110-054-7C76
IOT-109-H3C006

109 年港灣環境資訊系統維護
-功能提升

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 2 月

109

109年港灣環境資訊系統維護－功能提升

交通部運輸研究所

GPN：1011000201
定價 000 元

110-054-7C76
IOT-109-H3C006

109 年港灣環境資訊系統維護
-功能提升

著者：陳羿庭、邱仁成、林珂如、蔡立宏、李俊穎、劉清松

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 2 月

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-功能提升. 109 年/ 陳羿庭, 邱仁成, 林珂如, 蔡立宏, 李俊穎, 劉清松著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民 110.02
面 ; 公分
ISBN 978-986-531-282-4(平裝)

1.海象觀測 2.颱風專區

443.2 110001279

109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升

著　　者：陳羿庭、邱仁成、林珂如、蔡立宏、李俊穎、劉清松
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 110 年 2 月
印 刷 者：
版(刷)次冊數：初版一刷 70 冊
書同時登載於交通部運輸研究所網站
定　　價：200 元
展　售　處：
交通部運輸研究所運輸資訊組・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：1011000201　　ISBN：978-986-531-282-4（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：109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升</td></tr>
<tr><td>國際標準書號（或叢刊號）
ISBN 978-986-531-282-4(平裝)</td><td>政府出版品統一編號
1011000201</td><td>運輸研究所出版品編號
110-054-7C76</td><td>計畫編號
IOT-109-H3C006</td></tr>
<tr><td>本所主辦單位：港研中心
主管：蔡立宏
計畫主持人：李俊穎
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：富鴻網股份有限公司
計畫主持人：陳羿庭
研究人員：邱仁成、林珂如
地址：臺北市內湖區堤頂大道 2 段 407 巷 32 號 6 樓
聯絡電話：02-55828501</td><td>研究期間
自 109 年 2 月
至 109 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：
本研究是延續「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」計畫之成果，以「港灣環境資訊網」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。109 年度主要工作成效具體說明如下：
(1)持續維護七大子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區影像、港區地震及港區腐蝕。(2)持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新維護及資料品管作業功能提升。(3)持續模擬數值預報子系統之資料庫更新維護。(4)持續各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護。(5)持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要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之正常運作。(6)持續港灣環境資訊電腦版網頁之更新及維護，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。(7)持續維護、更新港灣環境資訊網頁行動裝置版及無障礙版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。(8)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。(9)採用開放性圖台替換 MAP API，並進一步將交通部運輸研究所港灣技術研究中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置。(10)將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。(11)配合本所港研中心系統雲端化移轉作業，進行硬體檢視維護和協同系統維運工作。(12)辦理使用者會議活動及滿意度調查。
本研究整合多元的應用服務，希望於實質應用上，提供各相關管理單位海氣象資訊的運用，以提升防災資訊服務之目的，作為後續應變與緊急狀況之決策參考。</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>110 年 2 月</td><td>264</td><td>200</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 Expansion of the Functions and Applications of the Harbor Environmental Information Website			
ISBN(OR ISSN) 978-986-531-282-4(pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011000201	IOT SERIAL NUMBER 110-054-7C76	PROJECT NUMBER IOT-109-H3C006
DIVISION: Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR: Li-Hung Tsai PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chun-Ying Lee PROJECT STAFF: Ching-Sung Liu PHONE: +886-4-26587136 FAX: +886-4-26564415			PROJECT PERIOD FROM February 2020 TO October 2020
RESEARCH AGENCY: Foxconn Global Network Corporation PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yi-Ting Chen PROJECT STAFF: Jen-Cheng Chiu, Ke-Ru Lin ADDRESS: 6F., No. 32, Ln. 407, Sec. 2, Tiding Blvd., Neihu Dist., Taipei City 11493, TAIWAN(R.O.C.) PHONE: +886-2-55828501			
KEY WORDS: Observation, Typhoon information, Harbor environment			

ABSTRACT:

This project continues the results of "108 Annual Harbor Environmental Information Network System Maintain and Functional Promotion" project, executing the web site system maintain, value adding of marine weather data and system functional extension base on the Harbor Environmental Information Network. The main working effects of this annual project illustrates as follow:

(1) Continuing the functional maintain of the sub-systems of Harbor Environmental Information Network, including marine data inside the harbor area (observation and simulation data of marine within the harbor), marine data of the nation, blue highway, tsunami in the harbor area, video data inside the harbor area, observation document of earthquake and metal-corrosion within the harbor area. (2) Abidance the updating of marine weather data-base of marine weather observation sub-system, and elevate the functional usefulness of data qualities control operation. (3) Keep on the data updating of simulation data-base of the forecasting sub-system. (4) Continue the maintenance of the real-time video surveillance and communication system of each major international and domestic commercial harbor. (5) Maintains the regular operation of observation-data-automatically-transport system and servers which deal with the real-time observation data of marine weather, tsunami and atmospheric corrosion. (6) Continue the updating and maintains of computer version web-pages of the Harbor Environmental Information Network. In the periods of the annual project executing, the web-site of Harbor Environmental Information Network keeps steady and provides uninterrupted data inquire. (7) Continues to update and maintain the mobile and barrier-free version web-pages of the Harbor Environmental Information Network, and provides simplified and friendly user interface. (8) Lasted maintain the information system of national marine, and enhance the function of value-added application by integrate marine observation data from external work unit. (9) Employ open-sourced Leafet JavaScript library for interactive maps to replace MAP API, and accomplish function constructions of website-system of marine weather data of Harbor and Marine Technology Center for public display. (10) Apply mesoscale simulation data to value-add the section of web-page of typhoon to extend the early-warning function for the harbor area on the web-site of Harbor Environmental Information Network. (11) Coordinate with the Harbor and Marine Technology Center to cloud the Harbor Environmental Information Network system, meanwhile, performing and accomplish system hard-ware maintenance. (12) Transact users conference activity and perform the user satisfaction survey.

The execution of this project integrate multi-application service to provide marine weather data to every interrelated management agency as reference for disaster prevention policy and response plan making to reach the purpose of publishing disaster-prevention information of Harbor Environmental Information Network.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE
February, 2021	264	200

目　　錄

圖 目 錄

表 目 錄

第一章 計畫概述

1.1 計畫摘要

本研究計畫主要是延續「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」之計畫成果為基礎，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能新增和擴充，主要的應用功能系統計有港區海象資訊（海象觀測資訊及海象模擬資訊）、全國海象資訊、藍色公路資訊、港區影像資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。

近三年港灣環境資訊網維護與功能提升主要完成工作項目，如下說明。「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」完成的主要工作項目：

一、完成港灣環境資訊網資料、影像等之系統功能維護。

二、完成評估試作 Windy API 進行套疊海氣象資訊。

三、完成 Google Map API 替換評估，減少 Google Map API 使用量。

四、完成 LINE Bot 訊息推播功能更新及全國海象最大值等即時互動通知。

五、完成整合藍色公路固定航班時刻表，提供使用者即時掌握船班資訊。

六、更新港灣環境資訊網頁、統計資料之查詢選單與圖表繪製功能等。

七、更新港灣環境資訊網行動裝置版歷線圖展示功能。

八、配合辦理完成使用者會議活動及使用者滿意度調查。

「107 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」完成的主要工作項目，以定時同步方式持續彙整現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊及近岸數值模擬資料等至海氣象資料庫，包括風力、潮汐、波浪、海流、水溫及能見度等資料，經過品管系統判別後存入資料庫，以提供海氣象資料展示、應用與分享。

除持續維護港區海象、全國海象、藍色公路、港區影像、港區地震、港區海嘯以及港區腐蝕等七大子系統功能外，107 年度完成港灣環境資訊網電腦版改版，改版內容包括版面配置設計，並重新規畫整體架構，期能讓網頁的編排方式更符合使用者簡易、直觀的使用需求。107 年度另完成增進網頁歷線圖展示功能、評估彙整早期觀測的海氣象資料並匯入資料庫、針對資料庫進行資料表規劃分析、港灣環境資訊系統結合 LINE Bot API、提高海象觀測資料之有效性、介接交通部中央氣象局(以下簡稱中央氣象局)的颱風消息與警報資訊、利用 Google Analytics 進行簡易網站分析以及評估並改善 AIS 資料延遲問題等等。

106 年「港灣環境資訊系統--加值應用暨功能擴充及維護」完成的主要工作項目：

一、港灣環境資訊網站系統維護：完成海情資料庫(MS SQL)維護、海氣象資料品管與系統穩定維護、資料介接模組功能維護、數值模擬之新模式資料介接、海氣象觀測年報資料匯入、統計圖表新增、數值預報系統之資料庫彙整、海象模擬資訊之模擬區域動態資訊功能更新、即時影像資訊功能模組維護、港區地震資訊功能維護、海嘯模擬資訊功能維護、大氣腐蝕資訊功能維護及駐點維護服務。

二、海氣象資料加值與系統功能擴充：完成整合國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心(以下簡稱海洋中心)之 TOROS 資料庫評估、介接中央氣象局陸上氣象站資訊、XML 格式之海氣象觀測資訊介接平台、GIS 地理資訊系統於海氣象資訊相關應用試作、整合藍色公路航線結合交通航班資訊、建置颱風防災預報資訊專區、建置行動裝置版港灣環境資訊網、歷線圖工具元件展示之替換試作評估、評估與規劃測站位置變更之資料表儲存（資料庫）、結合 E-mail、Line 及簡訊之應用評估及異地備（援）份之實用規劃與評估。

1.2 計畫背景、目的與重要性

1.2.1 計畫背景

交通部運輸研究所港灣技術研究中心(以下簡稱本所港研中心)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。

海上運輸是經濟發展重要的工具之一，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。因此，利用資訊與通訊科技（Information and Communication Technology, ICT）之技術，將海氣象現場觀測即時資料與數值模式計算預報資料加以整合建立港灣環境資訊系統，並且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。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作為依據。為了港埠經營需求以及船舶進出港操航安全，亦提升各界對港灣自然環境資訊的需求，港灣環境資訊網將臺灣近岸海象預報系統（Taiwan Coastal Operational Modeling System, TaiCOMS）的海象即時觀測資料以及作業化模擬預測資料加以整合，利用資訊技術將臺灣各港口之海氣象與港灣水理資料，以靜態或動態方式，透過港灣環境資訊網展示，即時提供相關單位參考。

港灣環境資訊系統功能維護與加值應用等工作，主要為展示本所港研中心長期於臺灣國內主要港口附近海域與離島地區，所裝設的現場海氣象即時觀測資訊及數值模擬預報系統，提供完整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。

1.2.2 計畫目的

本研究執行目的為進行港灣環境資訊系統維護及功能提升、發展港區颱風防災資訊網頁專區與主動示警模組，及配合行政院推行數位

國家雲端化，將系統移轉至中華電信 IDC 機房，維持資通訊網路 24 小時不中斷，以擴大服務效能與增進資訊品質，提供更完整且多元海象資訊。對於各種突發狀況，本港灣環境資訊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；透過合作備忘錄的簽署、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、引水人公會及公路總局等使用單位參與，並綜整各單位對系統需求功能開發建議，優化港灣環境資訊系統資訊服務品質。

1.2.3 重要性

港灣環境資訊系統主要匯集、介接海象觀測、海象模擬、港區影像、港區地震及海嘯模擬等資料，透過資料與地理資訊系統整合套疊，開發建置完成海氣象觀測資訊、數值模擬資料、港區影像、地震資訊及海嘯模擬資訊系統功能；提供海氣象網頁展示系統及資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖、平面向量動畫圖及各類統計表等相關資訊查詢功能。

港灣環境資訊系統的重要性有七項子系統，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區影像、港區地震及港區腐蝕提供對外之服務，港灣環境資訊系統也持續整合與彙整本所港研中心、中央氣象局與經濟部水利署之全國三大海象觀測資料，建置成全國海象資料庫，利用全國海象資訊系統，迅速且準確提供各港區海域之海氣象即時與預報資訊。本系統涵蓋藍色公路資訊、港區影像資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊、以及港區腐蝕資訊等等，將臺灣各港區與港灣息息相關之環境資訊，透過港灣環境資訊系統平台，即時提供給一般民眾、港灣管理機關、國內外船舶業者及有關人員查詢，以提昇船舶進出港操航安全、港埠營運效能及緊急應變之決策擬定。

1.3 研究內容與工作項目

本研究主要是延續「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」之計畫成果為基礎，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能新增和擴充，主要的應用功能系統計有港區海象資訊（海象觀測資訊及海象模擬資訊）、全國海象資訊、藍色公路資訊、港區影像資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。本年度計畫完成的主要工作項目如下：

一、持續維護七大子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區影像、港區地震及港區腐蝕。

二、持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新維護及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風速、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觀測資訊。

三、持續模擬數值預報子系統之資料庫更新維護，其包含整個年度由風場（氣壓）、波浪、潮位、流場及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖（如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等等）、平面向量動畫圖（風向量、流向量或波向量等）。

四、持續各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，並藉由網頁提供即時影像畫面查詢。

五、持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要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。

六、持續港灣環境資訊電腦版網頁之更新及維護，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，並以颱風侵臺時期及

地震與海嘯發生為重點。

七、持續維護、更新港灣環境資訊網頁行動裝置版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

八、持續維護、更新港灣環境資訊網頁無障礙版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

九、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。

十、持續維護與精進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。

十一、採用開放性圖台進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API。

十二、進一步將港研中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置。

十三、將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。

十四、配合海情機房硬體設備租用專業網際網路數據中心機房(IDC)，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新。

十五、配合港研中心系統雲端化移轉作業，進行硬體檢視維護和協同系統維運工作。

十六、辦理使用者會議活動及滿意度調查。

1.4 研究範圍及對象

港灣環境資訊網系統功能大致可區分為港區海象、全國海象、藍色公路、港區影像、港區地震、港區海嘯及港區腐蝕等項目，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 1-1 所示。

表 1-1 研究/計畫範圍與對象

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	本所港研中心、中央氣象局、經濟部水利署、海洋中心
	船舶動態資料(AIS)	交通部航港局
儀器安裝位置		臺灣港務（分）公司
資料應用		交通部航港局、臺灣港務（分）公司、海洋中心

本研究主要是依據 108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升計畫之成果為基礎，進行港灣環境資訊網頁（https://isohe.ihmt.gov.tw）功能加值應用及功能擴充、維護等工作。

第二章 研究/計畫方法及進行步驟

2.1 研究/計畫方法

本研究為「港灣環境資訊網」之系統功能擴充、新增及維護；依據海氣象資料如何蒐集、應用與系統功能需求分析、開發等流程步驟，並且透過以下之研究方法進行本研究之各項工作：

一、個案研究（case study）：對於一個或多個海氣象相關系統資料，以背景、現況、環境和發展歷程予以觀察、記錄、分析，並就其內部和外部的諸種影響因素，分析並歸納其系統模式、功能與服務等。

二、評估研究（evaluation study）：透過上述個案研究評估、判斷本研究之工作或概念之發想是否可以遵循、參照，以達成本研究之預定目標。

三、設計與展示研究（design-demonstration study）：透過個案研究、評估研究之過程與結果，提出本研究之系統功能與設計概要，並且透過雛型系統之開發、建構、測試與評估，與本研究所預定之目標確認、檢核，以釐清新系統功能是否可行、符合服務之功能要求。

2.2 進行步驟

如上述計畫性質之說明，於完成海氣象資料如何蒐集、應用與系統功能需求分析、開發等研究步驟後，進行步驟上共可區分為「系統功能擴充、新增及維護」、「開發工具選用」及「展示平台選用」等相關之說明如下：

一、系統功能擴充、新增及維護進行步驟

(一) 功能需求定義/分析

定義與描述本研究之功能需求，並且依據計畫的研究內容與工作項目進行需求訪談、規劃與設計，透過新需求與現行系統功能進

行差異分析以做為系統擴充、新增之依據。

(二) 執行實作設計

以實證研究之實作設計來探詢解決方案，依據軟體開發方法(SDLC/部分 Iterative)之物件導向方法進行功能開發，並依據技術方案得到各工作項目之解決方案。並依據相關文獻之探討，俾使本研究執行有所助益。

(三) 查核與驗證

配合品質原則及功能需求定義與分析進行查核與驗證，詳細之系統功能擴建、新增及維護步驟流程，如圖 2.1 所示。

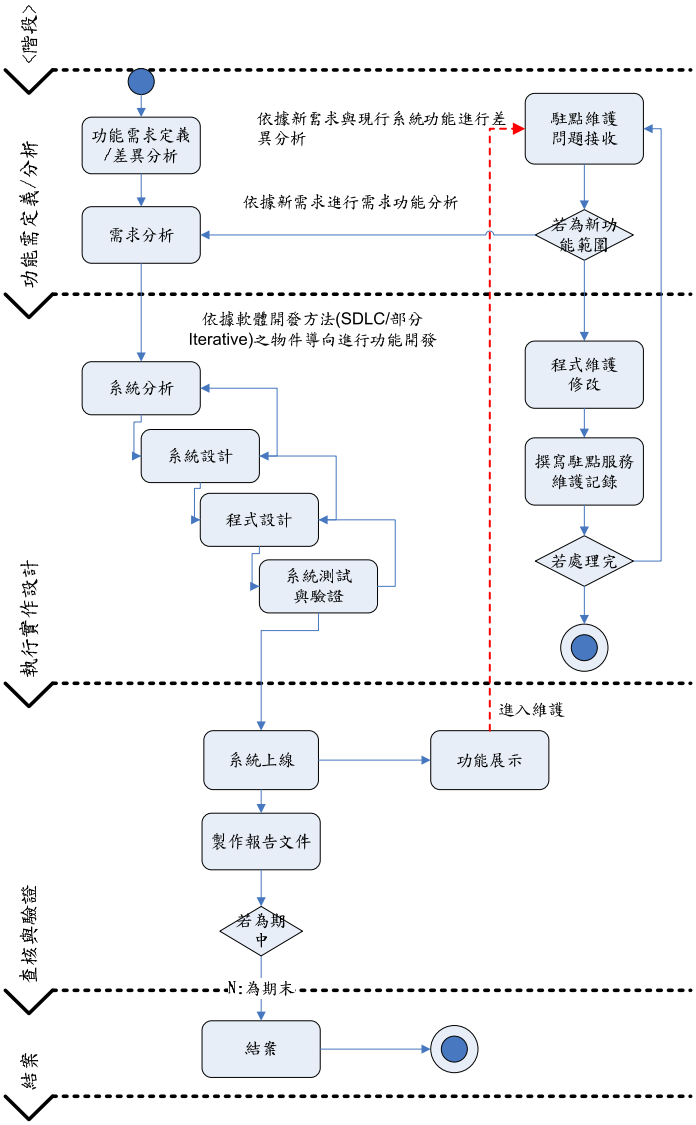


圖 2.1 系統功能擴建、新增及維護步驟流程圖

二、開發工具選用

由於本研究為實際之系統功能擴充、新增及維護；於工具與作業平台之選用上，考量系統功能之延續與完整性，仍延續依循前期之計畫所選用之工具與作業平台，相關之工具與作業平台說明如下：

(一) 軟體分析設計工具

以統一塑模語言 UML(Unified Modeling Language)與物件導向方式分析與設計方法設計開發新增功能，如圖 2.2 所示。

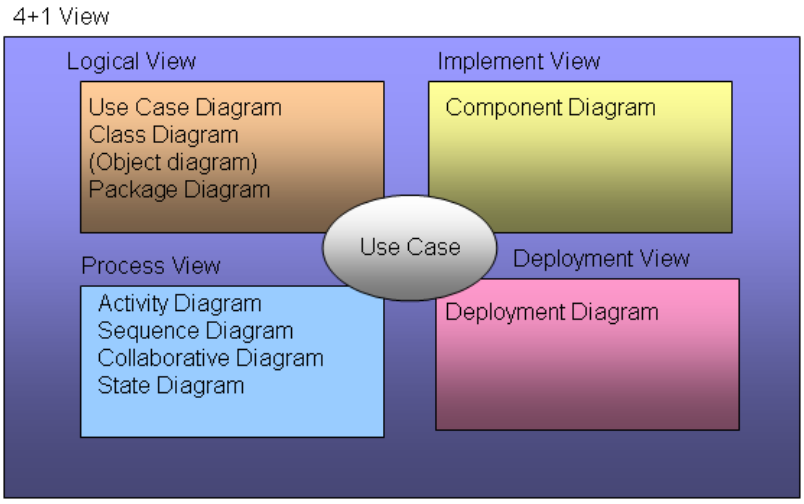


圖 2.2 UML 4+1 view

(二) 採用物件導向分析與設計工具- EA(Enterprise Architect)規劃新增功能，如圖 2.3 所示。

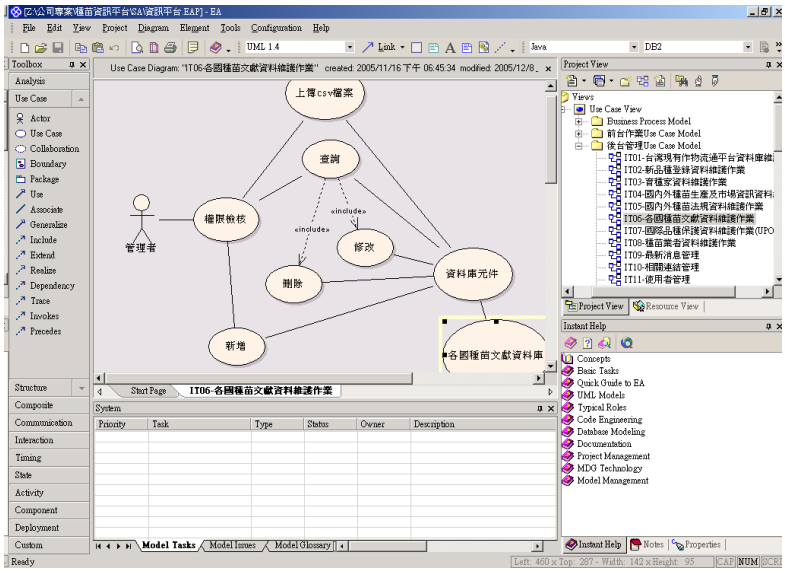
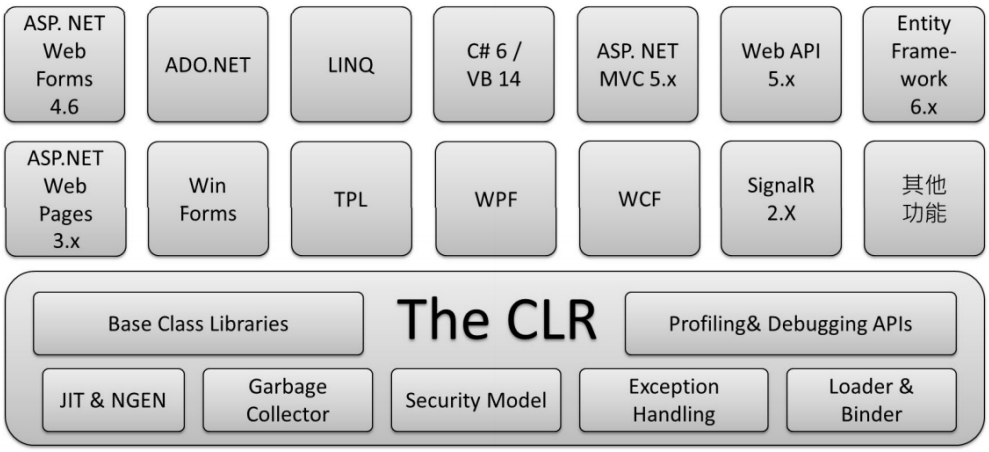


圖 2.3 EA 工具操作畫面

(三) 軟體開發工具與平台

本研究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 2.4 所示。



(資料來源：http://blog.sina.com.tw/4907/article.php?pbgid=4907&entryid=576549)

圖 2.4 .NET Framework 4.6 技術堆疊

此外，這些語言可使用 .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，它可支援建置和執行下一代的應用程式和 XML Web Service。.NET Framework 是專為實現以下目標所設計的：

1. 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。

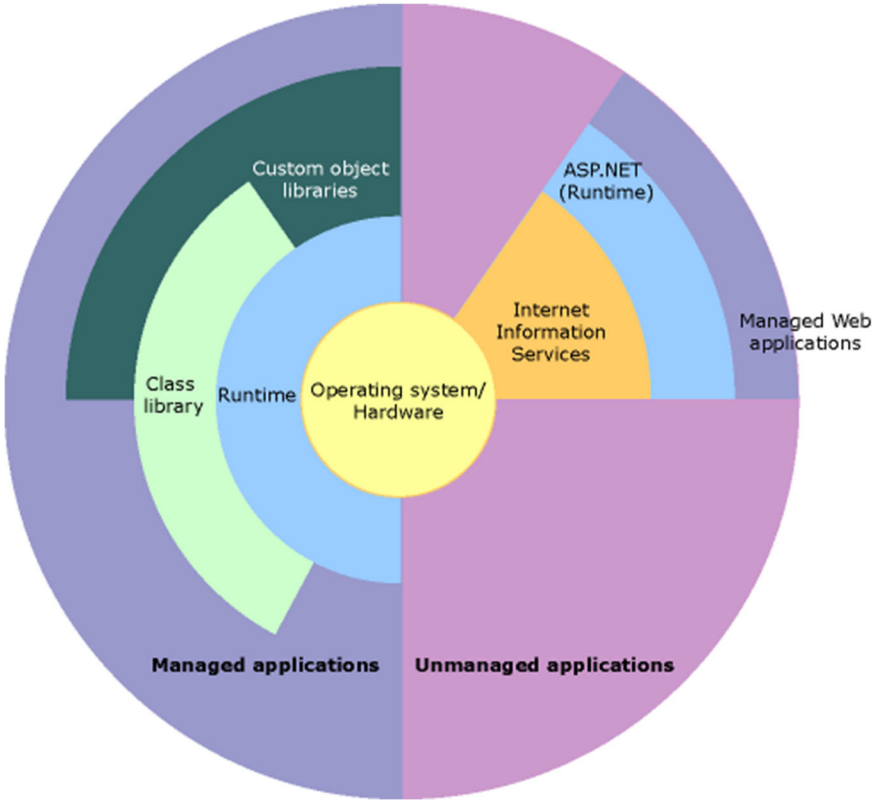
2. 提供可減少軟體部署和版本控制衝突的程式碼執行環境。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 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 2.5 所示。



(資料來源：https://msdn.microsoft.com/zh-tw/library/zw4w595w.aspx)

圖 2.5 .NET Framework 關係架構

(四) 使用軟體及技術工具

本研究延用微軟應用平台技術(Microsoft Application Platform)，

Microsoft Application Platform 是技術功能、核心產品與最佳作法指引的組合，著重於協助 IT 及開發部門與企業一起合作，以便讓運作順暢極佳化。Microsoft Application Platform 的主要核心產品包括：SQL Server、Visual Studio 與 BizTalk Server，可協助促進適當的系統效率、聯繫及加值型服務以達到下列效果。

(五) 開發使用工具說明，如表 2-1 所示。

表 2-1 開發使用工具說明

項次	專案採用之技術	擬解決之問題
1	ASP.NET 技術	快速建立平台系統架構
2	RWD 技術	響應式網頁設計需求
3	HTML5	跨平台網頁瀏覽問題
4	JavaScript	網頁視覺化之多樣性
5	AJAX 技術	提高網頁反應速度
6	API 資料介接	提高資料存取速度與穩定性
7	MVC 結構設計	加速系統開發

1. 響應式 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響應式網頁設計，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：

(1) 可因應小尺寸行動裝置。

(2) 不用等待換頁時的預先載入。

(3) 閱讀有延續性。

(4) 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，響應式網頁(Responsive Web Design)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，是個因移動平台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。

2. 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。

3. JavaScript

是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 已經可以被即時編譯（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：

(1) 是一種解釋性程式語言（代碼不進行預編譯）。

(2) 主要用來向 HTML 頁面添加互動行為。

(3) 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：

(1) 嵌入動態文字於 HTML 頁面。

(2) 對瀏覽器事件作出回應。

(3) 讀寫 HTML 元素。

(4) 在資料被提交到伺服器之前驗證資料。

(5) 檢測訪客的瀏覽器資訊。

(6) 控制 cookies，包括建立和修改等。

4. 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台上經過嚴格的測試。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。

5. 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：

(1) 具有 HTTP 訊息解析功能。

(2) 具有自動化的 HTTP 動詞對應功能。

(3) 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。

(4) 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：

(1) 類別本身繼承自 ApiController。

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

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

(4) 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。

6. MVC 結構設計

MVC C#，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：

(1) 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。

(2) View（視圖）：檢視是顯示應用程式中使用者介面（UI）的元件。

(3) 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：

(1) 利於 SEO。

(2) 利於維護。

(3) 掌握網頁細部運作、高度客製化。

(4) 利於團隊協同開發。

(5) 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。

7. 加強系統間整合之技術

(1) 完成子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，以確保整體系統運作之穩定性、資料品質可靠性以及系統保密與安全性。應用.NET Framework 的兩個主要元件：Common Language Runtime 和 .NET Framework 類別庫。Common Language Runtime 是 .NET Framework 的基礎。您可以將執行階段視為在執行時間管理程式碼的代理程式，提供類似像記憶體管理、執行緒管理和遠端處理等核心服務，同時執行嚴格的型別安全 (Type Safety) 以及加強安全性和強固性的其他形式的程式碼正確率。事實上，程式碼管理的概念是此執行階段的基本原則。以此執行階段為目標的程式碼，被稱為 Managed 程式碼，而不以此執行階段為目標的程式碼，則被稱為 Unmanaged 程式碼。

(2) Runtime 也會藉由實作嚴格的型別和程式碼驗證基礎架構，也就是一般型別系統 (CTS)，強制執行程式碼的加強性。CTS 確保所有 Managed 程式碼都能夠自我描述。不同的 Microsoft 和協力廠商語言編譯器會產生符合 CTS 的 Managed 程式碼。這表示 Managed 程式碼不但能夠使用其他 Managed 型別和執行個體，同時還能嚴格強制執行型別精確度和型別安全，提升資料可靠與完整性。

(3) .NET Framework 的另一個主要元件－類別庫，則是範圍廣泛、物件導向、可重複使用型別的集合，您可用它來開發的應用程式，範圍從傳統命令列或圖形使用者介面 (GUI) 應用程式到以 ASP.NET 所提供最新創新方式為基礎的應用程式，例如 Web Form 和 XML Web Service，都包括在內，因此在整合擴充性及彈性上優勢大幅提升。另外，.NET Framework 可由 Unmanaged 元件所裝載，Unmanaged 元件將 Common Language Runtime 載入它們的處理序 (Process) 並啟始 Managed 程式碼的執行，藉此建立可同時利用 Managed 和 Unmanaged 功能的軟體環

境。.NET Framework 不僅提供數個執行階段主應用程式，也支援協力廠商執行階段主應用程式的開發。例如，ASP.NET 裝載執行階段以提供可擴充、伺服器端的 Managed 程式碼環境。ASP.NET 直接利用執行階段啟用 ASP.NET 應用程式和 XML Web Service 等均可強化各系統間的穩定性。

三、展示平台選用

本年度以 Leaflet 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。

第三章 計畫管理

3.1 專案管控

本研究為港灣環境資訊系統網頁的功能擴充、應用與維護為實作型專案計畫。一個系統開發專案有四個重要的變因，包含：成本、品質、時間和規模，專案管理應該要能夠準確掌控專案中的這四項變因，在所有專案關係人都可以接受與變動差異下，完成整個專案並產出符合預期之成果。

一、專案管理作業

本公司採用軟體專案管理作業及雛形方法（Prototype Model）進行研究計畫方法與進行步驟，流程圖如圖 3.1 所示。

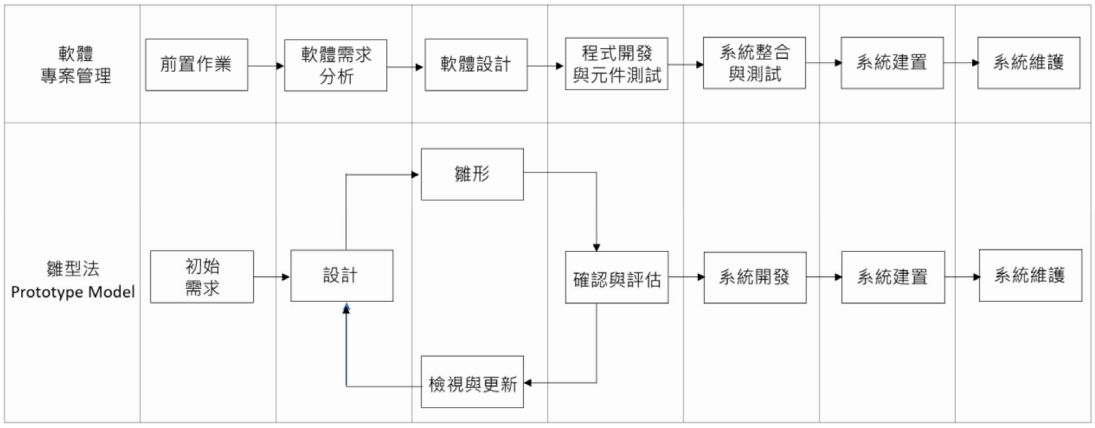


圖 3.1 研究計畫方法與進行步驟流程圖

「軟體專案管理作業」之主要目的為管理軟體發展之全程工作，以達成專案之技術、品質、成本、與時程之需求，除專案管理人員須依據本規範執行管理任務外，專案相關人員亦可參考規範所列之管理任務以進行配合行動，務期使所有專案活動在有效之管理範疇下全面展開。軟體專案管理作業內容如下說明：

(一) 專案規劃

1. 組織與人員配置

(1) 配置專案工作對成員的學、經歷需求。

(2) 確認人力資源的類別。

2. 訂定發展過程及各過程之工作項目

(1) 確定並建立各項發展及維護過程，應視專案需要，劃分過程中之工作項目，並訂定產出之產品。

(2) 工作項目需符合合約中有關工作條款之要求。

3. 訂定發展時程

(1) 建立各發展工程過程及各工作項目之時程。

(2) 需與合約所載之時程配合。

4. 訂定標準、方法、技術與工具

決定專案所採用之標準，以及各發展過程需使用之方法、技術與工具。

5. 訂定資源需求

界定專案所需之各項軟硬體及相關設備。

6. 訂定正式審查時程

(1) 正式審查乃由業主／委託單位審查專案所交付之產品。

(2) 說明各項正式審查之時程，如合約中已訂，應依合約所載執行。

(二) 執行管理

1. 資源管理

根據「專案計畫」所列之資源需求，依序取得資源。

2. 進度管理

(1) 根據「專案執行計畫」所列之時程，監督專案發展進度。

(2) 每月至本所港研中心進行專案會議。

3. 成本管理

依「專案計畫」所訂之各項費用預算，監督專案發展實際費用及人力的支出。

4. 品質管理

(1) 由計畫主持人確保品質保證，於發展各過程中，應負責品質保證，以瞭解專案品質保證執行情形。

(2) 審查品質保證製作之「月工作報告」，並視需要召集相關人員針對處理情形做成決議，據以執行。

(三) 結案審查

1. 根據「專案計畫」所列之正式審查時程舉行正式審查。

2. 督導專案人員依據正式審查的結果修改專案產品。

雛型方法（Prototyping）是在 1980 年代初期興起的一種軟體發展模式，其發展動機是希望能在限定期限內，在有限預算狀況下以最經濟而快速的方法開發出系統的原型，以便即早驗證不明確的系統需求。 雛型方法(Prototyping)的優點有：

(1) 增進使用者（客戶）與分析師（廠商）之間的溝通。

(2) 面對用戶導向的雙向分析與設計方法。

(3) 衍生式之用戶需求，使用者並不清楚他要的是什麼?

雛形方法（Prototype Model）流程如下說明：

(1) 初始需求：依據 RFP 規範訂定初始需求。

(2) 設計→雛形→確認與評估→設計之流程循環:透過不斷的確認與評估進行設計修正與雛形開發。

(3) 系統開發：透過上述之設計→雛形→確認與評估→設計之流程循環，確認需求後進行系統開發。

(4) 系統建置：將已經完成開發之系統進行驗證後進行系統建置。

(5) 系統維護:專案結案後進行系統維護。

軟體專案管理作業及雛形方法(Prototype Model)相互配合，於專案計畫執行過程中進行管理與步驟流程遵循之依據，以確保專案執行品質與時程管控。

二、專案管理工具

對於專案開發的方法與工具導入，本團隊認為應提供以下機制給專案利害關係人使用。一為群組軟體（Group Ware）作為時程/訊息溝通管理，採用專案管理溝通平臺 Basecamp，以補足傳統 email 溝通方式與行事曆整合度的不足；二為版本控管（Version Control），採用版本控管工具 Git，此工具可以讓設計開發成為一種集中共享的形式；三為問題追蹤（Issue Tracking），採用問題追蹤工具 Mantis BT（Bug Tracker），能確保問題解決品質的機制。三者整合使用將成為確保專案管理品質的利器，以下將分項說明之：

(一) 專案管理溝通平臺 Basecamp

Basecamp 最大的特色除了是一套雲端的專案管理工具之外，並完整與 email 整合，所有任務的通知，都會透過 email 寄送給相關人員，因此收到信件的人員，也不一定要透過登入 Basecamp 網站進行回覆，可直接使用 email reply 的方式，直接回應並表達任何的意見，Basecamp 會自動將回覆內容轉錄到系統中，不會有額外的導入使用學習負擔，並讓所有溝通記錄留下完整的軌跡。

本團隊自 2015 年起導入 Basecamp 作為專案管理工具，相信能藉助 Basecamp 專案管理工具的服務，務實的進行專案協同溝通與工作的落實，讓專案管理不再只是文件互寄 email 的作業，讓任務管理不再只是圖表上的規劃。

(二) 程式開發部署之版本控管工具 Git

本研究於開發時程，將會使用 Git 作為系統軟體版本控管的工具。Git 有一個中央主要儲存庫（repository），於開發過程中，開發者會從中央儲存庫取得最新的版本到本機（local repository），且以此進行開發。當本機端的功能開發完成，並且經過測試及確認程式碼無誤後，才會被更新到中央儲存庫。

透過使用 Git 版本控管系統，可以留住每一次異動記錄，不僅能夠在追蹤問題的時候提供資訊，減少所花的時間，還能夠做到為中央儲存庫做備份（因為每一個更新下來的本機儲存庫擁有的資訊和中央儲存庫一致），同時由於本機有儲存庫，因此能夠不污染中央儲存庫，並且只更新需要更新的內容到中央儲存庫。

(三) 問題追蹤工具 Mantis BT（Bug Tracker）

軟體品質保證工程的首要工作便是有系統的測試（Testing）、追蹤（Tracking），以及監督（Monitoring），並追蹤探究軟體缺陷（Bug）的產生與解決方法，因此需要一個平台與機制讓處理錯誤的流程與結果留下記錄，並累積成團隊程式開發的知識庫。

Mantis BT（簡稱 Mantis）為開源軟體，因此其可塑性與客製化程度非常高，而且持續開發與維護程度亦非常積極，近年相當受到軟體開發專案的歡迎。Mantis 的最大特色就是資訊儀表板（Issue Dashboard），使用者可一目瞭然目前的問題分派與處理狀況和優先度，例如那些新問題是分派給自己的，那些問題是自己已處理完畢的，而每位參與專案的成員也可以主動發現問題、主動回報。

本研究將在開發環境平臺中建置 Mantis 工具，提供給相關專案成員使用，並回報、管理、記錄、溝通、處理每個開發過程中發現的軟體缺陷（Bug），協助開發者快速發現、修正錯誤，並且有系統地將錯誤排除的歷程記錄下來，可作為未來開發團隊的知識庫。

三、專案品質管理

專案成功的重要因素之一就在於計畫，計畫愈週延，在執行時必然愈能減少風險的發生。完整的計畫沒有別的秘訣，就在於專案小組成員密切的協調及貢獻其經驗及知識。為確保本研究執行順利成功，完成專案範圍內所開發交付之工作，並達成專案的目的，本研究規劃下列工作事項：

(一) 專案目標之明確化

專案目標決定了專案系統範疇，也決定了專案過程所需採取之步

驟及爾後可資調整之彈性。目標之變更可能需求因受到科技、環境或對結果之認知等影響後所做之調整。專案變更管理可區分為對計畫之變更及對目標之變更；前者必須在專案團隊之規劃之下，亦即風險管理之範圍；後者是專案所不樂見的，因為此種變更將影響到整個專案之結果。因此，在研究之初將專案目標明確化並且獲得企業內部，特別是高級領導階層之認可是絕對必要的。

(二) 強化專案溝通管道

透過本研究管理辦公室機制提供專案團隊一個能更有效運作的最佳環境與功能，包括：

1. 追蹤進度，確保進度按照專案計劃進行，以達成目標。若有某子系統進度落後，專案管理辦公室可以適時督促，以免拖累了整個專案。
2. 議題發生時需要有對整體了解的人與高階主管溝通，專案管理辦公室就是高階主管與基層之間的溝通橋樑。
3. 專案管理辦公室可做風險預測，若有某個風險可能發生使專案無法達成既定目標，可提出降低風險預警讓全員專案成員瞭解，做變更計劃的準備。
4. 透過舉辦簡報活動、演講等做知識分享，促進成員彼此的了解，降低不必要的衝突或資源浪費。提供專案團隊一個能更有效運作的最佳環境與功能。

透過專案目標之明確化及強化專案溝通管道，來確保品質保證作業。而本研究對所產生之軟硬體及應用系統維護文件，皆必須就品質保證作業，進行辨識、規劃與排程，以利整體專案之進行。

3.2 工作完成度與時程檢核

一、本研究工作完成狀況，如表 3-1 所示。

表 3-1 工作完成狀況檢核表

項次	工作項目	完成與否
1.1	持續維護資料、影像傳輸穩定	完成
1.2	花蓮港 CCTV 傳輸不穩問題	完成
2	持續維護港灣環境資料庫	完成
3.1	持續維護港灣環境資訊網頁功能	完成
3.2	水下腐蝕資料納入可行性評估	完成
4.1	持續維護 LINE Bot 應用功能	完成
4.2	LINE 訊息提供訂閱方式評估	完成
5.1	配合 IDC 機房之系統程式修正與更新	完成
5.2	配合用電檢查進行 HA 切換測試	完成
6	專業工程師駐點維護服務	完成
7	開放圖台替換港灣環境資訊網頁 Map	完成
8	開放圖台套疊海氣象資料功能應用	完成
9	中尺度數值模擬加值應用於颱風專區	完成
10	學術論文投稿 x1	完成
11	研究報告 x1	完成
12	使用者會議與滿意度調查	完成
13	重要成果海報或影片電子檔案製作	完成

二、本研究查核點時間，如表 3-2 所示。

表 3-2 查核點時間表

季別	查核事項	查核月別	完成與否
第一季	簽約與專案啟動會議	2 月	完成
第二季	期中報告初稿提交	6 月	完成
	期中報告審查會議	7 月	完成
	使用者會議	10 月	完成
第三季	完成系統功能測試、上線	10 月	完成
第四季	期末報告初稿提交	10 月	完成
	期末報告審查會議	11 月	完成

本研究之相關工作內容，皆依據本所港研中心之需求進行細部的討論與調整。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。

3.3 問題與檢討

三角網格是多邊形網格的一種，是計算機圖形學中用於為各種不規則物體建立模型的一種資料結構。現實世界中的物體表面直觀上看都是由曲面構成的；而在計算機世界中，由於只能用離散的結構去模擬現實中連續的事物。所以現實世界中的曲面實際上在計算機裡是由無數個小的多邊形面片去組成的，在計算機渲染後由肉眼看是十分平滑的曲面，而實際上，計算機內部使用了大量的小三角形片去組成了這樣的形狀，這樣的小面片的集合就被稱作 Mesh。Mesh 既可以由三角形組成，也可以由其他平面形狀如四邊形，五邊形等組成；由於平面多邊形實際上也能再細分成三角形。所以，使用全由三角形組成的三角網格（Triangle Mesh）來表示物體表面也是具有一般性的。

本研究的執行中，面對 Leaflet 繪圖平台的網格使用，須以四角網格的限制，因此，必須將以三角網格所建構的臺灣附近海域潮流變

化模擬資料，轉換為四角網格的格式，為了達成此目標，本團隊利用線性內插法，在重新建構的四角網格格點上，選取相鄰最近之三角網格格點，計算該格點上之資料內插值，如圖 3.2 所示，藍色點位為原始三角網格點位，可以看見三角網格格點的分布，越接近陸地，分布越密集。

為了達成於 Leaflet 繪圖平台上顯示模擬資料的目的，本研究以四角網格取代三角網格，由圖 3.2 可見，四角網格於經度與緯度上，每隔 0.1 度做 1 刻度，而四角網格格點上之資料值，皆取自相鄰最近之二三角網格格點上資料值之線性內插值，觀察圖 3.2 中，四角網格每網格至少包圍一個三角網格格點，因此，可合理認為由線性內插所建構之四角網格資料，可近似展示原始模擬資料動態。

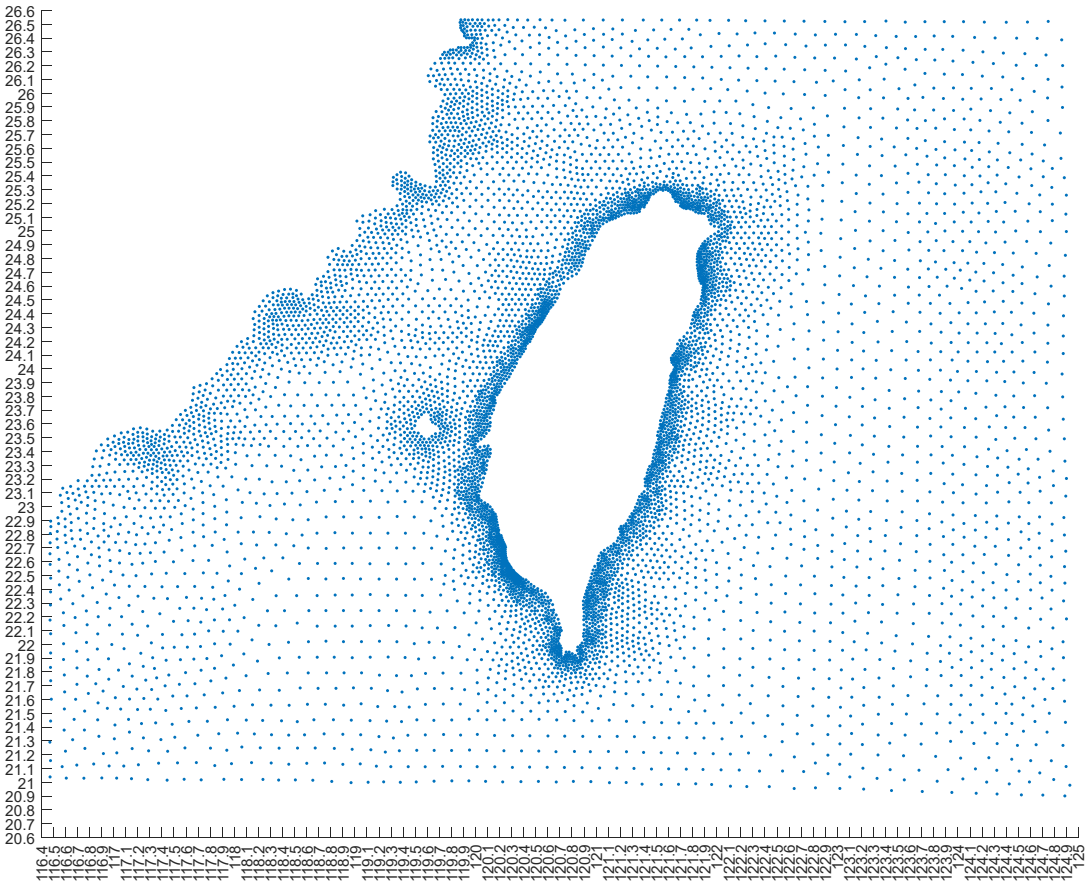


圖 3.2 三角網格轉換四角網格線性內插點位示意圖

第四章 研究工作成果

本研究主要是延續「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」之計畫成果為基礎，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能新增和擴充，主要的應用功能系統計有港區海象資訊（海象觀測資訊及海象模擬資訊）、全國海象資訊、藍色公路資訊、港區影像資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。本年度計畫完成的主要工作項目如下：

一、持續維護七大子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區影像、港區地震及港區腐蝕。

二、持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新維護及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風速、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觀測資訊。

三、持續模擬數值預報子系統之資料庫更新維護，其包含整個年度由風場(氣壓)、波浪、潮位、流場及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖(如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等等)、平面向量動畫圖(風向量、流向量或波向量等)　。

四、持續各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，並藉由網頁提供即時影像畫面查詢。

五、持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要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。

六、持續港灣環境資訊電腦版網頁之更新及維護，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，並以颱風侵臺時期及

地震與海嘯發生為重點。

七、持續維護、更新港灣環境資訊網頁行動裝置版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

八、持續維護、更新港灣環境資訊網頁無障礙版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

九、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。

十、持續維護與精進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。

十一、採用開放性圖台進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API

十二、進一步將港研中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置。

十三、將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。

十四、配合海情機房硬體設備租用專業網際網路數據中心機房(IDC)，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新。

十五、配合港研中心系統雲端化移轉作業，進行硬體檢視維護和協同系統維運工作。

十六、辦理使用者會議活動及滿意度調查。

綜合上述工作項目彙整分析後，本年度完成之工作項目說明如表 4-1 所示。

表 4-1 工作彙總表

項次	工作項目	說明
一	港灣環境資訊平台更新及維運 https://isohe.ihmt.gov.tw	(1) 資料庫建置：建置即時海氣象觀測資料庫、近岸海氣象預報資料庫、全國海象資料庫、港灣即時影像資料庫、港灣工程基本資料庫及港區即時水深資料庫。 (2) 航線與航班資訊整合與建置：整合臺灣離島與環島及兩岸、小三通航路之藍色公路航線與航班資訊。 (3) 全國海象資訊系統整合、更新及維護：完成全國海象資訊系統更新及維護，整合其他單位的海象觀測資訊，提升加值應用之功能。 (4) LINE Bot API 推播平台建置：完成建置 LINE Bot API 推播平台，應用加值於海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時推播，通知相關人員，以利提供應變處理時間。
二	駐點維護	人員駐點維護服務。
三	港灣環境資訊平台加值應用	(1) 開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示：運用開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示，以提升系統視覺化功能等網頁開發技術。 (2) 颱風消息專區建置及資訊加值化：強化加值建置颱風消息專區，於颱風來襲期間提供港區之整合性預警資訊。
四	港灣環境資訊系統雲端化	配合海情機房硬體設備租用專業網際網路數據中心機房（IDC），讓網站服務維持不中斷及正常運作。

4.1 港灣環境資訊系統架構

一、資訊系統架構

港灣環境資訊系統架構如圖 4.1 所示。

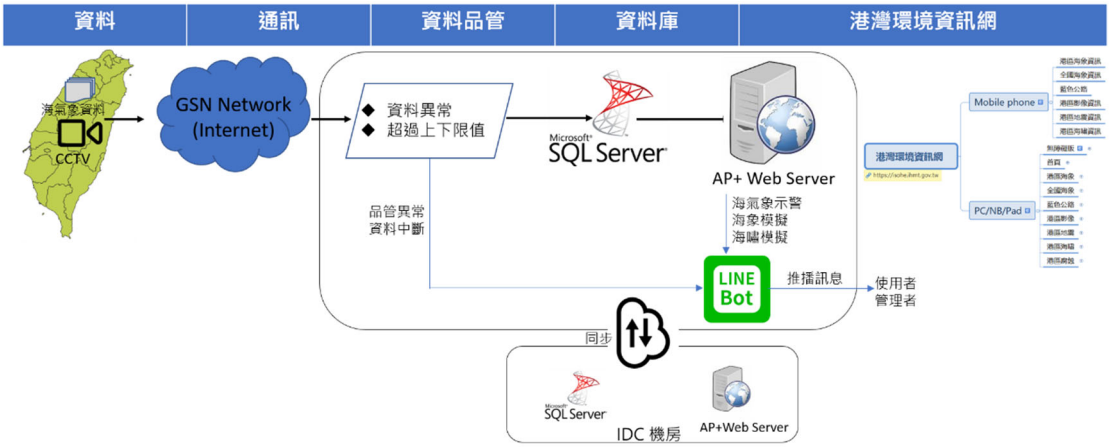


圖 4.1 港灣環境網系統架構圖

整體系統架構共區分為資料、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。本所港研中心觀測儀器設置位置如表 4-2 所示。

表 4-2 本所港研中心觀測站設置表

	風力觀測站	波浪觀測站	海流觀測站	潮汐觀測站	水溫觀測站
基隆港	●	●	●	●	▲
蘇澳港	●	●	●	●	▲
花蓮港	●	●	●	●	●
高雄港	●	●	●	●	●
臺中港	●	●	●	●	●
臺北港	●	▲	▲	●	●
安平港	●	▲	▲	●	●
布袋港	●	▲	▲	●	●
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。

二、資料盤點

依據上述資訊系統架構圖，並參照港灣環境資訊網進行資料盤點工作，盤點結果整理如下，本所港研中心相關海象觀測與模擬資訊項目及其資訊更新頻率說明，如表 4-3 所示，船舶動態資料（AIS）介接項目及介接單位，如表 4-4 所示，其他海氣象資料介接單位、資料介接項目與方式，以及資料更新頻率，如表 4-5 所示，其中 AIS 資料取自交通部航港局，相關海象觀測資料則有來自中央氣象局、經濟部水利署以及海洋中心等機關單位。

表 4-3 海氣象資料盤點彙總表（本所港研中心）

項目	資料項目	更新頻率
海象觀測資訊	風速、風向	10 分鐘
	潮位	6 分鐘
	浪高、浪向、波浪尖峰週期、波浪平均週期 流向、流速	1 小時
	水溫	6 分鐘
海象模擬資訊	風速、風向	1 小時
	潮位	
	浪高、浪向、波浪週期	
	流向、流速	

表 4-4 船舶動態資料（AIS）盤點彙總表

機關(單位)名稱	資料項目	儲存方式
交通部航港局	MMSI、船名、經緯度、航向、航速、資料接收時間、資料接收站、預計到達時間	MSSQL

表 4-5 海氣象資料盤點彙總表（介接其它單位資料）

機關（單位）名稱	介接方式	資料項目	更新頻率
中央氣象局 （海象觀測資訊）	XML	潮高、浪高、浪向、波浪平均週期、風速、風向、海溫、流向、流速	10 分鐘
經濟部水利署 （海象觀測資訊）	MSSQL	潮高、浪高、浪向、波浪尖峰週期、波浪平均週期、風速、風向、海溫、流向、流速	10 分鐘
海洋中心 （雷達陣列資訊）	TXT	流速、流向	10 分鐘

