一方面運輸技術研究中心已累積多年的觀測資料，建議思考融合物理模型與觀測數據之預測方式的可能性。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明。
4. 報告中的平均波高是否指	感謝委員提醒，報告中	同意合作單位之說明。

平均示性波高？請確認。	指的是平均示性波高。	
5. 關於平均風速統計分析，目前設計可設定下限，包括颱風與否等再進行統計，結果只呈現部分資訊，若以 box plot 方式呈現或許更完整。	感謝委員建議，有關盒鬚圖(Box Plot)會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明。
二、簡仲璟委員		
1. 建議加強說明本計畫區分「港灣環境資訊網」及「港灣環境資訊圖臺」兩種資訊平臺的背景、目的及相互關連。圖 3.78 顯示圖臺是資訊網的子系統？	感謝委員提醒，圖說已更名為「港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺及子系統」。(期末報告書第 3-57 頁圖 3.75)	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 「港灣環境資訊網」與外部之連結或介接，建議以圖示補充說明。	感謝委員建議，在地圖中以文字方塊標示海域的觀測值，於此文字方塊旁已有文字標示資料來源單位。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 維護工作建議做類別區分，例如日常之定期維護；不定期之功能更新及異常之臨時緊急維修等。	感謝委員建議，已修正。(期末報告書附錄五)	原則同意辦理。
4. 港區腐蝕試驗資料對離岸風電的設計與維護，極具參考價值。後續若有使用者會議或業務推廣時，可邀請風電廠商相關業者參與。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

5. 圖 2.6 至圖 2.9 皆是示意圖，是否表示與實際有差異？圖 3.1 略嫌簡略，且圖說是否應修正為「港灣環境資訊系統架構圖」？且此系統是否應包括「資訊網」及「資訊圖臺」兩個平臺？「資訊網」之功能架構是以圖示說明如圖 3.2；「資訊圖臺」之功能架構則以表示說明如表 3-7，建議統一用圖示。圖 3.79 圖說是否應修改為「港灣環境資料庫架構」，以和圖 3.1 作區別？	(1) 圖 2.6 至圖 2.9 為示意圖，是尚未實做完成。 (2) 感謝委員建議，圖說已更名為「港灣環境資訊系統架構圖」。(期末報告書第 3-6 頁圖 3.1) (3) 已修正。(期末報告書第 3-8 頁圖 3.2) (4) 感謝委員提醒，圖說已更名為「港灣環境資料庫架構」。(期末報告書第 3-58 頁圖 3.76)	同意合作研究單位之說明與處理情形。
三、鄭志宏委員		
1. 本系統模擬資料建議以開放權限帳戶登錄觀看。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 能見度可否註明系統最大值，不然會以為 32 公里為當時能見度，但其實是儀器可觀測值。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 潮汐預測相當精準，可否也換算為最低天文潮(Lowest Astronomical Tide, LAT)基準。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
4. 花蓮港在 113 年 4 月 3 日地震後高程已有變化，系統高程似無調整。目前約有 50~60 公分系統誤差，內政部高程測量完成後建	內政部於 113 年 7 月 26 日公告 113 年臺中、南投、宜蘭及花蓮地區震後基本控制點衛星定	同意合作研究單位之說明與處理情形。

議修正系統高程。	位測量成果，但尚無公告水準測量結果，後續若有公告結果，運技中心第二科會進行高程引測至潮位站。	
5. 海流流速流向預測似有待加強(花蓮港)。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	原則同意辦理。
6. 波高是觀測波高或示性波高？	波高是指「示性波高(Hs)」。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
7. 引用其它單位資料建議註明。	感謝委員建議，在觀測資訊的海域，有引用其他單位的資料，皆有以文字標示資料來源。	原則同意辦理。
8. 腐蝕資料基隆港 2023 年第 1 季資料與其它時間差異頗大。	感謝委員提醒，運技中心第一科回覆資料初步檢查是正確的，會進一步再查證。	原則同意辦理。
9. 腐蝕資料 2023 年梗枋安檢所，因第 1 季無資料，平均值似有誤。	感謝委員提醒，運技中心第一科回覆該測站因若樣品遺失所以無資料。碳鋼腐蝕速率、鋅腐蝕速率、銅腐蝕速率及鋁腐蝕速率的表格顯示第一季、第二季、第三季、第四季與整年，本試驗在第一季開始時會放置 2 份樣本，其中 1 份放置了一整年，即表格中整年的數值。另外，氣	原則同意辦理。

	沉積速率與二氧化硫沉積速率，表格中整年平均值。	
10. 可否考慮將臺灣港務股份有限公司委託辦理之水平式堤頭海流儀監測資料納入系統。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	原則同意辦理。
11. 當系統預測產生極值時，能否有提醒功能。	先前有進行推播，目前配合承辦單位需求是暫停此功能。	原則同意辦理。
12. 本案建議在報告書上，與本年度主題再加強關聯說明。	感謝委員建議，本年度新增平均風速、平均示性波高的月統計分析，平均風速、平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析；提供颱風期間資訊，包含計算模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊；在資料展示的部分新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	原則同意辦理。
13. Windy 網頁對流場、風場動態表示的方式更加直覺，有無可能參考學習。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
14. 資安部分，是否有資料異地備援。	本有異地備援機制，在中華電信文心機房與運技中心各有一套系統。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
15. 颱風波流資料，能否有更詳細原始檔或分析，如對亞重力波的研究。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。

四、侯中南委員		
1. 港灣環境資訊網所提供資訊符合引水人使用者之需求。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 本系統於臺中港風力測站呈現資訊是否為北堤燈塔？	臺中港風力代表站是北堤燈塔。	同意辦理合作研究單位之說明。
五、楊朝棟委員		
1. 本案延續「110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」為基礎，為規劃 4 年期的研究計畫(111 至 114 年)-今(113)年為第 3 年計畫。本年重點主要在於資料傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，及服務功能加值和擴充。	本年度計畫的副標題為「海氣象資料分析及展示」，除了維護系統運作正常外，進行內部所需功能精進與擴充。	同意辦理合作研究單位之說明。
2. 精進與加值方面，如優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，除了需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證之外，應提供相關佐證資料，以證明網站速度有提升精進。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
3. 開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 、波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)，為本研究案具有學術	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

價值之處，可以詳加綜整成學術研究論文發表。		
4. 第 3-2 頁的工作項目進度皆為進行中，是否合宜，再請審視。	感謝委員建議，所有工作都依據甘梯圖進行，因此將正在進行中的工作標為進行中。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
5. 配合資料開放政策，提供 Open Data API 介接服務，提升資料的公開性與透明度，這部分需定期檢視資料公開性。	本計畫的 Open Data API 提供的資料為商港海氣象資訊、金屬年腐蝕速率資料、商港歷年海氣象觀測月統計資料，係經運技中心各單位討論同意後上傳，是可開放大眾參考的資料。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
6. 是否有使用者滿意度調查？如有，再請補充說明。	本年度無此項工作。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
7. 以下為對本案的建議 (1) 資料傳輸與同步：加強資料傳輸過程中的監控與異常處理機制，確保資料的即時準確性。優化資料庫同步機制，減少同步延遲，提高資料更新速度。 (2) 使用者體驗：簡化操作界面，提供更直觀的使用指引，降低新使用者的學習成本。增加使用者培訓與支援服務，幫助使用者更快上手系統。 (3) 系統性能：提升系統的數據處理能力，確保在高負	感謝委員建議。 (1) 目前資料傳輸與同步皆正常運作無誤。 (2) 本系統有針對使用者介面持續精進。 (3) 目前系統有導入中華電信 CDN	原則同意辦理。

荷情況下仍能穩定運作。優化系統架構，提升整體性能與響應速度。 (4) 資安防護：定期進行資安風險評估，及時修補系統漏洞，確保系統安全。加強資料使用監控，防止資料被不當使用，保護使用者隱私。	(Content Delivery Network, 網路內容遞送)服務，可應對高負荷的衝擊。 (4) 目前資安防護都符合政府的規定。	
六、李汴軍委員		
1. 檢視報告書的內容大致符合計畫所規定之工作項目，所呈現研究或工作成果，值得肯定。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 報告書之中央氣象署網址中，cwb 改為 cwa。則友站連結就可以連上。	感謝委員提醒，已修正。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 在觀測資訊>地震，近期地震畫面圖中，蘇澳、花蓮、安平，是否其他原因沒有加註英文。	感謝委員提醒，已修正。	原則同意辦理。
4. 模擬資料>海域，臺灣近海有 3 項分佈圖，顯示資料傳送處理中，然後出現分佈圖。	此資料來源是另案的系統，是資料尚未產出才會出現此畫面。	同意合作研究單位之說明。
5. 港區腐蝕測站資訊，表中小數點位數請統一。	感謝委員提醒，已修正。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
6. 颱風資料庫，請補充 2023 年歷史颱風資料。	感謝委員提醒，已修正。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
7. 第 2-17 頁及第 2-18 頁，每一報的資料序編號及模擬時間，例如 6 小時所	已說明在表 2-13 與 2-14。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

選取編號，如何訂定。		
8. 海氣象資料分析中，計算相關係數時採用平均波高，計算比值、最大值時採用示性波高，其用意何在。	波高觀測是透過AWAC(ADCP 波流儀)，波高係由波譜分析估算，因此波高皆是指「示性波高(Hs)」，平均波高是指平均示性波高。	同意合作研究單位之說明。
9. 報告中顯示，風力是指風速與風向，然而風力的資料品管時，風向如何品管？	風向是無法訂定可量化的極限值，因此是不品管。	同意合作研究單位之說明。
10. 網站最新消息之商港海氣象觀測資訊所列波高大於 1.5m，是指平均波高或示性波高？	波高是指「示性波高(Hs)」。	同意合作研究單位之說明。
七、蔡立宏主任		
1. 請進一步說明港灣環境資訊網無障礙網頁，如何提供給適用對象進行操作瀏覽。	在無障礙網路空間服務網中有介紹 5 套閱讀軟體(https://accessibility.moda.gov.tw/Accessible/Detail/113?Category=6)，其中有提及「NVDA 盲用視窗資訊系統」，建議可安裝此軟體，會依據滑鼠移動到的區域報讀文字。	原則同意辦理。
2. 透過手機瀏覽時，其觀測資訊-商港頁面，建議提供點選港口名稱功能，進一步查看該港口的相關資訊。	感謝委員建議，已新增連結功能。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 簡報第 63 頁之畫面中所呈	目前是在測試網站中測	原則同意辦理。

現的左右箭頭圖示，於港灣環境資訊網之手機頁面未呈現。。	試，目前已上線。	
4. 網站載入速度已有提升，請進一步檢視網站開啟速度，以利增加使用者之瀏覽體驗。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
八、林雅雯科長		
1. 第 3-50 頁商港海氣象資訊系統瀏覽人次，建議顯示今年 1-7 月結果，並簡要說明分析結果。	感謝委員提醒，會再補充。(期末報告書修正版第 3-109 頁)	原則同意辦理。
2. 第 3-51 頁商港海氣象資訊系統測站管理，建議檢視篩選測站位置，位置太遠建議不納入，並於網頁上顯示目前顯示之測站資訊。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
3. 第 3-52 頁商港海氣象資訊系統無資料統計，未來建議顯示今年各月份各港的無資料筆數，俾利進一步選港口及時間進行瞭解。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
4. 第 2-15 頁及第 3-73 頁平均波高統計分析，應為平均示性波高統計分析。	感謝委員提醒，已修正。(期末報告書修正版第 2-15 頁及第 3-73 頁)	原則同意辦理。
5. 第 3-72 頁統計分析之港環風力代表站建議標示，俾利選取。	感謝委員建議，已修正。	原則同意辦理。

6. 統計分析會出現「’ /’ 應用程式中發生伺服器錯誤」及暴潮分析時顯示高程錯誤(或高程=0)請檢查測站的情形，建議釐清原因並改善。	感謝委員建議，已修正。	原則同意辦理。
7. 第 3-70 頁港灣環境資訊網推播對象應定期檢視。	感謝委員建議，未來會每年進行檢視。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
8. 第 3-83 頁手機版改善畫面請提供測試版。	感謝委員建議，已經正式上線。	同意合作研究單位之說明。
9. 第 3-86 頁首頁最新資訊「臺中港波高警告」,建議比照中央氣象署顯示「商港觀測資訊」,讓使用者連結觀看。	感謝委員建議，已修正。	同意合作研究單位之說明。
10. 第 3-89 頁颱風期間各港海氣象最大值，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，建議後續年度將未發布警報西北太平洋颱風納入。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
11. 第 3-93 頁圖臺港內及港外波高後續年度希望能同時呈現，且有勾選是否顯示的功能,y 軸依數值大小最佳化呈現。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
12. 報告書裝訂錯誤，第 1-23 頁在報告文章首頁。	感謝委員提醒，會再注意裝訂檢查。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

13. 第 3-95~3-97 頁 Google Analytics 流量分析的圖太小，並建議簡要說明分析結果。	感謝委員建議，已更新。（期末報告書修正版第 3-109 至 3-111 頁）	同意合作研究單位之說明與處理情形。
九、劉清松研究員		
1. 本所近期發生資安事件，請落實第三方套件版本更新與基本防護基準表 35 項，並對帳號與權限做適當控管。	感謝委員提醒，本計畫皆按照本所規定辦理，會再加強控管。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. Google Analytics 之使用者頁面行為分析套件，因本系統導入 CDN，在做網頁弱掃時，亦有「檢查是否有 SRI(子資源完整性)支援」問題發生，請問本系統應如何避免。	由於 GA 已經更新到 v4 版本，將原本實體的 Javascript 檔案改為動態的服務，若現在產生符合目前 GA 程式的 SRI Hash 值填入港環網頁，而日後 GA 程式若異動，SRI Hash 與原本的不一致，港環網頁就不能載入 GA，就不會有流量統計。Google 是知名企業，且港環也使用 GA 許久，可考慮在做網頁弱掃時人工排除 GA 的檢查，或者未來改由自行開發統計流量功能。	原則同意辦理。
3. 因本系統前後臺管理需要所產生之帳號、密碼與個資問題，請問本系統如何避免因個人資料保護法所衍生之個資問題洩漏產生。	組織蒐集、處理、利用 PII(個人可識別資訊, Personal Identifiable Information)應符合之 11 項原則，包含「同意及選擇原則」、「目的適法性及規定原則」、「蒐集限	原則同意辦理。

	制原則」、「資料極小化原則」、「利用、保留及揭露限制」、「準確性及品質原則」、「公開、透通性及告知原則」、「個人參與及存取原則」、「可歸責性原則」、「資訊安全原則」，以及「隱私遵循原則」。	
4. 無障礙標章初期預計使用 Freego 進行檢測，請問何時正式取得無障礙認證。	目前已修改完成，已送審。	同意補充於期末報告進行呈現與說明。

附錄二

期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

□期中■期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：(IOT-113-H3C005)港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)- 海氣象資料分析及展示

執行單位：數位地球科技有限公司

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、江文山委員		
1. 計畫所開發維護的港灣環境資訊網，對即時查詢應用效益顯著。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 摘要表中「港研中心」請修正。	感謝委員提醒，已修正(第 1 頁)。	同意合作單位之說明與處理情形。
3. 港灣環境資訊網中的資訊圖臺，波高觀測點入後，會出現部份港口的觀測值，該觀測值的正確性，請再確認。	感謝委員提醒，已修正。	同意合作單位之說明與處理情形。
4. 公開資訊中各表格的物理量名稱與表格格式，請再檢視正確性與一致性。	公開資料中的 Open Data API 已上架於政府資料開放平臺相關資訊內容修正需要重新上架，因此會做整體討論後，於明年計畫中修正。	原則同意辦理。
5. 資訊圖臺中潮位有標示，高程基準，請加年度。	目前是採用內政部 111 年公告之基準資訊，建議納入後續年工作項目檢視確認。	原則同意辦理。
6. 花蓮港潮汐觀測與模擬有明顯的差異，可能是	有關地震後的高程異動，二科承辦人說明，目前內政部	原則同意辦理。

之前的地震影響，然尚未作更新，請加註說明。	於113年7月26日公告「113年臺中、南投、宜蘭及花蓮地區震後基本控制點衛星定位測量成果」，但尚未公告水準測量結果，因此無法進行潮位站的高程重新測量，而現場觀測的資料仍需等待測站高程重新測量後才能修正。在首頁之網站訊息，呈現「因113年4月3日地震造成地表位移，潮位相關資料需重新校正，請謹慎使用與參考，且不得做為法律爭訟之用。」	
7. 目前的系統對於即時應用在環境查詢，已有相當完善的設計，另對於規劃與設計方面的應用需求，請評估可能性納入。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
二、簡仲璟委員		
1. 本系統蒐集港灣環境資料非常豐富，資訊的查詢及展示頁面，透過每月的工作會議討論已日趨完善，工作團隊的努力值得肯定。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 系統的服務對象宜明確，例如光電、風電業者、漁業捕撈養殖、海上(岸)遊憩及海岸防護(防災)等。是否包括港務公司？請再考量。	本系統為對外開放的網站，且無須帳號登入就可使用，無法明確知道使用對象，目前表列的對象僅針對與運技中心有簽屬合作的單位。	原則同意辦理。

3. 開發海氣象資料分析及展示模組之目的為何？目前僅有平均風速、平均示性波高及颱風模擬值與觀測值等項目，後續是否有其他項目之擴充規劃？	分析及展示模組提供內部使用者可使用簡易的介面檢視與檢查資料。未來擴充項目仍需進一步討論，目前尚無明確的需求。	同意合作單位之說明與處理情形。
4. 系統網頁利用電腦或手機進行瀏覽時，其查詢的功能，與展示的項目是否相同？例如，歷史颱風的查詢功能。目前資料庫僅至 2022 年。	考量電腦與手機的畫面大小，資訊內容與即時性是一樣的，手機的版面上會精簡顯示以利操作。目前歷史颱風資料庫已更新至 2024 年。	同意合作單位之說明與處理情形。
5. 不同查詢頁面間切換，請再檢視及調整，例如，資訊網頁與資訊圖臺，似乎無法相互切換？	建議納入後續年度工作項目檢視確認。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
6. 現場觀測站之相關資訊(例如，位置、儀器型式、觀測項目、頻率、照片等)、模擬預測之模式介紹說明，請一併補充。	於港灣環境資訊網首頁中，在現場觀測的時間旁有「①」的圖示，點擊後會顯示測站位置(地點)、經緯度與高程。另於「網站科普>海氣象觀測>港區海氣象資訊儀器介紹」中增加觀測項目。有關模擬預測之模式介紹說明，於去年(112 年)期中審查中，與會委員有提及內容應改為一般民眾容易理解的說明，因此已有修正。	原則同意辦理。
7. Line Bot 推播對象除運技中心外，包括哪些外部人員？模擬訊息為何未包括外部使用者？推	推播對象僅有運技中心，沒有外部人員。推播量統計由管理推播的 Line Developer 網站查詢，目前僅有數量計	原則同意辦理。

播量統計除區分月別外，建議也區分類別。	算的資訊。	
三、鄭志宏委員		
1. 系統的架構完善，資料品管嚴謹，具有實際參考價值。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 資訊圖臺之臺灣腐蝕環境下點選各位置，無任何資料。	部分測站可能因為所選年度的樣本異常，因此沒有試驗結果。	原則同意辦理。
3. 颱風資訊歷史資料搜尋，其潮位數值及曲線似不一樣(康芮颱風-花蓮港)。	感謝委員提醒，經查詢後發現，本案潮位歷線圖繪製 TWVD 與 CDL，商港海氣象資訊系統在則繪製尚未轉換為 TWVD 與 CDL 的相對潮位值。	同意合作單位之說明與處理情形。
4. 腐蝕資訊之整年平均似有誤。	腐蝕資訊之整年值為樣本放置一整年後的量測值，並非為四季的平均值。	同意合作單位之說明與處理情形。
5. 公開資料中的會計月報等非監測成果資訊，建議可不公開。	經查本系統公開資料中並無會計月報。	原則同意辦理。
6. 模擬資訊中全國海域波高分佈，均無資料。	模擬資訊中的各式模擬圖由另案計畫之系統提供，無資料的狀況為資料仍在產製中。	同意合作單位之說明與處理情形。
7. 國家海洋資料庫中，有海洋事件，跟有關圖層等豐富資料，有無考慮介接。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
8. 考慮颱風專區儀表板系統提供列印功能。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參

		考。
9. 是否有資安異常情形發生，處理標準作業程序(SOP)為何？	依據交通部運輸研究所之ISMS-2-009(資通安全事件管理程序書)辦理。	原則同意辦理。
10. 在監測資料中斷時，是否有告警功能。	有告警推播，但只通知運技中心相關人員。	原則同意辦理。
11. 示性波高除顯示 Hs 外，可否提供 H1/3、Hmax 等資訊。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
12. 可考慮預警通知(如暴潮、海嘯、異常波、亞重力波等)。	感謝委員建議，相關模擬模式在另案計畫驗證中。	原則同意辦理。
13. 監測數值正確性比對。	感謝委員建議，會加強檢查。	原則同意辦理。
四、林佑任委員		
1. 目前港灣環境資訊系統所提供展示功能與分析，內容豐富完整，感佩中心的多年努力成果。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 感謝重視手機閱覽功能，在工地手機就是最有效率的訊息來源。手機瀏覽的部分，手機往往螢幕大小有限，無法一次同時呈現所有海氣象資料，在實務經驗上潮汐的資訊相對海流更常被需要，建議將潮汐資料往前，先風力、波浪再潮汐及海流等。另外，	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。

如果特別關心風速，是否可以點進去看到前一小時、目前與下 1 小時 3 個時間點的風速資料，甚至更多的時間，讓人能從簡單數據看出趨勢，判斷是否繼續施工或觀察準備收工。		
3. 假設若想要知道海氣象即時資訊，但手頭工作也在忙或沒有多餘的手可以滑手機，或者要專心工作或開車、開船等等，沒有多餘的精神或眼睛可以看手機，甚至老花還要戴眼鏡看等等因素，是否有可能多一個語音即時海氣象重點播報功能。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
4. 商港海氣象資訊系統的資料來源是否與港灣環境資訊系統來源一致?今天早上 9 點多看了一下 10 點預估值，商港系統表示上午 10 點示性波高 2.91 公尺、周期 7.1 秒而在港灣環境資訊網所示的海象模擬資訊上午 10 點的波浪波高也是顯示 2.91 公尺，但是週期為 4.9 秒有出入。從觀測資訊的完整綜合表可看	目前每個商港大致上都設置兩站波流觀測站，大部分為底碇式 AWAC，而在基隆港與臺北港有增設浮標，安平港與布袋港有增設浮球，雖然港灣環境資訊系統與商港海氣象資訊系統的資料來源是一致，在代表站選取不一樣，因此數值上有差異。	同意合作單位之說明與處理情形。

到從布袋以北的港口波浪周期都在 7、8 秒以上，港灣環境資訊網的周期預測有疑問，但提供給商港使用的海氣象資訊系統看起來週期預測 7.1 秒應是正確的，這是在那裡有出入，建議弄清楚。		
5. 資訊圖臺的首頁也很容易看出重點，連未來整體規劃的平面圖也有放進來當底圖，感謝中心。今早臺中港風力 8 級特別以紅色標註警示一目了然，只是看到蘇澳也是紅色標註直覺也關心一下，顯示波高 13.1 公尺卻是 10 天以前的資料(10/31，11 時)，建議資訊網提供最新資訊，但是資訊網做得太好了很容易看清楚資訊，但也很容易看出有點怪怪的地方。	感謝委員提醒，已經修正。	同意合作單位之說明。
6. 風速觀測資訊轉換為 10 公尺高度風速值部分，近年清水梧棲很多高樓大廈建築短期間大量出現，另外專業區內建新也新蓋好，還有統流及其他廠商目前還在蓋，	感謝委員建議，但測站位於港區內，地貌變化尚未有變化。	同意合作單位之說明。

有關地況種類參數，建議再檢視，俾更符合現況。		
六、蔡立宏主任		
1. 本系統首重展示資訊數據的正確性，常有異常值或誤值，請再確認與商港海氣象資訊系統資料來源的差異，檢核數據之正確性。	感謝委員建議，會加強檢查。	同意辦理。
2. 建議未來能增加下載列印功能。	感謝委員建議，會納入未來計畫的參考。	同意辦理。
3. 網頁需落實檢視檢核，以確保其運轉順暢，及發現錯誤數據，以利及時修正。	感謝委員建議，會加強檢查。	同意辦理。
七、林雅雯科長		
1. 附錄二內審會議意見答覆表考量是否納入。	感謝委員提醒，會在報告書中移除。	同意合作單位之修正。
2. 第 1-16 頁，港務公司亦有 3D 圖臺系統，建議增加介紹說明。	目前港務公司 3D 圖臺系統僅供內部使用，因此無法蒐集資料。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
3. 第 2-21 頁，暴潮偏差為觀測值-調和分析的預測值。	感謝委員提醒，已修正。	同意辦理。
4. 觀測商港頁面有能見度選項行距有點太小，請調整。馬祖南竿風力顯示 11/5，與網站首頁資訊	行距已修正。馬祖南竿風力顯示已修正。	同意辦理。

沒同步，各網頁同步更新部分，請檢核。		
5. 第 3-3 頁，完成填寫資安每季檢核表與第 3-5 頁甘特圖不合，工作會議 11 月並無召開，駐點服務期程亦不僅到 11 月。	感謝委員提醒，已修正(第 3-5 頁)。駐點服務期程雖執行至 114 年 2 月，為配合本案執行到 11 月止，因此僅畫到 11 月。	同意合作單位之修正。
6. 第 3-8 頁，圖 3.2 港灣環境資訊圖臺沒有內容說明，建議將第 3-25 頁表 3-7 放於圖下方。	感謝委員提醒，已修正圖 3.2(第 3-8 頁)。	同意合作單位之修正。
7. 第 3-28 頁，圖 3.22-3.36 畫面皆受颱風圖層干擾，建議更換圖示。	感謝委員提醒，已修正圖 3.22-3.35(第 3-28 至 3-33 頁)，圖 3.36 為顯示颱風資訊。	同意辦理。
8. 第 3-41 頁，歷史颱風資料處理功用為何?手動處理?	為歷史颱風資料的預處理功能，將颱風期間的逐時資料做快取儲存，以利颱風歷線圖快速讀取資料。各港海氣象物理量的觀測站不只有一站，因此會由駐點人員手動選取代表站進行預處理作業。	同意辦理。
9. 第 3-51 頁，意見反映回覆是否涉及個資蒐集?	意見反映回覆頁面經承辦單位考量該資訊有個資，因此已下架，會在報告書中移除該內容。	同意合作單位之修正。
10. 第 3-68 頁，網站無障礙標章取得進度為何?	已完成軟體自檢並送出，目前為人工檢查階段，已陸續退回後修正再送檢 4 次。最終於 11 月 18 日通過。	同意合作單位之說明與處理情形。
11. 第 3-91 頁，颱風專區	經檢查颱風專區儀表版放大	同意合作單位之說明