4.2 港灣環境資訊平台更新及維運

4.2.1 訊息示警與推播(LINE Bot)

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，2018 年起運用 LINE Bot 結合海氣象觀測資訊開發 LINE 推播測試平台，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 推播測試網頁平台自動化作業排程，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 4.2 所示。

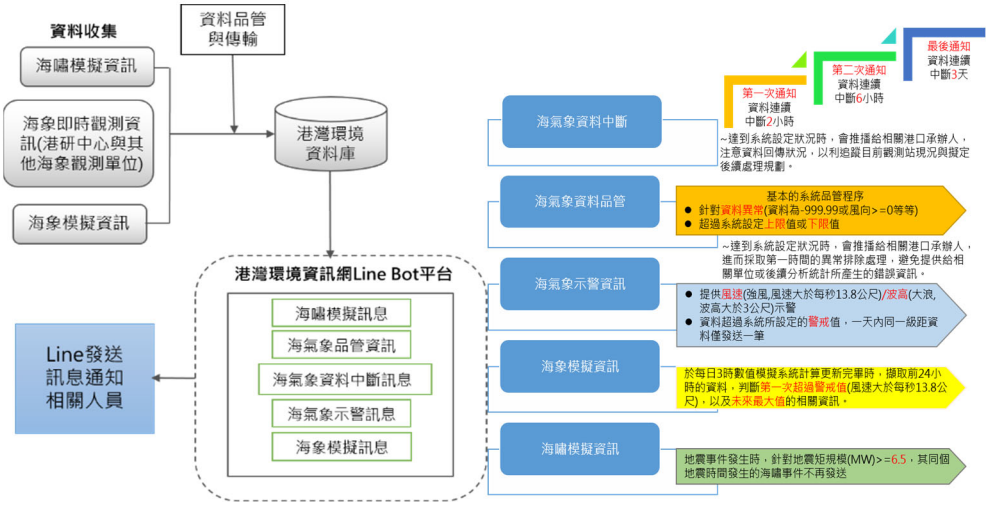


圖 4.2 LINE Bot 示警與推播架構

目前港灣環境資訊網結合 LINE Bot API 應用於海氣象等資訊，以 LINE 官方帳號 2.0 計畫（於 2019 年 4 月 18 日正式開放），其好友人數無上限，Messaging API 無須審核即可開啟使用，而群發訊息則數提供輕用量（預設為此方案）、中用量與高用量三種推廣方案供選擇，如圖 4.3 所示，透過彈性的收費機制，使用者每月可依需求進行調整推廣方案，或檢視訊息的發送機制，以利考量適用方案。

功能升級

基礎功能全面開放，開啟API無額外升級費用

	輕用量	中用量	高用量
群發訊息	無需額外費用，即可享有所有CMS後台基礎功能。		
分眾訊息			
主頁投稿			
一對一聊天			
自動回應/關鍵字回應			
加入好友的歡迎訊息			
圖文訊息			
語音訊息			
進階影片訊息			
圖文選單			
優惠卷/抽獎			
集點卡			
行動官網			
MESSAGING API			
專屬ID	$720/年		

※未稅價格

新版官方帳號方案

	輕用量	中用量	高用量
固定月費	免費	800元	4,000元
免費訊息則數	500則	4,000則	25,000則
加購訊息費用	不可	0.2元	0.15元↓

※未稅價格

（資料來源：http://at-blog.line.me/tw/archives/line2.0-redesign.html）

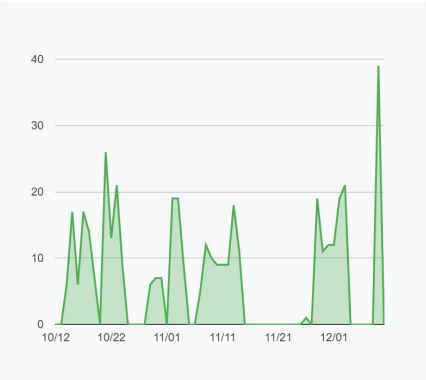
圖 4.3 LINE 官方帳號 2.0 計畫

因應 LINE 官方帳號 2.0 計畫進行系統調整，如圖 4.4 所示，將群組帳號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，並透過 LINE Developer 後台管理系統，檢視與追蹤各組帳號所每月使用的方案和發送則數，如圖 4.5 和圖 4.6 所示，此調整作法優點可節省費用，但同時也會增加後續帳號管理困擾，未來仍需整體考量本系統適用方案。

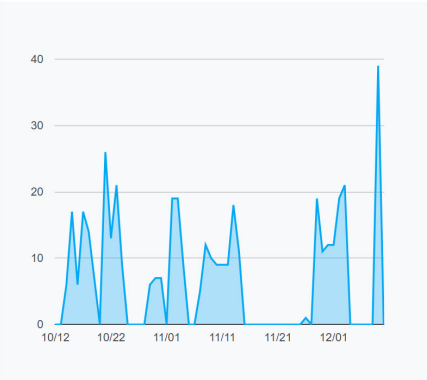
圖 4.4 港灣環境資訊網 LINE Bot 群組帳號

圖 4.5 推廣方案與訊息用量（以海象示警模擬帳號為例）

合計（所有訊息）



Push



標有「Paid」的項目為付費訊息。
超過免費訊息則數上限後所傳送的訊息視為（付費）加購訊息計算。

確認訊息用量

日期	合計（所有訊息）	合計（付費訊息） Paid	API
			Push Paid
已選期間	420	420	420
2020/12/10	0	0	0
2020/12/09	39	39	39
2020/12/08	0	0	0
2020/12/07	0	0	0
2020/12/06	0	0	0
2020/12/05	0	0	0
2020/12/04	0	0	0
2020/12/03	21	21	21
2020/12/02	19	19	19
2020/12/01	12	12	12
2020/11/30	12	12	12
2020/11/29	11	11	11
2020/11/28	19	19	19
2020/11/27	0	0	0
2020/11/26	1	1	1
2020/11/25	0	0	0
2020/11/24	0	0	0
2020/11/23	0	0	0
2020/11/22	0	0	0
2020/11/21	0	0	0
2020/11/20	0	0	0
2020/11/19	0	0	0
2020/11/18	0	0	0
2020/11/17	0	0	0
2020/11/16	0	0	0

圖 4.6 已發送訊息數量統計（以海象示警模擬帳號為例）

港灣環境資訊網為一整合港區海域各項海氣象資訊之平台，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，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」及「海象模擬資訊訊息推播」，如圖 4.7 所示，且採用自動化作業流程，如圖 4.8 所示，透過各 LINE Bot API 推播網頁平台，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，如表 4-6 所示，並依各使用者群組進行訊息推播通知，如圖 4.9 所示。

圖 4.7 港灣環境資訊網 LINE Bot API 加值應用功能開發

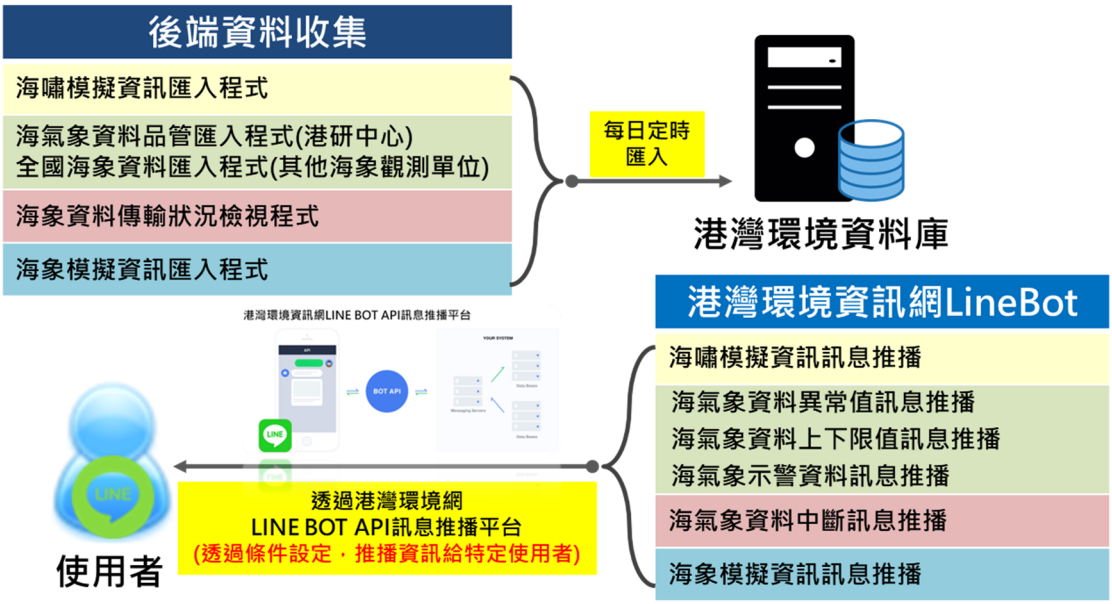


圖 4.8 港灣環境資訊網 LINE Bot 作業流程

表 4-6 港灣環境資訊網 LINE Bot API 推播網頁平台

網頁平台名稱	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	本所港研中心 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	本所港研中心 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	本所港研中心 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	本所港研中心 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	本所港研中心 內部

本年度進行 LINE Bot 綁定港口之推播訊息評估試作，目前以海氣象資料檢視（港灣環境 LINE Bot）帳號進行試作測試，透過圖文選單（Rich menu)，提供推播訊息綁定及相關資訊說明頁面、港灣環境資訊網網址連結、政府資料開放平台相關連結資訊與使用者會議相關資訊，如圖 4.10 所示，首次設定的使用者需要透過認證許可及推播訊息綁定_認證許可所示，方可進行相關設定，如圖 4.11 所示，並提

供查詢與更新功能，讓使用者能進一步了解與修改現有已綁定之港口資訊，更新綁定之推播訊息所示，後續新增依情境（例：強風、狂風、大浪與巨浪等）圖片推播訊息，以利貼近使用者體驗感，如圖 4.12 所示，利用情境圖片，輔助資訊的傳達，改變原來純粹的文字敘述模式，令使用者能更快速，並且正確而印象深刻的獲取、記憶所需的訊息。

圖 4.9 港灣環境資訊網 LINE Bot API 訊息推播

圖 4.10 圖文選單和推播訊息綁定-認證許可

圖 4.11 推播訊息綁定頁面和更新綁定之推播訊息

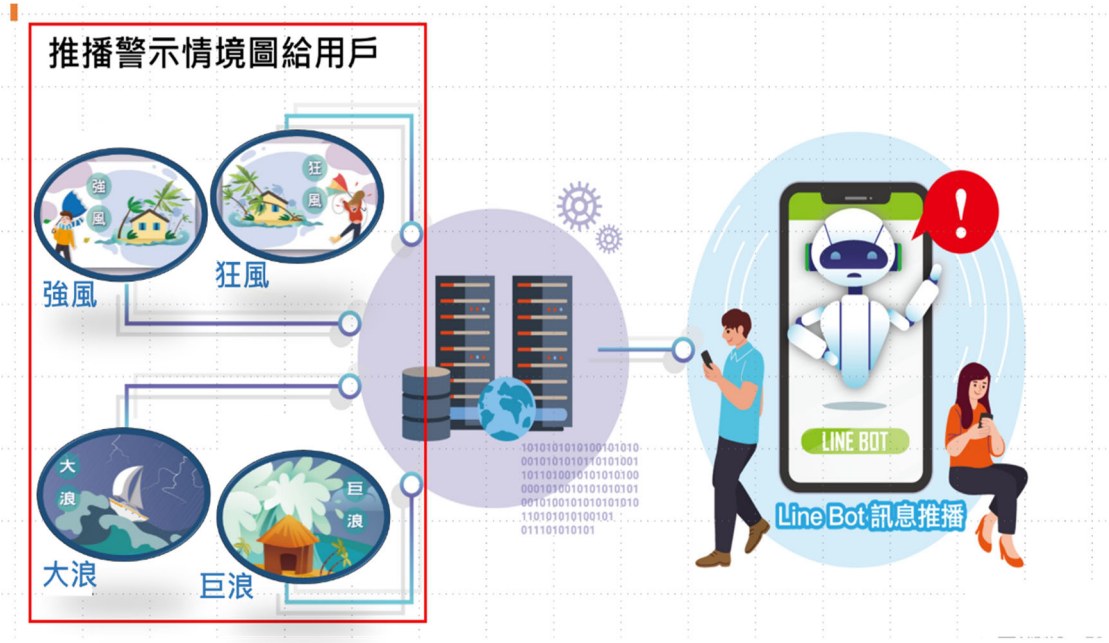


圖 4.12 風浪情境圖

另外，針對港灣環境資訊網 LINE Bot 帳號而言，基本上它具備簡單的聊天機器人（Chatbot）的功能，Chatbot 相較於人工客服，不但可以回應得更即時，更可有效率的回覆使用者大量重複與瑣碎的問題。要讓 Chatbot 具備足以和使用者對話的智慧，背後仍必須要有機器學習、深度學習等技術支撐，目前透過港灣環境資訊網 LINE Bot 後台，簡單實作港灣環境資訊網 LINE Bot 聊天機器人，透過輸入關鍵字的方式，後台會自動回應相關的資訊，提供給使用者港灣環境資

訊系統的問與答功能，如圖 4.13 所示，未來可朝互動性和訊息回饋等創新應用層面，開發港灣環境資訊網 LINE Bot 助理小幫手。

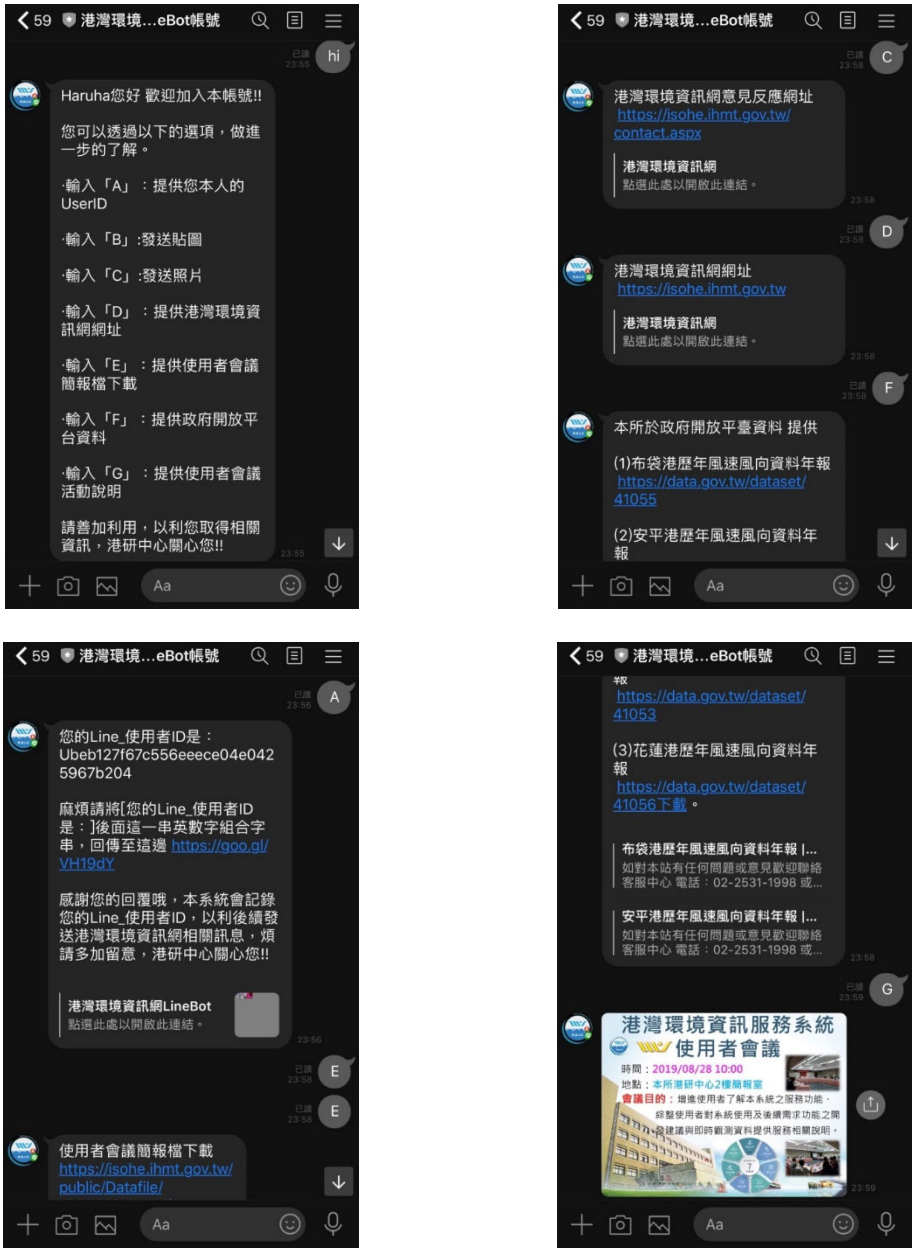


圖 4.13 港灣環境資訊網 LINE Bot 聊天機器人實作應用

4.2.2 港灣環境資訊網

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、持續維護子系統功能，包含港區海象（海象觀測及海象模擬）、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區地震及港區腐蝕，如圖 4.14 所示。

二、持續維護各資料庫之自動傳輸系統及伺服器主機之正常運作，如圖 4.15 所示，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測等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改善。

三、持續各主要商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護。

四、持續更新及維護港灣環境資訊電腦版、行動版與無障礙版網頁。

圖 4.14 港灣環境資訊子系統

圖 4.15 港灣環境資訊網系統功能架構

港灣環境資訊網（https://isohe.ihmt.gov.tw）透過 JavaScript 判斷使用者是採用智慧型手機(Smart phone)，或是 PC/NB/Pad 提供兩個不同版本進而展示資訊，功能架構如圖 4.16 和圖 4.17 所示，畫面呈現如圖 4.18 和圖 4.19 所示。

圖 4-16 港灣環境資訊網系統功能架構

圖 4-17 港灣環境資訊網系統-首頁功能架構

圖 4.18 港灣環境資訊網系統-首頁展示畫面（PC/NB）

圖 4.19 港灣環境資訊網系統-首頁展示畫面（Pad）

Smart phone 受限於螢幕大小只提供港區海象資訊、全國海象資訊、藍色公路、港區地震資訊及港區海嘯資訊，系統架構如圖 4-20 所示，展示畫面如圖 4-21 所示。

圖 4.20 港灣環境資訊網系統-Smart phone 功能架構

圖 4.21 港灣環境資訊網系統-Smart phone 展示畫面

PC/NB/Pad 除了提供港區海象資訊、全國海象資訊、藍色公路、港區地震資訊及港區海嘯資訊外，另外提供無障礙版功能，系統架構如圖 4-22 所示，展示畫面如圖 4-23 所示。

圖 4.22 港灣環境資訊網系統-無障礙版功能架構

測站	時間	風速(公尺/秒)	風向(方位)
基隆港	2020-12-10 10:00	4.211[3級]	北北東
蘇澳港	2020-12-10 10:00	5.048[3級]	西北西
花蓮港	2020-12-10 10:00	1.032[1級]	北北東
臺中港	2020-12-10 10:00	15.328[7級]	北北東
高雄港	2020-12-10 10:00	3.383[3級]	北北東
臺北港	-	-	-
安平港	2020-12-10 10:00	4.77[3級]	北
布袋港	2020-12-10 10:00	6.65[4級]	北
馬祖(南竿)	2020-12-10 10:00	4.17[3級]	東北東
馬祖(莒光)	-	-	-
馬祖(東引)	2020-12-10 10:10	10.36[5級]	北北東

圖 4.23 港灣環境資訊網系統-無障礙版展示畫面

4.2.3 海象觀測資訊

本所港研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 4.24 所示。

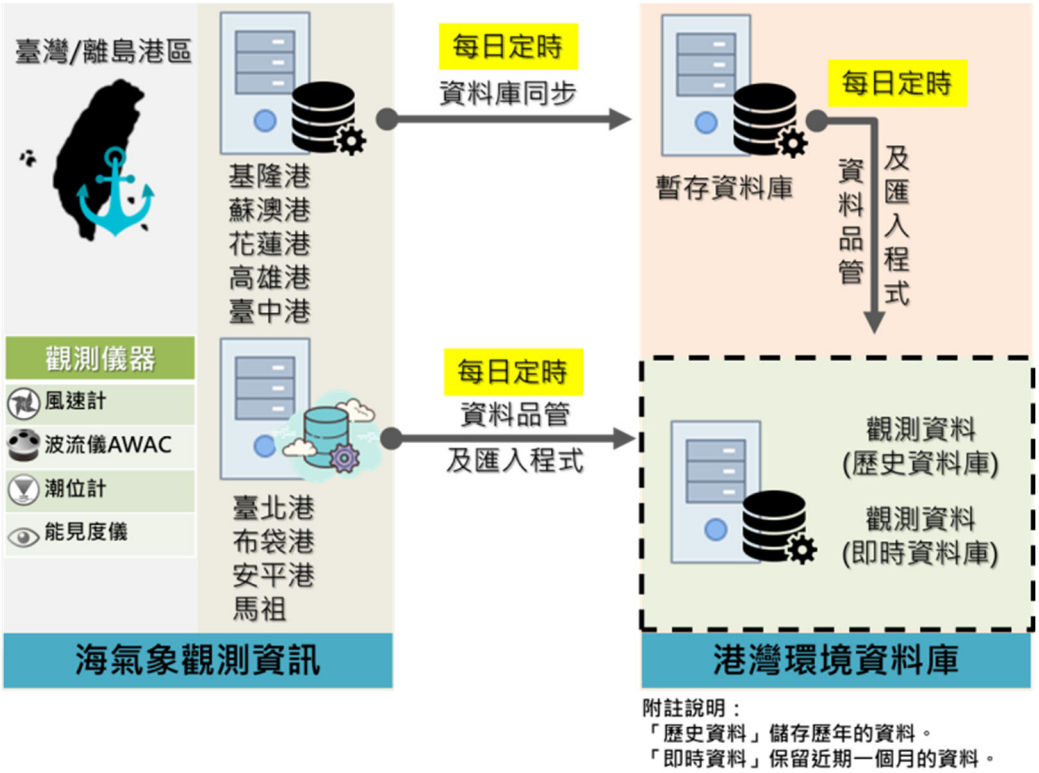


圖 4.24 介接海氣象觀測資料庫架構圖

海氣象觀測資料介接作業，每日定時透過資料庫同步程式，如圖 4.25 所示，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，如圖 4.26 所示，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、潮汐、波浪、海流、水溫及能見度資料匯入至港灣環境資料庫。

圖 4.25 資料庫同步程式

ID	測量時間	測站名稱	平均風速	平均風向來向	狀態值
	2020-12-11 08:30:00	124	6.17	23.83	0
	2020-12-11 08:30:00	117	2.05	47.64	0
	2020-12-11 06:40:00	101	4.59	3.37	0
	2020-12-11 06:40:00	104	6.84	38.84	0
	2020-12-11 06:40:00	107	4.1	23.54	0
	2020-12-11 06:40:00	108	3.46	23.25	0
	2020-12-11 06:40:00	131	1.02845	344.8888	0
	2020-12-11 06:40:00	132	0.8158666	2.762481	0
	2020-12-11 06:50:00	101	4.19	5.39	0
	2020-12-11 06:50:00	104	7.36	40.95	0
	2020-12-11 06:50:00	107	4.24	13.22	0
	2020-12-11 06:50:00	108	3.68	15.69	0
	2020-12-11 06:50:00	131	1.5645	349.2145	0
	2020-12-11 06:50:00	132	1.240785	4.681328	0
	2020-12-11 07:00:00	101	4.74	17.23	0
	2020-12-11 07:00:00	104	7.47	45.81	0
	2020-12-11 07:00:00	107	4.33	12.7	0
	2020-12-11 07:00:00	108	3.06	6.05	0

圖 4.26 海氣象觀測資料品管及匯入程式

並將各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，其觀測海象綜合表頁頁，將測站以分區的方式進行呈現，分為北部港域、中部港域、南部港域與東部港域，方便使用者查詢瀏覽。港區海象提供觀測海象綜合表、模擬海象綜合表、定點歷線圖、平均分佈圖及年報與專刊，系統架構如圖 4.27 所示，展示畫面如圖 4.28 至圖 4.31 所示。

圖 4.27 港灣環境資訊網系統-港區海象功能架構

圖 4.28 電腦版-海象觀測資訊（首頁）

觀測區間 2020-12-10 15:00 ~ 2020-12-10 15:59 列印

前二小時 前一小時 目前時間

北部港域

港口名稱	風力		潮汐	波浪			海流		水溫	資料來源
-	風速 (公尺/秒)	風向 (方位)	潮位 (公尺)	波高 (公尺)	波向 (方位)	週期 (秒)	流速 (公尺/秒)	流向 (方位)	水溫 (度)	-
臺北港	–		1.38		▲		▲		20.4	港研中心
觀測時間			15:30						15:30	
基隆港	4.43 [3級]	北北東	0.98	2.1	北北東	7.9	0.07	西	19.4	港研中心
觀測時間	15:20		15:00		14:30		14:30		15:00	
蘇澳港	5.03 [3級]	西北西	1.40		▲		▲		24.5	港研中心
觀測時間	14:10		15:30						15:30	
蘇澳浮標	6.1 [4級]	西北	x	1.96	北北東	9.1	0.12	南南西	23.3	經濟部水利署
觀測時間	12:00				12:30		12:30		12:00	
馬祖(南竿)	3.57 [3級]	東	-0.64	0.89	東北	8.4	0.25	西南西	16.9	港研中心
觀測時間	15:30		15:24		15:30		15:30		15:24	
馬祖(莒光)	–		0.38		▲		▲		17.1	港研中心
觀測時間			15:24						15:24	
馬祖(東引)	7.63 [4級]	北北東	-0.55		▲		▲		18.7	港研中心
觀測時間	15:30		15:24						15:24	

中部港域

港口名稱	風力		潮汐	波浪			海流		水溫	資料來源
-	風速 (公尺/秒)	風向 (方位)	潮位 (公尺)	波高 (公尺)	波向 (方位)	週期 (秒)	流速 (公尺/秒)	流向 (方位)	水溫 (度)	-
臺中港	17.84 [8級]	北北東	2.21		▲		▲		20.4	港研中心
觀測時間	15:20		15:24						15:30	
金門浮標	6.9 [4級]	北北東	x	1.25	東北東	8.9	0.37	東	18.6	經濟部水利署
觀測時間	12:00				12:30		12:30		12:00	
臺中浮標	- [-]	-	x	2.41	北	5.9	x	x	21.1	中央氣象局
觀測時間					11:30				11:00	

南部港域

港口名稱	風力		潮汐	波浪			海流		水溫	資料來源
-	風速 (公尺/秒)	風向 (方位)	潮位 (公尺)	波高 (公尺)	波向 (方位)	週期 (秒)	流速 (公尺/秒)	流向 (方位)	水溫 (度)	-
高雄港	2.15 [2級]	北北東	1.15	0.6	西	4.8	0.41	南	27.1	港研中心
觀測時間	15:20		15:30		14:30		14:30		15:30	
安平港	5.08 [3級]	北	1.00		▲		▲		24.5	港研中心
觀測時間	15:30		15:30						15:30	
布袋港	6.37 [4級]	北北西	1.60		▲		▲		21	港研中心
觀測時間	15:30		15:30						15:30	
澎湖浮標	11.8 [6級]	北北東	x	1.58	北北西	8.9	0.03	東北東	22.3	經濟部水利署
觀測時間	12:00				12:30		12:30		12:00	

東部港域

港口名稱	風力		潮汐	波浪			海流		水溫	資料來源
-	風速 (公尺/秒)	風向 (方位)	潮位 (公尺)	波高 (公尺)	波向 (方位)	週期 (秒)	流速 (公尺/秒)	流向 (方位)	水溫 (度)	-
花蓮港	3.13 [2級]	東北	1.15	1.52	東	8.2	0.13	西南	24.5	港研中心
觀測時間	15:20		15:30		14:30		14:30		15:30	
花蓮浮標	- [-]	-	x	1.28	東北東	7.2	-	-	25.8	中央氣象局
觀測時間					11:30				11:00	

圖 4.29 電腦版-港區海象（觀測海象綜合表）

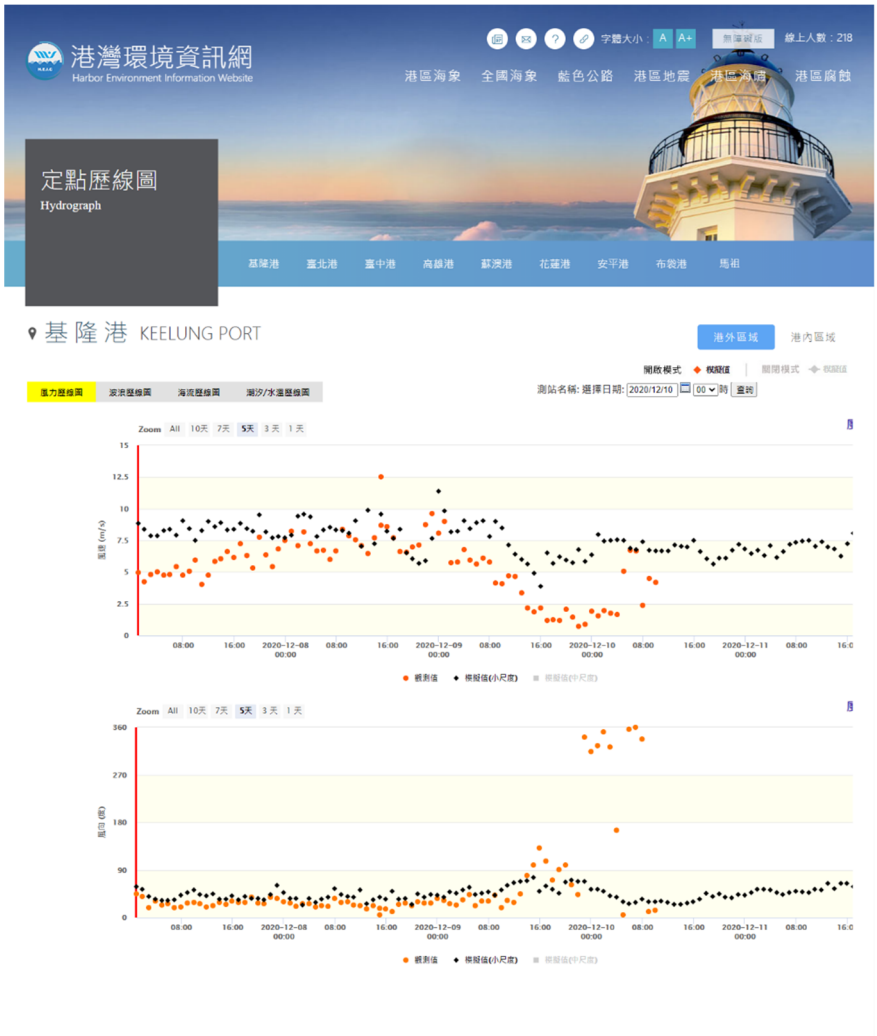


圖 4.30 電腦版-港區海象（定點歷線圖）

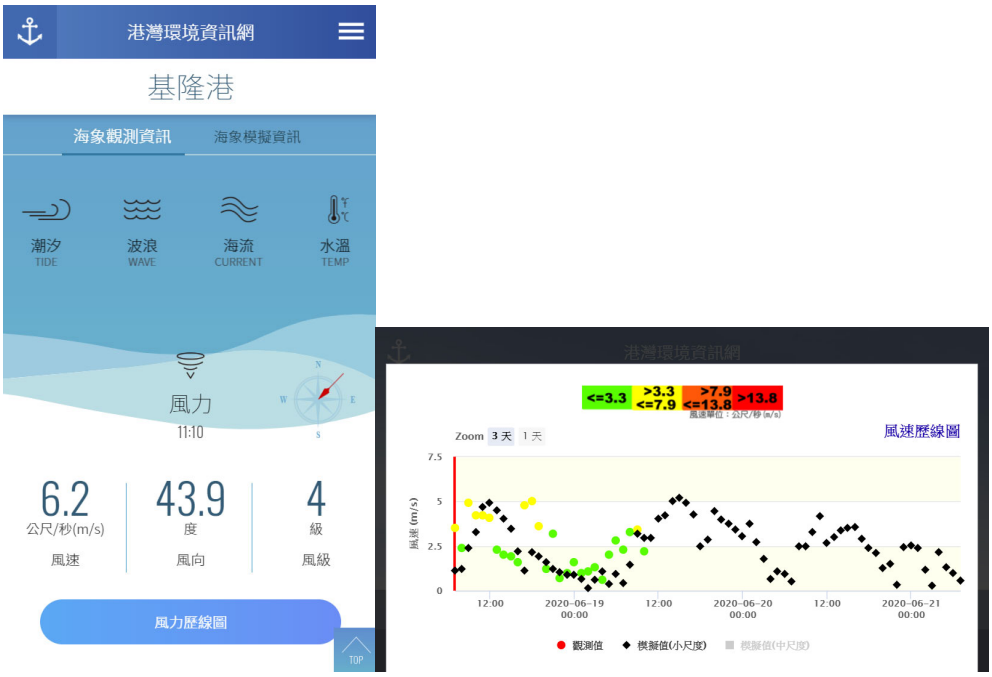


圖 4.31 行動裝置版-港區海象資訊（海象觀測資訊）

4.2.4 海象模擬資訊

本所港研中心所發展之預報模式，臺灣近岸海象預報系統（TaiCOMS），如圖 4.32 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。

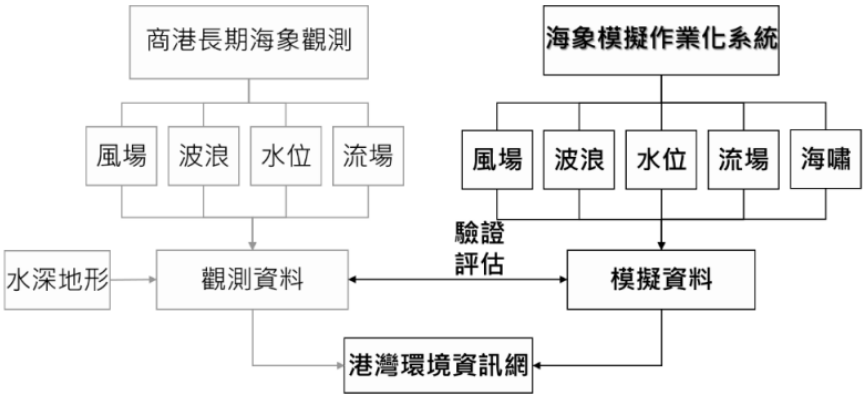


圖 4.32 臺灣近岸海象預報系統架構

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 4.33 所示。

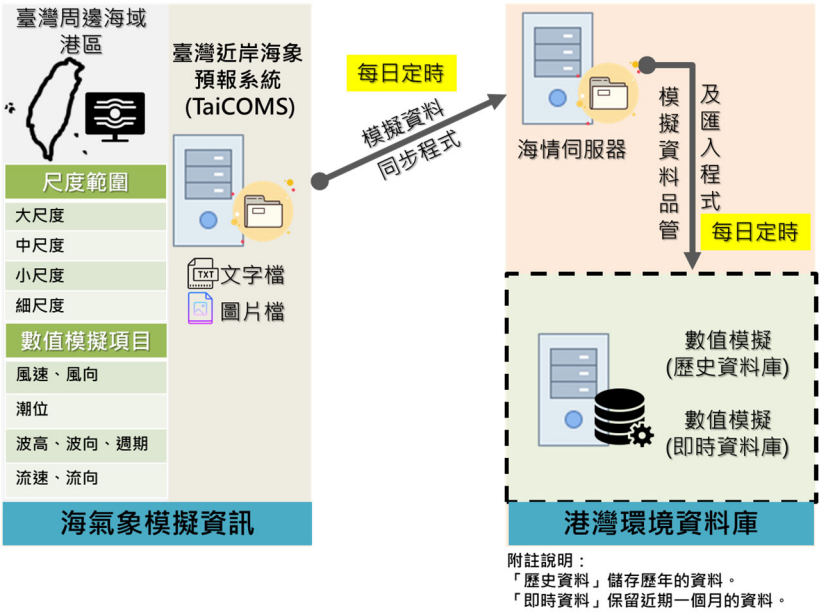


圖 4.33 介接海氣象模擬資料架構圖

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，如圖 4.34 所示。再透過模擬資料品管及匯入程式，如圖 4.35 所示，將海象預報系統產出之海氣象數值資料（風力、潮汐、波浪、海流）分別匯入至港灣環境資料庫。

圖 4.34 模擬資料同步程式

圖 4.35 模擬資料品管及匯入程式

並將各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.36 至圖 4.43 所示。

圖 4.36 電腦版-海象模擬資訊（首頁）

港口名稱	風力		潮汐	波浪			海流	
-	風速 (公尺/秒)	風向 (方位)	相對潮位 (公尺)	波高 (公尺)	波向 (方位)	週期 (秒)	流速 (公尺/秒)	流向 (方位)
基隆港	5.81 [4級]	東北東	0.24	2.01	東北	8.6	0.13	西
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
蘇澳港	2.76 [2級]	西北西	0.24	2.29	東北	8.7	0.18	北北東
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
花蓮港	1.06 [1級]	北	0.23	1.92	東	8.7	1.22	東北
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
臺中港	11.04 [6級]	北北東	0.15	1.95	北	6.3	0.07	東北東
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
臺北港	8.57 [5級]	東北	0.24	1.49	北	8.4	0.37	西南
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
安平港	3.23 [2級]	西北西	0.33	0.39	西	3.9	0.12	西北
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
布袋港	6.99 [4級]	北北西	0.33	0.33	西北西	2.7	0.17	北北西
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
澎湖	9.7 [5級]	北北東	0.09	1.16	東北	7	0.67	東北東
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
馬祖(南竿)	8.98 [5級]	北北東	1.21	0.74	北北東	3.4	0.49	西
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
馬祖(北竿)	9.18 [5級]	北北東	1.21	0.74	北北東	3.4	0.36	西
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
馬祖(東莒)	10.41 [5級]	北北東	1.10	1.3	北北東	4.4	0.55	西南西
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
馬祖(西莒)	10.13 [5級]	北北東	1.09	1.3	北北東	4.4	0.69	西南
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	
馬祖(東引)	8.15 [5級]	北北東	1.14	0.76	東北東	8.6	0.23	西北
模擬時間	11:00		11:00		11:00		11:00	

圖 4.37 電腦版-港區海象（模擬海象綜合表）

圖 4.38 電腦版-港區海象（定點歷線圖）

圖 4.39 電腦版-港區海象（定點歷線圖-港內區域）

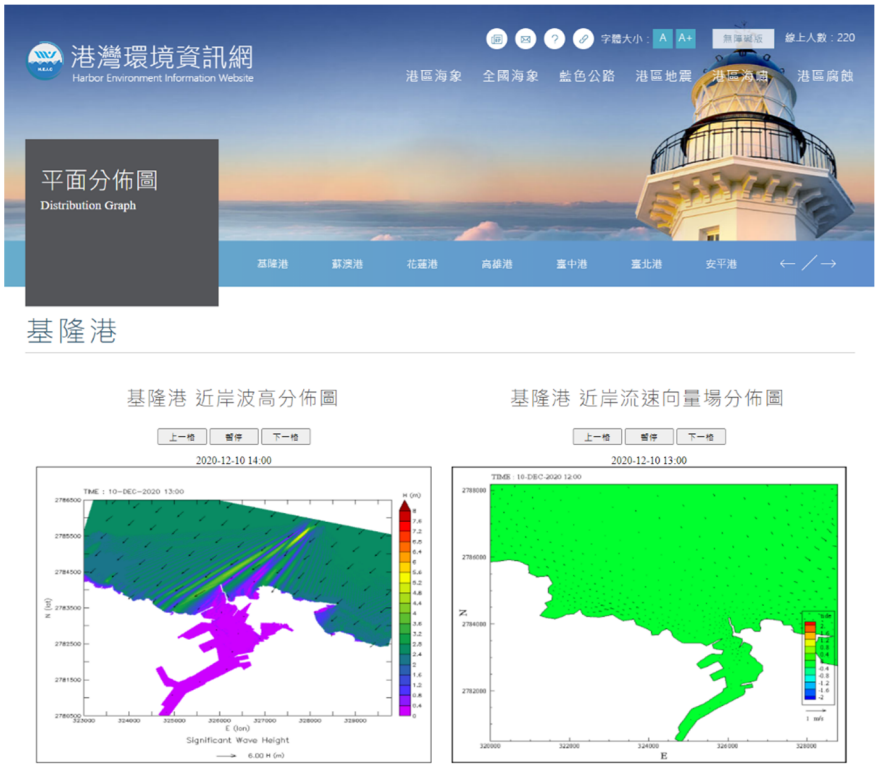


圖 4.40 電腦版-港區海象（平面分佈圖）

圖 4.41 電腦版-全國海象（定點歷線圖）

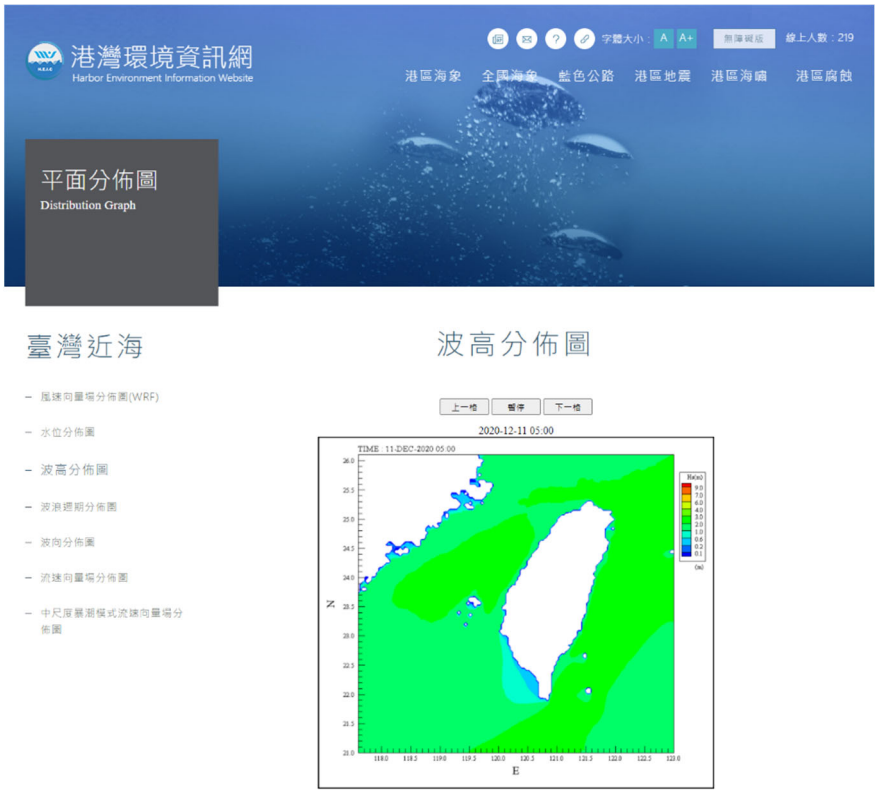


圖 4.42 電腦版-全國海象（平面分佈圖）

圖 4.43 行動裝置版-港區海象資訊（海象模擬資訊）

4.2.5 全國海象資訊

依循「資源共享、互惠合作」原則，自 2011 年起港研中心透過簽署合作備忘錄及換文方式，如圖 4.44 所示，持續與中央氣象局、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。

圖 4.44 合作備忘錄簽署單位

本系統持續整合本所港研中心、中央氣象局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 4.45 所示，每日定時透過即時觀測資料轉入程式，如圖 4.46 所示，蒐集與彙整本所港研中心、中央氣象局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。

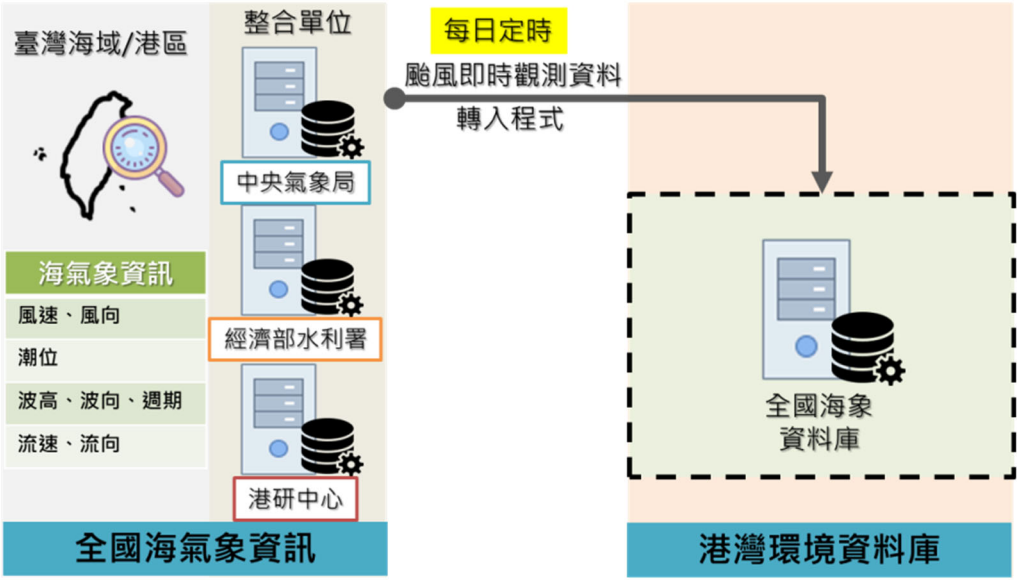


圖 4.45 全國海象資料架構圖

ID	測量時間	測站名稱	表面流流速	表面流去向	資料來源	狀態值
	2020-12-11 06:00:00	4	0.169	246.31	IHMT	0
	2020-12-11 07:00:00	4	0.332	216.42	IHMT	0
	2020-12-11 06:00:00	3	0.105	347.29	IHMT	0
	2020-12-11 07:00:00	3	0.176	16.89	IHMT	0
	2020-12-11 06:00:00	2	0.18	203.57	IHMT	0
	2020-12-11 07:00:00	2	0.192	233.67	IHMT	0
	2020-12-11 06:00:00	1	0.129	47.52	IHMT	0
	2020-12-11 07:00:00	1	0.355	82.08	IHMT	0
	2020-12-11 06:10:00	122	0.11	346.85	IHMT	0
	2020-12-11 07:10:00	122	0.06	16.34	IHMT	0
	2020-12-11 08:10:00	122	0.205	72.1	IHMT	0
	2020-12-11 06:10:00	102	0.269	210.67	IHMT	0
	2020-12-11 07:10:00	102	0.439	188.39	IHMT	0
	2020-12-11 08:10:00	102	0.722	185.73	IHMT	0

圖 4.46 颱風即時觀測資料轉入程式

且依地理環境及相關性展示，並且將 3 個單位的海象觀測站依海域範圍進行歸納分類，首創彙整劃分為 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 4.47 所示，並整合至網頁進行展示，如圖 4.48 至圖 4.49 所示，呈現最大風速、最大有義波高與最大流速等等相關參考性資料，此平台構建海運友善的查詢介面，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。

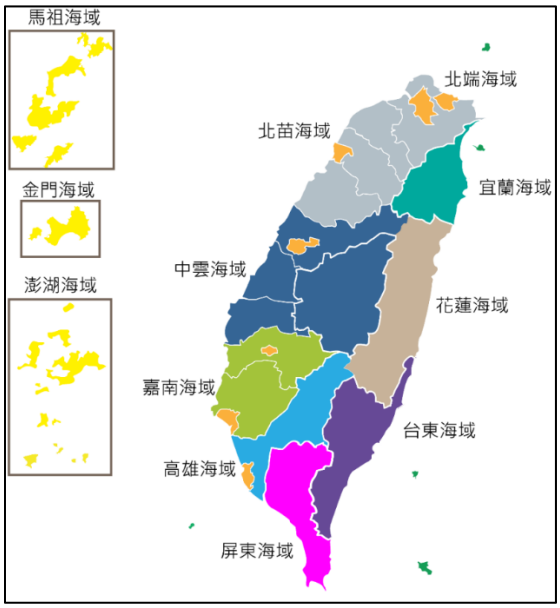


圖 4.47 全國海象資訊 12 海域示意圖

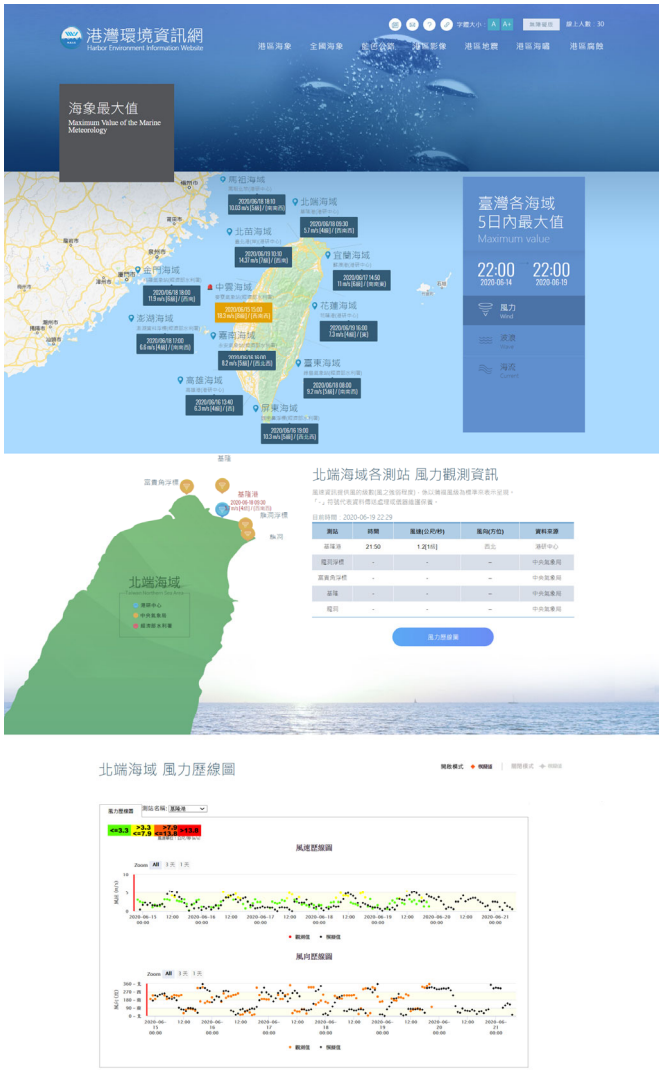


圖 4.48 電腦版-全國海象（海象最大值）

圖 4.49 行動裝置版-全國海象資訊

全國海象提供海象最大值、颱風消息、定點歷線圖、平均分佈圖及年報與專刊，系統架構如圖 4.50 所示，展示畫面如圖 4.51 所示。

圖 4.50 港灣環境資訊網系統-全國海象功能架構

圖 4.51 港灣環境資訊網系統-全國海象展示畫面

4.2.6 藍色公路資訊

為了促進臺灣本島與離島間海上航線航行的安全以及提昇海上活動海氣象資訊服務的品質，已完成建置 5 條兩岸航線、12 條離島航線、3 條島際航線、4 條小三通航線及 9 條環島航線，如表 4-7 所示，共計 33 條海上藍色公路，如圖 4.52 所示，所提供的資訊包含風速、風向、波高、波向、流速、流向以及潮位。同時整合臺灣動態船舶辨識系統，納入固定船班之船舶即時座標位置、航速、航向等資訊，配合海上航路海氣象預報資訊之提供，以利業者及船長即時掌握海氣象及船舶航行等資訊，作為判斷船舶操作之參考，能進一步提升海上航行安全。

表 4-7 藍色公路建置情形分析表

航線	航段	總計
兩岸航線	臺中-平潭、基隆-平潭、基隆-台州、臺北-平潭、臺中-廈門	5 條
離島航線	高雄-馬公、臺中-馬公、布袋-馬公、東港-小琉球、墾丁-蘭嶼、臺東-蘭嶼、臺東-綠島-蘭嶼、基隆-東引-馬祖南竿、龍洞-龜山島、烏石-龜山島、鳳鼻頭-小琉球、臺中-金門	12 條
環島航線	蘇澳-花蓮、基隆-龍洞、基隆-臺中、基隆-花蓮、花蓮-高雄、高雄-蚵仔寮漁港、高雄-彌陀漁港、高雄-臺中、興達港-安平	9 條
小三通航線	金門水頭-廈門五通、金門水頭-泉州石井、馬祖南竿福澳-福州馬尾、馬祖北竿白沙-福州黃岐	4 條
島際航線	金門水頭-九宮、馬祖南竿福澳-北竿白沙、馬祖南竿福澳-馬祖西莒-馬祖東莒	3 條

圖 4.52 藍色公路系統 33 條航線示意圖

藍色公路模擬資料介接架構如圖 4.53 所示，每日定時透過藍色公路模擬資料品管及匯入程式，將各航線之海氣象數值資料（風力、潮汐、波浪和海流）分別匯入至港灣環境資料庫，藍色公路主要是 AIS 與海氣象模擬（波高、波向、風速、風向）整合應用，提供船舶於海上航行的模擬海氣象資訊。

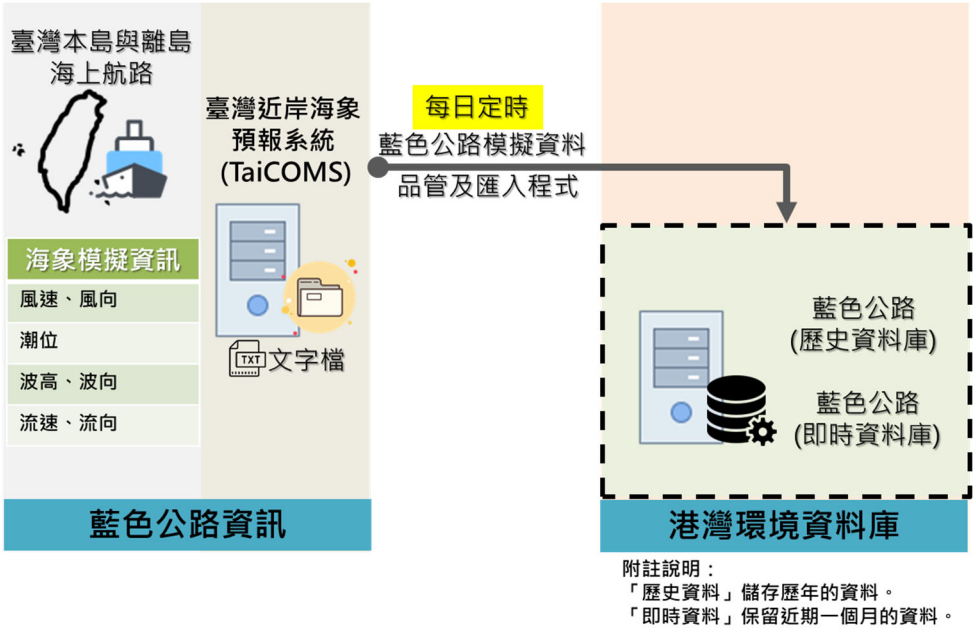


圖 4.53 介接藍色公路模擬資訊架構圖

藍色公路依航線共區分為離島航線、環島航線、島際航線、兩岸航線及小三通等航線，系統架構如圖 4.54 所示，並將相關資訊整合至網頁展示，如圖 4.55 與圖 4.56 所示，以提供環島藍色公路全年航行之風浪資訊需求。