儀表版放大畫面時，y 向不會放大，潮位預設顯示中潮系統基準即可。	畫面時，y 軸會隨子視窗大小變動。颱風專區儀表版潮位僅顯示中潮系統，相關圖片已修正(第 3-89 頁圖 3.111、第 3-90 至 3-91 頁圖 3.114 至 3.117)。	與處理情形。
12. 第 3-99 頁，Google GA 流量分析的中風險？	由於 GA 已經更新到 v4 版本，將原本實體的 Javascript 檔案改為動態的服務，若現在產生符合目前 GA 程式的 SRI Hash 值填入港環網頁，而日後 GA 程式若異動，SRI Hash 與原本的不一致，港環網頁就不能載入 GA，就不會有流量統計。Google 是知名企業，且港環也使用 GA 許久，可考慮在做網頁弱掃時人工排除 GA 的檢查，或者未來改由自行開發統計流量功能。	原則同意辦理。
13. 原碼檢測是否有程式打包?	本系統程式是未經編譯的原始碼。	同意合作單位之說明。
14. 第 3-102 頁，圖 3.131 為何 6 月份沒資料?	因為 Google Analytics API 版本切換，設定有誤造成。	同意合作單位之說明。
15. 系統資料備份、備援機制、災難演練及介接（in and out）盤點建議補充。	系統資料備份、備援機制、災難演練及介接(in and out)盤點已補充(第 3-100 至 3-107 頁)。	同意合作單位之說明與處理情形。
16. 資料分析有跑不出結果或'/' 應用程式中發生伺服器錯誤，資料分析(颱風期間的暴潮)請再檢視結果呈現內	分析時需要檢索資料(歷史資料)，再加上 MS-SQL 的資料庫檔案是單一檔案的形式，因此檢索資需要較長的時間，目前已進行硬體資源	原則同意辦理。

容。	調整，建議未來可將歷史資料分年分檔案存放，以利縮短資料檢索時間。	
八、劉清松副研究員		
1. 港灣環境資訊網之無障礙標章將於 114 年 1 月 6 日到期，請把握時程，於期限內重新取得無障礙標章。	已完成軟體自檢並送出，目前為人工檢查階段，已陸續退回後修正再送檢 4 次。最終於 11 月 18 日通過。	同意合作單位之說明與處理情形。
2. 颱風儀表版工具已相當好用，可否將其功能擴展於平日也可使用。	颱風儀表版顯示的資料有經過預處理作業，若要任意指定時間檢視歷線圖，會增加資料庫的負擔，等待的時間也會變長。	原則同意辦理。
3. 網頁查詢顯示速度已有提升，但仍有進步空間，請持續精進網頁查詢速度。	感謝委員肯定。	同意辦理。
4. 於資訊安全面項，請持續強化備援系統與提出資安漏洞防堵相關機制。	有關資安費用配比可參考行政院網站的兩則資訊： (1) https://www.ey.gov.tw/File/27D24371B8446F4D?A=C 與 (2) https://www.ey.gov.tw/File/27D24371B8446F4D?A=C ，大約要佔至少為總經費 5 至 7%，而本案在計算機使用費(原始碼掃描/弱點掃描)為 155,000 元(約佔總經費 7.8%)，若要增加其他機制可能要提高資安的費用佔比，	同意合作單位之修正。

	會壓縮到其他工作項目的費用。且本案依據「資通安全責任等級分級辦法」附表十資通系統防護基準之【普】級相關規定辦理，目前並未發生任何資安事件。	
5. 辦理資訊安全檢測，請加註說明初掃、複掃日期、為何選擇此工具軟體與軟體版本，再請確認目前所使用之弱點掃描工具是否恰當。	成果光碟會檢附詳細的掃描報告。目前選用的較著名的掃描軟體，若承辦單位有指名的軟體，建議未來在計畫中註明做為工作項目之一，且配置合理費用，目前資安所需費用並無明確費用配置，本案則是自行編列在其他費用中計算機使用費，今年費用 155,000 元(約佔總經費 7.8%)。	原則同意辦理。
6. 於建議章節有提及數位雙生，請問對於本系統未來開發用於商港區之數位雙生系統，有何初步構想。	數位雙生的概念是(1)蒐集觀測資料，(2)進而預測未來會發生的事情，(3)並採取因應措施。運技中心 TaiCOMS 模擬系統在資　料產置時會加入現場觀測資料，因此為前述的(1)與(2)，未來如果將模擬結果發送給相關單位做出預測告警，即可完成(3)的部分。	原則同意辦理。

附錄三

工作會議紀要

113年3月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第1次工作會議

時間：113年3月14日(星期四)上午10時至12時20分

地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室(視訊)

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 開發海氣象資料分析及展示模組。

三、 颱風期間的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊。

四、 優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽及版面呈現。

五、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

六、 網站之最新消息機制訂定。

七、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

八、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

貳、主要結論

一、 開發海氣象資料分析及展示模組

(一)測站之風速 TOP10更新為呈現風速最大值

a. 風速觀測資訊需轉換為10公尺高度的風速值。

b. 針對所有港口(不分港)：先取得各商港所有測站之風速最大值，再與其他港口進行比較，並透過歷線圖方式呈現各月份(1~12月)與颱風期間之最大風速值相關

資訊。

c. 針對單一港口：採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12月)與颱風期間之最大風速值相關資訊。

d. 相關示意畫面會後提供。

(二)測站之波高TOP10更新為波高最大值

a. 針對所有港口(不分港)：先取得各商港所有測站之波高最大值，再與其他港口進行比較，採用歷線圖方式呈現各月份(1~12月)與颱風期間之最大波高值相關資訊。

b. 針對單一港口：採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12月)與颱風期間之最大波高值相關資訊。

c. 相關示意畫面會後提供。

(三) 相關係數、均方根誤差

a. 提供風力與波浪觀測與模擬值之相關係數、均方根誤差與正規化均方根誤差資訊。

b. 完整留存每日4報之風力及波浪模擬資料，並匯入資料庫，再分別與觀測資料進行比較。

c. 針對各商港之代表站，提供年度選項，採用歷線圖方式個別呈現各月份(1~12月)的相關係數與均方根誤差資訊。

d. 相關示意畫面會後提供。

二、 颱風期間的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊

(一)提供風力與波浪之比值與最大值資訊

(二)暴潮資訊為觀測值減調和分析值。

(三)歷線圖新增比值資訊。

(四)以表格呈現各港代表站之比值及最大值相關資訊。

(五)相關示意畫面會後提供。

三、 優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽及版面呈現

(一) 檢視觀測資訊-商港頁面之上下滑動功能，其版面可以

正常呈現及順暢操作，以利網頁瀏覽與查看相關資訊。

(二)觀測資訊-商港頁面之表格資訊，需固定呈現及於表格上方新增左右切換箭頭按鈕，提示使用者該表格尚有資訊可查看。

(三)觀測資訊-商港頁面之歷線圖資訊，調整歷線圖呈現高度及資料預設天數(觀測值12小時及模擬值24小時)的呈現。

四、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)觀測資訊-颱風頁面之颱風觀測資訊，呈現最近的颱風及路徑軌跡相關資訊。

(二)觀測資訊-颱風頁面之歷史颱風資訊，呈現歷線圖及各商港之海氣象最大值。

(三)檢視無障礙網頁標章重新送審之時程規劃，並需取得新認證標章。

(四) 檢視圖示解析度，以利提昇網頁載入速度。

(五)更新風向、波向與流向箭頭圖示，可參照中央氣象署即時海況頁面之方向圖示呈現。

(六) 觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向等，增加箭頭以顯示方向。

(七)更新觀測資訊-海域頁面之地圖頁面，提供即時觀測之最大值資訊，及新增潮位資訊與歷線圖呈現。

五、 網站之最新消息機制訂定

(一)取消首頁之最新消息區塊資訊呈現。

(二)如有滿足條件機制，訊息發佈採用文字超連結方式呈現於首頁，引導使用者前往相關頁面進行查看。

a. 港區海嘯模擬資訊與港區地震資訊：呈現1日。

b. 颱風海氣象觀測資訊：呈現時間為颱風警報期間。

c. 商港海氣象觀測資訊：波高大於1.5(公尺)、平均風速大於7.9(公尺/秒)與流速大於100(公分/秒)時呈現。

六、 港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)颱風專區之颱風路徑軌跡，請參考介接中央氣象署所發佈之颱風警報單資訊，並更新為1小時呈現1筆。

(二)點選觀測資訊-波浪按鈕，於 GIS 底圖中同時呈現港外和港內測站資訊。

(三)更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖。

(四)開啟近岸波高分佈圖或近岸流速向量場分佈圖之圖層按鈕，於GIS底圖中套疊呈現各商港相關資訊。

七、 實務作業之關鍵使用者需求訪談

請研擬訪談對象、議題及內容，再予以討論。

八、 其他

(一) 本年度預計舉辦研究成果專家學者座談會。

(二) 針對內審會議意見，請進一步納入修正與評估規劃。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 1 次工作會議

貳、時間：113 年 3 月 14 日(星期四) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室(視訊)

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林騰威(視訊) 林詞如
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉清彬

113年4月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第2次工作會議

時間：113年4月25日(星期四)上午10時至12時

地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 開發海氣象資料分析及展示模組。

三、 颱風期間的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊。

四、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

五、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

六、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

貳、主要結論

一、 開發海氣象資料分析及展示模組

(一)風速觀測資訊需轉換為10公尺高度的風速值，再進行相關資訊比較。

(二)進一步確認各港風力觀測站之地況種類，並紀錄於資料庫。

(三)測站之風速與波高最大值呈現，預設為以每小時進行統計。

(四)颱風警報期間資訊來源為中央氣象署之有發警報颱風，

其颱風統計期間選項，可手動填入功能，以調整警報期間前幾小時及後幾小時之資訊。

(五)相關係數、均方根誤差

a. 風力資訊採用每日4報之模擬資料，每報分別與轉換為10公尺高度的風速觀測資料進行比對計算。

b. 波浪資訊採用每日1報之模擬資料，與觀測資料進行比對計算。

c. 進一步釐清需擷取之模擬資料區間，將於會後確認及提供相關資訊予以計算。

d. 該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算。

(六)因需考量風場預報銜接問題與相關細節有待釐清，經會議決議，本工項完成時程調整至9月底。

二、 颱風期間的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊

(一)風速觀測資訊需轉換為10公尺高度的風速值。

(二)颱風警報期間模擬值與觀測值之比值、最大值，進一步釐清需擷取之模擬資料區間，將於會後確認及提供相關資訊予以計算。

三、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)無障礙網頁提出標章申請，需注意該網域只能保留與符合無障礙網頁之相關頁面，其他頁面需請移除或移轉至港灣環境資訊圖臺，並提供頁面轉址功能與呈現相關說明。

(二)配合本年度無障礙網站標章重新申請作業，其商港海氣象資訊需符合無障礙網頁開發規範設計原則。

(三)觀測資訊-颱風頁面之颱風觀測資訊，暫無颱風資訊時，採用文字方式呈現「目前無發布颱風警報」說明，並檢視及參考中央氣象署之網頁颱風展示機制。

四、 港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)颱風專區之歷史颱風路徑軌跡，介接 NCDR 民生示警公開

資料平台(資料來源：中央氣象署)所提供之颱風警報單資訊，點位呈現為1小時1筆。

(二)點選觀測資訊-波浪按鈕，於 GIS 底圖中同時呈現港外和港內測站資訊，港內測站預設採用圖示方式呈現，且放大至某個層級再呈現相關資訊，其點選測站之歷線圖資訊採獨立呈現。

五、 實務作業之關鍵使用者需求訪談

(一) 透過實地訪談方式，進而提供滿意度問卷調查。

(二) 主要訪談對象建議納入引水人辦事處、臺中港 VTS 塔臺、戰情中心與中央氣象署等，進一步規劃訪談時程及議題，再予以討論。

六、 其他

(一) 本年度之4月至9月因應行政院辦理資通系統攻防演練，請持續留意及檢視對外服務系統與資料庫之資安防護與套件弱點修補更新等。

(二) 配合參與國家科學及技術委員會辦理政府災防科技推動方案之成果研討會，請數位地球科技有限公司提供港灣環境資訊系統介紹簡報與海報。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 2 次工作會議

貳、時間：113 年 4 月 25 日(星期四) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林[illegible] 科[illegible]
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉[illegible]

113年5月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第3次工作會議

時間：113年5月27日(星期一)上午10時至11時20分

地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 開發海氣象資料分析及展示模組。

三、 颱風期間模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊。

四、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

五、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

六、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

貳、主要結論

一、 開發海氣象資料分析及展示模組

(一)各港風力觀測站之地況種類預設為C類，並紀錄於資料庫。

(二)實測站資訊原呈現測站之9碼ID，改以測站名稱呈現。

(三)修正歷線圖中之「風速(m/s)」文字說明為「平均風速(m/s)」。

(四)表格需提供標題說明，例如平均風速(m/s)與示性波高(m)。

(五)相關係數之值區間為-1(完全負相關)到+1(完全正相關)。

(六)新增均方根誤差(RMSE)資訊至表格呈現。

(七)相關功能頁面已更新至後臺進行操作測試。

二、 颱風期間模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊

(一)各港風力觀測站之地況種類預設為C類，並紀錄於資料庫。

(二)修正「暴潮潮差」文字說明為「暴潮偏差」，資訊呈現為觀測值減調和分析值。

(三)颱風警報期間資訊來源為中央氣象署所發布警報颱風，其颱風統計期間選項，提供下拉式選單呈現天數選項，亦可調整警報期間前幾日及後幾日之資訊。

(四)實測站資訊原呈現測站之9碼 ID，改以測站名稱呈現。

(五)修正歷線圖中之「風速(m/s)」文字說明為「平均風速(m/s)」。

(六)表格需提供標題說明，例如平均風速(m/s)、示性波高(m)與潮位（cm)。

三、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)無障礙網頁提出標章申請，需注意該網域只能保留與符合無障礙網頁之相關頁面，其他頁面需請移除或移轉至港灣環境資訊圖臺，並提供頁面轉址功能與呈現相關說明。

(二)公開資料頁面請數位地球科技有限公司確認是否需符合無障礙網頁開發規範設計原則或移轉至港灣環境資訊圖臺。

(三)更新風向、波向與流向箭頭圖示，可參照中央氣象署即時海況頁面之方向圖示呈現，及優化圖示解析度，以利提昇網頁載入速度。

(四)海嘯資訊移轉至內部網頁並持續驗證。

(五)針對網站載入速度及效能提昇，請檢視各頁面之載入情況，進一步規劃網站壓力測試與運行效能測試等檢測工具，並納入明年度辦理，以提供更佳的使用者體驗。

四、 港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)颱風專區之歷史颱風路徑軌跡，已完成開發讀取 NCDR 民生示警公開資料平台(資料來源：中央氣象署)所提供之颱風警報單資訊，會後將更新至後臺進行相關資料匯入。

(二)點選觀測資訊-波浪按鈕，於 GIS 底圖中同時呈現港外和港內(靜穩度)測站資訊，會後將更新至圖臺展示。

(三)新增套疊各商港小尺度平面分佈圖呈現，會後將更新至圖臺展示。

五、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

針對臺中港務分公司塔臺、引水人辦事處、工研院羅俊雄博士等可列入訪談考量對象，瞭解業務實際運作情況、訪談時程(期中審查前)規劃及議題釐定。

六、 其他

(一) 針對網頁弱點掃描報告結果與改善建議，請數位地球科技有限公司協助檢視與進行高、中等級之弱點修補作業，並於1個月內(6月30日前)完成修正。

(二) 本年度之系統資安檢測測試報告討論會議(視訊)，請數位地球科技有限公司配合參與。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 3 次工作會議

貳、時間：113 年 5 月 27 日(星期一) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林騰威 林詞如
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉濤杉

113年6月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第4次工作會議

時間：113年6月24日(星期一)上午10時至11時20分

地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 開發海氣象資料分析及展示模組。

三、 颱風期間模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊。

四、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

五、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

六、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

貳、主要結論

一、 開發海氣象資料分析及展示模組

相關功能之測試頁面請更新至後臺並提供連結，以利操作討論。

二、 颱風期間模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊

(一) 修正暴潮偏差文字說明為「分析結果(中潮系統)」及「暴潮偏差(cm)=觀測值-調和分析值」。

(二) 相關功能之測試頁面請更新至後臺並提供連結，以利操作討論。

三、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)無障礙網頁需符合「網站無障礙規範(110.07)」設計原則，並透過單機版檢測工具 Freego (適用「網站無障礙規範(110.07)」)」進行檢測與申請標章。

(二)提供測試頁面以利操作討論。

四、 港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)颱風專區之歷史颱風路徑軌跡，已更新呈現 NCDR 民生示警公開資料平台(資料來源：中央氣象署)所提供之颱風警報單資訊，針對颱風軌跡路徑不正確之點位資訊，請進一步檢視與釐清。

(二)颱風儀表版功能新增Max圖示按鈕，採用浮動視窗方式呈現各港海象最大值資訊，其呈現位置為地圖上方。

(三)港內靜穩波高資訊套疊於港外示性波高歷線圖呈現，y 軸刻度會根據數值資訊自動調整。

五、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

6月18日至臺中港引水人辦事處進行實地深度訪談，受訪對象為侯中南主任與李俊興副主任，相關訪談紀錄請納入期中報告或簡報。

六、 其他

(一)本年度計畫成果預計投稿海洋工程研討會。

(二)請數位地球科技有限公司掌握研究期程及進度，期中報告請依契約規定於113年6月28日繳交。

(三)針對計畫重要成果，提供成果會議與活動展示之海報。

(四)網站系統於個資蒐集前，需提供履行告知義務與加註個資保護宣告。

(五)請數位地球科技有限公司採用之原始碼安全檢測及弱點掃描檢測工具，建議以最新版本工具執行掃描，以確保弱點資料庫為最新。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 4 次工作會議

貳、時間：113 年 6 月 24 日(星期一) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林騰威(視訊) 林詞如
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉濤杉

113年7月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第5次工作會議

時間：113年7月31日(星期三) 下午2時至3時20分

地點：本所運輸技術研究中心5樓第二會議室

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 開發海氣象資料分析及展示模組。

三、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

四、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

五、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

貳、主要結論

一、 開發海氣象資料分析及展示模組

（一）相關功能之測試頁面已更新至後臺，現有後臺之資料庫是架設於虛擬機，針對資料運算會耗費較長的執行時間，導致呈現逾時錯誤畫面，請進一步調整虛擬機之記憶體資源，再進行功能測試。

（二）請進一步檢視與測試頁面觀測站對應之資訊，避免錯誤訊息呈現。

二、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)確認相關版面之修正調整及移除舊網站資料後，預計8月

底透過單機版檢測工具 Freego 進行檢測，其結果符合規定再進一步上傳檢測報告與申請無障礙標章。

(二)網站之最新消息機制訂定，取消港區海嘯模擬資訊呈現。

三、 港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一) 颱風專區之歷史颱風路徑軌跡，已更新呈現NCDR民生示警公開資料平台(資料來源：中央氣象署)所提供之颱風警報單資訊，針對颱風軌跡路徑不正確之點位資訊，請進一步檢視與釐清，預設畫面為6或8小時1筆軌跡點位資訊，放大時(zoom in)再呈現1小時1筆資訊。

(二) 請進一步檢視頁面是否正常呈現(例如：預設畫面之歷線圖並無資訊呈現，需透過點選港口設定功能，資訊才會呈現)。

(三) 提供測試頁面以利操作討論。

四、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

針對臺中港務分公司塔臺進行訪談時程規劃及議題釐定。

五、 其他

(一)更新成果影片網頁畫面與素材內容，清楚呈現本年度的計畫成果(颱風頁面、網站版面調整等等)。

(二)針對海象模擬資訊呈現，需進一步規劃透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢，並提供給相關單位進行申請。

(三)針對伺服器及網站套件之資安漏洞，請數位地球科技有限公司加以注意與配合更新修補，後續將成立對外服務系統之資安群組，邀請相關合作單位加入，以利即時通知重大漏洞訊息及其他相關資訊。

(四)港灣環境資訊圖臺-臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，請進一步考量採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 5 次工作會議

貳、時間：113 年 7 月 31 日(星期三) 下午 2時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第二會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林騰威(視訊) 林詞如
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉清彬

113年9月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第6次工作會議

時間：113年9月19日(星期四) 下午2時至3時30分

地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

三、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、 實務作業之關鍵使用者需求訪談。

貳、主要結論

一、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)進一步檢視新版測試網站運作狀況、相關版面之修正調整及移除舊網站資料後，刻正進行無障礙標章之申請與審核。

(二)透過手機瀏覽時，其觀測資訊-商港頁面，建議提供點選港口名稱功能，進一步查看該港口的相關資訊。

(三)觀測資訊-颱風頁面之颱風觀測資訊，颱風路徑呈現部分，請數位地球科技有限公司進一步搜尋是否有時間頻率較高的之軌跡資訊進行套疊，及取消地圖左上角之颱風名稱與提供還原預設畫面按鈕。

(四)觀測資訊-颱風頁面之歷史颱風搜尋，其各港最大值頁面無資料時，請以「-」呈現。

(五)請進一步檢視於行動裝置是否正常呈現。

A. 觀測資訊-商港頁面之表格資訊，透過左右箭頭按鈕，切換時會出現空白頁面。

B. 觀測資訊-商港頁面之表格資訊，港口名稱欄位需固定。

C. 調整觀測資訊-海域頁面之歷線圖寬度。

D. 調整觀測資訊-海域頁面之標題字體。

E. 觀測資訊-颱風頁面之歷史颱風搜尋，調整表格之字體大小呈現。

F. 頁面滑動不順暢問題(例如：頁面上下滑動或左右切換等)，以利提升使用者體驗。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一) 颱風專區之歷史颱風路徑軌跡，預設畫面為8小時1筆軌跡點位資訊，請調整放大(zoom in)層級，以利呈現1小時1筆資訊。

(二) 放大歷線圖資訊之功能，請修正為互動式的浮動視窗呈現。

(三) 請進一步檢視颱風專區頁面是否正常呈現(例如：歷線圖重覆呈現同一港口之海象資訊等)。

三、實務作業之關鍵使用者需求訪談。

針對臺中港務分公司塔臺進行訪談時程規劃及議題釐定。

四、其他

(一)本年度計畫成果預計投稿第46屆海洋工程研討會。

(二)進一步確認 AWAC 之方向波譜資訊是否有產出。

(三)更新成果影片網頁畫面與素材內容，清楚呈現本年度的計畫成果(颱風頁面、網站版面調整等)。

(四)因應資訊安全防護，後續年度進而考量透過自行開發之頁面點閱統計功能，取代網站導入之 Google Analytics 網

站流量分析工具。

(五)期中報告審查意見處理情形

A. 「港灣環境資訊網」與外部之連結或介接，請於期末報告書補充說明。

B. 維護工作紀錄請依類別區分，例如定期維護、不定期功能更新及其他等，並補充於期末報告書。

C. 商港海氣象資訊系統測站管理頁面，建議檢視篩選測站位置，並於網頁上呈現測站相關資訊。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 6 次工作會議

貳、時間：113 年 9 月 19 日(星期四) 下午 2 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林騰威(視訊) 林騰威
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉清杉

113年10月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-113-H3C005

會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第7次工作會議

時間：113年10月17日(星期四) 下午2時至3時20分

地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

主持人：林雅雯科長

出席者：如簽到單

主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科

執行廠商：數位地球科技有限公司

紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、 持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現。

三、 港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、 海氣象資料分析及展示模組。

貳、主要結論

一、 檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現

(一)進一步檢視網站運作狀況、頁面是否正常呈現(例如：異常資訊需剔除、模擬資訊-商港之港口位置呈現有誤等)與相關版面之修正調整。

(二)透過電腦版瀏覽時，其觀測資訊−商港頁面，建議港口名稱加上底線，以利提醒使用者可點選查看該港口之歷線圖資訊。

(三)觀測資訊−颱風頁面之歷史颱風搜尋，其歷線圖資訊採用另開視窗方式呈現，及各港最大值頁面無資料時，請以「−」呈現。

(四)確保網站維持在最新版本，並確實做好網頁程式碼版本控制與更新。

(五)請進一步檢視於行動裝置是否正常呈現。

A. 觀測資訊-商港頁面，調整「觀測區間…」文字說明之字體大小呈現，及觀測時間與選單呈現於同一列。

B. 觀測資訊-海域頁面之表格資訊，海域名稱欄位需固定，需比照觀測資訊-商港頁面之表格版型進行調整。

C. 調整觀測資訊-海域頁面之歷線圖寬度。

D. 模擬資訊-商港頁面，其模擬時間與選單呈現於同一列。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)請進一步檢視颱風專區頁面是否正常呈現(例如：呈現的資料需剔除異常值、資料單位需一致、歷線圖重覆呈現同一港口之海象資訊等)。

(二)請進一步檢視港灣環境資訊圖臺功能是否正常呈現(例如：開啟平面分佈圖時，其粒子效果會同時呈現等)。

三、海氣象資料分析及展示模組

(一)請進一步檢視頁面是否正常運作與呈現。

(二)颱風期間之暴潮資訊頁面，其歷線圖新增套疊差值資訊(觀測值減去調和分析模擬值)，並採用雙 y 軸的方式呈現。

四、其他

(一)以「港灣環境資訊系統-資料分析工具開發」投稿第46 屆海洋工程研討會。

(二)更新成果海報內容，清楚呈現本年度的計畫成果(颱風頁面、網站版面調整等)。

(三)針對期末報告之內容敘述與畫面，請數位地球科技有限公司進一步檢視，以利清楚呈現相關成果，並依契約規定於113年10月25日提交。

(四)配合每季填寫之部屬機關網站更新紀錄表，建議後續年

度於港灣環境資訊網，提供頁面更新日期資訊呈現與設定機制。

(五)針對源碼檢測與弱點掃描服務，請交付初測與修正後之複測結果報告，提供給本中心參考。

(六)建議將品管後之海氣象資料匯入資料庫，以利後續資料統計與分析使用。

(七)資通系統防護基準檢核表(普級需填35項)，請提供給本中心確認與檢視。

(八)後續年度持續針對網站效能優化問題，降低頁面載入時間，以利提昇與改善使用者經驗。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」採購案第 7 次工作會議

貳、時間：113 年 10 月 17 日(星期四) 下午 2 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林騰威(視訊) 林珂如
本所運輸技術研究中心	副研究員	劉清杉

附錄四

使用者訪談紀要

113 年使用者訪談紀要

一、 計畫名稱：IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示

二、 時間：113 年 6 月 18 日(星期二) 15 時

三、 地點：臺中港引水人辦事處

四、 訪談對象：侯中南主任與李俊興副主任

五、 出席者：第三科林雅雯科長、劉清松副研究員、林珂如系統工程師

六、 主要結論

(一)請問平常您都瀏覽哪些海氣象相關的網站？會查看網站內哪些資訊?您都是在什麼情況下應用這些資訊？

1. 港灣環境資訊網：主要是查看風力觀測資訊(領港作業)；其海流、波浪與潮位為輔助資訊。
2. Windy: Wind map & weather forecast 網站：主要是看整體大範圍(涵蓋日本、韓國等區域)，查看未來海氣象預報資訊，其未來趨勢有準確，值得參考。
3. 預報資訊主要是看 6 小時左右的趨勢,做為佐證參考資訊。

(二)針對港區引水人領港作業會如何運用海氣象資訊，有建議再新增哪些？

1. 風速/風向：風向與風力會影響船隻的速度與方向，主要是參考臺中港北堤燈塔觀測站，LNG(液化船)受風面積很大，需注意風速資訊。
2. 示性波高：引水登輪時會參考。
3. 其他：港內靜穩度站可依實際需求設置規劃。

(三)請問您有瀏覽過「港灣環境資訊網」嗎？如有，該網站所提供的資訊是否能滿足您的需求？其應用的情境場景是什麼？

1. 因工作之需所以常瀏覽本網站，該網站所提供的資料可滿足作業需求。
2. 引領入港停泊時及工作所需時間判斷，會參考風力觀測資訊。

(四)其他需要補充的意見或建議嗎?