圖 4.54 港灣環境資訊網系統-藍色公路功能架構

圖 4.55 電腦版-藍色公路

圖 4.56 行動裝置版-藍色公路資訊

4.2.7 港區影像資訊

港研中心因研究計畫執行需要，陸續於各港口架設攝影機，並於港灣環境資訊網提供港區即時影像，因研究計畫完成且已拆除各港所設置之攝影機，故於 109 年 9 月 15 日起港灣環境資訊網不再提供港區影像服務。

4.2.8 海嘯模擬資訊

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。配合本所港研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 4.57 所示。

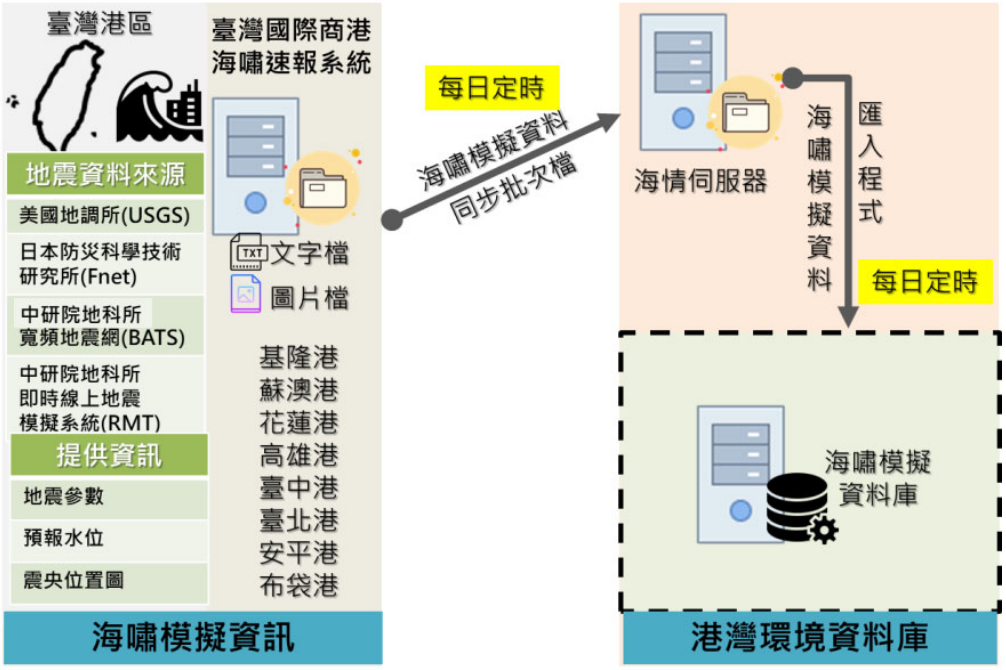


圖 4.57 介接海嘯模擬資料架構圖

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，如圖 4.58 所示，將海嘯相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

圖 4.58 海嘯模擬資料匯入程式

港區海嘯提供近期海嘯、歷史海嘯資訊之查詢功能，系統架構如圖 4.59 所示。

圖 4.59 港灣環境資訊網系統-港區海嘯功能架構

港區海嘯系統是每日定時擷取海嘯資訊，且依資料達到海嘯發佈條件（當波高 >= 0.1 公尺或地震矩規模 >= 7.0）時，於網頁呈現其海嘯相關訊息（NP1, NP2 代表兩組震源機制解之參數），並將海嘯相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.60 至圖 4-62 所示。

圖 4.60 電腦版-港區海嘯（近期海嘯資訊）

圖 4.61 電腦版-港區海嘯（歷史海嘯資訊）

圖 4.62 行動裝置版-港區海嘯資訊

4.2.9 港區地震資訊

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作為災後檢修之參考，縮短救災時間並減少災損。配合本所港研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 4.63 所示。

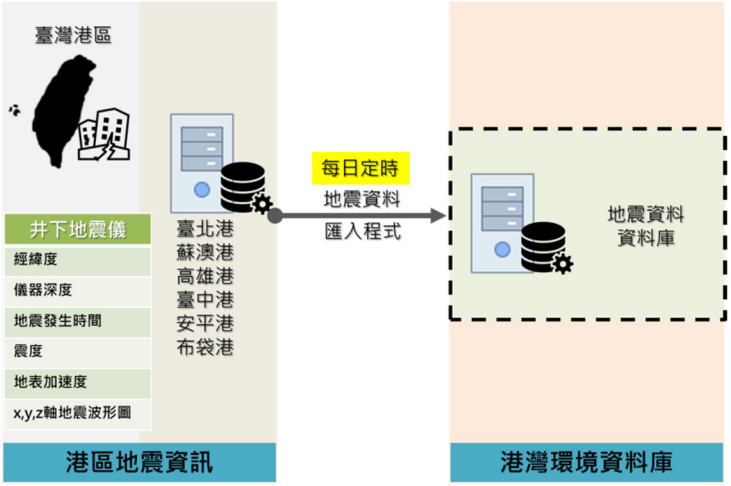


圖 4.63 介接港區地震測站資料架構圖

港區地震資料介接作業，每日定時透過地震資料匯入程式，如圖 4.64 所示，將港區井下地震儀相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

測站代號	地震時間	PGA	Intensity	XPeak	YPeak	ZPeak
TPI	2020-06-14 0...	3.288	2.233821	3.056256	3.287839	2.296253
BUD	2020-08-19 1...	6.178	2.781704	6.178056	4.573394	3.165131
BUD	2020-08-19 1...	2.046	1.821687	2.045708	1.363631	0.5623769
SUO	2020-08-21 2...	4.018	2.407928	4.017577	2.054882	1.406398
SUO	2020-09-16 2...	6.248	2.79154	6.248417	3.926444	2.871216
SUO	2020-09-21 1...	3.71	2.338781	3.71014	3.198785	1.477103
SUO	2020-09-23 1...	3.521	2.293399	3.52127	3.131054	1.91142
SUO	2020-09-30 1...	13.137	3.436991	11.88171	13.13698	6.652599
TPI	2020-09-30 1...	12.495	3.393449	12.49466	8.195215	3.789275
SUO	2020-10-12 0...	12.249	3.376227	12.24936	6.615329	3.220728
SUO	2020-10-12 2...	78.631	4.991187	78.63096	45.95331	32.4752
SUO	2020-10-13 0...	7.514	2.951744	6.5445	7.514014	4.717533
SUO	2020-10-13 0...	16.328	3.625854	3.466357	16.32778	2.086945
SUO	2020-10-13 0...	6.746	2.858061	3.720283	6.745755	2.792667
SUO	2020-10-13 0...	7.476	2.947299	3.816711	7.475659	3.418046
SUO	2020-10-17 0...	16.183	3.618124	5.412829	16.1831	2.571112
BUD	2020-10-17 2...	21.068	3.847246	21.068	15.03145	10.76118
SUO	2020-10-26 0...	4.629	2.531063	4.374441	4.629474	4.154805

圖 4.64 地震資料匯入程式

港區地震提供臺北港、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，系統架構如圖 4.65 所示。

圖 4.65 港灣環境資訊網系統-港區地震功能架構

並將港區地震相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.66 至圖 4.68 所示。

圖 4.66 電腦版-港區地震（近期地震資訊）

圖 4.67 電腦版-港區地震（歷史地震資訊）

圖 4.68 行動裝置版-港區地震資訊

4.2.10 港區腐蝕資訊

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。配合本所港研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 4.69 所示。

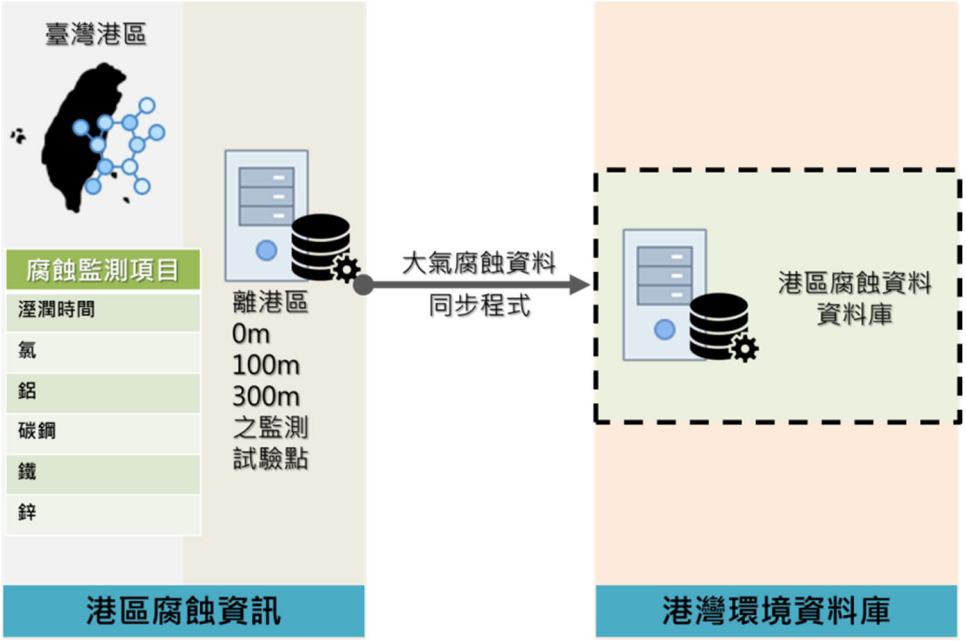


圖 4.69 介接港區腐蝕試驗點資料架構圖

港區腐蝕提供港灣技術研究中心於各港區所進行腐蝕因子(0m 及 100m)之實驗數據查詢功能，系統架構如圖 4.70 所示。

圖 4.70 港灣環境資訊網系統-港區腐蝕功能架構

港區腐蝕資料介接作業，透過大氣腐蝕資料同步程式，如圖 4.71 所示，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，如圖 4.72 所示。

圖 4.71 大氣腐蝕資料同步程式

圖 4.72 電腦版-港區腐蝕

本年度持續維護港灣環境資訊網頁功能，除了配合功能擴充與新增進行頁面的調整外與另將水下腐蝕資料，擇要納入港灣環境資訊網可行性評估列入工作之一，如圖 4.73 及圖 4.74 所示。

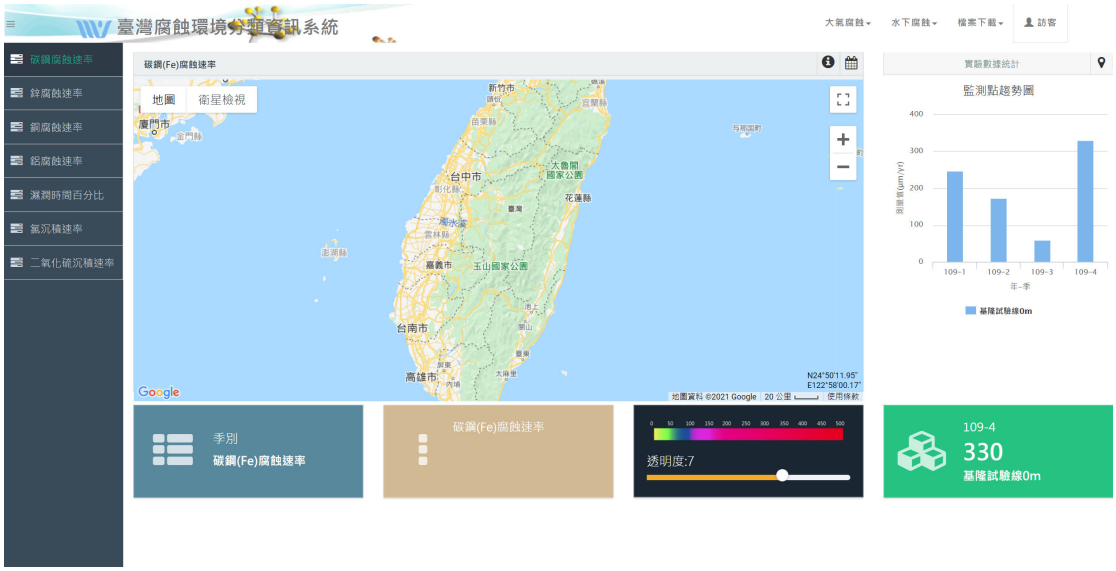


圖 4.73 臺灣腐蝕環境分類資訊系統-水下腐蝕展示畫面

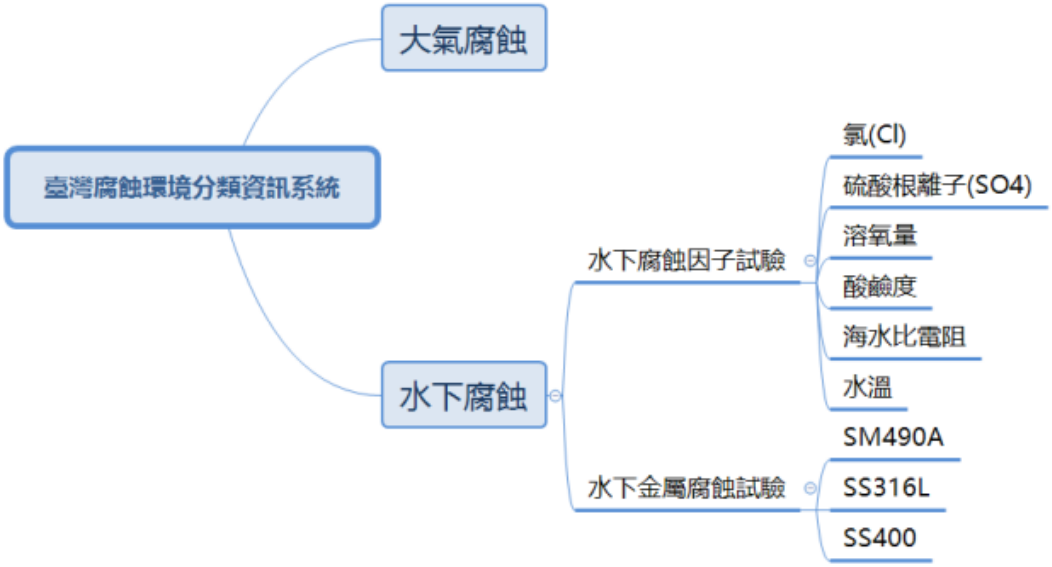


圖 4.74 臺灣腐蝕環境分類資訊系統-水下腐蝕系統功能架構

水下腐蝕試驗站包含全臺 11 個港區（基隆港、臺北港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、布袋港、安平港、高雄港、馬祖、金門港區、澎湖等商港碼頭），如表 4-8 所示。與承辦人進一步確認後，建議港灣環境資訊網僅納入各港區的代表站（以放試驗片的位置為主）資料，如表 4-9 所示。資料提供為每季水深 0m,3m,6m 之海水水質量測海水成

分中導電度、溶氧量、酸鹼度、溫度、氯鹽、硫酸鹽之水質環境因子等項目，如圖 4.75 所示，透過水下腐蝕資料庫同步程式，同步的資料區間為 104 年第 2 季至 108 年第 4 季，透過歷線圖之展示方式提供近 3 年的資料，如圖 4.76 與圖 4.77 所示。

表 4-8 水下腐蝕各港區測站點總覽

港區	測站點	數量
基隆	基隆港 E2　基隆港 E5　基隆港 W2　基隆港 W5　基隆港西 33#	5
臺北	臺北港 E1 臺北港 E3　臺北港北 2#	3
蘇澳	蘇澳港 10#　蘇澳港 13#　蘇澳港 6#　蘇澳港 7# 蘇澳港公務船渠　蘇澳港駁船	6
花蓮	花蓮港 23#　花蓮港 4#　花蓮港航道 150#	3
臺中	臺中港 1#　臺中港 30#	2
布袋	布袋港東 3#	1
安平	安平港 3#　安平港 4#　安平港 7#	3
高雄	高雄港 10#　高雄港 115#　高雄港 33#　高雄港 39# 高雄港 51#　高雄港 68#　高雄港 75#	7
馬祖	馬祖福澳港（南竿）　馬祖白沙港（北竿）	2
金門	水頭港　料羅港　九宮港	3
澎湖	澎湖馬公　澎湖龍門	2

表 4-9 納入港灣環境資訊網之測站點資訊

測站名稱	緯度	經度
基隆港 E2	25.132	121.7433
臺北港北 2#	25.1504	121.3948
蘇澳港 6#	24.5947	121.864
花蓮港 23#	23.9772	121.6326
臺中港 1#	24.2867	120.5224
布袋港東 3#	23.3788	120.1355
安平港 7#	22.976	120.1769
高雄港 10#	22.6123	120.2956
澎湖馬公	23.5627	119.5637
澎湖龍門	23.5605	119.6684
金門水頭港	24.4136	118.2903
金門九宮港	24.426	118.2628
金門料羅港	24.409	118.4308
馬祖福澳港(南竿)	26.1597	119.9432

StationName	Lng	Lat	Year	Quarter	Depth	RValue
基隆港E2	121.7433	25.132	108	3	0	16895
基隆港E2	121.7433	25.132	108	3	3	17097
基隆港E2	121.7433	25.132	108	3	6	16724
台北港E3	121.4028	25.1564	108	3	0	18842
台北港E3	121.4028	25.1564	108	3	3	17880
台北港E3	121.4028	25.1564	108	3	6	18369
高雄港10#	120.2956	22.6123	108	3	0	16655
高雄港10#	120.2956	22.6123	108	3	3	16729
高雄港10#	120.2956	22.6123	108	3	6	17020
台中港1#	120.5224	24.2867	108	3	0	17982
台中港1#	120.5224	24.2867	108	3	3	18031
台中港1#	120.5224	24.2867	108	3	6	18398
台中港30#	120.5169	24.2761	108	3	0	18501
台中港30#	120.5169	24.2761	108	3	3	18270
台中港30#	120.5169	24.2761	108	3	6	18452

圖 4.75 水下腐蝕試驗資訊-以氯離子為例

圖 4.76 水下腐蝕試驗歷線圖資訊-1（基隆港 E2 為例）

圖 4.77 水下腐蝕試驗歷線圖資訊-2（基隆港 E2 為例）

4.2.11 其他

一、港區海象-潮位定點歷線圖

新增即時水深系統之觀測站及調和分析資料，以臺北港為例，如圖 4.78 所示。

圖 4.78 港區海象(潮位定點歷線圖)-臺北港

二、港區海象-（平面分佈圖）

新增馬祖海域、金門海域、澎湖海域、東南海域及西南海域之波高分佈圖與波浪週期分佈圖，以馬祖海域為例，如圖 4.79 所示。

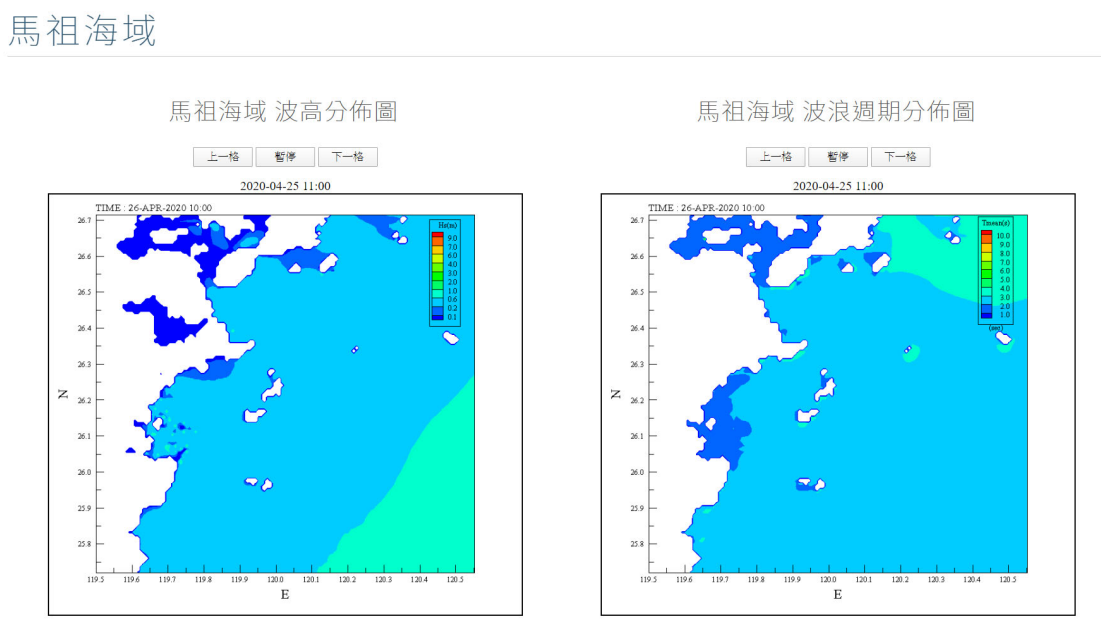


圖 4.79 港區海象[平面分佈圖]-馬祖海域

三、本所港研中心海氣象資訊介接（WebService）

提供 WebService 給需求單位本所介接港研中心之相關海氣象資料，取得所需資料後可進行後續之資料運用，如圖 4.80 所示。

圖 4.80 本所港研中心海氣象資訊介接（WebService）

4.2.12 駐點維護服務

一、駐點人員

(一) 本公司遴選派駐系統工程師，具備 9 年以上規劃海氣象資訊相關實務經驗以及海氣象資訊系統相關之規劃建置、分析經驗及程式設計撰寫經驗，擔任本研究駐點維護服務人員。

(二) 其熟悉開發撰寫與維護 C# Windows Form 開發工具與元件使用經驗，並且可進行軟體的測試與修改，和熟悉網頁製作流程；能獨立處理設計作業(規劃網頁架構、測試和修改網頁等等)，具備解決問題的反應能力，以及認真負責態度。

(三) 於履約前已提出駐點人選之資格認證並經甲方實機操作認可。

二、駐點服務

(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如表 4-10 所示。

表 4-10 駐點服務工作與系統維護紀錄表

109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升 富鴻網駐點服務工作與系統維護紀錄表		
日期	109 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：
藍色公路	□	□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		

4.3 港灣環境資訊平台加值應用

藉由數值模式計算所得之涵蓋面式港灣海氣象資訊，整合港區附近海域涵蓋面式海象預報資訊及現場海氣象觀測即時資料，提供給船舶交通服務系統，以增進船舶進出港操航安全，將本所港研中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置（網址：https://isohe.ihmt.gov.tw/map/index2.html）。

一、本所港研中心之海氣象資料包含即時觀測海象資訊及 TaiCOMS 海氣象模擬資料。

二、以 Leaflet 結合 JavaScript 網頁地圖函式庫 API，套疊 TGOS 電子地圖，進行圖台基礎架構的構建。

港灣資訊(Leaflet)平台所介接的資料包含觀測資訊與模擬資料，其中觀測資訊的部分，包括中央氣象局資料庫、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，並於港灣資訊平臺中，以 Leaflet 圖台進行展示；有關模擬資料部分，則由港灣研究中心所提供之海氣象模擬資料，配合 Leaflet 圖台技術於港灣資訊平臺中，向使用者進行展示，如圖 4.81 所示，箭頭方向表示資料流向，港灣資訊（Leaflet）平台定時向中央氣象局資料庫、颱風 2000 網站資料庫與港灣環境資料庫更新最新觀測資料，對於相關風力、潮流與波浪等海象模擬資料之更新，則以固定時間間隔，向港灣環境資料庫以檔案存取的方式，取得最新版本的模擬資料檔案，於 Leaflet 圖臺中展示。

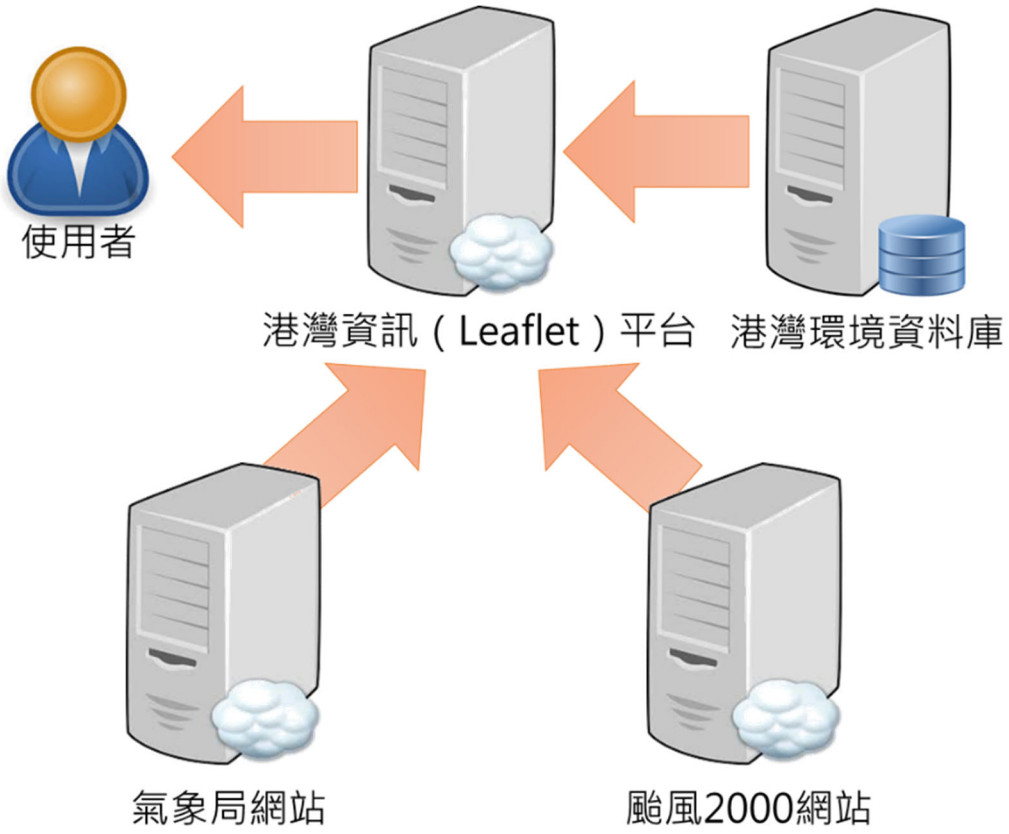


圖 4.81 港灣資訊（Leaflet）平台架構

港灣資訊（Leaflet）平台網站架構共分為背景圖（open map）、颱風資訊、船舶資訊、海象資訊及海象模擬，如圖 4.82 所示。

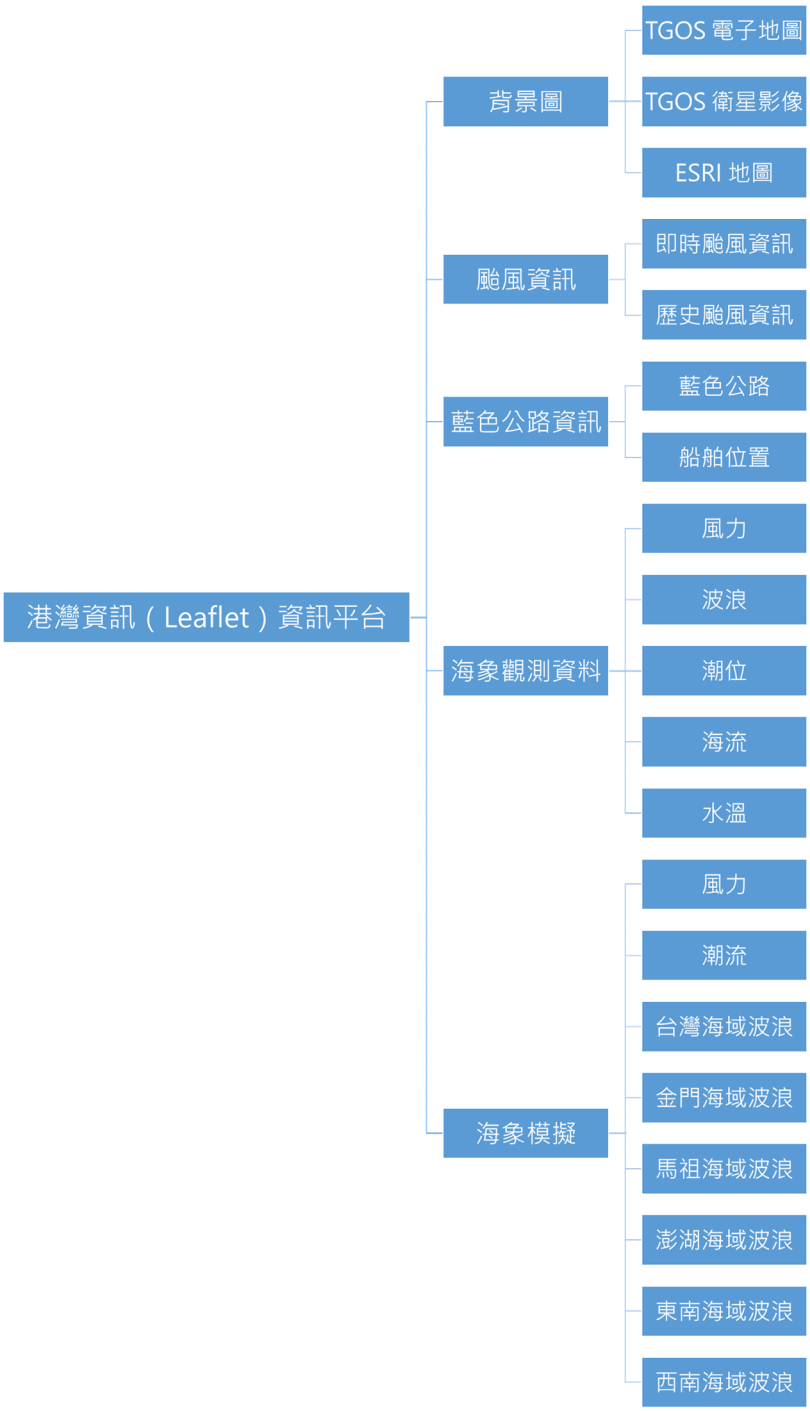


圖 4.82 港灣資訊（Leaflet）平台網站架構圖

4.3.1 開放性圖台結合現有數據資料之圖層展示

一、背景圖

背景圖目前完成 TGOS 電子地圖、TGOS 衛星影像及 ESRI 地圖圖磚介接及可透過核取方塊選用，如圖 4.83 至圖 4.85 所示。

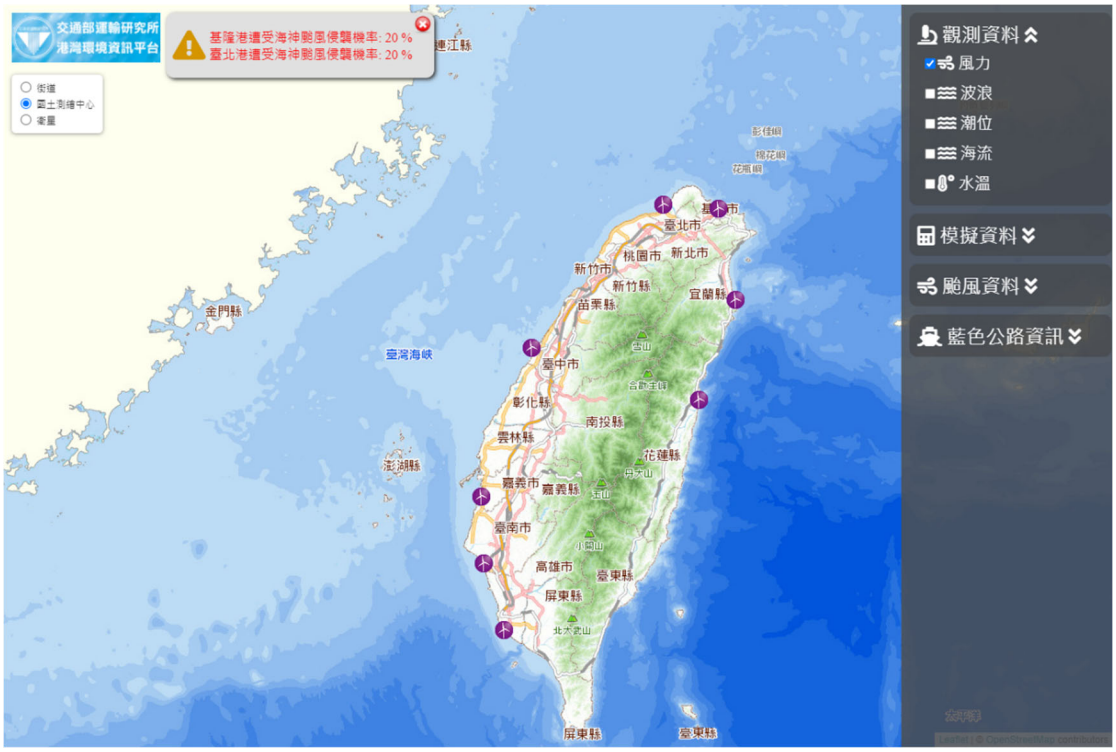


圖 4.83 港灣資訊平台-背景圖（TGOS 電子地圖）

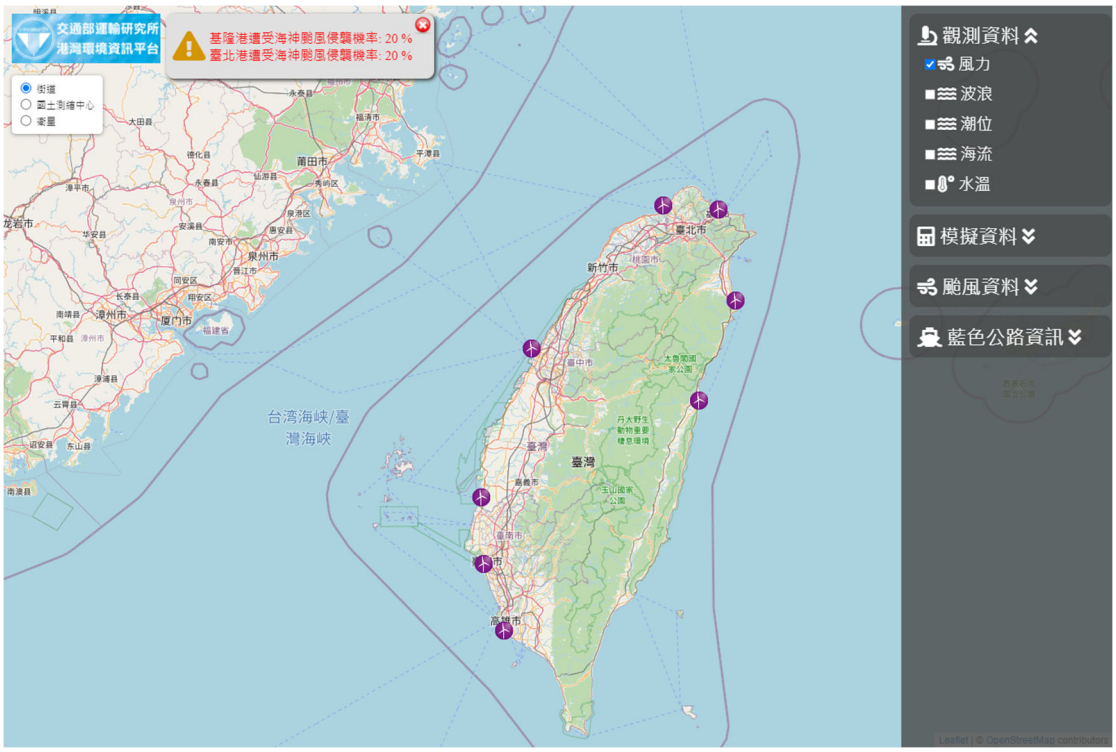


圖 4.84 港灣資訊平台-背景圖（Open Street Map）

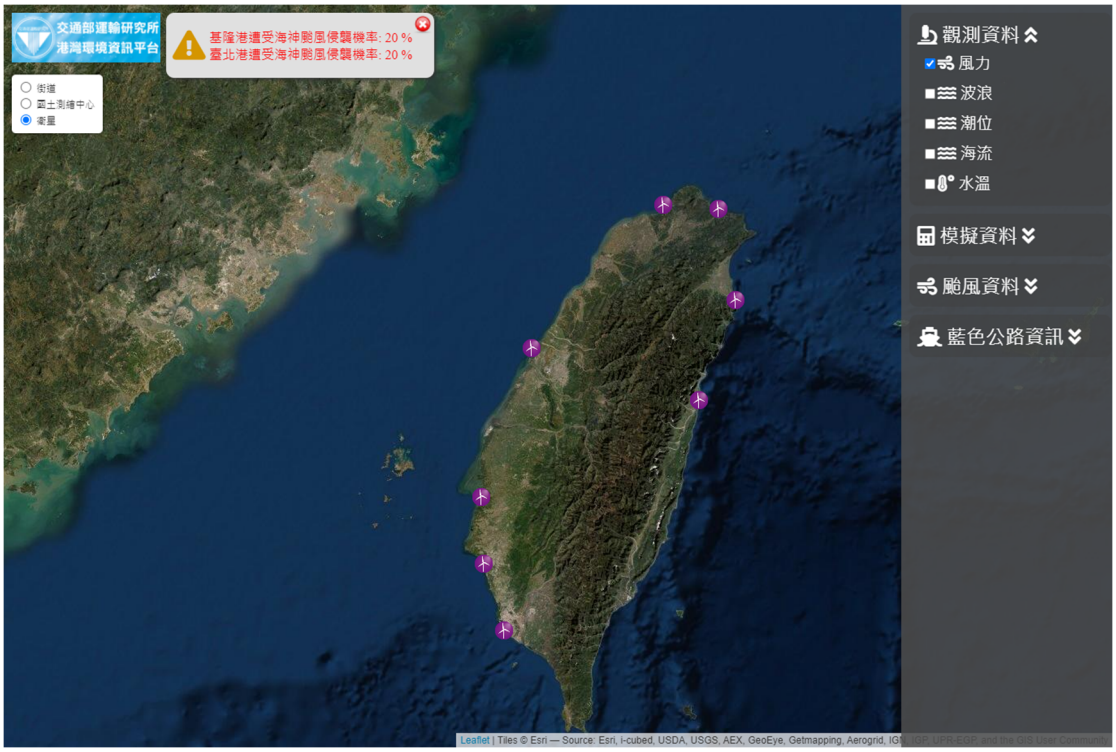


圖 4.85 港灣資訊平台-背景圖（Leaflet 衛星地圖）

二、颱風資料

颱風資料部分目前完成即時颱風資訊及歷史颱風資訊 open data 介接與展示。有關即時颱風資訊顯示部分，如圖 4.86 及圖 4.87 所示，顯示各國颱風路徑預測以及颱風與臺灣各商港相對位置；展開頁面上「颱風資料」時顯示颱風資訊，如圖 4.88 所示，點選色塊可展示颱風移動路徑機率，如圖 4.89 所示；關於歷史颱風資訊部分，可於頁面中展開「歷史颱風資訊」，選取所欲檢視年份後，選擇颱風名稱核取方塊，可檢視颱風相關路徑資訊，如圖 4-90 所示。

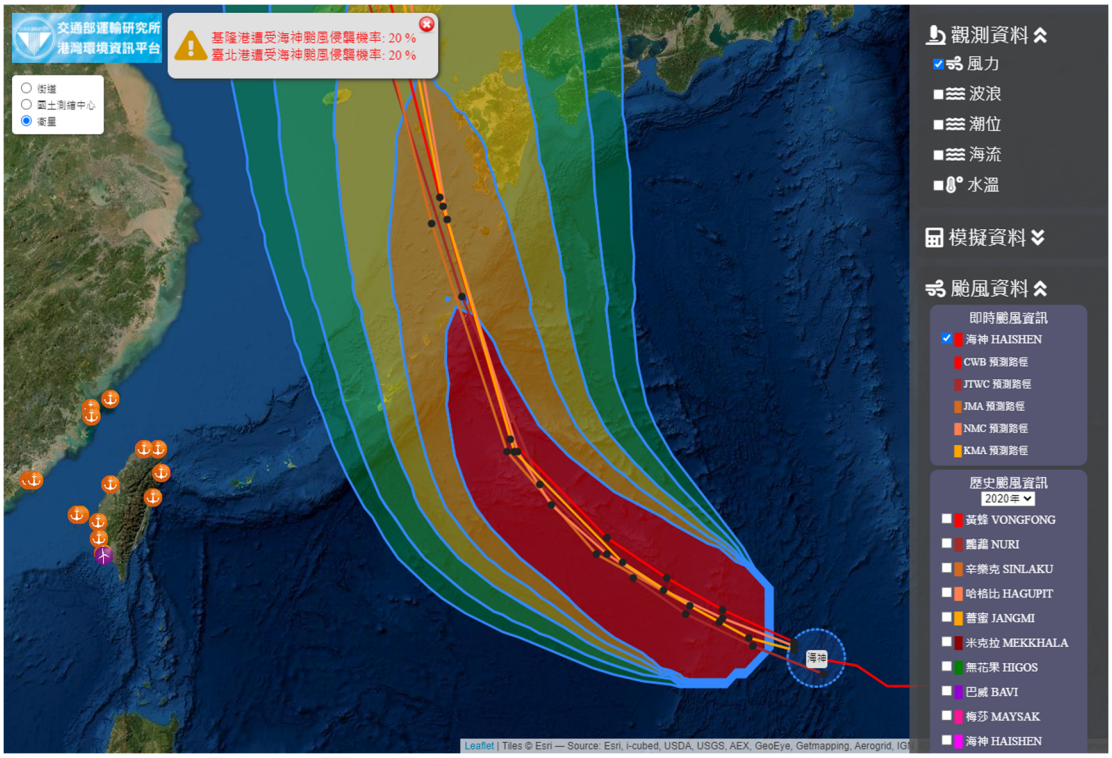


圖 4.86 港灣資訊平台-即時颱風資訊（各國颱風路徑預測）-1

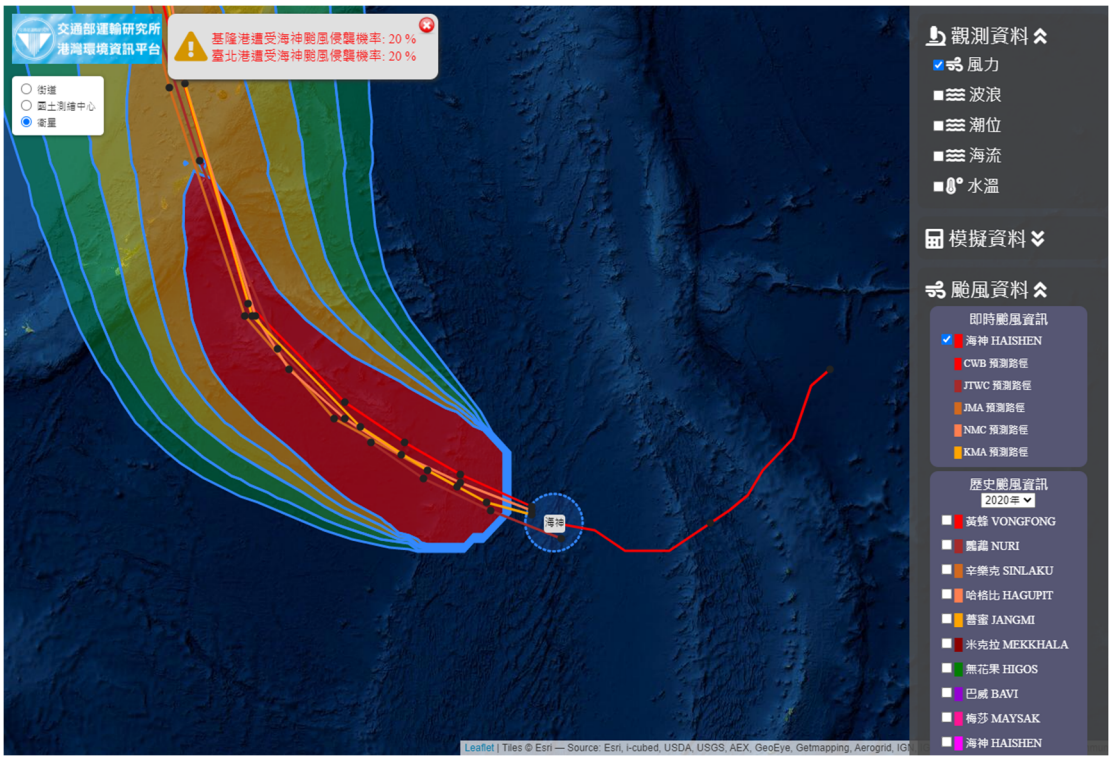


圖 4.87 港灣資訊平台-即時颱風資訊（各國颱風路徑預測）-2

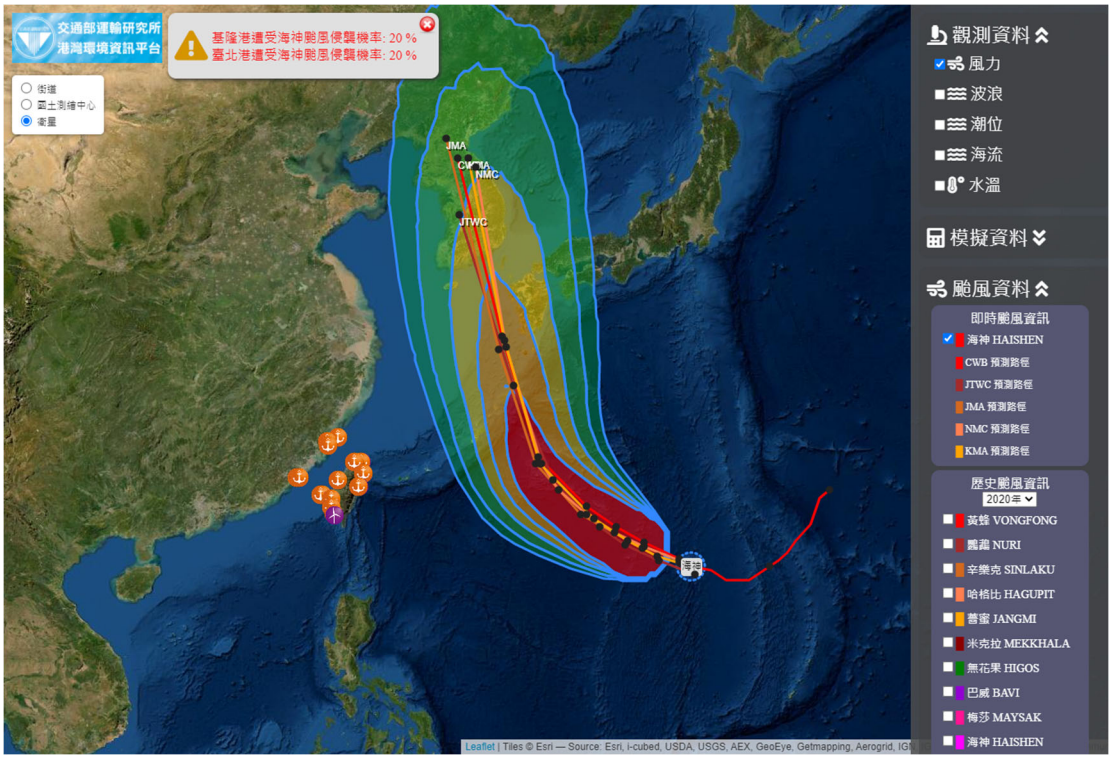


圖 4.88 港灣資訊平台-即時颱風資訊（颱風資料）

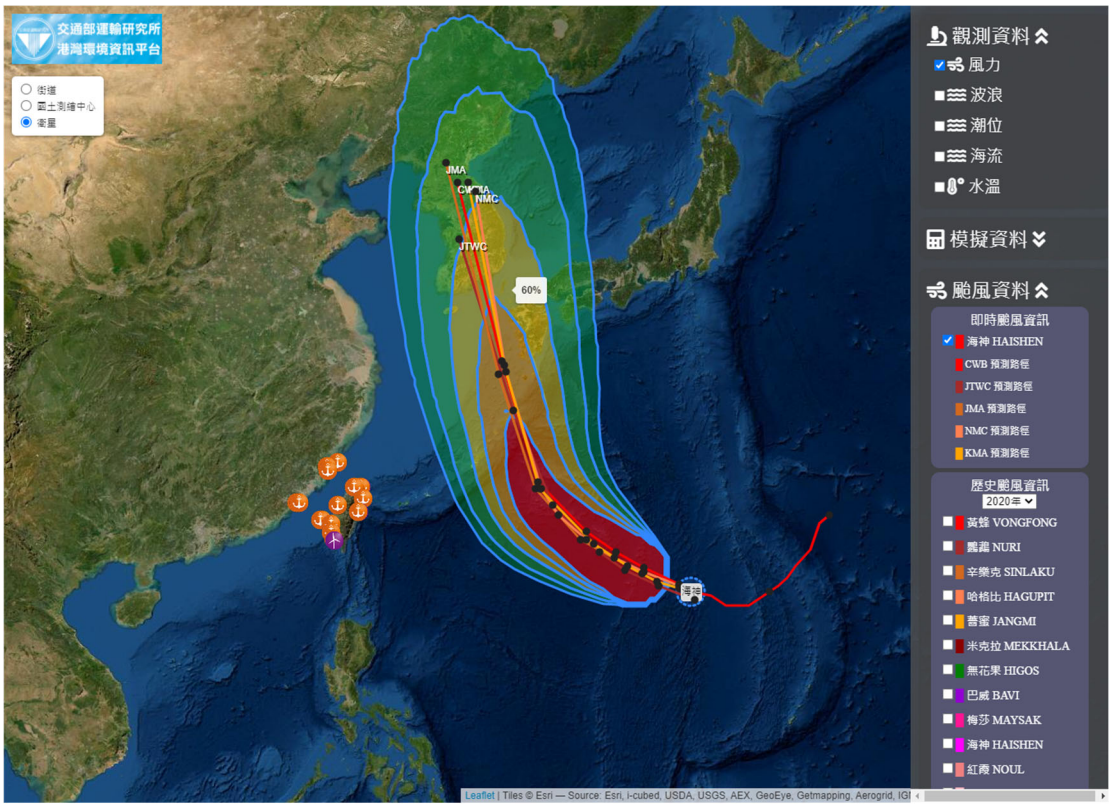


圖 4.89 港灣資訊平台-即時颱風資訊（移動路徑機率）

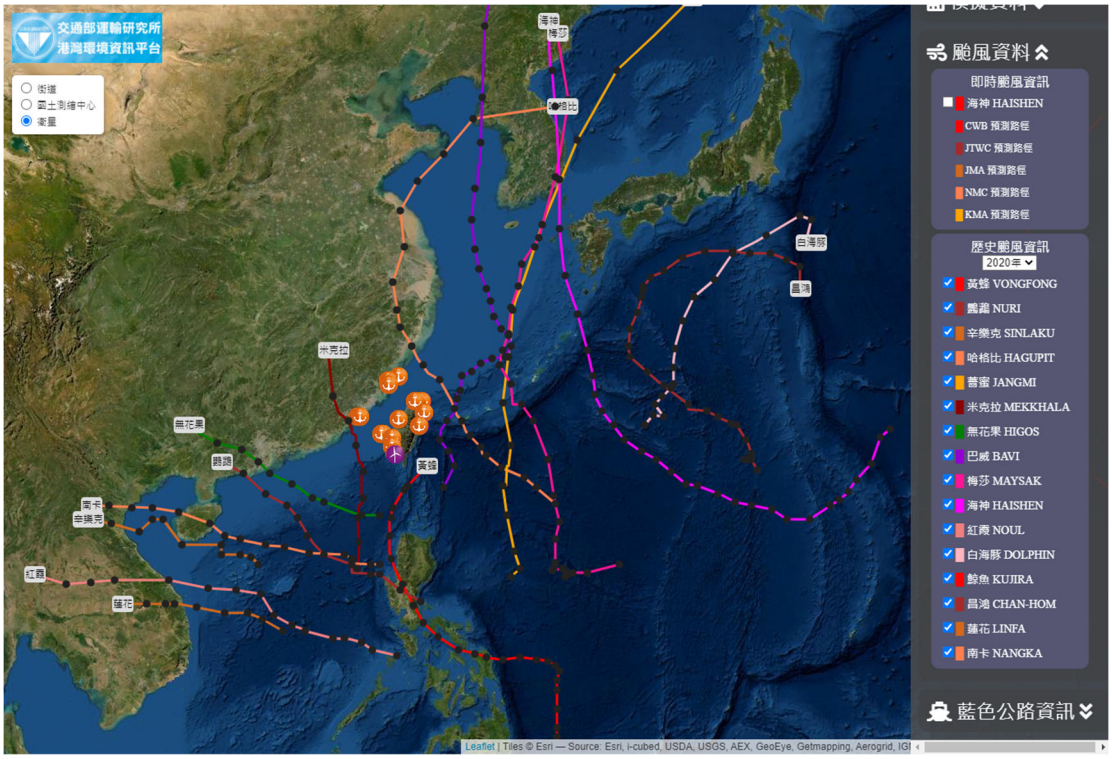


圖 4.90 港灣資訊平台-颱風歷史資訊（颱風移動路徑）

三、藍色公路資訊

提供套疊 AIS 船舶動態及藍色公路航線資訊，如圖 4.91 至圖 4.93 所示。

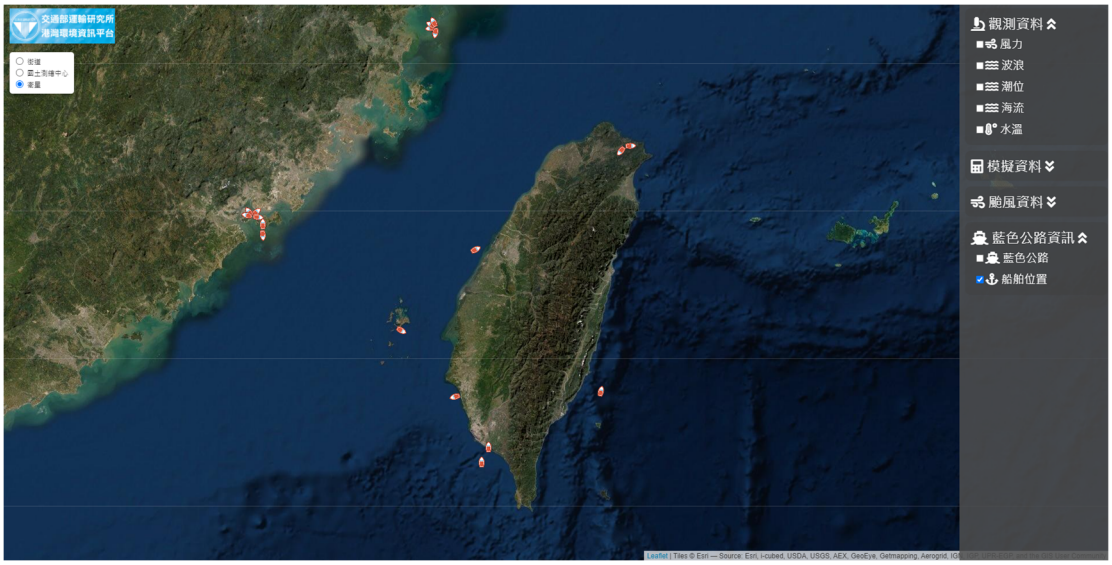


圖 4.91 港灣資訊平台-船舶資訊（AIS 船舶位置圖）

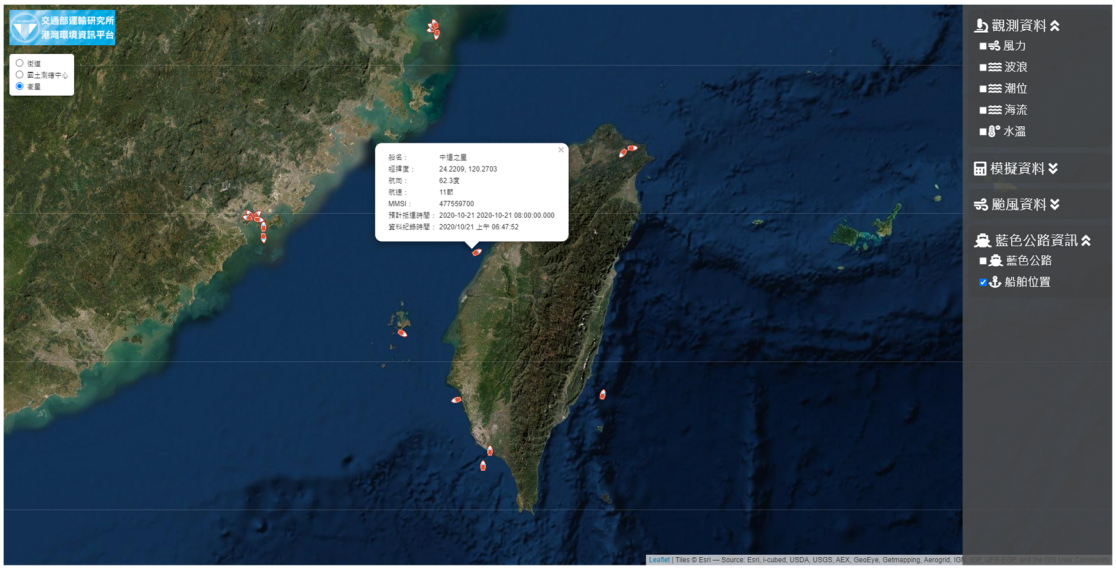


圖 4.92 港灣資訊平台-船舶資訊（AIS 船舶資訊）

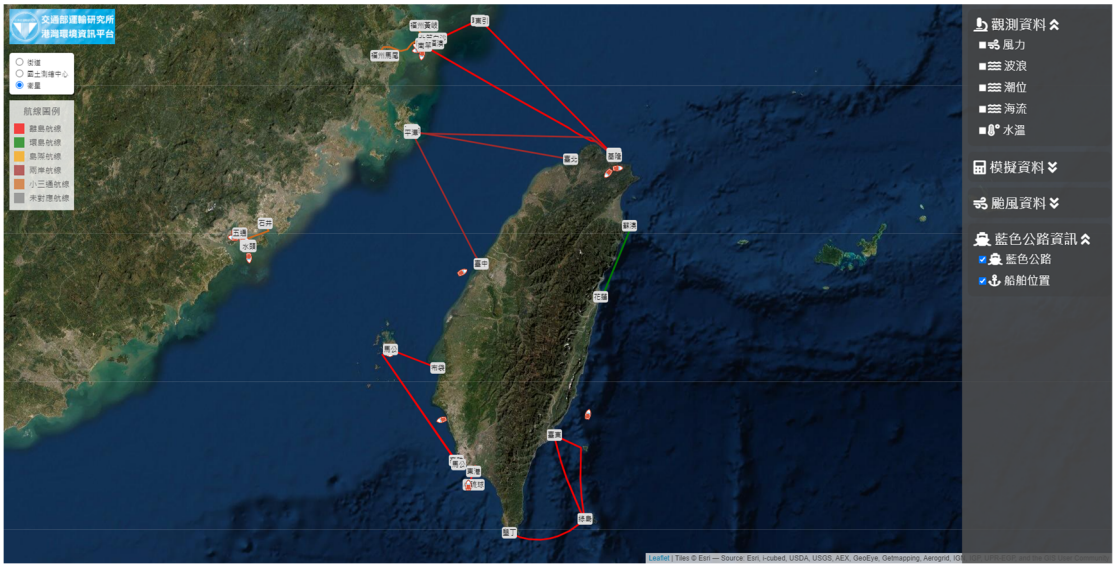


圖 4.93 港灣資訊平台-藍色公路

四、海象觀測資料

海象觀測資料分別展示風力、波浪、潮位、海流及水溫相關觀測資訊，於港灣資訊（Leaflet）平台頁面中，點選展開「觀測資料」，可檢視風力、波浪、潮位、海流及水溫等核取方塊，如圖 4.94 所示，選取風力核取方塊後，檢視風力測站位置，點選任一測站，可進一步檢視相關觀測資訊歷線圖，如圖 4.95 所示，圖中亦可檢視風力測站位置、經緯度及所提供之觀測資料。

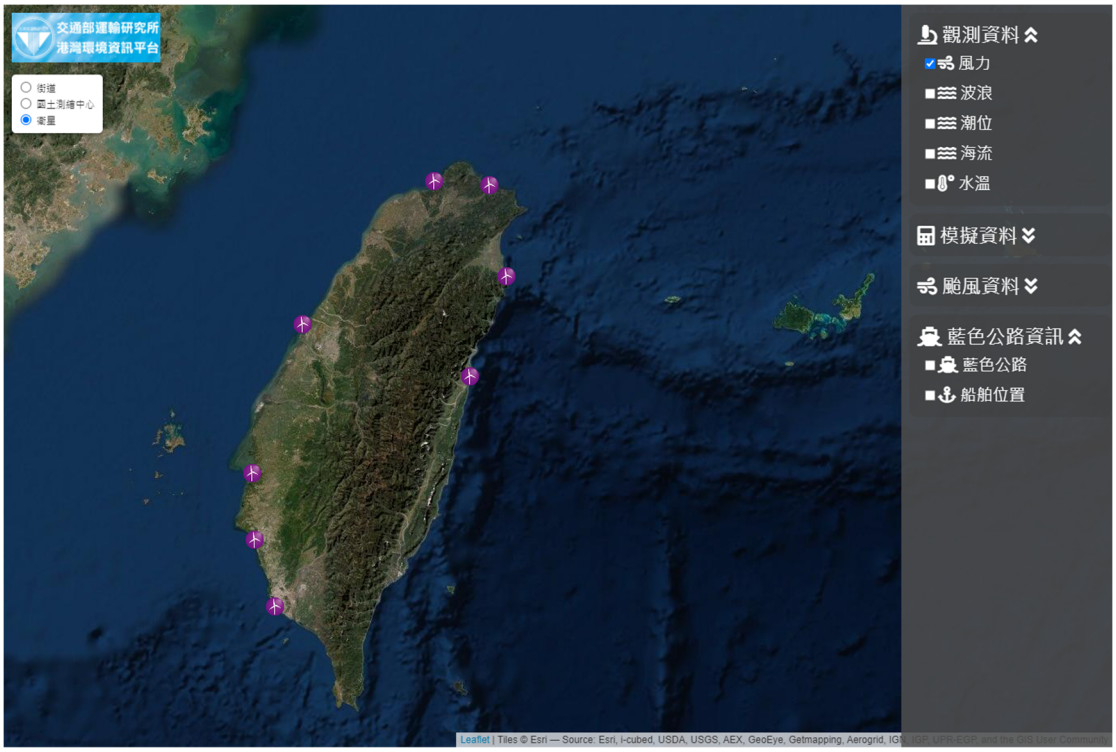


圖 4.94 港灣資訊平台-海象觀測資料（風力測站位置）

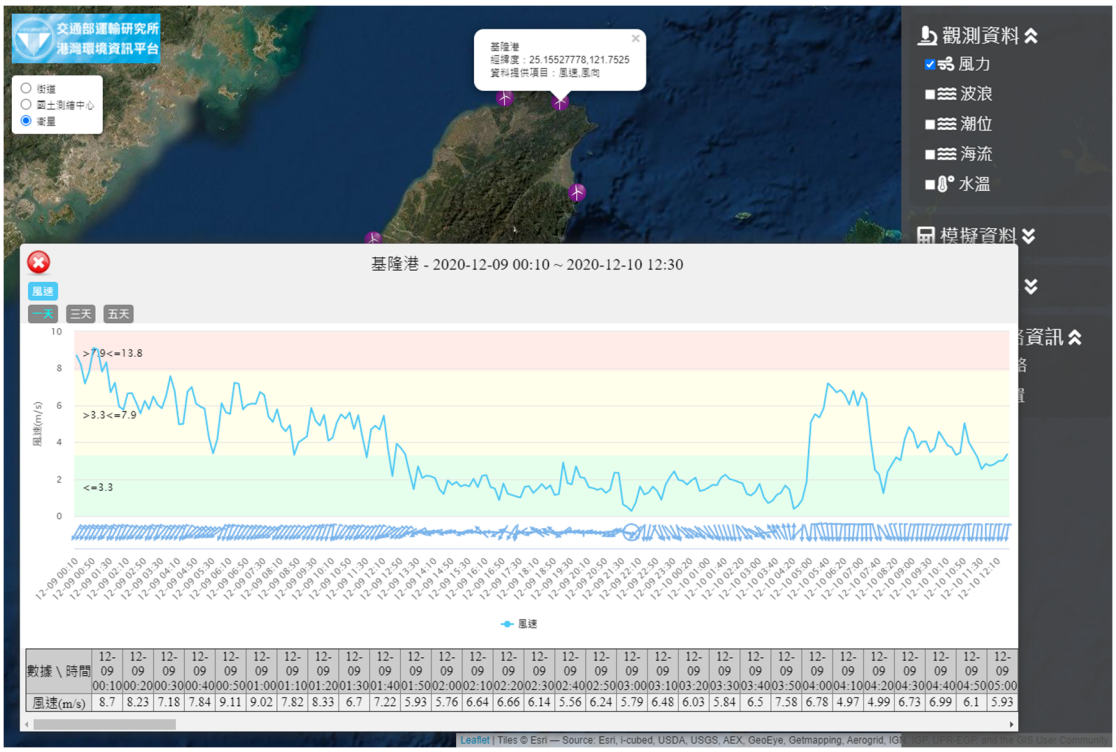


圖 4.95 港灣資訊平台-海象觀測資料（風力資料歷線圖）

如圖 4.96 所示，選取波浪核取方塊後，可檢視波浪測站位置，點選任一測站，可檢視相關觀測資訊歷線圖，圖中亦可檢視波浪測站位置、經緯度及所提供之觀測資料，如圖 4.97 所示。

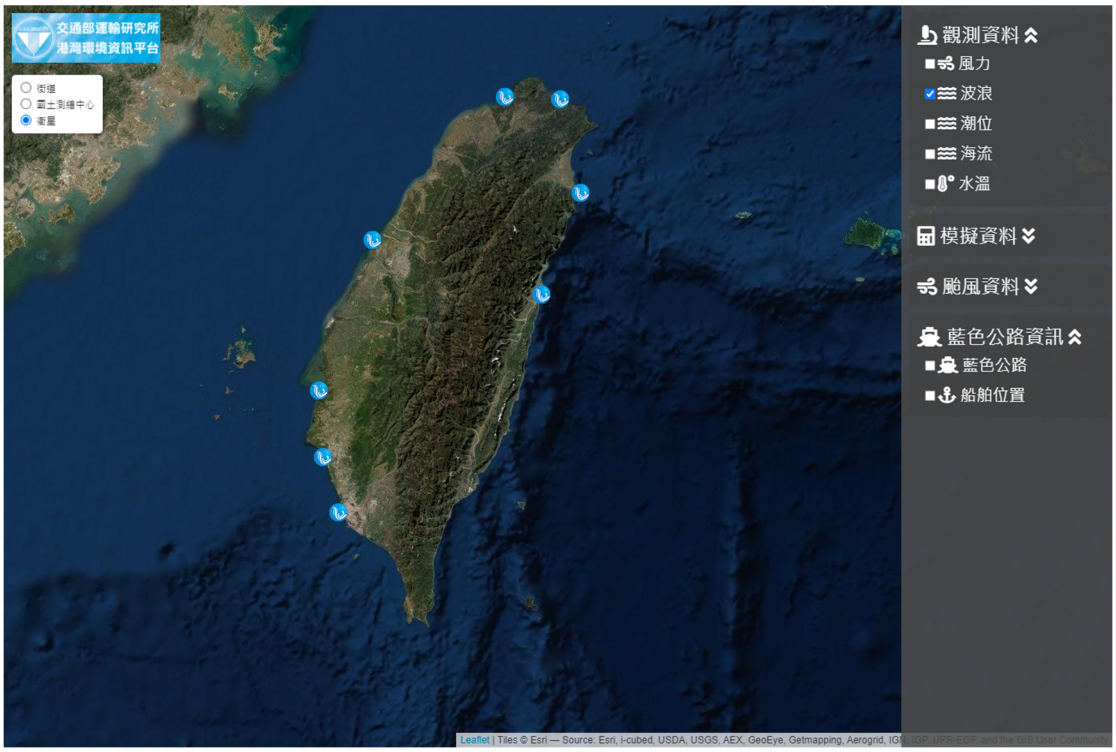
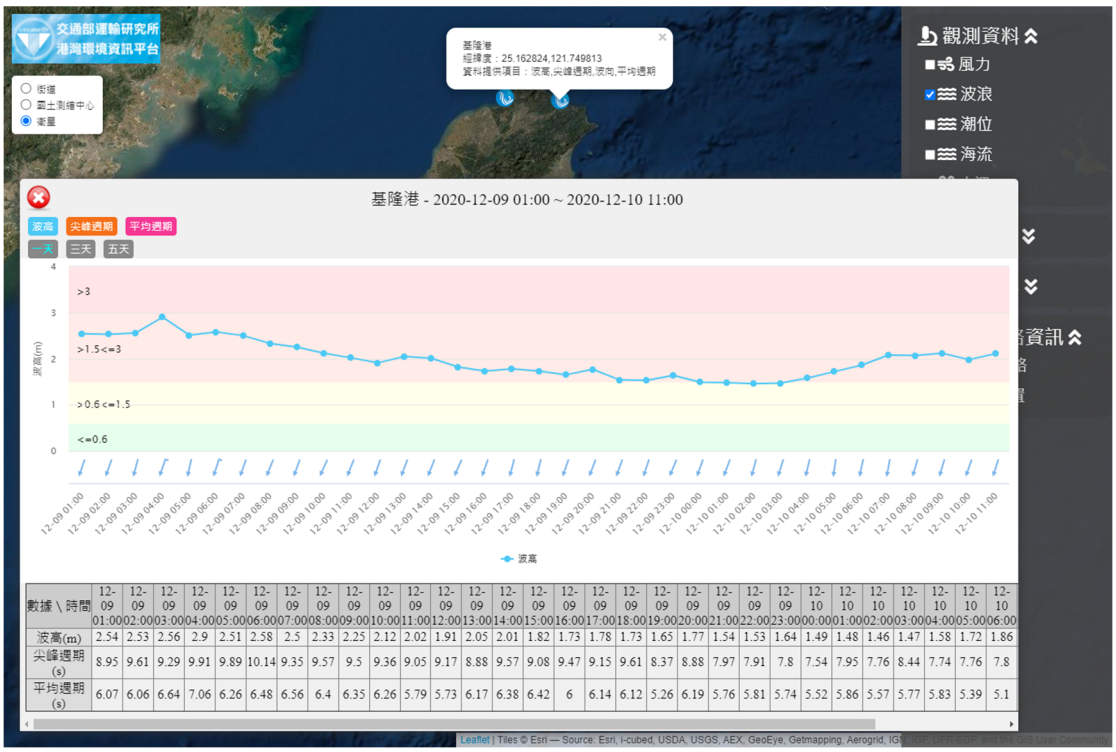


圖 4.96 港灣資訊平台-海象觀測資料（波浪測站位置）



數據＼時間	12-09 01:00	12-09 02:00	12-09 03:00	12-09 04:00	12-09 05:00	12-09 06:00	12-09 07:00	12-09 08:00	12-09 09:00	12-09 10:00	12-09 11:00	12-09 12:00	12-09 13:00	12-09 14:00	12-09 15:00	12-09 16:00	12-09 17:00	12-09 18:00	12-09 19:00	12-09 20:00	12-09 21:00	12-09 22:00	12-09 23:00	12-10 00:00	12-10 01:00	12-10 02:00	12-10 03:00	12-10 04:00	12-10 05:00	12-10 06:00
波高(m)	2.54	2.53	2.56	2.9	2.51	2.58	2.5	2.33	2.25	2.12	2.02	1.91	2.05	2.01	1.82	1.73	1.78	1.73	1.65	1.77	1.54	1.53	1.64	1.49	1.48	1.46	1.47	1.58	1.72	1.86
尖峰週期(s)	8.95	9.61	9.29	9.91	9.89	10.14	9.35	9.57	9.5	9.36	9.05	9.17	8.88	9.57	9.08	9.47	9.15	9.61	8.37	8.88	7.97	7.91	7.8	7.54	7.95	7.76	8.44	7.74	7.76	7.8
平均週期(s)	6.07	6.06	6.64	7.06	6.26	6.48	6.56	6.4	6.35	6.26	5.79	5.73	6.17	6.38	6.42	6	6.14	6.12	5.26	6.19	5.76	5.81	5.74	5.52	5.86	5.57	5.77	5.83	5.39	5.1

圖 4.97 港灣資訊平台-海象觀測資料（波浪資料歷線圖）

如圖 4.98 所示，選取潮位核取方塊後，可檢視潮位測站位置，點選任一測站，可檢視相關觀測資訊歷線圖，圖中亦可檢視潮位測站位置、經緯度及所提供之觀測資料，如圖 4.99 所示。

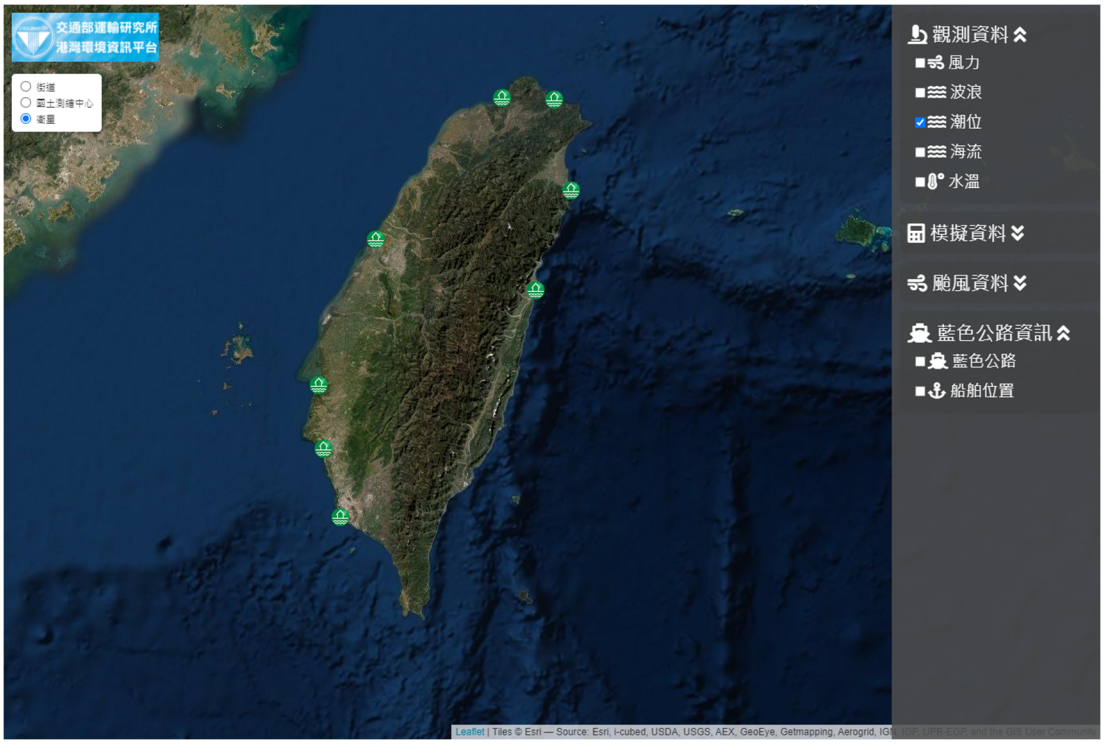
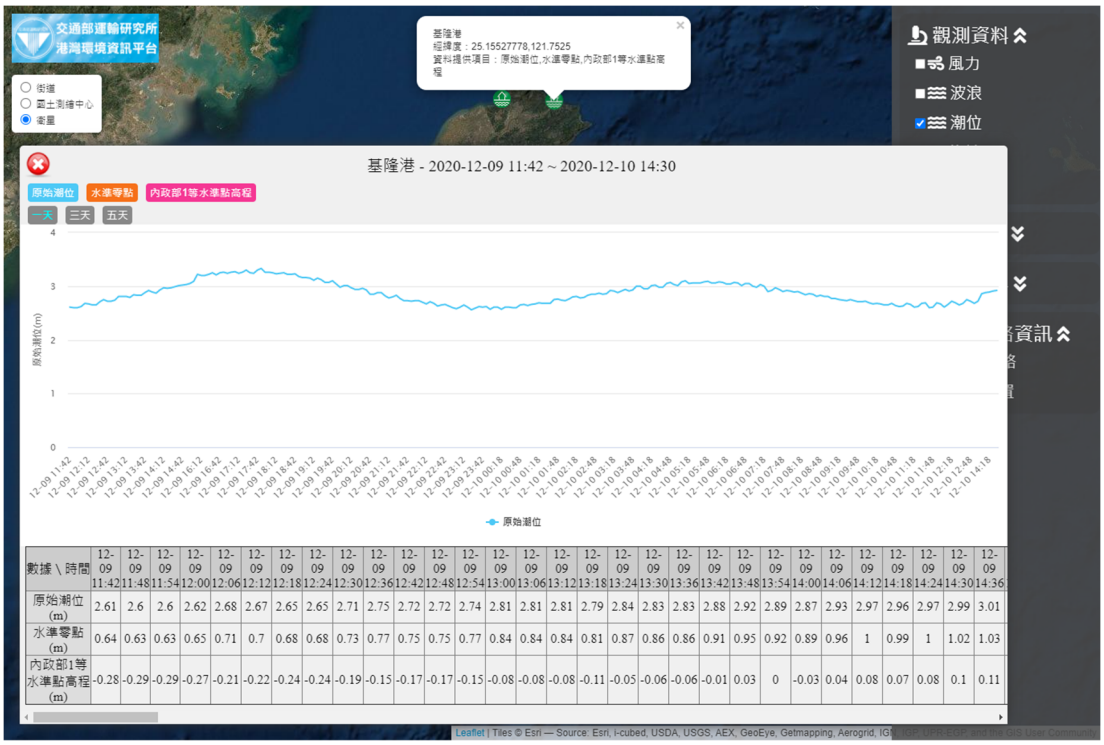


圖 4.98 港灣資訊平台-海象觀測資料（潮位測站位置）



數據＼時間	12-09 11:42	12-09 11:48	12-09 11:54	12-09 12:00	12-09 12:06	12-09 12:12	12-09 12:18	12-09 12:24	12-09 12:30	12-09 12:36	12-09 12:42	12-09 12:48	12-09 12:54	12-09 13:00	12-09 13:06	12-09 13:12	12-09 13:18	12-09 13:24	12-09 13:30	12-09 13:36	12-09 13:42	12-09 13:48	12-09 13:54	12-09 14:00	12-09 14:06	12-09 14:12	12-09 14:18	12-09 14:24	12-09 14:30	12-09 14:36
原始潮位 (m)	2.61	2.6	2.6	2.62	2.68	2.67	2.65	2.65	2.71	2.75	2.72	2.72	2.74	2.81	2.81	2.81	2.79	2.84	2.83	2.83	2.88	2.92	2.89	2.87	2.93	2.97	2.96	2.97	2.99	3.01
水準零點 (m)	0.64	0.63	0.63	0.65	0.71	0.7	0.68	0.68	0.73	0.77	0.75	0.75	0.77	0.84	0.84	0.84	0.81	0.87	0.86	0.86	0.91	0.95	0.92	0.89	0.96	1	0.99	1	1.02	1.03
內政部1等水準點高程 (m)	-0.28	-0.29	-0.29	-0.27	-0.21	-0.22	-0.24	-0.24	-0.19	-0.15	-0.17	-0.17	-0.15	-0.08	-0.08	-0.08	-0.11	-0.05	-0.06	-0.06	-0.01	0.03	0	-0.03	0.04	0.08	0.07	0.08	0.1	0.11

圖 4.99 港灣資訊平台-海象觀測資料（潮位資料歷線圖）

如圖 4.100 所示，選取海流核取方塊後，可檢視海流測站位置，點選任一測站，可檢視相關觀測資訊歷線圖，圖中亦可檢視海流測站位置、經緯度及所提供之觀測資料，如圖 4.101 所示。

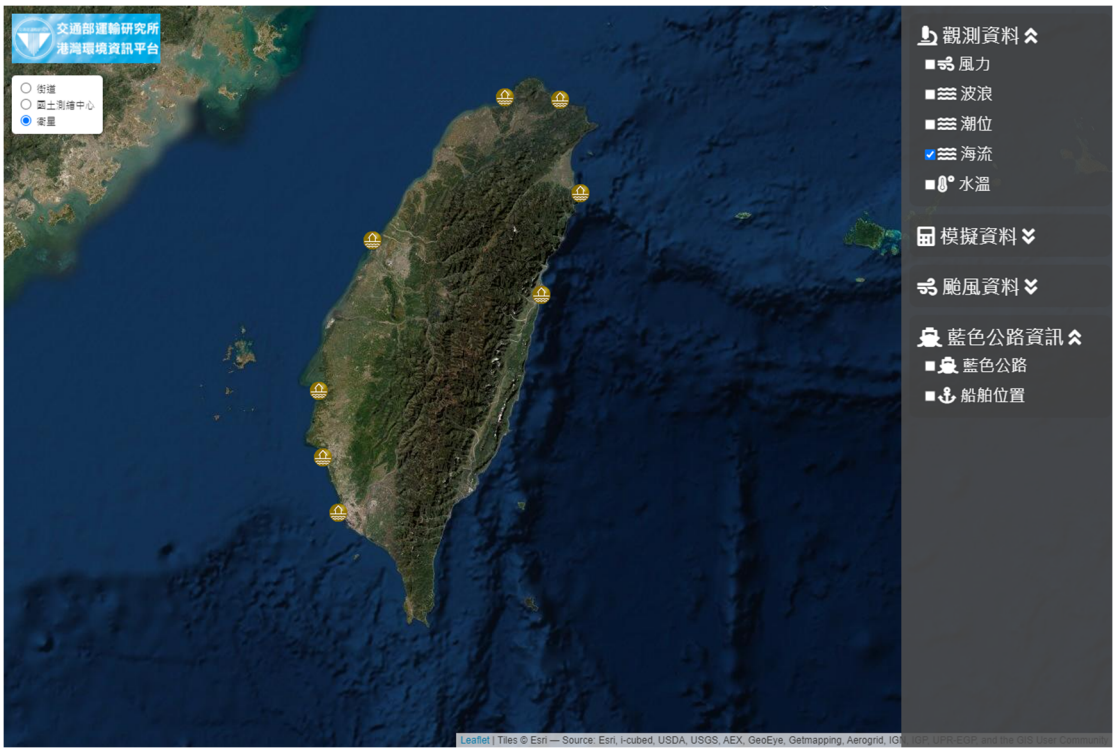
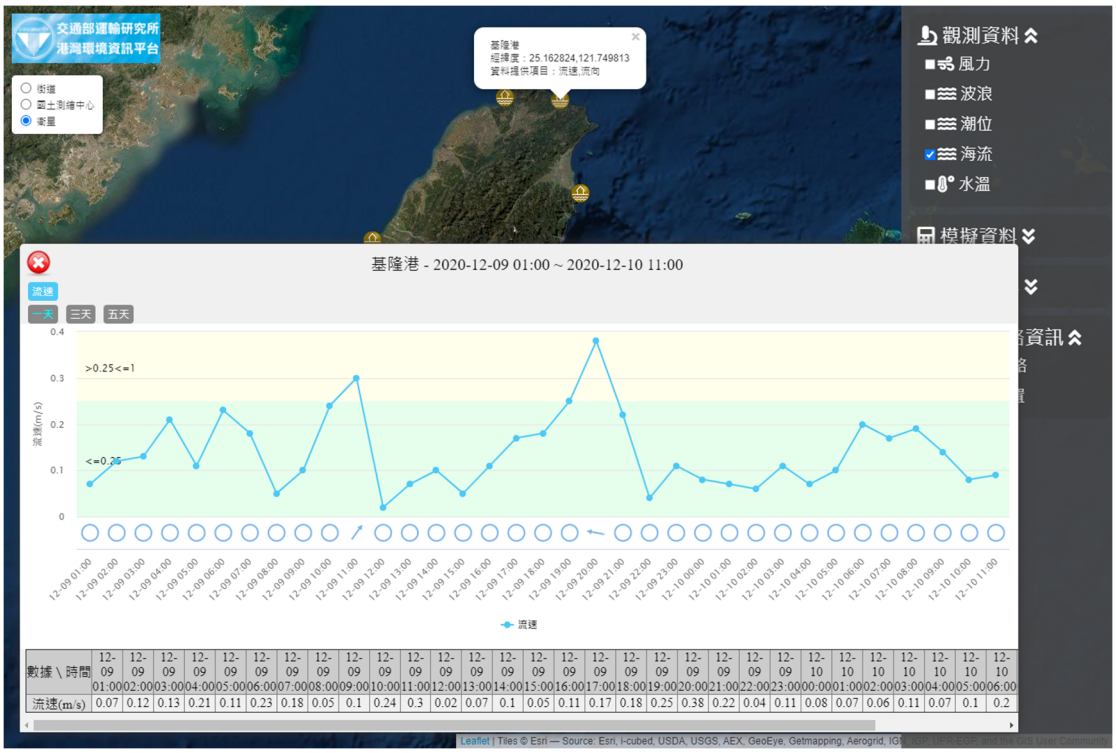


圖 4.100 港灣資訊平台-海象觀測資料（海流測站位置）



數據 \ 時間	12-09 01:00	12-09 02:00	12-09 03:00	12-09 04:00	12-09 05:00	12-09 06:00	12-09 07:00	12-09 08:00	12-09 09:00	12-09 10:00	12-09 11:00	12-09 12:00	12-09 13:00	12-09 14:00	12-09 15:00	12-09 16:00	12-09 17:00	12-09 18:00	12-09 19:00	12-09 20:00	12-09 21:00	12-09 22:00	12-09 23:00	12-10 00:00	12-10 01:00	12-10 02:00	12-10 03:00	12-10 04:00	12-10 05:00	12-10 06:00	12-10 07:00	12-10 08:00	12-10 09:00	12-10 10:00	12-10 11:00
流速(m/s)	0.07	0.12	0.13	0.21	0.11	0.23	0.18	0.05	0.1	0.24	0.3	0.02	0.07	0.1	0.05	0.11	0.17	0.18	0.25	0.38	0.22	0.04	0.11	0.08	0.07	0.06	0.11	0.07	0.1	0.2				

圖 4.101 港灣資訊平台-海象觀測資料（海流資料歷線圖）

如圖 4.102 所示，選取水溫核取方塊後，可檢視水溫測站位置，點選任一測站，可檢視相關觀測資訊歷線圖，圖中亦可檢視水溫測站位置、經緯度及所提供之觀測資料，如圖 4-103 所示。

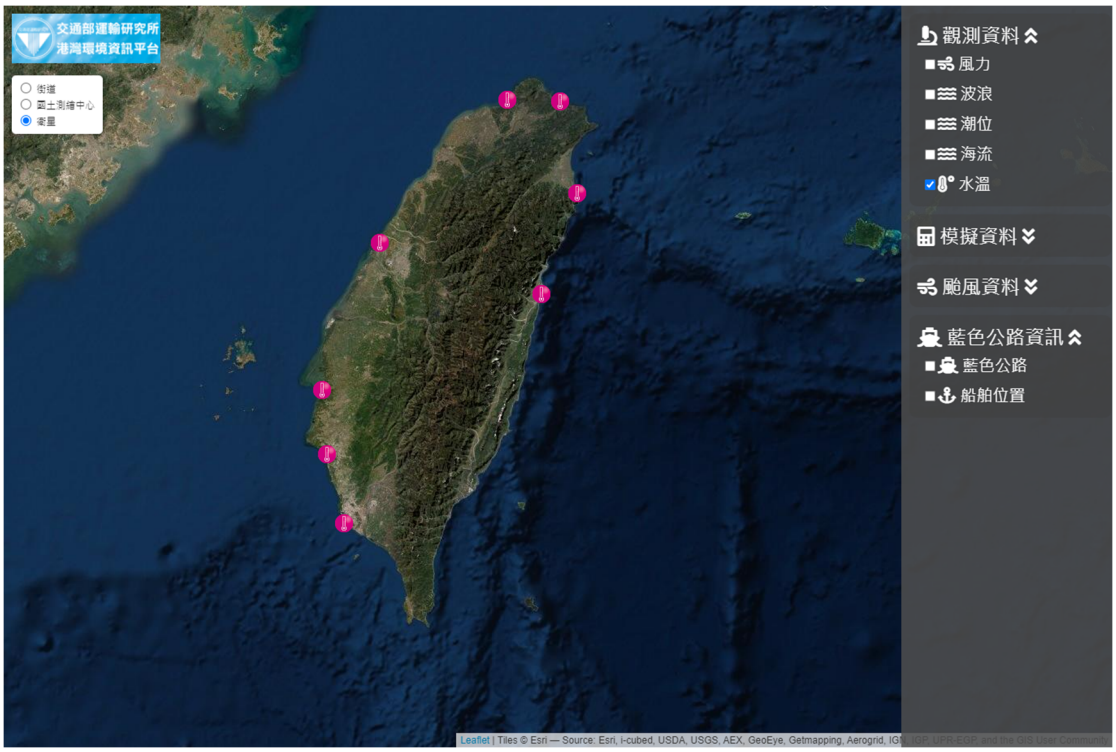
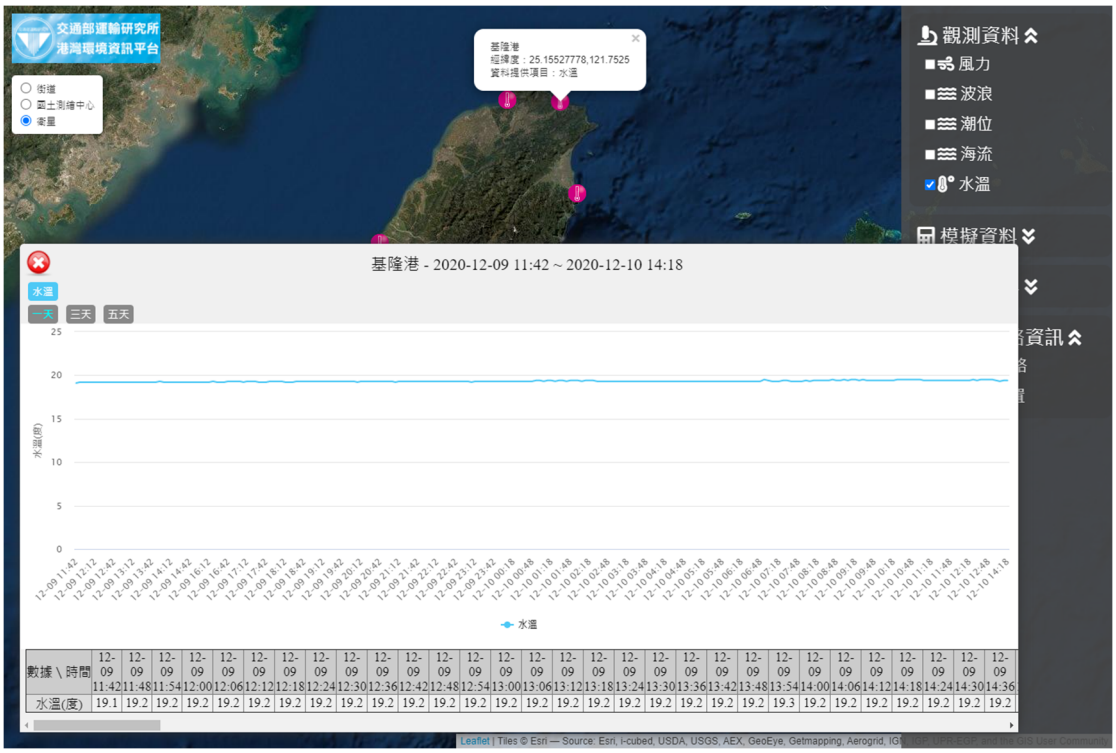


圖 4.102 港灣資訊平台-海象觀測資料（水溫測站位置）



數據＼時間	12-09 11:42	12-09 11:48	12-09 11:54	12-09 12:00	12-09 12:06	12-09 12:12	12-09 12:18	12-09 12:24	12-09 12:30	12-09 12:36	12-09 12:42	12-09 12:48	12-09 12:54	12-09 13:00	12-09 13:06	12-09 13:12	12-09 13:18	12-09 13:24	12-09 13:30	12-09 13:36	12-09 13:42	12-09 13:48	12-09 13:54	12-09 14:00	12-09 14:06	12-09 14:12	12-09 14:18	12-09 14:24	12-09 14:30	12-09 14:36
水溫(度)	19.1	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.3	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2

圖 4.103 港灣資訊平台-海象觀測資料（水溫資料歷線圖）

4.3.2 海象模擬及資訊加值化

一、海象模擬

海象模擬分為風力、潮流與波浪，於港灣資訊（Leaflet）平台頁面中，點選展開「模擬資料」，可選取核取方塊，以檢視風力、潮流及中尺度-臺灣海域波浪與小尺度-臺灣波浪等模擬資料，分述如下：

(一) 風力：選取「風力」核取方塊，可檢視臺灣附近風場流向之粒子流動動態圖形，如圖 4.104 所示，其中頁面下方具有時間軸，按下放映按鍵，可播放一段時間內的風場流向模擬動畫，紅色粒子代表風速較快，反之，淺色粒子象徵該區域風場流速較慢，另外於風場中選取任一位置，則將顯示所選取之地點的相關經緯度與風速，如圖 4.105 所示。

(二) 潮流：選取「潮流」核取方塊，可檢視臺灣附近海域潮流變化之粒子流動動態圖形，如圖 4.106 所示，其中頁面下方具有時間軸，按下放映按鍵，可播放一段時間內的潮流模擬動畫，紅色粒子代表流速較快，反之，淺色粒子象徵該區域潮流流速較慢，另外於臺灣附近海域中選取任一位置，則將顯示所選取之地點的相關經緯度與流速，如圖 4.107 所示。