1. 提供臺中港波浪、海流的研究報告，以利參考。
2. 建議提供 LNG 船登輪點往外 2.5 海浬範圍之海域海氣象資

訊狀況，以供查詢參考。

3. 能夠獲取精確與正確之港灣海象資訊，進而提昇船舶及人員之的安全。

4. 針對海氣象資訊部分，長榮航運(貨櫃船)有與 ocean route(氣象導航公司 https://www.oceanroute.com/)合作，提供航線之天氣、海氣象資訊與 3 天~7 天氣象預測等資訊，依據所提供的氣象預報資訊，以利規劃航線。

（五） 訪談照片

圖 1 使用者訪談畫面

圖 2 使用者訪談人員畫面

七、 訪談結束時間：113 年 6 月 18 日(星期二) 17 時

113 年使用者訪談紀要

一、 計畫名稱：IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示

二、 時間：113 年 9 月 24 日(星期二) 14 時

三、 地點：臺中港訊號臺

四、 訪談對象：葉淑鈞工程師

五、 出席者：第三科林雅雯科長、劉清松副研究員、林珂如系統工程師

六、 主要結論

(六)請問 VTS 塔臺平常都參考哪些海氣象相關的網站？會查看網站內哪些資訊?通常會在什麼情況下應用這些資訊？

4. 海氣象網站：港灣環境資訊網、台灣中油風速站(南堤)、商港海氣象資訊系統、沃旭風場資訊(需申請帳號密碼，無對外公開，主要是查看風速與模擬值未來 7 日內預測資訊)。
5. 海氣象資訊參考：風速、風速模擬值(參考預測未來之風力趨勢)、底碇式波流儀之波高與流速、潮位、能見度。
6. 實際應用情形：
   a. LNG 船舶進/出港：需參考風速、波高與流速資訊。
   b. 東北季風期間執行進港管制：進行強風管制。
   c. 颱風期間執行港口管制。
   d. 臺中港潮差變化大，於候潮進港時，透過潮位資訊判斷船舶進港時之潮高是否足夠，並於高潮之前 3 小時及後 2 小時進行作業。
   e. 濃霧期間執行港口管制：於 1、2 月份較有濃霧能見度受限制影響。

(七)針對 VTS 塔臺會如何運用海氣象資訊，有建議再新增哪些？

4. 風速：可自行選擇各港觀測站位址(如臺中港多達 6 個觀測站)，測站參考順位為北堤綠燈塔、南堤紅燈塔、工專二。
5. 潮位：呈現當日高潮與低潮時間與資訊。
6. 其他：歷線圖依據使用者定位資訊，自動選擇港口別。

(八)對於「港灣環境資訊網」有何建議?

1. 海象觀測資訊更新時間很久(10~15 分鐘更新 1 次)，且各觀測資料更新時間皆不一致。

2. 風速資料沒有詳細顯示各港觀測站位置(如臺中港多達 6 個觀測站)。
3. 網站無法自動更新頁面，須手動按「重新整理(F5)」。
4. 依據使用者定位，自動選擇港口別。
5. 是否可由使用者自行設定風速值，當達到設定的風速時提供警示氣泡資訊。

(九)面對惡劣氣象條件,臺中港VTS塔臺有哪些應對策略和程序？以利協助船舶安全進出港口

臺中港 VTS 管制員需依據相關規定，如下所示：

1. 臺中港濃霧期間暫停船舶進出港航行作業標準作業程序
2. 臺中港颱風期間船舶進出港航行與靠泊作業規定摘要表
3. 臺中港船舶交通服務指南風力管制標準

(十)請問目前環境下影響臺中港港域航行安全的因素有哪些？

1. 海氣象資訊：風力(風速)、湧浪(西南湧、引水員出海引航登輪)、濃霧
2. 船舶設備差
3. 船員素質參差不齊

(十一) 對於港灣環境資訊圖臺颱風專區之功能與介面有何建議?

1. 提供中央氣象署預測颱風路徑 8/12/24 小時，其暴風半徑可能抵達/離開臺中港(或各港)之預測時間(例如 20 時 15 分左右)及可信度(85%)資訊。
2. 提供颱風中心氣壓、近中心最大風速每秒、每小時幾轉、行進方向、經緯度資訊(參考中央氣象署海上陸上颱風警報單)，實際應用為參考中央氣象署所發佈之颱風警報單 JPG 圖檔，但因氣象署網站僅呈現最新之資訊，希望能保留颱風期間所發佈之資訊，以利進一步查詢與應用。
3. 主要是參考中央氣象署資訊,NCDR 與 TYPHOON2000 颱風預測路徑資訊為輔助資訊。

(十二) 訪談照片

圖 1 使用者訪談畫面

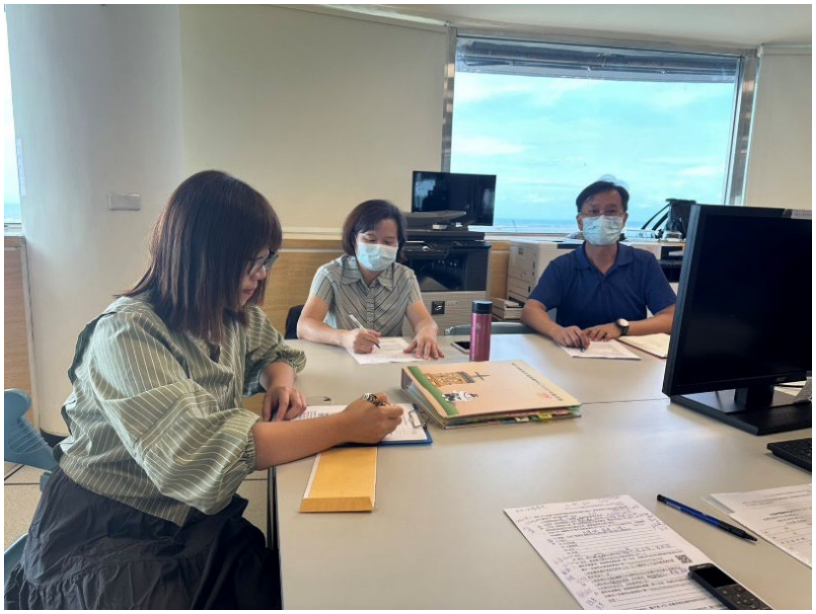


圖 2 使用者訪談人員畫面

七、 訪談結束時間：113 年 9 月 24 日(星期二) 15 時 30 分

附錄五

系統維護紀錄

IOT-113-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)

-海氣象資料分析及展示

2024 年 2 月至 10 月維護紀錄

例行性維護/不定期功能更新	
日期	維護情形處理
2/20	更新政府資料開放平台 API 之資料頁面說明。
2/29	港灣環境資訊網之觀測與模擬頁面資訊切換至讀取快取表。
3/8	檢視及更新觀測站相關資訊。
3/19	政府資料開放平台之蘇澳商港海氣象資訊與商港海氣象波浪資訊：因蘇澳底碇式主站進行遷移，其波流測站改為底碇式波流觀測副站呈現。
3/28	匯入各商港之天文潮預測值至資料庫(最新資料為 2025 年 6 月)。
4/2	觀測資訊-颱風頁面：更新颱風觀測資訊之 GIS 圖資呈現。
4/3	檢視模擬資訊-海嘯頁面(最大波高、水位歷線圖與震央經緯度位置圖)資訊呈現有誤，並予以修正。
4/9	(1) 更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖(資料來源臺灣港務股份公司之整體規劃及未來發展藍圖[115 年])。 (2) 更新觀測資訊-海域頁面之風力歷線圖，整合呈現該海域之所有測站資訊。
4/18	(1) 更新 8 商港之潮汐模擬值，加上基準資訊予以呈現。 (2) 新增網站訊息：「因 113 年 4 月 3 日地震造成地表位移，潮位相關資料需重新校正，請謹慎使用與參考，且不得做為法律爭訟之用。」
4/19	(1) 金門風力測站(資料來源為金門港務處)資料停於 4 月 19 日 5 點左右。聯繫來源介接廠商進行處理，資料已於 4 月 25 日正常匯入資料庫。 (2) 使用者反應：中正大學陳助理教授來電，因投稿的期刊論文有引用到政府資料開放平台之「商港歷年海氣象觀測月統計資料」，進一步詢問在期刊內要如何說明所引用下載的資料是來自中心所提供的。提供使用者聯絡資訊給第二科承辦人進行聯繫。
4/22	檢視 112 年與 111 年之年報與專刊頁面之檔案連結有問題。進行頁面之檔案連結檢視及修正。
5/2	檢視網頁時發現國際港波流資料無資料呈現。查明原因為中心 GSN 線路有異常問題，導致港環介接的來源資料庫(2 樓海情中心-2 科資料庫)無資料，經詢問確認後，改成介接 IDC 的資料庫，資料正常傳輸。
5/6	更新觀測資訊-海域頁面之波浪與海流歷線圖，整合呈現該海域之所有測站資訊。
5/13	(1) 大氣板狀金屬腐蝕速率：新增第八與第十年期之板狀資訊呈現。 (2) 腐蝕資訊頁面：大氣腐蝕資料庫之板狀金屬試驗-腐蝕速率趨勢圖，新增第八與第十年期之板狀資訊呈現。 (3) 腐蝕資訊頁面：更新大氣腐蝕資料庫之板狀金屬試驗-現地試片腐蝕速率

	之資訊呈現。
5/20	花蓮港波流測站資料中斷，停於 5 月 18 日，經詢問第二科工程師查明原因為通訊有問題，導致資料無法正常傳輸，已於 5 月 20 日回復。
5/22	更新海氣象資料分析相關頁面至伺服器。
5/28	觀測資訊-颱風頁面：修正颱風觀測資訊之 GIS 圖資呈現。
5/29	(1) 模擬資訊-海嘯頁面移轉至內部網頁並持續驗證。 (2) 網站科普-海嘯頁面移轉至內部網頁。 (3) 取消首頁之最新訊息區塊呈現。
6/4	(1) 配合資安檢測(初測)弱點掃描結果進行修補： a.發現不存在網域的鏈結：已修正。 b.SameSite 屬性不安全、不適當或遺漏的 Cookie：已修正。 c.不安全的第三方鏈結 (target="_blank")：已修正。 d.加密的階段作業 (SSL) Cookie 中遺漏安全屬性：已修正。 e.檢查是否有 SRI（子資源完整性）支援：已修正。 f.「查閱者原則」安全標頭值不安全：已修正。 (2) 金門風力測站(資料來源為金門港務處)資料停於 6 月 4 日 11 點左右。聯繫來源介接廠商進行處理，資料已於 6 月 5 日正常匯入資料庫。
6/6	(1) 更新颱風專區之歷史颱風路徑軌跡資訊呈現，讀取 NCDR 民生示警公開資料平台(資料來源：中央氣象署)所提供之颱風警報單資訊，將進行相關資料匯入至資料庫。 (2) 更新擷取颱風期間資料程式：新增擷取颱風期間海象最大值資訊，並將相關資料匯入至資料庫。
6/7	檢視港灣環境資訊圖臺之資料介接頁面，發現紫外線與空氣品質資訊無資料呈現，查明原因為介接環境部之資料開放頁面的 https 憑證過期，導致資料無法正常介接，進行修正介接程式，其紫外線與空氣品質資訊正常呈現。
6/11	(1) 政府伺服器數位憑證管理中心(GTLSCA)為配合瀏覽器國際規範變更要求，確保數位發展部持續提供最高品質及嚴格之 CA 服務並遵循國際規範要求，需更新原有憑證。由於金鑰對未改變，不須重新申請憑證，僅須配合下載新憑證，並安裝至網頁伺服器即可，可參考「安裝操作手冊」。預計於 5/31 提供新憑證，6/12 辦理舊憑證廢止，敬請用戶盡速下載並更新，以維持貴機關/單位網站之正常運作。 (2) 港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之 https 網站憑證更新(2024/05/29~2024/08/09)。 (3) 檢視網頁發現波浪模擬無資訊呈現，經詢問查明原因為風場有問題，導致無資料產出。
6/12	(1) 更新圖臺颱風頁面：新增颱風事件功能。 (2) 新增圖臺網站 2023 年第 4 季的之鋁腐蝕速率資料。 (3) 修正港灣環境資訊網及圖臺腐蝕資訊頁面：氯鹽沉積速率、二氧化硫沉積速率單位呈現「mg/m2/day」，鋁腐蝕速率單位呈現「g/m2/day」。 (4) 修正螺旋金屬_與氣象(環境)因子」趨勢圖呈現。
6/14	使用者反應：布袋港船舶業者(貨輪)詢問有無開發潮汐資訊查詢之 APP 應用

	程式。提供使用者商港海氣象資訊(QRCode)之連結進行瀏覽查詢。進一步詢問布袋港潮位資訊應用於提供給船長為進出港使用。
6/18	金門波流儀 113 年 6 月 18 日 5 時 10 分後無資料迄今，經詢問第二科為纜線異常，後續須重新佈放纜線。
7/18	澎湖馬公潮位站配合港公司工程施工，茲進行臨時撤站工作(112 年 11 月 7 日)，該站資料於 7 月 18 日復站。
7/19	港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之 https 網站憑證更新(2024/07/16~2025/07/16)。
7/26	布袋浮球 113 年 7 月 26 日 1 時 30 分後無資料迄今，經詢問確認後，因凱米颱風導致浮球設備離開警戒區(7 月 25 日 16 點左右)。
8/6	使用者反應：海可納新能源有限公司，詢問資料開放平台之蘇澳港波流無資料。與二科承辦人詢問主站於 3 月中旬後有資料中斷(進行遷移至綠燈塔)，因此將資料介接站切換為副站，經確認後主站已回復。
8/12	（1）更新政府資料開放平臺之「高雄商港海氣象資訊」資料集，將波流測站資訊改為二港口副站。 （2）使用者反應：高雄港 VTS 塔臺黃先生，詢問資料開放平台之高雄港波流無資料。詢問第二科承辦人，先將資料介接的切換至副站(一港口)，待主站(一港口)回復後再切換回來。
8/16	金門風力測站(資料來源為金門港務處)資料停於 8 月 15 日 5 點左右。聯繫來源介接廠商進行處理，資料已於 8 月 16 日正常匯入資料庫。
8/19	配合數值模擬作業化流程，已取消產出波浪週期分佈圖，進行相關頁面更新： (1) 港灣環境資訊網之模擬資訊-海域頁面：取消呈現臺灣近海及全國海域之波浪週期分佈圖。 (2) 港灣環境資訊圖臺之數值模擬(平面分佈圖)：取消呈現波浪週期分佈圖。
8/26	檢視網頁時發現浮標資料無資料呈現，經詢問確認後，更新浮標資料介接之來源資料表為二科 IDC 文心機房之資料庫，資料正常傳輸。
8/28	更新圖臺颱風頁面之歷史颱風跡資訊，預設畫面為 8 小時 1 筆軌跡點位資訊，放大(zoom in)層級再呈現 1 小時 1 筆資訊。
8/29	使用者反應：高雄港 vts 塔臺黃先生，詢問資料開放平台之高雄港波流無資料。詢問第二科承辦人，先將資料介接的切換至副站(一港口)，待主站(一港口)回復後再切換回來。
9/3	(1) 本年度港灣境資訊網相關版面之修正調整，架設測試網站於港灣環境資訊圖臺伺服器，進行電腦版與行動裝置之進一步檢視與操作。 (2) 更新觀測資訊-颱風頁面之歷史颱風搜尋，修正項目： a.點選歷線圖時，沒有同步對應至該颱風資訊頁面。 b.點選各港最大值，呈現的是 2023 年的資訊。 (3) 修正颱風儀表版頁面之歷線圖資訊重複。 (4) 更新海氣象資料分析頁面：呈現註記代表站資訊。
9/5	新增觀測資訊-海域頁面之潮位歷線圖資訊呈現。
9/16	花蓮港波流資料停於 7 點左右，經詢問確認後因排程問題無法正常匯入 IDC 資料庫，改介接中心 2 樓海情資料庫，資料正常傳輸。

9/20	(1) 檢視網頁資料呈現時，發現所有港口之潮位站資料停在 10 點左右，詢問二科進行處理，資料於 14 點陸續恢復。 (2) 更新颱風儀表版頁面之放大歷線圖功能，修正為互動式的浮動視窗呈現。
9/24	(1) 修正介接潮位站資料出現 DBNULL 值問題。 (2) 修正颱風儀表版功能頁面之分佈圖呈現(切換至歷史颱風時，其分佈圖無資料呈現)。
9/25	觀測資訊-颱風頁面：更新颱風觀測資訊之 GIS 圖資呈現(取消地圖左上角之颱風名稱與提供還原預設畫面按鈕)。
9/30	(1) 基隆港之東 7 碼頭潮位資料呈現異常，詢問第二科為潮位計 sensor 有問題，需待維護作業時進行檢測與更新，先將測站資訊切換為光華塔之潮位資料呈現。 (2) 檢視網頁資料呈現，發現所有港口之潮位站資料停在 14 點左右，詢問二科進行處理，資料於 18 點左右恢復。
10/1	(1) 更新颱風儀表版功能：修正放大呈現歷線圖資料同步功能，且選單並未勾選模擬值資訊，會呈現模擬的資料。 (2) 更新本年度港灣境資訊網相關版面之修正調整 a.觀測/模擬資料-商港頁面：修正手機版表格左右切換會出現空白區塊問題，並固定港口名稱欄位，及新增港口名稱錨點功能，點選後需導至歷線圖區塊。 b.觀測資料-商港頁面：修正前二小時之波浪海流無資料呈現問題。 c.調整觀測資訊-海域頁面之歷線圖寬度。 d.調整觀測資訊-海域頁面之標題字體。 e.觀測資訊-颱風頁面之歷史颱風搜尋，調整表格之字體大小呈現。
10/8	配合二科浮球資料庫異動作業，更新介接 IDC 之浮球資料。
10/9	新增介接中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖
其他	
日期	維護情形處理
1/10	(1) 港灣環境資訊網中斷時間為 113/1/9 22:40~113/01/10 08:40 (資料來源為 UptimeRobot 網站監控服務)。 (2) 查明原因為運技中心之頻寬管理器設備(Load Balance)有問題，導致無法連中心 DNS Server，因此無法解析網域名稱，其港灣環境資訊網受其影響，無法正常運作。 (3) 經 MIS 工程師查看頻寬管理器設備(Load Balance)紀錄後，發現該設備發生記憶體配置問題，並重開頻寬管理器設備，網站服務於 1 月 10 日 9 點過後恢復正常。
2/9	(1) 港灣環境資訊網中斷時間為 113/2/8 23:16~113/2/9 07:16 (資料來源為 UptimeRobot 網站監控服務)。 (2) 查明原因為運技中心之頻寬管理器設備(Load Balance)有問題(記憶體釋放資源衝突造成)，導致無法連中心 DNS Server，因此無法解析網域名稱，其港灣環境資訊網受其影響，無法正常運作。

	(3) 經原廠 RD 工程師進行調整記憶體的系統參數，及排除異常問題後，網站服務於 2 月 9 日 7 點 30 分過後恢復正常。
5/22	(1) 進行 WAF 網站應用程式防火牆更新。 (2) 11 點 30 分將網站切換至中心 2 樓機房之伺服器，並檢視網站(港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺)對外服務及功能是否正常運作，12 點 30 分廠商完成 WAF 網站應用程式防火牆更新作業，於 12 點 45 分切換回臺中文心 IDC 機房之伺服器，及檢視網站對外服務與功能是否正常運作。 (3) 更新資料分析相關頁面至伺服器。
8/26	(1) 文心 IDC 機房進行防火牆更新(Hotfix/BIOS)，導致港灣環境資訊網對外服務會中斷，需將網頁服務切換至運技中心 2 樓海情機房備援機，並設定防火牆及內容傳遞網路管理介面(CDN)，以正常提供對外服務。 (2) 請資訊人員開通防火牆，允許中心網頁備機 443port 提供對外服務，並於內容傳遞網路管理介面設定，將系統主機切換至運技中心網頁備機對外 IP。切換時間 2024/08/26 11:30-2024/08/26 11:40，共計 10 分鐘。 (3) 浮標資料中斷，更新浮標資料介接之來源資料表為二科 IDC 文心機房之資料庫。
9/27	(1) 運技中心於 9 月 28 至 29 日辦理 2 樓海情機房整櫃作業。於 9 月 27 日下班前關閉中心之相關伺服器，9 月 30 日 9 點完成開啟相關伺服器，並檢視設備與資料傳輸是否正常運作。 (2) 跑馬燈訊息公告於港灣環境資訊網站頁面(觀測資訊-商港與模擬資訊-商港)：9 月 28 至 29 日本中心機房進行維護作業，故部份模擬資料會受其影響，相關資訊預計 9 月 30 日會陸續恢復，敬請見諒。
10/4	(1) 運技中心於 10 月 5 至 6 日辦理 3 樓機房移至 2 樓海情機房作業。於 10 月 4 日下班前關閉中心之相關伺服器，10 月 7 日 9 點完成開啟相關伺服器，並檢視設備與資料傳輸是否正常運作。 (2) 跑馬燈訊息公告於港灣環境資訊網站頁面(觀測資訊-商港與模擬資訊-商港)：10 月 5 至 6 日本中心機房進行維護作業，故部份模擬資料會受其影響，相關資訊預計 10 月 7 日會陸續恢復，敬請見諒。

附錄六

論文投稿摘要

第 46 屆海洋工程研討會摘要集　國立成功大學　2024 年 11 月
Proceedings of the 46th Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Cheng Kung University, November 2024.