(三) 波浪：臺灣海域、金門海域、馬祖海域、澎湖海域、東南海域與西南海域波浪模擬動態圖形，如圖 4.108 至圖 4.113 所示。

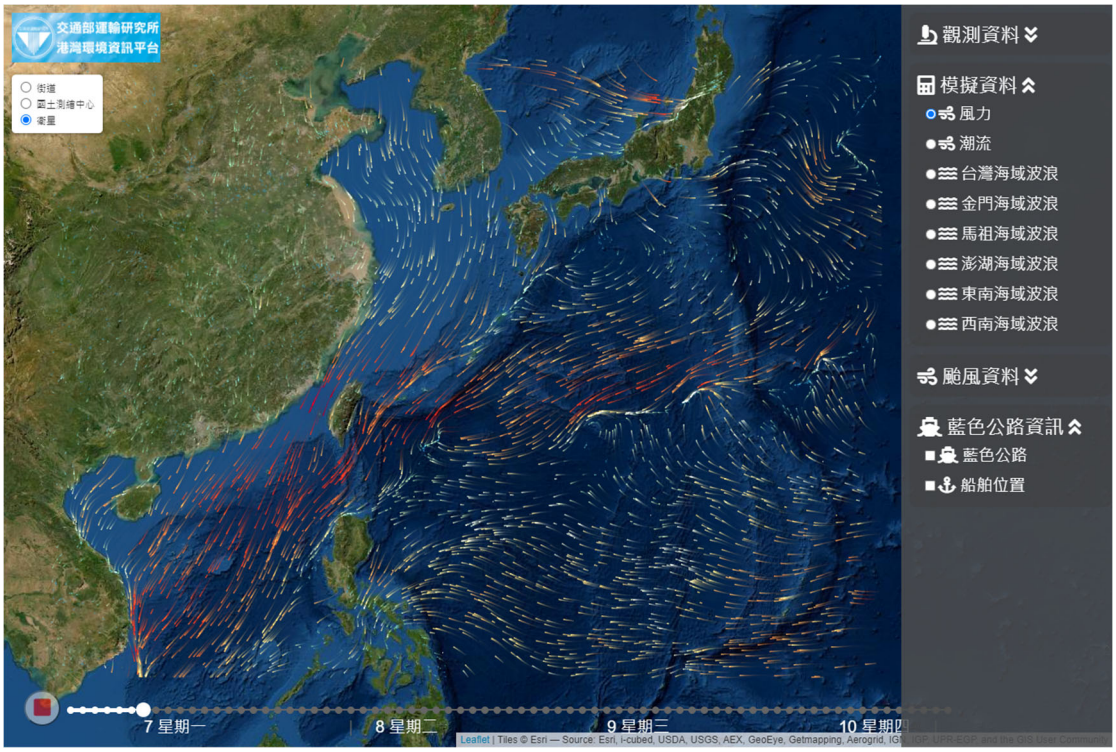


圖 4.104 港灣資訊平台-海象模擬（風場流向模擬動態圖形）-1

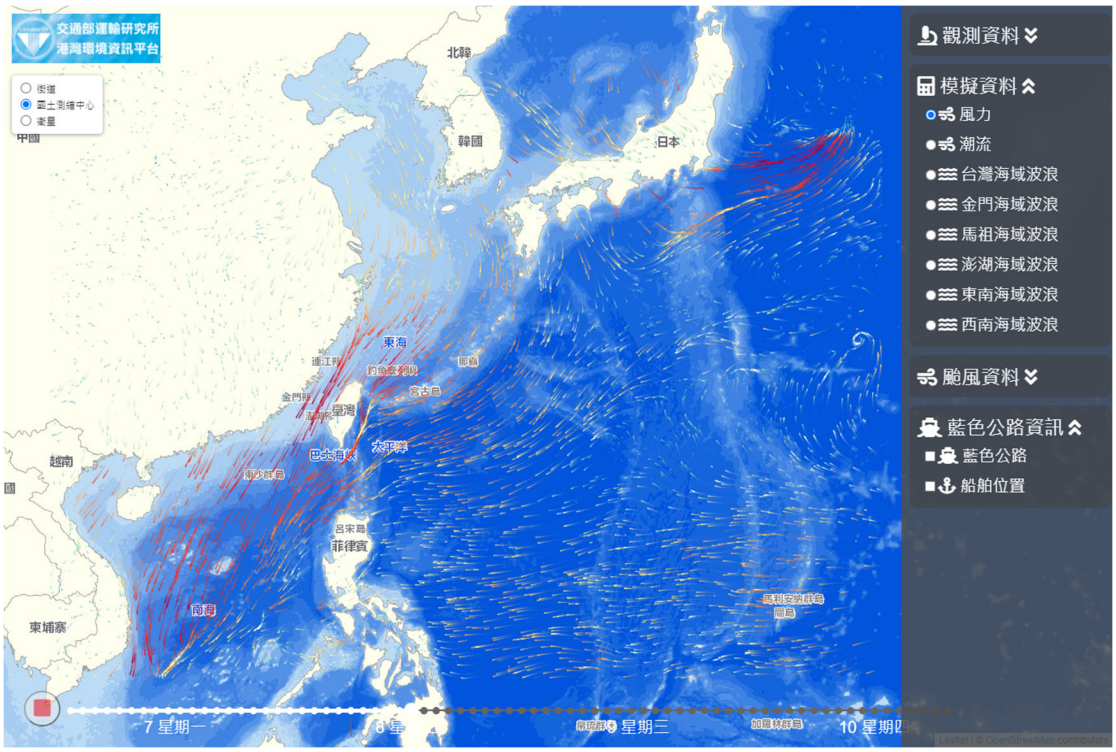


圖 4.105 港灣資訊平台-海象模擬（風場流向模擬動態圖形）-2

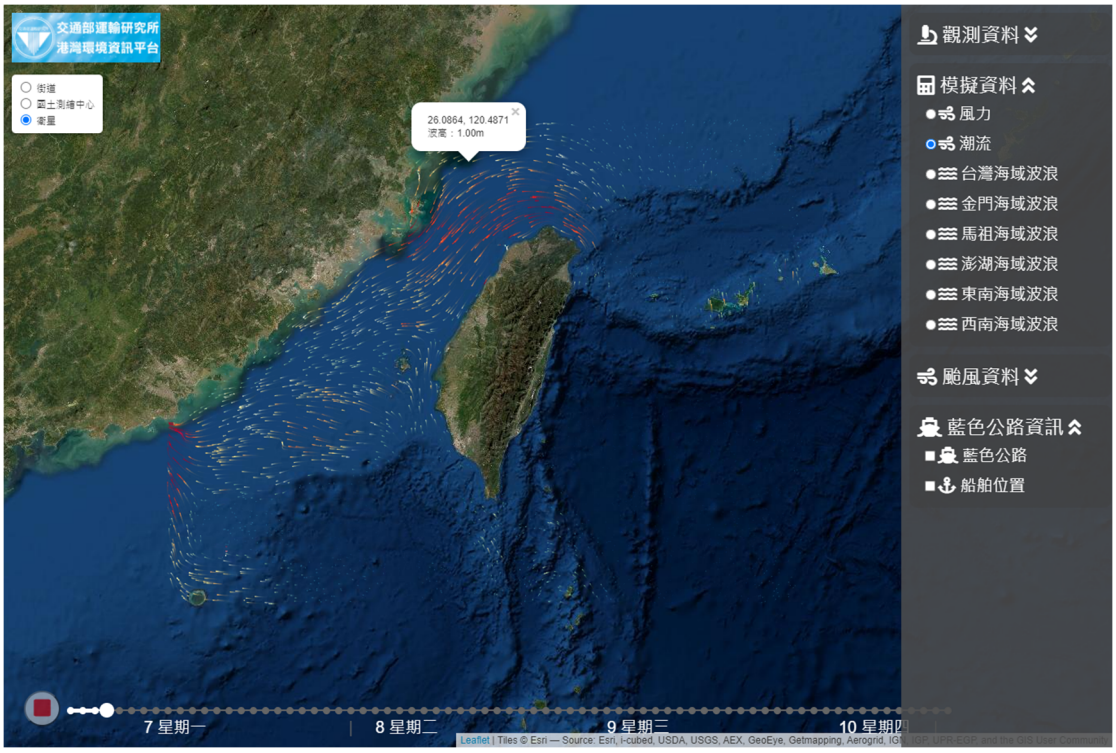


圖 4.106 港灣資訊平台-海象模擬（潮流變化模擬動態圖形）-1

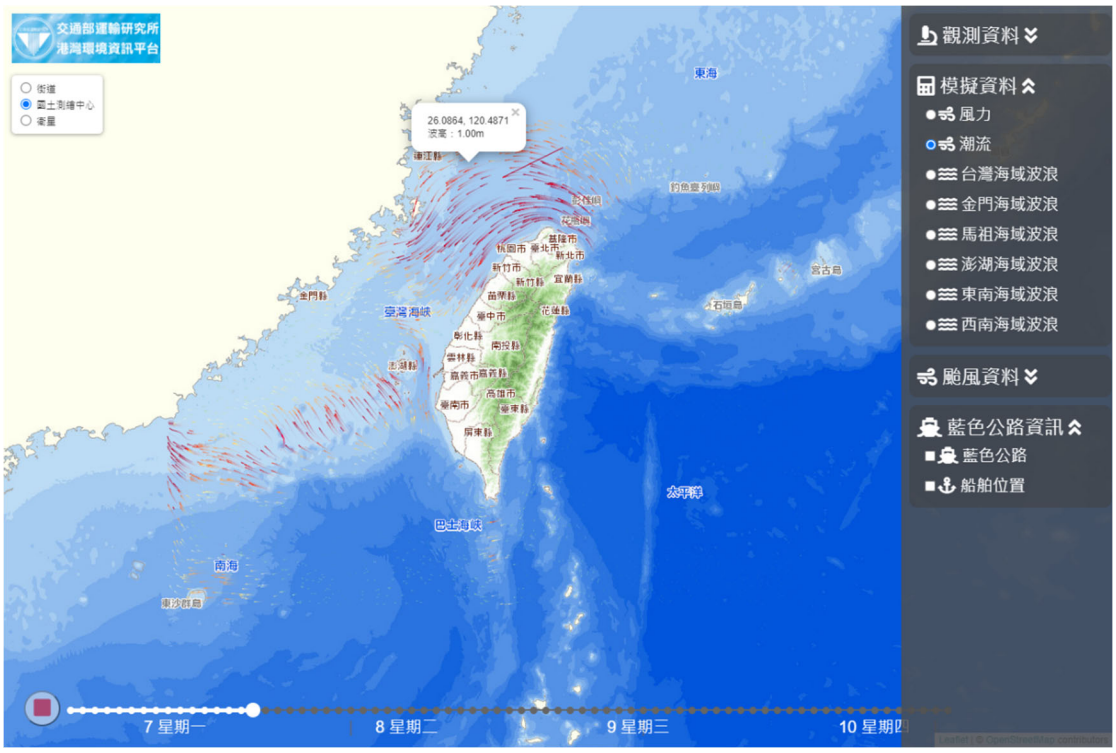


圖 4.107 港灣資訊平台-海象模擬（潮流變化模擬動態圖形）-2

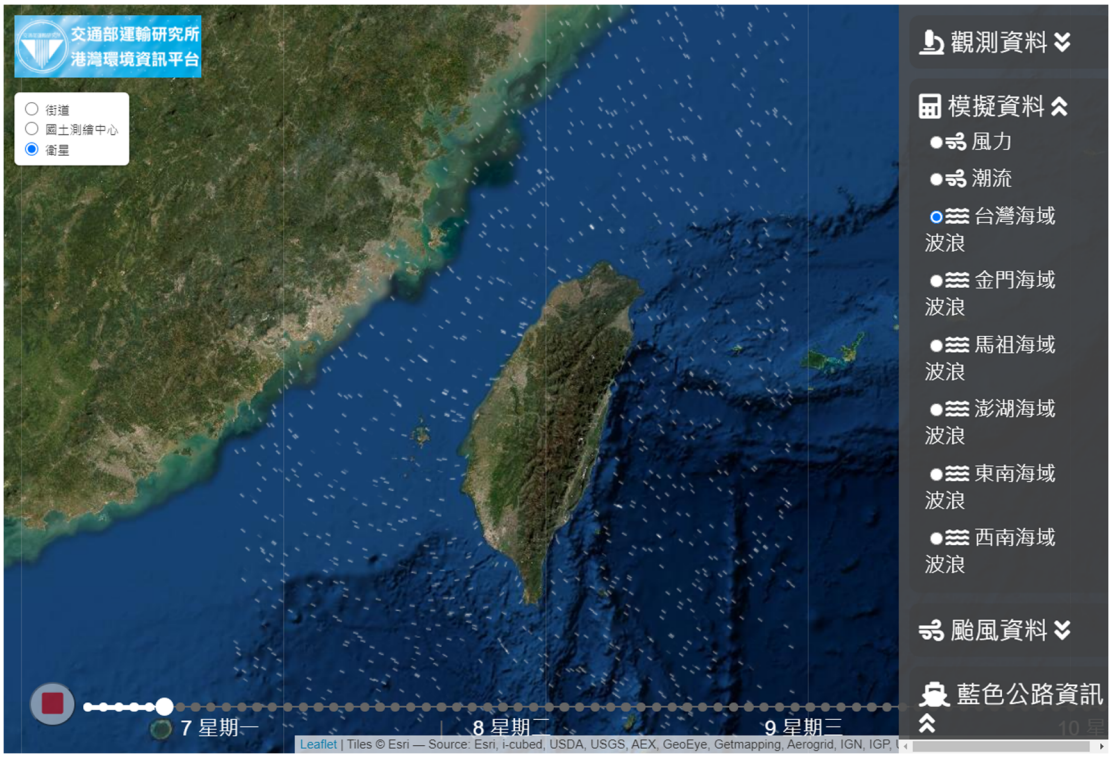


圖 4.108 港灣資訊平台-海象模擬（波浪-臺灣海域）

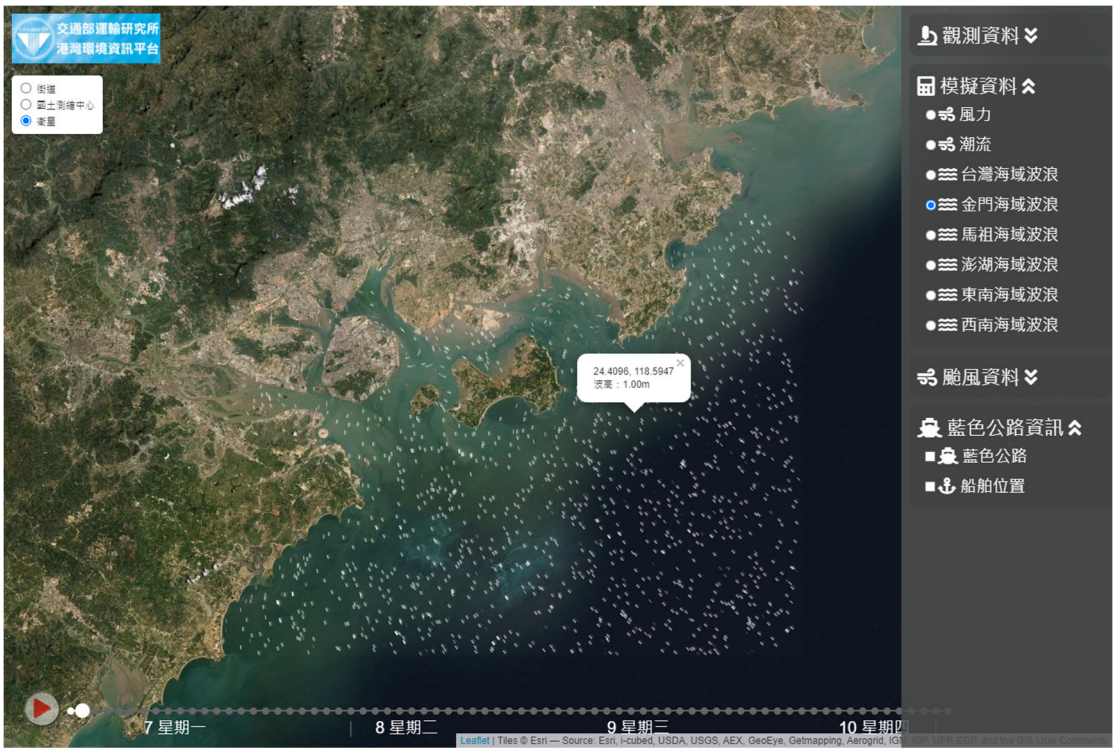


圖 4.109 港灣資訊平台-海象模擬（波浪-金門海域）

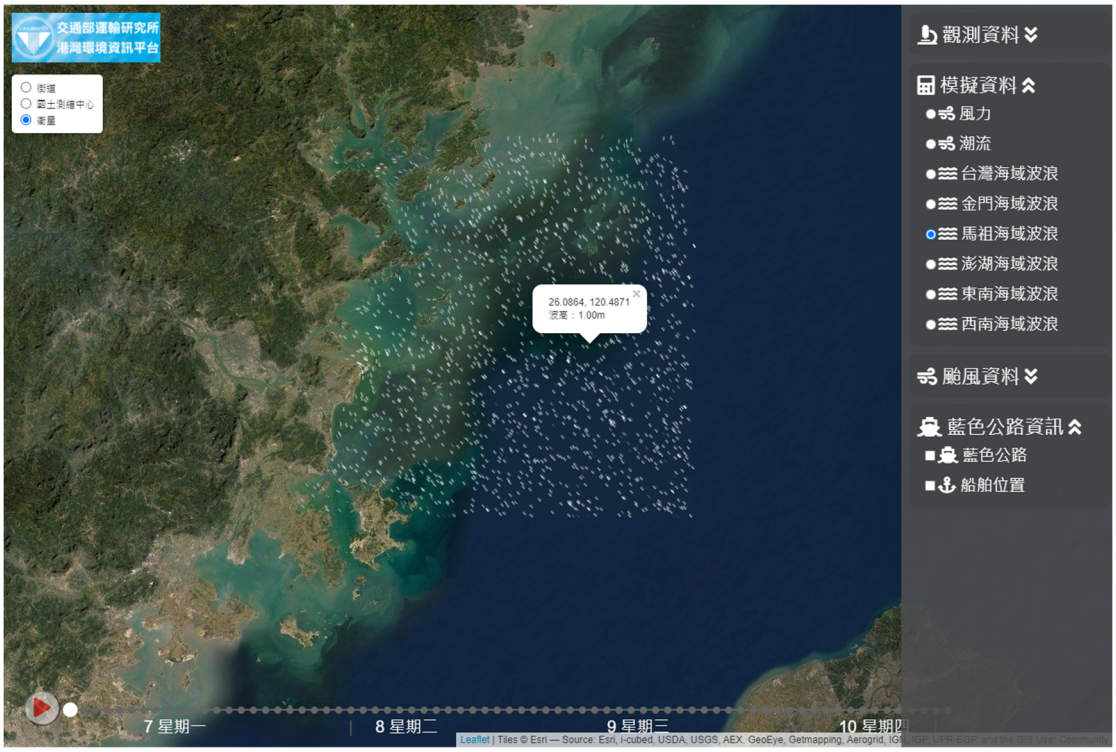


圖 4.110 港灣資訊平台-海象模擬（波浪-馬祖海域）

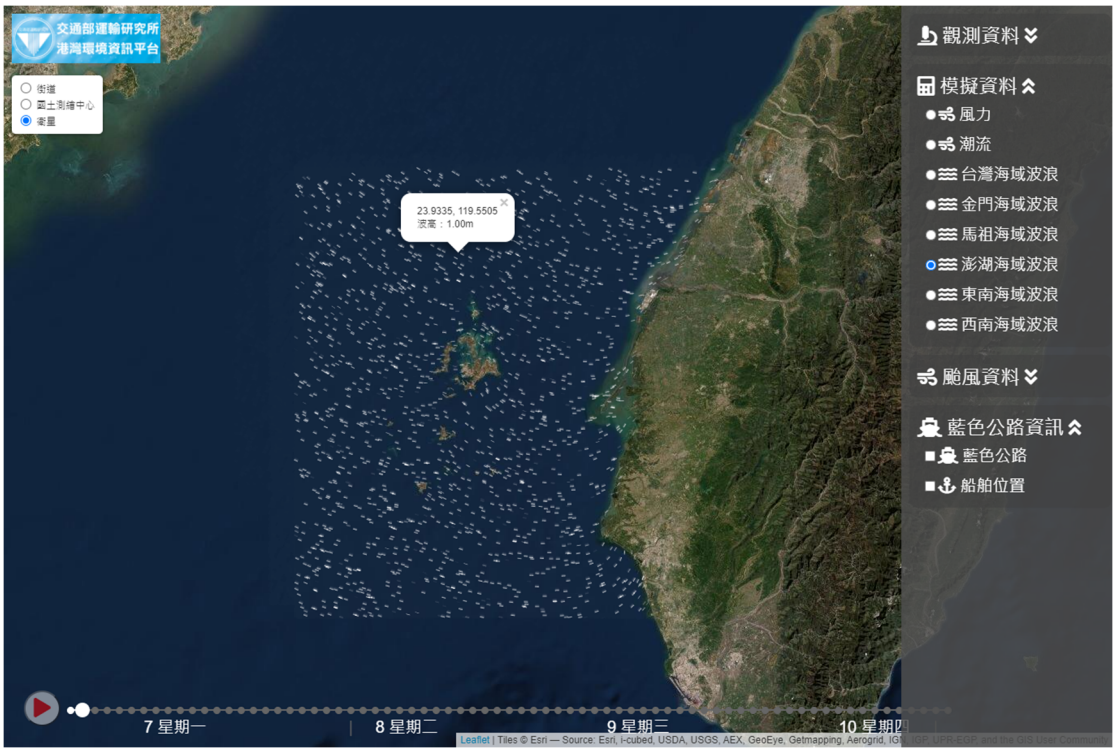


圖 4.111 港灣資訊平台-海象模擬（波浪-澎湖海域）

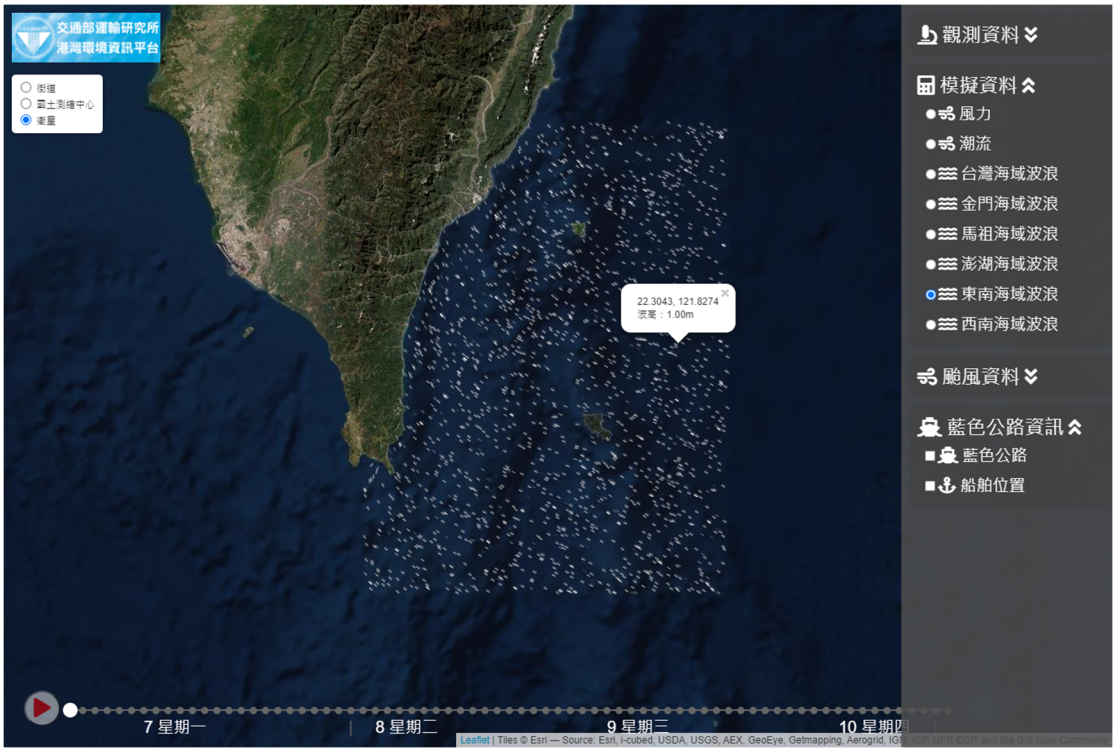


圖 4.112 港灣資訊平台-海象模擬（波浪-東南海域）

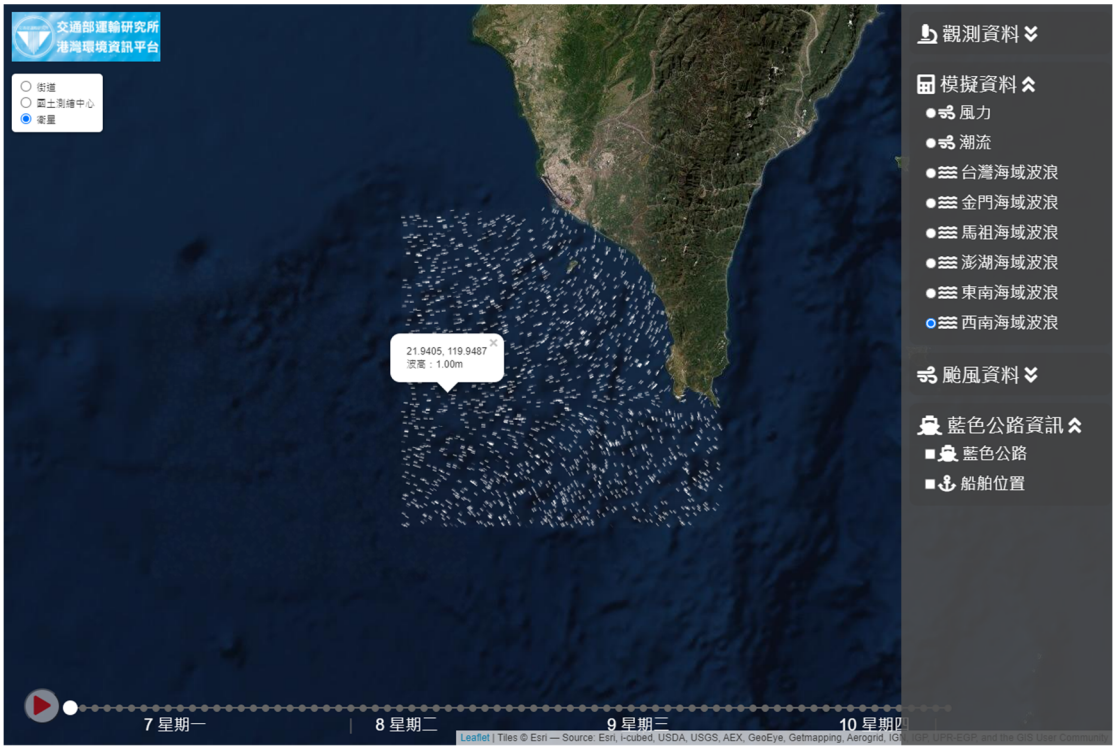


圖 4.113 港灣資訊平台-海象模擬（波浪-西南海域）

4.4 其他

4.4.1 網站壓力測試

採用的測試工具為 Apache JMeter，如圖 4.114 所示。是一個知名的系統效能量測工具，該工具可以利用網頁的方式，錄製各項操作步驟與方法，並且隨意的組合以及模擬使用者不同時間上線的情況。

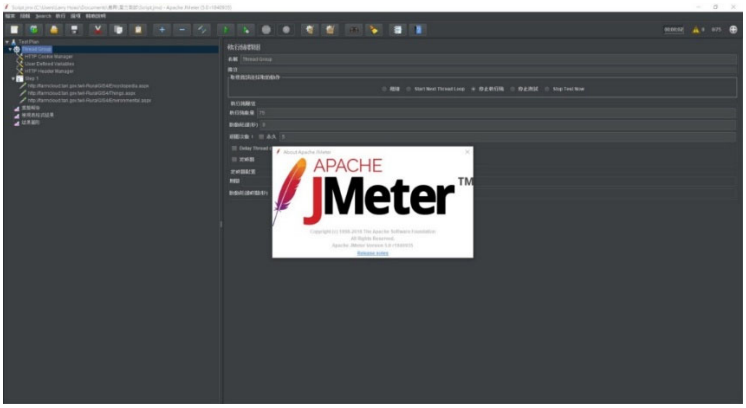


圖 4.114 Apache Jmeter 負載測試工具

本研究之系統壓力測試為模擬實際應用的軟硬體環境及用戶使用過程，藉由測試軟體來檢測系統在高負荷之壓力情形下，系統之回應時間與穩定度情形，整體測試規劃程序，如圖 4.115 所示。

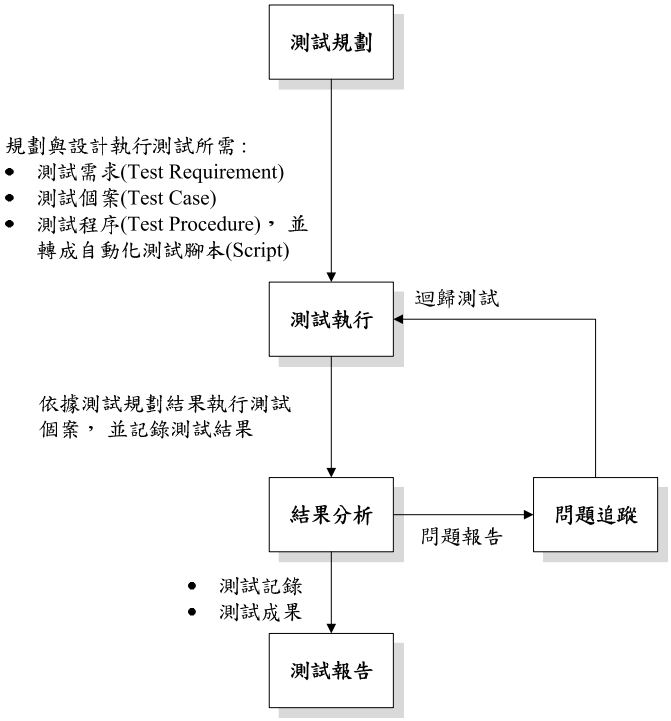


圖 4.115 壓力測試流程圖

（一） Apache JMeter 介紹

JMeter，它是 Apache 組織的開放原始程式碼專案，可用來進行功能和性能測試的工具。JMeter 主要用於測試靜態或者動態資源的性能（Servlets、Perl 腳本、Java 物件、資料庫和查詢、ftp 伺服器或者其他資源）。原先，JMeter 是為 Web/HTTP 測試而設計的，但目前已經擴展以支援各種各樣的測試模組。主要用於 HTTP 和 SQL 資料庫（使用 JDBC）的模組，測試靜止資料庫或者活動資料庫中的伺服器的運行情況，可模擬對伺服器或者網路系統加重負荷以測試系統抗壓力，或者分析不同負荷類型下的所有運行情況。

（二） 壓力測試環境

系統測試的環境如表 4-11 所示，包含伺服器與測試機器硬體情況。

表 4-11 系統效能測試環境一覽表

伺服器系統作業平台	Windows Server 2012 R2 Standard
CPU	Intel Xeon CPU E5-2620 V4 @ 2.10GHz (2 個處理器)
RAM	16GB
硬碟容量	SAS 硬碟 300GB 2 顆，C:250GB、D:1.09TB (SSD)、E:587GB
網路伺服器軟體	Microsoft Internet Information Services(IIS) 8.0
資料庫軟體	MSSQL

（三） 壓力測試計畫

1. 評估標準或目標：測試系統回應臨界值。
2. 模擬線上最大使用人數，驗證系統之最大承載量。
3. 以使用者行為流程進行整合測試。
4. 測試腳本：模擬同時 10 人、25 人、50 人、100 人、200 人讀取港灣環境資訊平台首頁。

5. 測試時間：2020 年 10 月 23 日

6. 測試結果：如圖 4.116 所示。

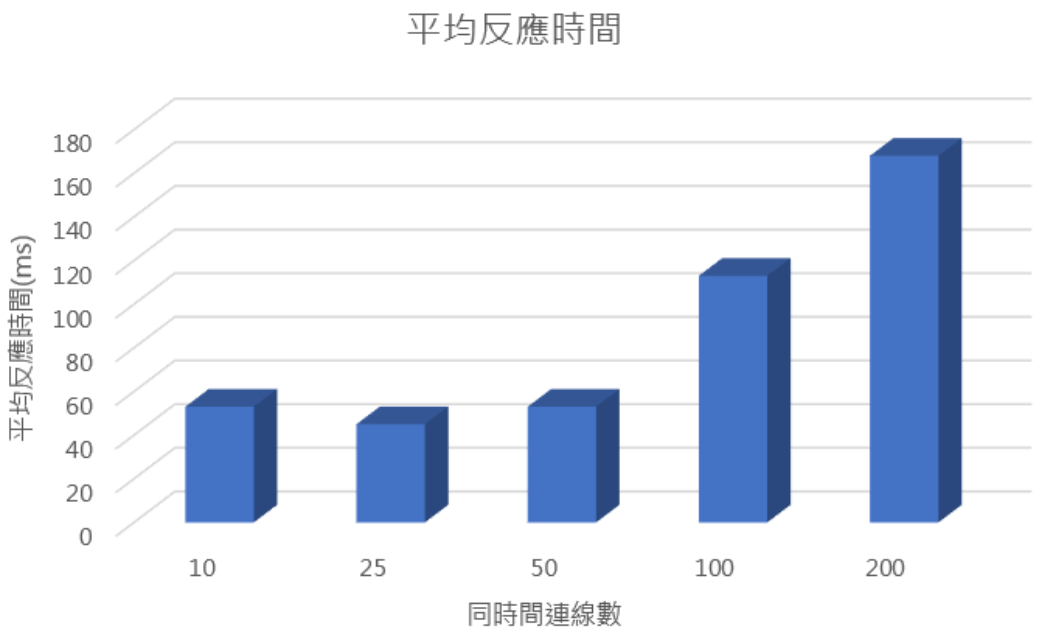


圖 4.116 平均反應時間圖

（四） 瓶頸案例測試

1. 評估標準或目標：系統瓶頸測試。

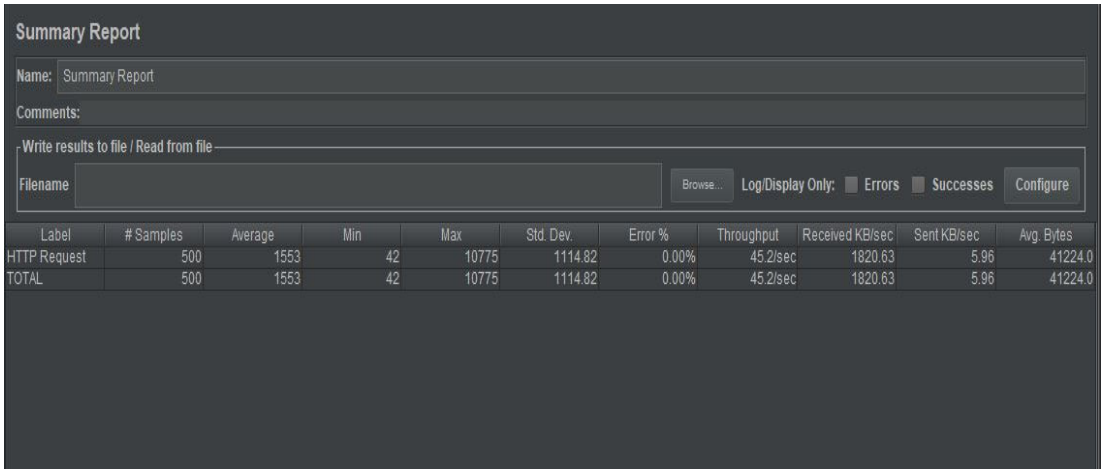
2. 模擬線上瓶頸作業，驗證系統在瓶頸下的效能。

3. 以使用者行為流程進行整合測試。

4. 測試腳本：模擬同時 500 人與 1000 人讀取港灣環境資訊平台首頁。

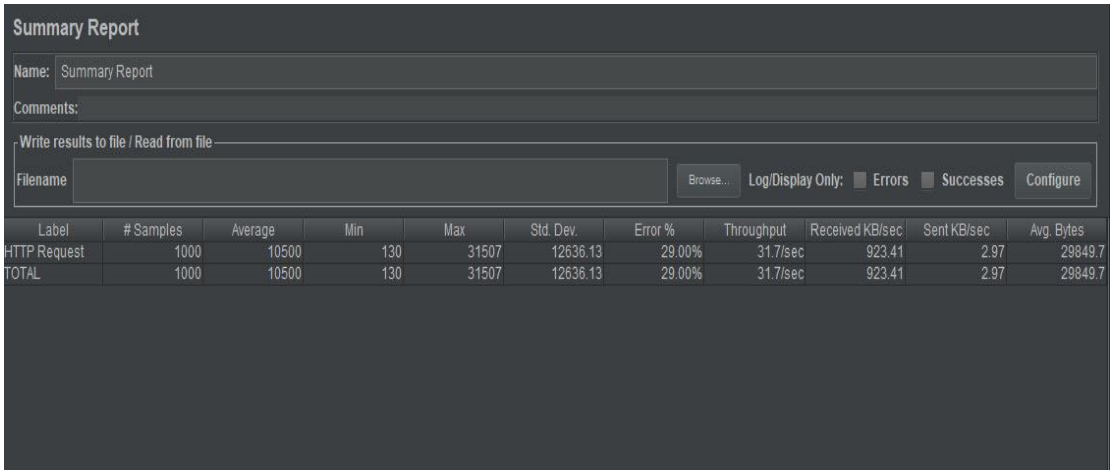
5. 測試時間：2020 年 12 月 8 日

6. 測試結果：同時有 500 人次對港灣資訊平台網站送出請求的情況下，網站回應封包的漏失率為0%，如圖 4.117 所示；然而在同時有 1000 人次對港灣資訊平台網站送出請求的情況下，則港灣資訊平台網站回應封包有30%漏失率，如圖 4.118 所示。



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	500	1553	42	10775	1114.82	0.00%	45.2/sec	1820.63	5.96	41224.0
TOTAL	500	1553	42	10775	1114.82	0.00%	45.2/sec	1820.63	5.96	41224.0

圖 4.117 500 人次瓶頸作業模擬結果



Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	1000	10500	130	31507	12636.13	29.00%	31.7/sec	923.41	2.97	29849.7
TOTAL	1000	10500	130	31507	12636.13	29.00%	31.7/sec	923.41	2.97	29849.7

圖 4.118 1000 人次瓶頸作業模擬結果

4.4.2 原始碼檢測

採用的檢測工具為 Sonar，如圖 4.119 所示。「Sonar」是來自微軟的開放原始碼（Open Source）免費網站檢測工具，最初是由 Microsoft Edge 瀏覽器團隊成員開發，後來在六月份捐贈給 JS Foundation 作為支持開源社群的承諾。現在 Sonar 正式向公眾推出，無論是任何類型的網站都可透過它來檢測網站效能及安全性。

Sonar 線上工具使用方法很簡單，如同 PageSpeed Insights，只要開啟網站、輸入要檢測的網址，就能在短時間內獲取非常完整的報告，包含錯誤數量。Sonar 可檢測無障礙、互動性、效能、安全性及漸進式網頁應用程式（Progressive Web App，簡稱 PWA）等問題，如果發現錯誤，Sonar 也會提示使用者發生錯誤的檔案路徑及解決方式。

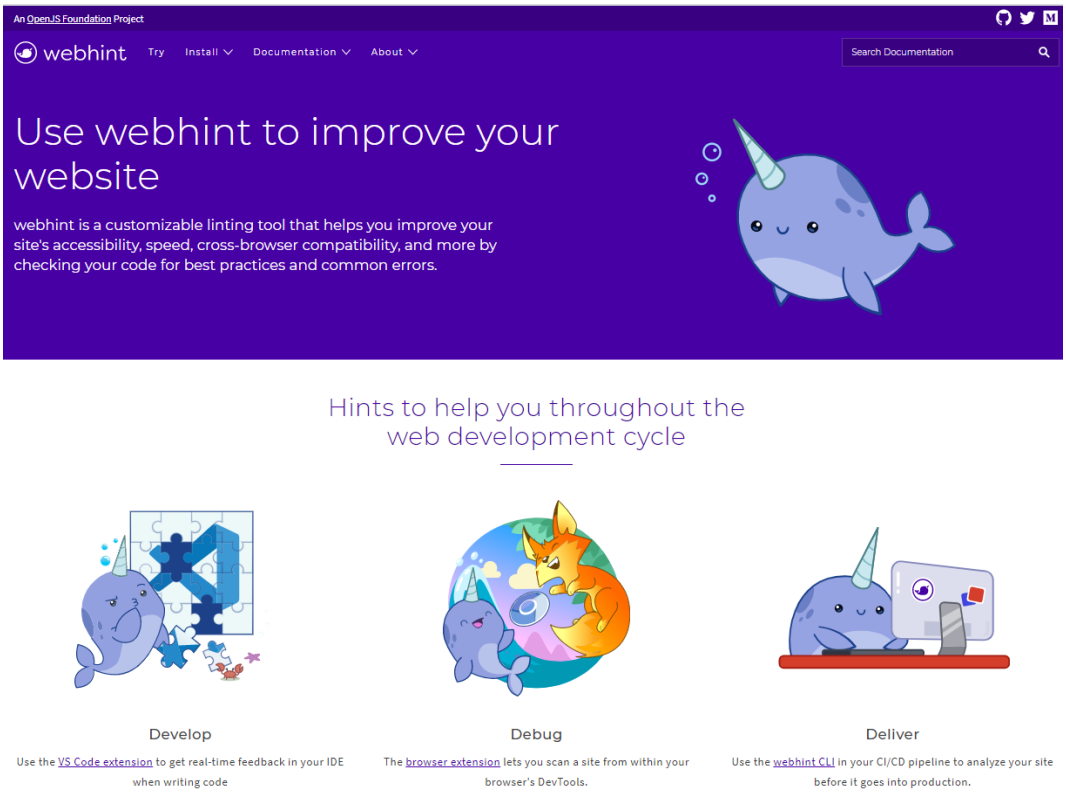


圖 4.119 Sonar

透過 Sonar 線上檢測系統，有關安全性的部分有 2 個提示：

1. no-vulnerable-javascript-libraries：1 條提示

   “ jQuery@3.4.1” 具有 2 個已知漏洞（2 個中等漏洞）。

2. ssllabs：1 個提示

   測試網站沒有支持 HTTPS。

   未來網站正式上線時將會改用 https 和升級最新 jQuery 版本。

4.4.3 雲端主機持續維護

港灣環境資訊系統自 2003 年起建置於本所港研中心機房，提供網頁服務給使用者查詢，2019 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如圖 4.120 所示。

圖 4.120 港灣環境資訊系統(臺中文心 IDC 租用機房)

系統架構如圖 4.121 所示，建置於 IDC 機房的部分為主要對外開放資料庫，架設於港研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，透過相關系統設定、應用程式改寫與環境測試，目前已正式對外提供港灣環境資訊雲端服務平臺。

圖 4.121 港灣環境資訊系統架構

本年度配合用電檢查進行 HA 切換測試，港灣環境資訊網採用設定雙 IP 達到負載平衡，設定方式如圖 4.122 所示。

圖 4.122 DNS 設定

模擬測試的結果，不同使用者可以要求 DNS 取得不同 IP Address 如圖 4.123 所示，雲端主機和港研中心機房主機可以被輪流取的資訊，提高存取的效能，但因為港灣環境資訊系統被大量同時存取的機率不高，提高存取效能的幅度不高，因此建議 DNS 維持設定一組 IP 即可。

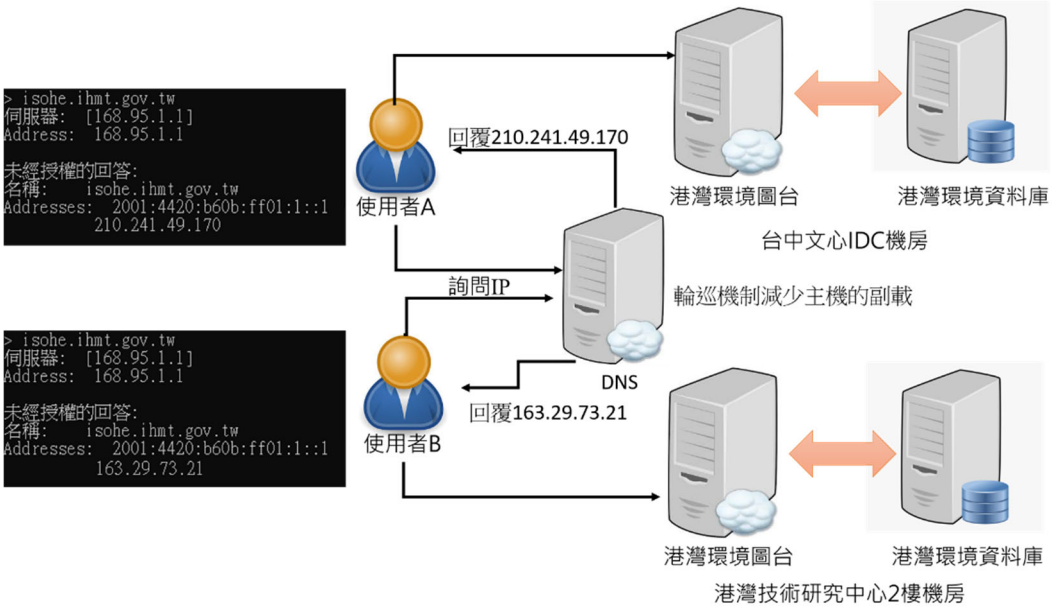


圖 4.123 模擬測試 HA 切換

4.4.4 使用者會議活動及使用者滿意度調查

於 2020 年 10 月 21 日召開「109 年度港灣環境資訊服務系統使用者會議」，會議議程如圖 4.124 所示，簡介本所港灣環境資訊系統項下海象觀測、海象模擬、港區腐蝕及系統操作，提供航港局、各港務公司、引水人公會及公路總局等使用單位參用，本次參與人數 28 人，透過綜合討論與滿意度問卷調查，綜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，辦理情形如圖 4.125 至圖 4.132 所示。

港灣 2020 環境資訊服務系統使用者會議

議程表

時 間	講題	主 講 人	主持人
09:50~10:00	簽 到		
10:00~10:10	主持人致詞		蔡立宏 主任 交通部運研所港研中心
10:10~10:25 (15 分鐘)	港灣環境資訊 系統介紹	交通部運研所 港研中心第三科 劉清松 副研究員	李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
10:25~10:40 (15 分鐘)	港區腐蝕/港區地震 系統介紹	交通部運研所 港研中心第一科 羅建明 副研究員 曾文傑 研究員	賴瑞應 科長 交通部運研所港研中心
10:40~10:55 (15分鐘)	港區海氣象觀測 系統介紹	交通部運研所 港研中心第二科 林達遠 副研究員	蘇青和 科長 交通部運研所港研中心
10:55~11:05	休息 (餐點禮盒)		
11:05~11:20 (15 分鐘)	海象模擬功能提升 及應用	國立成功大學 水工試驗所 劉正琪 博士	李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
11:20~11:40 (20 分鐘)	港灣環境資訊系統 操作與展示	富鴻網股份 有限公司 邱仁成 博士	李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
11:40~12:00 (20分鐘)	綜合討論 (交通部運研所港研中心 第一科/第二科/第三科相關人員)		賴瑞應 科長、蘇青和 科長 、李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
12:00~12:20	滿意度問卷調查(用餐(便當))		

圖 4.124 109 年度使用者會議議程表

圖 4.125 109 年度使用者會議-主持人致詞

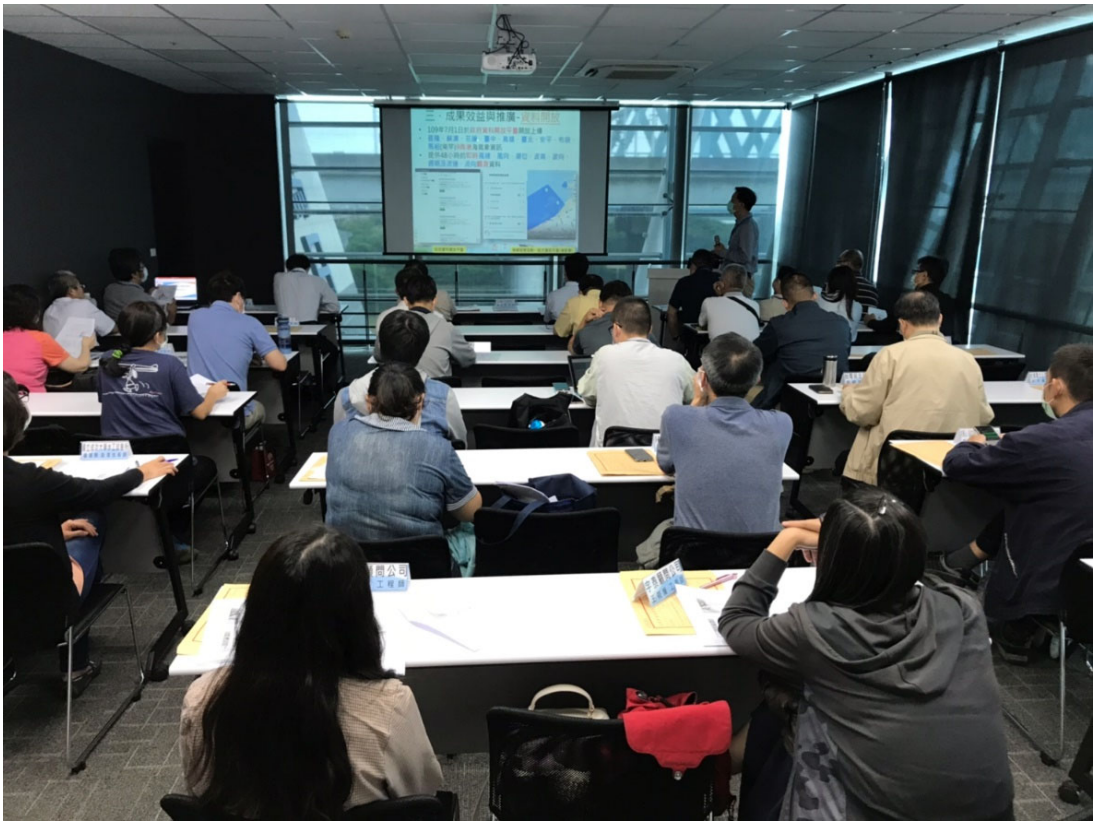


圖 4.126 109 年度使用者會議-港灣環境資訊系統介紹

圖 4.127 109 年度使用者會議-港區腐蝕介紹

圖 4.128 109 年度使用者會議-港區地震介紹

圖 4.129 109 年度使用者會議-港區海氣象觀測介紹

圖 4.130 109 年度使用者會議-海象模擬介紹

圖 4.131 109 年度使用者會議-港灣環境資訊平台介紹

圖 4.132 109 年度使用者會議綜合討論

本年度的使用者會議實際發放之紙本問卷份數為 28 份，回收 27 份，回收率為 90%，其滿意度調查分析結果如圖 4.133 至圖 4.138 所示，本次滿意度調查使用者年齡 20-29 歲約三成，40-59 歲約六成；使用頻率每月使用一次以上約一成五，每週使用一次以上約二成五，天天使用約六成；對網站的資訊內容，九成以上為滿意；對網站的網頁編排，約八成為滿意，約兩成為非常滿意；對網站的連線顯示速度，約八成為滿意，約兩成為非常滿意。另外，目前所得到的調查結果，顯示網站整體滿意度，選擇 90 分以上約占二成五，選擇 80-90 分占五成五。

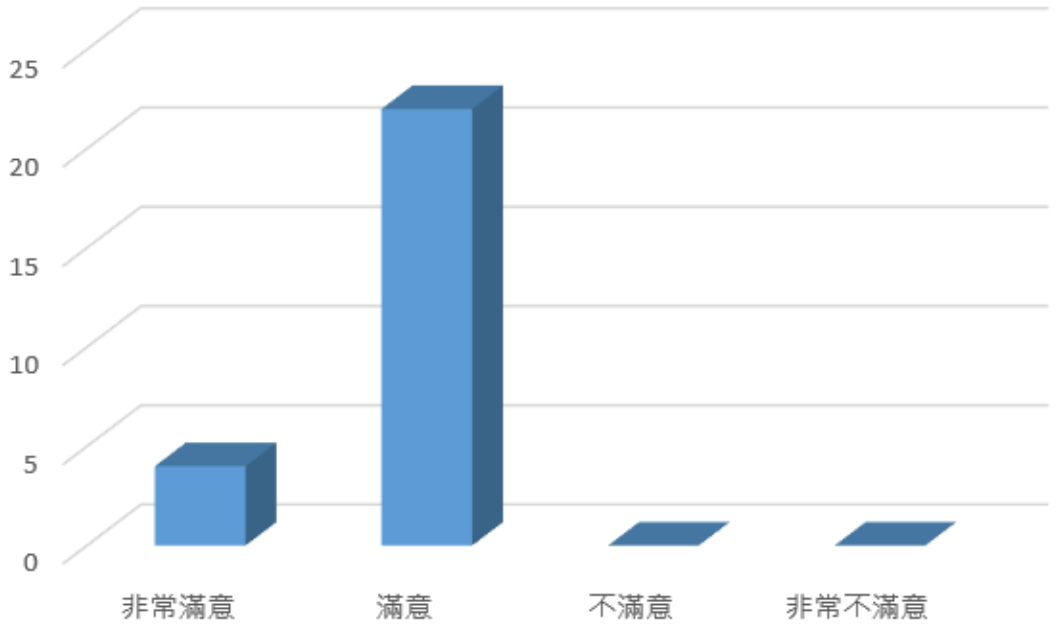


圖 4.133 網站所提供的資訊內容滿意度

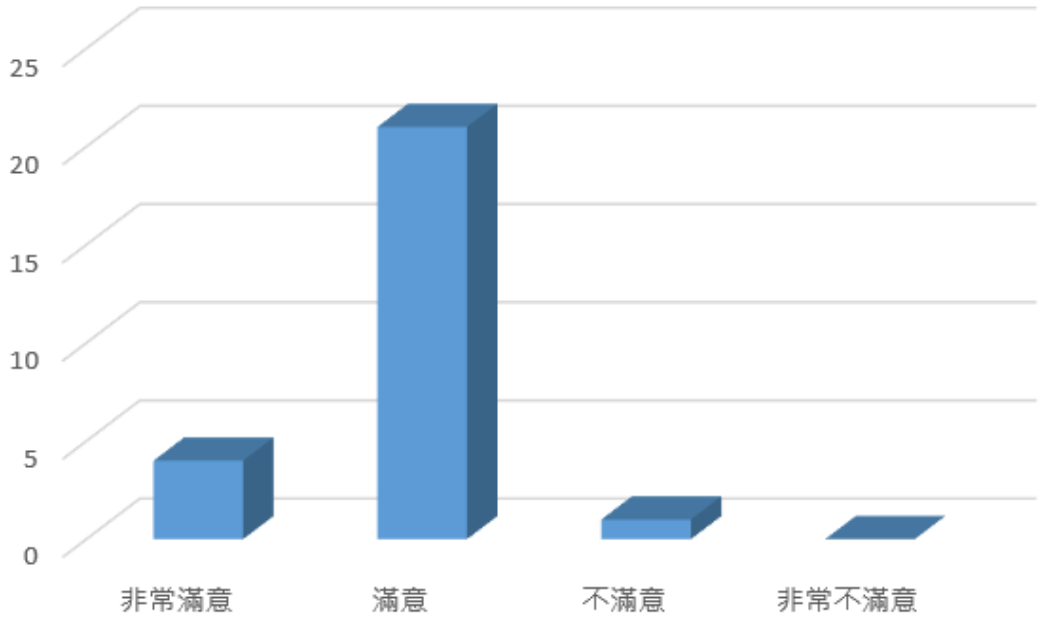


圖 4.134 網站所提供的使用功能滿意度

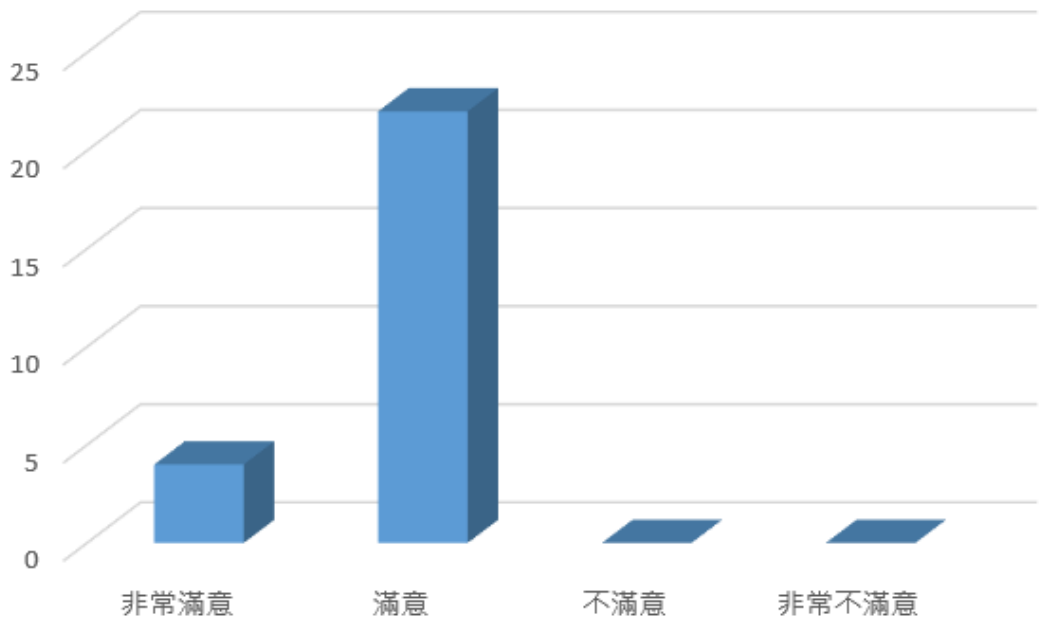


圖 4.135 網站所提供的連線顯示速度滿意度

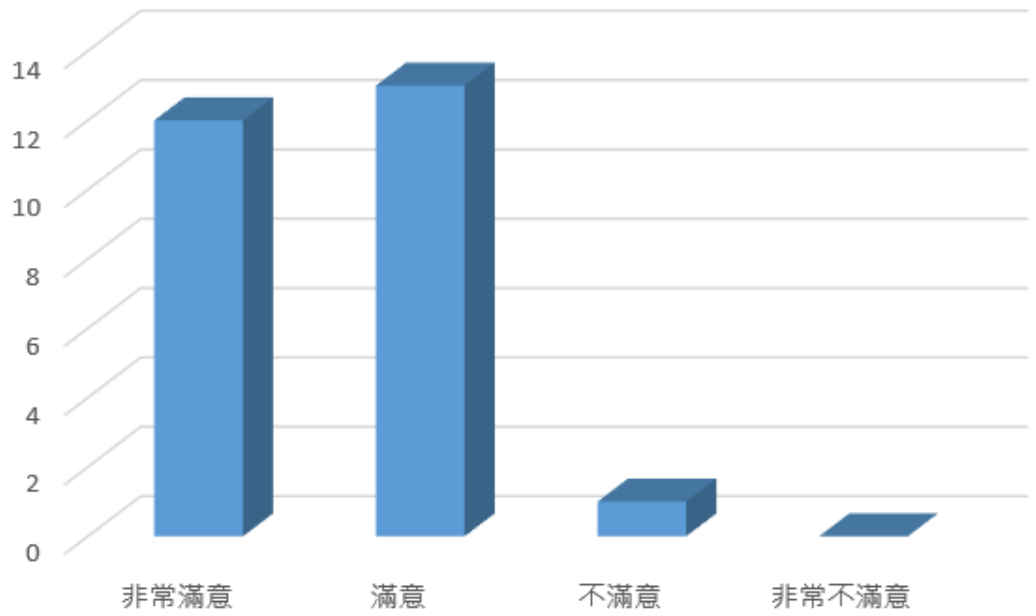


圖 4.136 本年度使用者會議舉行地點滿意度

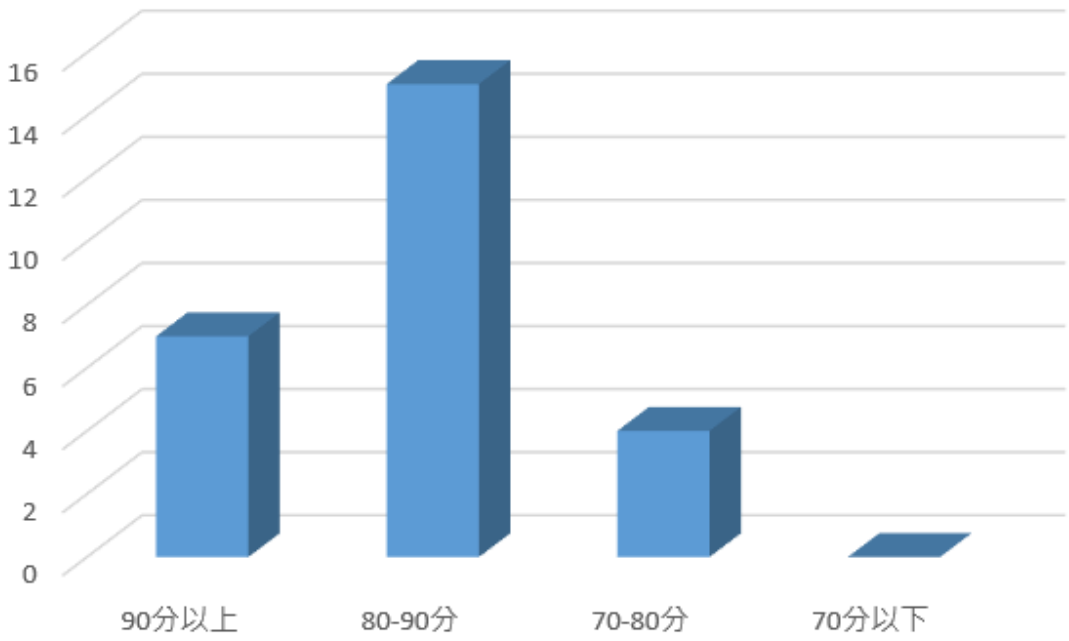


圖 4.137 網站整體滿意度

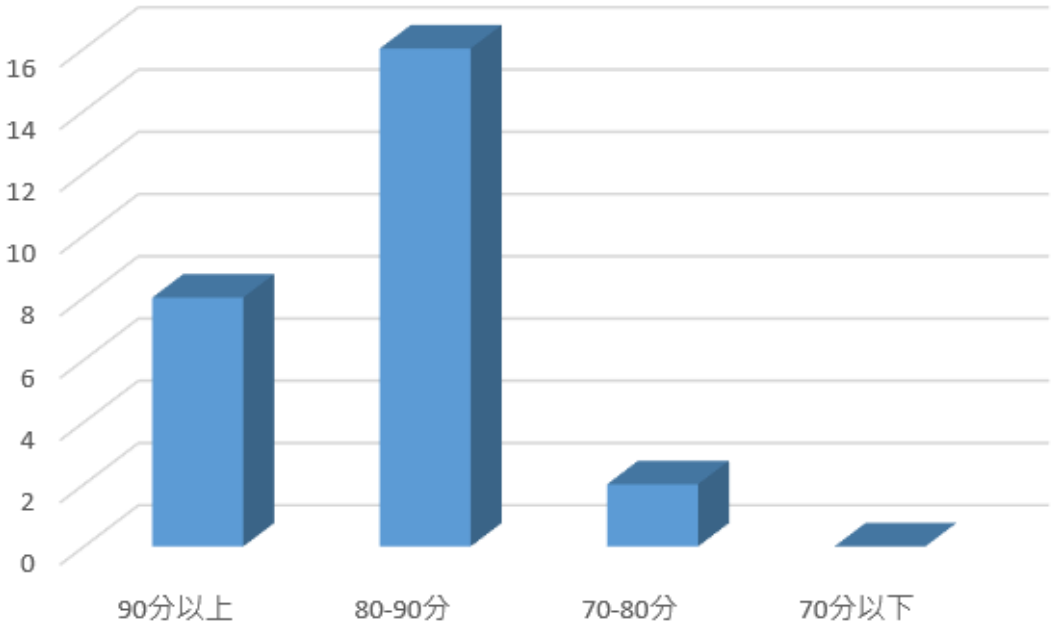


圖 4.138 會議整體滿意度

第五章 結論與建議

港灣環境資訊系統係本所港研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，因此本研究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，且持續綜理本所港研中心之研究成果與強化對外之服務。

5.1 結論

本研究是延續 108 年「港灣環境資訊系統--加值應用暨功能擴充及維護」之計畫成果，以「港灣環境資訊網」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。首先，有關於本研究之執行成效，於本年度的使用者會議所做回收率為 90%之問卷調查結果分析顯示，對網站的資訊內容、網站的網頁編排以及網站的連線顯示速度皆有八成以上的滿意度，其中網站的網頁編排及連線顯示速度有兩成以上非常滿意；另外，對於港灣環境資訊網站的整體滿意度有八成以上的受訪者，給予 80 分以上的分數，而有二成五的受訪者，則選擇評定港灣環境資訊網站具備 90 分以上高分，由此顯見本年度研究的成效，在相關使用者的心目中，予以高度的肯定。相關具體實施成果說明如下：

一、港灣環境資訊網系統維護

本年度研究計畫的推行，持續港灣環境資訊系統之「港區海象」（海象觀測及海象模擬）、「全國海象」、「藍色公路」、「港區海嘯」、「港區影像」、「港區地震」及「港區腐蝕」等子資訊系統頁面的更新。電腦版港灣環境資訊系統網頁之更新及維護，著重於網站持續的穩定性與提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵臺時期及地震與海嘯發生為重點。有關無障礙版及行動裝置版之港灣環境資訊網頁，皆持續進行更新與維護，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。

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。完成以定時同步方式持續彙整包含整年度由風場（氣壓）、波浪、潮位、流場及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖（如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等）、平面向量動畫圖（風向量、流向量或波向量）等模擬數值預報資訊，經過資料品管機制處理後存入資料庫，以提供海氣象資料展示與應用與分享。

二、系統整合與設備更新維護

本年度研究計畫的執行，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。

對於海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要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。完成各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，即時影像畫面藉由網頁提供查詢與瀏覽；另外，透過利用 API 擷取 motion jpeg 方式，解決花蓮港 CCTV 傳輸不穩定問題，並已提供至網頁呈現。

三、港灣環境資訊平台加值應用

本年度研究計畫的執行，有關港灣環境資訊平台加值應用部分，首先因應 LINE 官方帳號 2.0 計畫（於 2019 年 4 月 18 日正式開放，其好友人數無上限，Messaging API 無須審核即可開啟使用，並選擇提供輕用量群發訊息則數）完成系統調整，將港灣環境資訊網 LINE Bot 群組帳號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，並透過 LINE Developer 後台管理系統，檢視與追蹤各組帳號所每月

使用的方案和發送則數，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」。

完成使用 Leaflet 開放性圖台進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API，將本所港研中心之海氣象資料，以 Leaflet 開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置。於圖台背景圖顯示部分，目前完成 TGOS 電子地圖、TGOS 衛星影像及 ESRI 地圖圖磚介接；完成建構颱風專區，於 Leaflet 開放性圖台展示相關颱風及時資訊及歷史資料，並將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能；完成介接 AIS 船舶位置資訊，並於 Leaflet 圖臺中顯示船舶位置及相關藍色公路航線；介接國內各港口觀測站資料，於 Leaflet 圖臺中分別展示風力、波浪、潮位、海流及水溫等相關海象觀測資訊，於港灣資訊（Leaflet）平台頁面中，展開「觀測資料」頁面後，可點選核取方塊檢視各港口觀測站位置、經緯度及所提供之觀測資料，以及相關觀測資訊歷線圖。

本年度研究計畫之執行，完成了建置以 Leaflet 開放性圖台展示風力、潮流與波浪等海象模擬資料及其相關功能，計畫執行成果包含可於港灣資訊（Leaflet）平台頁面中，點選展開「模擬資料」頁面後，選取核取方塊，以檢視風力、潮流及中尺度-臺灣海域波浪，以及小尺度- 臺灣海域波浪等模擬資料之 Leaflet 圖台建置；選取「風力」核取方塊，可檢視臺灣附近風場流向之粒子流動動態圖形，頁面下方具有時間軸，按下放映按鍵，可播放距今前三天內的風場流向模擬動畫，紅色粒子代表風速較快，反之淺色粒子象徵該區域風場流速較慢；選取「潮流」核取方塊，可檢視臺灣附近海域潮流變化之粒子流動動態圖形；波浪的模擬動態圖形則分為中尺度的臺灣海域，以及小尺度的金門海域、馬祖海域、澎湖海域、東南海域與西南海域檢視。

5.2 建議

根據第三章計畫檢討與上述綜合成果之工作事項，未來之工作重點與建議如下說明：

一、港灣環境資訊系統平台精進

(1)針對目前港灣環境資訊系統平台進行階段性改版，以較為新穎之基於 XML、.NET Framework、向量繪圖技術的展示層開發框架的 WPF（Windows Presentation Foundation）技術重新建置港灣環境資訊系統平台。

(2)資料監控機制建立，將資料蒐集、轉製及應用等狀態紀錄可被監控，用資料視覺化管理平台協助管理者方便管理。

二、近岸海氣象資訊結合民眾生活之加值應用

由於國人從事海洋休閒活動蔚為趨勢，因此，對於近岸海氣象相關資訊獲取的需求增加，如何利用目前既有資訊以及技術，對民眾提供相關資訊加值服務應用，誠為未來港灣環境資訊系統平台可行的發展方向之一。

三、開放資料平台建立，提供本所港研中心開放資料集和詮釋資料，並符合國家發展委員會資料集詮釋資料標準規範。

四、資料標準與資料品管機制建立

(1)針對資料蒐集過程中，資料的品質與一致性，對於資料於應用面的操作有重大的影響，因此資料標準與資料品管機制的建立，對於資料的服務應用有其必要性。

(2)符合國家發展委員會資料品質提升機制運作之要求，提升政府資料開放內容之正確性、易用性、即時性及採適當格式開放，使政府資料開放邁向結構化，提升政府資料之可用性。

五、主動式資訊服務提供機制。

為了對民眾主動適時適地的提供所需的資訊，主動式資訊服務提

供機制及網站線上即時問答機器人，為未來港灣環境資訊系統平台可發展的重點方向之一。

5.3 應用效益說明

一、港灣環境資訊網系統的持續維護與資料品管機制建立，確保提供一般民眾對於港灣環境即時資料之查詢及歷史統計資料下載服務，達成資訊公開的社會需求。

二、發展港區颱風防災資訊網頁專區與主動示警模組，提供各相關單位所需之參考資訊，對於各種突發狀況，例如颱風、海嘯侵襲及海上災難等，快速提供警報訊息，以便啟動防災應變機制及執行標準作業程序。

三、配合數位國家雲端化政策，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、因應 LINE 官方帳號 2.0 計畫完成系統調整，使即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，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」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。

五、本年度所建置之「港灣資訊（Leaflet）平台網站」（網址：https://isohe.ihmt.gov.tw/map/index2.html），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。

六、完成介接 AIS 船舶位置資訊，並於圖臺中顯示船舶位置及相關藍色公路航線；介接國內各港口觀測站資料，另分別展示風力、波浪、潮位、海流及水溫等海象觀測資訊，提供給各港務分公司及航務中心之船舶交通服務系統，以增進船舶進出港操航安全。

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. 邱永芳、張富東、蔣敏玲 (2010)，「智慧型航行與監測系統之研究(1/4) 」，交通部運輸研究所。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

10. 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。

11. 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。

12. 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。

13. 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。

14. 航行海象 SAFE SEE，交通部中央氣象局，取自 https://safesee.cwb.gov.tw/ ，查詢日期：2020 年 5 月 18 日。

15. QPlus 劇烈天氣監測系統，交通部中央氣象局，取自 https://qpeplus.cwb.gov.tw/pub/，查詢日期：2020 年 5 月 18 日。

16. 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：2020 年 5 月 18 日。

17. 海岸防護基本資料查詢平臺，經濟部水利署水利規劃試驗所，取自 https://dprc3123.wrap.gov.tw/StatisticsWave.html，查詢日期：2020 年 5 月 18 日。

18. 臺灣海域船舶即時資訊系統，交通部航港局，取自 https://mpbais.motcmpb.gov.tw/，查詢日期：2020 年 5 月 18 日。

19. 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：2020 年 3 月 22 日。

20. 海域遊憩活動一站式資訊平臺，海洋委員會，取自 https://ocean.taiwan.gov.tw/ ，查詢日期：2020 年 9 月 28 日。

21. 日本國士交通省港灣局全國港灣海洋波浪情報網，日本國士交通省港灣局，取自 https://nowphas.mlit.go.jp/，查詢日期：2020 年 3 月 22 日。

22. Windy: Wind map & weather forecast，取自 https://www.windy.com/?24.147,120.684,5，查詢日期：2020 年 3 月 22 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

期中報告審查意見處理情形表

計畫編號：IOT-109-H3C006
計畫名稱：109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升
執行單位：富鴻網股份有限公司
審查日期：109 年 07 月 09 日

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
陳明宗 委員		
1. 請合作廠商依本所報告格式製作報告。	遵照辦理。	同意辦理。
2. 圖和表的說明文字及內容應儘可能放大,讓閱讀者方便閱讀,圖幾或表幾最好連在一起較適宜。	遵照辦理。	同意辦理。
3. 港區影像現只有馬祖監視器，為何報告還提到其他港之資料及相關的維護紀錄統計表？	因應港研中心研究計畫結束，配合今年度 3 月拆除基隆、臺中、高雄、蘇澳之即時影像作業，網頁不再提供畫面呈現，目前保留馬祖即時影像，採 youtube 方式介接對外開放瀏覽，並已修正附錄四、維護紀錄統計表。	同意辦理。
4. 第 67 頁海象模擬中尺度與小尺度圖之大小一樣，圖 106、108 海域資料缺少一塊，釐清問題再放到網站較適宜。	已修正。	同意辦理。
5. 觀測海象綜合表與相關之維護服務紀錄統計表資料不合，請確認。	已修正，如附錄四維護紀錄統計表所述。	同意辦理。
6. 港區海象與全國海象之年報與專刊似有部分重複，請確認。另年度之顯示應以最新年度為主再去點選。	經確認沒有重複；已修正網頁之年度顯示，採新至舊呈現。	同意辦理。

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
7. 港灣環境資訊網點選功能後顯示之功能名稱方塊太大，應改善。	專案工作會議中討論後辦理修正。	依處理情形辦理。
楊朝棟 委員		
1. 網站需符合 https。	網站已導入 https (SSL)協定。	同意辦理。
2. 壓力測試宜早規劃。	依慣例於期末驗收前完成。	依處理情形辦理。
3. 原碼檢測宜早規劃。	依慣例於期末驗收前完成。	依處理情形辦理。
4. 港區地震資料中第 47 頁，圖內容為黑色，請確認。	已重新擷圖修正。	同意辦理。
張憲章 委員		
1. 第一章第五節，期中工作成果第 10 頁第 4 行時程描述有誤請更正。	已修正。	同意辦理。
2. 第六章計畫管理第二節後續工作項目，第 77 頁表 18，馬祖潮位下限-9.24 請確認是否可能？	經確認該資訊是參考 2016 年港灣海氣象觀測資料統計年報(12 港域觀測潮汐資料)之歷年整年 12 個港域主要測站潮差週期及潮位統計量統計表。	同意辦理。
3. 系統首頁中的展示畫面： (1) 建議增加馬公、龍門港。 (2) 建議顯示項目應標明或改為選項。	專案工作會議中討論後辦理修正。	同意辦理。
4. 系統顯示中的港區影像，港區影像只有離島，建議再檢視。	因應港研中心研究計畫結束，配合今年度 3 月拆除基隆、臺中、高雄、蘇澳之即時影像作業，網頁不再提供畫面呈現，目前保留馬祖即時影像，採 youtube 方式介接對外開放瀏覽	依處理情形辦理。

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
5. 系統顯示中的藍色公路，建議增加馬祖->馬公、金門->馬公。	專案工作會議中討論後辦理修正。	同意辦理。
6. 系統顯示中，因應開放港區開放釣魚，建議研究增加瘋狗浪預測。	未來配合中心模式建置，再評估納入瘋狗浪預測資訊。	同意辦理。
李俊穎 委員		
1. 請加強檢視網頁資訊更新如 (1) 部分測站已下架。 (2) 友站連結。 (3) 即時影像等。	遵照辦理，全面檢視網頁資訊。	同意辦理。
2. LINE Bot 有無適當機制檢視是否有發送相關資訊。	於 Line Developer 平台有發送之紀錄。	同意辦理。
3. 颱風資訊請加強颱風與港區連結性呈現。	感謝委員指導，相關成果將於期末報告中呈現說明。	請納入期末報告加以說明。
4. 有關品管加強作業請儘快規劃及上線運作。	後續透過專案工作會議討論資料品管機制。	同意辦理。
蔣敏玲 委員		
1. 報告格式請依本所出版品規定格式進行編排撰寫。	遵照辦理。	同意辦理。
2. 花蓮港 CCTV 資料傳輸不穩定之問題是否已釐清及改善方式？	遵照辦理。	請納入期末報告加以說明。
3. 圖台套疊、颱風專區等建議於報告內多加敍明所提供的加值功能為何？	感謝委員指導，相關成果將於期末報告中呈現說明。	請納入期末報告加以說明。
4. 本年度開發的港灣資訊平台如何與港灣環境資訊網做結合？	目前規劃採獨立功能頁籤方式進行展示。	同意辦理。
江文山 委員		
1. 經過多年的發展目前港灣環境資訊網已有相當的成果，後續建議請考量如何擴大使	配合使用者會議辦理。	同意辦理。

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
用者與應用領域，以發揮更大成效。		
2. 系統首頁部份文字色彩不顯著，建議顯示日期，背景影像各港輪播，另首頁顯示各港的觀測與模擬的時間,建議儘量一致。	再檢討首頁部份文字色彩不顯著部分,受限於各港的觀測取樣、回傳時間不一之故無法與模擬的時間一致。	同意辦理。
3. 第 28 頁風速歷線圖的顯示不同級數的數據點顏色不同，然風向的顏色全部都一樣，建議採一致表示方式。	遵照辦理。	同意辦理。
4. 觀測海象綜合表中的不同符號未說明意義。	已增加文字或圖示說明。	同意辦理。
5. 定點歷線圖港外區域請說明代表性位置。	遵照辦理	同意辦理。
6. 第 33 頁全國海象模擬的定點歷線圖顯示與說明的不符。	已修正。	同意辦理。
7. 第 22 頁首頁中各港的各項參數是分開頁面顯示，請考量同時顯示的可行性。	再檢討版面 layout 同時顯示的可行性。	同意辦理。
列席單位 交通部中央氣象局		
1. 第五章第二節第 12 頁氣象局海象觀測資料業已上線，新版開放資料與專業資料(PDS)「海象觀測_過去 48 小時_浮標站與潮位站海況監測資料」XML，舊版「即時海況資料將於近期停止服務，請廠商預為因應」。	遵照辦理。	同意辦理。
2. 第五章第六節第 32 頁風向、流向以 360 度，表示易讓使用者誤解來去向，是否考慮新增方向箭頭，並與 360 度數字並列。	感謝委員指導，後續配合網頁更遵照辦理	同意辦理。

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
3. 第六章第二節第 71、77 頁現有風、波、流、潮資料均以歷史統計最大值加 0.5 為上下限，易漏失極端海象寶貴資料，是否考慮定期對過去資料重新檢核?	遵照辦理	同意辦理

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

期末報告審查意見處理情形表

計畫編號：IOT-109-H3C006
計畫名稱：109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升
執行單位：富鴻網股份有限公司
審查日期：109 年 11 月 04 日

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
江文山 委員		
1. 整體計畫執行成果在系統的展示、維護與更新，相較以往有明顯進步。	未來計畫的執行，將秉持基益求精的態度持續進步。	同意辦理。
2. 著者，參考文獻與報告內容的相關性，請再檢視。	已重新檢視，並修正於報告書中。	同意辦理。
3. 計畫目的提供三項工作，報告內容應有對應的執行成果，同時摘要中應具體說明完成的成果。	已修正，如本案期末報告修正版。	同意辦理。
4. 多年的執行成果已累積相當豐富的數據，這些數據除即時的展示與提供服務，另外應用於驗証數值模式。數據的加值應用與大數據技術發展的結合，思考納入後續的規劃發展。	委員所提數據加值應用結合大數據技術，將列為未來後續本研究計畫規劃方向之一。	同意辦理。
5. 部分展示畫面出現不合理數據，請再檢視。	遵照建議辦理，進一步檢視數據呈現狀況進而修正。	同意辦理。
6. 報告內容需再修正、補充、詳修訂建議。	已參照修訂建議修正、補充，如本案期末報告修正版。	同意辦理。
張憲章 委員		
1. 報告內容建議： a. P3-5「港研中心觀測站設置表」附註標點符號位置建議調整。另該表名稱與內容似不相符，建議檢視。	a. 已修正，如本案期末報告修正版 4-4 頁。 b. 已修正，如本案期末報告	同意辦理。

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
b. P3-12 第 11 行「紀綠」是否應為「紀錄」?	修正版 4-11 頁。	
2. 工作項目完成度檢視： a. 工作項目十七請提供海報或影片電子檔供驗證。 b. 工作項目十八請提供投稿紀錄或稿件供驗證。 c. 工作項目十九請事先設定關鍵績效指標、權重、計分方式等項目及計算完成後之得分。	a. 已提供至港研中心。 b. 已提供至港研中心。 c. 已依據計畫績效指標完成論文、研究報告、辦理學術活動(109 年度使用者會議)。	同意辦理。
3. 港灣環境資訊網頁建議： a. 首頁文字與背景重疊不易辨識，建議調整文字位置。 b. 首頁缺少澎湖港資料。 c. 颱風消息網頁各颱風中心位置點建議標示時間。 d. 海象最大值網頁數值資料與背景文字資料重疊凌亂，建議取消背景資料文字，只標示數值資料於地圖相關位置即可，臺灣讀者應能看圖即可知道該位置地名。另資料提供單位亦非讀者關心事項可省略，如有註明之必要建議在網頁下方統一說明以免佔用圖形空間。	a. 遵照建議進行調整。 b. 目前港灣研究中心於澎湖並無測站，預計目前先以水利署的澎湖浮標資訊進行展示。 c. 遵照建議進行調整。 d. 海象最大值網頁數值資料與背景文字資料重疊凌亂問題將依建議檢討改善；背景資料文字與資料提供單位是否取消或省略，將另行召開討論，於網頁改版時修正頁面呈現。	同意辦理。
陳明宗 委員		
1. 未來網站都需全站符合無障礙版，希望以後相關網頁設計都需考量是否能符合無障礙設計。	委員所提建議將列為未來後續本研究計畫規劃方向之一。	同意辦理。

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
2. LINE Bot 示警與推播對資料平台管理者相當重要，希望能加強檢視。	未來將不定期檢討「LINE Bot 示警與推播」之功能性與資訊實用性議題，作為改善之參考。	同意辦理。
3. 計畫案中有新的網站或新的資訊平台時，請於報告中加註網址，以方便委員瀏覽。	已修正，如本案期末報告修正版 4-52 頁。	同意辦理。
4. 圖 3-96 波浪資料歷線圖有誤。	已修正，如本案期末報告修正版 4-62 頁圖 4-97。	同意辦理。
5. 新的港灣資訊平台經檢視有很多問題，如觀測資料仍未匯入、點選方塊設計不良、功能另選後圖層未清除、登入網站時起始顯示不良。希望製作時能與承辦單位多測試改進。	遵照委員建議，持續進行港灣資訊平台網頁檢視與測試，最大程度排除資訊平台潛藏問題，並持續最佳化。	同意辦理。
6. 新網站要真正上線時仍應送交通部進行源碼檢測，無問題後再上線。	遵照委員建議，將提供港研中心新網站原始碼，以便處理後續源碼檢測工作。	同意辦理。
7. 計畫管理放在結論的前一章，似乎有點不太洽當？	已修正，參見本案期末報告修正版目錄。	同意辦理。
8. 第五章提到的結論都是本研究的工作項目，應提出計畫完成後較明確的成果或總結。	已修正，參見本案期末報告修正版「結論與建議」章節。	同意辦理。
9. 期末報告需附上期中審查意見及相關工作會議紀錄會較完備。	已修正，參見本案期末報告修正版附錄一、附錄三及附錄七。	同意辦理。
李俊穎 委員		
1. 請將期中審查表、維護紀錄表等納入附件內及適當說明。	已修正，參見本案期末報告修正版附錄一、附錄三、附錄四及附錄七。	同意辦理。
2. 報告內容請加強補述第三章及結論不宜直接放入工作項目。	已修正，參見本案期末報告修正版「結論與建議」章節。	同意辦理。
3. 港灣資訊平台已具備雛形，請再補述其優缺點以及未來擴充性於報告內。	港灣資訊平台未來擴充性於期末報告「結論與建議」章節中敘述。	同意辦理。

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
4. 使用者會議除滿意度分析外，應增加使用者意見彙整，並整理出相關建議才可作為後續參採。	已修正，參見本案期末報告修正版附錄七。	同意辦理。
蔣敏玲 委員		
1. 依本所出版品格式，最後一章應加入 5.3 應用效益說明。	已修正，參見本案期末報告修正版之 5.3 小節。	同意辦理。
2. 報告書建議加入附錄，說明期中報告審查意見回覆說明、使用者會議之回饋意見，工作會議紀錄等。	已修正，參見本案期末報告修正版附錄一、附錄三及附錄七。	同意辦理。
3. 將重要成果製作成影片，其中提及可供遊憩目的之文字，建議修改。	遵照委員建議進行修正，並於結案驗收前提出修正版本之成果影片。	同意辦理。
4. 開放性圖台之模擬資料仍有問題，請補充如何處理解決？	開放性圖台潮流模擬資料之極端值，造成模擬資料顯示異常問題，將擬採取最大值限制的方式，修正極端值，以確保模擬資料顯示正常。	同意辦理。
劉清松 委員		
1. 報告格式不符，需修正。	已修正，參見本案期末報告修正版目錄。	同意辦理。
2. 花蓮 CCTV 傳輸不穩問題工作項目，已透過 API 擷取 mjpeg 方式，提供至網頁呈現，但報告未提及到，需補充說明。	已修正，如本案期末報告修正版 5-2 頁。	同意辦理。
3. Line 訊息提供訂閱方式評估工作項目，風和波需提供情境圖，請於報告補充說明。	已修正，如本案期末報告修正版 4-12、4-13。	同意辦理。
4. 配合用電檢查進行 HA 切換測試工作項目，請於報告補充說明。	已補充說明，如本案期末報告修正版 4-79 頁。	同意辦理。
5. 摘要內文計畫名稱需確認修正。	已修正，請參閱本案期末報告摘要內文。	同意辦理。
6. 系統壓力測試結果，報告未說明瓶頸案例與測試結果說明。	已修正，請參閱本案期末報告修正版內文第 4-74、4-75	同意辦理。

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
	及 4-76 頁。	
7. 港灣環境資訊平台加值應用工作項目，系統開發緣由、架構圖、使用之資料來源、資料庫介接需進一步詳細說明，請參考 P3-7 頁「LINE Bot 示警與推播」方式撰寫。	已修正，如本案期末報告修正版 4-53 頁。	同意辦理。
8. 工作會議與期中審查會議紀錄未檢附於報告附件。	已修正，參見本案期末報告修正版附錄五。	同意辦理。
列席單位 交通部中央氣象局		
1. 港區海象-模擬海象綜合表，其資料以「黃色」字體呈現，「黃色」字體於電腦版上不易閱讀；且手機版之顏色未與電腦版同步變化。	已遵照委員建議進行修正。	同意辦理。
2. 全國海象-颱風消息，有 1 個以上之颱風時，颱風之現況與預測欄位，無法切換不同之颱風。	遵照委員建議進行修正。	同意辦理。
3. 港區地震，建議加註地震發生時間與震央位置。	港區地震的相關資訊係提供給港務公司使用，原即具備地震發生時間；另有關震央資訊需介接中央氣象局資料，且港務公司僅需要震度跟地表加速度等資訊，因此後續將再研議是否加入震央資訊。	同意辦理。

附錄三

工作會議紀錄

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱:「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」工作會議

二、時間：109 年 02 月 27 日(星期四) 上午 10 時 00 分

三、地點：港灣技術研究中心 3 樓會議室

四、主持人：蔡代主任立宏 (李科長俊穎代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(1) 持續性功能維護

(2) 功能加值應用

(3) 其他

七、結論：

(1) 持續性功能維護

a. 持續維護七大子系統功能,包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區影像、港區地震及港區腐蝕。

b. 持續維護資料庫之自動傳輸系統及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數值模擬等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。

c. 持續港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，並藉由網頁提供即時影像畫面查詢。

d. 持續維護港灣環境資訊電腦版與行動裝置版，請進一步檢視版本切換的狀況。

e. 持續維護港灣環境資訊無障礙版網頁，請進一步評估無障礙規範 2.0 版的開發時程與內容。

f. 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。

g. 持續維護與精進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。

- 本年度預計進行訊息推播綁定功能的評估與試作，將資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，主動讓更多相關使用者獲取最即時資訊。
- 請進一步了解與評估群發訊息的使用方案(建議採用高用量:月費 4000 元/發送 25000 則)。
- 目前發送方式為純文字訊息，建議可提供依情境(例：強風、狂風、大浪與巨浪等)圖片推播訊息，以利貼近使用者體驗感。

h. 持續維護港灣環境資訊網現有品管機制為資料異常及超過上下限值之基本品管作業，建議後續透過工作會議與探討相關研究，進而加強資料品管程序。

i. 港灣環境資訊網資料庫是採用 Microsoft SQL Server，備份與還原元件提供基本的防護措施，可保護資料庫中所儲存的重要資料。本年度持續維護資料介接穩定度，並且重新檢視 Microsoft SQL Server 備份政策與備份結果，每半年進行備份結果復原資料庫，以測試驗證系統的備份與還原策略。

j. 預定透過 DNS 設定將港灣環境資訊網網址(https://isohe.ihmt.gov.tw)，對應綁定 IDC 與 IHMT IP 方式，進行 IDC 機房(Master)系統與備援(Slave)系統切換測試。

k. 目前已納入大氣腐蝕實驗數據，本年度計畫將水下腐蝕實驗數據，擇要納入港灣環境資訊網可行性評估工作。

l. 派駐「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」既有系統工程師擔任本計畫之駐點維護服務。

(2) 功能加值應用

a. 採用開放性圖台進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API，建議採用地理資訊圖資雲服務平台(TGOS)底圖圖磚，請進一步評估檢視各圖資平台的適用性，並提供多樣化的圖資進行切換展示。

b. 將中尺度數值模擬資訊加值運用擴充颱風預警資訊於港區部分的功能，透過介接中央氣象局(Open Data)颱風路徑資料，依據颱風座標、暴風七級風半徑等，利用空間資訊計算離港區距離與接觸時間呈現，與定時讀取 Typhoon2000.com 之多國颱風路徑預測資料，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。建議套疊中央氣象局等開放平台之圖資資訊(例：衛星雲圖或雷達回波圖等)，並進一步思考如何強化港區颱風專區資訊。

c. 進一步將港研中心之海氣象資料,以開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置，本年度預定以 Leaflet 為 Map API，建構 TGOS 電子地圖圖台，將即時觀測資料、TaiCOMS 海氣象模擬資料、AIS 資料、颱風路徑及多國颱風路徑預測等資料套疊。請合作單位進一步彙整蒐集，可應用套疊於該 GIS 圖台之相關資訊，以利續後續的開發設計。

(3) 其他

a. 依據本年度計畫與配合港研中心時程，進行召開使用者會議與滿意度調查，地點暫定於集思台中新烏日會議中心。

b. 配合海情機房硬體設備租用專業網際網路數據中心機房(Internet Data Center ,IDC)，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新。

c. 配合港研中心系統雲端化移轉作業，進行硬體檢視維護和協同系統維運工作。

d. 提供至少 1 篇學術論文投稿（國內、外重要學術研討會或期刊論文）。

e. 完成研究報告與計畫重要成果(海報或影片製作)。

f. 建議釐定使用者訪談需求表，進而彙整使用者實際需求，以提升港灣環境資訊網瀏覽使用率。

八、散會：上午 11 時 00 分

簽到表

單位	簽名
本所港研中心	李修翔 劉清彬
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	林紹雄 陳翠庭 江冠龍 林珂如
航港局	林達志

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱:「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」工作會議

二、時間：109 年 03 月 27 日(星期五) 上午 10 時 00 分

三、地點：港灣技術研究中心 3 樓會議室

四、主持人：蔡代主任立宏 (李科長俊穎代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)持續性功能維護

(二)功能加值應用

(三)其他

(四)航港局意見

七、結論：

(一)持續性功能維護

1. 港灣環境資訊無障礙版網頁

決議：建議透過新網域的方式，及需依循無障礙規範 2.0 版規範進行評估哪些功能可再納入(不適宜將全網頁功能改成無障礙版網頁)，目前港灣環境資訊網有包含圖表與 Map API 的呈現，並請進一步參考現有通過無障礙規範 2.0 版標章之政府機關網站設計開發。

2. 持續維護與精進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。

決議：

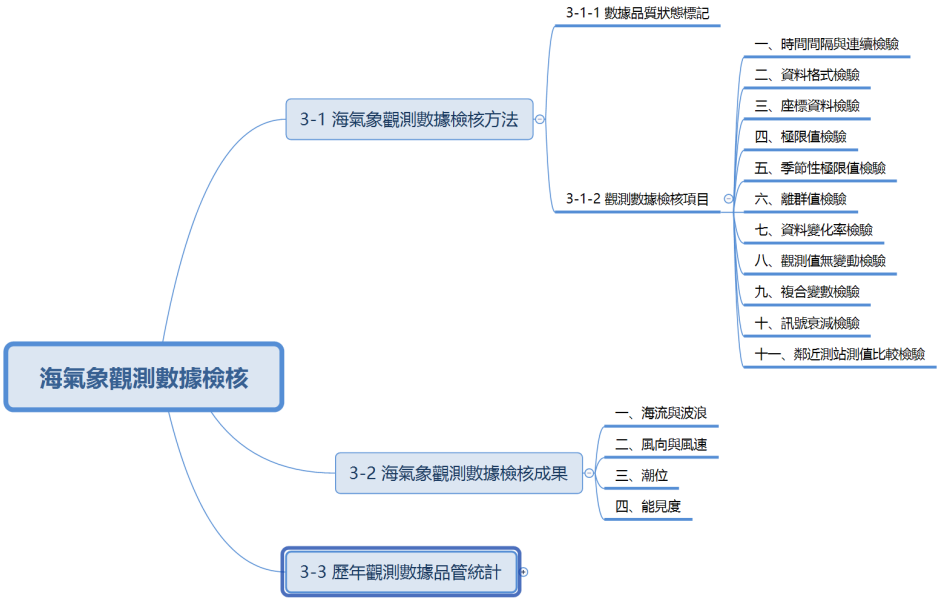
(1) 試作海象觀測及模擬資訊,提供使用者自選港口綁定功能。

(2) LINE 群發訊息的使用方案(建議採用高用量:月費 4000 元/發送 25000 則)，付費方式僅可使用 LINE Pay 或信用卡方式。

(3) 因應群發訊息使用方案，原有 4 個帳號(海象觀測示警、海嘯模擬資訊、海氣象資料品管與海象示警模擬)，修正整合海象觀測示警與海嘯模擬資訊,由同個帳號進行訊息推播。

(4) 目前發送方式為純文字訊息，新增依情境(例：強風、狂風、大浪與巨浪等)圖片推播訊息，以利貼近使用者體驗感。

(5) 加強港灣環境資訊網資料品管程序，蒐集探討海氣象觀測數據檢核方法，如圖一所示。建議與第二科相關承辦人員進行訪談與討論，進一步確認現有觀測資料品管機制與後續要如何導入資料檢核程序，以利提昇海氣象資料品質與正確性。



圖一 海氣象觀測數據檢核

(6) 為維護資料介接穩定度，並且重新檢視Microsoft SQL Server備份政策與備份結果，每半年進行備份結果復原資料庫，以測試驗證系統的備份與還原策略，預計於 8 月份進行。

(7) 預定透過 DNS 設定將港灣環境資訊網網址(https://isohe.ihmt.gov.tw)，對應綁定 IDC 與 IHMT IP 方式，進行 IDC 機房(Master)系統與備援(Slave)系統切換測試，預計於 8 月份進行。

(8) 本年度計畫將水下腐蝕實驗數據，擇要納入港灣環境資訊網可行性評估工作，於3 月 27 日訪談第一科羅建明副研究員，建議可納入全台 14 個測站點(基隆港、臺北港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、布袋港、安平港、高雄港、馬祖福澳港、金門水頭與料羅港區、澎湖龍門港等商港碼頭)的 0m,3m,6m 水質調查分析資訊，包含每季海水水質量測海水成分中導電度、溶氧量、酸鹼度、 溫度、氯鹽、硫酸鹽之水質環境因子等項目。

(二)功能加值應用

1. 採用開放性圖台進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API，建議採用地理資訊圖資雲服務平台(TGOS)底圖圖磚，檢視各圖資平台的適用性，如圖二所示，以提供多樣化的圖資進行切換展示。

平台名稱	使用底圖
中央氣象局safe see平台 https://safesee.cwb.gov.tw/ 台灣海象災防環境資訊平台 https://ocean.cwb.gov.tw/V2/	• Open Street Map • 臺灣通用電子地圖 • 海洋地圖
NCDR天氣與氣候監測網 https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_typhoon	• 嵌入Windy畫面
內政部海域資訊整合平台 https://ocean.moi.gov.tw/Map	• 臺灣通用電子地圖 • 海底地形 • 臺灣通用正射影像
海軍大氣海洋地理資訊整合系統 (UNKNOWN)	• 地理邊界資料：海岸線、國界、台灣地區縣市分界等(內政部) • Open Street Map電子地圖圖資 • Natural Earth向量與影像圖資 • TGOS通用版電子地圖圖資 • ENC電子海圖(大氣海洋局)
海氣象及應變即時展示系統for港務公司 https://wwtf.twport.com.tw/twport/	• Open Street Map • 國土測繪中心-電子地圖 • 國土測繪中心-正射影像
ODB海洋學門資料庫 https://wwtf.twport.com.tw/twport/	• 衛星圖層
海委會海洋保育署海洋保育地理資訊平台 https://iocean.oca.gov.tw/OCA_OceanConservation/GIS/MyGIS.aspx	• Open Street Map • 國土測繪中心-正射影像
TORI海象資料GIS瀏覽平台(暫停服務) https://topsgis.tori.org.tw/	• 臺灣通用電子地圖

圖二 海氣象應用相關系統平台圖資盤點表

2. 將中尺度數值模擬資訊加值運用擴充颱風預警資訊於港區部分的功能，透過介接中央氣象局(Open Data)颱風路徑資料，依據颱風座標、暴風七級風半徑等，利用空間資訊計算離港區距離與接觸時間呈現，與定時讀取 Typhoon2000.com 之多國颱風路徑預測資料，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。
3. 進一步將港研中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示，並完成相關功能建置， 進行套疊港研中心即時觀測資料、TaiCOMS 海氣象模擬資料、AIS 資料、颱風路徑、多國颱風路

徑預測與中央氣象局等開放平台之圖資資訊(例：衛星雲圖或雷達回波圖等)等等。

(三)其他

1. 建議釐定使用者訪談需求表，進而彙整使用者實際需求，以提升港灣環境資訊網瀏覽使用率。

   決議：訪談對象以航港局、港務(分)公司及審查委員為主，進行系統功能展示、需求應用與訪談，後續建議發掘潛在使用者族群(如衝浪、風帆與海釣等)，透過實際的需求訪談，蒐集相關的意見回饋。

(四)航港局意見

1. 航港局主要關注港區颱風期間的情況，港務公司除颱風期間的災難應變，也需要掌控每日進出港管理。
2. 蘇迪勒颱風期間曾有台中港系纜斷纜的事件發生，就港區而言港務公司會關注風的方向與強風等級，對靠泊的船隻有很大影響。
3. 建議可找船務代理業、各港監控中心訪談，蒐集對海氣象資訊的使用需求，可反饋提升此系統的功能應用。

八、散會：上午 11 時 20 分

簽到表

單位	簽名
本所港研中心	李修穎
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	王耐沙、林廷燦 林珂如
鐵路局 中部維修中心	鄭舜仁

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱:「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」工作會議

二、時間：109 年 04 月 28 日(星期二) 下午 13 時 30 分

三、地點：港灣技術研究中心 3 樓會議室

四、主持人：蔡代主任立宏 (李科長俊穎代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)持續性功能維護

(二)其他

七、結論：

(一)持續性功能維護

1. 持續維護與精進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。

決議：

(1) 因應群發訊息使用方案，原有 4 個帳號(海象觀測示警、海嘯模擬資訊、海氣象資料品管與海象示警模擬)，已修正為由「港灣環境資訊網_LineBot」帳號，進行海象觀測示警與海嘯模擬資訊訊息推播。

(2) 後續會新增依情境(例：強風、狂風、大浪與巨浪等)圖片推播訊息，以利貼近使用者體驗感。

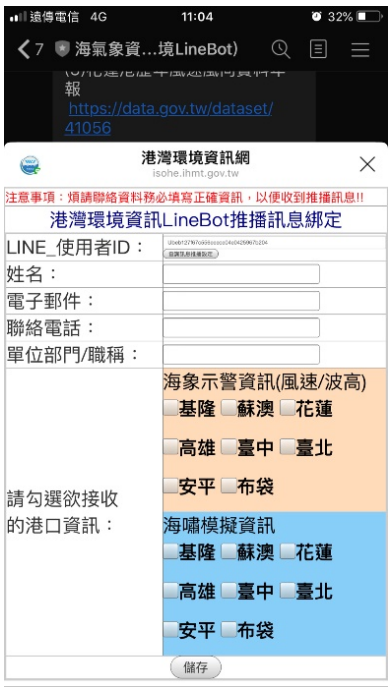
(3) 以海氣象資料品管(港灣環境 LineBot)帳號進行試作測試，透過圖文選單(Rich menu)，如圖一所示，設定相關功能：

- 推播訊息綁定：首次設定的使用者需要透過認證許可(如圖二所示)，方可進行相關設定(如圖三所示)，並提供查詢與更新功能，讓使用者能進一步了解與修改現有已綁定之港口資訊(如圖四所示)。
- 港灣環境資訊網：直接連結到港灣環境資訊網頁。
- 政府資料開放平台：提供政府資料開放平台相關連結資訊。
- 使用者會議：提供使用者會議相關資訊。

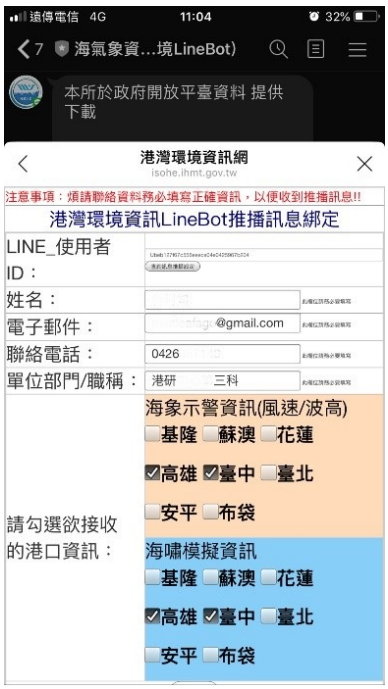
➢ 新增推播訊息資訊說明：請進一步確認海象示警與海嘯資訊之發佈機制，並於圖文選單提供相關說明。

圖一 圖文選單

圖二 推播訊息綁定_認證許可



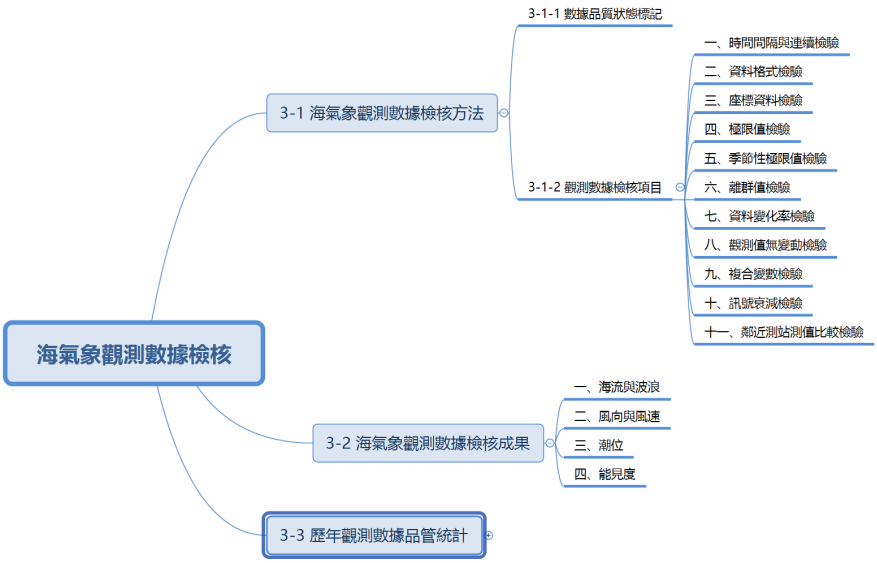
圖三 推播訊息綁定頁面



圖四 已綁定過的推播訊息頁面

2. 強化港灣環境資訊網資料品管程序

(1) 蒐集探討海氣象觀測數據檢核方法(如圖五所示)。



圖五 海氣象觀測數據檢核

(2) 於 4 月 28 日與第二科蘇青和科長進行訪談與討論，進一步確認現有觀測資料品管機制與後續要如何導入資料檢核程序，以利提昇海氣象資料品質與正確性。

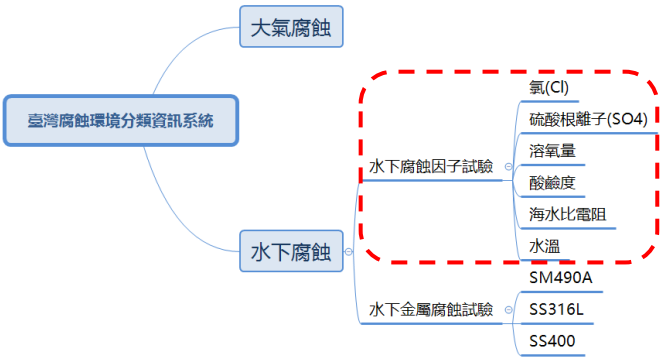
- 港灣環境資訊網呈現:風速、波高與流速即時觀測資料，需透過上下限值的機制，及坡度變化條件進行品管檢核，相關資訊請港研中心協助提供；潮位即時觀測資料需透過天文潮資訊進行品管檢核，相關資訊請港研中心協助提供。
- 歷史資料：配合第二科年報資料處理流程，再將更正後的資訊同步至港灣環境資料庫。

3. 水下腐蝕實驗數據

(1) 於 3 月 27 日訪談第一科羅建明副研究員，建議納入全台 14 個測站點(基隆港、臺北港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、布袋港、安平港、高雄港、馬祖福澳港、金門水頭與料羅港區、澎湖龍門港等商港碼頭)的水深 0m,3m,6m 水質調查分析資訊。

(2) 包含每季海水水質量測海水成分中導電度、溶氧量、酸鹼度、溫度、氯鹽、硫酸鹽之水質環境因子等項目，如圖六所示。

(3) 現有資料區間為 104 年第二季至 108 年第三季，後續於港灣環境資訊網之港區腐蝕頁面，新增水下腐蝕頁籤，透過歷線圖的方式進行呈現，請合作單位進一步與承辦人確認展示內容。



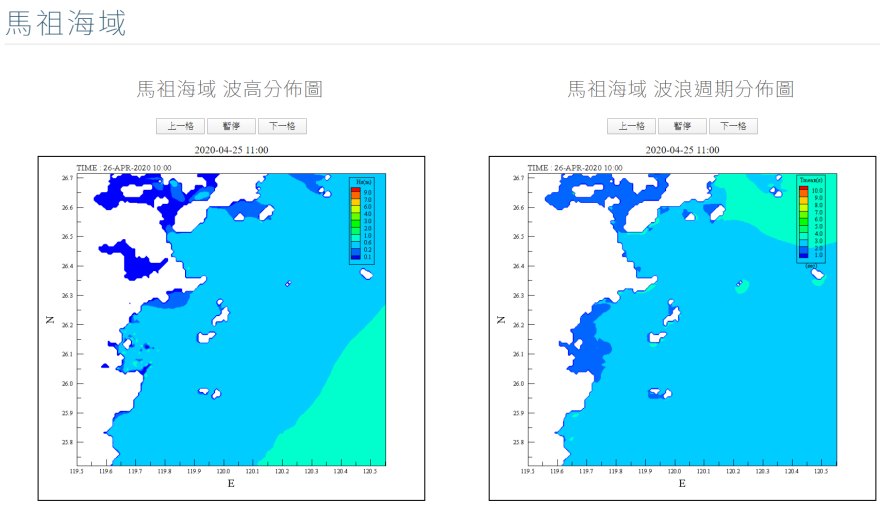
圖六 海氣象觀測數據檢核

(二)其他

1. 港區海象-[定點歷線圖(潮位)]：新增即時水深系統之觀測站及調和分析資料，以臺北港為例(如圖七所示)。

圖七 港區海象[定點歷線圖(潮位)]-臺北港

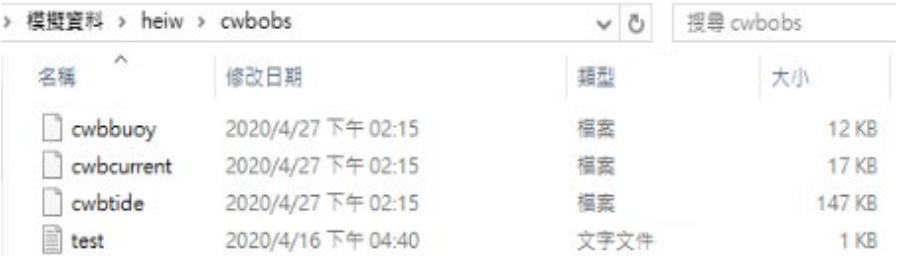
2. 港區海象-[平面分佈圖]：新增馬祖海域、金門海域、澎湖海域、東南海域及西南海域之波高分佈圖與波浪週期分佈圖，以馬祖海域為例(如圖八所示)。



圖八 港區海象[平面分佈圖]-馬祖海域

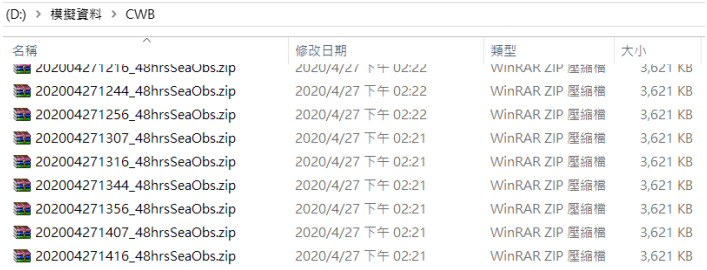
3. 介接中央氣象局即時海況資料(FTP 方式)

(1) 原先中央氣象局提供浮標站、海流與潮位資料(文字檔)的資料進行介接，此方式會提供至今年底，如圖九所示。

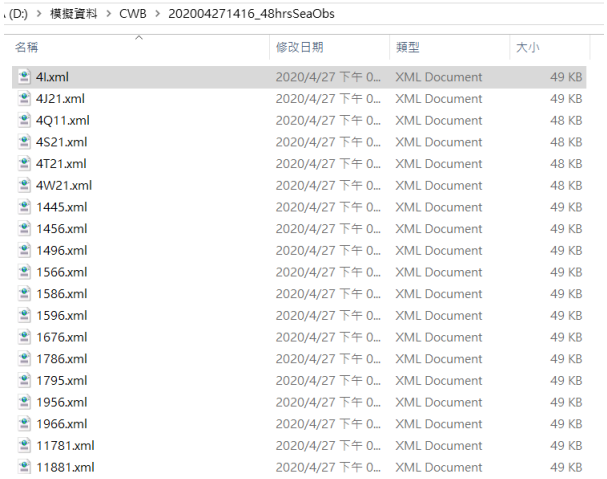


圖九 中央氣象局 TXT 檔資料

(2) 現行介接格式改成 XML 方式(壓縮檔)，如圖十與十一所示。因此需重新撰寫資料介接程式，預計於 8 月底前完成。

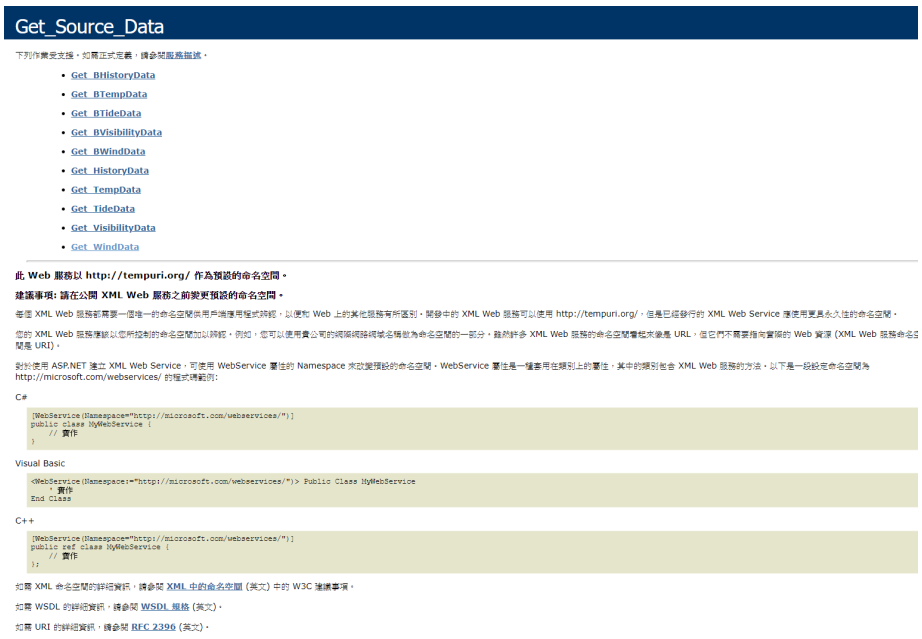


圖十 中央氣象局壓縮檔(一小時更新四次)



圖十一 中央氣象局 XML 檔資料

4. 港研中心海氣象資訊介接(WebService)：提供 Web Service 給需求單位取得港研中心之相關海氣象資料，取得所需資料後可進行後續之資料運用，已於 3 月 24 日前完成撰寫與測試，如圖十二所示。



Get_Source_Data

下列作業受支援，如需正式定義，請參閱服務描述。

- Get_BHistoryData
- Get_BTempData
- Get_BTideData
- Get_BVisibilityData
- Get_BWindData
- Get_HistoryData
- Get_TempData
- Get_TideData
- Get_VisibilityData
- Get_WindData

此 Web 服務以 http://tempuri.org/ 作為預設的命名空間。

建議事項：請在公開 XML Web 服務之前變更預設的命名空間。

每個 XML Web 服務都需要一個唯一的命名空間供用戶端應用程式辨識，以便和 Web 上的其他服務有所區別。開發中的 XML Web 服務可以使用 http://tempuri.org/，但是已經發行的 XML Web Service 應使用更具永久性的命名空間。

您的 XML Web 服務應該以您所控制的命名空間加以辨識。例如，您可以使用貴公司的網際網路網域名稱做為命名空間的一部分，雖然許多 XML Web 服務的命名空間看起來像是 URL，但它們不需要指向實際的 Web 資源 (XML Web 服務命名空間是 URI)。

對於使用 ASP.NET 建立 XML Web Service，可使用 WebService 屬性的 Namespace 來改變預設的命名空間。WebService 屬性是一種套用在類別上的屬性，其中的類別包含 XML Web 服務的方法。以下是一段設定命名空間為 http://microsoft.com/webservices/ 的程式碼範例：

C#

```
[WebService(Namespace="http://microsoft.com/webservices/")]
public class MyWebService {
    // 實作
}
```

Visual Basic

```
<WebService(Namespace:="http://microsoft.com/webservices/")> Public Class MyWebService
    ' 實作
End Class
```

C++

```
[WebService(Namespace="http://microsoft.com/webservices/")]
public ref class MyWebService {
    // 實作
};
```

如需 XML 命名空間的詳細資訊，請參閱 XML 中的命名空間 (英文) 中的 W3C 建議事項。

如需 WSDL 的詳細資訊，請參閱 WSDL 規格 (英文)。

如需 URI 的詳細資訊，請參閱 RFC 2396 (英文)。

圖十二 港研中心海氣象資訊介接(WebService)

5. 請合作單位進一步蒐集港內與港外之靜穩度相關標準與流程，以利後續訂定靜穩度訊息之提供。

八、散會：下午 15 時 00 分

簽到表

單位	簽名
本所港研中心	李俊翔 劉清彬
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	王耀弘 林紹雄 林珂如
航港局	林達志

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱:「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」工作會議

二、時間：109 年 05 月 29 日(星期五) 上午 10 時 00 分

三、地點：港灣技術研究中心 3 樓會議室

四、主持人：蔡主任立宏 (蔣副科長敏玲代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)檢視期中報告工作進度

(二)其他

七、結論：

(一)檢視期中報告工作進度

1. 強化港灣環境資訊網資料品管程序

(1) 蒐集探討海氣象觀測數據檢核方法，如圖 1 所示。

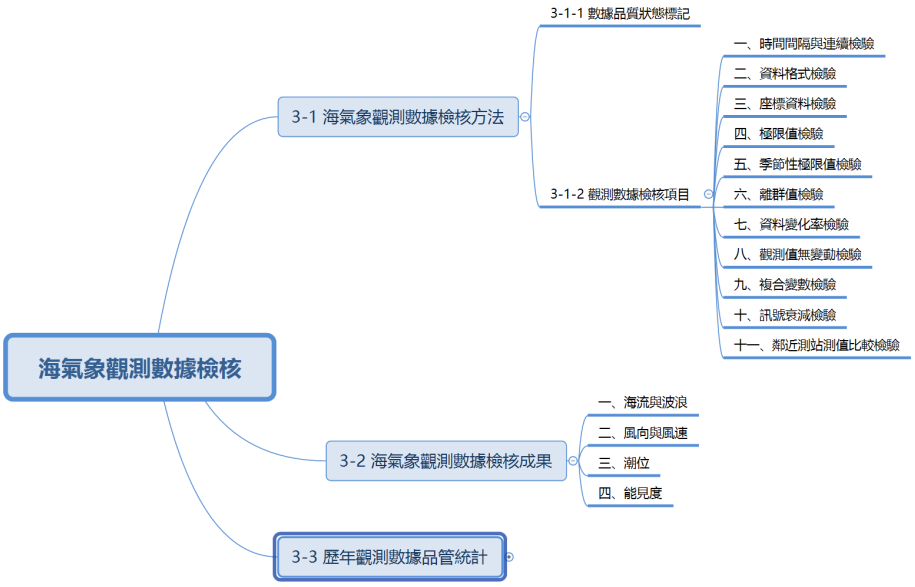


圖 1 海氣象觀測數據檢核

(2) 進一步確認現有觀測資料品管機制與後續要如何導入資料檢核程序，以利提昇海氣象資料品質與正確性。

➢ 港灣環境資訊網呈現:風速、波高與流速即時觀測資料，需透過上下限值的機制，及坡度變化條件進行初步之品

管檢核；潮位即時觀測資料需透過天文潮資訊進行初步之品管檢核，相關資訊請港研中心協助提供。

- 歷史資料：配合第二科年報資料處理流程，再將更正後的資訊同步至港灣環境資料庫。
- 請合作單位持續進一步確認品管機制條件，以利程式化建置於資料品管程式，針對觀測資料進行最基本的自動篩選與剔除

(3) 建議合作單位持續探討海氣象觀測數據檢核方法中，導入資料自動化品管程式之可行性評估與應用，並透過諮詢專家學者的意見，進而提昇即時海氣象資料的品質與提供。

2. 水下腐蝕實驗數據納入可行性評估

(1) 包含全臺 11 個港區(基隆港、臺北港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、布袋港、安平港、高雄港、馬祖、金門港區、澎湖等商港碼頭) ，如表 1 所示。與承辦人進一步確認後，建議港灣環境資訊網僅納入各港區的代表站(以放試驗片的位置為主)資料，如表 2 所示。

(2) 包含每季水深 0m,3m,6m 之海水水質量測海水成分中導電度、溶氧量、酸鹼度、 溫度、氯鹽、硫酸鹽之水質環境因子等項目，如下圖 2 所示。

(3) 現有資料區間為 104 年第 2 季至 108 年第 4 季，與承辦人進一步確認，透過歷線圖之展示方式進行呈現，並提供近 3 年的資料，如下圖 3 和圖 4 所示。

表 1 水下腐蝕各港區測站點總覽

港區	測站點	數量
基隆	基隆港 E2 基隆港 E5 基隆港 W2 基隆港 W5 基隆港西 33#	5
臺北	臺北港 E1 臺北港 E3 臺北港北 2#	3
蘇澳	蘇澳港 10# 蘇澳港 13# 蘇澳港 6# 蘇澳港 7# 蘇澳港公務船渠 蘇澳港駁船	6
花蓮	花蓮港 23# 花蓮港 4# 花蓮港航道 150#	3
臺中	臺中港 1#臺中港 30#	2
布袋	布袋港東 3#	1
安平	安平港 3# 安平港 4# 安平港 7#	3

高雄	高雄港 10# 高雄港 115# 高雄港 33# 高雄港 39# 高雄港 51# 高雄港 68# 高雄港 75#	7
馬祖	馬祖福澳港(南竿) 馬祖白沙港(北竿)	2
金門	水頭港 料羅港 九宮港	3
澎湖	澎湖馬公 澎湖龍門	2

表 2 納入港灣環境資訊網之測站點資訊

測站名稱	緯度	經度
基隆港 E2	25.132	121.7433
臺北港北 2#	25.1504	121.3948
蘇澳港 6#	24.5947	121.864
花蓮港 23#	23.9772	121.6326
臺中港 1#	24.2867	120.5224
布袋港東 3#	23.3788	120.1355
安平港 7#	22.976	120.1769
高雄港 10#	22.6123	120.2956
澎湖馬公	23.5627	119.5637
澎湖龍門	23.5605	119.6684
金門水頭港	24.4136	118.2903
金門九宮港	24.426	118.2628
金門料羅港	24.409	118.4308
馬祖福澳港(南竿)	26.1597	119.9432

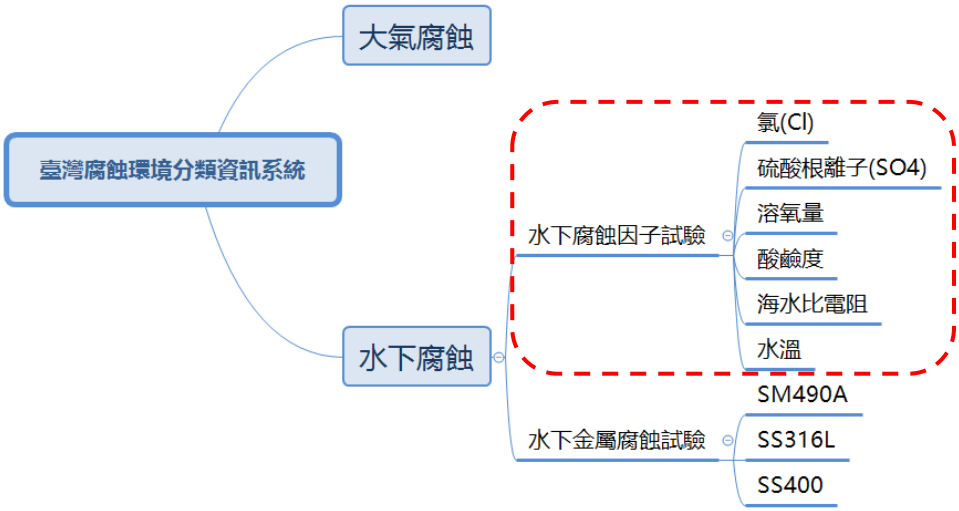


圖 2 臺灣腐蝕環境分類資訊系統水下腐蝕試驗資訊

圖 3 水下腐蝕試驗歷線圖資訊(一)-以基隆港 E2 為例

圖 4 水下腐蝕試驗歷線圖資訊(二)-以基隆港 E2 為例

3. 持續維護與精進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。

(1) 因應群發訊息使用方案，原有 4 個帳號(海象觀測示警、海嘯模擬資訊、海氣象資料品管與海象示警模擬)，已修正為由「港灣環境資訊網_LineBot」帳號，進行海象觀測示警與海嘯模擬資訊訊息推播。