港灣環境資訊系統-資料分析工具開發

林騰威 [1] 劉清松 [2] 林雅雯 [3] 林珂如 [4]

[1]數位地球科技有限公司總經理
[2]交通部運輸研究所運輸技術研究中心副研究員
[3]交通部運輸研究所運輸技術研究中心科長
[4]數位地球科技有限公司工程師

主題：D.港灣與海域工程

國科會計畫：(此論文若是國科會計畫請標明計畫編號，若否則可忽略)

通訊作者：林騰威

E-mail: willy@geo3dearth.com.tw

Tel: 02-22230040

摘要

港灣環境資訊系統為一整合港區海域各項海氣象資訊之平台，除綜整海氣象觀測與模擬資訊呈現資訊於「港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)」，亦提供港區大氣腐蝕與水下腐蝕資訊、港區地震資訊，及利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)呈現各種港灣相關環境資訊的「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)」，讓數據具有地域化(Geographical Distribution)的顯示，並透過視覺化的技術，將數據轉化為淺顯易懂的資訊。113 年新增平均風速統計、平均示性波高統計、平均風速相關係數與常態化均方根誤差、平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差、颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資料分析工具，及加值港灣環境資訊網之歷史颱風資訊與港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能，讓使用者可獲得更多輔助資訊。

關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺、海氣象資訊分析工具

一、研究目的

臺灣四周環海，海洋資源豐富，漁業活動以及航運發展均需長期可靠之海氣象資料做為依據。交通部運輸研究所運輸技術研究中心(以下簡稱運技中心)在各商港設置即時海氣象觀測站，蒐集即時風力、波浪、潮位、海流、大氣腐蝕、水下腐蝕等資料，至今已累積 40 餘年，同時也發展出海象模擬預測系統，提供風、波浪、潮位、海流資訊供港埠管理人員於平時及颱風期間掌握必要海氣象資訊。

「港灣環境資訊網」(圖 1)提供多元性、廣泛性、便利性的海氣象資訊，讓一般民眾、港埠管理單位、國內外船舶業者及相關人員能夠快速取得所需資訊，同時，透過網頁視覺化技術，將數據轉化成淺顯易懂的資訊，「港灣環境資訊圖臺」(圖 2)運用 Web GIS 提供海氣象觀測資訊、海氣象模擬資訊(以粒子特效顯示風向、波向、流向的數值模擬預測結果)、颱風資訊及海象模擬分佈圖。

113 年新增平均風速統計、平均示性波高統計、平均風速相關係數與常態化均方根誤差、平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差、颱風期間資訊

的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資料分析工具，幫助研究人員透過網頁進行操作查詢；在平均風速統計、平均示性波高統計部分，以歷線圖顯示月平均結果，可讓研究人員快速瞭解月平均變化；在平均風速相關係數與常態化均方根誤差、平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差的部分，平均風速需轉換為 10 公尺高度的風速值，以符合模擬值的預設高度，並透過歷線圖顯示月平均結果，可讓研究人員快速瞭解月平均變化；在颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮分析的部分，模擬值與觀測值之比值，依序載入每日產出的模擬值，以利檢視模擬值與每日產出的模擬值之趨勢，模擬值與觀測值之最大值分析則可快速判斷該時間區間的最大誤差量，暴潮分析係以觀測值減去調和分析之模擬值暴潮偏差，以呈現暴潮偏差的狀況。另在港灣環境資訊網之歷史颱風資訊與港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版皆進行功能精進，讓使用者可獲得更多有用的資訊。

圖 1 港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)

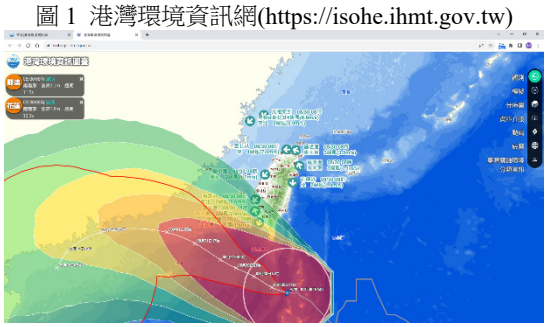


圖 2 港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)

二、研究方法

本網站使用工具、相關技術與設計方法，共分 3 個層面，(1)網頁開發程式語言主要使用 ASP.NET 為主，並搭配其他相關前端語法如 HTML5、JavaScript、JQuery、CSS 及 XML 等，(2)後端語法以 VB.NET 為主，資料庫系統使用 Microsoft SQL Server。(3)相關功能設計方法如下說明。

(一) 平均風速統計與平均示性波高統計分析功能

1. 所有港口(不分港)：取得各港代表測站之平均風速與平均示性波高，再與其他港口進行比較，並透過歷線圖方式呈現各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速與平均示性波高資訊。

2. 單一港口：取得指定港口所有測站之平均風速與平均示性波高，採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速與平均示性波高資訊。

(二) 平均風速與平均示性波高之相關係數及常態化均方根誤差分析功能

1. 所有港口(不分港)：取得各港代表測站之平均風速與平均示性波高之相關係數與常態化均方根誤差，再與其他港口進行比較，並透過歷線圖方式呈現各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速與平均示性波高之相關係數與常態化均方根誤差資訊。

2. 單一港口：取得指定港口所有測站之平均風速與平均示性波高之相關係數與常態化均方根誤差，採用歷線圖方式呈現所有測站各月份(1~12 月)與颱風期間之平均風速與平均示性波高之相關係數與常態化均方根誤差資訊。

3. 風速觀測資訊需轉換為 10 公尺高度的風速值。

4. 觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時與 30 小時內進行計算。該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算。

5. 模擬值與觀測值間均方根誤差(RMSE)定義如下：

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - O_i)^2}{N}} \quad \text{.....(1)}$$

常態化均方根誤差(NRMSE)定義如下：

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - O_i)^2}{N}} / \bar{O} \text{.....(2)}$$

式中P_i代表模擬值，O_i代表觀測值，$\bar{O}$為觀測值平均值，N 為觀測值或模擬值數量(取對應數量較小者)。模擬值與觀測值間相關係數 R 定義如下：

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{P})(O_i - \bar{O})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{P})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(O_i - \bar{O})^2}} \text{.....(3)}$$

式中P_i代表模擬值，$\bar{P}$為平均值。

(三) 颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮分析功能

1. 選擇港口測站後，採用歷線圖方式呈現颱風期間之觀測值與模擬值。

2. 風速觀測資訊需轉換為 10 公尺高度的風速值。

3. 觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時與 30 小時內進行計算。

4. 以表格呈現模擬值與觀測值之最大比值、差值、時差。

比值=模擬值/觀測值……(4)

差值=模擬值-觀測值……(5)

5. 以表格呈現暴潮偏差(觀測值-調和分析之模擬值)。

(四) 其他功能精進

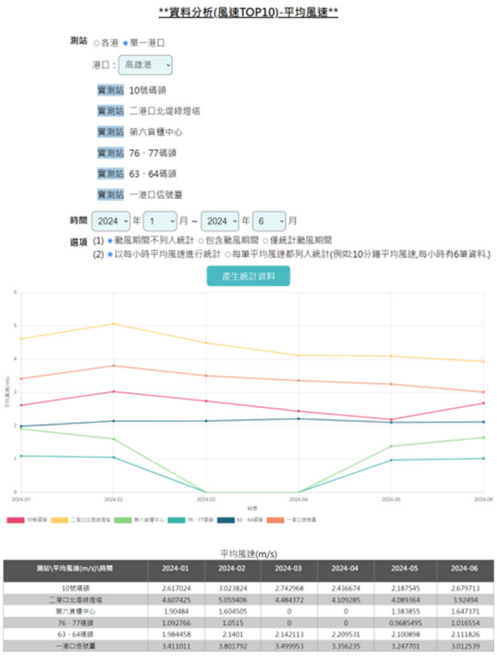
1. 更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊：新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。

2. 精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能：如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等。

三、初步結果

(一) 平均風速統計(圖 3)與平均示性波高統計分析功能

1. 測站資訊提供「單一港口」或「各港」選項，選擇「單一港口」後，可透過下拉式選單點選港口測站進行統計，選擇「各港」後，可透過各港各測站的下拉式選單，單選測站進行統計。並可自訂時間區間，統計結果以月平均值顯示，透過資料庫的平均函數進行計算，以歷線圖與表格同步呈現。



測站\平均風速(m/s)\時間	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06
10號碼頭	2.617024	3.023824	2.742968	2.436674	2.187545	2.679713
二港口北堤綠燈塔	4.607425	5.059406	4.484372	4.109285	4.089364	3.92494
第六貨櫃中心	1.90484	1.604505	0	0	1.383855	1.647371
76、77碼頭	1.092766	1.0515	0	0	0.9685495	1.016554
63、64碼頭	1.984458	2.1401	2.142113	2.209531	2.100898	2.111826
一港口信號臺	3.411011	3.801792	3.499953	3.356235	3.247701	3.012539

圖 3 平均風速統計分析功能

2. 其他選項：

(1)時間：提供「颱風期間不列入統計」、「包含颱風期間」及「僅統計颱風期間」選項，颱風的起訖時間會依據本系統颱風資料庫紀錄之時間區間。

(2)平均風速資料：提供「以每小時平均風速進行統計」或「每筆平均風速都列入統計」選

項，若點選「每筆平均風速都列入統計」，則會出現額外選項為「自定義靜風不列入計算」，使用者可填入自定義的靜風值(預設為 3m/s)。

(3)平均示性波高資料：提供「以每小時示性波高進行統計」或「每筆示性波高都列入統計」選項，若點選「每筆示性波高都列入統計」，則會出現額外選項為「自定義門檻值以下不列入計算」，使用者可填入自定義的門檻值(預設為 0.05m)。

(二) 平均風速與平均示性波高(圖 4)之相關係數及常態化均方根誤差分析功能

1. 測站資訊提供「單一港口」或「各港」選項，選擇「單一港口」後，可透過下拉式選單點選港口測站進行統計，選擇「各港」後，可透過各港各測站的下拉式選單點選測站進行統計。並可自訂時間區間，觀測資料使用每小時資料進行統計，模擬值該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算，統計結果以月平均值顯示，並透過歷線圖與表格同步展示。表格中會呈現模擬值與觀測值樣本數，及常態化均方根誤差與均方根誤差資訊。

2. 模擬值選項：可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時與 30 小時內進行計算。

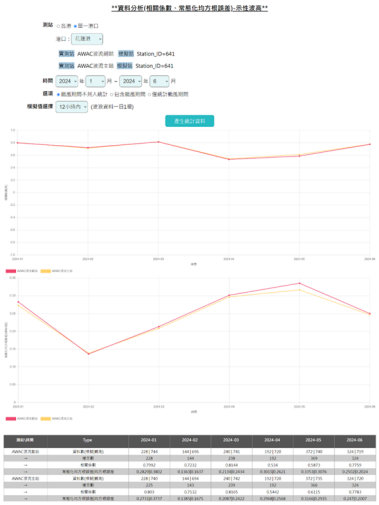


圖 4 平均示性波高之相關係數及常態化均方根誤差分析功能

(三) 颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮分析功能(圖 5)

1. 透過點選港口，再以測站的下拉式選單點選測站進行統計。颱風時間則需點選年份後，再選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可使用下拉式選單進行設定。風速觀測資訊需轉換為 10 公尺高度的風速值，轉換時的高程與地類資訊由資料庫取得，觀測資料使用每小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格顯示模擬值與觀測值的最大值與發生時間，及其比值、差值、時差資訊。

2. 模擬值選項：可選擇 6 小時、12 小時、18 小時、24 小時與 30 小時內進行計算。

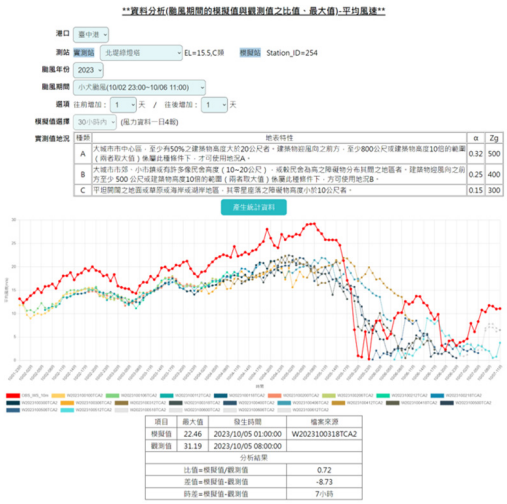


圖 5 颱風期間資訊的風力模擬值與觀測值之比值、最大值分析功能

(四) 其他功能精進

1. 港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋(圖 6)，於表格右側欄新增呈現該次颱風之海象最大值、各港歷線圖(圖 7)與最大值資訊(圖 8)。

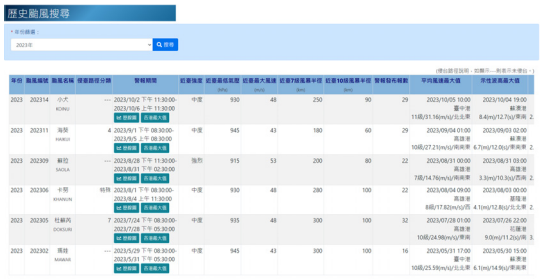


圖 6 歷史颱風搜尋

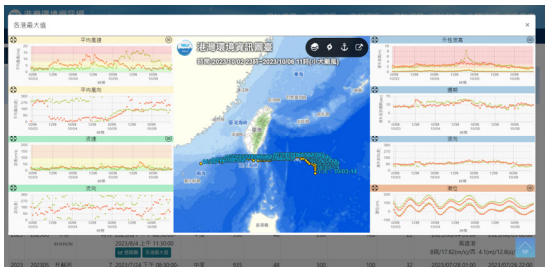


圖 7 颱風期間各港歷線圖

圖 8 颱風期間各港最大值資訊

2. 颱風專區儀表版新增放大檢視功能(圖 9)，點選後以浮動視窗顯示該項目歷線圖(圖 10)，由於透過全螢幕的寬度與高度，進而可清楚瀏覽歷線圖資訊，若颱風侵襲的時間較長，較能清楚呈現各項觀測值。查詢歷史颱風時，可點擊颱風路徑上的節點，歷線圖會同步標示時間標記。

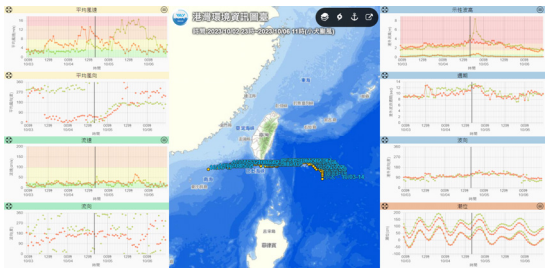


圖 9 颱風專區儀表版

圖 10 颱風專區儀表版新增放大檢視歷線圖

附錄七

期末審查簡報

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-優化決策輔助資訊模組(IOT-113-H3C005)

[期末簡報]

計畫主持人：林騰威 總經理

數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆簡報大綱

- 一 • 計畫概述
- 二 • 研究與計畫方法
- 三 • 研究與工作成果
- 四 • 結論

數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆第一章、計畫概述

- 1.1 計畫摘要
- 1.2 計畫背景、目的與重要性
- 1.3 研究內容與工作項目
- 1.4 研究範圍及對象

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 計畫摘要

港研中心綜整研究成果

- 構建全方位「港灣環境資訊系統」平臺
- 擴大服務效能及增進資訊品質
- 提供更完整且多元海象資訊

港灣環境資訊系統

- 提供**港埠**、**公路**管理單位→**海氣象資訊**
- **提升運輸管理與防災之效益**
- 合作：備忘錄、使用者會議、滿意度調查
  - ▶ 使用單位：航港局、各港務公司、引水人公會、公路總局
  - ▶ 綜整需求與建議：優化系統
- 配合行政院推動政府資料開放政策
  - ▶ OpenData

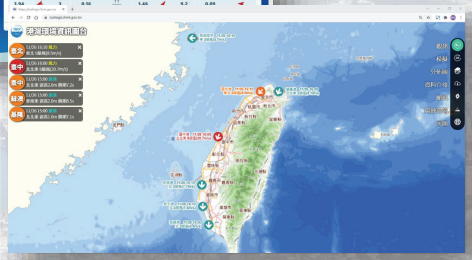
◆ 計畫背景

港研中心

- 民國70年2月成立→臺灣唯一港灣環境領域之公務研究單位
- 民國92年→建置「港灣環境資訊系統」→整合相關研究成果提供對外服務

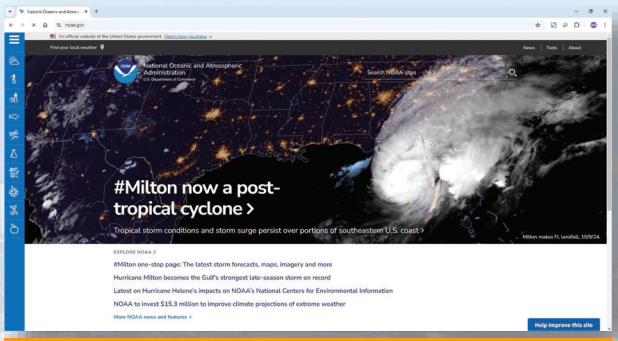
本研究

- 利用ICT將海氣象即時觀測資料回傳
  - ▶ 運用在TaiCOMS的海象模擬預測
    - – 提升預測的精確度
- 「港灣環境資訊系統」
  - ▶ 海氣象即時觀測資料與海象模擬預測資料
    - – **港灣環境資訊網→網頁資訊**
    - – **港灣環境資訊圖臺→地圖**
  - ▶ 提供各港埠單位/災害防救中心/中央主管機關/國內外船舶相關人員查詢
  - ▶ 達成→港埠經營需求/船舶航安提升/各界對港灣自然環境資訊的取得
  - ▶ 必須持續維護與精進的工作→確保海上運輸保持暢通的積極作為

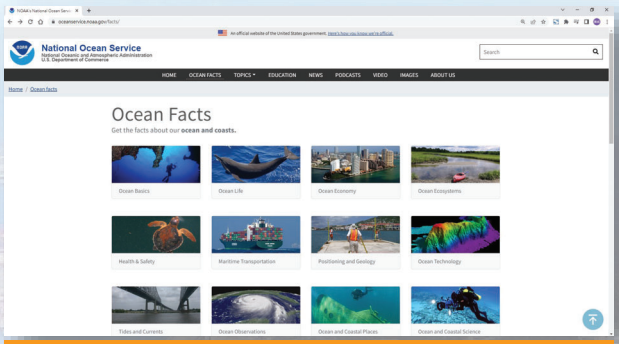


港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 國內外海氣象網站參考資源



美國-國家海洋暨大氣總署(NOAA)



NOAA海洋事實(科普知識)網站

日本氣象廳網站

日本氣象廳「知識•解說」網站

數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 國內外海氣象網站參考資源

中央氣象署網站

日本全國港口海浪資訊網

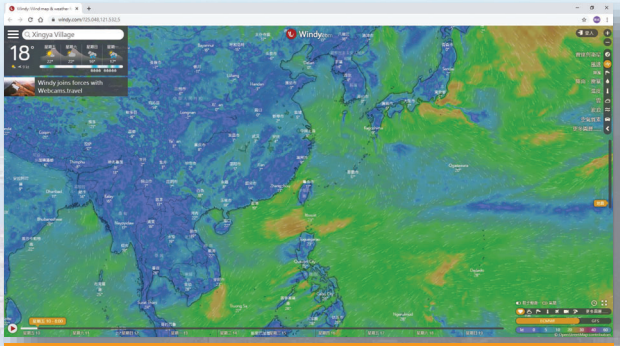
日本全國港口海浪資訊網-即時海況

日本全國港口海浪資訊網-歷史資料

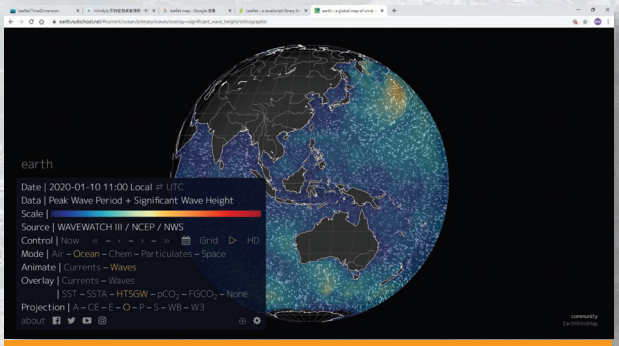
港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 國內外海氣象網站參考資源

NOAA的climate.gov網站



Windy網站展示氣候狀態

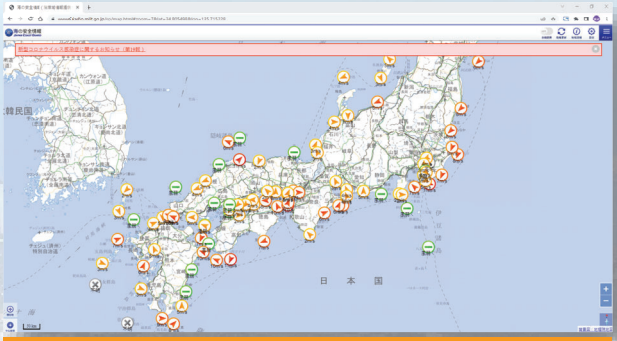


Nullschool的Earth展示氣候狀態

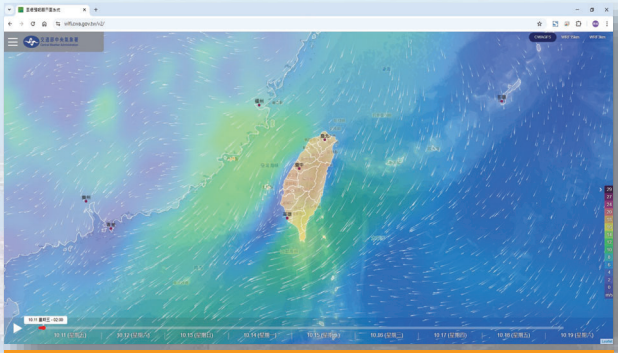
特丹港的即時海氣象網站

數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

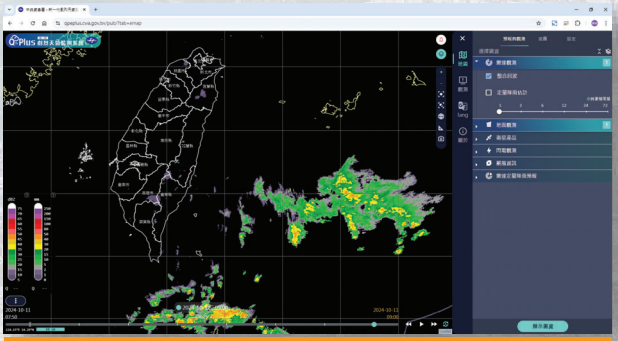
◆ 國內外海氣象網站參考資源



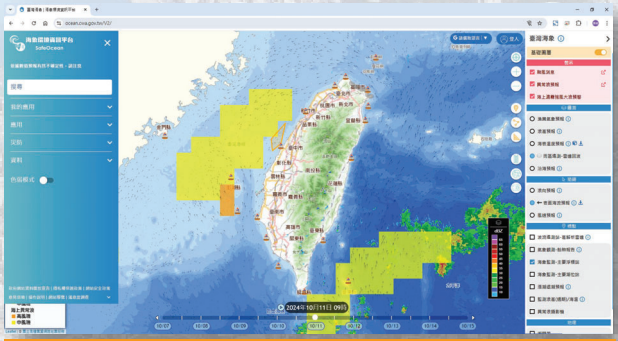
日本-海上保安廳



中央氣象署的風場預報系統



中央氣象署的劇烈天氣監測系統



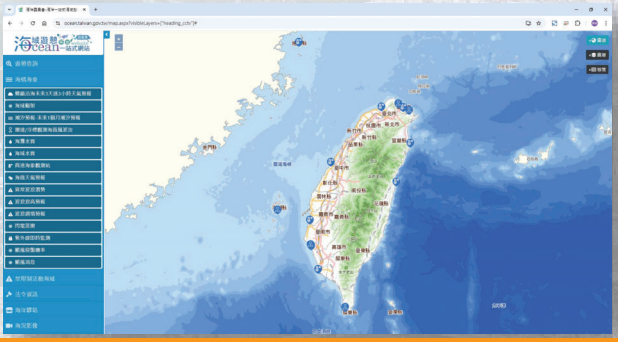
中央氣象署海象環境資訊平台

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 國內外海氣象網站參考資源

海洋委員會-海域遊憩活動一站式資訊平臺

內政部-多維度海域資訊服務平台



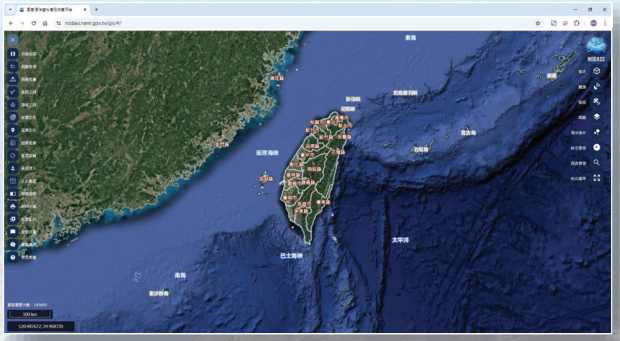
海洋委員會-海域遊憩活動一站式資訊平臺-地圖

內政部-3D海洋圖臺-智慧商港

數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 國內外海氣象網站參考資源

國家海洋研究院-Go Ocean



國家海洋資料庫及共享平台-圖台

國家海洋資料庫及共享平台-資料集

本研究「港灣環境資訊圖臺」

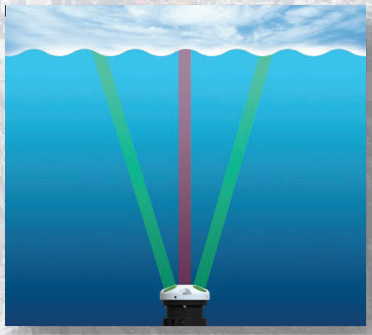
- 以GIS為基礎架構
- 以港口的資料為研究核心
  - ▶ 彙整海氣象即時觀測資料與海象模擬預測資料呈現於圖臺
  - ▶ 呈現臺灣腐蝕資料庫
  - ▶ 提供中尺度(海域)與小尺度(港口)模擬結果

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 計畫目的

運技中心

- 蒐集**港區海氣象資料/TaiCOMS模擬預測**→維護船舶航安
- 觀測統計分析/彙整海氣象特性→提供港區建設參考
- **港區地震監測站/監測地表加速度**→地震發生即時通知，防止災害發生
- **港區大氣/水下腐蝕試驗**→分類腐蝕速率/等級→提供新增/更新設施參考，維護港區作業的安全
- 前述成果
  - ▶ 透過「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」呈現資訊
  - ▶ 發展主動示警模組
  - ▶ 提供完整且全面的資訊整合服務
  - ▶ 做為決策應變之參考依據
  - ▶ 持續維護及功能提升
  - ▶ 提升運輸管理與防災之效益



數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 重要性

港灣環境資訊網

- 包含觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺等
- 彙整港研中心/中央氣象局/經濟部水利署之海氣象觀測資料
  - ▶ 建置全國海氣象資料庫
  - ▶ 介接給海洋委員會「海域遊憩活動一站式服務資訊平臺」、「政府資料開放平臺」及臺灣港務股份有限公司「商港海氣象資訊系統」與「3D智慧營運圖台」使用

本研究

- 運研所年度科技綱要計畫「海洋及交通運輸防災技術研究」之細部計畫「港灣環境資訊整合及防災應用研究」。
- 彙整港研中心40多年來研究成果，推展並給予相關單位與民眾參考和使用。
- 教育部將「港灣環境資訊系統」列為海洋知識教育參考，可提供學生在海洋專門學科的研究參考。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆計畫內容

本研究計畫

- 延續「110年港灣環境資訊系統維護與功能提升」為基礎
  - ▶ 規劃4年期的研究計畫(111至114年)-今(113)年為第3年
  - ▶ 資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新
  - ▶ 服務功能加值和擴充

111年	112年	113年	114年
(一)系統維運	(一)系統維運	(一)系統維運	(一)系統維運
1.維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺6大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)。			
2.維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。			
3.維護與更新港灣環境資訊平台，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、地震與海嘯發生為重點。			
4.維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。			
5.維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊、船舶相關資訊，提升加值應用之功能。			
6.維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應 LINE推播費用。			
7.維護與更新決策輔助資訊下之臺灣腐蝕環境分類資訊。			
8.配合運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新，以及協同系統維運工作。			

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
1.精進港灣環境資訊網，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。	1.為深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。	1.開發應用專區功能模組，強化系統服務功能。
2.精進港灣環境資訊圖臺，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。	2.配合實際維護作業需求，精進儀器維護保養功能頁面，並提供通知服務給相關人員進行檢視。	2.開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速TOP10波高TOP10資訊、相關係數、均方根誤差等)。	2.對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。
3.進行港灣環境資訊網介面設計與功能優化，並符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。	3.蒐集近2年內(2022~2023年)有發佈警報之颱風軌跡資訊，提供侵臺颱風期間各中心點之各港海氣象觀測及模擬歷線圖資訊，並套疊展示臺灣近海海象預報系統(TaiCOMS)所產出之海氣象模擬平面分佈圖並顯示襲港機率及示警資訊，呈現於港灣環境資訊圖臺。	3.提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	3.盤點政府開放平臺開放與應用資訊。
4.開發海氣象資料庫應用工具程式，提供相關統計圖表(玫瑰圖、直方圖、歷線圖、聯合分佈百分比、資料表等)之年、月季度與自訂時間查詢與下載。	4.更新港灣環境資訊網之颱風頁面資訊，歷史颱風搜尋預設顯示有發佈警報之颱風，颱風觀測資訊提供路徑及襲港機率等資訊。	4.優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。	4.應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
5.介接商港港區之靜穩觀測資訊。	5.介接能見度站觀測資訊，新增呈現各商港之能見度資訊，及透過歷線圖呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	5.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	
6.介接11商港區新增之波流儀、風力計及能見度站資訊至港灣環境資訊網。	6.提供觀測站資訊(如測站名稱、經緯度、高程等)，同步呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	6.網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	
7.介接11港區之觀測站附近模擬資訊，並將資訊展繪於歷線圖。	7.增進海氣象科普與應用常識，檢視網站科普資訊，進一步呈現系統相關功能(海嘯、最大波高定義等)及海岸與港灣的科普資訊，以擴大系統的效益。	7.更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	
8.介接靜穩模擬資訊至港灣環境資料庫。	8.符合OAS標準的API進行設計開發，優化精進海氣象與腐蝕資訊API介接服務，擴大資料開放效益。	8.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)	
9.優化臺中港之風力觀測資料檢核機制，導入即時品管作業化流程，即時展示品管資訊，提升資料可信度及可靠性。	9.避免網頁遭置換、竄改或檔案系統異常更動等事件，需建立即時監控檔案系統機制，針對特定的檔案目錄所發生的任何異動，作即時性監控及通報。	9.更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	

Geo 3D Earth 數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
10.網頁維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	10.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如流速單位改為公分/秒、新增觀測資訊-海域頁面之風向、波向及流向方位資訊說明、調整綜合表欄位配置，將時間統一置放於前欄，再接續排列呈現相對應海氣象資訊、合併方向圖示與方位資訊於同一欄位等)。	10.優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如5日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	
11.圖臺維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	11.圖臺優化臺灣腐蝕環境分類資訊查詢功能，如同時套疊多個測站或同一測站多年期之資訊呈現，進而瞭解該測站之腐蝕趨勢或變化。	11.精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。	
12.針對商港海氣象資訊網，各港測站已無適用順位或無資訊時，需通知相關人員進行檢視。		12.更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115年)。	
13.精進海氣象資訊API介接服務。		13.港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
		14.港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	
(三)資訊安全	(三)資訊安全	(三)資訊安全	(三)資訊安全
1.系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。			
2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。			
3.協助填寫運研所運技中心資安系統每季檢核表。			
4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表(普級只需填寫31項即可)。		4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫35項即可)。	
5.業務持續運作演練。		5.業務持續運作演練。	
	5.填報資通安全目標設定表。		5.填報資通安全目標設定表。
(四)推廣應用	(四)推廣應用	(四)推廣應用	(四)推廣應用
1.維持對外開放資料之資料品質與服務。			
2.透過工作會議，針對與會外單位人員進行訪談。			
3.辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。			
4.針對計畫重要成果，製作可供相關內部成果會議或活動展示之海報或影片電子檔。			
5.將本期計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。			
(五)參考「科技計畫管理資訊平臺(https://mostp.stpi.narl.org.tw)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：			
1.論文：提供至少1篇可供投稿之學術論文。(國內、外重要學術研討會或期刊論文)。			
2.研究報告：完成1本研究報告。			
3.辦理成果行銷推廣活動：配合參與國家科學及技術委員會辦理政府災防科技推動方案之成果研討會，以成果海報展示計畫成果。			
(六)駐點服務	(六)駐點服務	(六)駐點服務	(六)駐點服務

◆研究範圍及對象

本研究

- 本計畫預定研究期程為4年，本年度為第3年期(113年)
- 進行「港灣環境資訊系統」之「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」功能維護與精進，並且研擬加值應用。

項目	屬性	研究/計畫範圍與對象
資料性質與提供(介接)	海氣象資料	本所運技中心、交通部中央氣象署、經濟部水利署
	港區(或鄰近)空氣品質測站、衛星雲圖、溫度分布、累積雨量、雷達回波與紫外線指數	交通部中央氣象署、行政院環境部
	臺灣腐蝕資訊	本所運技中心
	GIS底圖	內政部國土測繪中心、OpenStreetMap(開放源)
儀器安裝位置		本所運技中心、臺灣港務股份有限公司及所屬分公司
資料應用		交通部航港局、臺灣港務股份有限公司及所屬分公司、台灣海洋科技研究中心、海洋委員會國家海洋研究院、教育部之海洋知識教育參考

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆第二章、研究與計畫方法

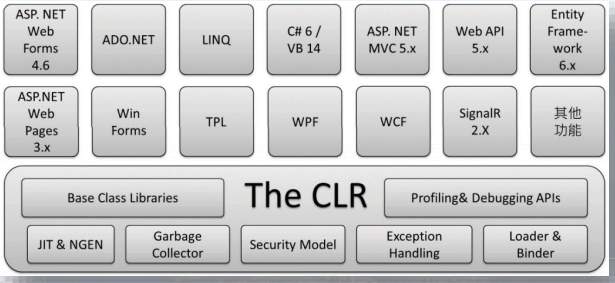
- 2.1 系統開發工具
- 2.2 維護工作
- 2.3 功能精進與加值
- 2.4 資訊安全
- 2.5 其他
- 2.6 其他各期報告與工作會議

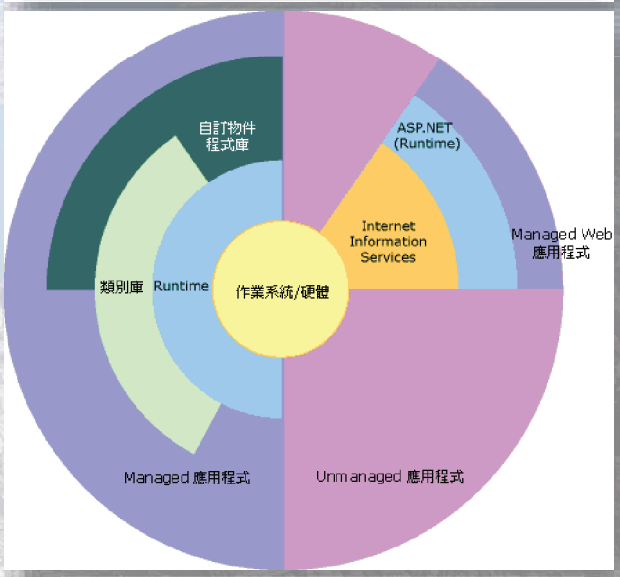
數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆系統開發工具

本研究

- 採用ASP.NET架構
- 使用RWD設計
- 運用到的技術包含
  - ▶ HTML5、JavaScript、JQuery、Bootstrap、Chart.js、CSS、MVC設計、Web Service、Swagger API、AJAX、XML、JSON、API資料介接、Microsoft SQL Server、OpenLayers





港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆維護工作

由本案駐點人員進行日常維護作業

一、	持續維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺6大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)。
二、	持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。
三、	持續維護與更新港灣環境資訊平台，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、地震與海嘯發生為重點。
四、	持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。
五、	持續維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊、船舶相關資訊，提升加值應用之功能。
六、	持續維護與優化港灣環境資訊網結合LINE BOT API之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由本計畫費用支應LINE推播費用。
七、	持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。
八、	配合運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。

◆功能精進與加值

一、	優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。	• 參考無障礙網路服務網-網站無障礙規範增修差異說明，網站無障礙規範(110.07)與「無障礙規範2.0版」的條文架構，依「原則」、「指引」、「成功準則」、「檢測等級」、「檢測碼」與「稽核評量碼」等內容之進行新增與修改。

原則	指引		成功準則	
	無障礙規範2.0版	網站無障礙規範(110.07)	無障礙規範2.0版	網站無障礙規範(110.07)
1.可感知	1.1替代文字	同左	1.1.1非文字內容	同左
	1.2時序媒體	同左	1.2.1純音訊與純視訊(預錄) 1.2.2字幕(預錄) 1.2.3音訊描述或替代媒體 1.2.4字幕(現場直播) 1.2.5音訊描述(預錄) 1.2.6手語(預錄) 1.2.7延伸音訊描述 1.2.8替代媒體(預錄) 1.2.9純音訊(現場直播)	同左
	1.3可調適	同左	1.3.1資訊與關連性 1.3.2有意義的序列 1.3.3知覺特徵	1.3.4螢幕方向 1.3.5識別輸入目的 1.3.6識別目的
	1.4可辨識	同左	1.4.1色彩使用 1.4.2音訊控制 1.4.3對比值(最小) 1.4.4調整文字尺寸 1.4.5影像文字 1.4.6對比值(增強) 1.4.7低或無背景音訊 1.4.8視覺呈現 1.4.9影像文字(無例外)	1.4.10流動排版 1.4.11非文字對比 1.4.12文字間距 1.4.13懸浮或焦點內容
2.可操作			2.1.1鍵盤	

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

二、	開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速TOP10 波高TOP10資訊、相關係數、均方根誤差等)。	• 依據會議記錄，測站之風速TOP10更新為呈現平均風速統計分析，測站之波高TOP10更新為平均波高統計分析，並與原本相關係數、均方根誤差等，需求如下： (一)平均風速統計分析 (二)平均波高統計分析 (三)平均風速相關係數與常態化均方根誤差 (四)平均波高相關係數與常態化均方根誤差

(一)平均風速統計分析

1.所有港口(不分港)→取得各港代表站-平均風速→與其他港口進行比較→歷線圖呈現

2.單一港口→取得指定港口所有測站-平均風速→歷線圖呈現

(二)平均波高統計分析

1.所有港口(不分港)→取得各港代表站-平均波高→與其他港口進行比較→歷線圖呈現

2.單一港口→取得指定港口所有測站-平均波高→歷線圖呈現

◆功能精進與加值

(三)平均風速相關係數與常態化均方根誤差

1.所有港口(不分港)→取得各港代表站-平均風速-相關係數與常態化均方根誤差→與其他港口進行比較→歷線圖呈現

2.單一港口→取得指定港口所有測站-平均風速-相關係數與常態化均方根誤差→歷線圖呈現

3.風速觀測資訊→轉換為10公尺高度的風速值。

(1)採用內政部104年1月1日公布「建築物耐風設計規範及解說」的指數律公式求得10公尺高度的風速值，以利與風速模擬值比較，其公式如下：

$$\frac{V_z}{V_{10}} = \left(\frac{z}{10}\right)^{\alpha} \quad 0 \le z \le z_g \text{.....(1)}$$

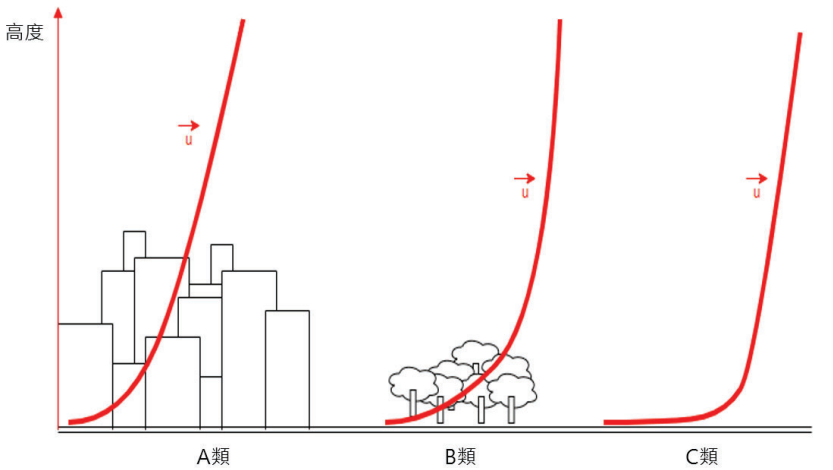
其中，V_z為z處的風速(m/sec)、V_{10}為10公尺高的風速(m/sec)、α為相對10分鐘平均風速之垂直分布法則的指數、z_g為梯度高度(m)，z_g及α都與地況種類有關。

(2)進一步確認各港風力觀測站之地況種類，各港風力觀測站之地況種類預設為C類，並紀錄於資料庫。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

地況種類	地表特性	α	z_g
A	大城市市中心區，至少有50%之建築物高度大於20公尺者。建築物迎風向之前方，至少800公尺或建築物高度10倍的範圍（兩者取大值）係屬此種條件下才可使用地況A。	0.32	500
B	大城市市郊、小市鎮或有許多像民舍高度（10~20公尺），或較民舍為高之障礙物分布其間之地區者。建築物迎風向之前方至少500公尺或建築物高度10倍的範圍（兩者取大值）係屬此種條件下，方可使用地況B。	0.25	400
C	平坦開闊之地面或草原或海岸或湖岸地區，其零星座落之障礙物高度小於10公尺者。	0.15	300



◆功能精進與加值

4.觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇6、12、18、24、30小時內進行計算，風力資料採用每日4報之模擬資料，每1報的資料序由#0至#120，所以6小時內取#5~#10、12小時內取#5~#16、18小時內取#5~#22、24小時內取#5~#28、30小時內取#5~#34。該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算。

5.模擬值與觀測值間均方根誤差(RMSE)定義如下：

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - O_i)^2}{N}} \quad \text{.....(2)}$$

常態化均方根誤差(NRMSE)定義如下：

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - O_i)^2}{N}} / \bar{O} \quad \text{.....(3)}$$

式中P_i代表模擬值，O_i代表觀測值，$\bar{O}$為觀測值平均值，N為觀測值或模擬值數量(取對應數量較小者)。模擬值與觀測值間相關係數R定義如下：

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{P})(O_i - \bar{O})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(P_i - \bar{P})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(O_i - \bar{O})^2}} \quad \text{.....(4)}$$

式中$\bar{P}$代表模擬值，P_i之平均值。

表 2-3 風力模擬資料取值對應表

資料公布時間		2024/4/17 06:00	2024/4/17 12:00	2024/4/17 18:00	2024/4/18 00:00
資料序	時差	模擬時間			
#0	-4	2024/4/17 02:00	2024/4/17 08:00	2024/4/17 14:00	2024/4/17 20:00
#1	-3	2024/4/17 03:00	2024/4/17 09:00	2024/4/17 15:00	2024/4/17 21:00
#2	-2	2024/4/17 04:00	2024/4/17 10:00	2024/4/17 16:00	2024/4/17 22:00
#3	-1	2024/4/17 05:00	2024/4/17 11:00	2024/4/17 17:00	2024/4/17 23:00
#4	0	2024/4/17 06:00	2024/4/17 12:00	2024/4/17 18:00	2024/4/18 00:00
#5	1	2024/4/17 07:00	2024/4/17 13:00	2024/4/17 19:00	2024/4/18 01:00
#6	2	2024/4/17 08:00	2024/4/17 14:00	2024/4/17 20:00	2024/4/18 02:00
#7	3	2024/4/17 09:00	2024/4/17 15:00	2024/4/17 21:00	2024/4/18 03:00
#8	4	2024/4/17 10:00	2024/4/17 16:00	2024/4/17 22:00	2024/4/18 04:00
#9	5	2024/4/17 11:00	2024/4/17 17:00	2024/4/17 23:00	2024/4/18 05:00
#10	6	2024/4/17 12:00	2024/4/17 18:00	2024/4/18 00:00	2024/4/18 06:00
#11	7	2024/4/17 13:00	2024/4/17 19:00	2024/4/18 01:00	2024/4/18 07:00
#12	8	2024/4/17 14:00	2024/4/17 20:00	2024/4/18 02:00	2024/4/18 08:00
#13	9	2024/4/17 15:00	2024/4/17 21:00	2024/4/18 03:00	2024/4/18 09:00
#14	10	2024/4/17 16:00	2024/4/17 22:00	2024/4/18 04:00	2024/4/18 10:00
#15	11	2024/4/17 17:00	2024/4/17 23:00	2024/4/18 05:00	2024/4/18 11:00
#16	12	2024/4/17 18:00	2024/4/18 00:00	2024/4/18 06:00	2024/4/18 12:00
#17	13	2024/4/17 19:00	2024/4/18 01:00	2024/4/18 07:00	2024/4/18 13:00
#18	14	2024/4/17 20:00	2024/4/18 02:00	2024/4/18 08:00	2024/4/18 14:00
#19	15	2024/4/17 21:00	2024/4/18 03:00	2024/4/18 09:00	2024/4/18 15:00
#20	16	2024/4/17 22:00	2024/4/18 04:00	2024/4/18 10:00	2024/4/18 16:00
#21	17	2024/4/17 23:00	2024/4/18 05:00	2024/4/18 11:00	2024/4/18 17:00
#22	18	2024/4/18 00:00	2024/4/18 06:00	2024/4/18 12:00	2024/4/18 18:00
#23	19	2024/4/18 01:00	2024/4/18 07:00	2024/4/18 13:00	2024/4/18 19:00
#24	20	2024/4/18 02:00	2024/4/18 08:00	2024/4/18 14:00	2024/4/18 20:00
#25	21	2024/4/18 03:00	2024/4/18 09:00	2024/4/18 15:00	2024/4/18 21:00
#26	22	2024/4/18 04:00	2024/4/18 10:00	2024/4/18 16:00	2024/4/18 22:00
#27	23	2024/4/18 05:00	2024/4/18 11:00	2024/4/18 17:00	2024/4/18 23:00
#28	24	2024/4/18 06:00	2024/4/18 12:00	2024/4/18 18:00	2024/4/19 00:00
#29	25	2024/4/18 07:00	2024/4/18 13:00	2024/4/18 19:00	2024/4/19 01:00
#30	26	2024/4/18 08:00	2024/4/18 14:00	2024/4/18 20:00	2024/4/19 02:00
#31	27	2024/4/18 09:00	2024/4/18 15:00	2024/4/18 21:00	2024/4/19 03:00
#32	28	2024/4/18 10:00	2024/4/18 16:00	2024/4/18 22:00	2024/4/19 04:00
#33	29	2024/4/18 11:00	2024/4/18 17:00	2024/4/18 23:00	2024/4/19 05:00
#34	30	2024/4/18 12:00	2024/4/18 18:00	2024/4/19 00:00	2024/4/19 06:00
…					
#121	117	2024/4/22 03:00	2024/4/22 09:00	2024/4/22 15:00	2024/4/22 21:00

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

二、開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速TOP10 波高TOP10資訊、相關係數、均方根誤差等)。

- 依據會議記錄，測站之風速TOP10更新為呈現平均風速統計分析，測站之波高TOP10更新為平均波高統計分析，並與原本相關係數、均方根誤差等，需求如下：
  (一)平均風速統計分析
  (二)平均波高統計分析
  (三)平均風速相關係數與常態化均方根誤差
  (四)平均波高相關係數與常態化均方根誤差

表 2-4 波浪模擬資料取值對應表

資料公布時間		2024/4/10 09:00
資料序	時差	模擬時間
#0	-33	2024/4/9 00:00
…		
#30	-3	2024/4/10 06:00
#31	-2	2024/4/10 07:00
#32	-1	2024/4/10 08:00
#33	0	2024/4/10 09:00
#34	+1	2024/4/10 10:00
#35	+2	2024/4/10 11:00
#36	+3	2024/4/10 12:00
#37	+4	2024/4/10 13:00
#38	+5	2024/4/10 14:00
#39	+6	2024/4/10 15:00
#40	+7	2024/4/10 16:00
#41	+8	2024/4/10 17:00
#42	+9	2024/4/10 18:00
#43	+10	2024/4/10 19:00
#44	+11	2024/4/10 20:00
#45	+12	2024/4/10 21:00
#46	+13	2024/4/10 22:00
#47	+14	2024/4/10 23:00
#48	+15	2024/4/11 00:00
#49	+16	2024/4/11 01:00
#50	+17	2024/4/11 02:00
#51	+18	2024/4/11 03:00
#52	+19	2024/4/11 04:00
#53	+20	2024/4/11 05:00
#54	+21	2024/4/11 06:00
#55	+22	2024/4/11 07:00
#56	+23	2024/4/11 08:00
#57	+24	2024/4/11 09:00
…		
#72	+39	2024/4/12 00:00

(四)平均波高相關係數與常態化均方根誤差

1.所有港口(不分港)→取得各港代表站之平均波高→與其他港口進行比較→歷線圖呈現

2.單一港口：取得指定港口所有測站之平均波高→歷線圖呈現

3.觀測資料預設為以每小時進行統計。模擬值可選擇6、12、18、24小時內進行計算，波浪資料採用每日1報之模擬資料，每1報的資料序由#0至#54，所以6小時內取#34~#39、12小時內取#34~#45、18小時內取#34~#51、24小時內取#34~#57。該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算。

◆功能精進與加值

三、	提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	• 依據會議記錄，本項需求更新如下： (一)平均風速 (二)示性波高 (三)暴潮

(一)平均風速

1.指定港口之測站→指定颱風期間→歷線圖呈現→颱風期間之觀測值與模擬值。
2.颱風期間(中央氣象署之有發警報)→**可調整警報期間前幾小時及後幾小時**。
3.**風速觀測資訊→需轉換為10公尺高度的風速值**。
4.觀測資料預設為以每小時進行統計。**模擬值可選擇6、12、18、24、30小時內進行計算，風力資料採用每日4報之模擬資料**。
5.以表格呈現模擬值與觀測值之最大比值、差值、時差。
比值=模擬值/觀測值.....(5)
差值=模擬值-觀測值.....(6)

(二)示性波高

1.指定港口之測站→指定颱風期間→歷線圖呈現→颱風期間之觀測值與模擬值。
2.颱風期間(中央氣象署之有發警報)→**可調整警報期間前幾小時及後幾小時**。
3.觀測資料預設為以每小時進行統計。**模擬值可選擇6、12、18、24小時內進行計算，波浪資料採用每日1報之模擬資料**。
4.表格呈現→模擬值與觀測值之最大比值、差值、時差。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

--續前頁--

(三)暴潮

1.指定港口之測站→指定颱風期間→歷線圖呈現→颱風期間之觀測值與模擬值。
2.颱風期間(中央氣象署之有發警報)→**可調整警報期間前幾小時及後幾小時**。
3.表格呈現→暴潮偏差(觀測值-調和分析之模擬值)。

四、	優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。	• 表格顯示部分：增加按鈕控制左右移動顯示。 • 歷線圖顯示部分：調整歷線圖之內容大小，以符合手機操作。
五、	持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	• 針對運用本系統的使用者進行訪談，目標是了解使用者對於本案系統的使用經驗與未來期望。
六、	網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	• 於後台新增最新消息管理，於網頁設定檔案設定颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷的門檻值，當該值超過就會顯示於首頁，依據會議記錄之門檻值如下： (1)港區海嘯模擬資訊與港區地震資訊：呈現1日。 (2)颱風海氣象觀測資訊：呈現時間為颱風警報期間。 (3)商港海氣象觀測資訊：波高大於1.5(公尺)、平均風速大於7.9(公尺/秒)與流速大於100(公分/秒)時呈現。

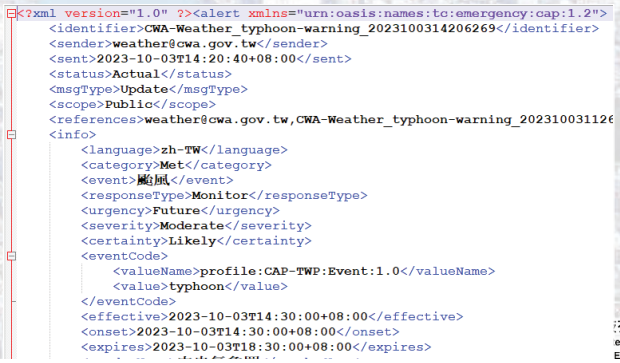
◆功能精進與加值

七、	更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	• 在港灣環境資訊網之颱風觀測資訊之地圖使用Google Map，將改成港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊，地圖的底圖介接自內政部國土測繪中心-通用版電子地圖，所有颱風時會自動套疊中央氣象署發布之颱風路徑向量圖。 • 依據會議記錄，當中央氣象署解除颱風警報後24小時，颱風觀測資訊則關閉，以「目前無發布颱風警報」顯示。
八、	進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。	• 在觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向等，增加箭頭來顯示方向。
九、	更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	• 在歷史颱風的查詢介面新增歷線圖按鈕，點選後以浮動視窗顯示颱風路徑與各港歷線圖。
十、	優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如5日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊，新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	• 將港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面，原本顯示各海域5日內的最大值，更改成即時觀測的最大值，並且增加潮位顯示，同時也更改頁面下方對應的歷線圖。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

十一、	精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。	1. 在原本歷線圖左上角新增放大按鈕(圖2.8)，點選後以浮動視窗顯示該項目歷線圖(圖2.9)，由於可使用全螢幕的寬度與高度，可清楚顯示歷線圖資訊，若颱風侵襲的時間較長，較能清楚顯示各項觀測值。在查詢歷史颱風時，可點擊颱風路徑上的節點，歷線圖會同步標示時間標記。 2. 依據會議記錄，另需要下載NCDR民生示警-公開資料平台的CAP檔案來更新颱風路徑軌跡，該中央氣象署所發佈之颱風警報單資訊，資料為1小時呈現1筆。由於該資料以ZIP壓縮檔案包裝，解壓後為CAP檔案，其內容為XML格式。檔案太多，人工處理不易，需要客製化程式來讀取。



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

十二、	更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115年)。 	• 下載參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖，資料包含基隆港、臺北港、蘇澳港、高雄港、安平港及花蓮港，透過QGIS進行影像對位處理，讓前述檔案影像具有坐標，之後再以qTile外掛套件，將整張影像輸出成不同解析度的影像圖磚，以利網際網路發布的最佳化。
十三、	港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	• 套疊各商港之近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖，並於「分布圖」選項設置開關。
十四、	港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	• 於「觀測資訊」選項的「波浪」，新增「(港內/港外)」的文字，開啟該項後，會同時顯示港外波高與港內波高(靜穩度)測站，點選圖示會出現歷線圖。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆資訊安全

一、	系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。	• 原始碼安全檢測使用Checkmax。
二、	需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	• 弱點掃描使用Nessus。
三、	協助填寫運研所港研中心資安系統每季檢核表。	• 配合辦理。
四、	每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級填寫35項)。	• 依據安全控制措施，擬定實作方法並實作。
五、	業務持續運作演練。	• 配合辦理。

表 2-1 【普】級安全控制措施

類別	項次	安全控制措施	實作方法
存取控制	1	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、開通、停用及刪除之程序。	網頁系統：使用者帳號由系統管理者執行帳號之申請、開通、停用及刪除。
	2	對於每一種允許之遠端存取類型，均應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化，使用者之權限檢查作業應於伺服器端完成。	Windows 作業系統：每次遠端填寫遠端連線申請表，並使用帳號與密碼登入。
稽核與可歸責性	3	依規定時間週期及紀錄留存政策，保留稽核紀錄。	Windows 作業系統：設定 Windows 稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。
	4	確保資通系統有稽核特定事件之功能，並決定應稽核之特定資通系統事件。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	5	應稽核資通系統管理者帳號所執行之各項功能。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	6	資通系統產生之稽核紀錄應包含事件類型、發生時間、發生位置及任何與事件相關之使用者身分識別等資訊，並採用單一的日誌紀錄機制，確保輸出格式的一致性。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	7	依據稽核紀錄儲存需求，配置稽核紀錄所需之儲存容量。	Windows 作業系統：設定 Windows 稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。
稽核與可歸責性	8	資通系統於稽核處理失效時，應採取適當之行動。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者查詢所需記錄。當登入失敗時，於網頁系統新增一個發送 Email 通知承辦人員的頁面，在工作維護中新增維護