(2) 以海氣象資料品管(港灣環境 LineBot)帳號進行試作測試，透過圖文選單(Rich menu)，如圖 5 所示，設定相關功能：

- 推播訊息綁定：首次設定的使用者需要透過認證許可，方可進行相關設定(如圖 6 所示)，並提供查詢與更新功能，讓使用者能進一步了解與修改現有已綁定之港口資訊。
- 港灣環境資訊網：直接連結到港灣環境資訊網頁。
- 政府資料開放平台：提供政府資料開放平台相關連結資訊。
- 使用者會議：提供使用者會議相關資訊。
- 新增推播訊息資訊說明：進一步確認海象示警與海嘯資訊之發佈機制，並於圖文選單提供相關說明。

圖 5 圖文選單

圖 6 推播訊息綁定頁面

4. 為維護資料介接穩定度，並且重新檢視 Microsoft SQL Server 備份政策與備份結果，每半年進行備份結果復原資料庫，以測試驗證系統的備份與還原策略，預計於 8 月份進行。
5. 透過 DNS 設定將港灣環境資訊網網址(https://isohe.ihmt.gov.tw)，對應綁定 IDC 與 IHMT IP 方式，進行 IDC 機房(Master)系統與備援(Slave)系統切換測試，配合港研中心預計於 8 月份進行 HA 切換測試。

6. 開放圖台套疊海氣象資料功能應用

(1) 將港研中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示，並建置相關功能項目，進而套疊港研中心即時觀測資料、TaiCOMS 海氣象模擬資料、AIS 資料、颱風路徑、多國颱風路徑預測與中央氣象局等開放平台之圖資資訊(例：衛星雲圖或雷達回波圖等)等等，預計 6 月 20 日提供雛型架構，再進一步予以討論。

(2) 將中尺度數值模擬資訊加值運用擴充颱風預警資訊於港區部分的功能，透過介接中央氣象局(Open Data)颱風路徑資料，依據颱風座標、暴風七級風半徑等，利用空間資訊計算離港區距離與接觸時間呈現，與定時讀取 Typhoon2000.com 之多國颱風路徑預測資料，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。

(二)其他

1. 期中報告初稿請於 6 月 29 日前提交。

2. 海象模擬資料-Taicoms_wave 資料(文字檔和圖片)

原先資料更新頻率為 1 日 1 次，配合海象模擬作業流程，調整為 1 日 4 次，如圖 7 所示，目前完成修正 Taicoms_wave 模擬資料匯入程式，如圖 8 所示。

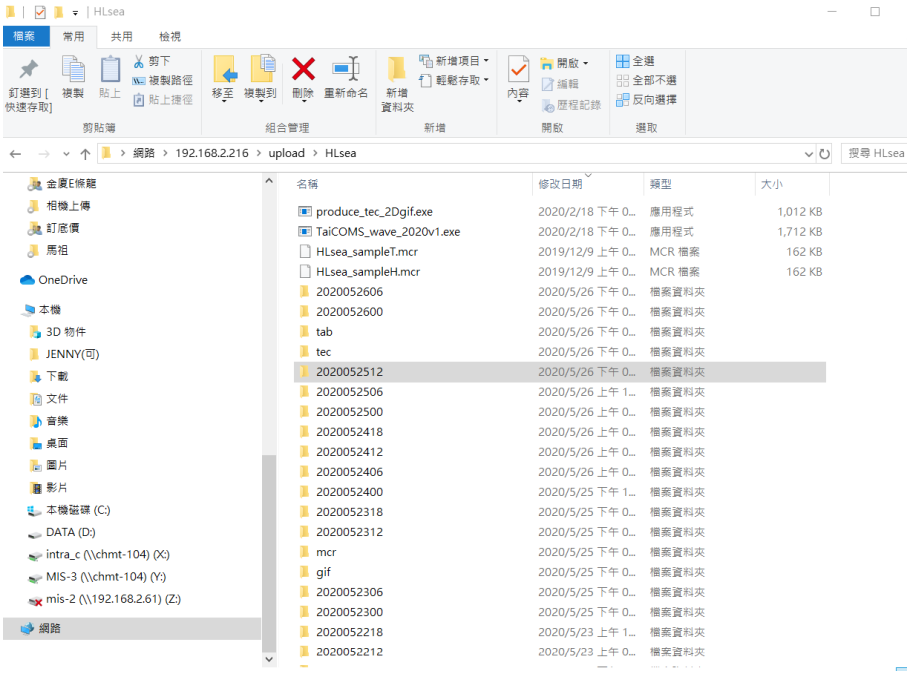


圖 7 Taicoms_wave 資料更新頻率(1 日 4 次)

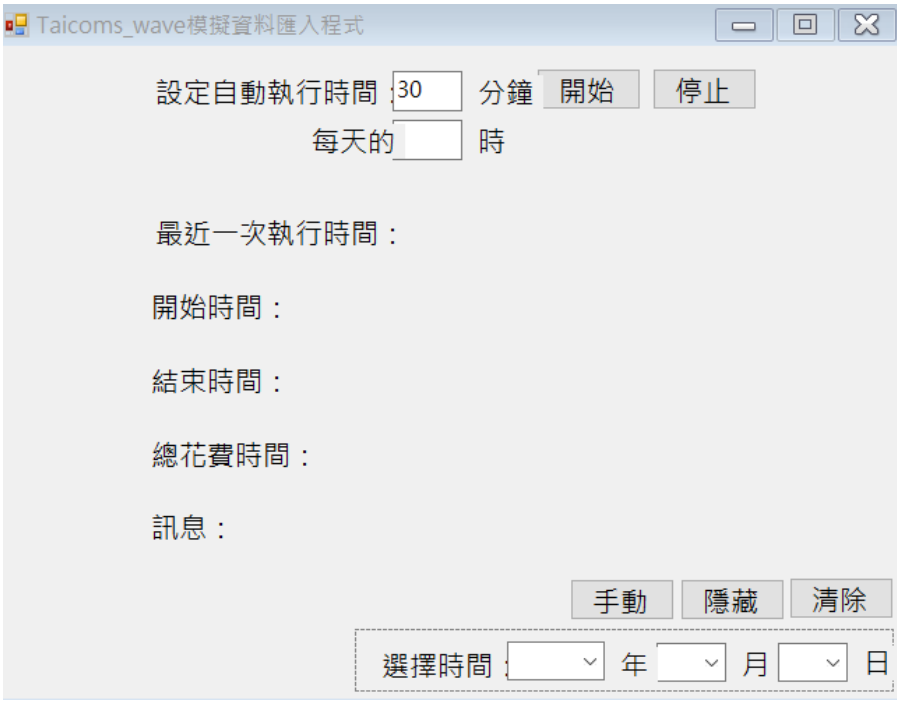


圖 8 Taicoms_wave 模擬資料匯入程式

八、散會：上午 11 時 00 分

簽到表

單位	簽名
本所港研中心	劉鴻彬 蔡敏玲
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	林延燦 [illegible] 林珂如
臺灣港務股份有限公司	劉[illegible]

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」合作研究案六月份工作會議

二、時間：109 年 6 月 29 日(星期一)下午 2 時 00 分

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任(李俊穎科長代)　　紀錄：劉清松

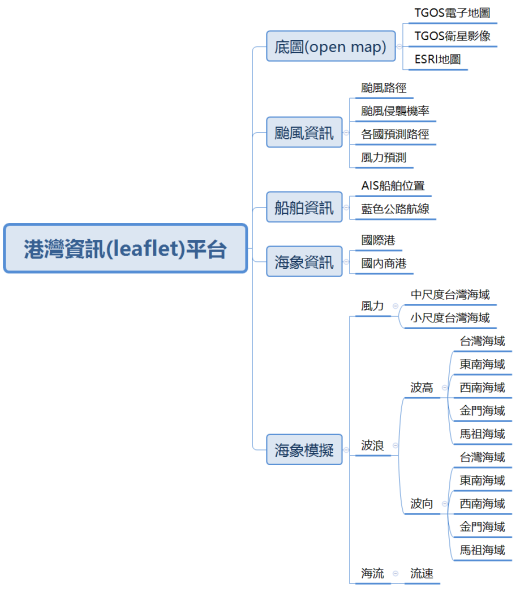
五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)工作進度說明：

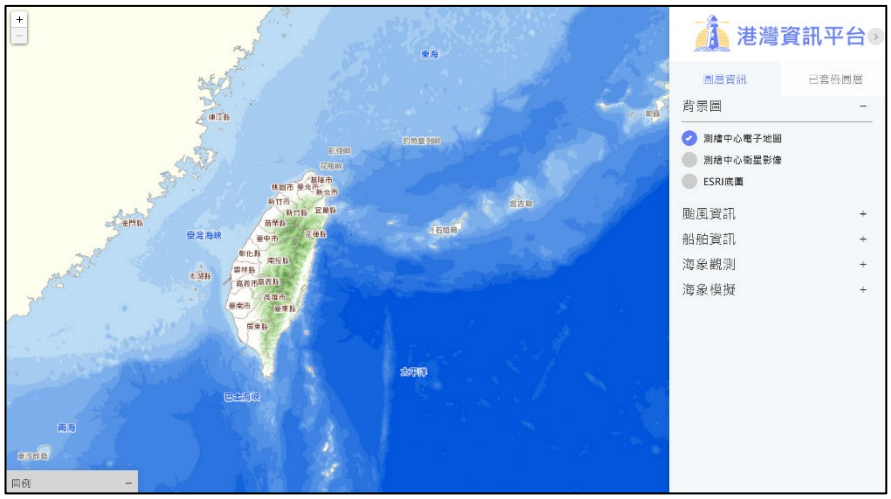
1.目前已完成包括水下腐蝕資料納入可行性評估、持續維護 LINE BOT 應用功能、LINE 訊息提供訂閱方式評估試作等工作項目，以及完成開放圖台套疊海氣象資料功能應用、中尺度數值模擬加值應用於颱風專區的雛型試作。

2.圖台開發與展示，本年度預定以 Leaflet 為 Map API，建構 TGOS 電子地圖圖台。將即時觀測資料、TAICOMS 海氣象模擬資料、AIS 資料、颱風路徑及多國颱風路徑預測等資料套疊應用，已完成試作的圖台架構如下圖一所示。

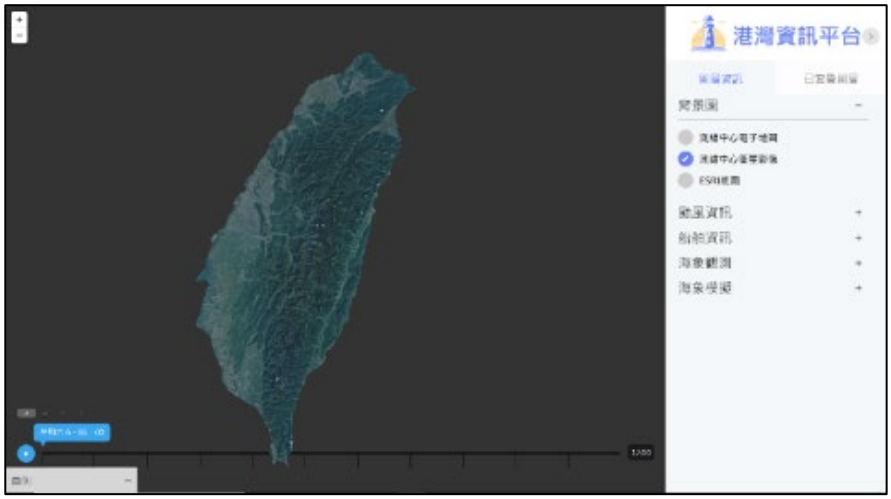


圖一 圖台功能架構

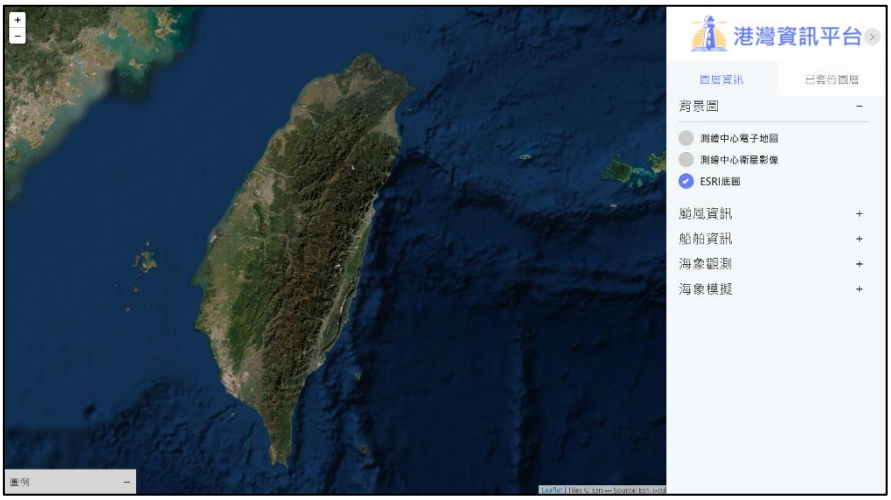
4. 在底圖部分提供 TGOS 電子地圖、TGOS 衛星影像以及 ESRI 地圖，未來還有如水保局 BIG GIS 相關圖資可以套疊。因為 TGOS 提供港區碼頭的位置與範圍，因此採用 TGOS 作為底圖。目前有三種底圖如下圖二、圖三與圖四。目前使用 TGOS 一般圖資，若使用進階圖資需另外申請，如下表一所示。



圖二 TGOS 電子地圖



圖三 TGOS 衛星影像



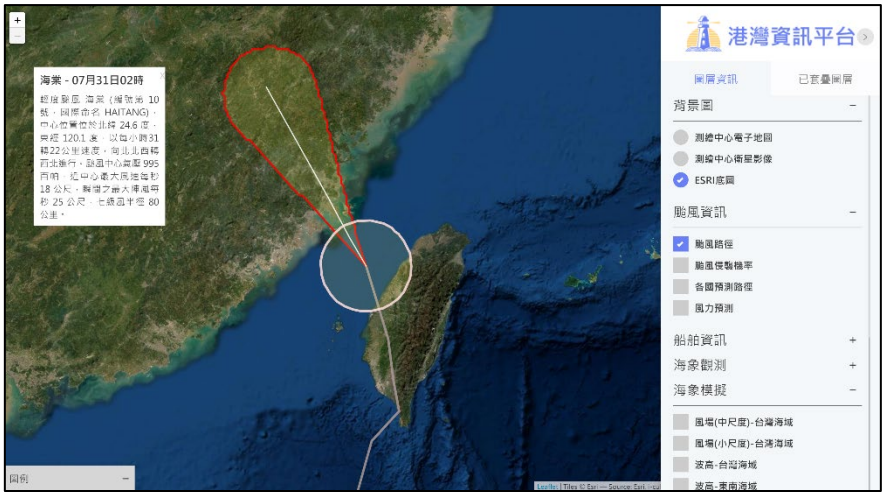
圖四 ESRI 衛星影像

表一 TGOS MAP API 授權方式

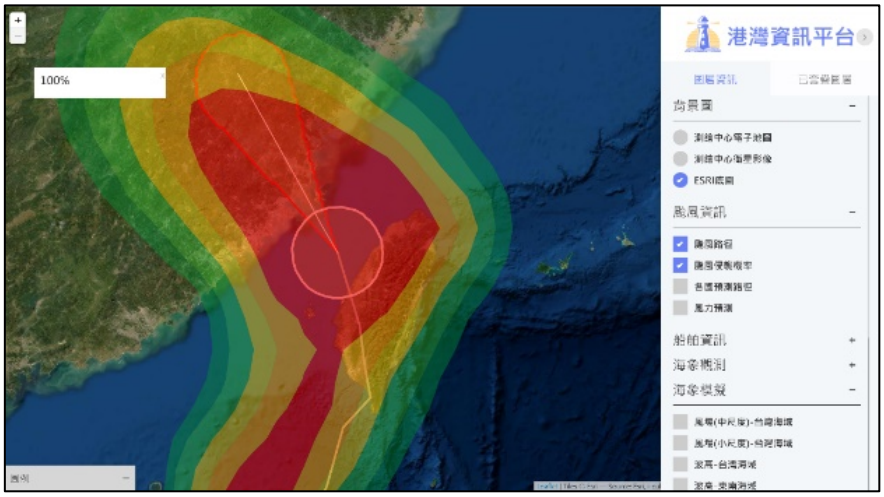
(資料來源：https://api.tgos.tw/TGOS_MAP_API/docs/site/web/Application)

TGOS MAP API 授權一覽表					
申請類型 / 可用圖資		一般圖資	進階圖資	限內部應用	限防救災應用
政府機關		○	○	○	○
公營事業		○	○	X	X
學術機關		○	○	X	X
公司行號		○	○	X	X
個人		○	X	X	X
TGOS MAP API 圖資服務		一般圖資	進階圖資 (均含一般圖資項目)	限內部應用	限防救災應用
底圖圖磚服務	TGOS MAP	已下架			
	台灣通用電子地圖	V			
	路網數值圖				已下架
	福衛二號衛星影像	V			
	福衛混合地圖	V			
	地形暈渲圖	V			
	地形暈渲混合地圖	V			
	統計區 MAP	V			
主題圖磚服務	一千分之一地形圖			V	
	都市計畫圖			V	
	非都市土地使用分區圖			V	
	國土利用調查	V			
主題地圖服務	順向坡分布圖		V		
	山崩潛感圖		V		
	活動斷層圖		V		
	行政區界圖	V			
	淹水潛勢圖				V
	土石流潛勢溪流圖	V			
	坡地災害潛勢圖		V		
	淹水災害潛勢圖		V		
	中央與地方緊急應變中心	V			
	全國消防局	V			
	全國警察局	V			
	空中勤務總隊	V			
	社會福利服務機構	V			

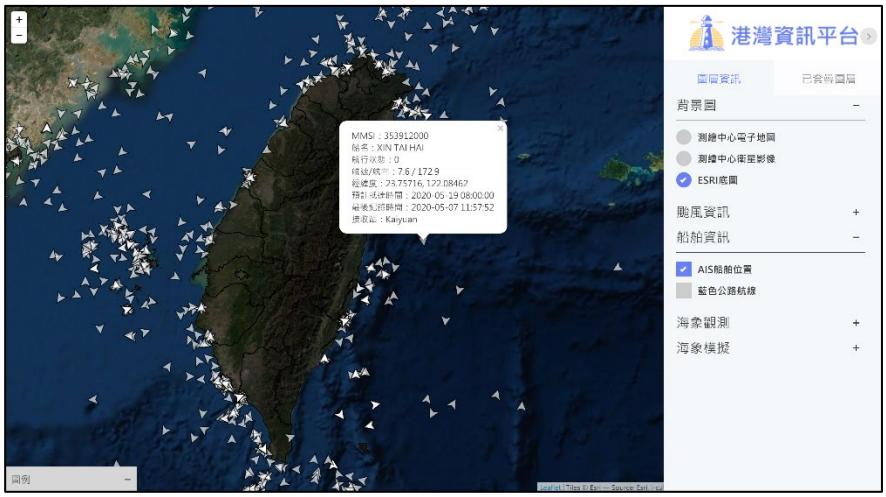
5.在颱風資訊部分，完成颱風路徑及颱風侵台機率 open data 介接與試做展示，並且預留各國預測路徑風力預測 open data 介接展示功能，如圖五與圖六；船舶資訊部分提供 AIS 船舶位置以及藍色公路航線，如圖七與圖八。



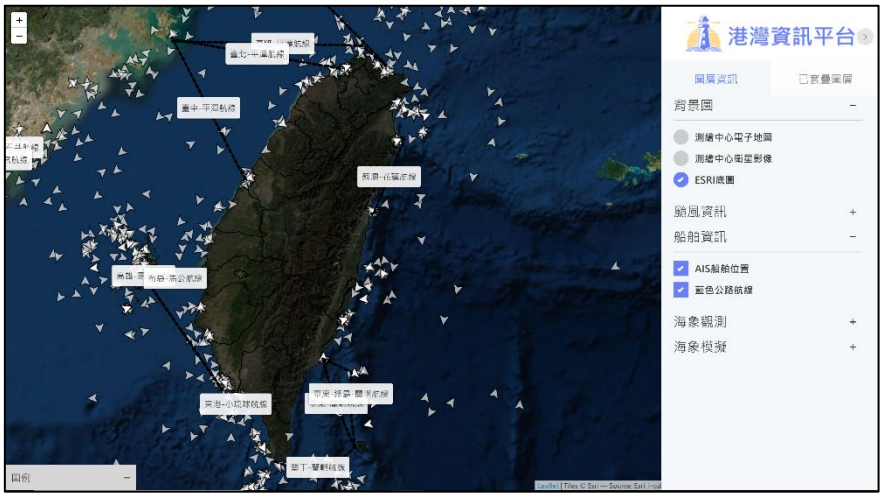
圖五 套疊颱風路徑



圖六 套疊颱風侵襲機率

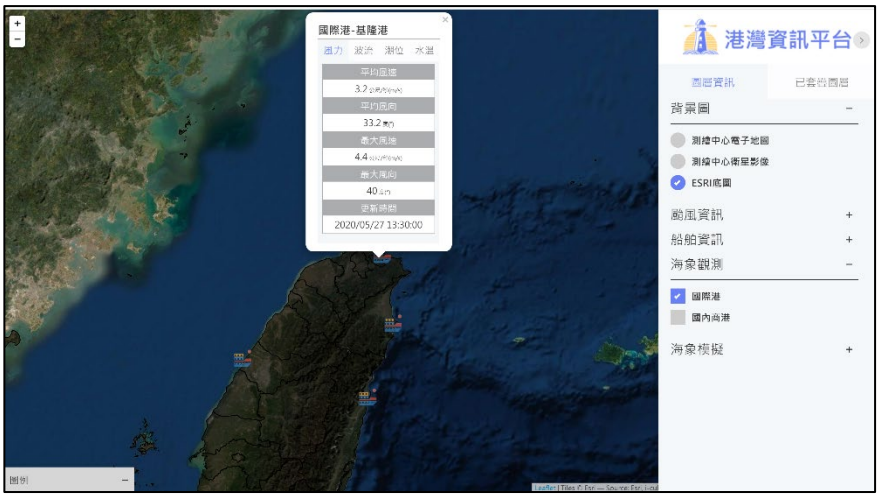


圖七 套疊 AIS 船舶位置

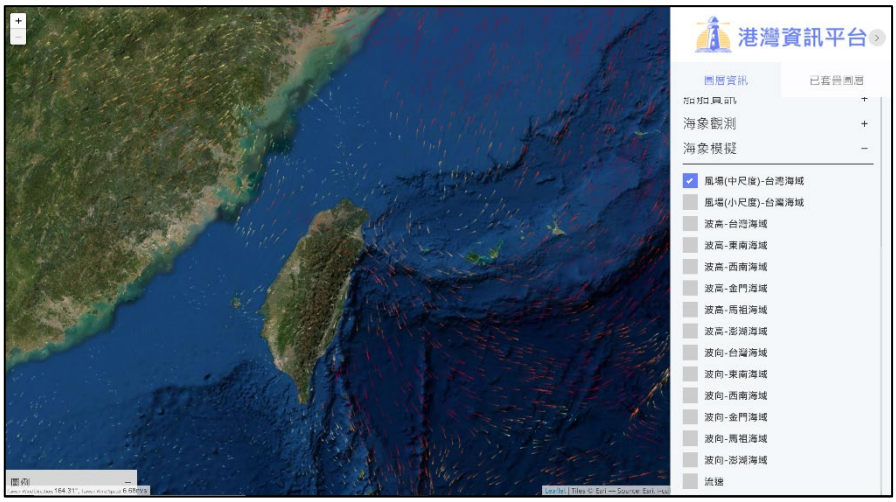


圖八 套疊藍色公路航線

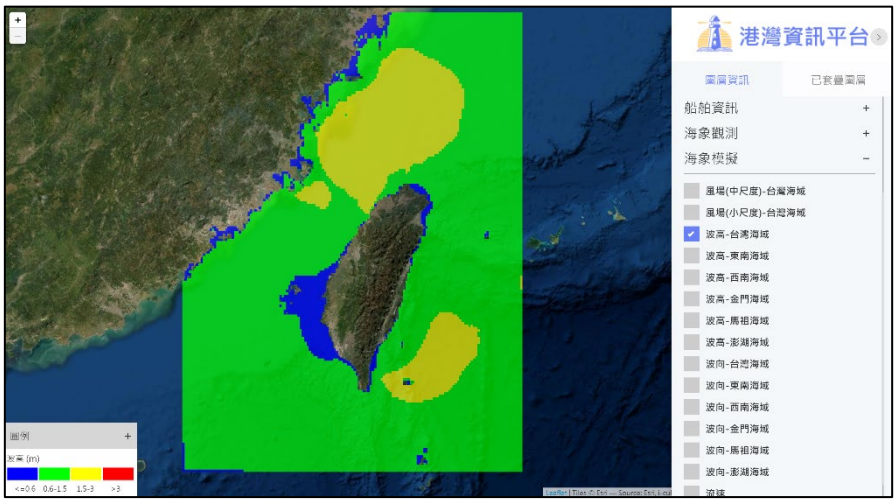
6.海象資訊部分目前已套疊單點的國際港與國內商港即時觀測資訊，如圖九，模擬資料在風的部分已套疊中尺度與小尺度的資料，如圖十；在波浪的部分分為波浪與波高，並依照台灣海域、東南海域、西南海域、金門海域以及馬祖海域加以呈現，如圖十一；海流部分目前僅套疊流速，如圖十二所示。



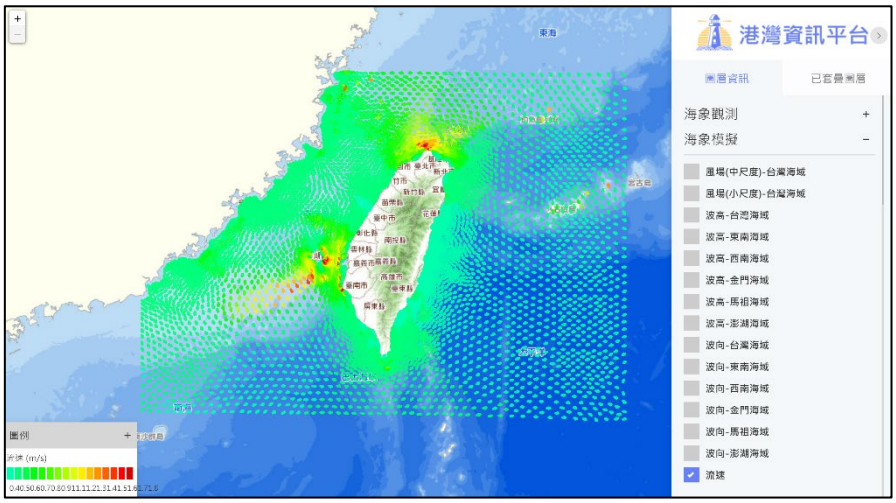
圖九 套疊國際港觀測資料



圖十 套疊中尺度風場資料



圖十一 套疊波高-台灣海域資料



圖十二 套疊海象模擬(海流)資料

(二)針對目前研究方向與執行情形進行討論：

1.了解圖台部分是否呈現最新碼頭位置狀況，目前提供最近 TGOS 電子海圖，已呈現最新狀況，。

2.未來對離岸風場是否提供主題式服務，若中心有相關資料提供，如小尺度風場模擬資料，可研擬提供風場範圍的主題服務。

3.這些介接的海氣象資料、颱風資訊以及 AIS 資料等等，是否可以互相套疊，另應注意套疊後僅能點選最上層圖層點位資訊之問題，並思考如何改善。

4.港內潮位計在此圖台上是否有提供？目前在國際港與國內商港圖層以單點方式呈現，另外在港灣環境資訊網的港區定點歷線圖部分已整合部分國際及國內商港即時水深資料。

5.當遇到油汙事件，使用者需要潮位與風的資料，另目前已開放商港海釣區，這部分的商港海氣象資料由中心提供，這些都可思考是否能作主題式服務呈現。

6.本計畫應確保國內商港海氣象資料 opendata 提供的穩定度，廠商應協助基本維運。

7.目前圖層是否僅展示一個時間段的資料，應思考若載入的資料量很大的情況下，如何讓圖台可以順利展示、運作。以波高為例，應測試這樣的呈現方式，未來所載入的資訊是否會讓系統負荷太大。

8.颱風資訊部分如何與港區結合，如颱風中心與各港區距離、各港區之颱風侵襲機率，另也可思考 7 級風暴風圈到港口的距離，並以當下、未來 3 小時、未來 6 小時、未來 9 小時等等資訊呈現。建議再確認颱風侵襲機率之定義，才可說明此圖。

七、結論：

(一)建議可思考港灣環境資訊網是否可以提供主題式服務或個人化服務。

(二)圖台部分不同圖層套疊，研擬讓使用者可自行排序已勾選圖層的上下順序。

(三)期末前會將此圖台置於中心伺服器試運轉，測試系統展示效能成

果，在目前中心伺服器效能以及網路頻寬狀態下，最佳化此圖台可以同時掛載的圖層。並請評估 GIS 圖磚是否可以分層處理(如大尺度、中尺度與小尺度)，降低系統負荷量。

(四)颱風資訊部分應釐清各介接圖層資訊定義後，思考如何與港區結合，提供使用者其他應用服務。

八、散會：下午 4 時 00 分。

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第6次工作會議

二、時間：109 年 8 月 5 日(星期三) 下午 2 時 00 分

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)工作進度說明：

1. 本案計畫主持人更換事誼
2. 期中審查委員意見回覆

(二)針對目前研究方向與執行情形進行討論：

1. 港灣環境資訊 GIS 圖台開發與展示，整合港研中心即時觀測資料、Taicoms 海氣象模擬資料、AIS 資料、藍色公路航線、颱風路徑(中央氣象局)及多國颱風路徑預測(Typhoon2000)等資料套疊應用
2. 辦理使用者會議與滿意度調查
3. 配合港研中心進行 HA 切換測試
4. 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
5. 重要成果海報或影片電子檔案製作

七、結論：

1. 由於本案原計畫主持人林廷燦，因個人生涯規劃離開富鴻網股份有限公司，根據契約書第 16 條之第七項，「如因不可抗力、變更計畫主持人、協同主持人及研究員級，或因實際需要必須更改契約內容時，應事先以書面敘明理由提出申請，並於徵得甲方書面同意後為之。」，與需求說明書提及「合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有海氣象、資訊或專案管理等相關學經歷背景」，其富鴻網股份有限公司於 7 月 31 日來文更換計畫主持人，其組織架構調整，由原協同主持人陳

羿庭擔任本案計畫主持人及宋少宏擔任協同主持人，相關行政流程會依據契約內容進行辦理陳核。

2. 針對期中審查委員之意見，請合作單位進一步確認內容回覆的實際與執行狀況。

3. 請合作單位進一步盤點及釐清本計畫所有工作項目的執行進度，並提供後續執行之報告書說明。

4. 於 10 月 26 日前應提送期末報告，請合作單位確實掌握後續專案執行進度與時程管理，建議於每月至少召開 2 次工作會議，以利討論與追蹤後續工作項目之實際情形。

5. 港灣環境資訊 GIS 圖台為本年度重要的加值應用功能，期中審查審查階段前，建置一整合相關資訊至港灣環境資訊 GIS 圖台雛型，請合作單位掌握開發時程，加速強化該平台之功能項目呈現及考量展示效能，以利提供易於操作與親和力介面給使用者查詢。

6. 颱風專區主要呈現颱風來襲與港區的連結性，其颱風中心點、暴風半徑與各港區的距離，提供相關之災害應變訊息，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。

7. 使用者會議預定於 9 月底召開，地點於集思台中新烏日會議中心，會議時間以 2 小時為主，議題內容包含港灣環境資訊系統所展示之海氣象觀測、海氣象模擬及地震、大氣及水下腐蝕等相關資訊，並請港研中心之承辦人進行說明，以及推廣今年度的加值應用功能與蒐集使用者意見回饋，進而優化系統，與會人員請邀集港務公司、交通部航港局、中央氣象局、引水人及觀光局等相關單位。

8. 請合作單位需派員完成系統 HA 切換測試。

9. 整理本年度計畫成果，完成至少 1 篇學術論文投稿（國內、外重要學術研討會或期刊論文）。

10. 完成研究報告與計畫重要成果之海報或影片製作。

八、散會：下午 3 時 30 分。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第6次工作會議

時間：109 年 8 月 5 日(星期三)下午 2 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：蔡立宏主任 蔡立宏

單位	簽名
本所港研中心	李修翔 劉清移
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	陳翠庭 吳崇芳 郭宗宏 林詞如 黃守其
	許仁郁 楊惠玲 孟昭立

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第七次工作會議

二、時間：109 年 8 月 24 日(星期一) 上午 10 時 00 分

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)盤點及釐清本計畫所有工作項目的執行進度，並提供後續執行之報告書說明。

1. 資料品管作業改善
2. 花蓮港 CCTV 影像串接
3. 港灣技術研究中心之海氣象資料，以開放性圖台進行開發展示、以及功能與應用調整
4. 至少 1 篇可供投稿之學術論文
5. 完成 1 本研究報告
6. 辦理 1 場使用者會議
7. 完成重要成果海報或影片電子檔案製作
8. 配合港研中心進行系統 HA 切換測試

(二)期中審查意見回覆內容說明

七、結論：

1. 資料品管採用四分位法去除離群值為基礎，需考量颱風期間所監測之資料成為離群值被去除的疑慮，並納入資料連續性、合理性。
2. 花蓮港 CCTV 影像串接，透過 MJPG 的方式介接影像，且需考量資安問題。
3. 開放性圖台除了要呈現海氣象和颱風資訊，需進一步加以思考各項數據與各港區的關係,包含颱風中心距離、7 級風半徑距離、侵襲機率圖等。
4. 學術論文預計以「運用視覺化圖臺整合港灣環境資訊」為主題，

投稿第 42 屆海洋工程研討會。

5. 使用者會議預定於 10 月 21 日召開，地點於集思台中新烏日會議中心，已預定 303 會議室(教室型 51 位)，請合作單位研擬會議相關議題內容及時程。
6. 港灣環境資訊網設定雙 IP 達到負載平衡，請合作單位協助派員完成系統測試。
7. 研究報告與計畫重要成果之海報或影片製作，須於 10 月 26 日前提交。
8. 壓力測試建議採用 Apache JMeter 軟體，請合作單位提前告知測試時間，以不影響港灣環境資訊網站之運作。
9. 源碼檢測建議採用 Sonar 微軟的開放原始碼(Open Source)免費網站檢測工具。

八、散會：上午 11 時 30 分。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第七次工作會議

時間：109 年 8 月 24 日(星期一)上午 10 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：蔡立宏主任 李修穎代

單位	簽名
本所港研中心	李修穎 劉清杉
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	黃守楚 陳翠庭 許仁郁
列席單位： 交通部航港局 中部航務中心	黃建成

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第8次工作會議

二、時間：109 年 9 月 9 日(星期三) 下午 2 時

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任(李俊穎科長代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)盤點及釐清本計畫所有工作項目的執行進度，並提供後續執行之報告書說明。

1. 完成花蓮港 CCTV 影像串接。
2. 展示目前開放性圖台呈現的資訊。
3. 以「運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之輔助決策模式」投稿第 42 屆海洋工程研討會，已於 109 年 8 月 31 日完成報名投稿。
4. 使用者會議議程。
5. 系統壓力測試及源碼檢測期程說明及需求協助。

七、結論：

1. 進行花蓮港 CCTV 影像串接測試，透過 Camera API 撰寫，採用 MJPG 的方式介接影像提供給網頁瀏覽。
2. 開放性圖台需呈現本島 8 個、澎湖(龍門尖山、馬公)、馬祖(南竿、東莒及東引)與金門(水頭、料羅)共 15 個港區的位置，及颱風位置連動之相關資訊。
3. 開放性圖台颱風路徑的呈現預計分為即時現況和歷史資料。
4. 開放性圖台風力觀測站的資訊先以穩定的測站及超音波類型的為主。
5. 開放性圖台需要更清楚呈現每一個點位之經緯度及風速。
6. 使用者會議預定於 10 月 21 日舉辦，地點於集思台中新烏日會議中心，會議時間以 2 小時為主，議程預設為 6 場(如圖 1)，分

別介紹港研中心各科主要業務(各 15 分鐘)、港灣環境資訊 Web GIS 系統展示操作(20 分鐘)及綜合討論，請再進一步確認與會人員名單等相關事宜。

時 間	講題	主 講 人	主持人
09:50~10:00	簽 到		
10:00~10:10	主持人致詞		蔡立宏 主任 交通部運研所港研中心
10:10~10:25 (15 分鐘)	港灣環境資訊系統 Web GIS 系統介紹	交通部運研所 港研中心第三科 劉清松 副研究員	李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
10:25~10:40 (15 分鐘)	港區腐蝕/港區地震 系統介紹	交通部運研所 港研中心第一科 羅建明 副研究員 曾文傑 研究員	賴瑞應 科長 交通部運研所港研中心
10:40~10:55 (15分鐘)	港區海氣象觀測 系統介紹	交通部運研所 港研中心第二科 林達遠 副研究員	蘇青和 科長 交通部運研所港研中心
10:55~11:05	休息 (餐點禮盒)		
11:05~11:20 (15 分鐘)	海象模擬功能提升 及應用	國立成功大學 水工試驗所 劉正琪 博士	李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
11:20~11:40 (20 分鐘)	港灣環境資訊系統 Web GIS 操作與展示	富鴻網股份 有限公司	李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
11:40~12:00 (20分鐘)	綜合討論 (交通部運研所港研中心 第一科/第二科/第三科相關人員)		賴瑞應 科長、蘇青和 科長 、李俊穎 科長 交通部運研所港研中心
12:00~12:30	滿意度問卷調查(用餐(便當))		

圖 1 109 年港灣環境資訊系統使用者會議

7. 建議源碼檢測提送至交通部進行較高規格的檢測。
8. 壓力測試時程預定，9 月 25 日提交測試計畫書，10 月 2 日完成測試前置作業，10 月 12 日至 16 日進行系統壓力測試作業。
9. 請合作單位參考之前的期末報告格式，研擬期末報告大綱目錄列入下次工作會議討論，同時也可以思考此案 110 年研究主題重點之工作項目。
10. 下次工作會議預定於 109 年 9 月 29 日召開。

八、散會：下午 3 時 10 分。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第八次工作會議

時間：109 年 9 月 9 日(星期三)下午 2 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：蔡立宏主任 李修穎代

單位	簽名
本所港研中心	李修穎 劉清杉
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	陳羽庭 許仁成 王冠傑 孟昭亨 林柯妙
港務公司台中分公司	葉孫庭

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第9次工作會議

二、時間：109 年 9 月 29 日(星期二) 上午 10 時

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任(蔣敏玲副科長代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)盤點及釐清本計畫所有工作項目的執行進度，並提供後續執行之報告書說明。

1. 展示開放性圖台目前能呈現的資訊。
2. 期末報告大綱目錄。

七、結論：

1. 開放性圖台的查詢邏輯要統一，相關資料呈現功能再請團隊補上，並做好資通安全相關防護。
2. 請合作單位於 9 月 30 日派員至本中心了解資料庫詳細運作架構及相關資訊內容以利後續資料介接。
3. 請合作單位於 10 月 5 日完成圖台所有介面呈現及功能，並先更新一版讓本中心測試。
4. 10 月工作會議預計於 10 月 6 日上午 10 點及 10 月 12 日上午 10 點召開。

八、散會：上午 11 時 30 分。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第 9 次工作會議

時間：109 年 9 月 29 日(星期二)上午 10 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：蔡立宏主任 蔣敏玲副科長代

單位	簽名
本所港研中心	蔣敏玲 劉清松
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	陳翠庭 黃孚榮 王冠傑 [illegible] 孟照立 [illegible]

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第10次工作會議

二、時間：109 年 10 月 6 日(星期二) 上午 10 時

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任(蔣敏玲副科長代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)盤點及釐清本計畫所有工作項目的執行進度，並提供後續執行之報告書說明。

1. 展示開放性圖台目前能呈現的資訊。

七、結論：

1. 模擬資料中波浪 u、v 值的轉換邏輯請本中心會後協助釐清。
2. 颱風潛勢路徑圖要呈現出來。
3. 船舶點位圖示必須要有方向性。
4. 請合作單位於 10 月 7 日針對本次會議內容先更新一版，後續每 2 日更新一次。
5. 工作會議預計於 10 月 12 日上午 10 點召開。

八、散會：上午 11 時 30 分。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第 10 次工作會議

時間：109 年 10 月 06 日(星期二)上午 10 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：蔡立宏主任 蔣敏玲 代

單位	簽名
本所港研中心	蔣敏玲 劉清彬
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	邱仁成 陳翠庭 王冠傑 林哲瑢 孟照立

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「IOT-109-H3C006 109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第11次工作會議

二、時間：109 年 10 月 12 日(星期一) 上午 10 時

三、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

四、主持人：蔡立宏主任(劉清松研究員代)　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、討論議題：

(一)盤點及釐清本計畫所有工作項目的執行進度，並提供後續執行之報告書說明。

1. 展示開放性圖台目前能呈現的資訊。

七、結論：

1. 點選颱風頁面，歷史紀錄颱風馬上往下展開，不需效果。
2. 颱風資訊需顯示資料來自哪個國家，並依侵襲機率呈現港口警示。
3. 系統畫面預設顯示觀測的風力資訊，畫面盡量把臺灣本島放到最大。
4. 歷線圖需呈現滿版，讓使用者可以左右捲動。
5. 歷線圖切換 1 日、3 日、5 日按鈕放在左上的下一行。
6. 歷線圖的風向、波向及流向數據資料請呈現至小數點一位，風速、波高、週期、流速及潮位等數據請呈現至小數點二位。
7. 模擬資料的波浪以海域分區直接用選項顯示。
8. 模擬資料的潮流的顯示有問題，請合作單位在三角網格轉換成舉行網格時，用小範圍內插法試試看。
9. 藍色公路的起迄點問題請合作單位對照 Google 經緯度位置，進行航線延伸調整。
10. 船舶位置需顯示航速、資料紀錄時間、預計抵達時間等資訊。
11. 請合作單位根據本次會議內容進行修正與更新。

12. 10 月 16 日下午開會討論。

13. 10 月 19 日提供使用者會議的簡報，請於 10 月 21 日準備 50 份簡報紙本。

八、散會：上午 12 時。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-109-H3C006 109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」採購案第 11 次工作會議

時間：109 年 10 月 12 日(星期一)上午 10 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：蔡立宏主任 劉濤杉代

單位	簽名
本所港研中心	劉濤杉
合作研究單位： 富鴻網股份有限公司	陳翠庭 許仁郁 王冠傑 林珂如 孟昭文

附錄四

維護服務紀錄表

項次	檢查項目	三月(共計22天)	四月(共計20天)	五月(共計21天)	六月(統計至6/21, 共計17天)
1.	AP Server 網頁伺服器	0	0	0	0
2.	SQL Server 資料庫伺服器	0	0	0	0
3.	Data Exchange資料轉換伺服器	0	0	0	0
4.	Image Server 影像伺服器	0	0	0	0
5.	資料備份伺服器	0	0	0	0
6.	即時影像				
	花蓮港（西防波堤）	0	0	0	0
	花蓮港（西防波堤堤頭）	0	0	0	0
	花蓮港（亞洲水泥辦公室）	0	0	0	0
	花蓮港（港務大樓）	0	0	0	0
	馬祖（南竿）	0	0	0	0
	馬祖（北竿）	0	0	0	0
	馬祖（東莒）	0	0	0	0
	馬祖（西莒）	0	0	0	0
	馬祖（東引）	0	0	0	0
	其他異常描述與處理狀況				

異常說明

每日記錄資料傳輸狀況，以天數為單位

狀況說明

項次	檢查項目	七月(共計23天)	八月(共計21天)	九月(共計11天)	十月(統計至10/23, 共計16天)
1.	AP Server 網頁伺服器	0	0	0	0
2.	SQL Server 資料庫伺服器	0	0	0	0
3.	Data Exchange資料轉換伺服器	0	0	0	0
4.	Image Server 影像伺服器	0	0	0	0
5.	資料備份伺服器	0	0	0	0
6.	即時影像				
	花蓮港（西防波堤）	0	0	0	
	花蓮港（西防波堤堤頭）	0	0	0	
	花蓮港（亞洲水泥辦公室）	0	0	0	
	花蓮港（港務大樓）	0	0	0	
	馬祖（南竿）	0	0	0	
	馬祖（北竿）	0	0	0	
	馬祖（東莒）	0	0	0	
	馬祖（西莒）	0	0	0	
	馬祖（東引）	0	0	0	
	其他異常描述與處理狀況	3	0	0	

異常說明

每日記錄資料傳輸狀況，以天數為單位

狀況說明

其他異常描述與處理狀況：

因資料庫交易紀錄檔log已滿問題，導致國際港資料未正常匯入，透過定期排程設定清除SQL Server Log檔，讓資料可以正常匯入至資料庫。

即時影像部分：

因應港研中心研究計畫執行需要，陸續於各港口架設攝影機，並於港灣環境資訊網提供港區即時影像，因研究計畫完成且已拆除各港所設置之攝影機，故於109年9月15日起港灣環境資訊網不再提供港區影像服務。

月份	三月(共計22天)						四月(共計20天)						五月(共計21天)					六月(統計至6/23, 共計17天)				
港口/海氣象觀測資料	風力	潮汐	波浪	海流	水溫	能見度	風力	潮汐	波浪	海流	水溫	能見度	風力	潮汐	波浪	海流	水溫	風力	潮汐	波浪	海流	水溫
基隆港	0	0	▲	▲	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
蘇澳港	0	0	▲	▲	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
花蓮港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高雄港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺中港	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺北港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
安平港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
布袋港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
馬祖(南竿)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
馬祖(莒光)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲	▲	0	※	0	▲	▲	0
馬祖(東引)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0

異常說明

每日記錄資料傳輸狀況, 以天數為單位

配合能見度儀陸續拆除，5月份起港灣環境資訊網不再提供能見度資訊。

狀況說明

註記為X的部分-暫停觀測作業或暫無設置測站

註記為※的部分-因線路傳輸有問題或儀器維護保養，導致即時觀測資料無法傳回港研中心。

註記為▲的部分-採自計式觀測

月份	七月(共計23天)					八月(共計21天)					九月(共計22天)					十月(統計至10/23, 共計16天)				
港口/海氣象觀測資料	風力	潮汐	波浪	海流	水溫	風力	潮汐	波浪	海流	水溫	風力	潮汐	波浪	海流	水溫	風力	潮汐	波浪	海流	水溫
基隆港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蘇澳港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
花蓮港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高雄港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺中港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺北港	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
安平港	0	0	11	11	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
布袋港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
馬祖(南竿)	0	0	0	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
馬祖(莒光)	0	0	0	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	※	0	▲	▲	0
馬祖(東引)	0	0	0	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0

異常說明

每日記錄資料傳輸狀況, 以天數為單位

狀況說明

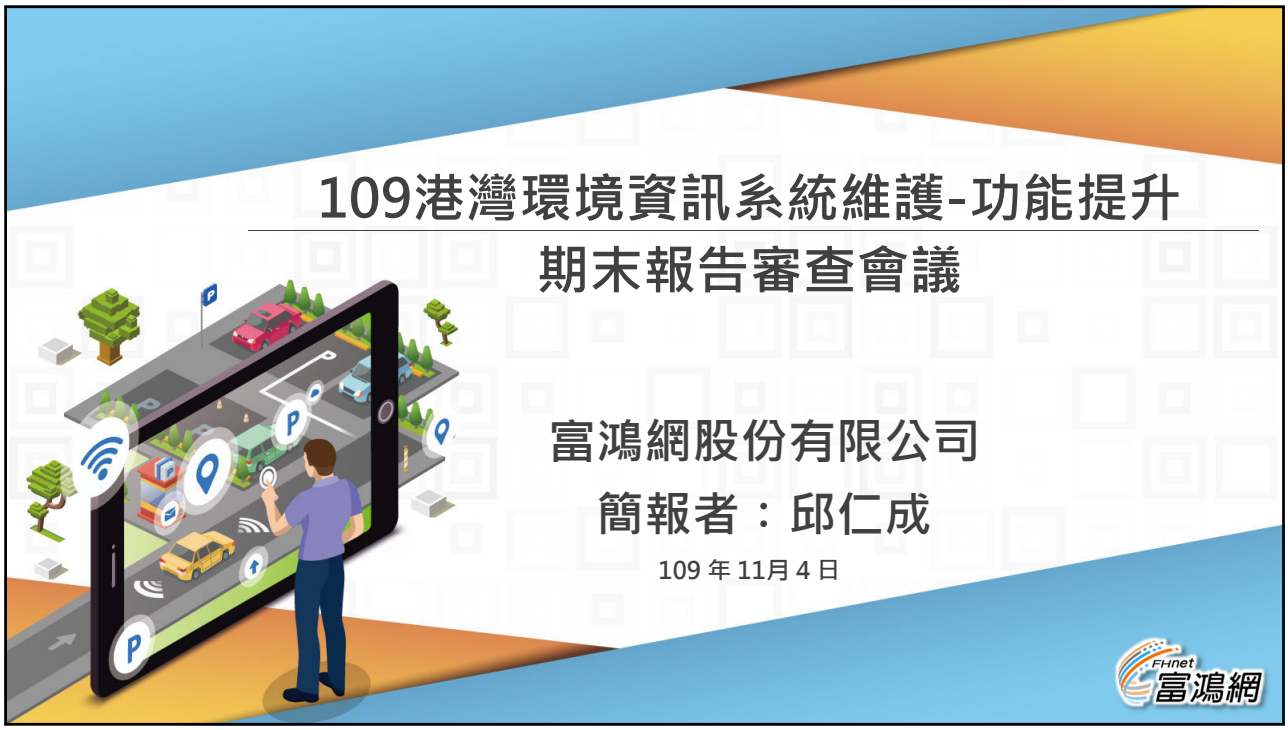
註記為x的部分-暫停觀測作業或暫無設置測站

註記為※的部分-因線路傳輸有問題或儀器維護保養，導致即時觀測資料無法傳回港研中心。

註記為▲的部分-採自計式觀測

附錄五

期末報告簡報資料


109港灣環境資訊系統維護-功能提升
期末報告審查會議
富鴻網股份有限公司
簡報者：邱仁成
109 年 11月 4 日
FHnet
富鴻網


OUTLINE
大 綱
01
計畫概述
02
研究方法
及進行步驟
03
期末
工作成果
04
計畫管理
與問題檢討
05
結論與建議
06
系統展示
與Q&A
FHnet
富鴻網

01

PART ONE

計畫概述

緣起、預期成果與應用

計畫概述

緣起、預期成果與應用

■緣起

本計畫主要是依據108年港灣環境資訊系統維護--功能提升計畫為基礎，進行港灣環境資訊網頁(https://isohe.ihmt.gov.tw)功能加值應用及功能擴充、維護等工作。