表 2-1(續) 【普】級安全控制措施

類別	項次	安全控制措施	實作方法
稽核與可歸責性	9	資通系統應使用系統內部時鐘產生稽核紀錄所需時戳，並可以對應到世界協調時間(UTC)或格林威治標準時間(GMT)。	Windows 作業系統：設定由 time.windows.com 自動對時。
	10	對稽核紀錄之存取管理，僅限於有權限之使用者。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
營運持續計畫	11	訂定系統可容忍資料損失之時間要求。	建議時間為 24 小時。
	12	執行系統源碼與資料備份。	網頁系統：依工作計畫書規畫之備份表進行。
識別與鑑別	13	資通系統應具備唯一識別及鑑別機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)之功能，禁止使用共用帳號。	網頁系統：系統已防止共用帳號。
	14	使用預設密碼登入系統時，應於登入後要求立即變更。	網頁系統：第一次登入後要求立即變更。
	15	身分驗證相關資訊不以明文傳輸。	網頁系統：使用 HTTPS 通訊協定。
	16	具備帳戶鎖定機制，帳號登入進行身分驗證失敗達 3 次後，至少 15 分鐘內不允許該帳號繼續嘗試登入或使用機關自建之失敗驗證機制。	網頁系統：於登入頁面檢查使用者 IP 是否暫時列為黑名單。
	17	基於密碼之鑑別資通系統資訊應強制最低密碼複雜度；強制密碼最短及最長之效期限制。(對非內部使用者，可以機關自行規範辦理。)	網頁系統：於密碼設定頁面檢查。
	18	使用者更換密碼時，至少不可以與前 3 次使用過之密碼相同。(對	網頁系統：於密碼設定頁面檢查。

表 2-1(續) 【普】級安全控制措施

類別	項次	安全控制措施	實作方法
系統與服務獲得	21	針對系統安全需求(含機密性、可用性、完整性)，以檢核表方式進行確認。	依「政府 Web 應用程式委外安全注意事項與安全檢核表」辦理。
	22	應針對安全需求實作必要控制措施。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	23	應注意避免軟體常見漏洞及實作必要控制措施。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	24	發生錯誤時，使用者頁面僅顯示簡短錯誤訊息及代碼，不包含詳細之錯誤訊息。	網頁系統：於 web.config 中設定 <customErrors mode = "Off" /> 或 <customErrors mode = "On" defaultRedirect = "../error.htm" />
	25	執行弱點掃描安全檢測。(系統發展生命週期測試階段)	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	26	於部署環境中應針對相關資安威脅，進行更新與修補，並關閉不必要服務及埠口。	Windows 作業系統：設定 Windows 自動更新，關閉不必要服務及埠口。
	27	資通系統相關軟體，不使用預設密碼。	軟體不使用預設密碼。
	28	資通系統開發若委外服務應將系統發展生命週期各階段依安全等級將安全需求(含機密性、可用性、完整性)納入委外合約。	納入委外合約。
	29	應儲存與管理系統發展生命週期之相關文件。	將所有文件儲存於機關的 Nas。
系統與資訊完整性	30	系統之漏洞修復應測試有效性及潛在影響，並定期更新。	Windows 作業系統：設定 Windows 自動更新。
	31	發現資通系統有被入侵跡象時，應通報機關特定人員。	檢視登入紀錄，若有頻繁登入，或登入失敗次數過多，立即通報承辦人員。使用者登入錯誤次數達 3 次以 Email 通知管理員。

◆其他

計畫推廣應用

- 維持對外開放資料之資料品質與服務。
- 透過工作會議，針對與會人員進行訪談。
- 辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。
- 計畫重要成果製作可供相關內部成果會議或活動展示之海報或影片電子檔。

計畫績效指標

- 投稿1篇學術論文(國內重要學術研討會)→海洋工程研討會。
- 完成1本研究報告。

駐點人員工作

- 履約期間：113年2月27日至114年度簽約日止。

各期報告與工作會議

- 期中報告：民國113年06月28日以前提送期中報告初稿。
- 期末報告：民國113年10月25日以前提送期末報告初稿。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆第三章、研究與工作成果

- 執行進度
- 港灣環境資訊系統
- 系統維運
- 功能精進與加值
- 其他

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆執行進度

本研究

- 延續「110年港灣環境資訊系統維護與功能提升」為基礎規劃4年期的研究計畫(111至114年)，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能加值和擴充。
- 主要的應用功能系統計有觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺6大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)等。
- 本研究之相關工作內容，皆依據需求進行討論與調整，各階段之工作與系統功能開發，亦經工作會議討論確認，並且經完整測試後即進行上線使用，目前進度與預定工作進度相符合。

查核月別	查核事項	執行日期	狀態
2月	簽約	113/02/22	完成
3月	專案啟動會議	113/03/14	完成
4月	工作會議	113/04/25	完成
5月	工作會議	113/05/27	完成
6月	工作會議	113/06/24	完成
6月	期中報告初稿提交	113/06/28	完成
7月	工作會議	113/07/22	完成
8月	期中報告審查會議	113/08/20	完成
9月	工作會議	113/09/19	完成
10月	工作會議	113/10/17	完成
10月	完成系統功能更新、測試、上線	113/10/21	完成
10月	期末報告初稿提交	113/10/25	完成
11月	期末報告審查會議	113/11/11	

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆執行進度

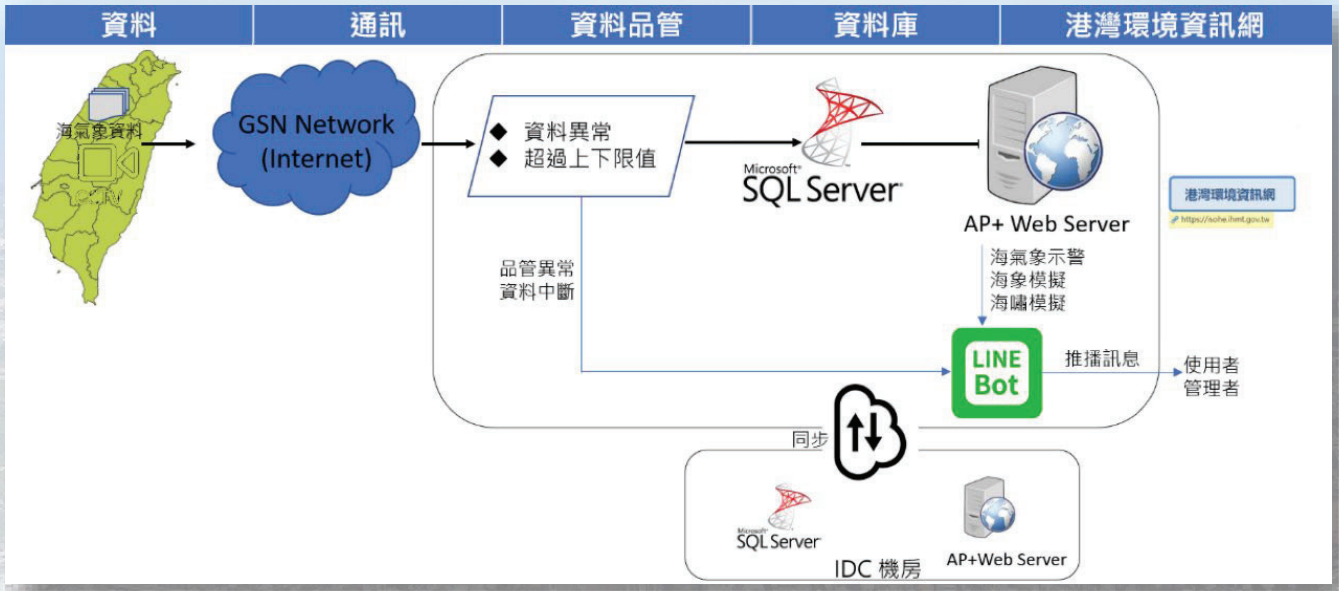
工作項目	113 年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備註
1.系統維運										
(1)持續維護 6 大系統功能及決策輔助資訊。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(2)持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(3)持續維護與更新港灣環境資訊平台。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(4)持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(5)持續維護全國海象資訊系統。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(6)持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(7)持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(8)配合機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2.精進加值										
(1)優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。		■	■	■	■	■				
		■	■	■	■	※				
(2)開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。	■	■	■	■	■	■	■			
	■	■	■	■	■	■	※			
(3)提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。			■	■	■					
			■	■	※					
(4)優化港灣環境資訊網於手機展望瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。		■	■	■	■	■	■			
		■	■	■	■	■	※			
(5)持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	■	■	■	■	■	■	■	■		
	■	■	■	■	■	■	※	■		
(6)網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。			■	■	■	■				
			■	■	■	※				
(7)更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	■	■								
	■	※								
(8)進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。		■	■							
		■	※							

工作項目	113 年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備註
(9)更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。			■	■						
			■	※						
(10)優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。			■	■						
			■	※						
(11)精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。					■	■	■	■		
					■	■	■	※		
(12)更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115 年)。	■	■								
	■	※								
(13)港灣環境資訊圖臺新增蒼臺各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	■	■								
	■	※								
(14)港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	■	■								
	■	※								
3.資訊安全										
(1)原始碼安全檢測。								■		
								■		
(2)系統弱點掃描。								■		
								■		
(3)填寫運研所運技中心資安系統每季檢核表。			■			■			■	
			■			■				
(4)符合「資通安全責任等級分級辦法」之「普」級相關規定。								■		
								■		
(5)填報運研所運技中心資通安全目標設定表。								■		
								■		
4.推廣應用										
(1)維持對外開放資料之資料品質與服務。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■		
(2)工作會議。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■		
(3)配合成果行銷推廣活動。								■		
								■		

工作項目	113 年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備註
(4)針對計畫重要成果製作海報或影片電子檔。								■		
								■		
(5)成果投稿。								■		
								■		
5.填報 GRB	■					■			■	
	■					■				
6.駐點服務	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■		
7.報告製作				■				■		
				■				■		
工作進度估計百分比(累積數)	10	22	35	48	59	70	79	92	100	
預定查核點	第 1 季：港灣環境資訊網嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊									
	第 2 季：更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊									
	第 3 季：優化港灣環境資訊網於手機展望瀏覽									
	第 4 季：完成所有工作									

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆港灣環境資訊系統



資料盤點

- 澎湖馬公碼頭因工程進行而臨時撤站

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆港灣環境資訊系統

資料盤點

項目	資料項目	更新頻率
海象觀測	潮位	6分鐘
	風速、風向、能見度	10分鐘
	靜穩度(港內波高)	20分鐘
	波高(Hs)、波向(主頻方向)、週期(Tp)、流速、流向	30分鐘
	大氣腐蝕、水下腐蝕	每季
海象模擬	風速、風向、潮位、波高、波向、週期、流速、流向	1小時
	海嘯	

設置位置	風力	波浪	海流	潮位	能見度	靜穩度
基隆港	●	●	●	●	●	●
蘇澳港	●	●	●	●	●	●
花蓮港	●	●	●	●	●	●
高雄港	●	●	●	●	●	●
臺中港	●	●	●	●	●	●
臺北港	●	●	●	●	●	●
安平港	●	●	●	●	●	●
布袋港	●	●	●	●	●	●
金門港	★	▲	▲	●	◆	◆
澎湖馬公	●	◆	◆	●	●	●
澎湖尖山	●	●	●	●	●	●
馬祖南竿	●	●	●	●	●	●
馬祖莒光	●	◆	◆	●	●	◆
馬祖東引	●	●	●	●	●	◆

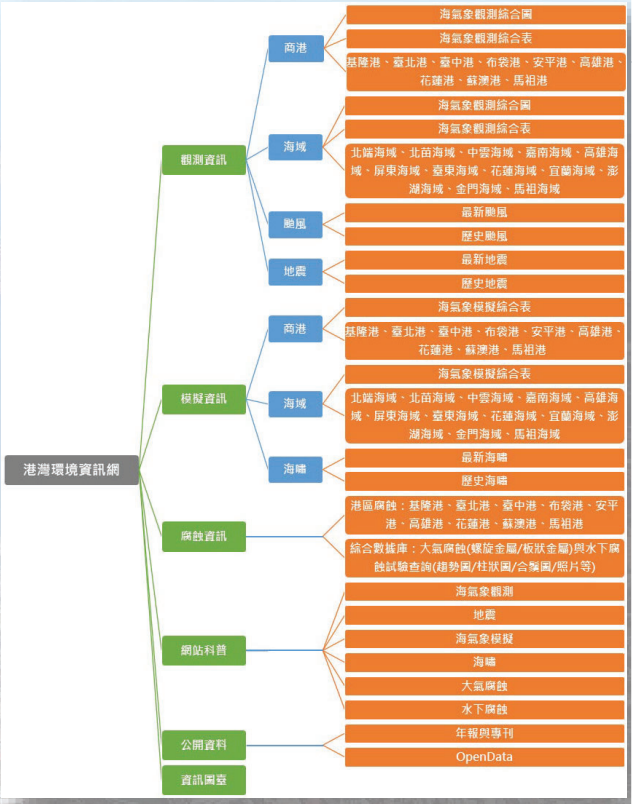
附註：「●」正常觀測、「▲」非即時觀測傳輸、「–」儀器維護保養或資料傳送處理、「✕」暫停觀測作業、「◆」尚未建置、「★」金門港務處設置。(113/06/20測站檢查結果)

機關(單位)名稱	方式	資料項目	更新頻率
中央氣象署(海象觀測資訊)	XML	潮高、波高、波向、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10分鐘
經濟部水利署(海象觀測資訊)	MSSQL	潮位、波高、波向、尖峰週期、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10分鐘

◆港灣環境資訊網

港灣環境資訊網

- 採RWD設計
- 「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」與「公開資料」等五大主題，以及超連結「港灣環境資訊圖臺」呈現，期望讓內容更容易閱讀。

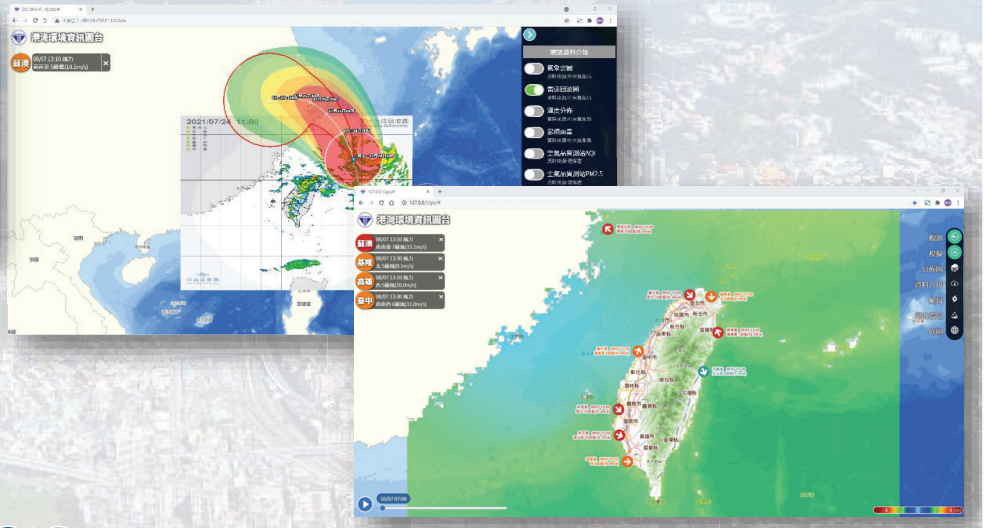


港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 港灣環境資訊圖臺

港灣環境資訊圖臺

- 採RWD設計
- 藉由Web GIS(OpenLayers)將現場觀測與海氣象模擬資料整合顯示，讓使用者可以透過地圖服務快速掌握相關資訊。
- 利用開放源WindLayer.js元件，以粒子特效顯示風向、波向、流向。



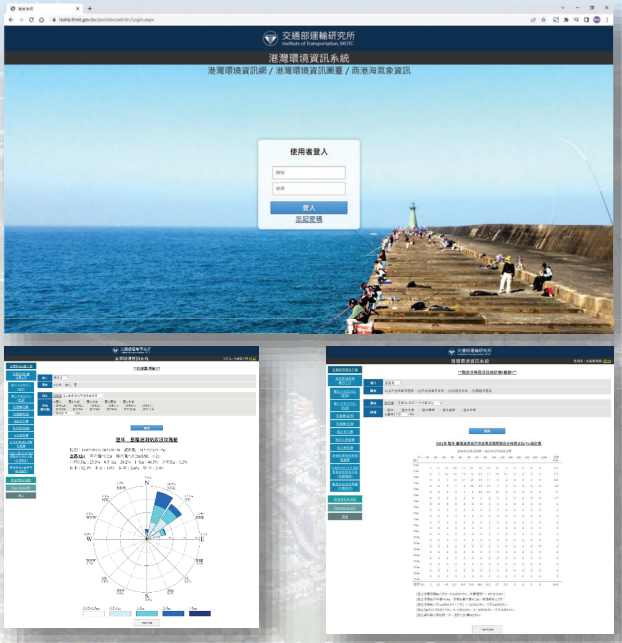
章節：1 2 3 4

數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 港灣環境資訊系統後臺功能

港灣環境資訊系統後臺

- 於後台系統開發海氣象資料庫應用工具程式。



功分類	功能
港灣環境資訊平臺	網站訊息管理
	友站連結管理
	觀測儀器管理
	港區測站管理
	維修紀錄
	歷史颱風資料處理
海氣象資料庫應用工具	聯合分佈百分比統計表(產製)
	聯合分佈百分比統計表(查詢)
	玫瑰圖統計(產製)
	玫瑰圖統計(查詢)
	直方圖統計
	制式化歷線圖
	綜合歷線圖
	臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖
	靜穩度實測與模擬歷線圖
	IHMT/NCEP/CWB模擬資料檢視功能
	颱風加值資訊圖臺(另開視窗)
商港海氣象資訊	瀏覽人次
	測站管理
	無資料統計
	意見反映回覆
OpenData API	海氣象觀測月統計資料上傳
	金屬年腐蝕速率資料上傳
其他	帳號管理
	帳號修改

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

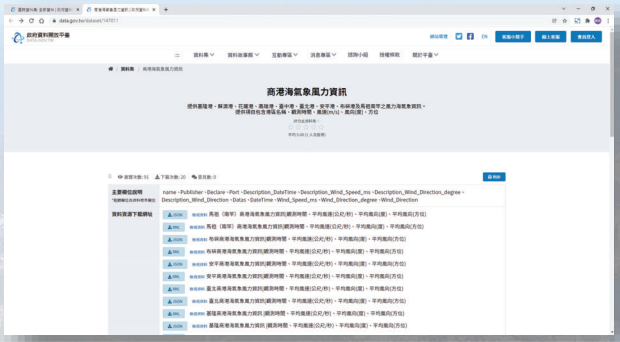
◆ 港灣環境資訊系統後臺功能

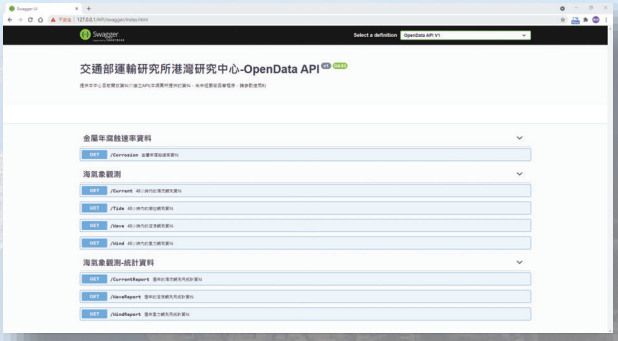
颱風儀表板

- GIS搭配歷線圖呈現有發佈警報之颱風軌跡資訊。
- 歷線圖的顯示區間以颱風經過時間為準，
- 於GIS部分可選擇海氣象模擬平面分佈圖。

◆ 海氣象資料API介接

於政府OpenData提供海氣象資料介接服務





項目	資料項目	資料區間
金屬年腐蝕速率資料	碳鋼、銅、鋅、鋁	
海氣象觀測	風力、波浪、潮位 海流	48小時
海氣象觀測-統計資料	風力、波浪、潮位 海流	自107年起


```
[
  {
    "Publisher": "交通部運輸研究所港灣技術研究中心",
    "Port": "基隆港",
    "Year_Month": "時間(年/月)",
    "Data_Count": "海流資料蒐集率(時數/%)",
    "Velocity_Avg": "平均流速(cm/s)",
    "Velocity_Max_To_Dir": "最大流速及對應的流向(流速/流向)",
    "Kt_LE_0p5": "0.5節流(＜25.7cm/s)(%)",
    "Kt_0p5_1": "1節流(25.7～51.4cm/s)(%)",
    "Kt_1_2": "2節流(51.4～103cm/s)(%)",
    "Kt_GT_2": "大流(＞103cm/s)(%)",
    "N2E": "流向N～E(%)",
    "E2S": "流向E～S(%)",
    "S2W": "流向S～W(%)",
    "W2N": "流向W～N(%)",
    "Dir": "主要流向(流向/%)",
    "Datas": [
      {
        "Year_Month": "2018/1",
        "Data_Count": "737(99.1)",
        "Velocity_Avg": 32.4,
        "Velocity_Max_To_Dir": "102.0/E",
        "Kt_LE_0p5": 39.6,
        "Kt_0p5_1": 46.7,
        "Kt_1_2": 13.7,
```

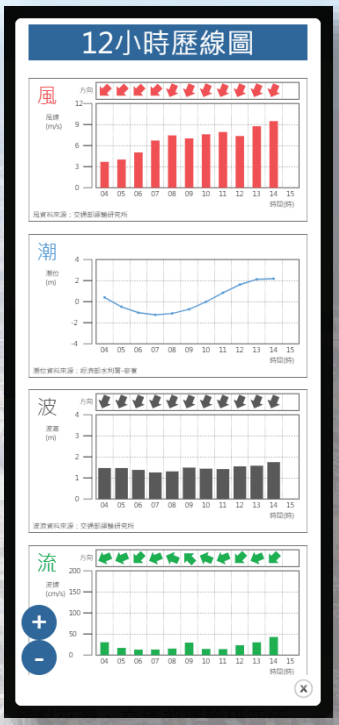
```
<ArrayOfCurrentReport_Data>
  <CurrentReport_Data>
    <Publisher>交通部運輸研究所港灣技術研究中心</Publisher>
    <Port>基隆港</Port>
    <Year_Month>時間(年/月)</Year_Month>
    <Data_Count>海流資料蒐集率(時數/%)</Data_Count>
    <Velocity_Avg>平均流速(cm/s)</Velocity_Avg>
    <Velocity_Max_To_Dir>最大流速及對應的流向(流速/流向)</Velocity_Max_To_Dir>
    <Kt_LE_0p5>0.5節流(＜25.7cm/s)(%)</Kt_LE_0p5>
    <Kt_0p5_1>1節流(25.7～51.4cm/s)(%)</Kt_0p5_1>
    <Kt_1_2>2節流(51.4～103cm/s)(%)</Kt_1_2>
    <Kt_GT_2>大流(＞103cm/s)(%)</Kt_GT_2>
    <N2E>流向N～E(%)</N2E>
    <E2S>流向E～S(%)</E2S>
    <S2W>流向S～W(%)</S2W>
    <W2N>流向W～N(%)</W2N>
    <Dir>主要流向(流向/%)</Dir>
    <Datas>
      <CurrentReport_Item>
        <Year_Month>2018/1</Year_Month>
        <Data_Count>737(99.1)</Data_Count>
        <Velocity_Avg>32.4</Velocity_Avg>
        <Velocity_Max_To_Dir>102.0/E</Velocity_Max_To_Dir>
        <Kt_LE_0p5>39.6</Kt_LE_0p5>
        <Kt_0p5_1>46.7</Kt_0p5_1>
        <Kt_1_2>13.7</Kt_1_2>
```


港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 商港海氣象資訊網頁

商港海氣象資訊網頁

- 頁面採易識別的文字排列
- 資料則是讀取「港灣環境網」既有資料庫
- 讓民眾在各港口垂釣時，可透過現地QR-code連結網頁，檢視當地的**海氣象資訊**。



數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 系統維運

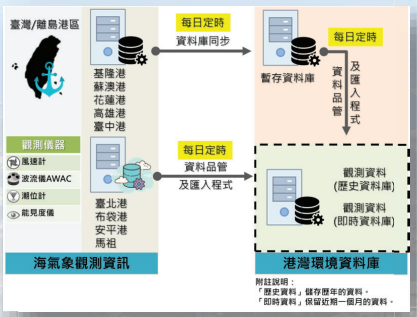
例行性系統功能維護

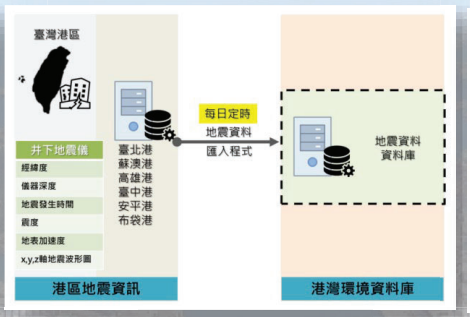
- 計畫執行期間網站需正常運作
- 針對異常故障問題進行處理及排除，與系統還原機制運作
- 維持每日穩定、即時及正確提供相關資訊之查詢功能

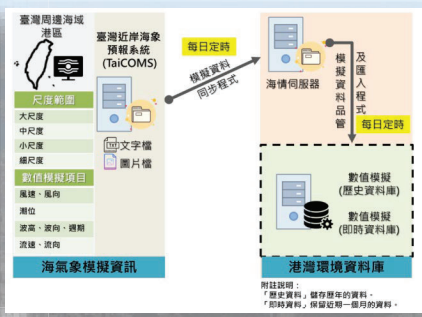
港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

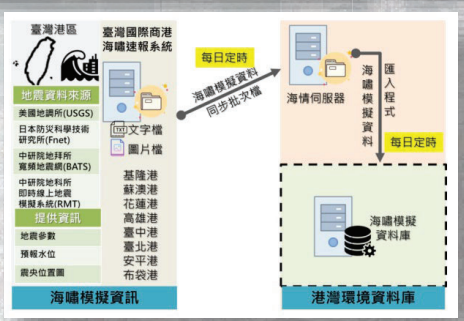
◆系統維運

介接海氣象觀測/地震/海氣象模擬/海嘯模擬/腐蝕資料介接

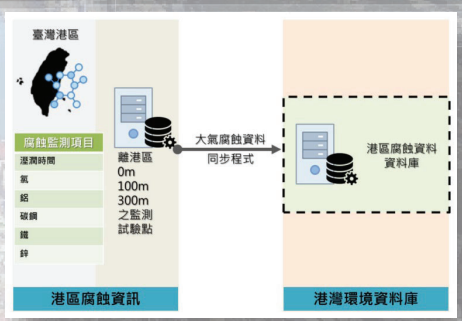








海嘯資訊經工作會議決議，先將該頁面移轉至內部網頁並持續驗證。

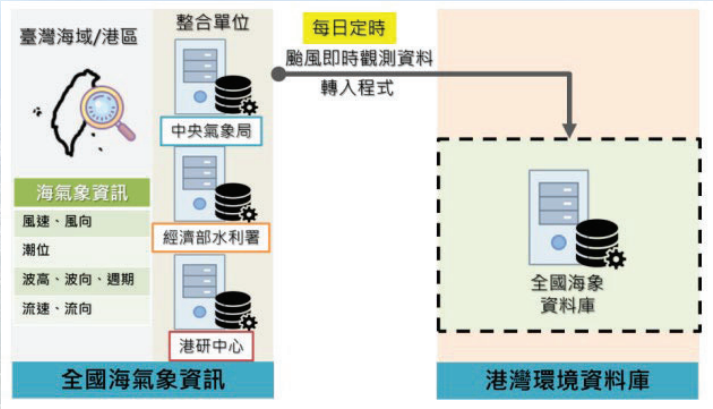


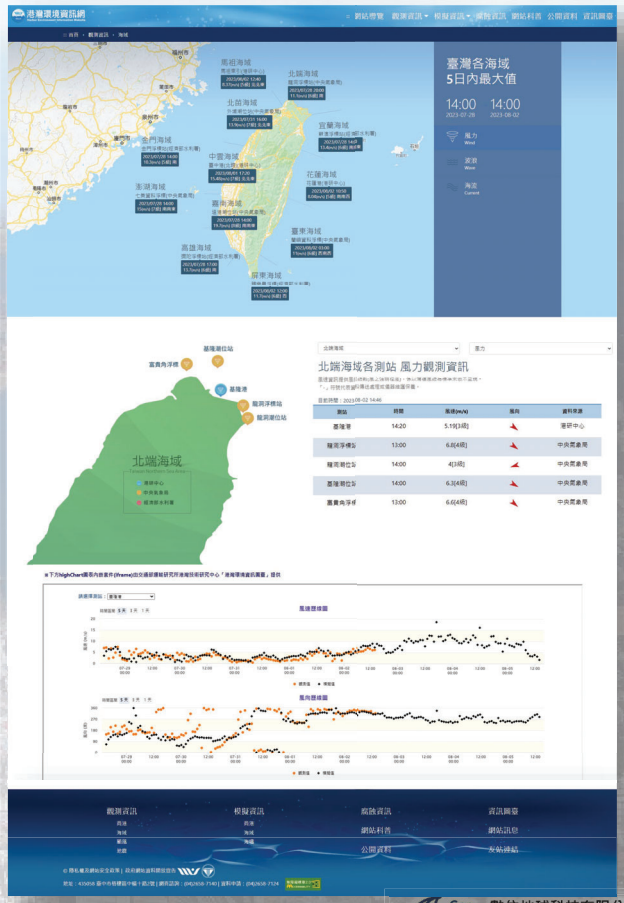
數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆系統維運

維護全國海象資訊系統

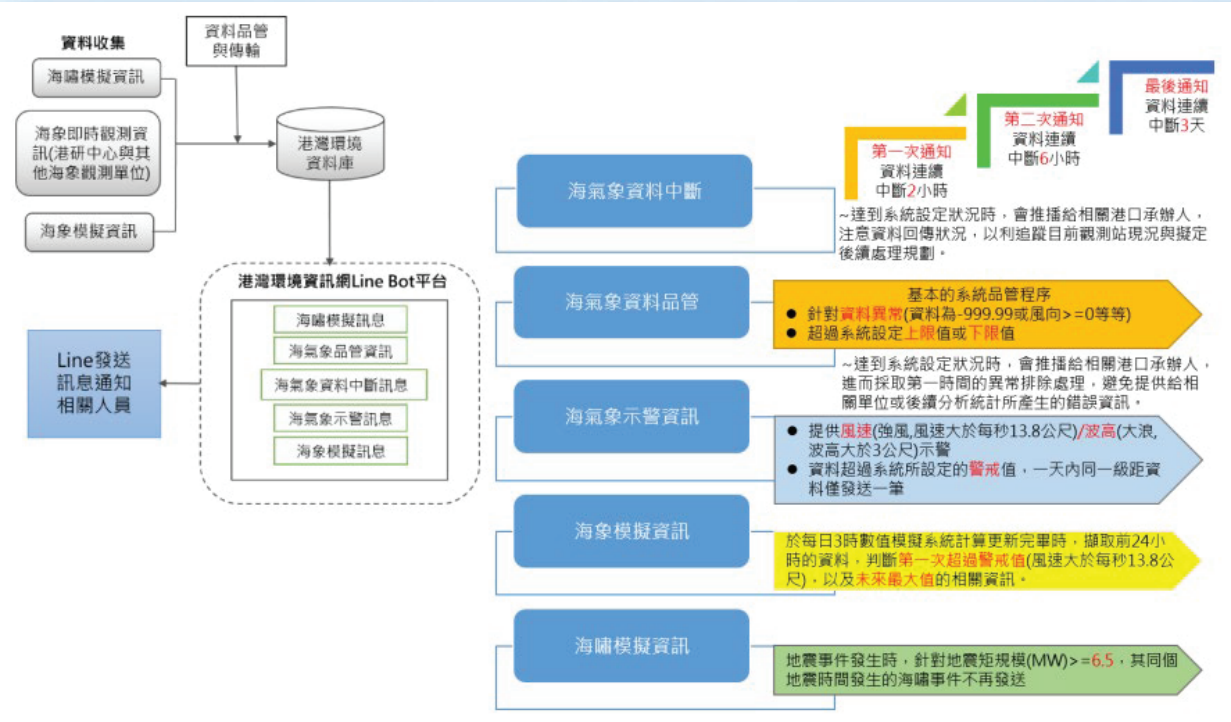




港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆系統維運

維護與優化海氣象示警LINE推播

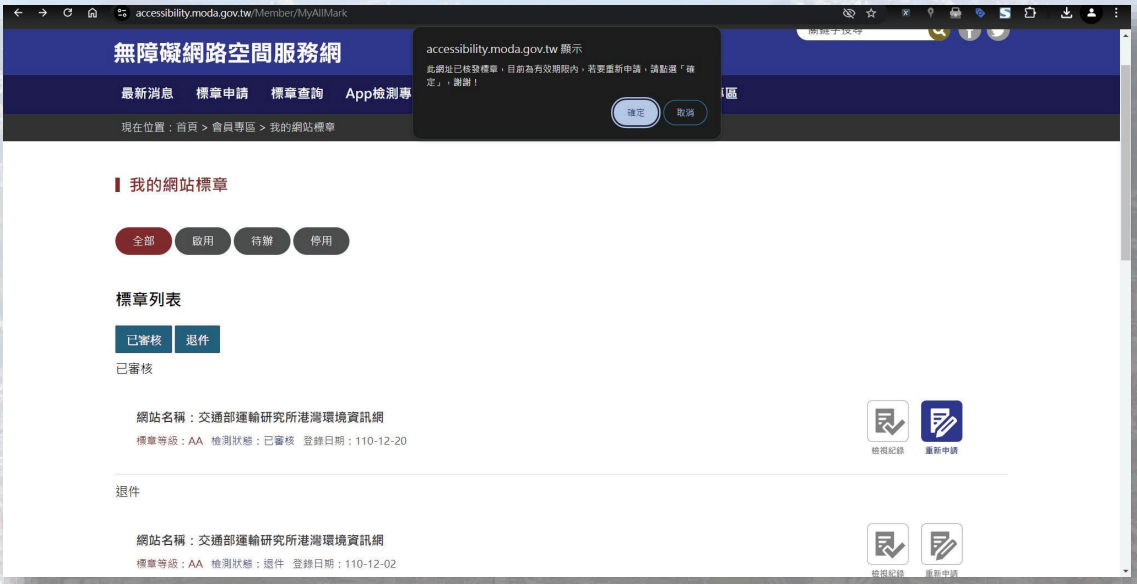


數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆功能精進與加值

網站無障礙

- 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計，重新送審流程與取得新標章認證。



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

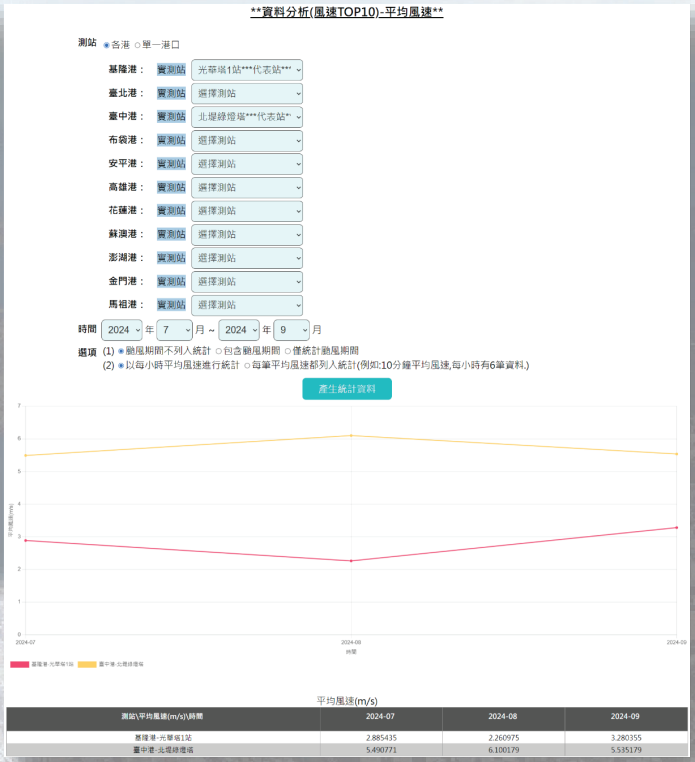
◆功能精進與加值

開發海氣象資料分析及展示模組

一、平均風速統計分析

- ▶ 測站：可選擇「單一港口」或「各港」。
- ▶ 時間：可自訂時間區間。
- ▶ 選項：
  - – 颱風選擇：可選擇「颱風期間不列入統計」、「包含颱風期間」、「僅統計颱風期間」，颱風的起訖時間會依據本系統颱風資料庫紀錄的時間區間。
  - – 資料選擇：可選「以每小時平均風速進行統計」或「每筆平均風速都列入統計(例如:10分鐘平均風速,每小時有6筆資料.)」，若選擇「每筆平均風速都列入統計」，則會出現額外選項為「自定義靜風不列入計算」，使用者可填入自訂義的靜風值(預設為3m/s)。
- ▶ 結果：以月平均值顯示，透過資料庫的平均函數進行計算，以歷線圖與表格同步顯示。

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

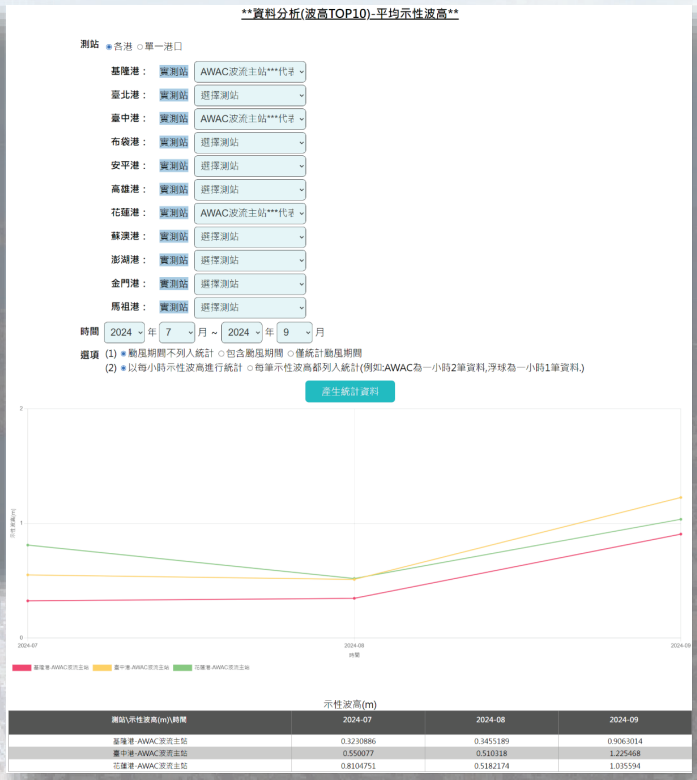
◆功能精進與加值

開發海氣象資料分析及展示模組

二、平均波高統計分析

- ▶ 測站：可選擇「單一港口」或「各港」。
- ▶ 時間：可自訂時間區間。
- ▶ 選項：
  - – 颱風選擇：可選擇「颱風期間不列入統計」、「包含颱風期間」、「僅統計颱風期間」，颱風的起訖時間會依據本系統颱風資料庫紀錄的時間區間。
  - – 資料選擇：可選「以每小時示性波高進行統計」或「每筆示性波高都列入統計(例如:AWAC為一小時2筆資料,浮球為一小時1筆資料.)」，若選擇「每筆示性波高都列入統計」，則會出現額外選項為「自定義門檻值以下不列入計算」，使用者可填入自訂義的門檻值(預設為0.05m)。
- ▶ 結果：以月平均值顯示，透過資料庫的平均函數進行計算，以歷線圖與表格同步顯示。

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

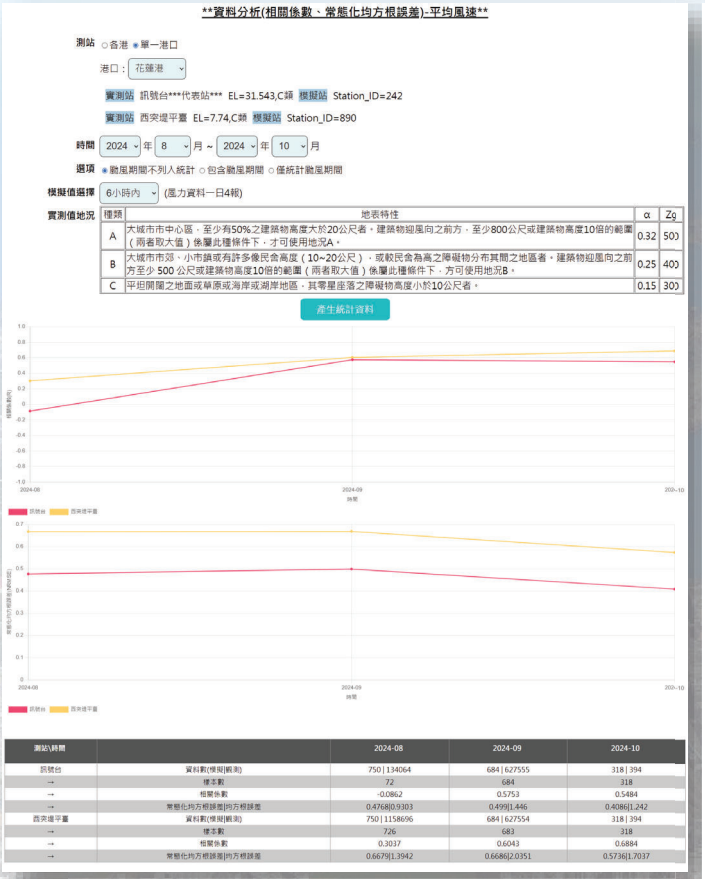
開發海氣象資料分析及展示模組

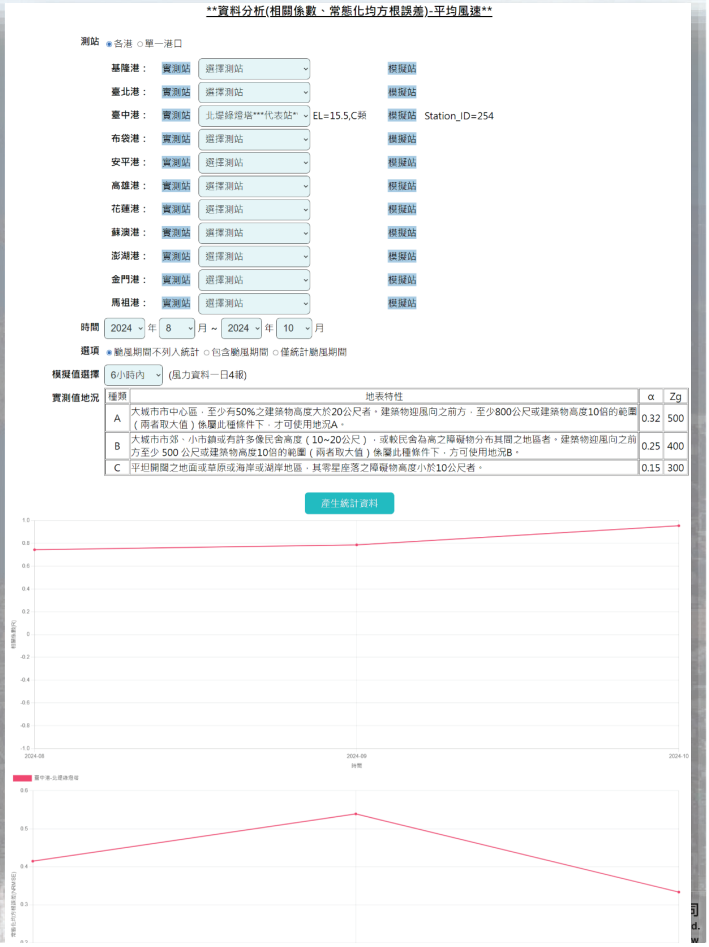
三、平均風速相關係數與常態化均方根誤差

- ▶ 測站：可選擇「單一港口」或「各港」。
- ▶ 時間：可自訂時間區間。
- ▶ 選項：模擬值可選擇6、12、18、24、30小時內進行計算。
- ▶ 結果：風力模擬資料之每日4報皆採用，風速觀測資訊轉換為10公尺高度的風速值，轉換時的高程與地類資訊由資料庫取得，觀測資料使用每小時資料進行統計，模擬值該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算，統計結果以月平均值顯示，並透過歷線圖與表格同步顯示。表格中會顯示模擬值與觀測值數量，分析時若選擇6小時內模擬值，模擬值與觀測值的數量會相等，若非選擇6小時內模擬值，因為風力模擬值為一日4報的緣故，因此模擬值數量會大於觀測值數量。此外歷線圖會以常態化均方根誤差繪製，表格中會同步顯示常態化均方根誤差與均方根誤差。

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]





港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

開發海氣象資料分析及展示模組

四、平均波高相關係數與常態化均方根誤差

- ▶ 測站：可選擇「單一港口」或「各港」。
- ▶ 時間：可自訂時間區間。
- ▶ 選項：模擬值可選擇6、12、18、24小時內進行計算。
- ▶ 結果：觀測資料使用每小時資料進行統計，模擬值該筆時間需同時有觀測值與模擬值，才予以納入計算，統計結果以月平均值顯示，並透過歷線圖與表格同步顯示。表格中會顯示模擬值與觀測值數量，由於波浪模擬值為一日1報的緣故，分析時若選擇24小時內模擬值，模擬值與觀測值的數量會相等，若非選擇24小時內模擬值，模擬值數量會小於觀測值數量。此外歷線圖會以常態化均方根誤差繪製，表格中會同步顯示常態化均方根誤差與均方根誤差。

測站\時間	Type	2024-07	2024-08	2024-09
AWAC波流主站	資料數(模開\觀測)	6 | 659	12 | 744	822 | 687
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	-0.7603	0.8558	0.7325
→	常態化均方根誤差\均方根誤差	0.1852\0.0534	0.3131\0.1652	0.3921\0.5183
AWAC波流副站	資料數(模開\觀測)	0 | 0	0 | 0	0 | 0
→	樣本數	0	0	0
→	相關係數			
→	常態化均方根誤差\均方根誤差			
AWAC波流主站	資料數(模開\觀測)	6 | 660	12 | 744	840 | 653
→	樣本數	6	12	697
→	相關係數	0.1086	-0.324	0.884

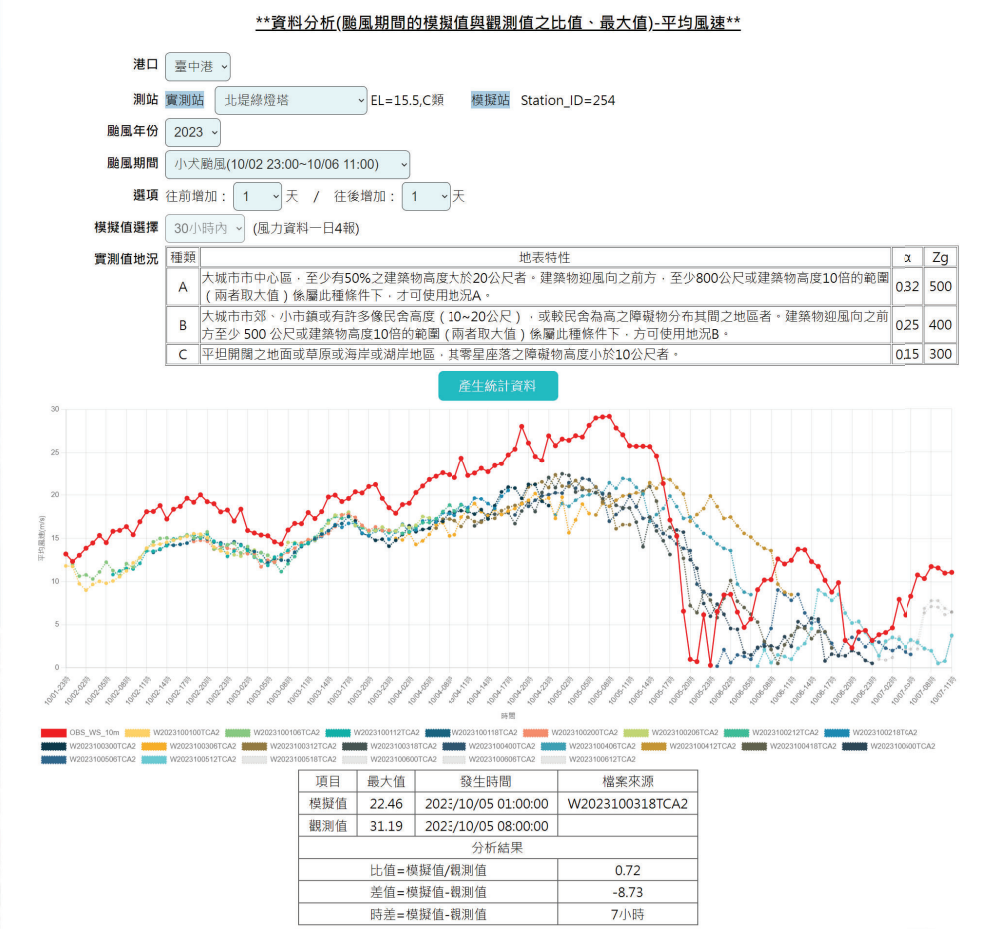
港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

颱風期間海氣象資料分析模組

一、平均風速

- ▶ 測站：可透過下拉式選單挑選港口，再以測站的下拉式選單挑選測站進行統計。
- ▶ 時間：先選擇年份後，以下拉式選單選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可以使用下拉式選單進行設定。
- ▶ 選項：模擬值可選擇6、12、18、24、30小時內進行計算。
- ▶ 結果：風力模擬資料之每日4報皆採用，風速觀測資訊轉換為10公尺高度的風速值，轉換時的高程與地類資訊由資料庫取得，觀測資料使用小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格中顯示模擬值與觀測值的最大值與發生時間，並計算出比值、差值、時差。



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

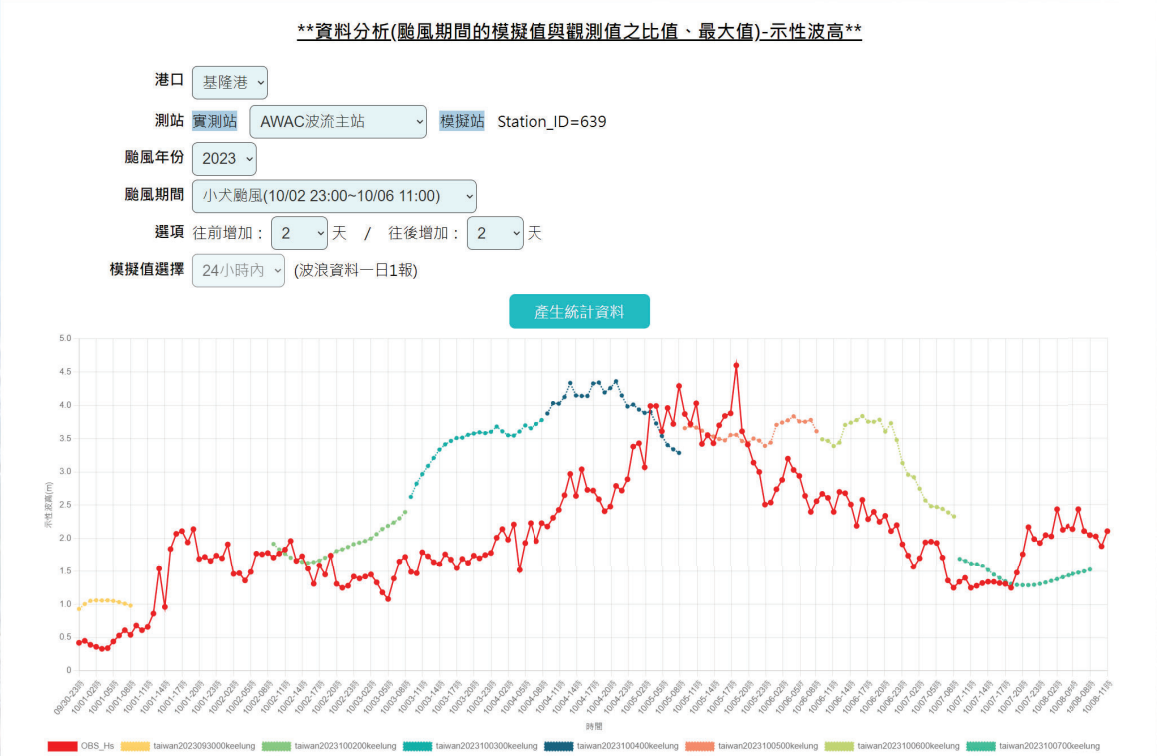
◆功能精進與加值

颱風期間海氣象資料分析模組

二、示性波高

- ▶ 測站：可透過下拉式選單挑選港口，再以測站的下拉式選單挑選測站進行統計。
- ▶ 時間：先選擇年份後，以下拉式選單選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可以使用下拉式選單進行設定。
- ▶ 選項：模擬值可選擇6、12、18、24小時內進行計算。
- ▶ 結果：波浪模擬資料之每日1報，觀測資料使用小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格中顯示模擬值與觀測值的最大值與發生時間，並計算出比值、差值、時差。

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw



項目	最大值	發生時間	檔案來源
模擬值	4.36	2023/10/04 21:00:00	taiwan2023100400keelung
觀測值	4.60	2023/10/05 18:00:00	
分析結果			
比值=模擬值/觀測值			0.95
差值=模擬值-觀測值			-0.24
時差=模擬值-觀測值			21小時