■預期成果與應用

✓維運「港灣環境資訊網」https://isohe.ihmt.gov.tw。

✓進行港灣環境資訊系統維護及功能提升。

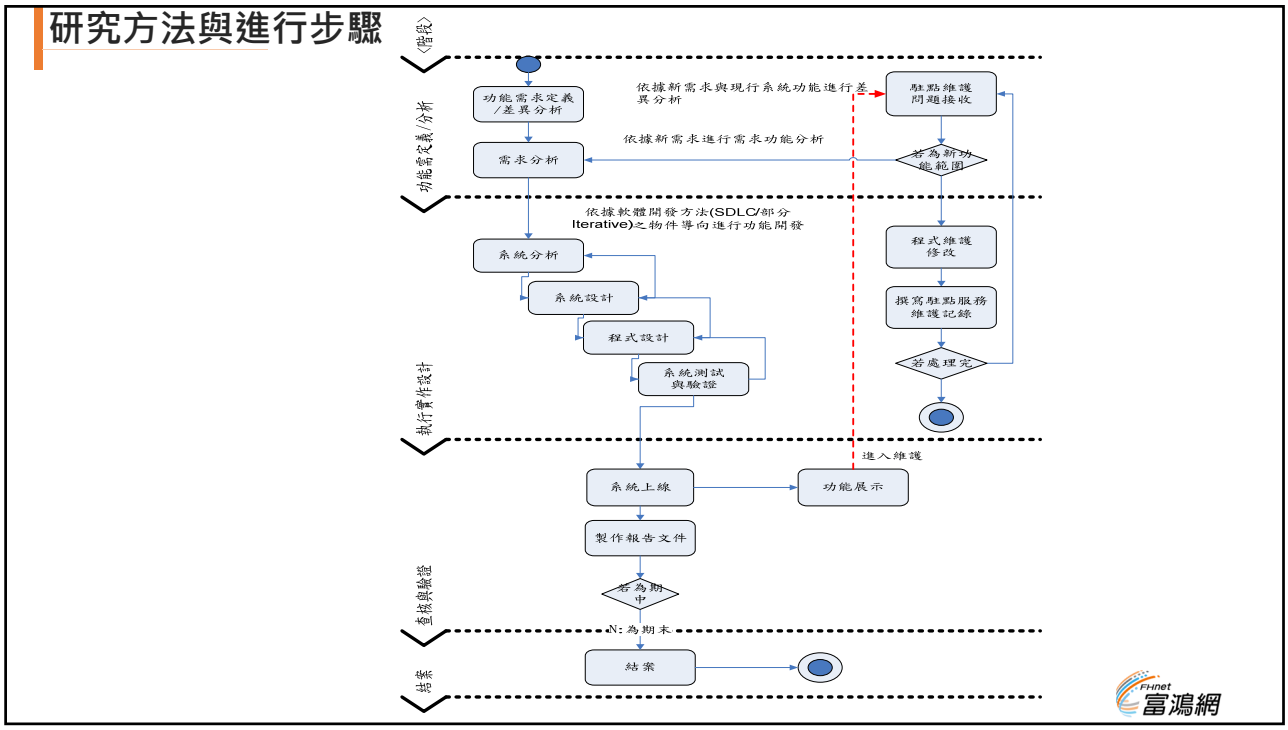
✓發展港區颱風防災資訊網頁專區與主動示警模組。

✓配合行政院推行數位國家雲端化，將系統移轉至中華電信IDC機房，維持資通訊網路24 小時不中斷，以擴大服務效能與增進資訊品質，提供更完整且多元海象資訊。

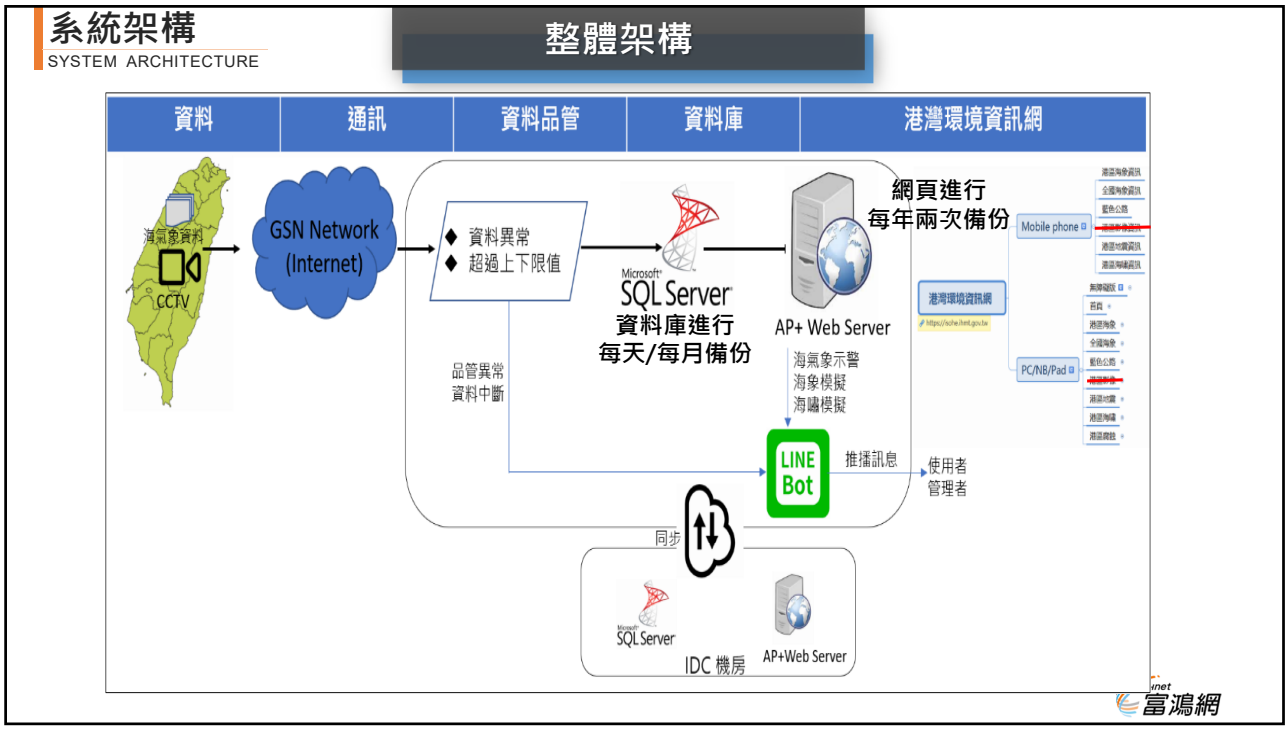
✓綜整各單位對系統需求功能開發建議，優化港灣環境資訊系統資訊服務品質。

✓將臺灣各港區與港灣息息相關之環境資訊，透過港灣環境資訊系統平台，即時提供給一般民眾、港灣管理機關、國內外船舶業者及有關人員查詢，以提昇船舶進出港操航安全、港埠營運效能及緊急應變之決策擬定。


02
PART TWO
研究方法與進行步驟
緣起、目標
FHnet
富鴻網


研究方法與進行步驟
〈階段〉
功能需求定義/分析
功能需求定義/分析
功能需求定義/分析
依據新需求與現行系統功能進行差異分析
駐點維護問題接收
依據新需求進行需求功能分析
若為新功能範圍
依據軟體開發方法(SDLC/部分Iterative)之物件導向進行功能開發
程式維護修改
撰寫駐點服務維護記錄
若處理完
系統分析
系統設計
程式設計
系統測試與驗證
執行實作設計
進入維護
系統上線
功能展示
製作報告文件
若為期中
查核與驗證
N:為期末
結案
結案
FHnet
富鴻網


03
PART THREE
期末工作成果
港灣環境資訊平台更新及維運、港灣環境資訊平台加值應用、駐點維護服務、其他
富鴻網


系統架構
SYSTEM ARCHITECTURE
整體架構
資料
通訊
資料品管
資料庫
港灣環境資訊網
海氣象資料
CCTV
GSN Network
(Internet)
資料異常
超過上下限值
品管異常
資料中斷
SQL Server
資料庫進行
每天/每月備份
AP+ Web Server
網頁進行
每年兩次備份
海氣象示警
海象模擬
海嘯模擬
LINE Bot
推播訊息
使用者
管理者
Mobile phone
PC/NB/Pad
港灣環境資訊網
同步
SQL Server
AP+Web Server
IDC 機房
富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運 – 港灣環境資訊網 (1/3)

港灣環境資訊子系統

港灣環境資訊網系統功能架構

富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運 – 港灣環境資訊網 (2/3)

港灣環境資訊網系統~首頁展示畫面（PC/NB）

港灣環境資訊網系統~Smart phone展示畫面

港灣環境資訊網系統~首頁展示畫面（Pad）

鴻網

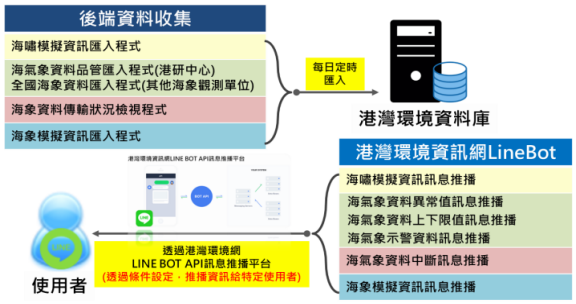
港灣環境資訊平台更新及維運 – 港灣環境資訊網 (3/3)

港灣環境資訊網無障礙版

富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運 - Line BOT 示警與推播(1/4)

Line BOT示警與推播架構

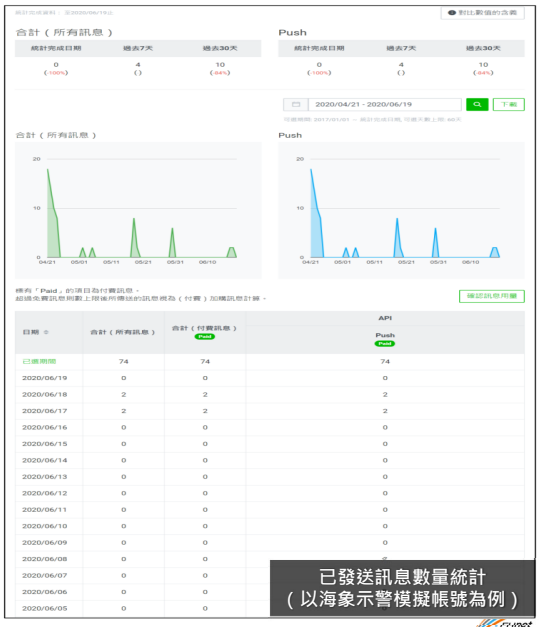


網頁平台名稱	發送機制	偵測頻率	發佈對象
海嘯模擬資訊訊息推播	1.地震矩規模(MW)>=6.5。 2.其同個地震時間發生的海嘯事件不再發送。	10分鐘/次	港研中心內部 外部單位使用者
海氣象示警資料訊息推播	1.資料超過系統所設定的示警值。 2.一天內同一級距資料僅發送一筆，其發送之示警值紀錄必須大於已發送紀錄。	10分鐘/次	港研中心內部 外部單位使用者
海氣象資料品管訊息推播	1.資料異常（例：波高為0,風速為-999.99等）。 2.資料超過系統所設定的上限值或低於下限值。	10分鐘/次	港研中心內部
海氣象資料中斷訊息推播	資料中斷2小時做第一次通知，中斷6小時做第二次通知，中斷3天做最後通知。	10 分鐘/次	港研中心內部
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	港研中心內部

港灣環境資訊平台更新及維運 - Line BOT 示警與推播(2/4)

港灣環境資訊網 LINE BOT 群組帳號

採用之推廣方案與訊息用量
（以海象示警模擬帳號為例）

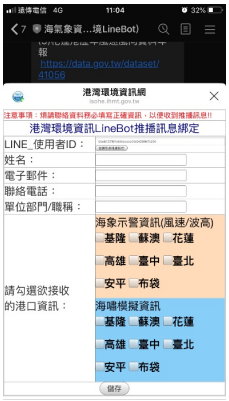


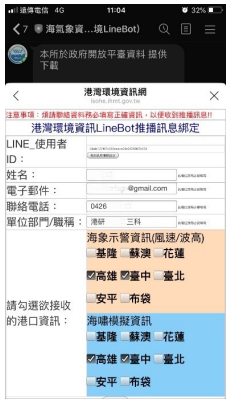
已發送訊息數量統計
（以海象示警模擬帳號為例）

富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運 - Line BOT 示警與推播(3/4)

LineBot綁定港口之推播訊息評估試作，目前以海氣象資料檢視(港灣環境LineBot)帳號進行試作測試，透過圖文選單(Rich menu)，提供推播訊息綁定及相關資訊說明頁面、港灣環境資訊網網址連結、政府資料開放平台相關連結資訊侑使用者會議相關資訊，首次設定的使用者需要透過認證許可，方可進行相關設定，並提供查詢與更新功能，讓使用者能進一步了解與修改現有已綁定之港口資訊

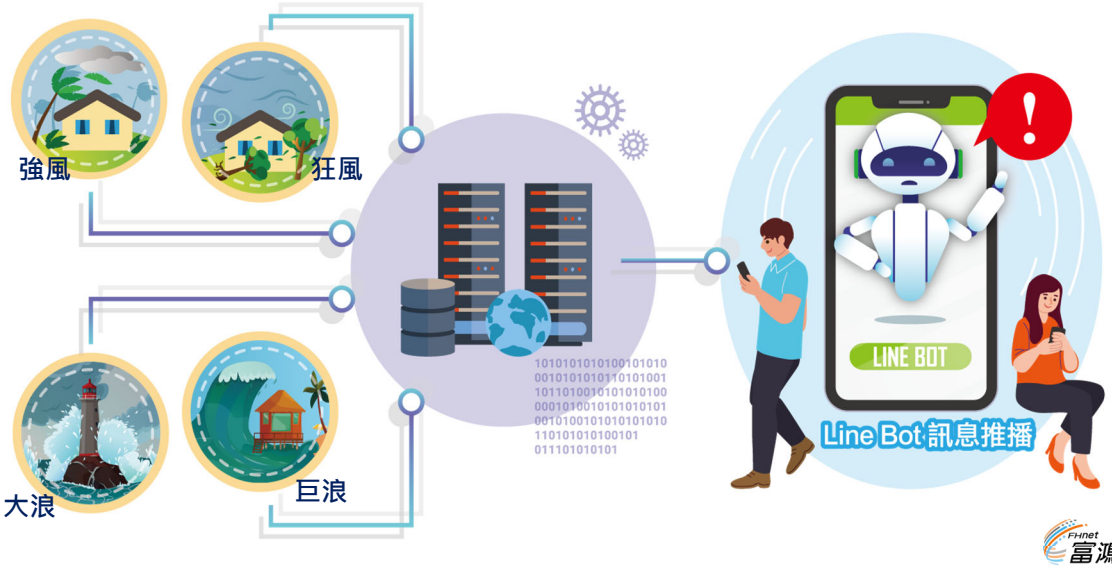




富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運 - Line BOT 示警與推播(4/4)

推播警示情境圖給用戶



富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運–水下腐蝕資料納入可行性評估

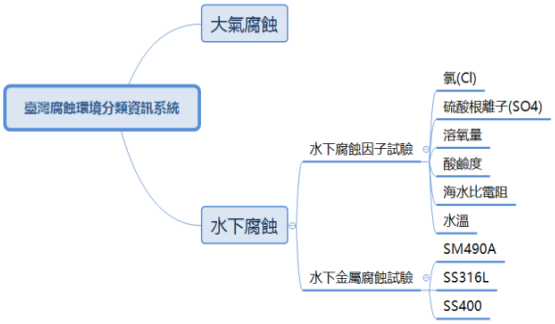
港灣環境資訊網系統~港區腐蝕展示畫面

台灣腐蝕環境分類資訊系統~水下腐蝕展示畫面

富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運–水下腐蝕資料納入可行性評估

台灣腐蝕環境分類資訊系統
水下腐蝕系統功能架構



水下腐蝕各港區測站點總覽

港區	測站點	數量
基隆	基隆港E2 基隆港E5 基隆港W2 基隆港W5 基隆港西33#	5
臺北	臺北港E1 臺北港E3 臺北港北2#	3
蘇澳	蘇澳港10# 蘇澳港13# 蘇澳港6# 蘇澳港7# 蘇澳港公務船渠 蘇澳港駁船	6
花蓮	花蓮港23# 花蓮港4# 花蓮港航道150#	3
臺中	臺中港1# 臺中港30#	2
布袋	布袋港東3#	1
安平	安平港3# 安平港4# 安平港7#	3
高雄	高雄港10# 高雄港115# 高雄港33# 高雄港39# 高雄港51# 高雄港68# 高雄港75#	7
馬祖	馬祖福澳港（南竿） 馬祖白沙港（北竿）	2
金門	水頭港 料羅港 九宮港	3
澎湖	澎湖馬公 澎湖龍門	2

FHnet 富鴻網

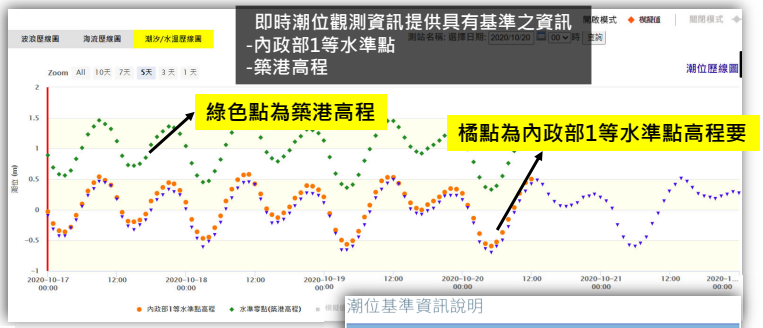
港灣環境資訊平台更新及維運–水下腐蝕資料納入可行性評估

水下腐蝕試驗歷線圖資訊-1（基隆港E2為例）

水下腐蝕試驗歷線圖資訊-2（基隆港E2為例）

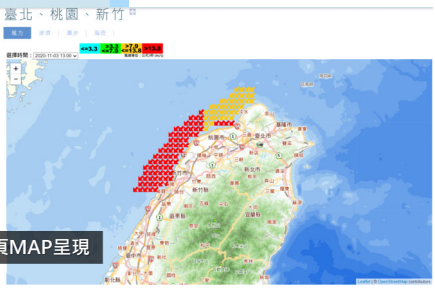
FHnet 富鴻網

港灣環境資訊平台更新及維運–其他



潮位基準資訊說明

-	內政部1等水準點(m)	築港高程(m)
基隆港	-2.892	-0.92
蘇澳港	-2.552	-0.92
花蓮港	-1.716	-0.71
臺中港	-4.682	-2.67
高雄港	-0.569	-0.55
臺北港	-3.35	-1.43
安平港	-4.443	-0.47
布袋港	-1.893	-1.1



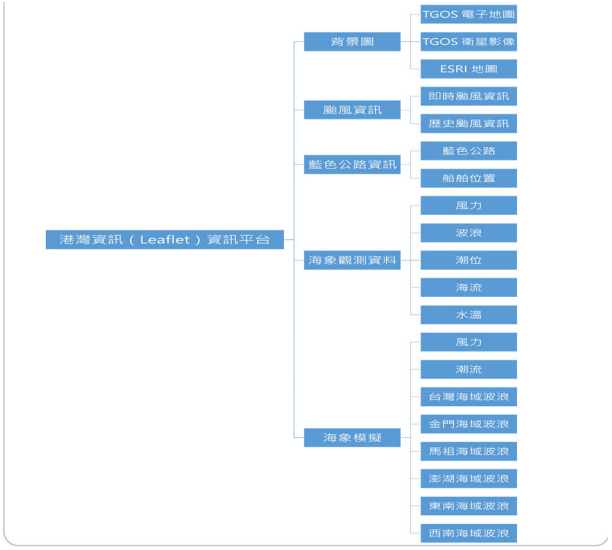
採用Leaflet替換港灣環境資訊網頁MAP呈現

駐點維護服務

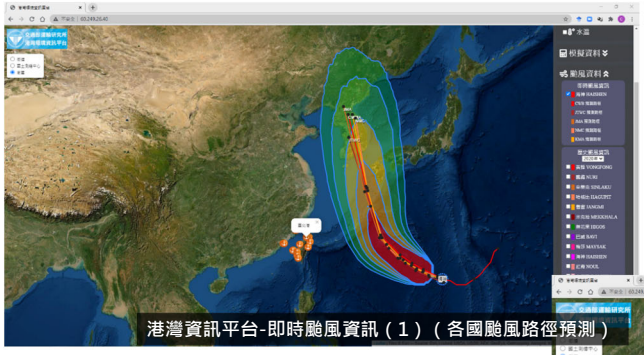
姓名	林珂如
最高學歷	國立勤益科技大學電子工程系碩士班資訊科技碩士
專長	• 作業系統類：Windows 2012、Windows 2016、MAC OS • 程式設計類：ASP、ASP.NET、Visual Basic、Visual Basic .net、Visual C# • 資料庫設計類：MS SQL、Access • 網頁技術類：HTML、HTML5、CSS、jQuery、JavaScript、Silverlight • 辦公室應用類：Word、Excel、PowerPoint、Visio、Internet Explorer、Outlook • 中／英文打字：中文打字 50~75、英文打字 20~50 • 影像處理類：PhotoImpact、PhotoShop、Illustrator、Flash • 資訊管理類：SPSS
認證/受訓	• TQC/EEC：TQC-OA-中文輸入、TQC-OA -英文輸入 • 丙級電腦軟體應用技術士 • iPhoneOC iPhone 與 iPad Objective-C 程式語言 • iPhone 與 iPad App 應用程式開發 • QVDES Qlik View 基礎設計入門 • LINE Bot 與 Cognitive Service 應用開發實戰
主要資訊/工作經歷	• 108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升 駐點維護服務 • 107 年港灣環境資訊系統維護--功能提升 駐點維護服務 • 港灣環境資訊系統--加值應用暨功能擴充及維護 駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(4/4) 駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(3/4) 駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(2/4) 駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(1/4) 駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統整合及建置(4/4)駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統整合及建置(3/4)駐點維護服務 • 港灣環境資訊服務系統整合及建置(2/4)駐點維護服務 • 「軟體設計」：應用「類神經網路」為理論基礎，開發實作「支援向量機為基礎之智慧型醫院網路掛號系統」，並以 MATLAB 的模型作測試而得到預期的結果。 • 「資料庫」：開發圖書館之管理系統。

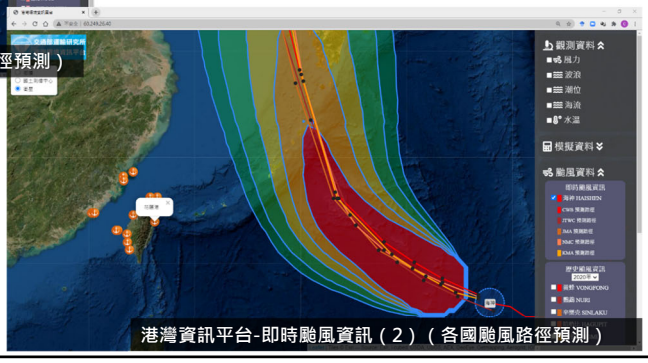
港灣環境資訊平台加值應用–
開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示(1/5)

港灣資訊（Leaflet）平台架構

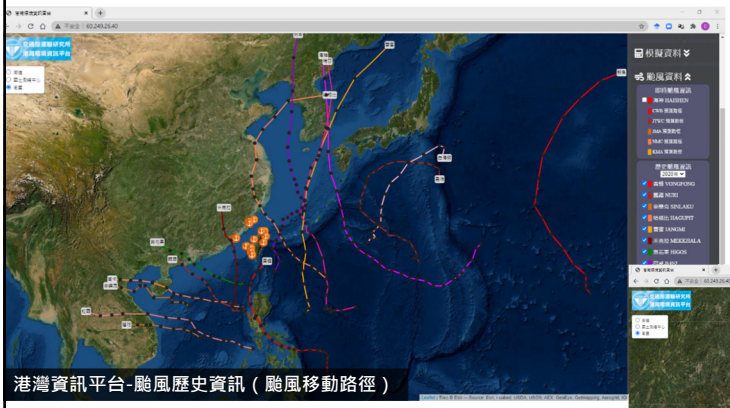


港灣環境資訊平台加值應用–
開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示(2/5)


港灣資訊平台-即時颱風資訊（1）（各國颱風路徑預測）


港灣資訊平台-即時颱風資訊（2）（各國颱風路徑預測）

港灣環境資訊平台加值應用–
開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示(3/5)

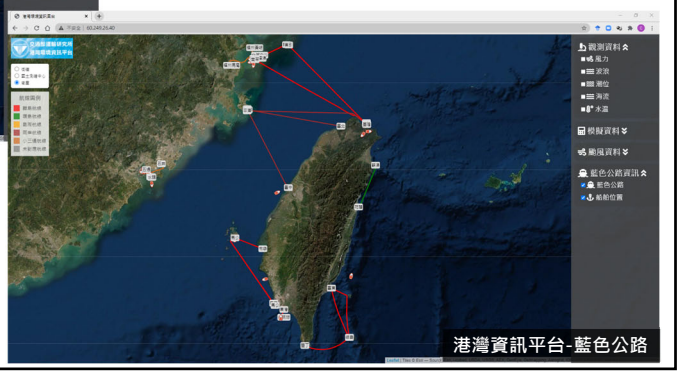


港灣資訊平台-颱風歷史資訊（颱風移動路徑）

港灣資訊平台-船舶資訊（AIS 船舶位置圖）

港灣環境資訊平台加值應用–
開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示(4/5)

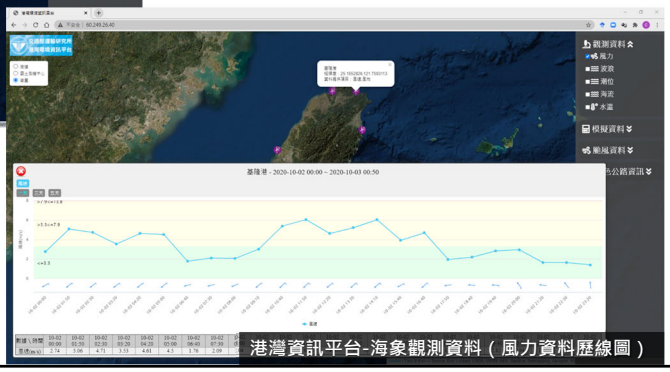
港灣資訊平台-船舶資訊（AIS 船舶資訊）



港灣資訊平台-藍色公路

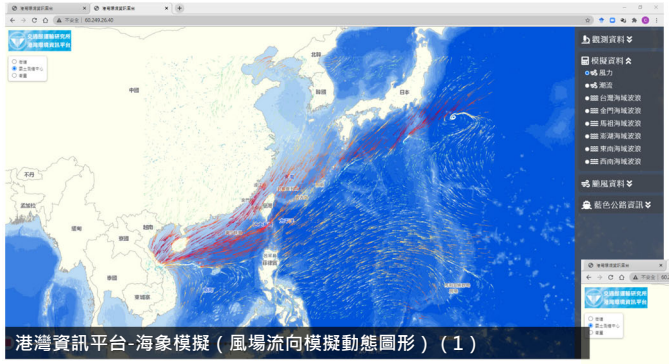
港灣環境資訊平台加值應用–
開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示(5/5)

港灣資訊平台-海象觀測資料（風力測站位置）

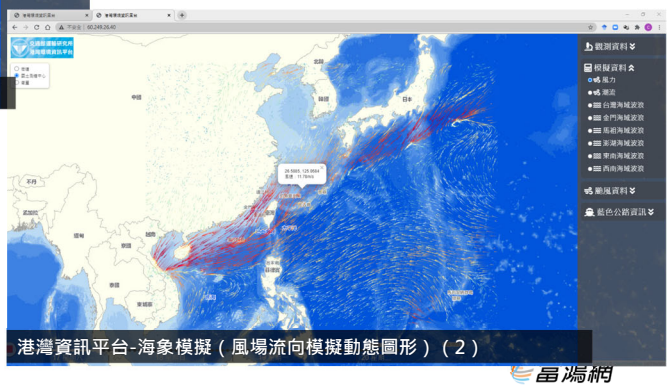


港灣資訊平台-海象觀測資料（風力資料歷線圖）

港灣環境資訊平台加值應用–海象模擬及資訊加值化(1/3)

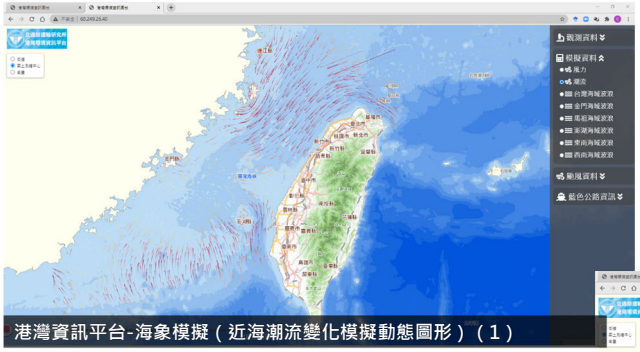


港灣資訊平台-海象模擬（風場流向模擬動態圖形）（1）

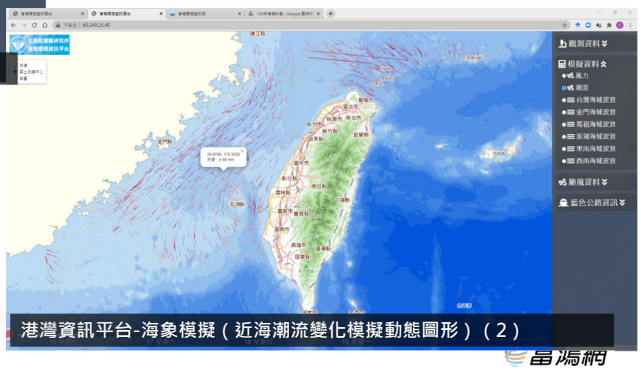


港灣資訊平台-海象模擬（風場流向模擬動態圖形）（2）

港灣環境資訊平台加值應用–海象模擬及資訊加值化(2/3)



港灣資訊平台-海象模擬（近海潮流變化模擬動態圖形）（1）



港灣資訊平台-海象模擬（近海潮流變化模擬動態圖形）（2）

富鴻網

港灣環境資訊平台加值應用–海象模擬及資訊加值化(3/3)

港灣資訊平台-海象模擬（波浪-台灣海域）

港灣資訊平台-海象模擬（波浪-金門海域）

富鴻網

其他-雲端主機持續維護

配合用電檢查進行 HA 切換測試

isohe	主機 (A)	210.241.49.170
isohe	IPv6 主機 (AAAA)	2001:4420:b60b:ff01:0001:0000:0000:0001
isohe	主機 (A)	163.29.73.21

其他-花蓮港 CCTV 傳輸不穩問題

採用擷取mjpeg圖片，將畫面傳至
https://isohe.ihmt.gov.tw/Video/HLVideo.html

- 港研中心因研究計畫執行需要，陸續於各港口架設攝影機
- 於港灣環境資訊網提供港區即時影像
- 因研究計畫完成且已拆除各港所設置之攝影機
- 故109年9月15日起港灣環境資訊網不再提供港區影像服務。

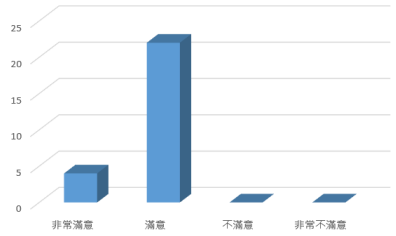
其他-使用者會議活動

- 109年10月21日召開「109年度港灣環境資訊服務系統使用者會議」
- 地點：集思台中新烏日會議中心
- 簡介本所港灣環境資訊系統
  - 海象觀測
  - 海象模擬
  - 港區腐蝕/地震
  - 系統介紹、操作與展示
- 提供航港局、各港務公司、引水人公會及公路總局等使用單位參用，本次參與人數28人。

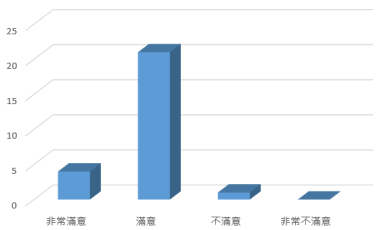
其他-使用者滿意度調查

實際發放之紙本問卷份數為28份，回收27份，回收率為96%

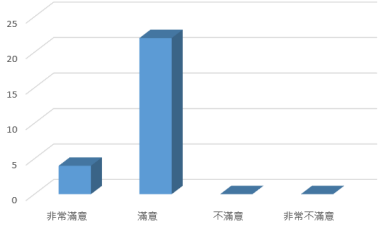
您對本站所提供的資訊內容是否感到滿意?



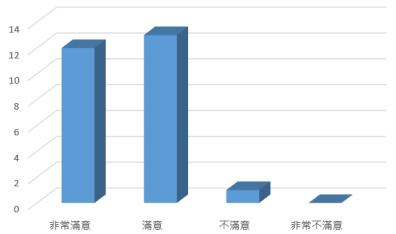
您對本站所提供的使用功能是否感到滿意?



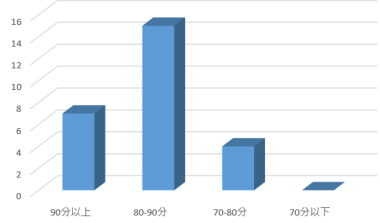
您對本站所提供的連線顯示速度是否感到滿意?



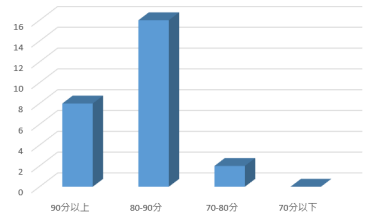
針對本年度使用者會議舉行地點是否感到滿意?



您對本網站整體滿意度為何?



您對使用這會議整體滿意度為何?



其他-學術論文投稿

- 第42屆海洋工程研討會論文集
- 已於9月10日完成論文摘要投稿
- 已於10月28日完成論文全文上傳

第 42 屆海洋工程研討會論文集　國立臺灣海洋大學　2020 年 11 月
Proceedings of the 42nd Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Taiwan Ocean University, November 2020

運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之輔助決策模式

劉清松 [1]　林珂如 [2]　孟昭立 [3]　邱仁成 [2]

[1] 交通部運輸研究所港灣技術研究中心
[2] 富鴻網股份有限公司
[3] 逢甲大學

摘要

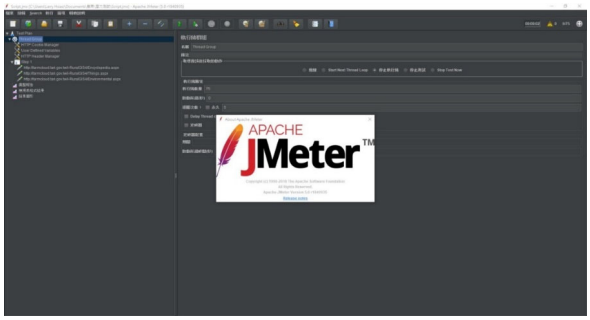
港灣環境資訊系統為一整合港區海域各項海氣象資訊之平台，為使這些即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，將建立視覺化圖臺呈現各種港灣相關的環境資訊，並有效地將數據轉化與港灣相關且淺顯易懂的資訊，並透過良好的設計，才能忠實、清晰且有效地呈現數據所代表的意義，目前試作應用於「颱風資訊」、「海氣象觀測資訊」、「海氣象模擬資訊」，採用圖層套疊的方式呈現各種觀測的物理現象，並配合圖表呈現與港灣有關的資訊，讓使用者能獲取最即時的資訊，輔助決策相應的措施或行動。

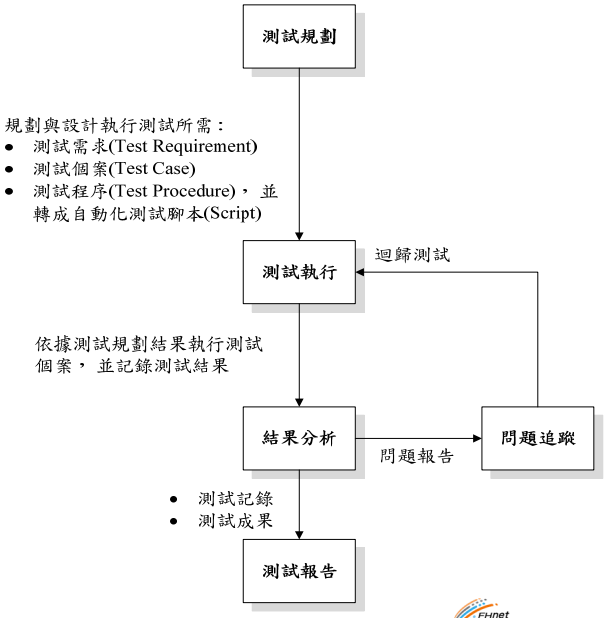
關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺

其他-重要成果海報及影片

其他-網站壓力測試(1/2)

測試工具Apache Jmeter



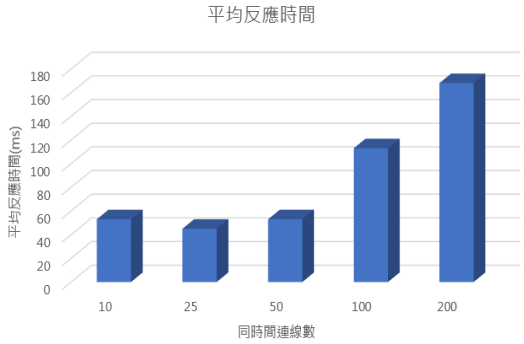


其他-網站壓力測試(2/2)

系統效能測試環境

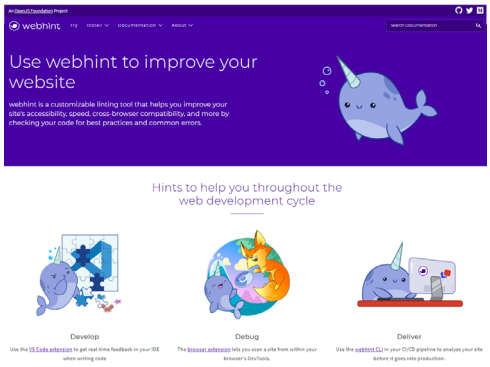
伺服器系統作業平台	Windows Server 2012 R2 Standard
CPU	Intel Xeon CPU E5-2620 V4 @ 2.10GHz (2個處理器)
RAM	16GB
硬碟容量	SAS硬碟300GB 2 顆，C:250GB、D:1.09TB (SSD)、E:587GB
網路伺服器軟體	Microsoft Internet Information Services(IIS) 8.0
資料庫軟體	MSSQL

- 評估標準或目標：測試系統回應臨界值。
- 模擬線上最大使用人數，驗證系統之最大承載量。
- 以使用者行為流程進行整合測試。
- 測試腳本：模擬同時10人、25人、50人、100人、200人讀取港灣環境資訊平台首頁。
- 測試時間：2020年10月23日



其他-原始碼檢測

微軟的開放原始碼（Open Source）免費網站檢測工具Sonar



透過Sonar線上檢測系統，有關安全性的部分有2個提示:

1.no-vulnerable-javascript-libraries：1條提示 " jQuery@3.4.1" 具有2個已知漏洞（2個中等漏洞）

2.ssllabs：1個提示測試網站沒有支持HTTPS。

未來網站正式上線時將會改用https和升級最新jQuery版本。

04

PART FOUR

計畫管理與進度檢討

專案進度說明

專案時程說明

工作項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備註
1.1 持續維護資料、影像傳輸穩定	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
1.2 花蓮港 CCTV 傳輸不穩問題處理建議	■										
2.持續維護港灣環境資料庫	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3.1 持續維護港灣環境資訊網頁功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3.2 水下廣播資料納入可行性評估	■	■	■	■							
4.1 持續維護 LINE BOT 應用功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4.2 LINE 訊息提供訂閱方式評估試作	■	■	■	■							
5.1 配合 IDC 機房之系統程式修正與更新	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5.2 配合用電檢查進行 HA 切換測試					◆						
6.專案工程師駐點維護服務	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7.開放圖台替換港灣環境資訊網頁 Map	■	■	■	■							
8.開放圖台套疊海氣象資料功能應用				■	■	■	■	■			
9.中尺度數值模擬加值應用於颱風專區				■	■	■	■	■			
10.學術論文投稿 x1 (海洋工程年會或港灣報導投稿)									◆		
11.研究報告 x1										◆	驗收結案後辦理
12.使用者會議與滿意度調查										◆	配合中心時間辦理
13.重要成果海報或影片電子檔案製作										◆	驗收結案後辦理
工作進度估計 百分比(累積數)	10%	20%	30%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%	

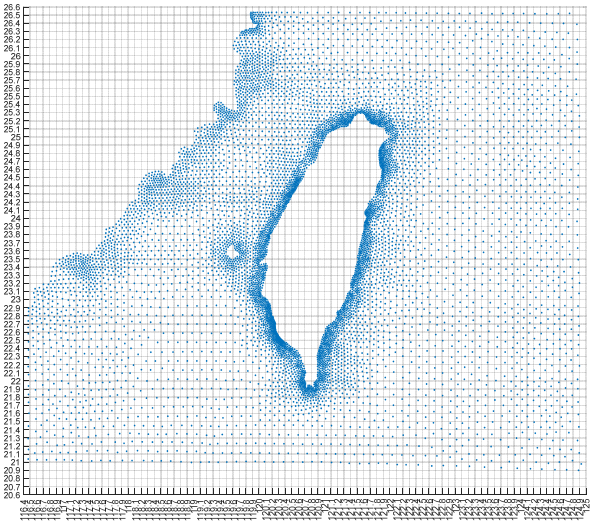
預定查核點	
	每月工作會議
	第 1 季:完成契約書簽訂與招開專案啟動會議
	第 2 季:完成期中報告 6/29(審查)
	第 3 季:完成系統功能等開發與上線使用
	第 4 季:完成期末報告 10/26(審查、修正)與驗收程序

重要查核點時間表

季別	查核事項	查核月別	完成與否?
第一季	簽約與專案啟動會議		完成
第二季	期中報告初稿提交		完成
	期中報告審查會議		完成
	使用者會議		完成
第三季	完成系統功能測試、上線		完成
第四季	期末報告初稿提交		完成
	期末報告審查會議		配合辦理

計畫問題檢討

- 以三角網格所建構的台灣附近海域潮流變化模擬資料，轉換為四角網格的格式。
  - ✓ 本團隊利用線性內插法，在重新建構的四角網格格點上，選取相鄰最近之三角網格格點，計算該格點上之資料內插值。
  - ✓ 如右圖三角網格轉換四角網格線性內插點位示意圖中所示，藍色點位為原始三角網格點位，可以看見三角網格格點的分布，越接近陸地，分布越密集。
  - ✓ 四角網格於經度與緯度上，每隔0.1度做1刻度，而四角網格格點上之資料值，皆取自相鄰最近之二三角網格格點上資料值之線性內插值。
  - ✓ 觀察右圖中，四角網格每網格至少包圍一個三角網格格點，因此可合理認為由線性內插所建構之四角網格資料，可近似展示原始模擬資料動態。



專案進度說明

工作項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備　註
1.1 持續維護資料、影像傳輸穩定	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
1.2 花蓮港 CCTV 傳輸不穩問題處理建議	■										
2.持續維護港灣環境資料庫	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3.1 持續維護港灣環境資訊網頁功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3.2 水下腐蝕資料納入可行性評估	■	■	■	■							
4.1 持續維護 LINE BOT 應用功能	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4.2 LINE 訊息提供訂閱方式評估試作	■	■	■	■							
5.1 配合 IDC 機房之系統程式修正與更新	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5.2 配合用電檢查進行 HA 切換測試					◆						
6.專業工程師駐點維護服務	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7.開放圖台替換港灣環境資訊網頁 Map	■	■	■	■							
8.開放圖台套疊海氣象資料功能應用				■	■	■	■	■			
9.中尺度數值模擬加值應用於颱風專區				■	■	■	■	■			
10.學術論文投稿 x1 (海洋工程年會或港灣報導投稿)									◆		
11.研究報告 x1										◆	驗收結案後辦理
12.使用者會議與滿意度調查										◆	配合中心時間辦理
13.重要成果海報或影片電子檔案製作										◆	驗收結案後辦理
工作進度估計 百分比(累積數)	10%	20%	30%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%	

預定查核點	
	每月工作會議
	第 1 季:完成契約書簽訂與招開專案啟動會議
	第 2 季:完成期中報告 6/29(審查)
	第 3 季:完成系統功能等開發與上線使用
	第 4 季:完成期末報告 10/26(審查、修正)與驗收程序

富鴻網

05

PART FIVE

結論與建議

富鴻網

結論

工作說明	成果檢核
3.1港灣環境資訊網系統架構	完成
3.2港灣環境資訊系統維護與更新	完成
3.2.1Line BOT 示警與推播	完成
3.2.2港灣環境資訊網	完成
3.2.3海象觀測資訊	完成
3.2.4海象模擬資訊	完成
3.2.5全國海象資訊	完成
3.2.6藍色公路資訊	完成
3.2.7港區影像資訊	完成
3.2.8海嘯模擬資訊	完成
3.2.9港區地震資訊	完成
3.2.10港區腐蝕資訊	完成
3.2.11其他	完成
3.2.12駐點維護服務	完成
3.3港灣環境資訊平台加值應用	完成
3.3.1開放性圖台結合現有數據資料進行海象之圖層展示	完成
3.3.2海象模擬及資訊加值化	完成
3.4其他	完成

富鴻網

建議 (1/2)

一、港灣環境資訊系統平台精進。

1) 針對目前港灣環境資訊系統平台進行階段性改版，以較為新穎之基於XML、.NET Framework、向量繪圖技術的展示層開發框架的WPF (Windows Presentation Foundation) 技術重新建置港灣環境資訊系統平台。

2) 資料監控機制建立，將資料蒐集、轉製、應用等狀態紀錄可被監控，用資料視覺化管理平台協助管理者方便管理。

二、近岸海氣象資訊結合民眾生活之加值應用。

由於國人從事海洋休閒活動蔚為趨勢，因此對於近岸海氣象相關資訊獲取的需求增加，因此如何利用目前既有資訊以及技術，對民眾提供相關資訊加值服務應用，誠為未來港灣環境資訊系統平台可行的發展方向之一。

富鴻網

建議 (2/2)

三、開放資料平台建立，提供港灣技術研究中心開放資料集和詮釋資料，並符合國家發展委員會資料集詮釋資料標準規範。

四、資料標準與資料品管機制建立。

1) 針對資料蒐集過程中，資料的品質與一致性，對於資料於應用面的操作有重大的影響，因此資料標準與資料品管機制的建立，對於資料的服務應用有其必要性。

2) 符合國家發展委員會資料品質提升機制運作之要求，提升政府資料開放內容之正確性、易用性、即時性及採適當格式開放，使政府資料開放邁向結構化，提升政府資料之可用性。

五、主動式資訊服務提供機制。

為了對民眾主動適時適地的提供所需的資訊，主動式資訊服務提供機制以及網站線上即時問答機器人，為未來港灣環境資訊系統平台可發展的重點方向之一。

06

PART SIX

系統展示與Q&A


FHnet
富鴻網
簡報結束
謝謝聆聽

附錄六

109 年度港灣環境資訊服務系統

使用者會議紀錄

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

一、會議名稱：「109 年度港灣環境資訊服務系統」使用者會議

二、時間：109 年 10 月 21 日(星期三) 上午 10 點

三、地點：臺中市烏日區高鐵東一路 26 號 3 樓 303 巴本廳會議室

四、主持人：蔡主任立宏　　紀錄：劉清松

五、出（列）席人員：如後附簽到表

六、使用者意見與結論：

1. 臺灣港務股份有限公司 陳永祥副工程師

(1) 針對港灣環境資訊平台的部分,以視覺化方式客製開發的系統,較平易近人，請問未來是要取代港灣環境資訊網？或者建議該平台與原先的港灣環境資訊網要如何搭配使用？預計何時會上線？

(2) 港務公司與貴中心持續合作開發相當多的系統，一直以來面臨到即時港灣環境資訊監測設備系統之訊號傳輸問題，針對設備端到後端平台資料蒐集，會搭配無線或有線裝置(4G、光纖等)，進行平台的資料彙整，是採用何種訊號傳輸方式，來克服訊號傳輸可達到穩定、可靠的要求？

(3) 大氣和水下腐蝕是港務公司注重的環節項目，大部分營運的經濟命脈是碼頭，碼頭型式主要於水下會有腐蝕情況，像是鋼管樁或鋼板式碼頭會有鋼材的腐蝕，目前腐蝕資料有那些可提供參考，以因應未來防蝕對策。

(4) 貴中心所設置井下地震監測站與中央氣象局的地震監測站有何不同？所監測出來的數據有什麼差異性？

港研中心回覆：

(1) 港灣環境資訊平台為港灣環境資訊網架構下之功能，綜整海象觀測與數值模擬資訊，透過網頁技術與工具，將點、線、面的資訊採用視覺化效果進行呈現，讓使用者較能進一步查詢到相關資訊，也提昇視覺化的使用體驗，今年度進行該平台之雛形建置，後續具有擴充性，並進一步完善功能項目、資料呈現及效能穩定，再上線提供給使用者瀏覽操作；而港灣環境資訊網主要兼顧對外開放資料(Open Data)提供、其他單位資訊介接與訊息推播至相關使用者之服務平台。

(2) 海氣象觀測系統以往最被詬病之問題為資料蒐集率與傳輸狀況，而海氣象觀測儀器包含有風速計、潮位計、波流儀與能見度儀，其中因傳輸狀況問題導致資料沒有回傳，像是風速計、潮位計與能見度儀，常遇到原因主要是供電系統(太陽能板)與線路問題，今年透過每月的例行性維護加強檢視監測儀器的情形。而波流儀的部分，常遇到原因主要是人為因素(漁民捕撈致海底電纜拖壞等)與天候不佳(颱風期間)，為了確保資料不中斷，預計明年度於國際港部分，提供一港 2 站機制，除了先前架設之設備，明年度會再新增 1 站，以及嘗試研發無線傳輸方式，從底碇式波流儀傳送訊號至海上浮標中繼站，再將資料回傳至資料蒐集設備。

(3) 臺灣腐蝕環境分類資訊系統，水下腐蝕需進行長期觀測，目前已有第 1 年及第 2 年水下腐蝕速率資料。建議瀏覽臺灣腐蝕環境分類資訊系統(https://act.ihmt.gov.tw/Atmosphere/ACT.aspx)之水下腐蝕進一步相關查詢，本網站對於工程使用與設計單位，有值得參考之資訊。

(4) 本中心自 89 年起陸續設置各港井下地震監測站，用途為針對港灣設施維護與防災等建議做為參考，預警對象為臺灣港務公司，而鄰近中央氣象局的地震監測站的對象為全國；另井下地震監測目的主要是減少地表的干擾，以利即時獲取預警資訊。

2. 連江縣港務處 林志豐處長

(1) 研究成果之示警推播是否已經開始可以接收？

(2) 離島航線會因大潮及湧浪時發生，而提高船舶靠泊之危險性，現行作業狀況為船長依經驗判斷，但有時會造成船舶無法靠泊，而延伸後續問題，請教一下系統之海象模擬資訊，是否在大潮或湧浪等狀況時能提供警示或不適合航行之預測資訊與機制。

港研中心回覆：

(1) 示警訊息僅針對特定使用者進行訊息推播。

(2) 今年度於馬祖港區內有架設靜穩度之監測站，未來進一步將綜整所有觀測資訊並加以分析，再評估與考量如何搭配數值模擬系統進行有效運算，並提供相關之預測資訊。

3. 臺灣港務股份有限公司臺中分公司 葉淑鈞高級技術員

針對臺中港的部分，目前有設置 7 個風速風向站，港灣環境資訊網手機版，僅有單個資訊呈現，請問該數據是 7 個站的平均數值，還

是其中 1 個測站資訊？未來是否能開放提供給使用者，自行切換查詢 7 站的風速風向資訊

港研中心回覆：

於港灣環境資訊網之臺中港風力資訊以北防波堤堤頭的觀測站為主，其他測站的資料尚未呈現至網頁，基本上是提供代表站資訊給使用者查詢，未來會進一步整體考量提供指標性的測站資訊給外界使用。

4. 臺灣港務股份有限公司高雄分公司 劉順能資訊處處長
   (1) 港灣環境資訊網為持續性之網站服務，彙整及提供長期以來海象監測站等相關資訊，是臺灣港灣界的資產，建議提昇港灣環境資訊網的可見度，積極推廣給航港局、港務公司與相關產學界等單位使用及瀏覽該網站，以增加訪問者的瀏覽量與可信度。
   (2) 由於手機普及使用率高，建議提供 APP 讓使用者更方便使用並能查詢各港相關資訊。
   (3) 請進一步檢視手機版頁面切換(手機版與電腦版切換)功能、資料呈現及親和易用介面。

   港研中心回覆：

   港灣環境資訊網發展主要以使用者的角度為主，而系統開發目的在於希望符合使用者需求，之前也有開發過「港灣環境資訊 APP」，但因應落實 APP 績效管理機制，依據行政院及所屬各機關行動化服務發展作業原則，「港灣環境資訊 APP」由於下載次數未達 1 萬次以上，需進行下架，因此透過手機版頁面開發來提供相關的資訊服務，會進一步加強檢視手機版頁面切換之流暢性與資料展現介面。另本中心配合行政院「向海致敬」政策，開發商港海氣象資訊網站(https://isohe.ihmt.gov.tw/portobs/index.html)，彙整全臺海象觀測單位的資料進行呈現。

5. 中央氣象局 廖斯偉技佐
   (1) 請進一步檢視手機版的呈現資訊(例如有些港口無資料呈現、模擬資料建議提供時間回溯選項等等問題)
   (2) 電腦版建議提供資料下載功能。
   (3) 建議提供會員註冊方式，透過手機進行推播相關資訊，不一定要使用 LineBot 進行訊息推播。

   港研中心回覆：

   (1) 會進一步加強檢視手機版操作使用介面與資料完整性呈現。

(2) 本中心會再進一步討論資料提供機制，未來可能會採取資料開放(Open Data)的方式，提供短期區間的資料給使用者下載。

(3) 後續會進一步考量透過頁面推播之方法與技術，應用於港灣環境資訊訊息推播。

6. 其他(紙本意見)

(1) 會議空間建議可以加大。

(2) 增加使用者討論提問時間、使用者體驗與交換意見。

(3) 針對每個系統屬有不同產業的研究群，可擴大諮詢與研究會議深度與時間，提高系統的開放性與各單位的使用。

七、散會：中午 12 時 30 分

會議簽到表

會議名稱：「109 年度港灣環境資訊服務系統」使用者會議

時間：109 年 10 月 21 日(星期三)上午 10 時

地點：臺中市烏日區高鐵東一路 26 號 3 樓 303 巴本廳會議室

主持人：蔡立宏主任

單位	出席	簽名
交通部航港局	呂宗餘 技士	呂宗餘
交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處	王百祿 課員	王百祿
交通部航港局中部航務中心	葉建成 技士	葉建成
臺灣港務股份有限公司基隆分公司	劉同福 副工程師	劉同福
臺灣港務股份有限公司臺中分公司	葉淑鈞 高級技術員	葉淑鈞
財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心	程嘉彥 副研究員	程嘉彥
台電綜合研究所	鄭錦榮 主任	鄭錦榮
連江縣港務處	林志豐 處長	林志豐
台灣電力公司興達發電廠	紀文章 工程師	紀文章

臺灣港務股份有限公司 高雄港務分公司	劉順能 資訊處處長	劉順能
中華民國全國漁會	鄭逸姍 助理幹事	鄭逸姍
麥寮工業區專用港管理 股份有限公司	姜量中 先生	姜量中
中央氣象局日月潭氣象站	張永政 主任	張永政
國立成功大學水工試驗所	江朕榮 研究助理	江朕榮
國立成功大學水工試驗所	林敬樺 副研究員	
國立成功大學水工試驗所	邱秀雅 副技術師	邱秀雅
國立成功大學水工試驗所	李兆芳 教授	李兆芳
國立成功大學水工試驗所	林蓓 技術師	林蓓
國立成功大學水工試驗所	林家亘 研究助理	林家亘
國立成功大學水工試驗所	楊淑閔 助理技術師	楊淑閔
國立成功大學水工試驗所	賴明松 技術師	賴明松
臺灣港務股份有限公司 臺中分公司	黃國輝 處長	黃國輝
臺灣港務股份有限公司	賴志炫 助理工程師	
臺灣港務股份有限公司	陳永祥 副工程師	陳永祥

宇泰顧問公司	黃亭亭 工程師	黃亭亭
宇泰顧問公司	王筱媛 工程師	王筱媛
臺灣港務股份有限公司 基隆分公司	陳玉清 高級工程師	陳玉清
交通部中央氣象局	廖斯偉 技佐	廖斯偉
弘光科技大學	趙志中 副教授	趙志中

交通部運輸研究所 港灣技術研究中心	蔡立宏 主任	蔡立宏
	賴瑞應 科長	賴瑞應
	蘇青和 科長	蘇青和
	李俊穎 科長	李俊穎
	曾文傑 研究員	曾文傑
	劉清松 研究員	劉清松
	羅建明 副研究員	羅建明
	林達遠 副研究員	林達遠
	衛紀淮 副研究員	衛紀淮
	傅怡釧 副研究員	傅怡釧

	李麗雯 工程師	李麗雯
	林珂如 工程師	林珂如
	謝佳紘 工程師	謝佳紘
	鄭采誼 工程師	鄭采誼
國立成功大學水工試驗所	劉正琪 博士	劉正琪
富鴻網股份有限公司	李浩光 協理	李浩光
	邱仁成 博士	邱仁成
	陳羿庭 工程師	陳羿庭