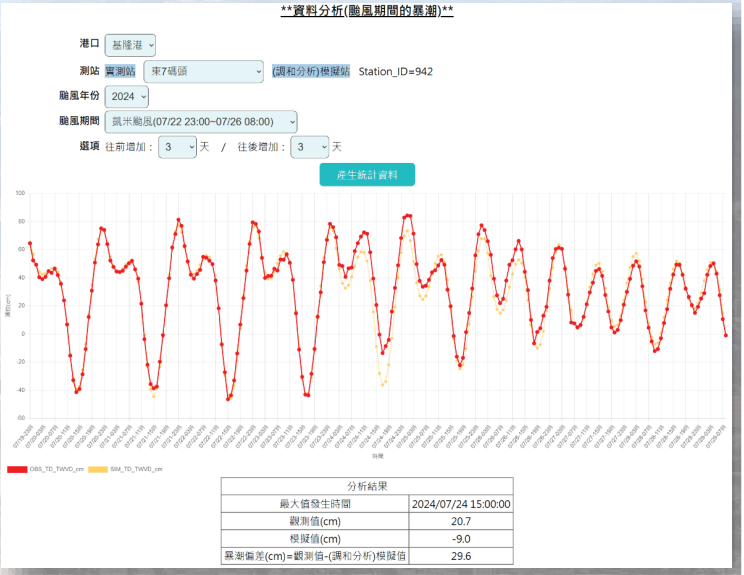
港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

颱風期間海氣象資料分析模組

三、暴潮

- ▶ 測站：可透過下拉式選單挑選港口，再以測站的下拉式選單挑選測站進行統計。
- ▶ 時間：先選擇年份後，以下拉式選單選擇颱風(時間區間)，若需增加起訖時間，可以使用下拉式選單進行設定。
- ▶ 結果：觀測資料使用小時資料，將觀測值與模擬值繪製在歷線圖上，並於表格中顯示暴潮偏差的最大值與發生時間。

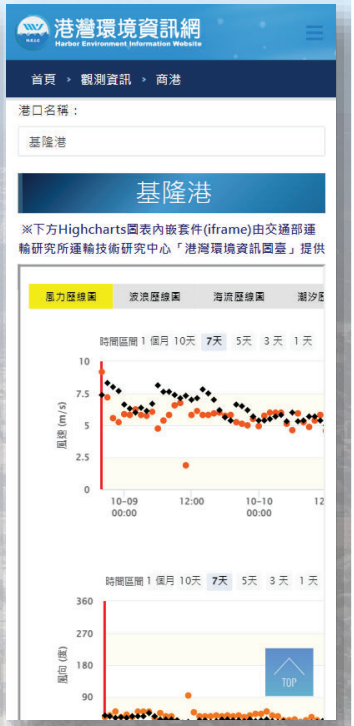


分析結果	
最大值發生時間	2024/07/24 15:00:00
觀測值(cm)	20.7
模擬值(cm)	-9.0
暴潮偏差(cm)=觀測值-(調和分析)模擬值	29.6

◆功能精進與加值

優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽

- 優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面，表格顯示部分：增加按鈕控制左右移動顯示。
- 歷線圖顯示部分：調整歷線圖之內容大小，以符合手機操作。



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

關鍵使用者進行訪談

- 針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談，於113年6月18日拜訪引水協會侯中南理事長，113年9月24日拜訪臺中港訊號臺葉淑鈞工程師，了解使用者對於本案系統的使用經驗與未來期望，兩位受訪者寶貴的意見會納入未來系統精進的參考。

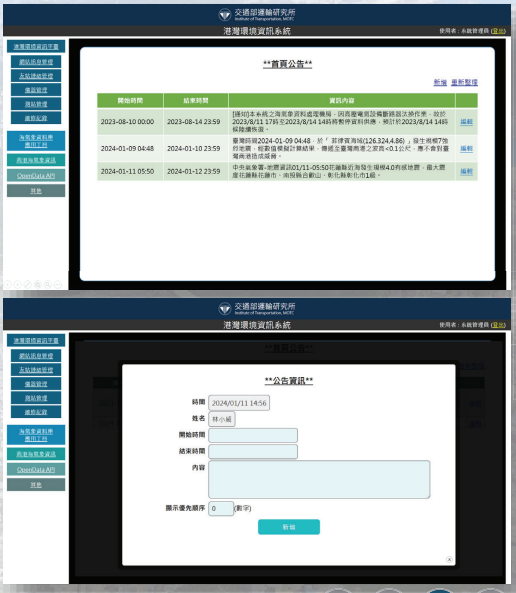
章節：1 2 3 4

Geo 3D Earth 數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆功能精進與加值

網站之最新消息機制

- 於後台新增首頁公告管理，另於網頁設定檔案設定地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷的門檻值，當該值超過就會顯示於首頁，於網頁抬頭的橫幅下方出現顯示最新消息的告警。

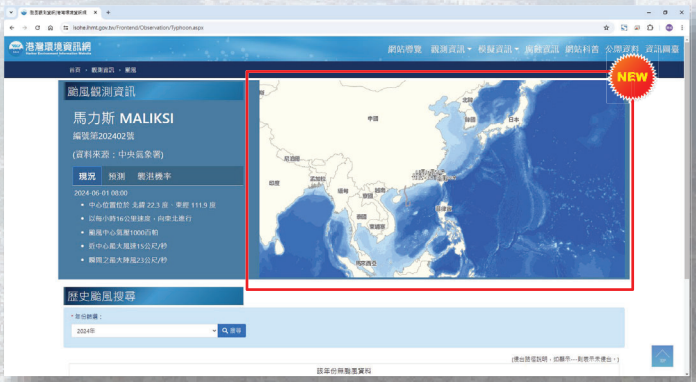


港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

更新颱風觀測資訊

- 更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊地圖，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊，地圖的底圖介接自內政部國土測繪中心-通用版電子地圖，所有颱風時會自動套疊中央氣象署發布之颱風路徑向量圖。
- 依據會議記錄，當中央氣象署解除颱風警報後24小時，颱風觀測資訊則關閉，以「目前無發布颱風警報」顯示。



數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆功能精進與加值

更新港灣環境資訊網資訊及版面

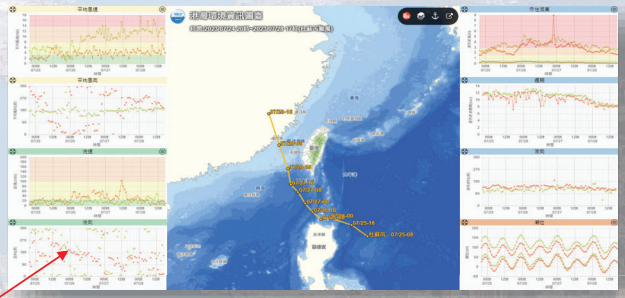
- 在觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向等，增加箭頭來顯示方向。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋

- 在港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋，搜尋結果新增颱風期間之平均風速、示性波高與流速最大值的欄位顯示，內容標示該颱風期間觀測到的最大值發生在哪一個港口，以及發生的時間與各項觀測值，同時也增加歷線圖與各港海氣象最大值按鈕，點選後以浮動視窗顯示。



◆功能精進與加值

優化港灣環境資訊網之海域觀測資訊

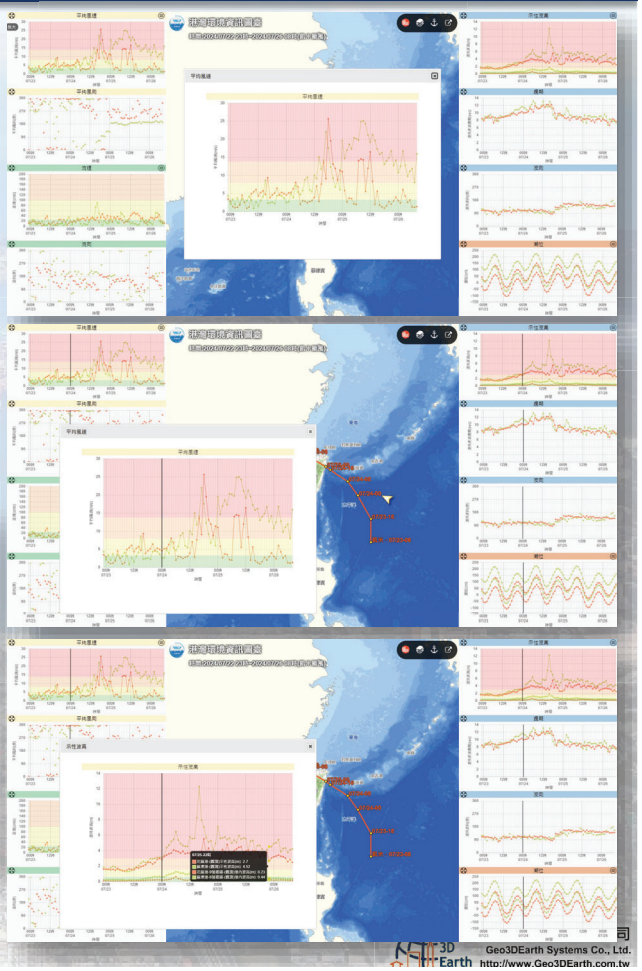
- 優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面，將顯示的標題改為各海域即時觀測最大值資訊，並增加潮位顯示，同時也更改頁面下方對應的歷線圖。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

精進颱風專區儀表版

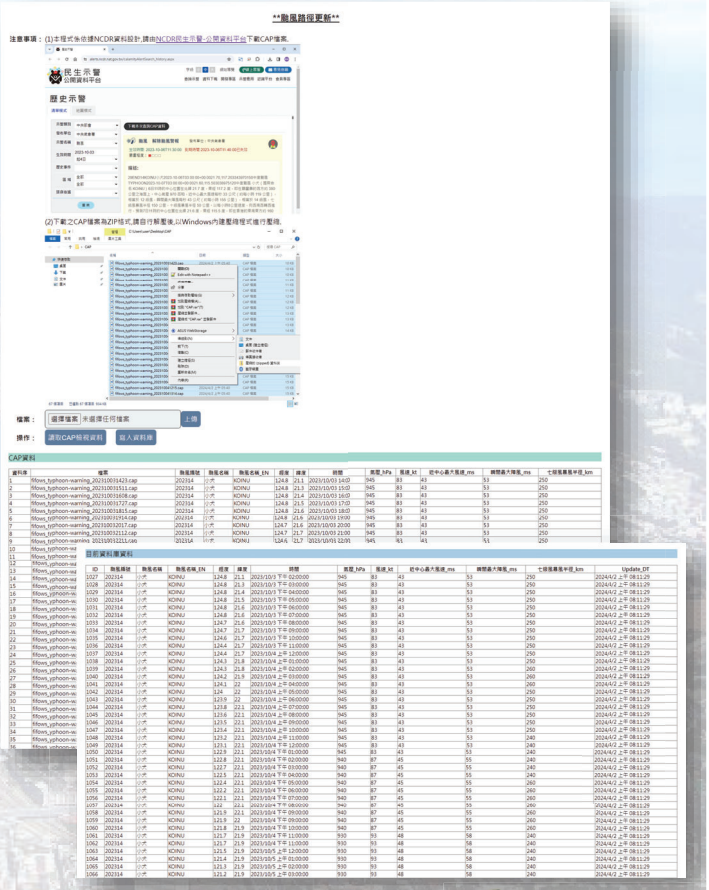
- 精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊；新增放大呈現歷線圖資訊功能；點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點；提供港內波高資訊。



◆功能精進與加值

精進颱風專區儀表版

- 依據會議記錄，另需要下載NCDR民生示警-公開資料平台的CAP檔案來更新颱風路徑軌跡，可上傳ZIP檔案後，系統在伺服器端解壓縮ZIP檔案，讀取每一個CAP檔案內的颱風名稱、颱風編號、發布時間、經緯度等資訊，以表格列出，同時也會查詢既有資料庫的軌跡資料，若管理者決定進行更新，可點擊寫入資料庫進行更新。



港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

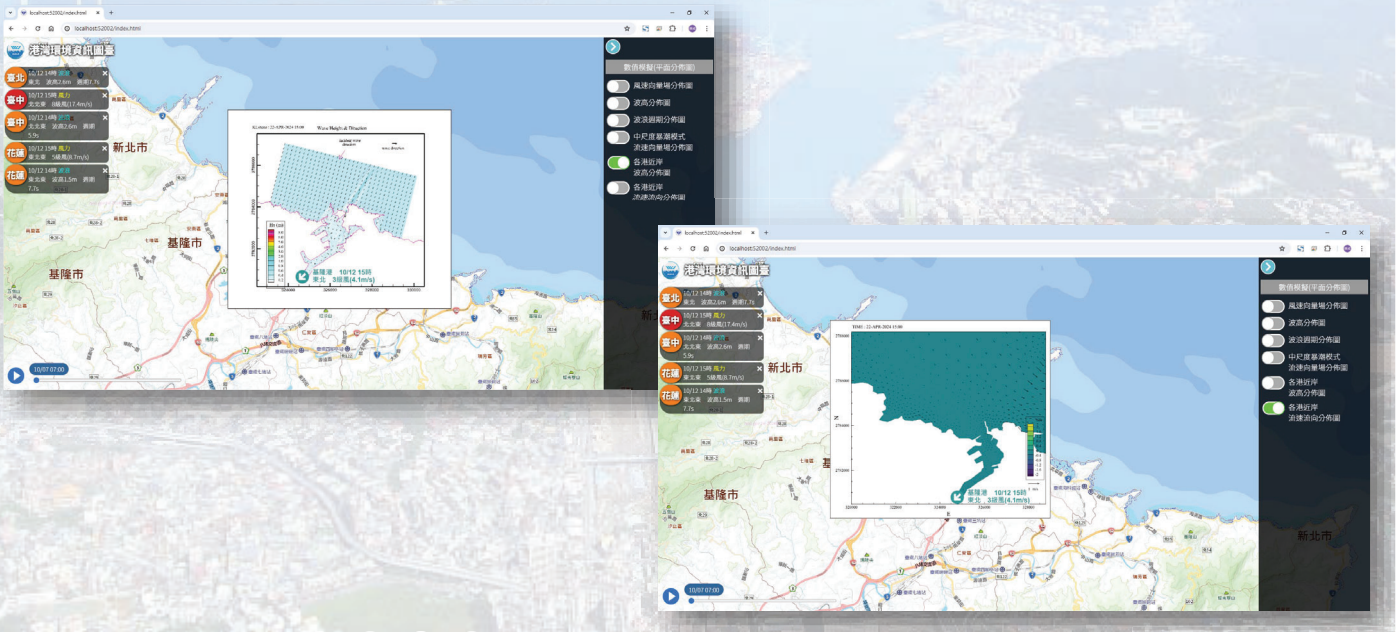
更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖

- 下載國際商港土地使用分區及未來發展藍圖，透過QGIS進行影像對位處理，讓前述檔案影像具有坐標，之後再以qTile外掛套件，將整張影像輸出成不同解析度的影像圖磚，以利網際網路發布的最佳化，如圖3.119所示，以更新為115年藍圖。

◆功能精進與加值

港灣環境資訊圖臺新增套疊細尺度平面分佈圖

- 在畫面的右側「分佈圖」選單，新增「各港近岸波高分佈圖」與「各港近岸流速向量場分佈圖」，當開啟或關閉時，會將各港的分佈圖一同套疊或卸載。

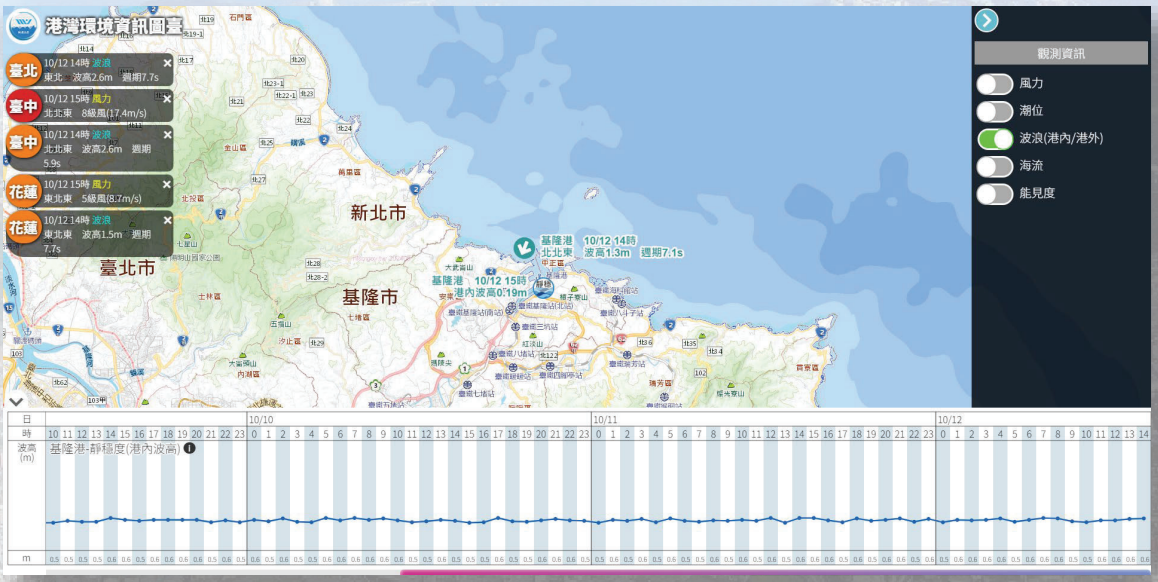


港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆功能精進與加值

港灣環境資訊圖臺新增靜穩度與歷線圖

- 於「觀測」選項的「波浪」，新增「(港內/港外)」的文字，開啟該項後，會同時顯示港外波高與港內波高(靜穩度)測站，點選圖示會出現歷線圖。



數位地球科技有限公司
Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 資訊安全管控

【普】級安全控制措施

- 皆符合

原始碼檢測

- 無中高風險

弱點掃描

- 無中高風險

表 3-16 【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
存取控制	帳號管理	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、建立、修改、啟用、停用及刪除之程序。	遠端桌面連線：以申請單提出申請，經審核後，在指定的時間與 IP 開通使用。網頁系統：使用者帳號由系統管理者執行帳號之申請、開通、停用及刪除。	■符合 □不符合
存取控制	遠端存取	1.對於每一種允許之遠端存取類型，均應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化。 2.使用者之權限檢查作業應於伺服器端完成。	1.遠端桌面連線：以制式化表單提出申請，經審核後在指定的時間與IP開通使用。 2.遠端桌面連線與網頁系統：以帳號與密碼登入。	■符合 □不符合

按狀態進行結果分配 項目的首次掃描

	高	中	低	信息	總共
新問題	0	0	285	0	285
反復出現的問題	0	0	0	0	0
總共	0	0	285	0	285

圖 3.125 港灣環境資訊網-源始碼檢測

按狀態進行結果分配 項目的首次掃描

	高	中	低	信息	總共
新問題	0	0	268	2	270
反復出現的問題	0	0	0	0	0
總共	0	0	268	2	270

圖 3.126 港灣環境資訊圖臺-源始碼檢測

172.18.1.10

CRITICAL	HIGH	MEDIUM	LOW	INFO
0	0	0	0	23

圖 3.127 港灣環境資訊網-弱點掃描

172.18.1.12

CRITICAL	HIGH	MEDIUM	LOW	INFO
0	0	0	0	21

圖 3.128 港灣環境資訊圖臺-弱點掃描

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆ 其他

駐點維護服務

- 負責港灣環境資訊網頁和資料庫維運、功能擴充與故障排除。
- 每日駐點服務工作與系統維護紀錄需填表，系統維護紀錄如附錄五。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)- 海氣象資料分析及展示
駐點服務工作與系統維護紀錄表

日期	113 年 月 日	
海氣象系統功能	正常	異常分類
港區海象	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
全國海象	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
港區影像	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
港區地震	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
港區海嘯	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
港區腐蝕	□	□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他 港口：
其他交辦事項		

學術論文投稿

- 本研究成果投稿第46屆海洋工程研討會，全文如附錄六。

第 46 屆海洋工程研討會摘要集 國立成功大學 2024 年 11 月
Proceedings of the 46th Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Cheng Kung University, November 2024.

港灣環境資訊系統-資料分析工具開發

林騰威[1] 劉清松[2] 林雅雯[3] 林珂如[4]

[1]數位地球科技有限公司總經理
[2]交通部運輸研究所運輸技術研究中心副研究員
[3]交通部運輸研究所運輸技術研究中心科長
[4]數位地球科技有限公司工程師

主題：D.港灣與海域工程

國科會計畫：(此論文若是國科會計畫請標明計畫編號，若否則可忽略)

通訊作者：林騰威

E-mail: willy@geo3dearth.com.tw

Tel: 02-22230040

摘要

港灣環境資訊系統為一整合港區海域各項海氣象資訊之平台，除綜整海氣象觀測與模擬資訊呈現資訊於「港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)」，亦提供港區大氣腐蝕與水下腐蝕資訊、港區地震資訊，及利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)呈現各種港灣相關環境資訊的「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)」，讓數據具有地域化(Geographical Distribution)的顯示，並透過視覺化的技術，將數據轉化為淺顯易懂的資訊。113 年新增平均風速統計、平均示性波高統計、平均風速相關係數與常態化均方根誤差、平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差、颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資料分析工具，及加值港灣環境資訊網之歷史颱風資訊與港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能，讓使用者可獲得更多輔助資訊。

關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺、海氣象資訊分析工具

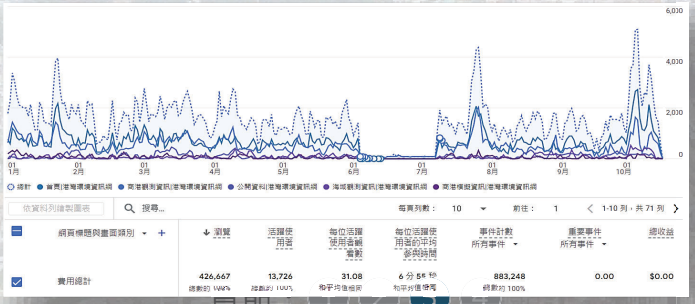
成果影片

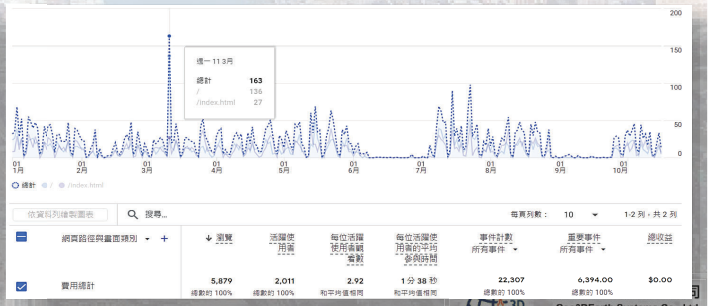
數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆其他

流量分析

- 港灣環境資訊網：共有426,667個瀏覽人次，約52.9%是利用手機來瀏覽，以使用者IP來看，前三名依序為首頁、觀測資訊-商港、公開資料，從1月至10月在每日總瀏覽有5個明顯尖峰值分別為1月3日、1月22日、7月26日、10月4日與10月9日，其中7月26日與10月4日分別為凱米颱風與山陀兒颱風襲台的時間。
- 港灣環境資訊圖臺： 共有5,879個瀏覽人次，約82%的使用者是利用電腦來瀏覽，從1月至10月在每日總瀏覽有1個明顯尖峰值為3月11日，經查該日期並沒有颱襲台，瀏覽人數為163次，檢視「港灣環境資訊網」的瀏覽次數並未有特別的峰值，而次數不算是特別多，因此研判不是遭到惡意攻擊。





港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆第四章、結論

◆結論

港灣環境資訊網/港灣環境資訊圖臺/商港海氣象資訊網頁港灣環境資訊系統後臺功能維護

- 持續維護/優化/提升功能

系統新增功能

- 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，進行無障礙網頁標章重新送審取得新標章認證；開發海氣象資料分析及展示模組；提供颱風期間資訊，包含計算模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊；優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽；關鍵使用者進行需求訪談；網站之最新消息機制訂定；更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊；調整港灣環境資訊網資訊呈現；更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊；優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面；精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能；更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖；港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現；港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。

駐點人員服務

- 系統維運/協助處理相關工作

資訊安全

- 原始碼檢測/弱點掃描/資通系統防護基準控制措施檢核表(普級35項)
- 協助填寫資安系統每季檢核表/填報資通安全目標設定表

成果投稿/製作海報或影片

- 成果投稿海洋工程研討會

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

◆建議

數位雙生技術（Digital Twin）

- 是一種通過虛擬模型來模擬和反映實體物體的技術。這項技術已被廣泛應用於智慧港口的建設中，並與海氣象觀測結合，實現了港口的數位化和智能化管理。在智慧港口中，數位雙生技術可以建立港口的虛擬數位模型，這些模型精確模擬了港口內的基礎設施、物流運行和船隻調度等重要運營要素。數位雙生通過各種感測器、物聯網設備及數據平台，將現實中的海氣象數據、船舶動態、貨物流動等信息即時反饋至虛擬模型中，並進行實時更新。這使得管理者能夠全方位掌握港口的運行狀況，並進行預測分析和決策優化。

本系統

- 本所運技中心累積歷年研究成果之對外展示平臺，蒐集有關海域與港區之海氣象資料，並且以TaiCOMS之預測資料，彙整提供透過資訊網路即時提供各港埠單位、災害防救中心、中央主管機關及國內外船舶業者相關人員查詢，是一項可積極提升海上航行安全之工作，因此本系統應繼續維運，讓使用者可持續獲得海氣象資訊，以做為輔助決策之用。

建議

- 可排列出各測站的「風速Top 10」與「波高Top 10」，未來則可訂定一個門檻值，超過此門檻值就紀錄在「風速Top 10」與「波高Top 10」的資料庫中，當資料充足後，應可歸納出發生Top 10時的天候狀況。

◆預期效益與應用情形

持續維護「港灣環境資訊網」

- 觀測資訊以港區/海域/地震/颱風主題呈現，模擬資訊以港區/海域主題呈現，可快速取得相關的資訊，可做為防災救災的海氣象環境參考。

持續維護海氣象觀測與模擬資訊主動示警模組

- 提供重要資訊給港埠管理及公路管理單位，及相關使用者查詢和運用，可大幅提升運輸管理與防災之效益。

持續配合數位國家雲端化政策

- 已移轉系統至中華電信IDC機房，以擴大服務效能、增進資訊品質並維持資通訊網路不斷線，提昇海運運輸相關產業競爭力以及港埠營運效能。

持續維護「港灣環境資訊圖臺」

- 透過地圖直接閱讀海氣象資訊，達成資訊快速傳遞的需求。

開發海氣象資料分析及展示模組

- 新增更加便利的資料檢視工具，可加強觀測值與模擬值的檢視與檢核效率。

港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊

- 新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊，可提供使用者在檢視颱風資料時，快速取得颱風所造成的海氣象極大值發生於何處與發生時間。

港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示 [期末簡報]

- 豐富實務經驗
- 專業研發團隊
- 呈現最佳成果

簡報完畢　　敬請指教

數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw